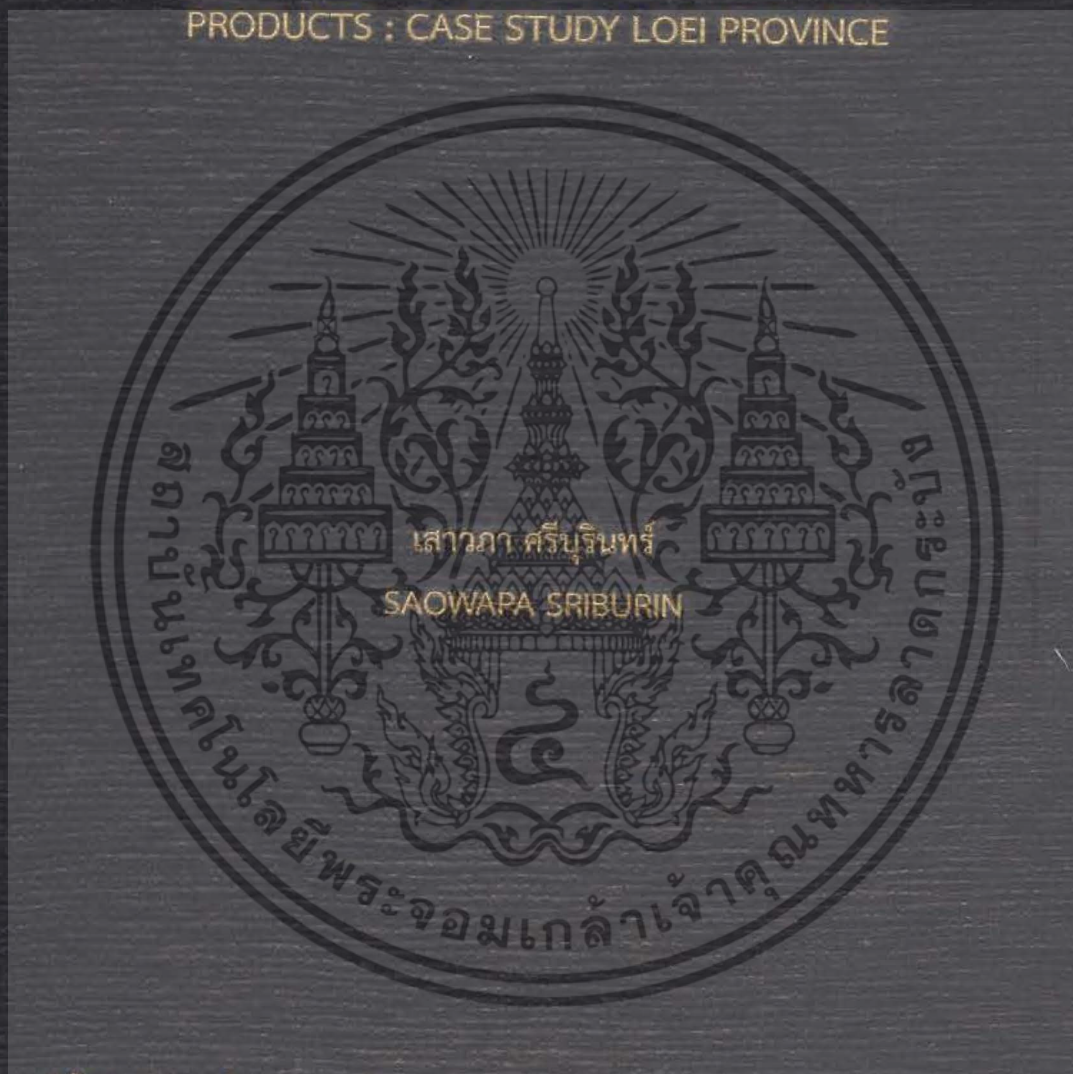


การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์
เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย

STUDY AND DEVELOPMENT CLAY- BODIES TO APPLY FOR CERAMIC
PRODUCTS : CASE STUDY LOEI PROVINCE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-222-075

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์
เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย

STUDY AND DEVELOPMENT CLAY- BODIES TO APPLY FOR CERAMIC
PRODUCTS : CASE STUDY LOEI PROVINCE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2558

KMITL-2015-ED-M-222-075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DEVELOPMENT CLAY-BODIES TO APPLY FOR
CERAMIC PRODUCTS : CASE STUDY LOEI PROVINCE



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR THE
DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2015

KMITL-2015-ED-M-222-075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย

Study and Development Clay-Forming to Apply
for Ceramic Products: Case Study Loei Province

นักศึกษา

นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์

รหัสประจำตัว

55630913

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

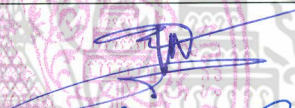



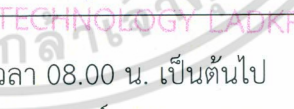
เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.อุดมศักดิ์	สาริบุตร	
ผศ.ดร.จตุรงค์	เลาะห์เพ็ญแสง	
ผศ.ดร.ทรงวุฒิ	เอกวุฒิมวงศา	
ผศ.ดร.อภิศักดิ์	สินธุ์ภาค	
ผศ.ดร.รัฐไท		

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

9 กรกฎาคม 2558 เวลา 08.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้อง ค. 417 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่...๑๗...เดือน...กรกฎาคม...พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย

นักศึกษา

นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์

รหัสประจำตัว

55630913

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา

สาขาวิชา

เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ.

2558

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย เป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย 2) เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย 3) เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

เครื่องมือ/กลุ่มตัวอย่าง กระบวนการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อดินโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุ XRF (X-ray Fluorescence spectrometer) กรมวิทยาศาสตร์และ บริการ กรุงเทพมหานคร กระบวนการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมของเนื้อดิน ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ จากการทดลองตารางสามเหลี่ยมด้านเท่าหรือเรียกว่า ไตรแอกเซียลเบลนด์ (Triaxial Blend) จำนวน 36 จุด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่านวิเคราะห์ผลโดยกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์วิเคราะห์ผลโดยกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน

จากการวิเคราะห์ดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยพบว่าเป็นเนื้อดินสโตนแวร์ โดยมีสัดส่วนของซิลิกาโดยเฉลี่ย 64.50 % อลูมินาโดยเฉลี่ย 18.55% และเหล็กออกไซด์ 18.69% โดยมีอัตราส่วนผสมดินที่เหมาะสมต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ การเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดิน คือ ดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ 50% ดินขาวล้างลำปาง 20% และดินดำ(Ball clay) 30% และในด้านการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากเนื้อดินปั้นอำเภอภูเรือ จังหวัดเลย รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นตัวอย่างเป็นการประเมินคือ จอกรองน้ำยางพารา มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x} = 4.66$, S.D = 0.50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Study and Development Clay-Bodies to Apply of Ceramic Products: case study Loei Province
Student	Miss Saowapa Sriburin
Student ID.	55630913
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Industrial Design Technology
Year	2015
Thesis advisors	Assistant Professor Dr.Chaturong Louhapensang
Thesis Co-advisors	Assistant Professor Dr.Songwut Egwutvongsa

Abstract

This research studied and developed clay-bodies to apply with ceramic products in case study for Loei Province with objectives as follow : 1) to study physical properties and chemical properties of clay- bodies in Phurua District, Loei Province 2) to compare and contrast the mixed ratios of clay-bodies and physical properties affecting the ceramic products patterns developed from clay-bodies in Phurua District, Loei Province, and 3) to develop ceramic products patterns from clay-bodies with suitable efficient ceramic products for Phurua District, Loei Province.

This research applied the tools, samples and testing processes of clay-bodies for chemical properties by using X-ray Fluorescence spectrometer from Science Department and Service in Bangkok. The processes to compare and contrast the ratios of clay-bodies mixed were in suitable properties for producing ceramic products. The group sampling used in this research is experts in ceramics technology and including expert designer to develop the products patterns using specific group sampling of 3 people.

According to analyzing clay-bodies in Phurua District, Loei Province, it was found that the stoneware clay- bodies contained averages proportions of 64.50 percent Silica, Alumina with average proportions of 18.55 percent, and Ferric Oxide with average proportions of 18.69 percent. Besides, it has ratios of clay-bodies suitable with development of ceramic products patterns by comparing and contrasting the ratios of the clay- bodies mixed. For example, there are clay-bodies in Phurua District with 50 percent, in Kaolin with 20 percent and in Ball clay with 30 percent. Besides, there are sample patterns of ceramic products for assessment in ceramic products development with patterns of Phurua District, Loei Province, such as Para Rubber container with most satisfaction level of (\bar{x} =4.66, S.D= 0.50).

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินป่น ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิจิตต์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ที่ท่านอาจารย์ได้ให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่สละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย และให้คำแนะนำเพื่อแก้ไขเครื่องมือให้มีความถูกต้องเหมาะสม และผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกด้านที่สละเวลาอันมีค่า ให้ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์และขอคำชี้แนะเพื่อประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จนสามารถทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิสิทธิ์ สิ้นธุภัก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ ที่สละเวลาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ครูและอาจารย์ผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ผู้วิจัยเคยจำเรียนมาเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดาและมารดาของผู้วิจัยที่ให้โอกาสทางการศึกษาและกำลังใจที่สำคัญ ผลักดันให้วิทยานิพนธ์ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ทุกท่าน ที่คอยให้กำลังใจ และช่วยเหลือผู้วิจัยจนวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการวิจัยนี้จะมีประโยชน์ต่อท่านผู้สนใจและผู้ศึกษาในวิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินป่นที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย ไม่นานก็น้อย

หากวิทยานิพนธ์ครั้งนี้มีข้อเสนอแนะประการใด ผู้วิจัยขอรับไว้ด้วยความขอบพระคุณยิ่ง

เสาวภา ศรีบุรินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์ในการวิจัย.....	6
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดเลย.....	9
2.2 ประวัติความเป็นมาของเครื่องปั้นดินเผา.....	17
2.3 ประเภทของเนื้อดินปั้น.....	25
2.4 การคำนวณหาอัตราส่วนผสมของเนื้อดิน.....	28
2.5 การทดสอบคุณสมบัติของเนื้อดินปั้น.....	31
2.6 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	36
2.7 การออกแบบ และปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	39
2.8 การตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	46
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	51
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.1	เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินบนพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย และศึกษาคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินเพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	54
3.2	เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินบนพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	56
3.3	เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินบนพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย.....	59
3.4	เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่.....	62
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
4.1	ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินบนพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	67
4.2	ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนที่การเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินบนพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย.....	70
4.3	ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินบนพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	78
4.4	ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่.....	94
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	96
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	96
5.2	อภิปรายผล.....	98
5.3	ข้อเสนอแนะ.....	99

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	100
ภาคผนวก.....	101
ภาคผนวก ก.....	102
ภาคผนวก ข.....	114
ภาคผนวก ค.....	129
ภาคผนวก ง.....	148
ภาคผนวก จ.....	154
ภาคผนวก ฉ.....	160
ประวัติผู้เขียน.....	171



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การผสมเนื้อดินปั้นด้วยการใช้วัตถุบ 2 ตัว.....	29
2.2 ตัวอย่างการผสมวัตถุบด้วยการใช้ตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า.....	30
4.1 แสดงอัตราส่วนของของวัตถุบบนตารางสามเหลี่ยมด้านเท่าจำนวน 36 อัตราส่วนผสม.....	71
4.2 ผลการทดสอบความเหนียวของเนื้อดิน.....	74
4.3 ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพก่อนเผา และหลังเผา 800 องศาเซลเซียส.....	74
4.4 ผลการทดสอบเนื้อดิน หลังการเผา 1,200 องศาเซลเซียส.....	75
4.5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสม ที่มีต่ออัตราส่วนผสมและคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ.....	77
4.6 ศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์จorongน้ำยาพาราในพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย.....	79
4.7 แสดงรูปแบบและการวิเคราะห์ตลาดผลิตภัณฑ์จorongน้ำยาพารา.....	80
4.8 การวิเคราะห์ตลาดจorongน้ำยาพารา SWOT (Market and Product Analysis).....	81
4.9 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการออกแบบจorongน้ำยาพาราตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	89
4.10 ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินเนื้อปั้นอำเภอกูเรือ.....	92
4.11 แสดงจำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	94
4.12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินความพึงพอใจต่อ ต้นแบบจorongน้ำยาพาราที่ได้รับการพัฒนาใหม่.....	95

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนที่แสดง การแบ่งเขตการปกครองและเขตติดต่อของจังหวัดเลย.....	10
2.2 พิธีสมโภช และนมัสการพระธาตุศรีสองรัก.....	15
2.3 ขบวนแห่และขบวนพอรำพื้นบ้านเมืองเลย.....	16
2.4 การแต่งกายและการละเล่นผีตาโขน.....	17
2.5 เครื่องปั้นดินเผา ภาชนะเก็บอาหาร.....	19
2.6 เครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียง จัดแสดงไว้ภายในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติบ้านเชียง.....	20
2.7 เครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียง.....	20
2.8 ตะคันดินเผาแบบต่างๆ สมัยทวารวดี พุทธศตวรรษที่ ๑๒-๑๖.....	21
2.9 หม้อดินเผา ศิลปะศรีวิชัยพุทธศตวรรษที่ ๑๓-๑๕ จัดแสดงที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ นครศรีธรรมราช.....	21
2.10 คนโทดินเผา ศิลปะศรีวิชัยพุทธศตวรรษที่ ๑๓-๑๕ จัดแสดงที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ นครศรีธรรมราช.....	22
2.11 คนโทเคลือบสองสี รูปหน้าบุคคลสมัยลพบุรีพุทธศตวรรษที่ ๑๖-๑๗ จากแหล่งเตาเผาบุรีรัมย์.....	22
2.12 แจกัน-กระปุกจากเตาสิ่งห์บุรี (เตาแม่น้ำน้อย)	23
2.13 ครกจากเตาสิ่งห์บุรี (เตาแม่น้ำน้อย)	23
2.14 กระเบื้องเชิงชายจากเตาสิ่งห์บุรี (เตาแม่น้ำน้อย)	24
2.15 ภาชนะเขียนลายใต้เคลือบ แหล่งเตาเผาที่อำเภอเมืองสุโขทัย.....	24
2.16 คนโทดินเผา แหล่งเตาเผาที่อำเภอศรีสัชชนาลัย (สวรรคโลกเก่า)	25
2.17 แสดงตัวอย่างโดยการใช้สูตรแผนภาพไตรดุษยภาพ (Triaxial Diagram)	30
2.18 แสดงกราฟเปรียบเทียบบวงจรสี (Cie Lab-Graph)	34
2.19 แสดงตำแหน่งของค่า L (Whiteness)	35
2.20 การทดสอบค่าความแข็งแรงของเนื้อดินก่อนเผา-หลังเผา.....	36
2.21 แสดงการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อต้น.....	37
2.22 แสดงการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อกลวงหรือการหล่อแบบเทออก.....	38
2.23 การออกแบบและการวัดขนาดของรูปทรง.....	44
2.24 การออกแบบและการวัดขนาดของรูปทรง (จากรูปทรงกรงนกเขา)	44

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.25 การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาชนิดมีฝาปิด.....	45
2.26 ART WARE แบบลอยตัว.....	45
2.27 การตกแต่งลวดลายด้วยการชุบขีดผิวผลิตภัณฑ์.....	47
2.28 การทำลวดลายด้วยวิธีแกะ.....	47
2.29 การตกแต่งด้วยวิธีปั้นนูนหรือปั้นแปะ.....	48
2.30 การตกแต่งทำลวดลายด้วยการเขียน.....	49
2.31 การเขียนสีใต้เคลือบหรือเครื่องลายคราม.....	49
2.32 การเขียนสีบนเคลือบหรือการเขียนเบญจรงค์.....	50
3.1 ผังแสดงวิธีการดำเนินงาน.....	50
4.1 แผนที่ทางกายภาพของอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย.....	66
4.2 การลงพื้นที่ และลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย.....	68
4.3 การลงพื้นที่ และลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย.....	69
4.4 ลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย.....	69
4.5 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน.....	70
4.6 แสดงอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบบนตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 36 อัตราส่วนผสม.....	73
4.7 การลงพื้นที่เพื่อสังเกตรูปแบบจากรูปแบบน้ำยาพารา.....	78
4.8 การสำรวจรูปแบบและขนาดของจากรูปแบบน้ำยาพาราจากอินเทอร์เน็ต.....	80
4.9 แนวความคิดที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบจากรูปแบบน้ำยาพาราจากเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ.....	82
4.10 แบบร่างจากรูปแบบน้ำยาพารา.....	83
4.11 แผนผังระดมความคิดการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	84
4.12 แบบร่างจากรูปแบบน้ำยาพารา.....	85
4.13 แสดงตารางการวิเคราะห์หารูปแบบจากรูปแบบน้ำยาพารา ในตารางความคิดเชิงมีมิติ แบบร่างจากรูปแบบน้ำยาพารา.....	86
4.14 แสดงตารางการวิเคราะห์หารูปแบบจากรูปแบบน้ำยาพารา ในตารางความคิดเชิงมีมิติ แบบร่างจากรูปแบบน้ำยาพารา.....	87
4.15 การออกแบบร่างชุดจากรูปแบบน้ำยาพารา.....	88
4.16 แสดงการเขียนแบบจากรูปแบบน้ำยาพาราเพื่อการผลิต.....	90
4.17 แสดงการเขียนแบบจากรูปแบบน้ำยาพาราเพื่อการผลิต.....	91

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.18 แสดงการเขียนแบบจorongน้ำยางพาราเพื่อการผลิต.....	91
4.19 ต้นแบบจorongน้ำยางพารา.....	92
ง.1 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น.....	149
ง.2 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น.....	149
ง.3 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและผู้ผลิต เซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลย.....	150
ง.4 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์.....	150
ง.5 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ.....	151
ง.6 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ.....	151
ง.7 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเซรามิกส์.....	152
ง.8 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเซรามิกส์.....	152
ง.9 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเซรามิกส์.....	153
จ.1 แบบร่างผลิตภัณฑ์จorongน้ำยางพารา ระยะที่ 1.....	155
จ.2 แบบร่างผลิตภัณฑ์จorongน้ำยางพารา ระยะที่ 2.....	156
จ.3 แบบร่างผลิตภัณฑ์จorongน้ำยางพารา.....	156
จ.4 เขียนแบบจorongน้ำยางพาราเพื่อการผลิต.....	157
จ.5 เขียนแบบจorongน้ำยางพาราเพื่อการผลิต.....	158
จ.6 เขียนแบบจorongน้ำยางพาราเพื่อการผลิต.....	158
จ.7 เขียนแบบจorongน้ำยางพาราเพื่อการผลิต.....	159
ฉ.1 การลงพื้นที่ศึกษาลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอำเภอกุเรื่อ.....	161
ฉ.2 แสดงลักษณะของเนื้อดินปั้นอำเภอกุเรื่อ.....	162
ฉ.3 แสดงการย่อยดินก่อนร่อน.....	162
ฉ.4 แสดงผงดินที่ผ่านการร่อน.....	163
ฉ.5 แสดงการชั่งและการผสมเนื้อดินตามอัตราส่วน.....	163
ฉ.6 แสดงการบดผสมก่อนอัดแท่งทดสอบ.....	164
ฉ.7 แสดงการอัดแท่งทดสอบ.....	164
ฉ.8 แสดงแท่งดินก่อนเผา.....	165

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ช.9 แสดงการเผาแห้งทดสอบ.....	165
ช.10 แสดงการเตรียมเนื้อดินสำหรับการขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน.....	166
ช.11 แสดงการตั้งศูนย์ดิน.....	166
ช.12 แสดงการตั้งศูนย์ดิน.....	167
ช.13 แสดงการเปิดปากกรูเพื่อขึ้นรูป.....	167
ช.14 แสดงการขยายปากหลุม.....	168
ช.15 แสดงการดึงเนื้อดินเพื่อให้รูปทรงมีความสูง.....	169
ช.16 แสดงการใช้เครื่องมือที่มีหน้าตัดตรง.....	170



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญปัญหา

อุตสาหกรรมเซรามิกส์เป็นอุตสาหกรรมหลักที่นำรายได้เข้าสู่ประเทศ และเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่ มีการใช้แรงงานคนไทยเป็นจำนวนมาก รายได้ของรัฐที่เกิดจากอุตสาหกรรมเซรามิกส์ จึงอยู่ในประเทศและเป็นรายได้ที่กระจายสู่ชนทุกชั้นใน ส่วนกลาง และส่วนภูมิภาค เนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบันด้วยปัจจัยหลายๆอย่าง ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ต้นทุนเชื้อเพลิง(แก๊ส) ต้นทุนค่าขนส่ง ค่าแรง นอกจากนี้ยังประสบปัญหาการแข่งขันทางการตลาดกับประเทศเพื่อนบ้านเช่น เวียดนาม จีน ซึ่งมีข้อได้เปรียบมากกว่า ทั้งทางด้านต้นทุนแรงงานต่ำมีแหล่งวัตถุดิบ การตลาด และการผลิต ทั้งยังประสบปัญหาและอุปสรรคของพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิกส์ในหลายด้าน เช่น ด้านวัตถุดิบมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ วัตถุดิบมีราคาสูงขึ้นเนื่องมาจากค่าขนส่ง ทำให้ควรมีแหล่งวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นใกล้เคียง, ด้านการผลิต ขาดแคลนบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีการพัฒนาเทคโนโลยี, ด้านผลิตภัณฑ์ ขาดความชำนาญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่มีการพัฒนารูปแบบเท่าที่ควร รวมไปถึงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ (สมชัย ว่องอรุณ. 2544 : 36) ทั้งนี้ทำให้มีความจำเป็นจะต้องมีการพัฒนาขยายขีดความสามารถในด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์ ประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และคุณภาพของวัตถุดิบเพื่อสามารถแข่งขันในตลาดสากลได้ และยังตอบสนองความต้องการในการใช้สอยผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ๆที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากเดิม (ชะโรทอน ใจดี, 2548 : 56)

วัตถุดิบในปัจจุบันได้ถูกค้นพบมากมาย และนำไปใช้ในเทคโนโลยีการผลิตอย่างกว้างขวางเช่น เซรามิกส์ แก้ว โลหะ ไม้ พลาสติก เส้นใย ยาง และวัสดุสังเคราะห์อื่นๆ วัตถุดิบเหล่านี้ได้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัยโดยละเอียดในสาขาวัสดุศาสตร์ (Material Science) อย่างไรก็ตามดินเป็นวัตถุดิบชนิดแรกที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้ตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ได้หาง่ายมีอยู่ทั่วทุกท้องถิ่นบนผิวโลก และมีคุณสมบัติพิเศษคือ มีความเหนียว สามารถเป็นรูปทรงต่างๆได้ตามความต้องการ มนุษย์รู้จักใช้ทรัพยากรดินมาใช้ปั้นภาชนะแล้วเผาไฟจนแกร่งแล้วนำมาใช้ในการหุงต้มอาหาร หรือเก็บเมล็ดพันธุ์พืช เครื่องปั้นชนิดไม่เคลือบ จึงนับได้ว่าเป็นเทคโนโลยีการผลิตอย่างแรกที่มนุษย์รู้จักคิดค้นขึ้นมาตั้งแต่ยุค 4,000 ปีก่อนคริสต์ศักราชหรือประมาณ 6,000 ปีมาแล้ว (Dinsdale, A. 1986 Pottery Science : 13 อังน ไพจิตร อังศิริวัฒน์, 2541 :1)

ในปัจจุบันดินยังคงเป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์หลายชนิดเช่น ภาชนะใส่อาหาร เครื่องสุขภัณฑ์ กระเบื้อง วัสดุทนไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดมีการใช้ดินที่มีลักษณะแตกต่างกันโดยบางชนิดมีความละเอียดมากความละเอียดน้อย มีลักษณะหยาบมากลักษณะหยาบน้อย มีสีก่อนการเผาและหลังการเผา เช่น ดินที่มีความละเอียดมากและมีสีขาวบริสุทธิ์จะใช้ในการผลิตภาชนะสำหรับใส่อาหาร ดินที่มีความละเอียดปานกลางใช้ในการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ และดินชนิดที่หยาบมักนำไปใช้อิฐดินเผา กระถางต้นไม้ กระเบื้องปูพื้นและบุผนัง ฯลฯ ทำให้ในอุตสาหกรรมเซรามิกส์จำเป็นจะต้องมีแหล่งดินที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตอย่างพอเพียง เพื่อให้มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง จนคุ้มค่าต่อการลงทุนที่ได้ซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งใช้ในการผลิต ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาถึงแหล่งดินและวัตถุดิบที่มีคุณสมบัติเหมาะสม มีปริมาณเพียงพออย่างต่อเนื่องในระยะยาว โดยในแหล่งดินในธรรมชาติทั่วไปบนผิวโลกมีผลวิเคราะห์ทางฟิสิกส์แตกต่างกัน บางชนิดมีทรายปนในเนื้อดินมาก บางชนิดมีความเหนียวและเนื้อละเอียด ปริมาณแร่ธาตุในดินแตกต่างกัน ซึ่งทำให้สีภายหลังการเผามีลักษณะแตกต่างกันไป เกิดการหดตัวหลังการเผาที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีและแร่ธาตุเจือปน (ไพจิตร อังศิริวัฒน์, 2541 : 59)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเซรามิกส์เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายทั้งใน และต่างประเทศ มีการพัฒนารูปแบบต่างๆ ให้ทันสมัยเป็นที่ต้องการของตลาดโลก วัตถุดิบที่นำมาทำการผลิตมักเป็นวัตถุดิบสำเร็จรูป จึงควรอย่างยิ่งที่ต้องหาแหล่งวัตถุดิบที่มีอยู่ในประเทศมาใช้ (สมบุญ สารสิทธิ์, 2539 : 1) ดังนั้นจึงมีความสนใจที่จะนำดินในพื้นที่จังหวัดเลย มาทดสอบหาคุณสมบัติของดิน เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่มีการเผาในอุณหภูมิที่พอเหมาะเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงขึ้น

การผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ของแหล่งผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ในจังหวัดเลย มีเพียง 1 แหล่ง (กรณีศึกษา) พบว่ามีวิธีการผลิตที่ใช้กระบวนการขึ้นรูปด้วยมือ วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมดเป็นวัตถุดิบสำเร็จรูป และรวมทั้งกระบวนการเคลือบก็เลือกใช้เคลือบสำเร็จรูป ซึ่งหากพิจารณาจากราคาสินค้า เมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุดิบที่เลือกใช้ และเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ทำให้พบว่ามีต้นทุนสูญเสียวัตถุดิบ เวลา ต้นทุน เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการสูญเสียดังกล่าวจึงเป็นปัญหาที่ควรนำมาปรับปรุงเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์โดยการพัฒนาคุณภาพดินปั้นในพื้นที่จังหวัดเลยให้เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การขึ้นรูป การเผา การตกแต่งผลิตภัณฑ์ และการเคลือบผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์และเป็นประโยชน์ต่อการผลิตของผู้ผลิตเอง และนอกจากนี้ยังเป็นการเผยแพร่แหล่งวัตถุดิบในจังหวัดเลยให้เป็นที่รู้จักกันมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

1.2.3 เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

1.2.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินในปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์กรณีศึกษาจังหวัดเลย ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1.3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

1.3.1.1 กรอบแนวคิดการศึกษาคุณสมบัติของดินจากแหล่งที่ขุดพบใหม่ ตามแนวคิดของ (ไพจิตร อังศิริวัฒน์, 2541:243) การทดสอบทางกายภาพ (Physical testing) โดยใช้คุณสมบัติที่สามารถจับต้องได้ด้วยการสัมผัสหรือตรวจสอบด้วยสายตา และวิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นบรรทัดฐานในการทดสอบ เช่น ดูสีวัตถุดิบ ความชื้น ความเหนียว ความหดตัว ความแกร่ง การดูดซึมน้ำ เป็นต้น

1.3.1.2 กรอบแนวคิดการศึกษาคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดิน เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ตามแนวคิดของ (ไพจิตร อังศิริวัฒน์, 2541:244) การทดสอบทางเคมี (Chemical testing) โดยต้องใช้อุปกรณ์ XRD (X-ray Diffractometer) ที่มีความละเอียดสูง และมีความแม่นยำสูง สามารถแยกแยะวัตถุที่ไม่มีชื่อได้ว่า เป็นวัตถุใดบ้าง ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างวัตถุดิบ ดิน เนื้อผลิตภัณฑ์และน้ำเคลือบ ว่าประกอบด้วยแร่อะไรบ้าง เช่น ซิลิกา อลูมินา เหล็ก ไทเทเนียม แมงกานีส แมกนีเซียม แคลเซียม โพแทสเซียมและโซเดียม ซึ่งเป็นแร่ธาตุประกอบอยู่ในดินทุกชนิด

1.3.2 กรอบแนวคิดในการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

1.3.2.1 กรอบแนวคิดการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดิน ตามกรอบแนวคิด (ไพจิตร อังศิริวัฒน์, 2541:272) การทดลองหาอัตราส่วนผสมของเนื้อดินโดยใช้ตารางสามเหลี่ยม (Triaxial Blend) โดยผู้วิจัยใช้วัตถุหลัก 3 ชนิด ได้แก่ ดินปั้นอำเภอภูเรือ, ดินขาวล้างลำปาง RDB (บริษัท คอมพาวด์เคลย์ จำกัด) และดินดำ (Ball clay : RAA) (บริษัท คอมพาวด์เคลย์ จำกัด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2.2 กรอบแนวคิดการศึกษาคุณสมบัติของดิน ทางด้านการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดิน ตามแนวคิดของ (ไพจิตร อิงศิริวัฒน์. 2541: 250-257) โดยผู้วิจัยนำมาใช้เป็นแนวทางการศึกษา ดังนี้

(1) การทดสอบวัตถุติดก่อนเผา คือการตรวจสอบคุณสมบัติโดยทั่วไปของดินคือ ความชื้น ความเหนียว ความละเอียด ความหดตัว ความแกร่งเมื่อแห้งและอุณหภูมิการเผา

(2) การทดสอบวัตถุติดหลังเผาด้วยอุณหภูมิ 800 และ 1200 องศาเซลเซียส คือการทดสอบคุณสมบัติของดินภายหลังการเผา (Fired properties) เช่น สีหลังการเผา ความหดตัว ความทนไฟ ความแกร่ง การดูดซึมน้ำ ความเหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน

1.3.3 กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดกระบวนการใช้งานโมเดลทัศน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตามกรอบแนวคิดของ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา, 2557:145) ดังนี้

- (1) ประสบปัญหาที่พบ และมีแนวทางที่ต้องการจะแก้ไขหรือตอบสนอง
- (2) ประมวลและสร้างมโนทัศน์ระยะแรก “เริ่มทางการคิดอย่างสร้างสรรค์”(ระดับที่ 1)
- (3) กำหนดองค์ประกอบของข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม (แผนผังของความคิด)
- (4) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลตามองค์ประกอบที่กำหนด
- (5) ประมวลและสร้างมโนทัศน์ระยะที่สอง “คิดอย่างเป็นกระบวนการ” (ระดับที่ 2)
- (6) เชื่อมโยง “นามธรรม”ไปสู่ “รูปธรรม”
- (7) ประเมินผลการคิดเชิงมโนทัศน์การออกแบบ

1.3.4 กรอบแนวคิดในการประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่ ด้วยเกณฑ์การสร้างสรรค์งานออกแบบ ตามกรอบแนวคิดของ (นิรัช สูดสังข์, 2548 : 4) สามารถแบ่งเป็นประเด็น ได้แก่ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านขนาด สัดส่วน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มุ่งศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินในพื้นที่จังหวัดเลย และศึกษาคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นเพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1.4.1 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

1.4.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์หาปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน XRD (X-ray Diffractometer)

1.4.1.2 เครื่องมือในการวิจัย ผลการทดสอบปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน รวมถึงการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาสรุปและกำหนดแนวเป็นทางการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

1.4.2 เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

1.4.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

- (1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน
- (2) ผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน

1.4.2.2 เครื่องมือในการวิจัย แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเซรามิกส์ที่มีผลต่อการใช้งานเซรามิกส์จากกระบวนการผลิต การหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม ผู้ทำวิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยอาศัยดุลพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด (Index of Item Objective Congruent: IOC)

1.4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อที่ 3 เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

1.4.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

- (1) ผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน
- (2) ผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน

1.4.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินจังหวัดเลยต่างส่วนผสมที่ได้รับการพัฒนารูปแบบใหม่ ให้สอดคล้องกับแนวทางที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่

1.4.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

- (1) ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านออกแบบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน
- (2) ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านออกแบบ จำนวน 3 ท่าน
- (3) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน
- (4) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 ท่าน
- (5) ผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลย จำนวน 1 ท่าน

1.4.4.2 เครื่องมือในการวิจัยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ได้รับการพัฒนารูปแบบใหม่ โดยเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

1.5 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 ตัวแปรต้น คือ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือจังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดิน

1.5.2 ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การศึกษา หมายถึง อัตราส่วนผสมและคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

1.6.2 ผลของการพัฒนา หมายถึง ลักษณะเฉพาะคุณสมบัติทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงส่วนผสมจากดินและรูปแบบเซรามิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์

1.6.3 การออกแบบ หมายถึง รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาที่มีลักษณะแตกต่างกันตามคุณสมบัติของเนื้อดินปั้น ในด้านความเหนียว ความพรุนตัว การทนความร้อน สีหลังการเผา

1.6.4 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยดินเป็นหลักแล้วนำไปขึ้นรูปผ่านกระบวนการความร้อน เช่น เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร กระจ่าง กระจกต่างไม้ สุขภัณฑ์ เครื่องประดับ ของตกแต่งบ้าน เป็นต้น

1.6.5 พื้นที่จังหวัดเลย หมายถึง ลักษณะเนื้อดินที่จุดลึกประมาณ 2 เมตรบริเวณสถานีทดลอง

เกษตรที่สูงภูเรือ ตำบลปลาป่า อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการศึกษาอื่น ๆ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.6 คุณสมบัติทางกายภาพ หมายถึง คุณสมบัติ ลักษณะเฉพาะของเนื้อดินบ้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ในด้านความเหนียว การหดตัว การดูดซึมน้ำ ความทนไฟ สีหลังการเผา

1.6.7 ลักษณะทั่วไปของวัตถุดิบ หมายถึง ลักษณะของสีก่อนเผาและหลังเผา ความหยาบ และความละเอียดของวัตถุดิบ วัตถุดิบในที่นี้หมายถึง ดินพื้นที่จังหวัดเลย

1.6.8 ความเหนียว หมายถึง ความสามารถในการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้

1.6.9 การหดตัว หมายถึง จำนวนร้อยละของการหดตัวของเนื้อดินหลังจากการขึ้นรูปจนถึงหลังการเผา

1.6.10 ความพรุนตัว หมายถึง จำนวนร้อยละของความสามารถในการดูดซึมน้ำของเนื้อดินบ้นที่ผ่านการเผาแล้ว

1.6.11 การทนความร้อนหรือการหลอมตัว หมายถึง ความทนไฟของวัตถุดิบเมื่อนำไปเผาในระดับอุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

1.6.12 สีหลังการเผา หมายถึง สีที่ได้หลังการเผาในอุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

1.6.13 อัตราส่วนที่เหมาะสม หมายถึง เนื้อดินที่ได้จากการทดลองหาอัตราส่วนที่ดีที่สุด ตามคุณสมบัติของเนื้อดินสโตนแวร์ จากตารางสามเหลี่ยม (Triaxial Bland) จำนวน 36 จุด

1.6.14 เนื้อดินบ้นอำเภอภูเรือ หมายถึง เนื้อดินที่ได้จากอัตราส่วนผสม 3 ชนิด ได้แก่

(1) เนื้อดินบ้นอำเภอภูเรือ ที่ขุดลึกประมาณ 2 เมตร บริเวณสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ ตำบลปลาปาก อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

(2) ดินขาวลำปาง (บริษัท คอมพาวด์ เคลย์ จำกัด)

(3) ดินดำ Ball clay (บริษัท คอมพาวด์ เคลย์ จำกัด)

1.6.15 ดินขาว หมายถึง ดินที่มีลักษณะสีขาวหรือซีดจาง มีความเหนียวน้อยในการวิจัยครั้งนี้ใช้ดินขาวลำปาง จากบริษัท คอมพาวด์เคลย์ จำกัด ผสมในเนื้อดินบ้นเพื่อให้มีความทนไฟและเพิ่มความแข็งแรงหลังเผา

1.6.16 ดินดำ หมายถึง ดินที่มีลักษณะก่อนเผาสีดำ มีความเหนียวมาก ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ดินดำ (Ball clay) จาก บริษัท คอมพาวด์ เคลย์ จำกัด

1.6.17 ลักษณะเฉพาะถิ่น หมายถึง รูปแบบ ลวดลาย และสีของดินที่เป็นเอกลักษณ์ของอำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

1.6.18 วัตถุประสงค์ในการผลิต หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพัฒนาแล้วมีความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย ในด้านต่างๆดังนี้

(1) มีความเหมาะสมกับการใช้งานจริง

(2) สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

(3) ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงทนทาน ไม่แตกหักง่าย

1.6.19 กรรมวิธีการผลิต หมายถึง เทคนิควิธีการ ขั้นตอน เครื่องมืออุปกรณ์ ตั้งแต่การนำ

วัตถุดิบมาใช้ จนถึงขั้นตอนวิธีการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.20 ขนาดสัดส่วน หมายถึง รูปทรงของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความสัมพันธ์ระหว่าง ส่วนประกอบต่างๆ ในตัวผลิตภัณฑ์เอง และการใช้สอยที่เหมาะสมกับขนาดของร่างกายของผู้ใช้

1.6.21 ความสวยงาม หมายถึง การออกแบบให้มีรูปทรง ขนาด สี สัน ลวดลาย พื้นผิวสวยงาม เพื่อให้เกิดคุณค่าทางสุนทรียะ ของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

1.6.22 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยใช้เนื้อดินจาก อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย ที่ได้ออกแบบแล้ว

1.6.23 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ประสบการณ์ ความชำนาญที่เกี่ยวข้องกระบวนการ ทดสอบทางเซรามิกส์ ไม่นต่ำกว่า 5 ปี

1.6.24 ผู้ทรงคุณวุฒิ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ มีตำแหน่งทาง วิชาการ

1.6.25 ผู้ผลิต หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในกระบวนการที่ เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 ทราบคุณสมบัติและอัตราส่วนของดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลยที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

1.6.2 มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย

1.6.3 มีการพัฒนาด้านคุณค่า ด้านการตลาด ด้านการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.6.4 ส่งเสริมให้มีการพัฒนาวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น เพื่อการลดต้นทุนการใช้ดินจากที่อื่น

1.6.5 ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ ในชุมชน ทำให้กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพหัตถกรรม มีทางเลือกในการใช้ วัตถุดิบในท้องถิ่น แทนวัตถุดิบจากที่อื่น และยังช่วยลดต้นทุนในการผลิต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
กรณีศึกษาจังหวัดเลย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปเป็น
กรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์โดยมีข้อมูล ดังนี้

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดเลย
- 2.2 ประวัติความเป็นมาของเครื่องปั้นดินเผา
- 2.3 ประเภทของเนื้อดินปั้น
- 2.4 การคำนวณหาอัตราส่วนผสมของเนื้อดิน
- 2.5 การทดสอบคุณสมบัติของเนื้อดินปั้น
- 2.6 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
- 2.7 การออกแบบ และปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
- 2.8 การตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดเลย

2.1.1 ที่ตั้ง

ตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ทั้งหมด 11,424.612 ตารางกิโลเมตร หรือ
7,140,382 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 6.77 ของพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งอยู่บนพื้นที่ราบสูง
โคราช หรือที่เรียกกันว่า แอ่งสกลนคร จังหวัดเลยตั้งอยู่ตอนบนของประเทศไทยห่างจาก
กรุงเทพมหานครประมาณ 520 กิโลเมตรติดกับชายแดนต่างประเทศ 1 ประเทศ ได้แก่ สาธารณรัฐ
ประชาธิปไตย ประชาชนลาว และจังหวัดใกล้เคียง 6 จังหวัด ได้แก่ พิษณุโลก เพชรบูรณ์ ขอนแก่น
หนองบัวลำภู อุดรธานีและหนองคายในทิศต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|-------------|--|
| ทิศเหนือ | ติดต่อกับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว |
| ทิศตะวันตก | ติดต่อกับ เทือกเขาเพชรบูรณ์ อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
อำเภอนครไทย อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก |
| ทิศตะวันออก | ติดต่อกับ อำเภอสังขม จังหวัดหนองคาย อำเภอน้ำโสม อำเภอศรี
บุญเรือง จังหวัดอุดรธานี อำเภอสุวรรณคูหา อำเภอนากลางและ
อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอท่าเสา จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอภูผาม่าน
อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น



ภาพที่ 2.1 แผนที่แสดง การแบ่งเขตการปกครองและเขตติดต่อของจังหวัดเลย

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง จังหวัดเลย สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.1.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ตั้งอยู่ที่เส้นละติจูด 17 องศา 27 ลิปดาเหนือ และลองจิจูดที่ 104 องศา 47 ลิปดาตะวันออก มีสภาพภูมิศาสตร์เป็นที่ราบสูง มีภูเขาสูงกระจัดกระจาย โดยเฉพาะทางตะวันตกและทางด้านใต้ของจังหวัด แหล่งน้ำสำคัญคือแม่น้ำโขง ในบริเวณตอนบนของจังหวัด

2.1.3 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่ เป็นเทือกเขาในแนวทิศเหนือใต้โดยมีที่ราบลุ่มระหว่างหุบเขา ขนาดไม่ใหญ่มากนักสลับอยู่แนวเทือกเขา รูปร่างของจังหวัดมีลักษณะคล้ายกับกระทะใบบัว สูงจากระดับน้ำทะเล เฉลี่ย ประมาณ 250 เมตร ณ สถานีอุตุนิยมวิทยา ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะภูมิประเทศออกเป็น 3 เขต ดังนี้คือ

2.1.3.1 เขตภูเขาสูง ทางด้านทิศตะวันตกทั้งหมด เริ่มตั้งแต่อำเภอภูกระดึงขึ้นไปอำเภอภูหลวง อำเภอภูเรือ อำเภอท่าลี่ และเขตอำเภอด่านซ้ายและอำเภอนาแห้วทั้งหมด มีความสูงตั้งแต่เฉลี่ย 600 เมตรจากระดับน้ำทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.2 เขตที่ราบเชิงเขา ได้แก่ บริเวณตอนใต้และตะวันออกของจังหวัด ได้แก่ อำเภอนาดัง อำเภอปากชม และพื้นที่บางส่วนในเขตอำเภอภูกระดึงและกิ่งอำเภอภูหลวงเป็นเขตที่ไม่ค่อยมีภูเขาสูงนัก มีที่ราบเชิงเขาพอที่จะทำการเพาะปลูกได้ มีประชาชนหนาแน่นปานกลาง

2.1.3.3 เขตที่ราบลุ่ม มีพื้นที่น้อยมากในตอนกลางของจังหวัดคือ ลุ่มน้ำเลย ลุ่มน้ำโขง ได้แก่ บริเวณอำเภอวังสะพุง อำเภอเมือง อำเภอเชียงคาน เป็นเขตที่ทำการเกษตรได้ดี มีประชากรหนาแน่นมากกว่าเขตอื่น

2.1.4 ลักษณะทางภูมิอากาศ

สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ที่เป็นภูเขาสูงส่งผลให้อุณหภูมิ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ฤดูร้อนจะร้อนมากถึง 43.5 องศาเซลเซียส ฤดูหนาวหนาวจัด บางปีอุณหภูมิลดลงถึง -1 ถึง -3 องศาเซลเซียส ส่วนในฤดูฝนจะมีฝนตกชุกพอประมาณ ซึ่งเมื่อจำแนกฤดูกาลของจังหวัดเลย สามารถแบ่งออกได้ 3 ฤดูกาล ดังนี้

2.1.4.1 ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ - เดือนเมษายน

2.1.4.2 ฤดูฝน แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนเมษายน - เดือนกรกฎาคม มีฝนเนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ช่วงที่สองเริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคม - ปลายเดือนตุลาคม เป็นฝนที่เกิดจากอิทธิพลของพายุดีเปรสชันในทะเลจีนใต้

2.1.4.3 ฤดูหนาว อากาศหนาวจัดเริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์ ฤดูหนาวของจังหวัดเลยเกิดจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาเอาอากาศหนาวและแห้งแล้งจากประเทศจีน มาปกคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ส่วนใหญ่เดือนธันวาคมและเดือนมกราคมเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุด ประมาณ -1 ถึง -3 องศาเซลเซียส เดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 40.2 องศาเซลเซียส

(1) อุณหภูมิ ในปี พ.ศ. 2538 อุณหภูมิสูงสุดเมื่อวันที่ 23 เมษายน วัดได้ 40.2 องศาเซลเซียส

(2) ในปี พ.ศ. 2538 อุณหภูมิต่ำสุดเมื่อวันที่ 7 มกราคม 3.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดที่เคยวัดได้เมื่อวันที่ 2 มกราคม 2517 วัดได้ -3 องศาเซลเซียส (จนแม่คะนึ่งลง) น้ำค้างกลายเป็นน้ำแข็ง

(3) ปริมาณน้ำฝน ในปี 2537 มีปริมาณฝนตก 1,317.6 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตก 130 วัน ปี 2536 เป็นปีที่ฝนตกน้อยที่สุดวัดได้ 862.3 มิลลิเมตร และปีที่ฝนตกมากที่สุดคือปี 2521 ปริมาณน้ำฝนวัดได้ 1687.2 มิลลิเมตร

(4) ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยปี 2537 เท่ากับ 74.16 % สูงสุดในเดือนกันยายน เท่ากับ 85 % และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์เท่ากับ 61 %

2.1.5 สภาพทางธรณีวิทยา

หมวดหินที่พบในจังหวัดเลย สามารถแบ่งรายละเอียดสังเขปดังนี้

2.1.5.1 หมวดหินห้วยหินลาด (Huai Hinlat Formation) พบบริเวณหินลาด กม. ที่ 109.5 บนถนนหมายเลข 201 ขอนแก่น-เลย ทิศใต้ของผานกเค้า อำเภอภูกระดึง ประกอบด้วยหินกรวดมน เนื้อปูน (Limestone Conglomerate) เป็นหินฐานและมีหินดินดาน หินทราย แป้งและหินสีแดง สลับกับหินดินดาน และหินปูนสีเทา มีอายุประมาณยุคไทรแอสซิก ตอนกลาง (Upper Triassic Period)

2.1.5.2 หมวดหินภูกระดึง (Phu Kradung Formation) หินแม่แบบที่เชิงเขาของภูกระดึง ตำบลศรีฐาน อำเภอภูกระดึง ประกอบด้วยหินจำพวกหินทราย เนื้อละเอียด และหินดินดานง่ายต่อการผุพัง จึงทำให้สภาพภูมิประเทศที่ประกอบด้วยหินหน่วย นี้เป็นที่ราบ และมักจะเป็นฐานของสันเขาที่เกิดจากหมวดหินพระวิหาร มีความหนาแน่นประมาณ 800-1,100 เมตร มีอายุประมาณยุคจูราสสิค ตอนบน (Over Jurassic Period)

2.1.6 สภาพทางอุทกธรณีวิทยา

ส่วนใหญ่จะเป็นชั้นหินใต้หินเฉพาะแห่ง (Lacolly Productive Aquifers) ซึ่งให้น้ำในปริมาณมากพอสมควรเป็นแห่งๆ ชั้นหินอุ้มน้ำส่วนใหญ่เป็นหินใต้น้ำชุดโคราชตอนล่าง (Lower Korat Aquifer:Jik) ปกติประมาณ 60 เมตร ให้น้ำมากถึง 10-50 ลูกบาศก์เมตร/ชม. คุณภาพน้ำดี

2.1.7 สภาพทางปฐพีวิทยา

สภาพทางปฐพีวิทยา สามารถแบ่งรายละเอียดสังเขปดังนี้

2.1.7.1 กลุ่มดินที่มีสภาพพื้นที่ราบเรียบ ประกอบด้วย ชุดดินหางดง ชุดดินพาน ชุดดินราชบุรี ชุดดินแม่ลาย มีการระบายน้ำเร็ว หรือค่อนข้างเร็ว มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างอ่อน ประมาณ 6.0-8.0 เหมาะสำหรับทำนา

2.1.7.2 กลุ่มดินที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่น ลอนลาดไปจนถึงเนินเขาเป็นดินร่วนเหนียว ดินเหนียวปนทรายแป้ง มีการระบายน้ำดีถึงปานกลาง ซึ่งได้แก่ ชุดดินเลย ชุดดินวังไทร ชุดดินธาตุนม ชุดดินด่านซ้าย ชุดดินสันป่าตอง ชุดดินห้างฉัตร ชุดดินโคราช ชุดดินเหล่านี้เป็นชุดดินส่วนใหญ่ของจังหวัดเลย ที่มีความลาดชัน และมักจะทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ซึ่งเกษตรกรจังหวัดเลยต้องปลูกพืชตามระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

2.1.8 สภาพทางสังคม

จังหวัดเลยมีโครงสร้างทางสังคมแบบประเพณีนำ คนพื้นเมืองส่วนใหญ่ต่างจากคนภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่างๆ ไปซึ่งเป็นคนไทยเผ่าพวน แต่เป็นคนไทยเผ่าลื้อจากลานช้างและหลวงพระบาง เช่นเดียวกัน สามารถกลุ่มเชื้อชาติได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8.1 ชาวไทเลย เป็นชื่อเรียกคนเมืองเลย ในประวัติศาสตร์บันทึกไว้ว่า คนเมืองเลยคือกลุ่มชนที่อพยพจากชายแดนตอนเหนืออาณาจักรสุโขทัย ซึ่งสืบเชื้อสายมาจากไทหลวงพระบาง เข้ามาตั้งถิ่นฐานอยู่ที่เมืองเซไล (บ้านทรายขาว อำเภอวังสะพุง ปัจจุบัน) ในปี พ.ศ. 2396 ซึ่งตรงกับสมัยรัชกาลที่ 4 ต่อมาได้ย้ายมาอยู่ที่บ้านแห่ (บ้านแฮ่ปัจจุบัน) ได้ตั้งบ้านเรือนเรียกว่าเมืองเลย นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา เมืองเลยก็รวมตัวกันเป็นเมืองใหญ่ โดยการรวมตัวของ อำเภอภูผามาศ อำเภอท่าลี่ ซึ่งขึ้นกับมณฑลอุดร อำเภอด่านซ้าย ซึ่งขึ้นกับมณฑลพิษณุโลก เมืองเชียงคาน ซึ่งขึ้นกับเมืองพิชัย อำเภอต่าง ๆ เหล่านี้จึงโอนขึ้นกับเมืองเลยทั้งหมดตั้งแต่ พ.ศ. 2450 เป็นต้นมา

ชาวไทเลยจะมีนิสัยใจคอเหมือนกับชนเชื้อชาติโบราณซึ่งไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงไปจากดั้งเดิม มีสำเนียงพูดที่แปลกและนุ่มนวล พูดสุภาพและไม่ค่อยพูดเสียงดัง กิริยามารยาทดีงาม อารมณ์เยือกเย็น ไม่วุ่นวาย มีนิสัยรักความสงบเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ รักถิ่นที่อยู่ไม่ค่อยอพยพไปอยู่ที่อื่น ส่วนทางด้านวัฒนธรรมประเพณีที่ปฏิบัติสืบทอดต่อกันมา ได้แก่ “ฮีตสิบสอง-คองสิบสี่” คือการทำบุญตามประเพณีทั้งสิบสองเดือนของแต่ละปี

บ้านชาวไทเลยเป็นเรือนหลังใหญ่ ยกพื้นสูงมีระเบียงหรือชานยื่นออกมาหน้าเรือน มีเรือนครัวซึ่งส่วนใหญ่จะสร้างแยกต่างหากโดยมีชานต่อเชื่อมติดกัน สำหรับหลังคาของเรือนนอนมุงด้วยหญ้าคาหรือไม้แป้นเก็ด ฝาเรือน พื้นเรือนนิยมทำด้วยไม้แผ่นเรียกว่า ไม้แป้น ส่วนเสาจะใช้ไม้เนื้อแข็งเป็นต้นๆ หรืออิฐก่อเป็นเสาใหญ่ มีบันไดไม้พาดไว้สำหรับขึ้นลง ส่วนเรือนครัวมุงด้วยหญ้าคา ฝาและพื้นจะนิยมทำด้วยฟากไม้ไผ่สับแผ่ออกเป็นแผ่น และเสาค้ำด้วยไม้เนื้อแข็งเช่นกัน

2.1.8.2 ชาวไทดำ อพยพมาจากแคว้นพวน ในประเทศลาวปัจจุบัน ซึ่งก่อนหน้านั้นอยู่ที่แคว้นสิบสองจุไทย ซึ่งเป็นบ้านเกิดเดิมของชาวไทดำ ในอดีตแคว้นสิบสองจุไทยเป็นเขตอาณาจักรสยาม ปัจจุบันอยู่ในประเทศเวียดนาม เมื่อปี พ.ศ. 2417 เมื่อพวกฮ่อยกกำลังมาตีเมืองเชียงขวาง ซึ่งเป็นหัวเมืองสำคัญในแคว้นพวน จึงได้เริ่มอพยพลงมาตามเส้นทางเรื่อย ๆ จนได้มาพักที่บ้านน้ำก้อใหญ่ ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ต่อมาชาวไทยดำกลุ่มหนึ่ง ได้เดินทางข้ามแม่น้ำโขง ไปยังบ้านน้ำกุ่ม แขวงเวียงจันทน์ แต่ในขณะนั้นเขตเวียงจันทน์มีปัญหาการเจรจากับฝรั่งเศส ไทดำจึงข้ามแม่น้ำโขงกลับมาตั้งหมู่บ้านนาป่าหนาด ตำบลเขาแก้ว อำเภอเชียงคาน ซึ่งเป็นถิ่นฐานดั้งเดิม และถาวรจนถึงปัจจุบัน ที่หมู่บ้านนาป่าหนาด ตำบลเขาแก้ว อำเภอเชียงคาน เมื่อปี พ.ศ. 2438 มี 15 ครัวเรือน ปัจจุบันชาวไทดำ มีจำนวน 825 ครัวเรือน มีอาชีพส่วนใหญ่ทางการเกษตรกรรม

2.1.8.3 ชาวไทพวน ได้อพยพเข้ามาตั้งถิ่นฐานที่บ้านบุสมและบ้านกลาง อำเภอเชียงคาน จากถิ่นฐานเดิมที่เมืองเตาไห หลวงพระบาง ประเทศลาว เมื่อครั้งพวกจีนฮ่อ กลา เวียง รุกรานเมืองเตาไห

2.1.8.4 ชาวไทใต้ อพยพมาจากภาคอีสานเข้ามาตั้งถิ่นฐานในจังหวัดเลย ส่วนใหญ่มาจากจังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดยโสธร เมื่อ พ.ศ. 2506 จะพบชาวไทใต้จำนวนมาก

ที่อำเภอเอราวัณ และอำเภอนาดัง ภาษาพูด แตกต่างจากภาษาไทย เพราะได้สืบทอดมาจากถิ่นเดิมของตน เช่น ภาษาไทยอีสาน ภาษาถิ่นอุบล ภาษาไทยโคราช

2.1.9 ขนบธรรมเนียมประเพณี

ขนบธรรมเนียมประเพณีท้องถิ่นเป็นสิ่งที่ชาวเลยได้ประพฤติปฏิบัติสืบทอดกันมาช้านานจนเป็นวิถีชีวิตในเรื่องความเป็นอยู่ การทำมาหากิน กิริยามารยาท การแต่งกาย การกินอยู่ แบ่งได้ดังนี้

2.1.9.1 การแต่งกาย การแต่งชุดประจำถิ่นได้นำเอาการแต่งกายที่ปรากฏในจิตรกรรมฝาผนังอุโบสถวัดโพธิ์ชัย บ้านนาพึง อำเภอนาแห้ว มาเป็นต้นแบบ และได้ประยุกต์เป็นชุดแต่งกายชุดต่าง ๆ

(1) การแต่งกายสำหรับสตรี เป็นชุดไทยเลย แบบแขนสั้นสามส่วน เอว ชุดไทยเลยแบบผ้าคาดอก ชุดเซไลชายขาว ซึ่งประยุกต์จากชุดไทยลาว ของสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ รูปแบบ เป็นเสื้อคอกลมผ่าอกตลอด ติดกระดุม ปล่อยชายอยู่นอกผ้าซิ่น แขนสั้นหรือแขนสามส่วนหรือมีลายเดียวกับผ้าซิ่น ผ้าซิ่นใช้ผ้าฝ้ายที่ทอในจังหวัดเลย และมีลวดลายพื้นเมืองโบราณของเมืองเลย นุ่งเป็นผ้าซิ่น หรือตัดเป็นผ้าซิ่นสำเร็จรูป ด้านหน้าจับจีบหุบไปด้านซ้าย ความยาวคลุมเข่า ผ้าซิ่นที่มีเชิงในตัว เช่น ผ้ามุกเขาเดียว มุกลายชิต มุกลายราชวัติ ผ้าซิ่นที่ไม่มีเชิงในตัวต้องตัดตีนซิ่นและหัวซิ่นที่มีลายพื้นเมืองโบราณของเมืองเลยมาทำเป็นเชิง เช่น ผ้ามัดหมี่ มัดหมี่แซมดินทองหรือเงิน หรือผ้าไหมยกแซมด้วยดินทอง หรือเงินผ้าสไบ ผ้าสีล้วนหรือลายเดียวกันกับผ้าซิ่น หรือใช้ผ้าหัวซิ่นหรือตีนซิ่นที่มีลายพื้นเมืองโบราณของเมืองเลย ใช้ผ้าเบี่ยงกับเสื้อแขนสามส่วน โอกาสที่ใช้ แบบแขนสั้นใช้สำหรับชุดทำงาน ไปวัด แบบแขนสามส่วนใช้สำหรับชุดทำงาน ไปวัด งานบวชนาค งานแต่งงาน งานทำบุญบ้าน แบบชุดมีผ้าเบี่ยง ใช้สำหรับงานบุญประเพณี เช่น งานปีใหม่ สงกรานต์ งานดอกฝ้ายบาน งานแต่งงาน งานทำบุญบ้าน งานพิธีการ หรืองานราชพิธี งานรัฐพิธี

(2) การแต่งกายสำหรับบุรุษเป็นชุดไทยเลยแขนสั้น และชุดไทยเลยแขนยาว

2.1.10 วัฒนธรรม ประเพณี

2.1.10.1 งานนมัสการพระธาตุศรีสองรัก

พระธาตุศรีสองรักเป็นสถานที่สำคัญที่สุดของจังหวัดเลย เป็นสัญลักษณ์แห่ง “สัจจะ และไมตรี” ของสมเด็จพระมหาจักรพรรดิผู้ครองกรุงศรีอยุธยา และพระเจ้าไชยเชษฐาธิราชผู้ครองกรุงศรีสัตนาคนหุต (เวียงจันทน์) เพื่อเป็นสักขีพยานว่าจะไม่มีการสู้รบให้เลือดตกต้องแผ่นดิน และด้วยเจตนารมณ์ของกษัตริย์สองแผ่นดินในครั้งนั้น จึงมีผลให้มีการขอร้องและห้ามมิให้ใช้สีแดง (ซึ่งถือว่าเป็นสีเลือด) ในวันเพ็ญเดือน 6 ของทุกปี จะมีพิธีสมโภช และนมัสการพระธาตุศรีสองรัก เริ่มจากการทำความสะอาดพระธาตุ ทำพิธีสงฆ์ พิธีสูขวัญธาตุ พิธีเวียนเทียน พิธีบวชนาค ซึ่งจะต้องจุดบั้งไฟพร้อมกันด้วย และสุดท้ายเป็นพิธีคารวะธาตุ เพื่อความเป็นสิริมงคล ให้ประชาชนอยู่เย็นเป็นสุข แคล้วคลาดจากภัยอันตรายทั้งปวง และทำให้ฝนฟ้าตกต้องตามฤดูกาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 พิธีสมโภช และนมัสการพระธาตุศรีสองรัก

ที่มา : กระทรวงวัฒนธรรมท้องถิ่น จังหวัดเลย สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.1.10.2 งานดอกฝ้ายบาน มะขามหวานเมืองเลย

จัดขึ้น ณ บริเวณสนามหน้าศาลากลางจังหวัดเลย ประมาณวันที่ ๑-๙ กุมภาพันธ์ ของทุกปี วันแรกของการงานจะมี ขบวนพ็อนรำของสาวงามจากอำเภอต่าง ๆ ขบวนแห่ที่ประดับตกแต่งรถด้วยผลิตภัณฑ์จากฝ้าย ซึ่งรถแต่ละคันจะมีเทพีนั่งมาด้วย ส่วนบริเวณจัดงานจะมีการออกร้านของหน่วยงานราชการและเอกชน การประกวดนางสาวไทยเลย การแสดงศิลปวัฒนธรรมและมหรสพ การแสดงสินค้าพื้นเมือง การแสดงศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น ประกวดผลิตผลทางการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 ขบวนแห่และขบวนพ็อนรำพื้นบ้านเมืองเลย

ที่มา : www.banjomyut.com สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.1.10.3 งานประเพณีบุญหลวง และการละเล่นผีตาโขน

จัดขึ้นที่อำเภอด่านซ้าย ในวันเสาร์-อาทิตย์ หลังวันขึ้น ๑๕ ค่ำ เดือน ๖ ของทุกปี หลังจากงานนมัสการพระธาตุศรีสองรักแล้ว งานประเพณีการละเล่นผีตาโขนเป็นการละเล่นพื้นบ้านที่มีขึ้นในอำเภอด่านซ้าย และอำเภอนาแห้วที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อและศรัทธาในพระพุทธศาสนาและวิญญาณของบรรพชน โดยมีการแห่ผีตาโขนในงานบุญหลวง ซึ่งเป็นงานบุญใหญ่ประจำปีของท้องถิ่น การละเล่นผีตาโขนส่วนมากจะเล่นกันเฉพาะผู้ชาย ตั้งแต่เด็กรุ่น ๆ ถึงผู้ใหญ่ โดยแบ่งการจัดงานเป็นสองวัน ในวันแรกจะมีพิธีแห่พระอุปัชฌาย์จากลำน้ำหมันมาที่วัดโพธิ์ชัย วันที่สองมีการแห่เข้าเมือง และผู้เล่นจะนำเครื่องผีตาโขนไปโยนทิ้งแม่น้ำหมัน จากนั้นเวลาค่ำจะมีการเทศน์มหาชาติถึง ๑๓ กัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 การแต่งกายและการละเล่นผีตาโขน

ที่มา : www.banjomyut.com สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.2 ประวัติความเป็นมาของเครื่องปั้นดินเผา

เครื่องปั้นดินเผาเป็นงานหัตถกรรมที่เก่าแก่ประเภทหนึ่งในงานหัตถกรรมหลายประเภทที่มนุษย์สามารถผลิตขึ้นได้ และหัตถกรรมมีอายุยาวนานแม้จะแตกหักง่ายแต่ก็ไม่สูญสลายไปง่ายนักจะคงสภาพอยู่ได้นานเป็นพันๆปีในขณะที่ทำงานหัตถกรรมที่ผลิตจากวัสดุอื่นและสูญสลายไปก่อน

เครื่องปั้นดินเผานั้นเกิดขึ้นได้เนื่องจากความจำเป็นและความต้องการของมนุษย์ ซึ่งแต่เดิมคงทำขึ้นเพื่อเป็นภาชนะใส่อาหารและน้ำ ต่อมามนุษย์ก็พัฒนาเครื่องปั้นดินเผาให้มีคุณภาพดีขึ้นและประโยชน์ใช้สอยของเครื่องปั้นดินเผาก็เพิ่มขึ้นตามลำดับ สันนิษฐานกันว่าเครื่องปั้นดินเผาในยุคแรกๆ อยู่ในช่วงเวลาราวๆ 1500 BC ก่อนคริสตกาล ได้พบหลักฐานผลิตภัณฑ์ประเภทอิฐ(ใช้ในการก่อสร้าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งแรกที่ประเทศบาบิโลเนีย เอสซีเรีย อียิปต์ และประเทศในแถบเอเชีย ซึ่งมีความก้าวหน้าในเรื่องเครื่องปั้นดินเผาจำนวนมาก รู้จักวิธีใช้ดินแดง ดินดำ ดินขาว มาตกแต่งผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะประเทศจีนมีความก้าวหน้าในการทำเครื่องปั้นดินเผา

ประวัติเครื่องปั้นดินเผาของจีนเริ่มในสมัยราชวงศ์ฮั่น ซึ่งในสมัยนั้นเครื่องปั้นดินเผายังไม่มีการเคลือบ แต่ต่อมาก็มีการเคลือบเกิดขึ้นทั้งชนิดเคลือบตะกั่ว และเคลือบต่าง ในราชวงศ์ถังมีการทำเคลือบได้หลายๆ สี ในสมัยซ่ง สมัยยวน และมิง มีการเคลือบแบบกึ่งใสอีกด้วย (เคลือบปอร์ซเลนที่เผาอุณหภูมิสูง) มีการเคลือบสีแดงครั้งแรกเกิดขึ้นและจีนได้ประสบความสำเร็จในการทำเคลือบสีต่างๆ สีที่มีชื่อเสียงในสมัยนั้นคือ แดง น้ำเงิน และเขียว

ส่วนในประเทศยุโรปก็ได้ทำเครื่องปั้นดินเผานานมาแล้ว ประเทศแรกที่ทำให้ความสนใจมากคือ อิตาลี ได้ทำเครื่องปั้นดินเผาชนิดเนื้อหยาบและมีความพรุนตัวสูง เรียกว่า เมจอร์กา ต่อมาฝรั่งเศสก็ได้ทำเครื่องปั้นดินเผาลักษณะเช่นเดียวกับอิตาลี เรียกว่า แพร็อง อยู่ในราวศตวรรษที่ 17 ชาวยุโรปพยายามทำปอร์ซเลนแบบจีน แต่เนื่องจากใช้ดินแดงทำจึงไม่ประสบความสำเร็จ ต่อมายุโรปได้พบดินขาวชนิดเกาลินขึ้น จึงตั้งชื่อว่า CHINA STONE ต่อมา โจเฮิน เปรดดริค โบสเจอร์ ได้ทำเครื่องปั้นดินเผาปอร์ซเลนจนสำเร็จ และได้ตั้งโรงงานขึ้นเป็นครั้งแรก

ช่างที่ทำด้วยขามสังคโลกขึ้นเป็นครั้งแรกคือคนจีน ในประเทศไทยมีเครื่องปั้นดินเผาที่มีชื่อเสียงที่สุดคือ เครื่องสังคโลกมีลักษณะเหมือนถ้วยขามของจีนในสมัยปลายแผ่นดินซ่ง เป็นชนิดเคลือบทึบ ต่อมาเมื่อสุโขทัยอยู่ภายใต้อยุธยา ฝีมือการทำเครื่องปั้นดินเผา ก็เสื่อมลงเป็นแค่การปั้นดินหยาบๆ เท่านั้น

ปัจจุบันการทำเครื่องปั้นดินเผาเป็นที่สนใจอย่างแพร่หลาย มีโรงงานอุตสาหกรรมที่ทำเครื่องปั้นดินเผาเกิดขึ้นหลายแห่งส่วนหน่วยงานรัฐบาลที่ช่วยส่งเสริมค้นคว้าวิจัยได้แก่ กรมวิทยาศาสตร์ สภาวิจัยแห่งชาติ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมและศูนย์วิจัยเซรามิกส์

ที่มา : จิรวุฒน์ พิระสันต์, ชันแก้ว สมบูรณ์ และศรีอรุรา เสือทะยาน, Journal of Community Development Research 2011 : 4 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.2.1 ความหมายของเครื่องปั้นดินเผา

ภาษาชนชาติต่างๆของมนุษย์นั้นคือการนำ ดิน มาขึ้นรูปเป็นลักษณะต่างๆแล้วนำไปตากแห้ง คุณสมบัติของดิน โดยเฉพาะดินเหนียวสามารถอุ้มน้ำได้ดี และเมื่อผสมเข้ากับน้ำแล้วจะทำให้ดินมีความเหนียวและสามารถที่จะปั้นหรือขึ้นรูปสามมิติ โดยไม่ต้องเพิ่มเติมวัสดุอื่นอีก คำว่า "เครื่องปั้นดินเผา" เป็นคำนามที่มีความหมายที่สื่อให้เข้าใจได้ในตัวของมันเอง (เอาดินมาปั้นแล้วก็เผา)

เมื่อนำดินที่ขึ้นรูปแล้วมาให้ความร้อน ดินซึ่งประกอบด้วยผลึกในตระกูลของ "alumino silicate" จะมีการเปลี่ยนแปลงสัณฐานทางเคมี สารประกอบอัลคาไลน์ (alkaline) เป็นสารชนิดหนึ่งที่สามารถทำปฏิกิริยาเคมีกับผลึกดินที่อุณหภูมิสูง พลังงานความร้อนนี้สามารถขับให้เกิดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงของผลึกดิน โดยจะทำให้เกิดสารประกอบลักษณะเป็น"แก้ว" สารประกอบนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวประสานอนุภาคดินที่เหลื่อ ซึ่งทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง เข้าด้วยกัน ทำให้เนื้อวัสดุหลังการเผาอย่างน้อยประมาณ 800 องศาเซลเซียส มีความคงทนแข็งแรงขึ้น สามารถคงรูปไว้ใช้เป็นภาชนะสังเคราะห์ชนิดแรกของมนุษย์

2.2.2 ยุคสมัยของเครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทย

การแบ่งลำดับความเป็นมาของเครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทยได้กำหนดโดยจำแนกออกตามอายุและความเก่าแก่ของแหล่งที่พบและเศษดินเผาที่พบ โดยมีการคำนวณอายุด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งตามยุคสมัยได้ดังนี้ (จිරพันธ์ สมประสงค์, 2553 : 18)

2.2.2.1 สมัยก่อนประวัติศาสตร์ อายุที่พบระหว่างประมาณ 1,000-2,500 ปีมาแล้วเป็นดินเผาที่มีเนื้อดินธรรมดา ที่ทำขึ้นง่ายๆ มีตั้งแต่การปั้นด้วยมือและใช้ปั้นหมุน เช่น ที่บ้านเก่า จังหวัดกาญจนบุรี การขีดเขียนลวดลายด้วยสีที่ทำมาจากน้ำดิน เช่น ภาชนะดินเผาลายเขียนสี ที่บ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี โดยสามารถแยกลักษณะเครื่องปั้นดินเผาได้ตามยุคสมัยที่ขุดพบ ดังนี้

- (1) ยุคหินกลาง เครื่องปั้นดินเผามีลักษณะผิวเคลือบมีความเงา และเครื่องปั้นดินเผาลายเชือกทาบ
- (2) สมัยหินใหม่ พบเครื่องปั้นดินเผาที่มีรูปแบบและลวดลายแปลกใหม่เพิ่มขึ้นที่มีทั้งลายเรียบๆ ธรรมดาไปจนถึงลายที่มีความวิจิตรงดงามมาก ภาชนะสมัยหินใหม่ตอนต้นมีจุดเด่นคือ มีที่รองรับถาวร บ้างก็เป็นขากลอง 3 ขา มีรูเจาะไว้ 3 รู เพื่อไล่อากาศ



ภาพที่ 2.5 เครื่องปั้นดินเผา ภาชนะเก็บอาหาร

ที่มา : www.human.tru.ac.th สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

(3) ยุคโลหะ ในยุคนี้ได้ถือเอางานเครื่องปั้นดินเผาเป็นหัตถกรรมดั้งเดิม ที่ค่อยๆ วิชาการด้านเทคโนโลยีขึ้นเรื่อยๆ เครื่องปั้นดินเผาที่นิยมมากในวัฒนธรรมของชาวนคือ การทำ ลายเส้นขนาน ลายรูปสามเหลี่ยม ลายก้นชด ลายวงกลม ลายทแยง



ภาพที่ 2.6 เครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียง จัดแสดงไว้ภายในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติบ้านเชียง
ที่มา : ประวัติศาสตร์ของแผ่นดินไทย. หน้า 30 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556



ภาพที่ 2.7 เครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียง
ที่มา : อุดรธานี กำเนิดยุคก่อนประวัติศาสตร์ของอารยธรรม. หน้า 185
สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.2.2.2 สมัยกึ่งประวัติศาสตร์

เป็นช่วงระยะเวลาหัวเลี้ยวหัวต่อกับสมัยประวัติศาสตร์ สมัยนี้ประเทศไทยสามารถแบ่ง เครื่องปั้นดินเผาออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

(1) สมัยทวารวดี อายุประมาณศตวรรษที่ 11-16 ส่วนใหญ่เป็นเครื่องปั้นดินเผาดิน ธรรมดา แต่มีการตกแต่งลวดลายทั้งลายขูดขีด ลายประทับและลายเขียนสี มีการใช้เหล็กสัมฤทธิ์ทำ เครื่องปั้นดินเผาแบบต่างๆ และได้รับอิทธิพลจากอินเดีย เป็นแบบเรียบสีแดง มีการเคลือบที่เก่าแก่ ที่สุดที่ ต.จันเสน พยุหะคีรี พบวัตถุชิ้นเล็กๆ 2 ชิ้นเคลือบสีน้ำตาลอมเขียวเนื้อแกร่ง นอกจากนี้ยังมี

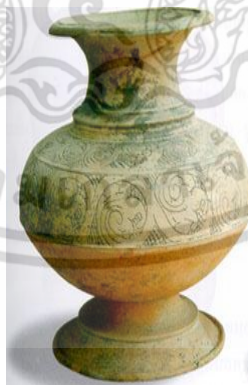
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องปั้นดินเผาอื่นที่เนื้อแกร่งและสีมัน สวยงาม พบรูปสิงโตดินเผา รูปปั้นผู้ชาย เครื่องปั้นดินเผาที่เด่นชัดในสมัยนี้ คือ มีลวดลายต่างๆ ประทับอยู่ เช่น ลายช้าง หงส์ วัวและนักรบ ลักษณะไหปากผาย รอบปากสีแดงและขาว มีการเผาในเตาอย่างแท้จริง ไม่ได้เผากลางแจ้งเหมือนแต่ก่อน แม้ว่าจะไม่ได้เผาเคลือบแต่ก็เผาได้อย่างสม่ำเสมอและแข็งดี



ภาพที่ 2.8 ตะคันดินเผาแบบต่างๆ สมัยทวารวดี พุทธศตวรรษที่ ๑๒-๑๖
ที่มา : เครื่องปั้นดินเผา 2554 : 183 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

(2) สมัยศรีวิชัย พบเครื่องปั้นดินเผาทางภาคใต้ อายุประมาณพุทธศตวรรษที่ 14-16 พบมาในจังหวัดสงขลา เป็นเครื่องปั้นดินเผาพื้นเมืองภาคใต้ มีเนื้อดินละเอียด สีขาว ไม่เคลือบ แบบที่นิยมคือหม้อน้ำแบบคนที ซึ่งในสมัยนี้ไทยได้มีการติดต่อการค้ากับจีนแล้ว จากหลักฐานเครื่องปั้นดินเผาสมัยราชวงศ์ถัง เป็นต้น



ภาพที่ 2.9 หม้อดินเผา ศิลปะศรีวิชัยพุทธศตวรรษที่ ๑๓-๑๕
จัดแสดงที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาตินครศรีธรรมราช
ที่มา : เครื่องปั้นดินเผา 2554 : 192 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.10 คนทีดินเผา ศิลปะศรีวิชัยพุทธศตวรรษที่ ๑๓-๑๕
จัดแสดงที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาตินครศรีธรรมราช

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผา 2554 : 194 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

(3) สมัยลพบุรี พบเห็นได้ในบริเวณที่เป็นโบราณสถานแบบขอม ส่วนมากจะตกปะปนอยู่ในชั้นดิน จึงนิยมเรียกเป็นเครื่องปั้นดินเผาแบบเครื่องถ้วยของขอม อายุประมาณพุทธศตวรรษที่ 15-16 เครื่องปั้นดินเผาที่พบส่วนมาก จะเคลือบด้วยน้ำเคลือบสีดำ (ไทยขอม) เป็นทั้งรูปคนและสัตว์ และเครื่องปั้นดินเผาสีน้ำตาล และน้ำเงินอ่อนคล้ายสังคโลก



ภาพที่ 2.11 คนโทเคลือบสองสี รูปหน้าบุคคล สมัยลพบุรี พุทธศตวรรษที่ ๑๖-๑๗
จากแหล่งเตาเผาบุรีรัมย์

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผา, 2554 : 216 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.3 สมัยประวัติศาสตร์

เป็นเครื่องปั้นดินเผาแบบไทยพื้นบ้าน ซึ่งรับอารยธรรมด้านรูปแบบสืบทอดกันมาซึ่งทั้งเคลือบและไม่เคลือบ รวมทั้งเครื่องปั้นดินเผาที่เข้ามาจากต่างชาติ เช่น ประเทศจีน ประเทศเวียดนาม เครื่องปั้นดินเผาประเทศไทยในยุคสมัยนี้ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่

(1) เครื่องปั้นดินเผาเชียงแสน ประมาณพุทธศตวรรษที่ 19-20 ยุคนี้สามารถทำเคลือบได้หลายชนิด ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนความคิดระหว่างไทยกับจีน พบในจังหวัดสิงห์บุรี



ภาพที่ 2.12 แจกัน-กระปุกจากเตาสิงห์บุรี (เตาแม่ น้ำน้อย)

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผา 2554 : 255 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556



ภาพที่ 2.13 ครกจากเตาสิงห์บุรี (เตาแม่ น้ำน้อย)

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผา 2554 : 256 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 กระเบื้องเชิงชายจากเตาสิ่งหีบบุรี (เตาแม่ น้ำน้อย)

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผา 2554 : 256 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

(2) เครื่องปั้นดินเผาสมัยสุโขทัย อายุราวพุทธศตวรรษที่ 19-22 มีการทำเครื่องปั้นดินเผาไฟสูงเลียนแบบจีนเป็นสินค้าส่งออก อีกอย่างหนึ่งเรียกว่า สังคโลก การผลิตเป็นการทำงานแบบอุตสาหกรรม สีของเครื่องเคลือบมักเป็นสีเขียวไข่กา มีสีน้ำตาลบ้างประปราย อีกทั้งยังพบแหล่งเตาเผาที่สำคัญ 2 แห่ง ได้แก่

(2.1) แหล่งเตาเผาที่อำเภอมืองสุโขทัย แหล่งเตาเผานี้ อยู่บริเวณใกล้ลำน้ำโจน ผลิตเครื่องถ้วยชนิดที่มีการเขียนลายสีดำได้เคลือบ และประเภทเคลือบสีขาว ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ คือ มีเนื้อดินที่หยาบ สีเทาดำ บางครั้ง ออกสีน้ำตาล



ภาพที่ 2.15 ภาชนะเขียนลายใต้เคลือบ แหล่งเตาเผาที่อำเภอมืองสุโขทัย

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผา 2554 : 149 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.2) แหล่งเตาเผาที่อำเภอศรีสขนาลัย (สวรรคโลกเก่า) แหล่งเตาเผาที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำยม นอกเมืองศรีสขนาลัย เครื่องปั้นดินเผาจากแหล่งนี้ มีทั้ง ชนิดเคลือบและไม่เคลือบ ชนิดที่เคลือบยังแยกได้เป็น เคลือบสีขาว เคลือบสีน้ำตาล เคลือบสีเขียว เคลือบสองสี และเขียนลายสีตำได้เคลือบ



ภาพที่ 2.16 คนโทดินเผา แหล่งเตาเผาที่อำเภอศรีสขนาลัย (สวรรคโลกเก่า)
ที่มา : เครื่องปั้นดินเผา 2554 : 149 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.3 ประเภทของเนื้อดินปั้น

เนื้อดินปั้นที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์เซรามิกมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ เนื้อดินที่มีความเหนียว น้ำดินและดินผง การนำเนื้อดินเหล่านี้ไปใช้ต้องให้เหมาะสมกับกรรมวิธีการขึ้นรูป แล้วยังต้องมีพิจารณาจุดมุ่งหมายว่าจะนำไปผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกเพื่อการใช้งานอย่างไร ประเภของเนื้อดินปั้นที่ใช้จะต้องมีสมบัติเฉพาะทางที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตด้วย ซึ่งประเภทของเนื้อดินปั้นที่สำคัญ

2.3.1 เนื้อดินเอิร์ธเร็นแวร์ (Earthenware Bodies)

เนื้อดินเอิร์ทเร็นแวร์ คือ เนื้อดินปั้นส่วนใหญ่จะเป็นดินเหนียวธรรมดา ได้แก่ ดินเหนียวท้องถิ่นทั่วไป เช่น ดินเหนียวปากเกร็ด ดินเหนียวด่านเกวียน ลักษณะของเนื้อดินชนิดนี้ คือ จะมีความเหนียวมาก มีเปอร์เซ็นต์การหดตัว เมื่อแห้งและหลังจากการเผาสูงเนื้อดินจะมีจุดสุกตัวต่ำ การใช้คุณสมบัติในการเผา คือ ประมาณไม่เกิน 1,100 องศาเซลเซียส เนื้อดินจะมีความพรุนตัวสามารถดูดซึมน้ำได้มากกว่าเนื้อดินชนิดอื่นซึ่งเนื้อดินตอนเป็นดินดิบจะมีสีน้ำตาล น้ำตาลแดงหรือดำ เนื้อละเอียดจนถึงหยาบเล็กน้อย หลังจากการเผาจะมีสีส้ม น้ำตาลแดง หรือสีน้ำตาลเข้ม เนื่องจากมีสารประกอบ เช่น เหล็กออกไซด์ แมงกานีสไดออกไซด์ และต่างๆ เจือปนอยู่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการผสมเนื้อดินเอิร์ทเธนแวร์ส่วนมากมักจะยึดดินเหนียวในท้องถิ่นเป็นหลัก เพราะหาได้ง่าย ราคาถูก ง่ายต่อการขนส่ง อย่างไรก็ตามก่อนนำดินเหล่านี้มาใช้ควรมีการทดสอบสมบัติของดินก่อน ได้แก่ การทดสอบทางด้านความเหนียว การหดตัวเมื่อแห้งและหลังจากการเผา การดูดซึมน้ำ จุดสุกตัว และสีที่ได้หลังจากการเผา เมื่อได้ผลจากการทดสอบแล้วจะได้ปรับปรุงสมบัติของดินนี้ให้เหมาะสมกับการใช้ทำผลิตภัณฑ์นั้นๆ วิธีการปรับปรุงดิน เช่น ดินที่มีจุดสุกตัวที่อุณหภูมิสูง เติมหล็ก ออกไซด์ แคลเซียมคาร์บอเนต หรือทัลค์ จะทำให้เนื้อดินนี้มีจุดสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำลง แต่มีการหดตัวมากขึ้น ถ้าดินที่มีจุดสุกตัวต่ำเติมวัตถุที่มีสมบัติจุดสุกตัวที่อุณหภูมิสูง ได้แก่ ดินขาว ดินทนไฟ ทราย และอะลูมินา จะทำให้ดินนี้มีจุดสุกตัวที่อุณหภูมิสูงขึ้นและทำให้ดินนี้มีการหดตัวต่ำลงได้ รวมถึงความเหนียวจะน้อยลงด้วย หรือถ้าต้องการให้ดินมีสีเข้มขึ้นทำได้ด้วยวิธีการเติมหล็กออกไซด์ แมงกานีส ไดออกไซด์ ลงไปในเนื้อดิน ดินนี้ก็จะมีส่วนที่เข้มขึ้นตามความต้องการ

ที่มา : สมหวัง นรพัลลภ. (2518). เอกสารประกอบการสอนเนื้อดินปั้นพื้นบ้าน. หน้า 21

2.3.2 เนื้อดินสโตนแวร์ (Stoneware Bodies)

เนื้อดินสโตนแวร์ คือ เนื้อดินปั้นที่ได้จากแหล่งธรรมชาติที่มีสมบัติเป็นดินทนไฟ (Fire Clays) ที่มีซิลิกาผสมอยู่ในดินมาก เช่น ดินดำโคกไม้ลาย จังหวัดปราจีนบุรี ดินเหนียวแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยอาจขุดขึ้นมาใช้ได้เลย แต่ปัจจุบันนิยมนำเนื้อดินสโตนแวร์ที่มีวิธีการผสมวัตถุดิบบางตัวเข้าไปเพื่อช่วยปรับสมบัติ เช่น ผสมหินฟันม้าเข้าไปเพื่อช่วยลดจุดสุกตัว ผสมซิลิกาเพื่อเพิ่มความแข็งแกร่ง ผสมดินเชื้อ (Grog) เพื่อให้ดินทรงตัวได้ดี ไม่บิดเบี้ยวง่ายและมีการหดตัวน้อยลง ซึ่งเนื้อดินนี้จะต้องมีสมบัติ คือ มีความแข็งแกร่ง เผาถึงจุดสุกตัวไม่มีความพรุนตัว เมื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์จะเนื้อแน่นเหมือนเนื้อแก้ว เมื่อเคาะจะมีเสียงดังกังวาน ทนต่อสภาพความเป็นกรดและด่างได้ดี มีอัตราการดูดซึมน้ำน้อยมากหรือไม่มีเลย โดยการใช้อุณหภูมิในการเผาประมาณ 1,200-1,350 องศาเซลเซียส

แต่ในขณะเดียวกันก็สามารถผสมเนื้อดินสโตนแวร์ขึ้นมาใหม่แทนเนื้อดินสโตนแวร์จากธรรมชาติได้ โดยมีสมบัติใกล้เคียงกัน โดยใช้ดินขาว ดินบอลล์เคลย์ หินฟันม้า ซิลิกา และเหล็กออกไซด์ ในสูตรส่วนผสมที่เหมาะสม

ที่มา : สมหวัง นรพัลลภ. (2518). เอกสารประกอบการสอนเนื้อดินปั้นพื้นบ้าน. หน้า 30

2.3.3 เนื้อดินปั้นชนิดวิเทรียส – กึ่งวิเทรียส (Vitreous-Semi Vitreous Bodies)

เนื้อดินปั้นชนิดวิเทรียสนั้น คือ เนื้อดินปั้นที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์พวกไวต์แวร์ (Whiteware) หรือผลิตภัณฑ์ประเภทเนื้อสีขาว ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ประเภทเนื้อละเอียดส่วนใหญ่แล้ว ได้แก่ พวกถ้วยชาม ถ้วยกาแฟ ชุดอาหาร และอุปกรณ์ฉนวนไฟฟ้าต่างๆ ที่เผาในอุณหภูมิ 1,350-1,450 องศาเซลเซียส จนผลิตภัณฑ์ถึงจุดสุกตัว มีความแข็งแกร่งที่บดแสงหรือโปร่งแสง มีลักษณะเป็นเนื้อแก้ว มีอัตราการดูดซึมน้ำระหว่าง 0-1.0 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเนื้อดินปั้นกึ่งวิเทรียสนั้นเป็นสีขาวเช่นกัน แต่มีความแข็งแกร่งและโปร่งแสงน้อยกว่า เเผในอุณหภูมิประมาณ 1,250-1,350 องศาเซลเซียส มีอัตราการดูดซึมน้ำประมาณ 4-10 เปอร์เซ็นต์ แต่จะนำมาเคลือบเพื่อป้องกันการดูดซึมน้ำ

ผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ทำจากเนื้อดินวิเทรียส และกึ่งวิเทรียสนี้จะนิยมนำมาทำการเคลือบใสหรือเคลือบสีตกแต่งด้วยวิธีเขียนลายใต้เคลือบ บนเคลือบ หรือการทำรูปลอก เป็นต้น แต่คุณภาพของเนื้อดินนั้นจะขึ้นอยู่กับทางเลือกใช้ดินที่มีคุณภาพ มีความบริสุทธิ์สูง มีความขาว โดยเฉพาะเนื้อดินปั้นกึ่งวิเทรียสนั้นจะให้ทัลค์ หรือโดโลไมต์ เพื่อช่วยเร่งปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้ว

ที่มา : บริการอุตสาหกรรม, กอง. (ม.ป.ป.). เทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์ Whiteware. หน้า 2

ปรีดา พิมพ์ขาวขำ. (2527). เซรามิกส์. หน้า 305

2.3.4 เนื้อดินเนื้อดินพอร์สเลน (Porcelain Bodies)

เนื้อดินพอร์สเลนเป็นเนื้อดินที่เตรียมขึ้นเป็นพิเศษ วัตถุดิบที่สำคัญ ได้แก่ ดินขาว หินเขียวหุมาน หินฟันม้า และดินขาวเหนียว เนื้อดินพอร์สเลนที่เตรียมขึ้นจะมีความเหนียวน้อยจะต้องนำไปขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อหน้าดิน และขึ้นรูปด้วยใบมีด เพราะเนื้อดินพอร์สเลนจะต้องมีความขาว วัตถุดิบที่ใช้จะต้องมีความบริสุทธิ์สูง ดังนั้นดินขาวเหนียว จึงต้องใช้ให้น้อยที่สุดในสูตรส่วนผสมของเนื้อดินพอร์สเลน คือ เป็นเนื้อดินที่เผาจนถึงจุดสุกตัวหลอมกลายเป็นแก้ว มีความแข็งแกร่งน้ำและของเหลวไม่สามารถซึมผ่านได้ มีความขาว บาง และโปร่งแสงได้ โดยใช้อุณหภูมิในการเผาผลิตภัณฑ์นี้ที่อุณหภูมิประมาณ 1,250-1,450 องศาเซลเซียส และมีอัตราการดูดซึมน้ำ 0-10 เปอร์เซ็นต์

เนื้อดินพอร์สเลนที่เตรียมขึ้นนี้ ถ้าเผาในอุณหภูมิที่เกินจุดสุกตัวของเนื้อดิน จะทำให้เนื้อดินนี้บิดเบี้ยวและทรุดตัวได้ง่าย ฉะนั้นจะต้องมีการศึกษาทดลองทุกขั้นตอนตั้งแต่รูปแบบของผลิตภัณฑ์ การบรรจุผลิตภัณฑ์เข้าเตาเผาและการเผา เป็นต้น

นอกจากนี้จุดหลอมตัวของน้ำเคลือบจะต้องมีความเหมาะสมกับจุดสุกตัวของเนื้อดินด้วย คือ มีลักษณะผสมจนกลายเป็นเนื้อเดียวกัน

เนื้อดินพอร์สเลนยังมีแบ่งแยกออกไปอีกหลายชนิด โดยการเติมวัตถุดิบบางตัวเข้าไป เพื่อให้เหมาะกับการใช้งานแต่ละประเภทและมีสมบัติเฉพาะตามความต้องการ เนื้อดินพอร์สเลนนิยมนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิก ได้แก่ ชุดอาหาร ชุดกาแฟ อุปกรณ์ทางเคมี และทางการแพทย์

ที่มา : บริการอุตสาหกรรม, กอง. (ม.ป.ป.). เทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์ Whiteware. หน้า 2

2.3.5 เนื้อดินปั้นโบน ไชน่า (Bone China Bodies)

เนื้อดินปั้นโบน ไชน่า จัดอยู่กลุ่มวิเทรียสแวร์และเนื้อดินพอร์สเลนด้วย เพราะเนื้อดินปั้นทำจากวัตถุดิบหลักประเภทเดียวกัน ได้แก่ ดินขาว หินฟันม้า และหินเขียวหุมาน เพียงแต่เนื้อดินโบน ไชน่ามีส่วนผสมของซีเถ้ากระดูกสัตว์ผสมอยู่ด้วย โบนไชน่า เป็นเนื้อผลิตภัณฑ์พิเศษที่ประเทศอังกฤษ

เป็นประเทศแรกๆที่ริเริ่มทำขึ้นโดยมีเหตุมาจากการพัฒนาเนื้อดินปั้นพอร์สเลนเป็นสำคัญ เพราะเนื้อดินปั้นพอร์สเลนจะต้องมีวัตถุดิบดินขาวที่มีความบริสุทธิ์สูง ปราศจากมลทินเจือปนเป็นหลักในการผลิต และในช่วงแรกนั้นประเทศอังกฤษยังไม่พบแหล่งผลิตดินขาวที่เหมาะสม จึงได้คิดใช้ถ้ำกระดูกสัตว์แทนดินขาว และได้ผลดีในเวลาต่อมา เพราะผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีขาว บาง โปร่งแสงดีมาก และมีความแข็งแกร่งดี ทั้งๆที่เผาอุณหภูมิต่ำกว่าผลิตภัณฑ์พอร์สเลนชนิดไฟสูง เนื้อดินปั้นโบนโซน่าจะไม่มีการใช้ดินบอลล์เคลย์เข้าผสม เพราะมีความบริสุทธิ์ต่ำ ดังนั้นจึงทำให้เนื้อดินมีความเหนียวน้อยมาก การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์มักนิยมขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อหน้าดินและขึ้นรูปด้วยใบมีด แต่ผลิตภัณฑ์มักจะเกิดการเปราะแตกหักเสียหายได้ง่าย สาเหตุมาจากเนื้อดินไม่มีความเหนียว จึงต้องใช้วิธีการหมักดินและน้ำดินไว้เป็นเวลานานก็ช่วยให้เกิดความเหนียวได้เช่นกัน หรือจะใช้ดินโบไทนต์ใส่ในอัตราส่วนที่เล็กน้อย ถ้าเกินอัตราส่วนที่ใส่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีไม่ขาว และไม่สามารถโปร่งแสงได้หลังจากการเผา

ถ้ำกระดูกที่นำมาใช้กับดินโบนโซน่านี้ สามารถใช้สารเคมีเข้าช่วยได้ แต่ในการปฏิบัติจริงนั้นการใช้ถ้ำกระดูกจากสัตว์จะมีคุณภาพและความเหมาะสมมากกว่า ซึ่งถ้ำกระดูกนี้ คือ ถ้ำกระดูกวัวกระดูกควาย ที่มีปริมาณของเหล็กออกไซด์ค่อนข้างต่ำ

การเผาผลิตภัณฑ์โบนโซน่าจะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิในการเผาให้ตรงกับจุดสุกตัวของเนื้อดินปั้นที่ได้ทำการทดลองไว้แล้วตามอุณหภูมิที่กำหนด เพราะเนื้อดินปั้นโบนโซน่ามีช่วงอุณหภูมิการสุกตัวที่สั้น เพราะถ้าเผาอุณหภูมิเกินกำหนดจะทำให้ผลิตภัณฑ์เสียรูปทรงจนกระทั่งเกิดการยุบตัวได้

อุณหภูมิที่ใช้เผาผลิตภัณฑ์โบนโซน่าให้ถึงจุดสุกตัวประมาณ 1,250-1,320 องศาเซลเซียส และมีอัตราการดูดซึมน้ำ 0-0.3% เนื้อดินปั้นโบนโซน่านิยมไปใช้ทำผลิตภัณฑ์เซรามิก เช่น ชุดอาหาร ชุดกาแฟ และงานศิลปะ การตกแต่งผลิตภัณฑ์ส่วนมากจะใช้วิธีการตกแต่งด้วยการเขียนสีบนเคลือบ รูปลอก และพิมพ์

ที่มา : ภารดี พันธุภากร. (2534). เซรามิกส์เบื้องต้น. หน้า 99.

2.4 การคำนวณหาอัตราส่วนผสมของเนื้อดิน

การคำนวณส่วนผสมของเนื้อดินปั้น คือ การหาอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบที่นำมาผสมเป็นเนื้อดินปั้น ซึ่งไม่ได้มีส่วนผสมที่แน่นอนตายตัว ทั้งนี้เนื่องจากวัตถุดิบ คือ ดินและแร่หินต่างๆ ในแต่ละแหล่งมีสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์แตกต่างกันไป ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทำการปรับอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำเป็นเนื้อดินปั้นให้ได้ตามคุณสมบัติที่ต้องการ คือสามารถนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ตามประเภทที่ต้องการได้ ตลอดจนมีความเหมาะสมกับสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

เช่นการลดความเหนียว การเพิ่มความเหนียว การทนไฟ ความแข็งแรง การหดตัว การดูดซึมน้ำและ สีของเนื้อดินปั้น ซึ่งในการผสมเนื้อดินปั้นอย่างง่ายด้วยการใช้วัตถุดิบ ดังนี้

2.4.1 การผสมเนื้อดินสองชนิดโดยการปรับอัตราส่วนเข้าหากันในระบบไลน์เบลนด์ (Line Blend) เป็นการผสมเนื้อดินปั้นด้วยการใช้วัตถุดิบ 2 ตัว เช่นใช้ดินเหนียวปากเกร็ดผสมกับดินขาวลำปาง มีวิธีการทำสูตรส่วนผสมดังนี้

ตารางที่ 2.1 การผสมเนื้อดินปั้นด้วยการใช้วัตถุดิบ 2 ตัว

สูตรที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ดินเหนียวปากเกร็ด	10	20	30	40	50	60	70	80	90
ดินขาวลำปาง	90	80	70	60	50	40	30	20	10

โดยสูตร ส่วนผสมส่วนที่ 1 ใช้ดินเหนียวปากเกร็ด 10% ดินขาวลำปาง 90%

ส่วนผสมส่วนที่ 2 ใช้ดินเหนียวปากเกร็ด 20% ดินขาวลำปาง 80%

ส่วนผสมส่วนที่ 7 ใช้ดินเหนียวปากเกร็ด 70% ดินขาวลำปาง 30%

นำดินเหนียวปากเกร็ดและดินขาวลำปางที่ซื้ได้จากสูตรส่วนผสมข้างต้นตั้งแต่สูตรส่วนผสม ตั้งแต่ 1-9 นำมาบดด้วยโกร่งบด หม้อบดผสมน้ำให้เกิดความเหนียว นำมานวดด้วยมือแล้วนำเนื้อดิน ที่ได้ในแต่ละสูตร ส่วนผสมไปอัดบนแผ่นทดลองเสร็จแล้วนำดินปั้นที่เป็นแผ่นทดลอง (Test Pice) แต่ละสูตรที่ทำเครื่องหมายไว้แล้วไปทำการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ก่อนเผาและหลังการเผา ได้แก่ ความเหนียว การหดตัวเมื่อแห้ง การหดตัวเมื่อเผา การทนไฟ การดูดซึมน้ำ สีในเนื้อดินปั้น ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองเนื้อดินปั้นทั้ง 9 สูตร ส่วนผสมนี้จะมีสูตรส่วนผสมนี้จะมีสูตรส่วนผสมหนึ่งที่ได้ตามความต้องการ โดยเหมาะสมต่อการขึ้นรูปและอุณหภูมิการเผา

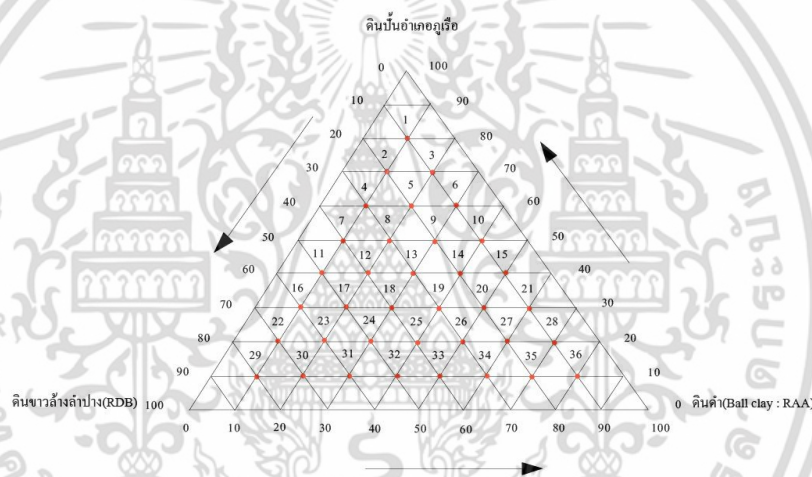
2.4.2 การผสมอัตราส่วนเนื้อดินโดยใช้ตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า หรือเรียกว่า ไตรแอกเซียลเบลนด์ (Triaxial Blend)

การผสมเนื้อดินปั้นด้วยการใช้วัตถุดิบ 3 ตัว ซึ่งมีดินเป็นหลักแล้วใช้วัตถุดิบอื่น 2 ตัวหรือใช้ดิน 2 ตัววัตถุดิบอื่นอีก 1 ตัวหรืออาจใช้ดินทั้ง 3 ตัวเลยก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการหรือวัตถุประสงค์ที่จะนำเนื้อดินปั้นไปใช้ทำผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดใด ดังนั้นความสำคัญของการผสมเนื้อดินปั้นนี้ ขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้วัตถุดิบที่มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ตัวอย่าง เช่น

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการผสมวัสดุโดยใช้ตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า

ดินพื้นบ้าน	ดินดำ	ดินขาว
ดินขาว	ดินขาว	หินฟันท้า
ดินดำ	หินฟันท้า	หินเขียวหนุมาน

การผสมวัสดุ 3 ตัวนี้ด้วยการใช้ตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยการวางวัสดุแต่ละตัวไว้ตรงมุมทั้งสามของสามเหลี่ยมด้านเท่า แล้วอ่านค่าออกมาเป็นส่วนผสมของวัสดุแต่ละจุดที่มีวัสดุทั้ง 3 ตัวรวมกันเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นวิธีการทดลองแบบสุ่มเอาหลายจุด แต่ในที่นี้ใช้การทดลอง 36 จุด



ภาพที่ 2.17 แสดงตัวอย่างโดยการใช้สูตรแผนภาพไตรดุลยภาพ (Triaxial Diagram)

ที่มา : เสาวภา ศรีบุรินทร์ วันที่ 20 มิถุนายน 2556)

2.4.2.1 วิธีอ่านค่าสูตรแผนภาพไตรดุลยภาพมีดังนี้

การหาค่าดินปั้นอำเภอรือให้อ่านค่าตามแกนนอน (←) ค่าที่ได้ให้อ่านด้าน ก.

การหาค่าดินขาวให้อ่านค่าตามแกนเฉียงลง (↘) ที่ลากจากฐาน ก. ไปฐาน ข. ค่าที่ได้ให้อ่านด้าน ข.

การหาค่าดินดำให้อ่านค่าตามแกน (↗) ที่ลากจากฐาน ข. ไปยังฐาน ค. ค่าที่ได้ให้อ่านด้าน ค. การอ่านค่าสูตรส่วนผสมวัสดุ 3 ตัวคือดินปั้นอำเภอรือดินขาวและดินดำจะต้องได้ 100 พอตีตัวอย่างวิธีอ่าน

จุดที่ 1 = ดินปั้นอำเภอรือ 80 ดินขาว 10 ดินดำ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดที่ 6 = ดินปั้นอำเภอกูเรือ 60 ดินขาว 10 ดินดำ 30

จุดที่ 22 = ดินปั้นอำเภอกูเรือ 20 ดินขาว 70 ดินดำ 10

จุดที่ 35 = ดินปั้นอำเภอกูเรือ 10 ดินขาว 20 ดินดำ 70

นำวัตถุดิบทั้ง 3 ตัว คือดินปั้นอำเภอกูเรือ ดินขาว และดินดำ ที่ซั่งได้ทั้ง 36 สูตรส่วนผสม นำมาบดด้วยโกร่งบด หรือหม้อบดแต่ละสูตรส่วนผสมเป็นรูปของน้ำดิน แล้วนำมากรองให้อยู่ในรูปของเนื้อดินปั้น แล้วนำไปทำเป็นแผ่นทดลองเพื่อทำการทดสอบทางเคมี และฟิสิกส์ทั้งก่อนและหลังเผา หลังจากนั้นก็เลือกจุดสูตรส่วนผสมเนื้อดินปั้นที่เหมาะสมต่อการขึ้นรูป ชนิดผลิตภัณฑ์ที่จะนำไปผลิต และอุณหภูมิในการเผาตามความต้องการ

2.5 การทดสอบคุณสมบัติของเนื้อดิน

2.5.1 การทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินก่อนและหลังเผา (Testing the Physical Properties of Clay Before and After Firing)

ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จะมีคุณภาพดีขึ้นจะต้องปรับปรุงหรือคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เหล่านั้นได้ ถ้ารู้ถึงลักษณะเฉพาะ (Characteristic) ของดินที่จะนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์

การทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์(กายภาพ) ของดินมีทั้งก่อนและหลังเผา โดยดินที่จะนำมาใช้ในสูตรส่วนผสมควรได้รับการทดสอบสิ่งเหล่านี้

2.5.1.1 ความเหนียวของดิน (Plasticity) เป็นคุณสมบัติเมื่อเปียกอย่างหนึ่ง ช่วยให้สามารถนำไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์รูปทรงต่างๆ จะเป็นด้วยการขึ้นรูปแบบอิสระ แบบขีด แบบแผ่น หรือโดยเฉพาะการขึ้นรูปแบบแป้นหมุน จะต้องเตรียมดินให้มีความเหนียวเป็นสำคัญ การวัดความเหนียวยุ่งยากพอสมควร ดินชนิดเดียวกันมาจากแหล่งเดียวกันอาจมีความเหนียวไม่เท่ากันก็ได้ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองหาความเหนียวมีชื่อว่า Alterbery แต่มีวิธีง่ายๆ สำหรับทดสอบความเหนียวเพียงพอที่จะขึ้นรูปต่างๆ โดยวิธีการนำดินที่จะใช้ทำผลิตภัณฑ์มาทดสอบดังนี้

(1) ถ้าสามารถคลึงดินแล้วรีดให้เป็นเส้นเล็กๆ ขนาดเส้นดินสอดำ และให้ความยาวระดับหนึ่งโดยไม่ขาดออกจากกัน จัดว่าดินนี้มีความเหนียวพอที่จะขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้โดยอาศัยความเหนียว เช่นการขึ้นรูปแป้นหมุน

(2) ถ้าคลึงดินให้มีขนาดใหญ่เท่ากับแท่งดินสอด แล้วเอามาพันรอบๆ นิ้ว ถ้าหากเกิดรอยแยกรอยปริบนผิวของดินแล้ว แสดงว่าดินนี้ไม่มีความเหนียวเพียงพอที่จะทำการขึ้นรูปโดยอาศัยความเหนียวของดิน

2.5.1.2 การหดตัวของดิน (Shrinkage)

(1) การหดตัวของเนื้อดินมีอยู่ 2 ระยะ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.1) การหดตัวของดินจากสภาพที่มีความเหนียวมาสู่สภาพเมื่อแห้งสนิท (Drying Shrinkage) เนื้อดินปั้นที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกนั้นจะต้องใช้น้ำผสมเพื่อให้เกิดความเหนียวขึ้น โดยที่น้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ สาเหตุที่ดินหดตัวลงหลังจากการผึ่งให้แห้ง (Drying Shrinkage) สาเหตุที่ดินหดตัวก็เนื่องจากน้ำที่ผสมเข้าไป เพื่อให้ความเหนียวนั้นระเหยออกไป ทำให้อนุภาคของเม็ดดินดึงตัวเข้ามาชิดกันจึงเกิดการหดตัว โดยปกติดินที่มีอนุภาคของเม็ดดินละเอียดและเหนียวย่อมมีการหดตัวมากกว่าดินหยาบ การหดตัวมีความสำคัญ เพราะในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ใหญ่ๆ ถ้าดินมีการหดตัวมากก็จำเป็นต้องให้ดินนั้นแห้งอย่างช้าๆ และแห้งอย่างสม่ำเสมอทั่วเนื้อผลิตภัณฑ์ ถ้าควบคุมการผึ่งให้แห้งไม่ดีจะทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการแตกร้าวได้เช่นกัน เพราะการดึงตัวของเนื้อผลิตภัณฑ์ระหว่างดินแห้งกับดินเปียกจะแตกต่างกัน

(1.2) การหดตัวของดินจากสภาพที่แห้งสนิทมาสู่สภาพที่เผาแล้ว (Firing Shrinkage) เป็นการหดตัวของดินในระยะที่ 2 ต่อเนื่องจากระยะการหดตัว เมื่อผลิตภัณฑ์แห้งสนิทแล้ว การหดตัวหลังการเผามีความสำคัญในการเผาผลิตภัณฑ์มาก เพราะถ้าดินมีเปอร์เซ็นต์การหดตัวสูงและเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ๆ และเผาจนเนื้อดินทุกจุดสุกตัวจำเป็นจะต้องมีการควบคุมการเผาผลิตภัณฑ์ให้อุณหภูมิขึ้นอย่างช้าๆ และปล่อยให้เย็นตัวลงอย่างช้าๆ เช่นกัน มิฉะนั้นผลิตภัณฑ์จะเกิดการบิดเบี้ยวหรือแตกเสียหายได้ หรือทำให้ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ผิดไปจากที่ต้องการ

ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการทดสอบการหดตัวของดินปั้นทั้ง 2 ระยะดังกล่าวข้างต้นเพื่อจะได้ทำการปรับปรุงการหดตัวของดินให้เป็นไปอย่างเหมาะสม ยังเป็นประโยชน์ต่อการคิดคำนวณขยายแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์มีขนาดตามที่ต้องการอีกด้วยโดยมีการทดสอบการหดตัวของดินดังนี้

(2) การหดตัวของดินจากสภาพที่มีความเหนียวมาสู่สภาพเมื่อแห้งสนิท (Test for Drying Shrinkage) ปฏิบัติดังนี้

(2.1) นวดดินที่ได้แล้วทำเป็นแท่งทดสอบที่มีขนาดความยาว 8 เซนติเมตร กว้าง 4 เซนติเมตร และหนา 1 เซนติเมตร

(2.2) บนผิวของแท่งทดสอบทำเครื่องหมายกากบาท (X) ไว้ตรงส่วนหน้าและส่วนท้ายของเส้นตรงที่วัดความยาวได้ 6 เซนติเมตร (ความยาวเมื่อเปียกเท่ากับ 6 เซนติเมตร)

(2.3) นำแท่งทดสอบไปผึ่งให้แห้ง แล้ววัดความยาวจดบันทึกไว้

(2.4) นำข้อมูลที่จดบันทึกวัดความยาวของดิน เมื่อผึ่งแห้งแล้วไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การหดตัวของเนื้อดิน โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{การหาเปอร์เซ็นต์การหดตัวของดินแห้ง} = \frac{\text{ความยาวของดินเปียก} - \text{ความยาวของดินแห้ง}}{\text{ความยาวของดินเปียก}} \times 100$$

ความยาวดินเปียก

(3) การทดสอบการหดตัวเมื่อทำการเผา (Test Firing Shrinkage)

(3.1) จดข้อมูลความยาวของแท่งทดสอบที่เป็นดินแห้งไว้แล้ว นำไปเผาตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้

(3.2) วัดความยาวหลังจากการเผา แล้วจดบันทึกไว้

(3.3) นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การหดตัวของดินที่เผาแล้ว} = \frac{\text{ความยาวของดินแห้ง} - \text{ความยาวของดินที่เผาแล้ว}}{\text{ความยาวดินแห้ง}} \times 100$$

2.5.1.3 ความพรุนตัว (Porosity) ของเนื้อดินเป็นคุณสมบัติที่ช่วยให้ทราบถึงการเผาที่ถึงจุดสุกตัว (Vitrification) หรือไม่อันหมายถึงคุณภาพของเนื้อผลิตภัณฑ์ วิธีทดสอบได้ด้วยวิธีนำดินที่เผาแล้วแต่ยังไม่เคลือบไปชั่งน้ำหนักดูแล้วนำมาแช่น้ำทิ้งไว้หนึ่งคืนแล้วนำมาชั่งใหม่ ถ้าดินมีความพรุนตัวมากน้ำหนักจะเพิ่มมากขึ้น เนื้อดินปั้นที่ถือเป็นมาตรฐานทั่วไป คือ เนื้อดินชนิดเอริทร์เทินแวร์ มีความพรุนตัวได้ 3-10 เปอร์เซ็นต์ เนื้อดินชนิดสโตนแวร์ มีความพรุนตัวได้ 0-6 เปอร์เซ็นต์ เนื้อดินชนิดวิเทรียส มีความพรุนตัวได้ 0-6 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ของผลิตภัณฑ์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเผาเนื้อดินถึงจุดสุกตัวหรือไม่ มีวิธีการทดสอบและปฏิบัติดังนี้

(1) นำแท่งดินทดลองที่มีขนาด 4x1x6 เซนติเมตร จำนวน 3 แท่ง แต่ละแท่งนำไปเผาที่อุณหภูมิต่างกัน เช่น ที่อุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิ 1,300 องศาเซลเซียส

(2) นำมาชั่งแต่ละอันแล้วจดบันทึกเก็บรายละเอียดไว้

(3) นำแท่งดินนี้ไปต้มในจุดน้ำเดือดประมาณ 2 ชั่วโมงแล้วปล่อยให้เย็นอีก 24 ชั่วโมง

(4) แล้วนำมาทำให้แห้งโดยอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส หรือด้วยวิธีเช็ดด้วยผ้าหรือผึ่งลมให้แห้ง เสร็จแล้วนำมาชั่งน้ำหนักจดบันทึกเก็บรายละเอียดไว้

(5) นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ที่ดูดน้ำ} = \frac{\text{น้ำหนักดินที่อิมตัว} - \text{น้ำหนักดินแห้ง}}$$

× 100

น้ำหนักดินแห้ง

2.5.1.4 ความทนไฟ (Refractories) ความทนไฟ คือการหาจุดหลอมตัวของดินว่าดินแต่ละชนิดมีจุดหลอมตัวที่อุณหภูมิสูงสุดเท่าใด เพื่อการจำแนกหาสมบัติความทนไฟของดินแต่ละชนิดว่าดินที่ได้ควรจะนำไปใช้เพื่อทำผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ประเภทไหนถึงจะเหมาะสม เช่น นำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์

เซรามิกส์ชนิดทนไฟได้หรือไม่ โดยดินที่จะใช้ทำผลิตภัณฑ์วัตถุทนไฟจะต้องสามารถทนความร้อนได้ไม่ต่ำกว่า 1,580 องศาเซลเซียส

การทดสอบความทนไฟของดิน ปฏิบัติดังนี้

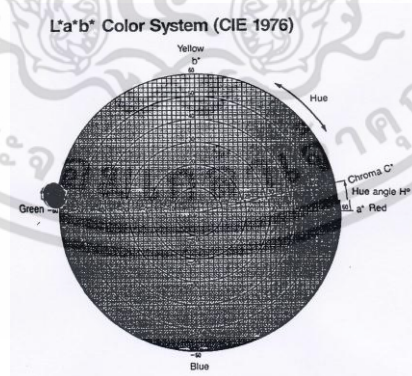
(1) นำดินที่เตรียมไว้ทดสอบมาทำเป็นแท่งรูปท่อน วัตถุอุณหภูมิโดยให้มีขนาดเท่ากับท่อนวัตถุอุณหภูมิขนาดใหญ่ตามมาตรฐานของออร์ตัน (Orton Cone) แล้วนำไปผึ่งให้แห้งสนิท

(2) นำแท่งทดสอบที่แห้งสนิทแล้วไปเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

(3) นำแท่งทดสอบที่เผาแล้วมาวางบนแท่งดิน โดยทำมุมเอียง 82 องศา เช่นเดียวกับการวางท่อนอุณหภูมิ

(4) แล้วนำแท่งดินทดสอบไปเผาตามอุณหภูมิให้สูงขึ้นตามลำดับ เช่น ครั้งที่ 1 เผาที่อุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส ครั้งที่ 2 เผาที่อุณหภูมิ 1,150 องศาเซลเซียส ครั้งที่ 3 เผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส ครั้งที่ 4 เผาที่อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส ซึ่งเมื่อเผาอุณหภูมิต่างๆ ที่กำหนดไว้แล้วแต่ละครั้งก็นำแท่งทดสอบออกมาวิเคราะห์ดูลักษณะ ว่าแท่งทดสอบมีการหดตัว งอตัว บิดเบี้ยว ในช่วงอุณหภูมิที่เท่าไร และใช้อุณหภูมิสูงสุดเท่าไร ที่แท่งทดสอบหลอมละลายล้มลงราบกับพื้น ที่แท่งทดสอบวางอยู่โดยอุณหภูมิที่วัดได้ก็จะเป็นค่าของความทนไฟของดินที่นำมาทดลอง

2.5.1.5 การทดสอบสีของดิน (Color Test) ทำได้โดยการทดลองหาค่าสีของเนื้อดินหลังจากการเผาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆที่ต้องการ หรือการนำดินที่ทดลองไปผสมกับ Oxide หรือ Stain ที่ต้องการตามอัตราส่วนต่างๆที่กำหนดไว้แล้วนำไปเผาตามอุณหภูมิที่กำหนด แล้วนำผลที่ได้คือดินที่มีสีต่างๆแล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับตารางเทียบสีของ (Munsell Soil Color Chart) ว่าสีที่ได้มีสีอะไรบ้าง Oxide ชนิดใดให้สีอะไร เป็นต้น



ภาพที่ 2.18 แสดงกราฟเปรียบเทียบวงจรัสสี (Cie Lab-Graph)

ที่มา : ภาณุ ศรีพิงศ์ไพโรจน์. 2550. ผลการพัฒนาดินตะกอนประปาที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพและรูปแบบเครื่องปั้นดินเผา. หน้า 19 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) นำดินที่นวดผสมแล้วมาปั้นเป็นแท่ง ทดสอบด้วยวิธีการอัดลงไปแบบพิมพ์ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีความกว้าง ความยาว ความหนา ตามที่กำหนดไว้แล้วจดบันทึก
- (2) นำแท่งทดสอบไปผึ่งให้แห้ง หรือนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส
- (3) นำแท่งทดสอบให้หัก
- (4) จดบันทึกแรงกดที่ทำให้แท่งทดสอบหัก แล้วนำไปคำนวณค่าความแข็งแรง จากสูตร ดังนี้

$$M \text{ of } R \ 33 = \frac{3pl}{2bd^2}$$

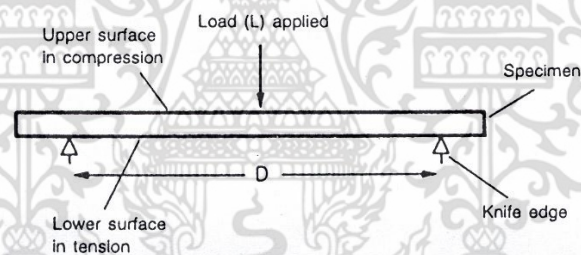
M of R = ค่าความแข็งแรงของดิน (กก. / ซม.2)

p = แรงกดที่ทำให้แท่งทดสอบหัก (กก.)

l = ระยะห่างของแท่นรองรับแท่งทดสอบ (ซม.)

b = ความกว้างของแท่งทดสอบ (ซม.)

d = ความหนาของแท่งทดสอบ (ซม.)



ภาพที่ 2.20 การทดสอบค่าความแข็งแรงของเนื้อดินก่อนเผา-หลังเผา

ที่มา : บริการอุตสาหกรรม, กอง. (ม.ป.ป.). เทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์ Whitewere. หน้า 2
สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.6 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

เซรามิกส์เป็นผลิตภัณฑ์อย่างหนึ่งที่พบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น ถ้วยชาม กระเบื้อง สุขภัณฑ์ หรือแม้กระทั่งชิ้นส่วนของอุปกรณ์เครื่องใช้ชนิดต่างๆ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เหล่านี้มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เป็นการแปรสภาพจากวัตถุดิบ หรือเนื้อดินปั้น ให้ออกมาเป็นตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งวิธีในการขึ้นรูปมีอยู่หลายวิธี และมีข้อแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของเนื้อดินที่จะนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

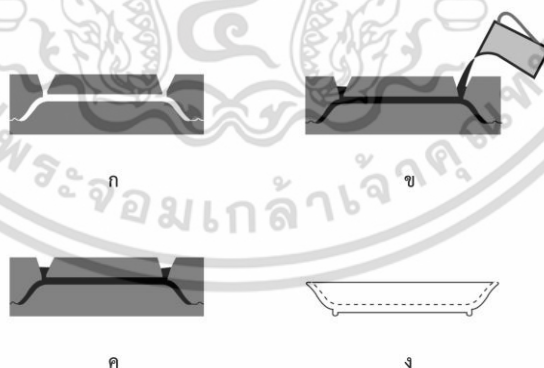
2.6.1 ดินผง (Powder Clay)

เนื้อดินหรือวัตถุดิบในการขึ้นรูปมีลักษณะเป็นผง อัตราส่วนของน้ำที่ใช้ผสมกับวัตถุดิบประมาณ 5-16% (ไม่สามารถนวดเป็นก้อนได้) เหมาะกับการขึ้นรูปด้วยวิธีการอัด (Pressing method) โดยอาศัยเครื่องมือที่แรงกดน้ำหนักมาก เช่น เครื่องอัดไฮดรอลิก เครื่อง Pressing ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปจากดินสภาพดินผงนี้สามารถผลิตได้รวดเร็วและปริมาณมาก ได้แก่ กระเบื้องปูพื้น กระเบื้องบุผนัง กระเบื้องมุงหลังคา

2.6.2 น้ำดิน (Slip)

น้ำดินเหมาะแก่การขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อ (Casting) จะต้องอาศัยแบบพิมพ์ที่ทำด้วยปูนปลาสเตอร์ (Plaster Mold) ซึ่งสามารถดูดซึมน้ำจากน้ำดินได้โดยเนื้อดินคงรูปตามแบบพิมพ์ การขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธีดังนี้

2.6.2.1 การหล่อตัน (Solid Casting) เป็นการหล่อน้ำดิน ที่สามารถควบคุม ขนาดความหนาบาง ของชิ้นงานได้ โดยการสร้าง แบบพิมพ์ ที่ผิวด้านนอก และผิวด้านใน ของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต ซึ่งได้กำหนดความหนา ในส่วนต่างๆ ของชิ้นงาน ไว้ในช่องว่าง สำหรับเหนืาดินเข้าไป แบบพิมพ์ด้านนอก และด้านใน หรือ ด้านบน และ ด้านล่าง จะถูกประกบกันไว้แน่น แล้วเหนืาดิน หรือฉีคน้ำดิน ด้วยแรงอัดเข้าไปจนเต็ม และไม่มีการเทออกอีก กระบวนการหล่อน้ำดินแบบนี้ เกิดขึ้น เมื่อผิวดินด้านในทั้งสองชั้น ทำการดูดน้ำดิน ออกจากดินพร้อมๆกัน และยังคงเติมน้ำดิน แบบต่อเนื่อง จนกว่าจะแข็งตัว อยู่ในแบบจนเต็มช่องว่างระหว่าง พิมพ์ชั้นบน และชั้นล่าง



ภาพที่ 2.21 แสดงการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อตัน

ที่มา : เสาวภา ศรีบุรินทร์. วันที่ 20 มิถุนายน 2557

(ก) พิมพ์ที่ประกอบแล้ว

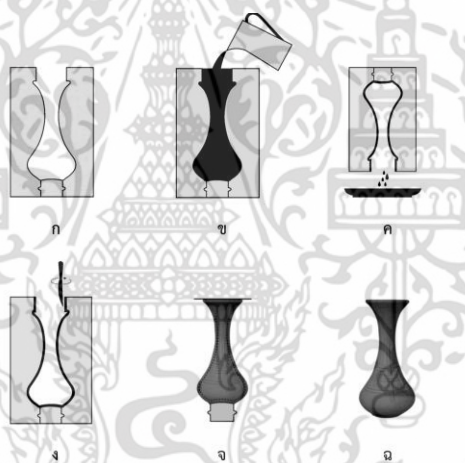
(ข) การเหนืาดินลงพิมพ์

(ค) ปล่อยให้ดินไว้ในพิมพ์จนแข็งตัว

(ง) ผลิตภัณฑ์ดิบที่ตกแต่งเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2.2 การหล่อกลางหรือการหล่อแบบเทออก (Drain Casting) เป็นการหล่อผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะกลาง โดยการเติมน้ำดินลงไปแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ที่แห้งสนิทบริเวณผิวพิมพ์ และเมื่อปูนปลาสเตอร์จะมีรูเล็กๆ ทำหน้าที่ดูดซับน้ำได้ดี เมื่อเติมน้ำดินลงไปแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ แบบพิมพ์จะดูดซับน้ำดินตรงบริเวณผิวพิมพ์ที่มีน้ำดินเหลวหล่ออยู่กระบวนการดูดน้ำของแบบพิมพ์เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และช้าๆ ความชื้นของน้ำจะถูกดูดเก็บไว้ในแบบพิมพ์ขึ้นเรื่อยๆ การจับตัวของชั้นดินตรงบริเวณผิวปูนปลาสเตอร์จะเริ่มขึ้น และชั้นดินจะหนาขึ้นทีละน้อย เมื่อได้ความหนาที่ต้องการจึงเทน้ำดิน ส่วนที่ไม่แข็งตัวออกทิ้งผลิตภัณฑ์ไว้ในแบบพิมพ์ เพื่อให้ปูนปลาสเตอร์ทำหน้าที่ดูดซับน้ำออกจากเนื้อดินต่อไปจนกระทั่งชั้นของดินเริ่มแข็งตัว หรือหดตัวลงเล็กน้อยจนกระทั่งเนื้อดินแข็งตัวพอสมควรจึงจะสามารถหยิบจับได้โดยไม่ยุบหรือเสียรูปทรงจึงแกะพิมพ์ออกชิ้นงาน การหล่อกลางหรือการหล่อแบบเทออกนี้ชิ้นงานจะมีความหนาสม่ำเสมอเท่ากันตลอด



ภาพที่ 2.22 แสดงการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อกลางหรือการหล่อแบบเทออก

ที่มา : เสาวภา ศรีบุรินทร์. วันที่ 20 มิถุนายน 2557

- (ก) พิมพ์ที่ประกอบแล้ว
- (ข) การเติมน้ำดินลงพิมพ์
- (ค) เมื่อได้ความต้องการ แล้วจึงเทน้ำดินที่เหลือออกจากพิมพ์
- (ง) ตัดขอบปากเมื่อดินแข็งตัว แล้วจึงถอดพิมพ์ออก
- (จ) ผลิตภัณฑ์ที่ถอดพิมพ์ออกแล้ว
- (ฉ) ผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 การขึ้นรูปโดยอาศัยความเหนียว (plastic forming)

เป็นวิธีการขึ้นรูปที่เก่าแก่ที่สุด การเตรียมเนื้อดินปั้นจะกระทำโดยการผสมดินกับวัตถุอื่น ๆ และนวดให้เข้ากันดี หรืออาจผสมในรูปของน้ำดินแล้วนำไปกรองให้เป็นแผ่น จากนั้นจึงนำไปขึ้นรูป ซึ่งอาจแบ่งได้เป็นอีกหลายวิธีย่อยๆ ได้แก่

2.6.1.1 การปั้นด้วยมือ (Hand Forming) เป็นวิธีขึ้นรูปที่อิสระที่สุด ผู้ปั้นจะใช้มือและอุปกรณ์ต่างๆ เข้าช่วยในการปั้นดินให้เป็นรูปร่างตามต้องการ วิธีนี้สามารถปั้นผลิตภัณฑ์ได้ทุกรูปร่าง แต่มีขนาดไม่แน่นอน และต้องอาศัยใช้เวลาและความชำนาญของผู้ปั้นมาก จึงมักใช้กับงานศิลปะ หรืองานหัตถกรรมพื้นบ้าน ที่ไม่ต้องการกำลังผลิตสูงนัก

2.6.1.2 การขึ้นรูปด้วยปั้นหมุน (Throwing) เป็นการขึ้นรูปทรงกลม โดยอาศัยปั้นหมุนที่มีความเร็วรอบประมาณ 80 รอบต่อนาที เนื้อดินปั้นที่นำมาขึ้นรูปต้องมีความเหนียวพอสมควรจึงสามารถขึ้นรูปได้ดี

2.6.1.3 การขึ้นรูปด้วยวิธีจิกเกอร์ริง (Jiggering) เป็นวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรม โดยนำแผ่นเนื้อดินมาวางบนแบบปูนพลาสติก แล้วใช้ใบมีดกดรีดให้เนื้อดินได้รูปร่างตามต้องการ ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีรูปกลมและแบน เช่น จานชนิดต่างๆ

2.6.1.4 การขึ้นรูปด้วยวิธีการรีด (Extrude) วิธีนี้จะนำดินมาผ่านเข้าเครื่องรีดให้ออกมาเป็นแท่งยาวๆ ซึ่งมีรูปหน้าตัดตามที่ออกแบบไว้ มักใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีรูปเป็นแท่งยาวๆ เช่น ท่อ (tube) เป็นต้น

ที่มา : ฤชดากร เชื้ออมกลาง. 2555. ศึกษาและออกแบบเครื่องปั้นดินเผาจากส่วนผสมของเนื้อดินและผงหินภูเขาไฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปรีดา พิมพ์ขาว. เซรามิกส์, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

เล็ก อุตตะมะศิล. ขบวนการผลิตรูปร่าง(ขึ้นรูป). หนังสือเนื่องในงาน “การแสดงศิลปะเครื่องปั้นดินเผาครั้งที่ 1”. 2525. หน้า 43-45.

2.7 การออกแบบและปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้อาศัยหลักการและทฤษฎี เพื่อสร้างกรอบแนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ จึงได้ศึกษาแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

การออกแบบโดยทั่วไปจะมีรูปทรงและโครงสร้างหลายลักษณะด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของรูปทรงที่จะนำมาใช้ในการออกแบบให้ได้ลักษณะที่เหมาะสมกลมกลืนกับประโยชน์ใช้สอย และเพื่อความสวยงาม เช่น แบบที่มีรูปลักษณะเหมือนธรรมชาติ มีลักษณะรูปทรงกลม รูปทรงหลายเหลี่ยม และรูปทรงอิสระ เพราะฉะนั้นการออกแบบจึงต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และรู้จักเลือกใช้ลักษณะรูปทรงของสิ่งต่างๆ ให้เหมาะสมกับงานออกแบบแต่ละประเภท ดังที่นักวิชาการด้านการออกแบบได้แบ่งประเภทของการออกแบบไว้ ดังนี้

2.7.1.1 การออกแบบที่มีลักษณะคล้ายธรรมชาติ เป็นการสร้างรูปแบบธรรมชาติ หรือมีลักษณะรูปทรงคล้ายธรรมชาติ เช่น ดัดแปลงจากรูปทรงของต้นไม้ ใบไม้ สัตว์ และรูปทรงของมนุษย์ รูปทรงในธรรมชาติเป็นสิ่งบังตาใจ เป็นแนวคิดที่จะนำมาสร้างสรรค์งานได้อย่างไม่จำกัด บางครั้งแบบชนิดนี้เหมือนจะเป็นการเลียนแบบธรรมชาติ และเหมาะสมสำหรับที่จะออกแบบให้มีความงามแบบธรรมชาติ การเลียนแบบสามารถที่จะสอดแทรกความรู้สึนึกคิด จินตนาการ ทำให้ได้รูปทรงแปลกใหม่ เพราะรูปทรงในธรรมชาติไม่ใช่รูปทรงที่มีความหมายสมบูรณ์ทั้งหมด

ดังนั้น การนำมาใช้ไม่ควรนำมาโดยตรง จะต้องนำมาดัดแปลงแก้ไขและเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน โดยอาศัยประสบการณ์เกี่ยวกับความรู้ความชำนาญรวมทั้งเทคนิควิธีการเป็นสิ่งที่ช่วยในการออกแบบเป็นประการสำคัญ นอกจากนี้ในการออกแบบจากธรรมชาติ ควรสังเกตสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติเพื่อเป็นแนวทางในการดัดแปลง ปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบให้เหมาะสมกับภาวะเศรษฐกิจ และประโยชน์ใช้สอยได้มากที่สุด

2.7.1.2 การออกแบบที่มีรูปทรงตามระเบียบนิยม การนำเอารูปทรงเรขาคณิตที่มีรูปแบบเฉพาะตัวของมันเอง เช่น วงกลมสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม นำมาใช้ในการออกแบบ โดยการจัดรูปลักษณะเด่นของรูปทรงเรขาคณิต การออกแบบในลักษณะกรใช้รูปทรงเรขาคณิตผู้ออกแบบสามารถเสนอความคิด และการสร้างสรรค์ได้อย่างกว้างขวางเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะงาน ออกแบบและเป็นที่นิยมนำไปใช้ในการออกแบบในปัจจุบัน

2.7.1.3 การออกแบบที่มีลักษณะรูปทรงเป็นนามธรรม การออกแบบในลักษณะนามธรรมนี้ จะไม่คำนึงถึงรูปแบบหรือกฎเกณฑ์ของธรรมชาติ แต่เป็นการคำนึงรูปแบบโดยอาศัยกฎเกณฑ์ทางศิลปะในการแก้ปัญหา การจัดเส้นสี รูปร่าง รูปทรง ปริมาตรมวล พื้นผิว เอกภาพ และอาศัยข้อมูลอื่นๆ มาประกอบเพิ่มเติม

นอกจากนี้การออกแบบชนิดนี้ ยังได้รับความนิยมมากกว่ารูปแบบอื่นๆ ส่วนมากจะใช้รูปทรงเรขาคณิตมาปรับปรุงดัดแปลง ตัดทอนหรือเพิ่มเติมบางส่วนเข้าไป เพื่อสร้างสรรค์งานออกแบบที่มีรูปแบบคล้ายประติมากรรม นามธรรม ทำให้เกิดคุณค่าทางความงามและมีประโยชน์ใช้สอยด้วย ในทำนองเดียวกัน การออกแบบลักษณะนี้จะช่วยส่งเสริมการตกแต่งลดทอนได้งดงามโดยการ

สร้างสรรค์ รูปร่าง เรื่องราว จินตนาการของตนได้อย่างกว้างไกล ดังนั้นการออกแบบจึงมีอิสระการค้นหารูปแบบมาดัดแปลง ประยุกต์และจัดการองค์ประกอบของการออกแบบให้มีความสัมพันธ์กันในลักษณะเป็นรูปทรงนามธรรม ที่มีความงดงามน่าดูสนใจ ยิ่งขึ้น

2.7.1.4 การออกแบบที่มีรูปอิสระ การออกแบบโดย อาศัยรูปทรงที่เกิดจากการปรับปรุงดัดแปลง แก้ว และพัฒนามาจากรูปทรงเครื่องใช้สอยต่างๆ มีชื่อและรูปทรงโดยเฉพาะ เช่น การออกแบบที่มีรูปลักษณะรูปทรงที่สร้างสรรค์ขึ้นมาด้วยความคิดและจินตนาการ ถ่ายทอดให้เห็นถึงความรู้สึกนึกคิดอย่างอิสระในด้านรูปแบบจากธรรมชาติ หรือรูปแบบใดๆ โดยเฉพาะการออกแบบในสมัยปัจจุบันนิยมใช้แบบชนิดนี้มาก

2.7.1.5 การออกแบบที่มีรูปลักษณะคล้ายรูปทรงที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น การออกแบบในลักษณะนี้จะมีรูปทรงคล้ายสิ่งของเครื่องใช้ที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น โดยการเลียนแบบจากรูปทรงเครื่องใช้สอยต่างๆ มีชื่อและรูปทรงโดยเฉพาะเช่น การออกแบบที่มีรูปลักษณะรถยนต์ เรือ ร่องเท้า พัดลม ที่วีตู่เย้น กีตาร์ การออกแบบประเภทนี้ส่วนมากนำไปใช้ในการออกแบบประเภทศิลปะ ประดับตกแต่ง และประเภทของที่ระลึก

2.7.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

เครื่องปั้นดินเผานับได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่คุ้นเคยมีความสำคัญเป็นสิ่งที่ต้องการแพร่หลายมีผลิตภัณฑ์หลายชนิดที่มีบทบาทสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งในการนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้แก่ประเภทอุปกรณ์เครื่องมือไปจนถึงสิ่งของเครื่องใช้ เช่น ถ้วย ชาม โถ แจกัน โถ เครื่องตกแต่งเครื่องประดับ ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องอาศัยเทคโนโลยี การผลิต และการออกแบบที่ทันสมัย จึงจะทำให้มีคุณภาพในด้านประโยชน์ใช้สอยและความงดงามตามรสนิยม ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง และมีคุณค่าอย่างยิ่ง

2.7.2.1 ประเภทของการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เครื่องปั้นดินเผาที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันมีหลายรูปแบบหลายลักษณะต่างๆ กันได้แก่ประเภทเครื่องใช้ส่วนตัว เช่น ชุดอาหาร ชุดกาแฟ เครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องประดับและใช้ในงานก่อสร้าง เช่น อิฐ ลูกกรง ช่องลม กระเบื้องประดับ หรือปูพื้น เหล่านี้ล้วนเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากความก้าวหน้าทางด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย ซึ่งมีส่วนช่วยให้เครื่องปั้นดินเผามีลักษณะรูปแบบแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การออกแบบผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ เช่น

(1) การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาประเภทศิลปกรรม เป็นผลงานที่สร้างขึ้นจากแรงบันดาลใจของศิลปินที่นำความรู้ ความคิด และจินตนาการถ่ายทอดความรู้สึกในทางสร้างสรรค์งานเครื่องปั้นดินเผาให้มีความเสียหายมีลักษณะรูปร่างที่ไม่อาจกำหนดแน่นอนตายตัวได้ ขึ้นอยู่กับความสามารถส่วนตัวของศิลปิน นอกจากนี้ศิลปินพยายามค้นคว้าวัสดุใหม่ๆ เช่น ดิน ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการทำเครื่องปั้นดินเผาแห้งผสมกับน้ำจะได้รับความเหนียวนุ่ม จัดว่าเป็นวัสดุที่ง่ายต่อการนำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้วัสดุสำเร็จรูป และเคลือบ ที่ใช้ตกแต่งผิวเครื่องปั้นดินเผามีมากมายพอที่ ศิลปะเช่นเดียวกับงานจิตรกรรม ประติมากรรม และภาพพิมพ์ โดยไม่คำนึงถึงหน้าที่ใช้สอย

(2) การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาประเภทหัตถกรรม การออกแบบประเภทนี้ รูปทรง ที่ได้เกิดจากประโยชน์ใช้สอยและความสามารถในการออกแบบของผู้ผลิตเน้นด้านการออกแบบที่ แสดงออกถึงความประณีตฝีมือของผู้ทำกรขึ้นรูปซึ่งจะเป็นผู้สร้างรูปทรงตามความต้องการได้และ ผลงานที่ได้ส่วนมากเป็น การขึ้นรูปที่มีความเรียบง่ายมีความงามด้วยการตกแต่งอย่างง่าย ๆ เช่น การ ขูดขีด การตีประทับ การกลวดลาย มีทั้งชนิดเคลือบและไม่เคลือบ

(3) การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาประเภทอุตสาหกรรม การออกแบบประเภทนี้ รูปทรงของเครื่องปั้นดินเผาที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรมสามารถสร้างสรรค์รูปแบบและขนาดได้ มากมายไม่มีข้อจำกัดขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตเนื่องจากการผลิต เครื่องปั้นดินเผาได้ให้ความสัมพันธ์กับรูปแบบของผลิตภัณฑ์เป็นอันดับแรก ดังนั้นต้องรู้จักเลือกใช้ วัตถุดิบอย่างมีแผนประหยัดและให้ได้คุณค่ามากที่สุด

2.7.2.1 องค์ประกอบในการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา (Element of Design) ส่วนประกอบหลักพื้นฐานในการทำให้กำเนิดรูปทรงในงานเครื่องปั้นดินเผา สามารถจำแนกได้ดังนี้

(1) มวลปริมาตร หรือกลุ่มก้อนของรูปทรง (Mass or Volume) รูปทรงที่เป็นมวลใน งานเครื่องปั้นดินเผาเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยแสดงให้เห็นลักษณะของผลงานโดยรวมได้ชัดเจน เป็น รูปทรงที่มีโครงสร้างแบบปริมาตรที่ผิวนอกขยายตัวเบ่งออกในที่ว่าง และมีลักษณะโค้งมนเนื้อที่ใน ที่ว่าง พื้นผิวเป็นเป็นบริเวณที่แสดงปริมาตรและเป็นปริมาตรที่มีพลังมาก เราจึงเห็นความเคลื่อนไหว และบริเวณก่อนส่วนอื่นเราเห็นการเลื่อนไหลการขยายตัวในที่ว่างของพื้นผิวมากกว่าจะเห็นเส้นรูป นอกของมันกล่าวคือ เห็นปริมาตรก่อนเส้นรูปทรงของเครื่องปั้นดินเผาจึงเป็นแบบพื้นผิว มวล และ ปริมาตร

(2) เส้นและทิศทางของรูปทรง (Line & Direction) เส้นเป็นพื้นฐานของงานศิลปะ ทุกแขนงเป็นโครงสร้างของทุกสิ่งในโลกเส้นสามารถแสดงความรู้สึกได้ด้วยตัวเองในการสร้างงานเป็น รูปทรง จิตรกรรม ประติมากรรมสถาปัตยกรรม และหัตถกรรม ล้วนต่างอาศัยเส้นเป็นหัวใจในการ แสดงออก นอกจากนี้ การเริ่มต้นหรือการพัฒนาจินตนาการ ไม่ว่าจะ เป็นศิลปะหรือช่างสาขาใดๆ ต้องอาศัยเส้นเป็นปัจจัยหลักทั้งสิ้น

เส้นเกิดจากร่องรอยของจุดที่ถูกแรง หนึ่งผลักดันให้เคลื่อนที่ เป็นขอบเขตของที่ว่าง สิ่งของรูปทรง น้ำหนัก และของสี นอกจากนี้ยังเป็นขอบเขตกลุ่มที่สิ่งของ รูปทรงที่รวมกันเป็น โครงสร้างที่เห็นได้ด้วยความรู้สึก เส้นแม้จะมีเพียงมิติเดียว คือความยาว

แต่เส้นก็มีสิ่งอื่นอีกในตัวของมันเอง คือมีลักษณะต่าง มีทิศทาง และมีขนาด

(2.1) ลักษณะของเส้น ได้แก่ เส้นตรง เส้นโค้ง เส้นคด เส้นซิกแซก เส้นประ เส้นเกล็ดปลา เส้นกันหอย ส่วนทิศทางของเส้น ได้แก่ แนวราบ แนวตั้ง แนวเฉียง

(2.2) ขนาดของเส้น ได้แก่ เส้นเล็กหรือบาง เส้นหนาหรือเส้นใหญ่ แต่ถ้าใหญ่หรือหนามากไปเมื่อเทียบกับความยาวของเส้น ก็จะกลายเป็นความกว้างไป ในงานเครื่องปั้นดินเผาจะหนีไม่พ้นเรื่องของเส้นและทิศทางของรูปทรง เพราะนอกจากจะเป็นพื้นฐานในการคิดสร้างสรรค์แล้ว ยังต่อเนื่องไปถึงการสร้างสรรค์รูปทรง อีกด้วย ลักษณะของเส้นให้ความรู้สึกที่ต่างกันออกไป ดังนี้

- เส้นตรงและเส้นโค้งน้อยๆ ให้ความรู้สึกตรง เข้มแข็ง แข็งแรง เอาชนะ หยวบ สบาย เลื่อนไหลเปลี่ยนแปลงได้ ต่อเนื่อง มีความกลมกลื่นในการเปลี่ยนทิศทางความเคลื่อนไหวซ้ำๆ สุภาพ เป็นผู้หญิง นุ่ม และอímเอิบ แต่ถ้าใช้มากก็ให้เกิดความรู้สึกในทางเรื้อยเฉื่อยขาดจุดหมาย

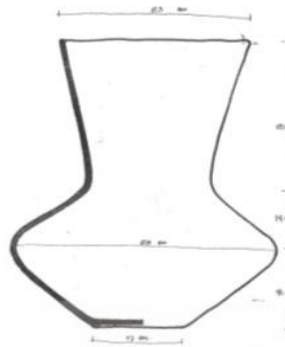
- เส้นโค้งวงแคบและเส้นโค้งของวงกลม ให้ความรู้สึกเปลี่ยนทิศทางรวดเร็ว มีพลังเคลื่อนไหวรุนแรง ทิศทางตายตัว ไม่เปลี่ยนแปลง ซ้ำๆ มีระเบียบมากที่สุด แต่จัดขีด เพราะขาดการเปลี่ยนแปลง

- เส้นโค้งกันหอย ให้ความรู้สึกคล้คลาย เคลื่อนไหว เต็มโตเมื่อมองจากภายในออกมา ไม่ที่สิ้นสุดของพลังเคลื่อนไหว เมื่อมองจากภายนอกเข้าไป เส้นกันหอยนี้ในธรรมชาติวนทางขวา เห็นได้ในกันหอย กลุ่มหมอกคว้น ในอาการเกี่ยวพันของไม้เลื้อย เป็นเส้นโค้งที่ขยายตัวออกไปรู้จบ

- เส้นซิกแซกหรือฟันปลา ให้ความรู้เปลี่ยนทิศทางรวดเร็วมาก หักเห กะทันหันให้ประสาทกระตุก ให้จ้งหะกระแทก เกร็ง เป็นพลังไฟฟ้า ฟ้าผ่า ความรุนแรง ความขัดแย้ง สงคราม

จากรูปทรงต่างๆ ที่ได้กล่าวแล้วพอสังเขป เราพอประมวลรูปทรงได้ว่า รูปทรงแต่ละอย่างควรจะออกแบบรูปทรงของเครื่องปั้นอย่างไร เพื่อที่จะได้นำเอารูปทรงนั้นมา การออกแบบนั้นต้องคำนึงถึงความสวยงาม ประโยชน์การใช้สอย ทางเศรษฐกิจดังได้กล่าวมาแล้ว เช่น ในขั้นต่อไปนี้ได้นำเอารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปเหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า และสามเหลี่ยมด้านเท่ามาออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา จึงควรคำนึงถึงลักษณะประโยชน์ใช้สอยตรง และประโยชน์ใช้สอยพิเศษ เพื่อให้การใช้งานเป็นประโยชน์สูงสุด ดังนั้นการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา ความคำนึงถึงประโยชน์ในหลายๆด้าน



ภาพที่ 2.23 การออกแบบและการวัดขนาดของรูปทรง

ที่มา : ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์. การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา.วิทยาลัยครูอุบลราชธานี : 2537

สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

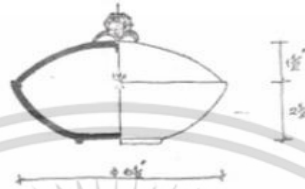
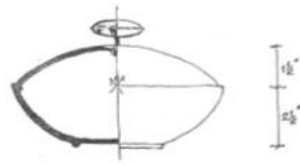


ภาพที่ 2.24 การออกแบบและการวัดขนาดของรูปทรง (จากรูปทรงกรงนกเขา)

ที่มา : ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์. การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา.วิทยาลัยครูอุบลราชธานี : 2537

สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.25 การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาชนิดมีฝาปิด

ที่มา : ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์. การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา.วิทยาลัยครูอุบลราชธานี : 2537
สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556



ภาพที่ 2.26 ART WARE แบบลอยตัว

ที่มา : ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์. การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา.วิทยาลัยครูอุบลราชธานี : 2537
สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาเป็นการออกแบบโดยใช้แนวทางศิลปะทางด้านอุตสาหกรรมเพื่อช่วยให้เกิดความสวยงามเป็นที่ประทับใจเมื่อพบเห็น แต่มิได้เป็นงานทางด้านศิลปะอย่างแท้จริง ไม่ใช่ศิลปะบริสุทธิ์ เพราะว่างานทางด้านศิลปะเป็นงานที่มีคุณค่า มีวิธีการที่เป็นเอกลักษณ์ของศิลปินผู้ออกแบบนั้นๆ ส่วนงานทางด้าน การออกแบบอุตสาหกรรมศิลปะจะคำนึงถึงด้านธุรกิจการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตลาด ปริมาณการผลิต ประโยชน์ใช้สอย ความสวยงาม ความแข็งแรง ทนทาน เป็นต้น เพื่อการ
 จูงใจแก่ผู้ใช้ผู้ซื้อให้เกิดความสนใจในผลิตภัณฑ์นั้นๆ งานทางด้านนี้จึงเน้นหนักไปทางด้านบริโภคและ
 อุปโภคเป็นส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้สอย หรือสิ่งของที่อยู่รอบตัวเรา ตั้งแต่ของเล็กที่สุดจนถึง
 ของที่ใหญ่ที่สุด

ฉะนั้นการออกแบบที่ดี สวยงามมีความทนทานมีประโยชน์ใช้สอย ใช้สะดวก ราคาพอสมควร
 และไม่เป็นอันตรายจะเป็นสิ่งจูงใจผู้ซื้อให้เกิดความสนใจในผลิตภัณฑ์นั้นๆ เนื่องจากสินค้าสมัยนี้ต้อง
 มีการแข่งขันในด้านความสวยงามและคุณภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะมีการออกแบบให้ดีเพื่อให้มี
 จุดเด่นจะเป็นสิ่งจูงใจผู้ซื้อ

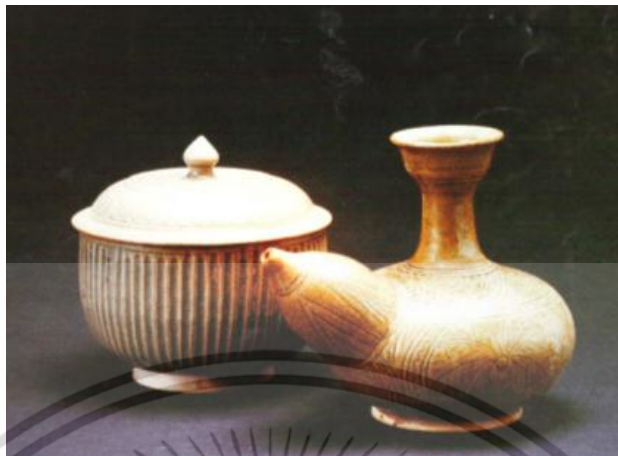
2.8 การตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

การแตงลวดลายเครื่องปั้นดินเผา ทำกันมานาน โดยเฉพาะช่างไทยและช่างจีนซึ่งมีกรรมวิธีทำ
 หลายวิธีโดยเฉพาะชาวจีน ในสมัย เซ็ง (cheng) การตกแต่งลวดลายเครื่องปั้นได้นำมาดัดแปลงและ
 ค้นคิดวิธีการต่างๆแต่ได้แอบแฝงเป็นความลับเฉพาะจนมาถึงในทุกวันนี้ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันการ
 ตกแตงลวดลายได้เจริญก้าวหน้าไปมากในประเทศทางตะวันตกก็ไม่สามารถเอาชนะช่างจีนไปได้

การตกแต่งลวดลายเครื่องปั้นดินเผา เป็นการให้ความสวยงาม ซึ่งแสดงออกถึงศิลปะและ
 วัฒนธรรมของประเทศนั้นๆสำหรับประเทศไทยก็เช่นกัน จะเห็นได้ว่าในระยะหลังนี้ เครื่องปั้นดินเผา
 ของไทยได้แสดงออกถึงวัฒนธรรมไทยซึ่งเป็นศิลปะที่งดงามและอ่อนช้อยเป็นที่นิยมของคนไทยและ
 ชาวต่างประเทศมาก ดังนั้นจึงได้มีการแบ่งวิธีการตกแต่งลวดลาย และกรรมวิธีหลายวิธี ดังนี้

2.8.1 วิธีขีดหรือขีด (Incise)

การทำลวดลายวิธีนี้เป็นวิธีเก่าแก่วิธีหนึ่ง ในสมัยโบราณไทยเราได้ใช้วิธีการตกแต่งวิธีนี้มาก
 โดยใช้ไม้หรือโลหะแหลมคมขีดให้เป็นลวดลายต่างๆ หรือบางทีก็ใช้เครื่องมือที่มีรูปร่างคล้ายหวี
 (Comb Design) มาขีดที่เครื่องปั้นให้เกิดลวดลาย



ภาพที่ 2.27 การตกแต่งลวดลายด้วยการขีดผิวผลิตภัณฑ์

ที่มา : www.thaitambon.com สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.8.2 การขีด

เป็นการตกแต่งลวดลายโดยใช้เครื่องมือมีคมขีดลวดลายต่างๆ บนผลิตภัณฑ์การขีดลวดลายกระทำในขณะที่เนื้อดินยังหมาดๆ รอยขีดจะก่อให้เกิดความรู้สึกมีมิติสวยงามน่าดู เช่น เคลือบสีเขียวไข่กา ลวดลายที่ใช้อาจใช้ในลักษณะเส้นเล็ก เส้นโต ลายขรุขระ เพื่อให้เกิดเรื่องราวตามแบบการขีดอาจขีดเป็นเส้นเล็ก เวลาเผาเคลือบจะเห็นเป็นเส้นชัดเจน เน้นความสวยงามและความต้นลึกของเส้นในตัว ลวดลายประเภทนี้จะคงทนถาวรไม่มีการลบเลือน จึงเป็นวิธีที่นิยมกันมากวิธีหนึ่ง

2.8.2.1 นำเครื่องปั้นที่ยังหมาดอยู่วางลงบนแป้นหมุน ใช้แปรงอ่อนๆ จุ่มน้ำสลิป ทาบริเวณที่เราคิดว่าจะทำลวดลาย

2.8.2.2 ใช้เครื่องมือที่ทำด้วยไม้หรือเหล็กขีดให้เกิดลวดลายขึ้นโดยรอบ จะขีดเป็นเส้นตรงหรือให้โค้งงออย่างไรเน้นขึ้นอยู่กับผู้ที่กระทำการตกแต่งลวดลาย

2.8.2.3 ถ้าเราไม่ใช้วิธีดังกล่าวใน 2 วิธีแรก เราก็อาจจะใช้เครื่องมือขีดเล็กๆ ทำการขีดลวดลายทำให้เกิดภาพต่างๆ ขึ้นบนเครื่องปั้นดินเผา ดังแสดงในรูปที่ 2.26 การตกแต่งด้วยวิธีขีด-ขีดนี้มีใช้ว่าจะมีการทำลวดลายดังกล่าวมาแล้ว ผู้ทำลวดลายด้วยวิธีขีดขีดนี้อาจจะมีกรรมวิธีอย่างอื่นๆ อีกมากที่ยกมาให้ดูนี้แค่ให้เป็นตัวอย่างง่ายๆ เท่านั้น



ภาพที่ 2.28 การทำลวดลายด้วยวิธีแกะ

ที่มา : www.thaitambon.com สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.8.3 การทำลวดลายด้วยวิธีแกะ (Carving)

การทำลวดลายด้วยวิธีนี้จะมีเครื่องมือแกะ รูปร่างคล้ายกับเครื่องมือแกะไม้แต่มีขนาดเล็กกว่า การนำลวดลายวิธีแกะนี้ซึ่งทำให้เครื่องปั้นดินเผาในสมัยชะเลียงมีชื่อเสียงมาก เพราะชาวไทยได้แสดงฝีมือในการแกะไว้เป็นอย่างดี ซึ่งมีกรรมวิธีง่ายๆ ดังนี้ คือการแกะลวดลาย เป็นการแกะลวดลายบนพื้นผิวของผลิตภัณฑ์โดยแกะเอาส่วนที่ไม่ต้องการออก มองเห็นลวดลาย ในลักษณะลอยตัวได้ชัดเจน และสูงเสมอระดับเดียวกับพื้นผิวทำให้มองดูกลมกลืนและสวยงามมาก การแกะทำให้มีช่องไฟลึก ตามลักษณะของลวดลายซึ่งช่องว่างเหล่านี้อาจจะนำแก้วสีหรือกระจกสีต่างๆ ใส่ในช่องว่างเพื่อเพิ่มความสวยงามมากยิ่งขึ้น ข้อสำคัญลวดลายที่แกะไม่ควรแกะให้ลึกจนเกินไป อาจทำให้บิดเบี้ยวได้ในเวลาเผาผลิตภัณฑ์

2.8.3.1 นำเครื่องปั้นที่ยังหมาดมาตั้งไว้บนแป้นหมุน แล้วใช้ของแหลมเล็กๆจะเป็นไม้หรือโลหะก็ได้ ทำการเรอเอารูปร่างลงบนเครื่องปั้นเบาๆ

2.8.3.2 ลงถึงแกะด้วยเครื่องมือไปตามลวดลายที่เราร่างไว้ให้เกิดรูปร่างตามที่ได้ร่างไว้ และตกแต่งร่องหรือรอยแกะ ให้เกิดความสวยงาม เรียบร้อย

2.8.3.3 เมื่อแกะลวดลายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นำเครื่องปั้นไปผึ่งให้แห้งสนิทเพื่อเตรียมการเผา และเคลือบในขั้นต่อไป



ภาพที่ 2.29 การตกแต่งด้วยวิธีปั้นนูนหรือปั้นแปะ

ที่มา : www.thaitambon.com สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.8.4 การทำลวดลายด้วยวิธีปั้นนูนหรือปั้นแปะ (Embossing)

การนำลวดลายด้วยวิธีปั้นแปะนี้ ส่วนมากนิยมใช้มือหรือเครื่องมือปั้น ชั้นแรกเราทำดินให้เป็นแผ่นแล้วทำลวดลายต่างๆ บนดิน หรือทำให้เกิดภาพ นูน-กลีบ-เส้น สุดแล้วแต่ผู้ปั้นจะออกแบบ ตกแต่งให้สวยงามให้เป็นที่เรียบร้อย นำแผ่นดินให้เป็นที่เรียบร้อยไปทาบเข้ากับเครื่องปั้น ทำการตกแต่งส่วนริมของแผ่นดินที่เสร็จเรียบร้อยไปทาบเข้ากับเครื่องปั้น ทำการตกแต่งให้ส่วนริมของดินให้เป็นเนื้อเดียวกับเครื่องปั้น ทั้งนี้เพราะป้องกันการหลุดออกเป็นชั้นระหว่างดินปั้นเมื่อเวลาแห้ง



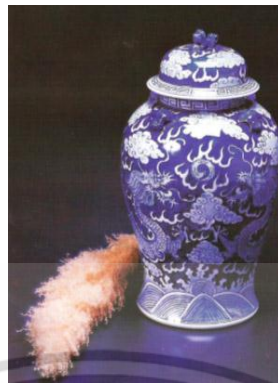
ภาพที่ 2.30 การตกแต่งทำลวดลายด้วยการเขียน

ที่มา : www.thaitambon.com สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.8.5 การทำลวดลายด้วยการเขียน

การทำลวดลายด้วยการเขียน ต้องใช้ภูกันหรือแปรงเป็นเครื่องมือตกแต่งลวดลายด้วยการเลือก ฟูกันหรือแปรงตามความเหมาะสม ก่อนการเขียนลวดลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.31 การเขียนสีใต้เคลือบหรือเครื่องลายคราม

ที่มา : www.thaitambon.com สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

2.8.5.1 การเขียนสีใต้เคลือบ หมายถึง การตกแต่งด้วยการใช้สีเขียน ระบาย วาด เป็นรูปต่างๆ ตามต้องการด้วยสีที่ใช้เขียนเครื่องปั้นดินเผาโดยเฉพาะมีทั้งสีทนความร้อนสูง และชนิดธรรมดา สีที่นิยมเขียนใต้เคลือบส่วนใหญ่ใช้สีน้ำเงินหรือที่เรียกกันว่าลายคราม ลักษณะการเขียนนิยมเขียนลายเส้นโปร่ง ทำให้ระบายสีอ่อนแก่ ได้ดี สีที่เขียนต้องผสมน้ำมันกลีเซอริน เพื่อให้เขียนลื่นเนื้อสีสม่ำเสมอดี ส่วนการเขียนสีใต้เคลือบบนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาดิบแล้ว มักนิยมเขียนเป็นลายเส้นคมชัดโดยไม่ต้องการไล่น้ำหนักอ่อนแก่ จะทำให้สะดวกกว่า เพราะเนื้อผลิตภัณฑ์ดูดซับสีเร็ว ยากต่อการเกลี่ยน้ำหนักสี



ภาพที่ 2.32 การเขียนสีบนเคลือบหรือการเขียนเบญจรงค์

ที่มา : www.thaitambon.com สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.5.2 การเขียนสีบนเคลือบ เป็นการตกแต่งที่เพิ่มขึ้นหลังจากการเผาเคลือบแล้ว มักนิยมเขียนบนผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า เบญจรงค์ ลวดลายเป็นเอกลักษณ์ไทย พื้นเป็นสีดำ มีลวดลายทองบ้าง เครื่องเบญจรงค์ ลวดลายเป็นสมัยอยุธยาตอนปลายและได้รับความนิยมมากในปัจจุบันเพราะสามารถเผาสีทอง เงิน นาค ได้สวยงามต่างจากสมัยก่อนที่ใช้โลหะหุ้มประกบผลิตภัณฑ์ เช่น ตามขอบ จุกฝา เป็นต้น

2.8.6 การตกแต่งลวดลายด้วยวิธีบีบน้ำสลิป

การตกแต่ง ลวดลายชนิดนี้ต้องมีเครื่องดูดและบีบน้ำสลิปดิน เครื่องมือประกอบด้วยแก้วยาวประมาณ มีลูกยางโปร่งอยู่ด้านท้าย สำหรับบีบหรือดูดน้ำสลิปดิน ชั้นแรกก็ใช้ดูดน้ำสลิปดินเต็มกระเปาะยาง แล้วนำภาชนะดินแห้งวางลงเป็นตบแต่ง ทำการร่างลวดลายด้วยดินสอหรือที่มีปลายแหลมเสีย เพื่อให้เกิดรูปร่างลวดลายเป็นภาชนะดินปั้น เสร็จแล้วนำหลอดแก้วที่มีกระเปาะยาง บรรจุ น้ำสลิปดิน ลงบนลวดลายที่ร่างไว้ ทำให้เกิดความสวยงาม

2.8.7 การทำลวดลายด้วยวิธีพ่นหรือการพิมพ์

การทำลวดลายวิธีนี้จะต้องแกะภาพหรือลวดลายลงบนกระดาษแข็งหรือโลหะบางๆ เสียก่อน ด้วยร่างลวดลายลงบนแผ่นกระดาษหรือแผ่นโลหะแล้วนำไปฉลุลวดลายนั้นๆ เสร็จแล้วนำเอาแผ่นกระดาษหรือโลหะวางทางลงบนภาชนะเครื่องปั้นใช้แปลงหรือพู่กันจุ่มน้ำสลิป ทาลงบนพิมพ์นั้นๆ หรือจะใช้เครื่องพ่นน้ำสลิปขาว หรือสีพ่นทำการพ่นน้ำสลิปขาว หรือพ่นสีเคลือบต่างๆ

2.8.7.1 การพิมพ์ เป็นการตกแต่งโดยการแกะลวดลายบนแม่พิมพ์โลหะ ไม้ หรือยางแล้วนำไปกดลงบนผลิตภัณฑ์ในขณะที่ยังหมาดอยู่ จะเกิดเป็นลวดลายกลับซ้ายเป็นขวา การพิมพ์อาจพิมพ์ในลักษณะต่อเนื่องหรือชุดเป็นลวดลายตามต้องการหลังจากนั้นจึงนำไปเผาดิบ และเผาเคลือบต่อไป

2.8.7.2 การพ่นสี (Spraying) เป็นการตกแต่งด้วยการเจาะลวดลายบนกระดาษให้ทะลุเป็นช่องโปร่ง นำไปทาบบนผลิตภัณฑ์ แล้วพ่นสีตามต้องการ อาจประยุกต์แบบที่จะพ่นด้วยการใช้วัสดุธรรมชาติ เช่นใบไม้รูปร่างโปร่งๆ นำไปวางทาบบนผลิตภัณฑ์ แล้วพ่นสีด้วยวิธีการเดียวกัน การพ่นอาจพ่นทับซ้อนกันหลายครั้ง หรือเลื่อนแบบเปลี่ยนตำแหน่งในการพ่นแต่ละสีจะได้ลวดลายและมิติที่สวยงามยิ่งขึ้น

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 ปรีดา พิมพ์ขาวขำ : น้ำดิน (2547: 56)

สารแขวนลอยของดินหรือวัตถุดิบอื่น กับตัวหล่อลื่น (Lupricating Phase) ซึ่งส่วนมากน้ำและสารเคมีที่ทำให้การกระจายลอยตัว (Deflocculant) น้ำดินที่ใช้สำหรับขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกสีนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้กันมาประมาณ 150 ปีแล้ว โดยในสมัยเริ่มต้นยังไม่มีเครื่องเสริมอะไรลงไปช่วยปรับคุณภาพของน้ำดิน จึงมีเพียงดินและน้ำในส่วนผสมเท่านั้น ทำให้ต้องใช้น้ำในปริมาณมาก อาจสูงถึงร้อยละ 60 และมีปัญหาในการปฏิบัติงานค่อนข้างมาก

2.9.2 สุขุมาล เล็กสวัสดิ์ : การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (2548 : 43)

การปั้นด้วยมือเป็นวิธีการปั้นบ้านที่ทำขึ้นมาเอง ประกอบในการปั้นอย่างง่าย ๆ มีเครื่องมือช่วยขึ้น นิยมใช้ดินสโตนแวร์หรือเอิร์ทเทินแวร์ที่มีความเหนียว เนื้อดินปั้นจะมีน้ำอยู่ประมาณ 18-25 เปอร์เซ็นต์ในดินจะต้องมีความเหนียวเป็นส่วนสำคัญและมีลักษณะหยาบเพื่อช่วยให้เนื้อดินที่ปั้นมีความหนา มีรูปทรงระบายความชื้นออกได้ดีในการผึ่งแห้งและลดการหดตัวของเนื้อดินไม่แตกร้าวก่อนเผา

2.9.3 ไพจิตร อังศิริวัฒน์ : เนื้อดินเซรามิก (2554 : 100)

การขึ้นรูปด้วยแป้นหมุนเป็นวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แทนการขึ้นรูปด้วยมือ สามารถผลิตได้อย่างรวดเร็ว โดยนวดดินก่อนปั้นให้มีความชื้นพอเหมาะโดยปกติดินที่นำมาขึ้นรูปด้วยแป้นหมุนมีน้ำอยู่ในดิน 22-25 เปอร์เซ็นต์ เนื้อดินจะอ่อนนุ่มกว่าดินปั้นมือเล็กน้อย ดินอ่อนสามารถหมุนตัวเข้าสู่ศูนย์กลางแป้นหมุนได้ง่าย เนื้อดินที่ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุนจะมีความเหนียวมากจึงสามารถขึ้นรูปทรงได้ง่าย ผลิตภัณฑ์แป้นหมุนจะหดตัวมากเนื่องจากขณะที่ปั้นมีการเติมน้ำเพื่อช่วยในการหล่อลื่น ทำให้อัตราส่วนน้ำในปริมาณมาก การหดตัวจึงเพิ่มมากขึ้น

2.9.4 นิรัช สุดสังข์ : การวิจัยของผลเคลือบซีเมนต์ที่มีต่อการออกแบบตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาประเภทเนื้อดินสโตนแวร์และเอิร์ทเทินแวร์ (2548 : บทคัดย่อ)

การหดตัวของชิ้นงาน แตกต่างกันไประหว่างดิน 2 ชนิด ส่วนการดูดซึมน้ำไม่แตกต่างกัน แสดงว่าดินเอิร์ทเทินแวร์เมื่อนำมาเคลือบจะช่วยลดการดูดซึมน้ำ สามารถนำไปใช้งานได้ดี ดินเอิร์ทเทินแวร์ที่ใช้ปั้นงานชิ้นใหญ่ นิยมใช้ทรายหรือดินเชื้อ ช่วยในการทรงตัว เผาแล้วมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นและควบคุมการหดตัวของเนื้อดิน

2.9.5 ณัฐกานต์ ยุกศิริรัตน์ : การศึกษาผลการใช้ดินต่างชนิดกันที่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาเกาะเกร็ด จังหวัดนนทบุรี (2547: บทคัดย่อ)

การนำดิน 3 ชนิด ได้แก่ ดินนา ดินกรอง และดินคอมพาวด์เคลย์ มาทดลองหาการหดตัว การดูดซึมน้ำและการเปรียบเทียบค่าสีของดินทั้ง 3 ชนิด แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาประเมินหาความเหมาะสมในการนำดินมาใช้ในการผลิตและออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งบทสรุปของงานวิจัยนี้พบว่า ดินต่างชนิดกันส่งผลต่อการหดตัว และเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ การให้สีของดินกรองมีความเข้มข้นสูงสุด รองลงมาคือดินนา และดินคอมพาวด์เคลย์ให้สีสว่างที่สุด ดิน

กรองและดินคอมพาวด์เคลย์สามารถเพื่อนำมาประยุกต์เพื่อพัฒนาสินค้าที่ยังคงความเป็นเครื่องปั้นดินเผาได้ดี ส่วนดินนํานั้นมีความเป็นเอกลักษณ์เกาะเกร็ดมากที่สุด

2.9.6 กฤษฎาการ เชื่อมกลาง : ศึกษาและออกแบบเครื่องปั้นดินเผา จากส่วนผสมของเนื้อดินและผงหินภูเขาไฟ (2555 : บทคัดย่อ)

การทดลองอัตราส่วนผสมของเนื้อดินและผงหินภูเขาไฟ โดยใช้ตารางสามเหลี่ยมด้านเท่าเพื่อหาคุณสมบัติของเนื้อดินที่มีความเหมาะสมในการขึ้นรูปและได้มาตรฐานของเนื้อดินสโตนแวร์ที่ดีที่สุด และจากปริมาณอัตราส่วนผสมในเนื้อดินที่มีปริมาณวัตถุดิบในท้องถิ่นคือ ผงหินภูเขาไฟ ทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิตเครื่องปั้นดินเผาได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษา จังหวัดเลย ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์โดยมีข้อมูล ดังนี้

3.1 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรือ จังหวัดเลย เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.2 เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรือ จังหวัดเลย

3.3 เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่ จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่

สำหรับวิธีการดำเนินการวิจัย แต่ละขั้นตอนประกอบด้วย

- (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- (2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล
- (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรือ จังหวัดเลย เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรือ จังหวัดเลยเพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ดำเนินการศึกษา ดังนี้

- (1) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรือ จังหวัดเลย และคุณสมบัติของดินในพื้นที่ต่างๆ จากกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเลย โดยการลงพื้นที่ในอำเภอกุเรือ จังหวัดเลย เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ คุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย จากกรมวิทยาศาสตร์และบริการ กรุงเทพมหานคร

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ เนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลยจำนวน 3 แหล่ง ดังนี้

3.1.1.1 แหล่งดินเกษตรที่สูงกูเรือ ตำบลปลาบ่า อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย

3.1.1.2 แหล่งดินอุทยานแห่งชาติกูเรือ ตำบลหนองบัว อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย

3.1.1.3 แหล่งดินชาใต้ เดอ เลย ตำบลร่องจิก อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.2.1 ผู้จัดทำได้ทำการขุดสำรวจดินแหล่งดินปั้นในพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย จากการคัดเลือกแหล่งดินโดยใช้โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช ถ่ายภาพและจดบันทึก กระทบวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเลย

3.1.2.2 ทดสอบคุณสมบัติทางด้านกายภาพ ทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อดินโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุ XRF (X-ray Fluorescence spectrometer) กรมวิทยาศาสตร์และบริการ กรุงเทพมหานคร

3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูล (Data collection) ในขั้นตอนการศึกษา และรวบรวมข้อมูลของลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย ที่ได้กำหนดกระบวนการทดสอบไว้เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยทำการลงพื้นที่ การทดสอบผ่านกระบวนการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ การหาอัตราส่วนผสม การสัมภาษณ์ การบันทึกด้วยการจดบันทึก และถ่ายภาพแล้วนำผลที่ได้มาทำการสรุป

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมทั้งการนำเสนอจากการทดสอบปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน การทดสอบเพื่อหาอัตราส่วนผสม รวมถึงการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาสรุปและกำหนดแนวเป็นทางในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ โดยคำนึงถึงในด้านการแสดงคุณค่าของธรรมชาติ อันมีเอกลักษณ์ขนบธรรมเนียมประเพณีของท้องถิ่น มีความเหมาะสมและสวยงาม การนำผลที่ได้จากการศึกษาไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป

3.2 เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นอำเภอภูเรือ จังหวัดเลยต่างส่วนผสมที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ดำเนินการศึกษาดังนี้

ความรู้ทางกระบวนการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินต่างส่วนผสมที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ โดยมีประสบการณ์ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sample) (อ้างใน นิรัช สุตสังข์, 2548: 48) จำนวน 3 ท่าน

3.2.1.1 นางวรรณภา ต.แสงจันทร์ หัวหน้ากลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตเซรามิกส์ กรมวิทยาศาสตร์และบริการ

3.2.1.2 นายจตุพล รามจิตร์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตเซรามิกส์ จังหวัดราชบุรี

3.2.1.3 นายกิตติศักดิ์ ปักกิ่งเวสียง เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท ภัทราพอร์ซเลน จำกัด จังหวัดสระบุรี

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.1 ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์โดยอาศัยทฤษฎี หลักการที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีต่อการใช้งาน จากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตามคุณสมบัติของเนื้อดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม

โดยแบบสอบถาม เป็นแบบมาตราส่วน (Rating Scale) โดยให้ผู้ประเมินให้คะแนนตามรายการประเมิน แบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าในแต่ละระดับดังนี้คือเหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และใช้อ่านค่าตามอัตราส่วนดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยมีการ ดังนี้

(1) สร้างแบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อมูลด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดิน และคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นอำเภอภูเรือ จังหวัดเลยต่างส่วนผสมที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยอาศัยทฤษฎี หลักการที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร บทความ Website และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิต ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

(2) นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และโดยการตรวจสอบ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับ วัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index Of Item Objective Congruence : IOC) ซึ่งการ วิจัยครั้งนี้มีผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่านดังนี้

(1.1) ดร.สมใจ มะหมื่น อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ คณะ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(1.2) ผศ.พิพัฒน์ จิตรอารีย์รักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ รอง อธิการบดีคณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(1.3) รศ.เสกสรร ตันติภิรมย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ คณะ ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบเซรามิกส์แบบพิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมของ เนื้อหา (Content Validity) และข้อเสนอแนะ ดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
 - 1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
- จากคะแนนนำผลการพิจารณามาคำนวณจากสูตร

$$IOC = \frac{R}{N} = \frac{\sum}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

R หมายถึง คะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อคำถาม ICO ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นคำถามที่ใช้ได้ ถ้าไม่ถึง 0.5 ต้องแก้ไขหรือตัดทิ้ง ใช้แนวคิดของ (วิชานถ ทิวะสิงห์, 2548 : 107)

นำแบบสอบถามและตารางที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่ม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ตัวอย่างข้างต้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลยต่างส่วนผสมที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.2.3.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องในการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลยต่างส่วนผสมที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.2.3.2 ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อสำรวจ ถ่ายภาพ สอบถามและสัมภาษณ์ เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทาง ในการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ที่พัฒนาจากส่วนผสมของเนื้อดินที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.2.3.3 นำผลสรุปของการศึกษาและเก็บข้อมูลมาใช้ในการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินที่พัฒนาจากต่างส่วนผสมที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอ้างอิงจากกรอบแนวความคิดเพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย ตามคุณสมบัติของเนื้อดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม ปัจจัยการผลิต กระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพและผลิตภัณฑ์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

3.2.4.1 ตรวจสอบจำนวนและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่นำไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.4.2 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ความคิดเห็นที่มีต่อการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอ้างอิงจากกรอบแนวความคิดเพื่อพัฒนารูปแบบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตามคุณสมบัติของเนื้อดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม ปัจจัยการผลิต กระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพและผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) โดยแบ่งเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้

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

3.3 เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

การศึกษาคุณสมบัติของเนื้อดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ดำเนินการศึกษาดังนี้

(1) เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยการไปพบทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์จำนวน 3 คน และการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัยโดยการไปพบผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 3 คน

(2) ศึกษาข้อมูลด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จากหนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากสำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน โดยมีประสบการณ์ในการวิเคราะห์และออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sample) (อ้างใน นิรัช สุตสังข์. 2548 : 48)

3.3.1.1 ดร.สมใจ มะหมื่น อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3.3.1.2 ผศ.พิพัฒน์ จิตรอารีย์รักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ รองอธิการบดี คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3.3.1.3 รศ.เสกสรร ตันติภิรมย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.2.1 แบบสอบถามเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเซรามิกส์ที่มีต่อการใช้งานจากระบบการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตามคุณสมบัติของเนื้อดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม สอบถามแบบมาตรฐาน ประเมินค่าระดับ (Rating Scale) คือเหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และใช้อ่านค่าตามอัตราส่วน

4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.3.3 การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยมีการ ดังนี้

(1) สร้างแบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อมูลด้านการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยอาศัยทฤษฎี หลักการที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร บทความ Website และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

(2) นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และโดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index Of Item Objective Congruence : IOC) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่านดังนี้

(1.1) รศ.ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดภิบาล อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(1.2) ผศ.ธเนศ ภิรมย์การ อาจารย์สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(1.3) ผศ.สยมพร กาสรสุวรรณ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบพิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา (Content Validity) และข้อเสนอแนะ ดังนี้

+ 1 หมายถึง แนใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์

0 หมายถึง ไม่แนใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์

- 1 หมายถึง แนใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

จากคะแนนนำผลการพิจารณามาคำนวณจากสูตร

$$R$$

$$IOC = \frac{R}{N}$$

$$N$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้อง
R	หมายถึง	คะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ
N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อคำถาม ICO ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นคำถามที่ใช้ได้ ถ้าไม่ถึง 0.5 ต้องแก้ไขหรือตัดทิ้ง
ใช้แนวคิดของ (วิชานถ ทิวะสิงห์, 2548 : 107)

นำแบบสอบถามและตารางที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่ม
ตัวอย่างข้างต้น

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

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอ
ภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.3.3.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องในพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตาม
คุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.3.3.2 ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อสำรวจ ถ่ายภาพ สอบถามและสัมภาษณ์ เพื่อรวบรวมข้อมูล
สำหรับใช้เป็นแนวทาง ในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัด
เลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.3.3.3 นำผลสรุปของการศึกษาและเก็บข้อมูลมาใช้ในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสม
สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.3.3.4 ทำการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตาม
คุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากนั้น
นำแบบที่ได้ไปสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ เพื่อ
คัดเลือก ให้ได้รูปแบบที่เหมาะสม

3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ความคิดเห็นที่มีต่อการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เกณฑ์ในการ
วิเคราะห์ข้อมูลโดยอ้างอิงจากกรอบแนวความคิดเพื่อพัฒนารูปแบบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรา
มิกส์ตามคุณสมบัติของเนื้อดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม ปัจจัยการผลิต กระบวนการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงสภาพและผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) โดยแบ่งเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้

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 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่

การประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่ ดำเนินการดังนี้

3.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดประชากรในการศึกษา คือกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านเซรามิกส์ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านกฎหมายท้องถิ่นและผู้ผลิตเซรามิกส์ (กรณีศึกษาโรงงานผลิตเซรามิกส์ ตำบลหนองฟ้าแลบ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย) ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อตรวจสอบและประเมินผลผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Yamane (อ้างใน นิรัช สุตสังข์, 2548 : 50)

3.4.1.1 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน

3.4.1.2 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน

3.4.1.3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน

3.4.1.4 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านกฎหมายท้องถิ่นจำนวน 3 ท่าน

3.4.1.5 ผู้ผลิตเซรามิกส์ จำนวน 1 ท่าน (กรณีศึกษาโรงงานผลิตเซรามิกส์ ตำบลหนองฟ้าแลบ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย)

3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.2.1 ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเซรามิกส์ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านกฎหมายท้องถิ่น และผู้ผลิตเซรามิกส์ (กรณีศึกษาโรงงานผลิตเซรามิกส์ ตำบลหนองฟ้าแลบ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย) ที่มีต่อการใช้งาน จากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตามคุณสมบัติของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่อดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม ประเมินค่าระดับ (Rating Scale) คือเหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และใช้อ่านค่าตามอัตราส่วนดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.4.2.2 การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยมีการ ดังนี้

(1) สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งาน จากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ เซรามิกส์ตามคุณสมบัติของเนื่อดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม โดยอาศัยทฤษฎี หลักการที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร บทความ Website และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา รูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื่อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

(2) นำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเซรามิกส์ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น และผู้ผลิตเซรามิกส์ (กรณีศึกษาโรงงานผลิตเซรามิกส์ ตำบลหนองฟ้าแลบ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย) ที่มีต่อการใช้งาน จากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตามคุณสมบัติของเนื่อดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม

(3) นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และโดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index Of Item Objective Congruence : IOC) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อตรวจสอบ และประเมินผลผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Yamane (อ้างใน นิรัช สุดสังข์, 2548 : 50)

- ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบด้านเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่านดังนี้

(1) ดร.สมใจ มะหมื่น อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(2) ผศ.พิพัฒน์ จิตรอารีรักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ รองอธิการบดีคณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(3) รศ.เสกสรร ตันติภิรมย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

- ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่านดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) รศ.ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดภิบาล อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2) ผศ.ธเนศ ภิรมย์การ อาจารย์สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(3) ผศ.สยมพร กาสรสุวรรณ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา
คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

- ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน

(1) นางวรรณภา ต.แสงจันทร์ หัวหน้ากลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตเซรามิกส์ กรม
วิทยาศาสตร์บริการ

(2) นายจตุพล รวมจิตร เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ
ผลิตเซรามิกส์ จังหวัดราชบุรี

(3) นายกิตติศักดิ์ ปักกิ่งเวสียง เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท ภัทราพอร์
ซเลน จำกัด จังหวัดสระบุรี

- ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นจำนวน 3 ท่าน

(1) นายศุภวัฒน์ บัญญัติ นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ กระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเลย

(2) นายทวีศักดิ์ เจือจารย์ นักวิชาการวัฒนธรรมชำนาญการพิเศษ กระทรวง
วัฒนธรรม จังหวัดเลย

(3) นายคำปวน สุรงษา นักปราชญ์ – ครูภูมิปัญญาไทย ด้านเกษตรกรรมอำเภอกุเรื่อ
จังหวัดเลย

- ผลิตเซรามิกส์ จำนวน 1 ท่าน (กรณีศึกษาโรงงานผลิตเซรามิกส์ ตำบลหนองฟ้า
แลบ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย

(1) นายอภิชาติ คำเกษม ผู้ผลิตของใช้เซรามิกส์ /เครื่องปั้นดินเผา ของที่ระลึกผีตา
โชนและถ้วยกาแฟ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบพิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา
(Content Validity) และข้อเสนอแนะ ดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์

- 1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

จากคะแนนนำผลการพิจารณามาคำนวณจากสูตร

R

IOC — = Σ

N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้อง
R	หมายถึง	คะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ
N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อคำถาม ICO ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นคำถามที่ใช้ได้ ถ้าไม่ถึง 0.5 ต้องแก้ไขหรือตัดทิ้ง
ใช้แนวคิดของ (วิชานถ ทิวะสิงห์, 2548 : 107)

นำแบบสอบถามและตารางที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปดำเนินการเก็บข้อมูลจาก
กลุ่มตัวอย่างข้างต้น

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

3.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเซรามิกส์
กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านเซรามิกส์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิ
ปัญญาท้องถิ่น และผู้ผลิตเซรามิกส์ (กรณีศึกษาโรงงานผลิตเซรามิกส์ ตำบลหนองฟ้าแลบ อำเภอด่าน
ซ้าย จังหวัดเลย) ที่มีต่อการใช้งาน จากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตามคุณสมบัติของเนื้อดิน
ที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม

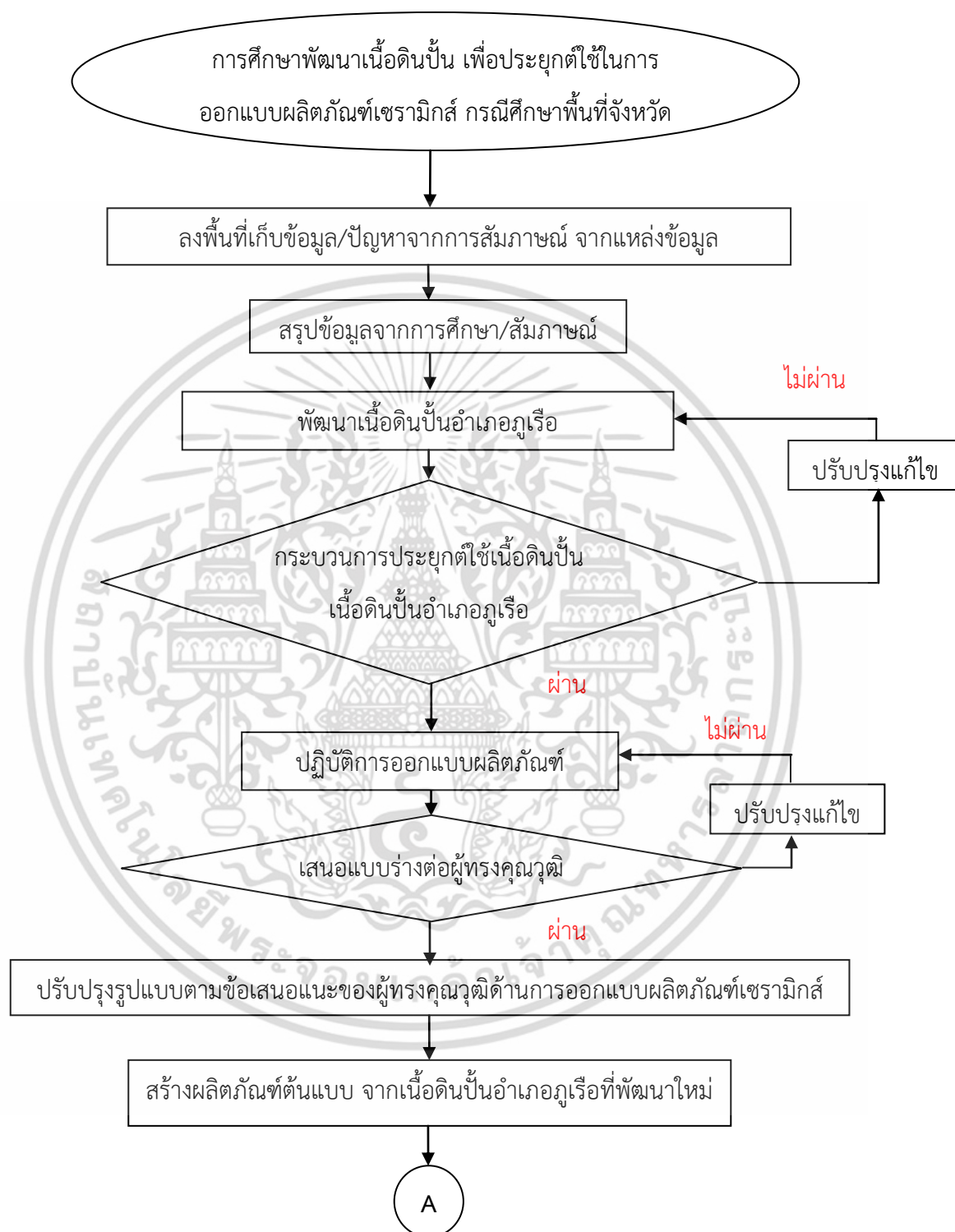
3.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอ้างอิงจากกรอบแนวความคิดจากแบบสอบถามความ
คิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเซรามิกส์ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้าน
เซรามิกส์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น และผู้ผลิตเซรามิกส์ (กรณีศึกษาโรงงานผลิต
เซรามิกส์ ตำบลหนองฟ้าแลบ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย) ที่มีต่อการใช้งาน จากกระบวนการผลิต
ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตามคุณสมบัติของเนื้อดินที่ได้จากการทดลองอัตราส่วนผสม โดยการวิเคราะห์โดย
หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) โดยแบ่งเกณฑ์ในการ
แปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 3.1 ผังแสดงขั้นตอนการศึกษาพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษา จังหวัดเลย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

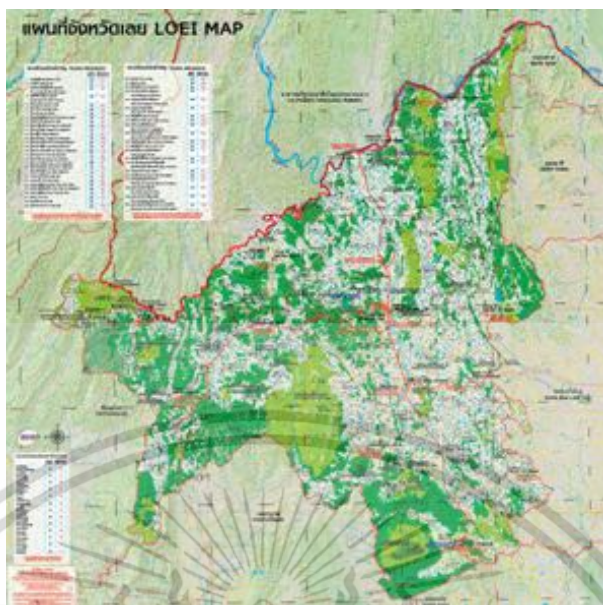
ขั้นตอนที่ 4 ประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่

4.1 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย โดยการลงพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย สังเกตและการสัมภาษณ์ เพื่อศึกษาคุณสมบัติที่สามารถจับต้องได้ด้วยการสัมผัสหรือตรวจสอบด้วยสายตาในการทดสอบ เช่น คุลีวัตตุดิบ ความชื้น ความเหนียว ความหดตัว ความแกร่ง การดูดซึมน้ำของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ดังนี้

4.1.1 ขั้นตอนการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาโดยการลงพื้นที่และใช้โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช เพื่อแสดงแผนที่ทางกายภาพและคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นอำเภอภูเรือ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเลย



ภาพที่ 4.1 แผนที่ทางกายภาพของอำเภอลือเจริญ จังหวัดเลย

ที่มา : กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเลย สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

จากภาพแสดงแผนที่ทางกายภาพของอำเภอลือเจริญ จังหวัดเลย พบว่าลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชันประมาณ 2-8% ของทั้งหมดของพื้นที่ทั้งหมด ใช้ปลูกพืชไร่ต่าง ๆ และไม้ผลบางชนิด ในบริเวณที่มีความลาดชันสูง ปัญหาที่พบคือ มักเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน



ภาพที่ 4.2 การลงพื้นที่ และลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินบ้นอำเภอลือเจริญ จังหวัดเลย

ที่มา : เสาวภา ศรีบูรินทร์ ถ่ายเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 การลงพื้นที่ และลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย
ที่มา : เสาวภา ศรีบุรินทร์ ถ่ายเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556



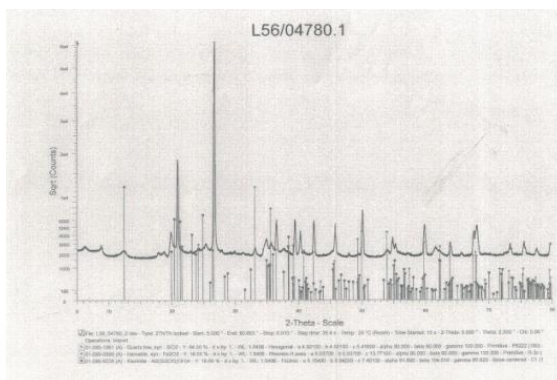
ภาพที่ 4.4 ลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย
ที่มา : เสาวภา ศรีบุรินทร์ ถ่ายเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

จากการลงพื้นที่พบว่า เนื้อดินบริเวณส่วนบน มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนปนดิน และดินล่าง มีลักษณะเป็นดินร่วนเหนียวปนกรวดน้อยถึงดินเหนียวปนกรวดมาก โดยภาพรวม ลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย เนื้อดินมีความเหนียวน้อย

4.1.2 ขั้นตอนการทดสอบหาคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นเพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษาโดยใช้เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์หาปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน XRD (X-ray Diffractometer) ทดสอบคุณสมบัติทางด้านเคมีด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรคโตมิเตอร์ ยี่ห้อ Bruker รุ่น D8 Advance สภาวะการทดสอบ ค่าคงที่ 40 มิลิแอมป์ แรงดันไฟฟ้า 40 กิโลโวลต์ ความเร็ว 35.4 วินาทีต่อขั้นตอน ขั้นตอนขนาด 0.01 องศา ระดับคลื่นความถี่ 2 พิสัย 5-8 เวลาที่เครื่องทำงานทั้งหมดในหน่วยชั่วโมง [current 40mA voltage 40 kV speed 35.4 sec/step step size 0.01 degree 2-theta range 5-8 degree RT] กรมวิทยาศาสตร์บริการ กรุงเทพมหานคร วันที่ 1 กรกฎาคม 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน
XRD (X-ray Diffractometer) ด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรคโตมิเตอร์
ยี่ห้อ Bruker รุ่น D8 Advance

ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์บริการ กรุงเทพมหานคร วันที่ 20 มิถุนายน 2556

จากภาพผลจากการวิเคราะห์หาปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน โดยใช้เครื่องมือที่ใช้
วิเคราะห์หาปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน พบว่า ในเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย มี
องค์ประกอบของ (Quartz - SiO_2) 64.50 %, (Hematite - Fe_2O_3) 18.55 %, (Kaolinite -
 $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$) 18.69 %

4.2 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทาง ทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอกู เรือ จังหวัดเลย

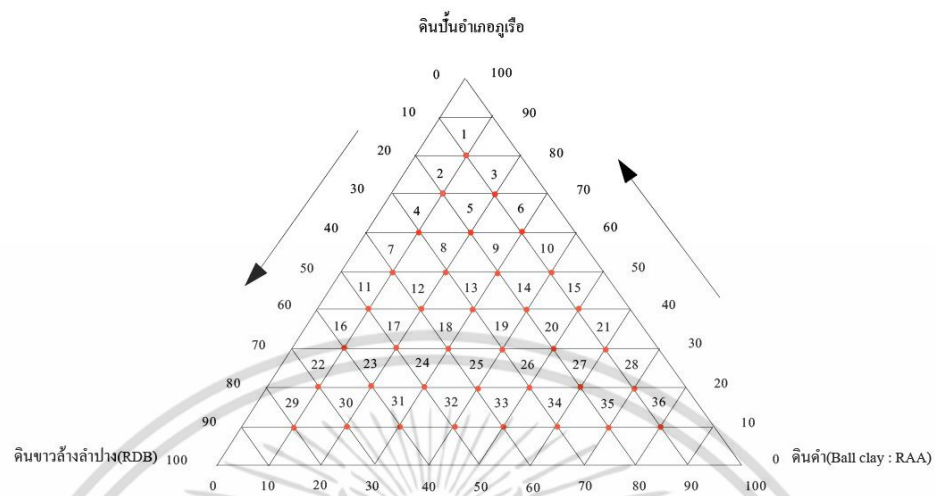
จากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดิน โดยศึกษาตามประเด็นการศึกษาได้แก่ ความ
เหนียว การหดตัว ความพรุนตัว ความทนไฟหรือการหลอมตัว และสีของเนื้อดินหลังการเผา

4.2.1 ผลการวิเคราะห์การผสมเนื้อดินโดยใช้ตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า หรือเรียกว่า ไทร
แอกเซียลเบลนด์ (Triaxial Blend) โดยวิธีสุ่มตัวอย่างให้วัตถุดิบในแต่ละด้านเท่ากัน มีค่าแตกต่างกัน
กันจุดละ 10 จาก 0 ถึง 100 ได้จำนวน 36 อัตราส่วนผสม

อัตราส่วนผสมที่ใช้ในการอ่านค่าวัตถุดิบ 3 ชนิด

- (1) ดินปั้นอำเภอกูเรือ
- (2) ดินขาวล้างลำปาง RDB (บริษัท คอมพาวด์เคลย์ จำกัด)
- (3) ดินดำ (Ball clay : RAA) (บริษัท คอมพาวด์เคลย์ จำกัด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 แสดงอัตราส่วนผสมของวัตถุดินบนตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า
จำนวน 36 อัตราส่วนผสม

ที่มา : เสาวภา ศรีบุรินทร์ วันที่ 20 มิถุนายน 2556

ตารางที่ 4.1 แสดงอัตราส่วนของของวัตถุดินบนตารางสามเหลี่ยมด้านเท่าจำนวน 36 อัตราส่วนผสม

จุดที่	ดินปนอำเภอกูเรือ	ดินขาวล้าปล่าง	ดินดำ (Ball clay)	รวม
1	80	10	10	100
2	70	10	20	100
3	70	20	10	100
4	60	10	30	100
5	60	20	20	100
6	60	30	10	100
7	50	10	40	100
8	50	20	30	100
9	50	30	20	100
10	50	40	10	100
11	40	10	50	100
12	40	20	40	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

จุดที่	ดินปั้นอำเภอรือเรื่อ	ดินขาวลำปาง	ดินดำ (Ball clay)	รวม
13	40	30	30	100
14	40	40	20	100
15	40	50	10	100
16	30	10	60	100
17	30	20	50	100
18	30	30	40	100
19	30	40	30	100
20	30	50	20	100
21	30	60	10	100
22	20	10	70	100
23	20	20	60	100
24	20	30	50	100
25	20	40	40	100
26	20	50	30	100
27	20	60	20	100
28	20	70	10	100
29	10	10	80	100
30	10	20	70	100
31	10	30	60	100
32	10	40	50	100
33	10	50	40	100
34	10	60	30	100
35	10	70	20	100
36	10	80	10	100

จากตารางที่ 4.1 การทดลองหาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดิน โดยใช้วิธีการหาอัตราส่วนผสมจากตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 36 จุด มีวัตถุดิบที่ใช้ 3 ชนิด ได้แก่ ดินปั้นอำเภอรือเรื่อ ดินขาวลำปาง RDB (บริษัท คอมพาวด์เคลย์ จำกัด) และดินดำ (Ball clay : RAA) (บริษัท เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพาวด์เคลย์ จำกัด) ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินตามประเด็นการศึกษา ได้แก่ ความเหนียว การหดตัว ความพรุนตัว ความทนไฟหรือการหลอมตัว และสีของเนื้อดินหลังการเผา เพื่อหาจุดที่มีความเหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน

ผลการทดลองเบื้องต้นจากสูตรเนื้อดิน 36 จุด ผู้วิจัยได้เลือกจุดที่เหมาะสมในการเลือกเพื่อนำสูตรที่ได้ไปใช้งาน จากเกณฑ์มาตรฐานเนื้อดินสโตนแวร์ (ไพจิตร อิงศิริวัฒน์. 2541 : 265-266) ดังนี้

- (1) เนื้อดินมีความเหนียวที่เหมาะสมในการขึ้นรูปแบบแป้นหมุน
- (2) การหดตัว คุณสมบัติโดยทั่วไปของเนื้อดินสโตนแวร์มีการหดตัวไม่เกินร้อยละ ร้อยละ 15
- (3) ความพรุนตัว เป็นคุณสมบัติที่ช่วยให้ทราบถึงการเผาถึงจุดสุกตัว ดินที่มีความพรุนตัวมาก น้ำหนักจะมาก มาตรฐานเนื้อดินสโตนแวร์ มีความพรุนตัวได้ที่ 0-6 เปอร์เซ็นต์
- (4) ความทนไฟหรือการหลอมตัว สามารถทนทานต่อความร้อนโดยไม่หลอมละลายในอุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส
- (5) สีของเนื้อดิน ขึ้นอยู่กับสารประกอบของแร่ต่างๆที่เจือปนมากับดิน และรวมถึงบรรยากาศการเผาก็มีผลต่อสีของเนื้อดิน

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

จากการทดลองหาคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดิน โดยใช้วิธีการหาอัตราส่วนผสมจากตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 36 จุด มีวัตถุประสงค์ที่ใช้ 3 ชนิด ได้แก่ ดินปั้นอำเภอกูเรือ ดินขาวลำปาง RDB (บริษัท คอมพาวด์เคลย์ จำกัด) และดินดำ (Ball clay : RAA) (บริษัท คอมพาวด์เคลย์ จำกัด) เพื่อหาจุดที่มีความเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยจุดที่เลือกควรมีเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือในปริมาณมากที่สุดในอัตราส่วนผสมของเนื้อดิน และลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ของดินปั้นอำเภอกูเรือ ได้แก่ ลักษณะสีหลังการเผา

4.2.2 ผลการวิเคราะห์การทดสอบวัตถุดิบก่อนเผา

จากการทดลองส่วนผสมของเนื้อดินแล้วนำมาทดสอบโดยนำเนื้อดินที่ทดลองผสม เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของดินที่ทดลองผสม ได้แก่ ความชื้น ความเหนียว การหดตัว ความแกร่ง เมื่อแห้ง สีของเนื้อดิน และอุณหภูมิการเผา

4.2.2.1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบความเหนียวของเนื้อดิน

จากการทดลองส่วนผสมของเนื้อดินแล้วนำมาทดสอบโดยนำเนื้อดินที่ทดลองผสมแล้วนำมาคลึงเป็นเส้นแล้วนำมาม้วนงอ สังเกตรอยแตกของผิวดิน พบว่าจุดที่มีความเหนียวไม่มีรอยแตก และสามารถนำมาขึ้นรูปได้ ได้แก่ จุดที่ 2-10 โดยปริมาณเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือร้อยละ 50-70 ดินขาวลำปางร้อยละ 10-40 และดินดำร้อยละ 10-40 เนื่องจากในการศึกษามุ่งเน้นที่การนำดินปั้นอำเภอกูเรือมาใช้ ผู้วิจัยจึงเลือกจุดมีปริมาณของดินปั้นอำเภอกูเรือเป็นหลักอย่างน้อยร้อยละ 50 ของส่วนผสมเนื้อดิน ซึ่งมีผลการทดสอบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความเหนียวของเนื้อดิน

จุดที่	ความเหนียวของเนื้อดิน	ขึ้นรูปด้วยปั้นหมุน
1	ไม่เหนียว	ไม่ได้
2	ไม่เหนียว	ไม่ได้
3	ไม่เหนียว	ไม่ได้
4	น้อย	ไม่ได้
5	น้อย	ไม่ได้
6	น้อย	ไม่ได้
7	เหนียว	ได้
8	เหนียว	ได้
9	เหนียว	ได้
10	เหนียว	ได้

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบความเหนียวของเนื้อดิน พบว่าจุดที่ดินมีความเหนียว และสามารถขึ้นรูปด้วยวิธีปั้นหมุนได้ ได้แก่จุดที่ 7, 8, 9, และ 10 โดยมีอัตราส่วนของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือร้อยละ 50 ส่วนจุดที่ 11-36 มีปริมาณเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรื่อน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของส่วนผสมจึงไม่นำมาทดสอบ

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพก่อนเผา และหลังเผา 800 องศาเซลเซียส

จุดที่	สีของเนื้อดิน		ความแกร่งเมื่อ แห้ง กก./ ตร.ชม	การหดตัว (%)	
	ก่อนเผา	หลังเผา		ก่อนเผา (%)	หลังเผา (%)
1	สีเทา	สีน้ำตาลแดงเข้ม	-	-	-
2	สีเทา	สีน้ำตาลแดงเข้ม	-	-	-
3	สีเทา	สีน้ำตาล	10.24	5	11
4	สีเทาอ่อน	สีน้ำตาล	10.05	4	11
5	สีเทา	สีน้ำตาล	21.37	5	11
6	สีเทาเข้ม	สีน้ำตาล	12.57	4	9
7	สีเทาอ่อน	สีน้ำตาล	8.64	4	13
8	สีเทา	สีน้ำตาลเข้ม	13.81	5	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3(ต่อ)

จุดที่	สีของเนื้อดิน		ความแกร่งเมื่อ	การหดตัว (%)	
	ก่อนเผา	หลังเผา	แห้ง	ก่อนเผา (%)	หลังเผา (%)
9	สีเทา	สีน้ำตาล	กก./ ตร.ซม	6	12
10	สีเทาเข้ม	สีน้ำตาล	23.45	7	13

จากตาราง 4.3 แสดงผลการทดลองเนื้อดินเมื่อแห้ง พบว่าสีของเนื้อดินเมื่อแห้งมีสีโทนเทา สีหลังเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส พบว่ามีสีโทนน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม และสีน้ำตาลแดงเข้ม ความแกร่งของเนื้อดินเมื่อแห้งจุดที่มีความแกร่งเมื่อแห้งมากที่สุดได้แก่จุดที่ 10 มีค่าความแกร่ง 23.45 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และจุดที่มีค่าความแกร่งเมื่อแห้งน้อยที่สุดได้แก่จุดที่ 7 มีค่าความแกร่ง 8.64 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร การหดตัวของดินเมื่อแห้ง จุดที่มีการหดตัวน้อยที่สุดได้แก่จุดที่ 4, 6 และ 7 มีค่าการหดตัวร้อยละ 4 จุดที่มีค่าการหดตัวมากที่สุดได้แก่จุดที่ 10 หดตัวร้อยละ 7 และจุดที่มีการหดตัวหลังเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส น้อยที่สุดได้แก่จุดที่ 6 มีค่าการหดตัวร้อยละ 9 จุดที่มีค่าการหดตัวหลังเผาแกร่งมากที่สุด ได้แก่จุดที่ 8 มีค่าการหดตัวร้อยละ 14

4.2.3 ผลการวิเคราะห์การทดสอบวัตถุบหลังเผา

การทดสอบวัตถุบหลังเผา เป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของเนื้อดินที่ทดลองผสม ได้แก่ ความเหนียว ความละเอียดของดิน การหดตัวหลังการเผา การทดสอบความแกร่งหลังเผา และความทนไฟของดินหรือความสุกตัวของเนื้อดิน เพื่อให้สามารถคำนวณขนาดของผลิตภัณฑ์ภายหลังการเผาได้ถูกต้อง

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบเนื้อดิน หลังการเผา 1,200 องศาเซลเซียส

จุดที่	ความทนไฟ (1200c)	สีหลังเผา (1200 c)	การหดตัว (%)	การดูดซึมน้ำ (%)	ความแกร่ง หลังเผา (กก / ตร.ซม.)
1	ผ่าน	สีน้ำตาลแดงเข้ม	-	-	-
2	ผ่าน	สีน้ำตาลแดงเข้ม	-	-	-
3	ผ่าน	สีน้ำตาล	11	14.40	97.38
4	ผ่าน	สีน้ำตาล	11	14.67	269.29
5	ผ่าน	สีน้ำตาล	11	13.08	286.49
6	ผ่าน	สีน้ำตาล	9	18.45	171.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

จุดที่	ความทนไฟ (1200c)	สีหลังเผา (1200 c)	การหดตัว (%)	การดูดซึมน้ำ (%)	ความแกร่ง หลังเผา (กก/ตร.ซม.)
7	ผ่าน	สีน้ำตาล	3	12.24	243.41
8	ผ่าน	สีน้ำตาลเข้ม	14	1.88	304.75
9	ผ่าน	สีน้ำตาล	12	2.24	304.80
10	ผ่าน	สีน้ำตาล	13	2.28	292.20

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส พบว่าเนื้อดินสามารถทนความร้อนในระดับอุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียสได้ทุกจุด โดยไม่มีการหลอมละลาย สีของเนื้อดินมีตั้งแต่สีน้ำตาล, สีน้ำตาลเข้ม จนถึงสีน้ำตาลแดงเข้ม ขึ้นอยู่กับปริมาณส่วนผสมเนื้อดิน และเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ เมื่อนำไปทดสอบค่าการหดตัว พบว่าเนื้อดินที่มีค่าความหดตัวไม่เกินร้อยละ 15 และเมื่อนำแท่งทดสอบไปทดสอบการดูดซึมน้ำ พบว่าเนื้อดินที่มีค่าดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 3 ได้แก่จุดที่ 8, 9 และ 10

จากผลการทดลองเพื่อหาอัตราส่วนผสมเนื้อดินจากอัตราส่วนผสม ปรากฏว่ามีจุดใกล้เคียงเกณฑ์มาตรฐานของเนื้อดินสโตนแวร์ จำนวน 3 จุด ได้แก่จุดที่ 8, 9 และจุดที่ 10 มีค่าการหดตัวร้อยละ 14, 12 และร้อยละ 13 ตามลำดับ มีค่าความแข็งแรงหลังการเผาในระดับอุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส มีค่าความแข็งแรงอยู่ที่ 304.75, 304.80 และ 292.20 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

ผลการทดลองการทำผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำอัตราส่วนผสมที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงเกณฑ์มาตรฐานของเนื้อดินสโตนแวร์มากที่สุดจำนวน 3 จุด ได้แก่จุดที่ 8, 9 และจุดที่ 10 มาทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง และเมื่อนำไปทดลองเป็นผลิตภัณฑ์ตัวอย่างปรากฏว่าจุดที่ 9 และจุดที่ 10 เกิดการบิดเบี้ยวที่บริเวณขอบปากชิ้นงาน จุดที่ 8 สามารถขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ดี และเมื่อไปเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส ปรากฏว่าเนื้อดินสามารถทรงตัวได้ดีไม่บิดเบี้ยว หลังจากการเผาแกร่งซึ่งเป็นคุณสมบัติของเนื้อดินที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยมีอัตราส่วนประกอบด้วยดินปั้นอำเภอกูเรือ ร้อยละ 50 ดินขาว ร้อยละ 20 และดินดำ ร้อยละ 30

4.2.4 ผลการวิเคราะห์การประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญด้านด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์

โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่ออัตราส่วนผสมและคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย ที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสม ที่มีต่ออัตราส่วนผสม และคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย ที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (n=3)

ข้อ	รายละเอียด	\bar{X}	S.D	ระดับความเหมาะสม
1	ความเหนียวของเนื้อดิน	4.00	0.00	มาก
2	การหดตัวของเนื้อดิน	4.00	0.00	มาก
3	การดูดซึมน้ำของเนื้อดิน	4.00	0.00	มาก
4	ความทนไฟของเนื้อดิน	3.00	1.00	ปานกลาง
5	สีของเนื้อดิน	3.33	0.57	ปานกลาง
6	ความเหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน	3.66	0.57	มาก
เฉลี่ยรวม		3.66	0.35	มาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ได้ประเมินผลและสรุประดับความเหมาะสมดังนี้ โดยภาพรวมของอัตราส่วนผสมและคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.66$, S.D=0.35) เมื่อพิจารณาระดับความคิดเห็นตามด้านพบว่า ความเหนียวของเนื้อดิน ($\bar{X}=4.00$, S.D=0.00) การหดตัวของเนื้อดิน ($\bar{X}=4.00$, S.D=0.00) การดูดซึมน้ำของเนื้อดิน ($\bar{X}=4.00$, S.D=0.00) และความเหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน ($\bar{X}=3.66$, S.D=0.35) มีระดับความเหมาะสมมาก ความทนไฟของเนื้อดิน ($\bar{X}=3.00$, S.D=1.00) และสีของเนื้อดิน ($\bar{X}=3.33$, S.D=0.35) มีระดับความเหมาะสมปานกลาง

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

เนื้อดินปั้นจากส่วนผสมของเนื้อดินและเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ จังหวัดเลย พบว่ามีคุณสมบัติทางกายภาพที่สามารถนำไปใช้ในการผลิตเครื่องปั้นดินเผาได้ โดยควรที่จะออกแบบผลิตภัณฑ์ที่จะมารองรับลักษณะเฉพาะของเนื้อดิน โดยออกแบบให้เน้นการแสดงสีของเนื้อดิน จะทำให้เห็นพื้นผิวและสีของเนื้อดินที่เป็นเอกลักษณ์อย่างชัดเจน และการเคลือบก็ควรเป็นน้ำเคลือบชนิดเคลือบใส และถ้ามีการเปรียบเทียบอุณหภูมิช่วงเผาอีกช่วง จะได้เหตุผลสนับสนุนที่ดีมากเนื้อดินที่ได้มาตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.3 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่ อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสม สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

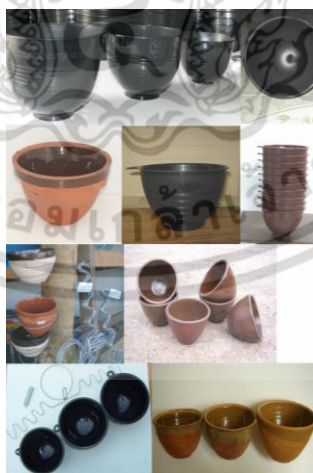
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตามกรอบแนวคิดและทฤษฎีการศึกษา เพื่อหาแนวทางในการพัฒนา
รูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตามคุณสมบัติของเนื้อดิน สรุปได้ดังนี้

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาผลิตภัณฑ์

โดยกระบวนการใช้งานโมเดลทัศน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตามกรอบแนวคิดของ (ทรงวุฒิ
เอกวุฒินงศา, 2557:145) ดังนี้

4.3.1.1 ประสบปัญหาที่พบ และมีแนวทางที่ต้องการจะแก้ไขหรือตอบสนอง วิเคราะห์ข้อมูล
เพื่อใช้เป็นแนวทางในการการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้
ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เป็นการศึกษาให้ได้มาซึ่งข้อมูลแบบ
ปฐมภูมิ กล่าวคือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ได้มาจากจุดกำเนิดของข้อมูลนั้นๆ เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บ
รวบรวมหรือบันทึกจากแหล่งข้อมูลโดยตรง โดยสามารถเป็นขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

(1) ศึกษาารูปแบบผลิตภัณฑ์จากรองน้ำ่างพาราในพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย โดย
ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจเก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษาถึงรูปแบบของจากรองน้ำ่างพาราที่เกษตรกร
ชาวสวนยางพาราเลือกใช้มากที่สุด



ภาพที่ 4.7 การลงพื้นที่เพื่อสังเกตรูปแบบจากรองน้ำ่างพารา

ที่มา : ภาพประกอบโดย เสาวภา ศรีบูรินทร์ วันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ศึกษาารูปแบบผลิตภัณฑ์จอกรองน้ำยางพาราในพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

จอกรองน้ำยางพาราในพื้นที่ อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย	ข้อมูลทางกายภาพ	การวิเคราะห์
	<p>วัสดุ : พลาสติกกรีไซเคิล PP สีดำ</p> <p>ขนาด : ขนาด 600 ซีซี กว้าง 4.8 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว</p>	<p>ลักษณะ : เป็นถ้วยพลาสติกทรงกลม</p> <p>ปัญหา : น้ำหนักเบา</p>
	<p>วัสดุ : เซรามิกส์</p> <p>ขนาด : ขนาด 600 ซีซี กว้าง 4.8 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว</p>	<p>ลักษณะ : ถ้วยเซรามิกส์ทรงกลม</p> <p>ปัญหา : ปากไม้เคลื่อนทำให้ น้ำยางติดปาก</p>

จากตารางที่ 4.6 แสดงรูปแบบของผลิตภัณฑ์จอกรองน้ำยางพาราในพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย มี 2 ประเภท คือ 1) พลาสติก 2) เซรามิกส์ ปัญหาที่พบคือประเภทพลาสติกมีน้ำหนักเบา เมื่อมีลมพัดแรงทำให้ปลิวหล่นน้ำยางพาราเกิดความเสียหาย และประเภทเซรามิกส์พบว่า บริเวณปากของผลิตภัณฑ์ไม่เคลื่อนทำให้ น้ำยางพาราติดบริเวณขอบปากจำนวนมาก



(2) ศึกษาารูปแบบผลิตภัณฑ์จอกรองน้ำยางพาราที่จำหน่ายทั่วไปโดยผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจและศึกษาถึงรูปแบบของจอกรองน้ำยางพาราที่มีจำหน่ายทั่วไปและทำการคัดเลือกรูปแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดจากการสำรวจในแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ ได้แก่ การลงพื้นที่สอบถามข้อมูลสินค้าจากร้านค้า และข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 4.8 การสำรวจรูปแบบและขนาดของจกกรองน้ำยางพาราจากอินเทอร์เน็ต

ที่มา : www.nanagarden.com สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556

ตารางที่ 4.7 แสดงรูปแบบและขนาดจกกรองน้ำยางพาราที่มีจำหน่ายทั่วไปที่ได้รับความนิยมมาก

จกกรองน้ำยางพาราประเภทพลาสติก	จกกรองน้ำยางพาราประเภทเซรามิกส์
	
1.ขนาด 600 ซีซี กว้าง 4.8 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว 2. ขนาด 1500 ซีซี กว้าง 6 นิ้ว สูง 4.5 นิ้ว 3. ขนาด 2500 ซีซี กว้าง 7.5 นิ้ว สูง 5.5 นิ้ว	1.ขนาด 600 ซีซี กว้าง 4.8 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว 2. ขนาด 1500 ซีซี กว้าง 6 นิ้ว สูง 4.5 นิ้ว 3. ขนาด 2500 ซีซี กว้าง 7.5 นิ้ว สูง 5.5 นิ้ว

จากตารางที่ 4.7 ผู้วิจัยรูปแบบและขนาดของจกกรองน้ำยางพาราที่มีจำหน่ายทั่วไป เพื่อกำหนดรูปแบบและขนาดในการพัฒนารูปแบบจกกรองน้ำยางพารา จากเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ ได้แก่ 1) ขนาด 600 ซีซี กว้าง 4.8 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว 2) ขนาด 1500 ซีซี กว้าง 6 นิ้ว สูง 4.5 นิ้ว และ 3) ขนาด 2500 ซีซี กว้าง 7.5 นิ้ว สูง 5.5 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์ตลาดจอร์จรงน้ำยางพารา SWOT (Market and Product Analysis)

จุดแข็ง(Strengths)	จุดอ่อน(Weaknesses)
1. ตอบสนองต่อการใช้งาน 2. มีหลายขนาด 3. มีหลายช่องทางในการเลือกซื้อ	1. พลาสติกมีน้ำหนักเบา เมื่อพายุหรือลมแรงทำให้ปลิวหล่นเสียหาย 2. น้ำยางพาราติดขอบปาก 3. สินค้าไม่ได้มาตรฐาน แดกหักง่าย
โอกาส(Opportunities)	จุดอ่อน(Weaknesses)
1. สินค้าเหมาะสมต่อการใช้งาน อายุการใช้งานมีระยะ 1-3 ปี 2. ศักยภาพการผลิต และวัสดุในประเทศมีมาก	1. คุณภาพของสินค้านั้นขึ้นอยู่กับต้นทุนการผลิตและแบรนด์ 2. การแข่งขันด้านการตลาดที่สูง มีผู้ผลิตรายใหม่เกิดขึ้น

จากตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์ตลาดผลิตภัณฑ์จอร์จรงน้ำยางพารา พบว่า จุดแข็งของผลิตภัณฑ์จอร์จรงน้ำยางพารา คือ ประโยชน์ใช้สอยสามารถตอบสนองต่อการใช้งานสำหรับเกษตรกร ทั้งยังมีขนาดที่หลากหลาย มีหลายช่องทางในการเลือกซื้อ จุดอ่อนของผลิตภัณฑ์จอร์จรงน้ำยางพารา คือ พลาสติกมีน้ำหนักเบา เมื่อพายุหรือลมแรงทำให้ปลิวหล่นเสียหาย ทำให้ต้องซื้อหรือเปลี่ยนใหม่ เมื่อใช้งานไปนานๆทำให้น้ำยางพาราติดขอบปาก มีการใช้งานที่เฉพาะไม่หลากหลาย สินค้าไม่ได้มาตรฐาน แดกหักง่าย โอกาสของผลิตภัณฑ์จอร์จรงน้ำยางพารา คือ สินค้าเหมาะสมต่อการใช้งาน อายุการใช้งานมีระยะ 1-3 ปี ศักยภาพการผลิต และวัสดุในประเทศมีจำนวนมาก และอุปสรรคของผลิตภัณฑ์จอร์จรงน้ำยางพารา คือ คุณภาพของสินค้านั้นขึ้นอยู่กับต้นทุนการผลิตและแบรนด์ที่รู้จักและให้การยอมรับ การแข่งขันด้านการตลาดที่สูง เนื่องจากมีผู้ผลิตรายใหม่เกิดขึ้น จากข้อมูลการวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนา รูปแบบจอร์จรงน้ำยางพารา ให้เหมาะสมกับตลาดผลิตภัณฑ์จอร์จรงน้ำยางพาราในปัจจุบันและอนาคต

4.3.1.2 ประมวลและสร้างโมทัศน์ระยะแรก “เริ่มทางการคิดอย่างสร้างสรรค์” (ระดับที่ 1)

(1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนา รูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ คือ รูปทรงหน้ากากผีตาโขนสมัยโบราณ จังหวัดเลย มาใช้เป็นแนวความคิดหลักในการพัฒนารูปทรงผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นอำเภอภูเรือ ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยเป็นรูปทรงที่มีเอกลักษณ์และจุดเด่นอยู่ที่ความเป็นธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดจากลวดลายสานส่วนหัวของผีตาโขน มาใช้เป็นแรงบันดาลใจร่วมกับรูปทรงหน้ากากผีตาโขนในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ ครั้งนี้ด้วย



ภาพที่ 4.9 แนวความคิดที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบจากรองน้ำ่างพาราจากเนื้อดินปั้นอำเภอภูเรือ
ที่มา : เสาวภา ศรีบุรินทร์ วันที่ 10 ตุลาคม 2556

(2) แบบร่างการพัฒนารูปแบบจากรองน้ำ่างพาราจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (ระยะที่ 1) พบว่า แบบร่างจากรองน้ำ่างพารา พบว่าในระยะแรกเป็นขั้นตอนระดมความคิดเพื่อกำหนดรูปร่าง และรูปทรงให้สอดคล้องกับแนวความคิดในการออกแบบตามคุณสมบัติของเนื้อดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.10 แบบร่างจกรองน้ำ่างพารา

ที่มา : เสาวภา ศรีบุรินทร์ วันที่ 10 ตุลาคม 2556

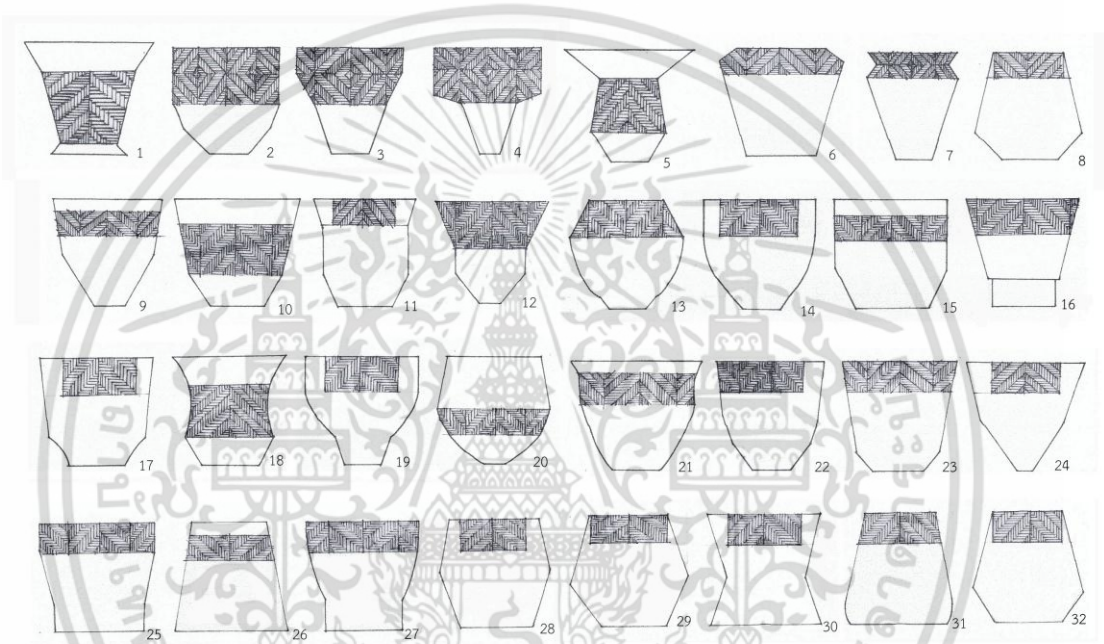
4.3.1.3 กำหนดองค์ประกอบของข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม (แผนผังของความคิด) การพัฒนา รูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ ตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) การขึ้นรูปแบบแป้นหมุน รูปทรงมีลักษณะกลมสามารถขึ้นรูปได้ง่าย สามารถแสดงลักษณะพื้นผิวของเนื้อดินที่ได้จากการผสม

4.3.1.5 ประมวลและสร้างมโนทัศน์ระยะที่สอง “คิดอย่างเป็นกระบวนการ” (ระดับที่ 2)

(1) แบบร่างการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (ระยะที่ 2)



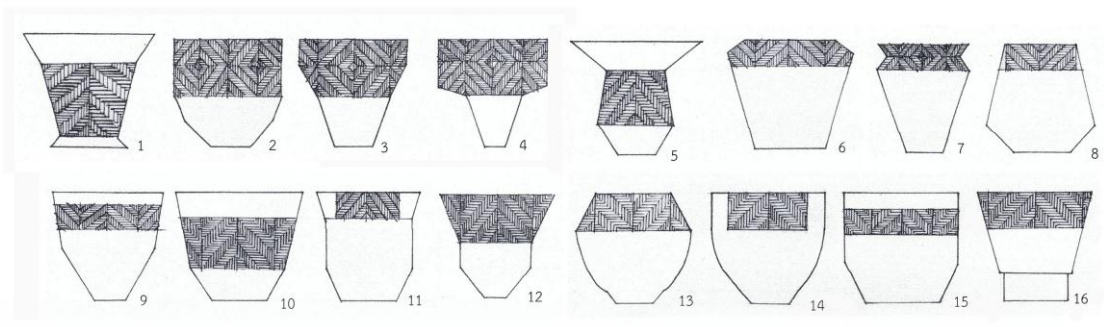
ภาพที่ 4.12 แบบร่างจกรองน้ำ่างพารา

ที่มา : เสาวภา ศรีบุรินทร์ วันที่ 10 ตุลาคม 2556

จากการระดมความคิดการพัฒนาจกรองน้ำ่างพารา จากแนวความคิดหน้ากากผีตาโขน ได้แบบร่างจำนวน 32 แบบ จากนั้นทำการเลือกแบบ โดยกระบวนการใช้งานมโนทัศน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบร่างระยะที่ 2

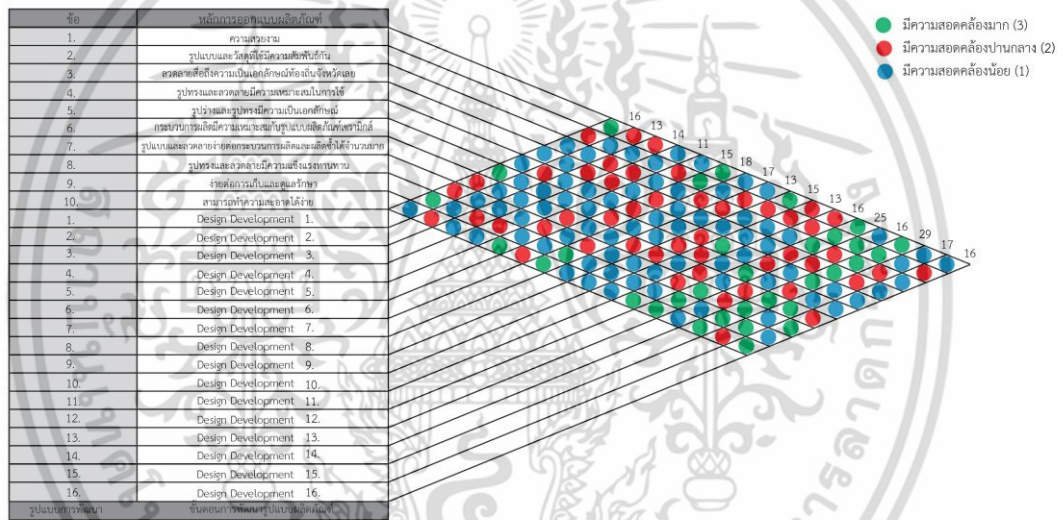
(2) การประเมินแบบร่างด้วยกระบวนการใช้งานความคิดเชิงมโนทัศน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อวิเคราะห์หารูปแบบในการออกแบบจกรองน้ำ่างพาราที่มีความเหมาะสมจำนวน 3 รูปแบบเพื่อนำเข้าสู่เกณฑ์การพิจารณาในการสร้างเครื่องมือสำหรับประเมินแบบเพื่อนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเซรามิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์

อ้างอิง : กระบวนการใช้งานในทัศนในการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยหลักการออกแบบ จำนวน 10 หลักการในการวิเคราะห์ตามตารางเมตริกสัมพันธ
 หลักการของ : ทรงวุฒิ เอกภูมิวงศา หลักการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ (2557:145-154)

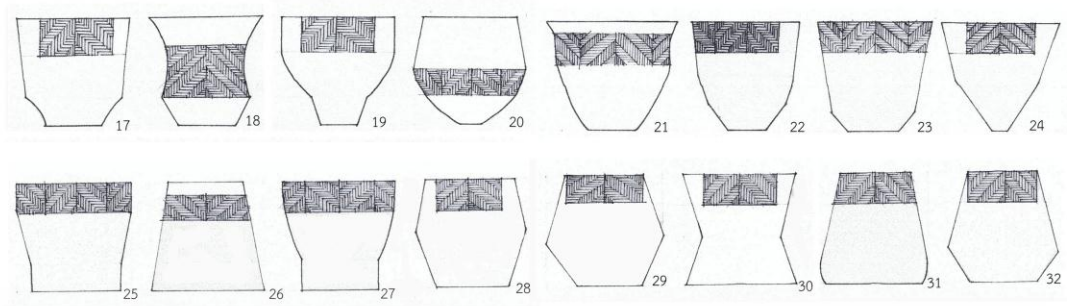


ภาพที่ 4.13 แสดงตารางการวิเคราะห์หารูปแบบจอร์จกรองน้ำอย่างพารา

ในตารางความคิดเชิงมีเมทริกซ์ แบบร่างจอร์จกรองน้ำอย่างพารา

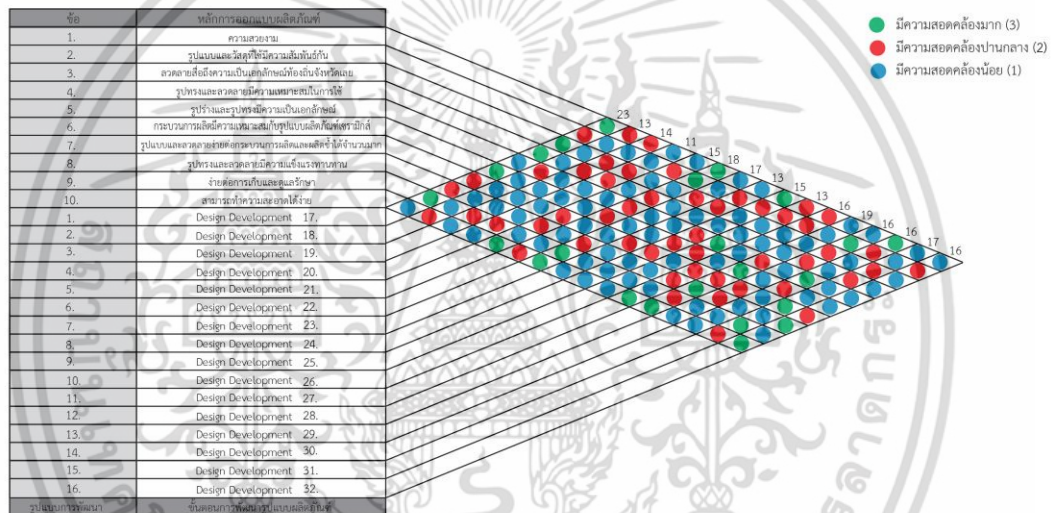
ที่มา : เสาวภา ศรีบูรินทร์ วันที่ 10 ตุลาคม 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์

อ้างอิง : กระบวนการใช้งานโมทศน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยหลักการออกแบบ จำนวน 10 หลักการในการวิเคราะห์ตามตารางมตรัสัมพันธ์
 หลักการของ : ทรงวุฒิ เอกภูผิงศา หลักการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ (2557:145-154)



ภาพที่ 4.14 แสดงตารางการวิเคราะห์หารูปแบบจอร์องน้ำย่างพารา ในตารางความคิดเชิงมอทศน์ แบบร่างจอร์องน้ำย่างพารา

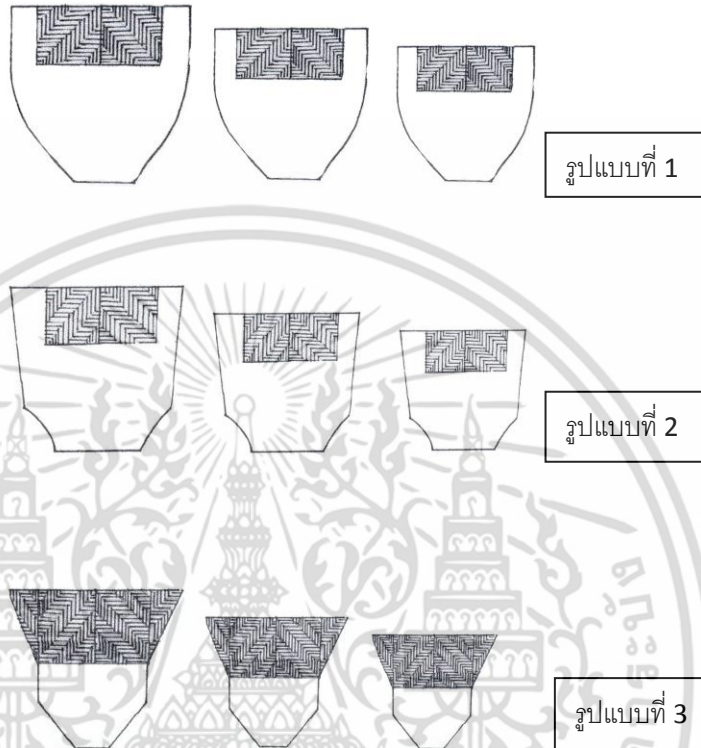
ที่มา : เสาวภา ศรีปรินทร์ วันที่ 10 ตุลาคม 2556

จากผลการประเมินคัดเลือกแบบร่างจอร์องน้ำย่างพารา โดยกระบวนการใช้งานมอทศน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 รูปแบบ พบว่าแบบร่างที่มีค่าคะแนนสูงสุด 3 อันดับ ได้แก่ แบบร่างที่ 14 มีค่า 18 คะแนน แบบร่างที่ 12 มีค่า 17 คะแนน แบบร่างที่ 17 มีค่า 16 คะแนน นำมาพัฒนารูปแบบเพื่อนำไปประเมินความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์

(3) ผลการออกแบบชุดจอร์องน้ำย่างพารา จากรูปทรงหน้ากากผีตาโชนสมัยโบราณ จังหวัดเลย ได้มีการศึกษาถึงเอกลักษณ์หน้ากากผีตาโชน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการ

ออกแบบจอร์องน้ำย่างพารา โดยสอดคล้องกับกรอบแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ใช้ประโยชน์ในการไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้กระบวนการใช้งานมโนทัศน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในการตัดทอนรูปแบบจorongน้ำยางพารา ให้เหลือจำนวน 3 รูปแบบที่ได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ประเมินผล ดังนี้



ภาพที่ 4.15 การออกแบบร่างชุดจorongน้ำยางพารา

ที่มา : ภาพลายเส้นโดย เสาวภา ศรีบูรินทร์ วันที่ 10 ตุลาคม 2556

จากภาพการออกแบบร่างชุดจorongน้ำยางพารา ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดจorongน้ำยางพารา โดยพัฒนาจorong และลวดลายจากเอกลักษณ์หน้ากากผีตาโขน ประกอบด้วย จorongน้ำยางพารา 3 ตัว ที่ตัดทอนรูปทรงของหน้ากากผีตาโขนให้มีลักษณะปากบานเล็กน้อย โดยใช้ลวดลายสานจากหวด นึ่งข้าวเหนียวในการตกแต่งลวดลายส่วนบ่าด้วยการแกะให้เกิดลวดลาย

ชุดจorongน้ำยางพาราใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน ตกแต่งลวดลายโดยใช้เทคนิคการแกะ ลาย จำนวน 3 ขนาดได้แก่ 1) กว้าง 19 เซนติเมตร สูง 13.5 เซนติเมตร 2) กว้าง 22 เซนติเมตร สูง 140 เซนติเมตร 3) กว้าง 25 เซนติเมตร สูง 16 เซนติเมตร ดังแสดงในภาพที่ 4.14

(4) ผลการประเมินการออกแบบจorongน้ำยางพารา จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ เซรามิกส์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการออกแบบจากรองน้ำยางพาราจากเนื้อดิน
ปั้นอำเภอกูเรือจำนวน 3 รูปแบบตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ข้อ	รายการประเมิน(n=3)	ระดับความคิดเห็น					
		รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
		\bar{x}	S.D	\bar{x}	S.D	\bar{x}	S.D
1.	ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น						
1.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์แสดงถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.00	0.00	3.00	0.00	1.33	0.00
1.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความกลมกลืนของรูปทรง และลวดลาย ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น	4.00	0.00	2.66	0.57	1.00	0.00
1.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเป็นเอกลักษณ์แตกต่าง จากแหล่งผลิตอื่น	3.33	0.57	2.00	1.00	1.33	0.57
2	ด้านวัตถุประสงค์ในการผลิต						
2.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ได้จริง	5.00	0.00	3.00	0.00	1.66	0.57
2.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความแข็งแรงทนทาน	5.00	0.00	4.66	0.57	4.66	0.57
2.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์สามารถทำความสะอาดง่าย	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
3.	ด้านกรรมวิธีในการผลิต						
3.1	กรรมวิธีในการขึ้นรูปมีความเหมาะสมกับรูปทรง	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
3.2	ลวดลายง่ายต่อการตกแต่ง	5.00	0.00	2.33	0.57	2.66	0.57
3.3	สามารถผลิตซ้ำและมีคุณภาพเท่าเดิม	3.66	0.57	3.33	0.57	2.00	0.00
4.	ด้านขนาดสัดส่วน						
4.1	รูปทรงขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสม	4.00	0.00	1.66	0.57	3.00	0.00
4.2	ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.00	0.00	1.66	0.57	1.66	0.57
4.3	ขนาดสัดส่วนสามารถผลิตได้ง่าย	4.66	0.57	2.00	1.00	2.66	0.57
4.4	สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง	3.66	0.57	3.00	0.00	2.66	0.57
5.	ด้านความสวยงาม						
5.1	รูปทรงได้สัดส่วนเหมาะสม	5.00	0.00	4.00	0.00	3.33	0.57
5.2	ลวดลายมีความสวยงาม กลมกลืน	4.00	0.00	3.33	0.57	3.66	0.57
5.3	สีสันทึ่มีความสวยงามเหมาะสม	5.00	0.00	5.00	0.00	3.66	0.57
5.4	ลวดลาย รูปทรง สีสันทึ่มีความสวยงามกลมกลืนกัน	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00

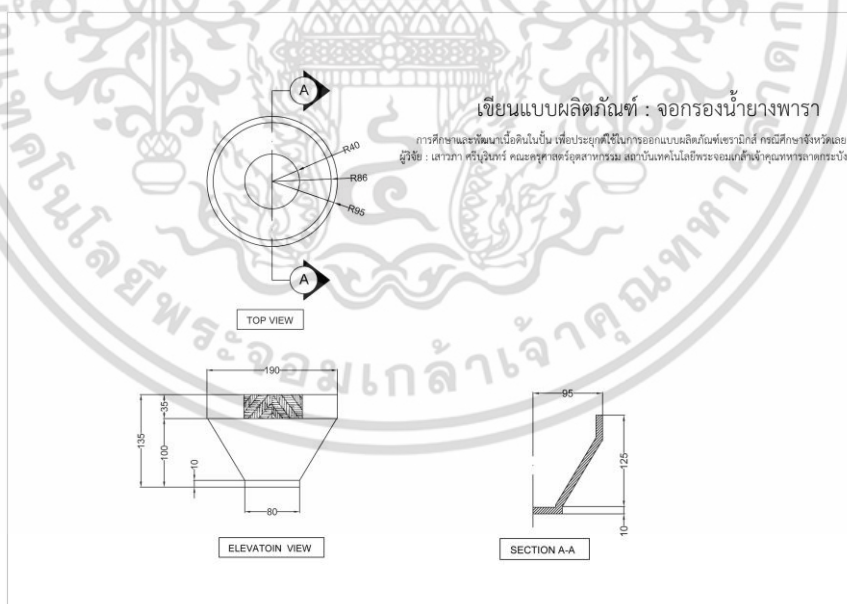
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน(n=3)	ระดับความคิดเห็น					
		รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
		\bar{x}	S.D	\bar{x}	S.D	\bar{x}	S.D
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.43	0.13	3.21	0.35	2.92	0.37
	ระดับความเหมาะสม	มาก		ปานกลาง		ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.9 แสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่มีต่อรูปแบบจorongน้ำยางพารา ทั้ง 3 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมาก ($\bar{x}=4.43$, S.D=0.13), รูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมปานกลาง ($\bar{x}=3.21$, S.D=0.35) และรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมปานกลาง ($\bar{x}=2.92$, S.D=0.37) ตามลำดับ

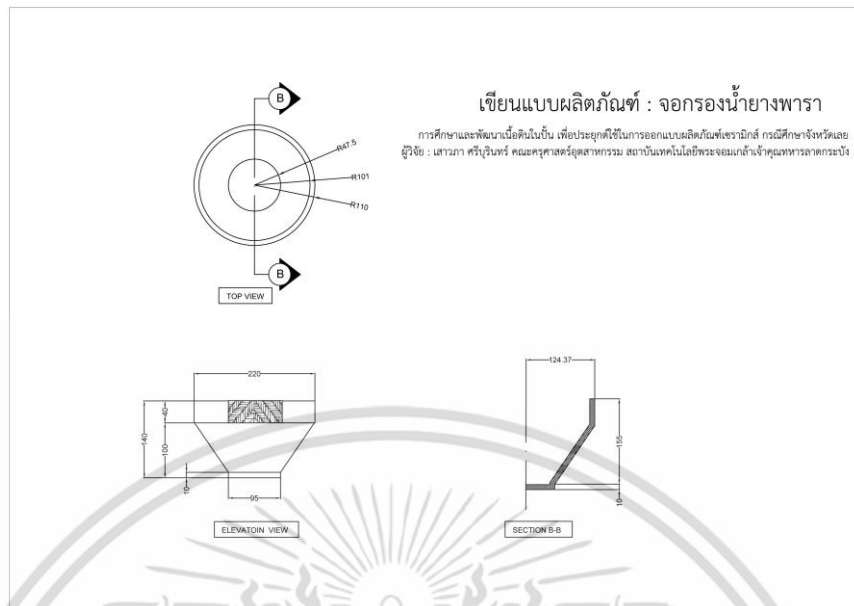
4.3.1.6 เชื่อมโยง “นามธรรม” ไปสู่ “รูปธรรม” ผลการวิเคราะห์แบบประเมินการออกแบบจorongน้ำยางพารา จากดินบ้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ พบว่ารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.43$, S.D = 0.11)



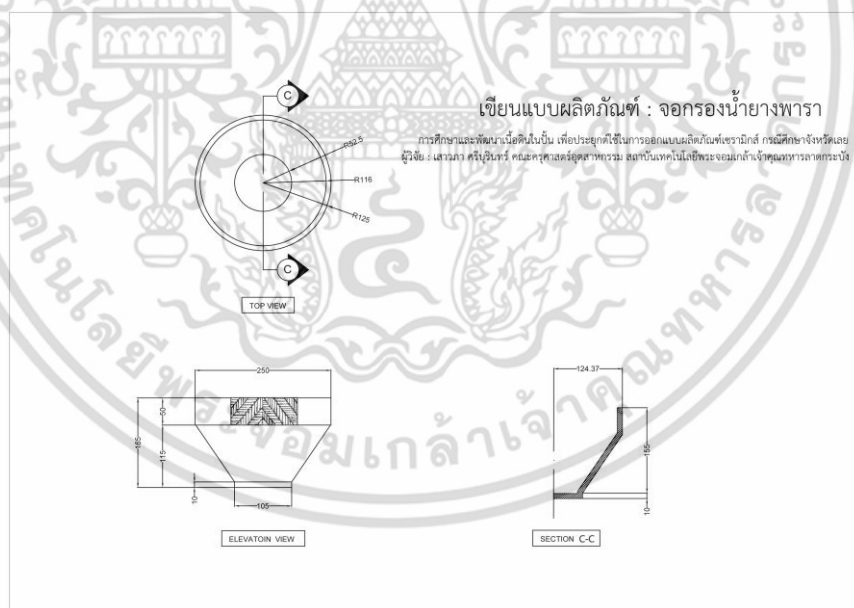
ภาพที่ 4.16 แสดงการเขียนแบบจorongน้ำยางพาราเพื่อการผลิต

ที่มา : ภาพประกอบโดย เสาวภา ศรีบุรินทร์ วันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.17 แสดงการเขียนแบบจอรองน้ำอย่างพาราเพื่อการผลิต
ที่มา : ภาพประกอบโดย เสาวภา ศรีจันทร์ วันที่ 20 มิถุนายน 2556



ภาพที่ 4.18 แสดงการเขียนแบบจอรองน้ำอย่างพาราเพื่อการผลิต
ที่มา : ภาพประกอบโดย เสาวภา ศรีจันทร์ วันที่ 20 มิถุนายน 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.19 ต้นแบบจากรองน้ำอย่างพารา

ที่มา : ภาพประกอบโดย เสาวภา ศรีบุรินทร์ วันที่ 20 ธันวาคม 2556

4.3.1.7 ประเมินผลการคิดเชิงมนทัศน์

ตารางที่ 4.10 ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ (n=3)

ข้อ	รายการประเมิน (n=3)	ระดับความคิดเห็น	
		\bar{x}	S.D
1.	ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น		
1.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความกลมกลืนของรูปทรงและลวดลาย ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น	5.00	0.00
1.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์แสดงถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.66	0.57
1.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากแหล่งผลิตอื่น	4.33	0.57
	รวม	4.66	0.38
2.	ด้านวัตถุประสงค์ในการผลิต		
2.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการใช้งานได้จริง	5.00	0.00
2.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีลักษณะที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย	5.00	0.00
2.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความแข็งแรงทนทาน	5.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนการตีพิมพ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน (n=3)	ระดับความคิดเห็น	
		\bar{x}	S.D
	รวม	5.00	0.00
3.	ด้านกรรมวิธีในการผลิต		
3.1	กรรมวิธีในการขึ้นรูปมีความเหมาะสมกับรูปทรง	5.00	0.00
3.2	ลวดลายง่ายต่อการตกแต่ง	4.00	0.00
3.3	สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง	5.00	0.00
	รวม	4.66	0.00
4.	ด้านขนาดสัดส่วน		
4.1	รูปทรงขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสม	5.00	0.00
4.2	ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	5.00	0.00
4.3	ขนาดสัดส่วนสามารถผลิตได้ง่าย	5.00	0.00
4.4	สามารถผลิตซ้ำและมีคุณภาพเท่าเดิม	4.00	0.00
	รวม	4.75	0.00
5.	ด้านความสวยงาม		
5.1	รูปทรงได้สัดส่วนเหมาะสม	5.00	0.00
5.2	ลวดลายมีความสวยงาม กลมกลืน	5.00	0.00
5.3	สีสันทึ่มีความสวยงามเหมาะสม	5.00	0.00
5.4	ลวดลาย รูปทรง สีสันทึ่ มีความสวยงามกลมกลืนกัน	5.00	0.00
	รวม	5.00	0.00
	ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.82	0.06
	ระดับความเหมาะสม	มากที่สุด	

จากตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ พบว่าผลการประเมินอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.82$, $S.D = 0.06$) สามารถแยกรายละเอียดดังนี้ 1) ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น ($\bar{x} = 4.66$, $S.D = 0.38$) 2) ด้านวัตถุประสงค์ในการผลิต ($\bar{x} = 5.00$, $S.D = 0.00$) 3) ด้านกรรมวิธีในการผลิต ($\bar{x} = 4.66$, $S.D = 0.00$) 4) ด้านขนาดสัดส่วน ($\bar{x} = 4.75$, $S.D = 0.00$) 5) ด้านความสวยงาม ($\bar{x} = 5.00$, $S.D = 0.00$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ ในพื้นที่จังหวัดเลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่

ผู้วิจัยได้นำต้นแบบจอร์จน้ำยาพารา ได้รับการพัฒนาใหม่ไปประเมินความพึงพอใจด้วยเกณฑ์การสร้างสรรค์งานออกแบบ ตามกรอบแนวคิดของ (นิรัช สุตสังข์, 2548 : 4) สามารถแบ่งเป็นประเด็น ได้แก่ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านขนาดสัดส่วน ต่อกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ จำนวน 3 คน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 คน ผู้ผลิตเซรามิกส์ จำนวน 1 คน(กรณีศึกษาโรงงานผลิตเซรามิกส์ ตำบลหนองฟ้าแลบ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย) ผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า

ตารางที่ 4.11 แสดงจำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
1) ชาย	12	92.30
2) หญิง	1	7.70
รวม	13	100
อายุ		
1) 21- 30 ปี	1	7.70
2) 31- 40 ปี	3	23.07
3) 41-50 ปี	5	38.46
4) 51 ปีขึ้นไป	4	30.76
รวม	13	100

จากตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 13 คน ประกอบไปด้วยเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 92.30 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 7.70 กลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 41-50 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.46 อันดับที่ 2 คือ อายุ 51 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 30.76 อันดับที่ 3 คือ อายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 23.07 และอันดับที่ 4 คือ อายุ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 7.70

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 13 คน พบว่าการประเมินความพึงพอใจในจอร์จน้ำยาพาราที่ได้รับการพัฒนาใหม่ ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มคนที่มีอายุระหว่าง 41-50 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินความพึงพอใจต่อ ต้นแบบจอก
รองน้ำยางพาราที่ได้รับการพัฒนาใหม่ (n=13)

ข้อ	รายการประเมิน	การให้คะแนน		
		\bar{x}	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1.	ด้านประโยชน์ใช้สอย			
1.1	ความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.00	0.00	ปานกลาง
1.2	สามารถทำความสะอาดได้ง่าย	3.92	0.27	มาก
2.	ด้านความสวยงาม			
2.1	รูปแบบมีความสวยงามเป็นเอกลักษณ์	3.53	0.51	มาก
2.2	ลวดลาย รูปทรง สี สัน มีความสวยงามกลมกลืน	4.23	0.43	มาก
2.3	รูปแบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.07	0.27	มาก
3.	ด้านขนาดสัดส่วน			
3.1	รูปทรงมีขนาดสัดส่วนเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
3.2	ขนาดสัดส่วนเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.15	0.37	มาก
3.3	สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง	2.84	0.37	ปานกลาง
ภาพรวมของการประเมินความพึงพอใจ		3.75	0.25	มาก

จากตารางที่ 4.7 พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=3.75$, $S.D=0.25$) โดยในรายการด้านประโยชน์ใช้สอย ความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ($\bar{x}=3.00$, $S.D=0.00$) สามารถทำความสะอาดได้ง่าย มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x}=3.92$, $S.D=0.27$) และรูปแบบมีความแข็งแรงทนทาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x}=4.00$, $S.D=0.00$) ด้านความสวยงาม รูปแบบมีความสวยงามเป็นเอกลักษณ์ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x}=3.53$, $S.D=0.51$) ลวดลาย รูปทรง สี สัน มีความสวยงามกลมกลืน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x}=4.23$, $S.D=0.43$) และรูปแบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x}=4.07$, $S.D=0.27$) ด้านขนาดสัดส่วน รูปทรงมีขนาดสัดส่วนเหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x}=4.00$, $S.D=0.00$) ขนาดสัดส่วนเหมาะสมต่อการใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.15$, $S.D=0.37$) และสะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ($\bar{x}=2.84$, $S.D=0.37$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
กรณีศึกษาจังหวัดเลย ผู้วิจัยได้สรุปผลของการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะของการวิจัย ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสามารถสรุปผลการศึกษิตตามขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยที่สอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.1.1 สรุปผลการศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้น
พื้นที่อำเภอกุเรื่อ จังหวัดเลย เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรา
มิกส์

ผลการศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรื่อ
จังหวัดเลย จากการใช้เครื่องมือวิเคราะห์หาปริมาณของส่วนประกอบทางเคมีของดิน XRD (X-ray
Diffractometer) ทดสอบคุณสมบัติทางด้านเคมีด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรคโตมิเตอร์ ยี่ห้อ Bruker
รุ่น D8 Advance สภาวะการทดสอบ current 40mA voltage 40 kV speed 35.4 sec/step
step size 0.01 degree 2-theta range 5-8 degree RT พบว่าในเนื้อดินปั้นอำเภอกุเรื่อ จังหวัด
เลย มีองค์ประกอบของ Quartz - SiO₂ 64.50 %, Hematite - Fe₂O₃ 18.55 %, Kaolinite -
Al₂(Si₂O₅)(OH)₄ 18.69 %

5.1.2 สรุปผลการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อ
รูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรื่อ จังหวัดเลย

ผลการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบ
ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรื่อ จังหวัดเลย จากการเปรียบเทียบอัตรา
ส่วนผสมเนื้อดิน 3 ชนิด คือเนื้อดินปั้นอำเภอกุเรื่อ ดินขาวล้างลำปาง RDB (บริษัท คอมพาวด์เคลย์
จำกัด) และดินดำ (Ball clay : RAA) (บริษัท คอมพาวด์เคลย์ จำกัด) โดยการทดลองใช้ตาราง
สามเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 36 จุด ได้อัตราส่วนผสมที่มีความเหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยวิธีการปั้น
หมุน และได้ตามมาตรฐานของเนื้อดินสโตนแวร์ คือจุดที่ 8 มีอัตราส่วนผสมของเนื้อดินปั้นอำเภอกุ
เรื่อร้อยละ 50 ดินขาวร้อยละ 20 และดินดำร้อยละ 30 จากการทดสอบเนื้อดินหลังเผา ได้แก่ สีหลัง

เผา มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้ม การหดตัวหลังเผาร้อยละ 14 ความทนไฟ 1,200 องศาเซลเซียส การ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดูดซึมน้ำร้อยละ 1.88 ความแรงหลังเผา อยู่ที่ 304.75 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และจากปริมาณอัตราส่วนผสมในเนื้อดินที่มีวัตถุบดในท้องถิ่น คือเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ ถึงร้อยละ 50 ทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้มาก

5.1.3 สรุปผลการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ผู้วิจัยได้แบ่งสรุปผลการวิจัยตามขั้นตอนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

5.1.3.1 ผลการออกแบบร่างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จำนวน 30 รูปแบบ คัดเลือกโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ประเมินผลทางความคิดเชิงมโนทัศน์ กรอบแนวคิดของ (ทรงวุฒิ เอกภูมิจิต, 2557:145) ในการประเมินแบบร่างให้เหลือ 3 รูปแบบ พบว่า แบบร่างจากรองน้ำยาอาหารา รูปแบบที่ 12 แบบร่างที่ 14 และแบบร่างที่ 17 มีความสอดคล้องกับปัจจัยแนวทางการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ที่ทำการศึกษามากที่สุด

5.1.3.2 ผลการประเมินรูปแบบจากรองน้ำยาอาหารา จำนวน 3 รูปแบบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน ด้วยแบบประเมินความเป็นไปได้ในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ กรอบแนวคิดของ (นิรัช สุดสังข์, 2548:25) พบว่า รูปแบบจากรองน้ำยาอาหารา รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมาก โดยมีผลรวมเฉลี่ย ($\bar{x}=4.43$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D=0.13$)

5.1.4 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลย ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่

ผู้วิจัยใช้แบบประเมินความพึงพอใจด้วยเกณฑ์การสร้างสรรค์งานออกแบบ ตามกรอบแนวคิดของ (นิรัช สุดสังข์, 2548 : 4) สามารถแบ่งเป็นประเด็น ได้แก่ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านขนาดสัดส่วน โดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ จำนวน 3 คน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 คน ผู้ผลิตเซรามิกส์ จำนวน 1 คน (กรณีศึกษาโรงงานผลิตเซรามิกส์ ตำบลหนองฟ้าแลบ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย) ผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า จากรองน้ำยาอาหารา มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.82$, $S.D = 0.06$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาสามารถอภิปรายผลการศึกษาตามขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.2.1 อภิปรายผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินบนพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย เพื่อหาอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ได้ให้ความคิดเห็นด้านสมบัติทางกายภาพ สีของเนื้อดินมีความเหมาะสมมากที่สุด พบว่าสีของเนื้อดินจะขึ้นอยู่กับปริมาณของวัตถุดิบในส่วนผสมของวัตถุดิบ มีสีน้ำตาลเข้ม ผิวนเรียบ เป็นเอกลักษณ์ของดินปั้นอำเภอกูเรือ

5.2.2 อภิปรายผลการศึกษาเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย

อัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพจากตารางสามเหลี่ยมด้านเท่าจำนวน 36 จุด ผู้วิจัยได้เลือกจุดที่มีความเหมาะสมในการขึ้นรูปแบบแป้นหมุนและได้มาตรฐานของเนื้อดินสโนแวร์มากที่สุด คือจุดที่ 8 โดยมีอัตราส่วนผสม ดินปั้นอำเภอกูเรือ 50% ดินขาว 20% และดินดำ 30%

5.2.3 อภิปรายผลการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย ตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ผลจากการวิเคราะห์การพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย ตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มาเป็นแนวทางในการออกแบบจอร์จรงน้ำยงพารา รูปแบบใหม่ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก สอดคล้องตามกรอบแนวคิดของ (วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร, 2548:122) ที่กล่าวถึงแนวทางของผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ เกิดจากการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมผลิตภัณฑ์เดิมให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น แก้ไขข้อบกพร่องในผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้ดีขึ้น หรือเพิ่มประโยชน์การใช้งาน

5.2.3 อภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลย ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่

การประเมินความพึงพอใจต่อด้านแบบจอรองน้ำยางพาราแบบใหม่ พบว่าต้นแบบจอรองน้ำยางพารา มีผลการประเมินอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุดแสดงให้เห็นว่าเนื้อดินปั้นจากอำเภอกฎเรือจังหวัดเลยที่ได้จากการทดลองนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

สามารถนำไปวิจัยแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์โดยใช้หลักมโนทัศน์การออกแบบหรือเครื่องมืออื่นๆไปใช้เป็นแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เพื่อให้เกิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลาย

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาต่อยอด ในส่วนของน้ำเคลือบที่มีความเหมาะสมกับเนื้อดินปั้นอำเภอกฎเรือและนำผลงานวิจัยไปพัฒนาต่อยอดให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชน ด้านการพัฒนาอาชีพของประชาชนที่สนใจต่อไป

บรรณานุกรม

- กฤษดากร เชื้ออมกลาง. 2555. ศึกษาและออกแบบเครื่องปั้นดินเผา จากส่วนผสมของเนื้อดิน และผงหินภูเขาไฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ทวี พรหมพฤกษ์. 2523. เครื่องเคลือบดินเผาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา. 2558. หลักการคิดวิเคราะห์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : มิน เซอร์วิสเซ็พพลาย
- ธเนศ ภิรมย์การ. 2556. การพัฒนาวัสดุจากพืชวงศ์หญ้าร่วมกับเศษวัสดุจากการเกษตรกรรมเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.
- นิรัช สุตสังข์. 2548. การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- นิรัช สุตสังข์. 2548. ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ปรีดา พิมพ์ขาวขำ. 2535. เซรามิกส์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ไพโรจิตร อิงศิริวัฒน์. 2541. เนื้อดินเซรามิกส์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ศักดิ์ชัย เกียรตินาคิทร์. 2537. การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา. อุบลราชธานี : สำนักพิมพ์วิทยาลัยครู อุบลราชธานี
- วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร. 2548. หลักการและแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : แอ็บป่าพรีนติ้ง
- สุขุมาล เล็กสวัสดิ์. 2548. เครื่องปั้นดินเผาพื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549. เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4304

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๑๖ ตุลาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์

เรียน นายจตุพล รวมจิตร์

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ของ นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

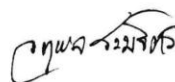
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4801



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๙ ธันวาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านการออกแบบเซรามิกส์

เรียน ผศ.สยมพร กาษรสุวรรณ

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมังศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านการออกแบบเซรามิกส์ ของ
นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)


รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖


ผศ. สยมพร กาษรสุวรรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4304



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๓๖ ตุลาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

เรียน นายกัณตนาท ขำพรหมราช

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบูรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาทะเพ็ญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิงค์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ของ
นางสาวเสาวภา ศรีบูรินทร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๔-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๔๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๔-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖

กัณตนาท ขำพรหมราช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4304



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๓๑ ตุลาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์และด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
เรียน นายศินบุรี สุพานิชวรภาชน์

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบูรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์และด้านการออกแบบและ
พัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ของ นางสาวเสาวภา ศรีบูรินทร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๔-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๘๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๔-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4801



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๑๔ ธันวาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านการออกแบบเซรามิกส์

เรียน ผศ. เสกสรรค์ ต้นชาติภุมพ์
รศ. เสกสรรค์ ต้นติภิมย์

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านการออกแบบเซรามิกส์ ของ
นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖

เสกสรรค์ ต้นชาติภุมพ์
(เสกสรรค์ ต้นชาติภุมพ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4304



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๓๑ ตุลาคม ๒๕๕๖


เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตผลิตภัณฑ์พื้นบ้านและด้านศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น

เรียน นายอภิชาติ คำเกษม

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เล่าหะเพ็ญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตผลิตภัณฑ์พื้นบ้านและด้านศิลปวัฒนธรรม
ท้องถิ่น ของ นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๔-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๔-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖

- ทราย 11 ลี

- ตรีศกษณ์ ธีระรัตน์ ร่วมมือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4304

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๓๑ ตุลาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น

เรียน นายศุภวัฒน์ บัญญัติ

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นของ นางสาวเสาวภา
ศรีบุรินทร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖

(นายศุภวัฒน์ บัญญัติ)
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4304

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๑ ตุลาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น

เรียน นายทวีศักดิ์ เจือจารย์

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิจวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นของ นางสาวเสาวภา
ศรีบุรินทร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖


(นายทวีศักดิ์ เจือจารย์)

นักวิชาการวัฒนธรรมชำนาญการพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4801



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๑๙ ธันวาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านการออกแบบเซรามิกส์

เรียน ผศ.พิพัฒน์ จิตรอารีย์รักษ์

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเบื้องต้นขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านการออกแบบเซรามิกส์ ของ
นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖

(ผศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4801



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านการออกแบบเซรามิกส์

เรียน ดร.สมใจ มะหมื่น

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เลหาหะเพ็ญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านการออกแบบเซรามิกส์ ของ
นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖

ดร.สมใจ มะหมื่น
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการ
และบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ลาดกระบัง โทร. ๐๒๓๒๙๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4304

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๓๑ ตุลาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์

เรียน นายกิตติศักดิ์ ปักกิ่งเวสिंग

ด้วย นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย” โดยมี ผศ.ดร.จตุรงค์ เล่าหะเทัญแสง เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิจวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ของ นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๓-๓๕๖-๗๒๕๖

กิตติศักดิ์ ปักกิ่งเวสिंग

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย
2. แบบประเมินการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (ภาพจำลอง)
3. แบบประเมินการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (ต้นแบบ)
4. แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลย ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินการวิจัย
การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย

ขั้นตอนการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบ
 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรื่อ จังหวัดเลย

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ ที่มีต่อการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรื่อ จังหวัดเลย

2. แบบประเมินแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ ที่มีต่อการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรื่อ จังหวัดเลย โดยประเมินตามคำถามในแต่ละข้อ แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับของระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยใช้เกณฑ์พิจารณาดังนี้

- | | |
|---|--------------------|
| 5 | หมายถึง มากที่สุด |
| 4 | หมายถึง มาก |
| 3 | หมายถึง ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง น้อย |
| 1 | หมายถึง น้อยที่สุด |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอกุเรื่อ จังหวัดเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลความจริงของท่านมากที่สุด

1. ชื่อ – นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. เพศ
() ชาย () หญิง
5. อายุ
() 25-30 ปี () 31-40 ปี () 41-50 ปี () 51 ปีขึ้นไป
6. ประสบการณ์ทำงานด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์
() 1-2 ปี () 3-5 ปี () 6-10 ปี () 11 ปีขึ้นไป
7. ระดับการศึกษา
() ต่ำ () โท () เอก () อื่นๆ(ระบุ).....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ ที่มีต่อการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		1	2	3	4	5
1.	ความเหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยวิธีการปั้นหมุน					
2.	สีของเนื้อดิน					
3.	การหดตัวของเนื้อดิน					
4.	ความทนไฟของเนื้อดิน					
5.	การดูดซึมน้ำของเนื้อดิน					
6.	ความแกร่งของเนื้อดิน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินการวิจัย (ภาพจำลอง)
การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย

ขั้นตอนการพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตาม
 คุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 ทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภู
 เรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบ
 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

2. แบบประเมินแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์
 ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ตามคุณสมบัติ
 ของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยประเมินตาม
 คำถามในแต่ละข้อ แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับของระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความ
 คิดเห็นของท่านโดยใช้เกณฑ์พิจารณา ดังนี้

- | | |
|---|--------------------|
| 5 | หมายถึง มากที่สุด |
| 4 | หมายถึง มาก |
| 3 | หมายถึง ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง น้อย |
| 1 | หมายถึง น้อยที่สุด |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ
 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้
 ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลความจริงของท่านมากที่สุด

1. ชื่อ – นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ประสบการณ์ทำงานทางด้านการออกแบบเซรามิกส์
 - () 1-2 ปี () 3-5 ปี () 6-10 ปี () 11 ปีขึ้นไป
5. ระดับการศึกษา
 - () ตริ () โท () เอก () อื่นๆ(ระบุ).....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดิน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น														
		รูปแบบที่ 1					รูปแบบที่ 2					รูปแบบที่ 3				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น															
1.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์แสดงถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น															
1.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความกลมกลืนของรูปทรงและลวดลาย ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น															
1.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากแหล่งผลิตอื่น															
2	ด้านวัตถุประสงค์ในการผลิต															
2.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการใช้งานได้จริง															

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น														
		รูปแบบที่ 1					รูปแบบที่ 2					รูปแบบที่ 3				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
2.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความแข็งแรงทนทาน															
2.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีลักษณะที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย															
3.	ด้านกรรมวิธีในการผลิต															
3.1	กรรมวิธีในการขึ้นรูปมีความเหมาะสมกับรูปทรง															
3.2	ลวดลายง่ายต่อการตกแต่ง															
3.3	สามารถผลิตซ้ำและมีคุณภาพเท่าเดิม															
4.	ด้านขนาดสัดส่วน															
4.1	รูปทรงขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสม															
4.2	ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน															
4.3	ขนาดสัดส่วนสามารถผลิตได้ง่าย															
4.4	สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง															
5.	ด้านความสวยงาม															
5.1	รูปทรงได้สัดส่วนเหมาะสม															
5.2	ลวดลายมีความสวยงามกลมกลืน															
5.3	สี สัน มีความสวยงามเหมาะสม															
5.4	ลวดลาย รูปทรง สี สัน มีความสวยงามกลมกลืนกัน															

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินการวิจัย (ต้นแบบ)
การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย

ขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตาม
 คุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 ทางด้านการออกแบบเซรามิกส์ ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภู
 เรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบ
 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

2. แบบประเมินแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์
 ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ตามคุณสมบัติ
 ของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยประเมินตาม
 คำถามในแต่ละข้อ แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับของระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความ
 คิดเห็นของท่านโดยใช้เกณฑ์พิจารณา ดังนี้

- | | |
|---|--------------------|
| 5 | หมายถึง มากที่สุด |
| 4 | หมายถึง มาก |
| 3 | หมายถึง ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง น้อย |
| 1 | หมายถึง น้อยที่สุด |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ
 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้
 ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลความจริงของท่านมากที่สุด

1. ชื่อ - นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ประสบการณ์ทำงานทางการออกแบบเซรามิกส์
 - () 1-2 ปี () 3-5 ปี () 6-10 ปี () 11 ปีขึ้นไป
5. ระดับการศึกษา
 - () ตริ () โท () เอก () อื่นๆ(ระบุ).....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเซรามิกส์ ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดิน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		1	2	3	4	5
1.	ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น					
	1.1 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความกลมกลืนของรูปทรงและลวดลาย ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น					
	1.2 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์แสดงถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น					
	1.3 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากแหล่งผลิตอื่น					
2.	ด้านวัตถุประสงค์ในการผลิต					
	2.1 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการใช้งานได้จริง					
	2.2 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีลักษณะที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย					
	2.3 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความแข็งแรงทนทาน					
3.	ด้านกรรมวิธีในการผลิต					
	3.1 กรรมวิธีในการขึ้นรูปมีความเหมาะสมกับรูปทรง					
	3.2 ลวดลายง่ายต่อการตกแต่ง					
	3.3 สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง					
4.	ด้านขนาดสัดส่วน					
	4.1 รูปทรงขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสม					
	4.2 ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน					
	4.3 ขนาดสัดส่วนสามารถผลิตได้ง่าย					
	4.4 สามารถผลิตซ้ำและมีคุณภาพเท่าเดิม					
5.	ด้านความสวยงาม					
	5.1 รูปทรงได้สัดส่วนเหมาะสม					
	5.2 ลวดลายมีความสวยงาม กลมกลืน					
	5.3 สีสีนมีความสวยงามเหมาะสม					
	5.4 ลวดลาย รูปทรง สีสีน มีความสวยงามกลมกลืนกัน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสอบถาม
การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย

ขั้นตอนประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัด
 เลยที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 2 ข้อ

ตอนที่ 2 ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่

แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการทำวิจัยเท่านั้น การวิเคราะห์และการนำเสนอจะจัดทำในภาพรวม ดังนั้นคำตอบจากแบบสอบถามจึงไม่มีผลกระทบต่อตัวท่านและบุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านแต่อย่างใด

ขอความกรุณาท่านได้พิจารณาตอบแบบสอบถามตามสภาพความเป็นจริง เพื่อผู้วิจัยจะได้นำข้อมูลที่ท่านตอบแบบสอบถามไปเป็นข้อมูลสำหรับการศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย และผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามมา ณ ที่นี้

นางสาวเสาวภา ศรีบุรินทร์ นักศึกษาปริญญาโท
 หลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะครุศาสตรบัณฑิต
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 2 ข้อ

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลความจริงของท่านมากที่สุด

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. อายุ

() 21-30 ปี () 31-40 ปี () 41-50 ปี () 51 ปีขึ้นไป

ไป

ตอนที่ 2 ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่

คำชี้แจง โดยประเมินตามคำถามในแต่ละข้อ แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องของระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยใช้เกณฑ์พิจารณาดังนี้

- | | | |
|---|---------|------------|
| 5 | หมายถึง | มากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มาก |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | น้อย |
| 1 | หมายถึง | น้อยที่สุด |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		1	2	3	4	5
1.	ด้านประโยชน์ใช้สอย					
	1.1 มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน					
	1.2 สามารถทำความสะอาดได้ง่าย					
	1.3 รูปแบบมีความแข็งแรงทนทาน					
2.	ด้านความสวยงาม					
	2.1 รูปแบบมีความสวยงามเป็นเอกลักษณ์					
	2.2 ลวดลาย รูปทรง สี สีน มีความสวยงามกลมกลืน					
	2.3 รูปแบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน					
3.	ด้านขนาดสัดส่วน					
	3.1 รูปทรงมีขนาดสัดส่วนเหมาะสม					
	3.2 ขนาดสัดส่วนเหมาะสมต่อการใช้งาน					
	3.3 สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง					

ผู้วิจัยขอขอบคุณในความร่วมมือตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบ
ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

แบบสอบถามความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อ
ประเมินกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective Congruence หรือ IOC) ชุดนี้เป็นแบบ
ตรวจสอบแบบสอบถามเพื่อศึกษาหาแนวทางเรื่อง การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ใน
การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย เป็นการศึกษาใน ระดับปริญญาโท
หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง โดยท่านผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาให้ระดับคะแนน ตามที่ท่านเห็นความสอดคล้อง
ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์โดยทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง -1, 0, +1 โดยมีเกณฑ์การให้
คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนนที่ให้ มีความหมายดังนี้	
+1	เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
-1	เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในการประเมินเพื่อหาความ
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจึงขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

1. การประเมินการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

2. แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบประเมินในด้านความคิดเห็นที่มีต่อการเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดินและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณา และโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม

- | | |
|----|--|
| +1 | เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |
| 0 | เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |
| -1 | เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ(Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถามเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น
จึงขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยประเมินตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้



แบบประเมินการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย ตาม
คุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

แบบสอบถามความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อ
ประเมินกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective Congruence หรือ IOC) ชุดนี้เป็นแบบ
ตรวจสอบแบบสอบถามเพื่อศึกษาหาแนวทางเรื่อง การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ใน
การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย เป็นการศึกษาใน ระดับปริญญาโท
หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง โดยท่านผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาให้ระดับคะแนน ตามที่ท่านเห็นความสอดคล้อง
ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์โดยทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง -1, 0, +1 โดยมีเกณฑ์การให้
คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนนที่ให้ มีความหมายดังนี้	
+1	เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
-1	เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในการประเมินเพื่อหาความ
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจึงขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นการคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

1. การประเมินการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

2. แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบประเมินในด้านความคิดเห็นที่มีต่อการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณา และโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ(Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถามเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น
จึงขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยประเมินตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

ตอนที่ 1 พิจารณาผลงานต้นแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ จากการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น			
		+1	0	-1	หมายเหตุ
1.	ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น				
	1.1 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความกลมกลืนของรูปทรงและลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น				
	1.2 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์แสดงถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น				
	1.3 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากแหล่งผลิตอื่น				
2.	ด้านวัตถุประสงค์ในการผลิต				
	2.1 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการใช้งานได้จริง				
	2.2 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีลักษณะที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย				
	2.3 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความแข็งแรงทนทาน				
3.	ด้านกรรมวิธีในการผลิต				
	3.1 กรรมวิธีในการขึ้นรูปมีความเหมาะสมกับรูปทรง				
	3.2 ลวดลายง่ายต่อการตกแต่ง				
	3.3 สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง				
4.	ด้านขนาดสัดส่วน				
	4.1 รูปทรงขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสม				
	4.2 ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน				
	4.3 ขนาดสัดส่วนสามารถผลิตได้ง่าย				
	4.4 สามารถผลิตซ้ำและมีคุณภาพเท่าเดิม				
5.	ด้านความสวยงาม				
	5.1 รูปทรงได้สัดส่วนเหมาะสม				
	5.2 ลวดลายมีความสวยงาม กลมกลืน				
	5.3 สีสีนมีความสวยงามเหมาะสม				
	5.4 ลวดลาย รูปทรง สีสีน มีความสวยงามกลมกลืนกัน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอรือ จังหวัดเลย ตาม
คุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
(แบบจำลองผลิตภัณฑ์)

แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

แบบสอบถามความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อ
ประเมินกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective Congruence หรือ IOC) ชุดนี้เป็นแบบ
ตรวจสอบแบบสอบถามเพื่อศึกษาหาแนวทางเรื่อง การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ใน
การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย เป็นการศึกษาใน ระดับปริญญาโท
หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง โดยท่านผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาให้ระดับคะแนน ตามที่ท่านเห็นความสอดคล้อง
ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์โดยทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง -1, 0, +1 โดยมีเกณฑ์การให้
คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนนที่ให้ มีความหมายดังนี้	
+1	เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
-1	เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในการประเมินเพื่อหาความ
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจึงขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

1. การประเมินการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลย ตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

2. แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบประเมินในด้านความคิดเห็นที่มีต่อการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอกูเรือ จังหวัดเลยตามคุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณา และโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม

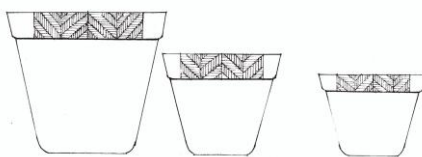
+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ(Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถามเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

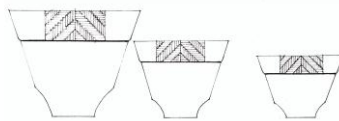
หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น
จึงขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยประเมินตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้



รูปแบบที่ 1

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น			
		+1	0	-1	หมายเหตุ
1.	ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น				
1.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์แสดงถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น				
1.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความกลมกลืนของรูปทรงและลวดลาย ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น				
1.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากแหล่งผลิตอื่น				
2	ด้านวัตถุประสงค์ในการผลิต				
2.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการใช้งานได้จริง				
2.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความแข็งแรงทนทาน				
2.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีลักษณะที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย				
3.	ด้านกรรมวิธีในการผลิต				
3.1	กรรมวิธีในการขึ้นรูปมีความเหมาะสมกับรูปทรง				
3.2	ลวดลายง่ายต่อการตกแต่ง				
3.3	สามารถผลิตซ้ำและมีคุณภาพเท่าเดิม				
4.	ด้านขนาดสัดส่วน				
4.1	รูปทรงขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสม				
4.2	ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน				
4.3	ขนาดสัดส่วนสามารถผลิตได้ง่าย				
4.4	สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง				
5.	ด้านความสวยงาม				
5.1	รูปทรงได้สัดส่วนเหมาะสม				
5.2	ลวดลายมีความสวยงาม กลมกลืน				
5.3	สีสันทึ่มีความสวยงามเหมาะสม				
5.4	ลวดลาย รูปทรง สีสันทึ่ มีความสวยงามกลมกลืนกัน				

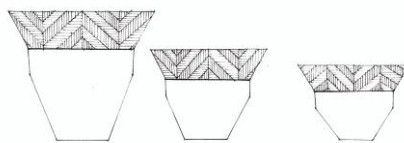
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแบบที่ 2

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น			
		+1	0	-1	หมายเหตุ
1.	ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น				
1.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์แสดงถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น				
1.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความกลมกลืนของรูปทรงและลวดลาย ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น				
1.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากแหล่งผลิตอื่น				
2	ด้านวัตถุประสงค์ในการผลิต				
2.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการใช้งานได้จริง				
2.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความแข็งแรงทนทาน				
2.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีลักษณะที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย				
3.	ด้านกรรมวิธีในการผลิต				
3.1	กรรมวิธีในการขึ้นรูปมีความเหมาะสมกับรูปทรง				
3.2	ลวดลายง่ายต่อการตกแต่ง				
3.3	สามารถผลิตซ้ำและมีคุณภาพเท่าเดิม				
4.	ด้านขนาดสัดส่วน				
4.1	รูปทรงขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสม				
4.2	ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน				
4.3	ขนาดสัดส่วนสามารถผลิตได้ง่าย				
4.4	สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง				
5.	ด้านความสวยงาม				
5.1	รูปทรงได้สัดส่วนเหมาะสม				
5.2	ลวดลายมีความสวยงาม กลมกลืน				
5.3	สีสันทันมีความสวยงามเหมาะสม				
5.4	ลวดลาย รูปทรง สีสันทัน มีความสวยงามกลมกลืนกัน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแบบที่ 3

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น			
		+1	0	-1	หมายเหตุ
1.	ด้านลักษณะเฉพาะถิ่น				
1.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์แสดงถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น				
1.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความกลมกลืนของรูปทรงและลวดลาย ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น				
1.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากแหล่งผลิตอื่น				
2	ด้านวัตถุประสงค์ในการผลิต				
2.1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการใช้งานได้จริง				
2.2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีความแข็งแรงทนทาน				
2.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีลักษณะที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย				
3.	ด้านกรรมวิธีในการผลิต				
3.1	กรรมวิธีในการขึ้นรูปมีความเหมาะสมกับรูปทรง				
3.2	ลวดลายง่ายต่อการตกแต่ง				
3.3	สามารถผลิตซ้ำและมีคุณภาพเท่าเดิม				
4.	ด้านขนาดสัดส่วน				
4.1	รูปทรงขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสม				
4.2	ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน				
4.3	ขนาดสัดส่วนสามารถผลิตได้ง่าย				
4.4	สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง				
5.	ด้านความสวยงาม				
5.1	รูปทรงได้สัดส่วนเหมาะสม				
5.2	ลวดลายมีความสวยงาม กลมกลืน				
5.3	สีสันทึ่มีความสวยงามเหมาะสม				
5.4	ลวดลาย รูปทรง สีสันทึ่ มีความสวยงามกลมกลืนกัน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ที่นอกเหนือจากนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตเซรามิกส์ในพื้นที่จังหวัดเลย
ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่

แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

แบบสอบถามความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อประเมินกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective Congruence หรือ IOC) ชุดนี้เป็นแบบตรวจสอบแบบสอบถามเพื่อศึกษาหาแนวทางเรื่อง การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย เป็นการศึกษาใน ระดับปริญญาโท หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยท่านผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาให้ระดับคะแนน ตามที่ท่านเห็นความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์โดยทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง -1, 0, +1 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนนที่ให้ มีความหมายดังนี้	
+1	เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
-1	เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในการประเมินเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจึงขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอกการดำเนินการโดยไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

1. การประเมินผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่
2. แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบประเมินในด้านความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้รับการพัฒนาใหม่ โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณา และโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม

- | | |
|----|--|
| +1 | เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |
| 0 | เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |
| -1 | เมื่อแน่ใจว่า ข้อประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ(Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถามเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น
จึงขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยประเมินตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

ตอนที่ 1 พิจารณาผลงานต้นแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่ โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณา และโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม



ต้นแบบผลิตภัณฑ์จอร์จรงน้ำย่างพารา

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น			
		+1	0	-1	หมายเหตุ
1.	ด้านประโยชน์ใช้สอย				
	1.1 มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน				
	1.2 สามารถทำความสะอาดได้ง่าย				
	1.3 รูปแบบมีความแข็งแรงทนทาน				
2.	ด้านความสวยงาม				
	2.1 รูปแบบมีความสวยงามเป็นเอกลักษณ์				
	2.2 ลวดลาย รูปทรง สี สัน มีความสวยงามกลมกลืน				
	2.3 รูปแบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน				
3.	ด้านขนาดสัดส่วน				
	3.1 รูปทรงมีขนาดสัดส่วนเหมาะสม				
	3.2 ขนาดสัดส่วนเหมาะสมต่อการใช้งาน				
	3.3 สะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.1 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยนายทวีศักดิ์ เจือจารย์ ตำแหน่งนักวิชาการชำนาญการพิเศษ กระทรวงศิลปะ และวัฒนธรรมท้องถิ่น จังหวัดเลย

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ ง.2 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยนายสุภวัฒน์ บัญญัติ ตำแหน่งนักวิชาการส่งเสริมและปฏิบัติการ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเลย กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.3 การสัมภาษณ์ และประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น และผู้ผลิตเซรามิกสีในพื้นที่จังหวัดเลย โดยนายอภิชาติ คำเกษม ปราชญ์พื้นบ้าน และผู้ผลิตเซรามิกสีในพื้นที่จังหวัดเลย

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ ง.4 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ โดยนางวรรณ ต.แสงจันทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเซรามิกส์ กรมวิทยาศาสตร์ บริการ กรุงเทพมหานคร

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.5 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ โดย ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ อาจารย์สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ ง.6 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ โดย รศ.ว่าที่ร้อยโทพิชัย สดภิบาล อาจารย์สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.7 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเซรามิกส์
โดย ผศ. พิพัฒน์ จิตรอารีรักษ์ รองคณบดีคณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่มา : ถ่ายเมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ ง.8 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบเซรามิกส์
โดย ผศ.ดร.สมใจ มะหมื่น รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา คณะสถาปัตยกรรมและการ
ออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่มา : ถ่ายเมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



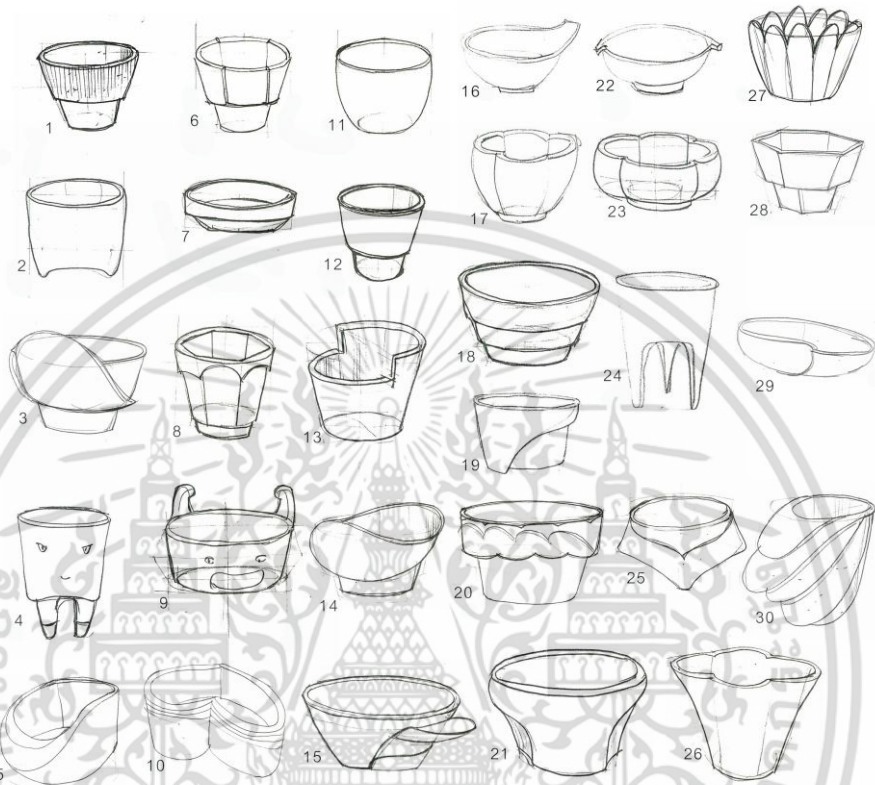
ภาพที่ ง.9 การสัมภาษณ์และประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบเซรามิกส์
โดยผศ.เสกสรรค์ ตันยาภิรมย์ อาจารย์สาขาเครื่องเคลือบดินเผา คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
ที่มา : ถ่ายเมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

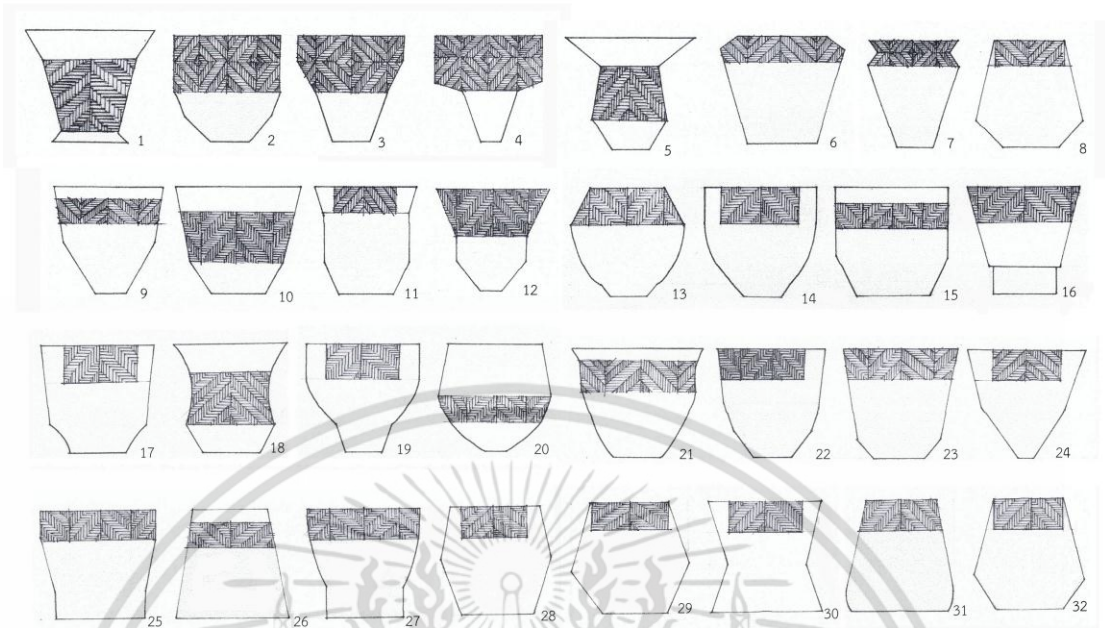
แบบร่างผลิตภัณฑ์จากรองน้ำยางพารา



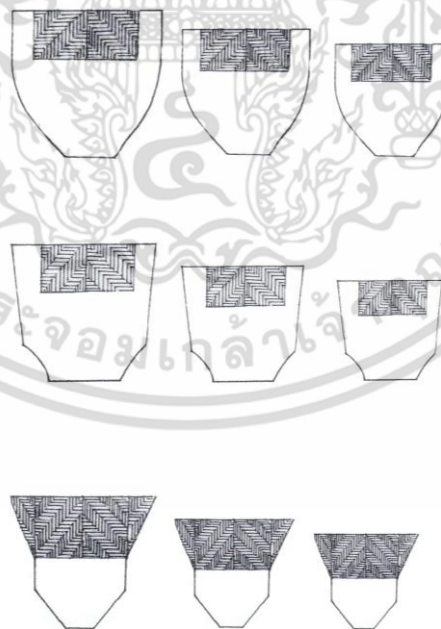
ภาพที่ จ.1 แบบร่างผลิตภัณฑ์ ระยะที่ 1

ที่มา : วาดโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



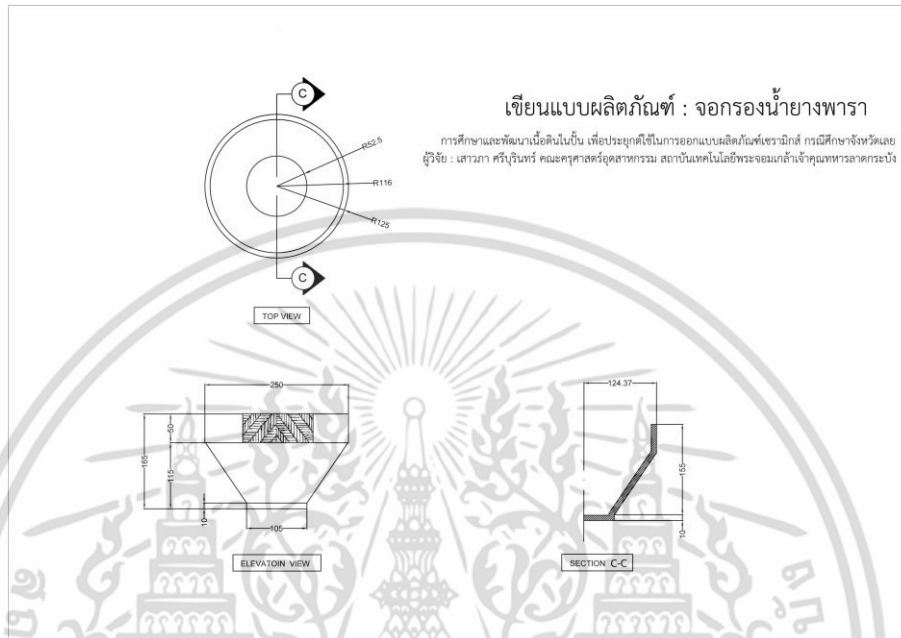
ภาพที่ จ.2 แบบร่างผลิตภัณฑ์จอกรองน้ำ่างพารา ระยะที่ 2
 ที่มา : วาดโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ จ.3 แบบร่างผลิตภัณฑ์จอกรองน้ำ่างพารา

ที่มา : วาดโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556
 เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

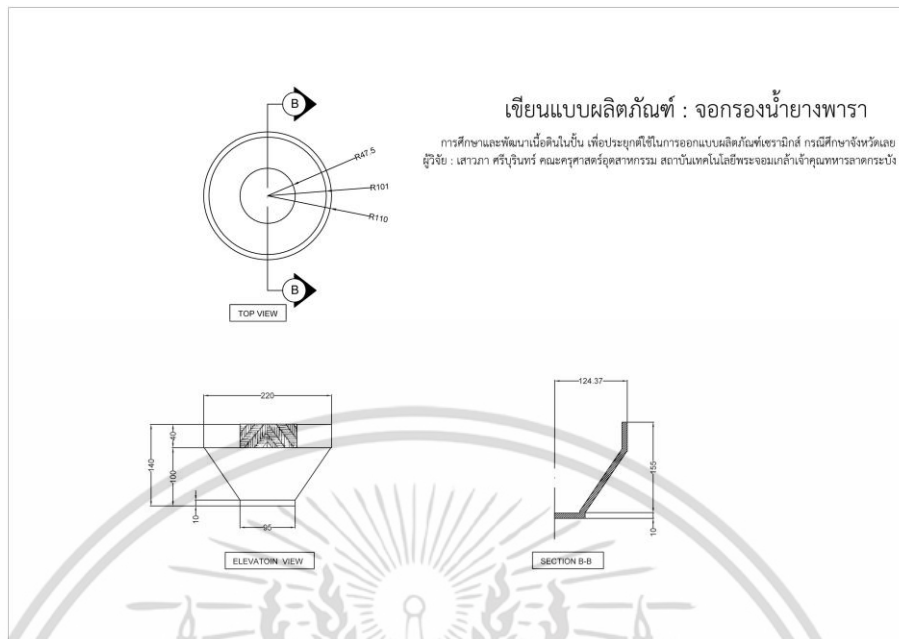
เขียนแบบเพื่อการผลิต



ภาพที่ จ.4 เขียนแบบจอรองน้ำยางพาราเพื่อการผลิต

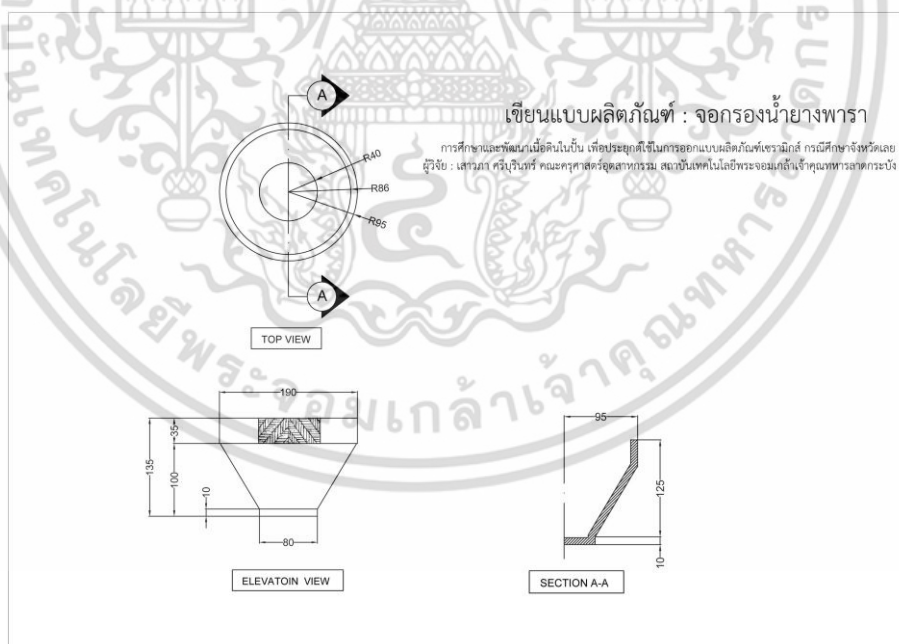
ที่มา : ชี้นำรูป โดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.5 เขียนแบบจอกรองน้ำยางพาราเพื่อการผลิต

ที่มา : ชื่นรูป โดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ จ.6 เขียนแบบจอกรองน้ำยางพาราเพื่อการผลิต

ที่มา : ชื่นรูป โดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ



ภาพที่ จ.7 เขียนแบบจอกรองน้ำอย่างพาราเพื่อการผลิต
ที่มา : โดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑.1 การลงพื้นที่ศึกษาลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินบ้นอำเภอกูเรือ
ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑.๒ แสดงลักษณะของเนื้อดินปั้นอำเภอกูเรือ
ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ ๑.๓ แสดงการย่อยดินก่อนร่อน
ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ.4 แสดงผงดินที่ผ่านการร่อน

ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ ฉ.5 แสดงการชั่งและการผสมเนื้อดินตามอัตราส่วน

ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ.6 แสดงการบดผสมก่อนอัดแท่งทดสอบ
ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบูรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ ฉ.7 แสดงการอัดแท่งทดสอบ
ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบูรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๘.8 แสดงแท่งดินก่อนเผา

ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



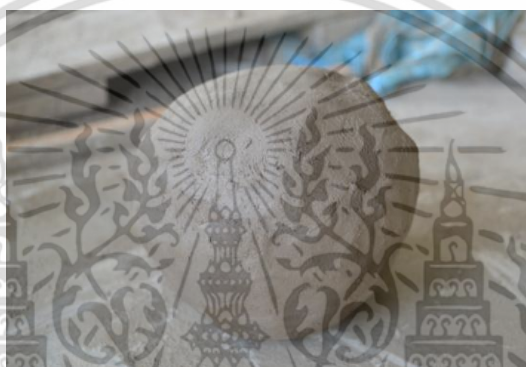
ภาพที่ ๘.9 แสดงการเผาแท่งทดสอบ

ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน

การเตรียมก้อนดินที่จะนำมาขึ้นรูป ต้องผ่านการนวดแล้วเป็นอย่างดี จะต้องไม่มีฟองอากาศ และสิ่งแปลกปลอมอยู่ภายในเนื้อดิน การกำหนดก้อนดินที่จะนำมาใช้เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องให้เหมาะสมกับขนาดและกล้ำมเนื้อมือ และเนื้อดินจำเป็นต้องมีความนุ่มพอจะสามารถบีบนวดได้สะดวก นอกจากนี้ความเหนียวก็เป็นปัจจัยหนึ่งในการขึ้นรูป



ภาพที่ ฉ.10 แสดงการเตรียมเนื้อดินสำหรับการขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน โดยเตรียมก้อนดินที่จะปั้นให้เป็นก้อนกลมมากที่สุด

ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ ฉ.11 แสดงการตั้งศูนย์ดิน โดยใช้มือทั้งสองกดก้อนดินเข้าสู่ศูนย์กลาง โดยไม่ให้ก้อนดินเหวียงไปมา

ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ.12 แสดงการตั้งศูนย์ดิน โดยใช้มือทั้งสองกดก้อนดินเข้าสู่ศูนย์กลาง โดยไม่ให้ก้อนดินเหวี่ยงไปมา

ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556



ภาพที่ ฉ.13 แสดงการเปิดปากรูเพื่อขึ้นรูป เมื่อดินได้ศูนย์เที่ยงดีแล้วกดนิ้วหัวแม่มือโป่งคว้าน ให้เกิดหลุมโดยให้มีความหนาประมาณ 3 เซนติเมตร

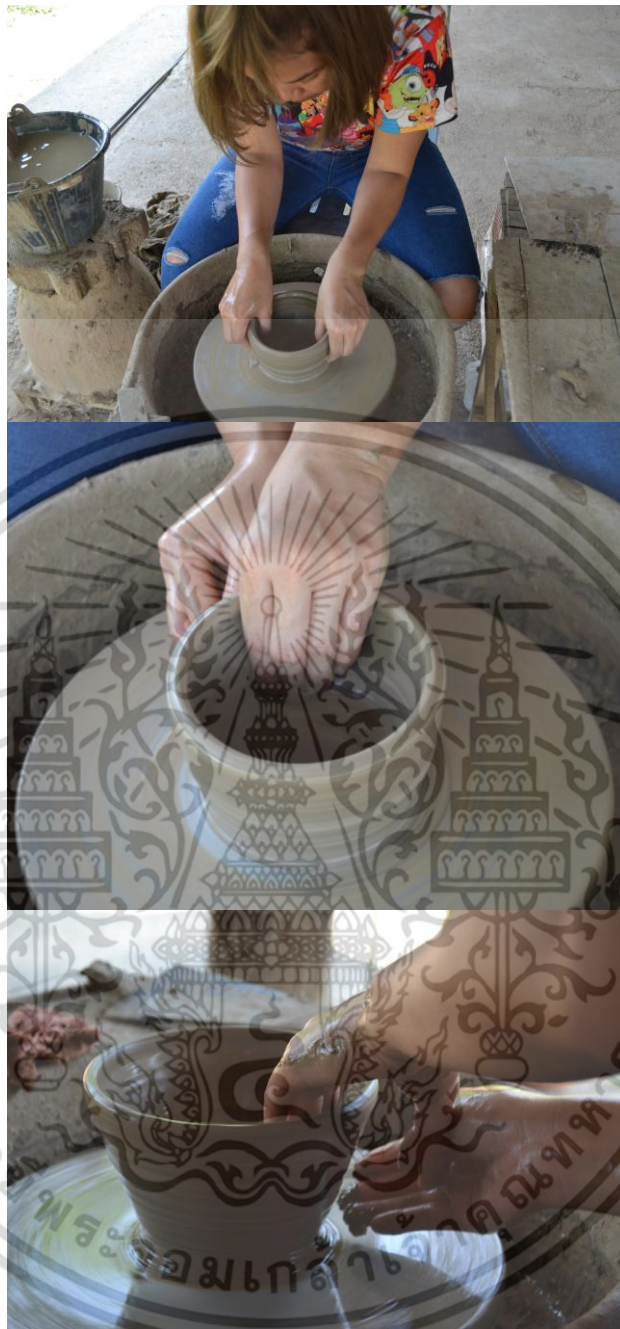
ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ.14 แสดงการขยายปากหลุมให้มีขนาดใหญ่จนสามารถสอดมือลงไปภายในได้
ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ.15 แสดงการดึงเนื้อดินเพื่อให้รูปทรงมีความสูง
โดยใช้ปลายนิ้วทั้งสองข้างบีบผนังดินเพื่อให้บาง

ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ.16 แสดงการใช้เครื่องมือที่มีหน้าตัดตรง เพื่อปาดให้ผนังภาชนะภายนอกเรียบเสมอกัน โดยใช้มืออีกข้างหนึ่งหนุนส่วนที่กุดจากภายนอกไว้ให้เสมอกัน
ที่มา : ภาพโดยเสาวภา ศรีบุรินทร์ เมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นามสกุล	เสาวภา ศรีบุรินทร์
วัน – เดือน – ปีเกิด	26 ธันวาคม พ.ศ. 2531
ที่อยู่ปัจจุบัน	31 หมู่ที่ 1 ต.ปลาบ่า อ.ภูเรือ จ.เลย 42160
เบอร์โทรศัพท์	094-3695415
E-Mail	oo_oo_mm@hotmail.com
ประวัติการศึกษา 2543	สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนชุมชนภูเรือ
2546	สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก
2549	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนเลยพิทยาคม
2553	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมและการ ออกแบบ สาขาออกแบบเซรามิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าพระนครเหนือ
2558	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน 2553 – 2555	ตำแหน่ง DESIGNER AND PRODUCTION บริษัท กระเบื้องดินเผาลำปาง-ไทย จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้