

การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง
จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน

THE STUDY AND DEVELOPMENT OF LOCAL CLAY IN
NONGBUALUMPHU PROVINCE FOR SUSTAINABLE EARTHENWARE
DESIGN

ธนารัฐ ทาปลัด

THANARUT TAPALUD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-222-049

การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง
จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน

THE STUDY AND DEVELOPMENT OF LOCAL CLAY IN
NONGBUALUMPHU PROVINCE FOR SUSTAINABLE EARTHENWARE
DESIGN

ธนารัฐ ทาปลัด

THANARUT TAPALUD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-222-049

THE STUDY AND DEVELOPMENT OF LOCAL CLAY IN
NONGBUALUMPHU PROVINCE FOR SUSTAINABLE EARTHENWARE
DESIGN

THANARUT TAPALUD

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2018

KMITL-2018-ED-M-222-049

COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์
ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน
THE STUDY AND DEVELOPMENT OF LOCAL CLAY
IN NONGBUALAMPHU PROVINCE FOR SUSTAINABLE
EARTHENWARE DESIGN

นักศึกษา

นางสาวธนารัชต์ ทาปลัด

รหัสประจำตัว

57603155

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รองศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท	พรเจริญ
รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ	เอกวุฒิวงศา
รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์	เลาหะเพ็ญแสง
อาจารย์ ดร.สุธาสินี	บุรีคำพันธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชเนศ	ภิรมย์การ

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

9 กรกฎาคม 2561 เวลา 09.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้อง ค. 424 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงค์ มະໂນ)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่ 31 เดือน ๖.๑. พ.ศ. 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับ ออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน

นักศึกษา

นางสาวธนารัตน์ ทาปลัด

รหัสประจำตัว

57603155

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ.

2561

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน 2) พัฒนาวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน 3) ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น 4) ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน ผู้วิจัยได้ศึกษาและทดลองพัฒนาดินพื้นบ้านบ้านโค้งสวรรค์ การทดลองมีขอบเขตในกระบวนการทางเครื่องปั้นดินเผา ได้แก่ หางค์ประกอบเคมีในดินด้วยเครื่องมือ XRF (X-Ray Fluorescence spectrometer) จากนั้นหาอัตราส่วนผสมดินสองชนิดด้วยการปรับอัตราส่วนเข้าหากันในระบบไลน์เบลนด์ (Line Blend) เพื่อเปรียบเทียบสี พื้นผิวหลังการเผา เพื่อให้ได้เนื้อดินที่บิดเบี้ยว แตกร้าวหลังการเผาที่น้อยที่สุด โดยทดลองดิน 2 สูตร สูตรละ 20 จุด เผาในอุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส, 1100 องศาเซลเซียส เลือกสูตรดินมา 3 สูตร ที่มีอัตราส่วนของดินมากเพราะไม่ยุ่งยากต่อผู้ผลิต ไม่แตกหลังแห้ง ไม่แตกหลังเผา ดังนี้ จุดที่ 5 ดินร้อยละ 95 ต่อ ทราयर้อยละ 5 จุดที่ 10 ดินร้อยละ 90 ต่อ ทราयर้อยละ 10 จุดที่ 20 ดินร้อยละ 80 ต่อ ทราयर้อยละ 20 จากนั้นศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่อการขึ้นรูปจากเนื้อดิน โดยให้ผู้ผลิตจำนวน 3 ท่าน ทำการทดลองขึ้นรูปจากดิน 3 สูตร ใช้เครื่องมือการบันทึกการสัมภาษณ์ พบว่าดินจุดที่ 5 และ 10 นวดดินได้ดีไม่เจ็บมือขึ้นรูปทรงกระบอกดินมีความนิ่มแต่สามารถทรงตัวได้ ดินจุดที่ 20 นวดดินให้ความรู้สึกสากมือบ้างขึ้นรูปทรงกระบอกได้ดี คัดเลือกรูปทรงที่ผู้ผลิตถนัดที่สุดและมีรูปทรงสวยงามมา 1 รูปทรงเพื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน และเลือกสูตรดินจุดที่ 5 ผลการทดลอง ในอุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส เหนือที่ขึ้นงานทดลองไม่แตกกร้าว สีก่อนเผาสีเทาเข้ม สีหลังเผาน้ำตาลอ่อน อัตราการหดตัวหลังการเผา ร้อยละ 5 การดูดซึมน้ำหลังการเผา ร้อยละ 3.75 ความเหนียวสามารถขึ้นรูปได้ทั้งแป้นหมุน และการตี สีก่อนเผาสีเทาเข้ม สีหลังเผาน้ำตาลแดง มีผิวทราयरื่นซัด เคาะมีเสียงดังกังวาน อัตราการหดตัวหลังการเผา ร้อยละ 12 การดูดซึมน้ำหลังการเผา ร้อยละ 2 ความเหนียวสามารถขึ้นรูปได้ทั้งแป้นหมุน และการตี เหมาะสมกับงานชิ้นขนาดเล็กที่นำมาออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากคุณสมบัติของเนื้อดินที่ได้ทดลอง ได้แรงบันดาลใจจากไดโนเสาร์กินพืช ภูเวียงโกซอรัส สิรินทรเน ในพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี เป็นสถานที่ท่องเที่ยวในตำบลเดียวกับชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ นำ

แนวคิดมาออกแบบเป็นของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี คำนึงถึงการให้ชุมชนผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ มีส่วนร่วมในการออกแบบ และเทคนิคงานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาชุมชนสามารถนำไปปรับใช้กับผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของตนได้ อีกทั้งยังคงเอกลักษณ์ความเป็นดินบ้านโค้งสวรรค์ออกมาอย่างไม่ขัดแย้ง ในด้านการทำสี ให้ลวดลายที่ชุมชนมีคือ ฟอสซิลหอยหิน หินทราย ไดโนเสาร์โนนทัน เป็นการเชื่อมต่อเรื่องราวสถานที่ท่องเที่ยวเกี่ยวกับงานฝีมือที่มีในชุมชนให้ ดำเนินไปควบคู่กัน เป็นการพึ่งพิงเกื้อให้เกิดประโยชน์ในทางเศรษฐกิจชุมชน

โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่านผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบประเมินผลจากแบบร่างจำนวน 3 แบบ เพื่อนำมาสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาและเพื่อประเมิน จาก ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบประเมินผลการออกแบบพัฒนาต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน ด้วยวิธีทางสถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อการสรุปผล ผลการวิจัยพบว่า ต้นแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาและเพื่อประเมิน จาก ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบประเมินผลการออกแบบพัฒนาต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน ด้วยวิธีทางสถิติ ได้แก่ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ($\bar{x}=4.55$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.57) ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x}=4.44$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.57) ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x}=4.66$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.57)

คำสำคัญ: ดินพื้นบ้าน เครื่องปั้นดินเผา ภูมิปัญญา ความยั่งยืน

Title	The Study and Development of Local Clay in Nongbualamphu Province for Sustainable Earthenware Design
Student	Miss Thanarut Tapalud
Student ID.	57603155
Degree	Master of Industrial Education
Program	Technology of Industrial Product Design
Year	2018
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Songwut Egwutvongsa
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Chaturong Louhapensang

Abstract

According to the study and the local soil development at Ban Khongsawan , Nonethan Sub-District , Muang District of Nongbualamphoo province, it has the objectives as this following:

1. To study and develop for the local clay properties to be suitable in making the local earthenware patterns
2. To develop the forming method of the earthenware with the original local intellect inside the communities
3. To design of the studied and the developed local earthenware products
4. To take assessment of the earthenware product patterns from the studied and developed models of local clay based on the intellect conservation guideline with the stability in long term to the communities.

In this case, the researcher has studied and tested for the local clay in Ban Khongsawan. Moreover, this test has the scope with the earthenware procedure , such as finding for the chemical components in the clay by using XRF or X-Ray Fluorescence Spectrometer tool. After that, it can search for the ratios to mix with two types of clay by adjusting for the ratios together in Line Blend system. Then, it can make the comparison of colors and surfaces after burning to get the twist clay with the least cracking after burning. After that, it can test by using for two formulas soil with each of twenty points prior to burn during 800 Celcius and 1100 Celcius. Later, it can select for three formulas soil with much ratios without the complexity to do for the producers as well as founding of no cracking after burning. On the same way, at the fifth point it contains of clay with 95 percentages per sand with 5 percentages including of the tenth point with containing for 90 percentages per sand with 10 percentages. In this case, it includes with the twentieth point with containing of 80 percentages for clay and sand with 20 percentages also. Later, it can study of the suitability and the possibility affecting to the clay forming by allocating for three producers to test of the clay forming with three formulas. Thus, it has applied with the recording tools for interviewing. What's more, the clay at the fifth point and the tenth point can be massaged in excellent level without feeling hurt. Additionally, the clay forming of cylinder shape can be adjusted to have the stability while the clay on the twentieth point can be massaged to feel unrefined with the good stability. However, the selection of the shape is relying on the most familiarity for the producers to use. Fortunately, it can apply for a beautiful shape to make the designing for the products to have the stability in long term affecting to the communities and the selection of soil formulas. What's more, at the twentieth point it has found that with the result to test during the temperature of

800 Celsius it was in the good standard without noticing of any crack with the prior burning that is in the dark grey color and founding of the light brown color after burning as well as the shrinking ratios after burning with 5 percentages and the absorbing of water after burning with 3.75 percentages. On the same way, the sticking can be used for the forming for both of the Rotary and the beating. In this case, at the twentieth point it can test during the temperature of 1100 Celsius with founding in the good standard with not seeing any crack including of the color prior to perform with the dark grey and the red brown after testing. Therefore, it has found of the clear surface with causing of loud voice with the shrinking ratios after burning with 12 percentages and the water absorbing after burning with 2 percentages. Besides, the sticking can be formed for both of the rotary and the beating while the result of two types with the mixing ratios can be adjusted together in the Line Blend. After that, it can make the comparison with affecting to the surface after burning to get the twist soil with the least crack to find the ratios for selecting of the suitable formulas. What's more, it can be formed in the modern way substitute of the estimating of the quantities and reducing of the loss problems during the producing among the community groups as well as forming for both of slab and the mold of plasters by placing for the product forming to gain more various shapes. Additionally, the producing communities of the potteries at Ban Khongsawan to apply the soil in the source of it can gain of the most benefits as the worthy resources. According to the clay properties from testing, it has seen the motivation from the plant dinosaurs as the name of *Phuwiangkosorus sirintaranae* to be kept at the 150 million year stone shell museum. In this case, it can become to be the tourist attraction located at the same sub-district as Ban Khongsawan after bringing the concept idea of designing for the pottery souvenirs to invade for 150 million years world.

According to all three experts of ceramic technology and one expert of designing, it can check for the draft assessments for three models to be brought for creating of the pottery product models as well as bringing to take assessment from three experts of the local intellects in terms of checking for the designing result assessment affecting to the pottery product models from the studied and developed local clay. Thus, it can be based on the local intellect conservation guideline in long terms affecting to the communities including of applying with the statistical method ,such as percentages values , Means values or (\bar{x}) and Standard Aviation Value or (S.D.) to make the conclusion. According to the result, it was found that the pottery product models and the taking assessment of three local intellect experts can be checked from the development designing assessment as well as affecting to the pottery product models from the studied and developed local clay by applying of the local intellect conservation guideline with the stability in long term with the community effects. Finally, it has applied with the statistical methods , such as the designing of the pottery products with the Means value or (\bar{x} =4.55) and the Standard Aviation value or (S.D. equal to 0.57) and the dinosaur pottery product with the community method patterns had the most effects of the assessment with the overalls in Means value or (\bar{x} = 4.44) and the standard aviation or (S.D. equal to 0.57) including with the promoting of the pottery products affecting to the communities as the assessment result at most with the overalls in Means value or (\bar{x} =4.66) and the standard aviation value or (S.D. equal to 0.57)

Keywords: Local Clay , Potteries , Intellect and Stability in Long Term

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้เกิดจากแรงบัลดาลใจจากผู้จุดประกาย อันได้แก่ พ่อแม่ น้อง ครอบครัวพูลหนู ครอบครัวพระสุวรรณ และ ท่านอาจารย์วรรณท์ อัครกุลโกวิท ที่นำผู้วิจัยมาสู่การริเริ่มที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม มีความคิดพัฒนาตนเองสู่สิ่งใหม่ สู่ความคิดใหม่

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับการบ่มเพาะให้สมบูรณ์ได้ ณ ที่นี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ทั้งทางตรงและทางอ้อม อีกทั้งปราชญ์ชาวบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมืองหนองบัวลำภู ที่ให้ความรู้ชุดเกล้าวิทยานิพนธ์นี้ ตลอดจน คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่สนับสนุนเครื่องมืออุปกรณ์การศึกษาอย่างดีเสมอมา

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ พี่น้อง เด็กเซ สาขาวิชาเครื่องปั้นดินเผา คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่เป็นแรงสนับสนุนให้วิทยานิพนธ์นี้ อีกทั้งเพื่อนๆ สาขาออกแบบผลิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และอีกหนึ่งแรงสนับสนุนสำคัญ พี่ น้อง บริษัท บีเอ็นไอ กรุ๊ป จำกัด ที่เป็นแรงขับเคลื่อนให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจและศึกษาในวิทยานิพนธ์เรื่องการศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน ไม่มากก็น้อย

หากมีข้อเสนอแนะประการใดต่อวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอรับไว้ด้วยความขอบพระคุณยิ่ง

ธนารัชต์ ทาปลัด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.5 คำนิยามศัพท์.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับจังหวัดหนองบัวลำภู	7
2.2 ประวัติความเป็นมาเครื่องปั้นดินเผา.....	15
2.3 ศึกษาการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของเครื่องปั้นดินเผาในจังหวัด หนองบัวลำภู.....	24
2.4 ศึกษาการความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น และการอนุรักษ์ การขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาภูมิปัญญาท้องถิ่น.....	27
2.5 ศึกษาการหาอัตราส่วนผสมของเนื้อปั้น.....	32
2.6 ศึกษาทดสอบคุณสมบัติของเนื้อดินปั้น บ้านไค้สุวรรณค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู.....	64
2.7 ศึกษาการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาและปัจจัยที่มีต่อการออกแบบ.....	68
ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา	
2.8 ศึกษาการผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก.....	75
2.9 ศึกษาการพัฒนาการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนด้วยหลักการวิจัย เชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม.....	78
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	83

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	85
3.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสม กับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู.....	85
3.2 เพื่อพัฒนาวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู.....	88
3.3 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น.....	90
3.4 เพื่อประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษา และพัฒนาขึ้น โดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน.....	91
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	96
4.1 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้าน ให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู.....	96
4.2 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผาพื้น บ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอ เมืองจังหวัดหนองบัวลำภู.....	106
4.3 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น	117
4.4 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น.....	135
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	140
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	140
5.2 อภิปรายผล.....	141
5.3 ข้อเสนอแนะ	143
บรรณานุกรม.....	148
ภาคผนวก.....	149

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก.	150
ภาคผนวก ข.	152
ภาคผนวก ค.	165
ภาคผนวก ง.	167
ภาคผนวก จ.	192
ภาคผนวก ฉ.	199
ภาคผนวก ช.	214
ประวัติผู้เขียน.....	237

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงชุดดินรายอำเภอของจังหวัดหนองบัวลำภู	13
2.2 ภาชนะดินเผา รุ่นแรก ในภูมิภาคต่างๆ ของโลก.....	16
2.3 กระบวนการผลิตเซรามิกจากอดีตถึงปัจจุบัน	18
2.4 ตัวอย่างการทดสอบองค์ประกอบของวัตถุดิบที่ให้สีดินแดงที่เผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C OF.....	38
2.5 ตัวอย่างเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ทางเคมีของดินแค และดินเหลืองตามธรรมชาติ.....	38
2.6 องค์ประกอบเคมีของวัตถุดิบจากการวิเคราะห์ ด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์เรย์.....	44
2.7 การผสมดินสองชนิดเข้าหากันในระบบไลน์เบลนด์ (Line Blend).....	56
2.8 การทดสอบการจำแนกผลิตภัณฑ์	57
2.9 เปรียบเทียบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม กับงานวิจัยแบบดั้งเดิม	79
3.1 การผสมดินสองชนิดเข้าหา ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับดินทราย.....	87
3.2 การผสมส่วนผสมสองชนิดเข้าหา ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับเฟลด์สปาร์.....	87
4.1 เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมี ดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์.....	99
4.2 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพก่อนเผา อัตราส่วนผสม ระหว่างเนื้อดินปั้น บ้านโค้งสวรรค์ กับดินทราย	99
4.3 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 800 °C	101
4.4 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 1100 °C.....	102
4.5 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพก่อนเผา อัตราส่วนผสม.....	103
ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับเฟลด์สปาร์	103
4.6 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 800 °C	104
4.7 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 1100 °C.....	105
4.8 SWOT Anlysis วิเคราะห์กลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผา ชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ ขึ้นรูปแบบดี.....	107
4.9 SWOT Anlysis วิเคราะห์ผู้ประกอบการอิสระขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน	108

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.10 SWOT Anlysis วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของกลุ่มหัตถกรรม เครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านโค้งสวรรค์	109
4.11 SWOT Anlysis วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของผู้ประกอบการอิสระ.....	111
4.12 วิเคราะห์ศักยภาพกลุ่มชุมชนในพื้นที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผา บ้านโค้งสวรรค์.....	115
4.13 แสดงรูปทรงที่ได้จากการขึ้นรูปด้วยดินจากการทดลองขึ้นรูปทรงที่ถนัด จากผู้ผลิตในชุมชน จำนวน 2 ท่าน	118
4.14 แสดงรูปทรงที่ได้จากการขึ้นรูปด้วยดินจากการทดลองขึ้นรูปทรงที่ถนัด จากผู้ผลิตในชุมชน จำนวน 2 ท่าน	119
4.15 SWOT Anlysis วิเคราะห์ต้นแบบจำลองการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา	120
4.16 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแบบประเมินความคิดเห็นของ โดยพบผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน และ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 2 ท่าน ต่อแบบร่างผลิตภัณฑ์กระถางที่ระลึก เครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น.....	122
4.17 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 คน ต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์กระถางที่ระลึก เครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น.....	129

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดหนองบัวลำภู9
2.2	ซากหอยดีกดาบรर्थ พิพิธภัณฑหอยหิน 150 ล้านปี บ.โนนทัน อ.เมืองหนองบัวลำภู.....10
2.3	สันนิษฐานเป็น ไดโนเสาร์กินพืช ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน พิพิธภัณฑหอยหิน 150 ล้านปี12
2.4	ฟันไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่ เบื้องต้นสันนิษฐานว่าอาจเป็น สยามโมไทรันนัส อีสานแอนซิส (ต้นตระกูล ที เร็กซ์ จ้าวแห่งน้กล้า).....13
2.5	โครงสร้างเตา21
2.6	นายมงคล เพ็ญศิริ ช่างปั้นที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผาด้วยรูปแบบและ รูปทรงหม้อโบราณยุค บ้านเชียง26
2.7	กระบวนการเกิดและสืบทอดภูมิปัญญาไทย.....31
2.8	การผสมเนื้อผลิตภัณฑ์ดินขาวอุตสาหกรรม (Whiteware bodies).....55 โดยใช้ตารางสามเหลี่ยม.....55
2.9	แสดงพื้นที่สาคิตขุดดินและการขยายพื้นที่ในอนาคต.....66
2.10	หนองน้ำสาธารณะบ้านไค้สวรรณค์ แหล่งดินปั้นบ้านไค้สวรรณค์67
2.11	ถ้ำทางอากาศ หนองน้ำสาธารณะบ้านไค้สวรรณค์ แหล่งดินปั้นบ้านไค้สวรรณค์.....68
4.1	การลงพื้นที่ และลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินอำเภอมือง จ.หนองบัวลำภู97
4.2	การลงพื้นที่ เก็บตัวอย่างดิน แหล่งดินหนองสาธารณะบ้านไค้สวรรณค์ ตำบลโนนทัน อำเภอมือง จังหวัดหนองบัวลำภู98
4.3	การลงพื้นที่ เก็บตัวอย่างดิน แหล่งดินหนองสาธารณะบ้านหนองสวรรณค์ ตำบลหนองสวรรณค์ อำเภอมือง จังหวัดหนองบัวลำภู98
4.4	Livehood ด้วย Mind Map วิเคราะห์เอกลักษณ์ชุมชนเพื่อหาแนวทางการออกแบบ121
4.5	ต้นแบบจำลองการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์.....128 ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน.....128
4.6	แบบร่างการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน รูปแบบที่ 1.....131
4.7	แบบร่างการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน รูปแบบที่ 2132
4.8	แบบร่างการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน รูปแบบที่ 3.....133
4.9	แบบร่างการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน ที่ได้รับการพิจารณา.....136

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

งานหัตถกรรมแต่ละท้องถิ่นจะมีความงามที่สะท้อนเอกลักษณ์ของกลุ่มชุมชนนั้นๆ จากเดิมที่ผลิตไว้สำหรับใช้ในชีวิตประจำวัน เมื่อมีจำนวนมากขึ้นก็จะแบ่งปันหรือจำหน่ายให้กับบ้านใกล้เคียง ต่อมาเมื่อสังคมขยายตัวมีการติดต่อไปมาหาสู่ระหว่างท้องถิ่น การจัดจำหน่ายสินค้าที่ผลิตได้ขยายกว้างขึ้นทำให้มีการเพิ่มกำลังการผลิต และมีการถ่ายทอดรูปแบบศิลปะในระหว่างท้องถิ่นที่มีรากฐานศิลปะคล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นมาใหม่จะมีลักษณะผสมผสานที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดสินค้าหัตถกรรมนั้นๆ ปัจจุบันสินค้าหัตถอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมประเทศ ช่วยให้คนมีงานทำ มีการจ้างงานเพิ่มขึ้น การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างคุ้มค่าให้เกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งเป็นการอนุรักษ์ศิลปหัตถกรรมไทยให้คงอยู่และพัฒนาให้มีศักยภาพทางการตลาด ทำรายได้ให้กับประเทศปีละจำนวนมาก สินค้าหัตถกรรมอุตสาหกรรมไทยเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีจุดได้เปรียบทางธรรมชาติจากภูมิปัญญาผสมผสานกับศิลปวัฒนธรรมในท้องถิ่น สร้างผลงานที่มีความงาม มีคุณค่าและมีเอกลักษณ์ของความเป็นไทย (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.2547 : 4)และการเกิดภูมิปัญญามีกระบวนการที่เกิดจากการสืบทอดถ่ายทอดองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมในชุมชนท้องถิ่นต่างๆ แล้วพัฒนา เลือกรสรปรับปรุงองค์ความรู้เหล่านั้นจนเกิดทักษะและความชำนาญที่สามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาชีวิตได้อย่างเหมาะสมกับยุคสมัย แล้วเกิดภูมิปัญญา (องค์ความรู้ใหม่) ที่เหมาะสมและสืบทอดพัฒนาต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และ สำนักนายกรัฐมนตรี.2541 : 16)เครื่องปั้นดินเผาเป็นงานหัตถกรรมที่ถือว่ามีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มานาน เป็นภาชนะบรรจุ อาหาร น้ำดื่ม น้ำใช้ และสิ่งของต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ความเชื่อหลังความตาย เป็นการอุทิศให้กับผู้ตาย มีการค้นพบหลักฐานทางโบราณคดีที่มีอายุหลายพันปี มาแล้ว ตัวอย่างเช่นค้นพบเครื่องปั้นดินเผารวมอยู่กับ โครงกระดูกของมนุษย์ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี ซึ่งมีอายุประมาณ 5,600 ปีมาแล้ว และที่แหล่งโบราณคดีบ้านปราสาท จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีอายุประมาณ 2,500-3,000 ปีมาแล้ว เป็นต้น หากจะกล่าวถึงความสำคัญของเครื่องจักสานเป็นดัง “มารดาแห่ง เครื่องปั้นดินเผา” เครื่องปั้นดินเผาทำนองเดียวกันว่า “เครื่องปั้นดินเผาเป็นมารดาแห่ง เครื่องโลหะ” เหตุที่กล่าวเช่นนี้เนื่องจากกำเนิดและอายุ อันยืนยาวของการผลิตภาชนะดินเผาที่มนุษย์นำมาใช้ใน การหุงต้มนั้น ในลำดับต่อมาได้มีส่วนอย่างสำคัญในการ เปิดศักราชแห่งเครื่องโลหะขึ้น (วัฒนธรรมพื้นบ้าน. 2551 : 90) และเมื่อมาพิจารณาในกลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาบ้านไค้สวรรณค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า เริ่มก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2500 โดยชาวไทยโคราชที่อพยพมาจากจังหวัด นครราชสีมาและจังหวัดขอนแก่น อาชีพหลักได้แก่การทำเครื่องปั้นดินเผา โดยเริ่มจากการผลิตมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 และมีการจัดตั้งกลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาขึ้นในปี พ.ศ. 2528 เครื่องปั้นดินเผาบ้านไค้สวรรณค์นับเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียงของจังหวัดที่ได้รับการส่งเสริมจากหน่วยงานราชการหลายแห่ง และเป็นสินค้าหัตถกรรมตามโครงการ “หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์”

นอกจากนี้ยังได้รับการเผยแพร่ข้อมูลผ่านตามสื่อต่างๆรวมถึงทางเว็บไซต์ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (<http://www.material.chula.ac.th/Clay%20Project/Clay-html/data/a13.htm>) ที่บ้านด่านเกวียนก็เช่นเดียวกัน มีการผลิตเครื่องปั้นดินเผาเป็นจำนวนมาก เนื่องจากวัสดุที่มีในท้องถิ่นรึมน้ำมูล ดังลายหัตถ์ของสมเด็จพระบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ กราบพูลพระบรมวงศ์เธอ กรมพระยาดำรงราชานุภาพ ลง วันที่ 5 ธันวาคม 2577 “...ได้ไปเห็นอ่างที่บ้านท่าเกวียน (ปัจจุบันเรียกบ้านด่านเกวียน) มณฑลอีสาน มีเนื้อดินปั้นสีเลือดหมู ถามเขาว่า ผสมอย่างไร เขาว่าไม่ได้ผสม ขุดขึ้นมาปั้นที่เดียว แปลว่าเทวดาผสมให้เสร็จแล้ว...” (วัฒนธรรมพื้นบ้าน. 2551 : 94) ดินเหนียวภาคอีสานจากแหล่งหัตถกรรมพื้นบ้านใช้แล้วทรัพยากรดินย่อมลดปริมาณลง อาจส่งผลกระทบต่อกลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาแหล่งดินบ้านโค้งสวรรค์มีชั้นดินเหนียวอยู่ที่ระดับตื้นที่ประมาณ 30-50 เซนติเมตรจากผิวดิน และชั้นดินเหนียวที่นำมาใช้ได้มีความหนาประมาณ 1.8 เมตร และค่อนข้างต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาจากแหล่งดินและปริมาณการใช้คาดว่าสามารถนำมาใช้ได้อีกเป็นระยะหนึ่ง จึงจำเป็นต้องมีแหล่งดินสำรอง (<http://www.material.chula.ac.th/Clay%20Project/Clay-html/data/a13.htm>) ทั้งนี้ความสัมพันธ์ระหว่างภาชนะดินเผากับระบบนิเวศทางธรรมชาตินั้น ทรัพยากรธรรมชาติมีความสำคัญอย่างมากต่อการผลิตภาชนะดินเผา เนื่องจากผู้ผลิตจะต้องมีการพึ่งพาวัตถุดิบจากธรรมชาติ อันได้แก่ ดิน วัสดุประสานเนื้อดินตลอดจนเชื้อเพลิงในการเผาภาชนะ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาระบบนิเวศธรรมชาติของแหล่งผลิตมูลทางธรณีวิทยา สภาพภูมิประเทศ เช่น ทิศทางลม ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้น ตลอดจนการใช้ประโยชน์พื้นที่ส่วนต่างๆ ของคนในชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพอากาศจะมีผลโดยตรงต่อตารางเวลาในการผลิตภาชนะเครื่องปั้นดินเผา การศึกษาภาชนะดินเผาในแง่มุมต่างๆ ทั้งความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกับระบบนิเวศทางธรรมชาติ หน้าที่ทางสังคมของภาชนะดินเผา ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิตกับภาชนะดินเผา นับตั้งแต่การเรียนรู้การผลิต การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต การใช้ประโยชน์ การกระจายสู่แหล่งอื่น การเก็บรักษา การทิ้ง เป็นต้น (สุรรัตน์ บุษผา. 2551 : 61)

เมื่อกล่าวถึง กลุ่มเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู เป็นที่ที่ต้องการของตลาด จากการลงพื้นที่พบว่าปัญหาของดินที่ลดปริมาณลงจากการนำมาใช้อย่างต่อเนื่องเป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้ผู้ผลิตมีความกังวลถึงแหล่งดินในอนาคต เพราะบ่อดินสาธารณะ ที่ใช้ในปัจจุบันถึงแม้จะอยู่ไม่ไกลจากชุมชนประมาณ 300 เมตร แต่เมื่อถึงหน้าฝนการนำดินขึ้นมามีความลำบากเนื่องมาจากปริมาณน้ำที่มากต้องอาศัยผู้ชำนาญด้านการขุดดิน หมายถึงชาวบ้านในหมู่บ้านโค้งสวรรค์ ที่อายุประมาณ 40 ปีขึ้นไปทำการขุดประการหนึ่งเพื่อใช้ดินที่เป็นวัตถุดิบหลักของชุมชนให้มีคุณค่าสูงสุดจึงเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ผู้วิจัยมีความสนใจจะศึกษาการขึ้นรูปแบบดั้งเดิมในท้องถิ่นเพื่อนำมาสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาตามแนวคิดที่ผสมผสานการออกแบบโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาหากแต่งงานขึ้นรูปเครื่องปั้นดินด้วยการตี ขาดผู้สืบทอด มีผู้สนใจน้อย ส่วนข้อดีของการรูปเครื่องปั้นดินด้วยการตีเนื้อดินจะเกาะแน่นและปริมาณงานที่เสียหายหลังการเผาจะน้อย อนึ่งการขึ้นรูปแบบตีเป็นวิธีที่ใช้มานับพันปีจนกระทั่งปัจจุบันยังพบการขึ้นรูปแบบตีให้เห็น แม้การเวลาจะเปลี่ยนไปอย่างไร ความรู้สมัยใหม่จะหลั่งไหลเข้ามา แต่ภูมิปัญญาไทยก็สามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับยุคสมัย เช่น การรู้จักนำเครื่องยนต์มาติดตั้งกับเรือใส่ใบพัดเป็นทางช่วยให้สามารถวิ่งได้เร็วขึ้น เรียกว่าเรือหางยาว การรู้จักการทำเครื่องแบบผสมผสาน ถือเป็นการใช้ภูมิปัญญาช่วยปรับปรนประยุกต์นำมาใช้ได้ตามยุคสมัย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา

แห่งชาติ และ สำนักนายกรัฐมนตรี.2541 : 16) และเพื่อใช้ดินที่เป็นวัตถุประสงค์หลักของชุมชนให้มีคุณค่าสูงสุด

จากความเป็นมาและปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและความจำเป็นที่จะศึกษาและพัฒนาที่ดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทันอำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน เพื่อพัฒนาอาชีพของคนในชุมชนและท้องถิ่นเป็นสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น สร้างรายได้ให้กับผู้ผลิตและคนในชุมชน ถือเป็นภูมิปัญญาสร้างความความสมดุลระหว่างคนกับสังคมและธรรมชาติให้อยู่ร่วมกันได้อย่างยั่งยืน นอกจากนี้ส่งเสริมให้เกิดความน่าสนใจในแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดหนองบัวลำภู ให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์ชาติ 2560 ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

1.2.2 พัฒนาวិธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

1.2.3 ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

1.2.4 ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผากรณีศึกษาจังหวัดหนองบัวลำภู ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวความคิดในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1.3.1 กรอบแนวคิดในการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีผลต่อการขึ้นรูป ด้วยเนื้อดินปั้นพื้นที่ บ้านโค้งสวรรค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู

การศึกษาคุณสมบัติของดิน ทางด้านการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดิน ตามความคิดของ (ไพจิตร อังศิริวัฒน์. 2541 : 250-257) โดยผู้วิจัยนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาดังนี้

(1) การทดลองวัตถุประสงค์ก่อนเผา คือตรวจสอบคุณสมบัติทั่วไปของดินคือ ความชื้น ความเหนียว ความละเอียด ความหดตัว ความแกร่งเมื่อแห้งและอุณหภูมิการเผา

(2) การทดลองด้วยอุณหภูมิการเผา ด้วยอุณหภูมิ 800-1200 องศาเซลเซียส คือ การทดสอบคุณภาพดินหลังการเผา (Fired Properties) เช่น สีหลังการเผา ความหดตัว ความทนไฟ ความแกร่ง การดูดซึมน้ำ

1.3.2 กรอบแนวความคิดในการศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการขึ้นรูปตามภูมิปัญญาท้องถิ่น เดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวความคิดของ (เอกวิทย์ ณ ถลาง. 2537:15) ภูมิปัญญาไทยว่าเป็นผลของประสบการณ์สั่งสมของคนที่เรียนรู้จากปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มชนเดียวกัน และระหว่างกลุ่มชุมชนหลายๆ ชชาติพันธุ์รวมถึงโลกทัศน์ที่อยู่เหนือธรรมชาติ ภูมิปัญญาเหล่านี้เคยเอื้ออำนวยให้คนไทยแก้ปัญหาได้ดำรงอยู่ และสร้างสรรค์อารยธรรมของเราเองได้อย่างมีสมดุลภาพกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในระดับพื้นฐานหรือระดับชาวบ้าน ภูมิปัญญาในแผ่นดินนี้มีได้เกิดขึ้นเป็นเอกเทศแต่มีส่วนแลกเปลี่ยนเลือกเฟ้น และปรับใช้ภูมิปัญญาจากอารยธรรมอื่นตลอดมา

1.3.3 กรอบแนวความคิดในการศึกษาทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในการสร้าง ต้นแบบเครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

การศึกษาทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในการสร้างต้นแบบเครื่องปั้นดินเผาด้วยรูปแบบผสมผสานระหว่างแนวคิดใหม่กับภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญา ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวความคิดของ (ภรดี พันธุมภกร. 2544:27-28) ส่วนสำคัญที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์หรือเครื่องปั้นดินเผามีคุณค่าทางความงาม ความเป็นเอกลักษณ์นั้นได้แก่ วิธีการตกแต่งนำเสนอด้วยการจัดวาง การออกแบบลวดลายและสีสันทึ่ปรากฏ นอกเหนือจากลักษณะรูปทรงของผลิตภัณฑ์นั้นๆ มีความงาม มีคุณค่าตามวัตถุประสงค์ แต่ทั้งนี้อาจมีเอกลักษณ์หรือมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน หรือสัมพันธ์กับความนิยม ในแต่ละช่วงเวลาแห่งยุคสมัย

1.3.4 กรอบแนวความคิดเพื่อประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดิน พื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชนโดย การศึกษาด้วยวิธีการสำรวจด้วยแบบสอบถาม

ผู้วิจัยใช้กรอบแนวความคิด การสร้างแนวทางในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยการคำนึงถึงหลักแนวข้อคำนึง 3 ประการ ตามกรอบแนวคิดของ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา. 2557:132) ดังนี้

(1) ความพอประมาณในบริบทตนเองและสิ่งแวดล้อมคือ ลักษณะของการนำแนวคิดทางด้านกรออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นการตอบสนองต่อกลุ่มผู้ใช้งานหรือกลุ่มผู้ผลิต ให้สามารถร่วมกันในการผลิตโดยตนเอง เน้นการพึ่งพาทรัพยากรในท้องถิ่นตนเองที่สามารถหาได้ง่ายมีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่ยุ่งยากต่อผู้ใช้งานหรือผู้ผลิตเอง อีกทั้งยังสามารถเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิตที่ออกแบบใหม่จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

(2) ความมีเหตุผลบนพื้นฐานความถูกต้องบนหลักการเพื่อชุมชนคือ การเน้นกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีการอ้างอิงหลักการและเหตุผลสอดคล้องกับวิถีชุมชน ไม่ขัดต่อความเชื่อของชุมชนที่ดำรงอยู่ มีการอ้างอิงถึงชุมชนเข้ามาสร้างเป็นข้อจำกัดทางการออกแบบเบื้องต้นให้กับนักออกแบบ เพื่อที่นักออกแบบจะสามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ภายใต้ข้อจำกัดของสังคมชุมชนที่เป็นอยู่อย่างเหมาะสม

(3) การมีภูมิคุ้มกันในการพัฒนาที่มีการอ้างอิงหลักการแนวความคิดที่ช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ให้ความสำคัญก่อให้เกิดผลทางด้านบวกคือ ผลผลิตจากการออกแบบที่ได้มานั้นจะต้องสามารถช่วยส่งเสริมชุมชนหรือท้องถิ่นนั้นๆ ให้ดำรงด้วยตนเองได้ในภาวะที่เหมาะสมเอื้อต่อการพัฒนาในชุมชนอย่างต่อเนื่อง ชุมชนสามารถพัฒนาต่อยอดทางความคิดได้อย่างเหมาะสม โดยประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นได้อย่างคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจ

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มุ่งศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินในพื้นที่ บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู และศึกษาคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินชั้น เพื่ออัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยกำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1.4.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

1.4.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

ดินบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

1.4.1.2 เครื่องมือในการวิจัยผลการทดสอบปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน รวมถึงการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาสรุปและกำหนดแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

1.4.2 เพื่อศึกษาและพัฒนาวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

1.4.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

ผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาใน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 2 ท่าน

1.4.2.2 เครื่องมือในการวิจัยแบบบันทึกการสัมภาษณ์ศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่อการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาโดยประเมินจากผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาใน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

1.4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วัตถุประสงค์ของงานวิจัย ข้อที่ 3 ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

1.4.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 1 ท่าน

1.4.3.2 เครื่องมือการวิจัยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 1 ท่าน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่รับการพัฒนารูปแบบใหม่ โดยเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรง (validity)

1.4.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วัตถุประสงค์ของงานวิจัย ข้อที่ 4 เพื่อประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

1.4.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน

1.4.4.2 เครื่องมือการวิจัยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่รับการพัฒนารูปแบบใหม่ โดยเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรง (validity) โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยการค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด (Index of Item Objective Congruent: IOC)

1.5 คำนิยามศัพท์

1.5.1 ยั่งยืน หมายถึง การดำเนินต่อไป โดยการนำผลของการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาดำเนินกิจการโดยชุมชนเอง

1.5.2 ดินพื้นบ้านจังหวัดหนองบัวลำภู หมายถึง ดินที่มีแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติอยู่ใน บ้านโนนสวรรค์ ตำบลหนองสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

1.5.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย ดินเป็นหลัก แล้วนำไปสู่การเผา เช่น กระจเบื้อง กระจ่างต้นไม้ เป็นต้น

1.5.4 คุณสมบัติทางกายภาพ หมายถึง คุณลักษณะเฉพาะของดินพื้นบ้านจังหวัดหนองบัวลำภู

1.5.5 ผู้ผลิต หมายถึง กลุ่มผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมืองหนองบัวลำภู

1.5.6 ภูมิปัญญา หมายถึง เกิดจากการถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ด้านการผลิตเครื่องปั้นดินเผาจากผู้อาวุโสจากบรรพบุรุษและผู้รู้ในชุมชน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน โดยผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีในภาคเอกสารตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยการจำแนกข้อมูลและนำมาสังเคราะห์เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุดผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับจังหวัดหนองบัวลำภู
- 2.2 ประวัติความเป็นมาเครื่องปั้นดินเผา
- 2.3 ศึกษาการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของเครื่องปั้นดินเผาในจังหวัดหนองบัวลำภู
- 2.4 ศึกษาการความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น และการอนุรักษ์การขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.5 ศึกษาการหาอัตราส่วนผสมของเนื้อดินปั้น
- 2.6 ศึกษาทดสอบคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู
- 2.7 ศึกษาการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาปัจจัยที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาและการตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา
- 2.8 ศึกษาการผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก
- 2.9 ศึกษาการพัฒนาและการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนด้วยหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ศึกษาการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับจังหวัดหนองบัวลำภู

2.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดหนองบัวลำภูเป็นจังหวัดหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งขึ้นเป็นจังหวัดเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2536 มีที่ตั้งตามพิกัดภูมิศาสตร์ อยู่ที่เส้นรุ้ง 16 องศา 45 ลิปดา ถึง 17 องศา 40 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 101 องศา 57 ลิปดา ถึง 102 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก อยู่ห่างจากกรุงเทพฯตามเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข210(กรุงเทพฯ-นครราชสีมา-ขอนแก่น-อุดรธานี) เป็นระยะทาง 608 กิโลเมตร หรือประมาณ 518 กิโลเมตร ตามเส้นทาง กรุงเทพฯ-สีคิ้ว-ชัยภูมิ-ชุมแพ-ศรีบุญเรือง-ขอนแก่น-อุดรธานี (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 228)

จังหวัดหนองบัวลำภูมีขนาดพื้นที่ทั้งหมด 3,859.062 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 2,411,928.74 ไร่ ขนาดพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 2.27 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 170,226 ตารางกิโลเมตร หรือ 106,392,250 ไร่ และคิดเป็นร้อยละ 0.75 ของประเทศ)

ปัจจุบันจังหวัดหนองบัวลำภูแบ่งปกครอง ออกเป็น 6 อำเภอ 59 ตำบล 636 หมู่บ้าน

- 1.อำเภอเมืองหนองบัวลำภู
- 2.อำเภอนากลาง
- 3.อำเภอโนนสัง
- 4.อำเภอศรีบุญเรือง
- 5.อำเภอสุวรรณคูหา
- 6.อำเภอนาวัง

จังหวัดหนองบัวลำภู มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือติดต่อกับ อำเภอน้ำโสม อำเภอบ้านฝางจังหวัดอุดรธานี

ทิศใต้ติดต่อกับ อำเภอสีชมพู อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น

ทิศตะวันออกติดต่อกับอำเภอบ้านฝางอำเภอกุฉินชัย อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี

ทิศตะวันตกติดต่อกับอำเภอนาวังสระปทุม อำเภอภูกระดึง ผาขาวอำเภอเอราวัณจังหวัดเลย

(ที่มา: มหาวิทยาลัยศิลปากร, โครงการรักษาเอกลักษณ์สถาปัตยกรรมท้องถิ่นและสิ่งแวดล้อม เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว 2545: 1)

2.1.2 ลักษณะทางกายภาพ

2.1.2.2 สภาพทางภูมิประเทศลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดหนองบัวลำภูส่วนใหญ่เป็นแอ่งที่ราบมีภูเขาล้อมรอบเทือกเขาที่สำคัญคือเทือกเขาภูพานทางทิศตะวันออกของ จ.หนองบัวลำภู โดยทอดแนวยาวจากริมฝั่งแม่น้ำโขงตอนเหนือเขตอำเภอสังขม จังหวัดหนองคาย ผ่านเข้ามาทางอำเภอน้ำโสม จังหวัดอุดรธานี และเข้าสู่อำเภอสุวรรณคูหา จังหวัดหนองบัวลำภู และเข้าไปยังอำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น ผ่านไปยังจังหวัดกาฬสินธุ์จังหวัดสกลนครและจังหวัดนครพนม จังหวัดหนองบัวลำภู มีพื้นที่ทั่วไปเป็นที่ราบสูงบางส่วนเป็นที่ราบสูงลูกคลื่นลอนตื้นถึงลอนลึก มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 200 เมตร ทางตอนบนของจังหวัดมีพื้นที่เป็นภูเขาสูง แล้วลาดลงไปทางทิศใต้และทิศตะวันออก พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินทรายปนลูกรัง ไม่สามารถเก็บน้ำหรืออุ้มน้ำในฤดูแล้งได้

2.1.2.2 สภาพภูมิอากาศ ลักษณะภูมิอากาศในจังหวัดหนองบัวลำภู แบ่งออกเป็น 3 ฤดู เช่นเดียวกับจังหวัดอื่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว สภาพอากาศทั่วไปขึ้นอยู่กับมรสุมที่พัดผ่านประจำปี จัดอยู่ในประเภทภูมิอากาศแบบพื้นเมืองร้อน คือมีฝนตกเฉพาะฤดูกาลสลับกับช่วงแห้งแล้งที่เห็นได้ชัดเจน ซึ่งแต่ละฤดูจะมีอุณหภูมิแตกต่างกัน ดังนี้

ฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำเฉลี่ยประมาณ 15-16 องศาเซลเซียส อยู่ในช่วงเดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม ของทุกปี

ฤดูร้อนอุณหภูมิต่ำเฉลี่ยประมาณ 34-36 องศาเซลเซียส อยู่ในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม ของทุกปี

ฤดูฝนอุณหภูมิต่ำเฉลี่ยประมาณ 20-24 องศาเซลเซียสอยู่ในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนพฤศจิกายน ของทุกปี ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 978.3-1,348.9 มิลลิเมตรต่อปี

2.1.2.3 สภาพธรณีสัณฐาน (ธรณีวิทยา) สภาพจังหวัดหนองบัวลำภู จะโอบรอบด้วยโดยเทือกเขาภูพานและภูเก้า โดยลักษณะของภูพานจะเป็นแนวเทือกเขาทอดยาวจากเหนือลงมาใต้ ส่วนภูเก้าอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดหนองบัวลำภูจะมีลักษณะเป็นวงกลมตรงกลางจะเป็นแอ่งที่ราบ

กลุ่มหินโคราช(Korat group)อยู่ในยุคครีตาเซียถึงยุคไทรแอสสิก(Cretaceous to Triassic) มีอายุประมาณ 135-230 ล้านปี พบในเขตอำเภอเมืองหนองบัวลำภูอำเภอศรีบุญเรือง อำเภอนากลางและอำเภอนาวังโดยเฉพาะในเขตอำเภอเมืองหนองบัวลำภูบริเวณหลักกิโลเมตรที่ 10 บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข210 หนองบัวลำภูอุทยานิพบสุสานหอยกาบคู่อันแสดงว่าบริเวณดังกล่าวเป็นทะเลมาก่อน อยู่ในกลุ่มหินโคราชที่มีหน่วยหินที่ควรศึกษาดังนี้หน่วยหินภูพานและพระวิหาร ประกอบด้วยหินทรายหินกรวด และหินซิลิท์โดยหน่วยหินภูพานจะอยู่ในหน่วยหินพระวิหาร บริเวณที่พบคือเทือกเขาภูพานด้านตะวันออกและทางตอนใต้ของจังหวัดในเขตอำเภอเมืองหนองบัวลำภูและอำเภอโนนสังหน่วยหินภูกระดึงเป็นหน่วยหินที่เรียงตัวล่าสุดของกลุ่มหินโคราชซึ่งจะมีอายุมากที่สุดประกอบด้วยหินชนวนหินซิลิโคนมีหินทรายและหินกรวดปะปนด้วยพบบริเวณอำเภอเมืองหนองบัวลำภู อำเภอศรีบุญเรือง อำเภอนากลางอำเภอนาวัง

กลุ่มหินราชบุรี (Ratchaburi group) อยู่ในยุคคาร์บอนิฟอรัสถึงยุคเพอเมียน (Carboniferous to Permian) จะพบบริเวณกลุ่มเขาโคดในเขตอำเภอสวรรคุดอำเภอศรีบุญเรือง อำเภอนากลางและอำเภอนาวัง ประกอบด้วยหินปนสีเทาอ่อน หินทราย หินดินดานและหินกรวดมน

กลุ่มหินตะนาวศรี (Tanaosi group) อยู่ในยุคคาร์บอนิฟอรัสถึงยุคดีโวเนียน (Carboniferous to Devonian) มีอายุประมาณ 345-425 ล้านปี หน่วยหินที่พบในกลุ่มนี้คือ หน่วยหินแก่งกระจาน ประกอบด้วยหินดินดานสีเทาเข้ม หินทรายขาวพบในอำเภอนากลาง และอำเภอนาวัง เขตรอยต่อกับจังหวัดเลย ชั้นหินคดโค้งรูปกระทะหงายจะเกิดขึ้นในยุคไทรแอสสิกตอนปลาย นับว่าเป็นโครงสร้างทางธรณีวิทยาของเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ถูกยกตัวสูงขึ้นจากระดับน้ำทะเลทำให้เกิดภูมิประเทศแบบโค้งงอและรอยเลื่อน บริเวณนี้มีน้ำทะเลนำตะกอนเข้ามาสะสมในยุคเทอร์เชนรี ประมาณ 70-135 ล้านปีมาแล้ว มีการไหวตัวของเปลือกโลก ทำให้แอ่งโคราชยกตัวขึ้นอย่างช้าๆเป็นบริเวณกว้างทำให้เกิดโค้งกระทะคว่ำและกระทะหงาย



ภาพที่ 2.2 ซากหอยดึกดำบรรพ์ พิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปีและไดโนเสาร์โนนทัน บ้านโนนทัน ตำบลโนนทัน อำเภอเมืองหนองบัวลำภู จังหวัดหนองบัวลำภู
ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด

2.1.2.3.1 พิพิธภัณฑหอยหิน150 ล้านปีและไดโนเสาร์โนนทัน และซากฟอสซิล

ไดโนเสาร์

สถานที่ หมู่ที่ 6 บ้านห้วยเตือ ตำบลโนนทัน จังหวัดหนองบัวลำภู ความเป็นมา การค้นพบซากหอยหิน 150 ล้านปี ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2537 เกิดขึ้น จากที่ชาวบ้านเข้ามาเก็บของป่า ในบริเวณเหมืองร้างห่างจากหมู่บ้านประมาณ 1.5 กิโลเมตร พบหินที่มีลักษณะคล้ายหอยสวยงามแปลกตาเป็นจำนวนมากจึงเก็บมาวางขายตามริมถนน ระยะแรกขายกิโลกรัมละ 2 บาท มีผู้สนใจซื้อเป็นจำนวนมาก ทำให้ขายราคาสูงถึงกิโลกรัมละ 12 บาท และเพิ่มเป็นกิโลกรัมละ 20 บาท นายประภา ยูวานนท์ ผู้ว่าราชการจังหวัดหนองบัวลำภู ในขณะนั้นทราบข่าว จึงแจ้งให้เจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรธรณีให้มาตรวจสอบนำหินที่ชาวบ้านนำมาวางขายไปพิสูจน์ได้ข้อสรุปว่า หินที่พบเป็นซากฟอสซิลหอยดึกดำบรรพ์กาบคู่ เป็นหอยน้ำจืด ยุคจูราสสิกตอนปลายทำให้ชาวบ้านได้นำซากหอยดึกดำบรรพ์กันมากขึ้น ผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายเกรงว่าเป็นการทำลายธรรมชาติและสภาพแวดล้อม อาจเป็นอันตรายต่อผู้ขุดหาซากหอยดึกดำบรรพ์จึงสั่งห้ามไม่ให้ผู้ใดเข้าไปขุดหาซากหอยดึกดำบรรพ์แต่ยังมีผู้ลักลอบเข้าไปขุด จนกระทั่งวันที่ 2 มิถุนายน 2537 ได้เกิดเหตุหินถล่มทับผู้ที่เข้ามาลักลอบขุดค้นหาซากหอยดึกดำบรรพ์ มีผู้เสียชีวิต 1 คน บาดเจ็บ 3 คน ผู้ว่าราชการจังหวัดหนองบัวลำภูในขณะนั้นจึงสั่งห้ามไม่ให้ผู้ใดเข้าไปขุดหา ซากหอยดึกดำบรรพ์ โดยเด็ดขาด ต่อมาได้พัฒนาบริเวณที่ค้นพบหอยดึกดำบรรพ์ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว โดยองค์การบริหารส่วนตำบลเป็นผู้รับงบประมาณในการก่อสร้างพิพิธภัณฑหอยหิน 150 ล้านปี ในปี พ.ศ.2538 ต่อมาได้สร้างอาคารพิพิธภัณฑหลังแรกเสร็จในปี พ.ศ. 2545 พิพิธภัณฑหอยหินโบราณ 150 ล้านปี ฟอสซิลหอยล้านปี ที่ค้นพบบริเวณพิพิธภัณฑ เป็นฟอสซิล หอยทะเลดึกดำบรรพ์ ยุคจูราสสิก มีอายุราว 140-150 ล้านปี ลักษณะฟอสซิลเป็นหอยกาบคู่สภาพค่อนข้างสมบูรณ์และมีจำนวนมาก มีทั้งตัวเล็กตัวใหญ่ บางตัวมีขนาดครึ่งกิโลกรัม เป็นหอยทะเลชนิดหนึ่ง สันนิษฐานว่าบริเวณสุสานหอยเคยเป็นทะเล มาก่อน พบหน้าผาสูงประมาณ 50 เมตร จากที่มีการศึกษาทางธรณีวิทยาดังกล่าวเป็นกลุ่มหินโคราช ประกอบด้วยหินชนวนหินทรายและกรวดปนอยู่ด้วย บริเวณใกล้เคียงยังพบซากกระดูกเขี้ยวโบราณ เศษหินจาไมก้า และแร่ธาตุบางชนิด ส่วนการจัดแสดงในปัจจุบันมีอาคารหลัก 2 อาคาร อาคารแรกเป็นการแสดงในภาพรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการขุดค้นพบฟอสซิลเป็นกาบหอยคู่กระดูกไดโนเสาร์ และการแสดงผลภัณฑเด่นในชุมชน คือ เครื่องปั้นดินเผา ผ้าไหมทอมือ บอกเล่าความเป็นมาของชุมชน ส่วนอาคารหลังที่ 2 ตั้งอยู่ฝั่งตรงข้ามของถนนจัดแสดงนิทรรศการกระดูกไดโนเสาร์ที่ขุดพบอยู่เหนือชั้นที่พบหอยหิน 2 เมตร เป็นกระดูกขาหน้าบนทั้งซ้ายและขวา ขาหลังส่วนล่าง กระดูกสะบัก กระดูกนิ้ว กระดูกซี่โครง และอื่นๆ การจัดแสดงใช้สื่อและเทคโนโลยีที่สมัยใหม่ช่วยให้ผู้ชมนิทรรศการมีความสนใจมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะหุ่นจำลองไดโนเสาร์ยักษ์ที่สามารถเคลื่อนไหวได้ มีวีดิทัศน์ละครแสดงการค้นพบครั้งแรกและรวบรวมก่อนเป็นพิพิธภัณฑ การเดินทาง ใช้ทางหลวงหมายเลข 210 (หนองบัวลำภู-อุดรธานี) กิโลเมตรที่ 88 จากตัวเมืองหนองบัวลำภูประมาณ 10 กิโลเมตร ถึงหมู่บ้านห้วยเตือ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.

หนองบัวลำภู หรือโดยสารถประจำทางสายหนองบัวลำภู-อุดรธานี (สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัย
อุบลราชธานี)



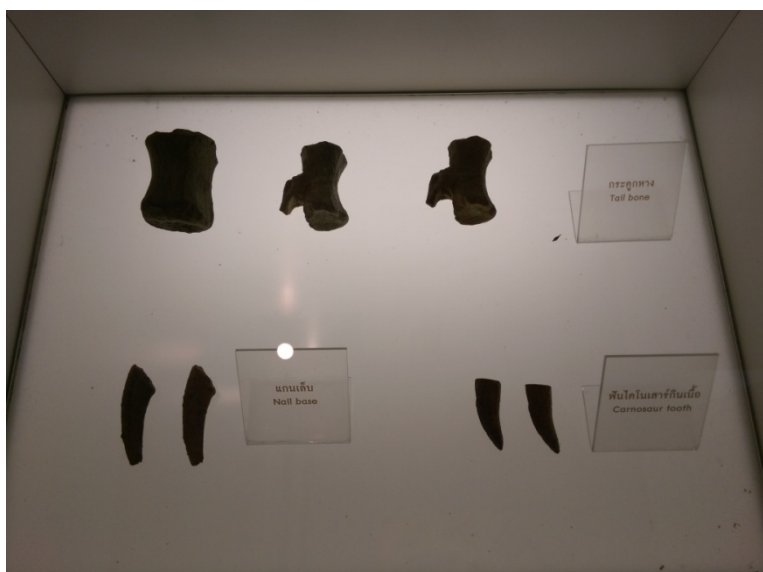
ภาพที่ 2.3 สันนิษฐานเป็น ไดโนเสาร์กึ่งพืซ ภูเวียงโกซอร์ส สิรินครเนพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี
และไดโนเสาร์โนนทัน บ้านโนนทัน ตำบลโนนทัน อำเภอเมืองหนองบัวลำภู จังหวัดหนอง
บัวลำภู
ที่มา :ธนารัตน์ ทาบลัด

ปี 2543 มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลโนน
ทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู ใกล้พิพิธภัณฑ์หอยหิน ต่อมาระหว่างเดือน มกราคม 2544 – มีนาคม
2545 ผู้เชี่ยวชาญจากกรมทรัพยากรธรณี เข้ามาขุดค้นอย่างเป็นระบบ จากนั้นนำไปตกแต่งประกอบ
เป็นชิ้นที่สมบูรณ์ที่พิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ภูเวียง อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น

ในหลุมขุดค้นพบซากกระดูกไดโนเสาร์ประมาณ 80 ชิ้น มีชิ้นสำคัญๆ 8 ชิ้น
ประกอบด้วย กระดูกแผ่นอก กระดูกแผ่นสะโพก กระดูกขาหน้าส่วนบนทั้งซ้ายขวา กระดูกขาหลัง
ส่วนล่าง กระดูกนิ้ว แกนเล็บ กระดูกซี่โครง และกระดูกหาง

ขณะนี้ยังอยู่ระหว่าง การศึกษาวิจัยว่าเป็นไดโนเสาร์ชนิดใด แต่เบื้องต้นสันนิษฐานว่า
อาจเป็นไดโนเสาร์กึ่งพืซ ภูเวียงโกซอร์ส สิรินครเน ความยาวประมาณ 15 เมตร มีชีวิตอยู่เมื่อ
ประมาณ 130 ล้านปีมาแล้ว

นอกจากนี้ยังพบฟันไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่ปะปนอยู่ด้วยเบื้องต้นสันนิษฐานว่าอาจ
เป็น สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส (ต้นตระกูล ที่ เร็กซ์ จ้าวแห่งนรก) ซึ่งมีอายุในยุคเดียวกับ ภู
เวียงโกซอร์ส สิรินครเน(นิทรรศการโซนที่ 4 อาณาจักรนรกเหล่าพิพิธภัณฑ์หอยหินโบราณ 150 ล้านปี)



ภาพที่ 2.4 ฟันไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่ เบื้องต้นสันนิษฐานว่าอาจเป็น สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส (ต้นตระกูล ที่ เร็กซ์ จ้าวแห่งนักล้า) ที่มา :ธนารัชต์ ทาปลัด

2.1.2.3.2 ลักษณะดินดินส่วนใหญ่ในจังหวัดหนองบัวลำภูจะมีชั้นบนเป็นดินร่วนปนทรายหน้าดินค่อนข้างตื้นชั้นล่างยังคงเป็นดินเหนียวดินลูกรังมีการระบายน้ำค่อนข้างเร็วส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอศรีบุญเรืองถึงอำเภอโนนสังและอำเภอเมืองหนองบัวลำภูส่วนดินเหนียวปนทรายชั้นล่างเป็นดินลูกรังอยู่ในเขตอำเภอสวรรณคูหา

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงชุดดินรายอำเภอของจังหวัดหนองบัวลำภู

อำเภอ	ดินชุด
เมืองหนองบัวลำภู	โคราช/โพนพิสัยร้อยเอ็ด/โคราชโพนพิสัยท่ายางศรีเชียงใหม่พิมายราชบุรีศรีสงครามและบรบือ
โนนสัง	ร้อยเอ็ดโคราชโพนพิสัยและเพ็ญ
ศรีบุญเรือง	โพนพิสัยโคราชร้อยเอ็ดโคราช/โพนพิสัยศรีเชียงใหม่ท่ายางเลยดินภูเขาและน้ำพอง
นากลาง นาวัง	นครปฐมราชบุรีร้อยเอ็ดเขาย้อยเพ็ญสันป่าตองท่ายางพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน
สุวรรณคูหา	โพนพิสัยท่ายางโคราชพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนร้อยเอ็ดราชบุรีพื้นที่ลาดชันเชิงเขาเพี้ยปากช่องท่าลี่และพิมาย

ที่มา: สถานีพัฒนาที่ดินอุดรธานี

2.1.2.3.3 ภูเขา จังหวัดหนองบัวลำภูอยู่ในภูมิภาคที่สวยงามแวดล้อมไปด้วยภูเขาและป่าไม้มีภูเขาและภูพานคำเป็นภูเขาที่สำคัญของจังหวัด ทอดยาวเชื่อมโยงพื้นที่หลายอำเภอ และมีภูเขาใหญ่-น้อย ลดหลั่นกันไป จำนวน 40 ลูก กระจายอยู่ในพื้นที่อำเภอต่างๆ

2.1.2.3.4 แร่ธาตุ ในจังหวัดหนองบัวลำภู พบว่าแหล่งแร่ต่างๆ ดังนี้
แร่ที่ให้สัมปทานแล้วได้แก่

- ถ่านหิน ที่ตำบลนาแก อำเภอนากลาง
- แร่แปรไรต์ ที่ตำบลนาดี และตำบลบ้านโคก อำเภอสวรรคุด
- แร่ที่ยังไม่มีการให้สัมปทาน ได้แก่
- หินประดับชนิด แกรนิต ที่อำเภอสวรรคุด
- หินปูน เพื่อทำปูนขาว สำหรับอุตสาหกรรมน้ำตาล ที่อำเภอนากลาง
- หินอ่อน และโพลีไมท์ ที่อำเภอนากลาง
- ตะกั่ว พลวง สังกะสี ที่อำเภอนากลาง และอำเภอสวรรคุดบริเวณแนวเขตติดต่อกับจังหวัดเลย

นอกจากนี้ ยังพบแหล่งน้ำมันปิโตรเลียม ที่อำเภอโนนสัง ขณะนี้อยู่ระหว่างการขุดเจาะสำรวจ เพื่อหาปริมาณ สำรองเชิงพาณิชย์ การสำรวจแร่ในพื้นที่บางส่วนของจังหวัดเลยจังหวัดหนองคาย จังหวัดอุดรธานีและจังหวัดหนองบัวลำภู โดยกรมทรัพยากรธรณีวิทยา ในเนื้อที่ 6,870 ตารางกิโลเมตร พบว่า แหล่งแร่ ทองคำ เงิน ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี พลวง เหล็ก มังกานีส แปรไรต์ หินประดับ หินอุตสาหกรรมและแร่อุตสาหกรรมอื่นๆ ที่สมบูรณ์และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูง กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้กำหนดเขตดังกล่าวเป็นแหล่งแร่เพื่อการออกสัมปทานบัตรชั่วคราวหรือสัมปทานบัตรได้เป็นอันดับแรก ก่อนการสงวนหวงห้ามหรือใช้ประโยชน์อย่างอื่น แหล่งแร่ดังกล่าว ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของอำเภอนากลางและอำเภอสวรรคุด (ที่มา:มหาวิทยาลัยศิลปากร, โครงการรักษาเอกลักษณ์สถาปัตยกรรมท้องถิ่นและสิ่งแวดล้อม เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว 2545:3-6)

2.1.3 ข้อมูลลักษณะของประชากร

กลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ ที่อยู่ในจังหวัดหนองบัวลำภูมีชาติพันธุ์ต่างๆ มีดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มไท - ลาว อพยพมาจากเวียงจันทน์ ประเทศลาว โดยมีกลุ่มพระวอ - พระตา เป็นเชื้อสายลาวเวียงจันทน์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มไท - เขมร อพยพมาจาก บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ

กลุ่มที่ 3 กลุ่มไท - สยาม อพยพมาจากภาคกลางของประเทศไทย

กลุ่มที่ 4 กลุ่มคนจีนและคนญวน อพยพมาเพื่อประกอบอาชีพค้าขาย และได้มีการแต่งงานแต่งงานกับคนในท้องถิ่น เกิดเป็นเชื้อสายจีนและเชื้อสายญวน แต่ยังมีจำนวนน้อย

2.1.3.1 ประชากรที่อาศัยอยู่ในจังหวัดหนองบัวลำภูสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

(1) กลุ่มลาวพุงขาว (ล้านช้างเวียงจันทน์) กลุ่มชนนี้เป็นชนพื้นเมืองเดิมที่อาศัยอยู่บริเวณรอบนอกเมือง และเป็นกลุ่มใหญ่ของจังหวัดหนองบัวลำภู โดยมีสัญลักษณ์การสักลายดำได้สะเอวลงมาและมีกินหมาก ปัจจุบันกลุ่มชนพื้นเมืองดังกล่าวเป็นคนพื้นขาวเนื่องจากนโยบายของรัฐบาลในสมัย จอมพล ป. พิบูลสงคราม ห้ามประชาชนทั่วไปกินหมากและสักลายดำ

(2) กลุ่มคนจีน-ญวน ลักษณะเป็นคนผิวขาวเหลือง อพยพมาจากมณฑล กวางตุ้ง ยูนนาน ในสมัยรัชการที่ 4 ที่มีพระราชดำริให้คนจีนกระจายอยู่ตามหัวเมืองต่างๆ ในภาคอีสาน และภายหลังได้ย้ายเข้ามาอาศัยอยู่ในจังหวัดหนองบัวลำภู

(3) กลุ่มคนโต กลุ่มชนนี้เป็นเผ่าไตหรือไท ซึ่งอพยพเข้ามาในเขตจังหวัดหนองบัวลำภูช่วยสงครามเตียนเบียนฟู (สงครามเวียดนาม - ฝรั่งเศส) ภายหลังจากสงครามสงบลงกลุ่มคนโตบางส่วนได้เดินทางกลับภูมิลำเนาเดิมและบางส่วนตั้งรกรากอยู่ที่จังหวัดหนองบัวลำภู

2.1.3.2 ลักษณะเฉพาะถิ่น

จังหวัดหนองบัวลำภูเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มั่งคั่งด้วยมรดกทางศิลปะและมรดกทางวัฒนธรรมที่สั่งสมตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน เช่น การแต่งกายการปั้นหม้อดินเผา ภาษาประจำถิ่น(<http://th.wikipedia.org.2557:Online>)

2.2 ประวัติความเป็นมาเครื่องปั้นดินเผา

2.2.1 กำเนิดภาชนะดินเผา

เฮย์เดนกล่าวว่าภาชนะดินเผาเป็นผลผลิตจากเทคโนโลยีที่มีเกียรติ โดยในระยะแรกการผลิตภาชนะดินเผาไม่ได้มุ่งหวังเพื่อการใช้งานเป็นหลัก แต่เพื่อแสดงถึงสถานภาพของผู้ครอบครอง เพราะลักษณะบางประการของภาชนะดินเผาจัดเข้าข่ายวัตถุที่มีเกียรติที่สามารถสื่อถึงสถานภาพอำนาจ หรือการแสดงออกของผู้ครองครอง เช่น ช่างผู้ผลิตภาชนะดินเผา (potters) ต้องมีฝีมือเชิงศิลปะ มีการเลือกแหล่งดินเหนียวอย่างดี รวมทั้งเนื้อประสาน (temper/fillers) ก็ต้องผ่านการเลือกสรรให้เหมาะสมกับประเภทดินเหนียวและการเผาด้วยซึ่งก็ต้องใช้แรงงานในการเลือกเช่นกัน (เช่น การตำและบดเศษภาชนะดินเผาเพื่อผสมกับดินเหนียว) ขั้นตอนและเทคนิคการผลิตก็ต้องอาศัยทักษะและความเชี่ยวชาญเพื่อที่จะผลิตภาชนะให้ได้ตามรูปแบบและหน้าที่ที่ต้องการ ขั้นตอนการตกแต่งภาชนะก็สำคัญและต้องอาศัยความเชี่ยวชาญ การฝึกฝน และการเลือกวัสดุในการตกแต่งด้วย นอกจากนี้ในขั้นตอนการเผาหรือตากแห้งก็ยิ่งต้องใช้ช่างที่เชี่ยวชาญยิ่งขึ้นเพราะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการผลิตภาชนะดินเผา หากไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิการเผาได้ ภาชนะอาจแตกหักได้ หรือบิดเบี้ยวผิดรูปทรงได้ ดังนั้นการผลิตภาชนะดินเผาที่สวยงาม และสามารถดึงดูดความสนใจคนอื่นได้ จึงต้องใช้ความสามารถ แรงงาน พลังงาน และการลงทุนอื่นๆ อีกจำนวนมาก

ซูฆุมาล เล็กส์วีสต์ (2548:158) การค้นพบการเผาภาชนะนั้นมีมานานหลายพันปีแล้ว ตั้งแต่ประมาณ 8,000 ปี ก่อนคริสต์ศักราช มนุษย์ค้นพบว่าการเผาดินโดยใช้ไฟทำให้ภาชนะเกิดความแข็งแรงคงทน การเผาภาชนะยุคแรกๆ ทำโดยวางภาชนะบนกิ่งไม้แล้วเผาสุกกิ่งไม้บนกองภาชนะอีกที ต่อมาได้มีการเผาภาชนะในหลุมดินๆ ซึ่งรองด้วยกิ่งไม้ แล้วสุกภาชนะเป็นกองคลุมด้วยเศษไม้หรือเศษภาชนะแตก เมื่อเสร็จแล้วใช้ดินกลบปล่อยให้เย็นตัวซึ่งภาชนะมักเป็นสีดำจากคาร์บอน ต่อมาได้มีการพัฒนาขึ้นโดยมนุษย์เรียนรู้ที่จะขุดโพรงใต้ดินบริเวณเชิงเขา เพื่อให้ความร้อนหมุนเวียนและลอยตัวอย่างดีขึ้น รวมทั้งเผาได้อุณหภูมิที่สูงขึ้น ต่อมาได้ใช้อิฐสร้างเตาที่แยกส่วนของห้องเตากับการเผาไหม้ออกจากกัน บรรจุภาชนะที่ตกแต่งด้วยสลีปสี บริเวณแถบตะวันออกเฉียงกลางประมาณ 3,500 ปี ก่อนคริสต์ศักราช

ต่อมามีพัฒนาเตาเผาให้ถาวรขึ้นเป็นหลังคารูปโดม มีปล่องควันสั้นๆ และเปิดประตูด้านข้างใช้ในสมัยกรีก ซึ่งต้องการควบคุมบรรยากาศแบบออกซิเจนและรีดักชัน เพื่อเผาภาชนะสีดำ - แดงที่มีชื่อเสียง ชาวจีนเป็นชนชาติแรกที่สร้างเตาเผาได้อุณหภูมิสูงถึง 1,300 °C สำหรับเผางานสโตนแวร์และพอร์ซเลน และเป็นชาติที่เข้าใจถึงการควบคุมความร้อนโดยอ่านจากสีไฟในเตา การควบคุมความร้อนเป็นสิ่งจำเป็นมากที่จะพัฒนาดินและเคลือบ เตาในระยะแรกจะแคบนิยมสร้างในแถบเชิงเขา

หลังจากนี้ได้พัฒนาเป็นเตาเผาแบบชั้นบันไดที่มีห้องเผาหลายห้องเรียงต่อกันทำให้ควบคุมความร้อนได้ดีขึ้น เตาชนิดนี้ยังพบกันมากที่ประเทศญี่ปุ่นตามหมู่บ้านที่เป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาตั้งแต่สมัยโบราณ

เตาเผาได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างมากในระยะเวลาต่อมา แม้ว่าจะยังมีการเผาแบบสุ่มพื้นและใช้เตาแบบโบราณอยู่บ้าง มนุษย์ได้ค้นพบเชื้อเพลิงและพลังงานหลายชนิดเพื่อใช้ในการเผา นอกเหนือจากการใช้กิ่งไม้ซึ่งหาได้ยากขึ้นและเกิดควัน เชื้อเพลิง และพลังงานดังกล่าว เช่น ถ่านหิน แก๊ส น้ำมัน ไฟฟ้า เป็นต้น นอกจากนั้นยังพัฒนาวัสดุที่ใช้ในการประกอบเตาและรูปแบบของเตาเผา เพื่อให้ตอบสนองต่อการใช้งานได้หลากหลายขึ้น โดยเฉพาะการใช้ในระบบอุตสาหกรรมซึ่งพัฒนาขึ้นตามความเจริญอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี

หากมองแง่ของอายุสมัยหรือลำดับเวลาของการปรากฏขึ้นของภาชนะดินเผาในภาพรวมข้ามวัฒนธรรมและภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลกก็พบว่าภาชนะดินเผาปรากฏขึ้นในพื้นที่ต่างๆ ต่างยุคต่างเวลา ซึ่งอาจหมายความว่าภาชนะดินเผาถูกทำขึ้นอย่างอิสระในแต่ละพื้นที่โดยไม่ได้รับอิทธิพลหรือการแพร่กระจายจากที่ใดที่หนึ่งเป็นหลัก อย่างไรก็ตามในบางพื้นที่อาจมีการติดต่อแลกเปลี่ยนภาชนะดินเผาซึ่งส่งอิทธิพลจากพื้นที่หนึ่งไปยังพื้นที่หนึ่ง (เช่น กรณีของภาชนะดินเผารุ่นแรกในอเมริกากลาง ซึ่งได้รับอิทธิพลจากภาชนะดินเผาในอเมริกา) และน่าสังเกตด้วยว่าพื้นที่ที่พบภาชนะดินเผาที่เก่าแก่ที่สุดและมีพัฒนาการมายาวนานที่สุดในโลกคือเอเชีย

ตารางที่ 2.2 ภาชนะดินเผารุ่นแรก ในภูมิภาคต่างๆ ของโลก

ภูมิภาค	อายุสมัย
หมู่เกาะญี่ปุ่น เอเชียตะวันออก	16,000 ปี
จีน เอเชียตะวันออก	16,000 ปี
ลุ่มน้ำเอมัวร์ เอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ	16,000 ปี
เขตตอนใต้ทะเลทรายซาฮารา แอฟริกาเหนือ	9,500 ปี
เกาหลี เอเชียตะวันออก	9,000 ปี
เมโสโปเตเมีย ตะวันออกกลาง เอเชียตะวันตก	9,000 ปี
ที่ราบสูงอนาโตเลีย ตุรกี เอเชียตะวันตก	8,400 ปี
แม่ฮ่องสอน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภาคพื้นแผ่นดินใหญ่	8,400 ปี
กรีซ ยุโรปตะวันออกเฉียงใต้	8,400 ปี
ลุ่มแม่น้ำสินธุ อินเดีย เอเชียใต้	7,000 ปี
อียิปต์ แอฟริกาเหนือ	6,500 ปี
สแกนดิเนเวีย ยุโรปเหนือ	5,600 ปี
ไซบีเรีย ยูเรเชีย	5,000 ปี
ไต้หวัน หมู่เกาะเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	4,400 ปี
อลาสกา แคลิฟอร์เนีย และฟลอริดา อเมริกาเหนือ	4,000 ปี

ตารางที่ 2.2(ต่อ)

ภูมิภาค	อายุสมัย
บราซิล โคลอมเบีย และเอกวาดอร์ อเมริกาใต้	5,000 ปี
ปานามา อเมริกา	4,400 ปี
นิว กินี และฟูจิ หมู่เกาะแห่งมหาสมุทรแปซิฟิก	3,500 ปี

ที่มา: มนุษย์กับภาชนะดินเผา จากอดีตกาลสู่โลกสมัยใหม่ 2551 :17

เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภาคพื้นแผ่นดินใหญ่ ภาชนะดินเผาที่เก่าแก่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภาคพื้นแผ่นดินใหญ่น่าจะเป็นเศษภาชนะดินเผาที่พบจากการขุดค้นที่ถ้ำผี (Spirit Cave) จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซากที่พบเป็นเศษภาชนะดินเผาเนื้อดิน (earthenware pottery) ตกแต่งผิวด้วยการกดประทับเป็นลายเชือกทาบและลายตาข่าย และเทคนิคการขัดมัน และปั้นแปะ เศษภาชนะดินเผาถูกค้นพบในชั้นดินที่กำหนดอายุได้ประมาณ 8,400 ปี

2.2.2 ประวัติการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา

เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ใช้วิธีขึ้นรูปด้วยมือทั้งสิ้น มีทั้งการขึ้นรูปโดยวิธีขดดินขึ้นมาเป็นชั้นๆ (Coiling) วิธีบีบดินให้มีผนังบางลงและให้มีรูปร่างตามต้องการ หรือวิธีต่อดินแผ่น ให้เป็นรูปทรงต่างๆ เครื่องปั้นดินเผาในยุคก่อนประวัติศาสตร์ยุคแรกๆ ประมาณ 4,000 – 5,000 ปีก่อนคริสต์ศักราชส่วนใหญ่ปั้นโดยผู้หญิงโดยใช้หุงหาอาหารตักน้ำตำข้าว และเอาไว้เก็บเมล็ดพันธุ์พืชต่อมาประมาณ 3,500 ปีก่อนคริสต์ศักราช ขนชาติอียิปต์รู้จักการประดิษฐ์แป้นหมุนขึ้นมาใช้ ซึ่งตามประวัติศาสตร์ ของจีนและญี่ปุ่นก็มีการทำแป้นหมุนขึ้นใช้ในระยะเวลาใกล้เคียงกันแต่ไม่มีบันทึก เป็นภาพบนฝาผนังให้เห็น คงมีแต่ชิ้นงานตามประวัติศาสตร์ที่เห็นร่องรอยการปั้น ชิ้นงานด้วยแป้นหมุนในสมัยต่างๆ การปั้นด้วยแป้นหมุนสามารถปั้นภาชนะทรงกลมได้เร็วกว่าการปั้นด้วยมือ

แป้นหมุน (Potter's wheel)ยุคแรก ใช้คนหมุนไม่ได้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า ใช้สำหรับปั้นภาชนะรูปทรงภายนอกที่เป็นทรงกลมทุกชนิด

ต่อมาในปีค.ศ. 1820 ได้มีการประดิษฐ์แป้นหมุนที่ใช้พลังงานจากไอน้ำ ทำให้การขึ้นรูปด้วยแป้นหมุนสามารถปั้นได้รวดเร็วขึ้นมาก แต่การขึ้นรูปด้วยแป้นหมุนต้องฝึกนานกว่าช่างปั้นจะมีประสบการณ์ มีความชำนาญปั้นได้เร็ว

การขึ้นรูปด้วยวิธีจิกเกอร์ (Jigger) ได้ถูกคิดค้นขึ้นใน ค.ศ.1825 โดยใช้แบบพิมพ์และแผ่นใบมีด ประกอบแป้นหมุน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่เป็นภาชนะจานแบนมีก้นกว้างปั้นด้วยแป้นหมุนยาก การปั้นจานและชามด้วยวิธีจิกเกอร์โดยใช้แบบพิมพ์จึงถูกคิดค้นขึ้นมาแทน และต้องใช้เวลาอีกกว่า 100 ปี ต่อมา ในการพัฒนาแป้นหมุนจิกเกอร์ที่ปั้นด้วยมือคนเปลี่ยนเป็นระบบการทำงานอัตโนมัติ ซึ่งเรียกแป้นหมุนจิกเกอร์ทำงานแบบอัตโนมัตินี้ว่า โรลเลอร์แมชชีน (Roller machine)

การผลิตโดยวิธีหล่อเนื้อดิน (Slip casting) ในยุคแรกเกิดขึ้นทางทวีปยุโรป แถบประเทศอิตาลี ฝรั่งเศส และอังกฤษประมาณปี ค.ศ. 1700- 1740 เนื้อดินหล่อในยุคนั้น เป็นเพียงเนื้อดินเหลวธรรมดาไม่มีการเติมน้ำยา หรือ สารอื่นๆที่ช่วยให้ลอยตัวไม่ตกตะกอน ส่วนแม่พิมพ์ยังไม่รู้จักการนำปูนปลาสเตอร์มาใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม แบบพิมพ์เก่าทำจากดินเผาอุณหภูมิต่ำที่ยังมีคุณสมบัติดูดซึมน้ำได้สูง

จนกระทั่งในปีค.ศ. 1743 ปูนปลาสเตอร์ถูกนำมาใช้ทำแม่พิมพ์ในประเทศอังกฤษ แม่พิมพ์ส่วนใหญ่ใช้วิธีอัดดินเหนียวด้วยมือที่ละชิ้นและนำมาประกอยต่อกันเป็นรูปร่าง

ต่อมาในปีค.ศ. 1891 ได้มีผู้นำน้ำยากันดินตกตะกอนผลกลงในน้ำดินหล่อได้สำเร็จโดยคำแนะนำจากผู้ที่มีความรู้ทางเคมี ครั้งแรกทดลองใช้สารโซเดียมซิลิเกตผสมในน้ำดิน การเทพิมพ์หล่อทำได้ดีและแห้งเร็ว แต่เมื่อตัดแต่งแบบดินหล่อ จะเปราะหักง่าย เนื้อดินแข็งกระด้างตัดแต่งยาก ต่อมามีการพัฒนาใช้น้ำยาโซเดียมคาร์บอเนตกับน้ำยาโซเดียมซิลิเกต น้ำยาโซเดียมคาร์บอเนตเป็นตัวทำให้เนื้อดินหลังการหล่อมีความอ่อนนุ่มขึ้น ในขณะที่โซเดียมซิลิเกตทำให้น้ำดินไหลตัวได้ดีกว่า ปัจจุบันน้ำยาสังเคราะห์พวกโพลีเมอร์หลายชนิดถูกนำมาใช้ผสมในน้ำดินหล่อ ไม่กัดแม่พิมพ์และไม่ทำปฏิกิริยากับเนื้อดินหลังการเผา

ตารางที่ 2.3 กระบวนการผลิตเซรามิกจากอดีตถึงปัจจุบัน(Norton, F.H.1970 File Ceramic.p.18)

กรรมวิธีการผลิต	เริ่มใช้เมื่อ ค.ศ. (พ.ศ.)
การปั้นด้วยมือ	ก่อนประวัติศาสตร์ 7,000 ปี
การขัดมันผิวภาชนะ	ก่อนประวัติศาสตร์ 5,000 ปี
การปั้นด้วยแป้นหมุน	ก่อนประวัติศาสตร์ 3,000 ปี
การอัดพิมพ์ดินเผา	ก่อนประวัติศาสตร์ 2,500 ปี
การชุดแต่งกันผลิตภัณฑ์	ก่อนประวัติศาสตร์ 2,000 ปี
การเผาโดยเตาเปิดด้านบนซึ่งมีแต่ผนังเตาด้านข้าง	ก่อนประวัติศาสตร์ 1,000 ปี
การเผาโดยเตาก่อปิดด้านบนและด้านข้าง	ก่อนประวัติศาสตร์ 500 ปี
การเผาโดยเตามังกรกึ่งต่อเนื่องเป็นห้องๆ	ค.ศ. 100 (พ.ศ. 643)
การอัดแบบพิมพ์ทำด้วยปูนปลาสเตอร์	ค.ศ. 1500 (พ.ศ. 2043)
เครื่องปั้นถ้วยชามจิกเกอร์แบบธรรมดาใช้คนทำ	ค.ศ. 1700 (พ.ศ. 2243)
การหล่อน้ำดิน	ค.ศ. 1740 (พ.ศ. 2283)
รูปลอกสีใต้เคลือบ	ค.ศ. 1750 (พ.ศ. 2293)
การเผาเตาอุโมงค์	ค.ศ. 1752 (พ.ศ. 2295)
การตัดเส้นทอง	ค.ศ. 1770 (พ.ศ. 2313)
เครื่องนวดดินไม่ดูดอากาศ	ค.ศ. 1780 (พ.ศ. 2323)
รูปลอกสีบนเคลือบ	ค.ศ. 1800 (พ.ศ. 2343)
เครื่องไล่น้ำออกจากดินฟิลเตอร์เพรส	ค.ศ. 1850 (พ.ศ. 2393)
เครื่องปั๊มกระเบื้องอิฐและจ้อ	ค.ศ. 1850 (พ.ศ. 2393)
เครื่องบดบอลมิล	ค.ศ. 1890 (พ.ศ. 2433)
เครื่องแยกเหล็ก	ค.ศ. 1910 (พ.ศ. 2453)
เครื่องนวดดินระบบสูญญากาศ	ค.ศ. 1920 (พ.ศ. 2463)
อัตโนมัติจิกเกอร์	ค.ศ. 1930 (พ.ศ. 2473)
ไอโซสเตติกเพรส	ค.ศ. 1940 (พ.ศ. 2483)
เตาเผาเร็วโรลเลอร์คลิน	ค.ศ. 1950 (พ.ศ. 2493)
โรลเลอร์เฮดแมชชีน	ค.ศ. 1960 (พ.ศ. 2503)

ที่มา: เนื้อดินเซรามิก 2541: 93

2.2.3 วิวัฒนาการในการเผา

การค้นพบการเผาภาชนะนั้นมีมานานหลายพันปีแล้ว ตั้งแต่ประมาณ 8,000 ปี ก่อนคริสต์ศักราช มนุษย์ค้นพบว่า การเผาดินโดยใช้ไฟทำให้ภาชนะเกิดความแข็งแรงคงทน การเผาภาชนะยุคแรกๆ ทำโดยวางภาชนะบนกิ่งไม้แล้วเผาสุกกิ่งไม้บนกองภาชนะอีกที ต่อมาได้มีการเผาภาชนะในหลุมดินๆ ซึ่งรองด้วยกิ่งไม้ แล้วสุกภาชนะเป็นกองคลุมด้วยเศษไม้หรือเศษภาชนะแตก เมื่อเสร็จแล้วใช้ดินกลบปล่อยให้เย็นตัวซึ่งภาชนะมักเป็นสีดำจากคาร์บอน ต่อมาได้มีการพัฒนาขึ้นโดยมนุษย์เรียนรู้ที่จะขุดโพรงใต้ดินบริเวณเชิงเขา เพื่อให้ความร้อนหมุนเวียนและลอยตัวอย่างดีขึ้น รวมทั้งเผาได้อุณหภูมิที่สูงขึ้น ต่อมาได้ใช้อิฐสร้างเตาที่แยกส่วนของห้องเตากับการเผาไหม้ออกจากกัน บรรลุภาชนะที่ตกแต่งด้วยสลีสี บริเวณแถบตะวันออกกลางประมาณ 3,500 ปี ก่อนคริสต์ศักราช

ต่อมามีพัฒนาเตาเผาให้ถาวรขึ้นเป็นหลังคารูปโดม มีปล่องควันสั้นๆ และเปิดประตูด้านข้างใช้ในสมัยกรีก ซึ่งต้องการควบคุมบรรยากาศแบบออกซิเดนและรีดักชัน เพื่อเผาภาชนะสีดำ - แดงที่มีชื่อเสียง ชาวจีนเป็นชนชาติแรกที่สร้างเตาเผาได้อุณหภูมิสูงถึง 1,300 °C สำหรับเผางานสโตนแวร์และพอร์ซเลน และเป็นชาติที่เข้าใจถึงการควบคุมความร้อนโดยอ่านจากสีไฟในเตา การควบคุมความร้อนเป็นสิ่งจำเป็นมากที่จะพัฒนาดินและเคลือบ เตาในระยะแรกจะแคบนิยมสร้างในแถบเชิงเขา หลังจากนั้นได้พัฒนาเป็นเตาเผาแบบขั้นบันไดที่มีห้องเผาหลายห้องเรียงต่อกันทำให้ควบคุมความร้อนได้ดีขึ้น เตาชนิดนี้ยังพบกันมากที่ประเทศญี่ปุ่นตามหมู่บ้านที่เป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาตั้งแต่สมัยโบราณ

เตาเผาได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างมากในระยะเวลาต่อมา แม้ว่าจะยังมีการเผาแบบสุ่มพินและใช้เตาแบบโบราณอยู่บ้าง มนุษย์ได้ค้นพบเชื้อเพลิงและพลังงานหลายชนิดเพื่อใช้ในการเผา นอกเหนือจากการใช้กิ่งไม้ซึ่งหาได้ยากขึ้นและเกิดควัน เชื้อเพลิง และพลังงานดังกล่าว เช่น ถ่านหิน แก๊ส น้ำมัน ไฟฟ้า เป็นต้น นอกจากนั้นยังพัฒนาวัสดุที่ใช้ในการประกอบเตาและรูปแบบของเตาเผา เพื่อให้ตอบสนองต่อการใช้งานได้หลากหลายขึ้น โดยเฉพาะการใช้ในระบบอุตสาหกรรมซึ่งพัฒนาขึ้นตามความเจริญอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี

1. วิธีการเผา

เมื่อมนุษย์ค้นพบว่าไฟมีประโยชน์ต่อการเผาภาชนะ ทำให้ภาชนะแกร่งและทนทานขึ้นจึงเริ่มทำการเผา นับแต่นั้นมา สาเหตุในการค้นพบว่าไฟทำให้ภาชนะดินแกร่งขึ้นและไม่ละลายน้ำมันไม่สามารถหาหลักฐานได้ แต่สามารถสันนิษฐานได้จาก 2 แนวทาง คือ แนวทางแรก ไฟเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตของคนในสังคมยุคก่อนเพื่อให้ความอบอุ่นและแสงสว่าง นอกจากนั้นยังสามารถใช้ขับไล่สัตว์ร้ายได้และยังใช้ปรุงอาหารได้อีกด้วย ซึ่งกระบวนการทั้งหมดนี้ต้องมีการดูแลโดยชุมชนหลุมลงบนพื้นดินและบุด้วยดินเหนียว เพื่อเก็บไฟในลักษณะของเตาผิง ทำให้ดินในหลุมถูกเผาให้แกร่งกลายเป็นภาชนะดินเผาขึ้นมา แนวทางที่สองคือ การบุตระกร้าสานด้วยดินเหนียวเพื่อทำให้สามารถใส่น้ำได้เมื่อดินหตุตัวและแห้งสนิท ขณะที่ตระกร้านั้นเกิดอุบัติเหตุจากการเผาทำให้เกิดภาชนะดินเผาขึ้นมาแทน

1.1 การเผากลางแจ้ง (Bonfire)

การเผากลางแจ้งเป็นการเผาแบบโบราณ ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ ผลงานที่ได้ออกมาจะมีลักษณะเฉพาะตัว ปกติยังมีการเผากรรมวิธีนี้อยู่บ้างในบางส่วนของโลก เช่น ในจีเรีย เม็กซิโก เอกวาดอร์ และประเทศไทย เป็นต้น วิธีการเผาแบบนี้เรียกว่า วิธีการสุ่มเผา ทำได้โดยสุ่มกิ่งไม้ให้เป็นกอง อาจใส่มูลสัตว์แห้งหรือขี้เถ้าลงไปด้วยเพื่อรักษาความร้อนและทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น จากนั้นวางภาชนะเรียงลงไปอย่างระมัดระวังในประเทศไทยยังทำการเผาภาชนะ วิธีนี้อยู่ที่บ้านทุ่งหลวง ตำบลทุ่งหลวง อำเภอคีรีมาศ จังหวัดสุโขทัย ซึ่งใช้ขี้เถ้าไม้ไฟปิดคลุมกองไฟที่เผาเพื่อเก็บกักความร้อนไม่ให้กระจายออกมา การเผากลางแจ้งนี้อุณหภูมิจะขึ้นสูงได้ประมาณ 800 – 900 องศาเซลเซียส ในประเทศเม็กซิโกจะเผาหม้อใบใหญ่ใบเดียวบนถ่านที่คุเพื่อทำให้แห้ง จากนั้นก็ใส่พินสุ่มไปรอบๆ เป็นกองสูงเพื่อเผาต่อไป ความร้อนของอุณหภูมิจะเน่ได้จากประสบการณ์

การเผาวิธีนี้มีข้อจำกัดเรื่องอุณหภูมิความร้อนซึ่งจะไม่สูงมากไปกว่านี้แม้ว่าจะเพิ่มพืนเข้าไปอีก และภาชนะจำนวนหนึ่งมักแตกเนื่องจากเปลวไฟที่กระทบผิวตรงๆ แต่มีข้อดีคือ สามารถทำการเผาได้ทุกที่ เพราะไม่ต้องใช้อุปกรณ์ยุ่งยาก นอกจากนั้นการเผาอุณหภูมิต่ำแบบนี้จะช่วยรักษาผิวของภาชนะที่ขัดมันไว้ให้คงความมันอยู่ การขัดผิวนี้นอกจากจะตกแต่งเพื่อความสวยงามน่าใช้แล้วยังป้องกันไม่ให้น้ำรั่วซึมได้บ้าง บางส่วนของภาชนะที่โดนเขม่าไฟจะทำให้ภาชนะมีสีเข้มสวยงาม การเผาวิธีนี้ไม่ต้องใช้ทักษะในการเผามากนัก เพราะเป็นการเผาไฟต่ำอย่างง่าย ๆ หากต้องการเผาให้ชั้นคุณภาพดีขึ้น ควรขุดหลุมลึกประมาณ 18" – 2 ฟุต วางกิ่งไม้และท่อนไม้รองกันหลุม แล้วจึงวางภาชนะลงไป

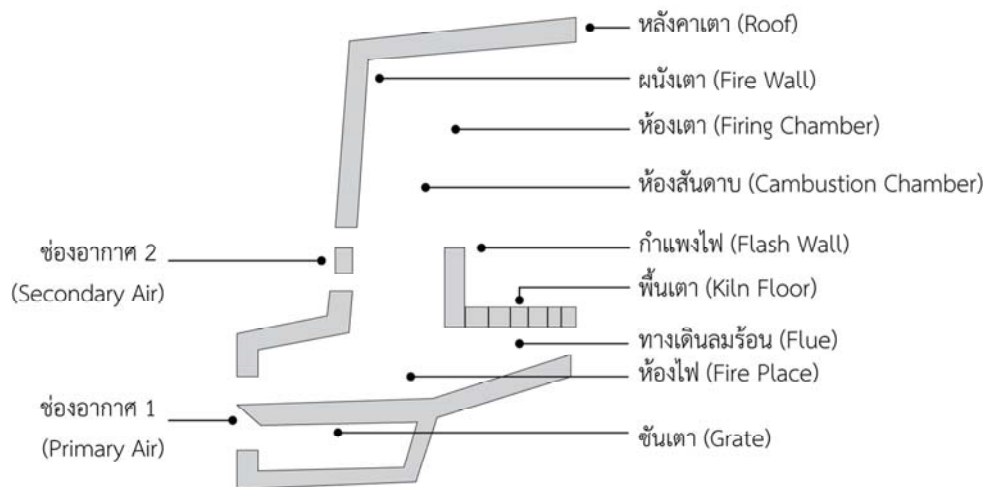
1.2 การเผาในหลุม (Pit Firing)

การเผาในหลุมเป็นการเผาวิธีหนึ่งที่เก่าแก่มาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ เป็นการเผาที่ง่ายมากใช้พื้นที่กลางแจ้งที่สามารถขุดหลุมลงไปบนดินได้ ปัจจุบันยังนิยมทำกันอยู่เพื่อให้ได้ผลที่สวยงามในแง่ของงานศิลปะ การเผาในหลุมที่ได้รับความร้อนดีขึ้นให้วางดินที่กันหลุม และคลุมปากหลุมด้วยแผ่นโลหะหรือใยไฟเบอร์ทนไฟ (Ceramic Fiber) การเผาในหลุมสามารถโรยเกลือหรือสเตนสีต่างๆรอบๆ ภาชนะได้เพื่อให้เกิดผลที่สวยงาม ควรเติมเชื้อเพลิงทุก 1 ชั่วโมงและเคลื่อนย้ายผลงานเมื่อเย็นตัว การตกแต่งภาชนะสำหรับการเผาในหลุมนี้ทำได้โดยขัดผิวให้มันหรือใช้เอนโกปสีทา หากกลบหลุมด้วยขี้เถ้าหรือมูลสัตว์จะทำให้เกิดสีดำขึ้นที่ผิวภาชนะ

1.3 การเผาริมฝั่งน้ำหรือเตาขุด (Bank Kiln)

การเผาริมฝั่งน้ำนี้เป็นลักษณะที่ทำกันทั่วไปในยุคเริ่มต้นของการเผาภาชนะ ซึ่งยังไม่มี การพัฒนาให้เป็นการก่อเตาอย่างเต็มที่ บางครั้งเรียกว่า เตาขุด ซึ่งเป็นการขุดโพรงบริเวณริมตลิ่ง ชายฝั่งหรือบริเวณถ้ำ (Cave Kiln) ให้มีความลาดชันเล็กน้อย ในระยะแรกห้องไฟกับห้องเผาจะอยู่ในแนวเดียวกัน ต่อมาจึงค่อยๆ พัฒนาขึ้นโดยแยกส่วนของห้องเผาให้อยู่ในระดับสูงขึ้นไปต่างหาก และห้องไฟที่ใส่พินด้านหน้าขุดเป็นผนังกันทำให้กระแสลมผ่านเข้าสู่เตาเผาได้มากขึ้น สามารถเผาได้ อุณหภูมิสูงขึ้น จากนั้นเตาขุดนี้ได้พัฒนาขึ้นโดยดินเหนียวภายในผนังเตาและในที่สุดได้กลายเป็น

เตาเผาอย่างเต็มรูปแบบโดยการก่ออิฐดิน เป็นหลังคาเตาและขยายความกว้างและความสูงของปล่องไฟให้เหมาะสมยิ่งขึ้นตัวอย่างเตาชุดริมฝั่งน้ำที่เห็นชัดเจนคือ เตาแถบบ้านเกาะน้อย อำเภอศรีสัชชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ที่ยังคงเหลือซากเตาให้คนรุ่นหลังได้ศึกษาอยู่ในปัจจุบัน เตาชุดนี้ได้พัฒนาเป็นเตาทูเรียมหรือเตาแมงป่องในเวลาต่อมา



ภาพที่ 2.5 โครงสร้างเตา

ที่มา: เครื่องปั้นดินเผา พื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน 2548: 158

2. โครงสร้างของเตาเผา

หลังคาเตา เป็นส่วนที่เก็บความร้อนให้อยู่ในเตาได้นานที่สุด

ผนังเตา เชื่อมต่อกับหลังคาเตาทำหน้าที่เก็บความร้อนเช่นเดียวกัน อิฐที่ใช้ก่อผนังและหลังคาเตาขึ้นอยู่กับลักษณะของการเผา ปัจจุบันนิยมใช้อิฐทนไฟแบบฉนวนความร้อน ซึ่งช่วยให้ประหยัดเชื้อเพลิงได้มากขึ้น

ห้องเผา เป็นบริเวณที่วางภาชนะในการเผา ห้องสันดาบอยู่ติดกับห้องเผาช่วยให้การเผาไหม้เป็นไปอย่างสมบูรณ์ขึ้น

กำแพงไฟ มีหน้าที่กันเปลวไฟจากห้องไฟไม่ให้สัมผัสกับภาชนะในห้องเผา

พื้นเตา เป็นส่วนที่วางภาชนะในการเผา อาจเป็นพื้นดินหรือโปร่ง หรือทำเป็นรถเตาก็ได้

ทางเดินลมร้อน เป็นช่องที่เชื่อมระหว่างส่วนท้ายของห้องไฟกับห้องเผา ในเตาขนาดใหญ่จะมีการออกแบบทางเดินลมร้อนและช่องเปิดบนพื้นเตาอย่างดี เพื่อให้ความร้อนไหลเข้าสู่พื้นเตาได้อย่างทั่วถึง ทำให้อุณหภูมิในการเผาสม่ำเสมอ

ห้องไฟ เป็นส่วนที่เกิดการเผาไหม้จากเชื้อเพลิง อยู่ติดกับห้องสันดาบซึ่งเรียกรวมกันว่า Furnace

ชั้นเตา เป็นส่วนที่ช่วยให้การเผาไหม้เชื้อเพลิงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้น สำหรับเตาฟืนหรือถ่านหิน

3.บรรยากาศในการเผา

บรรยากาศในการเผามีความสำคัญเท่ากับอุณหภูมิที่ใช้เผา เพราะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของภาชนะ สีออกไซด์ในเคลือบจะเปลี่ยนไปเนื่องจากปริมาณของออกซิเจนที่ได้รับในการเผาในช่วงเวลาที่เหมาะสม ส่วนเนื้อดินปั้นก็จะเปลี่ยนสีบรรยากาศการเผาเช่นกัน การรมควันก็ทำให้เนื้อดินเปลี่ยนสี การใส่วัตถุบางอย่างเข้าไปในเตาระหว่างการเผาทำให้บรรยากาศในเตาเปลี่ยนไป ซึ่งทำให้เกิดพื้นผิวที่หลากหลายบนภาชนะ แม้ว่าากที่เหลือจากการเผาครั้งแรกๆ ที่ฝังอยู่ตามผนังอิฐในเตาก็มีผลต่อบรรยากาศในเตาได้เช่นกัน

3.1 บรรยากาศการเผาไหม้แบบออกซิเดชัน (Oxidation Firing)

บรรยากาศแบบออกซิเดชัน หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เผาเหลือง หมายถึง การเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ซึ่งเกิดจากบรรยากาศในเตามีออกซิเจนมากเกินไป และเมื่อเผาไหม้แล้วจะมีออกซิเจนเหลืออยู่ การเผาทำได้โดยปรับหัวฟืนไฟให้อากาศผ่านเข้าเตาได้อย่างเต็มที่และสามารถไล่แก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้ให้หลุดออกไปจากเตาได้เร็วที่สุด เตาที่ใช้แคมเปอร์แบบเสียบต้องเปิดแคมเปอร์ออกให้หมด ส่วนแคมเปอร์แบบบูรหลังปล่องต้องปิดแคมเปอร์ให้หมด ปฏิกริยาออกซิเดชันเริ่มตั้งแต่อุณหภูมิประมาณ 400 องศาเซลเซียส ขึ้นไปจนถึง 950 องศาเซลเซียส ซึ่งช่วงอุณหภูมิ 900 - 950 องศาเซลเซียส ควรแช่อุณหภูมิไว้สักพักเพื่อให้คาร์บอนออกจากเนื้อภาชนะให้หมด จากนั้นเผาจนถึงจุดสุกตัวของภาชนะแล้วแช่อุณหภูมิไว้อีกครั้งหนึ่งจึงค่อยปิดเตา ในบรรยากาศออกซิเดชันนี้ความร้อนขึ้นง่ายขึ้น ออกไซด์ในเนื้อดินและเคลือบได้รับจำนวนอะตอมของออกซิเจนจะได้สีปกต้ออกมาคือ ขาวเป็นขาว ส่วนเหล็ก (Iron) ก็ให้สีน้ำตาลเป็นปกติ

3.2 บรรยากาศการเผาไหม้แบบรีดักชัน (Reduction Firing)

บรรยากาศแบบรีดักชันหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เผาขาว หมายถึง การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ในเตาเผาที่มีปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอที่จะทำปฏิกิริยากับเชื้อเพลิงเมื่อเผาไหม้แล้วจะมีคาร์บอนมอนอกไซด์เหลืออยู่ในเตา มักใช้สำหรับการเผาไฟสูงเหมาะสำหรับเผาภาชนะสโตนแวร์และพอร์ซเลนในการเผาไฟต่ำนั้นจะหลีกเลี่ยงมาก เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เคลือบที่มีส่วนผสมของตะกั่ว นอกจากจะต้องการสีพิเศษสำหรับเคลือบที่ไม่มีตะกั่วหรือสัสเตอร์

ชาวจีนค้นพบความแตกต่างระหว่างการเผาในบรรยากาศแบบออกซิเดชันและรีดักชัน ประมาณศตวรรษที่ 8 สันนิษฐานว่าอาจมีสัตว์ตกลงไปในเตาและไหม้จึงเกิดบรรยากาศรีดักชันขึ้น ในช่วงเวลาเดียวกับชาวเปอร์เซียก็พัฒนาเคลือบมุกจากการรีดักชันในช่วงที่การเผาเย็นตัว

การควบคุมบรรยากาศการเผาไหม้แบบรีดักชันทำได้โดยในช่วงแรกทำการเผาแบบออกซิเดชันไปจนถึงอุณหภูมิประมาณ 1,000 องศาเซลเซียส แล้วเย็นไฟหรือแช่อุณหภูมิ (Soaking) ไว้เพื่อให้คาร์บอนสลายออกจากเนื้อภาชนะจนหมดจึงเริ่มเปลี่ยนเป็นการเผาแบบรีดักชันก่อนที่เคลือบจะเริ่มแข็ง รีดักชันไม่ควรจะเริ่มที่อุณหภูมิต่ำ มิฉะนั้นสารอินทรีย์ถูกเผาไล่ออกไม่หมด ทำให้พริ

คาร์บอนแทรกเข้าไปในเคลือบที่ยังไม่ได้เผา ทำให้เกิดสีเทาหรือดำและเข้าไปอยู่ในเนื้อดินทำให้เกิด พุพองได้ การรีดักชันมีหลักในการจำกัดออกซิเจนในบรรยากาศการเผา อากาศที่ไหลเข้าไปในเตาจะ หยุดหรือลดลงโดยการปรับปิดแอมเปอร์ประมาณร้อยละ 50 สำหรับเตาที่ใช้แอมเปอร์แบบเสียบ ถ้า เป็นเตาที่ใช้แอมเปอร์แบบบูรหลังปล่องต้องเปิดแอมเปอร์แล้วปรับหัวพันไฟ เพื่อให้เปลวไฟขาด ออกซิเจน เปลวเป็นสีเหลือง ซึ่งทำให้เกิดคาร์บอนในเตา สังเกตเปลวไฟที่แลบออกมาจากด้านหน้า และด้านหลังเตาเผาและเผาไปเรื่อยๆ การรีดักชันนี้ทำให้ความร้อนลดลง ดังนั้นจึงต้องสลับช่วงการ รีดักชันกับออกซิเดชัน และสามารถใส่วัสดุธรรมชาติเข้าไปได้ เช่น กิ่งสน ข้างในเตาแบบมีมัพเฟิล (Muffle) ในเคลือบบางชนิดควันของวัสดุธรรมชาตินี้จะเข้าไปผสมทำให้เกิดสีสนที่สวยงาม เมื่อเผา จนถึงอุณหภูมิที่ต้องการและแช่อุณหภูมิการเผาไว้มักปรับเปลี่ยนบรรยากาศการเผาให้เป็นบรรยากาศ ที่เป็นกลาง (Neutral Firing) จนปิดเตาทิ้งให้เย็นลง การลดอากาศในช่วงเวลาสั้นๆ นี้เป็นผลต่อการ เปลี่ยนแปลงสีของเนื้อดินและเคลือบมาก เนื่องจากเปลวไฟขาดออกซิเจนจึงรับออกซิเจนในเคลือบ และเนื้อดินปั้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสารเคมีและเปลี่ยนแปลงสีด้วย ออกไซด์ที่ให้ผลแรง ได้แก่ เหล็ก และคอปเปอร์ ซึ่งจะรีดิวซ์เป็นรูปแบบของเฟอร์รอสออกไซด์และคิวปริก การรีดักชันจัดๆ และต่อเนื่องจะจำเป็นในการลดออกไซด์ต่างๆ ไปในรูปที่ต่ำกว่าคอปเปอร์ออกไซด์หรือคาร์บอนเตจจะ ให้สีแดงเข้มในการเผาแบบรีดักชัน เรียกว่า Sang-de boeuf หรือสีแดงเลือดวัว (Ox's Blood Color) ส่วนสีเขียวอ่อนเซลาดอน (Celadon) ได้จากเคลือบสโตนแวร์ที่ผสมเหล็กออกไซด์ร้อยละ 2- 5 แต่ถ้าใส่เหล็กร้อยละ 10 ในเคลือบบางๆ จะให้สีแดงสนิทเข้ม ถ้าเคลือบหยาบจะให้สีดำ (Jet Black) การรีดิวซ์ที่มากเกินไปทำให้เกิดเปลวไฟอ่อนตัวลงอุณหภูมิจะลดลงมา หลังจากรีดักชันเมื่อเตา ถึงจุดสูงสุดไว้เย็นไฟไว้ในช่วงสั้นๆ การแช่อุณหภูมิทำให้เคลือบละลายหลอมอย่างสม่ำเสมอ ช่างปั้น แต่ละคนมีวิธีการในการรีดิวซ์ที่ไม่เหมือนกันเพราะมีความหลากหลายมาก ขึ้นอยู่กับเทคนิคเฉพาะตัว ในการปรับใช้ให้เหมาะสม อย่างไรก็ตาม การเผาให้เกิดบรรยากาศแบบรีดักชันได้ทั่วทั้งเตานั้นขึ้นอยู่กับ การออกแบบเตา เช่น ขนาดของช่องที่ทำให้ลมร้อนไหลสู่ปล่องไฟ ความสูงของปล่องไฟ ความดัน แก๊ส ปริมาณการเปิดแอมเปอร์ เป็นต้น

การรีดักชันทำให้เกิดขึ้นได้โดยการเพิ่มซิลิคอนคาร์ไบด์ (Silicon Carbide) ลงไปใน เคลือบ ซึ่งเรียกว่า โลคอลรีดักชัน (Local Reduction) เพราะที่เกิดกับเคลือบเท่านั้น ไม่มีผลกับเนื้อ ดินและเกิดขึ้นในเตาเผาแบบออกซิเดชันมากกว่าในการเผาบรรยากาศรีดักชัน ทฤษฎีนี้ทำเพื่อรีดิวซ์ คอปเปอร์เมื่อใช้ประมาณร้อยละ 0.5 ในเคลือบ การรีดักชันเริ่มที่อุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส และ รักษาที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่าที่เสถียร เช่น ทินออกไซด์ ในปริมาณน้อยระหว่างการเผาในขณะที่แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์และคาร์บอนมอนอกไซด์ออกมาจากซิลิคอนคาร์ไบด์

ในเตาไฟฟ้าทำให้เกิดบรรยากาศรีดักชันได้โดยใส่วัสดุต่างๆ ที่เผาไหม้และลด ออกซิเจนได้ลงไปในเตา เช่น ไม้ชิ้นเล็กๆ ภูเขาต ยางมะตอย (Asphalt) หรือใบไม้ เป็นต้น ทำราง เหล็กหรือรางดินใส่เข้าไปทางช่องส่องโคน (Peephole) หรือแฉกประตูเตา หรือโยนวัสดุเผาไหม้ได้เข้าไป ในเตาในเวลาที่เหมาะสมจะได้สีและผลที่แปลกออกไป แต่วิธีนี้ต้องระวังไม่ให้วัสดุเหล่านั้นกระทบ

ขดลวดเป็นอันตรายเพราะจะทำให้เสียหายได้ หากทำบ่อยๆ ควรเผาออกซิเดชันต่อไปอีกหลายๆ ครั้ง ก่อนจะรีดักชันอีก เพื่อป้องกันการเสื่อมของขดลวด เตาไฟฟ้าบางเตามีท่อเซรามิก(Ceramic Tube) หุ้มขดลวดอยู่อีกทีหนึ่งทำให้ปลอดภัยขึ้นมามากขึ้นหนึ่ง อย่างไรก็ตามไม่ควรใช้เตาไฟฟ้าทำการเผาแบบรีดักชันแม้ว่าจะทำได้อย่างสมบูรณ์ เพราะค่อนข้างจะอันตรายและทำให้ส่วนประกอบในเตา โดยเฉพาะขดลวดเสียหาย นอกจากนั้นผลที่ได้ออกมาก็ไม่สามารถเปรียบเทียบได้กับเตาเผาที่ใช้เปลวไฟ

การเผาแบบรีดักชันทำให้เกิดไอพิษและควันพิษขึ้นได้ ดังนั้น เตาเผาควรอยู่ด้านนอกของตัวอาคารไกลจากห้องชั้นและมีการระบายอากาศที่ดี หลังการเผาควรอุดรูเตาให้หมดเพื่อป้องกันมิให้อากาศเย็นเข้าไปในเตา

3.3 บรรยากาศการเผาไหม้แบบเป็นกลาง (Neutral Firing)

บรรยากาศแบบนิวทรัล หมายถึง การเผาไหม้ที่สมบูรณ์และไม่มีออกซิเจนหลงเหลืออยู่หลังการเผา เป็นการเผาไหม้ที่มีออกซิเจนพอดี บรรยากาศแบบนี้ไม่ใช้ทั้งออกซิเดชันและรีดักชันเป็นบรรยากาศที่ไม่เหมาะสมกับการเผา เพราะภาชนะจะมีสีไม่สวยดูสีจางลงและให้ความรู้สึกที่ต่างออกไปจากการเผาในบรรยากาศอื่นๆ การเผาแบบนี้เกิดขึ้นได้ทั้งในเตาแก๊สและเตาไฟฟ้า โดยเฉพาะในเตาไฟฟ้าซึ่งถูกปิดสนิทมากไป ไม่มีการไหลเวียนของอากาศเลย แก๊ซได้โดยเปิดช่องส่องโคนไว้หรือแง้มฝาเตาเพียงเล็กน้อยตลอดการเผา

(ที่มา:เครื่องปั้นดินเผา พื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงานเครื่องปั้นดินเผา พื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน 2548: 158-165)

2.3 ศึกษาการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของเครื่องปั้นดินเผาในจังหวัดหนองบัวลำภู

2.3.1 เครื่องปั้นดินเผาในจังหวัดหนองบัวลำภู

จังหวัดหนองบัวลำภูมีมรดกทางวัฒนธรรมเครื่องปั้นดินเผามาตั้งแต่ก่อนยุคประวัติศาสตร์ ประมาณ 3,500 - 4,000 ปีล่วงมาแล้ว จากการขุดค้นโดยชาวบ้านก่อนพุทธศักราช 2514 กรมศิลปากรขุดค้นเพื่อการศึกษาในพุทธศักราช 2538 ที่ป่าพร้าว บ้านกุดคำเมย ตำบลกุดตุ้ม และบ้านโนนกล้วย (ตอนกลาง) บ้านกุดขวางสร้อย อำเภอโนนสัง ปัจจุบันการปั้นดินเผามีอยู่ที่บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมืองหนองบัวลำภู เครื่องปั้นดินเผาดังกล่าวจะทำเพื่อใช้ในชีวิตประจำวันมากกว่าที่จะใช้ประกอบพิธีกรรม(<http://th.wikipedia.org.2557:Online>)

2.3.2 เครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมืองหนองบัวลำภู จังหวัดหนองบัวลำภู

จากการสืบค้นพบว่า ชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ เป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาเพียงแห่งเดียวในจังหวัดหนองบัวลำภู บ้านโค้งสวรรค์เป็นหมู่บ้านขนาดเล็กที่ตั้งอยู่เขตการปกครองขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนทัน อำเภอเมืองหนองบัวลำภู จังหวัดหนองบัวลำภู บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 210สภาพพื้นที่ดั้งเดิมของหมู่บ้านโค้งสวรรค์จะเป็นป่าไม้ทั้งสองฝั่งถนนชาวไทยโคราช

(จังหวัดนครราชสีมา)(นายอุดมพาพิมล) เดินทางผ่านมาเพื่อค้าขาย ในบริเวณแถบนี้ได้พบหนองน้ำขนาดใหญ่มีต้นทมและ ต้นสะแกขึ้นอยู่แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ ซึ่งอยู่ห่างจากทางหลวงประมาณ 500เมตร จึงได้ทดลองนำดินเหนียวขึ้นมาปั้น พบว่าดินเหนียวไม่มีทรายปน และปั้นแล้วไม่แตกหักง่ายเมื่อเดินทางกลับไปยังภูมิลำเนาได้ชักชวนญาติพี่น้องจำนวน 7 ครอบครัว เข้ามาตั้งถิ่นฐานที่บ้านโค้งสวรรค์ ซึ่งเดิมเรียกว่า “มอมหาดัน” ตามสภาพลักษณะถนนที่มีความลาดเอียงดังนั้นผู้บุกเบิกและก่อตั้งหมู่บ้านโค้งสวรรค์จึงเป็นชาวไทยโคราช

จากการสัมภาษณ์ นางเฮืองพาพิมล, นางใสนาคกลาง และนางไหล จงชนะดีสรุปได้ว่า ครอบครัวที่อพยพมาตั้งถิ่นฐานในครั้งนั้นมาจากอำเภอบัวใหญ่จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งสอดคล้องกับที่กรมศิลปากรได้เรียบเรียงพัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์ และภูมิปัญญาจังหวัดหนองบัวลำภูในหนังสือชุดสารานุกรมวัฒนธรรมได้กล่าวถึง ศิลปหัตถกรรมและงานท้องถิ่นซึ่งเป็นประติมากรรม ได้แก่งานปั้นหม้อบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู เป็นงานปั้นหม้อที่สืบสานศิลปหัตถกรรมมาตั้งแต่บรรพชนสันนิษฐานว่าหมู่บ้านนี้อพยพมาจากจังหวัดนครราชสีมา รุนเดียวกับช่างปั้นหม้อที่บ้านหม้อตำบลเขวา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

เครื่องปั้นดินเผา เข้ามามีบทบาทกับวิถีชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ประมาณปี พ.ศ. 2500-2520 ฝีมือการทำเครื่องปั้นดินเผาจะเน้นพนักงานปั้นหม้อ รองลงไปจะเป็นแจกันและเครื่องประดับตกแต่งบ้าน มีการเขียนสีลวดลายบ้านเชียง ปัจจุบันการทำเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ยังเป็นอุตสาหกรรมภายในครอบครัว

ปี พ.ศ. 2521 – 2541 นายมงคล เพ็ญศิริ เป็นช่างปั้นชายคนแรกที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผาด้วยรูปแบบและรูปทรงหม้อโบราณยุคบ้านเชียง ซึ่งมีความชำนาญมากกว่าการผลิตหม้อน้ำ บางครั้งต้องทำรูปทรงที่มีขนาดใหญ่ และใช้กรรมวิธีการผลิตแบบดั้งเดิม อาจมีการดัดแปลงนำแกนจักรยานมาขึ้นรูปแบบใช้มอเตอร์ นำทรายมาเป็นส่วนผสมและเผาในเตาเผาด้วยทักษะที่สั่งสมมา ทำให้มีการพัฒนาการผลิตจากเพียงเพื่อตอบสนองด้านการใช้สอย มาเป็นตอบสนองทางด้านจิตใจ เนื่องจากผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่ผลิตขึ้นผู้บริโภคจะส่วนมากจะนำไปประดับตกแต่งบ้านเรือน อาคารสถานที่



ภาพที่ 2.6 นายมงคล เพ็ญศิริช่างปั้นที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผาด้วยรูปแบบและรูปทรงหม้อโบราณยุคบ้านเชียง
ที่มา :ธนารักษ์ ทาปลัด

ปี พ.ศ. 2541 – ปัจจุบัน จากการสอบถามนายสมภาร พาพิมล และนางอุดม พาพิมล พบว่ากระบวนการผลิตเครื่องปั้นดินเผาของชาวบ้านยังคงใช้กรรมวิธีแบบดั้งเดิมทุกขั้นตอน เพราะผู้ซื้อส่วนใหญ่จะเป็นคนภาคอีสานตอนบน การติดต่อซื้อขายจะเป็นลักษณะระหว่างชุมชน ระหว่างจังหวัด จึงเป็นไปในลักษณะเอื้อประโยชน์ต่อกัน วัตถุประสงค์ที่นำมาใช้เพื่อการผลิตหาได้จากแหล่งน้ำภายในหมู่บ้านคือแหล่งน้ำสาธารณะที่ทุกคนในหมู่บ้านใช้ประโยชน์ร่วมกัน

ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ จำแนกได้ 10 ประเภท คือ หม้อน้ำ หม้อต้มยาสมุนไพร กาดม้มน้ำ กระถางและจานรอง แจกัน กระทะเนื้ออย่างพร้อมเตา หม้อดินแกงอ่อม แจกันหม้อและแจกันขนาดใหญ่ หม้อคว่ำผักแป้น ภาชนะของเด็กเล่น ของที่ระลึก

ชาวบ้านโค้งสวรรค์ยังไม่สามารถผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่มีลวดลาย จึงมีความจำเป็นต้องรับสินค้าประเภทอื่น เช่น ตุ๊กตาดินเผาเคลือบ แจกันเคลือบ และอื่นๆ ที่มีลวดลายสวยงามมาจำหน่ายในชุมชนเพื่อเพิ่มรายได้

วิธีการจำหน่าย

จำหน่ายเอง โดยจัดตั้งร้านค้าริมถนนบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 210

จำหน่ายให้กับผู้ผลิตรายใหญ่ในชุมชน และจำหน่ายให้กับพ่อค้าในจังหวัดใกล้เคียง

(ที่มา: กระทรวงวัฒนธรรม จังหวัดหนองบัวลำภู)

การขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ ใช้วิธีการตี (Paddle Method) มีขั้นตอน ดังนี้

1. การจกเบ้า เป็นการเตรียมขึ้นรูปในขั้นแรก เริ่มจากการนำก้อนดินมาคลึงด้วยมือเป็นการขึ้นรูปทรงกระบอกความสูงใกล้เคียงกับภาชนะที่ต้องการทำ ใช้นิ้วหัวแม่มือกดตรงกลางด้านบนของดินทรงกระบอกนั้น แล้วนำไม้ขนาดหน้าตัดประมาณ 1-2 นิ้ว แทะเข้าไปในรูนั้นให้ทะลุแล้วกลิ้งบนพื้นเพื่อให้รูนั้นขยายออก ต่อมาเอามือจก (จก เป็นภาษาอีสาน หมายถึง การใช้มือล้วงเข้าไป) เข้าไปในรูกลวงนั้น บีบผนังของก้อนเบ้าและดันให้รูขยายออก โดยใช้ฝ่ามืออีกข้างประคองอยู่ด้านนอก

ใช้ความหนาของผนังเบ้าดิน นั้นหนาประมาณ 1 นิ้ว จากนั้นนำไปตากในร่มให้หมาดก่อนนำไปตีขึ้นรูปต่อไป

2. การตีขึ้นรูป นำเบ้าดินไปวางบนต่อไม้ ใช้ไม้ตีราบตีเป็นรูปทรงคร่าวๆ โดยขณะตีจะเดินรอบต่อไม้

3. การสรีปาก ใช้แผ่นพลาสติกบางๆวางบนฝ่ามือแล้วนำไปจับขอบเบ้าดิน บีบกดน้ำหนักบนดินให้เหมาะสมแล้วเดินถอยหลัง รอบต่อไม้อย่างรวดเร็วให้ปากขึ้นงานเป็นวงกลม จากนั้นใช้นิ้วมือบีบโดยวางตำแหน่งนิ้วบังคับให้ปากเป็นรูปทรงตามต้องการ ในอดีตจะใช้ใบสับปรดในการสรีปาก

4. การตีสักลายที่คอ ใช้ไม้ลายตีรอบคอชิ้นงาน ก่อนตีต้องเช็ดไม้ลายด้วยผ้าเปียกเพื่อไม่ให้ดินติดไม้ลายของชิ้นงาน นอกจากไม้ลายแล้วยังใช้ลูกกลิ้งพิมพ์ลายที่คอและที่ขอบปากด้วย เมื่อเสร็จชิ้นตอนนี้แล้วนำชิ้นงานไปตากในร่มทิ้งไว้ 1 คืน

5. การตีคูนด้วยหินดู เป็นการตีเพื่อทำรูปทรงให้เป็นลักษณะตามต้องการวางชิ้นงานบนต่อไม้ ให้หินดูคูด้านในขณะเดียวกันใช้ไม้ลายตีด้านนอกชิ้นงาน ก่อนตีนำไม้ลายและหินดูชุบน้ำก่อนเพื่อไม่ให้ติดชิ้นงานการตี ตีเพื่อให้ชิ้นงานขยายออกและปรับให้ผิวผนังบางสม่ำเสมอทั่วทั้งชิ้นงาน เวลาตีจะเดินรอบชิ้นงานตีขึ้นไล่ ขึ้น-ลง สลับกันจนได้รูปทรงกลมตามที่ต้องการ จากนั้นตั้งบนฐานรองรับที่เตรียมไว้ ซึ่งฐานนี้ทำจากหม้อดินเก่าๆ นำมาตัด 1/3 ส่วน เอาส่วนที่ปากคว่ำขึ้นเป็นฐานจะได้ผนังโค้งรองรับชิ้นงานอย่างพอดี

6. การตีจอดกั้น เป็นการตีหุ้มปิดกั้นชิ้นงาน ช่างจะนั่งเอาเข่าอู่อขึ้นนำชิ้นงานมาวางที่ตักไม่ให้ส่วนขอบปากและคอสัมผัสกับส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายให้หินดูดินด้านในชิ้นงานด้านนอกตีด้วยไม้ตี ตีไล่เนื้อดินของชิ้นงานมาจรดกัน และตีไล่ให้ทั่วชิ้นงานเพื่อให้ความหนาของผิวสม่ำเสมอช่างใช้ทักษะการฟังเสียงให้รู้ว่าผนังหนาเท่าใด ดังนั้นการขึ้นรูปด้วยการตีจึงได้ชิ้นงานที่มีความกลม ต่อจากนั้นช่างอาจเพิ่มขา หรือตกแต่งเพิ่มเติม ขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า เมื่อขึ้นรูปเสร็จแล้วก็นำไปตากให้แห้ง โดยช่วงแรกตากในร่มก่อน เมื่อแห้งพอประมาณนำไปตากแดด ขั้นตอนการตาก ใช้เวลา 3-7 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพความชื้นอากาศ

2.4 ศึกษาการความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น และการอนุรักษ์การขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.4.1 ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น

ชลภัสส์ วงษ์ประเสริฐ ได้ศึกษาการสังเคราะห์นิยามและแนวความคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาไทย เพื่อให้ได้ความหมายหรือนิยามของภูมิปัญญาไทยหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมทั้งแนวความคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาไทย ดังนี้

2.4.1.1 แนวคิด ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นเชิงระบบ

2.4.1.1.1 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นกระบวนการ

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง กระบวนการทางปัญญาที่คนไทยคิดขึ้นจากการเรียนรู้ การถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ และประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ใช้ในการปรับตัวและการดำรงชีวิตที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและทางสังคมวัฒนธรรมทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมอันเป็นศักยภาพความสามารถของชุมชน โดยใช้กระบวนการ การวิจัยพื้นบ้าน การลองผิดลองถูกหรือการสังเกต การสังสม สืบทอด กลั่นกรอง ปรับปรุงพัฒนาและเลือกสรรกันมาเป็นเวลานาน

จากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นหนึ่ง ระหว่างกลุ่มชนหลายๆ ชชาติพันธุ์จนเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นแต่ละแห่งในประเทศไทย

2.4.1.1.2 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นแนวคิดเชิงระบบทุนทางปัญญา

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง พื้นเพรากฐานและองค์ความรู้ของชาวไทยที่สั่งสมสืบทอดกันมา คิดขึ้นเพื่อใช้ในแนวปฏิบัติในการดำรงชีวิต ความกลมเกลียวระหว่างศาสนา สภาพภูมิอากาศ สภาพแวดล้อม การประกอบอาชีพ กระบวนการทางสังคมและรวมถึงโลกทัศน์ที่มีต่อสิ่งทีเหนือธรรมชาติทั้งที่เป็นนามธรรม คือ ปรัชญาในการดำรงชีวิตเกี่ยวกับการเกิด การเจ็บ การตาย คุณค่าและความหมายของทุกสิ่งในชีวิตประจำวัน และในลักษณะรูปธรรมเกี่ยวกับการทำมาหากิน การเกษตรกรรม หัตถกรรม ศิลปะและดนตรีของชาวไทยในท้องถิ่นหนึ่งๆ เป็นสินทรัพย์ของชาวบ้านและชุมชนที่มีการสั่งสมทุนทางปัญญาขึ้นมา

2.4.1.2 แนวคิด ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นตามสาระหลัก

2.4.1.2.1 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นองค์ความรู้ของชาวบ้าน

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง องค์ความรู้หรือมวลความรู้ที่คิดขึ้นจากสติปัญญาของชาวบ้านเป็นศักยภาพหรือความสามารถที่ใช้ในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตได้ในท้องถิ่นอย่างเหมาะสมโดยได้รับการสั่งสม ถ่ายทอด ปรับตัวกันมาผ่านกระบวนการพัฒนาให้สอดคล้องกับกาลสมัย เพื่อให้ดำรงชีวิตได้อย่างผาสุก

2.4.1.2.2 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นประสบการณ์ของชาวบ้าน

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความรู้และประสบการณ์ของชาวบ้านในท้องถิ่นที่ปรับตัวและดำรงชีวิตในระบบนิเวศหรือสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติอาจจะเป็นปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มชนเดียวกันและระหว่างกลุ่มชนหลายๆ ชชาติพันธุ์ มีลักษณะเป็นองค์รวม มีบูรณาการสูงโดยมรดกวัฒนธรรมเป็นฐาน มีความเชื่อมโยงไปสู่นามธรรมรวมถึงโลกทัศน์ที่มีต่อสิ่งทีเหนือธรรมชาติที่ได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษ สั่งสม เรียนรู้ กลั่นกรอง พัฒนา สืบทอด ตามวิถีชีวิต ขนบธรรมเนียม ประเพณีและวัฒนธรรมกันมาเป็นเวลานาน จนตกผลึกเป็นองค์ความรู้โดยกระบวนการพัฒนาให้สอดคล้องกับกาลสมัย ที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือการดำเนินชีวิต

2.4.1.2.3 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นความสามารถของชุมชน

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง องค์ความรู้ความสามารถของชาวบ้าน ที่คิดค้น สั่งสม สืบทอด ปรับปรุง เรียนรู้จากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนรุ่นใหม่ เป็นศักยภาพหรือเป็นแก่นของชุมชนเป็นความสามารถในการสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาและดำรงชีวิตในการแก้ปัญหาของชาวบ้านและชุมชน

2.4.1.2.4 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นพื้นเพ รากฐานและเป็นทุกสิ่งทุกอย่างของชาวบ้าน

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง พื้นเพ รากฐานและทุกสิ่งทุกอย่างที่ชาวบ้านคิดขึ้นที่เกิดจากประสบการณ์ของตนเองประสานกับความรู้ใหม่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์และใช้ในการแก้ปัญหาทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมของชาวบ้านในสังคมนั้นๆ รับรู้ เชื่อถือและเข้าใจรวมกันเป็นสติปัญญาและเป็นองค์ความรู้ทั้งหมดของชาวบ้าน

2.4.1.2.5 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นแบบแผนวิถีชีวิต

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง แผนการดำเนินชีวิตเป็นกระบวนการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตของชุมชนเป็นกระบวนการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตของชุมชนเป็นกระบวนการปรับทัศนคติของกลุ่มคนในชนบท

หรือท้องถิ่นที่มีต่อต้านต่างๆ เป็นการจัดการความสัมพันธ์ระหว่างคนกับธรรมชาติและสิ่งทีเหนือธรรมชาติในท้องถิ่นนั้นๆ

2.4.1.2.6 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นทุนทางปัญญา

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง กระบวนการทางปัญญาเป็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างธรรมชาติ จิตใจ พฤติกรรม สังคม องค์กร วัฒนธรรมชุมชน เศรษฐกิจ เทคโนโลยีการผลิตทรัพยากรบุคคลในท้องถิ่นจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตและวิถีชีวิตของชาวบ้านเป็นสิ่งมีค่าและเป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่สามารถพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมได้

2.4.1.2.7 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นกระบวนการเรียนรู้

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ของคนในสังคมซึ่งแทรกซึมอยู่ในวิถีชีวิตประจำวันสอดแทรกในพิธีกรรมต่างๆ เป็นแนวทางประพฤติปฏิบัติที่ผู้ใหญ่สั่งสอนเยาวชนจนเป็นที่รู้จัก เกิดจากการยอมรับและนำไปถ่ายทอดพัฒนาและเป็นพลังจิตที่หลอมรวมผู้คนในสังคมให้อยู่รวมกันได้อย่างสงบสุข

2.4.1.3 แนวคิด ความหมายประเด็นอื่นๆ เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นคณะผู้วิจัยได้สังเคราะห์วรรณกรรมเกี่ยวกับประเด็นอื่นๆ ของภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อให้มีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้น โดยมีข้อสรุปพอสังเขป ดังนี้

2.4.1.3.1 ที่มาของภูมิปัญญาท้องถิ่นภูมิปัญญาท้องถิ่นมีที่มาจากหลายทางได้แก่

1. เกิดจากการถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์จากผู้อาวุโสจากบรรพบุรุษและผู้รู้ในชุมชน
2. เกิดจากประสบการณ์ใช้ชีวิตในธรรมชาติ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างชีวิตกับธรรมชาติในรูปของกฎเกณฑ์ที่พึงปฏิบัติและข้อห้าม เช่น ความเชื่อเรื่องผี ระบบเหมืองฝาย
3. เกิดจากประสบการณ์เฉพาะด้านเช่น ประสบการณ์ด้านอาชีพ การรักษาโรค
4. เกิดจากประสบการณ์การอยู่ร่วมกัน วัฒนธรรมที่แสดงออกคือความเชื่อเรื่องบรรพบุรุษ และพิธีกรรมต่างๆ ประสบการณ์โดยตรงของชีวิตผู้หนึ่งหรือกลุ่ม
5. เกิดจากสังคมอื่นก็ได้ แต่ได้นำเข้ามาในชุมชน ผสมผสานกับความรู้เดิมที่มีอยู่ปรับให้สอดคล้องกับภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และทรัพยากรที่มีในท้องถิ่น
6. ประชาชนสังเคราะห์ขึ้นใหม่ จากประสบการณ์ตนเองและคำบอกเล่าสั่งสอนโดยผู้อื่น
7. เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางวัตถุ วัตถุซึ่งเป็นปัจจัยที่เป็นเหตุผลซึ่งกันและกันในการทำงานที่อึดป้ปัจจัยตา
8. เกิดจากคนๆ เดียวคิดขึ้นก็ได้ มีการถ่ายทอดจนมีการใช้ความรู้ขยายผลสู่สังคม
9. เป็นของกลุ่มชนไม่ใช่คนๆ เดียวหรือเฉพาะตระกูลใดตระกูลหนึ่ง
10. มีผู้ถ่ายทอดภูมิปัญญาและมีผู้สืบทอดจนถึงปัจจุบัน

2.4.1.3.2 กระบวนการจัดการภูมิปัญญาท้องถิ่น กระบวนการจัดการภูมิปัญญา

พบว่า มีการบูรณาการสูง เป็นพลวัตไม่หยุดนิ่งปรับเปลี่ยนตลอดเวลาที่มีความเชื่อมโยงมีการสะสม สั่ง

สมความรู้มาแต่ในอดีตมีการกระจายความรู้มีการถ่ายทอดความรู้และมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อการปรับสมดุลในการพัฒนาการสังคม

2.4.1.3.3 ช่องทางในการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่ามีการถ่ายทอดภูมิปัญญาผ่านช่องทางต่างๆ คือระบบสังคม ระบบการผลิต พิธีกรรมต่างๆ การประกอบอาชีพ การทำมาหากิน การเกษตร หัตถกรรม วิถีชีวิตประสบการณ์ของชาวบ้านจารีตประเพณีการแสดงพื้นบ้านและศิลปะ

2.4.1.3.4 คุณลักษณะของภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาปรากฏในหลายๆ ลักษณะ ดังนี้ เป็นกฎเกณฑ์ค่านิยม คำสอน พฤติกรรม ความคิด ความรู้ ความเชื่อ ความเห็น ความสามารถ ความฉลาดและไหวพริบ

2.4.1.3.5 ระยะเวลาที่กำหนดว่าเป็นภูมิปัญญาไทย พบว่ามีการกำหนดความเป็นภูมิปัญญาด้วยระยะเวลาในสังคมไทยมานานแล้ว และเคยเป็นภูมิปัญญาเดิมซึ่งเคยสูญหายไปและมีการฟื้นฟูขึ้นมาใหม่

2.4.1.3.6 หลักฐานอ้างอิงถึงความเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่ามีหลักฐานอ้างอิงได้จากรูปแบบต่างๆ เช่น บุคคล ภาพ วรรณกรรม วัตถุ เสียงดนตรี ที่สามารถบ่งบอกที่มาได้ รวมทั้งมีรูปธรรมชัดเจนบอกถึงที่มาหรือมีการบันทึกมีองค์ประกอบที่ชัดเจน รวมถึงอัตลักษณ์ที่บ่งบอกว่าเป็นของที่ได้

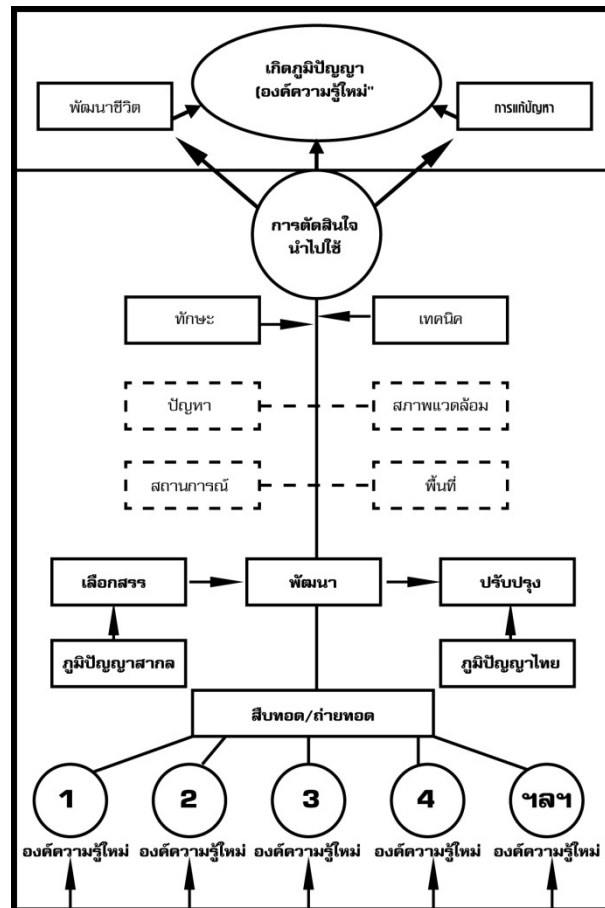
2.4.1.3.7 เป้าหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นมีเป้าหมายหลายๆ ด้าน คือทำให้ชุมชนสามารถพึ่งตนเองได้ ลดการพึ่งพิงจากภายนอก ทำให้เกิดความสงบสุขทั้งในชุมชนและหมู่บ้านทำให้สามารถหรือมีแนวทางในการแก้ปัญหาหรือป้องกันปัญหา ทำให้สามารถแก้ปัญหาความขัดแย้งในชุมชนและระหว่างชุมชน เป็นพื้นความรู้ในเรื่องต่างๆ เช่น การจัดการการปรับตัวการเรียนรู้เพื่อการอยู่รอดของบุคคล ชุมชนและสังคมเป็นแกนหลักหรือกระบวนทัศน์ในการมองชีวิต การสร้างสรรค์และปรับปรุงระบบความรู้ของชาวบ้านแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนอย่างเหมาะสมกับแต่ละท้องถิ่น มีคุณค่าต่อตนเองและสังคมภูมิปัญญาจึงมีเป้าหมายในเชิงบวก

2.4.1.3.8 ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่าสามารถแบ่งประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นออกเป็น 11 ด้านดังนี้

1. ด้านภาษาและวรรณกรรม
2. ด้านเกษตรกรรม
3. ด้านขนบธรรมเนียม
4. ด้านศิลปกรรม จิตรกรรม ประติมากรรม ศิลปะร่วมสมัย สถาปัตยกรรม และโบราณคดี
5. ด้านศิลปการแสดง การต่อสู้การเล่นพื้นบ้าน
6. ด้านโภชนาการอาหารการกิน
7. ด้านหัตถกรรมและการประดิษฐ์
8. ด้านการประกอบอาชีพ การทำมาหากิน
9. ด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
10. ด้านการบริหารจัดการชุมชน
11. ด้านเทคโนโลยีพื้นบ้านหรือเทคนิควิธีการต่างๆ

2.4.2 การเกิดภูมิปัญญา

ภูมิปัญญามีกระบวนการที่เกิดจากการสืบทอด ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมในชุมชนท้องถิ่นต่างๆ แล้วพัฒนา เลือกรสร ปรับปรุงองค์ความรู้ เหล่านี้จะเกิดความชำนาญที่สามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาชีวิตได้อย่างเหมาะสมกับยุคสมัย แล้วเกิดภูมิปัญญา (องค์ความรู้ใหม่) ที่สามารถสืบทอดพัฒนาต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งแสดงโดยภาพดังนี้



ภาพที่ 2.7 กระบวนการเกิดและสืบทอดภูมิปัญญาไทย

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และสำนักนายกรัฐมนตรี้,
แนวทางส่งเสริมภูมิปัญญาไทย: 2541

2.4.3 การอนุรักษ์การขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาแบบดี

ครกภู บุษลพ (2551: 182-200) ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งประเทศไทย การผลิตภาชนะดินเผาทั้งชนิดเนื้อเครื่องดินและชนิดเนื้อแกร่ง ดูเหมือนจะไม่ใช่อาชีพหลักที่ชัดเจนแต่อย่างใด ช่างปั้นหม้อทั้งชายและหญิงมักจะประกอบอาชีพหลักด้วยการเป็นชาวนา ควบคู่กับการทำอาชีพเสริมอื่นๆ นอกจากนั้น ยังพบว่าช่างปั้นหม้อได้หันไปหารายได้เสริมจากงานอื่นๆ ด้วยๆ เช่นการไปเป็นแรงงานในโครงการก่อสร้างที่กรุงเทพฯ หรือในต่างประเทศ (เช่น ใต้หวัน) ซึ่งสามารถสร้างรายได้ได้มากกว่า หรือกรณีที่ผู้หญิงหลายคนก็เข้าสู่งานรับจ้างในการตัดอ้อย รวมทั้งการ

ไปเป็นสาวโรงงานในเขตอุตสาหกรรมเขตกรุงเทพฯ และใกล้เคียง ปรากฏการณ์เหล่านี้บ่งชี้ว่าการผลิตภาชนะดินเผาไม้ใช้อาชีพเสริมที่ให้คำตอบที่ดีสำหรับการเลี้ยงชีพ (นอกเหนือจากการทำนา) ของพวกเขาอีกแล้ว

เมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ ของโลกเราพบว่าปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในประเทศไทยดังกล่าว เป็นสิ่งที่ตรงข้ามกับปรากฏการณ์ในแหล่งผลิตภาชนะดินเผาทั้งในอินเดียและจีน ยุโรป อเมริกาเหนือ รวมทั้งในออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ซึ่งมีความเหนียวแน่นมั่นคงในการผลิตภาชนะดินเผาอย่างมาก อย่างไรก็ตาม เราต้องพิจารณาด้วยว่าปัจจัยร่วมอื่นๆ ในต่างประเทศเหล่านั้นด้วยที่ส่งเสริมให้การผลิตภาชนะดินเผาไม่เปลี่ยนแปลง เช่น เงื่อนไขเรื่องชนชั้นวรรณะที่เข้มข้นในอินเดีย หรือการที่ผู้ชายทำหน้าที่เป็นผู้นำหรือเป็นหัวหน้าในชุมชนการผลิตภาชนะดินเผาของประเทศจีน ซึ่งผู้ชายมีบทบาทและต้องควบคุมการผลิตอย่างเข้มข้น ขณะที่เมื่อหันกลับมาพิจารณาในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เราจะพบกับข้อเท็จจริงที่ว่า ในภาคเศรษฐกิจระดับครัวเรือนนั้น ผู้ชายและผู้หญิงมีบทบาทไม่ได้แตกต่างกันมากนัก

ในกรณีมีสถานการณ์ที่น่าสนใจ 2 กรณี คือ การผลิตภาชนะดินเผาชนิดเนื้อเครื่องดินโดยผู้หญิง ในฐานะที่มีใช้การเป็นช่างปั้นแบบเต็มเวลา (part time) กรณีนี้ มักจะเป็นการผลิตในช่วงฤดูแล้ง เพื่อสร้างรายได้เสริม หรือเพื่อใช้ภาชนะดินเผาเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับการแลกเปลี่ยนกับสิ่งของเพื่อการยังชีพชนิดต่างๆ อาทิ เกลือและเสื้อผ้า ช่างปั้นหม้อเพศหญิงกลุ่มนี้จะมียุทธศาสตร์ในการควบคุมกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน นับตั้งแต่ขุดดินเหนียว การเผา และการทำตลาด

ส่วนอีกกลุ่มหนึ่ง คือการผลิตภาชนะดินเผาโดยช่างปั้นเพศหญิงที่ทำงานเป็นช่างปั้นแบบเต็มเวลา (full time) ซึ่งได้แก่กรณีของช่างปั้นหม้อกลุ่ม “ไท-โคราช” ในภาคอีสาน ซึ่งอพยพออกจากโคราช ตั้งถิ่นฐานอยู่ตามจังหวัดต่างๆ ทั่วภาคอีสาน โดยตั้งหมู่บ้านอยู่ใกล้ๆ กับหมู่บ้านที่พูดภาษาไทย-ลาว หรือใกล้เขตเมืองใหญ่ ช่างปั้นกลุ่มนี้มักจะเป็นกลุ่มที่ไม่มีที่นาเป็นของตัวเอง จึงจำเป็นต้องอาศัยการปั้นหม้อเป็นแหล่งรายได้หลักด้วยการปั้นหม้อตลอดทั้งปี หญิงช่างปั้นหม้อกลุ่มไทยโคราชเหล่านี้จะทำหน้าที่ควบคุมการผลิตในบางขั้นตอน โดยอาศัยความช่วยเหลือในบางขั้นตอนจากเพศชาย เช่น การอาศัยแรงงานผู้ชายในการขุดดินเหนียวจากแหล่งดิน การเผา และการนำภาชนะไปขายหรือแลกเปลี่ยนกับสิ่งของต่างๆ นอกหมู่บ้าน

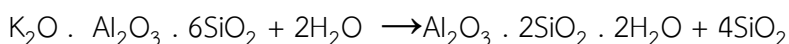
2.5 ศึกษาการหาอัตราส่วนผสมของเนื้อดินปั้น

2.5.1 ดินธรรมชาติ

ไพจิตร อิงศิริวัฒน์(2541: 6-11)ดินตามธรรมชาติแบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 2 ประเภท คือ

1.ดินที่เกิดในแหล่งภูเขาหรือดินปฐมภูมิ(Primary or Residual Clay)

เกิดจากหินฟันม้าเฟลด์สปาร์ที่ผุกร่อนทับถมกันอยู่โดยไม่ได้เคลื่อนย้ายไปจากเดิมคือดิน เกาลิน (Kaolin or China Clay)



เฟลด์สปาร์ + น้ำ(ฝน) → แร่ดินขาวเกาลินไนท์ + ทรายหายาบ (Free Silica)

เป็นดินขาวที่มีความบริสุทธิ์สูง เม็ดดินมีขนาดใหญ่ เนื้อดินมีความเหนียวน้อย ได้แก่ดินกลุ่ม เกาลินไนท์ (Kaolinite) ที่เกิดในแหล่งภูเขาตามธรรมชาติสามารถล้างเอาสิ่งที่มีมลทินเจือปนอยู่ใน ผลึกดินแยกออกมาได้ง่าย เนื่องจากสิ่งเจือปนในผืนดินขาวมักมีขนาดใหญ่และเป็นก้อนแข็งกว่าเนื้อ ดิน เช่นเม็ดทรายหายาบและหินแข็ง สามารถใช้วิธีฉีดน้ำล้างเอาเนื้อดินบริสุทธิ์ออกมาใช้ได้โดยง่าย ใน การทำเหมือนแบบฉีด น้ำดินจะถูกแยกให้ไหลลงในบ่อเก็บ เม็ดทรายจะตกตะกอนไปตามทางที่กัก เก็บไว้ ส่วนดินที่เกิดจากหินชนิดอื่นที่มีความบริสุทธิ์น้อยกว่าหินฟันม้า ก็จะกลายเป็นดินกลุ่มสเม็ค ไทท์หรือมอนท์มอริลโลไนท์ซึ่งจะได้บรรยายโดยละเอียดต่อไป

2.ดินที่เกิดในที่ราบลุ่มหรือดินตะกอน (Sedimentary Clay)

เกิดจากอนุภาคของดินในแหล่งต้นกำเนิดถูกพัดพาออกไปจากแหล่งเดิม โดยกระแส น้ำธาร น้ำแข็งไปตกตะกอนรวมกับอินทรีย์สาร และแร่ธาตุอื่นในการไหลผ่าน เราเรียกดินนี้ว่าดินย้ายถิ่นเนื้อ ดินจะมีความละเอียดมากกว่าดินที่เกิดในแหล่งภูเขา เนื่องจากโดนน้ำพัดพาไปไกลจากแหล่งเดิมใน ระหว่างที่ดินจากภูเขาไหลตัวไปตามน้ำ ได้ถูกบดให้ละเอียดลงด้วยกรวดในลำธาร เป็นการบดโดย กระบวนการทางธรรมชาติ ผลึกที่ละเอียดของดินจะไหลไปกับน้ำ ส่วนที่เป็นทรายหายาบและหินจะ ตกตะกอนไปในระหว่างทาง ดินละเอียดที่โดนน้ำพัดพาไปตกตะกอนจะพาเอาแร่ธาตุและอินทรีย์สาร เม็ดละเอียดที่ผ่านเข้ามา ไปรวมตัวกันในการตกตะกอนด้วย เม็ดดินละเอียดเมื่อไปทับถมอยู่กับ อินทรีย์สารและแร่ธาตุที่ตกตะกอนรวมตัวกันอยู่ ทำให้ดินมีสีเข้มมากขึ้นและมีความเหนียวเพิ่มขึ้น ด้วย ดินที่เกิดในที่ราบมีมลทินของแร่ธาตุอื่นๆ เจือปนอยู่มากไม่ค่อยบริสุทธิ์ จึงทนไฟสู้ดินขาวไม่ได้ การล้างหน้าดินเนื้อละเอียดให้หมดมลทินจากแร่ธาตุและอินทรีย์สารเจือปนเป็นไปได้ยาก และไม่คุ้มค่ากับการลงทุน (Norsker, H. 1990 Clay Materials. P. 12)

2.5.1.1 ดินชนิดต่างๆในธรรมชาติ (Clays)

ดินเหนียวตามพจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ปีพ.ศ. 2520 หมายถึง “วัตถุที่ เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติที่มีลักษณะเนื้อละเอียด ปกติจะมีความเหนียวเมื่อเปียก เมื่อแห้งจะมีความ

แข็งแกร่ง” ส่วนอเมริกันเซรามิกโซไซตี้ (American Ceramic Society) ให้ความหมายของดินเหนียวว่า “ดินเหนียว คือหินขนาดเล็กมากเนื้อคล้ายหินอย่างถาวร” โดยปกติดินเหนียวจะประกอบด้วยแร่ดิน (Clay Minerals) ที่มีขนาดเม็ดเล็กมาก คือมีขนาดต่ำกว่า 2 ไมครอนลงมา (1 ตารางมิลลิเมตรมีมี 1,000 ไมครอน) (พลยุทธ์ สุขสมิติ : รายงานการวิจัยดินขาวและดินเหนียวสำหรับงานอุตสาหกรรมภาคเหนือ พ.ศ.2559 หน้า 1)

ดินสามารถแบ่งตามลักษณะของหินต้นกำเนิดได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ดินบริสุทธิ์

คือดินที่มีองค์ประกอบทางเคมีเป็นแร่กาลิไนท์ที่สมบูรณ์ (Pure Kaolinite) ได้แก่ ดินขาว หรือดินดำที่มีแร่อะลูมินาในผลวิเคราะห์ทางเคมีอยู่ถึงร้อยละ 35-39 ดินเกิดจากการสลายตัวของหินต้นกำเนิดที่มีความบริสุทธิ์สูง เช่นหินฟ้าม้าหรือหินแกรนิต (Granite) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มของหินอัคนีที่เย็นตัวภายใต้เปลือกโลก (Intrusive rocks)

2. ดินที่ไม่บริสุทธิ์

คือดินที่มีองค์ประกอบทางเคมีเป็นแร่กาลิไนท์ที่สมบูรณ์ (Disordered Kaolinite) ได้แก่ ดินขาว ดินดำ ดินเหนียว และดินสีชนิดอื่นๆ ที่มีส่วนประกอบของแร่อะลูมินาซึ่งเป็นผลวิเคราะห์ทางเคมีอยู่ต่ำกว่าร้อยละ 25 ดินที่ไม่บริสุทธิ์เกิดจากการแตกสลายของหินต้นกำเนิดที่มีความบริสุทธิ์ต่ำ มีแร่ธาตุเจือปนอยู่สูง ได้แก่หินบาสอลท์ (Basalt) หินไรโอไรท์ (Rhyolite) ซึ่งมีผลึกละเอียดมีสีเข้มมีโครงสร้างซับซ้อน เป็นหินที่เย็นตัวบนผิวโลกอย่างรวดเร็ว (Extrusive rocks) ส่วนดินที่มีความบริสุทธิ์ปานกลางคือนดินที่มีอะลูมินาประมาณร้อยละ 25-30 (Hamer, F. & J. 1977 Clays pp. 1-5)

ดินที่พบตามธรรมชาติมีอยู่หลายชนิด แตกต่างกันไปตามลักษณะท้องถิ่นที่เกิด หรือสิ่งเจือปนอื่นๆ ที่เป็นมลทินอยู่ในดิน ซึ่งมีทั้งแร่ธาตุและอินทรีย์สาร ทำให้ดินมีสีต่างๆกันไป เช่น ดำ แดง เหลือง หรือน้ำตาลเป็นต้น ดินดำก้นคือดินขาวที่มีซากพืชและสัตว์ทับถมกันมานานนับล้านปี ส่วนดินสีเหลืองหรือดินแดง ก็คือนดินขาวที่มีธาตุเหล็กเจือปนอยู่ในปริมาณมากและน้อยไม่เท่ากัน

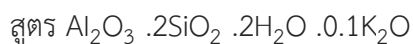
2.5.1.1.1 ดินขาว (Kaolin, China clay)

ดินขาวกาลิไนท์หรือดินขาวบริสุทธิ์มีสูตร $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ คือดินที่มีคุณสมบัติเป็นสีขาว ก่อนเผาและหลังเผา มีความทนไฟสูงถึง 1,750 °C มีความบริสุทธิ์มากกว่าดินชนิดอื่น มีแร่ธาตุเจือปนอยู่ในปริมาณน้อย มีความเหนียวน้อยขึ้นรูปยาก การนำดินขาวจากแหล่งมาใช้ต้องล้างเอาสิ่งสกปรกออก แยกเม็ดทรายออกจากเนื้อดิน ดินขาวที่ผ่านการล้างเอาทรายออกแล้วจะมีค่าอะลูมินาหรือดินสูงชันมีค่าซิลิกาหรือทรายต่ำลงดินขาวบริสุทธิ์ที่มีคุณภาพดี หลังการเผาแล้วจะได้เนื้อดินสีขาวบริสุทธิ์เหมาะสำหรับนำมาผสมเนื้อดินปอร์ซเลน (Porcelain) ส่วนดินกาลิไนท์ที่เผาแล้วได้สีครีมนิยมนำมาใช้ผลิตอุปกรณ์และวัตถุดิบไฟ

2.5.1.1.2 ดินดำหรือดินเหนียวขาวอุตสาหกรรม (Ball clay)

ดินดำหรือดินเหนียวขาว คือดินที่มีสีดำก่อนเผาและมีความเหนียว เผาแล้วได้สีขาวครีม พบอยู่ในแหล่งที่ราบลุ่มใกล้แหล่งภูเขา ผลึกของดินประกอบด้วยแร่ดินขาวชนิดไม่สมบูรณ์ (Disordered Kaolin) เป็นส่วนใหญ่ ก่อนเผามีสีดำ สีเทา หรือสีเหลืองอ่อน เนื้อดินละเอียดมีความเหนียวดีเมื่อแห้ง จะมีความแข็งมากกว่าดินขาว เมื่อเผาแล้วได้สีขาวหรือสีครีม ดินดำหรือดินเหนียวขาวอุตสาหกรรม เป็นดินที่มีอินทรีย์สารเจือปนอยู่มากมีแร่ธาตุเจือปนอยู่น้อย มีความอดทนไฟประมาณ 1,300 °C หลังการเผา น้ำหนักดินจะสูญหายไปมากเนื่องจากอินทรีย์สารต่างๆ ถูกเผาไหม้หมดไปและมีการหดตัวค่อนข้างสูง ในสูตรดินดำมักมีต่างรวมอยู่ด้วยประมาณ 0.1-0.2 โมเลกุล

(1) ดินดำ, ดินเหนียวอุตสาหกรรม (Aluminous ball-clay)



มีอะลูมินา 30-38% ตามผลวิเคราะห์ทางเคมี

(2) ดินดำทั่วไป (Average ball-clay)



มีซิลิกา 60-80% ตามผลวิเคราะห์ทางเคมี

(Hamer, F . 1987 Dictionary of Materials. p. 18)

2.5.1.1.3 ดินทนไฟ (Fire clay)

ดินทนไฟมีโครงสร้างของผลึกดินคล้ายดินขาวและดินเหนียวอุตสาหกรรม โครงสร้างส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่ดินขาว (Kaolinite) ซึ่งพัฒนาไปตกตะกอนอยู่ในที่ลุ่มร่วมกับอินทรีย์สารและแร่ธาตุหรือไปตกตะกอนอยู่ใต้ชั้นของแร่ถ่านหิน ซึ่งเมื่อทับถมกันอยู่นานนับล้านๆ ปี แร่ถ่านหินจะดูดเอาค่าบางส่วนของดินออกไป จึงกลายเป็นดินเหนียวที่มีความทนไฟตามธรรมชาติ ดินทนไฟมีหลายสี เช่น สีเหลือง สีชมพูอ่อน หรือสีเทา โดยทั่วไปจะมีความทนไฟประมาณ 1,400 °C ขึ้นไปเหมาะสำหรับทำวัตถุทนไฟและอุปกรณ์ในเตาเผา

ดินทนไฟแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

(1) ดินทนไฟที่มีลักษณะแข็ง เป็นดินที่มีปริมาณของซิลิกา (SiO₂) หรือทรายสูง บางครั้งเรียกว่าดินทราย ดินชนิดนี้ไม่ค่อยมีความเหนียวขึ้นรูปยาก

(2) ดินทนไฟที่มีความเหนียว พบอยู่ทั่วไป บางครั้งถ้าเป็นสีเทาอมดำก็จะอยู่ในรูปของดินขาวเหนียว แต่ส่วนใหญ่ถ้ามีเปอร์เซ็นต์ของเหล็กออกไซด์ปนอยู่สูงจะมีสีเหลืองไปจนถึงสีแดง ใช้ในการทำอิฐทนไฟทั่วไป

(3) ดินทนไฟที่มีปริมาณของอะลูมินาสูง (Al₂O₃) ได้แก่ แร่บอกไซต์ (Bauxite) ยิบไซต์ (Gibbsite) ดินพวกนี้ทนไฟสูงมาก สามารถนำมาทำผลิตภัณฑ์ทนไฟที่ใช้งานในอุณหภูมิสูงได้ดี แต่ในประเทศไทยไม่พบแร่ประเภทนี้เนื่องจากอยู่ในเขตเมืองร้อน

2.5.1.1.4 ดินสโตนแวร์ (Stoneware Clay)

คือดินเหนียวตามธรรมชาติที่สามารถเผาในอุณหภูมิสูง 1,250-1,280 องศาเซลเซียส ได้ โดยไม่ยุบตัวก่อนเผามีสีเทาหรือสีน้ำตาลอ่อนหลังการเผาได้สีครีมหรือสีน้ำตาลอ่อน เป็นดินที่มีความเหนียวดีมีปริมาณของต่างหรือหลอมละลายอยู่ในเนื้อดินค่อนข้างมาก จึงมีคุณสมบัติคล้ายดินสำเร็จรูปที่ผสมขึ้นสำหรับเผาในอุณหภูมิสูง มีส่วนผสมของแร่เฟลด์สปาร์ ดินดำ ต่าง และอินทรีย์สาร ดินลักษณะนี้มีอยู่เพียงปริมาณน้อยตามธรรมชาติ ดินสโตนแวร์จัดเป็นดินเหนียว (Ball clay) ชนิดหนึ่งที่มีแร่ธาตุเจือปนมากกว่าดินเหนียวธรรมดา

2.5.1.1.5 ดินเบนโตไนท์ (Bentonite)

คือดินที่เกิดจากการทับถมของขี้เถ้าจากภูเขาไฟนานนับล้านๆ ปี ประกอบด้วยแร่มอนท์มอริลโลไนท์ (Montmorillonite) ดินชนิดนี้มีขนาดเม็ดดินที่เล็กมากสามารถดูดน้ำไว้ได้มากผลึกแร่ของดินมีเม็ดระเอียดมากเป็นพิเศษ มีความเหนียวมาก มีแร่เหล็กร้อยละ 3-4 การหดตัวเมื่อแห้งและการหดตัวภายหลังการเผาสูง ใช้ในการปรับปรุงเนื้อดินชนิดต่างๆ ให้มีความเหนียวเพิ่มขึ้นจนสามารถใช้ขึ้นรูปได้ โดยใช้ในปริมาณเพียงร้อยละ 1-3 รวมทั้งใช้น้ำเคลือบเพื่อให้เคลือบลอยตัวในการชุบเงา หลุมสำรวจจะใช้ดินแบบเบนโตไนท์เป็นตัวหล่อลื่นหัวเจาะ เนื่องจากเป็นวัสดุที่ที่มีความเหนียวมาก สามารถช่วยหล่อลื่น และเคลือบภายในผิวหลุมเจาะไม่ให้พังทลายในระหว่างขุดเจาะ

2.5.1.1.6 ดินมาร์ล (Marl)

เป็นดินที่มีส่วนผสมของซอล์กหรือแร่แคลเซียมอยู่ในปริมาณมากเกินร้อยละ 30 มักจะมีปริมาณของแร่เหล็กปนอยู่ด้วย เป็นดินที่ต้องเผาในอุณหภูมิต่ำ ถ้าเผาสูงเกิน 800 องศาเซลเซียส ดินจะยุบตัว นิยมใช้ทำอิฐก่อสร้างอุณหภูมิต่ำที่มีน้ำหนักเบา และใช้เป็นวัสดุขุดในการผลิตปูนซีเมนต์

2.5.1.2 ดินแดงทั่วไป (Tera-cotta Clay)

ไพจิตร อิงศิริวัฒน์(2541:59-61) ดินแดงในธรรมชาติทั่วไปของผิวโลกมีผลวิเคราะห์ทางเคมีแตกต่างกันไป บางชนิดมีทรายปนในเนื้อดินมาก บางชนิดมีความเหนียวและเนื้อระเอียด ปริมาณของแร่ธาตุในดินแต่ละแหล่งแตกต่างกันไปด้วย ซึ่งทำให้สีภายหลังการเผาแตกต่างกันไป เช่น สีเหลือง สีส้มนวล สีแดง สีแดงเข้ม และสีน้ำตาล เป็นต้น ถ้าในเนื้อดินมีแร่เหล็กประเภทออกไซด์หรือออกซิไดซ์ (oxidized) และไฮเดรท (Hydrated) เนื้อดินภายหลังการเผาจะได้สีส้มแดงสวยงาม แต่ถ้าในเนื้อดินมีแร่เหล็กประเภทซัลไฟด์ (Sulfide) เนื้อดินจะเกิดจุดดำๆ ของแร่เหล็กภายหลังการเผา จุดดำๆ ของแร่เหล็กในเนื้อผลิตภัณฑ์หรือเนื้ออิฐที่เผาแล้ว เมื่อเหล็กซัลไฟด์ถูกออกซิเจนในอากาศจะเกิดปฏิกิริยาออกซิไดซ์ กลายเป็นกรดซัลฟูริกหรือกรดกำมะถัน ซึ่งทำให้เนื้อดินมีสีดำเป็นจ้ำๆ (Scum) ขึ้นมาภายหลัง ในกรณีเดียวกันถ้าเนื้อดินแดงมีปริมาณของแร่ยิปซัมปนอยู่ ซึ่งเป็นเกลือซัลเฟตของแคลเซียม เนื้อดินก็จะเกิดสีคล้ำเป็นจ้ำๆ ภายหลังการเผาเช่นกัน

ถ้าในเนื้อดินแดงมีปริมาณของหินปูนมากกว่าร้อยละ 30 แล้วนำมาเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 800 องศาเซลเซียส ดินจะยุบตัวหลังการเผา เนื่องจากแคลเซียมเกิดการสลายตัวในรูปผลึกที่อุณหภูมิต่ำกว่า ดังนั้นเพื่อป้องกันปฏิกิริยาการยุบตัวของผลิตภัณฑ์ ควรเผาในอุณหภูมิ 900-1,050 องศา

เซลเซียส จึงปลอดภัยสำหรับเนื้อดินเทอราคอตตา เพราะเกลือซัลเฟตจากแคลเซียม จะเกาะรวมตัวกับซิลิกาและอะลูมินาในอุณหภูมิที่สูงกว่า 900 องศาเซลเซียส แต่ถ้าเผาเกินอุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส หินปูนในเนื้อดินจะทำหน้าเป็นตัวหลอมละลาย ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์หรืออิฐที่ทำจากดินแดงเกิดการหดตัวอย่างรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็กลงมากไม่ได้ขนาดมาตรฐานเดิม การเผาเนื้อดินเทอราคอตตาคุ่มได้ยาก ถึงแม้บางครั้งจะเผาในเตาเดียวกัน แต่คุณภาพของผลิตภัณฑ์มีสีและผิวความมันวาวไม่สม่ำเสมอ โดยปกติในดินแดงโดยทั่วไปมีปริมาณของหินปูนร้อยละ 10-20

แร่ยิปซัมในดินแดงจะเปลี่ยนรูปผลึกเป็นคัลเซียมซัลเฟตที่อุณหภูมิประมาณ 200 องศาเซลเซียส และตามทฤษฎี แคลเซียมซัลเฟต (CaSO_4) เกิดการสลายตัวที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส แต่เนื่องจากในดินแดง มีสารที่มีมลทินในปริมาณสูง จึงทำให้เนื้อดินเกิดการหลอมตัวที่อุณหภูมิต่ำกว่า 1,200 องศาเซลเซียส เซียมซัลเฟตในดินแดงจะเกิดปฏิกิริยาในอุณหภูมิประมาณ 1,000 องศาเซลเซียส ซึ่งต่ำกว่าอุณหภูมิของแร่ยิปซัม แต่ไม่ค่อยพบสารแมกนีเซียมซัลเฟตในดินแดงมากนัก ในบางครั้งจะพบสารประกอบของโพแทสเซียมซัลเฟตและโซเดียมซัลเฟตในดินแดงด้วยแต่ไม่บ่อยนัก

ในการเผาเนื้อดินแดงจะต้องระวังในการใช้เชื้อเพลิงที่มีความบริสุทธิ์ และเผาในบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ ถ้าใช้เชื้อเพลิงถ่านหินที่มีก๊าซซัลเฟอร์ในการเผาไหม้เจือปน สามารถทำปฏิกิริยากับผิวผลิตภัณฑ์กลายเป็นเกลือซัลเฟต ผิวดินจะหลอมตัวเป็นมันวาวได้ ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์อยู่เพียงร้อยละ 1.5 ก็สามารถทำปฏิกิริยากับเนื้อผลิตภัณฑ์ได้ การเกิดเกลือซัลเฟตหลอมตัวเป็นมันวาวบนผิวผลิตภัณฑ์จะเริ่มก่อตัวที่อุณหภูมิระหว่าง 600-800 องศาเซลเซียส ถ้ามีก๊าซซัลเฟอร์ในเตาเผาเกินร้อยละ 0.5 ขึ้นไป

1. องค์ประกอบของดินแดง

ดินแดงที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ดินเผาพื้นบ้านและทำอิฐจัดเป็นดินที่มีคุณภาพต่ำ ซึ่งรวมทั้งดินดานหรือดินตะกอนด้วย ดินแดงและดินดานมีองค์ประกอบทางเคมีสลับซับซ้อน และมีแร่ธาตุเจือปนอยู่มากกว่าดินขาว

โดยปกติองค์ประกอบทางเคมีของดินแดงนอกจากจะมีแร่แคลิไนท์แล้ว ยังประกอบด้วย แร่ไมกา ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ซัลเฟต เหล็กออกไซด์ เหล็กไฮดรอกไซด์ แคลเซียมออกไซด์ แมกนีเซียมออกไซด์ โซเดียมออกไซด์ และโพแทสเซียมออกไซด์ ซึ่งมีในปริมาณเล็กน้อยไม่เท่ากัน ในดินแต่ละแหล่งทำให้เนื้อดินแต่ละชนิดเผาสุกตัว ในอุณหภูมิต่างกัน

2. สีของดินแดง

สีของดินแดงที่ผู้ผลิตอิฐนิยม เผาแล้วจะต้องได้สีแดงสด แต่สีแดงในอิฐเกิดจากองค์ประกอบของวัตถุดิบหลายตัว เช่น เหล็กออกไซด์ อะลูมินา หินปูน และขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในการเผาด้วยการนำวัตถุดิบที่เป็นแร่ธาตุที่ให้สีในดินแดงมาเผาทดสอบที่อุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส จะได้สีแดงต่างกันไปตามตารางข้างล่าง

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างการทดสอบองค์ประกอบของวัตถุดิบที่ให้สีดินแดงที่เผาที่อุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส OF. (JICA 1980 Ceramic Engineering. pp.134-136)

ใช้เวลาในการเผาทดสอบ 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 1,000 °C OF	
วัตถุดิบให้สีในดินแดง	สีหลังการเผา
Fe ₂ O ₃	สีน้ำตาลเข้มอมม่วง
CaO - Fe ₂ O ₃	สีม่วงอมเทา
CaO - Al ₂ O ₃ - Fe ₂ O ₃	สีแดงเข้ม
7CaO - Fe ₂ O ₃	สีเทาอ่อน
4CaO - Al ₂ O ₃ - Fe ₂ O ₃	สีเหลืองอมเทา
Al ₂ O ₃ - Fe ₂ O ₃	สีแดงอมน้ำตาล
7CaO - Al ₂ O ₃ - Fe ₂ O ₃	สีเหลืองอมเทา
2Al ₂ O ₃ - Fe ₂ O ₃	สีแดงเข้ม
4CaO - Fe ₂ O ₃	สีเทา
CaO - 2Al ₂ O ₃ - Fe ₂ O ₃	สีแดง
4CaO - 2Al ₂ O ₃ - Fe ₂ O ₃	สีเหลืองอมเทา
7CaO - 2Al ₂ O ₃ - Fe ₂ O ₃	สีเหลืองสด

ที่มา: เนื้อดินเซรามิก 2541: 60

ตารางที่ 2.5 ตัวอย่างเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ทางเคมีของดินแดงและดินเหลืองตามธรรมชาติ

ผลวิเคราะห์ทางเคมี	สูตรดินแดง			สูตรดินเหลือง		
	1	2	3	1	2	3
วัตถุดิบ						
SiO ₂	61.30	70.22	79.43	47.86	55.02	48.34
Al ₂ O ₃	18.87	13.67	10.07	11.90	13.90	11.63
Fe ₂ O ₃	6.66	6.80	5.35	5.18	4.53	4.59
CaO	0.85	-	-	14.96	10.95	15.87
MgO	1.20	1.30	1.40	1.71	1.76	1.79
Alkali	2.20	3.37	3.98	3.66	1.48	2.78
FeO	-	-	0.12	-	-	-
CO ₂	-	-	-	10.44	8.64	11.71
LOI	3.28	5.30	-	4.64	3.31	5.28

ที่มา: เนื้อดินเซรามิก 2541:61

3. การเผาดินแดง

ในการเผาเนื้อดินชนิดที่มีสีเหลืองต้องระวังไม่ให้ก๊าซซัลเฟอร์ในเตาเผา เพราะก๊าซซัลเฟอร์ในเตาเผา จะทำให้เนื้อดินสีเหลืองเปลี่ยนเป็นสีแดงได้ เนื้อดินที่มีแคลเซียมสูง (CaO) ซึ่งเกิดปฏิกิริยากับซัลเฟอร์ (SO₂) กลายเป็นแคลเซียมซัลเฟต (CaSO₄) เมื่อถูกบรรยากาศที่ดักชั้นหรือสันดาบไม่สมบูรณ์ ผิวของผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนเป็นสีเทาเงิน เนื่องจากเขม่าหรือควันจากเชื้อเพลิงคาร์บอนจับสารให้สีบนผิวของผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างนี้ดูได้จากเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน ที่มีสีม่วงอมเทาหรือกระเบื้องมุงหลังคาของญี่ปุ่น (Smoked roofing-tiles) สีผิวที่มีสีเทาเข้มวาว เหลือบประกายของโลหะ

สรุปการเผาผลิตภัณฑ์เทอราคอตตาควรใช้เชื้อเพลิงที่ค่อนข้างบริสุทธิ์ เช่น เตาไฟฟ้า หรือเตาแก๊ส และควรเผาในอุณหภูมิไม่เกิน 1,100 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศการเผาแบบสันดาบสมบูรณ์ นอกจากเนื้อดินที่ทนอุณหภูมิได้เกิน 1,200 องศาเซลเซียส สามารถเผาแบบรีดักชันได้ เช่น ผลิตภัณฑ์ด่านเกวียน

2.5.1.3 วิธีทดสอบตัวอย่างดินในเนื้อดิน

ไพโรจิตร อิงศิริวัฒน์(2541:12-13) วิธีทดสอบดินตัวอย่างดินในเบื้องต้น

ควรทำทันทีที่ขุดตัวอย่างดินขึ้นมา โดยปกติการขุดเจาะหลุมดินตัวอย่างต้องขุดให้ลึกลงไปจากผิวดินอย่างต่ำ 50 ซม. นำตัวอย่างดินที่ขุดขึ้นมาก้อนเล็กๆ นวดขยำกับน้ำจนพอปั้นได้ คลึงดินให้เป็นเส้นกลมๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม. เท้าแท่งดินสอ แล้วม้วนดินเป็นวงกลมเล็กๆ พันรอบปลายนิ้วมือสองนิ้วชิดกัน ถ้าม้วนดินไม่มีรอยแตกแสดงว่าดินมีความเหนียวดี แต่ถ้าดินแตกหรือหักขณะที่ม้วนไปรอบนิ้วมือแสดงว่าดินนั้นไม่ค่อยเหนียว

ส่วนการทดสอบความหยาบหรือความละเอียดของดินทำได้โดย นำดินแห้งก้อนเล็กๆ มาขยี้ในฝ่ามือแรงๆ จนเป็นผงละเอียด ผงดินที่ละเอียดมากๆ จะกระจายออกไปเหลือแต่เม็ดทราย เฟลด์สปาร์หรือไมกาทกค้างอยู่ในฝ่ามือ ช่างสำรวจดินบางคนใช้วิธีขยี้ดินก้อนเล็ก หรือใช้ฟันหน้าขบแท่งดินเหนียวเพื่อทดสอบปริมาณของเม็ดทรายที่มีอยู่ในดิน

วิธีการทดสอบคุณภาพของดินโดยตรวจสอบปริมาณหินปูนที่มีอยู่ในดิน ดินที่มีส่วนผสมของหินปูนอยู่มากไม่ปลอดภัยในการนำไปใช้ เมื่อนำไปเผาเป็นผลิตภัณฑ์ดินจะแตก ช่างปั้นชาวบ้านเรียกหินปูนในดินนี้ว่ามอดดิน ทำให้ผลิตภัณฑ์หลังเผาเป็นตำหนิเป็นรูพรุนๆ แตกตัวขึ้นมาเป็นผง แล้วค่อยๆ ยุบตัวลงหลังการเผาประมาณ 2 วัน แต่ตามหลักวิชาการทางเคมีกล่าวว่าสารประกอบของแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO₃) เมื่อเผาผ่านความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 900 องศาเซลเซียส จะเปลี่ยนเป็นปูนขาว (CaO) ดังนั้นแหล่งหินที่อยู่ใกล้กับเศษปูนซีเมนต์ของสิ่งก่อสร้างจึงไม่ควรนำมาใช้หรือแหล่งดินที่มีปริมาณของหินปูนปนอยู่โดยธรรมชาติก็ไม่ปลอดภัยในการนำมาใช้เผาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา การทดสอบปริมาณหินปูนในตัวอย่างดินสามารถทำได้โดยการหยดกรดเกลือ (Hydrochloric acid) ที่เจือจางลงบนดินเหนียวตัวอย่าง ถ้ามีฟองปุดๆ ขึ้นมาแสดงว่ามีหินปูนใน

ปริมาณมาก ไม่ผ่านการทดสอบขั้นต้นในภาคสนาม ให้จัดบันทึกเอาไว้โดยไม่ต้องนำดินกลับไปทดสอบในห้องปฏิบัติการ (Norsker, H. 1990 Clay Materials. p. 16)

เมื่อได้ทดสอบดินในขั้นต้นจนแน่ใจแล้วว่าเป็นตัวอย่างที่พอใช้ได้ น่าจะนำมาทดสอบคุณสมบัติอื่นๆ เพิ่มเติม จึงเก็บตัวอย่างดินกลับมาทดสอบในห้องปฏิบัติการต่อไป

การเก็บตัวอย่างดิน

การเก็บตัวอย่างดินจากแหล่งควรทำตามขั้นตอน เพื่อให้ได้ค่าของตัวอย่างดินในบริเวณนั้นเป็นค่าเฉลี่ยมาตรฐาน เนื่องจากดินในแหล่งเดียวกันแต่อยู่คนละบริเวณที่ใกล้เคียงจะมีลักษณะแตกต่างกันไปบ้าง ดังนั้นการที่จะเก็บตัวอย่างดินในบริเวณดังกล่าวเพื่อทำการทดสอบ ควรขุดดินถึง 4 จุด หรือ 4 หลุมโดยมีระยะห่างกันหลุมละ 3-4 เมตร เป็นตารางสี่เหลี่ยม การขุดดินตัวอย่างต้องใช้จอบขุดหน้าดินออกให้เป็นหลุมลึกลงไปประมาณ 50 ซม. ตัวอย่างอินที่เก็บขึ้นมาไม่ควรเก็บบริเวณผิวบนของหน้าดิน เนื่องจากดินชั้นผิวจะถูกการปนเปื้อนของดินต่างชนิดที่ไหลตามฝนมาจากแหล่งอื่นซึ่งรวมทั้งแร่เหล็กที่มีมลทินและแร่ธาตุอื่นๆ

2.5.2 ประเภทเนื้อดินปั้น

สุขุมาล เล็กส์วส์ตี (2548:7-11)ในการจำแนกประเภทของดินในที่นี้ หมายถึง การจำแนกคุณสมบัติของภาชนะหรือผลิตภัณฑ์จากการผสมเนื้อดินปั้น (Clay Bodies) ขึ้นมา ซึ่งเนื้อดินปั้นแต่ละประเภทนี้เกิดจากการผสมดินธรรมชาติและวัตถุดิบหลายชนิดเพื่อให้ได้สมบัติเฉพาะที่ต้องการ

1. เออร์เทนแวร์(Earthenware)

ตลอดประวัติศาสตร์ที่ยาวนาน มนุษย์ใช้ดินชนิดนี้สำหรับทำภาชนะเครื่องใช้ไม้สอย ของเล่นตลอดจนสิ่งที่ใช้ในการประกอบพิธีกรรมทางศาสนา ปัจจุบันใช้ดินชนิดนี้มากในการตกแต่งและเป็นภาชนะใช้สอย เออร์เทนแวร์เป็นดินที่ใช้ในการเผาไฟต่ำอุณหภูมิ 900 - 1,060 องศาเซลเซียส ส่วนมากจะได้จากดินธรรมชาติหรือผสมขึ้น หากได้จากธรรมชาติ (Natural Earthenware) จะมีสมบัติการดูดซึมน้ำประมาณร้อยละ 15 ขึ้นไป นิยมใช้ทำกระเบื้อง (Tile) หม้อดิน กระถาง เป็นต้น ปกติดินชนิดนี้มีสีขาว เหลืองอ่อน ชมพู แดง มักมีออกไซด์ของเหล็ก (Iron Oxide) ผสมอยู่ ผิวของดินนั้นแม้ว่าเผาไฟแล้วก็ไม่สามารถเก็บน้ำได้เนื่องจากมีความพรุนตัวมาก นอกจากการเคลือบซึ่งบางครั้งมีการรื้อซึม นอกจากนั้นยังแตกง่าย ไม่คงทนต่อกรดและด่าง มีน้ำหนักเบา แต่เนื่องจากมีความพรุนตัวสูงจึงเหมาะสำหรับปั้นภาชนะที่ทนต่อความร้อน-เย็นที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้ เช่น ภาชนะปรุงอาหาร หรืองานปะติมากรรมกลางแจ้ง เป็นต้น

2. สโตนแวร์(Stoneware)

เป็นลักษณะดินที่มีส่วนประกอบของแร่ธาตุคล้ายคลึงกับหิน มีความหนาแน่น ลักษณะพื้นผิวและสีคล้ายคลึงกัน ความแตกต่างกันก็คือ หินนั้นเกิดจากการรวมตัวของธรรมชาติ แต่ดินสโตนแวร์นั้นเกิดจากส่วนผสมของแร่ธาตุและดินชนิดอื่นๆ จุดสุกตัวอยู่ระหว่าง 1,200 - 1,300 องศาเซลเซียส มีการดูดซึมน้ำร้อยละ 2-5 หลังการเผา ดินชนิดนี้มีทั้งละเอียดและหยาบมีหลายชนิด ปกติภาชนะที่ทำจากดินสโตนแวร์จะหนักกว่าภาชนะที่ทำจากดินเออร์เทนแวร์หรือพอร์ซเลน ภาชนะเพื่อ

การใช้สอยในบ้านทั่วๆ ไปจะใช้ดินเนื้อละเอียด ส่วนภาชนะขนาดใหญ่หรืองานปะติมากรรมจะใช้เนื้อหยาบเพื่อช่วยในการรักษารูปร่างระหว่างการเผาภาชนะสโตนแวร์ที่เผาไฟสูงนี้เมื่อสุกตัวเนื้อดินจะมีความทึบแสง สามารถใส่น้ำได้โดยไม่ต้องเคลือบ เนื่องจากเนื้อดินมีความหนาแน่นมากจึงใส่น้ำได้โดยไม่รู้ซึม ดินสโตนแวร์เป็นที่นิยมในหมู่ช่างปั้นและศิลปินเพราะมีความเหนียวดี เผาได้อุณหภูมิปานกลางถึงอุณหภูมิสูง ภาชนะที่ออกมามีสมบัติที่น่าพอใจ เนื้อดินปั้นง่าย ทั้งการปั้นมือและปั้นหมุน มีสีหลากหลายตั้งแต่ สีเนื้ออ่อน สีเทา ตัวอย่างดินสโตนแวร์ในเมืองไทย เช่น โอ่งราชบุรี ผลิตภัณฑ์ด้านเคเวียน เป็นต้น

3. โบนไชนา (Bone China)

เป็นดินที่มีส่วนผสมของเถ้ากระดูก (Bone Ash) ประมาณร้อยละ 30 - 40 มีความโปร่งแสงสูง การดูดซึมน้ำร้อยละ 0.3 - 3.0 หากเผาวิธีดักชั้นด้วยเตาแก๊สจะมีสีขาวมาก ถ้าเผาเตาไฟฟ้ามักมีสีงาช้าง ใช้ทำพวกถ้วยชามและงานศิลปะ บางทีจัดในกลุ่ม Soft Porcelain ภาชนะที่ทำจากโบนไชนามีความแข็งแกร่งทนทานมาก สามารถทนแรงกระแทกและทนต่อการบิ่นของขอบได้ดีกว่าพอร์ซเลน นอกจากนั้นยังทนต่อการเปลี่ยนแปลงต่ออุณหภูมิอย่างรวดเร็วได้ดี สามารถนำภาชนะที่เย็นจัดมาใส่น้ำเดือดได้โดยไม่แตก นิยมเผาที่อุณหภูมิ 1,230 หรือ 1,250 องศาเซลเซียส เพื่อให้เนื้อแกร่งแล้วเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1,080 หรือ 1,100 องศาเซลเซียส ซึ่งต้องนำภาชนะไปเผาอุ่นในเตาประมาณ 100 - 200 องศาเซลเซียส ก่อนจุ่มเคลือบเพื่อเตรียมผิวภาชนะให้เคลือบเกาะติดดี หรือใช้สารเกาะยึด เช่น CMC ผสมในเคลือบเพื่อให้เคลือบติดดีขึ้น อุณหภูมิการสุกตัวของโบนไชนามีช่วงที่สั้นมาก ถ้าเผาเกินจุดสุกตัวไปเพียง 20 องศาเซลเซียส อาจทำให้ภาชนะเกิดการบิดเบี้ยวหรือยุบตัวเกิดความเสียหายได้ และหากเผาไฟต่ำกว่าจุดสุกตัวจะทำให้ความโปร่งแสงลดลง ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังในการเผาโดยเฉพาะในเตาเผาที่เน้นตัวซ้ำอาจมีปัญหาเนื่องจากอุณหภูมิกิน เมื่อปิดไฟหลังโค่นล้มแล้ว ภาชนะที่ปั้นจากดินโบนไชนานี้จะมีความแกร่ง สามารถปั้นให้บางมากๆ ได้ แต่อาจยุบตัวระหว่างการเผาได้ง่ายและขึ้นแป้นหมุนยาก เนื่องจากขาดความเหนียว นิยมขึ้นรูปด้วยการหล่อมากกว่าเนื่องจากสามารถคุมความหนา-บางของเนื้อดินได้

4. พอร์ซเลน (Porcelain)

เป็นดินที่ใช้ในการเผาไฟสูงมาก เนื้อดินละเอียดสีขาวมีทั้งขาวทึบและขาวโปร่งแสง ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบและความหนาแน่นของดิน นิยมใช้มากในการหล่อ (Slip Casting) มีสมบัติที่ยากต่อการขึ้นแป้นหมุนเนื่องจากอ่อนตัวและแห้งตัวอย่างรวดเร็วและมีความเหนียวน้อย เผาที่อุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส เผาเคลือบ 1,280 - 1,350 องศาเซลเซียส เคลือบจะหลอมตัวเป็นเนื้อเดียวกับดิน ภาชนะที่เผาออกมามีเนื้อแน่น แกร่ง มีความแข็งสูง มีเสียงดังกังวาลใสเมื่อเคาะ สามารถแบ่งดินพอร์ซเลนได้เป็น 2 ประเภทตามอุณหภูมิการเผา คือ ซอฟต์พอร์ซเลน (Soft Porcelain) เผาอุณหภูมิ 1,250 - 1,300 องศาเซลเซียส มีเนื้อขาว การดูดซึมน้ำต่ำ นิยมใช้ทำถ้วยชาม ฟันปลอม ฮาร์ดพอร์ซเลน (Hard Porcelain) เผาอุณหภูมิ 1,300 - 1,450 องศาเซลเซียส มีความแข็งแกร่งสูงมาก ทนต่อการกัดกร่อน ใช้ทำโถรงอบต ลูกบิด ถ้วยสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี สามารถทนต่อการ

เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (Thermal Shock) ได้ ดินพอร์ซเลนมักได้มาจากการเตรียม ส่วนผสมจากดินต่างชนิด เช่น เกาลิน บอลล์เคลย์ เฟลด์สปาร์ และฟลินต์ เป็นต้น การดูดซึมน้ำของ ดินชนิดนี้ คือร้อยละ 0 – 1 มีความทนทานต่อกรดสูง เนื้อดินไม่เพียงแต่ปั้นยากอย่างเดียว แต่ทำการ เผายากด้วยเนื่องจากจุดที่แกร่งตัว ใกล้เคียงกับจุดที่ภาชนะเริ่มทรุดตัว การปั้นและการเผาต้องทำ อย่างระมัดระวังมาก อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการผลิตภาชนะพอร์ซเลนนี้พบว่ามีความสูญเสียมาก จากสาเหตุดังกล่าว ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ภาชนะพอร์ซเลนมีราคาแพง

5. เทอราคอตตา (Terracotta)

คำว่า เทอราคอตตา มาจากภาษาอิตาเลียน หมายถึง Bake Earth หรือดินเผา นั่นเอง เป็น ดินสีแดงอมส้มซึ่งสีเข้มมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและอุณหภูมิในการเผา หากเนื้อดินมีส่วนผสม ของออกไซด์ของเหล็ก (Fe_2O_3) มาก สีจะยิ่งเข้มและการเผาไฟสูงทำให้สีเข้มมากขึ้น ดินเทอราคอตตา ไม่จำเป็นต้องเป็นดินไฟต่ำเท่านั้น อาจเป็นดินไฟสูงก็ได้ ขึ้นอยู่กับค่าความดูดซึมน้ำ หากค่าความดูด ซึมน้ำต่ำมากหรือเป็น 0 ก็จัดเป็นแบบสโตนแวร์ หากมีเหล็กออกไซด์ (Iron Oxide) ปนอยู่อย่างน้อย ร้อยละ 9 ก็นับว่าเป็นดินชนิดนี้ได้ ดินเทอราคอตตาพบได้ตามแหล่งต่างๆ ทั่วโลก นิยมใช้ทำอิฐ ท่อ กระเบื้องมุงหลังคา กระจ่าง ต้มไม้ และภาชนะใช้สอยอื่นๆ เช่น ถ้วยชาม หรืองานศิลปะและ ทัศนศิลป์ดินชนิดนี้มักใช้ได้เลยจากแหล่งดินที่พบ เมื่อเผาดิบแล้วอาจมีคราบสีขาวติดบนผิวภาชนะ ซึ่งเกิดจากเกลือจากหินปูนหลงเหลืออยู่เนื่องจากความชื้นในดินระเหยไป ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยเพิ่ม แปรียมคาร์บอเนตลงไปร้อยละ 1 ดินเทอราคอตตามีออกไซด์ของเหล็กผสมอยู่ร้อยละ 9 – 10 ทำให้ ดินมีการสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำระหว่าง 1,000 – 1,080 องศาเซลเซียส หากเพิ่มทรายหรือดินเชื้อลงไป ทำให้ทนไฟได้สูงขึ้นถึง 1200 – 1300 องศาเซลเซียส ดินเทอราคอตตาเป็นดินที่มีราคาถูกและนำมา ขึ้นแป้นหมุน หรือปั้นด้วยมือได้ง่าย แม้กระทั่งการหล่อขึ้นรูปเนื่องจากมีสมบัติที่เหนียวดีตาม ธรรมชาติ ข้อเสียคือหากเผาอุณหภูมิต่ำกว่า 1,120 องศาเซลเซียส จะมีความแข็งแรงน้อยและดูด ซึมน้ำสูงเนื่องจากมีความพรุนตัวมาก

6. ราซู(Raku)

ราซูเป็นเครื่องปั้นดินเผาชนิดหนึ่ง ซึ่งชาวญี่ปุ่นใช้ในพิธีชงชาตั้งแต่ศตวรรษที่ 16 นิยมปั้น เป็นถ้วยชาใบเล็กแสดงถึงสัจธรรมของลัทธิเซนที่เน้นในเรื่องของธรรมชาติและความสะดวกสบายในการ ดำรงชีวิต เนื้อดินปั้นราซูมีลักษณะพิเศษซึ่งไม่เหมือนกับเนื้อดินชนิดอื่นๆ และกรรมวิธีการเผาที่ แตกต่างกัน เนื้อดินมีความพรุนตัวสูงมักมีความหยาบและมีส่วนผสมของทรายหรือดินเชื้อมาก เพื่อที่ ภาชนะสามารถทนต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งร้อนและเย็นได้ มักเผาดิบที่อุณหภูมิ 1,050 – 1,100 องศาเซลเซียส เพื่อให้เนื้อดินแกร่ง หากเผาดิบไฟต่ำไปดินจะไม่สุกตัวดีเพราะเคลือบ บางชนิดมีจุดสุกตัวต่ำกว่า 950 องศาเซลเซียส ส่วนผสมของเนื้อดิน ที่นิยมใช้คือ ดินสโตนแวร์ที่มีดิน เชื้อประมาณร้อยละ 30 และไฟร์เคลย์ (Fire Clay) การเผาราซูสามารถใช้ได้ทั้งเตาถ่าน แก๊ส น้ำมัน หรือแม้กระทั่งเตาไฟฟ้า การเผาเคลือบราซูใช้เวลาเพียงครึ่งชั่วโมงถึงหนึ่งชั่วโมง เคลือบราซูใช้เวลา เพียงครึ่งชั่วโมงถึงหนึ่งชั่วโมงเพื่อให้เคลือบหลอมละลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของเคลือบ อุณหภูมิ

เฉลี่ยประมาณ 750 – 1,000 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่านี้เล็กน้อย จากนั้นก็นำภาชนะออกจากเตา แล้วหมกในถังซึ่งบรรจุขี้เลื่อยหนังสือพิมพ์ ผ้าหรือวัสดุชนิดอื่น ปิดฝาเก็บมรดกวันไว้ภายใน ซึ่งจะให้ผลต่อสีของเคลือบ จากนั้นประมาณ 15 นาที ก็จุ่มภาชนะลงในน้ำเย็นขณะที่ภาชนะยังร้อนอยู่เพื่อที่จะรักษาสมบัติเฉพาะตัวของภาชนะในระหว่างการเย็นตัว เนื้อดินราหูเมื่อเผาแล้วก็ยังเปราะและพรุนตัวสูง เคลือบไม่สามารถกันน้ำได้จึงต้องใช้สอยด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้บิ่นจากการกระแทก อย่างไรก็ตามในปัจจุบันภาชนะราหูเป็นที่นิยมมากในหลายประเทศทั่วโลก เนื่องจากใช้เวลารวดเร็วในการผลิตทั้งการเผาติดและเผาเคลือบ และขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เริ่มต้นโดยเฉพาะการได้สีเคลือบที่งดงามเหนือการคาดเดา

7. โดโลไมต์(Dolomite)

เนื้อดินโดโลไมต์ถูกคิดค้นขึ้นโดยชาวญี่ปุ่น ในปี ค.ศ. 1936 นิยมใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่เป็นของสะสมหรือของที่ระลึก เนื่องจากมีเนื้อดินสีขาว น้ำหนักเบา เผาไฟต่ำอุณหภูมิ 1,050 – 1,110 องศาเซลเซียส และไม่มี ความทนทานมากนักจึงไม่นิยมใช้ภาชนะใส่อาหารพวกจาน ชามต่างๆ แต่สามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์ที่ใช้สอยในห้องน้ำ เช่น ถาดรองสบู่ ที่เสียบแปรงสีฟันได้ เนื่องจากใช้สีสันทึบสไตในการตกแต่งได้และหล่อขึ้นรูปได้ง่ายเหมาะสำหรับการนำไปผลิตเป็นจำนวนมาก เนื้อดินโดโลไมต์มีส่วนผสมของหินโดโลไมต์ประมาณร้อยละ 30 มีความพรุนตัวสูงและดูดซึมน้ำมาก มีการทрудตัวต่ำ แต่มักมีปัญหาเรื่องการเคลือบซึ่งมักเกิดเคลือบรานได้ และมักเคลือบรานมากเมื่อใช้ไปในระยะเวลาหนึ่ง

2.5.2.1 สีกับลักษณะของดิน

ดินมีหลายชนิดสามารถเผาได้ในอุณหภูมิที่แตกต่างกัน หากนำดินที่ไม่รู้จักมาทดลองใช้งานสามารถคาดเดาลักษณะและสมบัติบางประการของดินได้จากสีดังนี้

ดินสีขาวหรือสีอ่อน มักมีความเหนียวน้อยและสามารถเผาได้ไฟสูงถึง 1,250 องศาเซลเซียส หรือมากกว่านั้น

ดินสีเหลือง เทา สีครีมอมน้ำตาลอ่อน มรความเหนียวที่ขึ้นรูปได้ง่าย สามารถเผาในช่วงอุณหภูมิ 1,150 – 1,230 องศาเซลเซียส ได้

ดินสีเข้ม น้ำตาลแดง น้ำตาลเข้ม มักเป็นดินที่มีส่วนประกอบของเหล็กออกไซด์ผสมอยู่สูง นำมาปั้นได้ง่ายแต่จุดหลอมตัวต่ำ สามารถเผาในช่วงอุณหภูมิประมาณ 900 – 1,100 องศาเซลเซียส

ดินสีดำ เทาดำ อาจเป็นดินทนไฟสูง แต่มีเนื้อสีดำจากองค์ประกอบของคาร์บอนในปริมาณมาก สามารถทนไฟได้สูงถึง 1,200 องศาเซลเซียส และจะมีเนื้อสีนวลหลังจากการเผา

อย่างไรก็ตาม การนำดินแต่ละชนิดมาใช้ควรนำมาทดลองปั้นและหาจุดสุกตัวก่อน เพราะดินบางชนิดก็มีข้อยกเว้นจึงไม่สามารถระบุถึงสมบัติและความสามารถในการทำงานได้อย่างชัดเจน

2.5.3 การทดสอบวัตถุดิบ

วรพงษ์ เทียมสอน (2555:163-179) วัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดต่างๆ ประกอบด้วยดินเหนียว ดินเหนียว แร่เฟลด์สปาร์ ควอตซ์ทึบดำ ไฟโรฟิลไลต์ ฯลฯ โดยผลิตภัณฑ์เซรามิกแต่ละชนิดต้องการคุณภาพของวัตถุดิบที่แตกต่างกันไป ดังนั้นในการผลิตจึงต้องมีการศึกษาลักษณะเฉพาะและสมบัติ เพื่อหาความเหมาะสมของวัตถุดิบแต่ละชนิดโดยการทดสอบพื้นฐานสำคัญ ประกอบด้วย

2.5.3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเคมี (Chemical composition)

องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบมีความสำคัญมาก เพื่อจะได้ทราบว่าวัตถุดิบชนิดนั้นๆ มีความบริสุทธิ์มากน้อยอย่างไร มีองค์ประกอบเป็นไปตามสูตรเคมี (Chemical formular) หรือไม่ รวมทั้งมีสารมลทินอะไรบ้างที่สามารถทำให้เกิดตำหนิบนผลิตภัณฑ์ได้ เช่น ตำหนิของสีหลังเผา วัตถุดิบมีจุดหลอมตัวต่ำทำให้เกิดการบิดเบี้ยวหรือยุบตัว ผลิตภัณฑ์มีความพรุนตัวสูงจากการมีสารหนไฟสูง เป็นต้น

การวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีของวัตถุดิบทำได้โดยใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอกซเรย์ (X-ray fluorescence spectroscopy; XRF) ผลที่ได้จากการวิเคราะห์แสดงออกมาในรูปของออกไซด์ชนิดต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบในวัตถุดิบ

ตารางที่ 2.6 องค์ประกอบเคมีของวัตถุดิบจากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซเรย์

องค์ประกอบทางเคมี	วัตถุดิบ				
	โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์	ควอตซ์	ดินผสมสำเร็จรูป	ดินขาวระนอง	ดินเหนียว
SiO ₂	62.85	90.73	57.60	55.62	74.43
Al ₂ O ₃	16.38	0.81	19.14	28.40	15.79
Na ₂ O	3.56	0.11	1.67	0.277	0.45
K ₂ O	7.42	0.26	3.78	1.60	5.92
CaO	1.38	0.09	0.12	0.05	0.72
MgO	0.09	0.03	0.06	< 0.01	0.18
TiO ₂	0.2	0.03	0.03	0.03	0.39
MnO ₂	0.08	0.03	0.01	0.03	0.06
Fe ₂ O ₃	0.54	0.36	0.61	0.97	1.95
P ₂ O ₅	0.27	0.02	0.04	0.01	0.07
SO ₃	0.05	0.02	-	-	-
LOI ⁽²⁾	7.18	7.51	17.00	12.71	0.04
Total	100	100	100	100	100

ที่มา: วรพงษ์ เทียมสอน (2555 : 164)

จากตารางที่ 2.6 ทำให้ทราบว่าวัตถุดิบแต่ละชนิดมีองค์ประกอบเคมีต่างกัน ซึ่งสามารถบอกได้ว่าวัตถุดิบนั้นมีความบริสุทธิ์มาก-น้อยเมื่อเทียบกับสูตรทางเคมี เช่น ดินขาวระนองที่จัดอยู่ในกลุ่มของดินเกาลิน ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ที่มีอัตราส่วนโดยน้ำหนัก $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2 : \text{H}_2\text{O}$ เป็น 39.5 : 46.5 : 14.0 ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบปริมาณ SiO_2 , Al_2O_3 และ H_2O (ดูจากปริมาณ LOI) ในดินขาวระนองทำให้ทราบว่าดินขาวระนองมีอะลูมินาต่ำ และมีซิลิกาสูงกว่าดินเกาลิน จึงประเมินได้ว่าดินขาวระนองมีมลทินที่อาจเป็นควอตซ์อิสระ (Free quartz) ปะปนมา ทำให้ดินขาวระนองหลังเผาเปลี่ยนเป็นมัลไลต์ (Mullite ; $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) ได้น้อย ส่งผลให้มีความแข็งแรงลดลง เมื่อพิจารณาที่ปริมาณของเหล็กออกไซด์ พบว่า ดินขาวระนองมีเหล็กออกไซด์ปะปนมาก่อนข้างสูงถึง 0.97 wt % ทำให้ดินขาวระนองหลังเผาอาจมีความขาวลดลง นอกจากนี้ยังมีปริมาณของแอลคาไลและแอลคาไลน์เอิร์ทออกไซด์ (Na_2O , K_2O , CaO และ MgO) สูงที่ทำหน้าที่เป็นสารช่วยหลอม (Fluxing agent) ทำให้ดินขาวระนองมีจุดหลอมตัวต่ำได้ สำหรับวัตถุดิบอื่นๆ สามารถเปรียบเทียบได้ในลักษณะเดียวกัน

2.5.3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางแร่ (Mineralogical composition)

องค์ประกอบทางแร่ของวัตถุดิบวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนและแทรกสอดรังสีเอกซ์ (X-ray diffraction spectroscopy; XRD) ทำให้ทราบว่าวัตถุดิบแต่ละชนิดประกอบด้วยแร่อะไรบ้าง เช่น ถ้าเป็นอินองค์ประกอบทางแร่อาจเป็นแร่เกาลินต์ ดิกโคต มอนต์มอริล-โลไนต์อิลไลต์ เวอร์มิคูไลต์ ฮาลอยไซต์เมแทลลอลอยไซต์ เป็นต้น และแร่อื่นๆ ที่ไม่ใช่แร่ดิน เช่น อาจเป็นแร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ หรือแร่แคลไซต์ เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบทางแร่สามารถบ่งบอกถึงคุณภาพของวัตถุดิบได้เช่นเดียวกับองค์ประกอบเคมี

2.5.3.3 การหาขนาดของอนุภาคและการกระจายตัวของอนุภาค (Particle size and distribution)

ขนาด และการกระจายขนาดอนุภาคของวัตถุดิบเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้บ่งบอกคุณภาพของวัตถุดิบที่เชื่อมต่อไปถึงการบดเพื่อเตรียมส่วนผสมและการขึ้นรูป ถ้าวัตถุดิบมีขนาดอนุภาคโต จำเป็นต้องใช้เวลาในการบดนานเพื่อให้ได้ขนาดอนุภาคเล็กเพียงพอต่อการขึ้นรูป โดยเฉพาะการขึ้นรูปกระเบื้องด้วยการอัดแห้งและการขึ้นรูปเครื่องสุญญากาศด้วยการหล่อแบบที่ต้องการขนาดอนุภาคเล็กมาก สำหรับการกระจายขนาดอนุภาคนั้นมีความสำคัญมากเช่นกันเนื่องจากหากวัตถุดิบมีการกระจายอนุภาคในช่วงกว้างจะทำให้ยากต่อการบดและเตรียมส่วนผสม

การวิเคราะห์ขนาดและการกระจายขนาดอนุภาคของวัตถุดิบสามารถทำได้โดยใช้ตะแกรงคัดขนาด (Sieve) ที่มีความละเอียดต่างๆ กัน ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่อนข้างหยาบและมีช่วงกว้าง สำหรับปัจจุบันนิยมวิเคราะห์ด้วยไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer) หรือใช้เครื่องวิเคราะห์การกระจายขนาดอนุภาค (Particle size distribution tester) ที่ใช้แสงเลเซอร์เป็นตัวนับจำนวนอนุภาคของแต่ละขนาด

2.5.3.4 ร้อยละกากค้ำตะแกรง (%Residue)

การวิเคราะห์กากค้ำตะแกรงเป็นการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบให้มีความคงที่ และสามารถบ่งบอกถึงสารมลพิษที่ปะปนมากับวัตถุดิบแต่ละชนิดได้ เช่น ผลการวิเคราะห์กากค้ำตะแกรงของดินแหล่งหนึ่งที่มีค่ากากค้ำตะแกรงสูง บ่งบอกได้ว่าดินแหล่งนั้นมีทรายหรือหินหรือแร่อื่นๆ ปะปนมา ซึ่งจะมีผลต่อการเตรียมส่วนแบบกึ่งเปียกกึ่งแห้งสำหรับอิฐก่อสร้างที่อาจทำให้ผิวอิฐก่อสร้างที่อาจทำให้ผิวอิฐก่อสร้างไม่เรียบ หรือการเตรียมน้ำดินสำหรับทำเม็ดผงแห้งในการผลิต กระเบื้องที่อาจเกิดการอุดตันในหัวพ่นได้ และในกรณีของการเตรียมน้ำดินหล่อแบบสำหรับเครื่องสุญญากาศ จะต้องบดเป็นเวลานานเพื่อให้ได้ขนาดอนุภาคเล็กเพียงพอต่อการหล่อแบบให้ได้เนื้อแน่น

การวิเคราะห์ทำได้โดยนำวัตถุดิบแห้งผ่านการบดและทราบน้ำหนัก (W_1) เรียบร้อยแล้วมาผสมกับน้ำแล้วร่อนผ่านตะแกรงความละเอียด 325 เมช ซึ่งจะมีส่วนที่ผ่านและค้ำบนตะแกรง นำกากที่ค้ำอยู่บนตะแกรงไปอบแห้งและชั่งน้ำหนัก (W_2) จากนั้นคำนวณเป็นร้อยละกากค้ำตะแกรง ดังนี้

$$\text{ร้อยละกากค้ำตะแกรง} = \left(\frac{W_2 - W_1}{W_1} \right) \times 100$$

W_1 = น้ำหนักวัตถุดิบแห้งก่อนร่อนผ่านตะแกรง (กรัม)

W_2 = น้ำหนักแห้งของกากที่ค้ำบนตะแกรง (กรัม)

2.5.3.5 ปริมาณสารอินทรีย์ (Organic matter)

ปริมาณสารอินทรีย์ในวัตถุดิบใช้บอกถึงความเหนียวของวัตถุดิบที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูงจะมีความเหนียวที่ดี ช่วยในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ แต่ส่งผลเสียได้เช่นกัน เช่น ถ้าวัตถุดิบนั้นมีปริมาณสารอินทรีย์สูงมาก อาจทำให้เกิดตำหนิชนิดแกนดำได้สำหรับทำอิฐก่อสร้างและเครื่องสุญญากาศที่มีขนาดใหญ่ความหนาหลายๆ และยังอาจเกิดได้กับกระเบื้องเนื่องจากกระเบื้องมีการเผาเร็วมาก อาจทำให้สารอินทรีย์ระเหยออกไปไม่หมดก่อนที่เนื้อดินจะเกิดการสุกตัวแล้วกักเก็บสารอินทรีย์ไว้ในแกนกลางของกระเบื้อง โดยเฉพาะส่วนผสมที่มีสารช่วยกลอมในปริมาณสูง ซึ่งจะทำให้เกิดการสุกตัวแบบมีเฟสของเหลว (Liquid phase sintering) ได้ที่อุณหภูมิต่ำลงและเกิดได้เร็ว เป็นผลทำให้เนื้อดินสุกตัวก่อนที่สารอินทรีย์จะระเหยหรือแตกตัวออกไปหมด ส่งผลให้ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ลดลง

การวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ทำได้โดยนำดินหรือส่วนผสมแห้งมาชั่งน้ำหนัก (W_1) และใส่ลงใน Flask เติมน้ำกลั่นลงไปเขย่าเบาๆ จากนั้นใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ความเข้มข้นร้อยละ 30 ในปริมาณ 5 มิลลิลิตร แล้วให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ซึ่งจะทำให้การเติม H_2O_2 ลงไปที่ละน้อยจนกระทั่งฟองอากาศหมดไป จากนั้นนำดินไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 150 °C และปล่อยให้เย็นใน Desiccator แล้วชั่งน้ำหนักของดินอีกครั้ง (W_2) คำนวณหาร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ในดิน ดังนี้

$$P = \left(\frac{W_2 - W_1}{W_1} \right) \times 100$$

P = % สารอินทรีย์

W_1 = น้ำหนักดินแห้งก่อนการเติม H_2O_2 (กรัม)

W_2 = น้ำหนักดินแห้งหลังเติม H_2O_2 (กรัม)

2.5.3.6 ค่าการสูญเสียจากกระบวนการเผา (Loss of Ignition; LOI)

การทดสอบหาน้ำหนักที่สูญเสียไปหลังเผาของวัสดุที่ใช้เพื่อบ่งชี้ความแปรปรวนของวัสดุว่ามีน้ำหนักหลังเผาคงที่หรือไม่ โดยสารที่หายไปจากกระบวนการเผานั้นประกอบด้วย ความชื้น น้ำในโครงสร้างวัสดุ สารอินทรีย์ สารประกอบที่แตกตัวให้แก๊สต่างๆ เช่น หินปูน สารประกอบคาร์บอนและซัลเฟต เป็นต้น ถ้าวัสดุมีน้ำหนักหายไปมากกว่ากำหนดแสดงว่ามีสิ่งเจือปนมาก ซึ่งส่งผลเสียต่อการคิดส่วนผสม และอาจส่งผลต่อการแตกร้าวระหว่างเผาจากการแตกตัวเป็นแก๊สของสิ่งเจือปนเหล่านั้น

การวิเคราะห์หาค่า LOI ของวัสดุทำได้โดยใช้การหาน้ำหนักที่หายไป โดยเทียบจากน้ำหนักขึ้นทดสอบที่อบแห้งแล้ว (W_1) กับน้ำหนักของชิ้นงานหลังเผาที่อุณหภูมิประมาณ 1,200 °C (W_2) ดังสมการ

$$LOI = \left(\frac{W_2 - W_1}{W_1} \right) \times 100$$

W_1 = น้ำหนักวัสดุหลังอบแห้ง (กรัม)

W_2 = น้ำหนักหลังเผา (กรัม)

2.5.3.7 ร้อยละความชื้น (%moisture content)

วัสดุส่วนใหญ่มักมีความชื้นที่มาจากแหล่งวัตถุดิบชนิดนั้นๆ หรืออาจมาจากการจัดเก็บแล้วมีความชื้นในอากาศที่วัตถุดิบดูดซับไว้ ทำให้น้ำหนักที่แท้จริงเปลี่ยนไป ซึ่งมีผลต่อการประเมินราคาต้นทุน องค์ประกอบเคมี ความเหมาะสมสำหรับการผลิตโดยเฉพาะการหาอัตราส่วนที่จะต้องชดเชยปริมาณน้ำที่มีอยู่ในวัตถุดิบ ถ้าปริมาณความชื้นไม่คงที่จะทำให้ยากต่อการเตรียมส่วนผสม

การตรวจสอบปริมาณความชื้นในวัตถุดิบแต่ละชนิด เพื่อนำมาพิจารณาปริมาณน้ำที่ต้องใช้เพิ่มเข้าไปในการขึ้นรูป เช่น ถ้าต้องการรูปด้วยวิธีอัดแห้งที่ต้องการน้ำไม่เกินร้อยละ 10 เมื่อนำดินที่มีความชื้นร้อยละ 7 มาใช้ จะต้องเพิ่มน้ำเข้าไปอีกเพียงร้อยละ 3 เท่านั้น หรือถ้ามีปริมาณน้ำมากเกินไปจนเกินไป จะต้องทำการอบแห้งวัตถุดิบก่อนนำมาใช้ เป็นต้น การวิเคราะห์ทำได้โดยนำวัตถุดิบมาชั่งน้ำหนักก่อนอบ (W_1) แล้วนำเข้าเตาอบอุณหภูมิ 120-150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำออกมาชั่งน้ำหนักหลังอบ (W_2) จากนั้นคำนวณดังสมการ

$$\text{ร้อยละความชื้น} = \left(\frac{W_2 - W_1}{W_1} \right) \times 100$$

W_1 = น้ำหนักดินก่อนอบ (กรัม)

W_2 = น้ำหนักแห้งของดินหลังอบ (กรัม)

2.5.3.8 ร้อยละการหดตัว (%Shrinkage)

การหดตัวของวัสดุดินมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเมื่อมีการหดตัวมากจะทำให้ผลิตภัณฑ์แตกร้าว โกงงอได้ง่าย และทำให้ได้ขนาดของผลิตภัณฑ์ผิดไปจากที่กำหนดไว้ การหดตัวส่วนใหญ่เกิดจากการระเหยของน้ำ สารอินทรีย์ที่ปะปนอยู่ในวัสดุดิน รวมถึงขนาดอนุภาคที่เล็กมากๆ จะส่งผลต่อการหดตัวมากเช่นกัน

การหดตัวของวัสดุดินจะเกิดขึ้น 2 ระยะ คือ ระยะการหดตัวเมื่อแห้ง (Drying shrinkage) และระยะการหดตัวเมื่อเผา (Firing shrinkage) โดยการวิเคราะห์ทั้งการหดตัวก่อนเผา และหลังเผา จะนำขึ้นทดสอบที่ผ่านการขึ้นรูปด้วยวิธีอัด ริด เทแบบ หรือขึ้นรูปด้วยมือโดยต้องควบคุมปริมาณน้ำที่ใช้ขึ้นรูปให้ใกล้เคียงกัน ซึ่งควรเลือกใช้วิธีเดียวกันกับการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยการอัดสามารถควบคุมน้ำได้ใกล้เคียงกันได้ในช่วง 5-6% การขึ้นรูปโดยการริดสามารถใช้น้ำได้ประมาณ 16-20% และการขึ้นรูปโดยการหล่อแบบจะต้องนำดินมาทำให้เป็นน้ำดินก่อนที่ต้องควบคุมปริมาณน้ำให้ใกล้เคียงกันขึ้นกับอัตราการหล่อแบบ ความหนืดและปริมาณสารช่วยลอยตัว การคำนวณร้อยละการหดตัวได้ตามสมการ

10 cm



$$\text{ร้อยละการหดตัวหลังอบแห้ง} = \left(\frac{X_1 - X_2}{X_1} \right) \times 100$$

$$\text{ร้อยละการหดตัวหลังเผา} = \left(\frac{X_2 - X_3}{X_2} \right) \times 100$$

โดย

X_1 = ความยาวชิ้นงานก่อนเผา (ซม.)

X_2 = ความยาวชิ้นงานที่ผ่านการอบแห้ง (ซม.)

X_3 = ความยาวชิ้นงานที่ผ่านการเผา (ซม.)

การหดตัวหลังอบแห้งที่มีค่าสูงเกินไปมีผลทำให้เกิดปัญหาแตกร้าวในขณะอบแห้งได้ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อน มีขนาดใหญ่และความหนามาก หรือมีความหนาของชิ้นงานที่แตกต่างกันในแต่ละตำแหน่ง เช่น อิฐก่อสร้างชนิดอิฐตัน หรือเครื่องสุขภัณฑ์ที่ในชิ้นงานเดียวกันมีทั้ง

บริเวณมีลักษณะตัน และบางบริเวณมีลักษณะกลาง ทำให้มีความหนา-บางจนเกิดแตกต่างกันมาก ในกรณีที่มีการหดตัวหลังอบสูงจะเกิดการหดตัวที่ไม่เท่ากันในแต่ละตำแหน่งจนเกิดการดึงตัวกันจนเกิดปัญหารอยร้าว และผลิตภัณฑ์หลังเผาอาจยุบตัวได้

ในกรณีขึ้นรูปด้วยการอัดแห้งหรือรีดขึ้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบร้อยละการขยายตัวหลังขึ้นรูปโดยเปรียบเทียบกันระหว่างขนาดของชิ้นงานหลังขึ้นรูปและขนาดของแบบพิมพ์หรือขนาดหัว Die ที่ใช้ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วขนาดชิ้นงานที่ได้มักจะไม่โตกว่าแบบพิมพ์ที่ใช้เนื่องจากแรงอัดที่ใช้ในการขึ้นรูปมีค่าสูงมาก เมื่อลดแรงอัดเพื่อนำชิ้นงานออกจากแบบพิมพ์ แรงดันตกค้างในชิ้นงานจะทำให้เกิดการพองตัวหรือขยายปริมาตรได้ ถ้าชิ้นงานมีค่าการขยายตัวหลังขึ้นรูปสูง อาจส่งผลให้เกิดรอยร้าวเล็กๆ ที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าขณะทำการอบแห้งหรือทำให้เกิดการแตกร้าวหลังเผาได้เช่นกัน การคำนวณร้อยละการขยายตัวหลังขึ้นรูปสามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$\text{ร้อยละการขยายตัวหลังขึ้นรูปด้วยการอัดแห้ง} = \left(\frac{X_1 - X_4}{X_4} \right) \times 100$$

โดย

X_4 = ขนาดของแบบพิมพ์หรือหัว Die (ซม.)

การทราบค่าการหดตัวจะช่วยในการกำหนดการเผาผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมได้ เช่น ถ้ามีการหดตัวมากควรเผาอย่างช้าๆ และปล่อยให้เย็นตัวช้าๆ เช่นกัน เพื่อทำให้มีการหดตัวไม่รุนแรงและเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะช่วยลดปัญหาการแตกร้าวหรือยุบตัวและได้ขนาดของผลิตภัณฑ์ตามกำหนด

2.5.3.9 ร้อยละการดูดซึมน้ำ (%Water absorption)

การดูดซึมน้ำใช้เป็นค่าบ่งบอกถึงความพรุนตัวของวัสดุที่ จะช่วยให้ทราบถึงอุณหภูมิเผาสุกตัว (Vitrification) ถ้าวัสดุมีความพรุนตัวมากอาจไม่เหมาะในการทำกระเบื้องหรือเครื่องสุขภัณฑ์ที่ต้องการให้มีความพรุนตัวเป็นศูนย์ แต่ถ้าวัสดุนั้นมีความพรุนตัวต่ำมากหลังจากผ่านอุณหภูมิที่ต้องการให้มีความพรุนตัวเป็นศูนย์ แต่ถ้าวัสดุนั้นมีความพรุนตัวต่ำมากหลังจากเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 1,100 องศาเซลเซียส อาจไม่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องเผาอุณหภูมิสูง เนื่องจากจะเกิดการยุบตัวได้ง่าย เป็นต้น

การดูดซึมน้ำของวัสดุที่วิเคราะห์โดยนำวัสดุหลังขึ้นรูปและแห้งตัวแล้ว จากนั้นเผาที่อุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส ทำการชั่งน้ำหนัก (W_1) แล้วจึงนำไปต้มในน้ำเดือด 5 ชั่วโมง และทิ้งไว้ในน้ำอีก 24 ชั่วโมงจึงนำออกมาชั่งน้ำหนักหลังต้ม (W_2) และหาค่าร้อยละการดูดซึมน้ำ ดังนี้

$$\text{ร้อยละการดูดซึมน้ำ} = \left(\frac{W_2 - W_1}{W_1} \right) \times 100$$

W_1 = น้ำหนักก่อนต้ม (กรัม)

W_2 = น้ำหนักหลังต้ม (กรัม)

2.5.3.10 สีและลักษณะปรากฏหลังเผา (Color appearance)

สีของวัสดุหลังเผามีความสำคัญต่อการทำผลิตภัณฑ์เซรามิกเนื้อขาว เช่น กระเบื้อง หรือเครื่องสุขภัณฑ์เนื้อพอร์ซเลน หรือการเตรียมเคลือบ เป็นต้น โดยสีของวัสดุเกิดจากสิ่งมลทินที่

ปะปนซึ่งแต่ละแหล่งจะมีชนิดและปริมาณสิ่งมลทินแตกต่างกัน เช่น ออกไซด์ของเหล็ก แมงกานีส ไทเทเนียม รวมถึงสารอินทรีย์บางชนิดที่เหลืออยู่หลังจากทำการเผา เป็นต้น สี ของวัตถุบ่มักวิเคราะห์หลังจากขึ้นรูปและทำการเผาขึ้นทดสอบในอุณหภูมิและบรรยากาศที่ใช้งาน เนื่องจากสิ่งมลทินก่อนเผาบางชนิดมีสีอ่อนและสีจะเข้มขึ้นหลังเผา หรือบางชนิดเปลี่ยนแปลงสีเมื่อเปลี่ยนบรรยากาศการเผา

วิธีทดสอบสีของวัตถุบ่มทำได้โดยเผาวัตถุบ่มแต่ละชนิดที่อุณหภูมิและบรรยากาศตามกำหนด โดยเผาเทียบกับวัตถุบ่มมาตรฐาน จากนั้นสังเกตหรือเปรียบเทียบสีหลังเผา ถ้าพบว่ามีสีผิดไปจากสีของวัตถุบ่มมาตรฐาน แสดงว่ามีสิ่งมลทินปะปนมา ซึ่งจำเป็นต้องทำการกำจัดสิ่งมลทินออกไปก่อนที่จะนำวัตถุบ่มนั้นๆ มาใช้งานต่อไป

2.5.3.11 ความแข็งของวัตถุบ่ม

ความแข็งในที่นี้หมายถึงความแข็งของวัตถุบ่มก่อนอบแห้งหรือความแข็งของผลิตภัณฑ์ดิบ (Green product) ซึ่งความแข็งแรงของวัตถุบ่มก่อนอบแห้งใช้บ่งบอกถึงความเหนียวของวัตถุบ่มและส่วนผสมได้ว่ามีความเหนียวพอหรือไม่ที่จะนำไปขึ้นรูปด้วยแบบกึ่งเปียกกึ่งแห้ง เช่น การรีด การปั้น อีสระ การปั้นด้วยแป้นหมุน เป็นต้น จากนั้นจึงนำวิเคราะห์ร่วมกับความแข็งของวัตถุบ่มหรือส่วนผสมหลังแห้งตัว ซึ่งพบว่าถ้าวัตถุบ่มนั้นมีความเหนียวมาก จะมีความแข็งแรงหลังแห้งตัวสูงจากการเกาะตัวกันนั้น

การทดสอบความแข็งของวัตถุบ่มก่อนอบแห้งใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า Pigsticker หรือ Penetrometer โดยทำการกดเข็มวัดความแข็งเข้าไปในวัตถุบ่มจนกระทั่งสุดปลายเข็ม จากนั้นอ่านค่าสเกลความแข็ง ถ้าอ่านได้ค่าสูงแสดงว่าวัตถุบ่มนั้นมีความแข็งสูง และบ่งบอกได้ว่าวัตถุบ่มนั้นมีความเหนียวและความแข็งเมื่อแห้งตัวสูง

2.5.3.12 ความพรุนตัว (Porosity)

ดินบางชนิดอาจมีความเหนียวอย่างดีแต่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาทำงานด้วย เพราะเมื่อเผาแล้วเกิดการบิดตัวหรือร้าว แสดงว่าไม่มีความพรุนตัวที่เพียงพอ ดังนั้น น้ำจึงไม่สามารถระเหยไปได้ง่ายทั้งในขณะแห้งตัวและระหว่างการเผา ดังนั้นจึงต้องเพิ่มส่วนผสมที่เปิดความพรุนตัวให้มากขึ้นและต้องเป็นจำนวนที่พอดีที่จะไม่ทำลายความเหนียวของดิน อาจเติมทรายหรือไฟร์เคลย์หยาบร้อยละ 10 - 20 หรือเพิ่มดินเชื้อร้อยละ 20-30 ลงไปในดินสำหรับปั้นงานชิ้นใหญ่ การเพิ่มส่วนผสมจากธรรมชาติบางอย่างทำให้งานบางชิ้นได้ เช่น ชี้อ้อย ผงกาแฟ เป็นต้น เพราะเมื่อถูกเผาจะไหม้และเกิดช่องว่างขึ้นในเนื้อดิน

2.5.4 เนื้อดินปั้น (Clay Body)

สุขุมาล เล็กสวัสดิ์ (2548 : 16-25) ดินส่วนใหญ่แล้วหมักไม่นิยมใช้เฉพาะตัวเองเดี่ยวๆ แต่จะต้องผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่นเพื่อให้เกิดเป็นเนื้อดินปั้นที่เหมาะสมขึ้นมา เนื้อดินปั้นเกิดจากการผสมของวัตถุดิบ 3 ประเภท คือ

1. ดิน (Clay) คือ วัตถุดิบที่มีความเหนียว
2. ฟลักซ์ (Flux) หมายถึง สารที่ทำให้เกิดการหลอมละลาย
3. ฟิลเลอร์ (Filler) เป็นสารที่ควบคุมความเหนียวและการหดตัว

ในการผสมดิน 1 ครั้ง (Batch) มักใช้การคำนวณจาก 100 ส่วน เพื่อง่ายต่อการเพิ่มหรือลดวัตถุดิบต่างๆ ให้ลงตัว

1. ดิน (Clay)

1.1 ดินธรรมชาติ (Common Surface Clay)

ดินธรรมชาติเป็นดินชนิดเดียวที่อาจใช้เดี่ยวๆ ได้เนื่องจากมีองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ครบถ้วน เช่น เจือปน (Impurities) ในดินทำหน้าที่เป็นฟลักซ์ ส่วนฝุ่นและทรายทำหน้าที่เป็นฟิลเลอร์ ดินธรรมชาติเป็นดินที่ใช้มาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์สามารถค้นพบได้ทุกหนแห่งในโลกต่ำกว่าพื้นดินผิวโลกลงไปไม่กี่ฟุต อาจอยู่ตามคันนา ในสวน หรือตามชายหาดก็ได้ นับเป็นดินทุติยภูมิที่มีส่วนผสมของแร่ธาตุสารอินทรีย์ต่างๆ มากมาย มีสีสันจากวัสดุที่ผสมอยู่ตั้งแต่สีเหลืองอ่อนจนถึงสีน้ำตาล ค่าส่วนมากเผาที่อุณหภูมิ 900-1,000 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นจะเริ่มหลอมละลาย แต่ก็มีดินธรรมชาติบางแหล่งที่เผาได้สูงถึง 1,100-1,200 องศาเซลเซียส

1.2 ดินขาว

ดินขาวที่ใช้อยู่ทั่วไป คือ ดินเกาลิน เช่น ดินขาวระนอง ดินขาวราธิวาส และดินอิลไลต์ (Illite) เช่น ดินขาวลำปาง ดินเกาลินมีสีขาวและมีความเหนียวน้อย ส่วนดินขาวอิลไลต์มีส่วนผสมของเฟลด์สปาร์ ควอตซ์ และอะลูมินาอย่างครบถ้วน มีจุดสุกตัวที่อุณหภูมิ 1,200-1,500 องศาเซลเซียส สามารถใช้ทำเนื้อดินปั้นได้ด้วยตัวของมันเอง แต่มีความเหนียวน้อย จึงนิยมผสมดินเหนียวเพื่อช่วยในการขึ้นรูป

1.3 ดินเหนียว

ดินเหนียวหรือบอลล์เคลย์ (Ball Clay) ส่วนใหญ่มีสีดำหรือสีเข้ม มีความละเอียดและมีความเหนียวสูง นิยมใช้ผสมกับดินขาวเพื่อให้ขึ้นรูปได้ง่ายขึ้น แหล่งดินเหนียวที่ใช้กันมากคือ ดินดำพลุพลี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

2. ฟลักซ์ (Flux)

ฟลักซ์มีหน้าที่ในการกำหนดจุดสุกตัวของเนื้อดินปั้นให้มีอุณหภูมิสูงหรือต่ำ ฟลักซ์มีหลายชนิดหลากหลายทั่วโลกและสามารถเลือกใช้ในการเผาอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ที่นิยมใช้ทั่วไปคือ เฟลด์สปาร์ เฟลด์สปาร์ธรรมชาติ มีส่วนประกอบของต่าง (แอลคาไลน์) เป็นจำนวนมาก เช่น โซเดียม โพแทสเซียม และ/หรือแคลเซียม นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมของอะลูมินาและซิลิกา ซึ่งเป็น

องค์ประกอบพื้นฐานทางเคมีของดิน เฟลด์สปาร์มีชื่อเฉพาะหลายชื่อ โปแทสเซียมเฟลด์สปาร์เป็นฟลักซ์ที่ดีมากในการผสมเนื้อดินปั้น ในขณะที่โซดาเฟลดาปาร์ซึ่งหลอมตัวในอุณหภูมิที่ต่ำหว่าและมีสมบัติในการลดความเหนียว นิยมใช้ในส่วนผสมของดินพอร์ซเลนและช่วยเพิ่มความโปร่งแสง นอกจากการผสมในเนื้อดินปั้นแล้วเฟลด์สปาร์ยังเป็นสารพื้นฐานสำคัญที่ใช้ในส่วนผสมเคลือบด้วยแหล่งของเฟลด์สปาร์หรือหินฟันม้าในประเทศไทยมีอยู่ทั่วไป เช่น ที่จังหวัดราชบุรี ตาก กาญจนบุรี นครศรีธรรมราช เป็นต้น ควรย่อยให้เป็นก้อนและบดให้ละเอียดผ่านตะแกรง 60 เมช

ฟลักซ์ชนิดอื่นๆ ที่ใช้กันบ้าง เช่น ทัลก์ (Talc) เป็นฟลักซ์ในการเผาไฟต่ำ สามารถช่วยลดปัญหาการหดตัวของเนื้อดินปั้นหลังการเผา และลดความบิดเบี้ยวของภาชนะที่เกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ยังมีฟลักซ์ชนิดอื่นอีก เช่น โบนแอส แก้วบด ฟริต ซีเถ้าไม้ เป็นต้น

3. ฟิลเลอร์ (Filler)

ฟิลเลอร์ทำหน้าที่ลดเปอร์เซ็นต์การหดตัวในเนื้อดินรวมทั้งการบิดเบี้ยวที่เกิดจากการแห้งตัวและการเผา ฟิลเลอร์ในเนื้อดินปั้น คือ ซิลิกาบริสุทธิ์ หรือฟลินต์ ควอตซ์ ททรายจากทะเลทะเลทรายหรือภูเขา บางครั้งก็ใช้ดินเชื้อ (Grog) หรือซีเถ้าเป็นฟิลเลอร์ดิน แหล่งแร่ควอตซ์ในประเทศไทยมีที่จังหวัดราชบุรี และประจวบคีรีขันธ์ หากซื้อมาเป็นก้อนควรเผาที่อุณหภูมิประมาณ 950 องศาเซลเซียส ก่อนเพื่อให้เปาะและบดง่ายขึ้น จากนั้นจึงนำไปบดด้วยเครื่องบดจอร์ครัชเซอร์ (Jaw Crusher) และโรลเลอร์ครัชเซอร์ (Roller Crusher) แล้วร่อนผ่านตะแกรง 60 เมช ฟิลเลอร์ที่เนื้อไม่ละเอียดใช้ผสมดินปั้นเพื่อเพิ่มความหยาบให้ผิวดิน เพิ่มความแกร่งในการขึ้นรูป ลดการหดตัวของดินธรรมชาติและเพิ่มความพรุนตัวในการเผา

ดินเป็นวัสดุดีอย่างหนึ่งที่ราคาถูกมีมากทั่วโลก สมบัติของดินแตกต่างกันไปตามแหล่งกำเนิด ในการเลือกดินแต่ละชนิดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ปั้นว่าต้องการสมบัติอย่างไร ขึ้นรูปแบบไหน และเผาที่อุณหภูมิใด อย่างไรก็ตาม ในส่วนผสมที่เหมาะสมควรมีเนื้อดินปั้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ส่วนมากจะมีดินร้อยละ 80 ฟลักซ์ 10 และฟิลเลอร์ 10 แต่ในเนื้อดินปั้นพอร์ซเลนซึ่งต้องการความหนาแน่นสูงมักใช้ดินร้อยละ 50 เฟลด์สปาร์และซิลิกาอีกร้อยละ 50 สมบัติของภาชนะ เช่น ความแข็งแรง โปร่งแสง ความคงตัวต่อความร้อนขึ้นอยู่กับปริมาณของส่วนผสมทั้ง 3 ชนิดนี้ หากมีควอตซ์มากภาชนะจะมีความแข็งแรง มีเฟลด์สปาร์จะมีความโปร่งแสงสูง ถ้ามีปริมาณบอลล์เคลย์หรือเกาลินมากจะมีความคงตัวต่อความร้อนได้ดี

วิธีการผสมเนื้อดินปั้น คือ เลือกชนิดของเนื้อดินปั้น จากนั้นผสมฟลักซ์และฟิลเลอร์เพื่อให้เกิดสมบัติในการปั้นและเผาอย่างที่ต้องการ จากนั้นทดสอบสมบัติต่างๆ ของดินก่อนที่จะใช้งาน

2.5.4.1 การปรับปรุงเนื้อดินปั้น

เนื้อดินปั้นที่มีอยู่นั้นบางครั้งอาจไม่เหมาะที่จะนำมาใช้งานตามการออกแบบที่ต้องการ จึงต้องมีการปรับปรุงโดยเพิ่มวัสดุบางชนิดลงไป เพื่อให้ใช้งานได้ง่ายขึ้นและมีความทนทานมากขึ้น นอกจากนั้นทำให้ดินมีสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น มีความหยาบมากขึ้น เหนียวขึ้นหรือโค้งงอได้มาก

ขึ้น เนื้อดินจะทำงานได้ง่ายขึ้นก่อนการเผาและทนทานขึ้นหลังการเผา การปรับปรุงเนื้อดินปั้นให้มีสมบัติที่ดีขึ้นทำได้ดังนี้

1. หากดินมีความทนไฟสูงเกินไปและต้องการลดจุดสุกตัวให้ต่ำลงมา ควรเพิ่มฟลักซ์ในเนื้อดินเพื่อให้เนื้อดินหลอมเร็วขึ้น เช่น เหล็กออกไซด์ (Iron Oxide) ทัลคัม (Talcum Powder) ฟริต (Frit) เป็นต้น
2. หากดินหลอมตัวเร็วเกินไปและมีความหนาแน่นสูงไปในอุณหภูมิที่ต้องการเผา ควรเพิ่มวัสดุทนไฟลงไปในส่วนผสม เช่น แกลีน บอลล์เคลย์ ดินสโตนแวร์ฟลินต์ ดินเชื้อละเอียดหรือดินทนไฟ เป็นต้น
3. หากดินมีความเหนียวเกินไปและหดตัวมากเกินไป ต้องเติมสารที่มีความเหนียวน้อยลงไป เช่น ฟลินต์ แกลีน ดินเชื้อ ดินทนไฟ
4. หากดินมีความเหนียวน้อย ควรเติมสารที่เพิ่มความเหนียว เช่น บอลล์เคลย์ เบนโทไนต์
5. หากต้องการเปลี่ยนสีดิน อาจใส่เหล็กออกไซด์หรือออกไซด์สีอื่นๆ ลงไป วัสดุที่เติมลงไปดินปั้นสามารถใส่ตอนนวดดินหรือระหว่างการผสมก็ได้

2.5.4.1.1 Aggregates

หมายถึง วัสดุที่เพิ่มความหยาบให้แก่เนื้อดิน มีชิ้นส่วนที่ใหญ่กว่าเม็ดดินทำให้ดินมีการทรงตัวที่ดีขึ้น โดยเฉพาะการปั้นรูปทรงขนาดใหญ่ วัสดุประเภทนี้บางชนิดจะเผาไหม้หมดระหว่างการเผา ซึ่งทำให้เกิดช่องว่างเล็กๆ หรือรูพรุนในเนื้อดินทำให้น้ำหนักเบาขึ้น วัสดุที่นิยมใช้ เช่น ซีลี้อย กาแฟบด และเส้นไพลอนเส้นเล็กๆ เป็นต้น วัสดุพวกนี้จะช่วยป้องกันการทรุดตัวและการแตกกรานของภาชนะด้วย นอกจากนี้ยังมีวัสดุที่เผาไหม้ไม่ได้ เช่น ดินเวือหรือกร็อก (Grog) ซึ่งทำจากดินที่เผาดิบแล้วทุบละเอียด เมื่อผสมกับเนื้อดินปั้นจะทำให้ภาชนะทรงตัวได้ดีขึ้น ช่วยลดเปอร์เซ็นต์การหดตัวของเนื้อดิน ทำให้ภาชนะแห้งตัวอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งใบ เพราะอากาศสามารถซึมผ่านได้ตลอด นอกจากนี้ดินเชื้อยังสร้างลักษณะพื้นผิวให้กับดินได้โดยใช้ตะแกรงร่อนเบอร์ต่างกันในการกำหนดความหยาบละเอียดก่อนผสมและดินเชื้อที่ทำจากดินแดงไฟต่ำสามารถเพิ่มทั้งพื้นผิวและสีให้กับภาชนะสโตนแวร์เนื่องจากจะหลอมตัวในเคลือบเมื่อเผาไฟสูง ทำให้เกิดจุดสีเข้มที่งดงามขึ้น

2.5.4.1.2 Colloid

คอลลอยด์ต่างกับแอกกรีเกตตรงที่มีชิ้นส่วนที่เล็กมาก ทำให้ดินเกิดความเหนียวยิ่งขึ้น และเกิดการเชื่อมที่ระหว่างชิ้นส่วนต่างๆ ของเม็ดดินระหว่างการขึ้นรูป สารประเภทนี้มีประโยชน์มาก โดยเฉพาะเมื่อใช้กับเนื้อดินที่มีความหยาบมากและเนื้อดินที่มีอัตราการหดตัวต่ำ นิยมใช้เบนทอนิต (Bentonite) ซึ่งเป็นเนื้อดินละเอียดมาก เป็นผงเติมหากผสมเนื้อดินปั้นประมาณ 2% จะช่วยเพิ่มความเหนียวแก่เนื้อดินได้ ถ้าผสมเพิ่มมากกว่านี้จนถึง 6% มักใช้กับพวกเนื้อดินพอร์ซเลน

การผสมเนื้อดินปั้นเพื่อใช้งานทั้งในระบบอุตสาหกรรมและสตูดิโอขนาดเล็ก มีประโยชน์ดังนี้

1. ลดผลเสียหรือสมบัติที่ไม่พึงประสงค์ในดินแต่ละประเภท
2. เตรียมดินให้เหมาะสมในการใช้ที่หลากหลายสำหรับการทำงานเครื่องปั้นดินเผาสมัยใหม่ (Modern Ceramics)
3. ทำให้ส่วนผสมเนื้อดินปั้นมีสมบัติที่สม่ำเสมอแม้ว่าดินแต่ละประเภทมีสมบัติที่แตกต่างกันจากแหล่งกำเนิด
4. เป็นการนำดินดีกับดินไม่ดีมาผสมรวมกันให้สามารถใช้งานได้และนับว่าเป็นการประหยัดด้วย

2.5.4.2 เนื้อดินปั้นที่ใช้ทำภาชนะประกอบอาหาร

โดยทั่วไปแล้วภาชนะเครื่องปั้นดินเผาสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาหารบางลักษณะได้ เช่น ใส่อาหารร้อนจัดเพื่อรักษาให้อุ่นนาน นำอาหารเข้าอุ่นในไมโครเวฟ เป็นต้นสำหรับภาชนะที่ต้องการใช้กับเตาอบโดยตรงควรใช้เนื้อดินที่ป้องกันการกระแทกความร้อน-เย็นอย่างกระทันหันส่วนมากแล้วเนื้อดินเออร์เทนแวร์และสโตนแวร์สามารถให้ได้ดีกับเตาอบถ้าไม่ต้องวางลงบนเปลวไฟโดยตรงหรือนำไปแช่น้ำเมื่อภาชนะยังร้อนอยู่ เนื้อดินที่ทนทานต่อการนำไปทำภาชนะเพื่อประกอบอาหารโดยตรงคือ เนื้อดินที่มีความพรุนตัวไม่แกร่งเป็นแก้ว หรือเผาไฟต่ำกว่าจุดสุกตัว ซึ่งจะทนทานต่อการกระแทกความร้อนและความเย็น เช่น ภาชนะประกอบอาหารของฝรั่งเศสและเม็กซิกันซึ่งใช้กับถ่านไฟไม่แรงจัดได้ แต่ในขณะเดียวกันความพรุนตัวที่สูงมากนี้ทำให้เคลือบร้าวและของเหลวจากคราบอาหารและน้ำมันเข้าไปฝังตัวอยู่ในรอยร้าวนั้นภาชนะสโตนแวร์ที่เคลือบด้านในหรือเคลือบด้านในหนากว่าเคลือบด้านนอกจะร้าว เมื่อใช้ปรุงอาหารบนเตาเพราะเกิดจากการขยายตัวของเคลือบ ซึ่งทำให้เกิดแรงดันด้านในของภาชนะพอที่จะทำให้แตกออก ภาชนะที่มีจุดประสงค์สำหรับประกอบอาหารบนเตาไฟควรหลีกเลี่ยงเคลือบที่หนามากหรือเคลือบที่ไม่สม่ำเสมอ ปกติแล้วภาชนะเครื่องปั้นดินเผาไม่เหมาะสมกับการใช้ปรุงอาหารบนเตาที่ต้องสัมผัสเปลวไฟอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความร้อนอย่างรวดเร็วและไม่สม่ำเสมอทำให้เกิดการแตกร้าวได้ นอกจากนี้จะใช้เนื้อดินพอร์ซเลนที่ใช้สำหรับการทดลองในห้องทดลองซึ่งเผาไฟสูงถึงโคน 14 หรือสูงกว่านี้ ซึ่งมีการทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความร้อนอย่างกระทันหันเนื่องจากมุลไลต์ (Mullite) ที่ก่อตัวเป็นผลึกในเนื้อดินระหว่างการเผาทำหน้าที่ในการสานเนื้อดินเข้าด้วยกันและป้องกันเนื้อดินไม่ให้แตกร้าวจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของความร้อน

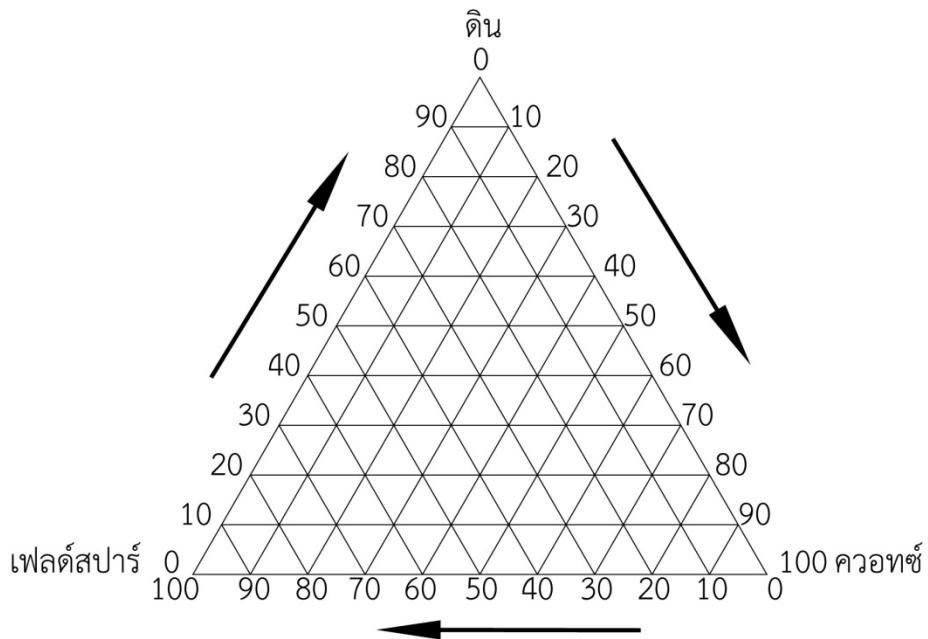
2.5.5 การผสมเนื้อดินโดยใช้ตารางสามเหลี่ยม

ไพจิตร อังศิริวัฒน์ (2541 : 272-273) เนื้อดินที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผามีหลายชนิด เช่น เนื้อดินเอิร์ทเทินแวร์สโตนแวร์ พอร์ซเลน และบอนไซน่า เป็นต้น แต่เนื้อดินหลักที่ใช้ในอุตสาหกรรมถ้วยชามและสุขภัณฑ์ คือเนื้อดินขาวอุตสาหกรรม (Whiteware Bodies) ใช้วัตถุดิบหลักสามชนิดในการเตรียมเนื้อดิน ได้แก่ ดินขาว เฟลด์สปาร์ และซิลิกา และเป็นวัตถุดิบหลักในการเตรียมเนื้อดินพอร์ซเลน เผาแล้วได้เนื้อดินสีขาว เนื้อดินมีความแข็งแกร่ง โปร่งแสง เมื่อเผาถึงจุดสุกตัว ไม่ดูด

ซีเมนต์ ดังนั้นเนื้อดินขาวอุตสาหกรรมจึงนิยมใช้ในการผลิตถ้วยชาม เครื่องสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ในห้อง
เคมีและอื่นๆ

หลักการผสมวัตถุดิบ 3 ชนิด เข้าหากันในอัตราส่วนต่างๆ นิยมใช้ตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า
หรือเรียกว่า ไตรแอกเซียล เบลนด์ (Triaxial Blend) โดยใช้วัตถุดิบหลัก 3 ชนิดคือ

1. ดินขาวเกาลิน (Kaolin)
2. เฟลด์สปาร์ (Feldspar)
3. ควอทซ์ (Quartz, Silica)



ภาพที่ 2.8 การผสมเนื้อผลิตภัณฑ์ดินขาวอุตสาหกรรม (Whiteware bodies) โดยใช้ตาราง
สามเหลี่ยม

ที่มา :ไพจิตร อิงศิริวัฒน์ (2541 : 272)

ทดลองใช้วัตถุดิบจากแหล่งต่างๆ ในการทำชุดตัวอย่าง ชุดละ 66 ชิ้น เช่นอาจทดสอบโดย
เปลี่ยนดินขาวลำปาง เป็นดินขาวระนองแทน เมื่อทำการทดสอบชุดแรกเสร็จแล้ว เพื่อดูความแตกต่าง
ของเนื้อดิน

ขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่าง

(1) คำนวณปริมาณวัตถุดิบในตัวอย่าง 66 จุด ถ้าใช้ปริมาณตัวอย่างละ 60 กรัม จะ
สามารถทำตัวอย่างแผ่นกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. ได้ 2 ชิ้น ถ้าต้องการทำตัวอย่างหลายชุด ให้เพิ่ม
ปริมาณวัตถุดิบตามส่วน

(2) บดวัตถุดิบ เฟลด์สปาร์ ควอทซ์ และดินขาวให้ละเอียดในหม้อบด นำวัตถุดิบไปอบแห้ง
ก่อนนำมาชั่งตามอัตราส่วนผสม วัตถุดิบเฟลด์สปาร์และควอทซ์ควรบดขนาดร้อยละ 50 เล็กกว่า 10
ไมครอน ส่วนดินขาวจะต้องละเอียดประมาณร้อยละ 40 เล็กกว่า 2 ไมครอน

(3) ซึ่งวัตถุดิบทั้ง 66 ตัวอย่างด้วยเครื่องชั่งละเอียด แล้วเก็บวัตถุดิบแต่ละอย่างไว้ในถุงพลาสติกเขียนหมายเลขตัวอย่างและสูตรส่วนผสมไว้บนถุงด้วย

(4) บดวัตถุดิบแต่ละตัวอย่างให้ละเอียดด้วยโกร่งบดมือ บดให้วัตถุดิบเข้ากัน 15 นาทีแล้วเติมน้ำลงไปบดต่ออีก 20 นาที จดปริมาณน้ำที่ใช้จากกระบอกตวง 100 cc. บันทึกว่าใช้น้ำไปเท่าใด วัตถุดิบจึงผสมกันเหนียวพอปั้นได้ บดจนวัตถุดิบเหนียวเข้ากันดี

(5) นำวัตถุดิบอัดลงในแบบพิมพ์ที่เตรียมไว้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้องได้มาตรฐาน 5 ซม. หนาประมาณ 5 มม. อัดวัตถุดิบด้วยมือกดให้แน่นเท่ากันทุกชิ้น เขียนหมายเลขด้านหลังแผ่นทดสอบด้วยดินสอพลาเยแหลม

(6) วัตถุดิบที่เป็นผงไม่มีความเหนียว ก่อนจะนำมาอัดเป็นแผ่นกลมในแบบพิมพ์ปูนพลาสติกต้องใช้กาวน้ำหรือกาว CMC ต้มให้เดือดละลายกับน้ำ ฉีดพรมวัตถุดิบเพิ่มความเหนียวก่อนอัดในแบบพิมพ์

2.5.6 การผสมเนื้อดินสองชนิดโดยการปรับอัตราส่วนเข้าหากัน

ไพจิตร อิงศิริวัฒน์ (2541 : 274-275) การผสมเนื้อดิน 2 ชนิด เข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการเตรียมเนื้อดินปั้นในโรงงานขนาดเล็ก วิธีนี้ไม่นิยมใช้เตรียมเนื้อดินในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เพราะดินที่นำมาใช้ส่วนใหญ่จะเป็นดินที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น นำมาผสมกับดินสโตนแวร์บางชนิด

ตัวอย่างเช่น นำดินแดงอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ มาผสมกับดินสโตนแวร์อำเภอมะริง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อทำผลิตภัณฑ์สโตนแวร์เนื้อแกร่ง สีดินเป็นสีน้ำตาลเข้มหลังการเผา

ตารางที่ 2.7 การผสมดินสองชนิดเข้าหากันในระบบไลน์เบลนด์ (Line Blend)

การผสมดินสองชนิดเข้าหากัน										
แหล่งดิน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ดินดำแมริง	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
ดินแดงสันป่าตอง	-	10	20	30	40	50	60	70	80	90

ที่มา: ไพจิตร อิงศิริวัฒน์ (2541 : 274)

ทำตัวอย่างทดสอบเนื้อดินจำนวน 10 ตัวอย่าง เพื่อเปรียบเทียบสีของเนื้อดินภายหลังการเผา นำแท่งทดสอบไปเผาในอุณหภูมิที่ต้องการ เมื่อเห็นผลการทดสอบจากตัวอย่างทั้ง 10 ตัวอย่าง ผู้ทำการทดสอบสามารถตัดสินใจได้ว่าชอบตัวอย่างผลการทดสอบตัวอย่างใด

การทดสอบแบบนี้สามารถใช้ได้กับ ดินแดงและดินดำ ดินดำและดินขาว หรือดินดำและดินเหลือง โดยจะต้องมีดินที่เผาในอุณหภูมิสโตนแวร์ ที่มีความเหนียวพอประมาณเป็นตัวยีน เมื่อได้ผลการทดสอบตามต้องการแล้ว โรงงานก็จะผสมเนื้อดินตามสูตรนั้นเพื่อใช้ต่อไป

การผสมเนื้อดินสองชนิดเข้าหากัน โรงงานขนาดเล็กใช้วิธีนวดดินเหนียวทั้งสองชนิดเข้าหากันถ้าเตรียมปริมาณน้อยสามารถนวดด้วยมือได้ แต่ถ้าเตรียมในปริมาณค่อนข้างมาก ควรใช้เครื่องนวดดินช่วย ควรผ่านเครื่องนวดดิน 2 ครั้ง เพื่อให้เนื้อดินเข้ากันดี นำไปหมักก่อนใช้

สำหรับโรงงานที่ต้องการเตรียมเนื้อดินในปริมาณมาก ควรใช้วิธีผสมเปียก โดยนำดินทั้งสองชนิดไปผึ่งให้แห้งสนิท ทบดินเป็นก้อนเล็กๆ ชั่งดินทั้งสองชนิดตามอัตราส่วนผสม นำไปบดรวมกันในหม้อบดขนาดใหญ่ จนเนื้อดินละเอียดเข้ากันดี กรองดินผ่านตะแกรง 80-100 เมช นำดินไปเคาะให้แห้ง หรือเข้าเครื่องฟิลเลอร์เพรส (Filter press) บีบน้ำออกจากกัน จะได้ดินเหนียวแผ่น นำดินแผ่นเข้าเครื่องนวดให้เนื้อดินมีความชื้นสม่ำเสมอทั่วกัน หมักดินก่อนนำมาใช้ขึ้นรูปในการผลิตวิธีที่สองนี้เนื้อดินจะมีความเหนียวมากกว่าวิธีแรก

ตารางที่ 2.8 การทดสอบการจำแนกผลิตภัณฑ์

การทดสอบเพื่อจำแนกผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา		
ข้อ	การทดสอบ	รายงานผลการทดสอบ
1.	การดูดซึมน้ำ	<input type="checkbox"/> มาก <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> น้อย <input type="checkbox"/> ไม่ดูด
2.	ความแข็งของเนื้อดิน	<input type="checkbox"/> มีรอยขีด <input type="checkbox"/> ไม่มีรอยขีด
3.	ความแข็งของเคลือบ	<input type="checkbox"/> มีรอยขีด <input type="checkbox"/> ไม่มีรอยขีด
4.	เคาะฟังเสียง	<input type="checkbox"/> ดังกังวาล <input type="checkbox"/> ไม่ดังกังวาล
5.	ความโปร่งแสง	<input type="checkbox"/> ทึบแสง <input type="checkbox"/> โปร่งแสง
6.	สีเนื้อดิน	<input type="checkbox"/> ขาวอมฟ้า <input type="checkbox"/> ขาวครีม <input type="checkbox"/> เหลืองนวล <input type="checkbox"/> เหลืองอมเทา <input type="checkbox"/> แดงอิฐ <input type="checkbox"/> เทา
7.	ความหนาเนื้อดิน	<input type="checkbox"/> หนา <input type="checkbox"/> บาง
8.	สรุป	<input type="checkbox"/> ผลิตภัณฑ์ เอิร์ทเทินแวร์ <input type="checkbox"/> ผลิตภัณฑ์ สโตนแวร์ <input type="checkbox"/> ผลิตภัณฑ์ ปอร์ซเลน <input type="checkbox"/> ผลิตภัณฑ์ โบนไชน่า <input type="checkbox"/> ผลิตภัณฑ์ โดโลไมท์แวร์

ที่มา: ไพจิตร อังศิริวัฒน์ (2541 : 339)

2.5.7 การเตรียมดิน

แม้ว่าปัจจุบันมีการจำหน่ายดินสำเร็จรูปหลายชนิด เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในแง่ของความสะดวกรวดเร็ว แต่การผสมดินเองก็จำเป็นอย่างยิ่งในการผลิตภาชนะให้มีสมบัติตรงตามที่ต้องการ การเตรียมดินมีขั้นตอนดังนี้

1. ทุบดินแห้งให้แตกเป็นชิ้นเล็กๆ หากขุดขึ้นมาเอกต้องตากให้แห้งก่อนเนื่องจากการผสมดินนี้ทำให้เป็นน้ำดินจะใช้เวลานานมากๆ ส่วนดินแห้งนั้นจะดูดซึมน้ำอย่างรวดเร็ว

2. ผสมดินลงไปน้ำ โดยเทน้ำลงไปก่อนแล้วจึงเทดินแห้งลงไป เพื่อให้ทุกอนุภาคของดินเปียกชื้นเท่ากันหมดและไม่จับตัวเป็นก้อนหรือแห้งบางส่วน หากต้องการผสมสารชนิดอื่นๆที่มีความเหนียวลงไปด้วย ควรผสมดินลงในน้ำก่อนใส่สารชนิดนั้น การผสมดินปริมาณน้อยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องแต่ใช้ไม้กวนในถังได้

3. เมื่อผสมดินเสร็จจนเป็นน้ำสลিপแล้วนำไปกรองด้วยตะแกรง 20 เมช เพื่อขจัดสิ่งแปลกปลอมออก จากนั้นกรองอีกครั้งด้วยตะแกรง 60 – 80 เมช สำหรับเนื้อดินพอร์ซเลนใช้ 100 เมช เพื่อให้ได้เนื้อดินที่ละเอียดและบริสุทธิ์ปราศจากทราย หิน รวมไปถึงลิกไนต์และคาร์บอน อาจผ่านเครื่องแยกเหล็กหากต้องการเนื้อสีขาวบริสุทธิ์ หากน้ำดินหรือน้ำสลิปใสเกินไป ควรปล่อยให้เซตตัวประมาณ 1 -2 วัน ดินจะทิ้งตัวนอนกัน จากนั้นตักน้ำใสๆ ส่วนเกินออก

4. เหน้ำดินชั้นที่ได้ลงในแบบพิมพ์ปูนพลาสติก หรือในบ่อที่สร้างจากการก่ออิฐมอญ จากนั้นปล่อยให้แห้งถูกดูดซึมน้ำออกไป และควรกลับดินขึ้นเพื่อให้หมาดตัวเสมอกัน การเหน้ำดินดังกล่าวควรทำในที่ที่ไม่ร้อนจัดเกินไป ไม่มีแดดหรือลมแรงเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำดินแห้งเร็วไปในขณะที่ดินข้างใต้ยังเหลวเป็นโคลนอยู่ และการเทดินในแบบพิมพ์ปูนพลาสติกควรใช้แผ่นไวนิลรองพื้นในพิมพ์ก่อน เมื่อดินหมาดตัวจะได้ยกออกอย่างสะดวกและสะอาด

5. เมื่อน้ำระเหยออกจนดินอยู่ในสภาวะดินนุ่ม ให้ยกออกจากพิมพ์แล้วนำมาหมักทิ้งไว้ การที่ต้องหมักเนื้อดินหลังผสมทิ้งไว้ (Aging) แทนที่จะนำมาใช้ทันทีที่ผสมเสร็จเนื่องจากเนื้อดินที่ผสมเสร็จใหม่ๆ จะนำมาปั้นได้ยากกว่าการหมัก ทำให้อนุภาคเล็กๆ ของดินมีความเปียกชื้นอย่างทั่วถึงและเปิดโอกาสให้สารอินทรีย์ที่อยู่ในดินพัฒนาให้เกิดความเหนียวขึ้น ดินชั้นที่เก็บในที่อุ่นจะทำให้แบคทีเรียเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แบคทีเรียเหล่านี้จะสร้างกากที่เป็นกรดขึ้นมา และกรดนี้จะก่อตัวเป็นวุ้น (Gel) ขึ้น ซึ่งมีผลกับความเหนียวของดินมาก หากผสมดินใหม่กับดินเก่าหรือดินในภาชนะเก่าหรือห่อในผ้าเก่าที่ใช้ในการผสมครั้งก่อนจะทำให้หมักดินได้ผลเร็วยิ่งขึ้น ผลของการหมักดินจะสังเกตได้หลังจากผ่าน 1 อาทิตย์ไปแล้ว

6. เก็บดินในภาชนะที่ปิดฝาสนิท หากมีปริมาณมากควรใส่ในบ่อซีเมนต์ จากนั้นนำมานวดก่อนการใช้งาน

การเตรียมดินในที่นี้สำหรับใช้ทำเนื้อดินปั้น นอกจากนี้ยังสามารถเตรียมเนื้อดินผงและน้ำสลิปได้สำหรับรูปที่แตกต่างกัน

2.5.7.1 การนวดดิน

ก่อนที่จะใช้ดินเพื่อปั้นภาชนะทุกครั้งจะต้องนวดดินเสียก่อน เพื่อให้ดินอยู่ในสภาพดี พร้อมทั้งจะทำงานได้และทำให้การขยายตัวเป็นไปอย่างสม่ำเสมอเมื่อโดนแดดหรืออบ การนวดดินเป็นการกำจัดฟองอากาศที่อยู่ในดิน ถ้าภาชนะมีฟองอากาศเมื่อนำไปเผาอาจจะแตกในเตาได้ ดินที่แข็งไปสามารถทำให้นุ่มได้ระหว่างการนวดโดยพรมน้ำที่ละน้อย หรือตัดดินเป็นชิ้นเล็กๆ หมักในขามพลาสติกพรมน้ำคลุมด้วยผ้าชื้นแล้วค่อยนำมานวดภาชนะหลัง ส่วนดินที่นุ่มไปหรือเปียกไปก็สามารถทำให้ความชื้นน้อยลงได้โดยการนวดแผ่นปูนพลาสติกอร์ ปูนจะดูดน้ำออกขณะที่นวดดินปกติแล้วควรใช้ดินที่นุ่มกำลังดีไม่เหนียวเหนอะหนะ นวดบนโต๊ะที่ชิงด้วยผ้าใบจะทำให้ผิวดินไม่แห้งตัวเร็วเกินไป อุปกรณ์ที่ใช้ในการนวดดินมีดังนี้

1. โตะตัวเตี้ย มีความสูงต่ำกว่าบันเอวประมาณ 1 คืบ หรือประมาณ 60 เซนติเมตร เพื่อที่ขณะนวดดินจะได้ก้นน้ำหนักตัวโน้มลงไปได้อย่างสะดวก

2. ผิวหน้าโตะควรชิงด้วยผ้าใบหนาๆ หรือปูลาดด้วยแผ่นพลาสติกอร์หนา

3. ลวดตัดดิน

การนวดทำได้หลายวิธีดังนี้

1. การตัดดิน (Cutting)

การตัดดินออกเป็นส่วนๆ ทำให้ช่วยลดปัญหาการเกิดก้อนดินแข็งๆ ที่ไม่สม่ำเสมอในเนื้อดินและช่วยให้ดินรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันได้เร็วขึ้น ทำได้โดยนำก้อนดินขนาดพอเหมาะไม่ใหญ่มากจนเกินไปมาตัดด้วยลวด โดยการผ่าครึ่งแล้วขวางครึ่งหนึ่งลงบนแผ่นพลาสติกอร์ จากนั้นขวางตามด้วยก้อนดินอีกครั้งหนึ่งให้ทับดินก้อนแรก แล้วหยิบก้อนดินทั้งหมดมาตัดขวางลงไปใหม่ ทำอย่างนี้ประมาณ 20 ครั้ง หรือจนกว่าเมื่อผ่ากลางแล้วมองไม่เห็นฟองอากาศ การเตรียมวิธีนี้ควรใช้ความรวดเร็วพอสมควร เพราะถ้าใช้เวลานานไปจะทำให้ผิวดินแห้งได้ วิธีนี้มักใช้เมื่อผสมดินต่างๆ ชนิดเข้าด้วยกัน

2. การนวดดินด้วยเท้า (Foot Kneading)

การนวดดินวิธีนี้พบในประเทศแถบเอเชียบางประเทศ เช่น เกาหลี ญี่ปุ่น เป็นต้น เป็นวิธีง่ายๆ ที่สามารถกำจัดฟองอากาศจากดินก้อนใหญ่ๆ และทำให้ดินผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ผู้นวดยึดส่วนบนของร่างกายกับไม้หรือเชือกที่แขวนจากเพดาน แล้วใช้สันเท้าหรือสันเท้าด้านในเหยียบย่ำลงบนกองดินนึ่ง การเหยียบนี้ใช้วิธีหมุนไปรอบๆ กองดินเป็นลักษณะวงแหวน เมื่อเหยียบจนทั่วแล้วก็แบ่งขึ้นมาสำหรับนวดด้วยมือต่อไป

3. การนวดดินแบบหยาบ (Rough Kneading)

การนวดดินวิธีนี้เรียกชื่อได้หลายแบบ เช่น แบบเขาแกะ (Ram's Horn) แบบหัววัว (Bull's Head) หรือหัวสุนัข (Dog's Head) เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับมุมมองของแต่ละคน การนวดดินวิธีนี้ใช้กับดินก้อนไม่ใหญ่มากประมาณ 2 – 5 กิโลกรัม มีประโยชน์ในการผสมดินต่างชนิดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ในบางที่ที่มีการนวดดินด้วยเท้า มักใช้วิธีนี้หลังจากนวดด้วยเท้าเรียบร้อยแล้ว วิธีนี้ทำได้โดย

- 3.1 นำก้อนดินมาตบให้เป็นรูปไข่บนโต๊ะขนาดดินที่แห้งสนิท
 - 3.2 วางมือทั้งสองคู่กันลงที่ส่วนบนของดิน
 - 3.3 ใช้อุ้งมือกดดินลงมาแล้วผลักออกไป
 - 3.4 ประคองส่วนที่เป็นสันดินขึ้นมาแล้วใช้อุ้งมือกดลงแล้วผลักออกไปอีก
 - 3.5 หลังจากกดลงประมาณ 10 ครั้ง ดินจะแผ่ออกเป็นท่อนยาว 2 ด้าน
 - 3.6 ตลบดินเข้าหากันให้เป็นก้อนแล้วเริ่มต้นนวดใหม่
- นวดดินลักษณะนี้ประมาณ 40 ครั้ง หรือหากผสมดิน 2 สีเข้าด้วยกันก็นวดจนกระทั่งดินรวมตัวเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

4. การนวดแบบก้นหอย (Spiral Kneading, Chrysanthemum)

การนวดแบบนี้ใช้ได้ผลดีมากกับดินก้อนใหญ่ประมาณ 5 – 8 กิโลกรัม สามารถจัดฟองอากาศได้อย่างดียิ่ง แม้ว่าจะเป็ฟองอากาศขนาดเล็กมาก วิธีอาจจะยากในการเริ่มต้นแต่เพื่อฝึกหัดบ่อยครั้งขึ้นก็จะหาจังหวะในการนวดที่ลงตัวและพัฒนาให้คล่องขึ้นได้ในที่สุด วิธีทำได้โดย

- 4.1 นำก้อนดินมาตบให้เป็นรูปไข่บนโต๊ะขนาดดินที่แห้งสนิท
- 4.2 วางมือทั้งสองลงตรงส่วนบนของดิน กดดินลงไปแล้วผลักออก
- 4.3 แแรงกดส่วนใหญ่ประมาณ 2 ใน 3 ส่วน ให้ทิ้งน้ำหนักไปที่มือขวา แแรงกดนี้มาจากร่างกายที่โน้มตัวลงไปไม่ได้มาจากเพียงช่วงแขนและข้อมือเท่านั้น ส่วนมือซ้ายช่วยทะลอมดินและช่วยยกให้ดินหมุนตามเข็มนาฬิกา ในขณะที่มือขวาก็ผลักด้านหลังของดินไปรอบๆ
- 4.4 กดดินให้เป็นจังหวะสม่ำเสมอๆ ทำให้ดินพับเข้าหากันเป็นลักษณะของก้นหอย ในขณะที่ก้นดินหมุนไปเรื่อยๆ
- 4.5 หลังจากการกดประมาณ 100 ครั้ง ดินจะรวมตัวเป็นก้อนบอล ในขณะที่มือซ้ายยังหมุนประคองจากส่วนของดิน และมือขวาเคลื่อนไปใกล้ส่วนยอดของก้อนดินในการกดแต่ละครั้ง
- 4.6 ในที่สุดดินจะเป็นก้อนเรียบ ส่วนยอดมีลักษณะคล้ายโคนฟูๆ และพร้อมที่จะนำไปปั้นได้

ดินที่นวดเสร็จแล้วต้องเก็บให้มิดชิดในถุงพลาสติก อย่าให้ถูกแดดหรือความร้อน เมื่อไม่ใช้ต้องรัดถุงให้แน่นอย่าให้อากาศเข้าได้ แม้ว่าในปัจจุบันจะมีเครื่องผลิตก้อนดินอัตโนมัติโดยดูดฟองอากาศให้เรียบร้อย แต่ผู้ปั้นทุกคนควรได้เรียนรู้ถึงการนวดดินอย่างถูกวิธีเพื่อสามารถนำดินไปใช้ในสภาพที่เหมาะสมที่สุด

2.5.7.2 การรักษาความชื้นของดินให้คงสภาพขณะปั้น

ดินมีส่วนผสมของน้ำ ดังนั้น ขณะที่ดินมาปั้นน้ำจะระเหยตัวออกจากดินอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะการปั้นภาชนะที่มีขนาดใหญ่ขึ้นการรักษาความชื้นให้ทั่วถึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก หากบางส่วนของภาชนะบางเกินไปหรือบางส่วนปั้นเสร็จนานมากทำให้น้ำระเหยออกเร็วกว่าส่วนที่เหลือ ทำให้ดินมีความหดตัวไม่เท่ากัน อาจทำให้ภาชนะมีรอยร้าวหรือแตกแยกออกเป็นส่วนๆ ได้ สิ่งที

สำคัญขณะปั่นภาชนะโดยเฉพาะกรรมวิธีการขึ้นรูปด้วยมือก็คือความพยายามที่รักษาให้ดินที่กำลังปั่นมีความชื้นสม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1. ปล่อยให้ดินทรงตัวอย่างช้าๆ การรีบปั่นโดยต่อดินเพิ่มให้สูงขึ้นไปเรื่อยๆ จะทำให้ภาชนะหลุดตัวได้ง่ายหรือมีทรงที่ย้วยผิดจากแบบที่ตรงการ ในสภาวะอากาศที่มีความชื้นมาก อาจปล่อยส่วนล่างของภาชนะให้ทรงตัวสักพักก่อนจึงค่อยต่อดินเพิ่มขึ้นไปอีก

2. ไม่ควรปั่นภาชนะในพื้นที่ที่มีลมพัดโดนดินตรงๆ หรือบริเวณใกล้เครื่องปรับอากาศ เพราะจะทำให้ผิวขนาดของดินแห้งกว่าด้านใน ทำให้ภาชนะหดตัวอย่างไม่สม่ำเสมอและอาจแตกร้าวได้ นอกจากนี้บริเวณขอบปากภาชนะจะแตกกระแหงต่อดินได้ลำบาก

3. ใช้ขวดสเปรย์พ่นน้ำห่างๆ เป็นระยะๆ เพื่อรักษาความชื้นแต่ไม่ควรพ่นน้ำจนโชก เพราะเมื่อน้ำซึ่งบริเวณก้นภาชนะหรือส่วนใดส่วนหนึ่งจะทำให้ภาชนะร้าวแตกเมื่อแห้งตัวได้

4. หากมีการพักระหว่างปั่นหรือต้องการปั่นขึ้นส่วนเพิ่มเติมลงไป เช่น พวยกา หูภาชนะ เป็นต้น ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ จุ่มน้ำ ให้เปียกแล้วหุ้มขอบภาชนะหรือแปะบนส่วนที่ต้องการปั่นต่อเติมไว้โดยรอบ จะทำให้ดินมีความชื้นพอเหมาะเมื่อปั่นเพิ่มได้อีก ในขณะที่ส่วนล่างของภาชนะก็จะทรงตัวได้พอเหมาะ ควรระวังอย่าให้กระดาษเปียกโชกและน้ำหยดย่อยไปซึ่งที่ส่วนฐาน หากทิ้งไว้สักพักกระดาษเริ่มจะแห้งก็พ่นน้ำจากขวดสเปรย์พรมลงไปเป็นระยะๆ จะช่วยรักษาความชื้นของบริเวณที่ต้องการเชื่อมชิ้นส่วนเข้าด้วยกันได้อย่างดี

4. เมื่อปั่นภาชนะยังไม่เสร็จแต่ต้องการรักษาความชื้นของดินไว้ข้ามวันอาจจะ 1 - 2 วัน ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์จุ่มน้ำแล้วหุ้มภาชนะเป็นบางส่วนเหมือนในข้อ 4 พ่นน้ำห่างๆ ให้ทั่วทั้งใบแต่อย่าให้ชุ่ม จากนั้นใช้ถุงพลาสติกคลุมให้มิด ในกรณีที่อากาศแห้งมากให้ใช้ถุงพลาสติกใบใหญ่ๆ คลุมโดยพ่นน้ำใส่ด้านในถุงให้รอบ ทำถุงให้โป่งเพื่อรักษาความชื้น หากต้องทิ้งภาชนะไว้หลายๆ วัน ควรเผื่อเนื้อที่ในถุงเพื่อวางถ้วยน้ำเล็กๆ ใส่เข้าไปด้วยหรือใช้ฟองน้ำชื้นเล็กๆ จุ่มน้ำจนโชกแล้ววางในถ้วยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพดินขณะที่ต้องการเก็บรักษาและสภาพอากาศด้วยว่าเป็นอย่างไร หากอากาศชื้นมากหรือฝนตกตลอดใช้วิธีพ่นน้ำแล้วครอบด้วยถุงพลาสติกก็เพียงพอแล้ว

5. ในห้องปฏิบัติงานบางแห่งจะทำตู้รักษาความชื้นเพื่อเก็บภาชนะดินปั้น ตู้นี้จะปิดสนิทและรักษาความชื้นของดินได้ดี บางคนอาจใช้ถังพลาสติกใบใหญ่ ครอบภาชนะให้แน่นหนาก็ได้ อย่างไรก็ตาม หากต้องพักการทำงานเป็นเวลาหลายวัน ควรตรวจสอบความชื้นของชิ้นงานเป็นระยะๆ

2.5.7.2 การรักษาความชื้นของดินให้คงสภาพขณะปั่น

ดินมีส่วนผสมของน้ำ ดังนั้น ขณะที่ดินมาปั่นน้ำจะระเหยตัวออกจากดินอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะการปั่นภาชนะที่มีขนาดใหญ่ขึ้นการรักษาความชื้นให้ทั่วถึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก หากบางส่วนของภาชนะบางเกินไปหรือบางส่วนปั่นเสร็จนานมากทำให้น้ำระเหยออกเร็วกว่าส่วนที่เหลือ ทำให้ดินมีความหดตัวไม่เท่ากัน อาจทำให้ภาชนะมีรอยร้าวหรือแตกแยกออกเป็นส่วนๆ ได้ สิ่งที่สำคัญขณะปั่นภาชนะโดยเฉพาะกรรมวิธีการขึ้นรูปด้วยมือก็คือความพยายามที่รักษาให้ดินที่กำลังปั่นมีความชื้นสม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1. ปล่อยให้ดินทรงตัวอย่างช้าๆ การรีบปั่นโดยต่อดินเพิ่มให้สูงขึ้นไปเรื่อยๆ จะทำให้ภาชนะทรุดตัวได้ง่ายหรือมีทรงที่ย้วยผิดจากแบบที่ตรงการ ในสภาวะอากาศที่มีความชื้นมาก อาจปล่อยส่วนล่างของภาชนะให้ทรงตัวสักพักก่อนจึงค่อยต่อดินเพิ่มขึ้นไปอีก

2. ไม่ควรปั่นภาชนะในพื้นที่ที่มีลมพัดโดนดินตรงๆ หรือบริเวณใกล้เครื่องปรับอากาศ เพราะจะทำให้ผิวหน้าของดินแห้งกว่าด้านใน ทำให้ภาชนะหดตัวอย่างไม่สม่ำเสมอ และอาจแตกร้าวได้ นอกจากนี้บริเวณขอบปากภาชนะจะแตกกระแหงต่อดินได้ลำบาก

3. ใช้ขวดสเปรย์พ่นน้ำห่างๆ เป็นระยะๆ เพื่อรักษาความชื้นแต่ไม่ควรพ่นน้ำจนโชก เพราะเมื่อน้ำขังบริเวณก้นภาชนะหรือส่วนใดส่วนหนึ่งจะทำให้ภาชนะร้าวแตกเมื่อแห้งตัวได้

4. หากมีการพักระหว่างปั่นหรือต้องการปั่นขึ้นส่วนเพิ่มเติมลงไป เช่น พวยกา ภูเขา ภาชนะ เป็นต้น ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ จุ่มน้ำ ให้เปียกแล้วหุ้มขอบภาชนะหรือแปะบนส่วนที่ต้องการปั่นต่อเติมไว้โดยรอบ จะทำให้ดินมีความชื้นพอเหมาะเมื่อปั่นเพิ่มได้อีก ในขณะที่ส่วนล่างของภาชนะก็จะทรงตัวได้พอเหมาะ ควรระวังอย่าให้กระดาษเปียกโชกและน้ำหยดย่อยไปซึ่งที่ส่วนฐาน หากทิ้งไว้สักพักกระดาษเริ่มจะแห้งก็พ่นน้ำจากขวดสเปรย์พรมลงไปเป็นระยะๆ จะช่วยรักษาความชื้นของบริเวณที่ต้องการเชื่อมชิ้นส่วนเข้าด้วยกันได้อย่างดี

5. เมื่อปั่นภาชนะยังไม่เสร็จแต่ต้องการรักษาความชื้นของดินไว้ข้ามวันอาจจะ 1 – 2 วัน ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์จุ่มน้ำแล้วหุ้มภาชนะเป็นบางส่วนเหมือนในข้อ 4 พ่นน้ำห่างๆ ให้ทั่วทั้งใบแต่อย่าให้ชุ่ม จากนั้นใช้ถุงพลาสติกคลุมให้มิด ในกรณีที่อากาศแห้งมากให้ใช้ถุงพลาสติกใบใหญ่ๆ คลุมโดยพ่นน้ำใส่ด้านในถุงให้รอบ ทำถุงให้โป่งเพื่อรักษาความชื้น หากต้องทิ้งภาชนะไว้หลายวัน ควรเผื่อเนื้อที่ในถุงเพื่อวางถ้วยน้ำเล็กๆ ใส่เข้าไปด้วยหรือใช้ฟองน้ำชื้นเล็กๆ จุ่มน้ำจนโชกแล้ววางในถ้วยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพดินขณะที่ต้องการเก็บรักษาและสภาพอากาศด้วยว่าเป็นอย่างไร หากอากาศชื้นมากหรือฝนตกตลอดใช้วิธีพ่นน้ำแล้วครอบด้วยถุงพลาสติกก็เพียงพอแล้ว

6. ในห้องปฏิบัติการบางแห่งจะทำตู้รักษาความชื้นเพื่อเก็บภาชนะดินปั้น ตู้นี้จะปิดสนิทและรักษาความชื้นของดินได้ดี บางคนอาจใช้ถังพลาสติกใบใหญ่ ครอบภาชนะให้แน่นหนาก็ได้ อย่างไรก็ตาม หากต้องพักการทำงานเป็นเวลาหลายวัน ควรตรวจสอบความชื้นของชิ้นงานเป็นระยะๆ

2.5.7.2 การรักษาความชื้นของดินในคังสภาพขณะปั่น

ดินมีส่วนผสมของน้ำ ดังนั้น ขณะที่ดินมาปั่นน้ำจะระเหยตัวออกจากดินอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะการปั่นภาชนะที่มีขนาดใหญ่เน้นการรักษาความชื้นให้ทั่วถึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก หากบางส่วนของภาชนะบางเกินไปหรือบางส่วนปั่นเสร็จนานมากทำให้น้ำระเหยออกเร็วกว่าส่วนที่เหลือ ทำให้ดินมีความหดตัวไม่เท่ากัน อาจทำให้ภาชนะมีรอยร้าวหรือแตกแยกออกเป็นส่วนๆ ได้ สิ่งที่สำคัญขณะปั่นภาชนะโดยเฉพาะกรรมวิธีการขึ้นรูปด้วยมือก็คือความพยายามที่รักษาให้ดินที่กำลังปั่นมีความชื้นสม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1. ปล่อยให้ดินทรงตัวอย่างช้าๆ การรีบปั่นโดยต่อดินเพิ่มให้สูงขึ้นไปเรื่อยๆ จะทำให้ภาชนะทรุดตัวได้ง่ายหรือมีทรงที่ย้วยผิดจากแบบที่ตรงการ ในสภาวะอากาศที่มีความชื้นมาก อาจปล่อยส่วนล่างของภาชนะให้ทรงตัวสักพักก่อนจึงค่อยต่อดินเพิ่มขึ้นไปอีก

2. ไม่ควรปั้นภาชนะในพื้นที่ที่มีลมพัดโดนดินตรงๆ หรือบริเวณใกล้เครื่องปรับอากาศ เพราะจะทำให้ผิวขนาดของดินแห้งกว่าด้านใน ทำให้ภาชนะหดตัวอย่างไม่สม่ำเสมอและอาจแตกร้าวได้ นอกจากนี้บริเวณขอบปากภาชนะจะแตกกระแหงต่อดินได้ลำบาก

3. ใช้ขวดสเปรย์พ่นน้ำห่างๆ เป็นระยะๆ เพื่อรักษาความชื้นแต่ไม่ควรพ่นน้ำจนโชก เพราะเมื่อน้ำขังบริเวณก้นภาชนะหรือส่วนใดส่วนหนึ่งจะทำให้ภาชนะร้าวแตกเมื่อแห้งตัวได้

4. หากมีการพักระหว่างปั้นหรือต้องการปั้นชิ้นส่วนเพิ่มเติมลงไป เช่น พวยกา หูภาชนะ เป็นต้น ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ จุ่มน้ำ ให้เปียกแล้วหุ้มขอบภาชนะหรือแปะบนส่วนที่ต้องการปั้นต่อเติมไว้โดยรอบ จะทำให้ดินมีความชื้นพอเหมาะเมื่อบั่นเพิ่มได้อีก ในขณะที่ส่วนล่างของภาชนะก็จะทรงตัวได้พอเหมาะ ควรระวังอย่าให้กระดาษเปียกโชกและน้ำหยดย่อยไปซึ่งที่ส่วนฐาน หากทิ้งไว้สักพักกระดาษเริ่มจะแห้งก็พ่นน้ำจากขวดสเปรย์พรมลงไปเป็นระยะๆ จะช่วยรักษาความชื้นของบริเวณที่ต้องการเชื่อมชิ้นส่วนเข้าด้วยกันได้อย่างดี

5. เมื่อบั่นภาชนะยังไม่เสร็จแต่ต้องการรักษาความชื้นของดินไว้ข้ามวันอาจจะ 1 – 2 วัน ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์จุ่มน้ำแล้วหุ้มภาชนะเป็นบางส่วนเหมือนในข้อ 4 พ่นน้ำห่างๆ ให้ทั่วทั้งใบแต่อย่าให้ชุ่ม จากนั้นใช้ถุงพลาสติกคลุมให้มิด ในกรณีที่อากาศแห้งมากให้ใช้ถุงพลาสติกใบใหญ่ๆ คลุมโดยพ่นน้ำใส่ด้านในถุงให้รอบ ทำถุงให้โป่งเพื่อรักษาความชื้น หากต้องทิ้งภาชนะไว้หลายวัน ควรเผื่อเนื้อที่ในถุงเพื่อวางถ้วยน้ำเล็กๆ ใส่เข้าไปด้วยหรือใช้ฟองน้ำชื้นเล็กๆ จุ่มน้ำจนโชกแล้ววางในถ้วยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพดินขณะที่ต้องการเก็บรักษาและสภาพอากาศด้วยว่าเป็นอย่างไร หากอากาศชื้นมากหรือฝนตกตลอดใช้วิธีพ่นน้ำแล้วครอบด้วยถุงพลาสติกก็เพียงพอแล้ว

6. ในห้องปฏิบัติการบางแห่งจะทำตุ้รักษาความชื้นเพื่อเก็บภาชนะดินปั้น ตู้นี้จะปิดสนิทและรักษาความชื้นของดินได้ดี บางคนอาจใช้ถุงพลาสติกใบใหญ่ ครอบภาชนะให้แน่นหนาก็ได้ อย่างไรก็ตาม หากต้องพักการทำงานเป็นเวลาหลายวัน ควรตรวจสอบความชื้นของชิ้นงานเป็นระยะๆ

2.5.7.2 การรักษาความชื้นของดินให้คงสภาพขณะปั้น

ดินมีส่วนผสมของน้ำ ดังนั้น ขณะที่ดินมาปั้นน้ำจะระเหยตัวออกจากดินอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะการปั้นภาชนะที่มีขนาดใหญ่ขึ้นการรักษาความชื้นให้ทั่วถึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก หากบางส่วนของภาชนะบางเกินไปหรือบางส่วนปั้นเสร็จนานมากทำให้น้ำระเหยออกเร็วกว่าส่วนที่เหลือ ทำให้ดินมีความหดตัวไม่เท่ากัน อาจทำให้ภาชนะมีรอยร้าวหรือแตกแยกออกเป็นส่วนๆ ได้ สิ่งที่สำคัญขณะปั้นภาชนะโดยเฉพาะกรรมวิธีการขึ้นรูปด้วยมือก็คือความพยายามที่รักษาให้ดินที่กำลังปั้นมีความชื้นสม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1. ปล่อยให้ดินทรงตัวอย่างช้าๆ การรีบปั้นโดยต่อดินเพิ่มให้สูงขึ้นไปเรื่อยๆ จะทำให้ภาชนะทรุดตัวได้ง่ายหรือมีทรงที่ย้วยผิดจากแบบที่ตรงการ ในสภาวะอากาศที่มีความชื้นมาก อาจปล่อยให้ส่วนล่างของภาชนะให้ทรงตัวสักพักก่อนจึงค่อยต่อดินเพิ่มขึ้นไปอีก

2. ไม่ควรปั้นภาชนะในพื้นที่ที่มีลมพัดโดนดินตรงๆ หรือบริเวณใกล้เครื่องปรับอากาศ เพราะจะทำให้ผิวหน้าของดินแห้งกว่าด้านใน ทำให้ภาชนะหดตัวอย่างไม่สม่ำเสมอและอาจแตกร้าวได้ นอกจากนี้บริเวณขอบปากภาชนะจะแตกกระแหงต่อดินได้ลำบาก

3. ใช้ขวดสเปรย์พ่นน้ำห่างๆ เป็นระยะๆ เพื่อรักษาความชื้นแต่ไม่ควรพ่นน้ำจนโชก เพราะเมื่อน้ำขังบริเวณก้นภาชนะหรือส่วนใดส่วนหนึ่งจะทำให้ภาชนะร้าวแตกเมื่อแห้งตัวได้

4. หากมีการพักระหว่างปั้นหรือต้องการปั้นชิ้นส่วนเพิ่มเติมลงไป เช่น พวยกา หูภาชนะ เป็นต้น ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ จุ่มน้ำ ให้เปียกแล้วหุ้มขอบภาชนะหรือแปะบนส่วนที่ต้องการปั้นต่อเติมไว้โดยรอบ จะทำให้ดินมีความชื้นพอเหมาะเมื่อบั่นเพิ่มได้อีก ในขณะที่ส่วนล่างของภาชนะก็จะทรงตัวได้พอเหมาะ ควรระวังอย่าให้กระดาษเปียกโชกและน้ำหยดย่อยไปซึ่งที่ส่วนฐาน หากทิ้งไว้สักพักกระดาษเริ่มจะแห้งก็พ่นน้ำจากขวดสเปรย์พรมลงไปเป็นระยะๆ จะช่วยรักษาความชื้นของบริเวณที่ต้องการเชื่อมชิ้นส่วนเข้าด้วยกันได้อย่างดี

5. เมื่อบั่นภาชนะยังไม่เสร็จแต่ต้องการรักษาความชื้นของดินไว้ข้ามวันอาจจะ 1 - 2 วัน ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์จุ่มน้ำแล้วหุ้มภาชนะเป็นบางส่วนเหมือนในข้อ 4 พ่นน้ำห่างๆ ให้ทั่วทั้งใบแต่อย่าให้ชุ่ม จากนั้นใช้ถุงพลาสติกคลุมให้มิด ในกรณีที่อากาศแห้งมากให้ใช้ถุงพลาสติกใบใหญ่ๆ คลุมโดยพ่นน้ำใส่ด้านในถุงให้รอบ ทำถุงให้โป่งเพื่อรักษาความชื้น หากต้องทิ้งภาชนะไว้หลายวัน ควรเผื่อเนื้อที่ในถุงเพื่อวางถ้วยน้ำเล็กๆ ใส่เข้าไปด้วยหรือใช้ฟองน้ำชื้นเล็กๆ จุ่มน้ำจนโชกแล้ววางในถ้วยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพดินขณะที่ต้องการเก็บรักษาและสภาพอากาศด้วยว่าเป็นอย่างไร หากอากาศชื้นมากหรือฝนตกตลอดใช้วิธีพ่นน้ำแล้วครอบด้วยถุงพลาสติกก็เพียงพอแล้ว

6. ในห้องปฏิบัติการบางแห่งจะทำตู้รักษาความชื้นเพื่อเก็บภาชนะดินปั้น ตู้นี้จะปิดสนิทและรักษาความชื้นของดินได้ดี บางคนอาจใช้ถังพลาสติกใบใหญ่ ครอบภาชนะให้แน่นหนาก็ได้ อย่างไรก็ตาม หากต้องพักการทำงานเป็นเวลาหลายวัน ควรตรวจสอบความชื้นของชิ้นงานเป็นระยะๆ

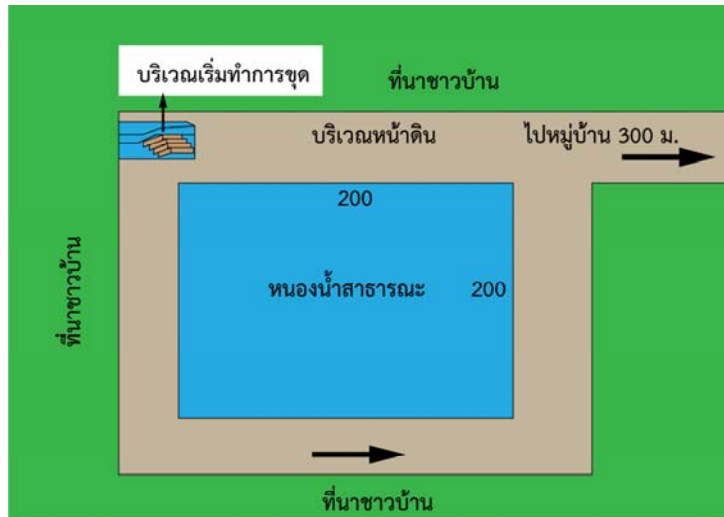
2.6 ศึกษาทดสอบคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นบ้านโคงสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

2.6.1 แหล่งดินบ้านโคงสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

บ้านโคงสวรรค์ตำบลโนนทันอำเภอเมืองจังหวัดหนองบัวลำภูตั้งอยู่ริมทางหลวงหมายเลข 210 ช่วงอุดรธานีหนองบัวลำภูห่างจากตัวจังหวัดหนองบัวลำภูประมาณ 18 กิโลเมตรเริ่มก่อตั้งขึ้นเมื่อพ.ศ. 2500 โดยชาวไทยโคราชที่อพยพมาจากจังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดขอนแก่นอาชีพหลักได้แก่การทำเครื่องปั้นดินเผาโดยเริ่มจากการผลิตมาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2503 และมีการจัดตั้งกลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาขึ้นในปีพ.ศ. 2528 เครื่องปั้นดินเผาบ้านโคงสวรรค์นับเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียงของจังหวัดที่ได้รับการส่งเสริมจากหน่วยงานราชการหลายแห่งและเป็นสินค้าหัตถกรรมตามโครงการ “หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์” นอกจากนี้ยังได้รับการเผยแพร่ข้อมูลผ่านตามสื่อ

ต่างๆ รวมถึงทางเว็บไซต์ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยอีกทั้งยังเคยชนะเลิศรางวัลโล่ห์เกียรติยศ ในงานประกวดผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาระดับประเทศ “หม่อมงามจิตต์บุรฉัตร” เมื่อปีพ.ศ. 2543 ธรณีวิทยาส่วนใหญ่ของหินที่เป็นพื้นฐานโครงสร้างของดินที่จังหวัดหนองบัวลำภูนั้นเป็นหินที่อยู่ในชุด หินโคราชซึ่งประกอบด้วยหินตะกอนจำพวกหินทรายหินกรวดมนและหินดินดานซึ่งหมวดหินในชุดหินโคราชน่าจะเป็นวัสดุต้นกำเนิดของตะกอนดินในแหล่งดินบริเวณนี้ผลของการการเจาะสำรวจทั้งสิ้น 25 หลุมของแหล่งดินบ้านโค้งสวรรค์พบว่าดินเหนียวบ้านโค้งสวรรค์มีการเกิดแบบบึงรูปแอก วัวเก่า (กุดน้ำเก่า) ซึ่งเป็น ลักษณะของการสะสมตะกอนแบบตะกอนลุ่มน้ำท่วมถึงเกิดจากกระบวนการทาง ตะกอนพาตะกอนขนาดเม็ดดินมาสะสมตัวในบริเวณที่เป็นกุดน้ำเก่าซึ่งเป็นบริเวณที่เคยเป็นส่วนหนึ่งของลำธารมาก่อนแต่ลำธารเปลี่ยนทิศทางจึงทำให้เกิดบึงดังกล่าวขึ้นดังนั้นแหล่งดินจะมีการกระจาย ตัวเป็นแนวเส้นโค้งคล้ายรูปลำน้ำโดยแหล่งดินบ้านโค้งสวรรค์นี้มีปริมาณสำรองรวมทั้งสิ้นประมาณ 261,650 ตันชั้นดินเหนียวที่ใช้อยู่ที่ผิวดินมีความหนาประมาณ 1.3 เมตรลักษณะโครงสร้างชั้นดินบ้านโค้งสวรรค์นี้แบ่งออกเป็น 2 ชั้นใหญ่ๆได้แก่ชั้นบนเป็นดินเหนียวสีเหลืองแกมเทาเข้มซึ่งเป็นชั้นของ แหล่งดินที่ใช้ในการทำเครื่องปั้นดินเผาและภายใต้ชั้นนี้จะเป็นการสะสมตัวของดินทรายสีเขียวมะกอกแกมเทา

แหล่งดินสำรองที่ทำการสำรวจสำหรับบ้านโค้งสวรรค์อยู่ที่บ้านหนองบึงมอจังหวัดอุดรธานี ซึ่งห่างจากแหล่งดินปัจจุบันราว 30 กิโลเมตรขึ้นมาทางทิศเหนือซึ่งพื้นที่บริเวณหนองน้ำขนาดใหญ่อยู่ ทางด้านทิศตะวันตกทางด้านทิศใต้ของพื้นที่มีลำห้วยหลวงไหลผ่าน จากผลการเจาะสำรวจทั้งสิ้น 26 หลุมพบว่าแหล่งดินบ้านหนองบึงมอมีการเกิดแบบบึงรูปแอกวัวเก่าเช่นเดียวกันโดยแหล่งดินบ้านหนองบึงมอมีปริมาณสำรองรวมทั้งสิ้นประมาณ 1,926,770 ตันชั้นดินเหนียวมีความหนาประมาณ 1.8 เมตรอยู่ที่ความลึก ประมาณ 2.0 เมตรโดยโครงสร้างชั้นดินบ้านหนองบึงมอนี้แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ชั้นบนดินเหนียวปนทรายแบ่งสีเทาอ่อนชั้นถัดมาเป็นดินเหนียวสีเทาอ่อนถึงน้ำตาลแกมเหลืองอ่อนซึ่งเป็นชั้นของแหล่งดินที่เหมาะสมสำหรับทำเครื่องปั้นดินเผาส่วนชั้นกลางเป็นดินเหนียวปนทรายสีเทาแกมน้ำตาลอ่อนปัญหาจากสถานภาพแหล่งดินบ้านโค้งสวรรค์คือแหล่งดินที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ขนาดเล็กและมีปริมาณสำรองค่อนข้างน้อยแหล่งดินสำรองซึ่งตั้งอยู่ในเขตบ้านหนองบึงมอชั้นดินเหนียวอยู่ ลึกกว่าแหล่งดินบ้านโค้งสวรรค์ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคบ้างต่อการนำดินแหล่งนี้มาใช้แต่เนื่องจากดิน แหล่งนี้มีปริมาณสำรองค่อนข้างมากจึงน่าสนใจอย่างยิ่งในการใช้เป็นแหล่งสำรองสำหรับหมู่บ้านโค้งสวรรค์ในอนาคต



ภาพที่ 2.9 ภาพแสดงพื้นที่สาธิตขุดดินและการขยายพื้นที่ในอนาคต

ที่มา: สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ, โครงการยกระดับคุณภาพวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมขนาดย่อมในแหล่งภูมิภาค ปีที่ 1: 2544

2.6.1.1 การตรวจสอบสมบัติของดิน

โดยทั่วไปดินบ้านไค้สวรรณค์เป็นดินเนื้อละเอียดมีความเหนียวดินดิบมีสีเทาแกมเหลืองเมื่อเผาแล้วจะมีสีต่างๆในการทำผลิตภัณฑ์ที่มีกรรมวิธศุที่ไม่มีมีความเหนียวอาทิดินเชื้อที่ได้จากการเผาแกลผสมดินเลนและนำมาปั้นเป็นเครื่องใช้ในครัวเรือนแหล่งดินที่ใช้เป็นที่สาธารณะและไม่มีการควบคุมการขุดคาดว่าจะมีปัญหาเรื่องแหล่งดินในอนาคตประกอบกับข้อมูลในเชิงวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของดินโดยเฉพาะด้านเซรามิกที่มีการเผยแพร่อยู่ยังมีน้อยมากดังนั้นในการศึกษารั้งนี้จึงได้ตรวจสอบสมบัติต่างๆของดินคือองค์ประกอบทางเคมีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเซรามิกเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา รวมทั้งเป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบสำหรับเลือกแหล่งดินสำรองที่เหมาะสมตลอดจนเป็นความรู้ในเชิงวิชาการและเอกสารอ้างอิงสำหรับผู้สนใจค้นคว้าเพิ่มเติมในอนาคต จากการวิเคราะห์ทางเคมีแสดงให้เห็นว่าดินบ้านไค้สวรรณค์มีซิลิกาสูงและอลูมินาต่ำมีเหล็กออกไซด์และการสูญเสียน้ำหนักหลังการเผาสูงมีโปตัสเซียมออกไซด์และแมกนีเซียมออกไซด์สูงทำให้ดินทนไฟต่ำเมื่อวิเคราะห์แร่วิทยาของดินบ้านไค้สวรรณค์ ประกอบด้วยเคโอลิไนต์ควอตซ์สเมกไทท์อีลไลต์กิบไซต์และแร่เหล็กดินบ้านไค้สวรรณค์มีจุดเด่นที่มีเหล็กออกไซด์สูงทำให้ดินมีสีเหลืองหรือน้ำตาลไม่เหมือนดินอื่นๆที่มักมีสีดำล้าซึ่งเกิดจากสารเจือปนคืออินทรีย์วัตถุดินบ้านไค้สวรรณค์มีกากค้างตะแกรงสูงตัวเนื้อดินเองมีความละเอียดมากผลิตภัณฑ์ดินเมื่อแห้งมีความแข็งแรงเมื่อนำดินไปเผาทดสอบที่อุณหภูมิต่างๆระหว่าง 900 – 1,200 องศาเซลเซียสพบว่า การหดตัวเพิ่มตามอุณหภูมิที่เผาสูงขึ้นและหดตัวสูงสุดที่ 1,100 องศาเซลเซียสซึ่งเป็นอุณหภูมิที่มีการดูดซึมน้ำต่ำที่สุดและผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงสูงที่สุดนั้นคือเมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่

เผาถึงอุณหภูมินี้ไปใช้งานจะมีความคงทนกว่าผลิตภัณฑ์ที่เผาต่ำกว่านี้แสดงให้เห็นว่าดินบ้านโค้งสวรรค์ทนไฟได้ไม่เกิน 1,100 องศาเซลเซียสนั้นหมายถึงว่าถ้าเผาสูงกว่านี้ดินจะมีการบวมและแตกทำให้ผลิตภัณฑ์สูญเสียรูปร่างและมีความแข็งแรงลดลงสีของดินหลังการเผาที่อุณหภูมิต่างๆมีการเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้คือช่วงอุณหภูมิ 900-1,000 องศาเซลเซียสเป็นสีเหลืองอมแดงที่ 1,100-1,200 องศาเซลเซียสมีสีน้ำตาลอมแดงและมีสีน้ำตาลอมเทาเมื่อเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส ดินบ้านโค้งสวรรค์มีความเหนียวเหมาะสมในการนำมาใช้ปั้นผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาแต่เนื่องจากเมื่ออบแห้งจะมีการหดตัวซึ่งอาจทำให้ผลิตภัณฑ์แตกร้าวจึงไม่เหมาะที่จะใช้เนื้อดินล้วนๆในการทำผลิตภัณฑ์ควรมีการผสมพวกวัสดุที่ไม่มีความเหนียวเพื่อลดการตึงและหดตัวเช่นทรายดินเชื้อดินมีสีต่างๆจึงเหมาะที่จะนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการสีธรรมชาติอาทิภาชนะของใช้ในครัวเรือนกระถางแจกันโถ่งน้ำ เป็นต้น

(ที่มา : สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ, โครงการยกระดับคุณภาพวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมขนาดย่อมในแหล่งภูมิภาค ปีที่ 1: 2544)



ภาพที่ 2.10 หนองน้ำสาธารณะบ้านโค้งสวรรค์ แหล่งดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์

ภาพโดย : ธนารักษ์ ทาปลัด



ภาพที่ 2.11 ภาพถ่ายทางอากาศ หนองน้ำสาธารณะบ้านโค้งสวรรค์ แหล่งดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์
ที่มา : <https://www.google.co.th/maps>

2.7 ศึกษาการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาและปัจจัยที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

สุขุมาล เล็กสวัสดิ์ (2548:261-269) การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาที่ดั้นนั้นไม่ได้หมายถึงความสวยงามในแง่ขององค์ประกอบศิลปะเพียงอย่างเดียว แต่มีปัจจัยหลายอย่างที่เป็นข้อกำหนดลักษณะของการออกแบบ แบบที่สมบูรณ์ควรมีความสามารถในการตอบสนองปัจจัยต่างๆ ได้อย่างครบถ้วนและมีเหตุผลที่สามารถอธิบายได้ ทำให้การออกแบบเป็นไปอย่างมีหลักเกณฑ์

2.7.1 วัตถุประสงค์ในการผลิต

ตลอดประวัติศาสตร์ที่ยาวนาน มนุษย์ได้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาเพื่อใช้สอยตกแต่งและเพื่อแสดงออกเกี่ยวกับความเชื่อและศาสนา ในบางกรณีจะเน้นด้านการใช้สอยเพียงอย่างเดียว บางกรณีเน้นด้านศาสนาหรือทั้งสองด้านรวมกัน รูปแบบของเครื่องปั้นดินเผาที่นิยมทำขึ้น เช่น ภาชนะสำหรับเก็บอาหาร วัสดุก่อสร้าง เป็นต้น สำหรับเครื่องปั้นดินเผาที่ทำขึ้นเพื่อศาสนาและความเชื่อ เช่น รูปปั้นต่างๆ แจกัน ภาชนะสำหรับใช้ในพิธีการซึ่งตกแต่งด้วยสัญลักษณ์สำคัญของเผ่าหรือวัฒนธรรมนั้นๆ ต่อมาความเชื่อทางศาสนาและขนบธรรมเนียมประเพณีเป็นส่วนที่สำคัญน้อยลงในการออกแบบและตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา แต่จะมุ่งไปที่ทัศนคติและความเชื่อส่วนบุคคลที่มีรูปแบบเฉพาะตัวมากกว่า ศิลปินที่มีชื่อเสียงในอดีต เช่น ปิกัสโซ มิโร ได้สร้างสรรค์ผลงานเครื่องปั้นดินเผาที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตน และปรากฏว่าในยุคต่อมาจนถึงปัจจุบันนี้เครื่องปั้นดินเผาได้เป็นสื่อในการแสดงออกซึ่งลักษณะของงานศิลปะมากขึ้นผนวกกับมีเทคโนโลยีใหม่ๆ มาแทนที่ฝีมือมนุษย์ในการผลิตผลงานที่ใช้ในชีวิตประจำวันทำให้วัตถุประสงค์ด้านประโยชน์ใช้สอยค่อนข้างเป็นเหตุที่มีความสำคัญน้อยลง เครื่องปั้นดินเผาใหม่สามารถแสดงออกถึงรูปทรงทางศิลปะและช่างปั้นก็มีจิตสำนึกในความเป็นศิลปินเหมือนจิตรกรและประติมากร

อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์ในการแสดงออกด้านศิลปะและความเชื่อนี้เป็นการสร้างสรรค์ผลงานที่ขึ้นอยู่กับทัศนคติส่วนบุคคล และมีข้อจำกัดหรือปัจจัยในการผลิตน้อยกว่าวัตถุประสงค์ด้านประโยชน์ใช้สอย จึงขอกล่าวถึงการออกแบบให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1. เหมาะสมกับการใช้งานได้จริง

การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาเพื่อการใช้สอยควรคำนึงถึงการใช้งานได้จริงเป็นหลักใหญ่ หากภาชนะไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ที่จะทำให้คุณค่าของภาชนะลดน้อยลง แม้ว่าจะมีความงามอย่างยิ่งยวดก็ตาม สิ่งสำคัญที่สุดในการออกแบบภาชนะให้ใช้งานได้จริงคือ รูปทรง และสัดส่วน รูปทรงของสิ่งของมักถูกบังคับโดยประโยชน์ใช้สอยในขณะเดียวกันประโยชน์ใช้สอยก็ถูกกำหนดจากรูปทรงด้วย ส่วนสัดส่วนเป็นสิ่งที่ทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างสะดวกและเหมาะสม ทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างรูปทรงและการใช้สอย การออกแบบด้วยกาแฟ ซึ่งดูเป็นการออกแบบที่ง่ายขึ้น จะต้องมียูทิลิตี้ที่เหมาะสมกับการชงกาแฟ มีหูจับที่มีสัดส่วนเหมาะสมกับรูปทรงและการใช้งาน หูจับที่เล็กเกินไปทำให้สอดนิ้วไม่สะดวก หรือเมื่อมือ ถ้วยที่มีลักษณะเหลี่ยมทำให้การคนกาแฟไม่สะดวก และเกิดเสียงดังจนเกินไป ขอบถ้วยที่หยักหรือเว้าเพื่อเป็นความแปลกจะทำให้การจับหรือดื่มเป็นไปอย่างยากลำบาก หากตัวถ้วยหนาและใหญ่ ส่วนหูจับบางและเล็กทำให้รูปทรงขาดความสมดุลและไม่น่าสัมผัส

จะเห็นได้ว่าการออกแบบเพื่อให้ตอบสนองการใช้งานจริงนั้นต้องคำนึงถึงส่วนละเอียดปลีกย่อยมากมาย การหลงลืมความสำคัญบางจุดไปจะทำให้ภาชนะที่ออกมาใช้งานได้ไม่เต็มที่ การออกแบบภาชนะบางประเภทที่มีส่วนประกอบหลายอย่างในหนึ่งใบ เช่น กาน้ำชา นั้นต้องคำนึงถึงความสามารถในการใช้งานได้ทุกชิ้นส่วน เช่น พวยกา รินน้ำได้อย่างสะดวก มีหูจับที่เหมาะสมมือขณะรินน้ำได้อย่างสะดวก มีหูจับที่เหมาะสมมือขณะรินน้ำฝากล็อกได้สนิทไม่ร่วงหล่น มีความจุที่เหมาะสมกับรูปทรงของกา กาน้ำบางใบออกแบบสวยงามแปลกตาแต่พวยกาอยู่ต่ำไปทำให้ใส่น้ำได้น้อยมาก นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงน้ำหนักของภาชนะอีกด้วยโดยเฉพาะภาชนะที่ยกขึ้นจากโต๊ะใช้งานบ่อยๆ เช่น ถ้วยน้ำ มีหูหรือกาน้ำชาควรมีน้ำหนักเบา หยิบยกได้ง่าย รูปทรงต้องดู “เบา” ตามน้ำหนักด้วย จึงจะเป็นการออกแบบที่กลมกลืนทั้งด้านการมองเห็น และการใช้จริง

2. ทำความสะอาดได้ง่าย

เมื่อออกแบบให้ภาชนะสามารถใช้งานได้จริงแล้ว ควรมีความสะดวกในการล้าง หรือทำความสะอาดด้วยโดยเฉพาะภาชนะที่ใช้ประจำบนโต๊ะอาหาร ถ้วยกาแฟที่ชงทุกวัน แจกันปักดอกไม้ เป็นต้น ภาชนะที่ใช้ได้อย่างสะดวก หากทำความสะอาดยากเกินไปทำให้ความน่าใช้น่าชื่นชมของภาชนะลดน้อยลงไป การออกแบบภาชนะที่มีความสะอาดได้ง่ายควรคำนึงถึงดังนี้

2.1 มีขนาดไม่ใหญ่หรือเล็กจนเกินไป ถ้วยน้ำที่ใช้บ่อยหากใหญ่ไปจะล้างยากมีโอกาสกระทบกับภาชนะชิ้นอื่นแตกหักได้หรือทำให้เปลืองเนื้อที่ในการคว่ำเก็บ หากขนาดเล็กเกินไปจะขัดถูไม่สะดวกทำให้ต้องใช้อุปกรณ์หลายชนิดช่วยในการทำความสะอาดเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์

2.2 พื้นผิวภาชนะควรมีความเรียบลื่นไม่ขรุขระแหลมคม บางครั้งการตกแต่งภาชนะให้มีพื้นผิวหยาบอาจดูแปลกตา สวย ทันสมัย แต่ไม่เอื้ออำนวยต่อการทำความสะอาด นอกจากเป็นภาชนะที่ไม่จำเป็นต้องล้างบ่อย เช่น แจกันปักดอกไม้แห้ง เป็นต้น ความหยาบของผิวอาจเกิดจากการตกแต่งด้วยสลีสี่ เคลือบ หรือวัสดุบางชนิดที่ผสมลงในผิวดิน นอกจากอาจบาดเจ็บได้ในขณะเช็ด ล้างแล้ว ยังทำให้คราบสกปรกต่างๆ เข้าไปฝังได้ง่ายและทำความสะอาดได้ยากอีกด้วย

2.3 มีน้ำหนักที่พอดีไม่หนักหรือเบาจนเกินไป ภาชนะเครื่องปั้นดินเผาชิ้นไม่จำเป็นที่จะต้องมีน้ำหนักเบาแล้วจะมีคุณค่าเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับารออกแบบและวัตถุประสงค์ในการใช้งานด้วย ภาชนะที่เบาอาจมีความบอบบาง หรือทำจากดินที่เผาไฟต่ำซึ่งไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้งานในชีวิตประจำวัน การทำความสะอาดก็ต้องระมัดระวังมากจนเกินความจำเป็นอาจบิ่นหักได้ ส่วนภาชนะที่หนักเกินไปทำให้ต้องใช้แรงในการยกและทำความสะอาดมากยิ่งขึ้นหลายใบทำให้เหน็ดเหนื่อยเกินความจำเป็น

2.4 ตกแต่งอย่างพอดีไม่จำเป็นต้องละเอียดอ่อนซับซ้อน ภาชนะที่มีความประณีตวิจิตรพิสดารมาก อาจมีคุณค่าราคาแพงแต่เหมาะสมกับการเก็บแสดงในตู้โชว์มากกว่าการนำไปใช้จริง เนื่องจากการตกแต่งที่หรูหราและซับซ้อนนั้นต้องทำความสะอาดอย่างระมัดระวัง ซึ่งจะใช้เวลาและและการจัดคราบสกปรกเป็นไปได้ยาก

2.5 รูปทรงกว้างมีมุมป้านมากกว่ามุมแหลม ภาชนะที่ถูกออกแบบให้มีการตัดเฉือนหรือประกอบแต่ละชิ้นส่วนให้หักมุมที่แหลมและแคบจะทำความสะอาดได้ยาก ใช้มือล้างธรรมดาไม่สะดวกต้องใช้แปรงด้ามยาวหรือไม้พันฟองน้ำสอดเข้าไปล้างซึ่งเสียเวลามาก หากมีความจำเป็นต้องออกแบบภาชนะให้มีส่วนแหลมและแคบควรเป็นส่วนประกอบของภาชนะที่ทึบตัน เช่น หูจับ หรือฝา จุก เป็นต้น

3. มีความมั่นคง

ความมั่นคงในการออกแบบภาชนะ หมายถึง การออกแบบรูปทรงให้สามารถตั้งได้ด้วยตัวเองโดยไม่โอนเอียงหรือโคลนล้ม มีความสมดุลและมีฐานที่กว้างพอที่จะรับน้ำหนักทั้งหมดของภาชนะได้ ภาชนะที่มีรูปทรงเรียวบาง ปากผายกว้าง มักบิ่นให้ฐานเล็กเพื่อดูเบา เปรี้ยว และทันสมัย หากฐานแคบเกินไปจะเกิดปัญหาในการรับน้ำหนักตั้งแต่จัดเรียงเขาเตาเผา อาจล้มหรือเอียงไปชนกับผลงานชิ้นอื่นๆ ก่อให้เกิดความเสียหายได้และการออกแบบที่ดูไม่มั่นคงนี้เหมาะสมกับการใช้งานในชีวิตประจำวัน

4. มีความแข็งแรงทนทาน

ปกติแล้วเครื่องปั้นดินเผาเป็นสิ่งที่มีความแข็งแรงทนทานตามธรรมชาติอยู่แล้ว หากไม่แตกหักก็สามารถทนอยู่ได้เป็นหมื่นปี สิ่งที่ทำให้ความแข็งแรงของภาชนะลดน้อยลงก็คือการออกแบบที่ไม่เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย ซึ่งมักพบได้ดังนี้

4.1 เลือกใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม เช่น ใช้ดินไฟต่ำมาทำเป็นชุดรับประทานอาหารทำให้เกิดการบิ่นแตก หรือร้าวได้ง่ายกว่าการใช้ดินไฟสูง

4.2 ความหนาบางของภาชนะไม่เหมาะสมกับขนาดและประโยชน์ใช้สอย เช่น การออกแบบภาชนะขนาดใหญ่แต่บิ่นบางเกินไป หูถ้วยหรือหูกาน้ำชาเล็กกว่าตัวภาชนะ เป็นต้น

4.3 มีส่วนประกอบตกแต่งที่ยื่นออกมาจากตัวภาชนะมากเกินไป การออกแบบในลักษณะนี้ เช่น การใส่หนามตะบองเพชรที่ยื่นยาวออกมามาก การปั้นเขาสัตว์ที่มีความแหลมคมและ

ละเอียดอ่อน เป็นต้น การตกแต่งชนิดนี้นอกจากทำให้ภาชนะแตกหักได้ง่ายแล้วยังทำความสะอาดได้ยากอีกด้วย

5. เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

นอกจากเกณฑ์ต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น การออกแบบภาชนะเพื่อใช้สอยคำนึงถึงความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมด้วย ขณะที่ออกแบบควรมีจินตนาการหรือความตั้งใจก่อนกว่าภาชนะชิ้นนั้นจะนำไปใช้ในที่ใด หากเป็นการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมหรือมีผู้สั่งผลิตก็จะทราบก่อนว่าภาชนะนั้นจะตั้งอยู่ในบรรยากาศแบบใด เช่น การออกแบบแจกันประดับห้องพักแขกในโรงแรมแบบชนบทย่อมต่างกับแจกันที่ประดับโรงแรมหรูแบบยุโรป และการออกแบบภาชนะบนโต๊ะอาหารที่ใช้กับร้านอาหารฝรั่งต้องแตกต่างกับภาชนะสำหรับใช้ในร้านอาหารชาววัง ที่จริงแล้วสภาพแวดล้อมนี้เป็นเกณฑ์ที่สำคัญมากในการกำหนด วัสดุ รูปทรง พื้นผิว สี และเทคนิคการตกแต่งตลอดจนอุณหภูมิการเผา เพื่อให้ภาชนะที่มีการออกแบบได้กลมกลืนและเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด ภาชนะที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่ดีกับสภาพแวดล้อม บ่งให้เห็นถึงรสนิยมของผู้ใช้งาน และผู้ออกแบบก่อให้เกิดความเป็นเอกภาพของสถานที่

จะให้ได้ว่าวัตถุประสงค์ในการผลิตเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา ยิ่งถ้าเป็นงานที่มีจุดประสงค์หลายอย่างในชิ้นเดียวแล้ว ยิ่งต้องมีเกณฑ์มากมายในการออกแบบให้ประสบความสำเร็จที่สุด ดังนั้นการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาไม่ได้ขึ้นอยู่กับความพึงพอใจและรสนิยมส่วนตัวเท่านั้น

2.7.2 กรรมวิธีในการผลิต

กรรมวิธีในการผลิตเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา แต่ทั้งนี้การออกแบบอาจเป็นตัวกำหนดกรรมวิธีในการผลิตก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการออกแบบและประเภทของงานด้วย เช่น หากผลิตภาชนะลักษณะอุตสาหกรรมซึ่งขึ้นรูปด้วยการหล่อแบบและการใช้ใบมีด ควรเน้นการออกแบบที่ไม่มีความละเอียดอ่อนวิจิตรบรรจงจนเกินไป หากปฏิบัติงานในสตูดิโอหรือทำงานระบบครอบครัวที่อาศัยฝีมือแล้ว ก็สามารถออกแบบและตกแต่งที่ละเอียดขึ้นได้ ในกรณีนี้มักทำขึ้นเป็นรูปแบบของงานศิลปะ แต่ถ้าหากสามารถผลิตได้ทุกกรรมวิธีแล้ว รูปทรงของภาชนะมักเป็นสิ่งที่กำหนดกรรมวิธีการขึ้นรูปและการผลิต เช่น รูปทรงเหลี่ยมควรใช้วิธีการหล่อแบบ ส่วนรูปทรงกลมควรใช้แป้นหมุนเพื่อความสมดุลและประหยัดเวลามากกว่าการขึ้นรูปด้วยมือ การออกแบบที่ไม่ตรงกับกรรมวิธีที่มีอยู่ทำให้การปฏิบัติงานล่าช้าได้

กรรมวิธีการขึ้นรูปสามารถบ่งบอกความเป็นอันหนึ่งอันเดียวของการออกแบบและการบริหารเวลา ซึ่งมีผลต่อเศรษฐกิจและการลงทุนได้ ออกจะเป็นการไร้เหตุผลที่ขึ้นรูปด้วยดินขดหรือดินแผ่นให้ประณีตมากๆ ในขณะที่สามารถขึ้นแป้นหมุนได้ง่ายกว่า การนำกรรมวิธีขึ้นรูปด้วยดินแผ่นและแป้นหมุนมารวมกัน ทำให้เกิดความแตกต่างของรูปทรงกลมที่สมดุลกับมุมเหลี่ยมของดินที่นำมาเชื่อมต่อก่อให้เกิดผลการออกแบบที่น่าพอใจขึ้นได้ และอาจคิดค้นแบบใหม่ๆ ได้โดยไม่จำเจ ช่างปั้นบางคนเน้นการออกแบบซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการผลิตเป็นหลักโดยเฉพาะการใช้แป้นหมุน ช่างปั้นชาวญี่ปุ่น

ตามหมู่บ้านต่างๆ มักขึ้นรูปภาชนะโดยทิ้งรอยนิ้วมือไว้เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และนั่นคือผลของการออกแบบซึ่งมีความแตกต่างกันจากกรรมวิธีการผลิตชนิดเดียวกัน

2.7.3 ปริมาณการผลิต

ปริมาณหรืออัตราในการผลิตมีความสัมพันธ์กับกรรมวิธีการในการผลิตและปัจจัยหนึ่งที่สามารถกำหนดวิธีการออกแบบและตกแต่งภาชนะได้ หากต้องการผลิตจำนวนน้อย การออกแบบสามารถทำได้อย่างเต็มที่ที่มีความยากและพิถีพิถันได้ แต่ถ้าต้องการผลิตภาชนะภาชนะจำนวนมากเป็นระบบอุตสาหกรรมและจะมีข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลาดำเนินการการผลิต เนื่องจากงานที่ยากและประณีตจะทำให้ต้องใช้เทคนิคการผลิตที่สูงขึ้น ดังนั้น การออกแบบโดยเฉพาะการตกแต่งจะต้องคำนึงถึงปริมาณการผลิตภาชนะด้วย หากต้องการรวดเร็วลดเวลาบนภาชนะซึ่งผลิตเป็นจำนวนมากอาจใช้การติดรูปลอกแทน หรือการขึ้นรูปภาชนะและคว้านเจาะให้มีลวดลายโปร่งสามารถขึ้นรูปด้วยการทำพิมพ์ได้โดยอาจตัดทอนรายละเอียดปลีกย่อยของลวดลายลงบ้าง

2.7.4 ข้อจำกัดในการผลิต

ข้อจำกัดในการผลิตเครื่องปั้นดินเผาซึ่งมีผลต่อการออกแบบมีดังนี้

(1) การขึ้นรูป การขึ้นรูปทรงบางชนิดจะทำได้ เช่น การเคลือบดิน เป็นเส้นหรือแท่งเล็กๆ แล้วปักให้ซี่ไปรอบๆ ภาชนะจะแตกหักได้ง่าย ไม่เหมือนงานโลหะซึ่งมีความแข็งแรงในตัวเอง ส่วนการออกแบบภาชนะทรงตัวอยู่ได้บนฐานที่เล็กมากก็จะทำได้ยาก เพราะการเชื่อมดินให้ต่อกันไม่เหมือนกับการเชื่อมโลหะ จุดสัมผัสที่เล็กมากเป็นอุปสรรคต่อการทรงตัวของภาชนะ

(2) การเผา การเผาเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งของการผลิตเครื่องปั้นดินเผา ภาชนะที่นำไปใช้สอยส่วนใหญ่จะนิยมเผาไฟสูงรวมทั้งเครื่องปั้นดินเผาที่นำไปประดับตกแต่งบางชนิดด้วย ในการเผาที่อุณหภูมิสูงนั้น หากภาชนะมีรูปทรงที่เป็นแท่งยาวขนาดออกจากพื้นหรือเป็นเส้นบอบบางที่ยื่นออกมามาก จะทำได้ส่วนที่ยื่นออกมานั้นหลุดตัวห้อยตกลงได้และเสียลักษณะการออกแบบ นอกจากนั้นรูปทรงที่เป็นเหลี่ยมอาจเข้าหลังการเผา ส่วนลาดหรือจานแบนอาจแอ่นขึ้นตรงกลางได้

(3) การตกแต่ง การตกแต่งบางเทคนิคนั้นไม่สามารถทำได้กับภาชนะทุกขนาด ขนาดของภาชนะมีผลต่อการเลือกใช้กรรมวิธีการในการตกแต่งในทางตรงกันข้ามหากกำหนดลักษณะการตกแต่งที่ซับซ้อนไว้จะต้องมีขนาดเล็ก ตัวอย่าง เช่น การเจาะลวดลายบนภาชนะให้โปร่งทั้งใบจะเป็นความยากลำบากและใช้เวลานานสำหรับภาชนะที่มีขนาดใหญ่ ส่วนวิธีการซ้อนดินสี (Agateware) นั้นมีความละเอียดซับซ้อนในการผสมดินแต่ละสี แล้วนำมาคลึงเป็นแผ่นให้แต่ละแผ่นซ้อนทับกันแล้วจึงมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนต่อเข้าด้วยกันเป็นภาชนะ จึงนิยมใช้เทคนิคนี้กับงานชิ้นเล็กมากกว่า

การคำนึงถึงข้อจำกัดในการผลิตก่อนที่จะออกแบบผลงานเป็นสิ่งที่ดี เนื่องจากเป็นวิธีการออกแบบที่รอบคอบ และสามารถนำไปปฏิบัติงานจริงได้โดยไม่ต้องคอยแก้ไขทุกขั้นตอน บ่อยครั้งที่การออกแบบที่ดีไม่สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้เนื่องจากติดขัดในข้อจำกัดที่กล่าวมา

2.7.5 วัสดุที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

วัสดุสำคัญที่ใช้ในการปฏิบัติงานเครื่องปั้นดินเผาคือ ดิน ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเป็นอย่างมาก สามารถกล่าวได้ว่าธรรมชาติของดินเป็นสิ่งที่บังคับควบคุมการออกแบบได้มากเท่ากับประโยชน์ใช้สอย สมบัติของดินที่มีผลต่อการออกแบบมีดังนี้

(1) ชนิดของดิน ดินมีหลายชนิดและให้ผลต่อการออกแบบตกแต่งที่แตกต่าง การเลือกใช้ดินควรเลือกให้เหมาะกับลักษณะที่ต้องการใช้ออกแบบดังนี้

(1.1) ความหยาบ-ละเอียด ดินเนื้อหยาบมักนิยมใช้ออกแบบงานประติมากรรม สถาปัตยกรรมทำกระถางต้นไม้หรือประดับตกแต่ง ในขณะที่ดินเนื้อละเอียดเหมาะกับการทำชุดรับประทานอาหาร ตึกตา และภาชนะใช้สอยอื่นๆ

(1.2) ความหนา - บาง ความหนา - บางของดินนี้มีความสัมพันธ์กับความหยาบละเอียด ตรงที่ดินเนื้อหยาบมักใช้กับภาชนะที่มีความหนา ส่วนภาชนะที่ออกแบบให้มีความบอบบางจะใช้ดินเนื้อละเอียดโดยเฉพาะภาชนะที่ออกแบบให้มีความหรูหราสง่างาม สมบัติในด้านนี้ของดินยังมีผลต่อการออกแบบตกแต่งอีกด้วย เช่น การเขียนลายเงิน ทอง หรือลัสเตอร์ นิยมตกแต่งบนภาชนะที่มีความบางและเนื้อละเอียดมากกว่าภาชนะเนื้อหนาและหยาบ

(1.3) จุดสุกตัว ไฟสูง-ต่ำ อุณหภูมิการเผาของดินมีผลโดยตรงต่อทรงและประโยชน์ใช้สอยของภาชนะ ในสมัยโบราณที่มนุษย์ใช้ดินเอร์เทนแวร์ซึ่งมีจุดสุกตัวอุณหภูมิต่ำกับภาชนะนั้น ภาชนะจะมีรูปทรงหนา มีความพรุนตัวสูงไม่เหมาะกับการบรรจุของเหลวหรือน้ำ ประโยชน์ใช้สอยค่อนข้างจำกัด เมื่อมีการใช้ดินสโตนแวร์และพอร์ซเลนซึ่งมีจุดสุกตัวสูง ประโยชน์ใช้สอยก็กว้างขวางขึ้นสามารถออกแบบรูปทรงภาชนะได้อย่างหลากหลายมีความทนทานเพิ่มขึ้น ในปัจจุบันเนื้อดินได้รับการพัฒนาจนสามารถทนไฟได้สูงมาก ซึ่งเป็นผลต่อการนำไปใช้ในทางวิทยาศาสตร์ เช่น เป็นชิ้นส่วนในยานอวกาศ เป็นต้น

(1.4) ความโปร่งแสง-ทึบแสง สมบัติข้อนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน ดินที่มีความโปร่งแสง เช่น โบนโซนา และพอร์ซเลน มักนิยมออกแบบภาชนะที่บาง เช่น โคมไฟ ภาชนะที่ใช้รับประทานอาหาร เป็นต้น การตกแต่งนิยมใช้วิธีแกะสลักเพื่อเน้นลวดลายที่สวยงามจากแสงเงา

(1.5) สี ดินแต่ละชนิดมีสีที่เป็นธรรมชาติของตัวเองอยู่แล้ว หากไม่ต้องการใช้เคลือบควรเลือกใช้ดินที่มีสีที่เหมาะสมกับการออกแบบ เช่น ภาชนะแบบชนบทหรือลูกทุ่ง อาจใช้สีดินธรรมชาติซึ่งออกแดงส้ม ส่วนโคมไฟก็ใช้ดินสีขาวจากเนื้อโบนโซนา หากต้องการผสมให้เป็นสีต่างๆ ก็สามารถนำเนื้อดินสีขาวมาผสมกับสแตนสีได้

(1.6) ความเหนียว ความเหนียวของดินมีผลต่อกรรมวิธีการขึ้นรูปซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบ ดินที่มีความเหนียวมากสามารถขึ้นแป้นหมุนได้ดีกว่าดินที่มีความเหนียวน้อย แต่ในขณะเดียวกันก็มีความบิดเบี้ยวและหดตัวสูง ดินที่มีความเหนียวน้อยสามารถนำไปขึ้นรูปโดยใช้ใบมีดหรือหล่อได้ ดังนั้น การออกแบบภาชนะต้องคำนึงถึงสมบัติในข้อนี้ด้วย

(2) สภาวะของดิน ดินมีหลายสภาวะแต่ละสภาวะก็มีสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน การออกแบบบางแบบก็เหมาะกับดินบางสภาวะเท่านั้น

2.7.6 ตลาด

ตลาดเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการออกแบบไม่ว่าเป็นเครื่องปั้นดินเผา เสื้อผ้า หรืองานทัศนศิลป์ชนิดอื่นที่ผลิตเป็นจำนวนมาก เพราะถ้าออกแบบไม่ตรงกับความต้องการของตลาดก็ย่อมขายผลงานไม่ได้ การออกแบบศึกษาแนวโน้มของตลาด ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการและติดตามความเปลี่ยนแปลงของตลาด โดยอาศัยจากประสบการณ์หรือข้อมูลจากนักวิเคราะห์การตลาด การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาก็เหมือนกับการออกแบบเสื้อผ้าตรงที่ต้องให้ความสนใจกับโทนของสีและเทคนิคในแต่ละปีด้วย

2.7.7 การตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

การตกแต่งลวดลายเป็นขั้นตอนสุดท้ายโดยการทำให้ผลิตภัณฑ์มีความงดงามในเชิงศิลปะมากขึ้นแทนที่จะเป็นเนื้อดินสีเดียวและมีผิวเรียบๆ การตกแต่งลวดลายมีวิธีการต่างๆ สุดแล้วแต่จะเลือกใช้เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความงดงามตาม ลักษณะที่ต้องการได้แก่

2.7.7.1 การชุบขีด

ทำโดยใช้เครื่องมือที่มีคมชุบขีดลวดลายลงบนผิวในขณะที่เนื้อดินยังหมาดอยู่ ลวดลายอาจเป็นลายเส้นหรือลายภาพก็ได้เช่นเครื่องปั้นดินเผาของเกาะเกร็ดการเขียนสี

2.7.7.2 การเขียนสี

ทำโดยการใช้สีเขียนเป็นลวดลายหรือรูปต่างๆ ลงบนเนื้อดินหากเป็นการเขียนสีก่อนนำผลิตภัณฑ์ไปเคลือบน้ำเคลือบเรียกว่าการเขียนสีได้เคลือบเช่นผลิตภัณฑ์พวกเครื่องลายครามหรือภาชนะเครื่องใช้ต่างๆ ไปเช่นแจกันชามจานแต่ถ้าเป็นการเขียนสีหลังการเคลือบแล้วเรียกว่าการเขียนสีบนเคลือบเช่นพวกเครื่องถ้วยเบญจรงค์และเครื่องถ้วยลายน้ำทอง

2.7.7.3 การปั้นลายนูน

ทำโดยการปั้นลายหรือรูปต่างๆ ติดแปะลงบนเนื้อดินก่อนนำไปเผาทำให้เกิดเป็นลายนูนขึ้นมาที่ผิวของเนื้อดินในทางศิลปะเรียกว่าลายที่นูนขึ้นมาเล็กน้อยเช่นนี้ว่า “ภาพลายนูนต่ำ” เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่าบารีลียหรือแบสรีลีย (basrelief) เหมือนดังที่พบบนแผ่นภาพทำด้วยดินเผาหรือแผ่นภาพบนศิลาจารึกตามโบราณสถานหลายแห่ง

2.7.7.4 การกดประทับ

ทำโดยการแกะลวดลายลงบนแม่พิมพ์แล้วกดประทับลงบนผิวของดินปั้นขณะที่ยังหมาดอยู่ก่อนนำไปเผาลายที่กดประทับอาจเป็นลายเส้นหรือลายภาพตามที่ต้องการวิธีกดประทับนี้สามารถทำได้รวดเร็วกว่าการชุบขีดและลายจะมีลักษณะเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกชิ้นเครื่องปั้นดินเผาที่ตกแต่งลวดลายแบบปั้นลายนูน

2.7.7.5 การพ่นสี

ทำโดยการเจาะลวดลายที่ต้องการลงบนกระดาษแล้วนำไปทาบบนผลิตภัณฑ์จากนั้นจึงพ่นสีตามสีที่ต้องการการพ่นอาจทำทับซ้อนกันได้หลายครั้งเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีต่างๆ ในชิ้นเดียวกัน

2.7.7.6 การใช้ลายสำเร็จรูป

ทำโดยใช้ลวดลายหรือรูปที่พิมพ์ไว้บนรูปลอกสำหรับตกแต่งเครื่องปั้นโดยเฉพาะ นำมาลอกติดบนผลิตภัณฑ์ตามตำแหน่งที่ต้องการมีทั้งชนิดที่ติดลายบนผลิตภัณฑ์ก่อนนำไปเผาและชนิดที่ติดลายหลังจากเผาแล้ว(ที่มา :หนังสือสารานุกรมไทยฯ เล่มที่ 11)

2.8 ศึกษาการผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

ความหมายของ ของที่ระลึก ตามคำจำกัดความในพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน ปี พ.ศ. 2542 ได้แยกความหมายของคำว่า ของ ซึ่งหมายถึงสิ่งต่างๆที่ใช้สำหรับนำหน้านามที่เป็นผู้ครอบครอง ส่วนคำว่า ระลึก หมายถึง คิดถึง นึกถึง เรื่องราวในอดีตได้ เช่น ระลึกถึงความหลังเป็นต้น ดังนั้น คำว่าของที่ระลึกอาจหมายถึง สิ่งที่ทำให้เกิดความนึกถึงและคิดถึง นอกจากนี้ ยังมี ความหมายและคำจำกัดความที่มีลักษณะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกันอีก ตัวอย่างเช่นของที่ระลึก อาจหมายถึง สิ่งที่นำมาใช้เป็นแรงจูงใจ กระตุ้นให้เกิดความคิดถึง นึกถึงเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง (ประเสริฐ ศิลรัตน์, 2531:1-2)

- ของที่ระลึก อาจหมายถึง สื่อที่ใช้หวังผลทางด้านความทรงจำ ในสิ่งที่ผ่านมาในอดีต กลับมากระจำชัดในปัจจุบัน

- ของที่ระลึก อาจหมายถึง สัญลักษณ์แทนบุคคล เหตุการณ์ เรื่องราวต่างๆที่เกิดขึ้นในอดีต เพื่อกระตุ้นเตือนหรือให้นึกถึงอยู่เสมอ

- ของที่ระลึก หมายถึง สิ่งของที่ทำให้คิดถึงสถานที่ที่เคยไปสะท้อนให้เห็นเอกลักษณ์และประเพณีบางอย่าง

ของที่ระลึกอาจมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไป ตามแต่โอกาสนั้นๆ เช่น ถ้ามอบให้เนื่องในวันเกิด วันแต่งงาน วันปีใหม่ เรียกว่า ของขวัญ ถ้ามอบให้ผู้ที่รักและนับถือเรียกว่า ของกำนัล และถ้าให้เพื่อเป็นการตอบแทน เช่น งานศพ เรียกว่า ของชำร่วยหรือ ของแถมพก เหล่านี้เป็นต้น

แม้ว่าจะเรียกชื่ออย่างไรก็ตาม มีวัตถุประสงค์การให้ที่แตกต่างกัน แต่ในความหมายที่แท้จริงก็คือการกระตุ้นเตือนให้เกิดความทรงจำซึ่งอยู่ในขอบข่าย ของที่ระลึกนั่นเอง

ของที่ระลึกซึ่งทำออกมาในรูปแบบต่างๆ เช่น ของบริโภค ของใช้ เครื่องประดับ ฯลฯ มีความเกี่ยวข้องกับวัสดุ เทคนิควิธีทำ จุดมุ่งหมายในการผลิตและการนำไปใช้ ตลอดจนนิทริพลอื่นๆ เช่น ความเชื่อ ศาสนา การเมือง วัฒนธรรม เศรษฐกิจและสังคม ทำให้ของที่ระลึกมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป การจัดประเภทของที่ระลึกสามารถจัดได้โดยยึดหลักต่อไปนี้

2.8.1 ลักษณะสำคัญสินค้าของที่ระลึก

การที่คนจะเลือกสินค้าสิ่งใด สิ่งใดนั้นจะต้องเป็นที่ถูกใจและมีความน่าสนใจ ขวนให้อยากซื้อ สินค้าของที่ระลึกที่น่าสนใจควรมีลักษณะ ดังนี้ (ชยาภรณ์ ชื่นรุ่งโรจน์, 2537)

2.8.1.1 เป็นสินค้าที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น เมื่อมีผู้กล่าวถึงของที่ระลึกประเภทนี้แล้วทุกคนต้องรู้จักแหล่งที่มาของสิ่งนั้นได้ ซึ่งถือว่าเป็นเอกลักษณ์ที่เกิดมาจากประวัติความเป็นมาของท้องถิ่นนั้นๆ

2.8.1.2 เป็นสินค้าหายาก ของที่ระลึกประเภทนี้มักจะเป็นสิ่งของที่นักท่องเที่ยวซื้อ และเป็นสิ่งที่เป็นที่หมาย และราคาสูงกว่าที่อื่น

2.8.1.3 ราคาถูก เมื่อนำไปเทียบกับสิ่งของประเภทเดียวกัน ที่วางจำหน่ายตามแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ซึ่งอาจเป็นสิ่งของเครื่องใช้ทั่วไป เช่น เสื้อผ้า เครื่องประดับ เครื่องหนัง เป็นต้น

2.8.1.4 มีความดึงดูดใจจากการออกแบบ ลวดลาย ความประณีต สี สัน ความน่าสนใจ ความมีประโยชน์ใช้สอย เช่น ตุ๊กตา สมุนไพร เป็นต้น

2.8.1.5 หาได้ง่าย สะดวก มีวางขายตามจุดต่างๆอย่างเหมาะสม

2.8.1.6 ขนาด รูปร่าง และน้ำหนักที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการขนส่ง สินค้าของที่ระลึกที่มีจุดอ่อน จะต้องหาทางแก้ไข เช่น มีบรรจุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ หรือออกแบบให้สามารถแยกชิ้นได้ เพื่อนำไปประกอบใหม่ในภายหลัง เป็นต้น

2.8.1.7 ใช้แรงงานในท้องถิ่น โดยการแปรรูปสินค้าของที่ระลึก ให้เกิดมูลค่าเพิ่มโดยใช้เวลาในท้องถิ่นนั้นๆ

2.8.1.8 มีการแสดงขั้นตอนการผลิต เพื่อให้ผู้บริโภคมีโอกาสทดลองทำ เพื่อที่จะสร้างความประทับใจให้เห็นคุณค่าของสินค้านั้น เช่น การทอผ้า การวาดลายร่ม เป็นต้น

2.8.1.9 มีฉลากบอกส่วนประกอบหรือส่วนผสม บอกที่มาของสินค้านั้นว่าทำมาจากอะไร วิธีการใช้ การดูแลรักษา และมีข้อควรระวังอย่างไร เหล่านี้เป็นต้น

2.8.2 ประเภทของที่ระลึก

2.8.2.1 การจัดประเภทตามรูปแบบของที่ระลึก สามารถจัดตามรูปแบบที่ปรากฏได้ ดังนี้

(1) ของที่ระลึกที่ผลิตขึ้นตามแบบประเพณีนิยม คือ ของที่ระลึกที่ผลิตขึ้นโดยสืบทอดรูปแบบต่อกันมาจากบรรพบุรุษ โดยในอดีตนั้นสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก เมื่อสถานะความเป็นอยู่เปลี่ยนแปลง จุดมุ่งหมายของการใช้สิ่งนั้น จึงอาจเปลี่ยนแปลงไปเป็นของที่ระลึกแก่นักท่องเที่ยวได้ เช่น ผลิตภัณฑ์พื้นบ้านต่างๆ เป็นต้น

(2) ของที่ระลึกที่ผลิตขึ้นตามแบบสมัยนิยม เป็นของที่ระลึกที่ผลิตขึ้นตามความนิยมในสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่งในช่วงระยะเวลาหนึ่ง จากนั้นก็เสื่อมความนิยมไปพร้อมกับรูปแบบใหม่เข้ามาแทนที่

2.8.2.2 การจัดประเภทตามวัสดุที่ใช้ผลิต สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท ซึ่งอาจจะผลิตโดยใช้วัสดุประเภทใดประเภทหนึ่งหรือใช้ผสมกัน รายละเอียดมีดังนี้

(1) ของที่ระลึกที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ เป็นของที่ระลึกที่นำเอาวัสดุธรรมชาติมาเสริม เติม แต่ง ประกอบต่อ ดัดแปลง เป็นเครื่องใช้ไม้สอย เครื่องประดับหรือวัตถุทางศิลปะซึ่งบางอย่างยังคงรูปแบบตารมต้นแบบของธรรมชาติเดิมหรือต่อเติมบ้าง เช่น ของที่ระลึกที่ผลิตจากเปลือกหอย ดอกไม้แห้ง น้ำเต้าและกะลามะพร้าว เป็นต้น นอกจากนี้ยังนำเอาวัสดุธรรมชาติมาสร้างสรรค์เป็นของที่ระลึกรูปแบบใหม่ขึ้น

(2) ของที่ระลึกที่ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์ เป็นการนำเอาวัสดุสังเคราะห์มาใช้ในการผลิตของที่ระลึก ซึ่งคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุแต่ละชนิดนั้นมีความแตกต่างกัน เช่น แก้วมีความใสเป็นประกายทองมีความสุกปลั่ง พลาสติกมีสีสันสวยสด เป็นต้น จากคุณสมบัติของวัสดุและกรรมวิธีในการผลิตที่แตกต่างกันจึงทำให้เกิดของที่ระลึกรูปแบบต่างๆ มากมาย เช่น เครื่องแก้ว เครื่องทอง ผลิตภัณฑ์โลหะและผลิตภัณฑ์พลาสติก เป็นต้น

(3) ของที่ระลึกที่ผลิตจากเศษวัสดุ เป็นการนำวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุสังเคราะห์ที่เหลือใช้แล้วมาประดิษฐ์เป็นสิ่งของต่างๆ ซึ่งส่วนมากมักจะใช้เป็นของที่ระลึกเพื่อประโยชน์ในทางประดับตกแต่ง

2.8.2.3 การจัดประเภทตามประโยชน์ใช้สอย จัดแบ่งตามจุดประสงค์ของการนำไปใช้ว่าใช้ในลักษณะใด แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

(1) ของที่ระลึกประเภทของบริโภค หมายถึง ของที่ระลึกประเภทอาหาร แต่เดิมนั้นคงเป็นเพียงการแบ่งปันอาหารกันในลักษณะที่คงเป็นธรรมชาติอยู่เช่น ผลไม้ เนื้อสัตว์ เป็นต้น ปัจจุบันมีการปรุงแต่งอาหารทั้งในด้านรูปแบบและรสชาติ รวมถึงการจัดใส่ภาชนะและหีบห่อที่สวยงามเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ฉะนั้นอาหารไม่เพียงใช้บริโภคโดยตรง หากยังใช้แลกเปลี่ยนซื้อขายหรือมอบให้แก่กันในโอกาสต่างๆอีกด้วย เช่น ขนมลูกชุบ ขนมเทียนเสวย จึงต้องกระเทียมดอง เป็นต้น ด้วยเหตุที่อาหารเป็นสิ่งที่ไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน อาหารจึงมักไม่ค่อยได้รับการยอมรับว่าเป็นของที่ระลึกเหมือนกับวัตถุอย่างอื่น

(2) ของที่ระลึกประเภทของอุปโภค ได้แก่ ของที่ระลึกประเภทเครื่องใช้ต่างๆ เป็นสิ่งที่ผลิตขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางด้านร่างกายเป็นส่วนใหญ่ ของที่ระลึกประเภทนี้ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์พื้นบ้านต่างๆ โคมไฟ เซิงเทียน ตะเกียง เป็นต้น

(3) ของที่ระลึกประเภทของตกแต่ง เป็นของที่ระลึกที่ผลิตขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางด้านจิตใจ ได้แก่ เครื่องประดับร่างกายและอาคารสถานที่ต่างๆ เป็นต้น

2.8.2.4 การจัดประเภทตามจุดประสงค์ของผลิต เช่น ผลิตขึ้นเพื่อระลึกถึงบุคคล งาน เหตุการณ์และสถานที่ต่างๆ ดังนี้

(1) ของที่ระลึกที่ผลิตขึ้นเฉพาะบุคคล ได้แก่ ของที่ระลึกที่จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเกียรติแก่บุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือเพื่อจำหน่ายแจกให้กับบุคคลอื่น เพื่อเตือนใจให้ระลึกถึงบุคคลนั้น รูปแบบของที่ระลึกประเภทนี้ ได้แก่ รูป โล่ เหรียญ ถ้วย ชง ฯลฯ

(2) ของที่ระลึกผลิตขึ้นเฉพาะงาน เป็นการผลิตขึ้นเพื่อแจก แลก ซื้อขาย เฉพาะงานใดงานหนึ่ง เช่น งานแสดงสินค้า งานแต่งงาน งานศพ งานฉลองมงคลสมรส งานศิษย์เก่า ฯลฯ

(3) ของที่ระลึกที่ผลิตขึ้นเฉพาะเหตุการณ์ หมายถึง ของที่ระลึกที่ผลิตขึ้นเพื่อระลึกถึงเหตุการณ์ต่างๆ อาจเป็นเหตุการณ์ที่ดี ที่ร้ายแรง หรือเป็นเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ของที่ระลึกประเภทนี้อาจผลิตในรูปของวัตถุ รูปจำลอง สัญลักษณ์แทน ฯลฯ

(4) ของที่ระลึกที่ผลิตขึ้นเฉพาะที่ หมายถึงของที่ระลึกที่ผลิตขึ้นเพื่อระลึกถึงสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง อาจแสดงให้เห็นรูปแบบเฉพาะของท้องถิ่นโดยใช้วัสดุและเทคนิควิธีที่สืบทอดกันมาในท้องถิ่นนั้นหรือนำเอารูปแบบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รูปแบบของบุคคลหนึ่งหรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งที่มีเฉพาะในท้องถิ่นนั้น เมื่อนำเอารูปแบบนั้นมาผลิตเป็นของที่ระลึกก็จะช่วยให้ระลึกถึงสถานที่แห่งนั้นได้

(<http://netra.lpru.ac.th/~weta/w1/index.html>, จารุสิทธิ์ เครือจันทร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

2.9 ศึกษาการพัฒนาการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนด้วยหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

2.9.1 การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR)

2.9.1.1 ความหมายและคุณลักษณะวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

สุภางศ์ จันทวานิช (2531:67) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เป็นการวิจัยที่นำแนวคิด 2 ประการมาผสมผสานกันคือการปฏิบัติการ (Action) ซึ่งหมายถึงกิจกรรมที่โครงการวิจัยจะต้องดำเนินการ และคำว่า การมีส่วนร่วม (Participation) อันเป็นการมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องของทุกฝ่ายที่เข้าร่วมกิจกรรมวิจัย ในการวิเคราะห์สภาพปัญหาหรือสถานการณ์อันใดอันหนึ่ง แล้วร่วมในกระบวนการตัดสินใจและการดำเนินการจนกระทั่งสิ้นสุดการวิจัย โดยมีความหมายถึง วิธีการที่ให้ผู้ถูกวิจัยหรือชาวบ้าน เข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัย เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยอาศัยการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมวิจัย นับตั้งแต่การระบุปัญหาของการดำเนินการ การช่วยให้ข้อมูลและการช่วยวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนช่วยหาวิธีแก้ไขปัญหาหรือส่งเสริมกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งในการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ข้อมูลจากการทำวิจัยทุกขั้นตอนชาวบ้านเป็นผู้ร่วมกำหนดปัญหาของชุมชนและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา กระบวนการวิจัยจึงดำเนินไปในลักษณะของการแลกเปลี่ยนความเห็นระหว่างชาวบ้านกับผู้วิจัย เพื่อให้ได้ข้อสรุปเป็นขั้น ๆ ส่วนกระบวนการสังเคราะห์ข้อมูลเป็นไปในเชิงการวิภาษ (Dialectic) ซึ่งชาวบ้านจะค่อย ๆ เรียนรู้ด้วยตัวเอง และด้วยวิธีการวิจัยเช่นนี้ ข้อมูลที่ได้จึงมีความชัดเจน สะท้อนความคิดอ่านตลอดจนนิสัยใจคอของชาวบ้าน สะท้อนความต้องการและแบบแผนในการดำเนินชีวิตของเขา การวิจัยแบบนี้จึงเป็นวิธีการที่สนับสนุนให้ชาวบ้านหรือตัวแทนในชุมชนเป็นคนสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้กับตนเองและชุมชน โดยการศึกษาเรียนรู้หาข้อมูล การศึกษาวิเคราะห์ถึงปัญหา รวมทั้งการแก้ไขปัญหาก็กำลังประสบอยู่ โดยการร่วมกันวางแผน และกำหนดการดำเนินงานตามแผนหรือโครงการ พร้อมทั้งการปฏิบัติตามแผน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการแก้ไขปัญหาก็ถูกต้องตรงตามความต้องการ ประกอบกับการใช้ภูมิปัญญาและทุนที่มีอยู่ในชุมชนการเปิดโอกาสให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนี้ นอกจากจะส่งผลดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ยังช่วยให้เกิดการพัฒนาของผลงานวิจัยและกระบวนการวิจัยในตัวของมันเองอีกด้วย และอีกทางหนึ่งการวิจัยยังเป็นส่วนสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนที่เข้าร่วมกิจกรรมการวิจัย ซึ่งสามารถเป็นตัวนำของการพัฒนาสู่ชุมชนท้องถิ่นอย่างได้ผลและมีประสิทธิภาพอีกด้วย

ชนิษฐา กาญจนสินนท์ (2536) ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมไว้ว่า หมายถึง การวิจัยที่พยายามศึกษาชุมชน โดยเน้นการวิเคราะห์ปัญหา ศึกษาหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาวางแผนและดำเนินการตามแผนในการแก้ไขปัญหารวมทั้งการดำเนินการประเมินผล โดยที่ทุกขั้นตอนดังกล่าวสมาชิกชุมชนเข้าร่วมด้วย อันเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนได้เกิดการเรียนรู้ ใฝ่พัฒนาตนเอง ในการทำงานพัฒนา

อุทัย ดุลยเกษม (2538:89) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเป็นรูปแบบของการวิจัยที่ประชาชนซึ่งเคยเป็นประชากรของการวิจัย กลับบทบาทมาเป็นผู้ร่วมในการทำวิจัย โดยเข้ามามีบทบาทส่วนร่วมตลอดกระบวนการวิจัย โดยทั่วไปแล้วข้อกำหนดของงานวิจัยเชิง

ปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนั้นแตกต่างไปจากแนวคิดของการวิจัยแบบเดิมอยู่มาก แนวคิดในการวิจัยแบบเดิมนั้น หยั่งอยู่บนฐานของปรัชญา ปณิธานนิยมเชิงตรรก (Philosophy of Logical Positivism) และพฤติกรรมศาสตร์ (Behavioralism) ซึ่งมีข้อกำหนดว่า นักวิจัยทุกคนจะต้องรักษาความเป็นกลาง (Neutrality) โดยแยกตัวเองโดยสิ้นเชิงออกจากสิ่งที่ศึกษาเพื่อมิให้เกิดอคติ (bias) ต่อการศึกษา อันจะทำให้ผลของการศึกษาเบี่ยงเบนและไม่น่าเชื่อถือ แต่การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนั้น เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิจัย และนักพัฒนาหรือนักปฏิบัติการ (Practitioners) ตลอดกระบวนการศึกษาค้นคว้า

ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2558:86) Participatory Action Research เป็นการวิจัยที่มีความเป็นนวัตกรรมจัดการความเปลี่ยนแปลงสังคมอยู่ในตนเอง ทั้งนี้ ก็เนื่องจากโดยธรรมชาติของกระบวนการวิจัยในแนวนี้เองนั้น จะมีความสามารถสนองต่อความต้องการในการแก้ปัญหาจากข้อจำกัดของการนำเอาการวิจัยในกระแสหลักและการวิจัยแบบดั้งเดิมมาผสมผสานกับการทำงานเชิงปฏิบัติการสังคม หลายประการ อีกทั้งทำให้การวิจัยซึ่งเป็นกระบวนการทางวิชาการสามารถออกแบบให้มีความเชื่อมโยงกับมิติอื่นๆ ของการพัฒนาทางสังคมไปด้วยได้อย่างดียิ่ง

ตารางที่ 2.9 ตารางเปรียบเทียบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม กับงานวิจัยแบบดั้งเดิม

ประเด็นเปรียบเทียบ	การวิจัยแบบดั้งเดิม	การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม
รูปแบบ	เป็นพิมพ์เขียวที่กำหนดให้	เน้นกระบวนการที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์
อุดมการณ์/ปรัชญา	เน้นกลุ่มคนชั้นสูง	เน้นกลุ่มคนที่ด้อยโอกาสในสังคม คนชายขอบ
จุดมุ่งหมาย	ไม่ผูกพัน ทำให้ได้ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัย	มีพันธกรณีระหว่างนักวิจัยกับชาวบ้านที่จะร่วมกันเพื่อสิทธิของมนุษย์
กรอบการวิจัย	กำหนดโดยนักวิจัยองค์กร	กำหนดโดยประชาชนในพื้นที่

ตารางที่ 2.9(ต่อ)

ประเด็นเปรียบเทียบ	การวิจัยแบบดั้งเดิม	การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม
จุดเน้น	วัตถุ เน้นการสร้างสิ่งของ	คน เริ่มที่คนเป็นหลัก ทำให้คนมีคุณค่า สร้างความภาคภูมิใจและกำลังใจ
เป้าหมาย	กำหนดไว้ล่วงหน้า	ปรับเปลี่ยนตามความต้องการของท้องถิ่นตามเงื่อนไขความเหมาะสม
ยุทธวิธี	เน้นการวางแผนที่อ้างว่าชาวบ้านไม่สามารถวางแผนเองได้	เน้นการมีส่วนร่วม เชื่อมั่นในความสามารถในการเรียนรู้ของคน
วิธีการ	เข้มงวดรัดกุม เน้นหลักการวิจัยเชิงปริมาณ มงมิตិชุมชนที่ศึกษาและใช้เทคโนโลยีหรือระเบียบวิธีการขั้นสูง	เรียบง่าย ใช้วิธีการที่ชาวบ้านรู้จักและถนัด มงชุมชนอย่างเป็นองค์รวม และใช้เทคโนโลยีชาวบ้าน
การวิเคราะห์สถานการณ์	เน้นการย่อส่วน (Reductionism)	การมององค์รวม (Holistic Approach)
การวิเคราะห์สถานการณ์	เน้นการย่อส่วน (Reductionism)	การมององค์รวม (Holistic Approach)
รูปแบบการพัฒนา	ควบคุม ชี้แนะและให้แรงจูงใจ เป็นวัตถุ เน้นการทำงานตามแผน และส่งเสริมวัฒนธรรมการพึ่งพา	ปลดปล่อย สร้างกำลังใจอำนาจในการคิดและต่อรองให้สำเร็จในสิ่งที่ได้กระทำ โดยมีแรงจูงใจคือความภูมิใจในศักดิ์ศรีของตน และเป็นการส่งเสริมวัฒนธรรมการพึ่งพาตนเอง
มองชาวบ้าน	เป็นผู้รับประโยชน์จากความสำเร็จของโครงการวิจัย	เป็นผู้ทำประโยชน์ เป็นผู้ลงมือกระทำ โครงการสำเร็จ และมีส่วนร่วม
ผลลัพธ์ (Output)	เน้นวัตถุที่เป็นผลิตผลของโครงการ เช่น รั้ว ถนน อาคาร เป็นต้น	ไม่เน้นวัตถุ แต่เน้นความสามารถของชุมชน เน้นการเรียนรู้ ความพอใจ ความหลากหลาย กำลังใจและแรงใจของประชาชน

ที่มา : พันธุ์ทิพย์ งามสูตร (2540: 60-63)

2.9.1.2 การมีส่วนร่วมในการทำวิจัย

ไพโรจน์ ชลารักษ์ (2548:20-21) อธิบายไว้ว่า หากพิจารณาในรูปของกระบวนการวิจัย การมีส่วนร่วมของฝ่ายต่าง ๆ สามารถระบุได้ตามลำดับขั้นหรือกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมได้หลายขั้นตอน ซึ่งช่วยให้เห็นบทบาทหน้าที่ของผู้เข้าร่วมการวิจัยแต่ละฝ่ายได้อย่างชัดเจน และในทางปฏิบัติแล้ว กระบวนการวิจัยก็ต้องดำเนินไปโดยความร่วมมือกับทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เป็นลำดับขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบสิ้นกระบวนการ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาบริบท ในขั้นนี้ นักวิจัยจะทำการกำหนดพื้นที่หรืออาณาบริเวณที่จะทำการศึกษาวิจัยเพื่อทำประชาคม โดยมีนักพัฒนาประชาสัมพันธ์ชักชวนให้ชาวบ้านเข้าร่วม และชาวบ้านเข้าร่วมกิจกรรมการวิจัย

2. ขั้นตอนกำหนดปัญหา ในขั้นตอนนี้ นักวิจัยสรุปคำถามหรือปัญหา รวมทั้งอธิบายเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการแก้ไขปัญหามาให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้เห็นภาพและเกิดความเข้าใจตรงกัน ส่วนนักพัฒนาทำความเข้าใจประเด็นปัญหาละมองถึงผลของการวิจัยได้อย่างชัดเจน และครอบคลุมส่วนที่เกี่ยวข้องอื่นๆ และชาวบ้านได้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อให้ข้อมูล และแสดงความคิดเห็น/ความต้องการ ซึ่งโดยความเป็นจริงแล้ว การวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริงที่เกิดขึ้นหรือสอดคล้องกับความต้องการพัฒนาที่ประสงค์ได้นั้น ย่อมหลีกเลี่ยงไม่พ้นการที่นักวิจัยจะต้องสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับประชาชนในชุมชนท้องถิ่น รวมถึงการสร้างความตระหนักในบทบาทและความสำคัญของการมีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัย ขั้นตอนกำหนดปัญหาร่วมกับชาวบ้านในชุมชน จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ผู้วิจัยจะต้องดำเนินการให้เกิดผลอย่างแท้จริง ก่อนจะเริ่มดำเนินงานในขั้นตอนอื่น

3. ขั้นการวางแผนปฏิบัติงานวิจัยในขั้นตอนนี้ นักวิจัยจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานวิจัยให้ชัดเจน รวมทั้งระบุด้วยว่าผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำวิจัยแต่ละฝ่ายจะมีส่วนร่วมอะไร และอย่างไร เมื่อใดบ้าง พร้อมทั้งแผนการปรับปรุงหรือปรับเปลี่ยนวิธีการวิจัย ส่วนนักพัฒนาจะเข้าร่วมปฏิบัติการวิจัยโดยติดตามผลการดำเนินงานวิจัยทุกขั้นตอน และคอยตรวจสอบผลของการดำเนินงานว่ามีสิ่งใดที่ผิดพลาด หรือไม่เป็นไปตามแผนหรือเป้าหมาย หรือมีสิ่งใดที่เกิดแทรกซ้อนขึ้นมาหรือไม่ โดยชาวบ้านนั้น จะเข้ามีส่วนร่วมลงมือในการปฏิบัติงานวิจัยตามแผน และตรวจสอบผลว่าพึงพอใจหรือไม่

4. ขั้นการติดตาม ตรวจสอบและปรับปรุงรวมทั้งการแก้ไขระหว่างกระบวนการปฏิบัติงานวิจัย ในขั้นนี้ นักวิจัยที่เข้าร่วมโดยการพิจารณาหาทางปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติการวิจัยแบบมีส่วนร่วม โดยอาศัยข้อมูลจากทุกฝ่าย แล้วนำมาทำการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย โดยนักพัฒนาจะเข้ามีส่วนร่วมด้วยการตรวจสอบผลการปฏิบัติงานวิจัยและประเมินว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ เป็นต้น และประชาชนหรือชาวบ้านจะเข้าร่วมด้วยการรับรู้ถึงการปรับเปลี่ยนการปฏิบัติงานตามที่นักวิจัยกำหนด รวมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ที่แสดงถึงความพึงพอใจและความสำเร็จของการดำเนินการวิจัย

5. ขั้นการสรุปผลการวิจัย ในขั้นตอนนี้ นักวิจัยจะทำการสรุปผลการวิจัย และเรียบเรียงเป็นรายงานการวิจัยออกเผยแพร่ นักพัฒนามีส่วนร่วมด้วยการรับทราบและตรวจสอบประเมินผลการวิจัยว่าประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด มีปัญหาและอุปสรรคอย่างไรบ้าง โดยชาวบ้านเข้ามีส่วนร่วมด้วยการให้ข้อมูลย้อนกลับผลของการวิจัยว่าพึงพอใจ และได้ผลตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ และแสดงความคิดเห็นอื่นประกอบข้อมูลด้วยว่าเพราะเหตุใด

2.9.1.2 การประยุกต์ใช้กระบวนการ PAR

ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2558:81-82) การประยุกต์ใช้กระบวนการ PAR ในส่วนของการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับชุมชนหรือเพื่อพัฒนากระบวนการแก้ไขปัญหาสำหรับชุมชนจะมีองค์ประกอบที่เข้ามาเกี่ยวข้องในเรื่องของบุคคลต่างๆ จำนวนมาก ซึ่งในการประยุกต์ใช้กระบวนการ PAR เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้จะอาศัยบุคคลจำนวน 2 ประเภทเพื่อดำเนินการวิจัย ดังนี้

บุคคลภายใน คือ บุคคลที่มีความริ่ความเข้าใจในสถานการณ์เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นบุคคลที่เป็นผู้กำหนดกรอบกระบวนการพัฒนา ในช่วงต่างๆ เพื่อการดำเนินการให้ได้มาซึ่งความรู้จริงสำหรับการแก้ไขปัญหาที่พบ

บุคคลภายนอก คือ บุคคลที่เป็นสมาชิกมีส่วนร่วมกับการกระบวนการ PAR ในการทำหน้าที่ปฏิบัติหรือเป็นบุคคลที่มีส่วนได้ส่วนเสียในการพัฒนา โดยมักจะเป็นบุคคลที่มีบทบาทในกลุ่มที่มีการร่วมปฏิบัติงานกันในส่วนของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันในช่วงของการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางความคิดในการสร้างสรรค์

เป็นการประยุกต์ใช้กระบวนการเพื่อสร้างเป้าหมายของการเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นในสังคมหรือชุมชนที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ซึ่งจะอาศัยบุคคลทั้ง 2 ฝ่ายมาจากความจริงที่รับรู้แตกต่างกัน โดยอาศัยกระบวนการวิภาชีวิธีระหว่างบุคคลภายนอกและบุคคลภายในด้วยการพิจารณาหลักการเหตุผล นำทางไปสู่การแก้ไขปัญหาและสร้างความสัมพันธ์ในสังคมร่วมกันอย่างมีส่วนร่วมท่ามกลางกระบวนการปฏิบัติในการสะท้อนผลที่ก่อให้เกิดความรู้ความตรงกับทั้ง 2 ฝ่าย การทำหน้าที่ของผู้วิจัยในการประยุกต์ใช้กระบวนการ PAR สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือ การสร้างประสบการณ์ทางสำนึกและต้องเป็นผู้กระตุ้น (Catalyzer) ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องทางความคิด บทบาทของผู้วิจัยจึงเป็นไปได้ยากในการดำรงตนเป็นคนกลาง (Non Value Free) และยิ่งกว่านั้นคือการผูกติดกับคุณค่า (Value Laded) อีกด้วยดังนั้นจึงเป็นธรรมชาติในกระบวนการวิจัยด้วยการประยุกต์ PAR ที่จะเกิดการชี้นำทางความคิดในทางการปฏิบัติจริง ที่ผู้วิจัยจะแยกความคิดตนเองออกจากความคิดผู้ร่วมแสดงความคิดเห็น ในการแยกประเภทของความคิดทัศนคติ ความเชื่อของตนเองออกจากสภาพการณ์แก้ปัญหาที่เป็นอยู่ ซึ่งหลักที่สำคัญผู้วิจัยจะต้องพยายามที่จะนำเสนอผลสะท้อนกลับทางความคิดไปในการสร้างสรรค์กระบวนการแก้ไขปัญหาหรือการพัฒนาสำหรับชุมชนโดยอาศัยความคิดของบุคคลในชุมชนเป็นประเด็นสำคัญในการสะท้อนผลการเรียนรู้ความรู้ความจริงจากสภาพการณ์ (Reflection) ที่เป็นอยู่ สู่กลุ่มหรือผู้มีส่วนร่วม เพื่อให้บุคคลในชุมชนสามารถตรวจสอบและทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับสังคมหรือชุมชนอย่างเหมาะสม

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภรดี พันธรุท : การตกแต่งเซรามิกส์ด้วยดินสี (2545:27)

ในด้านการเรียนรู้และพัฒนาการของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ได้มีการพัฒนารูปแบบและวิธีการเป็นลำดับในแต่ละช่วงเวลา บ้างพัฒนาในด้านเนื้อดิน การออกแบบรูปร่างรูปทรงของผลิตภัณฑ์ให้ใช้สอยได้หลากหลาย และมีรูปแบบให้เลือกมากมาย บ้างพัฒนาในด้านของเคลือบให้มีความงามและทนไปสูง พัฒนาในด้านเทคโนโลยี ผลิตและการเผา และบ้างก็พัฒนาทางด้านวิธีการตกแต่ง

ทวีพรหม พรหมพฤกษ์ : การตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์(2546:53)

การทำเซรามิกส์ในปัจจุบัน เช่น โรงงานประเภทถ้วยชาม ประเภทแจกัน กระเบื้องต่างๆ และเครื่องสุขภัณฑ์นอกจากจะออกแบบ (Design) ใหญ่รูปทรงสวยงามให้ใช้ประโยชน์เพื่อความต้องการแล้วยังมีอีกหนึ่งสิ่งที่เป็นและสำคัญเช่นเดียวกัน ก็คือการตกแต่ง (Ceramic decoration) ที่ช่วยเรียกความสนใจแก่ผู้บริโภคได้อีกจำนวนมาก

ชลวดี พรหมสาขา ณ สกลนคร : โครงการการพัฒนากระบวนการผลิตเครื่องปั้นดินเผาไฟต่ำอีสาน (2551:บทความย่อ)

การขึ้นรูป ได้แนวทางพัฒนาคือ ใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยการตี การขึ้นรูปแบบดินเส้น และการขึ้นรูปด้วยดินแผ่น ทดลองการพัฒนาการขึ้นรูปในห้องปฏิบัติการที่สาขาวิชาออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรม ผลที่ได้คือ การขึ้นรูปอ่างน้ำผุด แจกัน โคมไฟ กระถาง เป็นรูปทรงต่างๆ เน้นรูปทรงอิสระใช้การขึ้นรูปสามแบบผสมผสานกัน ต่อจากนั้นนำวิธีการขึ้นรูปที่ทดลองในห้องปฏิบัติการไปถ่ายทอดกับชาวบ้านหัวบึง ผลปรากฏว่าชาวบ้านสามารถขึ้นรูปได้ตามที่ต้องการ

สุขุมล เล็กสวัสดิ์ : เครื่องปั้นดินเผา พื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน (2548:174)

ในส่วนผสมของดินนั้นมีควอตซ์ผสมอยู่ธรรมชาติ ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของฟลินต์ ผลึกควอตซ์มีรูปแบบแตกต่างกับซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นผลึกควอตซ์จะจัดเรียงตัวใหม่การเผาช่วงอุณหภูมิ 573 องศาเซลเซียส ผลึกควอตซ์มีการเปลี่ยนแปลงจากแอลฟาเป็นบีตา (Quartz Inversion) และในการเย็นตัวจากบีตาเป็นแอลฟาซึ่งยังอยู่ในรูปผลึกขนาดในช่วงอุณหภูมิเดียวกันและมีการขยายปริมาตรของควอตซ์เล็กน้อย ช่วงนี้ต้องระมัดระวังในการเผา หากบางส่วนของภาชนะได้รับความร้อนเร็วกว่าอีกส่วนหนึ่ง การขยายตัวอย่างไม่สม่ำเสมอของชิ้นงานอาจก่อให้เกิดการแตกร้าวได้

สุภาภรณ์ อินทองคง : การทำเครื่องปั้นดินเผาสีทิงหม้อ หมู่ที่ 4 ตำบลสมิงหม้อ อำเภอเมืองจังหวัดสงขลา (2524:อภิปรายและข้อเสนอแนะ)

การรักษาเอกลักษณ์ เรื่องของเอกลักษณ์เป็นเรื่องของคุณค่าทางวัฒนธรรมประจำกลุ่ม ประจำถิ่นหรือประเทศ เป็นเรื่องลึกซึ้งละเอียดอ่อน การที่จะมองเห็นเอกลักษณ์ของตนเอง และความสำคัญของเอกลักษณ์ที่มีต่อตนตลอดจนการสร้างเอกลักษณ์ใหม่ให้กับตนเองนั้น เป็นเรื่องที่ต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง ประการหนึ่งที่เป็นรากฐานสำคัญ คือ การศึกษาให้รู้ให้

เข้าใจว่า ตนเองมีอะไรเป็นเอกลักษณ์ สิ่งนั้นให้คุณค่าแก่ตนเองอย่างไรบ้าง และถ้าจะสร้างสิ่งใหม่ ควรกรองมาจากของเก่าและใหม่อย่างละเท่าใด ตามสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน การแก้ไข ปัญหาอุปสรรคส่งเสริมด้านนี้ก็ควรใช้หลักการดังกล่าว คือ ศึกษาเอกลักษณ์ของเครื่องปั้นสทิงหม้อ ให้เข้าใจลึกซึ้งซึ่งมากกว่านี้แล้วนำผลจากการศึกษานั้นมาเผยแพร่แก่ผู้ประกอบการและผู้ที่สนใจทั่วไป แล้วขั้นตอนต่อไปก็ร่วมมือกันคิดค้นเอกลักษณ์เพิ่มเติมโดยยึดของเดิมที่ดีแล้วเป็นแกนกลาง ในทางปฏิบัติเพื่อการอนุรักษ์และสร้างสรรค์เอกลักษณ์ สิ่งผู้ประกอบการหรือผู้เกี่ยวข้องควรทำ คือ การรวบรวมสะสมผลิตภัณฑ์ทุกประเภท ทุกชนิดของหมู่บ้านที่เคยผลิตและกำลังผลิตอยู่ในปัจจุบัน เพราะวัฒนธรรมระดับสูงที่เรียกว่า “อารยธรรม” นั้น เกิดจากการรวบรวมสะสมนี้เอง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากภาคสนาม ภาคปฐมภูมิ และภาคหัตถิ
ภูมิ ที่เป็นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวข้องกับการศึกษาดินพื้นบ้านจังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบ
เครื่องปั้นดินเผาเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาการขึ้นรูปท้องถิ่น โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ

1. ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์
เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
2. พัฒนาวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน
บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น
4. ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น
สำหรับวิธีการดำเนินการวิจัย แต่ละขั้นตอนประกอบด้วย

1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบ ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่ บริเวณหนองน้ำ
สาธารณะแหล่งดินบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

1. ศึกษาทางกายภาพของเนื้อดิน สํารวจหนองน้ำสาธารณะแหล่งดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์
ตำบลโนนทัน อำเภอจังหวัดหนองบัวลำภู เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินบริเวณหนอง
น้ำสาธารณะแหล่งดินบ้านโค้งสวรรค์ โดยทำการลงพื้นที่เพื่อสำรวจหนองน้ำสาธารณะแหล่งดินปั้น
บ้านโค้งสวรรค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู

2. ทดสอบหาคุณสมบัติด้านองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อดินปั้นเพื่อหาอัตราส่วนผสมที่มี
คุณสมบัติเหมาะสมต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิม ใน
ชุมชน บ.โค้งสวรรค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภูโดยใช้ เครื่อง XRF (X-ray Fluorescence
spectrometer)

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อดินบ้นพื้นที่ บริเวณหนองน้ำสาธารณะแหล่งดินบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.2.1 ผู้วิจัยทำการการลงพื้นที่ เก็บตัวอย่างดิน แหล่งดินหนองสาธารณะ บ้านหนองสวรรค์ ตำบลหนองสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

3.1.2.2 ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อดิน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุ ด้วยเครื่อง XRF (X-ray Fluorescence spectrometer) กรมวิทยาศาสตร์และบริการ กรุงเทพมหานคร

3.1.2.3 ทดสอบหาอัตราส่วนผสมที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิม ในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ทดลองอัตราส่วนเนื้อดินบ้น โดยการปรับอัตราส่วนเข้าหากัน

ทดลองอัตราส่วนเนื้อดินบ้น โดยการปรับอัตราส่วนเข้าหากัน สูตร 1 เเผที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส และ เเผที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 3.1 การผสมดินสองชนิดเข้าหา ระหว่างเนื้อดินบ้านโค้งสวรรค์ กับดินทราย

อัตราส่วนผสม

แหล่งดิน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ดินบ้านโค้ง สวรรค์	% 99	% 98	% 97	% 96	% 95	% 94	% 93	% 92	% 91	% 90
ดินทราย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

อัตราส่วนผสม										
แหล่งดิน	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ดินบ้านโค้ง สวรรคค์	% 89	% 88	% 87	% 86	% 85	% 84	% 83	% 82	% 81	% 80
ดินทราย	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

ที่มา : ธารรัตน์ ทาปลัด

จากตาราง 3.1 การปรับอัตราส่วนเข้าหากันในระบบไลน์เบลนด์ (Line Blend) เพื่อเปรียบเทียบสี พื้นผิวหลังการเผา เพื่อให้ได้เนื้อดินที่บิดเบี้ยว แต่กร้าวหลังการเผาน้อยที่สุด เพื่อหาอัตราส่วนที่สามารถเลือกใช้สูตรดินให้เหมาะแก่การขึ้นรูปขึ้น

ทดลองอัตราส่วนเนื้อดินปั้น โดยการปรับอัตราส่วนเข้าหากัน สูตร 2 เเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส และ เเผาที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 3.2 การผสมส่วนผสมสองชนิดเข้าหา ระหว่างเนื้อดินบ้านโค้งสวรรคค์ กับเฟลด์สปาร์

อัตราส่วนผสม										
แหล่งดิน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ดินบ้านโค้ง สวรรคค์	% 99	% 98	% 97	% 96	% 95	% 94	% 93	% 92	% 91	% 90
เฟลด์สปาร์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ตารางที่ 3.2(ต่อ)

อัตราส่วนผสม										
แหล่งดิน	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ดินบ้านโค้ง สวรรคค์	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
เฟลด์สปาร์	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

จากตาราง 3.2 การปรับอัตราส่วนเข้าหากันในระบบไลน์เบลนด์ (Line Blend) เพื่อเปรียบเทียบสี พื้นผิวหลังการเผา เพื่อให้ได้เนื้อดินที่บิดเบี้ยว แต่กร้าวหลังการเผาน้อยที่สุด เพื่อหาอัตราส่วนที่สามารถเลือกใช้ใช้สูตรดินให้เหมาะแก่การขึ้นรูปขึ้น

3.1.3 การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูล (Data collection) ในขั้นตอนการศึกษา และรวบรวมข้อมูลของลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินปั้นแหล่งดินหนองสารธารณะบ้านหนองสวรรคค์ ตำบลหนองสวรรคค์ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ที่ได้กำหนดกระบวนการไว้เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา โดยทำการลงพื้นที่ทำการทดสอบผ่านกระบวนการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ การหาอัตราส่วนผสม การสัมภาษณ์ การบันทึกด้วยการจดบันทึก และถ่ายภาพแล้วนำผลที่ได้มาทำการสรุป

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมทั้งการนำเสนอจากการทดสอบปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน การทดสอบเพื่อหาอัตราส่วนผสมรวมถึงการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาสรุป และกำหนดแนวทางเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อไป

3.2 เพื่อพัฒนาวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรคค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ศึกษาพัฒนาวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชนบ้านโค้งสวรรคค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ดำเนินการศึกษาดังนี้

1. เพื่อศึกษาการขึ้นรูปตามภูมิปัญญา การสัมภาษณ์ การบันทึกด้วยการจดบันทึก และถ่ายภาพแล้วนำผลที่ได้มาทำการสรุป

2. ทดสอบขึ้นรูปด้วยเนื้อดินปั้นที่ได้ทำการศึกษา โดย ผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผา บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 2 ท่าน

3.2.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาใน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 2 ท่าน

(1) นางโสภา จันโต บ้านเลขที่ 42 หมู่ที่ 3 ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

(2) นางหนูนิศ บุญรอด บ้านเลขที่ 6 หมู่ที่ 3 ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.1. สร้างแบบบันทึกการสัมภาษณ์ ศึกษาความเหมาะสมของอัตราส่วนผสมเนื้อดินปั้นและความเป็นไปได้ต่อการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา โดยประเมินจากผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาใน บ้านโค้งสวรรค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู จำนวน 2 ท่าน

3.2.2.2. ทดลองใช้เนื้อดินปั้นขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา การสัมภาษณ์ การบันทึกด้วยการจดบันทึก และถ่ายภาพแล้วนำผลที่ได้มาทำการสรุป

3.2.3 เก็บข้อมูล

3.2.3.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาความเหมาะสมของอัตราส่วนผสมเนื้อดินปั้นและความเป็นไปได้ต่อการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากการขึ้นรูปตามภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

3.2.3.2 ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ สัมภาษณ์ ถ่ายภาพ สอบถามและสัมภาษณ์ เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับเป็นแนวทาง ในการออกแบบและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากการขึ้นรูปด้วยตามภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

3.2.4 วิเคราะห์ข้อมูล

นำผลสรุปของการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลมาใช้ในการเปรียบเทียบออกแบบและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากการขึ้นรูปท้องถิ่น โดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

3.3 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ศึกษาออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากและพัฒนาขึ้น โดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาออกแบบเครื่องปั้นดินเผาเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาการขึ้นรูปท้องถิ่นโดยเชื่อมโยงเอกลักษณ์ประจำท้องถิ่น แนวความคิดจากไดโนเสาร์ ในพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี
2. พัฒนารูปแบบเครื่องปั้นดินเผาเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาด้วยการขึ้นรูปท้องถิ่น โดยพบผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน และ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 1 ท่าน

3.3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดประชากรในการศึกษา คือ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sample) (นิรัช สุดสังข์. 2548 : 48) ดังนี้

3.3.1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน

- (1) ว่าที่ร้อยตรีหญิง ปัญจลักษณ์ หริรักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- (2) นายรัฐวุฒิ นันทกิจ ผู้จัดการส่วนพัฒนาที่ดิน บริษัท ทรุสโตน จำกัด
- (3) นายอนุสรณ์ ลมูลทรัพย์ ตำแหน่งซูปเปอร์ไวเซอร์ แผนกคลาสซ็อบ บริษัท ลิกซิล (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

3.3.1.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 1 ท่าน

- (1) ผศ.ดร.ปฐวี ศรีโสภา อาจารย์สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.2.1 แบบสอบถามเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางในพัฒนารูปเครื่องปั้นดินเผาเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาการขึ้นรูปท้องถิ่น ตามคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นเพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสมต่อการขึ้นรูปต่อไป

3.3.2.2 ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ โดยอาศัยทฤษฎี หลักการที่ได้จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีต่อการใช้งาน จากกระบวนการผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ตามคุณสมบัติของดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม

ประกอบด้วยแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ (Questionnaire) และแบบร่างผลิตภัณฑ์ โดยใช้แนวความคิดที่ได้จากการศึกษาดินพื้นบ้านจังหวัดหนองบัวลำภูสำหรับออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 แบบ โดยเป็นแบบมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) คือ ความพึง

พอใจในระดับมากที่สุด ความพึงพอใจในระดับมาก ความพึงพอใจในระดับปานกลาง ความพึงพอใจในระดับน้อย ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด และอ่านค่าตามอัตราส่วน ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.3.2.2 การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัย ดังนี้

สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อด้านพัฒนารูปแบบเครื่องปั้นดินเผาเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาการขึ้นรูปท้องถิ่น โดยอาศัยทฤษฎี หลักการที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร บทความ Website และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาการขึ้นรูปท้องถิ่น

3.3.3 เก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน และ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 2 ท่าน ที่มีต่อการใช้งาน การศึกษาดินพื้นบ้านจังหวัดหนองบัวลำภูสำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาการขึ้นรูปท้องถิ่น

3.3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยเลือกใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) ค่าร้อยละ (Percentage) และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ซึ่งผลที่ได้จะนำมาสรุปรวบรวมเป็นข้อมูลและหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเพื่อทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3.4 เพื่อประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น โดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่รับการพัฒนารูปแบบใหม่ และประเมินความพึงพอใจของ นักท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์ หอยหิน 150 ล้านปี จำนวน 20 ท่าน โดยเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดำเนินการดังนี้

3.4.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดประชากรในการศึกษา คือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่รับการพัฒนารูปแบบใหม่ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sample) (นิรัช สุตสังข์. 2548 : 48) ดังนี้

3.4.1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน

- (1) นายชนบ หวานเสร็จ นายก อบต. ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู
- (2) นายมงคล เพ็ญศิริ ประธานกลุ่มเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู
- (3) ดร.พีรนุช กัณหดีลิก ผู้อำนวยการกองนิทรรศการ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.4.2.1 ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sample) เพื่อตรวจสอบ และประเมินผลผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่ได้รับการออกแบบใหม่เชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาการขึ้นรูปท้องถิ่น (นิรัช สุตสังข์. 2548 : 48) ดังนี้

ประกอบด้วยแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ (Questionnatre) ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่รับการพัฒนารูปแบบใหม่ โดยเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเป็นแบบมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) คือ ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ความพึงพอใจในระดับมาก ความพึงพอใจในระดับปานกลาง ความพึงพอใจในระดับน้อย ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด และอ่านค่าตามอัตราส่วน ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.4.2.2 การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัย ดังนี้

- (1) สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่ได้รับการออกแบบใหม่เชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาการขึ้นรูปท้องถิ่น โดยอาศัยทฤษฎี หลักการที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร บทความ Website และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาการขึ้นรูปท้องถิ่น

(2) นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยการค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด (Index of Item Objective Congruent : IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบเชรามิกส์ 3 ท่าน ดังนี้

1.1. รศ.ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

1.2. รศ.เสกสรรค์ ตันยาภิรมย์ รองคณบดีฝ่ายบริการและวางแผน คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

1.3. ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยการวิจัยครั้งนี้มีผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index Of Item Objective Congruence : IOC) ดังนี้

+1 หมายถึง แนใจคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์

0 หมายถึง ไม่แนใจคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์

-1 หมายถึง แนใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์จากคะแนนนำผลการพิจารณาคำนวณจากสูตร

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องในความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ΣR หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อคำถาม IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นคำถามที่ใช้ได้ ถ้าไม่ถึง 0.5 ต้องแก้ไขหรือตัดทิ้ง ใช้แนวคิดของ (วิชานถ ทิวะสิงห์. 2548 : 107)

นำแบบสอบถามและตารางที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ข้างต้น

4.51-5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มาก

2.51-3.50 หมายถึง ปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง น้อย

1.00-1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

3.4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยเลือกใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) ค่าร้อยละ (Percentage) และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ซึ่งผลที่ได้จะนำมาสรุปรวบรวมเป็นข้อมูลและหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเพื่อทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

แผนผังดำเนินการวิจัย

(RESEARCH AND DEVELOPMENT DIAGRAM)

จุดประสงค์ ข้อ 1_1) ทดสอบเนื้อดินทางกายภาพเพื่อความเหมาะสม



จุดประสงค์ ข้อ 2_2) ศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการขึ้นรูป



จุดประสงค์ ข้อ 3-4_ 3) ศึกษารูปแบบของเครื่องปั้นดินเผาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน



แบบสอบถามการประเมินความคิดเห็นต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา ชุด บุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น (IOC)
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน

แบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา ชุด บุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น (IOC)
นักท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี จำนวน 20 ท่าน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ขั้นตอนที่ 2. พัฒนาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ขั้นตอนที่ 3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ขั้นตอนที่ 4. ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

4.1 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาคุนสมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อดินปั้น บ้านโค้งสวรรค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู โดยลงพื้นที่ สังเกต และการสัมภาษณ์ เพื่อศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู

4.1.1 ขั้นตอนการสำรวจหนองน้ำสาธารณะแหล่งดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ผู้วิจัยทำการลงพื้นที่เพื่อสำรวจหนองน้ำสาธารณะแหล่งดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ ต.โนนทัน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู จากการลงพื้นที่พบว่าโดยทั่วไปดินบ้านโค้งสวรรค์เป็นดินเนื้อละเอียดมีความเหนียวดินดิบมีสีเทาแกมเหลืองเมื่อเผาแล้วจะมีสีต่างๆในการทำผลิตภัณฑ์มีการผสมวัสดุที่ไม่มีความเหนียว อาทิ ดินทรายและนำมาปั้นเป็นเครื่องใช้ในครัวเรือนแหล่งดินที่ใช้เป็นที่สาธารณะและไม่มีการควบคุมการขุดคาค่าว่าจะมีปัญหาเรื่องแหล่งดินในอนาคต



ภาพที่ 4.1 การลงพื้นที่ และลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินอำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
ที่มา : ธนารักษ์ ตาปลัด ถ่ายเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2558

จากการลงพื้นที่พบว่าเนื้อดินบริเวณหนองน้ำสาธารณะแหล่งดินบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู มีเนื้อดินสีดำนเนื้อดินเหนียวละเอียด ปริมาณทรายน้อยกว่าดินตำบลหนองสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภูลักษณะดินสีน้ำตาลปนเทามีความเหนียวน้อย



ภาพที่ 4.2 การลงพื้นที่ เก็บตัวอย่างดิน แหล่งดินหนองสารธารณะบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ที่มา : ธนารักษ์ ตาปลัด ถ่ายเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2558



ภาพที่ 4.3 การลงพื้นที่ เก็บตัวอย่างดิน แหล่งดินหนองสารธารณะบ้านหนองสวรรค์ ตำบลหนองสวรรค์ อำเภอมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ที่มา : ธนารักษ์ ตาปลัด ถ่ายเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2558

4.1.2 ขั้นตอนการทดสอบหาคุณสมบัติด้านองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อดินปั้นเพื่อหาอัตราส่วนผสมที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ผู้วิจัยได้ศึกษาโดยใช้ เครื่อง XRF (X-ray Fluorescence spectrometer) สามารถวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีของดินชนิดต่างๆได้รวดเร็ว เช่น ซิลิกา อะลูมินา เหล็ก ไททานเนียม แมงกานีส แมกนีเซียม แคลเซียม โพแทสเซียมและโซเดียมซึ่งเป็นธาตุประกอบในดินทุกชนิด เครื่อง XRF มีความแม่นยำสูง รวดเร็ว ซึ่งเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคุณสมบัติความทนไฟ ความบริสุทธิ์หรือความมีมลทินของวัตถุดิบ ก่อนนำมาใช้ในการเตรียมดิน

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมี ดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์

	สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ. 2544	วันที่ทดสอบ 3-5 สิงหาคม 2558
ซิลิกา (SiO ₂)	70.15%	51.75%
อลูมิเนียม (Al ₂ O ₃)	15.98%	20.47%
เหล็ก (Fe ₂ O ₃)	2.54%	6.27%
ไททาเนียม (TiO ₂)	0.93%	1.19%
หินปูน (CaO)	0.18%	0.74%
แมกนีเซียม (Mgo)	0.64%	1.22%
โซเดียม (Na ₂ O)	0.53%	0.07%
โพแทสเซียม (K ₂ O)	0.84%	2.97%
การสูญเสียหลังการเผา (LOI)	8.13%	15.02%

ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์บริการ ,ผลการตรวจสอบ วิเคราะห์ตัวอย่าง ดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภูL58/04432 วันที่ 28 กรกฎาคม 2558

การทดสอบด้วยเทคนิค XRF แบบ wavelength dispersive โดยใช้เครื่องยี่ห้อ Bruker รุ่น S8 Tiger นำดินตัวอย่างไปอบแห้ง และนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1,050 องศาเซลเซียส เพื่อหาค่า Loss on Ignition (LOI) จากนั้นนำตัวอย่างไปอัดด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกเป็นแผ่นกรมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 40 มิลลิเมตร ก่อนทำการทดสอบ (กรมวิทยาศาสตร์บริการ:2558) ดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ชุติลิกไม่เกิน 3 เมตร ยังมีตะกอนอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายไม่หมด ทำให้ค่า LOI สูง การหดตัวจึงค่อนข้างมาก

4.1.3 ขั้นตอนการทดสอบหาอัตราส่วนผสมที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ทดลองอัตราส่วนเนื้อดินปั้น โดยการปรับอัตราส่วนเข้าหากัน

4.1.3.1 ทดลองอัตราส่วนเนื้อดินปั้น โดยการปรับอัตราส่วนเข้าหากันสูตร 1

ตารางที่ 4.2 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพก่อนเผาอัตราส่วนผสม ระหว่างเนื้อดินบ้านโค้งสวรรค์ กับดินทราย

จุดที่	อัตราส่วนผสม		สีของเนื้อดิน	การหดตัวก่อนเผา(ร้อยละ)
	ดินบ้านโค้งสวรรค์ (ร้อยละ)	ดินทราย (ร้อยละ)		
1	99	1	เทาเข้ม	3
2	98	2	เทาเข้ม	3
3	97	3	เทาเข้ม	3
4	96	4	เทาเข้ม	3

ตารางที่ 4.2(ต่อ)

จุดที่	อัตราส่วนผสม		สีของเนื้อดิน	การหดตัวก่อนเผา(ร้อยละ)
	ดินบ้านโค้งสวรรค์ (ร้อยละ)	ดินทราย (ร้อยละ)		
5	95	5	เทาเข้ม	3
6	94	6	เทาเข้ม	3
7	93	7	เทาเข้ม	3
8	92	8	เทาเข้ม	3
9	91	9	เทาเข้ม	2
10	90	10	เทาเข้ม	2
11	89	11	เทาเข้ม	2
12	88	12	เทาเข้ม	2
13	87	13	เทาเข้ม	2
14	86	14	เทาเข้ม	2
15	85	15	เทาเข้ม	2
16	84	16	เทาเข้ม	2
17	83	17	เทาเข้ม	2
18	82	18	เทาเข้ม	2
19	81	19	เทาเข้ม	2
20	80	20	เทาเข้ม	2

ที่มา: ธนารัชต์ ทาปลัด

จากตารางที่4.2แสดงผลการทดลองเนื้อดินเมื่อแห้ง คุณสมบัติทางกายภาพก่อนเผา พบว่าเนื้อดินเมื่อแห้งมีสีโทนเทาเข้ม การหดตัวการเผา ระหว่างจุดที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 หดตัวร้อยละ 3 และ ระหว่างจุดที่ 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 19, 20 หดตัวร้อยละ 2 การหดตัวมีผลทำให้เกิดการเบี่ยงเบนของขนาด โดยรวมมีอยู่ภายในระดับการหดตัวของทั้ง 20 จุดอยู่ในระดับไม่เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.3 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

จุด ที่	อัตราส่วนผสม		สีของเนื้อดิน	ร้อยละ การ หดตัวหลังการ เผาอุณหภูมิ 800 °C	ความทน ไฟ อุณหภูมิ 800 °C	ร้อยละ การดูด ซึมน้ำ
	ดินบ้านโค้ง สวรรค (ร้อยละ)	ดินทราย (ร้อยละ)				
1	99	1	น้ำตาลอ่อน มีรอยแตก	6	ผ่าน	3.64
2	98	2	น้ำตาลอ่อน มีรอยแตก	6	ผ่าน	3.92
3	97	3	น้ำตาลอ่อน มีรอยแตก	6	ผ่าน	3.92
4	96	4	น้ำตาลอ่อน โกงตัวมาก	6	ผ่าน	4
5	95	5	น้ำตาลอ่อน	6	ผ่าน	3.75
6	94	6	น้ำตาลอ่อน โกงตัวมาก	6	ผ่าน	3.92
7	93	7	น้ำตาลอ่อน มีรอยแตก	6	ผ่าน	5.55
8	92	8	น้ำตาลอ่อน โกงตัวมาก	6	ผ่าน	4
9	91	9	น้ำตาลอ่อน มีรอยแตก	6	ผ่าน	3.92
10	90	10	น้ำตาลอ่อน โกงตัวมาก	6	ผ่าน	3.92
11	89	11	น้ำตาลอ่อน มีรอยแตก	6	ผ่าน	3.70
12	88	12	น้ำตาลอ่อน โกงตัว	5	ผ่าน	3.92
13	87	13	น้ำตาลอ่อน มีรอยแตก	5	ผ่าน	4
14	86	14	น้ำตาลอ่อน โกงตัว	5	ผ่าน	5.55
15	85	15	น้ำตาลอ่อน มีรอยแตก	5	ผ่าน	3.70
16	84	16	น้ำตาลอ่อน โกงตัว	5	ผ่าน	3.70
17	83	17	น้ำตาลอ่อน มีรอยแตก	5	ผ่าน	4
18	82	18	น้ำตาลอ่อน โกงตัว	5	ผ่าน	3.70
19	81	19	น้ำตาลอ่อน มีรอยแตก	5	ผ่าน	4
20	80	20	น้ำตาลอ่อน โกงตัวน้อย	5	ผ่าน	9.09

ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด

จากตารางที่4.3แสดงผลการทดลองเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส คุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา พบว่าเนื้อดินเมื่อแห้งมีสีโทนน้ำตาลอ่อน เนื้อพรุนตัว ผิวมีความมัน เนื้อดินสามารถดูดซึมน้ำได้ การหดตัวการเผา ระหว่างจุดที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, หดตัวร้อยละ 6 และระหว่างจุดที่ 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 19, 20 หดตัวร้อยละ 5 พบว่า จุดที่มีการดูดซึมน้ำต่ำที่สุดคือ จุดที่ 1 การดูดซึมน้ำร้อยละ 3.64 และ จุดที่มีการดูดซึมน้ำสูงที่สุดคือ จุดที่ 20 การดูดซึมน้ำร้อยละ 9.09 โดยรวมมีว่าอยู่ในระดับการหดตัวของทั้ง 20 จุด อยู่ในระดับไม่เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.4 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส

จุด ที่	อัตราส่วนผสม		สีของเนื้อดิน	ร้อยละ การ หดตัวหลังการ เผาอุณหภูมิ 1100 °C	ความทน ไฟ อุณหภูมิ 1100 °C	ร้อยละ การดูด ซึมน้ำ
	ดินบ้านโค้ง สวรรค (ร้อยละ)	ดินทราย (ร้อยละ)				
1	99	1	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	12	ผ่าน	4
2	98	2	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	12	ผ่าน	4
3	97	3	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	12	ผ่าน	5
4	96	4	น้ำตาลแดง ทรายขึ้นขีด	12	ผ่าน	4
5	95	5	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	12	ผ่าน	2
6	94	6	น้ำตาลแดง ทรายขึ้นขีด	12	ผ่าน	2
7	93	7	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	12	ผ่าน	2
8	92	8	น้ำตาลแดง ทรายขึ้นขีด	12	ผ่าน	2
9	91	9	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	12	ผ่าน	2
10	90	10	น้ำตาลแดง ทรายขึ้นขีด	12	ผ่าน	4
11	89	11	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	12	ผ่าน	4
12	88	12	น้ำตาลแดง ทรายขึ้นขีด	12	ผ่าน	6
13	87	13	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	12	ผ่าน	4
14	86	14	น้ำตาลแดง ทรายขึ้นขีด	11	ผ่าน	4
15	85	15	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	10	ผ่าน	1.54
16	84	16	น้ำตาลแดง ทรายขึ้นขีด	11	ผ่าน	3.84
17	83	17	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	11	ผ่าน	2.3
18	82	18	น้ำตาลแดง ทรายขึ้นขีด	11	ผ่าน	1.92
19	81	19	น้ำตาลแดง มีรอยแตก	11	ผ่าน	2
20	80	20	น้ำตาลแดง ทรายขึ้นขีด	10	ผ่าน	1.88

ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด

จากตารางที่4.4แสดงผลการทดลองเผาที่อุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส คุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา พบว่าเนื้อดินเมื่อแห้งมีสีโทนน้ำตาลแดง เนื้อพรุนตัว เนื้อดินทรายขึ้นขีด เมื่อเคาะมีเสียงดังกังวาน เนื้อดินสามารถดูดซึมน้ำได้น้อย การหดตัวการเผา ระหว่างจุดที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12, 13 หดตัวร้อยละ 12 ระหว่างจุดที่ 14, 16, 17, 18 19 หดตัวร้อยละ 10 และจุดที่ 15 แะ จุดที่ 20 หดตัวร้อยละ 11 พบว่า จุดที่มีการดูดซึมน้ำต่ำที่สุดคือ จุดที่ 15 การดูดซึมน้ำร้อยละ 1.54 และ จุดที่มีการดูดซึมน้ำสูงที่สุดคือ จุดที่ 12 การดูดซึมน้ำร้อยละ 6 โดยรวมมีค่าอยู่ในระดับการหดตัวของทั้ง 20 จุด อยู่ในระดับไม่เกินมาตรฐาน

4.1.3.1.2 ผลการวิเคราะห์การทดสอบความเหนียวของเนื้อดินปั้นสูตร 1

จากการทดลองส่วนผสมของเนื้อดินนำมาทดสอบโดยนำเนื้อดินที่ทดสอบผสมแล้วนำมาคลึงเป็นเส้นนำมาม้วนงอ สังเกตรอยแตกของผิวดิน พบว่าจุดที่ 1-10 ไม่มีรอยแตก จุดที่ 11-20 มีรอยแตกเล็กน้อย แต่ยังสามารถขึ้นรูปได้ ทั้งการขึ้นรูปเป็นหมูน และขึ้นรูปแบบดี

4.1.3.2 ทดลองอัตราส่วนเนื้อดินปั้น โดยการปรับอัตราส่วนเข้าหากันสูตร 2

ตารางที่ 4.5 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพก่อนเผาอัตราส่วนผสม ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้าน

โค้งสวรรค์ กับเฟลด์สปาร์

จุดที่	อัตราส่วนผสม		สีของเนื้อดิน	ร้อยละ การหดตัว ก่อนเผา
	ดินบ้านโค้งสวรรค์ (ร้อยละ)	เฟลด์สปาร์ (ร้อยละ)		
1	99	1	เทาเข้ม	6
2	98	2	เทาเข้ม	6
3	97	3	เทาเข้ม	6
4	96	4	เทาเข้ม	6
5	95	5	เทาเข้ม	6
6	94	6	เทาเข้ม	6
7	93	7	เทาเข้ม	3
8	92	8	เทาเข้ม	3
9	91	9	เทาเข้ม	3
10	90	10	เทาเข้ม	2
11	89	11	เทาเข้ม	2
12	88	12	เทาเข้ม	2
13	87	13	เทาเข้ม	2
14	86	14	เทาเข้ม	2
15	85	15	เทาเข้ม	2
16	84	16	เทาเข้ม	2
17	83	17	เทาเข้ม	2
18	82	18	เทาเข้ม	2
19	81	19	เทาเข้ม	2
20	80	20	เทาเข้ม	2

ที่มา: ธนารัษฎ์ ทาปลัด

จากตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดลองเนื้อดินเมื่อแห้ง คุณสมบัติทางกายภาพก่อนเผา พบว่าเนื้อดินเมื่อแห้งมีสีโทนเทาเข้ม การหดตัวการเผา ระหว่างจุดที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 หดตัวร้อยละ 6 ระหว่างจุดที่ 7, 8, 9 หดตัวร้อยละ 3 และการหดตัวการเผา ระหว่างจุดที่ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 หดตัวร้อยละ 2 การหดตัวมีผลทำให้เกิดการเป็ยงเบนของขนาด

ตารางที่ 4.6 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

จุดที่	อัตราส่วนผสม		สีของเนื้อดิน	ร้อยละ การหดตัวหลังการเผา อุณหภูมิ 800 °C	ความทนไฟ อุณหภูมิ 800 °C	ร้อยละ การดูดซึมน้ำ
	ดินบ้านโค้ง สวรรค์ (ร้อยละ)	เฟลด์สปาร์ (ร้อยละ)				
1	99	1	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	19.23
2	98	2	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	18.51
3	97	3	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	18.51
4	96	4	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	19.23
5	95	5	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	19.23
6	94	6	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	8	ไม่ผ่าน	19.23
7	93	7	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ดินโ่งตัว	5	ผ่าน	16.66
8	92	8	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	19.23
9	91	9	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	18.51
10	90	10	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ดินโ่งตัว	5	ผ่าน	19.23
11	89	11	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	18.51
12	88	12	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	17.64
13	87	13	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	16.66
14	86	14	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ดินโ่งตัว	5	ผ่าน	18.51
15	85	15	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ดินโ่งตัว	5	ผ่าน	16.66
16	84	16	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ปะทุ บวม	5	ไม่ผ่าน	16.66
17	83	17	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ดินโ่งตัว	5	ผ่าน	18.51
18	82	18	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ดินโ่งตัว	5	ผ่าน	19.23
19	81	19	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ดินโ่งตัว	5	ผ่าน	18.86
20	80	20	น้ำตาลอ่อน ผิวมัน ดินโ่งตัว	5	ผ่าน	16.66

ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด

จากตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดลองเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส คุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา พบว่าเนื้อดินเมื่อแห้งมีสีโทนน้ำตาลอ่อนน้ำตาลอ่อน ผิวมัน ดินโ่งตัว เนื้อดินสามารถดูดซึมน้ำมากการหดตัวการเผา ทั้ง 20 จุดหดตัวร้อยละ 5 พบว่า จุดที่มีการดูดซึมน้ำต่ำที่สุด

คือ จุดที่ 7, 13, 15, 16, 20 การดูดซึมน้ำร้อยละ 16.66 และ จุดที่มีการดูดซึมน้ำสูงที่สุดคือ จุดที่ 1, 4, 5, 6, 8, 10, 18 การดูดซึมน้ำร้อยละ 19.23 คุณสมบัติการดูดซึมน้ำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 4.7 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส

จุด ที่	อัตราส่วนผสม		สีของเนื้อดิน	ร้อยละ การ หดตัวหลัง การเผา อุณหภูมิ 1100 °C	ความ ทนไฟ อุณหภูมิ 1100 °C	ร้อยละ การดูด ซึมน้ำ
	ดินบ้านโค้ง สวรรค์ (ร้อยละ)	เฟลด์สปาร์ (ร้อยละ)				
1	99	1	น้ำตาลแดง ผิวมัน ปะทุ บวม	12	ไม่ผ่าน	9.40
2	98	2	น้ำตาลแดง ผิวมัน ปะทุ บวม	11	ไม่ผ่าน	10.20
3	97	3	น้ำตาลแดง ผิวมัน ปะทุ บวม	11	ไม่ผ่าน	9.80
4	96	4	น้ำตาลแดง ผิวมัน ปะทุ บวม	12	ไม่ผ่าน	9.09
5	95	5	น้ำตาลแดง ผิวมัน ดินบวม	12	ไม่ผ่าน	10
6	94	6	น้ำตาลแดง ผิวมัน ปะทุ บวม	12	ไม่ผ่าน	10.20
7	93	7	น้ำตาลแดง ผิวมัน ปะทุ บวม	12	ไม่ผ่าน	9.09
8	92	8	น้ำตาลแดง ผิวมัน ปะทุ บวม	11	ไม่ผ่าน	9.80
9	91	9	น้ำตาลแดง ผิวมัน ปะทุ บวม	10	ไม่ผ่าน	9.80
10	90	10	น้ำตาลแดง ผิวมัน ดินบวม	11	ไม่ผ่าน	9.43
11	89	11	น้ำตาลแดง ผิวมัน ดินบวม	11	ไม่ผ่าน	10.20
12	88	12	น้ำตาลแดง ผิวมัน ปะทุ บวม	11	ไม่ผ่าน	9.43
13	87	13	น้ำตาลแดง ผิวมัน ดินบวม	11	ไม่ผ่าน	9.80
14	86	14	น้ำตาลแดง ผิวมัน ดินบวม	11	ไม่ผ่าน	9.61
15	85	15	น้ำตาลแดง ผิวมัน ดินบวม	11	ไม่ผ่าน	9.61
16	84	16	น้ำตาลแดง ผิวมัน ดินบวม	11	ไม่ผ่าน	9.43
17	83	17	น้ำตาลแดง ผิวมัน ดินบวม	11	ไม่ผ่าน	9.80
18	82	18	น้ำตาลแดง ผิวมัน ดินบวม	10	ไม่ผ่าน	9.80
19	81	19	น้ำตาลแดง ผิวมัน ดินบวม	10	ไม่ผ่าน	9.40
20	80	20	น้ำตาลแดง ผิวมัน	10	ไม่ผ่าน	9.09

ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด

จากตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดลองเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส คุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา พบว่าเนื้อดินเมื่อแห้งมีสีโทนน้ำตาลแดง ผิวมัน ปะทุ บวม เนื้อดินสามารถดูดซึมน้ำมาก การหดตัวการเผา ระหว่างจุดที่ 9, 18, 19, 20 หดตัวร้อยละ 10 ระหว่างจุดที่ 2, 3, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 หดตัวร้อยละ 11 และ จุดที่ 4, 5, 6, 7 หดตัวร้อยละ 12 พบว่า จุดที่มีการดูด

ซึมน้ำต่ำที่สุดคือ จุดที่ 7 การดูดซึมน้ำร้อยละ 9.09 และ จุดที่มีการดูดซึมน้ำสูงที่สุดคือ จุดที่ 2, 6, 11การดูดซึมน้ำร้อยละ 10.20 คุณสมบัติต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

4.1.3.2.2 ผลการวิเคราะห์การทดสอบความเหนียวของเนื้อดินปั้นสูตร 2

จากการทดลองส่วนผสมของเนื้อดินนำมาทดสอบโดยนำเนื้อดินที่ทดสอบผสมแล้วนำมา คลึงเป็นเส้นนำมาม้วนงอ สังเกตรอยแตกของผิวดิน พบว่าจุดที่ 1-20 ไม่มีรอยแตก สามารถขึ้นรูปได้ ทั้งการขึ้นรูปเป็นหมუნ และขึ้นรูปแบบตี

4.1.4 ผลการวิเคราะห์การประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์

โดยประเมินจากการศึกษาพัฒนาเนื้อดินปั้นที่มีต่ออัตราส่วนผสมและคุณสมบัติทาง กายภาพของเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

4.2 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

4.2.1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์วิธีขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิม ในชุมชน

การวิเคราะห์วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ผู้วิจัยได้ลง พื้นที่สำรวจและศึกษาถึงวิธีการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา ซึ่งมี 2 วิธี ได้แก่ การขึ้นรูปด้วยการตี และการขึ้นรูปด้วยแป้นหมუნ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วย SWOT Analysis ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ตารางที่ 4.8 SWOT Anlysisวิเคราะห์กลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ ขึ้นรูปแบบตี

SWOT Anlysisวิเคราะห์กลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ ขึ้นรูปแบบตี



จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
การขึ้นรูปแบบตี ดินจะมีความแน่นการสูญเสียหลังการเผา น้อย	การขึ้นรูปแบบตีรูปแบบยังไม่มีหลากหลาย	การขึ้นรูปแบบตีสินค้าจำพวกหม้อสุกี้ กาน้ำดินเผา ยังเป็นที่ต้องการของลูกค้า	การขึ้นรูปแบบตี ต้องมีความชำนาญความสูญเสียหลังการเผาจึงจะน้อย
การขึ้นรูปแบบตี สินค้าราคาค่อนข้างน่าพอใจ			การขึ้นรูปแบบตี ขึ้นงานเครื่องปั้นดินเผาแบบกลุ่มสมาชิก หากแต่ต้องการผู้สืบทอดเพราะส่วนมากสมาชิกเป็นผู้สูงวัย

ที่มา: ธนารัษฎ์ ทาปลัด

ตารางที่ 4.9 SWOT Analysis วิเคราะห์ผู้ประกอบการอิสระขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน

SWOT Analysis วิเคราะห์ผู้ประกอบการอิสระขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน



จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
การขึ้นด้วยแป้นหมุนสามารถขึ้นงานได้อย่างรวดเร็ว	การขึ้นด้วยแป้นหมุนขาดผู้ช่างฝีมือ	การขึ้นด้วยแป้นหมุนผู้ประกอบการมีการดัดแปลงด้วยการใช้สีมาตกแต่ง	ขาดสถานที่เก็บกักดิน
การขึ้นด้วยแป้นหมุนราคาถูกต้องผลิตในจำนวนมาก		การขึ้นด้วยแป้นหมุน มีสินค้าที่มีสีสันดึงดูดใจสินค้าได้แก่ กระจ่างสีสันสดใสส่วนมากผลิตตามลูกค้าประจำสั่งผลิต	

ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด


4.2.2 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในชุมชนบ้านโค้งสวรรค์

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจและศึกษาถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ซึ่งมี 2 กลุ่ม หลักๆ เป็นผู้ผลิต ได้แก่ กลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ และผู้ประกอบการอิสระ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วย SWOT Analysis ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ตารางที่ 4.10 SWOT Analysis วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของกลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาชุมชนบ้านโค้งสวรรค์

SWOT Analysis วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของกลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาชุมชน			
			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
หม้อแจ่วฮ้อน - สินค้าไม่มีวันตกรุ่น - เป็นที่ต้องการของตลาด ร้านอาหาร - ราคาส่งตั้งแต่ 75-100บ.	หม้อแจ่วฮ้อน - ผู้ผลิตเป็นผู้สูงอายุ - ผลิตตามจำนวนที่ลูกค้าสั่ง	หม้อแจ่วฮ้อน - ลูกค้าเป็นเจ้าประจำอีกทั้งบ้านโค้งสวรรค์เป็นที่รู้จักที่เป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผา เป็นแหล่งที่ลูกค้าปลีก รู้จักเป็นอย่างดี	หม้อแจ่วฮ้อน - การนำดินขึ้นจากบ่อเป็นตัวแปรสำคัญต่อราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา - รูปแบบดั้งเดิม ขาดลูกเล่น
			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
กาดินเผา - เหมาะสำหรับต้มยาแผนโบราณ ใช้เฉพาะกลุ่ม - เอกลักษณ์ของเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์	กาดินเผา - ผู้ผลิตเป็นผู้สูงอายุ - ผลิตตามจำนวนที่ลูกค้าสั่ง	กาดินเผา - ลูกค้าเป็นเจ้าประจำอีกทั้งบ้านโค้งสวรรค์เป็นที่รู้จักที่เป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผา เป็นแหล่งที่ลูกค้าปลีก รู้จักเป็นอย่างดี	กาดินเผา - การนำดินขึ้นจากบ่อเป็นตัวแปรสำคัญต่อราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา - ความสามารถในการขึ้นรูป คนรุ่นใหม่ยังไม่สนใจ

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

SWOT Anlysis วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของกลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาชุมชน			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
<p>กาตินเผา</p> <ul style="list-style-type: none"> - ราคาส่งตั้งแต่ 100บ. 	<p>กาตินเผา</p>	<p>กาตินเผา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถพัฒนาไปสู่ผลิตภัณฑ์สำหรับใส่อาหารได้ 	<p>กาตินเผา</p> <ul style="list-style-type: none"> - รูปแบบดั้งเดิม
			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
<p>แอ่งน้ำ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปัจจุบันมักนำไปใช้ด้านงานตกแต่งสถานที่ , สวน ร้านค้า - ลูกค้าสามารถผลิตตามแบบที่ลูกค้าต้องการได้ - ราคาส่งตั้งแต่ 80-100 บ. 	<p>แอ่งน้ำ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้ผลิตเป็นผู้สูงอายุ - ผลิตตามจำนวนที่ลูกค้าสั่ง 	<p>แอ่งน้ำ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ลูกค้าเป็นเจ้าของประจำอีกทั้งบ้านโค้งสวรรค์เป็นที่รู้จักที่เป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผา เป็นแหล่ง ที่ผู้ค้าปลีกรู้จักเป็นอย่างดี - สามารถพัฒนาไปสู่ผลิตภัณฑ์เพื่อการตกแต่งสถานที่ได้ 	<p>แอ่งน้ำ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การนำดินขึ้นจากบ่อเป็นตัวแปรสำคัญต่อราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา - ความสามารถในการขึ้นรูป คนรุ่นใหม่ยังไม่สนใจ - รูปแบบดั้งเดิม ขาดลูกเล่น

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

SWOT Anlysis วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของกลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาชุมชน			
			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
แจกันทรงสูง - ปัจจุบันเพื่องาน ตกแต่งสถานที่ผลิตตามสั่งลูกค้าสามารถผลิตตามแบบที่ลูกค้าต้องการได้ - ราคาส่งตั้งแต่ 200-1,000 บ.	แจกันทรงสูง - ผู้ผลิตเป็นผู้สูงอายุ - ผลิตตามจำนวนที่ลูกค้าสั่ง	แจกันทรงสูง - ศักยภาพในการผลิตตามแบบลูกค้าสั่งเป็นเป็นจุดเด่นของเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ในด้านฝีมือช่างปั้น ทำให้ได้รับโอกาสในการผลิตสินค้า	แจกันทรงสูง - การนำดินขึ้นจากบ่อเป็นตัวแปรสำคัญต่อราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา - ความสามารถในการขึ้นรูป คนรุ่นใหม่ยังไม่สนใจ

ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด


ตารางที่ 4.11 SWOT Anlysis วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของผู้ประกอบการอิสระ

SWOT Anlysis วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของผู้ประกอบการอิสระ			
			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
ทิวลิป - สีสดใส สดุดตา - ราคาขายส่งทำสี 75 บ. /ไม่ทำสี 30 บ. - สามารถผลิตตาม	ทิวลิป - ราคาถูกผลิตเอาใจลูกค้าจำเป็นต้องผลิตในจำนวนมาก - อากาศไม่อำนวย	ทิวลิป - เป็นที่รู้ในจังหวัดใกล้เคียงลูกค้าไม่จำเป็นต้องไปรับสินค้าจากด่านเกวียน	ทิวลิป - การนำดินขึ้นจากบ่อเป็นตัวแปรสำคัญต่อราคา ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

ตารางที่ 4.11(ต่อ)

SWOT Anlysis วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของผู้ประกอบการอิสระ			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
ทีวลิป แบบลูกค้าสั่งผลิตได้ - ขึ้นรูปง่าย รวดเร็ว	ทีวลิป ผลต่อจำนวนการผลิต มีปัญหาแตกร้าวหลัง การเผา	ทีวลิป จ.นครราชสีมา มา จำหน่าย ซึ่งลด ค่าใช้จ่ายขนส่ง	ทีวลิป
			
ตุ๊กตา - สีสดใส สดุดตา - ราคาขายส่งทำสี 75 บ. /ไม่ทำสี 30 บ. - สามารถผลิตตาม แบบลูกค้าสั่งผลิตได้ - ขึ้นรูปง่าย รวดเร็ว	ตุ๊กตา - ราคาถูกผลิตเอาใจ ลูกค้าจำเป็นต้องผลิต ในจำนวนมาก - อากาศไม่อำนวยมี ผลต่อจำนวนการผลิต มีปัญหาแตกร้าวหลัง การเผา	ตุ๊กตา - เป็นที่รู้ในจังหวัด ใกล้เคียงลูกค้าไม่ จำเป็นต้องไปรับสินค้า จาก ด่านเกวียน จ.นครราชสีมา มา จำหน่ายซึ่งลด ค่าใช้จ่ายขนส่ง	ตุ๊กตา - การนำดินขึ้นจากบ่อ เป็นตัวแปรสำคัญต่อ ราคาผลิตภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผา
			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
แตงโม - สีสดใส สดุดตา - ราคาขายส่งทำสี 75 บ. /ไม่ทำสี 30 บ. - สามารถผลิตตาม แบบลูกค้าสั่งผลิตได้	แตงโม - ราคาถูกผลิตเอาใจ ลูกค้าจำเป็นต้องผลิต ในจำนวนมาก - อากาศไม่อำนวยมี ผลต่อจำนวนการผลิต	แตงโม - เป็นที่รู้ในจังหวัด ใกล้เคียงลูกค้าไม่ จำเป็นต้องไปรับสินค้า จาก ด่านเกวียน จ.นครราชสีมา	แตงโม - การนำดินขึ้นจากบ่อ เป็นตัวแปรสำคัญต่อ ราคาผลิตภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผา

ตารางที่ 4.11(ต่อ)

SWOT Anlysis วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของผู้ประกอบการอิสระ			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
แต่งโม - ขึ้นรูปง่าย รวดเร็ว - สีสนสดใส สะดุดตา - ราคาขายส่งทำสี 75 บ./ไม่ทำสี 30 บ. - สามารถผลิตตามแบบลูกค้าสั่งผลิตได้ - ขึ้นรูปง่าย รวดเร็ว	แต่งโม - มีปัญหาแตกร้าวหลังการเผา - ราคาถูกผลิตเอาใจลูกค้าจำเป็นต้องผลิตในจำนวนมาก - อากาศไม่อำนวยมีผลต่อจำนวนการผลิต - มีปัญหาแตกร้าวหลังการเผา	แต่งโม - จำหน่ายซึ่งลดค่าใช้จ่ายขนส่ง	แต่งโม
			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
xonไม้ - สีสนสดใส สะดุดตา - ราคาขายส่ง 14 นิ้ว ทำสี 75 บ./ไม่ทำสี 30บ. 7 นิ้ว ทำสี 30 บ./ไม่ทำสี 15 บ. - ขึ้นรูปง่าย รวดเร็ว	xonไม้ - ราคาถูกผลิตเอาใจลูกค้าจำเป็นต้องผลิตในจำนวนมาก - อากาศไม่อำนวยมีผลต่อจำนวนการผลิต - มีปัญหาแตกร้าวหลังการเผา	xonไม้ - เป็นที่รู้ในจังหวัดใกล้เคียงลูกค้าไม่จำเป็นต้องไปรับสินค้าจาก ต่านเกวียน จ.นครราชสีมา มาจำหน่ายซึ่งลดค่าใช้จ่ายขนส่ง	xonไม้ - การนำดินขึ้นจากบ่อเป็นตัวแปรสำคัญต่อราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

ตารางที่ 4.11(ต่อ)

SWOT Anlysisวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของผู้ประกอบการอิสระ



จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
Welcom - สีสดใส สดุดตา - ราคาขายส่งทำสี 75 บ. /ไม่ทำสี 30 บ. - สามารถผลิตตามแบบลูกค้าสั่งผลิตได้	Welcom - ราคาถูกผลิตเอาใจลูกค้า จำเป็นต้องผลิตในจำนวนมาก - อากาศไม่อำนวยมีผลต่อจำนวนการผลิต	Welcom - เป็นที่รู้ในจังหวัดใกล้เคียงลูกค้าไม่จำเป็นต้องไปรับสินค้าจากด่านเกวียน จ.นครราชสีมา มาจำหน่ายซึ่งลดค่าใช้จ่ายขนส่ง	Welcom - การนำดินขึ้นจากบ่อเป็นตัวแปรสำคัญต่อราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด

จากการวิเคราะห์ ตาราง SWOT Anlysisวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาระหว่าง 2 กลุ่มผู้ผลิต คือ กลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ และ ผู้ประกอบการอิสระ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์รูปแบบและกระแสตลาด ดังนี้

1. รูปแบบของเครื่องปั้นดินเผาเริ่มมีการตกแต่งให้มีสีสันสดใสผู้ที่ริเริ่มการใช้สีคือผู้ประกอบการอิสระและเป็นที่สนใจของลูกค้า
2. ลูกค้าส่วนมาก ทั้งของกลุ่มเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ และผู้ประกอบการอิสระ มักเป็นลูกค้าประจำที่ซื้อขายกันมา ส่วนมากเป็นลูกค้าต่างถิ่น
3. กลุ่มเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ และผู้ประกอบการอิสระ ต่างมีความกังวลกับปริมาณดินในบ่อสาธารณะที่ลดปริมาณลงจากการใช้อย่างต่อเนื่อง
4. เครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ เป็นที่ให้ความสำคัญเป็น OTOP ของ อบต.โนนทัน เครื่องปั้นดินเผา ตั้งอยู่ที่บ้านโค้งสวรรค์ หมู่ที่ 3 ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู เป็นหมู่บ้านที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผาทั้งหมู่บ้าน ทำกันมาหลายชั่วอายุคน เป็นหัตถกรรมดั้งเดิมของหมู่บ้าน โดยชาวบ้านได้อพยพมาจากบ้านวังแก้ว อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น เครื่องปั้นดินเผาที่ผลิตมีหลากหลายรูปแบบเช่น หม้อ ไห กระถาง โอ่ง เตาลาฯ ชาวบ้านได้นำมาวางจำหน่ายตามริมถนน สายหนองบัวลำภู- อุดรธานี ทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 210 ซึ่งห่างจากตัวเมืองหนองบัวลำภู ประมาณ 17 กิโลเมตร จำนวนครัวเรือนในบ้านโค้งสวรรค์ จำนวน 123 ครัวเรือน แต่จำนวนของผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาเหลือไม่มาก

4.2.3 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ศักยภาพกลุ่มชุมชนในพื้นที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผา บ้าน โค้งสวรรค์

การวิเคราะห์ศักยภาพกลุ่มชุมชนในพื้นที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจและศึกษา โดยเปรียบเทียบ จาก 2 กลุ่ม หลักๆเป็นผู้ผลิต ได้แก่ กลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ และ ผู้ประกอบการอิสระ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบดังนี้

ตารางที่ 4.12 วิเคราะห์ศักยภาพกลุ่มชุมชนในพื้นที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผา บ้านโค้งสวรรค์

ตารางวิเคราะห์ศักยภาพกลุ่มชุมชนในพื้นที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผา บ้านโค้งสวรรค์		
ลักษณะผลิตเครื่องปั้นดินเผา ในชุมชน	กลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผา บ้านโค้งสวรรค์	ผู้ประกอบการอิสระ เครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์
1. การเก็บดินเพื่อการผลิต เครื่องปั้นดินเผา	มีการรวมกลุ่มสมาชิกนำดินมาใช้ ในปริมาณไม่มากต่อครั้ง เพียง 1 คันรถกระบะ และไม่มีโรงเก็บวัตถุดิบ หากแต่เมื่อสินค้ามีลูกค้าสั่งซื้อจะกลุ่มสมาชิกจะรวมกลุ่มเพื่อผลิตต่อครั้ง	นำดินมาใช้ ในปริมาณ ไม่มากต่อครั้งเพียง1 คันรถกระบะ และไม่มีโรงเก็บวัตถุดิบ อีกทั้งใช้ดินเปียก ผสมทราย โดยไม่มีการผสมส่วนผสมอื่นเข้าไปในเนื้อดินแล้วนำไปขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา ผู้ประกอบการให้เหตุผลว่า" ดินมีความละเอียดดีและมีสิ่งเจือปนน้อยจึงสามารถผสมทรายได้เลย หากผสมดินชนิดดินแห้งจะมีขั้นตอนเตรียมดินค่อนข้างมาก และพบปัญหาดินเป็นไต เนื้อเนียนไม่สม่ำเสมอ"
2. มุมมองต่อปริมาณดิน ใน บ่อสาธารณะ	มีความกังวล ในปริมาณและความยากต่อการนำดินขึ้นมาจากบ่อในแต่ละครั้งต้นทุนเริ่มสูง จากค่าแรงงานเพราะต้องเป็นผู้ชำนาญในการขุดดิน	มีความกังวล ในปริมาณและความยากต่อการนำดินขึ้นมาจากบ่อในแต่ละครั้งต้นทุนเริ่มสูง จากค่าแรงงานเพราะต้องเป็นผู้ชำนาญในการขุดดิน อีกทั้งมีความพยายามหาแหล่งดินทดแทนแต่พบปัญหาคือยังไม่สามารถหาได้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ตารางวิเคราะห์ศักยภาพกลุ่มชุมชนในพื้นที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผา บ้านโค้งสวรรค์		
ลักษณะผลิตเครื่องปั้นดินเผา ในชุมชน	กลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผา บ้านโค้งสวรรค์	ผู้ประกอบการอิสระ เครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์
3. การสนับสนุนของภาครัฐ	หมู่บ้านโค้งสวรรค์มีการจัดการ เกี่ยวกับการสนับสนุนการผลิต เครื่องปั้นดินเผาค่อนข้างดี คือมีการจัดตั้งกลุ่ม เครื่องปั้นดินเผาและสหกรณ์ ต่าง ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก โดย มีวัตถุประสงค์หนึ่งคือเพื่อให้มี เงินกองทุนหมุนเวียนสำหรับ สมาชิกกู้ยืมไปใช้เป็นทุนในการ ทำเครื่องปั้นดินเผา ในปัจจุบัน กลุ่มเครื่องปั้นดินเผามีสมาชิก ทั้งหมด 50ครัวเรือน เป็นกลุ่ม หัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาที่ ประสบความสำเร็จในการทำ เครื่องปั้นดินเผาในระดับหนึ่ง โดยชนะเลิศรางวัลโล่เกียรติยศ ในงานประกวดผลิตภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผาระดับประเทศ “หม่อมงามจิตต์ บุรฉัตร” เมื่อ ปีพุทธศักราช 2543	ได้รับการสนับสนุนการศึกษา การพัฒนาชุมชนจังหวัด หนองบัวลำภู นำร่องชมการผลิต เครื่องปั้นดินเผา จ.สุโขทัย และ ด่านเกวียน จ.นครราชสีมา เพื่อ เป็นแนวทางต่อการผลิต เครื่องปั้นดินเผา
4. การพัฒนารูปแบบ เครื่องปั้นดินเผา	ผลิตตามจำนวนที่ลูกค้าประจำ สั่ง และสินค้ามีรูปแบบดั้งเดิม หม้อข้าว หม้อแกง ชุดหม้อแจ่ว ฮ้อน โถข้าว เต่าถ่าน แอ่งน้ำ กระถางต้นไม้ แจกัน กาน้ำ ส่วนใหญ่ไม่มี การตกแต่งลวดลายมากนัก นอกจากการขีดผลิตภัณฑ์โดย ใช้หิน ฝิวเรียบเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ มีความสวยงาม เป็นมันเงา และเชื่อว่าสามารถกันน้ำรั่วได้	การผลิตตามลูกค้าประจำสั่ง รูปแบบเครื่องปั้นดินเผาจะเน้น ความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก สินค้าประเภทกระถางต้นไม้ มี ลวดลายการลงสีให้มีความสด เป็นที่นิยมของลูกค้า สินค้าที่ผลิต ส่วนมาก

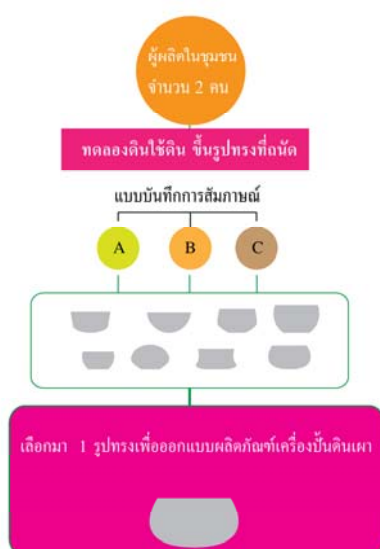
ที่มา: ธนารัตน์ ทาปลัด

4.3 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตามกรอบแนวคิดและทฤษฎีการศึกษา เพื่อหาแนวทางในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากเนื้อดินที่ได้ทำการศึกษาและพัฒนาขึ้น ตามคุณสมบัติของเนื้อดินโดยใช้กรอบแนวคิดของ (ภรดี พันธูภากร.2544:27-28) ส่วนสำคัญที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์หรือเครื่องปั้นดินเผามีคุณค่าทางความงาม ความเป็นเอกลักษณ์นั้นได้แก่ วิธีการตกแต่งนำเสนอด้วยการจัดวาง การออกแบบลวดลายและสีสันทึ่ปรากฏ นอกเหนือจากลักษณะรูปร่างของผลิตภัณฑ์นั้นๆ มีความงาม มีคุณค่าตามวัตถุประสงค์ แต่ทั้งนี้อาจมีเอกลักษณ์หรือมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน หรือสัมพันธ์กับความนิยม ในแต่ละช่วงเวลาแห่งยุคสมัย ผู้ได้นำแนวคิดนี้มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการการออกแบบดังนี้

4.3.1 ศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการขึ้นรูปจากเนื้อดินที่ทำการทดลองหาอัตราส่วนผสม

โดย เลือกสูตรดินมา 3 สูตร ที่มีอัตราส่วนของดินมากเพราะไม่ยุ่งยากต่อผู้ผลิต ไม่แตกหลังแห้ง ไม่แตกหลังเผา ดังนี้ จุดที่ 5 ดินร้อยละ 95 ต่อ ทรายร้อยละ 5 จุดที่ 10 ดินร้อยละ 90 ต่อ ทรายร้อยละ 10 จุดที่ 20 ดินร้อยละ 80 ต่อ ทรายร้อยละ 20 จากนั้นศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่อการขึ้นรูปจากเนื้อดิน โดยให้ผู้ผลิตจำนวน 2 ท่าน ทำการทดลองขึ้นรูปจากดิน 3 สูตรใช้เครื่องมือการบันทึกการสัมภาษณ์ พบว่าดินจุดที่ 5 และ 10 นวดดินได้ดีไม่เจ็บมือ ขึ้นรูปทรงกระบอกดินมีความนิ่มแต่สามารถทรงตัวได้เหมาะสมกับการขึ้นชิ้นงานขนาดเล็ก ดินจุดที่ 20 นวดดินให้ความรู้สึกสากมือบ้าง เหมาะกับการขึ้นชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ สามารถขึ้นทรงกระบอกได้ดี คัดเลือกรูปทรงที่ผู้ผลิตถนัดที่สุดและมีรูปทรงสวยงามมา 1 รูปทรงเพื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน และเลือกสูตรดินที่เหมาะสมกับขนาดของผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่ขึ้นชิ้นงาน



ภาพที่ 4.4 ผังการทดลองดินใช้ดิน ขึ้นรูปทรงที่ถนัดจากผู้ผลิตในชุมชนจำนวน 2 ท่าน
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

ตารางที่ 4.13 แสดงรูปทรงที่ได้จากการขึ้นรูปด้วยดินจากการทดลองขึ้นรูปทรงที่ถนัดจาก
ผู้ผลิตในชุมชน จำนวน 2 ท่าน

ตารางแสดงรูปทรงที่ได้จากการขึ้นรูปด้วยดินจากการทดลองขึ้นรูปทรงที่ถนัด		
อัตราส่วนผสมดิน	กลุ่มหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผา บ้านโค้งสวรรค์	ผู้ประกอบการอิสระ เครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์
จุดที่ 5 ดินร้อยละ 95 ต่อ ทรายร้อยละ 5		
จุดที่ 10 ดินร้อยละ 90 ต่อ ทรายร้อยละ 10		
จุดที่ 20 ดินร้อยละ 80 ต่อ ทรายร้อยละ 20		

ที่มา: ธนารักษ์ ตาปลัด

4.3.2 ศึกษาทดลองดินปั้นเพื่องานตกแต่ง

เมื่อวิเคราะห์ดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ แล้วพบว่าดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ในหนองน้ำสาธารณะบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภูจัดอยู่ในดิน เอิร์ทเทินแวร์ (Earthenware Clay) เป็นดินที่มีความเหนียวมาก มีความละเอียด ก่อนเผาที่สีน้ำตาล หรือเทาเข้ม สามารถขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ง่าย แต่แห้งช้า เมื่อเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ได้ผลิตภัณฑ์น้ำตาลอ่อน และเผาที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส ได้ผลิตภัณฑ์น้ำตาลแดง ผู้วิจัยมีแนวคิดเพื่อทำการทดลองดินสีเพื่อใช้ในงานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาเพื่อให้เกิดสีเข้ม กลาง และอ่อน โดยทดลองเพิ่ม ออกไซด์ (Oxide) ได้แก่ เหล็กออกไซด์ (Ferric oxide) และ แมงกานีสออกไซด์ (Manganese oxid) ลักษณะการใช้งานเป็นการเอนโกบ (Engobe) คือการนำดินผสมขึ้นมาใหม่ โดยไม่ใช้ดินชนิดเดียวเพื่อลดการหดตัวของเอนโกบ (Engobe) เทคนิคการนำไปใช้สามารถเลือกให้

เหมาะสมกับการออกแบบและรูปทรงภาชนะ การตกแต่งพื้นฐาน คือ การทา จุ่ม ระบาย ลงบนดินที่
หมาด

ตารางที่ 4.14 ผลทดสอบอัตราส่วนผสมดินสี ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับดินทราย เหล็ก
ออกไซด์ (Ferric oxide) และ แมงกานีสออกไซด์ (Manganese oxid) เผาที่
อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

จุดที่	อัตราส่วนผสม				สีของเนื้อดิน
	ดินบ้านโค้งสวรรค์ (ร้อยละ)	ดินทราย (ร้อยละ)	เหล็ก (Fe ₂ O ₃) (ร้อยละ)	แมงกานีส ออกไซด์ (Mgo) (ร้อยละ)	
1.	37	50	3	10	น้ำตาลอ่อน
2.	40	45	6	9	น้ำตาลอ่อน
3.	43	40	9	8	น้ำตาลอ่อน
4.	46	35	12	7	น้ำตาลแดง
5.	49	30	15	6	น้ำตาลแดง
6.	52	25	18	5	น้ำตาลแดง
7.	55	20	21	4	น้ำตาลแดง
8.	58	15	24	3	น้ำตาลอมม่วง
9.	61	10	27	2	น้ำตาลอมม่วง
10.	64	5	30	1	น้ำตาลอมม่วง

ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด

จากตารางที่ 4.14 แสดงผลการทดลองเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ทดลองดินสีเพื่อใช้
ในงานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาเพื่อให้เกิดสีเข้ม กลาง และอ่อน โดยทดลองเพิ่ม ออกไซด์ (Oxide)
ได้แก่ เหล็กออกไซด์ (Ferric oxide) เพื่อให้ได้สีน้ำตาลแก่ และ แมงกานีสออกไซด์ (Manganese
oxid) เพื่อให้เกิดสีดำ ถึงม่วง ตามอัตราส่วนผสม ลักษณะการใช้งานเป็นการเอนโกบ (Engobe)
ทดสอบทาลงบนเนื้อดินปั้นขณะหมาด จุดที่ 5 ดินร้อยละ 95 ต่อ ทรายร้อยละ 5 ทดสอบจำนวน 10
จุด พบว่าเมื่อเอนโกบดินสีลงบนเนื้อดินปั้นขณะหมาดเมื่อแห้ง ดินสีและเนื้อดินไม่หลุดล่อนออกจาก
กัน หลังเผา ได้ลักษณะพื้นผิวและสีคล้ายหินทราย ซึ่งเป็นความต้องการเพื่อนำไปใช้ในงานตกแต่ง
ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

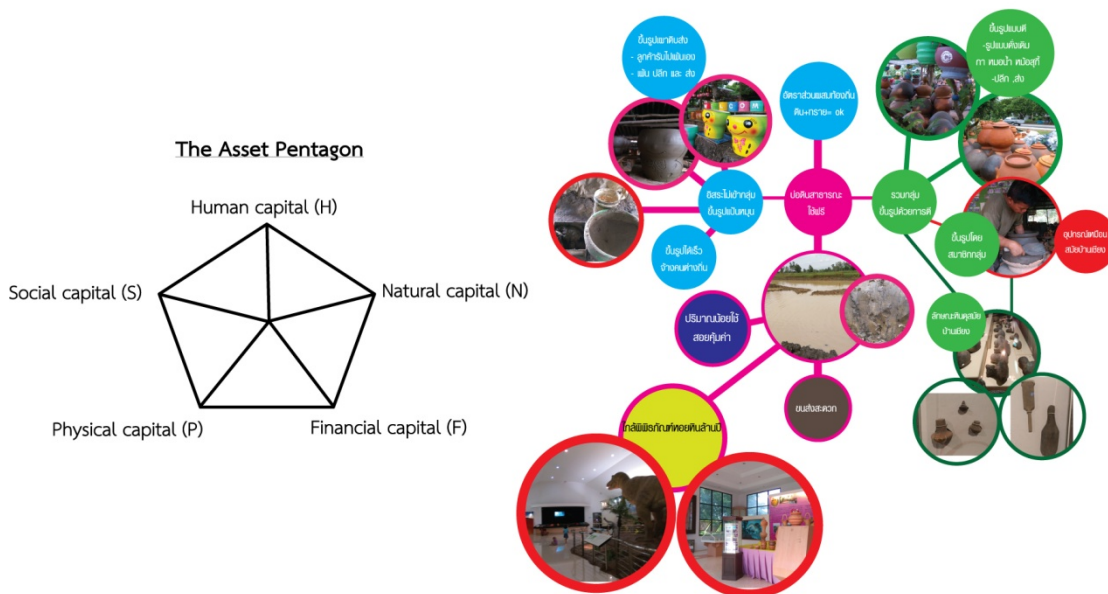
ตารางที่ 4.15 ผลทดสอบอัตราส่วนผสมดินสี ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับดินทราย เหล็กออกไซด์ (Ferric oxide) และ แมงกานีสออกไซด์ (Manganese oxide) เผาที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส

จุดที่	อัตราส่วนผสม				สีของเนื้อดิน
	ดินบ้านโค้งสวรรค์ (ร้อยละ)	ดินทราย (ร้อยละ)	เหล็ก (Fe ₂ O ₃) (ร้อยละ)	แมงกานีส ออกไซด์ (Mgo) (ร้อยละ)	
1.	37	50	3	10	น้ำตาลเข้ม
2.	40	45	6	9	น้ำตาลเข้ม
3.	43	40	9	8	น้ำตาลเข้ม
4.	46	35	12	7	น้ำตาลแดงเข้ม
5.	49	30	15	6	น้ำตาลแดงเข้ม
6.	52	25	18	5	น้ำตาลแดงเข้ม
7.	55	20	21	4	น้ำตาลแดงเข้ม
8.	58	15	24	3	น้ำตาลอมม่วงเข้ม
9.	61	10	27	2	น้ำตาลอมม่วงเข้ม
10.	64	5	30	1	น้ำตาลอมม่วงเข้ม

ที่มา: ธนารัชต์ ทาปลัด

จากตารางที่ 4.15 แสดงผลการทดลองเผาที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส ทดลองดินสีเพื่อใช้ในงานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาเพื่อให้เกิดสีเข้ม กลาง และอ่อน โดยทดลองเพิ่ม ออกไซด์ (Oxide) ได้แก่ เหล็กออกไซด์ (Ferric oxide) เพื่อให้ได้สีน้ำตาลแดงเข้ม และ แมงกานีสออกไซด์ (Manganese oxide) เพื่อให้เกิดสีดำ ถึงม่วง ตามอัตราส่วนผสม ลักษณะการใช้งานเป็นการเอนโกบ (Engobe) ทดสอบทาลงบนเนื้อดินปั้นขณะหมาด จุดที่ 5 ดินร้อยละ 95 ต่อ ทรายร้อยละ 5 ทดสอบจำนวน 10 จุด พบว่าเมื่อเอนโกบดินสีลงบนเนื้อดินปั้นขณะหมาดเมื่อแห้ง ดินสีและเนื้อดินไม่หลุดล่อนออกจากกัน หลังเผา ได้ลักษณะพื้นผิวและสีคล้ายหินทราย ซึ่งเป็นความต้องการเพื่อนำไปใช้ในงานตกแต่งผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เมื่อเทียบสีกับการทดลองเผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส สีมีความเข้ม และโทนสีอมแดง

4.3.3 ผลการวิเคราะห์เอกลักษณ์ของชุมชนเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบด้วยLivelihoods asset



ภาพที่ 4.5 Livelihood ด้วย Mind Map วิเคราะห์เอกลักษณ์ชุมชนเพื่อนำมาหาแนวทางการออกแบบที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

1. ทุนมนุษย์ (Human capital (H) ชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ มีความพร้อมด้านทักษะ ฝีมือในด้านผลิตเครื่องปั้นดินเผา ด้วยกรรมวิธีการขึ้นรูปแบบดั้งเดิมอันมีเอกลักษณ์เฉพาะไม่เหมือนเครื่องปั้นดินเผาแหล่งอื่นๆ ซึ่งมีการถ่ายทอดมาจากรุ่นสู่รุ่น อีกทั้งคุณภาพของผลงานเป็นที่เชื่อถือในกลุ่มผู้บริโภค ในแถบ จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดอุดรธานี จังหวัดเลย จังหวัดหนองคาย

2. ทุนธรรมชาติ (Natural capital (N))ชุมชนบ้านโค้งสวรรค์มีแหล่งดินที่เป็นวัตถุดิบหลักในบริเวณชุมชน มีการขนส่งวัตถุดิบที่สะดวก ซึ่งเป็นหนองสาธารณะ ของหมู่บ้านมีระยะทางจากหมู่บ้านไปยังแหล่งดินเพียง 300 เมตร เนื้อดินมีความเหนียว ละเอียด มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาเป็นอย่างดี เมื่อเผาแล้วสีดินออกมาสวยงาม อีกทั้งยังเป็นแหล่งวัตถุดิบด้านงานปั้น เพราะดินบ้านโค้งสวรรค์ เป็นแหล่งที่ช่างปั้นนิยมใช้ในการงานขึ้นต้นแบบงานหล่อโลหะ ด้วยเช่นกัน

3. ทุนการเงิน (Financial capital (F))ชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ มีการเข้าถึงเงินทุนสนับสนุนจากภาครัฐเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยการให้ความรู้จากการศึกษาดูงานนอกสถานที่ อีกทั้งได้รับการประชาสัมพันธ์จากภาครัฐเป็นอย่างดี นอกจากนั้นองค์การบริหารส่วนตำบลโนนทัน มีการเชื่อมโยงเครือข่ายของดีในชุมชน ให้มีการกระจายรายได้แก่ชุมชน โดยมีพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน เป็นสื่อการให้ผู้มาเที่ยวชม สามารถรู้จักแหล่งเครื่องปั้นดินเผาบ้านโนนทันจากนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ และจากร้านจำหน่ายของที่ระลึก ศูนย์ OTOP และเกษตรอินทรีย์ อีกด้วย

4. ทุนกายภาพ (Physical capital (P))ชุมชนบ้านโค้งสวรรค์มีความสะดวกด้านการขนส่งสินค้าเครื่องปั้นดินเผา เพราะตั้งอยู่ถนนอุดร-เลย ลูกค้าสามารถเข้าถึงสินค้าได้ง่ายจากการสัญจร

ระหว่างจังหวัด อีกทั้งใกล้แหล่งท่องเที่ยว พิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน ร้านจำหน่ายของที่ระลึก ศูนย์ OTOP และเกษตรอินทรีย์ นอกจากนี้ยังมีตลาดประชารัฐ ลานค้าชุมชน บ้านห้วยเตือ จำหน่ายอาหารสด อาหารพื้นบ้าน อาหารป่าตามฤดูกาล รวมถึงผลผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในตำบลโนนทันมากมาย

5. พุนทางสังคม (Social capital (S))ชุมชนบ้านโค้งสวรรค์มีการรวมกลุ่มเครื่องปั้นดินเผาเพื่อการผลิตเครื่องปั้นดินเผา และเผยแพร่องค์ความรู้ด้านเครื่องปั้นดินเผาแก่นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจ อย่างต่อเนื่อง อาทิ งานเทศกาล เทียวหอยหิน กินลำไย ไหว้หลวงปู่ขาว งานนี้มีการนำเครื่องปั้นดินเผาจากที่ขึ้นชื่อมาจัดแสดง คือกาน้ำดินเผา เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่ขึ้นชื่ออย่างมากของบ้านโค้งสวรรค์ในด้านคุณภาพการใช้งาน และเป็นแหล่งเดียวที่ยังคงผลิตกาน้ำดินเผาในแถบจังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดอุดรธานี จังหวัดเลย จังหวัดหนองคาย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล Livelihood ด้วย Mind Map วิเคราะห์เอกลักษณ์ชุมชนเพื่อหาแนวทางการออกแบบ ได้นำจุดหลักที่สามารถเชื่อมโยงให้ผู้คนได้รู้จักเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ที่นอกเหนือจาก กาน้ำดินเผา หม้อสุกี้ กระจ่างต้นไม้ และเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา คือ พิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน ร้านจำหน่ายของที่ระลึก ศูนย์ OTOP และเกษตรอินทรีย์ โดยมีแนวความคิดในการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลูกโลก 150 ล้าน ให้เป็นของที่ระลึกสำหรับจำหน่ายในพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน เพื่อใช้คุณสมบัติของดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ที่ทำการศึกษาค้นคว้า นำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น และยังคงความเป็นเอกลักษณ์ของเนื้อดินและงานฝีมือของช่างในชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ แสดงถึงศักยภาพของช่าง อีกทั้งคำนึงถึงด้านทรัพยากร คือ ดิน ต้องใช้อย่างคุ้มค่า ถึงแม้จะเป็นดินสาธารณะแต่ก็ยังสามารถใช้ได้เพียงระยะหนึ่งเท่านั้น เพราะดินใช้แล้วหมดไป

4.3.3.1 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ความคิดเห็นพฤติกรรมและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่อนิทรรศการ ในพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน

จากการสอบถามข้อมูล โดยนำทำผลที่ได้ เป็นแนวทางการออกแบบ รูปแบบของที่ระลึกในพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน ด้วยเครื่องปั้นดินเผา ผลการศึกษาและวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.16 แสดงผลการศึกษาและการวิเคราะห์ความคิดเห็นเห็นพฤติกรรมและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวการต่อนิทรรศการ ในพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน (n=20)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ข้อมูลทั่วไป		
เพศ		
1) ชาย	12	60
2) หญิง	8	40
รวม	20	100

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อายุ		
1) 14-18 ปี	5	25
2) 25-34 ปี	14	70
3) 35-44 ปี	1	5
4) สูงกว่า 44 ปี	0	0
รวม	20	100
1) นักเรียน/นักศึกษา	7	35
2) พนักงานบริษัทเอกชน	3	15
3) ข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ	1	5
4) อื่นๆ	9	45
รวม	20	100
2.ข้อมูลนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์หอยหินโบราณ 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน		
ทราบข้อมูลพิพิธภัณฑ์หอยหินโบราณ 150 ล้านปี		
1) ประสบการณ์ส่วนตัว	8	40
2) อินเทอร์เน็ต	7	35
3) หนังสือพิมพ์	0	0
4) โทรทัศน์	1	5
5) อื่นๆ	4	20
รวม	20	100
ลักษณะการท่องเที่ยว		
1) คนเดียว	0	0
2) ครอบครัว	12	60
3) เพื่อน	8	40
รวม	20	100
จำนวนครั้งที่เข้าชมนิทรรศการ		
1) ครั้งแรก	6	30
2) 2 ครั้ง	6	30
3) มากกว่า 2 ครั้ง	7	35

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
4) ไม่เคย	1	5
รวม	20	100
3.ความคิดเห็นต่อนิทรศการภายในอาคาร		
พิพิธภัณฑ์หอยหินโบราณ 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน เกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละคอลัมน์		
โซนที่ 1 โซนต้อนรับ จัดแสดงครอบครัวไดโนเสาร์โนนทัน		
1) ชอบมากที่สุด	0	0
2) ชอบมาก	16	80
3) ปานกลาง	4	20
4) ควรปรับปรุง	0	0
รวม	20	100
โซนที่ 2 โซนห้องจักรวาล จัดแสดงโมเดลเคลื่อนที่จำลองดวงอาทิตย์ และดวงดาวในระบบสุริยะ		
1) ชอบมากที่สุด	3	15
2) ชอบมาก	12	60
3) ปานกลาง	5	25
4) ควรปรับปรุง	0	0
รวม	20	100
โซนที่ 3 โลกแหล่งกำเนิดชีวิต ให้ความรู้เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตบนโลก ทั้งพืชและสัตว์		
1) ชอบมากที่สุด	3	15
2) ชอบมาก	14	70
3) ปานกลาง	3	15
4) ควรปรับปรุง	0	0
รวม	20	100
โซนที่ 4 อาณาจักรนกล่า ให้ความรู้เกี่ยวกับไดโนเสาร์ และซากดึกดำบรรพ์ที่พบในประเทศไทย		

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1) ชอบมากที่สุด	3	15
2) ชอบมาก	16	80
3) ปานกลาง	1	5
4) ควรปรับปรุง	0	0
รวม	20	100
โซนที่ 5 มหัทศจรยร์แห่งการเดินค้นพบ จัดแสดง ผนังจำลองพร้อมจัดแสดงฟอสซิลหอยหินโบราณ 150 ล้านปี		
1) ชอบมากที่สุด	5	25
2) ชอบมาก	12	60
3) ปานกลาง	3	15
4) ควรปรับปรุง	0	0
รวม	20	100
โซนที่ 6 ตามรอยนักสำรวจ		
1) ชอบมากที่สุด	4	20
2) ชอบมาก	12	60
3) ปานกลาง	2	10
4) ควรปรับปรุง	2	10
รวม	20	100
4.ความคิดเห็นต่อนิทรรศการความรู้เกี่ยวกับ จังหวัดหนองบัวลำภู ภายในพิพิธภัณฑ์หอยหิน โบราณ 150 ล้านปี และได้โนเสานอนทัน เกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละคอลัมน์		
นิทรรศการเรื่องราวของซากฟอสซิลหอยหิน โบราณ 150 ล้านปี ที่อยู่ในยุคจูราสสิก ตอนปลาย อายุประมาณ 145-157 ล้านปี		
1) ชอบมากที่สุด	2	10
2) ชอบมาก	15	75
3) ปานกลาง	3	15
4) ควรปรับปรุง	0	0
รวม	20	100

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
นิทรรศการแสดงหอยหินสองกาทที่ค้นพบบริเวณบ้านห้อยเตื่อ		
1) ชอบมากที่สุด	1	5
2) ชอบมาก	14	70
3) ปานกลาง	5	25
4) ควรปรับปรุง	0	0
รวม	20	100
นิทรรศการความรู้เรื่องจังหวัดหนองบัวลำภู แสดงข้อมูล รูปภาพสถานที่ท่องเที่ยว และสถานที่สำคัญต่าง ๆ		
1) ชอบมากที่สุด	3	15
2) ชอบมาก	11	55
3) ปานกลาง	6	30
4) ควรปรับปรุง	0	0
รวม	20	100
นิทรรศการแสดงหุ่นจำลองสภาพภูมิศาสตร์ของจังหวัดหนองบัวลำภูที่แวดล้อมไปด้วยภูเขา แสดงเส้นทางการคมนาคมของจังหวัด		
1) ชอบมากที่สุด	2	10
2) ชอบมาก	15	75
3) ปานกลาง	3	15
4) ควรปรับปรุง	0	0
รวม	20	100
นิทรรศการแสดงผลผลิตภัณฑ์และตัวอย่างสินค้าพื้นเมืองหนองบัวลำภู		
1) ชอบมากที่สุด	2	10
2) ชอบมาก	12	60
3) ปานกลาง	6	30
4) ควรปรับปรุง	0	0
รวม	20	100

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
5.ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก พิพิธภัณฑหอยหินโบราณ 150 ล้านปี และไดโน เสาร์โนนทัน		
ความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจาก พิพิธภัณฑหอยหินโบราณ 150 ล้านปี เกี่ยวกับ เนื้อหาในแต่ละคอลัมน์		
1) ฟอสซิลหอยหินโบราณ 150 ล้านปี	7	35
2) ไดโนเสาร์ สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส	6	30
3) ไดโนเสาร์ ภูเวียงโกซอรัส สิรินครเน	7	35
รวม	20	100
ความพึงพอใจต่อการเลือกผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ด้วยเหตุผลใด เกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละคอลัมน์		
1) ราคา	7	35
2) ความงาม	6	30
3) ประโยชน์ใช้สอย	3	15
4) งานหัตถกรรมจากท้องถิ่น	4	20
รวม	20	100

ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด

จากตารางที่ 4.16 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ความคิดเห็นมุมมองที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกของผู้เข้าชมนิทรรศการในพิพิธภัณฑหอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน จำนวน 20 คน พบว่าผู้เข้าชมนิทรรศการช่วงอายุที่เข้าชมนิทรรศการมากที่สุด อายุ ระหว่าง 25-34 ปี ร้อยละ 70 และช่วงอายุที่เข้าชมนิทรรศการน้อยที่สุด ระหว่าง อายุสูงกว่า 44 ปี คิดเป็นร้อยละ 0 ผู้เข้าชมนิทรรศการทราบข้อมูลนิทรรศการในพิพิธภัณฑหอยหินโบราณ 150 ล้านปี จากประสบการณ์ส่วนตัว ร้อยละ 40 ลักษณะการมาท่องเที่ยวแบบครอบครัว ร้อยละ 60 ความคิดเห็นต่อนิทรรศการ ทั้ง 6 โซน อยู่ในระดับ ชอบมาก ความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากพิพิธภัณฑหอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน เกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละคอลัมน์พบว่าความสนใจ ฟอสซิลหอยหินโบราณ 150 ล้านปี และ ไดโนเสาร์ ภูเวียงโกซอรัส สิรินครเน อยู่ในระดับเท่ากันคือ ร้อยละ 35 ความพึงพอใจต่อการเลือกผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เหตุผลการเลือกมากที่สุด คือ ราคา ร้อยละ 35

4.3.4 ผลการวิเคราะห์รูปทรงเครื่องปั้นดินเผาตามคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นเพื่อความเหมาะสมต่อรูปแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

รูปทรงที่นำมาพัฒนารูปแบบการขึ้นรูป คัดเลือกรูปทรงที่ผู้ผลิตถนัดที่สุดและมีรูปทรงสวยงามและเป็นรูปทรงผู้ประกอบการมีความสามารถขึ้นรูปได้ มา 1 รูปทรงเพื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน และเลือกสูตรดินที่เหมาะสมกับขนาดของชิ้นงานและทำการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน





ภาพที่ 4.6 ต้นแบบจำลองการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน

ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

จากตารางที่ 4.17 ตาราง SWOT Analysis วิเคราะห์ต้นแบบจำลองการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาตามคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นเพื่อความเหมาะสมต่อรูปแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา และเพื่อสอดคล้องกับมุมมองความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวต่อนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี และได้โน้ตโนนทันคัดเลือกมา 3 แบบ เพื่อนำมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อการขึ้นรูปชิ้นงานจริงของกลุ่มผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านไค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ดังนี้

ตารางที่ 4.17 SWOT Anlysis วิเคราะห์รูปทรงเครื่องปั้นดินเผาจำนวน 3 รูปแบบพบว่า ทั้ง 3 รูปแบบ

SWOT Anlysis วิเคราะห์รูปทรงเครื่องปั้นดินเผาแบบที่ 1			
			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
<ul style="list-style-type: none"> -สามารถขึ้นรูปได้รวดเร็ว - อัตราการสูญเสียหลังการเผา น้อย 	<ul style="list-style-type: none"> มีส่วนประกอบขา หาง ส่วนหัว ต้องรอให้ดินหมาดต้องใช้ความละเอียด 	<ul style="list-style-type: none"> เพิ่มรูปแบบใหม่ให้มีความน่าสนใจแก่ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา 	<ul style="list-style-type: none"> งานชิ้นเล็กต้องผลิตจำนวนมาก
SWOT Anlysis วิเคราะห์รูปทรงเครื่องปั้นดินเผาแบบที่ 2			
			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
<ul style="list-style-type: none"> -สามารถขึ้นรูปได้รวดเร็ว - อัตราการสูญเสียหลังการเผา น้อย 	<ul style="list-style-type: none"> มีส่วนประกอบขา หาง ส่วนหัว เป็นให้รวดเร็วต่อการผลิตต้องทำพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ ลักษณะแม่พิมพ์อัด 	<ul style="list-style-type: none"> เพิ่มรูปแบบใหม่ให้มีความน่าสนใจแก่ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา 	<ul style="list-style-type: none"> งานชิ้นเล็กต้องผลิตจำนวนมาก

ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

SWOT Anlysis วิเคราะห์รูปทรงเครื่องปั้นดินเผาแบบที่ 3			
			
จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
-สามารถขึ้นรูปได้รวดเร็ว - อัตราการสูญเสียหลังการเผาไหม้	มีส่วนประกอบขา หาง ส่วนหัว เป็นให้รวดเร็ว ต่อการผลิตต้องทำพิมพ์ ปูนปาสเตอร์ ลักษณะแม่พิมพ์อัด	เพิ่มรูปแบบใหม่ให้มีความน่าสนใจแก่ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา	งานชิ้นเล็กต้องผลิตจำนวนมาก

ที่มา: ธนารักษ์ ทาปลัด

ผลจากการวิเคราะห์ตารางSWOT Anlysis วิเคราะห์รูปทรงเครื่องปั้นดินเผาจำนวน 3 รูปแบบพบว่า ทั้ง 3 รูปแบบใช้รูปทรงที่ชุมชนสามารถขึ้นรูปได้ถนัดและสามารถพัฒนาแบบได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยเลือกรูปแบบที่ 2 เพื่อนำมาพัฒนาแบบร่างในขั้นต่อไป เนื่องจากรูปแบบที่ 2 ได้มีการตกแต่งพื้นผิวด้วยดินทรายเพื่อเพิ่มมิติของงานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา

จากรูปแบบที่ 2 รูปแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น ได้มีการศึกษาข้อมูลของไดโนเสาร์เพิ่มขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับนิทรรศการ และความเป็นเอกลักษณ์ของชุมชน พัฒนาผลิตภัณฑ์จำนวน 3 รูปแบบ ซึ่งแบบร่างนำไปประเมินโดย ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์จำนวน 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 1 ท่าน ดังนี้

แบบร่างที่ 1

นำคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นที่ทำการศึกษาทดลองพบว่าเนื้อดินบ้านโค้งสวรรค์สามารถเข้ากันได้กับทราย จึงมีแรงบัลดาลที่จะสร้างให้เกิดพื้นผิวคล้ายหินทราย ให้อารมณ์ความรู้สึกเหมือนหินทรายลงบนจานรองกระถาง ส่วนกระถางทำพื้นผิวให้เหมือนผิวหนังของไดโนเสาร์ จากเทคนิคเอนโกบชุดของที่ระลึกนี้ประกอบด้วย กระถาง จานรองกระถาง กระถางกล่องดนตรี ไม้ต้นไม้ขนาดเล็ก จำพวกมอส เฟิร์น และจากคุณสมบัติหลังการเผาดินมีความพรุนตัวจึงเหมาะสมมากสำหรับปลูกพืชประเภทที่กล่าวมา การใช้งานสามารถจัดวางในร่ม และกลางแจ้งได้

รูปทรงที่ขึ้นรูปนั้นคำนึงถึงชุมชนผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ มีความคุ้นเคยกับรูปทรง และเพิ่มความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์เป็นแบบ Function Modular คือกระถางล้มลุก สามารถสลับปรับเปลี่ยนตำแหน่งการใช้งานได้



ภาพที่ 4.7 แบบร่างการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน รูปแบบที่ 1

ที่มา : ธนารัตน์ ทาปลัด

แบบร่างที่ 2

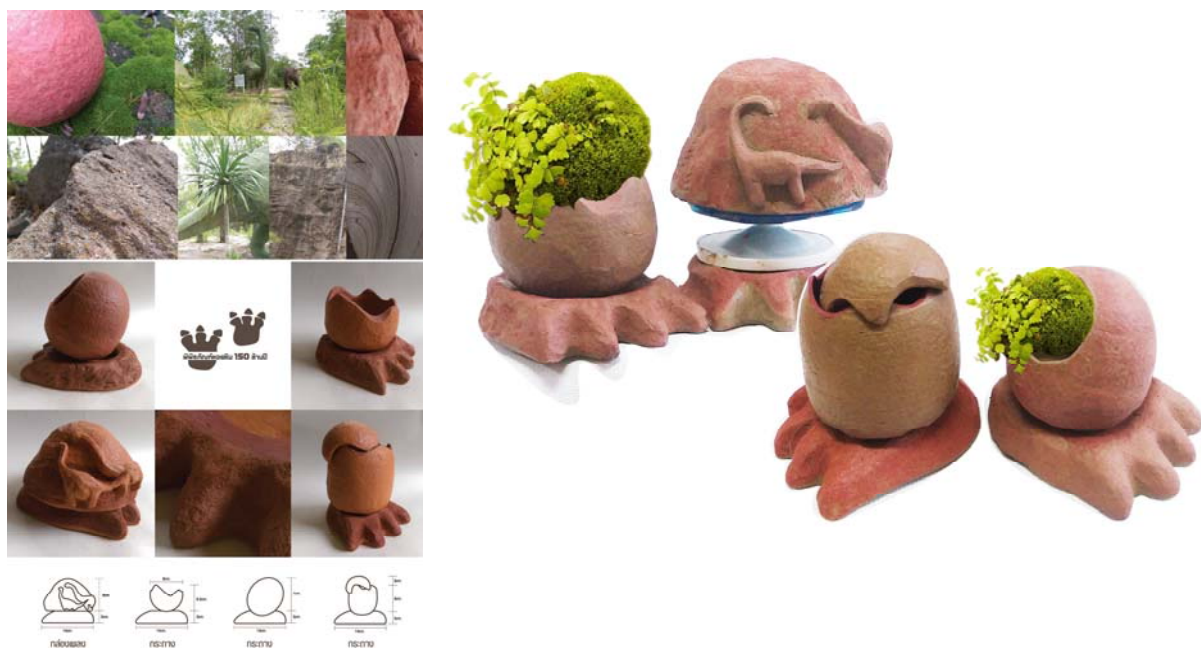
นำคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นที่ทำการศึกษาทดลองทดลองดินสีเพื่อใช้ในงานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา เพื่อให้เกิดสีเข้ม กลาง และอ่อน โดยทดลองเพิ่ม ออกไซด์ (Oxide) ได้แก่ เหล็กออกไซด์ (Ferric oxide) เพื่อให้ได้สีน้ำตาลแก่ และ แมงกานีสออกไซด์ (Manganese oxid) เพื่อให้เกิดสีดำ ของที่ระลึกชุดนี้ใช้วิธีชุบวาดลายและเอนโกลบบนเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ ขึ้นรูปแบบแผ่น สร้างลวดลายให้เกิดสีเข้ม กลาง อ่อน เล่าเรื่องราวไดโนเสาร์โนนทัน จุดเด่นของรูปแบบที่ 2 นี้ ชุมชนผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ สามารถทำได้ง่าย นำไปพัฒนาลวดลายเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่แก่ผู้บริโภค กระถาง ใสต้นไม้ขนาดเล็กจำพวกมอส เฟิร์น หรือต้นไม้ขนาดเล็ก และจากคุณสมบัติหลังการเผาดินมีความพรุนตัวจึงเหมาะสมมากสำหรับปลูกพืชประเภทที่กล่าวมา การใช้งานสามารถจัดวางในร่ม และกลางแจ้งได้



ภาพที่ 4.8 แบบร่างการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน รูปแบบที่ 2
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

แบบร่างที่ 3

นำคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นที่ทำการศึกษาทดลองทดลองดินสีเพื่อใช้ในงานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา เพื่อให้เกิดสีเข้ม กลาง และอ่อน โดยทดลองเพิ่ม ออกไซด์ (Oxide) ได้แก่ เหล็กออกไซด์ (Ferric oxide) เพื่อให้ได้สีน้ำตาลแก่ และ แมงกานีสออกไซด์ (Manganese oxid) เพื่อให้เกิดสีดำ แต่เพิ่มทรายในดินสีเพื่อให้ได้อารมณ์ความรู้สึกแบบฟอสซิล การทดลองเนื้อดินเพื่อให้ตรงกับแรงบันดาลใจต่อการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านรูปแบบที่ 3 สะท้อนเอกลักษณ์ของพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปีและไดโนเสาร์โนนทัน ออกมาในรูปแบบ กระถางไข่ไดโนเสาร์ จานรองเท้าไดโนเสาร์ กระถางกล่องดนตรี ไม้ต้นไม้ขนาดเล็กจำพวกมอส เฟิร์น และจากคุณสมบัติหลังการเผาดินมีความพรุนตัวจึงเหมาะสมมากสำหรับปลูกพืชประเภทที่กล่าวมา การใช้งานสามารถจัดวางในร่ม และกลางแจ้งได้



ภาพที่ 4.9 แบบร่างการออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก
เครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน รูปแบบที่ 3
ที่มา : ธนารักษ์ ตาปลัด

ตารางที่ 4.18 แสดงผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล แบบประเมินความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน และ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการ ออกแบบ จำนวน 1 ท่านต่อแบบร่างผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลูกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ข้อ	รายการประเมิน (n=4)	ระดับความคิดเห็น					
		รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
		\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D
1.	ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผา						
	1.1 ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งานจริง	3.75	0.50	3.6	0.89	3.25	0.5
	1.2 ลวดลายและพื้นผิว แสดงถึงเอกลักษณ์ชุมชน	3.75	0.50	3.2	0.44	3.25	0.5
	1.3 สีสันทึ่มีความงามกลมกลืน	4	0.81	3.8	0.83	3.5	0.57
	รวม	3.83	0.60	3.6	0.75	3.33	0.52
2.	ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ไตโนเสาร์ต่อวิถีชุมชน						
	2.1 ความงามเหมาะสมกับเป็นของที่ระลึกชุมชน	3.5	0.57	3.25	0.5	4.6	0.70
	2.2 รูปแบบแสดงถึงเอกลักษณ์ฝีมือช่างในชุมชน	3.5	0.57	3.25	0.5	4.8	0.44
	2.3 ประโยชน์ใช้สอยเหมาะสม	4	0.81	4	0.81	4.6	0.54
	รวม	3.66	0.65	2.56	0.44	4.66	0.51
3.	ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชน						
	3.1 รูปแบบต่อยอดผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในชุมชน	4.25	0.50	3.75	0.95	4.6	0.54
	3.2 รูปแบบของที่ระลึกมีความคิดสร้างสรรค์	4.25	0.50	3.25	0.5	4.6	0.54
	3.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาส่งเสริมด้านท่องเที่ยวของชุมชน	4	0.81	3.25	0.5	4.8	0.44
	รวม	4.1	0.60	3.41	0.65	4.66	0.51

ตารางที่ 4.18 (ต่อ)

ชื่อ	รายการประเมิน (n=4)	ระดับความคิดเห็น					
		รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
		\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D
ค่าเฉลี่ยรวม		2.91	0.46	2.56	0.44	3.51	0.37
ระดับความเหมาะสม		ปานกลาง		ปานกลาง		มาก	

ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

จากตารางที่ 4.18 ประเมินความคิดเห็นของโดยพบผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน และ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 1 ท่านต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านบาท จากในพื้นที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น พบว่าแบบร่างชุดที่ 3 มีผลการประเมินที่มากที่สุด ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X} = 4.66) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.52) ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาโดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X} =4.66) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.52) ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X} =4.75) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.5)

4.4 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากในพื้นที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิด การนำ “ความพอเพียงทางเศรษฐกิจ” มาเป็นหลักคิดและสร้างแนวทางในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยการคำนึงถึงหลักแนวข้อคำนึง 3 ประการ ตามกรอบแนวคิดของ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2557:132) ดังนี้

1. ความพอประมาณในบริบทตนเองและสิ่งแวดล้อมคือ ลักษณะของการนำแนวคิดทางด้านการออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นการตอบสนองต่อกลุ่มผู้ใช้งานหรือกลุ่มผู้ผลิต ให้สามารถร่วมกันในการผลิตโดยตนเอง เน้นการพึ่งพาทรัพยากรในท้องถิ่นตนเองที่สามารถหาได้ง่ายมีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่ยุ่งยากต่อผู้ใช้งานหรือผู้ผลิตเอง อีกทั้งยังสามารถเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิตที่ออกแบบใหม่จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

2. ความมีเหตุผลบนพื้นฐานความถูกต้องบนหลักการเพื่อชุมชนคือ การเน้นกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีการอ้างอิงหลักการและเหตุผลสอดคล้องกับวิถีชุมชน ไม่ขัดต่อความเชื่อของชุมชนที่ดำรงอยู่ มีการอ้างอิงถึงชุมชนเข้ามาสร้างเป็นข้อจำกัดทางการออกแบบเบื้องต้นให้กับนักออกแบบ เพื่อที่นักออกแบบจะสามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ภายใต้ข้อจำกัดของสังคมชุมชนที่เป็นอยู่อย่างเหมาะสม

3. การมีภูมิคุ้มกันในการพัฒนาที่มีการอ้างอิงหลักการแนวความคิดที่ช่วยเหลือเอื้อเพื่อแผ้วแผไ้ความสำคัญก่อให้เกิดผลทางด้านบวกคือ ผลผลิตจากการออกแบบที่ได้มานั้นจะต้องสามารถช่วยส่งเสริมชุมชนหรือท้องถิ่นนั้นๆ ให้ดำรงด้วยตนเองได้ในภาวะที่เหมาะสมเอื้อต่อการ

พัฒนาในชุมชนอย่างต่อเนื่อง ชุมชนสามารถพัฒนาต่อยอดทางความคิดได้อย่างเหมาะสม โดยประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นได้อย่างคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจ

ผู้วิจัยได้นำแบบร่าง ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นนำมาสร้างต้นแบบ ผลการประเมินความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน พบว่า



ภาพที่ 4.10 ต้นแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี ที่ได้รับการพิจารณา
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

ตารางที่ 4.19 แสดงผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นจำนวน 3 คน ต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ข้อ	รายการประเมิน (n=3)	ระดับความคิดเห็น	
		\bar{X}	S.D
1.	ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา		
	1.1 ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งานจริง	4.33	0.57
	1.2 ลวดลายและพื้นผิว แสดงถึงเอกลักษณ์ชุมชน	4.66	0.57
	1.3 สีสันทึบมีความงามกลมกลืน	4.66	0.57
	รวม	4.55	0.57
2.	ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชน		
	2.1 ความงามเหมาะสมกับการเป็นของที่ระลึกชุมชน	4.33	0.57
	2.2 รูปแบบแสดงถึงเอกลักษณ์ฝีมือช่างในชุมชน	4.66	0.57
	2.3 ประโยชน์ใช้สอยเหมาะสม	4.33	0.57
	รวม	4.44	0.57

ตารางที่ 4.19 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน (n=3)	ระดับความคิดเห็น	
		\bar{X}	S.D
3.	ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชน		
	3.1 รูปแบบต่อยอดผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในชุมชน	4.66	0.57
	3.2 รูปแบบของที่ระลึกที่มีความคิดสร้างสรรค์	4.66	0.57
	3.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาส่งเสริมด้านท่องเที่ยวของชุมชน	4.66	0.57
	รวม	4.66	0.57
ค่าเฉลี่ยรวม		3.41	
ระดับความเหมาะสม		ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.19 ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์กระดาษที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลูก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น จำนวน 3 ท่าน ต่อด้านแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลูก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น พบว่าด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม

ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ($\bar{X}=4.55$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.57) ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}= 4.44$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.57) ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}=4.66$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.57)

ผู้วิจัยได้นำแบบร่าง ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผา แนวคิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลูก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นนำมาสร้างต้นแบบ ผลการประเมินความพึงพอใจ จาก นักท่องเที่ยวพิพิธภัณฑสถานหอยหิน 150 ล้านปี จำนวน 20 ท่าน พบว่า

ตารางที่ 4.20 แสดงผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ จาก นักท่องเที่ยวพิพิธภัณฑสถานหอยหิน 150 ล้านปี จำนวน 20 ท่าน ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลูก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น ด้านประชากร ดังนี้

รายการ	จำนวนคน(n=20)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	8	40
หญิง	12	60
รวม	20	100

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

รายการ	จำนวนคน(n=20)	ร้อยละ
2. อายุ		
14-18 ปี	10	50
25-34 ปี	3	15
35-44 ปี	5	25
สูงกว่า 44 ปี	2	10
3. อาชีพ		
นักเรียน / นักศึกษา	7	35
รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ	3	15
พนักงานบริษัทเอกชน	1	5
ประกอบธุรกิจส่วนตัว	9	45
อื่นๆ		
รวม	20	100

จากตารางที่ 4.20 ประเมินความพึงพอใจจาก นักท่องเที่ยวพิพิธภัณฑน์หอยหิน 150 ล้านปี จำนวน 20 ท่าน ต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลงโลก 150 ล้านปี ด้านประชากรพบว่า ระหว่างเพศหญิงและชาย พบหญิงพบมากกว่า จำนวน 12 คน คิดเป็น ร้อยละ 60 ของประชากรที่ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ อายุ ระหว่าง 14-18 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของประชากรที่ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ อาชีพ ประกอบธุรกิจส่วนตัว จำนวน 9 คน คิดเป็น ร้อยละ 45 ของประชากรที่ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ

ตารางที่ 4.21 แสดงผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ จาก นักท่องเที่ยว

พิพิธภัณฑน์หอยหิน 150 ล้านปี จำนวน 20 ท่าน ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลงโลก 150 ล้านปี จากในพื้นที่บ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น ดังนี้

ข้อ	รายการประเมิน (n=20)	ระดับความคิดเห็น	
		\bar{X}	S.D
1.	ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา		
	1.1 ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งานจริง	4.75	0.44
	1.2 ลวดลายและพื้นผิว แสดงถึงเอกลักษณ์ชุมชน	4.85	0.366
	1.3 สีสันทันมีความงามกลมกลืน	4.55	0.51
	รวม	4.71	0.44

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน (n=20)	ระดับความคิดเห็น	
		\bar{X}	S.D
2.	ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชน		
	2.1 ความงามเหมาะสมกับการเป็นของที่ระลึกชุมชน	4.85	0.36
	2.2 รูปแบบแสดงถึงเอกลักษณ์ฝีมือช่างในชุมชน	4.75	0.44
	2.3 ประโยชน์ใช้สอยเหมาะสม	4.6	0.50
3.	ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชน		
	3.1 รูปแบบต่อยอดผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในชุมชน	4.55	0.51
	3.2 รูปแบบของที่ระลึกมีความคิดสร้างสรรค์	4.7	0.47
	3.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาส่งเสริมด้านท่องเที่ยวของชุมชน	4.55	0.51
	รวม	4.63	0.48
ค่าเฉลี่ยรวม		3.52	0.34
ระดับความเหมาะสม		มาก	

จากตารางที่ 4.22 ประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลอก 150 ล้านปีจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น จาก นักท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี จำนวน 20 ท่าน ต่อด้านแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลอก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น พบว่าด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม

ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ($\bar{X}=4.75$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.44) ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}=4.73$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.43) ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}=4.63$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.48)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสามารถสรุปผลการศึกษิตตามขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.1.1. ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ผลการศึกษาหาองค์ประกอบเคมีในดินด้วยเครื่องมือ XRF (X-Ray Fluorescence spectrometer) จากนั้นหาอัตราส่วนผสมดินสองชนิดด้วยการปรับอัตราส่วนเข้าหากันในระบบไลน์เบลนด์ (Line Blend) เพื่อเปรียบเทียบสี พื้นผิวหลังการเผา เพื่อให้ได้เนื้อดินที่บิดเบี้ยว แตกร้าวหลังการเผา น้อยที่สุด โดยทดลองดิน 2 สูตร สูตรละ 20 จุด เผาในอุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส, 1100 องศาเซลเซียส เลือกสูตรดินมา 3 สูตร ที่มีอัตราส่วนของดินมากเพราะไม่ยุ่งยากต่อผู้ผลิต ไม่แตกหลังแห้ง ไม่แตกหลังเผา ดังนี้ จุดที่ 5 ดินร้อยละ 95 ต่อ ทราयर้อยละ 5 จุดที่ 10 ดินร้อยละ 90 ต่อ ทราयर้อยละ 10 จุดที่ 20 ดินร้อยละ 80 ต่อ ทราयर้อยละ 20

5.1.2. พัฒนารูปการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่อการขึ้นรูปจากเนื้อดิน โดยให้ผู้ผลิตจำนวน 3 ท่าน ทำการทดลองขึ้นรูปจากดิน 3 สูตร ใช้เครื่องมือการบันทึกการสัมภาษณ์ พบว่าดินจุดที่ 5 และ 10 นวดดินได้ดี ไม่เจ็บมือ ขึ้นรูปทรงกระบอกดินมีความนิ่มแต่สามารถทรงตัวได้ ดินจุดที่ 20 นวดดินให้ความรู้สึกสากมือบ้าง ขึ้นรูปทรงกระบอกได้ดี คัดเลือกรูปทรงที่ผู้ผลิตถนัดที่สุดและมีรูปทรงสวยงามมา 1 รูปทรงเพื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

5.1.3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ผลการศึกษา เลือกสูตรดินจากจุดที่ 5 นวดดินได้ดีไม่เจ็บมือ ขึ้นรูปทรงกระบอกดินมีความนิ่มแต่สามารถทรงตัวได้ เพราะชิ้นงานที่ทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาขนาดเล็ก จากคุณสมบัติของเนื้อดินที่ทดสอบ ได้แรงบันดาลใจจากโดโนเสาร์กินพืช ภูเขาไฟฟูจิ สิรินทเรน ในพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี เป็นสถานที่ท่องเที่ยวในตำบลเดียวกับชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ นำแนวคิดมาออกแบบเป็นของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลูก 150 ล้านปี

5.1.4. เพื่อประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ผลการประเมิน ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบประเมินผล จากแบบร่างจำนวน 3 แบบ เพื่อนำมาสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาและเพื่อประเมิน จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบประเมินผลการออกแบบพัฒนาต่อต้นแบบ ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน ด้วยวิธีทางสถิติ ได้แก่ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ($\bar{X}= 4.55$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.= 0.57$) ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}= 4.44$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.= 0.57$) ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}=4.66$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.=0.57$)

และผลการประเมินความความพึงพอใจต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์กระถางที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปีจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น จาก นักท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี จำนวน 20 ท่าน ต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น พบว่าด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม

ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ($\bar{X}=4.75$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.= 0.44$) ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}=4.73$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.=0.43$) ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชนผลการประเมินที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}=4.63$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.= 0.48$)

5.2 อธิปรายผล

จากการศึกษาสามารถสรุปผลการศึกษาตามขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.2.1. ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินเพื่อหาสิ่งใหม่ และเพื่อรองรับด้านการออกแบบ พบว่าดินพื้นบ้านบ้านโค้งสวรรค์สามารถเข้าได้ดี กับทราย ในแง่การลดการสูญเสียหลังการเผา เนื่องจากดินพื้นบ้านนั้นมีเอกลักษณ์เป็นของตัวเองหากจะนำส่วนผสมอื่นมาปะปนนั้นค่อนข้างต้องปรับสัดส่วนอยู่มาก อีกทั้งสถานที่เก็บกักวัตถุดิบของชุมชนผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ ยังไม่เป็นสัดส่วนพอ และการใช้ปริมาณทรายต่ออัตราการผสมดินเปียกใช้การคาดคะเน ผู้วิจัยจึงใช้การศึกษาอันร่อย การผสมดินสองชนิดเข้าด้วยกันในระบบไลน์เบนด์ (Line Blend) เพื่อเปลี่ยนแปลงความเหนียวของเนื้อดินปั้น และลดการหดตัวของเนื้อดินปั้น ให้เนื้อดินปั้นมีการบิดงอ หรือแตกน้อยที่สุด

ผลการศึกษาจุดที่ 5 ผลการทดลอง ในอุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส เภณฑ์ดีขึ้นงานทดลองไม่แตกร้าว สีก่อนเผาสีเทาเข้ม สีหลังเผาน้ำตาลอ่อน อัตราการหดตัวหลังการเผา ร้อยละ 5 การดูดซึมน้ำหลังการเผา ร้อยละ 3.75 ความเหนียวสามารถขึ้นรูปได้ทั้งปั้นหมุน และการตี จุดที่ 5 ในอุณหภูมิ 1100 องศา

เซลเซียส อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นงานทดลองไม่แตกร้าว สีก่อนเผาสีเทาเข้ม สีหลังเผา น้ำตาลแดง มีผิวทรายขึ้นชัดเจน
เคาะมีเสียงดังกังวาน อัตราการหดตัวหลังการเผา ร้อยละ 12 การดูดซึมน้ำหลังการเผา ร้อยละ 2 ความเหนียว
สามารถขึ้นรูปได้ทั้งแป้นหมุน และการตี เหมาะสมกับงานขึ้นขนาดเล็ที่นำมาออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

5.2.2. พัฒนาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ผลการศึกษาอัตราส่วนผสมดินสองชนิดด้วยการปรับอัตราส่วนเข้าหากันในระบบไลน์เบลนด์ (Line Blend) เพื่อเปรียบเทียบสี พื้นผิวหลังการเผา เพื่อให้ได้เนื้อดินที่บิดเบี้ยว แตกร้าวหลังการเผา น้อยที่สุด
เพื่อหาอัตราส่วนที่สามารถเลือกใช้สูตรดินให้เหมาะแก่การขึ้นรูปขึ้น จากเดิมเป็นการกะปริมาณ และเพื่อ
ปัญหาความเสียหายระหว่างการผลิตของกลุ่มชุมชน จากเนื้อดินปั้นเดิมที่ขึ้นรูป แบบตี หรือขึ้นแป้นหมุน เนื้อ
ดินปั้นที่ศึกษาและทดลอง สามารถขึ้นรูปได้ทั้งแบบแผ่น อัดแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์ ทั้งนี้สามารถรองรับการ
ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผารูปทรงได้หลากหลายมากขึ้น ชุมชนผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์
สามารถใช้ดินจากแหล่งดินบ้านโค้งสวรรค์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอย่างคุ้มค่า

5.2.3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ผลการวิเคราะห์พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เพื่อให้สอดคล้องกับทรัพยากรที่มีใน
ชุมชน ทั้งด้านวัตถุดิบ และด้านแหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ จึงนำแนวคิดแรงบันดาลใจจากไดโนเสาร์กินพืช
ภูเวียงโกซอรัส สิรินทรเน ในพิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี เป็นสถานที่ท่องเที่ยวในตำบลเดียวกับชุมชนบ้าน
โค้งสวรรค์ นำเสนอในรูปแบบของที่ระลึกเพื่อเพิ่มมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

โดย ทดลองดินสีเพื่อใช้ในงานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาเพื่อให้เกิดสีเข้ม กลาง และอ่อน โดยทดลอง
เพิ่ม ออกไซด์(Oxid) ได้แก่ เหล็กออกไซด์ (Ferric oxide) เพื่อให้ได้สีน้ำตาลแก่ และ แมงกานีสออกไซด์
(Manganese oxid) เพื่อให้เกิดสีดำ ถึงม่วง ตามอัตราส่วนผสม ลักษณะการใช้งานเป็นการเอนโกบ
(Engobe) ทดสอบทาลงบนเนื้อดินปั้นขณะหมาด จุดที่ 5 ดินร้อยละ 95 ต่อ ทรายร้อยละ 5 ทดสอบจำนวน
10 จุด พบว่าเมื่อเอนโกบดินสีลงบนเนื้อดินปั้นขณะหมาดเมื่อแห้ง ดินสีและเนื้อดินไม่หลุดล่อนออกจากกัน
หลังเผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ได้ลักษณะพื้นผิวและสีคล้ายหินทราย ซึ่งเป็นความต้องการเพื่อ
นำไปใช้ในงานตกแต่งผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

รูปแบบที่นำมาออกแบบของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน ที่คำนึงถึงการให้ชุมชน
ผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านโค้งสวรรค์ มีส่วนร่วมในการออกแบบ และเทคนิคงานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาชุมชน
สามารถนำไปปรับใช้กับผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของตนได้ อีกทั้งยังคงเอกลักษณ์ความเป็นดินบ้านโค้ง
สวรรค์ออกมาอย่างไม่ขัดแย้ง ในด้านการทำสี ให้ล้อสิ่งที่ชุมชนมี คือ ฟอสซิลหอยหิน หินทราย ไดโนเสาร์โนน
ทัน เป็นการเชื่อมต่อเรื่องราวสถานที่ท่องเที่ยวเกี่ยวกับงานฝีมือที่มีในชุมชนให้ ดำเนินไปควบคู่กัน เป็นการพึ่งพิง
เกื้อให้เกิดประโยชน์ในทางเศรษฐกิจชุมชนอีกด้วย

5.2.4. เพื่อประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและ พัฒนาขึ้น

ผลการประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี มีผลกระทบบรรณใน
ระดับมาก แสดงให้เห็นว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาสอดคล้องสามารถนำไปต่อยอดผลิตภัณฑ์ของ
ชุมชนได้เป็นอย่างดี ชุมชนสามารถนำเทคนิค และอัตราส่วนผสมเนื้อดินปั้น นำไปใช้ให้เหมาะสมกับขนาด
ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูป เพิ่มมูลค่า จากผลิตภัณฑ์ชิ้นเล็ก ที่เป็นของแถมแต่ให้เป็นรายได้ และเกิดเอกลักษณ์ของ
ชุมชนใหม่จากแนวคิด ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้าน ที่มีรูปลักษณะที่ร่วมสมัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาสามารถสรุปผลการศึกษาตามขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.3.1. ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ควรศึกษาแนวทางเพื่อเก็บกักดินปั้น เพื่อยืดระยะเวลาในการใช้ดินในแหล่งดินสาธารณะในชุมชน

5.3.2. พัฒนารูปแบบการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชนบ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

ควรศึกษาพัฒนาการขึ้นรูปแบบผสมผสานระหว่างการใช้เทคโนโลยีและงานฝีมือของกลุ่มในชุมชน ให้มีความกลมกลืนกับวิถีชีวิตดั้งเดิม

5.3.3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

งานวิจัยสามารถนำไปต่อยอดรูปแบบผลิตภัณฑ์ชุมชน ให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความหลากหลายและสะดวกตา เป็นการพัฒนาอาชีพและเพิ่มมูลค่าต่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

5.3.4. เพื่อประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านบาท ควรเพิ่มให้มีบรรจุภัณฑ์ และตราสัญลักษณ์เพื่อ เพิ่มมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์ชุมชน

บรรณานุกรม

- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. (2558). รายงานผลการตรวจ วิเคราะห์ ทดสอบดินพื้นบ้านบ้านโค้ง
สวรรคร์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู. กรุงเทพฯ : กรมวิทยาศาสตร์
 บริการ.
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2547). กรุงเทพฯ. ม.ป.ท. .
- ไพจิตร อังศิริวัฒน์. 2541. **เนื้อดินเซรามิกส์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไอเดียเนสต์.
- นิธิ เอียวศรีวงศ์, ศรีศักร วัลลิโภดม และเอกวิทย์ ณ ถลาง . 2537 . **มองอนาคต บทวิเคราะห์เพื่อ
 ปรับเปลี่ยนทิศทางการสังคมไทย**. กรุงเทพฯ : มูลนิธิภูมิปัญญา.
- ภรดี พันธกร. 2545. **การตกแต่งเซรามิกส์ด้วยดินสี** .วารสารศิลปกรรมบูรพา.5(2), 27-28.
- ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา. 2557. **หลักการคิดวิเคราะห์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ พื้นฐานการคิด
 เชิงพัฒนาผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : มิน เซอร์วิสเซ็พพลาย.
- วรพงษ์ เทียมสอน. 2555 . **เซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิกเพื่องานเทคนิค** . กรุงเทพฯ :
 ไอ.เอส.พรีนติ้ง.
- ลักษณะไทย วัฒนธรรมพื้นบ้าน. (2551). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.laksanathai.com/book4/index.aspx> (ค้นเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2558)
- สุขุมล เล็กสวัสดิ์ .2548. **เครื่องปั้นดินเผา พื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน**. กรุงเทพฯ :
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรรัตน์ บุปผา .2551. **มนุษย์กับภาชนะดินเผา จากอดีตกาลสู่โลกสมัยใหม่**. กรุงเทพฯ :
 ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และ สำนักนายกรัฐมนตรี. 2541. กรุงเทพฯ. ม.ป.ท. .
- สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ. 2544. **โครงการยกระดับคุณภาพวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำหรับ
 อุตสาหกรรมขนาดย่อมในแหล่งภูมิภาค ปีที่ 1**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.material.chula.ac.th/Clay%20Project/Clay-html/data/a13.htm>
 (ค้นเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2558)

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือรับรองและหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทำวิจัย
- ภาคผนวก ข หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัย
- ภาคผนวก ค หนังสือรับรองผลการพิจารณาบทความ
- ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย
- ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์และทดสอบ
- ภาคผนวก ฉ ผลการวิเคราะห์และออกแบบผลิตภัณฑ์
- ภาคผนวก ช ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

ภาคผนวก ก
หนังสือรับรองและหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทำวิจัย

1. หนังสือขอความอนุเคราะห์ที่คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ชัยบุรี



ที่ ศธ 0524.04/ 3814

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขออนุญาตครุฑให้แก่นักศึกษา

เรียน คณบดี คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ด้วย นางสาวธนารัตน์ ทาปลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอใช้อุปกรณ์เตาเผาเพื่อเผางานเครื่องปั้นดินเผา เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr dr

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813

ภาคผนวก ข
หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
และผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัย

1. หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือเพื่อการวิจัย
2. หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ
3. หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์
4. หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น



ที่ ศธ 0524.04/ 1286

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ เมษายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบเซรามิกส์

เรียน ผศ.ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี

ด้วย นางสาวธนารัตน์ ทาปลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านไค้สุวรรณค์ ตำบลโนนทัน
อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ
เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบเซรามิกส์ ของ นางสาวธนารัตน์
ทาปลัด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr atm

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813



ที่ ศธ 0524.04/ 1286

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบเซรามิกส์

เรียน รศ.เสกสรรค์ ตันยาภิรมย์

ด้วย นางสาวนารัตต์ ทาปลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน
อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ
เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบเซรามิกส์ ของ นางสาวนารัตต์
ทาปลัด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยั้งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Sunee Ahn

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / ๒86 วันที่ ๒๔ เมษายน 2561

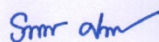
เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจด้านการออกแบบเซรามิกส์

เรียน ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ

ด้วย นางสาวณารัตน์ ทาปลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบเซรามิกส์ ของ นางสาวณารัตน์ ทาปลัด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย


(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 1287

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ

เรียน ผศ.ดร.ปฐวี ศรีโสภา

ด้วย นางสาวธนารัตต์ ทาปลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาต้นแบบบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน
อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ
เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ ของ นางสาวธนารัตต์ ทา
ปลัด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr atm

(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813



ที่ ศธ 0524.04/ 1286

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ เมษายน 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์

เรียน ว่าที่ร้อยตรีหญิง ปัญจลักษณ์ หริรัักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์

ด้วย นางสาวนาริษฐ์ ทาปลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน
อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ
เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลหาพะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้าน
เทคโนโลยีเซรามิกส์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน
จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวนาริษฐ์ ทาปลัด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813



ที่ ศธ 0524.04/ 1286

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์

เรียน นายรัฐวุฒิ นันทกิจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์

ด้วย นางสาวธนารัตน์ ทาปลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน
อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ
เอกภูมิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้าน
เทคโนโลยีเซรามิกส์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน
จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวธนารัตน์ ทาปลัด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Simrat

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813

ที่ ศธ 0524.04/ 0545



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์

เรียน นายอนุสรณ์ ลมูลทรัพย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์

ด้วย นางสาวธนารัตน์ ทาปลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้ง
สวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน”
โดยมี ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิจวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.จตุรงค์
เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์นี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ
นางสาวธนารัตน์ ทาปลัด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813

ที่ ศธ 0524.04/ 0545



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

Fo กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

เรียน นางหนูנית บุญรอด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

ด้วย นางสาวนารัตต์ ทาบลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้ง
สวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน”
โดยมี ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.จตุรงค์
เลาหะพิชญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามด้านการผลิต
เครื่องปั้นดินเผานี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้
งานวิจัย ของ นางสาวนารัตต์ ทาบลัด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813

ที่ ศธ 0524.04/ 0545



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

เรียน นางโสภา จันได

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

ด้วย นางสาวนารัตต์ ทาปลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้ง
สวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน”
โดยมี ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.จตุรงค์
เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามด้านการผลิต
เครื่องปั้นดินเผานี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้
งานวิจัย ของ นางสาวนารัตต์ ทาปลัด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr abt

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813



ที่ ศธ 0524.04/ 1287

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น

เรียน นายชนบ หวานเสรีจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น

ด้วย นางสาวธนารัตต์ ทาปลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.ดร.จตุรงค์ เลหาทะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวธนารัตต์ ทาปลัด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813



ที่ ศธ 0524.04/ 1287

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น

เรียน ดร.พีรณัฐ กัณห์ติติก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น

ด้วย นางสาวธนารัตน์ ทาบลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสุวรรณค์ ตำบลโนนทัน
อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ
เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรงแบบสอบถามด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาว
ธนารัตน์ ทาบลัด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813



ที่ ศธ 0524.04/ 1287

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๙๔ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น

เรียน นายมงคล เพ็ญศิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น

ด้วย นางสาวธนารัตน์ ทาบลัด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนหัน
อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ
เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาว
ธนารัตน์ ทาบลัด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr atm

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-227-6813

ภาคผนวก ค
หนังสือรับรองผลการพิจารณาบทความ

07th การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ
การพัฒนาระบบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา
**SMART
EDUCATION**
เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน



ใบประกาศนียบัตรการนำเสนอผลงานวิจัย

รณรัชต์ ทาปลัด ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา และ จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

นำเสนอความเรื่อง

การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน

THE STUDY AND DEVELOPMENT OF THE LOCAL CLAY IN BAN KHONG SAWAN VILLAGE FROM SUB-DISTRICT OF NON THAN,
DISTRICT OF MUENG, NONGBUALAMPHU PROVINCE AS THE EARTHENWARE CONSERVATION DESIGN

ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันศุกร์ที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2560

[รองศาสตราจารย์ ดร. กิติยงค์ นະไຍ]

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ประธานกรรมการประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 7



ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

1. แบบประเมินความคิดเห็นแบบร่างผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี
2. แบบประเมินความคิดเห็นแบบต้นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี
3. แบบประเมินแบบประเมินระดับความพึงพอใจแบบต้นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี

แบบประเมินความคิดเห็น
ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนว
ทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท: การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน

ผู้วิจัย นางสาว ธนารักษ์ ทาปลัด
หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
2. พัฒนาวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น
4. ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

วัตถุประสงค์ของการประเมินในครั้งนี้

1. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อแบบร่างผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปีจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้เพื่อรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อแบบร่างผลิตภัณฑ์กระถางที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปีจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ฉะนั้นจึงใคร่ขอความกรุณาท่านได้ตรวจแบบประเมินความคิดเห็น และตอบให้ครบทุกข้อโดยทำเครื่องหมาย (✓) ลงใน

ช่องว่าง หรือตามช่องว่างที่กำหนดให้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน 5 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าพึงพอใจระดับมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าพึงพอใจระดับมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าพึงพอใจระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าพึงพอใจระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 คิดเห็นต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ข้อ	ข้อความ
1.	ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล..... ตำแหน่ง..... สถานที่สัมภาษณ์..... วันที่สัมภาษณ์.....เวลา.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์
ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลอก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

คำชี้แจง :โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น														
		แบบร่างที่ 1					แบบร่างที่ 2					แบบร่างที่ 3				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	ด้านการออกแบบ ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา															
	1.1 ขนาดสัดส่วน เหมาะสมกับการใช้งาน จริง															
	1.2 ลวดลายและพื้นผิว แสดงถึงเอกลักษณ์ชุมชน															
	1.3 สีสีนมีความงาม กลมกลืน															
2.	ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ ต่อวิถีชุมชน															
	2.1 ความงามเหมาะสม กับการเป็นของที่ระลึก ชุมชน															
	2.2 รูปแบบแสดงถึง เอกลักษณ์ฝีมือช่างใน ชุมชน															
	2.3 ประโยชน์ใช้สอย เหมาะสม															

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น														
		แบบร่างที่ 1					แบบร่างที่ 2					แบบร่างที่ 3				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3.	ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชน															
	3.1 รูปแบบต่อยอด ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ในชุมชน															
	3.2 รูปแบบของที่ระลึกมี ความคิดสร้างสรรค์															
	3.3 ผลิตภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผาส่งเสริม ด้านท่องเที่ยวของชุมชน															

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

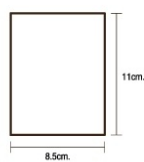
.....

.....
(.....)

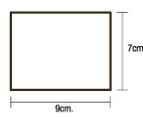
ผู้ประเมิน



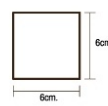
แบบที่ 1



กร:ตาง

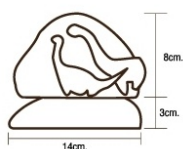


กร:ตาง

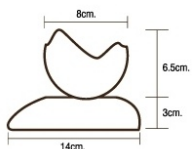


กร:ตาง

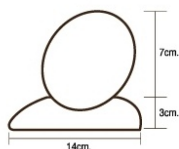
แบบที่ 2



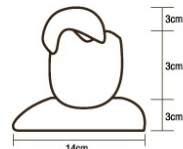
กล่องแพลง



กระถาง



กระถาง



กระถาง

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์

แบบประเมินความคิดเห็น

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน”

ผู้วิจัย นางสาว ธนารัตต์ ทาปลัด
 หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
2. พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น
4. ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

คำชี้แจง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชนตามกรอบแนวคิด ดังนี้

การสร้างแนวทางในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยการคำนึงถึงหลักแนวข้อคำนึง 3 ประการ ตามกรอบแนวคิดของ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา. 2557:132) ดังนี้

(1) ความพอประมาณในบริบทตนเองและสิ่งแวดล้อมคือ ลักษณะของการนำแนวคิดทางด้านการออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นการตอบสนองต่อกลุ่มผู้ใช้งานหรือกลุ่มผู้ผลิต ให้สามารถร่วมกันในการผลิตโดยตนเอง เน้นการพึ่งพาทรัพยากรในท้องถิ่นตนเองที่สามารถหาได้ง่ายมีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่ยุ่งยากต่อผู้ใช้งานหรือผู้ผลิตเอง อีกทั้งยังสามารถเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิตที่ออกแบบใหม่จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

(2) ความมีเหตุผลบนพื้นฐานความถูกต้องบนหลักการเพื่อชุมชนคือ การเน้นกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีการอ้างอิงหลักการและเหตุผลสอดคล้องกับวิถีชุมชน ไม่ขัดต่อความเชื่อของชุมชนที่ดำรงอยู่ มีการอ้างอิงถึงชุมชนเข้ามาสร้างเป็นข้อจำกัดทางการออกแบบเบื้องต้นให้กับนัก

ออกแบบ เพื่อที่นี้กออกแบบจะสามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ภายใต้ข้อจำกัดของสังคมชุมชนที่เป็นอยู่อย่างเหมาะสม

(3) การมีภูมิคุ้มกันในการพัฒนาที่มีการอ้างอิงหลักการแนวความคิดที่ช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ให้ความสำคัญก่อให้เกิดผลทางด้านบวกคือ ผลผลิตจากการออกแบบที่ได้มานั้นจะต้องสามารถช่วยส่งเสริมชุมชนหรือท้องถิ่นนั้นๆ ให้ดำรง

ด้วยตนเองได้ในภาวะที่เหมาะสมเอื้อต่อการพัฒนาในชุมชนอย่างต่อเนื่อง ชุมชนสามารถพัฒนาต่อยอดทางความคิดได้อย่างเหมาะสม โดยประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นได้อย่างคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

คำอธิบาย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องมือ การตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิใช้เกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึงข้อความหรือข้อคำถามนั้นใช้ได้มีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัย

0 หมายถึงข้อความหรือข้อคำถามนั้นไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัยหรือไม่

- 1 หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นยังไม่ตรงหรือไม่เหมาะสมกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัย

ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแล้วให้ค่าประเมินเป็น 0 หรือ-1 ในข้อความหรือข้อคำถามใดข้อความอนุเคราะห์ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะเป็นพระคุณยิ่ง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ข้อ	ข้อคำถาม				
1.	ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล..... ตำแหน่ง..... สถานที่สัมภาษณ์..... วันที่สัมภาษณ์.....เวลา.....				
	ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์	ผลการพิจารณา			
		-1	0	+1	

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

คำชี้แจง :โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.	ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา				
	1.1 ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งานจริง				
	1.2 ลวดลายและพื้นผิว แสดงถึงเอกลักษณ์ชุมชน				
	1.3 สีสีนมีความงามกลมกลืน				
2.	ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชน				
	2.1 ความงามเหมาะสมกับการเป็นของที่ระลึกชุมชน				

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	2.3 ประโยชน์ใช้สอยเหมาะสม				
3.	ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชน				
	3.1 รูปแบบต่อยอดผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในชุมชน				
	3.2 รูปแบบของที่ระลึกมีความคิดสร้างสรรค์				
	3.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาส่งเสริมด้านท่องเที่ยวของชุมชน				

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์

แบบประเมินความคิดเห็น

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน”

ผู้วิจัย

นางสาว ธนารัตน์ ทาปลัด

หลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
2. พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น
4. ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

คำชี้แจง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชนตามกรอบแนวคิด ดังนี้

การสร้างแนวทางในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยการคำนึงถึงหลักแนวข้อคำนึง 3 ประการ ตามกรอบแนวคิดของ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2557:132) ดังนี้

(1) ความพอประมาณในบริบทตนเองและสิ่งแวดล้อมคือ ลักษณะของการนำแนวคิดทางด้านการออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นการตอบสนองต่อกลุ่มผู้ใช้งานหรือกลุ่มผู้ผลิต ให้สามารถร่วมกันในการผลิตโดยตนเอง เน้นการพึ่งพาทรัพยากรในท้องถิ่นตนเองที่สามารถหาได้ง่ายมีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่ยุ่งยากต่อผู้ใช้งานหรือผู้ผลิตเอง อีกทั้งยังสามารถเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิตที่ออกแบบใหม่จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

(2) ความมีเหตุผลบนพื้นฐานความถูกต้องบนหลักการเพื่อชุมชนคือ การเน้นกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีการอ้างอิงหลักการและเหตุผลสอดคล้องกับวิถีชุมชน ไม่ขัดต่อความเชื่อของ

ชุมชนที่ดำรงอยู่ มีการอ้างอิงถึงชุมชนเข้ามาสร้างเป็นข้อจำกัดทางการออกแบบเบื้องต้นให้กับนักออกแบบ เพื่อที่นักออกแบบจะสามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ภายใต้ข้อจำกัดของสังคมชุมชนที่เป็นอยู่อย่างเหมาะสม

(3) การมีภูมิคุ้มกันในการพัฒนาที่มีการอ้างอิงหลักการแนวความคิดที่ช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ให้ความสำคัญก่อให้เกิดผลทางด้านบวกคือ ผลผลิตจากการออกแบบที่ได้มานั้นจะต้องสามารถช่วยส่งเสริมชุมชนหรือท้องถิ่นนั้นๆ ให้ดำรง

ด้วยตนเองได้ในภาวะที่เหมาะสมเอื้อต่อการพัฒนาในชุมชนอย่างต่อเนื่อง ชุมชนสามารถพัฒนาต่อยอดทางความคิดได้อย่างเหมาะสม โดยประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นได้อย่างคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

คำอธิบาย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องมือ การตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิใช้เกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึงข้อความหรือข้อคำถามนั้นใช้ได้มีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัย

0 หมายถึงข้อความหรือข้อคำถามนั้นไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัยหรือไม่

- 1 หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นยังไม่ตรงหรือไม่เหมาะสมกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัย

ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแล้วให้ค่าประเมินเป็น 0 หรือ-1 ในข้อความหรือข้อคำถามใดข้อความอนุเคราะห์ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะเป็นพระคุณยิ่ง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน				
1.1 เพศ				
- ชาย				
- หญิง				
1.2 อายุ				
- 14 - 18 ปี				
- 25- 34 ปี				
- 35 - 44 ปี				
- สูงกว่า 44 ปี				
1.3 อาชีพ				
- นักเรียน / นักศึกษา				
- รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ				
- พนักงานบริษัทเอกชน				
- ประกอบธุรกิจส่วนตัว				
- อื่น				

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวพิพิธภัณฑสถาน หอยหิน 150 ล้านปีจำนวน 20 ท่านต่อรูปแบบ ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากในพื้นที่บ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

คำชี้แจง :โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.	ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา				
	1.1 ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งานจริง				
	1.2 ลวดลายและพื้นผิว แสดงถึงเอกลักษณ์ชุมชน				
	1.3 สีสันทึบมีความงามกลมกลืน				
2.	ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ไคโนเสาร์ต่อวิถีชุมชน				
	2.1 ความงามเหมาะสมกับการเป็นของที่ระลึกชุมชน				
	2.2 รูปแบบแสดงถึงเอกลักษณ์ฝีมือช่างในชุมชน				
	2.3 ประโยชน์ใช้สอยเหมาะสม				
3.	ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชน				
	3.1 รูปแบบต่อยอดผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในชุมชน				

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	3.2 รูปแบบของที่ระลึกมีความคิดสร้างสรรค์				
	3.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาส่งเสริมด้านท่องเที่ยวของชุมชน				

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
(.....)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินความคิดเห็น
ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนว
ทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน
 (สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น)

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท: การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน

ผู้วิจัย นางสาว ธนารักษ์ ทาปลัด
หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
2. พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น
4. ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

วัตถุประสงค์ของการประเมินในครั้งนี้

2. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลอก 150 ล้านปีจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้เพื่อรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลอก 150 ล้านปีจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ฉะนั้นจึงใคร่ขอความกรุณาท่านได้ตรวจแบบประเมินความคิดเห็น และตอบให้ครบทุกข้อโดยทำเครื่องหมาย (✓) ลงใน

ช่องว่าง หรือตามช่องว่างที่กำหนดให้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน 5 หมายถึง มีความคิดเห็น่าพึงพอใจระดับมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มีความคิดเห็น่าพึงพอใจระดับมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีความคิดเห็น่าพึงพอใจระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง มีความคิดเห็น่าพึงพอใจระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความคิดเห็น่าพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 คิดเห็นต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์กระดาษที่ระลึกเครื่องบินดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ข้อ	ข้อคำถาม
1.	ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล..... ตำแหน่ง..... สถานที่สัมภาษณ์..... วันที่สัมภาษณ์.....เวลา.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น



คำชี้แจง :โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา					
	1.1 ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งานจริง					
	1.2 ลวดลายและพื้นผิว แสดงถึงเอกลักษณ์ชุมชน					
	1.3 สีสีนมีความงามกลมกลืน					
2.	ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชน					
	2.1 ความงามเหมาะสมกับการเป็นของที่ระลึกชุมชน					
	2.2 รูปแบบแสดงถึงเอกลักษณ์ฝีมือช่างในชุมชน					
	2.3 ประโยชน์ใช้สอยเหมาะสม					
3.	ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชน					
	3.1 รูปแบบต่อยอดผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในชุมชน					
	3.2 รูปแบบของที่ระลึกมีความคิดสร้างสรรค์					
	3.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาส่งเสริมด้านท่องเที่ยวของชุมชน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความคิดเห็น

ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนว

ทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น)

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท: การศึกษาและพัฒนาดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู สำหรับออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอย่างยั่งยืน

ผู้วิจัย

นางสาว ธนารัตน์ ทาปลัด

หลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. ศึกษาและพัฒนาสมบัติของดินพื้นบ้านให้เหมาะสมกับการสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
2. พัฒนาวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมในชุมชน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น
4. ประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยยึดแนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาที่มีความยั่งยืนต่อชุมชน

วัตถุประสงค์ของการประเมินในครั้งนี้

1. เพื่อประเมินความพึงพอใจนักท่องเที่ยวยุคดิจิทัลที่อายุ 150 ล้านปีจำนวน 20 ท่าน ต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปีจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้เพื่อรวบรวมความความพึงพอใจ จาก นักท่องเที่ยวยุคดิจิทัลที่อายุ 150 ล้านปีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปีจากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ฉะนั้นจึงใคร่ขอความกรุณาท่านได้ตรวจแบบประเมินความคิดเห็น และตอบให้ครบทุกข้อโดยทำเครื่องหมาย (✓) ลงใน

ช่องว่าง หรือตามช่องว่างที่กำหนดให้

เกณฑ์การให้คะแนน

- คะแนน 5 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าพึงพอใจระดับมากที่สุด
 คะแนน 4 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าพึงพอใจระดับมาก
 คะแนน 3 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าพึงพอใจระดับปานกลาง
 คะแนน 2 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าพึงพอใจระดับน้อย
 คะแนน 1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องบินดินเผาชุดบุกโลก
 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

คำชี้แจง :โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

14-18 ปี

25-34 ปี

35-44 ปี

สูงกว่า 44 ปี

3. อาชีพ

นักเรียน/นักศึกษา

รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ

พนักงานบริษัทเอกชน

ประกอบธุรกิจส่วนตัว

อื่นๆ

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี จากดินพื้นบ้านที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น



คำชี้แจง :โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา					
	1.1 ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งานจริง					
	1.2 ลวดลายและพื้นผิว แสดงถึงเอกลักษณ์ชุมชน					
	1.3 สีสันทึบมีความงามกลมกลืน					
2.	ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไดโนเสาร์ต่อวิถีชุมชน					
	2.1 ความงามเหมาะสมกับการเป็นของที่ระลึกชุมชน					
	2.2 รูปแบบแสดงถึงเอกลักษณ์ฝีมือช่างในชุมชน					
	2.3 ประโยชน์ใช้สอยเหมาะสม					
3.	ด้านส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาต่อชุมชน					
	3.1 รูปแบบต่อยอดผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในชุมชน					
	3.2 รูปแบบของที่ระลึกมีความคิดสร้างสรรค์					
	3.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาส่งเสริมด้านท่องเที่ยวของชุมชน					

ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์และทดสอบ

1. หนังสือ รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ ทดสอบตัวอย่างดิน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู



ที่ วท 0307/ 9838

ถึง นางสาวธนารัตต์ ทาบลด

กรมวิทยาศาสตร์บริการขอส่งรายงานผลการตรวจ วิเคราะห์ ทดสอบตัวอย่าง ดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู หมายเลขปฏิบัติการ L58/04432.1 จำนวน 1 ตัวอย่าง ตามคำร้องเลขรับ L58/04432 วันที่ 28 กรกฎาคม 2558

พร้อมนี้ได้แนบผลการตรวจ วิเคราะห์ ทดสอบ มาเพื่อทราบ



โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม
โทร. 0 2201 7130
โทรสาร 0 2201 7127
E-mail : physics@dss.go.th

แบบ วศ.1



กรมวิทยาศาสตร์บริการ

รายงานการทดสอบ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ชื่อวัตถุตัวอย่าง
ดินพื้นบ้าน บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน
อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

เครื่องหมาย / ตรา
-

หมายเลขปฏิบัติการ
L58/04432.1

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ผลการทดสอบ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

องค์ประกอบเคมี ปริมาณ, ร้อยละโดยน้ำหนัก

SiO ₂	51.75
Al ₂ O ₃	20.47
Fe ₂ O ₃	6.27
K ₂ O	2.97
MgO	1.22
TiO ₂	1.19
CaO	0.74
Na ₂ O	0.07
P ₂ O ₅	0.05
SO ₃	0.02
V ₂ O ₅	0.03
MnO	0.02
Rb ₂ O	0.03
ZrO ₂	0.03
BaO	0.10
PbO	0.02
LOI	15.02

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

รายงานนี้รับรองเฉพาะวัตถุตัวอย่างที่ได้ทดสอบ/สอบเทียบเท่านั้น ไม่รับรองวัตถุหรือสินค้าที่ใช้รายงานนี้ในการโฆษณาหรืออ้างถึง
ห้ามคัดถ่ายใบรับรองหรือรายงานผลแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นลายลักษณ์อักษร

กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ถนนพระรามที่ 6 ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 ประเทศไทย

หน้า 2/3

๕๖๖๓๖

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

หมายเลขปฏิบัติการ L58/04432.1

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ชื่อผู้ให้บริการ นางสาวนารัตน์ ทาปลัด

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ที่อยู่ผู้ให้บริการ 79/310 หมู่8 ธารารมณ ขอยรามคำแหง 150 ถนนรามคำแหง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10240

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ลักษณะตัวอย่าง ดินสีน้ำตาล จำนวน 50 กรัม

วันที่ทดสอบ 3-5 สิงหาคม 2558

วิธีทดสอบ ทดสอบด้วยเทคนิค XRF แบบ wavelength dispersive โดยใช้เครื่องยี่ห้อ Bruker รุ่น S8 Tiger

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

- หมายเหตุ
- นำตัวอย่างไปอบให้แห้ง และนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1,050 °C เพื่อหาค่า Loss on Ignition (LOI)
 - นำตัวอย่างไปอัดด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกเป็นแผ่นกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 40 มิลลิเมตร ก่อนทำการทดสอบ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ผู้รับรอง

(นายเอกรัฐ มีชูวาศ)

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

ผู้รายงาน

อ.อุษณีย์ หิรัญธาดา

(นางสาวอุษณีย์ พันธสุภา)

นักวิทยาศาสตร์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

รายงานนี้รับรองเฉพาะวัตถุตัวอย่างที่ได้ทดสอบ/สอบเทียบเท่านั้น ไม่รับรองวัตถุหรือสินค้าที่ใช้รายงานนี้ในการโฆษณาหรืออ้างถึง ห้ามคัดถ่ายใบรับรองหรือรายงานผลแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นลายลักษณ์อักษร
กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ถนนพระรามที่ 6 ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 ประเทศไทย

หน้า 3/3

อุษณีย์



No. 0307/ 9838

To Miss Thanarut Tapalud

The Department of Science Service presents the test report for the sample named "Ban Khong Sawan's clay Tamboon Non Than, Nong Bua Lam Phu " Laboratory No. L58/04432.1 as the total of 1 sample with reference to request No. L58/04432 dated 28 July 2015.

Enclosed herewith the following results avail for your acknowledgement



Physics and Engineering Program

Tel. 02 2017130

Fax 02 2017127

E-mail : physics@dss.go.th

Certified True Translation

(Miss Chutima Sucharitakul)
Chief, Registration Sub-Division

แบบ วศ.7



Department of Science Service

TEST REPORT

Department of Science Service

Sample's name

Mark/Brand

Laboratory No.

Ban Khong Sawan's clay

L58/04432.1

Tamboon Non Than, Nong Bua Lam Phu

Department of Science Service

Test Results

Department of Science Service

Constituents Content, wt %

SiO ₂	51.75
Al ₂ O ₃	20.47
Fe ₂ O ₃	6.27
K ₂ O	2.97
MgO	1.22
TiO ₂	1.19
CaO	0.74
Na ₂ O	0.07
P ₂ O ₅	0.05
SO ₃	0.02
V ₂ O ₅	0.03
MnO	0.02
Rb ₂ O	0.03
ZrO ₂	0.03
BaO	0.10
PbO	0.02
LOI	15.02

Department of Science Service

Department of Science Service
Certified True Translation

(Signature)
(Miss Chutima Sucharitakul)
Chief, Registration Sub-Division

Department of Science Service

Department of Science Service

Department of Science Service

Department of Science Service

This report is only valid for the sample received. The above statement is not intended for advertising purposes and shall not be reproduced or shall not manifest partially without the written permission of the Department of Science Service.

Department of Science Service, Ministry of Science and Technology

Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand

Page 2/3

Uance

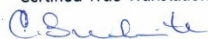
Laboratory No. L58/04432.1

Customer's name Miss.Thanarut Tapalud
 Customer's address 79/310 Moo8 Ramkhamhaeng road, Saphansung, Saphansung, Bangkok
 Sample's description Brown clay is amount 50 grams
 Test date 3-5 August 2015
 Test method The measurements were carried out by Wavelength-dispersive XRF spectrometry technique, S8 Tiger, Bruker AXS.
 Remarks
 1. The sample was calcined at 1,050 °C to determine the loss on ignition (LOI).
 2. The sample was processed into a pressed pellet with diameter of 40 mm before measurements.

Approved by
 (Sgd.) Ekarat Meechoowas
 (Mr. Ekarat Meechoowas)
 Scientist, Senior Professional Level

Reported by
 (Sgd.) Usanee Pantulap
 (Ms. Usanee Pantulap)
 Scientist

Certified True Translation



(Miss Chutima Sucharitakul)
 Chief, Registration Sub-Division

This report is only valid for the sample received. The above statement is not intended for advertising purposes and shall not be reproduced or shall not manifest partially without the written permission of the Department of Science Service.

Department of Science Service, Ministry of Science and Technology
 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand

Page 3/3

Usanee

ภาคผนวก ฉ
การวิเคราะห์และออกแบบผลิตภัณฑ์



ภาพที่ ฉ.1 การวิเคราะห์แบบร่างผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก
150 ล้านปี ระยะที่ 1
ที่มา : ธนารชต์ ทาปลัด ถ่ายเมื่อวันที่ 8 มิถุนายน 2560



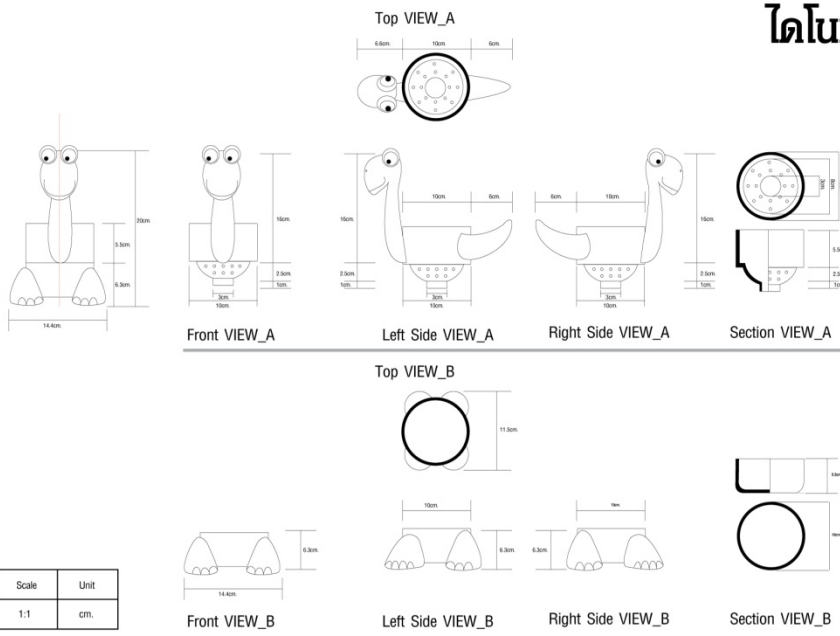
ภาพที่ ฉ.2 การวิเคราะห์ต้นแบบเพื่อหารูปทรงผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก
 150 ล้านปี ระยะที่ 2
 ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด ถ่ายเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2560



ภาพที่ ฉ.3 การพัฒนาต้นแบบเพื่อหารูปทรงผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก
 150 ล้านปี ระยะที่ 3
 ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด ถ่ายเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2561

กระถางที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี รูปแบบที่ 1

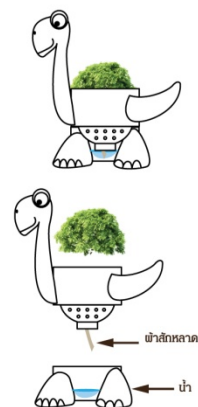
ไดโนเสาร์



Rendering กระถางตั้งโต๊ะ:



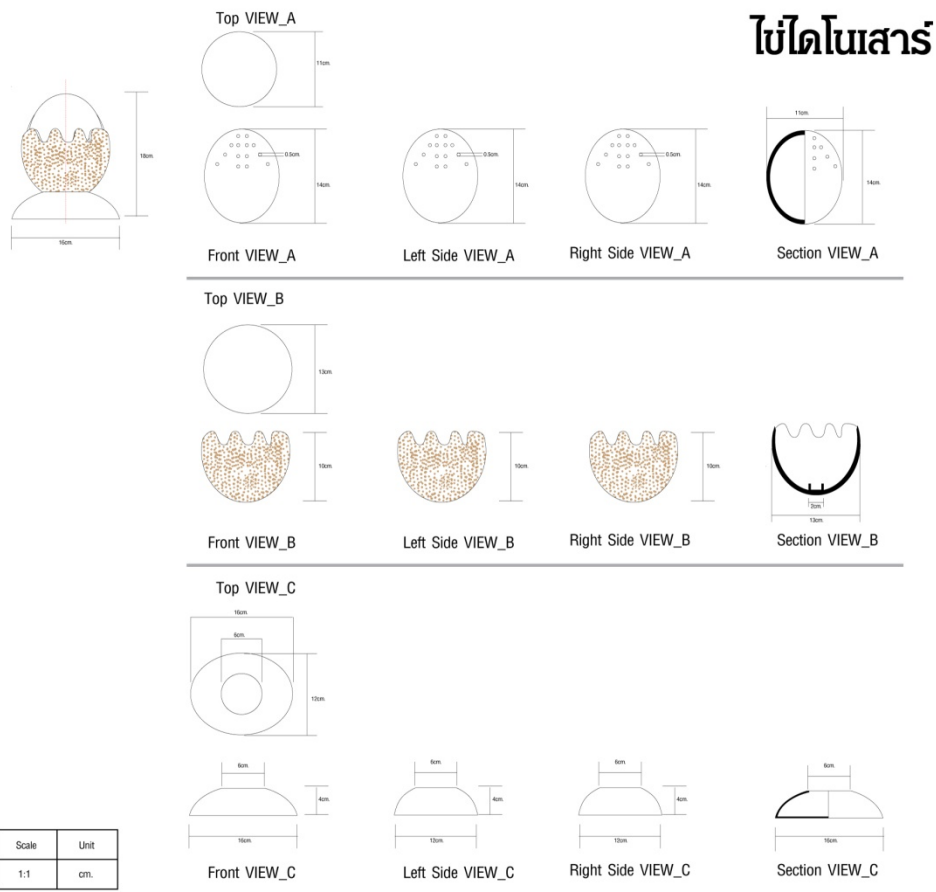
Function



ภาพที่ ๑.4 การพัฒนาต้นแบบแรงบัลดาลใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี ระยะที่ 4

ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

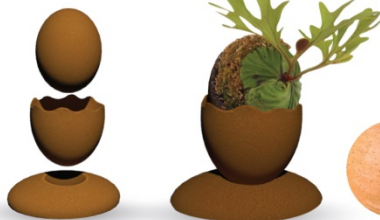
กระถางที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี รูปแบบที่ 1



Function



ปากทรงกลมมีช่องลงจุดน้ำ
ยื่นออกจากจุดนี้เพื่อให้ความชื้น
กับต้นไม้ได้ดี



Rendering

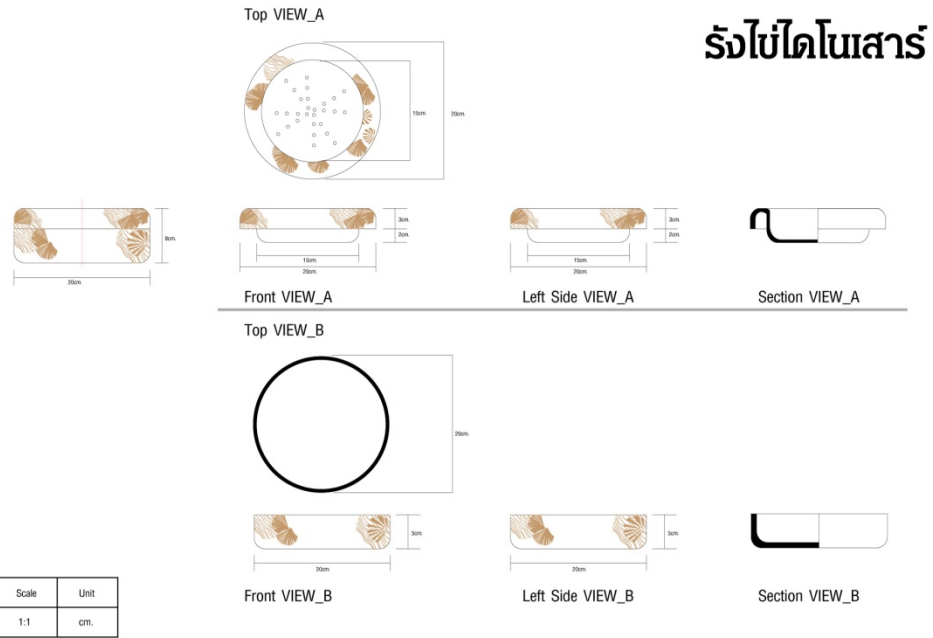
กระถางตั้งโต๊ะ:

ดินขึ้นบ้าน
เวลาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส
การขึ้นรูป : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน

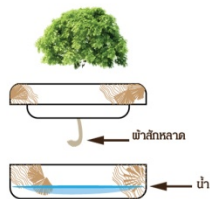
ภาพที่ ฉ.5 การพัฒนาต้นแบบแรงบัลดาลใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี ระยะที่ 4

ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

กระถางที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี รูปแบบที่ 1



Function



ดินปั้นบ้าน
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

การปั้นรูป
กาดบน-ล่าง : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน
ลวดลายหอย : แม่พิมพ์กด

Rendering

กระถางสวนภาค



ภาพที่ ฉ.4 การพัฒนาต้นแบบแรงบัลดาลใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี ระยะที่ 4
ที่มา : ธนารัชต์ ทาปลัด

กระถางที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี รูปแบบที่ 1





ไดโนเสาร์

ไข่ไดโนเสาร์

รังไข่ไดโนเสาร์

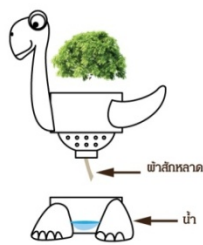
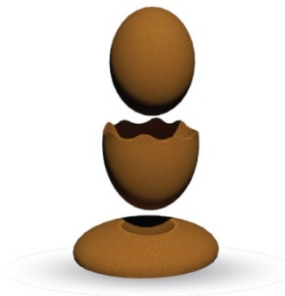
 ดินพี้นบ้าน
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

 ดินพี้นบ้าน
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส
การขึ้นรูป : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน

 ดินพี้นบ้าน
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

การขึ้นรูป
ตัว : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน
หัว ขา หาง : ขึ้นรูปด้วยการอัดพิมพ์ปูนปลาสเตอร์

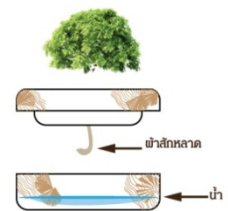
การขึ้นรูป
กาดบน-ล่าง : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน
ลวดลายหอย : แม่พิมพ์กด



Function
กระถางตั้งได้:



Function
กระถางตั้งได้:



Function
กระถางตั้งได้:

ภาพที่ ฉ.5 การพัฒนาต้นแบบแรงบัลดาลใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี ระยะที่ 4
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

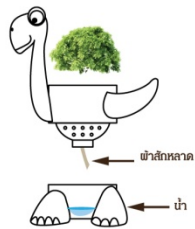
กระถางที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี รูปแบบที่ 1



ไดโนเสาร์

ดินเผินบ้าน
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

การขึ้นรูป
ตัว : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน
หัว ขา หาง : ขึ้นรูปด้วยการอัดพิมพ์เป็นพลาสติก

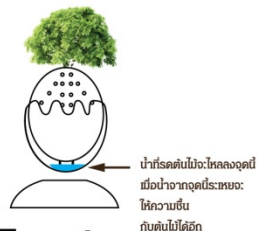
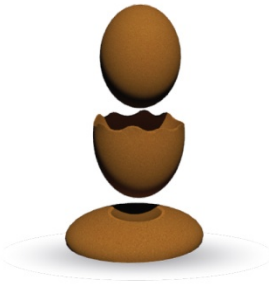


Function
กระถางตั้งได้:



ไข่ไดโนเสาร์

ดินเผินบ้าน
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส
การขึ้นรูป : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน



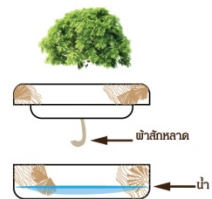
Function
กระถางตั้งได้:



รังไข่ไดโนเสาร์

ดินเผินบ้าน
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

การขึ้นรูป
กาดบน-ล่าง : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน
ลวดลายหอย : แม่พิมพ์กด

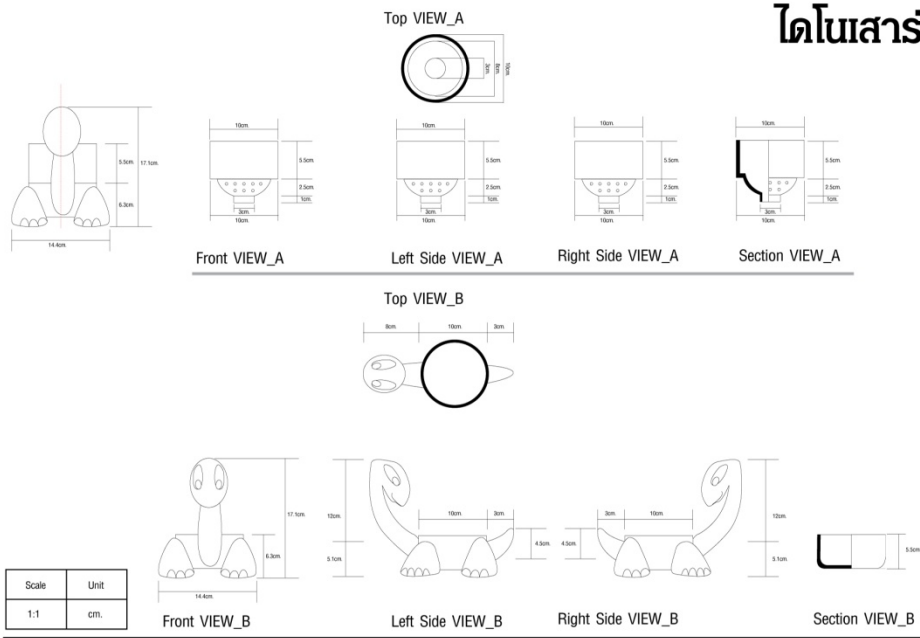


Function
กระถางตั้งได้:

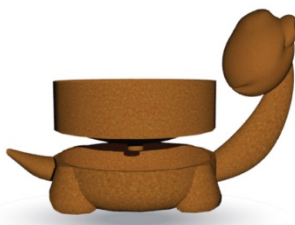
ภาพที่ ๑.6 การพัฒนาต้นแบบแรงบัลดาลใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี ระยะที่ 4
ที่มา : ธนารัชต์ ทาปลัด

กระถางที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี รูปแบบที่ 2

ไดโนเสาร์



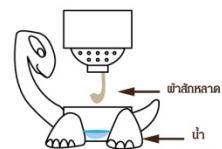
Rendering กระถางตั้งโต๊ะ:



ดินเผาปั้น
เพาท์ อุนทุมมี 800 อองคาตลเซียส

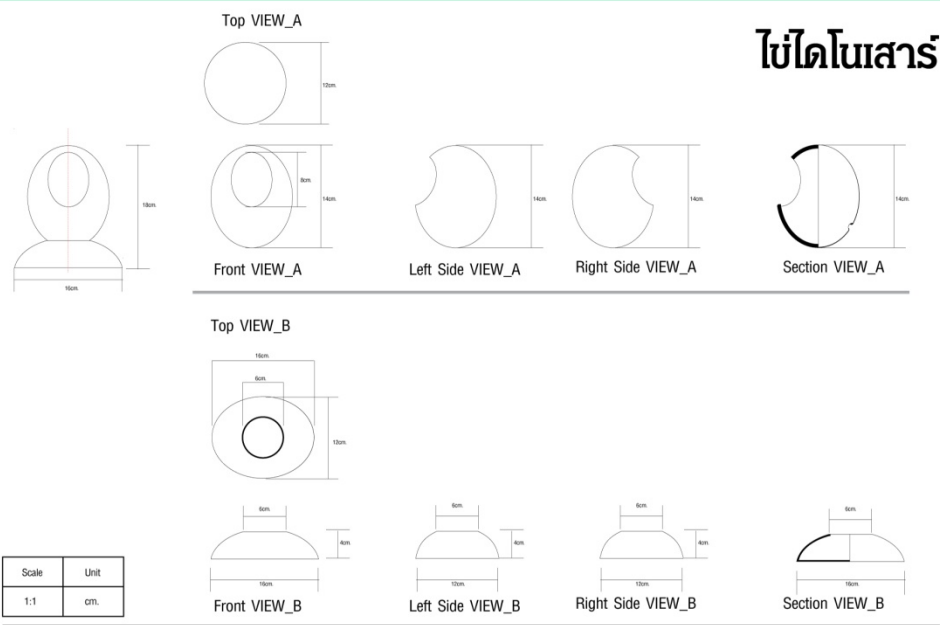
การขึ้นรูป
ตัว : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน
หัว ขา หาง : ขึ้นรูปด้วยการอัดพิมพ์ปูนปลาสเตอร์

Function

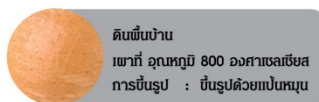
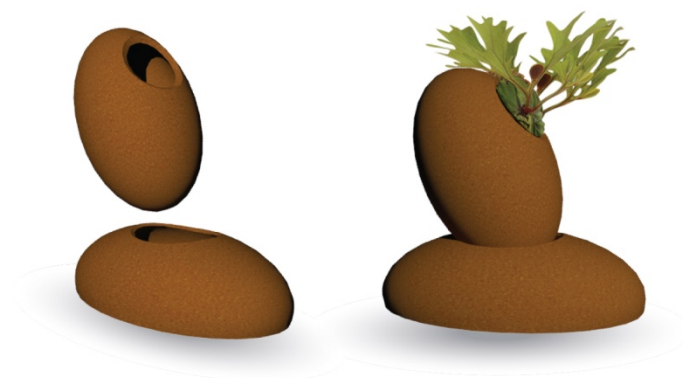
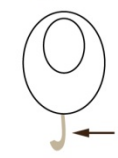


ภาพที่ ฉ.6 การพัฒนาต้นแบบแรงบัลดาลใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี ระยะที่ 4
ที่มา : ธนารัชต์ ทาปลัด

กระถางที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี รูปแบบที่ 2



Function



ดินเหนียว
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส
การขึ้นรูป : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน

Rendering

กระถางตั้งโต๊ะ:

ภาพที่ ๘.8 การพัฒนาต้นแบบแรงบัลดาลใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก

150 ล้านปี ระยะที่ 4

ที่มา : ธนารัชต์ ทาปลัด

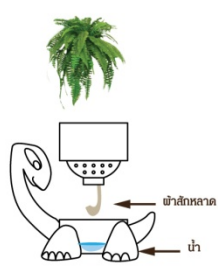
กระถางที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี รูปแบบที่ 2



ไดโนเสาร์

ดินพื้นบ้าน
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

การขึ้นรูป
ตัว : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน
หัว ขา หาง : ขึ้นรูปด้วยการอัดพิมพ์เป็นพลาสติกอร์

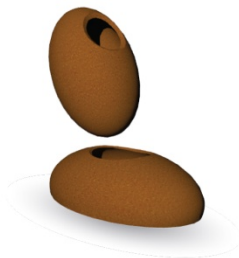


Function
กระถางตั้งโต๊ะ:



ไข่ไดโนเสาร์

ดินพื้นบ้าน
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส
การขึ้นรูป : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน



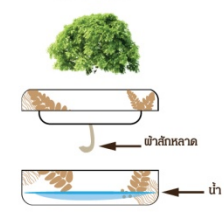
Function
กระถางตั้งโต๊ะ:



รังไข่ไดโนเสาร์

ดินพื้นบ้าน
เผาที่ อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

การขึ้นรูป
กาดบน-ล่าง : ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน
ลวดลายใบเฟิร์น : แม่พิมพ์กด



Function
กระถางตั้งโต๊ะ:

ภาพที่ ๑.9 การพัฒนาต้นแบบแรงบัลดาลใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี ระยะที่ 4

ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด



ภาพที่ ๑.10 การต้นแบบแรงบัลดาลใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก
150 ล้านปี ระยะที่ 5
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด



ภาพที่ ๑.11 การต้นแบบแรงบัลดาลใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก
150 ล้านปี ระยะที่ 5
ที่มา : ธนารัชต์ ทาปลัด



ภาพที่ ๑.12 การต้นแบบแรงบันดาลใจผลิตภัณ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก
150 ล้านปี ระยะที่ 5

ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัด

ภาคผนวก ช
ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย



ภาพที่ ข.1 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑท์หอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน
ที่มา : ธนารัฐ ทาบลดถ่ายเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2558



ภาพที่ ข.2 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี และไดโนเสาร์โนนทัน
ที่มา : ธนารักษ์ ทาบลดถ่ายเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2558



ภาพที่ ข.3 ลงพื้นที่บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2558



ภาพที่ ข.4 ลงพื้นทีุ่ดดินตัวอย่าง หนองน้ำสาธารณะบ้านโค้งสวรรค์
ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
ที่มา : ธนารักษ์ ทาบิ้ลถ่ายเมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2558



ภาพที่ ข.5 ลงพื้นที่ดินตัวอย่าง หนองน้ำสาธารณะบ้านหนองสวรรค์
ตำบลหนองสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2558



ภาพที่ ข.6 ทดลอง การผสมดินสองชนิดเข้าด้วยกันในระบบไลน์เบนด์ (Line Blend)
 ที่มา : ธนารักษ์ ตาบลดถ่ายเมื่อวันที่ 9 กันยายน 2559



ภาพที่ ข.7 ทดลอง การผสมดินสองชนิดเข้าด้วยกันในระบบไลน์เบนด์ (Line Blend)
 ที่มา : ธนารักษ์ ทาบลดถ่ายเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2559



ภาพที่ ข.7 ทดลอง การผสมดินสองชนิดเข้าด้วยกันในระบบไลน์เบนด์ (Line Blend)
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2560



ภาพที่ ข.8 ลงพื้นที่บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2560



ภาพที่ ข.8 ลงพื้นที่บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2560



ภาพที่ ช.8 ลงพื้นที่บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
 เพื่อขยายผลสุดาตินจากอัตรส่วนผสมที่ได้ทำการทดลอง
 ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 28 กรกฎาคม 2560



ภาพที่ ข.9 ลงพื้นที่บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
 เพื่อทดลองขึ้นรูปจากดินปั้นที่ได้ทำการทดลองตามอัตราส่วนผสม
 ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 4 สิงหาคม 2560



ภาพที่ ข.10 ลงพื้นที่บ้านโค้งสวรรค์ ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
 เพื่อขยายผลสูตรดินจากอัตราส่วนผสมที่ได้ทำการทดลอง
 ที่มา : ธนารัษฎ์ ทาบลิ๊ดถ่ายเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2560



ภาพที่ ข.11 ลงพื้นที่ตลาดประชารัฐ ลานค้าชุมชนบ้านห้วยเตี๋ย
 ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
 ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2560



ภาพที่ ข.12 ทดลองดินสี เพื่องานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาตามแรงบันดาลใจ
 ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี
 ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 23 เมษายน 2561

ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 800 °c

อัตราส่วนผสมระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับ ดินทราย

ชุด	อัตราส่วนผสมดิน		การหดตัวเมื่อเผา (%)	การแตกร้าวเมื่อเผา (%)	การยุบตัว (%)	สีของผิว
	ดินเหนียว (%)	ดินทราย (%)				
1	99	1	3	6	3.64	
2	98	2	3	6	3.92	
3	97	3	3	6	3.92	
4	96	4	3	6	4.00	
5	95	5	3	6	3.75	
6	94	6	3	6	3.92	
7	93	7	3	6	5.55	
8	92	8	3	6	4.00	
9	91	9	3	6	3.92	
10	90	10	2	6	3.92	
11	89	11	2	6	3.70	
12	88	12	2	5	3.92	
13	87	13	2	5	3.70	
14	86	14	2	5	3.92	
15	85	15	2	5	3.70	
16	84	16	2	5	4.00	
17	83	17	2	5	5.55	
18	82	18	2	5	3.70	
19	81	19	2	5	4.00	
20	80	20	2	5	9.09	

ภาพที่ ข.13 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส
อัตราส่วนผสม ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับดินทราย
ที่มา : ธนารักษ์ ทาบิลด์ถ่ายเมื่อวันที่ 28 เมษายน 2561

ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 1100 °c

อัตราส่วนผสมระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับ ดินทราย

ชุด	อัตราส่วนผสมดิน		การหดตัวเมื่อเผา (%)	การแตกร้าวเมื่อเผา (%)	การยุบตัว (%)	สีของผิว
	ดินเหนียว (%)	ดินทราย (%)				
1	99	1	6	12	2.00	
2	98	2	6	12	2.00	
3	97	3	6	12	5.00	
4	96	4	6	12	4.00	
5	95	5	6	12	2.00	
6	94	6	6	12	2.00	
7	93	7	3	12	2.00	
8	92	8	3	12	2.00	
9	91	9	3	12	2.00	
10	90	10	2	12	4.00	
11	89	11	2	12	4.00	
12	88	12	2	12	6.00	
13	87	13	2	12	4.00	
14	86	14	2	11	4.00	
15	85	15	2	10	1.54	
16	84	16	2	11	3.84	
17	83	17	2	11	2.3	
18	82	18	2	11	1.92	
19	81	19	2	11	2.00	
20	80	20	2	10	1.88	

ภาพที่ ข.14 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส
อัตราส่วนผสม ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับดินทราย
ที่มา : ธนารักษ์ ทาบิลด์ถ่ายเมื่อวันที่ 28 เมษายน 2561

ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 800 °C						
ชุด	อัตราส่วนผสม (kg)		การหดตัวแนวราบ (mm)	การหดตัวแนวตั้ง (mm)	การสูงที่เผา (mm)	สีของหิน
	ปูนซีเมนต์	มวลสาร				
1	99	1	6	5	19.23	
2	98	2	6	5	18.51	
3	97	3	6	5	18.51	
4	96	4	6	5	19.23	
5	95	5	6	5	19.23	
6	94	6	6	8	19.23	
7	93	7	3	5	16.66	
8	92	8	3	5	19.23	
9	91	9	3	5	18.51	
10	90	10	2	5	19.23	
11	89	11	2	5	18.51	
12	88	12	2	5	17.64	
13	87	13	2	5	16.66	
14	86	14	2	5	18.51	
15	85	15	2	5	16.66	
16	84	16	2	5	16.66	
17	83	17	2	5	18.51	
18	82	18	2	5	19.23	
19	81	19	2	5	18.86	
20	80	20	2	5	16.66	

ภาพที่ ข.15 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส
อัตราส่วนผสม ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับเฟลด์สปาร์
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 28 เมษายน 2561

ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 1100 °C						
ชุด	อัตราส่วนผสม (kg)		การหดตัวแนวราบ (mm)	การหดตัวแนวตั้ง (mm)	การสูงที่เผา (mm)	สีของหิน
	ปูนซีเมนต์	มวลสาร				
1	99	1	6	12	9.40	
2	98	2	6	11	10.20	
3	97	3	6	11	9.80	
4	96	4	6	12	9.09	
5	95	5	6	12	10.00	
6	94	6	6	12	10.20	
7	93	7	3	12	9.09	
8	92	8	3	11	9.80	
9	91	9	3	10	9.80	
10	90	10	2	11	9.43	
11	89	11	2	11	10.20	
12	88	12	2	11	9.43	
13	87	13	2	11	9.80	
14	86	14	2	11	9.61	
15	85	15	2	11	9.61	
16	84	16	2	11	9.43	
17	83	17	2	11	9.80	
18	82	18	2	10	9.80	
19	81	19	2	10	9.40	
20	80	20	2	10	9.09	

ภาพที่ ข.16 ผลทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพหลังเผา ที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส
อัตราส่วนผสม ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโค้งสวรรค์ กับเฟลด์สปาร์
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 28 เมษายน 2561

ผลการทดสอบอัตราส่วนผสมดินสี

ผลการทดสอบอัตราส่วนผสมดินสี ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโคงสวรรค์ กับดินทรายเหล็กออกไซด์ (Ferric oxide) และ แมงกานีสออกไซด์ (Manganese oxid) เเผที่อุณหภูมิตั้ง 800 องศาเซลเซียสและ อุณหภูมิตั้ง 1100 องศาเซลเซียส

ชุด	อัตราส่วนผสมดินสี			ดินเหนียว	
	ดิน	เหล็กออกไซด์ (%)	แมงกานีสออกไซด์ (%)	อุณหภูมิ 800 °C	อุณหภูมิ 1100 °C
1	87	3	10		
2	85	6	9		
3	83	9	8		
4	81	12	7		
5	79	15	6		
6	77	18	5		
7	75	21	4		
8	73	24	3		
9	71	27	2		
10	69	30	1		

ภาพที่ ข.17 ผลทดสอบอัตราส่วนผสมดินสี ระหว่างเนื้อดินปั้นบ้านโคงสวรรค์ กับดินทรายเหล็กออกไซด์ (Ferric oxide) และ แมงกานีสออกไซด์ (Manganese oxid) เเผที่อุณหภูมิตั้ง 800 องศาเซลเซียสและ อุณหภูมิตั้ง 1100 องศาเซลเซียส
ที่มา : ธนารักษ์ต์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 28 เมษายน 2561



ภาพที่ ข.18 สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกลูกโลก 150 ล้านปี
ที่มา : ธนารัชต์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 28 เมษายน 2561



ภาพที่ ข.19 สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี
 ที่มา : ธนารักษ์ ทาปัสต์ถ่ายเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2561



ภาพที่ ข.20 สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี
ที่มา : ธนารชต์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2561



ภาพที่ ข.23 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรง
ของเนื้อหาจากจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบเซรามิกส์
ที่มา : ธนารชต์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2561



ภาพที่ ข.22 สัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์
ต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2561



ภาพที่ ข.23 สัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์
ต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเครื่องปั้นดินเผาชุดบุกโลก 150 ล้านปี
ที่มา : ธนารักษ์ ทาปลัดถ่ายเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2561

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นามสกุล	ธนารักษ์ ทาปลัด
วัน – เดือน – ปีเกิด	17 มีนาคม 2526
ที่อยู่ปัจจุบัน	172 หมู่ 1 ตำบลหนองสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู 39000
ประวัติการศึกษา 2544	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2549	โรงเรียนอุดรพิชัยรักษ์พิทยา จังหวัดอุดรธานี
	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ศิลปบัณฑิต (เครื่องปั้นดินเผา) สาขาวิชาเครื่องปั้นดินเผา
	ภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี
ประวัติการทำงาน 2549 – 2551	บริษัท ซีอิ่ง อีส บิลิฟิง จำกัด
2551 – ปัจจุบัน	บริษัท บีเอ็นไอ กรุ๊ป จำกัด