

การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง  
เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

STUDY AND DEVELOPMENT ASH GLAZE FROM HEMP HURD  
FOR CERAMIC PRODUCT DESIGN: WIANG KUM KAM IDENTITY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2565

KMITL-2022-ED-M-222-005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DEVELOPMENT ASH GLAZE FROM HEMP HURD  
FOR CERAMIC PRODUCT DESIGN: WIANG KUM KAM IDENTITY



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
IN TECHNOLOGY INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN  
SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2022

KMITL-2022-ED-M-222-005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2022

SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง  
เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

นักศึกษา

นางสาวสุดารัตน์ พุทธิรักษา

รหัสประจำตัว

59603099

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปี

2565

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง 2) เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม 3) เพื่อประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง เนื่องจากปริมาณเศษแกนกัญชงเหลือทิ้งที่เพิ่มมากขึ้นเป็นผลมาจากความต้องการตลาดทางด้านเส้นใยกัญชง เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณเศษเหลือทิ้งได้ และช่วยลดต้นทุนในการผลิตเคลือบเซรามิกส์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วยแบบสอบถามแบบปลายเปิด แบบประเมินการออกแบบ และแบบประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบเซรามิกส์ด้านกัญชง และด้านการออกแบบ การพัฒนาเคลือบด้วยตารางสามเหลี่ยมขนาด 36 จุด ทำให้ได้เคลือบที่มีสีสันทน สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม 2 รูปแบบ คือ โคมไฟหัวเสารูปแบบเจดีย์วัดช้างค้ำ และโคมไฟหัวเสาเจดีย์เหลี่ยม ได้แก่เคลือบสูตรที่ 29 โดยมีสัดส่วนของวัตถุดิบ คือซีเถ้าเศษแกนกัญชงร้อยละ 10 ดินแม่ริมร้อยละ 80 และโคลีมาไนท์ร้อยละ 10 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์รูปแบบเจดีย์วัดช้างค้ำมีค่าความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 3.93$ , S.D. = 0.29) ผลจากการวิจัยพบว่าเคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชงเมื่อเคลือบลงบนผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และเผาที่อุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส บรรยากาศรีดักชัน พบว่าเคลือบไม่สึกตัว และเกิดลักษณะเคลือบหิน ผิวเคลือบหยาบ สาเหตุของลักษณะเคลือบหินเกิดจากการเคลือบหนาเกินไป ผิวเคลือบหยาบเกิดจากส่วนผสมของดินมาก บรรยากาศการเผา และอุณหภูมิในการเผาต่ำทำให้เคลือบไม่ถึงจุดสุกตัว เคลือบจึงไม่หลอมละลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Study and Development Ash Glaze from Hemp Hurd for Ceramic Product Design : Wiang Kum Kam Identity
<b>Student</b>	Miss Sudarat Phuttharaksa
<b>Student ID</b>	59603099
<b>Degree</b>	Master of Industrial Education
<b>Program</b>	Industrial Product Design
<b>Year</b>	2022
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor. Dr.Thanate Piromgarn
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Associate Professor. Dr.Songwut Eakwutvongsa

## ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to study and develop ash glazing from hemp core fragments. 2) To design ceramic products from the identity of Wiang Kum Kam 3) To assess the quality of glazed ceramic products, ashes, hemp core fragments. This is due to the increasing amount of hemp core fragments because of market demand for hemp fibers. Glazing the ashes, hemp core fragments is one way to reduce the amount of waste and reduce the cost of producing glazing. The tools used in the research consisted of open-ended questionnaire, design assessment form and the quality assessment form for ceramics coated with hemp core ashes. Population and sample. Qualified person and specialist in ceramics glazing, hemp and design. The development is glazed with a 36-point triaxial blend. Resulting in a colorful glaze effect. consistent with the identity of Wiang Kum Kam 2 styles, is pillar-head lamps in the form of Chedi Wat Chang Kham and Chedi Liam, including glazing 29th formulation. The proportion of raw materials is 10 percent hemp core ash, 80 percent Mae Rim clay and 10 percent colemanite. Design of ceramic products, the style of Chedi Wat Chang Kham has the most satisfaction ( $\bar{X} = 3.93$ , S.D. = 0.29). The results of the research found that, Glaze the ashes of hemp cores when glazed on ceramic products and burned at 1,100 degrees Celsius. Reduction atmosphere. It was found that the glazing was not ripe and crawling glazing and sandpaperlike surface. Cause of crawling glazing is due to the coating being too thick.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ||  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี จากความอนุเคราะห์ และความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกๆ ท่าน ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จของงานวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ธเนศ ภริมย์การ ที่ให้คำปรึกษางานวิจัยนี้ตั้งแต่เริ่มต้น การชี้แนะแนวทาง คอยช่วยเหลือแก้ปัญหาต่างๆ และสนับสนุนงานวิจัยนี้ตลอดมา ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา ที่ให้คำแนะนำ กระบวนการคิดต่างๆ ในงานวิจัย

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ผศ.ดร.สมชาย เศษวิเศษ ผศ.ดร.ธีราทต์ เลิศช่าชองกุล และ ผศ.ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง ที่ได้แบ่งปันข้อมูล ชี้แนะแนวทาง และให้ความช่วยเหลือต่างๆ รวมทั้งสนับสนุนงานวิจัยนี้เสมอมา

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สมใจ มะหมื่น คุณบัมภ์ แก้วงอก ผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบ ที่ได้แบ่งปันข้อมูลอันเป็นประโยชน์ รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ เทคนิค วิธีการต่างๆ ของการทำเคลือบ จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ คุณศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ และสถาบันวิจัยพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ด้านวัสดุศึกษา ข้อมูล ความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับกัญชง รวมทั้งการสนับสนุนงานวิจัยเป็นอย่างดีเสมอมา ขอขอบพระคุณ คุณหม่อม แซ่หว่าง ประธานกลุ่มเกษตรกรปลูกเฮมพ์ ตำบลพบพระ อำเภอคีรีราษฎร์ จังหวัดตาก สำหรับความรู้ และข้อมูลกระบวนการต่างๆ เกี่ยวกับกัญชง

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่สาว ที่ได้ให้การส่งเสริม สนับสนุน การช่วยเหลือ และการดูแลเอาใจใส่ผู้วิจัยอย่างดีตลอดมา รวมถึงสมาชิกในครอบครัว ที่ได้ส่งมอบกำลังใจให้เสมอ

ขอขอบคุณ ธีรภัทร์ หีบเงิน ที่เป็นจุดเริ่มต้นของการพบกับข้อมูลงานวิจัย การช่วยเหลือในด้านต่างๆ การลงพื้นที่วิจัย และการแบ่งปันข้อมูลงานวิจัย รวมถึงครอบครัวและเพื่อนๆ ของธีรภัทร์ ที่ได้ให้การสนับสนุน การช่วยเหลือ และมอบกำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณรุ่นพี่ เพื่อน รุ่นน้อง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมพระนครเหนือ ที่ได้คำแนะนำ ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา และให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดีเสมอ ขอขอบคุณพี่จี และอาจารย์ขวัญ ที่ได้ให้การสนับสนุน และการช่วยเหลือการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อนในรุ่น ที่ช่วยเหลือเสมอและมอบกำลังใจให้

ขอขอบคุณพี่มอร์ พี่ซี รมรินทร์แลนด์สเคป ที่คอยให้กำลังใจ และผลักดันให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ พี่กิม บดินทร์แลนด์สเคป ที่ได้มอบโอกาสดีๆ ในการทำงานระหว่างการดำเนินงานวิจัยนี้

สุदारัตน์ พุทธิรักษา

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	7
1.5 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	9
1.6 นิยามศัพท์.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.1 แผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกเฮมพ์.....	11
2.2 พืชกัญชงในประเทศไทย.....	15
2.3 เศรษฐกิจสร้างสรรค์.....	21
2.4 เวียงกุมกาม.....	56
2.5 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	61
2.6 เคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	64
2.7 การพัฒนาสูตรเคลือบเซรามิกส์.....	92
2.8 การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	94
2.9 กระบวนการผลิตเซรามิกส์.....	99
2.10 การวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	105

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	108
3.1 ขอบเขตงานวิจัยตามจุดประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์ จากเศษแกนกัญชง.....	108
3.2 ขอบเขตงานวิจัยตามจุดประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เอกลักษณ์เวียงกุมกาม.....	109
3.3 ขอบเขตงานวิจัยตามจุดประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เคลือบซีเมนต์เศษแกนกัญชง.....	112
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	115
4.1 วิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดที่ 1 การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง.....	115
4.2 วิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดที่ 2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์ เวียงกุมกาม.....	146
4.3 วิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดที่ 3 เพื่อประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เคลือบซีเมนต์เศษแกนกัญชง.....	159
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	165
5.1 ผลการวิจัยสำเร็จเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่คาดหวังไว้.....	165
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	166
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	168
บรรณานุกรม.....	170

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	171
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	172
ภาคผนวก ข เครื่องมือวิจัยและแบบตรวจสอบเครื่องมือวิจัย (IOC).....	177
ภาคผนวก ค ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย.....	208
ภาคผนวก ง ภาพถ่ายการระดมความคิด.....	217
ภาคผนวก จ ผลการออกแบบ.....	221
ประวัติผู้เขียน.....	232



# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานออกแบบและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 1.....	39
2.2 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานออกแบบและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 2.....	40
2.3 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานออกแบบและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 3.....	41
2.4 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานออกแบบและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 4.....	42
2.5 เปรียบเทียบลักษณะของบริการทั่วไปและบริการสร้างสรรค์.....	43
2.6 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 1 Destination-Culture-Service (D-C-S).....	50
2.7 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 2 Destination-Service (D-S).....	51
2.8 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 3 Culture-Service (C-S) .....	52
2.9 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 4 Destination Oriented (D) .....	53
2.10 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 5 Service Oriented (S) .....	54
2.11 สูตรเคลือบซีเมนต์ไฟฟ้าของ Hamada.....	84
2.12 ร้อยละของวัตถุดิบ A, B และ C ในตารางสามเหลี่ยม Triaxial Blend.....	93
4.1 แสดงค่าสูตรเคลือบซีเมนต์พิเศษแกนกัญชง จากตารางสามเหลี่ยม ขนาด 36 จุด.....	140
4.2 สรุปผลการทดลองเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง เคลือบลงบนดินดำ.....	144
4.3 สรุปผลการประเมินผลิตภัณฑ์เซรามิกส์โคมไฟหัวเสาแบบเจดีย์วัดช้างค้ำ.....	155
4.4 สรุปผลการประเมินผลิตภัณฑ์เซรามิกส์โคมไฟหัวเสาแบบวัดเจดีย์เหลี่ยม.....	157
4.5 สรุปผลการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์พิเศษแกนกัญชง โคมไฟหัวเสาเจดีย์วัดช้างค้ำ.....	160
4.6 สรุปผลการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์พิเศษแกนกัญชง โคมไฟหัวเสาเจดีย์เหลี่ยม.....	162

# สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้า จากเศษแกนกัญชง.....	4
1.2 กรอบแนวคิดวิธีการหาสูตรเคลือบแบบตารางสามเหลี่ยม.....	5
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เอกลักษณ์เวียงกุมกาม.....	6
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง.....	7
2.1 รากต้นกัญชง.....	16
2.2 ดอกเพศผู้.....	17
2.3 ดอกเพศเมีย.....	17
2.4 เมล็ดกัญชง.....	18
2.5 ใบกัญชง.....	18
2.6 ลำต้นกัญชง.....	19
2.7 ปัจจัยสนับสนุนการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์สาขางานฝีมือและหัตถกรรม.....	32
2.8 กลุ่มที่ 1 Function-Aesthetic-Identity (F-A-I) .....	38
2.9 กลุ่มที่ 2 Aesthetic-Identity (A-I) .....	39
2.10 กลุ่มที่ 3 Function-Aesthetic (F-A) .....	40
2.11 กลุ่มที่ 4 Function Centric (F) .....	41
2.12 เจ็อนไขปัจจัยความสำเร็จของแผนพัฒนาและขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สาขางานออกแบบ.....	42
2.13 กลุ่มที่ 1 Destination-Culture-Service (D-C-S) .....	50
2.14 กลุ่มที่ 2 Destination-Service (D-S) .....	51
2.15 กลุ่มที่ 3 Culture-Service (C-S) .....	52
2.16 กลุ่มที่ 4 Destination Oriented (D) .....	53
2.17 กลุ่มที่ 5 Service Oriented (S) .....	54

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.18 เจ็อนไซปัจจัยความสำเร็จของแผนพัฒนาและขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สาขาบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ.....	55
2.19 สภาพบ้านเรือนสิ่งก่อสร้างบริเวณถนนเชียงใหม่-ลำพูน (สายเก่า) .....	59
2.20 สภาพการดำเนินชีวิตและตลาดภายในชุมชนเวียงกุมกามในปัจจุบัน.....	60
2.21 ศูนย์ข้อมูลเวียงกุมกาม.....	61
2.22 แผ่นทดลองแบบแบน.....	80
2.23 แผ่นทดลองแบบขึ้นแป้นหมุน.....	80
2.24 การเคลือบด้วยการจุ่ม (Dipping) .....	81
2.25 การเคลือบด้านนอกด้วยการเท (Pouring) .....	82
2.26 การเคลือบด้านในภาชนะด้วยการเท (Pouring) .....	83
2.27 การเคลือบด้วยการพ่น (Spraying) .....	84
2.28 ผลิตภัณฑ์เคลือบซีเมนต์จังหวัดเชียงใหม่.....	86
2.29 ผลิตภัณฑ์เคลือบซีเมนต์จังหวัดกรุงเทพมหานคร.....	87
2.30 ผลิตภัณฑ์เคลือบซีเมนต์จังหวัดราชบุรี.....	89
2.31 สูตรพัฒนาเคลือบซีเมนต์ ตารางสามเหลี่ยม Triaxial Blend ขนาด 21 จุด.....	93
2.32 การทำพิมพ์ขึ้น.....	101
4.1 การลงพื้นที่พูดคุยกับ รศ.ดร. สมใจ มะหมื่น คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.....	117
4.2 ตารางสามเหลี่ยม Triaxial Blend ขนาด 21 จุด.....	119
4.3 สถานที่และบริเวณเพาะปลูกต้นกล้วยง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก.....	120
4.4 การเตรียมพื้นที่สำหรับเพาะปลูกต้นกล้วยง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก.....	121
4.5 การเตรียมพื้นที่สำหรับเพาะปลูกต้นกล้วยง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก.....	121
4.6 แปลงเพาะปลูกต้นกล้วยง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก.....	122
4.7 การเก็บเกี่ยวต้นกล้วยง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก.....	125
4.8 การลอกเปลือก (เส้นใย) ด้วยมือ ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก.....	124

# สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.9 ลักษณะเศษแกนกัญชง หลังจากลอกเปลือก (เส้นใย) ด้วยมือ ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก.....	124
4.10 การลอกเปลือก (เส้นใย) ด้วยเครื่องจักร ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก.....	125
4.11 ลักษณะเศษแกนกัญชง หลังจากลอกเปลือก (เส้นใย) ด้วยเครื่องจักร ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก.....	125
4.12 การลงพื้นที่พูดคุยกับ คุณหม่อ แซ่ว่าง ประธานกลุ่มเกษตรกรปลูกเฮมพ์ ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก.....	126
4.13 การลงพื้นที่พูดคุยกับ คุณศักดิ์ศิริ คุปรัตน์ นักวิจัยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์กรมหาชน) ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่.....	126
4.14 ต้นแบบแผ่นทดลองเคลือบ ขึ้นต้นแบบด้วยดินน้ำมัน.....	128
4.15 การหล่อโมลต้นแบบแผ่นทดลองเคลือบ ด้วยปูนปลาสเตอร์.....	128
4.16 โมลสำหรับทำแผ่นทดลองเคลือบ.....	129
4.17 การอัดดินลงบนต้นแบบปูนปลาสเตอร์ เพื่อพิมพ์แผ่นทดลองเคลือบ.....	129
4.18 การนำดินอัดแผ่นทดลองเคลือบออกจากต้นแบบปูนปลาสเตอร์.....	130
4.19 การตกแต่งและชุตร่องบนแผ่นทดลองเคลือบ.....	130
4.20 แผ่นทดลองเคลือบที่ตกแต่งแล้ว.....	131
4.21 การเตรียมแผ่นทดลองเคลือบเพื่อนำไปเผาดิบ.....	131
4.22 แผ่นทดลองเคลือบดินดำ หลังการเผาดิบ.....	132
4.23 ดินแมร์ิม.....	132
4.24 การบดย่อยดินดำด้วยโกร่งบด.....	133
4.25 โคลีมาไนท์.....	133
4.26 เศษแกนกัญชง ก่อนทำการเผา.....	134
4.27 เศษแกนกัญชง ขณะทำการเผา.....	134
4.28 เศษแกนกัญชง เมื่อทำการเผาไหม้เสร็จจนเป็นขี้เถ้า.....	135
4.29 การร่อนขี้เถ้าแกนกัญชงด้วยตะแกรง.....	135
4.30 การล้างขี้เถ้าแกนกัญชง วันที่ 1.....	136

# สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.31 การล้างซีเมนต์แกนกัญชง วันที่ 3.....	136
4.32 การล้างซีเมนต์แกนกัญชง วันที่ 5.....	137
4.33 การล้างซีเมนต์แกนกัญชง วันที่ 7.....	137
4.34 การเทซีเมนต์ลงบนผ้าขาวบางเพื่อนำไปตากแห้ง.....	138
4.35 การเก็บบรรจุซีเมนต์แกนกัญชง.....	138
4.36 ตารางสามเหลี่ยม (Triaxial Blend) ขนาด 36 จุด.....	139
4.37 การผสมวัสดุดิบเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง.....	141
4.38 วัสดุดิบเคลือบแกนกัญชงที่ผสมแล้ว.....	141
4.39 การหยอดน้ำเพื่อผสมวัสดุดิบ.....	142
4.40 การผสมวัสดุดิบเคลือบซีเมนต์แกนกัญชงด้วยโกร่งบด.....	142
4.41 แผ่นทดลองเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง ที่เคลือบลงบนดินดำ.....	143
4.42 ผลการทดลองเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง เคลือบลงบนดินดำ.....	143
4.43 วัดข้างค้ำ (กานโถม).....	148
4.44 วัดเจดีย์เหลี่ยม.....	148
4.45 อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ของประเทศไทย.....	149
4.46 การวิเคราะห์ด้วย QFD (Quality function deployment).....	151
4.47 แบบร่างแนวคิดผลิตภัณฑ์ โคมไฟหัวเสาเจดีย์วัดข้างค้ำ (กานโถม).....	152
4.48 แบบร่างแนวคิดผลิตภัณฑ์ โคมไฟหัวเสาเจดีย์เหลี่ยม.....	153
4.49 กระบวนการพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เจดีย์วัดข้างค้ำ.....	153
4.50 กระบวนการพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เจดีย์เหลี่ยม.....	154
4.51 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โคมไฟหัวเสาแบบเจดีย์วัดข้างค้ำ.....	154
4.52 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โคมไฟหัวเสาแบบเจดีย์เหลี่ยม.....	157
4.53 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์แกนกัญชง โคมไฟหัวเสาเจดีย์วัดข้างค้ำ.....	159
4.54 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์แกนกัญชง โคมไฟหัวเสาเจดีย์เหลี่ยม.....	162
ค.1 การลงพื้นที่กลุ่มทอผ้าใยกัญชง สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับกัญชง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก.....	209

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ค.2 การลงพื้นที่กลุ่มทอผ้าใยกล้วยง การลอกเส้นใยกล้วยงด้วยมือ ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก.....	209
ค.3 การลงพื้นที่กลุ่มทอผ้าใยกล้วยง การลอกเส้นใยกล้วยงด้วยเครื่องจัก ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก.....	210
ค.4 การลงพื้นที่กลุ่มทอผ้าใยกล้วยง การเก็บแกนกล้วยงที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ต่อ ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก.....	210
ค.5 ภาพถ่ายผู้เชี่ยวชาญด้านกล้วยงจากสถาบันวิจัยพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน).....	211
ค.6 ภาพถ่ายผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบ สาขาออกแบบเซรามิกส์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.....	211
ค.7 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม บริเวณหน้าศูนย์ข้อมูลเวียงกุมกาม จังหวัดเชียงใหม่.....	212
ค.8 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดกู่ป่าด้อม จังหวัดเชียงใหม่.....	212
ค.9 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดช้างค้ำ (กานโถม) จังหวัดเชียงใหม่.....	213
ค.10 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม เจดีย์วัดช้างค้ำ (กานโถม) จังหวัดเชียงใหม่.....	213
ค.11 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดอู่ก้าง จังหวัดเชียงใหม่.....	214
ค.12 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดหนานช้าง จังหวัดเชียงใหม่.....	214
ค.13 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดปู่เปี้ย จังหวัดเชียงใหม่.....	215
ค.14 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดพระธาตุขาว จังหวัดเชียงใหม่.....	215
ค.15 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดพญามังราย จังหวัดเชียงใหม่.....	216
ค.16 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดเจดีย์เหลี่ยม จังหวัดเชียงใหม่.....	216
ง.1 แบบร่าง 2 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ครั้งที่ 1.....	218
ง.2 แบบร่าง 2 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ครั้งที่ 2.....	218
ง.3 แบบร่าง 3 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ครั้งที่ 3.....	218
ง.4 แบบร่าง 2 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ที่ผ่านการคัดเลือก.....	219
ง.5 แบบร่าง 3 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ที่ผ่านการคัดเลือก.....	219
ง.6 ต้นแบบดิน ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ก่อนการเผา.....	219
ง.7 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกามหลังเผาเคลือบ.....	220
จ.1 ใบประกาศนียบัตร การนำเสนอบทความวิชาการ.....	229

# สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
จ.2 การนำเสนอบทความวิชาการ.....	230
จ.3 การมอบใบประกาศนียบัตร การนำเสนอบทความวิชาการ.....	230
จ.4 ผลงานตัวอย่างเคลือบซีเถ้าเศษแกนกัณูซง ผลิตภัณฑ์กระดาษต้นไม้.....	231
จ.5 ผลงานตัวอย่างเคลือบซีเถ้าเศษแกนกัณูซง ผลิตภัณฑ์กระดาษต้นไม้.....	231



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกเฮมพ์ให้เป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง (พ.ศ.2552-2556) กล่าวว่า “ คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกเฮมพ์เป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง ” (พ.ศ.2552-2556) เมื่อวันที่ 22 กันยายน 2552 ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ที่มีวิสัยทัศน์ “ มุ่งพัฒนาเฮมพ์เชิงเศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการสร้างมูลค่า สร้างงาน สร้างรายได้ให้เกษตรกรบนพื้นที่สูง สามารถปลูกเฮมพ์ได้อย่างถูกต้องภายใต้ระบบควบคุมดูแลที่เหมาะสม ” และมีวัตถุประสงค์ และเป้าหมายหลักของการพัฒนาเฮมพ์ที่สอดคล้องต่อนโยบายของรัฐบาลปัจจุบัน รวมทั้งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 ใน 4 ประการ ดังนี้ 1. เพื่อพัฒนาสายพันธุ์เฮมพ์ให้มีปริมาณสาร THC ต่ำ และมีคุณภาพผลผลิตที่ดีเหมาะสมสำหรับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย 2. เพื่อผลิต และรองรับเมล็ดพันธุ์เฮมพ์ที่มีปริมาณสารเสพติดต่ำ 3. เพื่อให้มีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มจากเฮมพ์ในการสร้างอาชีพ และรายได้ให้แก่เกษตรกร 4. เพื่อให้มีระบบการส่งเสริมเฮมพ์ภายใต้ระบบการควบคุมโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

เฮมพ์ หรือ กัญชง ในประเทศไทยนั้นนับว่าเป็นพืชที่มีบทบาท และความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีวิต และวัฒนธรรมของชาวม้ง โดยการนำเส้นใยของกัญชงมาใช้ทอเป็นเสื้อผ้าเพื่อสวมใส่ในชีวิตประจำวัน โดยปกติแล้วชาวม้งจะปลูกกัญชง และผลิตเสื้อผ้าจากเส้นใยกัญชงเพื่อเก็บไว้สวมใส่ในวันปีใหม่ ตามความเชื่อดั้งเดิมของชาวม้งจะใช้เส้นด้ายที่ทำมาจากเส้นใยกัญชงมัดมือให้เด็กที่เกิดใหม่ และสำหรับชาวม้งที่เสียชีวิตแล้ว ศพก็ต้องใช้เครื่องแต่งกาย รองเท้า และเชือกมัดศพที่ทำมาจากเส้นใยกัญชงด้วยเช่นกัน ดังนั้นแล้วสำหรับชาวเขาเผ่าม้ง กัญชงนับว่าเป็นพืชที่ต้องปลูกเอาไว้ใช้เพื่อตอบสนองความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต และใช้ในวัฒนธรรมประเพณีต่างๆ

เมื่อปี พ.ศ.2547 สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เสด็จเยี่ยมราษฎรในพื้นที่ภาคเหนือ มีพระราชเสาวนีย์สนับสนุนให้มีการศึกษา และส่งเสริมให้เกษตรกรชาวเขาปลูกกัญชง เนื่องจากเสื้อผ้าที่ทอมาจากเส้นใยกัญชงนั้นนับว่ามีคุณสมบัติพิเศษในการถ่ายเทอากาศได้ดี สามารถสวมใส่ได้ทั้งในฤดูหนาว และฤดูร้อน จึงทำให้เป็นที่นิยมอย่างมาก โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่น และยุโรป ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรชาวเขามีรายได้เพิ่มขึ้นจากการเพาะปลูกต้นกัญชง เพื่อนำผลผลิตมาแปรรูปจำหน่าย ทั้งในรูปแบบของเส้นใย และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเส้นใยกัญชง

เส้นใยแก้ว คือส่วนที่ติดกันกับลำต้นหรือเรียกอีกอย่างว่าเปลือกของลำต้น วิธีการได้มาของเส้นใยมีด้วยกัน 2 วิธี คือ 1. การลอกออกด้วยมือ เป็นวิธีพื้นฐานที่ชาวบ้านใช้มาตั้งแต่เริ่ม และยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน การลอกด้วยวิธีนี้จะทำให้ลำต้นหรือส่วนแกนยังคงลักษณะเดิม มีเพียงแค่ส่วนที่เป็นเปลือกถูกลอกออกไป 2. การใช้เครื่องจักร วิธีนี้การลอกเส้นใยด้วยเครื่องจักรนี้จะทำให้ลำต้นหรือแกนถูกสับย่อยเป็นเศษชิ้นเล็กๆ หลังจากทำการลอกเส้นใยหรือเปลือกออกด้วยวิธีการข้างต้นเรียบร้อยแล้ว เส้นใยจะถูกนำไปแปรรูปหรือพัฒนาให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อการจำหน่ายให้เกิดเป็นรายได้ แต่ส่วนของลำต้นหรือเศษแกนจะถูกทิ้งไปโดยไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์อีก ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะการขาดความรู้ความสามารถของเกษตรกรในการที่จะนำเศษแกนต้นกัญชงเหลือทิ้งไปพัฒนาต่อยอดใช้ให้เกิดประโยชน์หรือสร้างรายได้ในด้านอื่นๆ ได้อีก ซึ่งจากการลงพื้นที่สำรวจเบื้องต้นพบว่า เศษของแกนกัญชงเหลือทิ้งในปัจจุบันมีจำนวนมากถึงหนึ่งตัน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอีกจากความต้องการของตลาดทางด้านเส้นใย และผลิตภัณฑ์จากเส้นใยแก้ว

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการนำเศษเหลือทิ้งของแกนกัญชงมาต่อยอดและสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ในงานด้านเซรามิกส์ โดยการนำเศษแกนต้นกัญชงมาใช้เป็นส่วนผสมในเคลือบซีเมนต์ เพราะวัตถุดิบหลักในการทำเคลือบซีเมนต์คือ ฟิน เศษใบไม้ กิ่งไม้ หรือแม้แต่เศษวัสดุเหลือทิ้งที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว ซึ่งเป็นสิ่งที่หาได้ง่าย และอยู่รอบตัวมนุษย์มากที่สุด เคลือบซีเมนต์เป็นเคลือบที่รู้จักและใช้กันมานานตั้งแต่สมัยโบราณโดยเฉพาะในประเทศจีนซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดความเจริญด้านเครื่องปั้นดินเผา การค้นพบเคลือบในสมัยแรกนั้นค้นพบโดยบังเอิญ คือ ซีเมนต์จากไม้ฟืนที่เป็นเชื้อเพลิงภายในเตาเผาที่บวมมาจับที่หม้อ ไห ที่เผาอยู่ในเตา เมื่ออุณหภูมิสูงถึงจุดหนึ่งซีเมนต์ได้หลอมละลายกลายเป็นผิวที่มีความมัน ต่อมาจึงได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้น เคลือบซีเมนต์ที่มีชื่อเสียง และเป็นที่รู้จักของไทยยกตัวอย่างเช่น เครื่องสังคโลก จังหวัดสุโขทัย และโอ่งมังกร จังหวัดราชบุรี ซีเมนต์ที่นำมาเคลือบผลิตภัณฑ์นั้นได้มาจากเตาหุงข้าว จากเตาที่เผาด้วยฟืน ปัจจุบันมีการพัฒนา และทดลองสูตรเคลือบซีเมนต์ด้วยวัสดุที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

จากความเป็นมา และความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการแก้ปัญหาปริมาณเศษแกนต้นกัญชงเหลือทิ้งที่มีปริมาณมากด้วยการนำไปใช้เป็นส่วนผสมในสูตรเคลือบซีเมนต์งานเซรามิกส์ โดยงานวิจัยดังกล่าวเป็นเพียงวิธีการหนึ่งที่จะสามารถช่วยลดปริมาณเศษแกนกัญชงเหลือทิ้งได้ และจากความอนุเคราะห์ด้านวัสดุเศษแกนกัญชงจากสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยจึงอยากให้งานวิจัยนี้มีส่วนในการประชาสัมพันธ์ถึงจังหวัดเชียงใหม่ โดยการนำเรื่องราวของเวียงกุมกาม อันเป็นเมืองหลวงแห่งแรกของจังหวัดเชียงใหม่ในอดีตมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ภายใต้หัวข้อการวิจัย การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง
- 1.2.2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม
- 1.2.3 เพื่อประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง

## 1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัย การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดเพื่อใช้ในการวิจัยโดยทำการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เรียงลำดับดังนี้

### 1.3.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง

#### 1.3.1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของเคลือบเซรามิกส์

การศึกษาข้อมูลทั่วไปของเคลือบ เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะ และคุณสมบัติโดยทั่วไปของเคลือบที่ใช้ในงานเซรามิกส์ โดยผู้วิจัยได้นำหลักการศึกษาคำอธิบายพื้นฐานการออกแบบ และปฏิบัติงาน (สุขุมล เล็กสวัสดิ์. 2548 : 115-156) มาใช้ โดยมีกรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

- (1) ความสำคัญของเคลือบ
- (2) ส่วนประกอบของเคลือบ
- (3) ลักษณะของเคลือบ
- (4) ชนิดของเคลือบ
- (5) วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเคลือบ
- (6) การทดลองเคลือบ
- (7) วิธีการเคลือบ

#### 1.3.1.2 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของเคลือบซีเถ้า

การศึกษาข้อมูลของเคลือบซีเถ้า เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำไปพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง โดยผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดเคลือบซีเถ้าพีซ (เสริมศักดิ์ นาคบัว. 2536 : 1-13) มาใช้ในการศึกษา ดังนี้

- (1) ประวัติความเป็นมาของเคลือบซีเถ้า
- (2) การรวบรวมและเตรียมซีเถ้าพีซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (3) การหาสูตรเคลือบซีเถ้า

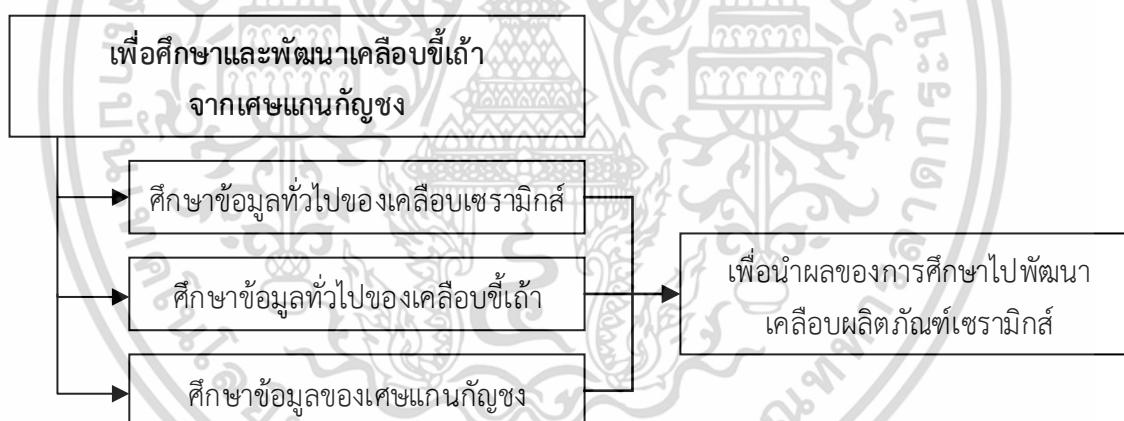
## 1.3.1.3 ศึกษาข้อมูลของเศษแกนกัญชง

การศึกษาค้นคว้าข้อมูลของเศษแกนกัญชง เพื่อให้ทราบถึงความเป็นมา แหล่งที่มาของวัสดุ รวมถึงลักษณะ และคุณสมบัติของเศษแกนกัญชงเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ และพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตามหัวข้อ ดังนี้

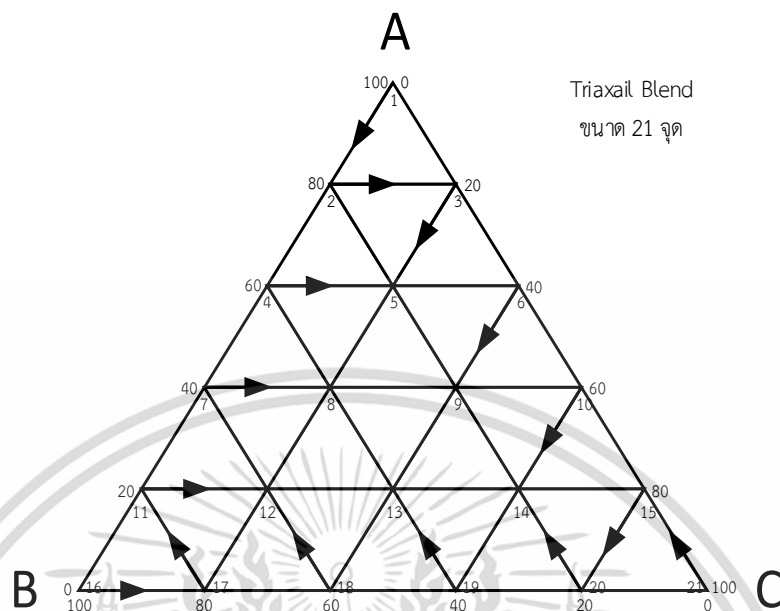
- (1) ข้อมูลทั่วไปของเศษแกนกัญชง
- (2) การเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวกัญชง
- (3) การใช้ประโยชน์จากเศษแกนกัญชง

## 1.3.1.4 พัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง

การพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดวิธีการหาสูตรเคลือบแบบตารางสามเหลี่ยม หรือ Triaxial Blend (เสริมศักดิ์ นาคบัว. 2536 : 32) มาใช้ในการพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง โดยเลือกวัตถุดิบที่ใช้ในการพัฒนา 3 ชนิด ได้แก่ ซีเถ้าเศษแกนกัญชง ดินแมร์ริม จังหวัดเชียงใหม่ และฟลักซ์ บริษัท อัมรินทร์เซรามิกส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง



ภาพที่ 1.2 กรอบแนวคิดวิธีการหาสูตรเคลือบแบบตารางสามเหลี่ยม

### 1.3.2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ผู้วิจัยได้เลือกใช้แนวคิดเพื่อการออกแบบ 2 แนวคิด ดังนี้

#### 1.3.2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเซรามิกส์ (สุขุมาล เล็กสวัสดิ์. 2548 : 261-269)

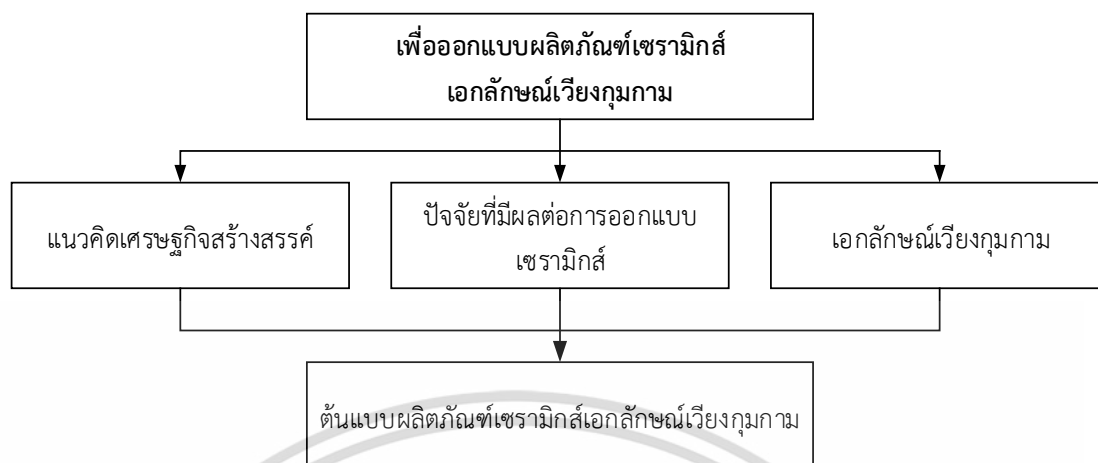
- (1) เหมาะสมกับการใช้งานได้จริง
- (2) ทำความสะอาดได้ง่าย
- (3) มีความมั่นคง
- (4) มีความแข็งแรงทนทาน
- (5) เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

#### 1.3.2.2 แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนพื้นฐานของ

- (1) การใช้องค์ความรู้ (Knowledge)
- (2) การศึกษา
- (3) การสร้างสรรค์งาน
- (4) การใช้ทรัพย์สินทางปัญญาที่เชื่อมโยงกับพื้นฐานทางวัฒนธรรม การส่งเสริม

ความรู้ของสังคม และเทคโนโลยี นวัตกรรมสมัยใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

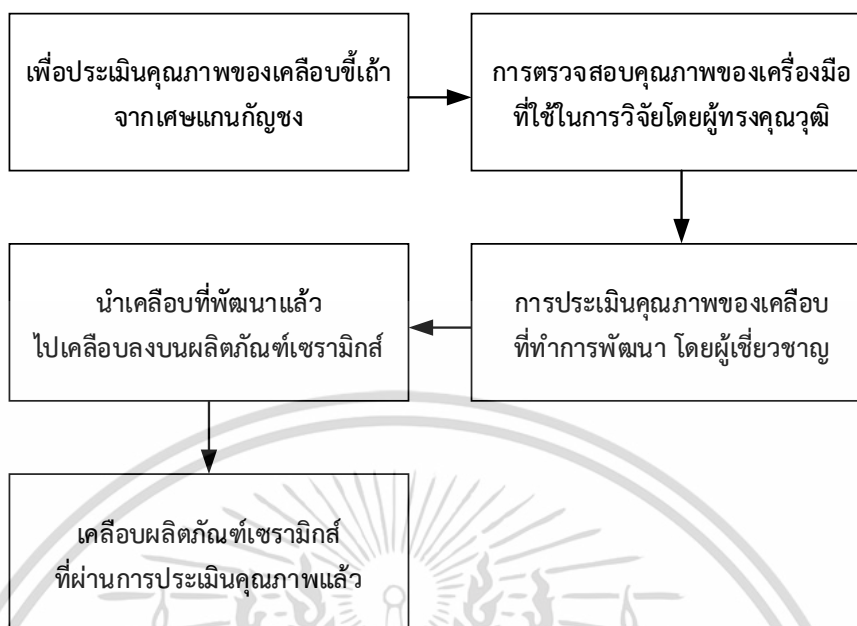


ภาพที่ 1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์  
เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

### 1.3.3 เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์พิเศษแกนกัญชง

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการทดสอบเคลือบซีเมนต์พิเศษ (เสริมศักดิ์ นาคบัว. 2536 : 78) มาใช้  
เป็นเกณฑ์การประเมินคุณภาพของเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง ดังนี้

- (1) การหลอมละลาย
- (2) ลักษณะผิว
- (3) สี
- (4) การทึบแสง
- (5) การรานตัว
- (6) การไหลตัว



ภาพที่ 1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการวิจัย การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาชั้นหัตถศึกษา โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารชั้นต้น หนังสือในห้องสมุด บทความ งานวิจัย ซึ่งมีประเด็นในการศึกษาดังต่อไปนี้

- (1) ข้อมูลทั่วไปของเคลือบ
- (2) ข้อมูลของเคลือบซีเมนต์
- (3) ข้อมูลของเศษแกนกัญชง
- (4) การพัฒนาเคลือบ

เมื่อผู้วิจัยได้ทำการกำหนดขอบเขตด้านเนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดขอบเขตของการศึกษางานวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

### 1.4.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง

#### 1.4.1.1 ขอบเขตด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ในงานวิจัยครั้งนี้ กรณีศึกษา คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบซีเถ้า จำนวน 3 ท่าน ด้านวัสดุแกนกัญชง จำนวน 2 ท่าน ประสบการณ์ 5 ปีหรือมากกว่า จึงขอความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบซีเถ้า และด้านวัสดุแกนกัญชง

#### 1.4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์ (Interview Guide) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสอบถามเพื่อให้ทราบเกี่ยวกับข้อมูลด้านเคลือบซีเถ้า และข้อมูลด้านวัสดุเศษแกนกัญชง โดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง มีโครงสร้างแบบปลายเปิด ไม่กำหนดข้อความอย่างตายตัว ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการกำหนดข้อความเบื้องต้น และได้ทำการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อมูลในเชิงกว้าง เพื่อให้ได้รับข้อมูลที่หลากหลายแต่สามารถครอบคลุมในประเด็นที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

#### 1.4.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเคลือบซีเถ้า และด้านวัสดุเศษแกนกัญชง รวมถึงข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาในชั้นวิทยุจากหนังสือ เกิดเป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับเคลือบเซรามิกส์ซีเถ้าเศษแกนกัญชง สรุปในรูปแบบของการบรรยายเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

### 1.4.2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

#### 1.4.2.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในงานวิจัยครั้งนี้ กรณีศึกษา คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน ประสบการณ์ 5 ปีหรือมากกว่า จึงขอความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ

#### 1.4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกามเพื่อให้ได้รูปแบบที่สอดคล้องกับแนวทางที่มาจาก การประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญ โดยเป็นการประเมินความคิดเห็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

#### 1.4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### 1.4.3 เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง

#### 1.4.3.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในงานวิจัยครั้งนี้ กรณีศึกษา คือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเคลือบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบเซรามิกส์ จำนวน 2 ท่าน ประสบการณ์ 5 ปีหรือมากกว่า จึงขอความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบเซรามิกส์

#### 1.4.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเซรามิกส์ที่มีต่อการพัฒนาเคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง เพื่อให้ได้คุณภาพเคลือบที่สมบูรณ์ สวยงาม สอดคล้องกับแนวทางการออกแบบที่มาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยเป็นการประเมินความคิดเห็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

#### 1.4.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

## 1.5 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 ตัวแปรต้น คือ สูตรเคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง

1.5.2 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของเคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง

## 1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 การศึกษา หมายถึง การค้นคว้าหาข้อมูล ความสำคัญ และคุณสมบัติด้านต่างๆ ของเคลือบเซรามิกส์ เคลือบซีเถ้า และเศษแกนกัญชง เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาเคลือบ

1.6.2 การพัฒนา หมายถึง การนำวัตถุดิบที่ทำการศึกษา คือ เศษแกนต้นกัญชงมาปรับใช้ในสูตรเคลือบซีเถ้าเซรามิกส์

1.6.3 เคลือบ หมายถึง ผลึกแก้วบางๆ ที่ปกคลุมผิวผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ซึ่งเกิดจากการผสมวัตถุดิบที่ทำให้เกิดเคลือบ และผ่านกระบวนการเผาไหม้จนอุณหภูมิในการเผาสูงจนถึงจุดสุกตัว

1.6.4 เคลือบซีเถ้า หมายถึง เคลือบเซรามิกส์ที่มีส่วนผสมของวัตถุดิบทำเคลือบเป็นพื้นฐาน และทำการผสมซีเถ้าพืชเข้าไป เพื่อเคลือบผิวผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.5 แกนต้นกัญชง หมายถึง ส่วนที่เป็นลำต้นของต้นกัญชง ซึ่งทำการลอกเปลือกออกเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

1.6.6 ออกแบบ หมายถึง การถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นรูปแบบของผลงานอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน

1.6.7 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ หมายถึง สิ่งที่ทำ การสำรวจความต้องการของผู้บริโภค และความสอดคล้องกับแรงบันดาลใจในการออกแบบ ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำด้วยกระบวนการทางเซรามิกส์



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักฐานทางเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเฝ้าจากเศษแกน กัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล แนวทาง และทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 แผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกเฮมพ์
- 2.2 พืชกัญชงในประเทศไทย
- 2.3 เศรษฐกิจสร้างสรรค์
- 2.4 ความเป็นมาของเวียงกุมกาม
- 2.5 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
- 2.6 เคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
- 2.7 การพัฒนาสูตรเคลือบเซรามิกส์
- 2.8 การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
- 2.9 กระบวนการผลิตเซรามิกส์
- 2.10 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกเฮมพ์

##### 2.1.1 ความเป็นมาของแผนยุทธศาสตร์

เมื่อปี พ.ศ. 2547 สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ทรงมีพระราชเสาวนีย์ในโอกาสที่เสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมราษฎรในพื้นที่ภาคเหนือ มีพระราชประสงค์ ที่จะสนับสนุนให้มีการศึกษาและส่งเสริมให้เกษตรกรชาวเขาปลูกกัญชง เพื่อใช้เป็นเครื่องนุ่งห่มใน คราวเรือน และจำหน่ายสู่ท้องตลาด ตลอดจนเพื่อเป็นการส่งเสริมอาชีพ และสร้างรายได้จากการผลิต หัตถกรรมต่อเนื่อง ในขณะเดียวกันมูลนิธิโครงการหลวงได้เล็งเห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของกัญชง จึงได้ศึกษารวบรวมเมล็ดพันธุ์กัญชงในพื้นที่โครงการหลวง และนำมาทดลองปลูก โดยได้รับอนุญาตปลูก อย่างถูกต้องตามกฎหมายจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข

ต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติ เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2548 มอบหมายให้สำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ทารือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรการในการพัฒนา และส่งเสริมการปลูกกล้วยงให้สามารถผลิตเพื่อเป็นรายได้เสริมแก่เกษตรกรรายย่อย โดย สศช. ได้ร่วมประชุมกับมูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติด สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) หน่วยงานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สถาบันการศึกษาหน่วยงานทหาร และตำรวจที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดแนวทางดำเนินงาน และอนุมัติงบประมาณสนับสนุนการวิจัยทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ และการวิจัยภาคสนาม เริ่มตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 เป็นต้นมา ซึ่งประสบความสำเร็จในการพัฒนาองค์ความรู้เป็นเบื้องต้น รวมทั้งได้มีการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเกี่ยวกับการส่งเสริมการเพาะปลูกกล้วยงบนพื้นที่สูงของประเทศไทย ซึ่งต้องการการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ และแผนปฏิบัติการเพื่อนำไปสู่การพัฒนาการปลูกกล้วยงเพื่อใช้ประโยชน์ในครัวเรือน และสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูงของประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งคณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 22 กันยายน 2552 รับทราบ และเห็นชอบผลการศึกษา และแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกกล้วยงเป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง (พ.ศ. 2552-2556) และเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2553 คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบร่างแผนปฏิบัติการพัฒนากัญชงบนพื้นที่สูงภาคเหนือ ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2553-2557) และร่างแผนปฏิบัติการพื้นที่นำร่องส่งเสริมการปลูกกล้วยง ระยะ 2 ปี (พ.ศ. 2554-2555) ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนการพัฒนากัญชงบนพื้นที่สูงอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

### 2.1.2 วิสัยทัศน์

มุ่งพัฒนากัญชงเชิงเศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการสร้างมูลค่า สร้างงาน สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูงสามารถปลูกกล้วยงได้อย่างถูกต้องภายใต้ระบบการควบคุมที่เหมาะสม

### 2.1.3 พันธกิจ

2.1.3.1 พัฒนาสายพันธุ์กล้วยงให้มีปริมาณสารเสพติดต่ำ และมีคุณภาพเส้นใยที่ดี เพื่อให้เกษตรกรบนพื้นที่สูง มีสายพันธุ์กล้วยงที่สามารถใช้ปลูกได้ โดยมีผลผลิตที่ดีภายใต้ระบบควบคุม

2.1.3.2 ศึกษากระบวนการบริหารจัดการในการดูแล กำกับ และควบคุมการปลูกกล้วยง เพื่อควบคุมการปลูก การครอบครองกล้วยง โดยมีระบบการบริหารจัดการที่สามารถให้เกษตรกรปลูกได้ ภายใต้ระบบการควบคุม และไม่มี การนำพืชเสพติดมาปลูกแทรก เป็นต้น

2.1.3.3 ศึกษาแนวทางการส่งเสริมการปลูกกล้วยงภายใต้ระบบการควบคุม เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติ สำหรับการส่งเสริมเกษตรกรบนพื้นที่สูงให้มีการปลูกกล้วยงได้ภายใต้ระบบควบคุม

## 2.1.4 วัตถุประสงค์และเป้าหมายแผนยุทธศาสตร์

2.1.4.1 เพื่อส่งเสริม และสนับสนุนการวิจัย และพัฒนาพันธุ์กัญชง การปฏิบัติรักษา และการแปรรูปกัญชงตลอดจนการพัฒนาผลิตภัณฑ์กัญชง และการตลาด

2.1.4.2 เพื่อส่งเสริมการผลิต และรับรองเมล็ดพันธุ์กัญชงที่มีปริมาณสารเสพติดต่ำ

2.1.4.3 เพื่อส่งเสริมการปลูก การแปรรูป และการพัฒนาผลิตภัณฑ์กัญชง สำหรับการใช้ประโยชน์ในครัวเรือน และเป็นรายได้เสริม

2.1.4.4 เพื่อส่งเสริมระบบการควบคุมการปลูก และแปรรูปกัญชงโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

## 2.1.5 แผนยุทธศาสตร์

2.1.5.1 ยุทธศาสตร์การศึกษาวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์ที่มุ่งพัฒนาสายพันธุ์กัญชงที่มีสารเสพติดต่ำ มีองค์ความรู้เกี่ยวกับการเพาะปลูกอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมธรรมชาติของไทย รวมทั้งวิธีการด้านการแปรรูปพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อตลาด มีแนวทาง ดังนี้

(1) พัฒนาปรับปรุงพันธุ์กัญชงเพื่อได้สายพันธุ์ที่มีคุณภาพ โดยพัฒนาพันธุ์ให้ได้สายพันธุ์กัญชงที่มีสารเสพติดต่ำ มีผลผลิตเส้นใยหรือปริมาณเมล็ดสูง และมีคุณภาพ การนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ เพื่อนำมาทดสอบและปรับปรุงพันธุ์ ร่วมกับสายพันธุ์ของในประเทศ และการรักษาพันธุ์ และการผลิตเมล็ดรับรองพันธุ์เพื่อการส่งเสริม รวมทั้งการพัฒนาเครื่องมือเพื่อทดสอบสารเสพติดในไร่

(2) การศึกษาเขตกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิต และคุณภาพกัญชง โดยศึกษาวิธีการปลูก และการใช้ปัจจัยในการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของกัญชงในสภาพแวดล้อมต่างๆ ทั้งในการผลิตเส้นใย และการผลิตเมล็ดเพื่อการแปรรูป รวมทั้งการศึกษาวิจัยเชิงสาธิตแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรในแหล่งผลิต เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาร่วมกันทั้งนักวิจัย และผู้ปลูก

(3) ศึกษา และพัฒนาการแปรรูปเส้นใยกัญชงเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่า โดยพัฒนากระบวนการแปรรูปเป็นเส้นใยที่มีคุณภาพ การย้อมสี การลดขั้นตอน และระยะเวลาในการผลิต การปรับปรุง และการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัยสอดคล้องกับความต้องการของตลาดทั้งในประเทศ และต่างประเทศ และพัฒนากระบวนการทอผ้าจากเส้นใยกัญชงให้ได้ขนาดมาตรฐาน

(4) พัฒนาระบบการแปรรูปจากเมล็ดเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยพัฒนาการสกัดน้ำมันให้ได้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดี การตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการสำหรับพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากเมล็ดกัญชง

(5) พัฒนาระบบการแปรรูปจากส่วนอื่นๆ ของต้นพืช และเศษเหลือทิ้งเพื่อเพิ่มมูลค่า

2.1.5.2 ยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูก และการสร้างมูลค่าเพิ่ม มีวัตถุประสงค์ที่มุ่งเน้นให้เกิดการส่งเสริมการปลูก และพัฒนาการผลิต การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากกัญชงเพื่อสร้างมูลค่า ทั้งจากเส้นใย เมล็ด และส่วนอื่นๆ โดยมีลักษณะ และคุณภาพที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ทั้งในประเทศ และต่างประเทศมีแนวทาง ดังนี้

(1) ส่งเสริมการปลูกกัญชงเพื่อผลิตเส้นใยภายใต้ระบบการควบคุม โดยจัดให้มีการรวมกลุ่มเกษตรกรเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอย่างเหมาะสมภายใต้ระบบการควบคุมของรัฐ การกำหนดให้มีคณะกรรมการ และหน่วยงานรับผิดชอบหลักในการขึ้นทะเบียน และควบคุมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกอย่างเป็นระบบเพื่อการส่งเสริมการผลิตภายใต้ระบบการควบคุม การกำหนดหน่วยงานในการอนุญาตการปลูกแก่เกษตรกรโดยลดขั้นตอน และระยะเวลาการอนุญาต รวมทั้งการควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และการประสานหน่วยงานในพื้นที่ เช่น ระดับอำเภอ องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น เป็นต้น

(2) พัฒนาระบบการแปรรูปเส้นใย การผลิตสินค้าหัตถกรรม และการตลาด โดยการสนับสนุนสิทธิประโยชน์ทางภาษี และการพัฒนาการออกแบบสินค้าชนิดใหม่ๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค และการสนับสนุนการรวมกลุ่มของผู้ผลิต และการสร้างความเชื่อมโยงเข้าสู่การตลาด รวมทั้งการจัดหาแหล่งทุนเพื่อสนับสนุนการผลิตสินค้าเพื่อจำหน่าย

(3) พัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำมันในเมล็ด และการเหลือจากการแปรรูป โดยการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนขนาดกลางในระดับชุมชนเพื่อรองรับการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากน้ำมันในเมล็ด และกากที่เหลือจากการแปรรูปเชิงอุตสาหกรรม และการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และเครื่องสำอางจากน้ำมันโดยใช้แนวทางตลาดนำการผลิต

2.1.5.3 ยุทธศาสตร์การสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศ มีวัตถุประสงค์ให้มีการสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อเป็นการเสริมสร้างศักยภาพ และต่อยอดการพัฒนา กัญชงของไทย โดยมีแนวทางมาตรการที่สำคัญ คือ การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับต่างประเทศที่มีการผลิตกัญชงเชิงเศรษฐกิจ เพื่อให้เกิดการดำเนินการทั้งทางด้านวิชาการ ด้านการผลิต และการค้าร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

2.1.5.4 ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้การขับเคลื่อนการพัฒนา กัญชงในระยะต่อไป ซึ่งรวมทั้งการกำกับดูแล การส่งเสริมการปลูก การพิจารณาการปรับปรุง ข้อกำหนด และกฎระเบียบต่างๆ มีแนวทาง ดังนี้

(1) จัดให้มีกลไกการบริหารจัดการเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนา กัญชงเป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง โดยกำหนดกลไกการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบในรูปของคณะกรรมการ

กำกับดูแล หรือหน่วยงานรับผิดชอบหลัก เพื่อทำหน้าที่ในการพิจารณา และกำหนดทิศทาง การพัฒนา กัญชงของประเทศอย่างยั่งยืน

(2) กำหนดระเบียบ และข้อกำหนดที่สำคัญ โดยกำหนดปริมาณสารเสพติด ให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงในเงื่อนไขของประเทศไทยเพื่อผลักดันการผลิตกัญชงได้กว้างขวางขึ้น และพิจารณากำหนดระเบียบหรือกฎกระทรวงเพื่อสนับสนุนการปลูกกัญชงได้ภายใต้ระบบการควบคุม

## 2.2 พืชกัญชงในประเทศไทย

### 2.2.1 ข้อมูลทั่วไปของกัญชง

กัญชง (HEMP) เป็นชื่อทั่วไปของ Cannabis Sativa พืชที่เติบโตปีละครั้งในยุโรป ส่วนใหญ่ในเขตร้อน (Tropical) สามารถวางแผนปลูกได้เพื่อเป้าหมายที่ไม่เกี่ยวกับยาเสพติด นั่นคือเพื่อเป้าหมายทางอุตสาหกรรมซึ่งใบอนุญาตเพื่อการปลูกจะได้รับการรับรองจากสหภาพยุโรป และแคนาดา ในสหราชอาณาจักรนั้นใบอนุญาตจะออกโดย Home office ภายใต้ Misuse of Drugs Act 1971 เมื่อถูกปลูกเพื่อประโยชน์ทางอุตสาหกรรม กัญชงมักจะถูกเรียกว่า Industrial hemp หรือ Industrial cannabis และผลิตภัณฑ์ทั่วไปก็คือเส้นใย เพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย Feral hemp หรือ ditch weed เป็นเส้นใยที่โตในป่าหรือสายพันธุ์เมล็ดน้ำมันของ Cannabis ที่อยู่นอกเขตเพาะปลูก เต็มโตในธรรมชาติ และผลิตเมล็ดได้เองทุกปี

สายพันธุ์ส่วนใหญ่ของกัญชง หรือ Sativa ถึงแม้ว่าสายพันธุ์นี้จะมีคุณภาพของเส้นใยต่ำ และถูกใช้มากในการผลิตยาระงับประสาท และยาที่ใช้ทางการแพทย์ ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดคือ ปริมาณของ delta-9 tetrahydrocannabinol หรือ THC ซึ่งถูกขับออกมาในเรซินมี 19 จากต่อ epidermal (สายพันธุ์ของ Cannabis sativa) ที่ถูกใช้ผลิตเพื่อ industrial hemp นั้นเกือบจะไม่มีเรซินนี้ ในขณะที่สายพันธุ์อื่นจะขับออกมาในปริมาณมาก นักพฤกษศาสตร์บางคนได้โต้แย้งเรื่องดังกล่าว และจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ทางพันธุกรรมเพื่อความเข้าใจให้มากยิ่งขึ้น)

กัญชงมีประโยชน์อย่างมากต่อสิ่งแวดล้อมเพราะมันช่วยลดการตัดไม้ทำลายป่าได้ เนื่องจากต้นกัญชงสามารถผลิตกระดาษได้มากกว่าต้นไม้ 4 เท่า และเติบโตได้รวดเร็วกว่า American Hemp Historic Association กล่าวว่าเมื่อกัญชงมีนม หรือ ของเหลวที่มีแคลเซียมคล้ายน้ำนมอยู่สูงๆ มันจะเติบโตได้เร็ว และแข็งแรงขึ้น กระดาษจากกัญชงยังสามารถถูกฟอกขาวได้ด้วยสารเคมีเล็กน้อยหรือไม่ใช้เลย ทั้งนี้กัญชงยังช่วยลดการใช้ยาฆ่าแมลงอีกด้วย ดังนั้นกัญชงจึงเป็นส่วนประกอบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกว่าฝ้าย เพราะในขณะที่ฝ้ายใช้สารฆ่าแมลงในดินเกินกว่าร้อยละ 25 แต่สำหรับกัญชงนั้นไม่จำเป็นเลย และฝ้ายต้องการระบบชลประทานที่ดีในขณะที่กัญชงจะเติบโตได้ดีด้วยการให้น้ำปริมาณเล็กน้อยมาก

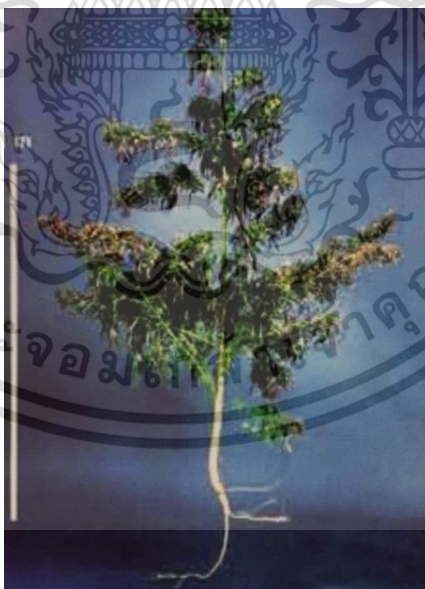
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัญชงเป็นพืชที่มีบทบาทต่อการดำรงชีวิต และวัฒนธรรมของชาวม้ง โดยใช้เส้นใยในการทอเสื้อผ้าเพื่อใช้ในชีวิตรประจำวัน นอกจากนี้ตามความเชื่อดั้งเดิมชาวม้งจะใช้เส้นด้ายที่ทำมาจากเส้นใยกัญชงมัดมือให้เด็กที่เกิดใหม่ ชาวม้งปลูกกัญชง และผลิตเสื้อผ้าจากเส้นใยกัญชงเพื่อเก็บไว้สวมใส่ในวันปีใหม่ของชาวม้ง

## 2.2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกัญชง

กัญชงมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Cannabis sativa* L. Subsp. *Sativa* และใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย โดยทั่วไปจะมีสารเสพติด Delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) ต่ำกว่าร้อยละ 0.3 ซึ่งทางกฎหมายสากลไม่ถือว่าเป็นพืชเสพติด โดยอุตสาหกรรมที่สำคัญของเส้นใยกัญชง ได้แก่ การใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเส้นใยของเสื้อผ้า และการทำเยื่อกระดาษ สำหรับประเทศไทยยังจัดเป็นพืชห้ามปลูกตามกฎหมายยกเว้นเพื่อการวิจัย และต้องขออนุญาตพิเศษ ต้นกัญชงประกอบด้วย ดังนี้

2.2.2.1 ราก เป็นระบบรากแก้ว (Tap root system) มีรากแขนงจำนวนมาก จากการศึกษากายวิภาคของรากพบว่ารากมีการเจริญชั้นที่สอง ประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นต่างๆ ตามลำดับคือ ชั้นของ Epidermis ชั้น Cortex ประกอบด้วยเซลล์ Parenchyma มีผนังบางถัดเข้ามาเป็นกลุ่มท่อลำเลียง โดยเป็นเนื้อเยื่อ Secondary xylem และยังคงพบ Primary xylem เรียงตัวกันแบบ diarch เป็นสองวงอยู่ตรงกลาง



ภาพที่ 2.1 รากต้นกัญชง

ที่มา : กัญชง. 2550 : 40

2.2.2.2 ดอกมีทั้งดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียอยู่ต่างต้นกัน ออกดอกตามซอกใบ และปลายยอด

(1) ดอกเพศผู้ ช่อดอกเพศผู้เป็นแบบ Panicle ประกอบได้ด้วยกลีบเลี้ยง 5 กลีบ แยกกันเป็นอิสระ มีสีเขียวมเหลือง พบเกสรเพศผู้ 5 อัน ลักษณะช่อดอกห้อยลง ระยะเวลาในการบานประมาณ 2 เดือน



ภาพที่ 2.2 ดอกเพศผู้

ที่มา : กัญชง. 2550 : 40

(2) ดอกเพศเมีย เกิดตามซอกใบ และปลายยอดในบริเวณช่อดอกจะอัดตัวกันแน่นช่อดอกเป็นแบบ Spike ประกอบด้วยกลีบเลี้ยงสีเขียวเข้มห่อหุ้มรังไข่ไว้ภายใน มี stigma 2 อัน สีน้ำตาลแดงดอกจะไม่มีเกสร แต่จะยื่นเพียง Stigma ออกมาเท่านั้น อายุของดอกก่อนข้างสั้นประมาณ 3 - 4 สัปดาห์ก็จะติดผล



ภาพที่ 2.3 ดอกเพศเมีย

ที่มา : กัญชง. 2550 : 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.3 ผล และเมล็ด พบว่าผลพัฒนาอย่างรวดเร็ว ภายใน 2 - 3 สัปดาห์หลังออกดอก ผลเป็นแบบ Achene เมล็ดแห้งสีเทา รูปไข่ ผิวเรียบเป็นมันมีลายประ ขนาดประมาณ 3 - 4 มิลลิเมตรปริมาณ 1 กิโลกรัมมีประมาณ 35,000 เมล็ด หรือ จำนวน 35 เมล็ด มีน้ำหนักประมาณ 1 กรัม



ภาพที่ 2.4 เมล็ดกัญชง

ที่มา : กัญชง. 2550 : 41

2.2.2.4 ใบ การจัดเรียงของตัวใบมี 2 แบบ คือ ช่วงแรกมีการจัดเรียงตัวแบบ Opposite จนถึงคูใบที่ 5 - 9 หลังจากนั้นมีการจัดเรียงตัวแบบ Spiral ใบเป็นใบเดี่ยวรูปฝ่ามือ ใบจริงคู่แรกเป็นใบเดี่ยว จากนั้นเพิ่มจำนวนแฉก โดยใบแก่แฉกเป็น 5 - 7 แฉก เมื่อมีการสร้างดอกจำนวนแฉกของใบค่อยลดลงตามลำดับเหลือเพียง 1 - 3 แฉกเท่านั้น ลักษณะทางกายภาพของใบที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์พบผลึกในเซลล์ Cystolith บริเวณชั้น Upper epidermis ชั้นถัดมาเป็นชั้นของ Palisade cell ที่เรียงตัวกันชั้นเดียว และชั้นถัดไปเป็น Spongy cell สำหรับชั้น lower epidermis พบขน (Hair) พบท่อลำเลียงน้ำ (Xylem) อยู่ด้านบน และท่อลำเลียงอาหาร (Phloem) อยู่ด้านล่าง มี Collenchyma เสริมความแข็งแรงบริเวณด้านบน และด้านล่างของใบ



ภาพที่ 2.5 ใบกัญชง

ที่มา : กัญชง. 2550 : 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.5 ลำต้น พบว่าลำต้นตั้งตรง มีลักษณะอวบน้ำเมื่อเป็นต้นกล้า และเมื่อเจริญได้ 2 – 3 สัปดาห์ เริ่มมีการสร้างเนื้อไม้ทำให้ลำต้นแข็งแรงมากขึ้น ลำต้นที่เจริญเต็มที่มีลักษณะหกลเหลี่ยม การเจริญเติบโตของต้นทางด้านความสูง พบว่าจะช้าในช่วง 6 สัปดาห์แรก หลังจากนั้นจะเพิ่มความสูงอย่างรวดเร็วจนมีความสูงเฉลี่ยคงที่ คือ ประมาณ 300 เซนติเมตร เนื่องจากมีการออกดอกแล้ว การศึกษา กายวิภาคของลำต้น พบว่า เซลล์ชั้นสูงมีการสร้างชั้น Periderm ซึ่งในชั้นนี้พบว่า Fiber ผันงหนามากเป็นส่วนที่ใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย ถัดเข้ามาเป็น Secondary Xylem และ Pith



ภาพที่ 2.6 ลำต้นกล้วยขง  
ที่มา : กล้วยขง. 2550 : 41

### 2.2.3 การเพาะปลูกกล้วยขง

การปลูกกล้วยขงของชาวเขาเผ่าลีซอ อีเก้อ และเย้า มักจะปลูกให้เป็นพืชผสมอยู่ในไร่ข้าว ข้าวโพดแต่ไม่มากนักในระบบการปลูกพืชแบบผสม ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าชาวเขาพวกนี้ใช้ประโยชน์จากพืชนี้น้อย

ชาวเขาเผ่าม้งจะแตกต่างออกไป ส่วนใหญ่จะปลูกกล้วยขงเป็นพืชที่แปลงใหญ่ แต่ก็ไม่มากจนมีผลผลิตเหลือเพื่อ และเกินกว่าแรงงานในครัวเรือน การปลูกกล้วยขงของชาวเขาเผ่าม้งเป็นการปลูกแบบพืชเดี่ยว ไม่มีพืชอื่นปลูกผสมเลย อย่างไรก็ตามก็มีการปลูกกล้วยขงแบบผสมในไร่ข้าว และในไร่ข้าวโพดเหมือนกัน แต่นิยมปลูกตามบริเวณที่เป็นริมไร่ และมีจำนวนไม่มากนัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บเมล็ดไว้ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ที่จะปลูกในปีต่อไป

ชาวเขาเผ่าม้งในประเทศไทยเริ่มปลูกกล้วยขงโดยใช้เมล็ด ภายหลังจากที่ได้ทำการเตรียมพื้นที่โดยการตัด ฟัน โคน และเผาแล้วในประมาณเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ของแต่ละปี พร้อมกับ การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลูกข้าวโพด พวกเขาจะใช้วิธีเจาะหลุมโดยใช้เสียงที่ทำด้วยไม้ หรือใช้เครื่องขุดเจาะหลุมปลูกข้าวแบบ ชาวเขาเผ่าม้งที่เรียกว่า “แตงแกง” แล้วจึงหยอดเมล็ดพันธุ์ลงไปหลุมละ 4 - 5 เมล็ด ในความลึกจาก พื้นดินประมาณ 1 เซนติเมตรไม่กลบหลุม ระยะห่างระหว่างแถว และระหว่างต้นประมาณ 20 - 25 เซนติเมตร สำหรับต้นที่จะปลูกไว้เพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์จะปลูกห่างกันตั้งแต่ 1 - 2 เมตร แล้วแต่ความอุดม สมบูรณ์ของดิน เพื่อต้องการให้มีการแตกกิ่งก้านมีดอกมากๆ มีการปลูกด้วยการหว่านเมล็ดเหมือนกัน แต่ เส้นใยที่ได้คุณภาพไม่สม่ำเสมอ

เดือนมิถุนายน ชาวเขาเผ่าม้งจะไม่นิยมปลูกต้นกล้วย เนื่องจากเส้นใยที่ได้จากการปลูกกล้วย ในเดือนนี้จะสั้น คุณภาพต่ำ เหตุผลอีกประการหนึ่งก็คือในเดือนมิถุนายนจะมีฝนตกมาก จะทำให้เมล็ดจม ลึกลงไปจนทำให้เมล็ดเน่า ไม้งอก (ดินไหลลงมาจากส่วนยอดเขาที่ลาดชันสูงกว่า)

ภายหลังจากการปลูกกล้วยในแปลงแล้ว ถ้ามีฝนตกมาสม่ำเสมอการปราบวัชพืชก็ไม่มี ความ จำเป็น เนื่องจากต้นกล้วยงโตเร็วมาก แต่ถ้าฝนตกไม่สม่ำเสมออาจจะต้องมีการปราบวัชพืช 1 ครั้ง ฝน นับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการปลูกต้นกล้วย เพื่อผลิตเส้นใยที่มีคุณภาพ ปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอ จะ ช่วยให้เส้นใยกล้วยที่เก็บเกี่ยวมีคุณภาพสูง แต่ถ้าฝนทิ้งช่วงไปเป็นเวลานานๆ ต้นกล้วยที่ปลูกจะเกิด อาการชะงักการเจริญเติบโต ทำให้ได้เส้นใยที่ไม่มีคุณภาพ

โดยทั่วๆ ไปในการปลูกพืชของชาวเขาที่สูงจะไม่มีการใส่ปุ๋ย สำหรับพื้นที่ปลูกทุกชนิดไม่ว่าพืช หลักหรือพืชรอง แต่กล้วยแตกต่างออกไปจากพืชอื่น เพราะในการปลูกกล้วยแม้ว่าจะมีการใส่ปุ๋ยให้แก่ต้น กล้วยด้วย ปุ๋ยที่ชาวเขาเผ่าม้งใช้ในการบำรุงต้นกล้วยได้แก่ “ขี้เถ้า” ซึ่งจะต้องมีการใส่ขี้เถ้าในพื้นที่ปลูก กล้วยอย่างน้อย 1 ครั้ง ในระหว่างการปลูก และถ้าสังเกตเห็นว่าต้นกล้วยต้นใดหรือในบริเวณใดที่มีใบเป็น สีออกสีเหลืองหลายๆ ก็จะมีการนำเอาขี้เถ้าไปใส่รอบๆ บริเวณโคนต้น หรือ ในบริเวณนั้นๆ ทันที จนกว่า ใบของต้นกล้วยกลับมีสีเขียวอีกครั้ง

ประมาณเดือนสิงหาคมถึงกันยายน ต้นกล้วยที่ปลูกก็จะเจริญเติบโตเหมาะกับการเก็บเกี่ยว เพื่อใช้สำหรับทำเส้นใย โดยต้นกล้วยจะมีความสูงประมาณ 3 เมตร ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีเส้นรอบวงที่โคนต้นประมาณ 3.5 - 4.0 เซนติเมตร (วัดจากลำต้นที่สูงจากพื้นดินประมาณ 12 เซนติเมตร)

การเก็บเกี่ยวจะใช้มีดคมตัดที่โคนต้นกล้วยประมาณ 12 เซนติเมตร จากพื้นดินตัดกิ่ง (ถ้ามี) ออกให้หมด และตัดลำต้นตรงส่วนยอดของลำต้นที่อ่อน และมีสีเขียวจัดออกไป รวบรวมมัดทำเป็นฟ่อน แล้วนำกลับบ้าน

การตัดต้นกล้วยในแต่ละครั้งไม่จำเป็นต้องตัดหมดทั้งแปลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม (ความแก่ - ความอ่อน) ของต้นกล้วยที่จำเป็นต้องทำการตัด อย่างไรก็ตามเส้นใยจากต้นกล้วยที่มีอายุ

มากประมาณ 5 เดือนขึ้นไป ถึงแม้ว่าจะมีขนาดเส้นรอบวงประมาณ 3.5 – 4.0 เซนติเมตร ตามที่ต้องการก็ตาม ชาวเขาเผ่าม้งกล่าวว่าเส้นใยที่ได้จากต้นกัญชงแถมมีคุณภาพต่ำไม่เหมาะสมที่เอาไปใช้ในการทอผ้า

ต้นกัญชงที่ถูกตัดจะถูกนำเอามาตากแดดจนแห้งสนิท แต่ถ้าช่วงที่เก็บต้นกัญชงมาจากไร่มีฝนตกหนักก็จะนำต้นกัญชงที่ตัดมาวางไฟให้แห้ง ซึ่งจะต้องใช้เวลาการอย่างประมาณ 6 - 7 วัน

ภายหลังจากที่ต้นกัญชงแห้งแล้วก็จะนำไปวางกองพื้นทำแนวตั้งกับพื้นดินภายในบริเวณบ้านที่ไม่มี ความชื้น เพราะถ้ามีความชื้นจะทำให้ต้นกัญชงเกิดเชื้อราที่เปลือกนอก จะทำให้การลอกเปลือกออกจากลำต้นยาก และเส้นใยที่ได้ก็จะมีคุณภาพต่ำ เปื่อยง่ายไม่เหมาะกับการทอเป็นผ้า

การลอกเปลือกเพื่อลอกเอาเส้นใยกัญชงออกจากลำต้น ใช้วิธีนำต้นกัญชงมาหักตอนกลางลำต้นหลายๆ แห่ง ให้ขาดจากกันแล้วใช้มือลอกเปลือกลำต้นออก เพื่อให้ได้เส้นใยที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ชาวเขาจะแบ่งเปลือกต้นออกเป็น 4 ส่วน ด้วยกัน แล้วจึงลอกเปลือกออกจากลำต้น เส้นใหญ่ที่ลอกในช่วงนี้จะ เป็นเส้นยาวๆ สีเขียว เมื่อลอกเปลือกได้จำนวนหนึ่งก็จะทำการมัดรวมกันเก็บไว้ในที่แห้ง ไม่ให้ถูกความชื้น อย่างเด็ดขาด

## 2.3 เศรษฐกิจสร้างสรรค์

### 2.3.1 เศรษฐกิจสร้างสรรค์และอุตสาหกรรมสร้างสรรค์

วิวัฒนาการของระบบเศรษฐกิจ ความแตกต่างของระบบเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมระบบเศรษฐกิจองค์ความรู้ และระบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของประเทศไทย

จุดยืนของประเทศไทยบนการเปลี่ยนแปลงบริบทเศรษฐกิจโลก ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมา บริบทเศรษฐกิจโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ และกระแสโลกาภิวัตน์ถือเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนี้ โครงสร้างการผลิตของประเทศต่างๆ ผันตัวเองจากระบบเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (Industrial Economy) ที่เน้นการพึ่งพาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และมักมีการแข่งขันด้านผลิตภาพ และราคา บริบทต่อมาคือระบบเศรษฐกิจองค์ความรู้ (Knowledge Economy) โดยใช้องค์ความรู้และทุนมนุษย์เป็นตัวขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ และต่อมาคือระบบเศรษฐกิจบนพื้นฐานความคิดสร้างสรรค์ (Creative Economy)

จากการประเมิน Knowledge Economy Index (KEI) 2012 โดยธนาคารโลก ซึ่งพิจารณาจาก 4 ปัจจัยหลักที่สำคัญ คือ การสร้างแรงจูงใจด้านการลงทุน ระบบการศึกษา ระบบนวัตกรรม และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ จาก 146 ประเทศทั่วโลก จะเห็นได้ว่ากลุ่มประเทศในอาเซียนส่วนใหญ่ เช่น เวียดนาม อินโดนีเซีย สปป.ลาว กัมพูชา และสหภาพเมียนมาร์ ยังจัดอยู่ในระบบเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และพึ่งพาการใช้ประโยชน์จากทุนทางธรรมชาติของแต่ละประเทศ ส่วนฟิลิปปินส์ และประเทศไทยยังถือ

ว่าอยู่ในระบบเศรษฐกิจอุตสาหกรรมที่กำลังเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจองค์ความรู้ ในขณะที่มาเลเซีย และสิงคโปร์จัดเป็นประเทศที่อยู่ในระบบเศรษฐกิจองค์ความรู้ และกำลังเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์

เศรษฐกิจสร้างสรรค์ เป็นแนวคิดในการพัฒนาเศรษฐกิจที่ได้รับความสนใจของทั้งกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว และกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา แนวคิดหลักของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ คือ การขับเคลื่อนและพัฒนาเศรษฐกิจโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์/บริการ ซึ่งอาจจะอยู่บนพื้นฐานของการต่อยอดจากวัฒนธรรม และการใช้ทักษะเฉพาะด้านในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์/บริการอื่นๆ

### 2.3.2 เศรษฐกิจสร้างสรรค์ในประเทศไทย

สำหรับเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในบริบทของประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ให้คำจำกัดความว่า “การพัฒนาเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการสร้างสรรค์ และใช้องค์ความรู้ (Knowledge) การศึกษา (Education) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และการใช้ทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual Property) ที่เชื่อมโยงกับพื้นฐานทางวัฒนธรรม (Culture) การสั่งสมความรู้ของสังคม (Wisdom) และเทคโนโลยี/นวัตกรรมสมัยใหม่ (Technology and Innovation) ในการผลิตสินค้า และบริการใหม่ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ”

รัฐบาลเล็งเห็นความสำคัญของการมุ่งพัฒนาประเทศในแนวทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์ด้วยทุนทางวัฒนธรรม ซึ่งหมายถึง ทรัพยากรธรรมชาติ มรดกทางศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาของชาติที่ผ่านการสั่งสมมายาวนานจากรุ่นสู่รุ่น มีเอกลักษณ์ และทรงคุณค่า มาประยุกต์พัฒนา หรือ สร้างสรรค์ในมิติเชิงพาณิชย์จนเกิดเป็นอุตสาหกรรมใหม่ เรียกว่า “อุตสาหกรรมวัฒนธรรม” (Cultural Industry) ด้วยหลักการดังกล่าวนำไปสู่นโยบายสำคัญของชาติได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และนโยบายการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) ที่มุ่งเน้นการผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในสินค้า การพัฒนาผู้ประกอบการเศรษฐกิจชุมชนให้สร้างสรรค์สินค้า และบริการรูปแบบใหม่ให้มีจุดเด่น พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นเอกลักษณ์ และสร้างภาพลักษณ์สินค้าไทยให้เป็นที่ยอมรับของคนทั่วโลก

### 2.3.3 ประเภทของเศรษฐกิจสร้างสรรค์

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ได้จัดประเภทเศรษฐกิจสร้างสรรค์โดยยึดรูปแบบของ UNCTAD (The United Nations Conference on Trade and Development) เป็นกรอบและปรับเพิ่มเติมรูปแบบของ UNESCO (The United Nations Educational, Scientific and Culture Organization) ซึ่งเป็นการกำหนดกรอบโดยกว้างเพื่อประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวัดขนาดเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมและบริการสร้างสรรค์ของไทย และสะท้อนถึงความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทย โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มหลัก 15 สาขาย่อย ดังนี้

2.3.3.1 มรดกทางวัฒนธรรม และธรรมชาติ (Heritage or Cultural / Biodiversity-based Heritage) ประกอบด้วย 4 สาขา คือ

- (1) งานฝีมือ และหัตถกรรม
- (2) อาหารไทย
- (3) การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม/ ความหลากหลายทางชีวภาพ
- (4) การแพทย์แผนไทย

2.3.3.2 ศิลปะ (Arts) ประกอบด้วย 2 สาขา คือ

- (1) ศิลปะการแสดง
- (2) ทัศนศิลป์

2.3.3.3 สื่อ (Media) ประกอบด้วย 4 สาขา คือ

- (1) ภาพยนตร์ และวีดิทัศน์
- (2) การพิมพ์
- (3) การกระจายเสียง
- (4) ดนตรี

2.3.3.4 งานสร้างสรรค์ และออกแบบ (Function Creation) ประกอบด้วย 5 สาขา

- (1) การออกแบบ
- (2) แฟชั่น
- (3) สถาปัตยกรรม
- (4) การโฆษณา
- (5) ซอฟต์แวร์

#### 2.3.4 หักศักยภาพต้นทุนของไทยสู่การพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์

2.3.4.1 ทุนทางธรรมชาติ (Natural Capital) หมายถึง ทรัพยากรธรรมชาติท้องถิ่นที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์และบริการสร้างสรรค์

2.3.4.2 ทุนทางกายภาพ (Physical Capital) หมายถึง โครงสร้างพื้นฐานที่มนุษย์สร้างขึ้น และสามารถสนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการสร้างสรรค์

2.3.4.3 ทุนทางการเงิน (Financial Capital) หมายถึง ทรัพยากรทางการเงิน ทั้งในรูปแบบของการออม และการเข้าถึงแหล่งเงินทุนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.4 ทุมนมนุษย์ (Human Capital) หมายถึง ศักยภาพทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ และแรงงานของทรัพยากรมนุษย์ที่มีต่อการดำเนินธุรกิจสร้างสรรค์

2.3.4.5 ทูทางสังคม (Social Capital) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนท้องถิ่น กับผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์ และเครือข่ายของแรงงานสร้างสรรค์

2.3.4.6 ทูทางวัฒนธรรม (Culture Capital) หมายถึง รูปแบบ คุณค่าของการดำเนินชีวิต ประเพณี ความเชื่อ บรรทัดฐาน รวมถึงลักษณะของมรดกวัฒนธรรมทั้งที่จับต้องได้ และจับต้องไม่ได้

2.3.4.7 อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ส่งผลต่อการเติบโตของเศรษฐกิจประเทศ

### 2.3.5 อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ส่งผลต่อการเติบโตของเศรษฐกิจประเทศ

ผลกระทบของมูลค่าอุตสาหกรรมต่อ GDP ของประเทศที่มีการกำหนดนโยบายเพื่อสนับสนุน อุตสาหกรรมสร้างสรรค์อย่างเป็นรูปธรรม จะพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างอัตราการเจริญเติบโตของ มูลค่าอุตสาหกรรมสร้างสรรค์กับอัตราการเติบโตของ GDP

สามารถสรุปได้ทางสถิติว่า การเติบโตของอุตสาหกรรมสร้างสรรค์มีผลโดยตรงต่อการเติบโต และความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีนัยสำคัญ และแสดงให้เห็นว่า อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ คือ หนึ่งในกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้ว และประเทศที่กำลังพัฒนา

จากข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเติบโตของมูลค่าอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ที่ส่งผล โดยตรงต่ออัตราการเติบโตของ GDP ของแต่ละประเทศ ในการวิเคราะห์เพื่อจัดกลุ่มประเทศตามแนวโน้ม การขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศด้วยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สามารถจำแนกประเทศต่างๆ เป็น 3 กลุ่มได้ ดังนี้

2.3.5.1 กลุ่มที่ 1 อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศโดยตรง การเติบโตของมูลค่าอุตสาหกรรมสร้างสรรค์เป็นส่วนที่ใกล้เคียงกับการเติบโตของ GDP กลุ่มประเทศ เหล่านี้คือ ประเทศที่อยู่ใกล้เคียงกับเส้นอ้างอิง ซึ่งได้แก่ สหรัฐอเมริกา เกาหลีใต้ สหราชอาณาจักร และ อินเดีย ซึ่งสรุปได้ว่า เศรษฐกิจของประเทศเหล่านี้ถูกขับเคลื่อนจากอุตสาหกรรมสร้างสรรค์เป็นหลัก

2.3.5.2 กลุ่มที่ 2 อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มีส่วนในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศ การเติบโตของมูลค่าอุตสาหกรรมสร้างสรรค์มีส่วนในการขับเคลื่อนการเติบโตของ GDP แต่ในปริมาณที่ น้อยกว่ากลุ่มที่ 1 หรืออาจสรุปได้ว่า ในกลุ่มประเทศเหล่านี้การขับเคลื่อนเศรษฐกิจสร้างสรรค์มีการ ผสมผสานระหว่างอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ และอุตสาหกรรมอื่น ซึ่งได้แก่ ประเทศไทย มาเลเซีย ฮังการี และอิตาลี

2.3.5.3 กลุ่มที่ 3 เศรษฐกิจประเทศถูกขับเคลื่อนจากอุตสาหกรรมอื่นๆ มากกว่า อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ซึ่งได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ สเปน เยอรมัน ญี่ปุ่น และจีน หรืออาจกล่าวได้ว่า เศรษฐกิจของประเทศเหล่านี้พึ่งพาอุตสาหกรรมอื่นมากกว่าอุตสาหกรรมสร้างสรรค์

ดังนั้น การวิเคราะห์นี้สะท้อนให้เห็นถึงโอกาสในการขับเคลื่อน และพัฒนาศักยภาพ อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ในประเทศไทย อันจะส่งผลให้เกิดความมั่งคั่งของประเทศได้ในอนาคต

### 2.3.6 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสร้างสรรค์

การกำหนดแผนยุทธศาสตร์ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ต้องให้ความสำคัญกับ ปัจจัย 2 ประการ คือ ปัจจัยด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสร้างสรรค์ (Creative Infrastructure) และ ปัจจัยด้านวิสาหกิจสร้างสรรค์ (Creative Cluster) จากการศึกษาถึงองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนา ธุรกิจสร้างสรรค์การพัฒนากรอบแนวคิดในการกำหนดยุทธศาสตร์ได้คำนึงถึงแนวทางการพัฒนาแรงงาน สร้างสรรค์ ธุรกิจสร้างสรรค์ต้องการปัจจัยพื้นฐานในการดำเนินธุรกิจสร้างสรรค์ ทั้งในช่วงเริ่มต้นธุรกิจ ดำเนินธุรกิจ และพัฒนาต่อยอดธุรกิจสร้างสรรค์ โดยแบ่งความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายใต้แนวคิด โครงสร้างพื้นฐานสร้างสรรค์ออกเป็น 5 ระดับ

การดำเนินการสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ต้องอาศัยการกำหนดนโยบาย สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่มีความชัดเจน และเชื่อมโยงตั้งแต่ระดับประเทศจนถึงระดับ ท้องถิ่น เพื่อจะสามารถครอบคลุมการพัฒนาศักยภาพในทุกระดับ และทุกมิติ พร้อมทั้งยังเป็นการผลักดัน ให้เกิดอุปสงค์ในด้านความต้องการของประชาชนที่จะดำเนินธุรกิจสร้างสรรค์ และสร้างอุทยานเพื่อเป็นที่ รองรับผลผลิตของธุรกิจสร้างสรรค์ทั้งใน และต่างประเทศ

การพัฒนาอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ส่งผลเชิงบวกต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ สำหรับใน ประเทศไทย อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ส่งผลกระทบเชิงบวกต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งในด้านมูลค่าทาง อุตสาหกรรม ปริมาณ และมูลค่าการจ้างงาน เมื่อพิจารณาต้นทุนทั้งทางด้านวัฒนธรรมแรงงาน สร้างสรรค์ และแนวโน้มของตลาดโลกที่รองรับทั้งผลิตภัณฑ์ และบริการสร้างสรรค์ของไทยพบว่า ผลิตภัณฑ์ และบริการสร้างสรรค์ของไทยมีแนวโน้มด้านความต้องการอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามการ กำหนดแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ควรจัดลำดับความสำคัญโดยพิจารณาจากมูลค่าของ อุตสาหกรรม อัตราการจ้างงาน และการต่อยอดจากอุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่สร้างรายได้ให้กับประเทศไทย

จากการศึกษาวิเคราะห์ความสำคัญของกลุ่มอุตสาหกรรม สามารถสรุปได้ว่า ในปัจจุบันมี อุตสาหกรรมที่ควรเร่งพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์ ประกอบไปด้วยอุตสาหกรรม งานฝีมือและหัตถกรรม อุตสาหกรรมงานออกแบบ และอุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์

### 2.3.7 งานฝีมือและหัตถกรรม

มูลค่าการส่งออกเป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงรายได้ที่เข้าสู่ประเทศ แม้ว่าข้อมูลนี้จะได้สะท้อนให้เห็นถึงมูลค่าเพิ่มจากการใช้ความคิดสร้างสรรค์โดยตรง แต่ชี้ให้เห็นถึงอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในภาพรวม ในขณะที่มูลค่าการนำเข้าบ่งบอกถึงข้อมูลใน 2 ลักษณะ คือ มูลค่าความต้องการของสินค้าภายในประเทศโดยตรง และมูลค่าความต้องการของวัตถุดิบเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมนั้นๆ และเมื่อวิเคราะห์มูลค่าการนำเข้า - ออกของกลุ่มสาขาอุตสาหกรรมภายใต้อุตสาหกรรมงานฝีมือ และหัตถกรรม พบว่า อุตสาหกรรมสาขาย่อยที่มีมูลค่าส่งออกสูง และมีมูลค่านำเข้าสูงใน 5 อันดับแรก ได้แก่ 1. กลุ่มงานอุตสาหกรรมหัตถกรรมสิ่งทอ (Textile and Weaving) 2. กลุ่มงานกระดาษ (Paperwork) 3. กลุ่มงานไม้ (Woodwork) 4. กลุ่มงานโลหะ (Metal Work) 5. กลุ่มงานเครื่องปั้นดินเผา เครื่องกระเบื้อง และงานเซรามิกส์ที่ผลิตด้วยมือ (Pottery)

#### 2.3.7.1 ทิศทางอุตสาหกรรมไทยกับตลาดโลก

การวิเคราะห์ทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมสาขางานฝีมือและหัตถกรรมไทยเมื่อเปรียบเทียบกับทิศทางของโลก ใช้ข้อมูลอัตราการเติบโตของมูลค่าการส่งออกของรายสาขาย่อยของไทย และอัตราการเติบโตการส่งออกเฉลี่ยของประเทศส่งออกอุตสาหกรรมสาขางานฝีมือ และหัตถกรรมไทยในตลาดโลกจากการวิเคราะห์ข้อมูลการส่งออกระหว่างปี 2552-2554 ทั้งของไทย และตลาดโลก พบว่า

(1) กลุ่มงานไม้ (Woodwork) เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกสูงของไทย และอัตราการเติบโตของมูลค่าส่งออกใกล้เคียงกับอัตราการเติบโตเฉลี่ยของการส่งออกโลก อาจประเมินได้ว่าสินค้าที่ส่งออกเป็นไปตามความต้องการของตลาด ดังนั้น การเพิ่มมูลค่าสินค้าน่าจะเป็นทิศทางที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ในสาขานี้

(2) กลุ่มงานหัตถกรรมสิ่งทอ (Textile and Weaving) กลุ่มเครื่องปั้นดินเผา เครื่องกระเบื้อง และงานเซรามิกส์ที่ผลิตด้วยมือ (Pottery) งานโลหะ (Metal Work) เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกสูง แต่อัตราการเติบโตของมูลค่าส่งออกต่ำกว่าอัตราการเติบโตของการส่งออกเฉลี่ยโลก เนื่องจากเป็นสาขาอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูง และมีการจ้างงานที่สูง อาจเป็นไปได้ว่าการสินค้าที่ส่งออกในปัจจุบันไม่ตอบสนองกับความต้องการของตลาด ดังนั้น การทำความเข้าใจตลาด และแนวโน้มสินค้าที่เติบโตขึ้นจะช่วยผลักดันให้อุตสาหกรรมเติบโตไปได้

(3) กลุ่มงานกระดาษ (Paperwork) เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกสูง และอัตราการเติบโตของมูลค่าส่งออกสูงกว่าอัตราการเติบโตเฉลี่ยของการส่งออกโลก ทั้งนี้ ข้อมูลของกลุ่มงานนี้เป็นการรวมถึงมูลค่าเพื่อเป็นวัตถุดิบต้นน้ำเพื่อป้อนเข้าสู่อุตสาหกรรมอื่นๆ ที่อาจไม่ใช่การผลิตแบบสร้างสรรค์

(4) กลุ่มงานเครื่องจักสาน (Wickerwork & Basketry) และงานประดิษฐ์ดอกไม้ (Artificial flower) จัดว่าเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกของไทยต่ำ และอัตราการส่งออกมีการหดตัว ในขณะที่การส่งออกของโลกมีอัตราการเติบโตสูงมาก อาจเป็นไปได้ว่าสินค้าที่ส่งออกของไทยไม่ตอบสนองกับความต้องการของตลาด ดังนั้น การทำความเข้าใจตลาด และแนวโน้มสินค้าที่เติบโตขึ้น เพื่อการพัฒนากระบวนการผลิต และสร้างสรรค์จะช่วยผลักดันให้อุตสาหกรรมเติบโตไปได้

#### 2.3.7.2 สรุปสถานการณ์ปัจจุบันของอุตสาหกรรมงานฝีมือ และอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมงานฝีมือ และหัตถกรรมเป็นอุตสาหกรรมที่อาศัยมรดกทางวัฒนธรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น ทักษะ และวัตถุดิบในประเทศ ซึ่งเป็นสินค้าพื้นฐานของการสร้างอัตลักษณ์ของสินค้าที่ชัดเจน ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกจัดในกลุ่มสินค้า Premium สำหรับตลาดต่างประเทศ และแนวโน้มของตลาดมีความต้องการอย่างต่อเนื่อง และตลาดเน้นการผลิตตามสั่ง (Made to Order) มากขึ้น พฤติกรรมของผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงจากการซื้อเพื่อใช้งานส่วนตัวสู่การเป็นสินค้า Niche มากยิ่งขึ้น ผู้ประกอบการมีการปรับตัวโดยใช้สื่อออนไลน์เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์มากขึ้น อย่างไรก็ตาม สำหรับการบริโภคสินค้าหัตถกรรมภายในประเทศยังอยู่ในระดับต่ำ ส่วนใหญ่ผู้บริโภคซื้อเพื่อเป็นของที่ระลึกมากกว่าการซื้อเพื่อใช้งาน ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ต้องการการสนับสนุนด้านการตลาด การบริหารจัดการ การบริหารแรงงาน และการสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนา ทั้งในด้านวัตถุดิบและกระบวนการผลิต ปัจจุบันภาครัฐมีกลไกสนับสนุนผู้ประกอบการถึงระดับจังหวัด แต่ขาดการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงาน เพื่อเข้าถึงตัวผู้ประกอบการ

#### 2.3.7.3 แนวโน้มการเติบโต และความต้องการของอุตสาหกรรมงานฝีมือ และหัตถกรรม

(1) ตลาดในประเทศ การบริโภคสินค้าหัตถกรรมของผู้บริโภคไทยมีแนวโน้มค่อนข้างต่ำ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ซื้อเพื่อใช้เป็นของที่ระลึกมากกว่าการซื้อเพื่อใช้งานส่วนตัว ผู้บริโภคในประเทศส่วนใหญ่ให้ความสนใจกับสินค้าต่างประเทศมากกว่า เนื่องจากผู้บริโภคในประเทศขาดความเข้าใจถึงวิธีการในการผลิต และแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามสินค้าหัตถกรรมของไทยในมุมมองของตลาดต่างประเทศยังมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

(2) ตลาดในกลุ่มประเทศอาเซียน สำหรับในตลาดการบริโภคสินค้าหัตถกรรมไทยในอาเซียนมีแนวโน้มความต้องการเพิ่มขึ้นจากผู้บริโภคในกลุ่มตลาดอาเซียน โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อการตกแต่งสถานที่โดยเฉพาะสถานที่พักผ่อนในตลาดระดับกลาง และสูง ผู้บริโภคในอาเซียนมองว่าสินค้าหัตถกรรมไทยเป็นสินค้าระดับ Premium ปัจจุบันตลาดสินค้าหัตถกรรมไทยผู้ซื้อหลัก คือ ประเทศญี่ปุ่น

(3) ตลาดต่างประเทศ สำหรับในตลาดโลกสินค้าหัตถกรรมไทยในตลาดโลก ได้รับการยอมรับว่าเป็นสินค้าระดับ Premium ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาการอุปโภคสินค้าหัตถกรรมมีการเปลี่ยนแปลงจากการซื้อเพื่อการบริโภคในครัวเรือนสู่การซื้อเพื่อใช้สำหรับตกแต่งอาคารสถานที่ การเปลี่ยนแปลงด้านความต้องการของตลาดส่งผลให้สินค้าหัตถกรรมไทยสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้สูงขึ้น นอกจากนี้ความต้องการของผู้บริโภคได้เริ่มปรับเปลี่ยนสู่ความต้องการด้านการออกแบบพร้อมสินค้า

2.3.7.4 องค์ประกอบที่สำคัญ และความต้องการการสนับสนุนในอุตสาหกรรมงานฝีมือ และหัตถกรรม

(1) องค์ประกอบที่สำคัญของอุตสาหกรรมงานฝีมือ และหัตถกรรม

(1.1) ประเด็นด้านการให้ความสำคัญกับกลุ่มเป้าหมาย ประเด็นสำคัญสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์ในอุตสาหกรรมหัตถกรรม คือ การสร้างความเข้าใจถึงลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผู้ประกอบการต้องการผลิตกับความเหมาะสม และความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ผู้ประกอบการจำนวนมากประสบกับความล้มเหลวเนื่องจากความผิดพลาดในการสร้างความเข้าใจถึงกลุ่มผู้บริโภคที่ชัดเจนโดยเฉพาะในช่วงเริ่มต้นของการดำเนินธุรกิจ

(1.2) ประเด็นด้านศักยภาพในการออกแบบ สำหรับด้านการออกแบบผู้ประกอบการจำเป็นต้องสร้างความแตกต่างที่ชัดเจนเพื่อที่จะสามารถเจาะตลาดได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องอยู่บนพื้นฐานของอัตลักษณ์ของผู้ประกอบการ ทักษะ และวัตถุดิบที่จะใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากผู้บริโภคทั้งในตลาด และอาเซียน และตลาดโลกนั้นให้ความสำคัญกับเนื้อหาและที่มาของแนวคิดที่สะท้อนถึงความโดดเด่น และมีอัตลักษณ์เฉพาะของตัวผลิตภัณฑ์

(1.3) ประเด็นด้านการผลิต ด้านกระบวนการผลิตนั้นต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญ 2 ด้านที่สำคัญ คือ วัตถุดิบ และแรงงาน เนื่องจากอุตสาหกรรมฝีมือ และหัตถกรรมนั้นอาศัยวัตถุดิบพื้นถิ่น ดังนั้นการสร้างความมั่นใจด้านการหาวัตถุดิบนำเข้าไปผลิตสินค้านั้นเป็นประเด็นที่สำคัญต่อประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าในระยะยาว นอกจากนี้กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมหัตถกรรมต้องอาศัยแรงงานที่มีทักษะเฉพาะด้านซึ่งส่วนใหญ่เป็นความรู้ และทักษะของชุมชนเฉพาะกลุ่ม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพด้านทักษะฝีมืออย่างต่อเนื่อง

(1.4) ประเด็นด้านการตลาด กิจกรรมด้านการตลาดที่สำคัญสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์นั้นต้องอาศัยการเข้าร่วมงานแฟร์ที่จัดทั้งใน และต่างประเทศซึ่งเป็นช่องทางหลักในการเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการในการศึกษาความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งเป็นข้อจำกัดด้านผู้มาเข้าร่วมงานซึ่งอาจไม่ใช่กลุ่มผู้บริโภคที่มีความต้องการผลิตภัณฑ์

(1.5) ประเด็นหลังการขาย ผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์เมื่อเริ่มดำเนินการด้านการขายจะมีลักษณะการประชาสัมพันธ์ในลักษณะลูกค้าบอกต่อ สำหรับลูกค้าเดิมลักษณะ

การบริโภคจะเปลี่ยนไปในทิศทางของการเป็น Customized มากยิ่งขึ้น การติดตามข้อมูลและความต้องการของลูกค้าจะเป็นข้อมูลที่สำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(1.6) ลักษณะของผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์ ผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์จำเป็นต้องมีทักษะด้านการออกแบบที่มีอัตลักษณ์ที่ชัดเจน เข้าใจถึงความโดดเด่นในอัตลักษณ์ของงาน และสามารถสื่อสารความเป็นลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์กับผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางการตลาด และปรับตัวตามความต้องการของตลาด

### 2.3.7.5 ความต้องการการสนับสนุนในอุตสาหกรรมงานฝีมือ และหัตถกรรม

(1) การสนับสนุนด้านการตลาด ผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์ต้องการการสนับสนุนด้านเข้าถึงแหล่งข้อมูลทางการตลาด โดยเฉพาะข้อมูลการวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการของตลาดทั้งตลาดในและต่างประเทศเพื่อที่ผู้ประกอบการจะสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับแนวโน้มความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ผู้ประกอบการต้องการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานแฟร์ที่มีการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐไทย และงานแฟร์ที่มีการจัดในต่างประเทศโดยเฉพาะข้อมูลด้านกลุ่มผู้บริโภคที่แตกต่างกันแต่ละงานแฟร์ที่มีการจัดขึ้น

(2) การสนับสนุนด้านการวิจัย และพัฒนา การวิจัย และพัฒนาทางด้านวัตถุดิบสำหรับการผลิตเป็นประเด็นที่สำคัญกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมหัตถกรรมทั้งในด้านการวิจัยและพัฒนาด้านวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิต และการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเพื่อใช้สนับสนุนในกระบวนการผลิต ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความโดดเด่น และสามารถตอบสนองความต้องการกลุ่มผู้บริโภคเฉพาะกลุ่ม

(3) การสนับสนุนด้านแรงงาน เนื่องจากในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์หัตถกรรมนั้นต้องอาศัยแรงงานที่มีทักษะ (Skill Based Labor) เฉพาะด้าน ซึ่งแรงงานส่วนใหญ่จะอยู่ในชุมชนต่างจังหวัดซึ่งขาดวินัย และความรับผิดชอบต่อการผลิต ส่งผลกระทบทั้งในด้านคุณภาพ และศักยภาพในการผลิต ดังนั้นการสนับสนุนจากองค์ภาครัฐโดยเฉพาะในระดับท้องถิ่นเพื่อสร้างความเข้าใจกับแรงงานชุมชนทั้งทางด้านความสำคัญในการพัฒนาทักษะ และโอกาสในการสร้างรายได้เสริมที่จะเกิดกับชุมชนนั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะสนับสนุนให้ผู้ประกอบการสามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างยั่งยืน

(4) การสนับสนุนด้านกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา เพื่อเป็นการป้องกัน และสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์ การปลูกฝัง และสร้างความเข้าใจถึงปัจจัยด้านทรัพย์สินทางปัญญาเป็นประเด็นที่ผู้ประกอบการต้องการได้รับการสนับสนุนทั้งในด้านการสร้างความเข้าใจให้ผู้ประกอบการ และผู้บริโภค

### 2.3.7.6 ปัญหา และอุปสรรคในอุตสาหกรรมงานฝีมือ และหัตถกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับปัญหา และอุปสรรคของผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์ในอุตสาหกรรม หัตถกรรมมี 4 ประเด็นปัญหาประกอบด้วย

(1) ปัญหาด้านการตลาด ผู้ประกอบการต้องการข้อมูลข่าวสารโดยเฉพาะ ข้อมูลที่ได้รับการวิเคราะห์ถึงแนวโน้ม และความต้องการของผู้บริโภคทั้งในประเทศ อาเซียน และ ตลาดโลก เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกำหนดแนวทางในการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภคทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว สำหรับการ พัฒนาตลาดการบริโภคในประเทศผู้ประกอบการต้องการการสนับสนุนจากภาครัฐในด้านการสร้างความ เข้าใจและสร้างทัศนคติต่อผู้บริโภคถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทย

(2) ด้านการพัฒนาฝีมือแรงงาน ปัญหาด้านแรงงานนั้นประกอบไปด้วย 2 กลุ่ม แรงงานที่สำคัญ คือกลุ่มแรงงานที่มีทักษะเฉพาะด้านในการผลิตซึ่งส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในชนบทซึ่ง แรงงานกลุ่มนี้ต้องอาศัยการสนับสนุนจากหน่วยงานในท้องถิ่นในการสร้างความเข้าใจถึงการพัฒนา คุณภาพด้านการผลิต การวางแผนการดำเนินงานเพื่อให้สามารถผลิตได้ตามความต้องการของผู้ประกอบการ และกลุ่มแรงงานที่ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการในระดับล่างที่ทักษะด้านการบริหาร จัดการในระดับล่างที่ทักษะด้านการบริหารจัดการเบื้องต้น โดยเฉพาะการสั่งงาน การติดตามงาน และการ ควบคุมกระบวนการดำเนินงานซึ่งปัจจุบันที่แนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

(3) ด้านการวิจัย และพัฒนา ประเด็นการสนับสนุนด้านการวิจัย และพัฒนา เป็นอีกประเด็นที่ผู้ประกอบการหัตถกรรมต้องการการสนับสนุน โดยเฉพาะการสนับสนุนในการพัฒนา ด้านคุณภาพของวัตถุดิบในประเทศเพื่อช่วยลดปัญหาด้านการนำเข้าวัตถุดิบเพื่อการผลิต และเพิ่มการ พัฒนาคุณภาพของสินค้าซึ่งส่งผลกระทบต่อราคากำหนดราคาของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ผู้ประกอบการ ต้องการการสนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ มาตรฐานการผลิต และการลดต้นทุนการผลิตของ ผลิตภัณฑ์

(4) ด้านการเงิน ปัญหาด้านการเงินเป็นประเด็นปัญหาที่ผู้ประกอบการ หัตถกรรม ผู้ประกอบการต้องการการสนับสนุนด้านการเงิน โดยเฉพาะด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การ นำเข้าเครื่องจักรเพื่อการผลิต และการพัฒนาตลาดโดยเฉพาะการร่วมงานแฟร์ในต่างประเทศที่มี ค่าใช้จ่ายทั้งในด้านการเดินทางและการดูแลผลิตภัณฑ์

#### 2.3.7.7 การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายในการส่งเสริม

อุตสาหกรรมสร้างสรรค์สาขางานฝีมือ และหัตถกรรม เป็นอุตสาหกรรมที่เป็นที่ต้องการ ของตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะตลาดในอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น และเกาหลี ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่มีการใช้ สินค้างานฝีมือ และหัตถกรรมที่แตกต่างกัน ทั้งซื้อเพื่อใช้ส่วนตัว และซื้อเพื่อใช้ตกแต่งสถานที่ อย่างไรก็ตาม

ตามการบริโภคภายในประเทศยังอยู่ในระดับต่ำ โดยกลุ่มผู้บริโภคเป็นกลุ่มที่มีรายได้ระดับกลาง และระดับสูง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกจากผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมงานฝีมือ และหัตถกรรม พบว่าแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการนั้น สามารถแบ่งที่มาของแนวคิดได้ 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์บนพื้นฐานของการใช้มรดกทางวัฒนธรรม (Culture Asset) องค์ประกอบที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์บนพื้นฐานของการใช้ข้อมูลความต้องการจากกลุ่มผู้บริโภค (Market Oriented)

#### 2.3.7.8 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานฝีมือ และหัตถกรรม และปัจจัยแห่งความสำเร็จ

(1) กลุ่มที่ 1 Culture Intensive Product (CIP) หมายถึง กลุ่มผู้ประกอบการที่เน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์บนพื้นฐานของการใช้มรดกทางวัฒนธรรม ปัจจัยแห่งความสำเร็จของผู้ประกอบการกลุ่มนี้ ประกอบด้วย

(1.1) ความสามารถในการระบุ และการเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายที่ชัดเจน

(1.2) การบริหารจัดการด้านทรัพย์สินทางปัญญา

(1.3) การจัดการทักษะ และฝีมือแรงงาน

(2) กลุ่มที่ 2 Culture & Market Integrated Product (CMIP) คือ ผู้ประกอบการที่ผสมผสานแนวคิดของการใช้พื้นฐานมรดกทางวัฒนธรรมร่วมกับข้อมูลความต้องการจากผู้บริโภคปัจจัยแห่งความสำเร็จสำหรับผู้ประกอบการกลุ่มนี้ ประกอบไปด้วย

(2.1) การพัฒนาศักยภาพด้านการออกแบบ

(2.2) การวิจัย และพัฒนาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

(2.3) การพัฒนาศักยภาพด้านการสื่อสารการตลาด (Marketing

Communication)

(3) กลุ่มที่ 3 Marketing Oriented Product (MOP) คือ กลุ่มผู้ประกอบการที่ใช้ข้อมูลความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นหลัก ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีลักษณะจำเพาะ ปัจจัยแห่งความสำเร็จสำหรับผู้ประกอบการกลุ่มนี้ ประกอบไปด้วย

(3.1) การบริหารกระบวนการผลิตเพิ่มประสิทธิภาพ และการจัดการต้นทุน

(3.2) การบริหารช่องทางการจัดจำหน่าย และการกระจายสินค้า

(3.3) การพัฒนาศักยภาพด้านการออกแบบ

2.3.7.9 เจ็อนไขบัจจยัควมสำเร็จของแผนพัฒนา และขั้บเคลื่อ้ณอุตสาหกรรรมสร้างสรรรค์สาขางานฝีมื้อ และหัตถกรรรม

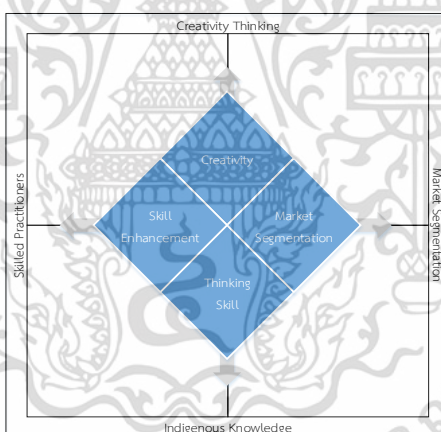
บัจจยัสำคั้ญที่้จะช่วยสนับสนุนการขั้บเคลื่อ้ณอุตสาหกรรรมสร้างสรรรค์สาขางานฝีมื้อ และหัตถกรรรม ปรกระบอไปด้วยบัจจยัพ้ันฐาน 4 ปรกระบอ ซึ่งปรกระบอไปด้วย

(1) บัจจยัด้านการพัฒนาทักษะควมคิดสร้างสรรรค์ในการพัฒนาผลิถภัณฑ์ใหม่ (Creative Thinking)

(2) บัจจยัด้านการพัฒนาศักยภาพ และควมเข้าใจตลาดเฉพากลุ่มที่้ตรงลั้กษณะของผลิถภัณฑ์ (Market Segmentation)

(3) บัจจยัด้านการพัฒนาทักษะเฉพะด้านในกระบวนการผลิตผลิถภัณฑ์หัตถกรรรมซึ่งต้องอาศัยการโอนถ่ายควมรู้ และการต่อยอดองค์ควมรู้เพื่อพัฒนาประสิทธิภัพของกระบวนการผลิต และการพัฒนาผลิถภัณฑ์ใหม่ (Skillful Practitioner)

(4) บัจจยัด้านการใช้ควมรู้พ้ันถึ้นในการสร้างอ้ถลั้กษณะให้้กับผลิถภัณฑ์ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค้ำให้้กับผลิถภัณฑ์งานฝีมื้อ และหัตถกรรรม (Indigenous Knowledge)



ภาพที่ 2.7 บัจจยัสนับสนุนการขั้บเคลื่อ้ณอุตสาหกรรรมสร้างสรรรค์สาขางานฝีมื้อ และหัตถกรรรม  
ที่มา : เปิดกล่องควมคิด เศรษฐกิจสร้างสรรรค์. 2556 : 33

2.3.7.10 สิ่งผู้้ปรกระบอการไทยในอุตสาหกรรรมและงานฝีมื้อต้องเร่งพัฒนา

(1) การพัฒนาควมรู้ และควมเข้าใจในมุมมอง และแนวทางการกำหนดกลยุทธ์ และเทคนิคด้านการตลาด Market Oriented Approach

(2) ควมเข้าใจด้านนวัตศิลป์ที่้อาศัยการแปรวิธีควมเป็นไทยสู่การออกแบบที่้ตอบสนองวิธีการเป็นอยู่ในปัจจุบัน Innovative Craft

เอกสารนี้้เป็นเอกสารที่้สงวนไว้้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้้นำไป้ใช้้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณั้ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกคร้ังที่้มีการนำไป้ใช้้

(3) การพัฒนาให้ก้าวข้ามข้อจำกัดด้านการผลิตแบบเดิมเพื่อให้สามารถตอบสนองการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ Mental Block in Production Process

(4) การเพิ่มพูนทักษะ และความเข้าใจด้านการเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurial Skill

### 2.3.8 งานออกแบบ

มูลค่าการนำเข้า และส่งออกระหว่างปี 2552 - 2555 พบว่า มูลค่าประมาณการในปี 2555 อุตสาหกรรมที่มีมูลค่านำเข้าสูงกว่าส่งออก ได้แก่ อุตสาหกรรมอัญมณี โดยมีมูลค่าการนำเข้าคิดเป็น 53,467 ล้านบาทสหรัฐฯ สูงกว่ามูลค่าการส่งออกอยู่ที่ 13,190 ล้านบาทสหรัฐฯ อุตสาหกรรมเครื่องแก้ว มีมูลค่าการนำเข้าคิดเป็น 2,055 ล้านบาทสหรัฐฯ สูงกว่ามูลค่าการส่งออกอยู่ที่ 695 ล้านบาทสหรัฐฯ และอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์มีมูลค่าการนำเข้าอยู่ที่ 2,061 ล้านบาทสหรัฐฯ สูงกว่าการส่งออกที่มีมูลค่า 1,697 ล้านบาทสหรัฐฯ อุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกมากกว่านำเข้า ได้แก่ อุตสาหกรรมแพชชั่นมีมูลค่าการส่งออก 2,205 ล้านบาทสหรัฐฯ และนำเข้าคิดเป็น 1,651 ล้านบาทสหรัฐฯ และอุตสาหกรรมของเล่นมีมูลค่าการส่งออก 926 ล้านบาทสหรัฐฯ สูงกว่านำเข้าซึ่งอยู่ที่ 689 ล้านบาทสหรัฐฯ

2.3.8.1 ทิศทางอุตสาหกรรมไทยกับตลาดโลก สำหรับประเทศไทย จากการศึกษาเปรียบเทียบอุตสาหกรรมงานออกแบบของไทยกับอุตสาหกรรมงานออกแบบของโลก ในช่วงระหว่างปี 2546 - 2551 พบว่า อุตสาหกรรมที่มีการเติบโตไปในทิศทางเดียวกับตลาดโลก ได้แก่ อุตสาหกรรมอัญมณี และเครื่องประดับ อุตสาหกรรมแพชชั่น อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และของตกแต่งบ้าน ส่วนอุตสาหกรรมของเล่นมีขนาดเล็กมาก และเติบโตต่ำกว่าทิศทางของตลาดโลก ส่วนอุตสาหกรรมเครื่องแก้วนั้นการเติบโตหดตัว และประเทศไทยยังส่งออกได้น้อย จากการศึกษาวิเคราะห์ทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมงานออกแบบของโลกมีทิศทางที่เติบโตขึ้น โดยมีอัตราการเติบโตสูงขึ้นถึงร้อยละ 92 กลุ่มที่มีอัตราการเติบโตสูงสุด คือ อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และการตกแต่งภายใน มีอัตราการเติบโตอยู่ที่ร้อยละ 87 (จาก 42,525 เป็น 79,632 ล้านบาทสหรัฐฯ) รองลงมาคือ อุตสาหกรรมอัญมณี และเครื่องประดับ มีอัตราการเติบโตจากมูลค่า 30,145 ล้านบาทสหรัฐฯ เป็น 55,195 ล้านบาทสหรัฐฯ คิดเป็นร้อยละ 83 ส่วนอุตสาหกรรมของเล่น และแพชชั่นซึ่งรวมถึงเสื้อผ้า เครื่องหนังมีอัตราการเติบโตเท่ากันคือ ร้อยละ 83

2.3.8.2 สรุปสถานการณ์ปัจจุบันของอุตสาหกรรมงานออกแบบ อุตสาหกรรมงานออกแบบเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ อีกหลายประเภทที่อาศัยทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ ประกอบกับทักษะฝีมือแรงงานในการผลิตสินค้าหรือบริการที่เกี่ยวข้อง ปัจจุบันมีการนำภูมิ

ปัญญาท้องถิ่น มรดกทางวัฒนธรรม ผสมผสานเข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อสร้างให้เกิดงานออกแบบที่คงรูปแบบด้านงานออกแบบแต่สามารถผลิตได้จริงในระดับอุตสาหกรรม

ความต้องการของตลาดเปลี่ยนไป ในปัจจุบันความต้องการของตลาดได้เปลี่ยนจากความต้องการราคาถูกลงมาเป็นของที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภครายบุคคลที่มีความต้องการเฉพาะตัวมากขึ้น (Customization) ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างง่ายๆ เช่น การที่ผู้บริโภคที่ใช้โทรศัพท์มือถือนิยมซื้อกรอบใส่โทรศัพท์ที่มีการออกแบบที่หลากหลาย และไม่ซ้ำกับคนอื่น ทำให้ตลาดของนักออกแบบกรอบใส่โทรศัพท์มือถือขยายตัวอย่างรวดเร็ว และอาจมากกว่าผู้ออกแบบตัวโทรศัพท์มือถืออีกด้วย ด้วยสภาพความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไปนี้ทำให้อุตสาหกรรมงานออกแบบเติบโตอย่างมากทั้งในประเทศไทย และตลาดโลก

ศักยภาพอุตสาหกรรมงานออกแบบ ในด้านของศักยภาพของอุตสาหกรรมงานออกแบบของไทยในปัจจุบัน นักออกแบบของไทยนับได้ว่าเป็นนักออกแบบที่มีศักยภาพในระดับโลกทั้งในด้านของฝีมือ ภาษา และความหลากหลายของวัฒนธรรม ในขณะที่ค่าจ้างค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้ในส่วนของค่าแรงในการออกแบบนั้นผู้บริโภคในประเทศไทยยังไม่ให้ความสำคัญกับมูลค่าของการออกแบบมากนัก โดยมองว่าการออกแบบควรเป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ในขณะที่ฝีมือแรงงานคนไทยมีค่าแรงสูง และระบบทรัพย์สินทางปัญญาของอุตสาหกรรมงานออกแบบยังคงไม่เอื้อต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมงานออกแบบได้เต็มที่เท่าที่ควร ทำให้สินค้าที่มีการออกแบบเป็นของตนเองมีราคาสูง ทำให้สินค้าที่มีความคิดสร้างสรรค์ถูกลอกเลียนแบบได้ง่าย โดยผู้เป็นเจ้าของความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้รับค่าตอบแทนที่เหมาะสมสำหรับด้านของการสนับสนุนอุตสาหกรรมงานออกแบบควรมุ่งเน้นที่การสร้างทัศนคติที่ดีต่อการออกแบบ การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา การสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์ และการพัฒนาตลาด และตราสินค้าไทยให้เป็นที่ยอมรับในตลาดทั้งใน และต่างประเทศ

2.3.8.3 แนวโน้มการเติบโต และความต้องการของอุตสาหกรรมงานออกแบบ ภาพรวมด้านความต้องการซื้อของตลาด (Demand) คือ ตลาดของสินค้าที่มีส่วนผสมดีไซน์ และไอเดียยังเติบโตได้ดี ตลาดของสินค้าความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมสามารถสร้างความต้องการได้ทั้งจากฐานลูกค้าเดิม และขยายกว้างออกไปนอกกลุ่มลูกค้าเดิมได้ ตลาดบนอินเทอร์เน็ตก็เปิดโอกาสให้แก่สินค้าความคิดสร้างสรรค์ให้กว้างยิ่งขึ้น

(1) ตลาดในประเทศ แม้ตลาดของสินค้าความคิดสร้างสรรค์จะเริ่มเติบโตในประเทศไทย แต่ผู้บริโภคไทยส่วนใหญ่ยังให้คุณค่ากับงานดีไซน์น้อยเกินไป ซึ่งสะท้อนออกมาจากคนไทยส่วนใหญ่ยังไม่ยินดีจะจ่ายแพงขึ้นทำให้ต้องออกไปสร้างตลาดต่างประเทศ

(2) ตลาดในกลุ่มประเทศอาเซียน สินค้าที่มีดีไซน์หรือมีความคิดสร้างสรรค์ของไทยมีโอกาสเติบโตได้ทั้งในประเทศใกล้เคียง อาทิ สเปน ลาว อินโดนีเซีย มาเลเซีย และสิงคโปร์ ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศที่มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจพื้นฐานประชาชนเริ่มมีกำลังซื้อมากขึ้น

(3) ตลาดต่างประเทศ ในประเทศที่มีกำลังซื้อสูง เช่น สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น นับว่าเป็นตลาดที่สำคัญของงานออกแบบของไทย แต่นับว่ามีความต้องการที่หลากหลาย และเฉพาะเจาะจงในแต่ละกลุ่ม ดังนั้นผู้ออกแบบต้องมีการปรับตัว และเร่งสร้างสรรค์ผลงานออกแบบมากขึ้น

ส่วนปัจจัยด้านการผลิต พบว่าเมื่อพยายามใส่ความคิดสร้างสรรค์หรือดีไซเนอร์เข้าไป ต้นทุนจะเพิ่มสูงขึ้นด้วยอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้การผลิตสินค้าที่มีดีไซเนอร์ยังจำเป็นต้องใช้แรงงานคนไทยที่เป็นแรงงานที่มีฝีมือเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันแรงงานฝีมือคนไทยกำลังขาดแคลน เนื่องจากค่านิยมด้านลบในสังคมไทยต่อการทำงานที่เป็นแรงงานระดับการผลิต ทำให้ต้องใช้คนงานต่างชาติแทนแรงงานไทย อันนำมาซึ่งปัญหาด้านคุณภาพและการควบคุมการผลิต บางโรงงานจึงตัดสินใจใช้คนงานไทยทั้งหมด ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น และสามารถแข่งขันกับสินค้าจากประเทศอื่นลดลงในด้านราคา

2.3.8.4 องค์ประกอบที่สำคัญ และความต้องการการสนับสนุนในอุตสาหกรรมงานออกแบบ

(1) องค์ประกอบที่สำคัญของอุตสาหกรรมงานออกแบบ องค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมงานออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืนในระยะยาว จำเป็นต้องอาศัยการสร้างอัตลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์ รวมถึงการมีเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานในการดำเนินธุรกิจ รวมถึงการประชาสัมพันธ์และช่องทางการตลาดที่มีประสิทธิภาพ

(1.1) ประเด็นด้านแรงงาน ผู้ประกอบการประสบปัญหาขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะฝีมือไม่สามารถใช้แรงงานต่างชาติได้ ดังนั้นสิ่งที่จะทำให้ประสบความสำเร็จคือ ต้องมีนโยบายทำให้คนอยู่กับองค์กรไม่ไปทำงานอื่น ขณะนี้ผู้ประกอบการบางรายสร้างความร่วมมือกับสถาบันอาชีวศึกษาเพื่อป้อนแรงงานให้กับภาคธุรกิจของตนเอง

(1.2) ประเด็นด้านเทคโนโลยี และนวัตกรรม ผู้ประกอบการประสบปัญหาการลอกเลียนแบบสินค้า ทั้งจากในประเทศ และต่างประเทศ ดังนั้นอีกปัจจัยหนึ่งที่จำเป็นคือ ต้องไม่หยุดพัฒนาคิดใหม่สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ตลอดเวลาให้กับสินค้าตัวเดิมเพื่อไปแข่งขันในตลาดเพราะไม่สามารถห้ามคนลอกเลียนแบบได้

(1.3) ประเด็นด้านการประชาสัมพันธ์ ผู้ประกอบการมีความเห็นว่าเวทีแข่งขัน และแสดงผลงานที่สามารถสร้างรายได้ให้กับธุรกิจไทยยังมีไม่มาก ดังนั้นธุรกิจต้องหาเวทีแสดงความคิดสร้างสรรค์แสดงผลงานเพื่อสร้างความน่าสนใจ และประชาสัมพันธ์สินค้าไทย

(1.4) ปัจจัยด้านค่านิยม และคุณค่าในงานสร้างสรรค์ ผู้ประกอบการ ประสบปัญหาด้านทัศนคติลบของผู้บริโภคต่ออุตสาหกรรมงานออกแบบในประเทศไทย รวมถึงปัญหาการสร้างค่านิยมให้คนไทยใช้ของไทย และสร้างความต้องการสินค้าด้านการออกแบบของตลาดภายในประเทศ

(1.5) ประเด็นด้านความสามารถของผู้ประกอบการ ความสามารถของผู้ประกอบการในการบริหารจัดการ และสร้างรูปแบบของธุรกิจที่สามารถแข่งขันได้ทั่วโลกไม่เฉพาะแต่ในประเทศไทยเท่านั้น ซึ่งรวมถึงความสามารถของผู้ประกอบการในการแสวงหาตลาดในต่างประเทศ การสร้างเครือข่ายกับพันธมิตรในต่างประเทศ

## (2) ความต้องการการสนับสนุนในอุตสาหกรรมงานออกแบบ

(2.1) ประเด็นด้านการสนับสนุนในด้านกิจกรรมส่งเสริมการตลาด และการขาย งานแสดงสินค้าหรือนิทรรศการที่จัดขึ้นส่วนใหญ่ไม่มีประสิทธิภาพโดยเรียกร้องให้มีการจัด Road Show ที่มีหน่วยงานสนับสนุนที่ทำหน้าที่การตลาดโดยเฉพาะ เจ้าหน้าที่ต้องมีความรู้ รูปแบบลักษณะการจัดแสดงสินค้าควรมีความเฉพาะเจาะจงไปที่กลุ่มเป้าหมายมากกว่าการรวบรวมหลายๆ อุตสาหกรรมเอาไว้ด้วยกัน ทำให้ไม่เกิดผลลัพธ์ที่ดี ทั้งนี้ผู้ประกอบการได้ยกตัวอย่างการจัดแสดงสินค้าของประเทศเกาหลีใต้ที่มีการวิจัย การออกแบบดีไซน์ และวางแผนการจัดแสดงที่ดี นำเสนอผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ ซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าที่มีมูลค่าต่อชิ้นไม่สูงมากนักได้ และเกิดผลลัพธ์ที่ดีกว่า ผู้ประกอบการเสนอให้มี Strategic Marketing of Thailand ซึ่งต้องการผู้ที่รู้ตลาดบอกได้ถึงโลเคชั่นหรือประเทศเป้าหมาย ความต้องการของลูกค้า และกลุ่มลูกค้าที่สินค้าไทยมีศักยภาพอย่างแท้จริง

(2.2) ประเด็นด้านการวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ ภาครัฐควรให้ความช่วยเหลือในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับสินค้าที่มีมูลค่าต่อหน่วยไม่สูง เช่น มีหน่วยวิจัยให้คำปรึกษาเพื่อช่วยพัฒนาให้มีรูปแบบน่าสนใจ และผลักดันให้อุตสาหกรรมให้สามารถแข่งขันในระดับโลก ผู้ประกอบการได้ยกตัวอย่างความสำเร็จของอุตสาหกรรมหนังสือการ์ตูนของญี่ปุ่นและเกาหลี

(2.3) ประเด็นด้านทรัพย์สินทางปัญญา ระบบทรัพย์สินทางปัญญาของไทยยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ เพราะบุคลากรของรัฐไม่เห็นความสำคัญ ไม่มีความรู้ในการตรวจสอบ ประเมิน ใช้เวลานานมากเกินไปในการขึ้นทะเบียนเพื่อขอรับความคุ้มครอง และระบบการตรวจสอบขาดความต่อเนื่อง ทำให้ผู้ประกอบการไม่สามารถรอสิทธิบัตรได้ ต้องตัดสินใจนำสินค้าออกสู่ตลาดก่อนจะได้รับการคุ้มครองเพราะความต้องการของตลาดเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นปัญหาของการสนับสนุนส่วนนี้อยู่ที่บุคลากรของรัฐต้องพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ทำงานได้จริงและมีทัศนคติที่ดี ทั้งนี้ผู้ประกอบการได้ยกตัวอย่างระบบการขอสิทธิบัตรของสหรัฐว่ามีการดำเนินงานที่เป็นระบบ กำหนดระยะเวลาตอบกลับที่แน่นอน ปัจจุบันสินค้าสร้างสรรค์ของไทยบางรายการถูกต่างประเทศลอกเลียนแบบ ซึ่งต้องการความ

ช่วยเหลือจากรัฐในการฟ้องร้องกับต่างประเทศ รวมทั้งต้องสร้างระบบป้องกันการลอกเลียนแบบให้กับ การจัดงานแสดงสินค้าด้วย เช่น การแสดงสินค้าในต่างประเทศบางแห่งจะรับประกันความคุ้มครอง นวัตกรรมให้สองปีหลังจากร่วมงานแสดงสินค้า

(2.4) ประเด็นด้านกิจกรรมประชาสัมพันธ์ และการสร้างตราสินค้า เวที ประกวดของไทยมีมากแต่ไม่ค่อยเกิดผลกระทบเชิงบวกอย่างเป็นรูปธรรม ผู้ประกอบการจึงต้องการให้มี เวทีประกวดที่น่าเชื่อถือสำหรับคนไทย เพราะปัจจุบันต้องไปแข่งขันระดับสากลจึงจะน่าเชื่อถือ ด้าน กิจกรรมบ่มเพาะให้เกิดผู้ประกอบการรายใหม่ในตลาด ผู้ประกอบการมีการนำเสนอให้มีสื่อรายการที่ช่วย ผู้ประกอบการที่มีไอเดียความคิดเกิดขึ้นเป็นจริงได้ และควรติดตามผลลัพธ์อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมี หน่วยงานภาครัฐที่เปิดโอกาสให้มาขอคำปรึกษาทำให้ไอเดียเกิดขึ้นจริง

(2.5) ประเด็นด้านการสนับสนุนสิทธิพิเศษภาษี และการลงทุน ผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์ประสบปัญหาด้านความน่าเชื่อถือในสายตาหน่วยงานภาครัฐเมื่อต้องการ ขอสิทธิพิเศษ ตัวอย่างเช่น ผู้ประกอบการที่มุ่งเน้นการดำเนินกิจกรรมการออกแบบซึ่งมีความชำนาญ เอาไว้ภายในบริษัท แต่กิจกรรมส่วนอื่นๆ ได้กระจายออกไปโดยใช้ระบบการว่าจ้างให้บริษัทภายนอกผลิต แทน กลับกลายเป็นไม่ได้รับการสนับสนุนจาก BOI สำหรับกิจกรรมการจัดซื้อปัจจัยการผลิต ผู้ประกอบการพบว่าปัจจุบันวัตถุดิบบางประเทศถูกกว่าจีนซื้อโดยพ่อค้าต่างชาติ ทำให้ประสบปัญหา วัตถุดิบแพง อาทิ ราคาไม้ยางในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ จึงอยากขอให้รัฐช่วยออกมาตรการป้องกัน

(3) ปัญหา และอุปสรรคในอุตสาหกรรมงานออกแบบ ของผู้ประกอบการ ธุรกิจสร้างสรรค์ในอุตสาหกรรมงานออกแบบมี 6 ประเด็นปัญหาประกอบด้วย

(3.1) ทศนคติของคนไทยต่อการบริโภคสินค้าออกแบบ ผู้บริโภคใน ประเทศส่วนใหญ่ยังไม่นิยมจ่ายสินค้าออกแบบที่มีราคาแพงกว่า ทำให้ต้องออกไปสู่ตลาดสากล ทำให้ เกิดปัญหาตามมาว่าต้องผลิตให้ได้ตามกฎเกณฑ์มาตรฐานสากล ซึ่งต้องใช้เงินทุนอีกมาก อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคยุคใหม่ที่ชอบความโดดเด่นของการออกแบบเริ่มมีมากขึ้น แต่ก็ยังนับว่าอยู่ในปริมาณน้อยมาก

(3.2) การถูกลอกเลียนแบบ ปัญหาด้านการถูกลอกเลียนแบบจาก ผู้ประกอบการคนไทยด้วยกันเอง

(3.3) การขาดแรงงานฝีมือ โดยเป็นเรื่องทัศนคติของแรงงานไทยต่อการ ใช้แรงงาน โรงงานไทยจึงหันมาใช้แรงงานต่างชาติทำให้คุณภาพลดลง หากใช้แรงงานฝีมือคนไทยก็จะทำ ให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

(3.4) การแฝงตัวเข้ามาของแรงงานทักษะความรู้ระดับสูง เข้ามาแข่งขัน กับแรงงานระดับสูงของไทย อาทิ คนยุโรปสัญชาติสิงคโปร์ ซึ่งแฝงมากับการเปิด AEC ผู้ประกอบการจึง เสนอให้หน่วยงานภาครัฐช่วยป้องกัน

(3.5) แผนงานส่งเสริมธุรกิจสร้างสรรค์ของภาครัฐไม่ต่อเนื่อง ปัญหา แผนงานส่งเสริมธุรกิจสร้างสรรค์ของภาครัฐไม่ต่อเนื่อง มักเปลี่ยนแปลงตามชั่วคราวเมือง

(3.6) ทักษะคติของชาวต่างชาติต่อสินค้าไทย ชาวต่างชาติคิดว่าสินค้านวัตกรรมที่เป็นของไทยไม่น่าเชื่อถือ และเปลี่ยนใจไม่ซื้อเมื่อรู้ว่าเป็นสินค้านวัตกรรมที่ผลิตโดยคนไทย

อุตสาหกรรมสร้างสรรค์สาขางานออกแบบ เป็นอุตสาหกรรมที่เริ่มมีการเติบโต และมีมูลค่าการซื้อขายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกพบว่าคุณลักษณะ และจุดเด่นของธุรกิจ (Business Attribute & Positioning) นั้นมีความหลากหลาย และมีปัจจัยแห่งความสำเร็จที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ภายใต้อุตสาหกรรมสร้างสรรค์สาขางานออกแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มงานออกแบบอัญมณีและเครื่องประดับ แฟชั่น ของเล่น และเฟอร์นิเจอร์ สามารถสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบที่เป็นจุดร่วมได้เป็น 3 องค์ประกอบหลัก

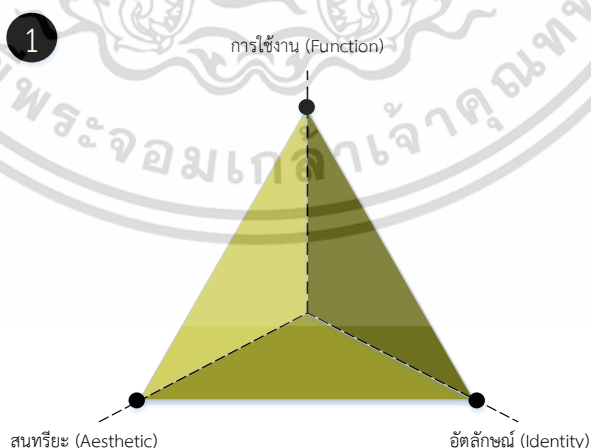
องค์ประกอบที่ 1 การตอบสนองด้านหน้าที่การใช้งาน (Function : F)

องค์ประกอบที่ 2 การตอบสนองสุนทรียภาพในการใช้สินค้า (Aesthetic : A)

องค์ประกอบที่ 3 การนำเสนออัตลักษณ์เฉพาะของนักออกแบบ (Identity : I)

2.3.8.5 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานออกแบบและปัจจัยแห่งความสำเร็จ

(1) กลุ่มที่ 1 Function-Aesthetic-Identity (F-A-I) หมายถึง กลุ่มผู้ประกอบการที่พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสำคัญทั้งทางด้านหน้าที่การใช้งาน โดยผสมผสานสุนทรียภาพในการใช้สินค้าผ่านการออกแบบที่สวยงาม และนำเสนออัตลักษณ์เฉพาะตัวผ่านสินค้านั้นๆ นับว่าเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพสูงสุดในอุตสาหกรรมการออกแบบ กล่าวคือ ผู้ประกอบการสามารถนำความเป็นตัวตนของนักออกแบบเพื่อสร้างให้เกิดผลงานที่ใช้งานได้จริงและมีความสวยงามตามที่ตลาดมีความต้องการ



ภาพที่ 2.8 กลุ่มที่ 1 Function-Aesthetic-Identity (F-A-I)

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์. 2556 : 49

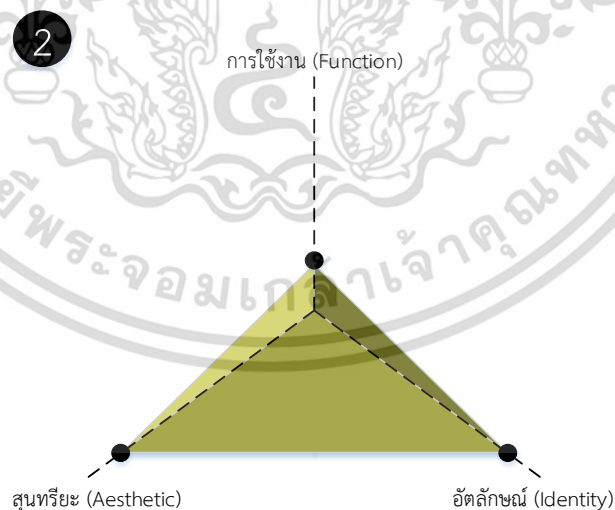
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานออกแบบและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 1

กลุ่มผู้ประกอบการ	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
Function-Aesthetic-Identity (F-A-I) พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ทั้ง 3 องค์ประกอบ	อัตลักษณ์สินค้า การตลาดเฉพาะตัว บุคลากรที่มีทักษะฝีมือ การพัฒนาสินค้าใหม่ ทรัพย์สินทางปัญญา

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 49)

(1.2) กลุ่มที่ 2 Aesthetic-Identity (A-I) คือ กลุ่มผู้ประกอบการที่พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของสุนทรียภาพ และความสวยงามของสินค้าและนำเสนออัตลักษณ์เฉพาะตัวผ่านสินค้านั้นๆ งานออกแบบของนักออกแบบในกลุ่มนี้จะมีความสวยงามโดดเด่น ผสมผสานกับความมีอัตลักษณ์ของนักออกแบบที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามงานออกแบบของกลุ่มนี้อาจไม่สามารถตอบสนองการใช้งานได้เท่าที่ควรทั้งอาจจะเป็นด้านความเหมาะสมในการออกแบบแต่ไม่สามารถขนส่งได้สะดวก หรือการออกแบบที่ผู้บริโภคผลงานการออกแบบเพราะความสวยงามแต่ไม่ได้สามารถนำไปใช้งานได้จริง



ภาพที่ 2.9 กลุ่มที่ 2 Aesthetic-Identity (A-I)

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 49)

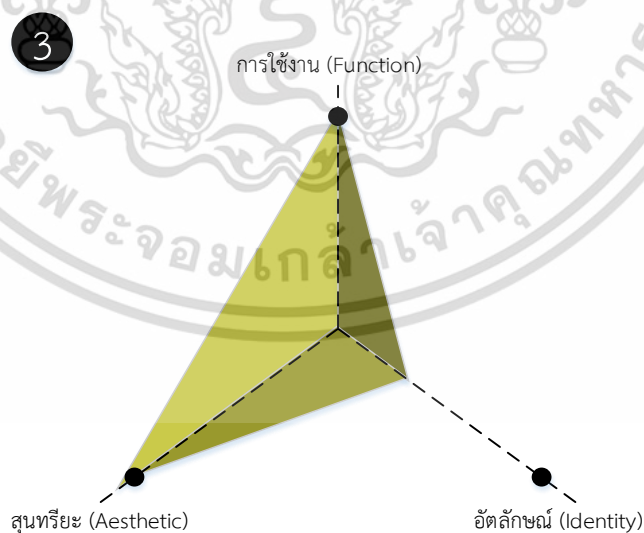
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานออกแบบและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 2

กลุ่มผู้ประกอบการ	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
Aesthetic-Identity (-A-I) พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยให้ความสำคัญ กับองค์ประกอบของสุนทรียภาพสินค้าและ นำเสนอ อัตลักษณ์เฉพาะตัวผ่านสินค้านั้นๆ	อัตลักษณ์สินค้า การหาตลาดเฉพาะตัวและมีกำลังซื้อ การสื่อสารการตลาด ทรัพย์สินทางปัญญา

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 49)

(1.3) กลุ่มที่ 3 Function-Aesthetic (F-A) คือ กลุ่มผู้ประกอบการที่  
ออกแบบผลิตภัณฑ์โดยให้ความสำคัญกับหน้าที่การใช้งานให้ได้ตามวัตถุประสงค์ และมีความสวยงาม  
สุนทรียภาพในการใช้งานการออกแบบสามารถเปลี่ยนไปตามความต้องการของตลาด โดยที่ไม่จำเป็นต้อง  
ยึดติดกับรูปแบบจำเพาะเจาะจง กลุ่มงานออกแบบนี้จะเน้นการออกแบบเพื่อตอบสนองรูปแบบการ  
นำไปใช้งานของผู้บริโภคได้จริง เน้นประโยชน์ใช้สอย และความสวยงามน่าบริโภค ผลิตภัณฑ์จะมีความซ้ำ  
ทำให้สามารถเข้าถึงตลาดในกลุ่มใหญ่ได้ แต่อย่างไรก็ตามงานออกแบบในกลุ่มนี้จะไม่ได้ความเป็นตัวตน  
ของนักออกแบบเท่าที่ควร เนื่องด้วยเงื่อนไขในการดำเนินธุรกิจ ทำให้ผู้บริโภคหรือผู้พบเห็นไม่ได้  
ความสำคัญกับตราสินค้า



ภาพที่ 2.10 กลุ่มที่ 3 Function-Aesthetic (F-A)

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานออกแบบและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 3

กลุ่มผู้ประกอบการ	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
Function-Aesthetic (F-A) ให้ความสำคัญกับหน้าที่การใช้งานและ มีความสวยงามสุนทรีย์ภาพในการใช้งาน	การเข้าใจแนวโน้มตลาด การบริหารต้นทุนการผลิต ช่องทางการจำหน่ายและการกระจายสินค้า

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 50)

(1.4) กลุ่มที่ 4 Function Centric (F) กลุ่มผู้ประกอบการที่พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เน้นการให้ความสำคัญกับการใช้งานเป็นหลัก นักออกแบบจะมุ่งเน้นด้านประโยชน์ใช้สอย แต่ยังคงขาดเรื่องความสวยงามในการเลือกซื้อของผู้บริโภค



ภาพที่ 2.11 กลุ่มที่ 4 Function Centric (F)

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 50)

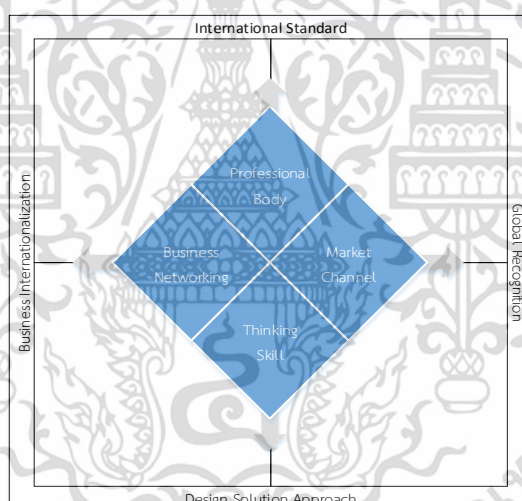
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานออกแบบและปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 4

กลุ่มผู้ประกอบการ	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
Function-Centric (F) ให้ความสำคัญกับการใช้งานเป็นหลัก	เทคโนโลยีการออกแบบและการผลิต ความยืดหยุ่นในภาคการผลิต การบริหารจัดการต้นทุน การพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะ ด้านวัสดุศาสตร์และ ด้านกระบวนการผลิต

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 50)

2.3.8.6 เจ็อนไซปัจจัยความสำเร็จของแผนพัฒนา และขับเคลื่อนอุตสาหกรรม  
สร้างสรรค์สาขางานออกแบบ



ภาพที่ 2.12 เจ็อนไซปัจจัยความสำเร็จของแผนพัฒนาและขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์  
สาขางานออกแบบ

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 51)

ปัจจัยสำคัญที่จะช่วยสนับสนุนการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์สาขางานออกแบบ  
ประกอบไปด้วยปัจจัยพื้นฐาน 4 ประการของอุตสาหกรรมสร้างสรรค์สาขางานออกแบบ  
ซึ่งประกอบไปด้วย

(1) ปัจจัยด้านมาตรฐานวิชาชีพ (Professional Body)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ปัจจัยด้านการพัฒนาเครือข่าย เพื่อสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพทักษะแรงงานในภาคอุตสาหกรรม (Business Capability)

(3) ปัจจัยด้านการพัฒนาศักยภาพทางการตลาดกับกลุ่มผู้บริโภค และกลุ่มผู้ดำเนินธุรกิจทั้งที่อยู่ในอุตสาหกรรมการผลิต และอุตสาหกรรมบริการ (Global Recognition)

(4) ปัจจัยด้านการพัฒนาทักษะทั้งในด้านกระบวนการคิด และการออกแบบ ซึ่งต้องได้รับการสนับสนุนจากภาคการศึกษา (Design Thinking Approach)

#### 2.3.8.7 สิ่งที่คุณประกอบการไทยในอุตสาหกรรมออกแบบต้องเร่งพัฒนา

(1) การผสมผสานระหว่างวัฒนธรรม และการออกแบบเพื่อตอบสนองผู้บริโภคสมัยใหม่ Culture Interpretation

(2) ทักษะด้านการพัฒนาธุรกิจการออกแบบ และทักษะการเป็นผู้ประกอบการใหม่ Designpreneur

(3) การบูรณาการด้านห่วงโซ่อุปทานกับการออกแบบ Supply Chain integrated

(4) การออกแบบนี้คำนึงถึงวิธีการผลิตที่คุ้มค่า Affordable Design

(5) การออกแบบที่สามารถตอบสนองการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ Functional Design

#### 2.3.9 งานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

บริการสร้างสรรค์เป็นการนำความคิดสร้างสรรค์มาเสนอในรูปแบบการให้บริการ โดยถือว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นต้นทุนทางปัญญาอย่างหนึ่งเช่นเดียวกับกับความรู้ความสามารถอย่างอื่น เช่น กฎหมาย บัญชี เป็นต้น ถ้ามองในมุมมองของหน่วยงาน บริการสร้างสรรค์จะปรากฏอยู่ในลักษณะขององค์กรทางธุรกิจที่จัดตั้งขึ้นเพื่อให้บริการสร้างสรรค์โดยตรงหรือเป็นแผนกหนึ่งในบริษัทที่มีหน้าที่สร้างความคิดใหม่ๆ ให้กับบริษัทนั้นๆ เช่น ในแผนกวิจัย และพัฒนาแผนกออกแบบ เป็นต้น ดังตารางเปรียบเทียบลักษณะของบริการทั่วไป และบริการสร้างสรรค์

ตารางที่ 2.5 เปรียบเทียบลักษณะของบริการทั่วไปและบริการสร้างสรรค์

ธุรกิจบริการ	ธุรกิจบริการสร้างสรรค์
สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการที่มีอยู่	สร้างขึ้นเพื่อสร้างประสบการณ์ใหม่
มองลูกค้าเป็นหน่วย (Unit) ในระบบบริการ	มองลูกค้าเป็นบุคคล (Individual)
ลูกค้ากลุ่มใหญ่/ลูกค้าทั่วไป	ลูกค้าเฉพาะกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ธุรกิจบริการ	ธุรกิจบริการสร้างสรรค์
กระบวนการให้บริการเน้นมาตรฐาน	กระบวนการให้บริการเน้นเอกลักษณ์และความเฉพาะตัว
กระบวนการสร้างสรรค์แบ่งตามบทบาทและหน้าที่งาน	กระบวนการสร้างสรรค์ร่วมกัน (Co-creation)
ผู้ให้บริการมีบทบาทเป็นผู้ส่งมอบบริการเท่านั้น	ผู้ให้บริการมีบทบาทเป็นผู้อำนวย (Facilitator) ระหว่างการส่งมอบบริการ

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 57)

### 2.3.9.1 ทิศทางอุตสาหกรรมไทยกับตลาดโลก

มูลค่าการนำเข้า และส่งออกของบริการสร้างสรรค์ของประเทศต่างๆ ในกลุ่มบริการด้านวัฒนธรรม และสันทนาการ ในปี 2553 จากข้อมูลพบว่า มูลค่าการส่งออกมากที่สุด คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา ตามด้วยอังกฤษ แคนาดา และฝรั่งเศส ส่วนประเทศอื่นๆ เช่น จีน สิงคโปร์ ญี่ปุ่น อิตาลี มาเลเซีย เกาหลีใต้ และไทย (มูลค่าการส่งออก 121.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ) ต่างมีมูลค่าอยู่ในระดับใกล้เคียงกันระหว่าง 100 - 600 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ประเทศที่มีอัตราการเติบโตสูงที่สุดในกลุ่มนี้ คือ ประเทศเกาหลีใต้ (มูลค่าการส่งออก 634.9 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ) อยู่ที่ร้อยละ 13.24 นอกจากนี้ประเทศที่มีอัตราการเติบโตสูงเช่นกัน ได้แก่ ฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย ร้อยละ 13.55 และ 10.55 ตามลำดับ ประเทศที่มีมูลค่าการนำเข้ามากที่สุด ได้แก่ ฝรั่งเศส แคนาดา โดยอัตราการเติบโตเฉลี่ยของโลกอยู่ที่ร้อยละ 2.8 เท่านั้น ถ้าพิจารณาคู่แข่งของประเทศไทยเฉพาะในภูมิภาคอาเซียน ประเทศอินโดนีเซีย และมาเลเซียถือเป็นคู่แข่งในอุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์ที่สำคัญ

### 2.3.9.2 สรุปสถานการณ์ปัจจุบันของอุตสาหกรรมงานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ อุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์สาขาการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพมีแนวโน้มเติบโตในอนาคตอันเนื่องมาจากความต้องการของตลาดโลก การเพิ่มจำนวนของประชากรวัยสูงอายุ และความต้องการการเดินทางท่องเที่ยว และการสัมผัสประสบการณ์เฉพาะพื้นที่ เมื่อพิจารณาสถานการณ์ของกลุ่มอุตสาหกรรมนี้พบว่ากลุ่มการท่องเที่ยวเชิงการแพทย์จะมีความพร้อม และการสนับสนุนจากภาครัฐที่มาก และเป็นรูปธรรมกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องด้วยลักษณะการพัฒนากลุ่มคลัสเตอร์อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเชิงการแพทย์มีความชัดเจนกว่ากลุ่มการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ ซึ่งเผชิญแรงผลัก ปัญหาและอุปสรรคมากกว่า เช่น อัตราการเพิ่มจำนวนขึ้นของผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ประกอบการธุรกิจสปา ในขณะที่จำนวนศูนย์ส่งเสริมสุขภาพที่มีมาตรฐาน และมีศักยภาพในการเติบโตก็ยังมีอยู่น้อย ทำให้เกิดความไม่

สมดุลระหว่างอุปสงค์ และอุปทาน ความไม่ชัดเจนในรูปแบบการทำธุรกิจ และการขาดภาพนโยบายการส่งเสริมจากภาครัฐที่ชัดเจน ในการที่จะยกระดับอุตสาหกรรมไปสู่การบริการสร้างสรรค์

2.3.9.3 แนวโน้มการเติบโต และความต้องการของอุตสาหกรรมงานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

(1) ตลาดต่างประเทศ ความต้องการด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในตลาดโลกนั้นมีแนวโน้มสูงขึ้น เนื่องจากระบบรักษาพยาบาลภายในประเทศของหลายๆ ประเทศขาดแคลนบุคลากร และมีอัตราค่ารักษาพยาบาล และค่าใช้จ่ายทางการแพทย์ค่อนข้างสูง ซึ่งประเทศเหล่านี้ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา อังกฤษ และในบางประเทศยังมีระบบการรักษาพยาบาลที่มีประสิทธิภาพไม่มากพอ เช่น ประเทศสหรัฐอาหรับเอมิเรต และอินโดนีเซีย เป็นต้น และยังรวมถึงผลประโยชน์ต่างๆ ที่จะได้รับจากการเดินทางมารักษาพยาบาลยังต่างประเทศ เช่น ประเทศในกลุ่มตะวันออกกลาง และในประเทศมุสลิม รัฐบาลมีการออกเงินสนับสนุนให้ประชากรของตนเดินทางรักษาพยาบาลยังต่างประเทศ จึงนับเป็นโอกาสที่ดีของประเทศไทย ในขณะที่แรงงานผู้ให้บริการของไทยยังเป็นที่ยอมรับในตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะกลุ่มแรงงานด้านสปา ซึ่งเป็นตลาดใหญ่ด้านบริการสุขภาพในหลายประเทศจึงมีความต้องการแรงงานผู้ให้บริการของไทย เช่น เกาหลี ญี่ปุ่น จีน อินเดีย และสหรัฐอเมริกา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต้องการภายในประเทศเหล่านี้ ที่ยังมีปรากฏอยู่ และมีแนวโน้มความต้องการในอนาคต

(2) ตลาดในกลุ่มประเทศอาเซียน สำหรับตลาดในภูมิภาคนี้ นักท่องเที่ยวจากประเทศอาเซียนให้ความสนใจในบริการสุขภาพของไทย โดยรวมเป็นส่วนหนึ่งของแผนการเดินทางหรือมาเพื่อเข้ารับการบำบัดรักษาโดยตรง ประเทศที่ให้ความนิยมในสปา และนวดไทย เช่น จีน ฮองกง ไต้หวัน สิงคโปร์ เป็นต้น ซึ่งความต้องการในปัจจุบันของลูกค้าตลาดภูมิภาคอยู่ที่ Day spa เป็นหลัก เนื่องจากราคา และความสะดวกสบายในการเข้าถึงสถานที่ผู้ให้บริการ ซึ่งลูกค้ากลุ่มที่เน้นการบริการด้านการแพทย์ของไทยยังมีสัดส่วนที่น้อยอยู่เมื่อเปรียบเทียบกับบริการด้านส่งเสริมสุขภาพ

(3) ตลาดในต่างประเทศ ในด้านการเติบโตของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของประเทศ กล่าวได้ว่าการเติบโตอยู่ในระดับที่ไม่มากนัก ภาพรวมของธุรกิจสปาซึ่งเป็นธุรกิจการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่สำคัญของประเทศนั้นยังนิ่งอยู่ แม้ว่าจะมีจำนวนสถานประกอบการเพิ่มขึ้นจำนวนมาก แต่ส่วนใหญ่ไม่สามารถอยู่รอดได้ และปิดตัวลงเป็นจำนวนมาก มีเพียงผู้ประกอบการรายใหญ่หรือผู้ประกอบการที่มีธุรกิจอื่นเป็นตัวหลัก เช่น โรงแรมหรือรีสอร์ทเท่านั้น ที่สามารถอยู่รอดได้ รวมถึงแรงผลักดัน และข้อจำกัดมากมายในการดำเนินธุรกิจ ได้แก่

(3.1) รัฐบาลยังไม่มีมาตรการสนับสนุนภาคธุรกิจอย่างต่อเนื่อง และชัดเจนทำให้การดำเนินธุรกิจขาดทิศทาง และไม่ส่งผลต่อการเติบโตของอุตสาหกรรม

(3.2) ขาดการร่วมมือประสานงานกันของผู้ที่เกี่ยวข้องภายในคลัสเตอร์ โดยการทำธุรกิจบริการเชิงสุขภาพปัจจุบัน ส่วนใหญ่เล็งเห็นประเด็นการแข่งขันเพื่อการอยู่รอดเป็นสำคัญ โดยผู้ประกอบการต่างมุ่งเน้นผลกำไรสูงสุดโดยไม่คำนึงถึงความเป็นไปของธุรกิจในระยะยาว

(3.3) การมีอยู่ และเพิ่มจำนวนขึ้นของผู้ให้บริการในลักษณะแอบแฝง ปัจจุบันยังไม่มีกฎหมายรองรับเพื่อป้องกัน สปาที่ไม่มีมาตรฐาน และสปาแอบแฝงอย่างเหมาะสมเป็น อุปสรรคต่อการเติบโตของอุตสาหกรรม

(3.4) ผู้ประกอบการภาคเอกชนส่วนใหญ่ยังยึดตามกระแสสากล เช่น การนำเข้าผลิตภัณฑ์ราคาแพงจากต่างประเทศมากเกินไป การกำหนดทำนวดอิงแบบตะวันตกมากเกินไป เช่น การนวดแบบสวีดิชมาสสาจ ซึ่งไม่ได้มุ่งสร้างเอกลักษณ์ของตนเอง จึงทำให้ขาดกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจ การทำตลาดที่มีจุดเด่น การสร้างความแตกต่างของธุรกิจ เพื่อแข่งขันทั้งในระดับประเทศ และต่างประเทศ

2.3.9.4 องค์ประกอบที่สำคัญ และความต้องการการสนับสนุนในอุตสาหกรรมงาน บริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในลักษณะของบริการสร้างสรรค์เป็นธุรกิจที่มุ่งสร้าง ประสบการณ์ให้แก่ผู้รับบริการ โดยประสบการณ์ใหม่นี้สามารถอยู่ในรูปแบบของประสบการณ์ทั่วไป เช่น ความเชื่อมั่น และความพึงพอใจของผู้รับบริการผ่านความมีมาตรฐาน ความทันสมัย กระบวนการ ให้บริการที่มีประสิทธิภาพ และสามารถอยู่ในรูปแบบของประสบการณ์เชิงสัมผัส เช่น ความสุนทรีย์จาก วัฒนธรรม และบริการที่น่าเสนอ ดังนั้นอุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์จึงต้องพัฒนาองค์ประกอบใน ระดับอุตสาหกรรม และระดับธุรกิจ เพื่อสามารถสร้างประสบการณ์ให้แก่ผู้รับบริการได้ทั้งสองด้าน

(1) การประสานความร่วมมือ การประสานความร่วมมือกันระหว่างแต่ละฝ่าย ทั้งผู้ประกอบการด้วยกันเอง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อผลประโยชน์สูงสุดร่วมกันของทุกฝ่ายในเชิง ของการพัฒนาองค์ความรู้ การพัฒนาอุตสาหกรรม และการพัฒนาตลาด โดยเฉพาะการส่งเสริมและ สนับสนุนบทบาทของหน่วยงานหลักที่ขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติ เช่น สมาคมสปาไทย สมาพันธ์สปา ไทย ทั้งนี้เพื่อการขยาย และพัฒนาตลาดบริการเชิงสุขภาพให้มีฐานกว้างขึ้น

(2) ฐานลูกค้าในประเทศ อุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์ควรเล็งเห็นถึง ศักยภาพของตลาดในประเทศ และเน้นการบริการลูกค้าในประเทศด้วย โดยการส่งเสริม และปรับเปลี่ยน มุมมองของตลาดให้บริการด้านสุขภาพต่างๆ เป็นการรักษาสุขภาพหรือ Well-being เช่น ให้การนวดเป็น การบำบัดรักษา ไม่ใช่เพียงการผ่อนคลาย

(3) การพัฒนาบุคลากร อุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์ใช้ทั้งความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และศิลปวัฒนธรรม บุคลากรที่จะรองรับอุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์ต้องมีทักษะ และความเชี่ยวชาญมากขึ้น รวมถึงมีทัศนคติที่ดีในงานบริการที่ทำด้วย

(4) ธุรกิจต้องทำการค้นหาตัวตนที่แท้จริงของบริการที่น่าเสนอ เช่น อัตลักษณ์ของนวดแผนไทย สปาไทย เนื่องจากในปัจจุบันจะสามารถพบเห็นบริการนวดไทยหรือสปาไทยในสปาต่างชาติ รวมถึงการให้บริการสปาแบบต่างชาติในสปาไทย ซึ่งจำเป็นต้องพัฒนาให้บริการของไทยมีอัตลักษณ์ที่ชัดเจนมากขึ้น

(5) องค์ความรู้ และนวัตกรรม บริการสร้างสรรค์ควรพัฒนาต่อยอดบนพื้นฐานขององค์ความรู้ของไทย ซึ่งปัจจุบันสปาไทยหลายแห่งได้มีการริเริ่ม พัฒนา และนำเสนอสินค้าและบริการโดยใช้องค์ความรู้ และประสบการณ์ของตน เช่น สูตรสมุนไพรไทยที่มีสรรพคุณการรักษาจริง ทำบริหารร่างกายแบบฤๅษีดัดตน เทคนิค และวิธีการบำบัดรักษาที่เป็นภูมิปัญญาไทย

(6) บริการที่เป็นจุดขาย เนื่องจากธุรกิจบริการสุขภาพเป็นธุรกิจที่มีสินค้าและบริการหลักที่ไม่แตกต่างกันนัก ผู้ประกอบการจึงต้องหันมาใส่ใจกับการพัฒนา และบริการที่สร้างสรรค์ให้มากขึ้น โดยเน้นการพัฒนาจุดขายที่เป็นเอกลักษณ์ และสอดคล้องกับแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยว

2.3.9.5 ความต้องการการสนับสนุนในอุตสาหกรรมงานบริการสร้างสรรค์การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

(1) การสนับสนุนด้านทิศทางนโยบาย ผู้ประกอบการธุรกิจต้องการการสนับสนุนจากภาครัฐในการขับเคลื่อนตลาดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพไปสู่ทิศทางใหม่ โดยเริ่มจากการส่งเสริมภาพลักษณ์ใหม่ ให้มีการเผยแพร่ และให้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องแก่ผู้บริโภค สร้างองค์ความรู้ และภาพพจน์ที่ดีของบริการด้านสุขภาพไทยโดยเฉพาะ สปาไทยให้นักท่องเที่ยวยอมรับว่าสปา และนวดไทยเป็นอาชีพที่สร้างสรรค์ มีความน่าเชื่อถือ และมีความสำคัญ และสร้างความตระหนักรู้ว่าการแพทย์แผนไทยนั้นมีความสำคัญสามารถบำบัดรักษาสุขภาพได้ มิใช่เป็นกิจกรรมเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจหรือผ่อนคลายเพียงอย่างเดียว จากนั้นค่อยผลักดันต่อยอดไปสู่การขยายตลาด การสร้างความเข้มแข็งของอุตสาหกรรม และการพัฒนาบริการสร้างสรรค์ให้เป็นรูปธรรม

(2) การสนับสนุนด้านการเงิน ผู้ประกอบการธุรกิจต้องการ การให้เงินทุนช่วยเหลือสำหรับการเริ่มต้นดำเนินธุรกิจ และการต่อยอดธุรกิจจากภาครัฐหรือหน่วยงานสนับสนุนต่างๆ เนื่องจากธุรกิจบริการด้านสุขภาพไม่สามารถทำกำไรได้ตลอดปี และมีการแข่งขันสูงในด้านราคา และอัตราการให้บริการ

(3) การสนับสนุนด้านมาตรฐานการประกอบธุรกิจ ผู้ประกอบการต้องการลดอุปสรรคการทำธุรกิจที่เกิดจากผู้ประกอบการแฝง การกำหนดมาตรการในการคุ้มครอง และควบคุมผู้ประกอบการให้การดำเนินการเป็นไปอย่างเป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงมีความสำคัญสำหรับการเติบโตของอุตสาหกรรมต่อไป

(4) การสนับสนุนด้านการพัฒนาองค์ความรู้ ผู้ประกอบการส่วนใหญ่เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาธุรกิจบริการโดยอาศัยองค์ความรู้ และนวัตกรรม แต่เป็นการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงแรงงานที่ภาครัฐผลิตมา ยังไม่มีความรู้ที่เหมาะสมเพียงพอต่อการพัฒนาบริการสร้างสรรค์ ข้อเสนอแนะด้านการสนับสนุนจากภาคการศึกษาจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ โดยต้องการให้ภาคการศึกษาพัฒนาหลักสูตร และสร้างบุคลากรที่มีความรู้เชิงนวัตกรรมให้มากขึ้น

2.3.9.6 ปัญหา และอุปสรรคในอุตสาหกรรมงานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

ปัญหา และอุปสรรคของผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์ในอุตสาหกรรมงานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ มี 6 ประเด็นปัญหา ประกอบด้วย

(1) ความไม่สมดุลระหว่างตลาด และผู้ประกอบการ ปัจจุบันมีจำนวนสถานประกอบการมากเกินไป และเป็นสถานประกอบการที่ไม่เน้นคุณภาพ สถานบริการที่แอบแฝง ซึ่งมีราคาที่ถูกกว่าหรือมีข้อเสนอมากกว่า เกิดการแย่งรายได้จากสถานประกอบการที่เน้นคุณภาพ และทำให้ภาพลักษณ์ของสปาไทยในสายตาของนักท่องเที่ยวไม่ดีนัก ส่งผลให้ธุรกิจนี้ในภาพรวมไม่สามารถเติบโตไปในทิศทางที่สร้างสรรค์ แต่กลับเป็นการเติบโตที่จะส่งผลให้เกิดความเสื่อมในระยะยาว ทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมไม่สามารถแข่งขันอยู่รอดในตลาดได้ เนื่องจากเงินทุนไม่เพียงพอ และขาดการสนับสนุนอย่างถูกต้อง

(2) เอกลักษณ์ของไทย การสร้างเอกลักษณ์ของบริการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพไทยให้มีอัตลักษณ์ และเอกลักษณ์จะส่งเสริมให้ไทยการพัฒนาอุตสาหกรรมสามารถบรรลุเป้าหมายในการแข่งขันได้ ซึ่งต้องพัฒนาให้มีความสอดคล้องกับภาพนโยบายการส่งเสริมการท่องเที่ยวไทย

(3) การส่งเสริมนวัตกรรม และการยอมรับภูมิปัญญาท้องถิ่น นวัตกรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นขาดโอกาสในการได้รับการเผยแพร่ และยอมรับ เช่น การผสมสูตรน้ำมันหอมระเหยเพื่อบำบัดรักษาอาการต่างๆ มีการพบเห็นอยู่ทั่วไปแต่ไม่ได้รับการสนับสนุน และเผยแพร่เพื่อให้ได้รับการยอมรับอย่างจริงจัง ศักยภาพที่คนไทยมีจึงไม่สามารถถูกนำไปใช้ได้อย่างเต็มที่

(4) การขาดแคลนแรงงาน ปัญหาด้านการบริหารทรัพยากรแรงงาน โดยเฉพาะในเขตต่างจังหวัดที่ไม่ใช่เมืองท่องเที่ยวหลัก พบว่ามีการขาดแคลนแรงงานเป็นผลสืบ

เนื่องมาจากรายได้ และจำนวนลูกค้าที่ไม่แน่นอนทำให้แรงงานไม่สามารถยึดเป็นอาชีพหลักได้ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการหลั่งไหลไปทำงานต่างประเทศเนื่องจากได้รายได้ที่ดีกว่าหลายเท่า

(5) ขาดการร่วมมือกันของผู้ประกอบการ และภาครัฐ เครือข่ายของความร่วมมือ และการประสานงานระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และผู้ประกอบการยังไม่เข้มแข็ง และชัดเจน รวมถึงการกำหนดบทบาทการทำงานของแต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบที่ยังมีความทับซ้อนกันอยู่ ทำให้การผลักดันอุตสาหกรรมทำได้โดยไม่มีประสิทธิภาพ

(6) ทักษะคนต่อผู้ประกอบการอาชีพ ทักษะคนที่นายจ้าง และบุคคลทั่วไปมีต่อแรงงานภาคบริการว่าเป็นบุคคลระดับล่างไม่ได้เป็นคนที่มีความรู้ความชำนาญเทียบเท่ากับอาชีพอื่น ส่งผลต่อความเป็นธรรมด้านรายได้ และความรู้สึกตระหนักคุณค่าในงานที่ทำ

อุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์สาขาการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ เป็นอุตสาหกรรมที่มีความหลากหลาย และลักษณะเฉพาะแตกต่างกัน การส่งเสริมอุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์สาขาการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ จำเป็นต้องเร่งเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของกลุ่มคลัสเตอร์แต่ละกลุ่มของอุตสาหกรรม โดยที่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันต้องสามารถนำไปสู่การเติบโตของอุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์ในภาพรวมได้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกจากผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมสร้างสรรค์สาขาบริการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพพบว่าแนวคิดในการพัฒนาบริการของผู้ประกอบการสามารถแบ่งที่มาของแนวคิดได้ 3 องค์กรประกอบ

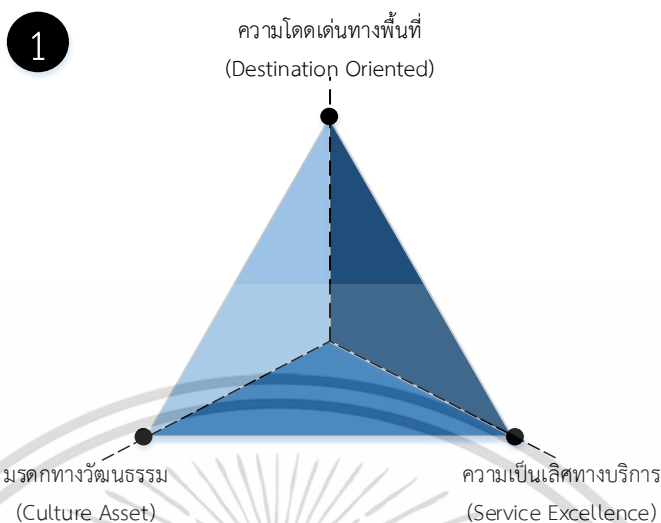
องค์กรประกอบที่ 1 การพัฒนาบริการบนพื้นฐานของความเป็นเอกลักษณ์ และความโดดเด่นทางพื้นที่ (Destination Oriented – D)

องค์กรประกอบที่ 2 การพัฒนาบริการบนพื้นฐานของการใช้มรดกทางวัฒนธรรม (CultureAsset – C)

องค์กรประกอบที่ 3 การพัฒนาบริการบนพื้นฐานของการมุ่งเน้นความเป็นเลิศในการบริการแก่ลูกค้า และนักท่องเที่ยว (Service Excellent – S)

2.3.9.7 กลุ่มผู้ประกอบการสาขาบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และปัจจัยแห่งความสำเร็จ

(1) กลุ่มที่ 1 Destination-Culture-Service (D-C-S) หมายถึง กลุ่มผู้ประกอบการที่เน้นการพัฒนาบริการบนพื้นฐานของการใช้ความเป็นเอกลักษณ์ความโดดเด่นทางพื้นที่ผสมผสานกับมรดกทางวัฒนธรรม และให้ความสำคัญกับกระบวนการบริการที่เป็นเลิศ



ภาพที่ 2.13 กลุ่มที่ 1 Destination-Culture-Service (D-C-S)

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 67)

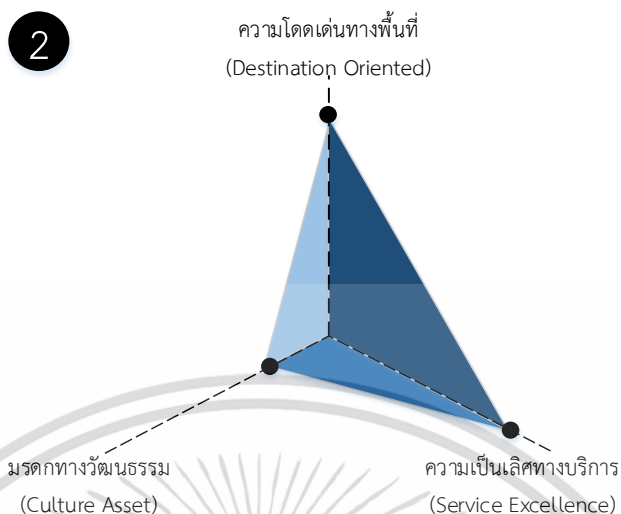
ตารางที่ 2.6 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 1 Destination-Culture-Service (D-C-S)

กลุ่มผู้ประกอบการ	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
Destination-Culture-Service (D-C-S) เน้นการพัฒนาบริการบนพื้นฐานของการใช้ความเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่ ผสมผสานกับมรดกทางวัฒนธรรม และกระบวนการบริการที่เป็นเลิศ	การประยุกต์อัตลักษณ์และการบริการ การบริหารจัดการบริการ ทรัพย์สินทางปัญญา

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 67)

(2) กลุ่มที่ 2 Destination-Service (D-S) หมายถึง ผู้ประกอบการที่เน้นการพัฒนาบริการโดยอาศัยความจำเพาะโดดเด่นของพื้นที่ และการบริการที่ดี เป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในพื้นที่นั้นๆเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 กลุ่มที่ 2 Destination-Service (D-S)

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 68)

ตารางที่ 2.7 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 2 Destination-Service (D-S)

กลุ่มผู้ประกอบการ	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
Destination-Service (D-S) เน้นการพัฒนาบริการโดยอาศัยความจำเพาะโดดเด่น ของพื้นที่และการบริการที่ดี	มาตรฐานธุรกิจและรูปแบบธุรกิจ การสื่อสารการตลาด เครือข่ายการท่องเที่ยว

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 68)

(3) กลุ่มที่ 3 Culture-Service (C-S) หมายถึง กลุ่มผู้ประกอบการที่เน้นการพัฒนาบริการบนพื้นฐานของมรดกทางวัฒนธรรมที่มีการนำมาใช้ออกพื้นที่มรดกทางวัฒนธรรมนั้นหรือการนำมรดกวัฒนธรรมของชาติมาเป็นจุดเด่นของธุรกิจ

3

ความโดดเด่นทางพื้นที่  
(Destination Oriented)

มรดกทางวัฒนธรรม  
(Culture Asset)

ความเป็นเลิศทางบริการ  
(Service Excellence)

ภาพที่ 2.15 กลุ่มที่ 3 Culture-Service (C-S)

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 68)

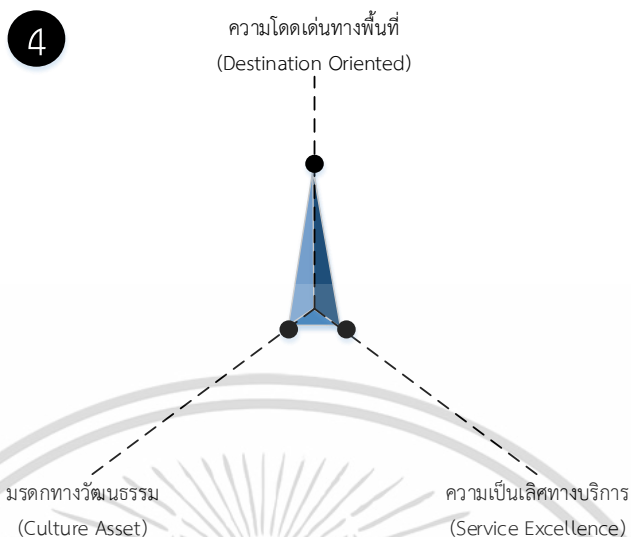
ตารางที่ 2.8 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 3 Culture-Service (C-S)

กลุ่มผู้ประกอบการ	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
Culture-Service (C-S) เน้นการพัฒนาบริการบนพื้นฐานของ มรดกทางวัฒนธรรม	การประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการบริการ การบริหารโซ่อุปทานและการจัดการต้นทุน การวิจัยและพัฒนา การสื่อสารการตลาด

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 68)

(4) กลุ่มที่ 4 Destination Oriented (D) หมายถึง กลุ่มผู้ประกอบการที่เน้นการพัฒนาบริการบนพื้นฐานของความเป็นเอกลักษณ์ความโดดเด่นทางพื้นที่ และทรัพยากรในพื้นที่เป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 กลุ่มที่ 4 Destination Oriented (D)

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 69)

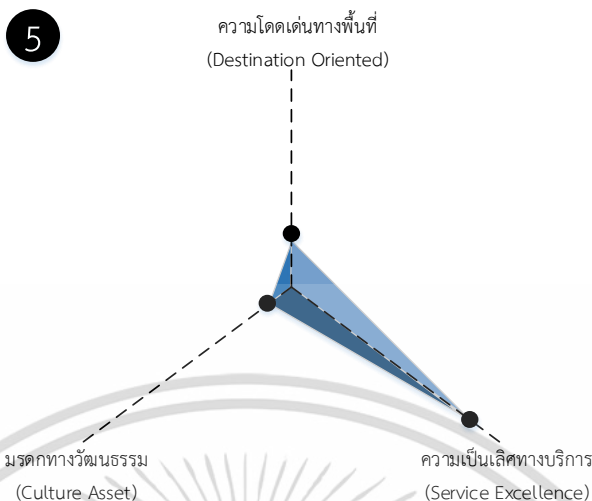
ตารางที่ 2.9 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 4 Destination Oriented (D)

กลุ่มผู้ประกอบการ	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
Destination Oriented (D) เน้นการพัฒนาบริการบนพื้นฐานของความเป็น เอกลักษณ์ความโดดเด่นทางพื้นที่และทรัพยากรเป็น หลัก	การบริหารจัดการบริการ การสร้างเครือข่ายการท่องเที่ยว การจัดการต้นทุน การสื่อสารการตลาด

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 69)

(5) กลุ่มที่ 5 Service Oriented (S) หมายถึง กลุ่มผู้ประกอบการที่เน้นการพัฒนากระบวนการบริการที่เป็นเลิศ ให้บริการทางสุขภาพพื้นฐาน และเป็นมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.17 กลุ่มที่ 5 Service Oriented (S)

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 69)

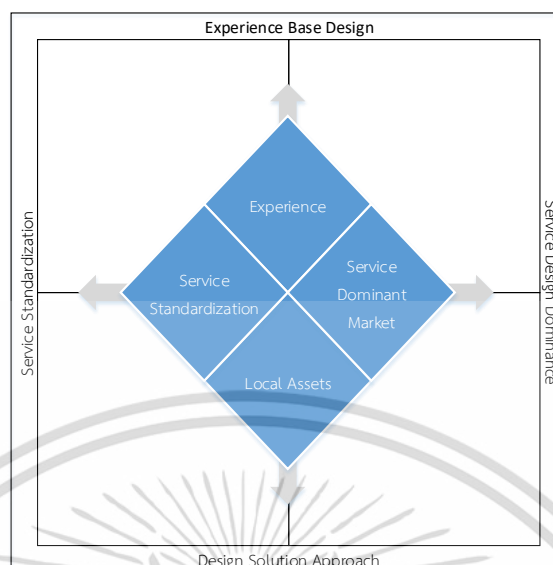
ตารางที่ 2.10 กลุ่มผู้ประกอบการสาขางานบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และปัจจัยแห่งความสำเร็จ กลุ่มที่ 5 Service Oriented (S)

กลุ่มผู้ประกอบการ	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
Service Oriented (S) เน้นการพัฒนากระบวนการบริการที่เป็นเลิศ	การบริหารจัดการบริการ เครือข่ายการท่องเที่ยว การจัดการต้นทุน การสื่อสารการตลาด

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 69)

2.3.9.8 เงื่อนไขปัจจัยความสำเร็จของแผนพัฒนา และขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์สาขาบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 2.18** เงื่อนไขปัจจัยความสำเร็จของแผนพัฒนา และขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์สาขาบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

ที่มา : เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (2556 : 70)

ปัจจัยสำคัญที่สนับสนุนการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์สาขาบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ คือ การสร้างความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการผลักดันกลไกและติดตามความสำเร็จของโครงการที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยพื้นฐาน 4 ประการประกอบไปด้วย

- (1) ปัจจัยด้านการออกแบบธุรกิจบริการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่ให้ความสำคัญกับการสร้างประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้บริโภค (Experience Based Design)
- (2) ปัจจัยด้านการบริหารการตลาดที่มุ่งเน้นการสร้างความเข้าใจ และความรู้ให้กับกลุ่มผู้บริโภคเพื่อชี้ให้เห็นถึงความแตกต่าง และประโยชน์ที่ผู้บริโภคจะได้รับ (Service Dominant Market)
- (3) ปัจจัยด้านการใช้วัตถุดิบเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์ในกระบวนการให้บริการของผู้ประกอบการ (Local Material in Service Delivery)
- (4) ปัจจัยด้านการควบคุมมาตรฐาน และคุณภาพการบริการเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริโภค (Service Standardization)

2.3.9.9 สิ่งที่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมบริการสร้างสรรค์ด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพต้องเร่งพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) การกระตุ้นตลาดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และการสร้างความรู้ความเข้าใจต่อตลาดการท่องเที่ยว และการบริการด้านสุขภาพ Market Stimulation
- (2) การออกแบบบริการอย่างสร้างสรรค์ที่คุณค่าใหม่ต่อตัวธุรกิจ และอุตสาหกรรม Creative service design
- (3) มาตรฐานการบริการ และแรงงานในด้านศาสตร์การบำบัดรักษา และกระบวนการบริการ Labor & Service Standardization
- (4) การบริหารจัดการโซ่อุปทานของวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์สำหรับการบริการสุขภาพ Efficient Supply chain management

## 2.4 เวียงกุมกาม

### 2.4.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของเวียงกุมกาม

ตำนานของเวียงกุมกาม เรื่องราวของเมืองในตำนานที่สาบสูญ ถูกค้นพบเมื่อปีพุทธศักราช 2527 โดยหน่วยศิลปากรที่ 4 (ปัจจุบันคือสำนักศิลปากรที่ 8 เชียงใหม่) ได้เข้าขุดแต่งวัดช้างค้ำกานโถม ซึ่งเป็นโบราณสถานสำคัญในเวียงกุมกาม ทำให้เรื่องราว “เมืองในตำนาน” ถูกเปิดเผยให้เห็นเป็นครั้งแรก และจากการศึกษาค้นคว้าของนักโบราณคดี นักประวัติศาสตร์ ทำให้เชื่อได้ว่าโบราณสถานในเขตท้องที่หมู่ที่ 11 ตำบลท่าวังตาล อำเภอสารภี ซึ่งห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่มาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้เพียง 5 กิโลเมตรนั้นคือ “เวียงกุมกาม” ที่พญามังรายสร้างขึ้นก่อน “เวียงเชียงใหม่”

เวียงกุมกาม ปรากฏชื่อในหลักฐานทั้งประเภทศิลาจารึก เอกสาร ตำนาน และพงศาวดารต่างๆ โดยกล่าวว่า พญามังรายกษัตริย์ผู้ครองนครเมืองเงินยาง แห่งแคว้นโยน ได้เสด็จมาพร้อมด้วยไพร่พลเพื่อเข้ายึดเมืองหริภุญไชยจากพญายีบาได้สำเร็จในปี พ.ศ. 1824 ต่อมาไม่ทรงโปรดที่จะประทับที่เมืองหริภุญไชยให้อ้ายฟ้าดูแล และทรงนำกำลังไปตั้งมั่นอยู่เมืองชะเว ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองหริภุญไชย ตั้งอยู่ได้เพียง 3 ปีก็ประสบกับน้ำท่วมจึงทรงย้ายมาสร้างเวียงขึ้นใหม่ในปี พ.ศ. 1829 ณ บริเวณพื้นที่ที่แม่น้ำปิงไหลผ่าน ซึ่งเป็นเส้นทางคมนาคมที่สำคัญ เวียงนี้มีชื่อเรียกว่า “เวียงกุมกาม”

เวียงกุมกามคงความสำคัญอยู่ได้ไม่นาน พญามังรายก็ทรงพบสถานที่เหมาะสมในการเป็นศูนย์กลางแห่งอาณาจักรมากกว่า อันได้แก่บริเวณที่ราบลุ่มระหว่างดอยสุเทพ และแม่น้ำปิง ซึ่งได้ทรงพิจารณาร่วมกับพระสหายทั้งสอง คือ พ่อขุนรามคำแหง แห่งเมืองสุโขทัย และพญาเจ้าเมือง เจ้าเมืองพะเยา และทรงเห็นพ้องกันว่าพื้นที่บริเวณนี้เป็นชัยภูมิที่เหมาะสม ท่านจึงทรงได้ตั้งเมืองใหม่แทนเวียงกุมกาม ในพ.ศ. 1839 โดยใช้ชื่อว่า “นพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวียงกุมกามยังคงเป็นชุมชนของการค้าขายที่สำคัญสืบต่อมาระยะหนึ่ง จนกระทั่งทำวามพหุธรรม แห่งเมืองเชียงราย ซึ่งเป็นอาของพระเจ้าแสนเมืองมา ได้ยกกองทัพมาตีเมืองเชียงใหม่ และกวาดต้อนผู้คนจากเวียงกุมกามาเป็นกำลัง ตั้งแต่นั้นเวียงกุมกามก็ค่อยๆ ถูกลดความสำคัญลง และในสมัยพระเจ้าติโลกราชเวียงกุมกามมีฐานะเป็นเพียง “พันทนา” หนึ่งเวียงเชียงใหม่ โดยมีหมื่นกุมกามเป็นผู้ปกครองดูแล

#### 2.4.2 การล่มสลายของเวียงกุมกาม

ในราวปี พ.ศ.2101-2317 พม่าเข้ามามีอิทธิพล และปกครองเวียงกุมกาม ได้เกิดน้ำท่วมอย่างรุนแรงเป็นภัยธรรมชาติที่ทำให้เวียงกุมกามให้สลายตัวลง เหตุการณ์ดังกล่าวได้ทำให้เวียงกุมกามได้รับความเสียหายเป็นอันมาก เพราะหลักฐานการขุดแต่งวัดร้างในเวียงกุมกามของหน่วยศิลปากรที่ 4 พบซากวัดร้างจมอยู่ใต้ดิน ตะกอนที่แม่น้ำพัดพา ระดับพื้นดินเดิมของวัดอยู่ต่ำกว่าพื้นดินในปัจจุบันประมาณ 1.50 - 1.80 เมตร สภาพวัดที่อยู่ลึกลงไปจากพื้นดินปัจจุบันมาก เวียงกุมกามจึงได้ชื่อว่า “เมืองใต้ดิน” ความเสียหายที่เกิดขึ้นทำให้ยากที่จะฟื้นฟูเวียงกุมกามให้สู่สภาพเดิม เวียงกุมกามจึงถูกปล่อยให้ทิ้งร้างไป ประกอบกับในช่วงที่น้ำท่วมใหญ่อยู่ในสมัยที่พม่าปกครองสภาพบ้านเมืองมีความแตกแยกทางการเมือง จึงไม่มีเวลามาทำนุบำรุงเวียงกุมกาม และแม้แต่ตำนานเมืองเชียงใหม่อีกก็ไม่มีบันทึกเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่เวียงกุมกาม ทิศทางของกระแสน้ำที่ไหลทะลักเข้าเวียงกุมกาม มาจากทางทิศเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ โดยไหลเข้ามาในแนวระหว่างวัดอีด่าง และวัดปู่เปี้ย ทำให้บริเวณวัดดังกล่าวถูกดินตะกอนที่น้ำพัดพามาถมฝังลึกมากกว่าบริเวณอื่น สาเหตุจากน้ำท่วมเวียงกุมกามอย่างรุนแรงทำให้แม่น้ำปิงเปลี่ยนร่องน้ำจากเดิมแม่น้ำปิงเคยไหลไปด้านทิศตะวันออกของเวียงกุมกามกลับเปลี่ยนมาไหลทางทิศตะวันตกของเวียงกุมกาม ซึ่งเป็นแนวของแม่น้ำปิงในปัจจุบัน แม่น้ำปิงจึงไม่ไหลผ่านเวียงกุมกาม และเวียงลำพูน ซึ่งในอดีตแม่น้ำปิงไหลผ่านเวียงเชียงใหม่ เวียงกุมกาม และเวียงลำพูน ทั้ง 3 เวียงดังกล่าวจะอยู่ด้านตะวันตกของแม่น้ำปิงเช่นเดียว การติดต่อสื่อสารกันหากใช้เส้นทางบกก็ไม่ต้องข้ามแม่น้ำปิง แต่การเดินทางจากเวียงเชียงใหม่ไปเวียงกุมกามในปัจจุบันจะต้องข้ามแม่น้ำปิง

#### 2.4.3 เวียงกุมกามกับการเป็นชุมชนอีกครั้งหนึ่ง

เวียงกุมกามมีสภาพเป็นชุมชนอีกครั้งในสมัยรัชการที่ 5 ภายใต้ชื่อ “บ้านช้างค้ำ” จากคำสัมภาษณ์ผู้สูงอายุที่เกิดในเวียงกุมกามได้เล่าถึงการเข้ามาตั้งบ้านเรือนอยู่อาศัยภายในเวียงกุมกามเป็นเวลานานต่อกันมาถึง 3 ชั่วคนแล้ว หากเทียบกับระยะเวลาตรงกับรัชสมัยรัชกาลที่ 5 เพราะการซ่อมเจดีย์วัดกู่คำซึ่งถูกเปลี่ยนแปลงเป็นศิลปะแบบพม่าเช่นเดียวกัน หลักฐานการสัมภาษณ์จึงสอดคล้องกับหลักฐานทางโบราณคดี แสดงว่าอย่างน้อยรัชสมัยรัชกาลที่ 5 ในเวียงกุมกามมีการย้ายเข้ามาอาศัยอยู่กันแล้ว จึงมีการซ่อมแซมวัดกวมโถมให้พ้นจากสภาพวัดร้าง

การซ่อมแซมเจดีย์วัดกานโถมเป็นรูปช้างค้ำทำให้เวลาต่อมาหมู่บ้านแห่งนี้จึงได้ชื่อว่า “บ้านช้างค้ำ” และเรียกวัดช้างค้ำแทนชื่อเดิมคือวัดกานโถมเพราะชาวบ้านที่ย้ายเข้ามาอยู่ใหม่ไม่ทราบประวัติความเป็นมาของวัดกานโถม และเวียงกุมกาม เนื่องจากเวียงกุมกามร้างไปเป็นเวลานาน หมู่บ้านช้างค้ำมีวัดกานโถมหรือช้างค้ำเป็นวัดประจำหมู่บ้าน นับเป็นวัดในเวียงกุมกามที่ไม่เป็นวัดร้าง ส่วนวัดอื่นๆ ยังถูกทิ้งร้างต่อไปในช่วงประมาณพ.ศ.2471 มีการขยายการศึกษาเข้าสู่หมู่บ้านช้างค้ำ โรงเรียนวัดช้างค้ำเป็นโรงเรียนประจำหมู่บ้าน นักเรียนในหมู่บ้านช้างค้ำจึงไม่ต้องเดินทางไปเรียนที่โรงเรียนวัดเจดีย์เหลี่ยม การสร้างโรงเรียนวัดช้างค้ำได้ปรับพื้นที่ซึ่งเดิมเป็นวิหารกานโถมสภาพเนินดินปกคลุมสูงประมาณ 2-3 เมตร เนินดินถูกไถจนเรียบเพื่อทำเป็นสนามหญ้าหน้าโรงเรียน ซากโบราณสถานจึงถูกทำลายไปอย่างน่าเสียดาย วิหารกานโถมได้รับการขุดแต่งบูรณะพ.ศ.2527 แต่นั้นมาเรื่องราวของเวียงกุมกามจึงเป็นที่สนใจ

#### 2.4.4 เวียงกุมกามในปัจจุบัน

2.4.4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเวียงกุมกามซึ่งเป็นแหล่งอารยธรรมที่สำคัญของล้านนา กับการเป็นอยู่ของชุมชนในปัจจุบัน

(1) วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนเวียงกุมกาม ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น หลังจากพ.ศ.2317 เป็นต้นมา แม่น้ำปิงได้เปลี่ยนร่องน้ำมาไหลในแนวปัจจุบัน ทำให้แม่น้ำปิงไม่ไหลผ่านเวียงกุมกาม เวียงกุมกามจึงหมดความสำคัญลง เพราะการเจริญเติบโตของชุมชนในอดีตจะขึ้นอยู่กับเส้นทางคมนาคม โดยเฉพาะทางน้ำเป็นสำคัญ ในขณะที่ชุมชนเวียงกุมกามได้ลดความสำคัญลง ชุมชนท่าวังตาลซึ่งอยู่ริมแม่น้ำปิงกลับมีความสำคัญขึ้นมาแทนที่เวียงกุมกาม และมีฐานะเป็นท่าน้ำลึก การเดินทางไปมาระหว่างเชียงใหม่-กรุงเทพฯ จะต้องมาขึ้น-ลงเรือที่ท่าวังตาล ชุมชนท่าวังตาลจึงขยายตัวเป็นชุมชนใหญ่ เกิดการขยายตัวของที่ตั้งถิ่นฐานที่อยู่ตามแนวริมแม่น้ำปิงเก่า เรียกว่า “ปิงห่าง” โดยขยายชุมชนจากวัดกู่คำบริเวณท่าวังตาลผ่านวัดศรีบุญเรือง ผ่านเข้าเวียงกุมกามไปจรดถนนสายเชียงใหม่-ลำพูน (สายเก่า) เวียงกุมกามนั้นเริ่มเป็นชุมชนอีกครั้งหนึ่งในสมัยรัชกาลที่ 5 แต่เป็นเพียงชุมชนเล็กๆ ที่ไม่ขยายตัวเป็นศูนย์กลางความเจริญได้อีก เพราะเส้นทางคมนาคมที่สำคัญได้เปลี่ยนไป จากการใช้การคมนาคมทางน้ำ ก็มีทางคมนาคมทางบก มีถนนมาแทน การย้ายเข้ามาอยู่อาศัยภายในเวียงกุมกามของประชาชนจึงมีน้อย แต่อย่างไรก็ตามชุมชนเดิมที่อยู่กันใต้หินมาบูรณะซ่อมแซมวัดกานโถม ให้เป็นศูนย์กลางความเจริญของหมู่บ้านภายใต้การตั้งชื่อใหม่ว่า “วัดช้างค้ำ” ต่อมาหมู่บ้านแห่งนี้จึงได้ชื่อว่า “บ้านช้างค้ำ” ประชาชนที่อยู่อาศัยในเวียงกุมกามเป็นคนเมือง ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนาทำสวน อยู่กันอย่างสงบสุข เป็นสังคมหมู่บ้านเล็กๆ

วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนเวียงกุมกามในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบต่างไปจากเดิม จากสังคมชนบทที่เป็นสังคมเกษตรกรรมที่อยู่กันอย่างเรียบง่ายมาเป็นสังคมเมืองที่มีความเจริญ และทันสมัยเข้ามาแทนที่ โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้ตัวเมืองหรือบริเวณริมถนนสายสำคัญ

เนื่องจากได้รับอิทธิพลขยายตัวของความเจริญของตัวเมืองเชียงใหม่ ซึ่งเป็นสังคมเมืองอย่างเต็มรูปแบบนั่นเอง แต่ก็ยังคงมีประชาชนบางส่วนที่ยังคงอนุรักษ์วิถีชีวิตแบบดั้งเดิมอยู่ คือ การทำเกษตรกรรม ทำนา ทำสวนลำไย และมีวิถีชีวิตที่เรียบง่ายซึ่งจะพบได้ในบริเวณรอบในที่ไกลจากตัวเมืองหรือบริเวณพื้นที่ที่ไม่ติดกับถนนสายสำคัญ



ภาพที่ 2.19 สภาพบ้านเรือนสิ่งก่อสร้างบริเวณถนนเชียงใหม่ - ลำพูน (สายเก่า)

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2545 : 64)

(2) ปัญหาในการอนุรักษ์ประเพณีวัฒนธรรมแหล่งโบราณสถานที่มีความสำคัญของเวียงกุมกาม จากรายงานโครงการจัดทำแผนการจัดการ และอนุรักษ์สภาพแวดล้อม เมืองเก่าเชียงใหม่พบว่า ปัจจุบันเวียงกุมกามมีประชาชนเข้าไปอาศัย และทำเกษตรกรรมเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการขยายตัวของเมืองเชียงใหม่ออกไปโดยรอบดั่งที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น จึงได้รับผลกระทบเรื่องการพัฒนาพื้นที่บริเวณเวียงกุมกาม มีการย้ายเข้ามาอยู่ของคนจากถิ่นอื่น มีการสร้างบ้านเรือนอย่างหรูหรา และบ้านเรือนหนาแน่นตามแบบสังคมในเมือง ก่อให้เกิดปัญหาการพัฒนาที่ดินสิ่งปลูกสร้างอาคารที่อยู่อาศัยใกล้กับโบราณสถานจนทำให้เสียทัศนียภาพทำให้เกิดการบุกรุกทำลายโบราณสถานไปโดยทั้งที่เจตนาและรู้เท่าไม่ถึงการณ์ นอกจากนี้บริเวณที่เคยเป็นทุ่งนาโดยเฉพาะบริเวณที่รถยนต์เข้าถึง ได้มีการถมที่นาเพื่อสร้างเป็นบ้านจัดสรร นับเป็นการทำลายสภาพแวดล้อมเมืองเก่าเวียงกุมกามเป็นอย่างยิ่ง และการย้ายเข้ามาของประชาชนในถิ่นอื่นทำให้วัฒนธรรม ประเพณีดั้งเดิมถูกลบเลือนไปไม่ได้รับการส่งเสริมหรือสืบทอดเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.20 สภาพการดำเนินชีวิต และตลาดภายในชุมชนเวียงกุมกามในปัจจุบัน  
ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2545 : 65)

(3) การอนุรักษ์ และพัฒนา “เวียงกุมกาม” แหล่งอารยธรรมที่สำคัญของล้านนา ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่า “เวียงกุมกาม” เป็นแหล่งอารยธรรม และมรดกอันทรงคุณค่าของล้านนาอย่างยิ่ง แต่เนื่องจากในปัจจุบันลักษณะความซับซ้อนของมิติความเป็นชุมชนโบราณกับชุมชนปัจจุบันของเวียงกุมกามก่อให้เกิดปัญหาการบุกรุก และทำลายของประชาชนทั้งทางตรง ได้แก่ การก่อสร้างอาคารทับลงพื้นที่โบราณสถาน การใช้พื้นที่โบราณสถานเพื่อการค้าขาย และการบุกรุกทำลายทางอ้อม ได้แก่ การสร้างอาคารบางประเภทที่มีรูปลักษณะ ขนาดความสูงไม่สอดคล้องกลมกลืนกับแหล่งประวัติศาสตร์ การเกิดมลภาวะของชุมชน เช่น น้ำเน่าเสีย ขยะ เป็นต้น

การศึกษาค้นคว้าวิจัยโบราณสถานภายในเวียงกุมกามตามหลักวิชาการ และขั้นตอนของการอนุรักษ์โบราณสถานจึงเกิดขึ้น เพื่อพัฒนาแหล่งอารยธรรมที่สำคัญแห่งนี้ให้กลายเป็นแหล่งประวัติศาสตร์ที่มีชีวิตขึ้น โดยมีการพัฒนาศิลปวัฒนธรรม สังคม เศรษฐกิจ ในชุมชนให้เป็นไปบนวิถีทางที่เหมาะสมบนรากฐานของการให้ความสำคัญทางประวัติศาสตร์ รวมทั้งให้มีการประสานความร่วมมือกัน ในชุมชนทั้งภาครัฐ และเอกชน ในการระดมทุนเพื่อการพัฒนาให้เวียงกุมกามแหล่งอารยธรรม และมรดกอันล้ำค่าของชาวล้านนาสืบไป

ด้วยเหตุนี้โครงการบูรณะ พัฒนาเมืองประวัติศาสตร์เวียงกุมกาม และโครงการอนุรักษ์พัฒนาที่ยั่งยืน : เวียงกุมกาม - มรดกล้านนา ตามข้อเสนอของ ส.ส.เยาวภา วงศ์สวัสดิ์ สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร เขตเลือกตั้งที่ 2 จังหวัดเชียงใหม่ จึงเกิดขึ้นโดยใช้งบประมาณปี พ.ศ.2545 ในวงเงิน 37,345,200 บาท ภายใต้แผนงาน การอนุรักษ์พัฒนาด้านศิลปวัฒนธรรม และพัฒนาการท่องเที่ยว เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจเพื่อเร่งระดมความคิดความร่วมมือ พัฒนา และวิธีการจัดการโบราณสถานต่างๆ ภายในเวียงกุมกามให้เป็นระบบอย่างเร่งด่วนควบคู่กับการพัฒนาวัฒนธรรม สังคม และเศรษฐกิจในปัจจุบัน โดยเน้นให้ชุมชนอยู่ร่วมกันในแหล่งประวัติศาสตร์ได้อย่างเอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน และเน้นด้านการประสาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความร่วมมือระหว่างประชาชนในชุมชน หน่วยงานภาครัฐ และเอกชนในรูปแบบของการพัฒนาเชิงอนุรักษ์แบบยั่งยืนตลอดไป

#### 2.4.5 ที่ตั้งและสภาพทั่วไป

เวียงกุมกาม เป็นเมืองโบราณสมัยก่อนสร้างเมืองเชียงใหม่ ปรากฏโบราณสถานกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งในปัจจุบันอยู่ เลขที่ 149 หมู่ที่ 2 ถนน สมโภชเชียงใหม่ 700 ปี ตำบลท่าวังตาล ในเขตอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ อยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ประมาณ 4 กิโลเมตร ตามถนนหมายเลข 109 (เชียงใหม่-ลำพูน)อยู่ระหว่างแม่น้ำปิงสายเดิมกับแนวแม่น้ำปิงปัจจุบัน

เวียงกุมกามมีความสูงประมาณ 300-320 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะเป็นที่ราบซึ่งเกิดจากการทับถมตะกอนใหม่ในแม่น้ำปิงในฤดูฝน น้ำจะเอ่อท่วมภายในเวียงกุมกามทุกปี



ภาพที่ 2.21 ศูนย์ข้อมูลเวียงกุมกาม

### 2.5 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

#### 2.5.1 ประวัติเซรามิกส์

มนุษย์ได้มีการผลิตเครื่องปั้นดินเผามาเป็นเวลานาน จากหลักฐานตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ พบว่า มนุษย์ในสมัยนั้นผลิตเครื่องปั้นดินเผาเพื่อเป็นภาชนะใช้สอยในบ้านครอบครัว โดยมากภาชนะจะมีก้นกลม และนิยมฝังร่วมกับศพ การขึ้นรูปภาชนะส่วนใหญ่ใช้วิธีปั้นมือ หรือทำจากพิมพ์อย่างง่าย ๆ แล้วตากแห้งกับแสงอาทิตย์ มีการเคลือบหรือทาส่วนผสมภายนอกเพื่อลดความพรุนตัว ในสังคมเกษตรกรรมของมนุษย์ยุคก่อนประวัติศาสตร์นั้นต้องใช้ภาชนะสำหรับใส่อาหาร และบรรจุวัตถุดิบเพื่อเก็บไว้ใช้ จากหลักฐานรูปวาดโบราณในประเทศจีน ทำให้นักโบราณคดีเชื่อว่ามนุษย์ได้ทำตะกร้าพอกด้วยดิน แล้วเผาในกองไฟทำให้เกิดภาชนะดินเผาที่แกร่งขึ้น นอกจากนั้นยังมีการค้นพบตะกร้าที่หุ้มด้วยดินเพื่อที่สามารถใส่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดพืชขนาดกลางได้ หลักจากการค้นพบไฟได้มีการเผาภาชนะขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากอุบัติเหตุจากตะกร้านั้นถูกไฟเผาทำให้ค้นพบว่าภาชนะที่เผาแล้วจะมีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมแก่การใช้งานมากขึ้น ภาชนะยุคแรกๆ มีสีดำ เผาในเตาโบราณหรือสุมไฟกลางแจ้ง

## 2.5.2 การพัฒนาของเซรามิกส์ในวัฒนธรรมต่างๆ

### 2.5.2.1 การพัฒนาของเซรามิกส์ในแต่ละวัฒนธรรมนั้นมีสาเหตุ ดังต่อไปนี้

(1) จากการค้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ทำให้เกิดการพัฒนากิจการทางด้านเทคนิค

(2) จากการทำสงคราม และครอบครองพื้นที่

(3) จากการเผยแพร่รูปแบบของวัฒนธรรมของตนเองสู่ถิ่นอื่น ในขณะเดียวกันก็รับรูปแบบของท้องถิ่นเข้ามา

### 2.5.2.2 สิ่งที่วัดการพัฒนาของงานเซรามิกส์ที่เห็นเด่นชัด ได้แก่

(1) การพัฒนาการของการเผา โดยการสร้างเตาเผาที่ละเอียดซับซ้อนขึ้น

(2) การค้นพบดินทนไฟสูง และการค้นคว้าความรู้ในเทคนิคการเผา

(3) การใช้แป้นหมุน และการพัฒนาแป้นหมุน

อย่างไรก็ตามบางวัฒนธรรมก็แทบจะไม่พัฒนาเทคนิคการทำเซรามิกส์ไปมากกว่าการขึ้นรูปด้วยมือ การใช้ดินเออร์เทนแวร์ (Earthenware) เผาไฟต่ำ แต่ก็ผลิตงานออกมาได้งดงามมาก ตัวอย่างเช่นบางประเทศในแถบแอฟริกา และแถบอเมริกาใต้ยังผลิตเซรามิกส์แบบดั้งเดิมอยู่โดยการปั้นมือ ตกแต่งด้วยสลิปและขีดผิวเพื่อช่วยให้กันน้ำได้มากขึ้น นิยมเผาภาชนะกลางแจ้งหรือในหลุมเหมือนที่เคยเป็นมา แต่พัฒนาขึ้นในด้านของทักษะ และการตกแต่งพื้นผิวให้มีความงามเฉพาะตัวมากยิ่งขึ้น

## 2.5.3 เซรามิกส์ในประเทศไทย

ประเทศไทยมีการทำเครื่องปั้นดินเผาสืบเนื่องมาเป็นเวลานานหลายพันปี การค้นพบเครื่องปั้นดินเผาที่เก่าแก่ของไทยในช่วงที่ผ่านมาทำให้สามารถยืนยันได้ถึงความเจริญรุ่งเรือง และความมีวัฒนธรรมของชนชาติไทยในอดีตกาล เครื่องปั้นดินเผาในประเทศไทยมีมานานตั้งแต่ 6000 ปี ก่อนคริสตกาล โดยมีทั้งชนิดเคลือบ และไม่เคลือบ ในสมัยเริ่มแรกมีลักษณะเครื่องปั้นดินเผาแบบไม่เคลือบ เผาไฟต่ำ ขึ้นรูปด้วยมือ ตกแต่งลวดลายง่ายๆ โดยการขีดขีด กดประทับ และเขียนสีด้วยลวดลายอย่างง่ายๆ จุดมุ่งหมายในการทำเครื่องปั้นดินเผาในสมัยก่อนเพื่อประโยชน์ใช้สอยในครัวเรือน เช่น การทำภาชนะหุงต้ม และใส่อาหาร มีบ้างที่ใช้ในพิธีกรรม เช่น การฝังภาชนะในหลุมศพ

หลักฐานการทำเครื่องปั้นดินเผาในประเทศไทยเริ่มพบในสมัยมนุษย์ยุคหินใหม่ซึ่งแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผาได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

2.5.3.1 มนุษย์ยุคหินใหม่ที่สืบเชื้อสายมาจากมนุษย์หินยุคเก่า เครื่องปั้นดินเผามีลักษณะรูปทรงเตี้ย ปากกว้าง มีส่วนโค้งน้อย ขึ้นรูปโดยการขุด ขูดให้เรียบ และตีผิวให้เสมอกัน เเผาไฟต่ำ สุกไม่เท่ากัน

2.5.3.2 มนุษย์ที่ย้ายมาจากจีนตอนปลายยุคหินใหม่ เครื่องปั้นดินเผามีปากแคบ คอสูง ส่วนโค้งมาก ปั้นด้วยมือ ขัดผิวเรียบ ผิวมันเงา เนื้อดินแกร่ง

จากการศึกษาหลักฐานทางโบราณคดีได้ปรากฏแหล่งค้นพบเครื่องปั้นดินเผาที่กระจายอยู่ทั่วไป และสามารถแบ่งเป็นยุคสมัยได้ตั้งแต่ก่อนสุวรรณภูมิ ทวารวดี เซลียง สุโขทัย เชียงแสน ยุคชยา เครื่องปั้นดินเผาเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลง และวิวัฒนาการที่สืบทอดกันมาหลายยุคสมัย ทั้งด้าน รูปทรงการออกแบบลวดลาย เทคนิคการตกแต่ง และการเผา

## 2.5.4 เครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียง

บ้านเชียงเป็นหมู่บ้านในตำบลบ้านเชียง อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี เป็นแหล่งโบราณคดี ก่อนประวัติศาสตร์ที่มีอายุประมาณ 5600 ปีมาแล้ว บ้านเชียงเป็นชุมชนที่มีความเจริญก้าวหน้าทาง วิทยาการสูง และมีรูปแบบทางวัฒนธรรมเป็นของตนเอง

ลักษณะเครื่องปั้นดินเผา ใช้เนื้อดินปั้นที่ผสมทราย ข้าว แกลบ และฟาง ขึ้นรูปด้วยมือ โดยใช้ไม้ ตีผิวให้เรียบ และทำให้ผิวเรียบ ตกแต่งด้วยการขูดขีด การทาบด้วยเชือกหรือเขียนลายด้วยสีแดง เเผาโดย สุมไฟเผากลางแจ้ง ไฟต่ำ ไม่เคลือบ

ภาชนะบ้านเชียงแบ่งออกได้เป็น 3 ยุค คือ สมัยต้น สมัยกลาง และสมัยปลาย

2.5.4.1 ภาชนะบ้านเชียงสมัยต้น มีอายุประมาณ 5600 – 3000 ปี ในสมัยต้นนี้ภาชนะ มีพัฒนาการที่แตกต่างกันออกไปเป็นระยะๆ เครื่องปั้นดินเผาเริ่มแรกมีเนื้อดินสีน้ำตาลหรือสีเทา เป็นหม้อ ก้น กลม ปากผาย มีเชิงสูง มีทั้งชนิดปลายสอบเข้า และผายออกใช้เป็นภาชนะบรรจุศพเด็กตั้งแต่ทารกจน อายุ 2 ขวบ มีลักษณะคล้ายกับเครื่องปั้นดินเผาโคมอนของญี่ปุ่น ซึ่งมีประโยชน์ใช้สอยแบบเดียวกัน ในยุค ต้นนี้ภาชนะบ้านเชียงมีความแตกต่างกันด้วยการตกแต่งลวดลาย เช่น ระบายแรกขูดขีดคล้ายกันขุดหรือ เส้นโค้ง ต่อมามีลายเชือกทาบ และเขียนสีแดง เป็นต้น ในช่วงปลายของสมัยต้นนี้ได้ทำภาชนะที่เรียกว่า แบบ บ้านอ้อมแก้ว ภาชนะมีรูปทรงกลมตกแต่งโดยการขูดขีดเป็นเส้นคดโค้งในเนื้อภาชนะ และเขียนสีแดงในกรอบลายเส้นใต้ปากภาชนะ

2.5.4.2 ต่อมาในช่วง 3000 – 2300 ปี เป็นสมัยกลางของภาชนะบ้านเชียง มีเนื้อดินสี ขาวนวลทรงกลม ส่วนขอบภาชนะหักเป็นสัน บางชิ้นทำขอบปาก 2 ชั้น ขอบปากภาชนะทาสีน้ำตาล

2.5.4.3 ในสมัยปลายประมาณ 2300 – 1800 ปีมาแล้ว ภาชนะมีทั้งชนิดก้นกลม และมี เชิงสูง ปลายผายออกเขียนลายสีแดง ซึ่งมักเป็นลายเรขาคณิต ลายกันขุด กันหอย และมีลายสัตว์บ้าง

นอกจากนั้นยังฉาบน้ำโคลนบนผิวภาชนะและขัดมัน หลังจากนั้นความเจริญทางวัฒนธรรมของบ้านเชียงก็สิ้นสุดลง

### 2.5.5 เครื่องสังคโลก

เครื่องสังคโลกหมายถึง เครื่องปั้นดินเผาที่เป็นถ้วยชาม เครื่องประดับ ประติมากรรม หรือตุ๊กตา ที่ผลิตขึ้นจากแหล่งเตาเผาในอาณาจักรสุโขทัยซึ่งอยู่บริเวณสุโขทัย ศรีสัชนาลัย พิษณุโลก แหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ เครื่องสังคโลกที่คุณภาพดีคือที่ศรีสัชนาลัยหรือเมืองเซียงเก่า ซึ่งได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น “สวรรคโลก” ในปลายรัชสมัยสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ และสันนิษฐานว่าชื่อ “สังคโลก” มาจากคำว่า สวรรคโลกนั่นเอง

ยุคต้นของภาชนะเคลือบศรีสัชนาลัยน่าจะทำที่เมืองเซียง ซึ่งเป็นศูนย์กลางการผลิต เครื่องปั้นดินเผาและสันนิษฐานว่าเริ่มตั้งแต่ช่วงก่อนพุทธศตวรรษที่ 16 เครื่องถ้วยเซียงใช้เรียกเครื่องถ้วยสังคโลกเนื้อแกร่ง เคลือบสีน้ำตาล ซึ่งมีมาก่อนสังคโลกชนิดอื่นๆ มีลักษณะคล้ายคลึงกับเคลือบสีน้ำตาลของเขมรโบราณ จากเศษถ้วยชามที่ขุดพบทั้งที่สุโขทัย และสวรรคโลกพบว่า แต่เดิมช่างจีนอาจมาตั้งเตาเผาที่สุโขทัยก่อนแล้วจึงย้ายไปสร้างที่สวรรคโลกเนื่องจากมีวัตถุดิบที่มีคุณภาพดีกว่า

## 2.6 เคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

### 2.6.1 ความหมายของเคลือบ

เคลือบ คือชั้นแก้วบางๆ ที่เกิดจากการผสมกันของวัตถุดิบที่เป็นผงหรือของแข็งจากซิลิกา อะลูมินา ฟลักซ์ และส่วนประกอบอื่นๆ ที่เตรียมขึ้นโดยกระบวนการทางเคมี โดยการบดให้เป็นผงละเอียด จากนั้นก็ผสมกัน และเติมน้ำในสัดส่วนที่พอเหมาะแล้วเคลือบบนผิวภาชนะแล้วจึงนำไปเผา เมื่อเกิดความร้อนจัดจะหลอมละลายโดยค่อยเป็นค่อยไปในขณะที่ความร้อนเพิ่มขึ้น ในที่สุดจะเป็นลักษณะของสารละลายชั้นเหนียวเคลือบภาชนะ เมื่อความร้อนในเตาลดลง เคลือบเย็นตัวกลายเป็นผลึกของแก้วเคลือบภาชนะอยู่

ความรู้เกี่ยวกับเคลือบมีมานานแล้ว ย้อนหลังไปได้ถึงอย่างน้อย 5,000 ปี ก่อนคริสต์ศักราช มีการทำเคลือบขึ้นทั่วไปตามที่ต่างๆ ทั่วโลก ก่อนการเริ่มต้นทางวิทยาศาสตร์ และสารเคมี จึงเป็นที่แน่นอนว่าขั้นตอนต่างๆ คงทำอย่างง่าย ๆ และใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ทั่วไป (สุขุมล เล็กสวัสดิ์. 2548 : 115)

เคลือบ เป็นวัสดุที่มีลักษณะเหมือนแก้ว ฉาบบางๆ บนผิวผลิตภัณฑ์เซรามิกส์อย่างต่อเนื่อง คือสารประกอบของซิลิกาผสมกับสารประกอบอย่างอื่นที่เป็นตัวช่วยหลอมละลายซึ่งเรียกว่าฟลักซ์ (Flux) อาจมีออกไซด์ของโลหะผสมลงไปด้วยเพื่อทำให้เกิดสี และทึบในเคลือบ เมื่อเผาส่วนผสมของเคลือบถึง

อุณหภูมิที่ทำให้หลอมละลายแล้ว เคลือบจะรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน และเมื่อทิ้งไว้ให้เย็นจะมีลักษณะเหมือนแก้วบางๆ ฉาบติดอยู่ที่ผิวผลิตภัณฑ์

เคลือบเป็นสิ่งที่เพิ่มความงามให้กับเครื่องปั้นดินเผา ภาชนะที่ไม่สวยสามารถเพิ่มคุณค่าได้หากใช้เคลือบที่สวยงามหรือแปลกตา ในขณะที่เดียวกันภาชนะที่มีรูปทรงสง่างามอาจหมดความน่าสนใจไปได้จากการเคลือบที่ผิดคาด ดังนั้นเคลือบจึงมีความสำคัญทั้งในแง่ของความเป็นจุดเด่นของภาชนะหรือการเพิ่มเติมความงดงามให้กับภาชนะ (สุขุมล เล็กสวัสดิ์. 2548 : 115 - 116)

น้ำยาเคลือบชนิดแรกที่ค้นพบตามประวัติศาสตร์ คือ เคลือบอุณหภูมิต่ำสีฟ้าสดซึ่งชาวอียิปต์นิยมใช้เคลือบลูกปัด และเครื่องประดับดินเผาที่มีอายุก่อนคริสตกาลราว 3,500 ปี (ไพจิตร อังศิริวัฒน์. 2547 : 1 - 2)

วัตถุประสงค์ของการเคลือบผลิตภัณฑ์ เพื่อป้องกันการเกิดรอยบนผิว การซึมผ่านของเหลวหรือด้วยความมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความสวยงาม เคลือบมีธรรมชาติเป็นแก้วที่คุณสมบัติทางฟิสิกส์ และเคมีมีความแข็งแรงไม่ละลายหรือละลายในสารละลายเคมีได้น้อยมาก ยกเว้นกรดไฮโดรฟลูออริก และต่างแก๊สไม่ยอมให้ของไหลซึมผ่านเหมือนแก้วทั้งหลาย เคลือบไม่มีส่วนประกอบทางเคมีที่แน่นอน เป็นของผสมที่ซับซ้อน เคลือบมักมีความมันวาวมากบ้างน้อยบ้าง โดยปกติแล้วผิวเคลือบจะมีการสะท้อนแสง และความมันวาวดีมาก แต่เคลือบด้านความมันวาวที่ผิวจะค่อยลดลงตามความด้านของผิวเคลือบที่เพิ่มขึ้น

โครงสร้างของแก้ว และเคลือบที่ไม่มีผลึกปรากฏให้เห็น ยกเว้นเคลือบด้าน เคลือบด้านจะมีผลึกเล็กๆ เป็นจำนวนมากมาปะปนอยู่ และมีเคลือบหลายชนิดซึ่งมีผลึกขนาดใหญ่ผลึกเดียวก็มี ซึ่งลักษณะของเคลือบเหล่านี้สามารถแยกเป็นเคลือบชนิดต่างๆ ได้ง่ายขึ้น

เคลือบอาจจะสีหรือไม่มี อาจโปร่งแสง โปร่งใส หรือทึบแสงก็ได้ ไม่ว่าเคลือบจะมีรูปร่างลักษณะอย่างไร การเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ก็เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายๆ อย่างดังนี้

2.6.1.1 เพื่อไม่ให้ของเหลว และแก๊สซึมผ่านผลิตภัณฑ์

2.6.1.2 เพื่อความสวยงามสะดุดตา

2.6.1.3 เพื่อทำความสะอาดผิวผลิตภัณฑ์ได้ง่ายขึ้น

2.6.1.4 ทำหน้าที่ป้องกันผิวผลิตภัณฑ์ในหลายกรณี

2.6.1.5 ทำให้เกิดคุณสมบัติเฉพาะบางอย่าง เช่น คุณสมบัติทางด้านไฟฟ้า แสง และทางเคมี เป็นต้น

เคลือบที่มีผิวมันวาวสะท้อนแสงได้ดีและมีคุณสมบัติโปร่งใส ถ้าเติมออกไซด์ที่เป็นตัวทำให้เกิดสีลงไปในส่วนผสมของเคลือบ สีจะช่วยปิดบังเนื้อผลิตภัณฑ์ข้างใต้ นอกจากนี้เคลือบอาจจะมีส่วนผสมปริมาณเล็กน้อยของวัสดุที่ไม่ละลายในเคลือบ กระจายในลักษณะเป็นผลึกเล็กๆ โดยเฉพาะบริเวณรอยต่อระหว่างเคลือบกับเนื้อผลิตภัณฑ์

## 2.6.2 ความเป็นมาของเคลือบ

มนุษย์เราได้ค้นพบ และทำกันมานานตั้งแต่สมัยโบราณก่อนคริสตกาล กล่าวกันว่าชนชาติอียิปต์ เป็นผู้ค้นพบมาก่อนโดยบังเอิญในแถบทะเลทราย เป็นพวกเคลือบต่าง (Alkaline glazes) ซึ่งมีส่วนผสมของโซดาแอส (Soda ash) ทราย (Sand) และดิน (Clay) สามารถเผาให้ละลายในอุณหภูมิต่ำได้ แต่ภายหลังต่อมาปรากฏว่าชนชาติซีเรีย และบาบิโลเนียนได้ค้นพบสารชนิดหนึ่ง ปัจจุบันเรียกว่า ตะกั่วซัลไฟด์ (Lead sulfide or galena) และได้นำมาทดลองทำน้ำเคลือบจนเป็นผลสำเร็จ และยังสามารถทำเป็นเคลือบสีต่างๆ ได้ด้วย โดยการเติมออกไซด์ของโลหะลงไปในน้ำเคลือบ เช่น คอปเปอร์ออกไซด์ (Copper oxide) เหล็กออกไซด์ (Iron oxide) แมงกานีสออกไซด์ (Manganese oxide) ทำให้เกิดเป็นสีต่างๆ ตามต้องการ ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่เคลือบสีในสมัยนั้นนำไปใช้กับสิ่งก่อสร้าง เช่น กระเบื้องผนังหลังคา กระเบื้องประดับ นับเป็นความก้าวหน้าอย่างยิ่งที่สามารถทำสีได้

เคลือบตะกั่ว (Lead glazes) ได้เจริญแพร่หลายไปสู่ประเทศต่างๆ โดยเฉพาะประเทศจีนก็ได้ทำเคลือบตะกั่วเช่นกัน น้ำเคลือบตะกั่วของจีนในสมัยแรกๆ นิยมเคลือบหลายสีคล้ายสีรุ้ง สวยงามน่าดู แต่ในปัจจุบันสีเคลือบประเภทนี้ได้จางไปไม่เหมือนเดิม เนื่องจากเคลือบมีความคงทนน้อยเพราะเผาที่อุณหภูมิต่ำ และได้ทำกันมาเป็นเวลาหลายศตวรรษแล้ว

ต่อมาชาวจีนได้ประสบความสำเร็จเกี่ยวกับการสร้างเตาเผา (Kiln) ซึ่งสามารถเผาได้ในอุณหภูมิสูงประมาณ 1,050 – 1,200 องศาเซลเซียส เป็นเตาเผาแบบทางเดินลมร้อนขนาน โดยใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง ในขณะที่เดียวกันชาวจีนก็ได้พยายามคิดสูตรน้ำเคลือบขึ้นใหม่ ซึ่งสามารถเผาในอุณหภูมิสูงได้เป็นครั้งแรก โดยใช้ส่วนผสมของขี้เถ้า (Ashes) หินฟันม้า (Feldspar) และดิน (Clay) ในอัตราส่วนที่เท่าๆ กัน ทำน้ำเคลือบเป็นผลสำเร็จ

นอกจากนี้ชาวจีนยังได้พยายามศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับน้ำเคลือบต่อจนครั้งหนึ่งได้ค้นพบน้ำเคลือบชนิดใหม่โดยบังเอิญ คือ น้ำเคลือบสลิบ (Slip glazes) ซึ่งเป็นน้ำเคลือบที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ มีลักษณะเป็นน้ำดินแต่มีส่วนผสมที่สามารถเผาให้หลอมได้ ส่วนใหญ่มักจะมีสีน้ำตาลเข้มเนื่องจากมีออกไซด์ของเหล็กค่อนข้างสูง นอกจากนั้นชาวจีนยังได้ทำน้ำเคลือบหินอีกด้วย ซึ่งเป็นเคลือบไฟสูงเช่นกัน มีส่วนประกอบของหินฟันม้า (Feldspar) เป็นหลัก และประกอบด้วยหินปูน (Limestone) หินแก้ว (Quartz) เป็นเคลือบที่สวยงามมาก ให้สีขาวนวล ผลงานเกี่ยวกับเคลือบของจีนได้รับการยกย่องมากเข้าขั้นยอดเยี่ยมของโลก เคลือบหินนี้ส่วนมากจีนใช้เคลือบผลิตภัณฑ์พวกพอร์ซเลน (Porcelain) เคลือบชนิดนี้นิยมแพร่หลายจนถึงปัจจุบันนี้ ซึ่งเรียกกันว่า เคลือบพอร์ซเลน

การทำเคลือบในสมัยนี้เจริญก้าวหน้าจากเดิมมากเนื่องจากมนุษย์เราชอบค้นคว้าทดลองอยู่เรื่อยๆ และเครื่องมือในการทำก็อำนวยความสะดวกมากขึ้นกว่าแต่ก่อน จะเห็นได้ว่าสามารถทำเคลือบแบบต่างๆ ขึ้นมาหลายชนิด และหลายสี แม้แต่เคลือบสีแดง และสีส้มที่ว่ายากก็สามารถทำได้แล้ว

ปัจจุบันผู้นำในทางน้ำเคลือบเห็นจะเป็นประเทศญี่ปุ่น ซึ่งสามารถทำเคลือบได้มากมายหลายสีแม้กระทั่งเคลือบผลึกก็สามารถทำได้สวยงามมาก และยังได้มีการผลิตน้ำเคลือบสำเร็จรูปออกจำหน่ายไปยังต่างประเทศด้วย ส่วนการทำน้ำเคลือบของไทยนั้นขณะนี้ก็ทำได้ดีไม่แพ้ต่างประเทศเช่นกัน แต่ที่ยังไม่แพร่หลายอาจจะเป็นเพราะนักวิชาการทางด้านนี้ของเรายังมีน้อย ที่มีบ้างส่วนมากก็ทำงานตามบริษัทต่างๆ ซึ่งความรู้ที่มีอยู่จึงเป็นความลับทางอุตสาหกรรมของบริษัทนั้นๆ ไป ที่มีส่งเสริมอยู่บ้างก็มี “ศูนย์วิจัยเครื่องปั้นดินเผา” ของกระทรวงอุตสาหกรรม และครู-อาจารย์ตามโรงเรียน วิทยาลัย และมหาวิทยาลัยบ้าง

### 2.6.3 ความสำคัญของเคลือบ

เคลือบเป็นสิ่งที่เพิ่มความงามให้กับเครื่องปั้นดินเผาโดยเปรียบเทียบเสมือนเอกลักษณ์ของความ เป็นเซรามิกส์ ภาชนะที่ไม่สวยงามสามารถเพิ่มคุณค่าได้อย่างมากหากใช้เคลือบที่สวยงามหรือแปลกตา ในขณะเดียวกันภาชนะที่มีรูปทรงสง่างามอาจหมดความน่าสนใจไปได้จากการเคลือบที่ผิดคาด ช่างปั้นบางคนมีความสนใจที่จะตกแต่งภาชนะให้งดงาม ในขณะที่บางคนเน้นเรื่องโครงสร้าง และทักษะในการปั้นมากกว่า ดังนั้น เคลือบจึงมีความสำคัญทั้งในแง่ของความเป็นจุดเด่นของภาชนะหรือการเพิ่มเติมความงามให้กับภาชนะ

### 2.6.4 ส่วนประกอบของเคลือบ

2.6.4.1 ซิลิกาหรือฟลินต์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เคลือบมีลักษณะเป็นแก้ว ซึ่งรู้จักกันในชื่อของควอตซ์ (Quartz) เมื่ออยู่ในรูปของผลึกบริสุทธิ์ จุดหลอมละลายของซิลิกาสูงมากประมาณ 1700 องศาเซลเซียส แต่สามารถลดจุดจุดตัวได้จากชนิดของฟลักซ์ที่เติมลงไป การเติมซิลิกาปริมาณมากจะทำให้เกิดความแกร่ง และทนต่อการขีดขีดมากขึ้น

2.6.4.2 อะลูมินา ทำให้เกิดการทรงตัว และความแข็งแกร่ง เป็นสารที่ปรับความหนืด ความมัน และความต้านของแก้ว มีจุดหลอมละลายประมาณ 2040 องศาเซลเซียส เป็นส่วนผสมที่ทำให้เคลือบชั้นเหนียวจับตัวคลุมผิวดินอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ไหลเลอะ และมีผิวที่แข็งแกร่ง อย่างไรก็ตาม หากผสมอะลูมินาร้อยละ 5 ในซิลิกาบริสุทธิ์ จุดหลอมละลายจะลดลงมาเป็น 1545 องศาเซลเซียส นอกจากนั้นอะลูมินายังเป็นสารที่ป้องกันการจับตัวเป็นผลึกขณะเย็นตัวระหว่างสารตัวอื่นซึ่งจะทำให้เคลือบมีผิวไม่เรียบและทึบได้ เนื่องจากอะลูมินามีจุดหลอมตัวที่สูงมากจึงทำให้เกิดเคลือบทึบ และด้านได้ หากใส่ในปริมาณที่ไม่เหมาะสม แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบอื่นๆ ของเคลือบ และอุณหภูมิการเผาด้วย

2.6.4.3 ฟลักซ์ เป็นตัวทำละลาย ช่วยทำให้จุดหลอมตัวของเคลือบต่ำลง ซึ่งฟลักซ์นี้มีหลายชนิด และหลอมละลายในอุณหภูมิที่ต่างกัน ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของการเผา เช่น ตะกั่วบอแรกซ์ ทัลก์

ซิลิกานั้นมีอยู่ในกาแลน และเฟลด์สปาร์ ส่วนอะลูมินาก็มีอยู่ในกาแลน และเฟลด์สปาร์ เช่นเดียวกัน เฟลด์สปาร์เป็นแร่ที่มีอะลูมินา ซิลิกา โพแทส โซเดียม แคลเซียมในปริมาณต่างๆ กัน ซึ่งชื่อของเฟลด์สปาร์นั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของฟลักซ์ว่ามีชนิดใดมากที่สุด เช่น โซดาเฟลด์สปาร์ โพแทสเฟลด์สปาร์ โพแทสเฟลด์สปาร์เป็นชนิดที่นิยมใช้กันมาก มีราคาถูกกว่า และเผาได้แรงในไฟสูงกว่าโซดาเฟลด์สปาร์ เฟลด์สปาร์สามารถเป็นฟลักซ์ในการเผาไฟต่ำได้ เนื่องจากเป็นแหล่งสำคัญของซิลิกา และอะลูมินาในการที่จะช่วยหลอมส่วนประกอบของเคลือบ จึงใส่ฟลักซ์ผสมลงไปกับซิลิกาที่อยู่ในเนื้อดินปั้น ทำให้สร้างความผูกพันเป็นหนึ่งเดียวระหว่างเนื้อดิน และเคลือบ ซึ่งการรวมกันนี้จะแข็งแรงขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ในบางโอกาสดินที่พรุนตัวจะดูดซึมฟลักซ์เข้าไปมากซึ่งจะทำให้เคลือบบางลง และผิวขรุขระ ควรปรับส่วนผสมทั้งเคลือบ และดิน ความแตกต่างในสัดส่วนของซิลิกา อะลูมินา ฟลักซ์ และสารประกอบอื่นๆ เช่น ไทเทเนียม โพแทสเซียม เซอร์โคเนียม และออกไซด์สี ทำให้เคลือบมีสมบัติแตกต่างกันทั้งสิ้น พื้นผิว ความทึบ ความมัน

## 2.6.5 ลักษณะของเคลือบ

เคลือบมีหลายลักษณะซึ่งแตกต่างกันทั้งในด้านส่วนผสม การเผา และกรรมวิธีการใช้ มีสมบัติที่ต่างกันสามารถจำแนกได้ ดังนี้

2.6.5.1 เคลือบใส (Transparent Glaze) เป็นเคลือบที่มีลักษณะใส ผิวมัน นิยมใช้เคลือบทับภาชนะที่เขียนสีใต้เคลือบ และเป็นเคลือบพื้นฐานที่สามารถผสมออกไซด์ และสแตนสี ให้เกิดสีในตัวเคลือบขึ้นได้ นอกจากนั้นยังสามารถผสมสารชนิดอื่นให้เกิดความทึบหรือเกิดเคลือบราน เคลือบชนิดนี้มีส่วนผสมที่แตกต่างตามอุณหภูมิ และจุดประสงค์ในการเผา

2.6.5.2 เคลือบทึบ (Opaque Glaze) เป็นเคลือบสีขาวหรือสีอื่นที่เกิดความทึบ และแสงนั้นไม่สามารถผ่านได้ สามารถทำให้เกิดขึ้นได้ 3 วิธี คือ

- (1) แสงถูกดูดกลืนโดยตัวทำทึบที่อยู่ในเคลือบ
- (2) แสงถูกสะท้อนจากหน้าตัดของผลึกที่กระจายกระจายอยู่ในเคลือบ
- (3) เคลือบถูกทำทึบจากฟองอากาศเล็กๆ และผลึกละเอียดที่กระจาย

2.6.5.3 เคลือบด้าน (Matt Glaze) เคลือบด้านไม่ได้หมายถึง เคลือบบาง ผิวหยาบหรือเผาไม่สุกแต่ต้องมีผิวสัมผัสที่เรียบลื่น

2.6.5.4 เคลือบราน (Crackle Glaze) เคลือบรานเป็นลักษณะของเคลือบที่มีความหดตัวไม่สัมพันธ์กับภาชนะ เกิดขึ้นได้ในเคลือบทั่ว ๆ ไป ส่วนใหญ่มักทำให้เกิดบนสโตนแวร์ หรือพอร์ซเลน

เพราะดินเอร์เทนแวร์จะพ่นตัวไป ทำให้ของเหลวซึมฝังตัวอยู่ เคลือบปกติอาจทำให้รานได้โดยเปลี่ยนฟลักซ์ หรือใช้หินปูนแทนเฟลด์สปาร์ หรือจากการเผาภาชนะในไฟร้อน 80-100 องศาเซลเซียส แล้วพรมน้ำบนผิวภาชนะ นอกจากนั้นอาจเคลือบครั้งแรกก่อนแล้วเคลือบทับอีกครั้งด้วยเคลือบชนิดเดียวกันที่ผสมเดกซ์ทริน 25-50 ส่วน ใช้ทาภาชนะแล้วเผาอีกครั้งจะเกิดความตึงผิว และเกิดรอยรานแบบเส้นผม

2.6.5.5 เคลือบผลึก (Crystalline Glaze) เกิดจากการตกผลึกในเคลือบระหว่างการเย็นตัว แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ เคลือบผลึกใหญ่ที่ฝังอยู่บนผิวหรือในผิวเคลือบและเคลือบอะเวนจูริน (Aventurine) ซึ่งเป็นเคลือบผลึกเล็กเดี่ยวลอยกระจายอยู่บนผิวมีความแวววาว การทำเคลือบผลึกเกิดจากการควบคุมอุณหภูมิในการเผาแล้วทำให้ออกไซด์เกิดปฏิกิริยาเกิดผลึกขึ้นในน้ำเคลือบ เคลือบผลึกต้องเผาในบรรยากาศแบบออกซิเดชันที่บริสุทธิ์ ตัวภาชนะไม่มีส่วนผสมของหินปูน แต่ใช้ซิลิกาจำนวนมาก สารบางชนิดสามารถกระตุ้นให้เกิดผลึกได้

2.6.5.6 เคลือบประกายมุก (Luster) เคลือบประกายมุก หรือลัสเตอร์ ปกติจะเผาเคลือบโดยใช้ไฟต่ำที่มีความร้อนเพียงพอที่จะหลอมโลหะที่ผสมอยู่ แต่ร้อนน้อยกว่าจุดหลอมตัวของเคลือบเดิม โดยใช้อุณหภูมิประมาณ 650-800 องศาเซลเซียส โลหะที่ใช้ส่วนมากคือ ตะกั่ว และซิงก์ออกไซด์ คอปเปอร์ แมงกานีส และโคบอลต์ซัลเฟต ยูเรเนียมไนเตรด และส่วนผสมของเงิน และทอง นิยมใช้เคลือบประกายมุกในการตกแต่งวาดลวดลายเพียงบางส่วนของภาชนะเท่านั้น โดยไม่เคลือบทั้งใบ หลังจากการเผามักขัดหรือเช็ดทำความสะอาดด้วยสำลีเพื่อให้สีสดใส

## 2.6.6 ชนิดของเคลือบ

2.6.6.1 การจำแนกชนิดของเคลือบอาจจำแนกได้หลายรูปแบบ แล้วแต่ว่าจะพิจารณาโดยยึดถืออะไรเป็นหลัก และพิจารณาละเอียดมากน้อยเพียงใด ในที่นี้จะขอจำแนกไว้พอเป็นสังเขป ดังนี้

(1) เคลือบที่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ เคลือบกลุ่มนี้อาจผลิตได้หลายรูปแบบ กล่าวคือ อาจผลิตแบบองค์ประกอบของเคลือบที่หรือไม่มีอะลูมินาเลย เคลือบอาจมีตะกั่วเพียงตัวเดียว หรือมีต่างตัวอื่นๆ ร่วมเป็นองค์ประกอบด้วย อาจผลิตแบบมีบอริกออกไซด์ และอาจมีหรือไม่มีอัลคาไลเป็นองค์ประกอบก็ได้ หรืออาจมีการผลิตในรูปแบบฟริตหรือไม่ก็ได้

(2) เคลือบที่ไม่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ เคลือบชนิดนี้สามารถผลิตได้หลายรูปแบบเช่นกัน กล่าวคือ กลุ่มที่เป็นต่างในองค์ประกอบของเคลือบ อาจมีเฉพาะพวกอัลคาไลเออร์ทแต่เพียงอย่างเดียว หรืออาจมีทั้งอัลคาไลเออร์ท และอัลคาไลเป็นองค์ประกอบ นอกจากนี้ยังมีชนิดที่มีหรือไม่มีซิงค์ออกไซด์ หรืออาจมีหรือไม่มีบอริกออกไซด์เป็นองค์ประกอบ

(3) เคลือบฟริต หมายถึง เคลือบซึ่งมีส่วนผสมบางส่วนหรือทั้งหมดถูกนำมาหลอมเป็นแก้วก่อน แล้วจึงนำไปผสมเป็นน้ำเคลือบ วิธีการอย่างละเอียดจะกล่าวในตอนต่อไป เคลือบชนิดนี้ก็เช่นกันอาจผลิตได้หลายรูปแบบ กล่าวคือ เคลือบฟริตอาจมีทั้งอะลูมินา และบอริกออกไซด์ ซึ่ง

กลุ่มนี้อาจมีอัลคาไลหรือไม่มีอัลคาไลเป็นองค์ประกอบ เคลือบพริตอาจมีตัวหรือไม่มีก็ได้ อาจมีหรือไม่มี ซิงค์ออกไซด์หรือแบเรียมเป็นองค์ประกอบ เป็นต้น

#### 2.6.6.2 เคลือบชนิดต่างๆ ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีดังนี้

(1) เคลือบซี้เถ้า (Ash glaze) เคลือบซี้เถ้าอาจเป็นเคลือบชนิดแรกที่มีมนุษย์ใช้ ซี้เถ้าอาจนำมาจากไม้ หญ้า ผัก ขนสัตว์ หรือวัสดุที่เผาไหม้ได้ แต่ซี้เถ้าที่นิยมนำมาใช้กันมากคือ ซี้เถ้าไม้ (Wood ash) ส่วนประกอบของเคลือบนี้มีหลายชนิด มักมีส่วนผสมของซิลิกาเป็นจำนวนมาก และมีอะลูมินา แคลเซียม และฟลักซ์ เช่น โพแทสเซิล โซดา แมกนีเซียม รวมทั้งเหล็ก และส่วนผสมอย่างอื่น เนื่องจากเคลือบนี้มีซิลิกาอยู่เป็นจำนวนมากจึงไม่ค่อยนิยมใช้ซี้เถ้าจำนวนเกินร้อยละ 20 ในการเผาไฟต่ำ สำหรับเคลือบสโตนแวร์ให้ผสมซี้เถ้าร้อยละ 40 เฟลด์สปาร์ร้อยละ 40 และดินร้อยละ 20 เผาที่อุณหภูมิ 1,260 องศาเซลเซียส หากผลที่ได้ออกมาผิวด้านหรือดูไม่สุกตัวนี้อาจเพิ่มโคเลมานไนต์ (Colemanite) ไวติง (Whiting) ลงไป แต่ถ้าผิวมันเกินไปควรเติมซิลิกาหรือเกอลิน การเตรียมเคลือบนี้ทำได้หลายวิธี วิธีการอย่างง่ายคือ ผสมซี้เถ้ากับน้ำแล้วกรองผ่านที่กรอง 80 เมช จากนั้นตั้งทิ้งไว้แล้วค่อยๆ รินน้ำออก แต่วิธีนี้ทำให้โพแทสเซิลที่เป็นฟลักซ์ออกไปกับน้ำด้วย บางครั้งจึงมักร้อนซี้เถ้าแห้งมากกว่าปกติ น้ำเคลือบที่ผสมซี้เถ้าจะมีอันตรายจึงควรใช้อุปกรณ์คนเคลือบแทนการใช้มือเปล่า

(2) อียิปต์เซียนเพสต์ (Egyptian paste) เคลือบชนิดนี้มีต้นกำเนิดมาจากชาวอียิปต์ซึ่งเป็นชาติแรกที่ทำเคลือบขึ้นตั้งแต่ 5,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช มีการพบเครื่องประดับ ลูกปัด และรูปปั้นเล็กๆ ที่ใช้อียิปต์เซียนเพสต์อยู่ทั่วไปตามหลุมฝังศพโบราณ อียิปต์เซียนเพสต์นั้นที่จริงแล้วไม่ใช่เคลือบจริงๆ ไปที่นำมาเคลือบภาชนะ แต่เป็นการผสมลงในเนื้อดินปั้นแล้วหลอมละลายในการเผาเลย โดยผสมเกลือโซเดียมซึ่งพบมากบริเวณทะเลทรายแถบนั้นผสมเข้ากับเนื้อดิน ระหว่างการแห้งตัวโซเดียมจะแทรกตัวลอยขึ้นสู่พื้นผิวภาชนะ เมื่อนำไปเผาโซเดียมจะหลอมรวมกับซิลิกา และออกไซด์ที่เกิดเป็นเคลือบขึ้น เคลือบชนิดนี้อาจเกิดจากอุบัติเหตุในครั้งแรก และได้รับการพัฒนาต่อมา จุดเด่นของเคลือบคือ มักมีสีเทอร์คอยส์ที่สดใสจากการผสมคอปเปอร์ออกไซด์ลงไป

อียิปต์เซียนเพสต์เป็นต้นกำเนิดในการพัฒนาเคลือบต่างๆ ที่ตามมา และใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีส่วนผสมไม่กี่ชนิด เช่น โซดาแอช ทราย และดินเพียงเล็กน้อย หลอมละลายที่อุณหภูมิต่ำ อุปกรณ์ของการใช้เคลือบนี้คือ เนื่องจากมีความเหนียวน้อยจึงนิยมใช้กับเครื่องประดับหรือภาชนะขนาดเล็กมาก และต้องระมัดระวังในการจับต้องก่อนการเผา เพราะเมื่อโซเดียมจับตัวลอยที่ผิวหน้าเคลือบขณะที่แห้งนั้นจะผลอปิดออกไม่ได้เป็นอันตราย มิฉะนั้นจะมีผลเสีย และไม่สมบูรณ์เมื่อเผา ในปัจจุบันอียิปต์เซียนเพสต์ทำได้จากเฟลด์สปาร์ ซิลิกา บอลล์เคลย์ โซดาแอช และสี ซึ่งนอกจากสีเทอร์คอยส์แล้วยังมีสีเขียว น้ำเงิน เหลือง ชมพู ม่วง น้ำตาลหรือดำอีกด้วย

(3) เคลือบแอลคาไลน์ (Alkaline glaze) เคลือบแอลคาไลน์มีระยะเวลาการเผาคล้ายคลึงกับเคลือบตะกั่ว และเป็นทางเลือกที่ใช้แทนเคลือบตะกั่วได้ในการเผาอุณหภูมิประมาณ 1,100 องศาเซลเซียส สีที่ได้จากเคลือบแอลคาไลน์จะสดใสชัดเจน แอลคาไลน์ฟลักซ์ เช่น โบแรกซ์ โคลเลมานไนต์ หรือโซดาแอช เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดสีที่แน่นอน โดยเฉพาะสีฟ้าเทอร์คอยส์จากคอปเปอร์ออกไซด์ซึ่งเคลือบตะกั่วไม่สามารถทำได้ ส่วนแมงกานีสให้สีทนม่วง เหล็กให้สีเหลืองหม่นจนถึงน้ำตาลเข้ม ปกติจะมีผิวที่ราบเรียบ มัน แต่สามารถทำให้ผิวด้านได้ แต่ผิวเคลือบจะไม่แข็งแรง และมีแนวโน้มที่จะรานบนเนื้อดินปั้นเกือบทุกชนิด เคลือบแอลคาไลน์มีการละลายน้ำสูงมาก ดังนั้นจึงไม่ควรใช้บนภาชนะดินดิบ เพราะเมื่อเคลือบดูดซึมน้ำในเนื้อดินแล้ว การขยายตัว และการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในระหว่างการเผา และการเย็นตัวทำให้ภาชนะร้าวได้ การเผาดิบไฟต่ำก่อนใช้เคลือบแอลคาไลน์ก็ให้ผลที่ไม่ค่อยดีนัก เนื่องจากมีการดูดซึมน้ำฟลักซ์ และทิ้งพื้นผิวเคลือบที่ขรุขระระหว่างการเผา นอกจากนี้ยังควรบดเคลือบด้วยมือโดยใช้น้ำปริมาณน้อย และเคลือบภาชนะทันทีเมื่อผสมเคลือบเสร็จ จากอุปสรรคดังกล่าวนี้จึงควรใช้ส่วนผสมของแอลคาไลน์ในรูปของฟrit

(4) เคลือบสลิบ (Slip glaze) เป็นเคลือบที่ใช้โดยช่างปั้นชาวอเมริกันยุคแรกๆ มักใช้บนภาชนะสโตนแวร์ ซึ่งทำเป็นภาชนะที่ใช้สอยได้ เช่น หม้อ ชาม ถ้วย เขยือก เคลือบสลิบมีลักษณะกึ่งเคลือบกึ่งน้ำสลิบซึ่งไม่กันน้ำ ทำจากดินธรรมชาติที่มีฟลักซ์มากพอ และครบถ้วนที่จะนำมาทำเคลือบได้ โดยผ่านขั้นตอนเพียงการล้าง และร่อนเท่านั้น ปกติแล้วดินเออร์เทนแวร์สามารถใช้เป็นเคลือบสลิบได้หากเผาไฟสูงพอ และเติมฟลักซ์ลงไปเล็กน้อย เคลือบชนิดนี้มีเนื้อละเอียดประกอบด้วยเหล็กออกไซด์จำนวนมาก สามารถใช้ได้บนภาชนะดินดิบเผาไฟระหว่างโคน 6 - 12 ในทางการค้ามักใช้แอลบานีสลิบ ซึ่งให้สีด้ามน้ำตาล เผาโคน 8 - 10 หากผสมโคบอลต์ออกไซด์ร้อยละ 2 ลงไปจะให้สีด้ามที่มันทั้งด้าม เคลือบสลิบมีประโยชน์อย่างมากเนื่องจากราคาถูก เตรียมง่าย และใช้งานง่าย มีข้อบกพร่องน้อย ประหยัดเวลา แต่ต้องมีความระวังเล็กน้อยเนื่องจากส่วนผสมของเคลือบที่ชุดแต่ละครั้งจะต่างกัน และการให้สีในโทนน้ำตาลเหลือง-น้ำตาลแดง-ดำ ขึ้นอยู่กับปริมาณเหล็กที่ผสมอยู่ ดังนั้นจึงควรทดสอบก่อนใช้ในแต่ละครั้ง

(5) เคลือบตะกั่ว (Lead glaze) เป็นเคลือบไฟต่ำซึ่งเผาที่อุณหภูมิประมาณ 790-1,120 องศาเซลเซียส หรือโคน 016-02 โดยใช้ตะกั่วเป็นฟลักซ์ ปกติมักใช้เลดคาร์บอเนต (Lead Carbonate) และตะกั่วแดง (Red Carbonate) ตะกั่วเป็นฟลักซ์ที่ดีมาก หลอมที่อุณหภูมิ 510 องศาเซลเซียส ให้ความมัน และสีสนที่สดใสแก่ผิวภาชนะ หากใช้เดี่ยว จะมีสัดส่วนร้อยละ 50 ของสูตรเคลือบส่วนมากจะใช้ร่วมกับฟลักซ์ชนิดอื่นซึ่งจะทำให้จุดหลอมตัวต่ำลงไปอีก

ตะกั่วมีความเป็นพิษสูง ควรผสมอย่างระมัดระวัง และหลีกเลี่ยงการสัมผัสทางผิวหนัง หรือการหายใจเอาฝุ่นเข้าไป ด้วยเหตุนี้จึงนิยมนำตะกั่วไปเผาฟrit เพื่อให้ปราศจากพิษเสียก่อน การหลอมฟritคือ ขั้นตอนที่น่าฟลักซ์ และซิลิกาไปหลอม และนำไปบดในภายหลังก็ได้เคลือบที่ไม่มีพิษ และ

ไม่ละลายน้ำ ภาชนะเคลือบตะกั่วไม่ควรนำไปใช้ใส่น้ำที่มีความเป็นกรดสูง เช่น น้ำผลไม้ อย่างไรก็ตาม ตะกั่ว และซิลิกาที่นำไปหลอมฟritแล้วไม่ได้หมายความว่าเคลือบที่เกิดขึ้นซึ่งมีสารชนิดอื่นผสมอยู่ด้วยจะปลอดภัย

(6) เคลือบบริสตอล (Bristol glaze) เคลือบบริสตอลนี้คล้ายคลึงอย่างมากกับเคลือบพอร์ซเลน นอกจากการเติมซิงค์ออกไซด์จำนวนมากลงไป ซึ่งจะช่วยลดจุดหลอมตัวลงมา และเพื่อเพิ่มความทึบให้แก่เคลือบ นิยมเผาโค่น 5-9 หรือ 3-14 มักใช้ในงานประเภทกระเบื้องหรืออิฐ ปกติแล้วในสูตรเคลือบนี้ใช้ดินเป็นส่วนผสมจำนวนมาก จึงมักเผาครั้งเดียว และไม่มีผลในเรื่องของการหดตัว เคลือบบริสตอลเป็นเคลือบมันแต่สามารถทำให้ด้านได้โดยเพิ่มแคลเซียม และลดซิลิกาลง ผลที่น่าสนใจทำได้จากการใช้เคลือบบริสตอลบนเคลือบที่ค่อนข้างไหล

(7) เคลือบเกลือ (Salt glaze) เคลือบเกลือนิยมใช้มานานแล้วตั้งแต่สมัยโบราณ มักใช้กับภาชนะสโตนแวร์ อิฐกลวง และวัสดุก่อสร้าง เคลือบเกลือเกิดจากไอของเกลือทำปฏิกิริยากับผิวภาชนะระหว่างการเผา เมื่อผิวภาชนะเริ่มสุกตัวก็สาดเกลือ (Sodium Chloride) เข้าไปในช่องเตา ไอของเกลือจะสัมผัสกับไอน้ำแล้วแตกตัวเป็นโซเดียมออกไซด์ (Sodium Oxide) และกรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric) โซเดียมออกไซด์ทำปฏิกิริยากับผิวร้อนของภาชนะแล้วสร้างตัวเป็นเคลือบ เคลือบผิวภาชนะ เนื่องจากโซเดียมรวมตัวกับซิลิกาในดิน ทำให้เกิดการหลอมตัวเป็นเคลือบ ดังนั้น การเพิ่มซิลิกาในดินจะช่วยให้เกิดการฟอร์มตัวของเคลือบที่ดีขึ้น ระยะของการเคลือบเกลืออยู่ระหว่างโค่น 02-12 สำหรับเตาที่มีพื้นที่ 1 ลูกบาศก์เมตร ควรใช้เกลือประมาณ 2.5 กิโลกรัม หากเพิ่มบอแรกซ์ โซดา หรือโพแทชในเกลือจะทำให้ลดอุณหภูมิการเผาลง

เคลือบเกลือเป็นเคลือบที่บางมาก เมื่อหลอมละลายเข้ากับภาชนะทำให้เกิดเคลือบที่เป็นเนื้อเดียวกันมากกว่าเคลือบบนผิวภาชนะปกติ การใส่เกลือจะใส่ที่ช่องบนหลังคาเตาหรือตามช่องไฟ ซึ่งการใส่ตรงช่องไฟจะมีผลดีตรงที่ไอเกลือวนเวียนได้ทั่วถึงก่อนออกสู่ปล่องไฟ ควรปิดแอมเปอร์เมื่อเริ่มสาดเกลือเพื่อให้ไอเกลือสัมผัสกับภาชนะให้นานที่สุดก่อนระเหยออกไป

สมบัติของเคลือบขึ้นอยู่กับส่วนผสมของตัวภาชนะด้วย อาจใช้สัดส่วนของซิลิกาต่ออะลูมินาเท่ากับ 3.5 : 1 - 12 : 1 เชื้อเพลิงที่ใช้ และสภาพแวดล้อมในเตาก็เป็นสิ่งที่ช่วยทำให้เกิดสมบัติที่ต่างออกไป เคลือบเกลือที่ใช้ถ่ายเป็นเชื้อเพลิงจะมีสีเข้ม และออกสีน้ำตาลแดง เนื่องจากเคลือบทำปฏิกิริยากับส่วนผสมของโพแทสเซียม (Potassium) ที่อยู่ในไม้ สีที่เกิดขึ้นจะขึ้นอยู่กับออกไซด์ของเหล็กที่ผสมอยู่ดินแดงหรือดินสีน้ำตาลจะได้เคลือบสีน้ำตาลหรือดำ แต่ถ้าภาชนะพูนตัวมากเกินไปจะทำให้ไอที่ได้แทรกเข้าไปในผิวภาชนะ และทำให้เคลือบมีสีหม่นลง การใช้บอแรกซ์หรือกรดบอริก (Boric acid) ผสมกับเกลือจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับเคลือบ เคลือบจะเป็นเงามัน และแตกรานยาก ภาชนะที่มีทรงลึก เช่น ขามก้นลึกหรือแจกัน ภาชนะทรงกระบอกนั้นควรเคลือบด้านในก่อนด้วยเคลือบปกติ แล้วจึงค่อยนำมา

เผาเคลือบเกลือโดยเผาเตาธรรมดานำภาชนะใส่ในจ้อ (Sagger) และทำข้างในหนาๆ ด้วยเกลือ 67 ส่วน โพแทช 28 ส่วน ลิทาร์จ 5 ส่วน เมื่อเผาภาชนะไฟสูงขึ้น ตะกั่วคลอไรด์จะระเหยออก และทำให้เกิดเคลือบบางๆ ขึ้น ฝาของจ้อต้องปิดให้แน่นด้วยดินเกาลินเปือก เพื่อป้องกันไม่ให้ตะกั่วคลอไรด์ระเหยออกมาทำลายผนังเตา

(8) เคลือบราซู (Raku glaze) เคลือบราซูเป็นเคลือบไฟต่ำบนภาชนะที่มีความพรุนตัวสูง หรือผสมด้วยสัดส่วนของดินเชื้อ (Grog) สูง ภาชนะราซูมีความสัมพันธ์กับพิธีชงชาของญี่ปุ่น และลัทธิเซน ปกติแล้วถ้วยราซูจะปั้นด้วยมือ และมีลักษณะที่ไม่ธรรมดา แต่แสดงถึงสัจธรรมของลัทธิเซนที่เน้นในเรื่องของธรรมชาติ และความเรียบง่ายในการดำรงชีวิต

กรรมวิธีการเผาเคลือบเป็นขั้นตอนที่สำคัญของเทคนิคนี้ ปกติจะใช้ดินสโตนแวร์ที่ผสมดินเชื้อประมาณร้อยละ 30 ซึ่งส่วนผสม และเทคนิคเป็นเครื่องกำหนดรูปร่าง และขนาดของภาชนะด้วย ภาชนะราซูมีรูปร่างธรรมดา รูปทรงเรียบง่าย การเผาไม่เกิน 955 องศาเซลเซียส เคลือบจึงมักใช้ตะกั่วหรือโคเลมานินต์ร้อยละ 60 ซึ่งทำให้ภาชนะมีสีส้มที่งดงามแปลกตามาก ภาชนะจะถูกเผาไฟสูงกว่าปกติเล็กน้อย ในญี่ปุ่นมักเผาภาชนะนี้ภายนอกอาคาร ใช้เตาถ่านขนาดเล็กซึ่งมักจุภาชนะได้ใบเดียว และต้องเป็นภาชนะที่เคลือบแห้งสนิทโดยอาจวางภาชนะไว้บนเตาเพื่อให้ไอน้ำระเหยออกให้หมด เมื่ออุณหภูมิในเตาถึงจุดที่เคลือบหลอมละลาย ภาชนะจะคุแดงในเวลาอันรวดเร็ว แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะของเตาด้วย เคลือบควรละลาย และเหลวมันใน 10-15 นาที จึงเปิดอิฐฝาเตาแล้วคืบภาชนะออกจุ่มน้ำ หากภาชนะหนามากเกินไปหรือมีทรงปิดก็ควรทิ้งให้เย็นตัวเล็กน้อยก่อนจุ่มน้ำ เพื่อหลีกเลี่ยงการแตกร้าวสีที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันไป และให้ผลที่ไม่ค่อยแน่นอน

เตาในอเมริกาจะเผาด้วยแก๊ส ท่อเดียว และใส่ภาชนะได้หลายใบ และอิฐทนไฟสามารถเรียงตัวกันเป็นส่วนฝาบนเตาได้โดยง่าย

ภาชนะราซูมีความเปราะ และพรุนตัว น้ำสามารถซึมผ่านเคลือบได้ อย่างไรก็ตามบางแห่งก็นิยมทำราซูกันมาก เคลือบที่เกิดขึ้นก็มีความงดงามที่แตกต่างกัน และบางทีก็เกิดอย่างบังเอิญไม่สามารถเจาะจงได้ บางครั้งก็มีการใช้เทคนิคหลายอย่างในกระบวนการเผา เช่น ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์หรือเปลือกผลไม้ใส่ถังแทนเชื้อเพลิง หรือการโรยออกไซด์สี เช่น โคบอลต์ออกไซด์ บนผิวภาชนะเมื่อภาชนะยังคุแดงอยู่ ตลอดจนการใช้น้ำฉีดสเปรย์เป็นบางจุดแทนการจุ่ม ก็ทำให้ภาชนะมีสีส้มที่แปลกตาออกไป

(9) เคลือบฟริต (Fritted glaze) ฟริต คือ สารที่มาจากกรรมวิธีการทำให้วัตถุดิบหรือสารเคมีปราศจากพิษ ไม่ละลายน้ำ และใช้ได้ง่ายขึ้น เช่น การนำตะกั่ว บอแรกซ์ มาหลอมกับซิลิกาในเตาหลอมจนกลายเป็นของเหลว แล้วปล่อยให้ส่วนผสมนี้ลงสู่ถังบรรจุน้ำเต็ม ทำให้เกิดการเย็นตัวอย่างกะทันหัน และแตกเป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นบดให้ละเอียดซึ่งมักใช้เวลานานในการบด เคลือบฟริตจะใช้เดี่ยวๆ ก็ได้ แต่ส่วนมากมักใช้ร่วมกับสารทำทึบ ออกไซด์สี และมักเพิ่มดินเหนียว หรือเบนทอไนต์ลงไป

เพื่อให้เคลือบติดง่ายขึ้น ประโยชน์ของฟริตมีมากมายการฟริตทำให้วัตถุดิบที่ละลายน้ำกลายเป็นไม่ละลายน้ำ ซึ่งสะดวกต่อการผสมเคลือบ และเก็บไว้ใช้ นอกจากนี้ยังให้ผลจากการเผาที่ดี เคลือบมีผิวเรียบ และมีตำหนิน้อย เนื่องจากการฟริตสามารถจับวัสดุแปลกปลอมที่ไม่ต้องการออกไป เช่น สารอินทรีย์ คาร์บอนไดออกไซด์ และไนเตรตที่เผาไหม้ระหว่างการเผา ซึ่งมักเกิดฟองอากาศขณะเป็นแก๊ส และทำให้เกิดเคลือบพองได้ ดังนั้นเมื่อได้หลอมฟริตแล้ว กระบวนการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้เสร็จสิ้นไปก่อน และยังสามารถป้องกันการเกิดเคลือบหนี และจตุรฐ์ซึมได้ด้วย เคลือบฟริตมักใช้ในการเผาไฟต่ำ แต่ก็มีสูตรที่ใช้สำหรับไฟสูงด้วย

## 2.6.7 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเคลือบ

วัตถุดิบที่สำคัญที่ใช้ในการผสมเคลือบมีไม่กี่ชนิด แต่ละชนิดก็มีสมบัติ และความเหมาะสมในการใช้งานที่แตกต่างกันไป ส่วนใหญ่แล้ววัตถุดิบเหล่านี้ได้มาจากหิน และแร่ต่างๆ ซึ่งพบอยู่ทั่วไปตามแหล่งต่างๆ ทั่วโลก และบางส่วนได้มาจากกระบวนการผลิตทางเคมี วัตถุดิบเหล่านี้จะถูกบด และผ่านตะแกรงที่มีความละเอียด 200 เมช ก่อนนำมาใช้วัตถุดิบหลายชนิดจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก หลังจากถูกบดละเอียดจึงควรแยกใส่ถัง และติดป้ายชื่อกำกับให้ชัดเจน

2.6.7.1 ฟลินต์ (Flint) เป็นแหล่งของซิลิกาที่ใช้ในเคลือบ เป็นรูปแบบหนึ่งของควอตซ์หรือหินเขี้ยวหนุมาน ซึ่งได้มาจากหินทราย ผงทรายหรือกรวดหิน มีสีเทา ดำ หรือน้ำตาล ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างของผลึกที่ละเอียด ฟลินต์เตรียมได้จากการบดผลึกควอตซ์ให้ละเอียดจะไม่ละลายน้ำ หากพบได้ง่าย และมีราคาถูก ช่วยเพิ่มจุดหลอมตัวให้สูงขึ้นในเคลือบ เพิ่มความแกร่ง และลดการขยายตัวจากความร้อนของเคลือบ สามารถใช้กับเนื้อดินเพื่อให้เกิดความขาว และความแกร่ง ปริมาณของฟลินต์ที่ใช้ขึ้นอยู่กับฟลักซ์ และจุดสุกตัวของเคลือบ ถ้าเพิ่มจำนวนฟลินต์ในเคลือบจะมีผลให้การสุกตัวของเคลือบนานขึ้น และเพิ่มความแข็งแกร่งขึ้น ในประเทศสหรัฐอเมริกา มักเรียกฟลินต์ซึ่งมีความแตกต่างกันน้อยมากกับซิลิกา และนิยมใช้ในดินเออร์เทนแวร์ ส่วนสโตนแวร์มักใช้ทรายหรือควอตซ์ซึ่งหายากกว่า

2.6.7.2 ดิน (Clay) เป็นแหล่งของอะลูมินาที่สำคัญ นิยมใช้ในรูปแบบของดินขาวหรือเกาลิน (China clay) เนื่องจากไม่มีสารให้สี เช่น เหล็กเจือปนจึงไม่มีผลต่อสีของเคลือบ ส่วนดินชนิดอื่น เช่น บอลล์เคลย์สโตนแวร์ หรือเออร์เทนแวร์ก็ใช้บ้าง แต่จะทำให้เคลือบมีสีน้ำตาลเนื่องจากเหล็กออกไซด์ที่ผสมอยู่ และอาจลดจุดสุกตัวในการเผาลงมาบ้างเล็กน้อย

นอกจากจะให้สารอะลูมินา และซิลิกาแก่เคลือบแล้ว ดินยังช่วยให้เกิดการกระจายลอยตัวที่ดีในส่วนผสมเคลือบอีกด้วย ช่วยให้สารอื่นไม่เกิดการนอนกัน และทำให้เคลือบติดภาชนะอย่างแน่นหนาไม่เลอะเทอะหรือหลุดออกออกง่ายระหว่างการจัดวางบนชั้นเตา หากใส่ดินขาวหรือดินเกาลินปริมาณมากในเคลือบจะทำให้เคลือบทึบ และมีผิวด้าน ปกติแล้วในสูตรเคลือบมักใช้ดินไม่มากนัก แต่ถ้าสูตรใดต้องใช้ดินมากกว่าร้อยละ 12 มักใช้ดินเผาสะอาดแทนดินธรรมดา เพื่อจะได้ลดเปอร์เซ็นต์การหดตัว

2.6.7.3 เฟลด์สปาร์ (Feldspar) หรือหินฟันม้าเป็นวัตถุดิบที่สำคัญมากในเคลือบ เป็นกลุ่มของแร่ซึ่งเกิดจากหินบด มีอย่างน้อย 12 ชนิด แต่มีอยู่ 3 ชนิดที่ใช้ทั่วไป คือ โฟแทช โซดา และไลม์ มักใช้ในเคลือบเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะในเคลือบไฟสูง ซึ่งทำหน้าที่เป็นฟลักซ์ที่สำคัญ และยังเป็นส่วนผสมหลักของเนื้อดินปั้นสีขาว โดยเฉพาะพอร์ซเลนอีกด้วย เฟลด์สปาร์มีหลายรูปแบบ แต่ทุกรูปแบบประกอบไปด้วย อะลูมินา ซิลิกา และสารประกอบต่างที่มีโซเดียม โฟแทสเซียม หรือแคลเซียมที่รวมกันในส่วนผสมหรือแยกออกจากกัน ซึ่งทำให้สมบัติของเฟลด์สปาร์มีความแตกต่างกัน จากสารประกอบดังกล่าว หากมีโฟแทสเซียมมากจะเรียกว่า โฟแทชเฟลด์สปาร์ ซึ่งนิยมใช้ผสมในเนื้อดินปั้น และเป็นฟลักซ์ในเคลือบไฟสูง ซึ่งจะทำให้เคลือบแกร่งกว่าใช้โซดาเฟลด์สปาร์ และช่วยลดการขยายตัวจากความร้อนด้วย ปกติแล้วโฟแทชเฟลด์สปาร์เป็นที่นิยมใช้ในการผสมเคลือบมากกว่าโซดาเฟลด์สปาร์ นอกจากต้องการใช้ในการเผาเคลือบไฟต่ำ เนื่องจากโซดาเฟลด์สปาร์มีจุดหลอมตัวที่ต่ำกว่า หากใช้โซดาเฟลด์สปาร์แทนที่โฟแทชจะลดจุดหลอมตัวเป็นแก้วลงได้ถึง 38 องศาเซลเซียส

เฟลด์สปาร์มีชื่อเรียกทางการค้าหลายชื่อจากบริษัทต่างๆ กัน เช่น คิงแมนเฟลด์สปาร์ บักกิงแฮม ออกซฟอร์ด เป็นต้น ซึ่งแต่ละชนิดก็มีสารประกอบที่แตกต่างกันไม่มากนัก และในการผลิตนั้นได้นำเฟลด์สปาร์จากแหล่งต่างๆ มาบดรวมเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้สัดส่วนของสารประกอบที่ถูกต้องทุกครั้ง ทำให้ผู้ซื้อสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

ในสูตรเคลือบที่ไม่ได้มีการระบุชนิดของเฟลด์สปาร์ มักใช้โฟแทชเฟลด์สปาร์ในสูตรเคลือบนั้นแต่อย่างไรก็ตาม ควรทดลองใช้เฟลด์สปาร์ชนิดอื่นด้วย เพื่อให้ได้เคลือบที่เหมาะสมตามความต้องการที่สุด

เฟลด์สปาร์เกือบทุกชนิดจะหลอมด้วยตัวเองโดยปราศจากวัตถุดิบชนิดอื่นผสมในอุณหภูมิประมาณ 1,250 องศาเซลเซียสหากผสมไวติง โดโลไมต์ หรือทัลก์ ประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ ในเฟลด์สปาร์จะช่วยลดจุดหลอมตัวลงประมาณ 50 องศาเซลเซียส ซึ่งการหลอมตัวตามธรรมชาติของเฟลด์สปาร์ปริมาณมากมีแนวโน้มที่ทำให้เกิดเคลือบรานขึ้นได้ เนื่องจากปริมาณของโซเดียม และโฟแทสเซียมสูง แต่ก็ทำให้เกิดเคลือบที่ขุ่น และกึ่งทึบแสงที่สวยงาม สันนิษฐานว่าเคลือบภาชนะ “หลงฉวน” ของจีนในสมัยราชวงศ์ซ้อง คงมีสัดส่วนของเฟลด์สปาร์ผสมอยู่เป็นจำนวนมาก

สารที่มีสมบัติคล้ายคลึงกับเฟลด์สปาร์ และสามารถใช้ทดแทนกันได้ โดยเฉพาะในการเผาไฟต่ำคือ เนฟิซีนไฮไดรด์ และคอร์นวอลล์สโตน

2.6.7.4 ไวติง (Whiting) หรือหินปูน เป็นแหล่งของแคลเซียมออกไซด์ที่สำคัญในเคลือบ ได้มาจากการบดหินปูน ซอล์ก หรือหินอ่อนจากแหล่งตามธรรมชาติ ไวติงเป็นฟลักซ์ไฟสูงที่สำคัญ เป็นการเพิ่มแคลเซียมให้กับเคลือบซึ่งทำให้ประสิทธิภาพของสีเคลือบดีขึ้น หากเติมในเคลือบประมาณร้อยละ

25 จะทำให้เคลือบด้านได้ เมื่อผสมปริมาณน้อยในเนื้อดินปั้นจะช่วยลดอุณหภูมิในการแกร่งตัว และลดความพรุนตัวลงทำให้เกิดสีขาวยในดินเอร์เทนแวร์ และป้องกันการบิดเบี้ยว

2.6.7.5 โดโลไมต์ (Dolomite) เป็นแร่ธรรมชาติที่ประกอบด้วยแคลเซียม และแมกนีเซียมคาร์บอเนตในอัตราส่วนที่เท่ากัน นิยมใช้ในการผลิตแก้วมากกว่าเคลือบ หากผสมในเนื้อดินปั้นจะสามารถช่วยยืดระยะเวลาการเผาให้นานขึ้น เมื่อผสมในเคลือบจะทำหน้าที่เป็นฟลักซ์สำรองร่วมกับฟลักซ์ชนิดอื่น หากผสมระหว่างร้อยละ 10-25 ทำให้เกิดเคลือบที่บิด้านในอุณหภูมิการเผาระดับสโตนแวร์ และแคลเซียมกับแมกนีเซียมในโดโลไมต์ช่วยทำให้เห็นผลของออกไซด์สีชัดเจนขึ้น

2.6.7.6 แบเรียมคาร์บอเนต (Barium Carbonate) สามารถทำหน้าที่เป็นฟลักซ์ไฟสูงได้ในอุณหภูมิการเผาระดับสโตนแวร์ ในการเผาอุณหภูมิต่ำจะใช้ร่วมกับฟลักซ์ชนิดอื่น เนื่องจากแบเรียมเป็นสารทนไฟสูงทำให้เกิดเคลือบด้านหรือเคลือบกึ่งด้านขึ้นได้ แต่แบเรียมคาร์บอเนตเป็นสารอันตรายไม่ควรเคลือบด้านในภาชนะเพื่อใช้รับประทานอาหาร

2.6.7.7 ทัลค์ (Talc) หรือทัลคัมพาวเดอร์ ได้มาจากการบดสเทตไทต์หรือหินสบู่ ซึ่งเป็นแร่ธรรมชาติที่มีส่วนประกอบของแมกนีเซียม และซิลิกา ซึ่งมีผลต่อสีและพื้นผิวของเคลือบ หากใช้ในเคลือบทัลค์จะทำให้เกิดผิวซาตินหรือผิวซี่ผึ้งกึ่งทึบ แต่ปกติแล้วมักนิยมใช้ในเนื้อดินปั้นมากกว่าเคลือบ โดยทำหน้าที่เป็นฟลักซ์ในเนื้อดินปั้นไฟต่ำ เป็นส่วนผสมสำคัญในเนื้อดินสีขาวที่เผาไฟกลางประมาณโค่น 04-6 และสามารถลดอุณหภูมิการเผาของกาลีน บอลล์เคลย์ และเฟสดีสปาร์ ซึ่งเป็นส่วนผสมหลักของเนื้อดินปั้นลงได้

2.6.7.8 โคลมานไนต์ (Colemanite) ทำหน้าที่เป็นฟลักซ์ไฟต่ำในการเผาอุณหภูมิระดับเอร์เทนแวร์ ได้มาจากแร่ธรรมชาติที่ประกอบด้วยแคลเซียม และบอโรนในรูปแบบที่แทบจะไม่ละลายน้ำ ซึ่งนับเป็นสารผสมเคลือบที่สำคัญมาก เนื่องจากเป็นแหล่งของบอริกออกไซด์ชนิดเดียวที่ไม่ละลายน้ำ ยกเว้นฟริต และไม่ทำให้เกิดก้อนเล็กๆ ในเคลือบเหมือนบอแรกซ์ แต่เนื่องจากองค์ประกอบของโคลมานไนต์มีความหลากหลายมาก จึงมีข้อจำกัดในการใช้ในการผลิตระบบอุตสาหกรรม แต่เป็นวัตถุดิบที่นิยมใช้มากในระดับสตูดิโอ การใช้โคลมานไนต์เป็นฟลักซ์ชนิดหลักในเคลือบ ทำให้เกิดพื้นผิวที่เป็นลายดวงๆ น่าสนใจ โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับรูไทล์ และสามารถป้องกันการเกิดเคลือบรานได้ นอกจากนั้นยังช่วยให้เกิดความทึบในเคลือบได้อีก

โคลมานไนต์สามารถใช้แทนแคลเซียมได้ ในเคลือบบางชนิดที่แคลเซียมมีผลเสียต่อเคลือบสีชมพู และสีแดง การใช้โคลมานไนต์ในเคลือบไฟสูง และไฟต่ำทำให้เกิดสีฟ้าชุนเหลืองสีคล้ายโอพอลที่งดงามได้ในการใช้ร่วมกับตะกั่วจะทำให้เคลือบมีผิวเรียบสวยงามเนื่องจากมีสมบัติในการยืดช่วงระยะเวลาเผา การผสมโคลมานไนต์ลงในเคลือบควรรีบใช้ในทันทีเนื่องจากมีสมบัติในการละลายน้ำได้เล็กน้อยจึงทำให้น้ำเคลือบเกิดความหนืดตัว หากผสมเคลือบแล้วตั้งทิ้งไว้ 1-2 วัน เคลือบจะเหนียวขึ้น

และต้องคอยเติมน้ำปริมาณมากเรื่อยๆ ซึ่งน้ำส่วนเกินนี้ทำให้เคลือบหลุดร่อนออกจากผิวภาชนะ และอาจทำให้เกิดเคลือบหนีหลังการเผาได้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ช่างปั้นส่วนหนึ่งใช้เกอส์ต์ลีย์บอเรตซึ่งเป็นโคลมาไนต์ชนิดหนึ่งแทน

2.6.7.9 บอแรกซ์ (Borax) เป็นฟลักซ์ไฟต่ำที่สำคัญมากชนิดหนึ่ง สามารถใช้แทนตะกั่วได้ในเคลือบที่ไม่ต้องการตะกั่ว แต่ก็ให้ผลกับออกไซด์สีบางชนิดไม่เท่ากับการใช้ตะกั่ว เช่น เหล็กออกไซด์ เป็นต้น บอแรกซ์เป็นแหล่งของโซเดียม และกรดบอริกในการทำเคลือบสามารถลดจุดหลอมตัวของเคลือบสโตนแวร์ได้ การเติมบอแรกซ์เพียงเล็กน้อยทำให้เคลือบหลอมตัวดี มีผิวเรียบขึ้น และทำให้เคลือบมีความขุ่นเล็กน้อยคล้ายน้ำนม อย่างไรก็ตามบอแรกซ์สามารถละลายได้ในน้ำ และดูดซึมความชื้นจึงควรเก็บไว้ในที่แห้ง มิฉะนั้นอาจซึ่งส่วนผสมผิดพลาดได้ และไม่ควรใช้บนงานดินดิบ ด้วยเหตุนี้จึงนิยมใช้ในรูปของฟрит เมื่อใช้ร่วมกับออกไซด์สีจะทำให้เกิดเคลือบที่สวยงามได้

2.6.7.10 ตะกั่ว (Lead) ตะกั่วที่ใช้ในเคลือบแบ่งเป็น ตะกั่วขาวหรือเลดคาร์บอเนต เป็นฟลักซ์ไฟต่ำที่สำคัญมากชนิดหนึ่ง ทำให้เคลือบมีผิวเรียบ มีความมัน และสีสดใสโดยเกิดตำหนิน้อยมาก ตะกั่วมีอันตรายต่อร่างกายได้โดยการสูดเข้าไปหรือซึมผ่านผิวหนังทางรอย จึงนิยมใช้ในรูปแบบของฟрит

ตะกั่วออกไซด์ นิยมใช้ 2 รูปแบบคือ ลิทาร์จ (Litharge) หรือเลดโมนอกไซด์ (Lead Monooxide) และตะกั่วแดง (Red Lead) หรือมินิเยม (Minium) ลิทาร์จเป็นผงสีเหลืองนิยมใช้ในยุโรปและสหรัฐอเมริกา แต่ลิทาร์จมีสารไม่บริสุทธิ์ปนอยู่ และมีอนุภาคที่หยาบจึงนิยมใช้ในรูปของคาร์บอเนตมากกว่าหรือใช้ตะกั่วแดงแทน ตะกั่วแดงที่ใช้กันนั้นมักไม่ใช่ตะกั่วแดงบริสุทธิ์ แต่ประกอบด้วยตะกั่วแดงร้อยละ 75 และลิทาร์จร้อยละ 25 และตะกั่วแดงจะมีเนื้อตะกั่วมากกว่าตะกั่วคาร์บอเนตในน้ำหนักที่เท่ากัน มีราคาถูกกว่าตะกั่วขาว แต่มีอนุภาคที่หยาบ ตะกั่วแดงมีสีส้มแดงเข้มซึ่งจะเลอะเทอะเปรอะเปื้อนได้ง่ายขณะใช้งาน และทำความสะอาดได้ยาก

ตะกั่วเป็นฟลักซ์ที่มีประโยชน์ และเชื่อถือได้ ใช้นานตั้งแต่สมัยโบราณในเคลือบหลายชนิดทั่วโลกในช่วงการเผาไฟต่ำ และไฟกลาง นอกจากจะทำให้เคลือบมีสีส้มที่สวยงามจากออกไซด์สีเกือบทุกชนิดแล้วยังมีอัตราการขยายตัวต่ำ ซึ่งทำให้เคลือบตะกั่วใช้ได้กับเนื้อดินปั้นเกือบชนิดโดยไม่มีการร้าวตัว เคลือบตะกั่วสามารถทำให้เป็นเคลือบใส ทึบ ด้าน มัน หรือมีพื้นผิวชนิดต่างๆ ได้จากการผสมสารชนิดอื่น และสารทำทึบที่เหมาะสม ข้อเสียของตะกั่วที่มีอยู่คือ การเผาเคลือบตะกั่วต้องทำในบรรยากาศแบบออกซิเดชัน เนื่องจากการเผาแบบอื่นที่ภาชนะสัมผัสกับเปลวไฟหรือคว้นไฟจะทำให้เกิดเคลือบฟูพอง และมีสีดำได้ นอกจากนี้การเผาเคลือบตะกั่วในอุณหภูมิที่สูงเกิน 1,200 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดการระเหยและฉาบติดผนังเตาตลอดจนอุปกรณ์ชิ้นเตา

ข้อเสียที่สำคัญในการใช้ตะกั่วคือ เป็นสารพิษซึ่งต้องระมัดระวังในการใช้งานอย่างยิ่งควรสวมถุงมือ และปฏิบัติงานในสถานที่ที่อากาศถ่ายเทได้ดี สวมหน้ากากและใช้พัดลมดูดอากาศ ภาชนะที่ใช้เคลือบตะกั่วไม่ควรนำมาใส่อาหารรับประทาน เพราะถึงแม้ว่าผ่านการเผาแล้วยังสามารถสลายตัวออกมาได้กับกรดอ่อนๆ ทำให้ปนเปื้อนกับอาหาร โดยเฉพาะเคลือบตะกั่วที่เผาไฟต่ำมาก และไม่ได้ใช้ร่วมกับออกไซด์อื่นที่ช่วยให้เกิดการติดแน่น และไม่ละลายน้ำ การใช้คอปเปอร์ออกไซด์ในเคลือบตะกั่ว จะยิ่งเร่งปริมาณสารพิษให้ออกมามากขึ้น ควรเพิ่มโลหะหรือหินปูนลงไปเคลือบ และเพิ่มส่วนประกอบให้มีซิลิกาอย่างน้อย 2 โมเลกุล ทุกๆ 1 โมเลกุลของตะกั่ว

2.6.7.11 คอร์นวอลล์สโตน (Cornwall Stone) มีส่วนผสมที่ซับซ้อนซึ่งกำเนิดจากการตกตะกอนของหินแกรนิต ซึ่งมีมากในมณฑลคอร์นวอลล์ ประเทศอังกฤษ คอร์นวอลล์สโตนมีส่วนประกอบของฟลิต เฟลด์สปาร์ เลพิโดไลต์ หูมาลีน ฟลูโอสปาร์ และแรชนิดอื่นๆ อีก มีสมบัติที่อยู่ระหว่างเกาลิน และเฟลด์สปาร์ เป็นส่วนประกอบหลักในเคลือบไฟต่ำ และไฟสูง และเนื้อดินปั้นของอังกฤษ มีการหดตัวต่ำและสามารถลดยึดตัวหนีจากเคลือบได้ อาจใช้แทนเฟลด์สปาร์ได้เนื่องจากมีส่วนประกอบหลากหลายที่คล้ายคลึงกัน เช่น ซิลิกา โปแทสเซียม โซเดียม เป็นต้น คอร์นวอลล์ให้สีขาวเมื่อผสมกับเนื้อดิน เนื่องจากเกือบไม่มีเหล็กผสมอยู่เลย และเป็นสารที่ทำให้เกิดความแข็งได้เมื่อผสมกับออกไซด์ เช่น แมงกานีสหรือโคบอลต์สำหรับระบายหรือพิมพ์สีใต้เคลือบ การผสมคอร์นวอลล์อย่างง่ายๆ ให้ใช้เฟลด์สปาร์ 67 ฟลิต 22 เกาลิน 11 ส่วน

2.6.7.12 เนฟลินไซอีนิต (Nepheline Syenite) เป็นวัตถุดิบที่มีส่วนประกอบคล้ายคลึงกับเฟลด์สปาร์ และสามารถใส่แทนโพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ในการเผาอุณหภูมิต่ำกว่าปกติได้ สามารถยืดช่วงการเผา และเพิ่มการขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน ซึ่งทำให้ช่วยลดการเกิดเคลือบรานได้

2.6.7.13 รูไทล์ (Rutile) เป็นแร่ที่ประกอบด้วยไทเทเนียมออกไซด์ที่ไม่บริสุทธิ์ และมีเหล็กออกไซด์กับวาเนเดียมปนอยู่ด้วยเล็กน้อย ใช้เป็นแหล่งของไทเทเนียมในเคลือบ ทำให้เกิดสีแทนหรือน้ำตาลอ่อนในเคลือบ และทำให้เคลือบมีผิวเป็นต่างดวงแปลกตา ซึ่งนิยมใช้เพื่อจุดประสงค์ในการสร้างสรรค์พื้นผิวของเคลือบมากกว่าการให้สี การใส่รูไทล์ประมาณร้อยละ 3 - 5 ในเคลือบที่ผสมบอริกออกไซด์ จะทำให้เกิดจุดที่พุ่งเป็นทางทั่วผิวภาชนะโดยเฉพาะเคลือบที่มีความทึบและมีสีอ่อนๆ จากออกไซด์สี เช่น เหล็กหรือคอปเปอร์ หากใช้ร้อยละ 5 หรือมากกว่านั้นจะเพิ่มความทึบให้แก่เคลือบได้ รูไทล์เป็นที่นิยมในหมู่ช่างปั้นผู้สร้างสรรค์งานศิลปะ เนื่องจากมีความหลากหลายในการให้สีควบคู่กับออกไซด์อื่น และสร้างพื้นผิวเคลือบที่น่าสนใจ

2.6.7.14 โซดาแอส (Soda Ash) หรือโซเดียมคาร์บอเนตเป็นฟลักซ์ที่ให้ผมหิดมาก แต่เนื่องจากเป็นสารละลายน้ำจึงนิยมใช้ในรูปแบบของฟริตมากกว่า การเติมโซดาแอสจำนวนเล็กน้อยในเนื้อ

ดินปั้นจะทำให้ลดความต้องการน้ำในการทำให้ดินเหนียว ช่วยให้ดินปั้นง่ายขึ้น มีเนื้อแกร่ง และลดอัตราการหดตัวเมื่อเปลี่ยนสภาพจากดินเปียกเป็นดินแห้ง

2.6.7.15 เบนทอไนต์ (Bentonite) เป็นแร่ที่มีความเหนียวสูง มีแหล่งกำเนิดจากภูเขาไฟ ใช้เพิ่มความเหนียวของดินเมื่อใส่ประมาณร้อยละ ½ - 2 มีสมบัติเป็น 5 เท่าของบอลล์เคลย์ สามารถดูดซึมน้ำได้ดีโดยจะพองตัวคล้ายเยลลี่ ช่วยให้เคลือบไม่ตกตะกอนเมื่อผสมประมาณ 1-3 เปอร์เซ็นต์ และทำให้เคลือบเกาะตัวแน่น เมื่อเผาจะมีสีครีมอ่อน และหลอมตัวที่อุณหภูมิ 1,315 องศาเซลเซียส

วัตถุดิบที่ใช้ในการผสมเคลือบดังที่กล่าวมานี้เป็นวัตถุดิบที่สำคัญ และจำเป็นในการผสมเคลือบในอุณหภูมิที่ต่างๆ กัน ซึ่งเมื่อเรียนรู้ถึงสมบัติเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดก็สามารถหาสารที่นำมาใช้ทดแทนได้ และวัตถุดิบส่วนใหญ่มีราคาไม่แพง สำหรับช่างปั้นที่มีประสบการณ์ และความชำนาญในการสร้างสรรค์ผลงานเฉพาะตัว มักใช้วัตถุดิบไม่กี่ชนิดเท่านั้นในการผสมเคลือบ แต่ใช้วิธีการลด-เพิ่มปริมาณของส่วนผสมในสูตรเคลือบ รวมทั้งทดลองใช้ออกไซด์สีต่างๆ เพื่อให้ได้เคลือบใหม่ที่มีสีสันทันที่แปลกตาขึ้น

## 2.6.8 การทดลองเคลือบ

ในการทำงานระบบอุตสาหกรรมมีความจำเป็นต้องมีห้องทดลองสำหรับคิดค้น และปรับปรุงสูตรเคลือบ นอกจากนั้นยังต้องเรียนรู้รายละเอียดของสารเคมี และการคำนวณสูตรเคลือบเพื่อให้ออกมาได้ผลตรงตามที่ต้องการ และสามารถพัฒนาขึ้นได้ ในขณะที่ผู้เริ่มหัดหรือช่างปั้นที่ทำงานในแนวศิลปะอาจไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ลึกไปถึงการท่องจำสูตรเคมี และการคำนวณสูตรเคลือบโดยหาน้ำหนักโมเลกุล เบอร์นาร์ด ลีช (Bernard Leach) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ “A Potter’s Book” ว่า สำหรับช่างปั้นแล้วการรู้ว่า “อะไร” ให้ผลที่สำคัญกว่าการรู้อย่างละเอียดแน่นอนว่า “ทำไม” ถึงให้ผลที่ดี อย่างไรก็ตามความรู้ในการใช้เคมี ผลที่มีต่อเคลือบ และปริมาณที่ต้องใช้จากการทดลองบ่อยๆ จะทำให้สามารถใช้เคลือบ และปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่จำเป็นต้องท่องจำสูตรเคมีเลย

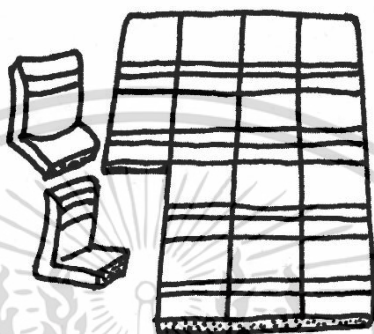
สำหรับผู้เริ่มต้นผสมเคลือบนั้นมักมีความสงสัยเกี่ยวกับสีของสารเคมี และน้ำเคลือบก่อนการเผา เนื่องจากสีเคลือบไม่เหมือนกันกับสีน้ำหรือสีโปสเตอร์ ดังนั้นสีจากการผสมก่อน และหลังการเผาจึงแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง น้ำเคลือบสีครีมอ่อนอมเทาอาจให้สีน้ำเงินสดได้เมื่อเผาแล้ว ดังนั้นจึงควรนำแผ่นทดลองที่เจาะรูไว้ห้อยที่หูถังเคลือบเพื่อความสะดวกในการใช้

2.6.8.1 ลักษณะแผ่นทดลอง แผ่นทดลองเคลือบทำได้หลายแบบแล้วแต่จุดประสงค์ในการทดลอง และชนิดของเคลือบ แผ่นทดลองที่นิยมทำกันทั่วไปมีลักษณะดังนี้

(1) แผ่นแบบขนาด 1.5” x 1.5” หรือ 1” x 1.5” ความหนา ¼” ขูดขีดพื้นผิวด้านหนึ่งของแผ่นเคลือบให้เป็นร่องเพื่อสังเกตดูสีเคลือบส่วนที่หนา และฝั่งตัวอยู่ในร่องว่ามีความแตกต่างจากเคลือบบนผิวเรียบปกติอย่างไร แผ่นทดลองเคลือบนี้หากว่าเล็กเกินไปก็จะทำให้สังเกตเคลือบได้ยาก

ถ้าใหญ่เกินไปก็จะเปลืองเคลือบ และเนื้อที่ในการเผา ควรเจาะรูที่มุมแผ่นทดลองเพื่อการเก็บโดยร้อยเป็น พวงในกลุ่มเคลือบเดียวกันหรือร้อยห้อยที่หูของถังเคลือบ

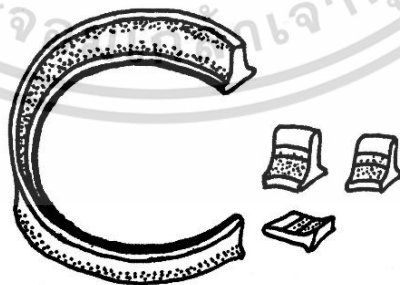
(2) แผ่นแบบขนาด 1.5” x 1.5” หรือ 1” x 1.5” มีผิวหน้าปูนโค้งเพื่อ สังเกตการณ์เคลือบบนผิว



ภาพที่ 2.22 แผ่นทดลองแบบแบน

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผาพื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน (2548 : 141)

(3) แผ่นตั้ง ทำได้จากการขึ้นรูปแป้นหมุนเป็นรูปทรงกระบอกกลางให้ฐานหนา กว่าขอบปากเล็กน้อย ความสูงประมาณ 1.5” จากนั้นตัดออกลงมาตรงๆ เป็นชิ้นๆ เท่ากัน กว้างประมาณ 1” เมื่อแห้งแล้วสามารถแยกออกมีฐานตั้งในตัวเองสำหรับใช้สังเกตการไหลตัวของเคลือบ และ ความสามารถในการเกาะผิวภาชนะ และขอบปากในแนวตั้ง



ภาพที่ 2.23 แผ่นทดลองแบบขึ้นแป้นหมุน

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผาพื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน (2548 : 141)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.9 วิธีการเคลือบ

การเคลือบภาชนะทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับารออกแบบ ความต้องการ และอุปกรณ์ที่มีอยู่ หากนำภาชนะเผาติดออกจากเตาเลยสามารถเคลือบได้ทันที แต่ถ้าทิ้งไว้นานควรทำความสะอาดภาชนะด้วยฟองน้ำชุบน้ำเช็ดให้ทั่วหรือล้างน้ำอย่างรวดเร็ว หากภาชนะมีคราบฝุ่นละอองหรือไขมันติดอยู่จะทำให้เคลือบไม่ติดหรือเกิดฟองอากาศ นอกจากนี้ยังเพิ่มความชื้นให้แก่ผิวภาชนะไม่ให้อุดซึมน้ำเคลือบมากเกินไป และความชื้นยังช่วยลดฟองอากาศ และจุกูรูซึมซึ่งอาจเกิดจากที่เคลือบแห้งเร็วไปบนภาชนะที่พรุนตัวมาก แต่ถ้าภาชนะมีความหนาแน่นมากหรือถูกเผาเกิน 950 องศาเซลเซียส ไม่ควรทำให้ภาชนะชื้น มิฉะนั้นจะเคลือบไม่ติด หลังจากทำความสะอาดแล้วพยายามหีบจับภาชนะอย่างระมัดระวังโดยใช้มือที่สะอาด รักษาบริเวณที่จะเคลือบให้สะอาดที่สุด

2.6.9.1 การจุ่ม (Dipping) เป็นวิธีการเคลือบที่ง่าย รวดเร็ว และสม่ำเสมอเหมาะกับผลงานชิ้นไม่ใหญ่มาก นิยมใช้ทั่วไปกับการผลิตเป็นจำนวนมาก จะต้องผสมน้ำเคลือบในจำนวนที่เพียงพอ ภาชนะขนาดย่อมสามารถจุ่มได้อย่างทั่วถึง โดยการจับภาชนะให้กระชับให้นิ้วมือแตะภาชนะให้น้อยที่สุด เมื่อจุ่มภาชนะแล้วอย่าแช่น้ำเคลือบนาน รีบยกขึ้นแล้วเขย่าหรือสะบัดน้ำเคลือบที่ค้างอยู่แล้ววางภาชนะผึ่งบนตะแกรง ส่วนรอยนิ้วมือที่จับชิ้นงานสามารถแต้มทับได้ในภายหลัง สำหรับวิธีจุ่มนั้นสามารถใช้คีมคีบแล้วจุ่มเคลือบก็ได้ การผสมเคลือบต้องกะขนาดความชื้นให้พอเหมาะ หากภาชนะเผาติดมีความหนาแน่นมากควรผสมเคลือบให้ค่อนข้างข้น เพราะจะดูดซึมน้ำได้น้อยมาก ในขณะที่ภาชนะที่พรุนตัวสูงควรผสมเคลือบให้ค่อนข้างใส หากภาชนะพรุนตัวมากๆ ควรจุ่มภาชนะในน้ำสะอาดเพื่อให้ดูดซึมน้ำไปเล็กน้อยก่อนจุ่มเคลือบ



ภาพที่ 2.24 การเคลือบด้วยการจุ่ม (Dipping)

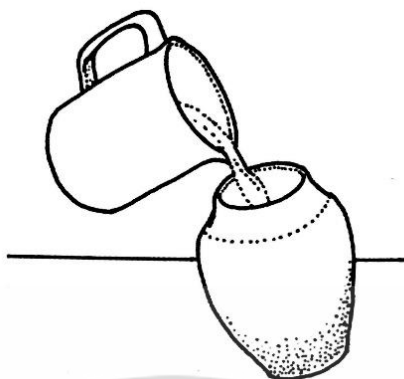
ที่มา : เครื่องปั้นดินเผาพื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน (2548 : 142)

2.6.9.2 การเท (Pouring) วิธีนี้ไม่ต้องผสมเคลือบจำนวนมากเท่ากับการจุ่ม และสามารถใช้ได้กับภาชนะต่างรูปทรง เช่น แจกัน กาน้ำชา เป็นต้น แต่ขั้นตอนการปฏิบัติงานจะค่อนข้างช้า เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการเคลือบภายในภาชนะ วิธีเคลือบทำได้โดยเทน้ำเคลือบกรอกใส่ภาชนะแล้วคว่ำภาชนะเทออกอย่างรวดเร็ว ถ้าภาชนะมีขนาดใหญ่ให้ตักเคลือบใส่ไม้ให้เต็มประมาณ 1/3 หรือ 1/2 ของภาชนะ ขณะที่เทน้ำเคลือบออกก็หมุนภาชนะไปโดยรอบด้วยเพื่อให้เคลือบได้ทั่วถึง ส่วนด้านนอกของภาชนะใช้วิธีวางภาชนะคว่ำบนไม้แบบ 2 อันที่พาดบนปากถังหรือขอบอ่างซึ่งตั้งอยู่บนแป้นหมุนอีกที แล้วตักน้ำเคลือบเทราดรอบภาชนะขณะที่หมุนแป้นไปเรื่อยๆ วิธีนี้ทำให้การเคลือบค่อนข้างสม่ำเสมอ ในกรณีที่ภาชนะมีความพรุนตัวสูง และมีขนาดใหญ่ เมื่อเทเคลือบภายในภาชนะแล้วควรตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที ก่อนที่จะทำการเคลือบภายนอก เพราะผิวภาชนะจะดูดซึมจนชื้นทั้งใบ หากราดเคลือบภายนอกทันทีอาจทำให้เคลือบไม่ติด แต่ในกรณีขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศด้วย หากมีความชื้นในอากาศมากอาจต้องทิ้งภาชนะไว้นานกว่านี้ก่อนที่จะเคลือบด้านนอก



ภาพที่ 2.25 การเคลือบด้านนอกด้วยการเท (Pouring)

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผาพื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน (2548 : 143)

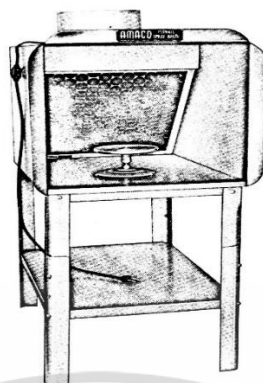


ภาพที่ 2.26 การเคลือบด้านในภาชนะด้วยการเท (Pouring)

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผาพื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน (2548 : 141)

2.6.9.3 การระบาย (Brushing) การระบายเคลือบมีข้อดีคือ ใช้เคลือบปริมาณน้อย เป็นวิธีที่ง่ายสำหรับการเริ่มต้น แต่ก็ค่อนข้างยากที่จะควบคุมให้การเคลือบเป็นไปโดยสม่ำเสมอ โดยเฉพาะการระบายเคลือบด้านซึ่งจะไม่ไหลตัว (Flow) ขณะเผา วิธีนี้นิยมใช้สำหรับสำหรับภาชนะขนาดใหญ่ที่มีรูปทรงยากต่อการจุ่มหรือเทเคลือบ และไม่มีอุปกรณ์ในการพ่น หรือใช้เคลือบภาชนะชิ้นเล็กๆ แต่มีจุดเล็กๆ เพื่อการตกแต่งพู่กันที่ใช้ควรเป็นพู่กันปลายแบน และต้องระบายอย่างรวดเร็วเนื่องจากผิวภาชนะดูดซึมน้ำเร็วมาก น้ำเคลือบที่ใช้ไม่ควรข้นหรือใสเกินไป หากใสไปจะระบายไม่ติด หากข้นไปจะทำให้ผิวเคลือบไม่สม่ำเสมอ ควรระบายหลายชั้นจนกว่าจะได้ความหนาที่ต้องการ การระบายเคลือบชั้นที่ 2 ต้องรีบทาห้โดยที่ชั้นที่ 1 ยังไม่แห้งสนิท มิฉะนั้นอาจทำให้เคลือบชั้นแรกหลุดออกมาหรือก่อให้เกิดเคลือบพุพองได้ หากขณะที่ระบายเคลือบไม่ลื่นมือ ระบายยาก ให้เติมกัม (Gum) หรือเบนทอไนต์ลงไปเล็กน้อย

2.6.9.4 การพ่น (Spraying) วิธีทำให้ได้สีเคลือบที่หลากหลายดูนุ่มตา และสามารถควบคุมความหนาบางของเคลือบได้ เหมาะสำหรับการเคลือบภาชนะขนาดใหญ่ ทำได้โดยบรรจุน้ำเคลือบในหัวพ่น แล้วพ่นชิ้นงานขณะที่หมุนไปรอบๆ บนแป้นหมุน ผลที่ออกมาจะได้เคลือบที่สม่ำเสมอมาก แต่จะเปลืองน้ำเคลือบในส่วนที่ไม่สัมผัสภาชนะ และผงเคลือบจะฟุ้ง ควรพ่นในขณะที่ใส่หน้ากากในบริเวณที่สร้างไว้เป็นพิเศษ ซึ่งควรเป็นตู้พ่นที่มีเครื่องดูดอากาศ การพ่นจะต้องกะระยะห่างระหว่างหัวพ่นกับภาชนะให้พอดี ถ้าห่างเกินไปละอองเคลือบจะแห้งก่อนติดภาชนะทำให้เผาออกมาไม่ได้ผลที่ดี หากพ่นใกล้ไปหรือจ่อหัวพ่นนานเกินไปในบริเวณหนึ่งจะทำให้ภาชนะส่วนนั้นเปือก และเคลือบติดน้อยในที่สุด



ภาพที่ 2.27 การเคลือบด้วยการพ่น (Spraying)

ที่มา : เครื่องปั้นดินเผาพื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน (2548 : 145)

### 2.6.10 เคลือบซีเถ้า

Daniel Rhodes กล่าวว่า ช่างจีนรู้จักใช้เคลือบซีเถ้าพีชตั้งแต่สมัย Han dynasty (206 B.C. - A.D. 200) หรือนานกว่า 2,000 ปีมาแล้ว ในประเทศไทยเรารู้จักใช้กันมานาน ย้อนขึ้นไปถึงช่างทำเครื่องสังคโลกสมัยสุโขทัยเป็นราชธานี และที่เตาเก่า อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งคงประมาณ 600 - 700 ปีมาแล้ว ไม่มีใครบอกได้ว่าช่างสมัยนั้นใช้ซีเถ้าของต้นอะไรผสมเคลือบ Bernard Leach เขียนสูตรเคลือบซีเถ้าพีชของ Hamada ชื่อสูตรว่า Hamaada's Lung Ch'uan Celadon ไว้ในหนังสือ A Potter's Book ใช้ซีเถ้าต้นสน (Pine) โดยมีสูตร ดังนี้

ตารางที่ 2.11 สูตรเคลือบซีเถ้าพีชของ Hamada

Name	Composition	Oxidation	Reduced	Maturing Cone	Note
Hamada's Lung Ch'uan Celadon	Feldspar 64 Pine ash 27 Calcine ochre 9	Amber	Heavy dull green. Bottle green when hard fired.	6-8	Pine makes a strong flux. Grind the ochre well. The old Swankalok celadons were of this type.

ที่มา : เคลือบซีเถ้าพีช (2536 : 1)

Leach ได้ให้ข้อสังเกตในช่องหมายเหตุว่า “เคลือบ Celadon ของสวรรคโลกเก่า” เป็นชนิดเดียวกันกับเคลือบสูตรนี้ของ Hamada แต่คงมิได้หมายความว่า เคลือบที่สวรรคโลกใช้ชี้เถ้าดินสน

จากลักษณะของเคลือบทั้งสีเขียว และสีน้ำตาลบนเครื่องเคลือบดินเผาจังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งมีอายุประมาณพุทธศตวรรษที่ 14 หรือ 1,200 ปีเป็นอย่างช้า สันนิษฐานว่าน่าจะเป็นเคลือบชี้เถ้าพีช เช่นเดียวกับเคลือบสังคโลกที่สุโขทัยและที่เตาเก่า อำเภอสันกำแพง นักประวัติศาสตร์และนักโบราณคดีหลายท่าน ยังมีความเห็นแตกต่างกันเกี่ยวกับชนชาติของช่างในอดีต โดยเฉพาะกลุ่มที่เคยผลิตผลงานสังคโลกที่จังหวัดสุโขทัย

2.6.10.1 เคลือบชี้เถ้าพีชที่เชียงใหม่ การทำเคลือบดินเผาที่ใช้เคลือบชี้เถ้าพีชในประเทศไทยหยุดขาดตอนไปเป็นเวลานานหลายร้อยปี การกลับมาเริ่มทำใหม่เมื่อไหร่ โดยผู้ใดนั้นเป็นเรื่องที่ทราบได้ยาก สำหรับที่จังหวัดเชียงใหม่นั้นจากคำบรรยายสัมภาษณ์โบราณคดีสมัยสุโขทัย เมื่อ พ.ศ. 2503 โดยนายไกรศรี นิมนานเหมินท์ ได้กล่าวว่า “ช่างที่เริ่มตั้งเตาเป็นคนแรกเป็นชาวไทยใหญ่ มาจากเมืองกึ่งซึ่งอยู่ในรัฐไทยใหญ่ใกล้ๆ กับเมืองต่วน โดยมาตั้งเตาที่บ้านประตู่ช่างเผือกประมาณ 60 ปีมาแล้ว ช่างที่มาคราวนั้นชื่อนายจองยี นายคำทร และนายจองคำ ได้ถ่ายทอดวิชาให้บุตรหลายทำสืบมาจนปัจจุบัน” นั่นคือคำบรรยายเมื่อ พ.ศ. 2503 ดังนั้น “ประมาณ 60 ปีมาแล้ว” ของปี พ.ศ. 2503 คือ พ.ศ. 2443

ช่างที่เชียงใหม่จะใช้ชี้เถ้าของไม้รักฟ้า (*Terminalia alata* Heya) และไม้มะก๋อตาหมู (*Quercus velutina*) ผสมกับดินผิวนาตามสูตรดังนี้

ชี้เถ้าไม้มะก๋อตาหมู (ตัวเมีย)	25 ส่วน
ชี้เถ้าไม้รักฟ้า (ตัวผู้)	25 ส่วน
ดินผิวนา	50 ส่วน

น้ำยาเคลือบตามส่วนผสมด้านบนนี้จะให้เคลือบเป็นสีเขียว บางโรงงานปรับปรุงโดยการเติมเหล็กออกไซด์ลงไปเพื่อให้ได้สีน้ำตาลอีกสีหนึ่ง ผิวนาของเคลือบมีทั้งราน และไม่ราน อุณหภูมิที่ใช้ในการเผาเป็นอุณหภูมิขั้น Stoneware จะเริ่มหลอมที่ 1,200 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมควรสูงกว่าเล็กน้อย เนื่องจากขณะนี้ไม้มะก๋อ และไม้รักฟ้าหายาก จึงได้หันมาใช้ไม้ลำไย และบางโรงงานใช้ชี้เถ้าไม้เบญจพรรณด้วย สำหรับดินที่ใช้ผสมในเคลือบนั้น ก็พลิกแพลงใช้ดินอื่นตามความเหมาะสม

เตาเผาเคลือบชี้เถ้าที่เชียงใหม่ที่ใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง ส่วนใหญ่จะเป็นแบบ Cross draught เตาที่ทราบจะมีแบบ Up draught ที่โรงงานเตาเม้งรายแห่งเดียวเท่านั้น ขณะนี้ทุกโรงงานหยุดใช้เตาฟืน หันมาใช้เตาแก๊สเนื่องจากฟืนมีราคาแพงและผู้ส่งมีความไม่สะดวกในการขนถ่ายสำหรับวัตถุดิบที่ใช้ในการผสมเคลือบนั้น ทางเตาเม้งรายยังคงใช้ชี้เถ้าของไม้รักฟ้า และไม้มะก๋อตาหมูกับดินผิวนาเหมือนเดิม แม้จะเริ่มหายาก และมีราคาสูงขึ้น



ภาพที่ 2.28 ผลิตภัณฑ์เคลือบซีเถ้าจังหวัดเชียงใหม่

ที่มา : เคลือบซีเถ้าพีช (2536 : 2)

2.6.10.2 เคลือบซีเถ้าพีชเริ่มใช้ในกรุงเทพฯ ประมาณปี พ.ศ. 2472 หรือ 2473 โดย นายฮะลิม (บิดาของคุณอำพล วีระชาติ) ซึ่งเป็นชาวจีนจากเมืองปึงเคย มาตั้งเตาเผาที่บ้านสามเสนชื่อ โรงงานเฮงเส็ง คือบริเวณสะพานกรุงธน ด้านฝั่งธนบุรี ซึ่งอยู่ตรงข้ามกับศาลเจ้าจุ้ยโบนีเยว ที่อยู่ทางฝั่งพระนคร โดยมีนายสีกวง แซ่โจ้ว บิดาของคุณสุวิช นภาวรรณ เป็นหลงจู๊ว (ผู้จัดการ) เตาเผาเป็นเตามังกร ใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงผลิตขามตราไก่ แจกัน กระถางต้นไม้ ขามลายดอกโบทัน สำหรับกระถางต้นไม้และขามบายโบทันจะเขียนสี Under glaze ด้วย Cobalt ซึ่งสั่งมาจากเมืองจีน ตัวนายสีกวงเองมีความสามารถในการเขียนโกอย่างมาก นายสีกวงออกจากโรงงานเฮงเส็งไปทำงานส่งสินค้าจากเมืองจีนอยู่ที่ทรงวาดระยะหนึ่ง จึงมาตั้งเตาเผาที่ราชเทวี ประมาณปี พ.ศ.2479 ชื่อโรงงานอุตสาหกรรมดินเผา ในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกันก็มีช่างกลุ่มหนึ่งแยกตัวจากโรงงานเฮงเส็งไปตั้งเตาเผาที่ราชบุรี

เคลือบซีเถ้าพีชที่ใช้ที่บ้านสามเสน และราชเทวี เป็นสูตรจากเมืองจีน โดยมีสูตร และวิธีผสมตามที่คุณสุวิชบอก ดังนี้

สูตรเคลือบใสจากเมืองจีน

แกลบ 1 ลูกบาทก์เมตร

เปลือกหอยแครงหรือหอยนางรม 20 กิโลกรัม

เคล้าแกลบ และเปลือกหอยเข้าด้วยกันแล้วกองสุ่มไฟกลางแจ้ง คอยพลิกกลับให้ไหม้เป็นซีเถ้าขาวจนหมดกอง ซึ่งอาจต้องใช้เวลา 2-3 วัน เมื่อเย็นตัวดีแล้วจึงนำมาบดด้วยลูกบดคอนกรีตทรงกระทะให้ละเอียด นำไปล้างและกรองส่วนที่หยาบออกไป ใช้แต่ Slip ที่ละเอียด

นำ Slip ขี้เถ้าแกลบ และเปลือกหอยที่เตรียมด้วยวิธีข้างต้นผสมกับดินขาวที่ผสมน้ำให้เป็น Slip ให้มีความเข้มข้นเท่าๆ กันด้วยสัดส่วน 1:1 โดยปริมาตร

เคลือบสูตรเดียวกันนี้นอกจากใช้เคลือบชามตราไก่แล้ว ยังใช้เคลือบชามลายดอกโบตันที่เขียนด้วย Cobalt ซึ่งเป็นชามลายครามที่ทำในสมัยนั้น และผลิตภัณฑ์อื่นทุกอย่าง

เตาที่สามแสนเล็กไปประมาณ พ.ศ.2480 และคุณสุวิขทำเตาที่ราชเทวีกับบิดา ต่อมาจนถึง พ.ศ.2494 ก็ย้ายไปตั้งเตาที่ริมคลองแสนแสบ ข้างถนนเพชรบุรีตัดใหม่โดยทำกระเบื้องมุงหลังคาเป็นหลัก และเลิกใช้เคลือบขี้เถ้าพีช



ภาพที่ 2.29 ผลิตภัณฑ์เคลือบขี้เถ้าจังหวัดกรุงเทพมหานคร

ที่มา : เคลือบขี้เถ้าพีช (2536 : 4)

2.6.10.3 เคลือบขี้เถ้าพีชที่ราชบุรี นายอั้งจ้อเหม็ง ช่างปั้นถ้วยชาม เป็นคนตำบลบังโคย เข้ามาอยู่ในประเทศไทย เป็นช่างทำเครื่องปั้นดินเผาถ้วยชามอยู่ที่โรงงานดินเผาที่บ้านสามแสน กรุงเทพมหานคร ได้มาเยี่ยมญาติ และท่องเที่ยวที่จังหวัดราชบุรี เห็นว่าดินที่ราชบุรีมีคุณภาพ และคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับทำเครื่องปั้นดินเผาได้ดี ได้นำดินกลับไปทดลองทำที่โรงงานสามแสน ปรากฏว่าผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบมีคุณภาพดี เนื้อแกร่ง สวยงาม คล้ายที่ทำกันอยู่ในประเทศจีน จึงได้ชักชวนชาวจีนที่เป็นช่างปั้นถ้วยชามด้วยกันรวม 8 คน รวมทุนกันตั้งโรงงานเป็นแห่งแรกที่ตำบลดอนตะโก ชื่อโรงงาน “เซ่งฮงเฮง” เมื่อ พ.ศ. 2477

ในช่วงที่เริ่มตั้งแต่นั้นมา ที่ราชบุรี นอกจากทำโอ่ง และไหแล้ว ยังมีการทำชามตราไก่ด้วย และที่น่าสนใจคือ เคลือบที่ใช้เคลือบชามตราไก่ที่ราชบุรีต่างกับที่สามแสน และราชเทวี คือนอกจากขี้เถ้าแกลบแล้วยังใช้ขี้เถ้าหญ้าคาผสมด้วย ส่วนเคลือบขี้เถ้าที่ใช้เคลือบโอ่ง อ่าง และไหนั้น จะใช้ขี้เถ้าจากการ

หุงต้ม รวมกับขี้เถ้าไม้เบญจพรรณ ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงในการสุ่มหัวเตาเผา แหล่งที่รวบรวมขี้เถ้าได้มากคือ ร้านกาแฟ ร้านอาหาร ทั้งในอำเภอเมือง และอำเภอใกล้เคียง เช่น บ้านโป่ง ซึ่งจะมีผู้นำมาขายไว้ในราคา ปีละ 3 - 5 บาท (พ.ศ. 2516) เมื่อรวมขี้เถ้าได้มากแล้วจะนำมาบดด้วยลูกบดคอนกรีตทรงกระโถน โดยให้คนขึ้นไปยืนบนด้านตัดด้วยเท้าทั้งสองข้าง แล้วเหวี่ยงตัวกว้างแขน ถ้าน้ำหนักตัวจากซ้ายไปขวา ขวาไปซ้าย สลับไปมาให้ลูกบดเคลื่อนที่ไปบนขี้เถ้าซึ่งกองอยู่บนลานคอนกรีตด้วยลีลา และจังหวะสนุกสนาน คล้ายการเต้นทวิสต์ บดประมาณ 3 วัน เมื่อขี้เถ้าละเอียดแล้วนำมาผสมน้ำ และกรองเอาแต่ส่วนที่ละเอียดจริงๆ เท่านั้น ปัจจุบันการบดขี้เถ้าด้วยวิธีนี้เลิกใช้ไปเกือบหมดแล้วโดยจะใช้เครื่องบดไฟฟ้าแทน ยังคงมีบดด้วยวิธีการเดิมที่โรงงานดินทอง 2 เพียงแห่งเดียวเท่านั้น ส่วนผสมของเคลือบขี้เถ้าราชบุรีที่ทราบมีดังนี้

ขี้เถ้า 3 ส่วน

ดินเลนร่อนฝัก 7 ส่วน

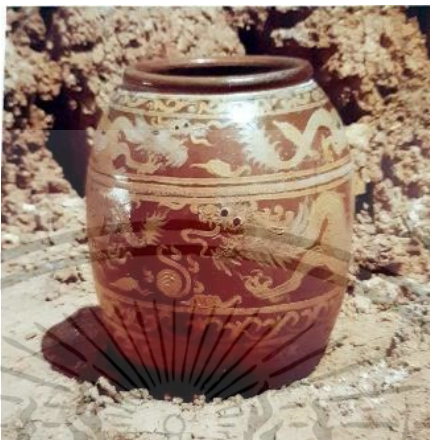
สัดส่วนนี้เป็นสัดส่วนของปริมาตรโดยการใช้กระบวยตักขี้เถ้า และดินเลนที่ต่างก็ผสมน้ำไว้แล้ว ให้มีความเข้มข้นเท่าๆ กันโดยประมาณ จากนั้นก็ผสมหินเหล็กซึ่งเตรียมโดยการใช้เศษเหล็กจากโรงกลึง ตะปูเก่าๆ มากองตากแดดตากฝนไว้ บางครั้งถ้าอยากให้เกิดสนิมเร็วๆ ก็อาจรดด้วยปัสสาวะ เมื่อเกิดสนิมมากแล้วนำไปตำในครกไม้ขนาดใหญ่ ร่อนเอาแต่สนิมที่ละเอียดไปใช้ นอกจากจะเตรียมสนิมเหล็กเองแล้ว ยังซื้อ Ferric oxide มาผสมด้วย

ปัจจุบันดินเลนที่ใช้ผสมในเคลือบเปลี่ยนแปลงไป บางโรงงานใช้ดินที่ได้จากคูน้ำริมทางหลวง ร่องสวน บางโรงงานใช้ดินเลนจากคลองส่งน้ำเข้าวังกุ้ง (บ่อเลี้ยงกุ้ง) ซึ่งเป็นน้ำเค็มในจังหวัดเพชรบุรี สูตรเคลือบบางโรงงานเปลี่ยนเป็นขี้เถ้า 3 ส่วน ดิน 5 ส่วน และบางโรงงานอาจเติม Calcite ลงไปบ้างเล็กน้อยกับมีบางสูตรจะเติม Quartz ลงไปด้วย คุณกวีพันธ์กล่าวว่า สูตรที่ใช้ขี้เถ้าจากถ่านไม้โก่งกาง และเลนทะเล จะต้องเผาที่ความร้อนสูงขึ้น และมีสำคัญสำหรับเคลือบไหม

คุณอาทร ตัณฑุฑฒ โกล่าว่า ในปีหนึ่งๆ โรงงานในจังหวัดราชบุรี (เมื่อ พ.ศ. 2525) มีโรงงาน 40 โรงงาน มีเตาเผา 47 เตา) จะต้องใช้ฟืนขนาดเล็กหรือฟืนตะเกียบสำหรับใส่ตามตา (ช่องไฟ) หลังเตา จำนวน 22,560 ลูกบาศก์เมตร ฟืนขนาดใหญ่สำหรับสุ่มหัวเตา 4,512 ลูกบาศก์เมตร รวมเป็น 37,072 ลูกบาศก์-เมตร ทำให้มีปัญหาในเรื่องการตัดไม้ทำลายป่า ตั้งแต่ประมาณ พ.ศ.2525 กรมป่าไม้ได้จัดพื้นที่จำนวน 500 ไร่ บริเวณด้านหลังด้านเขาบิน อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี ให้สมาคมเครื่องเคลือบดินเผาราชบุรีปลูกป่ายูคาลิปตัส 250 ไร่ ป่ากระถินยักษ์ 250 ไร่ เพื่อใช้ทำฟืน ปัจจุบัน (พ.ศ.2536) ราชบุรีมีโรงโถง 45 โรง มากกว่าเมื่อปี พ.ศ. 2525 แต่ไม่มีปัญหาเรื่องฟืนเลย เพราะนอกจากฟืนที่ได้จากการปลูกป่า 500 ไร่แล้ว ยังได้ฟืนปึกไม้ยางพาราจากโรงงานไม้แปรรูปสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งมีอยู่หลายโรงงานในจังหวัดภาคใต้ เช่น ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และมีโรงงานที่อยู่ใกล้กับราชบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือที่จังหวัดสมุทรสงครามซึ่งเป็นคู่ค้ารายใหญ่ ทำการชวยปักไม้ยางพาราให้ได้ขนาดเหมาะสมสำหรับใช้ใส่ตาหลังคาเตา แล้วจัดส่งให้กับทางโรงงาน



ภาพที่ 2.30 ผลิตภัณฑ์เคลือบซีเถ้าจังหวัดราชบุรี

ที่มา : เคลือบซีเถ้าพืช (2536 : 6)

#### 2.6.11 การรวบรวมและเตรียมซีเถ้าพืช

การที่จะเอาพื้มาเผาเพื่อเอาซีเถ้าโดยไม่ต้องตัดต้นไม้ ซึ่งเป็นการทำลายสภาพแวดล้อมนั้น ทำได้หลายวิธี เช่น

2.6.11.1 ได้จากการเก็บรวบรวมใบไม้จากต้นไม้ที่ผลัดใบพร้อมกันทั้งต้น เช่น ต้นหูกวาง ต้นเลียบ ตามสถานที่ราชการหลายแห่ง ไม่ว่าจะเป็นกระทรวง ทบวง กรม หน่วยงานทหาร โรงเรียน ฯลฯ มักจะมีต้นหูกวาง สวนสาธารณะเกือบทุกแห่งมักจะมีต้นหูกวางเช่นกัน ยกตัวอย่าง เช่น สวนสุขภาพสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐมมีต้นหูกวางอยู่ประมาณ 20 ต้น แม้ไม่ใช่ฤดูผลัดใบ คนสวนจะกวาดใบแก่ที่ร่วงหล่นลงมาได้วันละ 2 - 3 กระสอบทุกวัน เมื่อถึงช่วงที่ผลัดใบพร้อมกันทั้งต้น และทุกต้น วันหนึ่งๆ จะเก็บได้หลายคันรถปิ๊กอัพ หากเป็นสวนสาธารณะที่มีต้นหูกวางอยู่จำนวนมาก ปีหนึ่งจะเก็บเอาไปเผาเพื่อเอาซีเถ้าได้มากมาย ต้นเลียบปกติเป็นไม้ใหญ่มีกิ่งก้านสาขา และใบกตหนาว่มรื่นเพียงต้นเดียวเมื่อถึงเวลาผลัดใบ จะเก็บได้หลายสิบกกระสอบ นอกจากนี้ยังมีไม้อื่น เช่น จามจรี ใผ่ สน และไม้อื่นๆ อีกมากมายที่เราจะเก็บเอาเฉพาะใบที่ร่วงเองโดยธรรมชาติมาเผาเอาซีเถ้า

2.6.11.2 ได้จากการรวบรวมเศษหญ้าจากการตัดแต่งสนามหญ้าในบ้าน สถานที่ราชการ สนามกีฬา สวนสาธารณะ ฯลฯ รวมทั้งใบไม้ และกิ่งไม้เล็กๆ ที่ได้จากการตัดแต่งรั้วต้นไม้ เช่น รั้วมะขามเทศ รั้วกระถิน รั้วพุระหง ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.11.3 ได้จากการตัดแต่งต้นไม้ในสถานที่ต่างๆ เช่น บ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ หรือสวนสาธารณะ โดยเฉพาะกรุงเทพมหานครหรือเทศบาลเมือง การตัดแต่งต้นไม้โดยการไฟฟ้า เพื่อป้องกันไม่ให้หักหรือล้มทับสายไฟ รวมทั้งการตัดแต่งต้นไม้จากสวนผลไม้ต่างๆ

2.6.11.4 ได้จากการที่มีการตัดหรือขยายถนน ซึ่งจำเป็นต้องตัดต้นไม้ ในบางครั้งจะพบว่า การสร้างถนนบางสายนั้นต้องตัดต้นไม้ชนิดต่างๆ ลงมากมาย กิ่ง และแขนงของต้นไม้เหล่านั้นนำมาเผาเอาชี้อัดได้ แทนที่จะถูกกลบไปอยู่ในดิน หรือถูกดันไปไว้ให้ผุอยู่ที่คูริมนถนน

2.6.11.5 ได้จากต้นของพืชไร่ภายหลังการเก็บเกี่ยว เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง ถั่วเหลือง

2.6.11.6 ได้จากวัชพืช เช่น หญ้าคา หญ้าตะกรับ ผักตบชวา ฤๅษี สาบเสือ ไมยรา ฯลฯ

2.6.11.7 ได้จากการรวบรวมเศษไม้ ชีบ ขี้เลื่อย จากโรงงานเฟอร์นิเจอร์ โรงงานไม้ แกะสลัก โรงงานทำเชียง

2.6.11.8 ได้จากเปลือกของผักหรือผลไม้จากโรงงานผักหรือผลไม้กระป๋อง เช่น เปลือกข้าวโพด เปลือกหน่อไม้ เปลือกเงาะ ฯลฯ

### 2.6.12 การเลือกชนิดพืช

ชี้อัดทุกชนิดใช้ทำเชื้อเพลิงได้ แต่จะให้ผลของสีและผิว ตลอดจนความโปร่งแสงหรือทึบแสงแตกต่างกันไป จึงจำเป็นต้องเลือกชนิดพืชให้เหมาะสมกับลักษณะของงานที่จะทำ และที่สำคัญการเลือกพืชมาเผาเอาชี้อัดนั้นต้องพิจารณาว่าผลที่จะได้รับนั้นคุ้มค่าและควรทำหรือไม่ และที่สำคัญยิ่งกว่าคือจะต้องไม่เป็นการตัดไม้ทำลายป่าหรือทำลายสภาพแวดล้อมที่ดีของธรรมชาติให้เสียไป ทางที่ดี และหากเป็นไปได้ควรจะเป็นการช่วยรักษาสภาพแวดล้อมหรือช่วยทำให้สภาพแวดล้อมดีขึ้นหรือเป็นการช่วยใช้วัตถุดิบที่ธรรมชาติสร้างมาให้อย่างคุ้มค่า

### 2.6.13 การเผา

การเผาควรก่อเตารูปสี่เหลี่ยมง่ายๆ ไม่จำเป็นต้องมีตะกรับด้วยอิฐมอญหรืออิฐก่อสร้างก้อนใหญ่ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้อิฐทนไฟเพราะดีเกินไป และราคาแพงเกินไป ไม่เหมาะสำหรับงานที่ทำ นอกจากนี้จะมีที่เก่าๆ เป็นของใช้อยู่แล้ว นำมาใช้จะดีมากเพราะก้อนโต ขนาดมีความสม่ำเสมอทำให้ก่อเตาได้สะดวกใช้เวลาเพียงเล็กน้อยก็ก่อเสร็จ การก่อเตาไม่ต้องยาแนวด้วยดิน ไม่ต้องใช้ปูนสอ ไม่ต้องฉาบปูน ให้อิฐก่อเกี่ยวกันโดยเรียงตัวสลับแนว และที่พื้นเตาจะต้องปูอิฐทับผิวดินด้วย ขนาดของเตากำหนดความกว้าง ยาว สูง ตามความเหมาะสม ถ้าอิฐที่ใช้เป็นอิฐทนไฟหรืออิฐก่อสร้างที่มีรูปร่างสม่ำเสมอ แนวอาจจะ

ขีดทำให้การถ่ายเทของอากาศไม่สะดวก อาจเว้นช่องขนาดครึ่งแผ่นอิฐเอาไว้บ้างเป็นช่วงๆ เพื่อให้อากาศถ่ายเทเข้าไปช่วยทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น

ควรก่อเตาในที่โล่งแจ้ง และจะดีที่สุดถ้าอยู่ภายใต้อาคารที่มีหลังคาสูง และไม่มีผนังหรือมีผนังที่โปร่งมากๆ ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่า จากจุดที่ทำการเผาชี้เถ้า จะไม่เป็นเหตุให้เกิดไหม้ลุกลามไปที่ป่าหญ้าต้นไม้ หรืออาคารที่อยู่ข้างเคียง หากเห็นว่าอยู่ในสถานะที่เสี่ยง ควรเปลี่ยนที่เสียใหม่แต่ถ้าจำเป็นและไม่อาจเปลี่ยนที่ได้ ต้องเตรียมน้ำหรือเครื่องดับเพลิงไว้ให้พร้อม

วันที่ทำการเผาควรเป็นวันที่อากาศดีไม่มีลม และฝน เริ่มทำการเผาตั้งแต่เช้าเอาไปไม้หรือกิ่งไม้ที่แห้งดีแล้วใส่เตาเผาไปเรื่อยๆ โดยการเติมไปไม้หรือกิ่งไม้ลงไปเป็นระยะๆ อาจเติมไปถึงช่วงบ่ายแล้วปล่อยให้ไปไม้หรือกิ่งไม้ซึ่งไหม้เป็นชี้เถ้าแล้วบ้าง ยังเป็นถ่านอยู่บ้าง ปะปนกันอยู่ไหม้เผาตัวเองต่อไปจนมอดดับในช่วงกลางคืนหรือเช้าวันรุ่งขึ้น ในตอนสายๆ เมื่อไฟดับสนิท เตาเย็นแล้ว ก็จะเก็บชี้เถ้าได้ หากรีบเก็บ ไฟยังไม่มอดดับดี ก็จะมีถ่านปนอยู่บ้าง ไฟจะมอดดับเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับชนิด ขนาด และความชื้นของไม้ด้วย ฐูปฤกษ์ ทองหลางใบ-มน ไผ่ยรา และมะเดื่ออุทุมพร แม้จะตากหลายวัน หากยังชื้นอยู่ จะเผาให้ติดไฟได้ยากมาก และเมื่อติดไฟ มักจะไหม้เป็นชี้เถ้าไม่หมด จึงควรตากให้แห้งดีจริงๆ เสียก่อน ต้นกระถิน กิ่งมะขาม มะขามเทศ จามจุรี จะเผาง่าย เมื่อตัดมาก็เผาได้ทันที ไม่จำเป็นต้องตาก ถ้าเตาเผาอยู่กลางแจ้ง เมื่อเผาเสร็จต้องหากระเบื้องซีเมนต์ทำเป็นราคาเตี้ยๆมุงเตาไว้ โดยให้สูงกว่าปากเตาพอสมควร แต่ต้องกันฝนไม่ให้สาดเข้าไปในเตาได้ เพราะถ้าชี้เถ้าเปียก จะเสียเวลาในการตากแห้งอีก ถ้าใช้สังกะสีจะทำให้มีสนิมเหล็กตกลงไปปนกับชี้เถ้า แต่ถ้าเคลือบที่จะทำมีเศษสนิมเหล็กปนด้วย ไม่ทำให้มีผลเสียหาย ก็ใช้สังกะสีได้ หากประสงค์จะใช้เคลือบเซลาดอน (Celadon) ที่ไม่ต้องการให้มีจุดของสนิมเหล็กปนเปื้อนอยู่ด้วย การเตรียมชี้เถ้าต้องระวังให้มาก แม้ภาชนะที่ใส่ชี้เถ้าต้องไม่มีสนิม ควรใช้โถงดินเผาเมื่อชี้เถ้ายังร้อนอยู่ ถึงหรืออุณหภูมิต่ำในกรณีที่ชี้เถ้าเย็นแล้ว

การเผาชี้เถ้าของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งต้องเผารั้งละมากๆ ให้มีปริมาณมากเพียงพอที่จะใช้ได้ในรอบหนึ่งปี หรือเพียงพอกับงานในโครงการที่จะทำในการเผา ถ้าเผาหลายเตา ต้องเอาชี้เถ้าของทุกเตามา ร่อนรวมกันทั้งหมด ถือเป็นชี้เถ้าชุดเดียวกัน แล้วบันทึกวันเดือนปีไว้ด้วยพร้อมกับบันทึกให้ชัดเจนว่าเป็น ส่วนใดของพืช เช่น ใบ หรือกิ่ง หรือต้น พร้อมทั้งบันทึกแหล่งของพืชที่ได้มาด้วย เหตุที่ต้องทำเช่นนี้ เพราะไม้ต้นเดียวกัน แต่เติบโตในดินที่ต่างกัน ชี้้เถ้าที่ได้จะต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของแร่ธาตุที่มีอยู่ในดินแต่ละแห่ง ไม้ต้นเดียวกัน ถ้าตัดเมื่ออ่อนกับแก่ ก็จะได้ชี้เถ้าซึ่งให้ผลในเคลือบต่างกัน ชี้้เถ้าของต้นไม้เดียวกันแต่ได้จากส่วนที่ต่างกัน เช่น ใบ กิ่ง ผล (หรือเมล็ด) เปลือกของผล (หรือเปลือกของเมล็ด) ลำต้น เปลือกของลำต้น ย่อมให้ผลในเคลือบต่างกัน เพราะแร่ธาตุที่พืชสะสมไว้ในส่วนต่างๆ ของต้นไม่เหมือนกัน เช่น ชี้้เถ้าของผล และเปลือกของผล จะมีอัลคาไลน์สูง ชี้้เถ้าของส่วนเปลือกลำต้นจะ

มีแคลเซียมออกไซด์ (Calcium oxide) สูง พวกหญ้า ฟาง เฟิร์น (Fern) ที่ตัดต่างฤดูกัน อาจให้จำนวนซิลิกาต่างกันถึงร้อยละ 15

#### 2.6.14 การล้างซีเถ้า

หากประสงค์จะล้างซีเถ้าทำได้นี้ นำซีเถ้าผสมกับน้ำในถังขนาดใหญ่ ใส่ น้ำ ให้มาก ใช้ตะแกรงห่างๆ ตักเอาถ่าน และเศษไม้ที่ลอยอยู่บนผิวน้ำทิ้ง แล้วรินน้ำ และซีเถ้าใส่ถังอีกใบหนึ่ง ทิ้งเศษดิน และกรวดทรายไว้ที่ก้นถังใบแรก กรองซีเถ้าด้วยตะแกรงเบอร์ 60 ถึงเบอร์ 100 หรืออาจถึงเบอร์ 200 ทั้งนี้แล้วแต่ความต้องการให้ลักษณะของผิวเคลือบเมื่อเผาแล้วเป็นอย่างไร หรืออาจแยกขนาดของซีเถ้าออกเป็น 2 หรือ 3 ขนาดตามความละเอียดของตะแกรง ไม่ควรทิ้งซีเถ้าไปเฉยๆ เพราะกว่าจะได้มาถึงขั้นนี้ต้องนับว่าเป็นของหายาก ปล่อยให้ซีเถ้าตกตะกอน 2 - 3 ชั่วโมง น้ำส่วนบนจะมีรสกร่อยเพราะมีต่าง (Sodium hydroxide หรือ caustic soda) จากซีเถ้าละลายออกมาผสมอยู่เป็นจำนวนมาก ค่อยๆ รินน้ำทิ้งหรือใช้วิธีกาลักน้ำ หากถึงใหญ่รินน้ำออกไม่สะดวก เปลี่ยนน้ำใหม่ปล่อยให้ตกตะกอนแล้วรินน้ำทิ้งอีก ทำซ้ำจนน้ำใส และจืด ตากซีเถ้าให้แห้งเก็บไว้เพื่อใช้ผสมเคลือบต่อไป การล้างอาจล้างเพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้งแล้วแต่ความประสงค์

### 2.7 การพัฒนาสูตรเคลือบเซรามิกส์

#### 2.7.1 การพัฒนาสูตรเคลือบด้วยวิธี Triaxial Blend

เคลือบที่ประกอบด้วยวัตถุดิบมากกว่า 2 ชนิด จะใช้งานได้ดีกว่า ทำการเคลือบบนชิ้นงานได้ง่ายกว่า มีความแน่นอนจากผลของการเผามากกว่า และมักจะมีช่วงการเผา (Firing range) กว้างกว่าเคลือบที่ผสมด้วยวัตถุดิบเพียง 2 ชนิด นอกจากนั้น เคลือบที่ผสมด้วยวัตถุดิบจำนวนตั้งแต่ 2 - 3 ชนิดขึ้นไปมักจะหลอมที่อุณหภูมิต่ำกว่าเคลือบที่ใช้วัตถุดิบน้อยชนิดกว่า และอาจพูดได้ว่า เคลือบยังมีส่วนผสมของวัตถุดิบมากชนิด จุดหลอมตัวของเคลือบก็จะยิ่งต่ำลง Triaxial Blend เป็นวิธีที่จะนำมาใช้หาสูตรเคลือบให้ดีขึ้นในด้านต่างๆ และมีความหลากหลายของสีผิว ความโปร่งแสงหรือทึบแสง เพื่อให้เหมาะสมกับการนำมาใช้มากยิ่งขึ้น เพราะเป็นการเอาซีเถ้าที่ผสมกับวัตถุดิบอื่นอีก 2 ชนิด Triaxial Blend ขนาด 21 จุด ซึ่งมีร้อยละการเพิ่มลดของวัตถุดิบช่วงร้อยละ 20 หรือขนาด 66 จุด ซึ่งมีร้อยละการเพิ่มลดของวัตถุดิบช่วงร้อยละ 10 โดยมีผลรวมของแต่ละจุดเท่ากับ 100



ตารางที่ 2.12 (ต่อ)

19		20		21				
A	0	A	0	A	0			
B	40	B	20	B	0			
C	60	C	80	C	100			

ที่มา : เคลือบซีเฝ้าพีช (2536 : 37)

## 2.8 การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

สังคโลกสุโขทัย อุตสาหกรรมส่งออกแรกของไทย ปัจจุบันเครื่องปั้นดินเผาไทย สร้างรายได้กว่า 170,000 ล้านบาท ผลิตภัณฑ์จากเครื่องปั้นดินเผาหลายรูปแบบทั้งเครื่องตกแต่ง เครื่องใช้ ได้รับการสร้างสรรค์ให้มีรูปลักษณะสวยงาม และมีคุณค่า เป็นอุตสาหกรรมส่งออกไปทั่วโลก

เครื่องปั้นดินเผาไทย ปรากฏอยู่ในสังคมมนุษย์ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ ราวๆ 10,000 ปีมาแล้ว เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากดินธรรมชาติผสมผสานกับภูมิปัญญา ซึ่งผ่านการประดิษฐ์ คิดค้น และปรับปรุงเปลี่ยนแปลง จนมีพัฒนาการทั้งในด้านความงาม และประโยชน์การใช้สอย โดยเฉพาะในพิธีกรรม และในชีวิตประจำวัน จึงมีความสำคัญกับมนุษย์มาในทุกยุคทุกสมัย ยังคงเห็นการผลิตเครื่องปั้นดินเผา ทั้งประเภทภาชนะ ของใช้ ของตกแต่ง และอื่นๆ จวบจนปัจจุบัน

การผลิตเครื่องปั้นดินเผาในอดีตที่สำคัญที่สุดของไทย คือ เครื่องสังคโลก ที่ทำกันเป็นล่ำเป็นสัน ในสมัยสุโขทัย ต่อเนื่องมาในสมัยอยุธยา และกล่าวได้ว่า “เครื่องถ้วยสังคโลก” เป็นสินค้าส่งออกในระดับอุตสาหกรรมครั้งแรกของชนชาติไทย เมื่อราว 700 ปีมาแล้ว

ครั้งกรุงศรีอยุธยามีความนิยมใช้เครื่องถ้วยเบญจรงค์ ซึ่งเป็นสินค้านำเข้าจากประเทศจีน แต่เป็นการสั่งผลิต และออกแบบลวดลายโดยฝีมือคนไทย ต่อเนื่องมาจนถึงต้นกรุงรัตนโกสินทร์ ส่วนใหญ่ของที่นำมาใช้ในราชสำนัก หรือเจ้านายชั้นสูง

ปัจจุบัน อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผามีการพัฒนา สร้างสรรค์รูปแบบมาอย่างต่อเนื่อง ส่วนหนึ่งเป็นการอนุรักษ์กรรมวิธี และรูปแบบ เพื่อให้ใกล้เคียงกับของเดิม อาทิ การทำเครื่องถ้วยสังคโลกเลียนแบบ ครั้งสุโขทัยที่หมู่บ้านสังคโลก อำเภอเมืองเก่า จังหวัดสุโขทัย เป็นแหล่งเรียนรู้ และแหล่งผลิตของที่ระลึก เครื่องถ้วยบ้านศิลาดล จังหวัดเชียงใหม่ ผลิตเครื่องถ้วยเซลาดอน (Celadon) ตามแบบโบราณ พัฒนาเป็นเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารแบบสากล เครื่องเบญจรงค์ หมู่บ้านดอนไก่อี จังหวัดสมุทรสาคร ได้รับรางวัลหมู่บ้านหัตถกรรมดีเด่น ผลิตภัณฑ์เบญจรงค์นี้ได้รับการคัดเลือกให้เป็นของที่ระลึกแก่อาคันตุกะ ผู้นำ หรือแขกต่างประเทศอยู่เสมอ ปัจจุบันมีโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งอยู่ในหลายจังหวัด และยังเป็นแหล่งเรียนรู้ และแหล่งท่องเที่ยว เช่น เครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน จังหวัดนครราชสีมา โรงงานเถาฮงไถ่ จังหวัดราชบุรี ที่พัฒนาจากการปั้นโอ่งมังกรไปสู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ร่วมสมัย โรงงานเซรามิกธนบดี จังหวัดลำปาง ผลิตภัณฑ์จากเครื่องปั้นดินเผาสำหรับใช้งาน และประดับตกแต่ง

ผลิตภัณฑ์จากเครื่องปั้นดินเผาในหลายๆ รูปแบบ มีการนำมาใช้เพื่อเพิ่มคุณค่า และมูลค่าให้กับ การบริการ การออกแบบตกแต่งอาคารสถานที่ เช่น โรงแรม ร้านอาหาร ทั้งยังทำรายได้จากการจำหน่าย ผลิตภัณฑ์เป็นที่นิยมทั้งในประเทศ และยังคงเป็นอุตสาหกรรมส่งออกไปทั่วโลกเหมือนครั้งอดีตที่ผ่านมา

## 2.8.1 ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

### 2.8.1.1 เลือกกรรมวิธีในการออกแบบ

(1) การถ่ายภาพ เป็นการบันทึกข้อมูลที่ตืออย่างหนึ่ง โดยเฉพาะเมื่อไม่สะดวก ในการวาดรูป สามารถจับอริยาบถที่รวดเร็ว และบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างฉับไวได้ทันทีที่มี ประโยชน์ในการเก็บบันทึกข้อมูลของคน สัตว์ ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่อาจวาดไม่สะดวก การถ่ายภาพใน ลักษณะของการเก็บบันทึกนี้ไม่จำเป็นต้องใช้ฝีมือหรือเทคนิคที่ดีเยี่ยม เนื่องจากเป็นการนำข้อมูลเพื่อใช้ในการ ออกแบบเท่านั้น ควรมีแฟ้มจัดหมวดหมู่ของภาพเพื่อเก็บไว้เป็นแหล่งข้อมูลที่หาง่าย

(2) การร่างภาพหรือสเกต หรือวาดเส้นเป็นการเก็บบันทึกข้อมูลที่ดีมากอีกวิธี หนึ่ง เหมาะสำหรับการกำหนดโครงสร้าง รูปร่างของผลงาน และการตกแต่ง การร่างภาพช่วยให้เกิด ความสามารถในการสื่อสารความคิดออกมาได้ ทำให้การสร้างสรรค์เป็นไปตามธรรมชาติ และเกิดการ พัฒนาจนได้รูปแบบของผลงานในที่สุด การร่างภาพเป็นวิธีการบันทึก และสำรวจประสบการณ์ที่ได้พบมา ของรูปทรงพื้นผิวที่น่าสนใจ

(3) การทำหุ่นจำลอง หรือโมเดล โดยใช้ดินปั้นอาจเป็นขั้นตอนที่ต่อ เนื่องมาจากการร่างภาพ หรือจะปั้นหุ่นจำลองโดยไม่ร่างภาพก่อนก็ได้ ขึ้นอยู่กับความถนัดของแต่ละ บุคคล บางคนสามารถร่างภาพในใจ และถ่ายทอดออกมาเป็นหุ่นจำลอง 3 มิติได้เลย ซึ่งจะช่วยให้สะดวก เมื่อปั้นงานจริง โดยเฉพาะผลงานที่มีขนาดใหญ่ การปั้นหุ่นจำลองควรปั้นให้กลวง ส่วนมากงาน ประติมากรรมนั้นปั้นให้ทึบได้ ประโยชน์ของการปั้นนี้ก็คือ สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของแบบซึ่งอาจคาด ไม่ถึงจากการร่างภาพได้ ทำให้เตรียมการขึ้นรูปได้ง่ายขึ้น และสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดในแต่ละส่วนได้ สะดวก

2.8.1.2 เลือกวัสดุ หมายถึง ดิน ซึ่งเป็นวัสดุสำคัญในการขึ้นรูป ดินทุกชนิดมีการ ตอบสนองต่อการออกแบบที่แตกต่างกัน การเลือกเนื้อดินปั้นเป็นสิ่งสำคัญที่จะกำหนดการใช้สอย ความ

แตกต่างระหว่างการใช้ดินเนื้อหยาบ กับดินเนื้อละเอียด ดินไพลสูง และดินไฟต่ำมีผลทำให้จุดประสงค์ของการออกแบบเปลี่ยนไปได้ จึงควรพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อให้เกิดการเลือกใช้ดินเป็นไปอย่างถูกต้องตรงตามเป้าหมายที่สุด

2.8.1.3 กำหนดวิธีการขึ้นรูป การขึ้นรูปมีหลายวิธี ควรเลือกวิธีที่เหมาะสมกับการออกแบบมากที่สุด ซึ่งจะสามารถผลิตชิ้นงานได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และให้ความรู้สึกที่สอดคล้องกับแบบ

2.8.1.4 กำหนดเทคนิคการตกแต่ง การตกแต่งเป็นส่วนหนึ่งของผลงานทั้งหมด ซึ่งมีความสัมพันธ์เป็นหนึ่งเดียวกับการออกแบบ อาจกำหนดพร้อมๆ กับวิธีการขึ้นรูปก็ได้ บางครั้งการเลือกเทคนิคในการตกแต่งเป็นสิ่งที่กำหนดรูปร่างของภาชนะ และสามารถทำตั้งแต่ขั้นตอนแรกได้

2.8.1.5 การปฏิบัติ ระหว่างการขึ้นรูปและตกแต่งสามารถเปลี่ยนแปลง การออกแบบได้บ้างเพื่อความเหมาะสมแต่ไม่ควรเปลี่ยนแปลงจุดประสงค์ของการออกแบบ และความคิดรวบยอดเปลี่ยนแปลงไป

## 2.8.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเซรามิกส์

การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาที่ได้นั้นไม่ได้หมายถึงความสวยงามในแง่ขององค์ประกอบศิลปะเพียงอย่างเดียว แต่มีปัจจัยหลายอย่างที่เป็นข้อกำหนดลักษณะของการออกแบบ แบบที่สมบูรณ์ควรมีความสามารถในการตอบสนองปัจจัยต่างๆ ได้อย่างครบถ้วน และมีเหตุผลที่สามารถอธิบายได้ ทำให้การออกแบบเป็นไปอย่างมีหลักเกณฑ์

### 2.8.2.1 เหมาะสมกับการใช้งานได้จริง

การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาเพื่อการใช้งานควรคำนึงถึงการใช้งานได้จริงเป็นหลักใหญ่ หากภาชนะไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ จะทำให้คุณค่าของภาชนะลดน้อยลง แม้ว่าจะมีความงามอย่างยิ่งยวดก็ตาม สิ่งที่สำคัญที่สุดในการออกแบบภาชนะให้ใช้งานได้จริง คือ รูปร่าง และสัดส่วนรูปร่างของสิ่งของมักถูกบังคับโดยประโยชน์ใช้สอย ในขณะเดียวกันประโยชน์ใช้สอยก็ถูกกำหนดจากรูปร่างด้วย ส่วนสัดส่วนเป็นสิ่งที่ทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างสะดวก และเหมาะสม ทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างรูปร่าง และการใช้สอย การออกแบบด้วยกาแฟ ซึ่งดูเป็นการออกแบบที่ง่ายนั้นจะต้องมีรูปร่างที่เหมาะสมกับการชงกาแฟ มีหูจับที่เล็กเกินไปทำให้สอดนิ้วไม่สะดวก หรือเมื่อยมือ ถ้วยที่มีลักษณะเหลี่ยม ทำให้การคนกาแฟไม่สะดวกและเกิดเสียงดังจนเกินไป ขอบถ้วยที่หยักหรือเว้าเพื่อเป็นความแปลกจะทำให้การจับหรือดื่มเป็นไปอย่างยากลำบาก หากตัวถ้วยหนาและใหญ่ ส่วนหูจับบาง และเล็กทำให้รูปร่างขาดความสมดุล และไม่น่าสัมผัส

จะเห็นได้ว่าการออกแบบเพื่อให้ตอบสนองการใช้งานจริงนั้นต้องคำนึงถึงส่วนละเอียดปลีกย่อยมากมาย การหลงลืมความสำคัญบางจุดไปจะทำให้ภาชนะที่ออกมาใช้งานได้ไม่เต็มที่ การออกแบบภาชนะบางประเภทที่มีส่วนประกอบหลายอย่างในหนึ่งใบ เช่น กาน้ำชา นั้นต้องคำนึงถึง

ความสามารถในการใช้งานได้ทุกชิ้นส่วน เช่น พวยการรินน้ำได้อย่างสะดวก มีหูจับที่เหมาะสมมือ ขณะรินน้ำ ฝากล้อก็ไต่สวิตช์ไม่ร่วงหล่น มีความจุน้ำที่เหมาะสมกับรูปทรงของกา กาน้ำบางใบออกแบบสวยงาม แปลกตาแต่พวยกาอยู่ต่ำไปทำให้ใส่น้ำได้น้อยมาก นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงน้ำหนักของภาชนะอีกด้วย โดยเฉพาะภาชนะที่ยกขึ้นจากโต๊ะเพื่อใช้งานบ่อยๆ เช่น ถ้วยน้ำ มีหูหรือกาน้ำชาควรมีน้ำหนักเบา หยิบยกได้ง่าย รูปทรงต้องดูเบาตามน้ำหนักด้วย จึงจะเป็นการออกแบบที่กลมกลืนทั้งด้านการมองเห็น และการใช้จริง

### 2.8.2.2 ทำความสะอาดได้ง่าย

เมื่อออกแบบให้ภาชนะสามารถใช้งานได้จริงแล้ว ควรมีความสะดวกในการล้างหรือทำความสะอาดด้วย โดยเฉพาะภาชนะที่ใช้ประจำบนโต๊ะอาหาร ถ้วยกาแฟที่ซิงก์ทุกวัน แจกันปักดอกไม้ เป็นต้น ภาชนะที่ใช้ได้อย่างสะดวก หากทำความสะอาดยากเกินไปทำให้ความน่าใช้น้ำชื่นชมของภาชนะลดน้อยลงไปการออกแบบภาชนะที่ทำความสะอาดได้ง่ายควรคำนึงถึงดังนี้

(1) มีขนาดไม่ใหญ่หรือเล็กจนเกินไป ถ้วยน้ำที่ใช้บ่อยหากใหญ่เกินไปจะล้างยากมีโอกาสระทบกับภาชนะชิ้นอื่นแตกหักได้ และทำให้เปลืองเนื้อที่ในการคว่ำเก็บ หากขนาดเล็กเกินไปจะขัดถูไม่สะดวกทำให้ต้องใช้อุปกรณ์หลายชนิดช่วยในการทำความสะอาดเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์

(2) พื้นผิวภาชนะควรมีความเรียบลื่นไม่ขรุขระแหลมคม บางครั้งการตกแต่งภาชนะให้มีพื้นผิวหยาบอาจดูแปลกตา สวย ทันสมัย แต่ไม่เอื้ออำนวยต่อการทำความสะอาด นอกจากนี้เป็นภาชนะที่ไม่จำเป็นต้องล้างบ่อย เช่น แจกันปักดอกไม้แห้ง เป็นต้น ความหยาบของผิวอาจเกิดจากการตกแต่งด้วยสลีสี่ เคลือบ หรือวัสดุบางชนิดที่ผสมลงในผิวดิน นอกจากอาจบาดมือได้ในขณะเช็ด ล้างแล้วยังทำให้คราบสกปรกต่างๆ เข้าไปฝังได้ง่าย และทำความสะอาดได้ยากอีกด้วย

(3) มีน้ำหนักที่พอดีไม่หนักหรือเบาจนเกินไป ภาชนะเครื่องปั้นดินเผาชิ้นนั้นไม่จำเป็นที่จะต้องมน้ำหนักเบาแล้วจะมีคุณค่าเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับารออกแบบ และวัตถุประสงค์ในการใช้งานในชีวิตประจำวัน การทำความสะอาดก็ต้องระมัดระวังมากจนเกินไปจนบิ่นหักได้ ส่วนภาชนะที่หนักเกินไปทำให้ต้องใช้แรงในการยก และทำความสะอาดมากยิ่งขึ้นหลายใบทำให้เหน็ดเหนื่อยเกินความจำเป็น

(4) ตกแต่งอย่างพอดีไม่จำเป็นต้องละเอียดอ่อนซับซ้อน ภาชนะที่มีความประณีตวิจิตรพิสดารมาก อาจมีคุณค่าราคาแพงแต่เหมาะสมกับการเก็บแสดงในตู้โชว์มากกว่าการนำมาใช้จริง เนื่องจากการตกแต่งที่หรูหรา และซับซ้อนนั้นต้องทำความสะอาดอย่างระมัดระวัง ซึ่งจะใช้เวลา และการขจัดคราบสกปรกเป็นไปได้ยาก

(5) รูปทรงกว้างมีมุมป้านมากกว่ามุมแหลม ภาชนะที่ถูกออกแบบให้มีการตัดเฉียงหรือประกอบแต่ละชิ้นส่วนให้หักมุมที่แหลม และแคบจะทำความสะอาดได้ยาก ใช้มีอล้างธรรมดาไม่สะดวกต้องใช้แปรงด้ามยาวหรือไม้พันฟองน้ำสอดเข้าไปล้างซึ่งเสียเวลามาก หากมีความจำเป็นต้องออกแบบภาชนะให้มีส่วนแหลม และแคบควรเป็นส่วนประกอบของภาชนะที่ติดกัน เช่น หูจับ หรือฝาจาก เป็นต้น

2.8.2.3 มีความมั่นคงในการออกแบบภาชนะ หมายถึง การออกแบบรูปทรงให้สามารถตั้งได้ด้วยตัวเองโดยไม่โอนเอียงหรือโคล่นล้ม มีความสมดุลและมีฐานที่กว้างพอที่จะรับน้ำหนักทั้งหมดของภาชนะได้ ภาชนะที่มีรูปทรงเรียบง่าย ปากผายกว้าง มักป็นให้ฐานเล็กเพื่อดูเบา เปรี้ยง และทันสมัย หากฐานแคบเกินไปจะเกิดปัญหาในการรับน้ำหนักตั้งแต่จัดเรียงเข้าเตาเผา อาจล้มหรือเอียงไปชนกับผลงานชิ้นอื่น ก่อให้เกิดความเสียหายได้ และการออกแบบที่ดูไม่มั่นคงนี้ไม่เหมาะสมกับการใช้งานในชีวิตประจำวัน

2.8.2.4 มีความแข็งแรงทนทาน ปกติแล้วเครื่องปั้นดินเผาเป็นสิ่งที่มีความแข็งแรงทนทานตามธรรมชาติอยู่แล้ว หากไม่แตกหักก็สามารถทนอยู่ได้เป็นหมื่นปี สิ่งที่ทำให้ความแข็งแรงของภาชนะลดน้อยลงก็คือการออกแบบที่ไม่เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย มักพบดังนี้

(1) เลือกใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม เช่น ใช้ดินไฟต่ำมาทำเป็นชุดรับประทานอาหาร ทำให้เกิดการบิ่นแตกหรือร้าวได้ง่ายกว่าการใช้ดินไฟสูง

(2) ความหนาบางของภาชนะไม่เหมาะสมกับขนาด และประโยชน์ใช้สอย เช่น การออกแบบภาชนะขนาดใหญ่แต่ป็นบางเกินไป

(3) มีส่วนประกอบตกแต่งที่ยื่นออกมาจากตัวภาชนะมากเกินไป

2.8.2.5 เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม การออกแบบภาชนะเพื่อใช้สอย ควรคำนึงถึงความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ควรมีจินตนาการหรือความตั้งใจก่อนว่าภาชนะชิ้นนั้นจะนำไปใช้ในที่ใด เช่น การออกแบบแจกันประดับห้องพักแขกในโรงแรมแบบชนบทย่อมต่างจากแจกันที่ประดับโรงแรมหรูแบบยุโรป และการออกแบบภาชนะบนโต๊ะอาหารที่ใช้กับร้านอาหารฝรั่งต้องแตกต่างกับภาชนะสำหรับใช้ในร้านอาหารชาววัง สภาพแวดล้อมนี้เป็นเกณฑ์ที่สำคัญมากในการกำหนด วัสดุ รูปทรง พื้นผิว สี และเทคนิคการตกแต่งตลอดจนอุณหภูมิการเผา ภาชนะที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่ดีกับสภาพแวดล้อม บ่งบอกให้เห็นถึงรสนิยมของผู้ใช้งาน

## 2.9 กระบวนการผลิตเซรามิกส์

### 2.9.1 การขึ้นรูปด้วยมือ (Hand Building)

การขึ้นรูปด้วยมือเป็นวิธีการที่ผู้ปั้นขึ้นรูป และประกอบภาชนะหรือผลงานต่างๆ โดยปราศจากอุปกรณ์หรือเครื่องจักรช่วยเหลือ เป็นวิธีการที่มนุษย์ได้ทำมาเป็นเวลานานหลายพันปีก่อนการค้นพบแป้นหมุน ซึ่งน่าจะเป็นวิธีการที่ง่าย แต่การควบคุมดิน และปั้นในขณะที่ขึ้นรูปให้ได้ตามที่ต้องการต้องอาศัยทักษะ และประสบการณ์ความชำนาญเป็นอย่างมาก ต้องมีการเตรียมตัวที่ดีและใช้ทักษะสูงในการทำงาน ภาชนะที่งดงาม และดูมีคุณค่าต้องใช้ความอดทนสูง และการฝึกฝนอย่างหนักเพื่อให้ได้ผลงานที่สมบูรณ์ และมีพลัง

### 2.9.2 การทำดินแผ่น (Slabbing)

ดินแผ่นเป็นกรรมวิธีที่ช่างปั้นนิยมใช้ในการขึ้นรูปเพื่อสร้างสรรค์ภาชนะชนิดต่างๆ เช่น แจกัน กระเบื้องแขวนผนังหรือประติมากรรม เป็นต้น ลักษณะเฉพาะตัวของดินแผ่นคือ มีผิวเรียบเป็นแผ่น สามารถใช้ปั้นรูปทรงต่างๆ ได้ดี ดินแผ่นอาจหนาหรือบาง แคบหรือกว้าง ใหญ่หรือเล็กก็ได้ ในการขึ้นรูปวิธีนี้ต้องระมัดระวังในการตอดินขณะขึ้นรูป และต้องอาศัยจังหวะที่เหมาะสม เนื่องจากสภาพของดินมีความแตกต่างกัน ดินที่ค่อนข้างชื้น และเนื้อละเอียดจะตัดโค้งได้ดีกว่า แต่มีความแข็งแรงน้อย ในขณะที่ดินที่ชื้นน้อยและมีผิวหยาบ จะขึ้นรูปโค้งได้ยากแต่มีความแกร่งกว่า

การคลึงดินควรคลึงดินบนแผ่นกระดานระนาบเรียบ ที่มีผิวไม่ดูดดิน หรือปูผ้าใบลงไปก่อน นอกจากต้องการพื้นผิวแปลกๆ ก็สามารถคลึงดินบนพื้นผิวนั้นๆ ได้ เช่น กระสอบ มุ้งลวด เป็นต้น บางคนใช้วิธีแกะลวดลายลงบนไม้คลึงดินก็ให้ผลดีเช่นกัน การคลึงดินให้มีความหนาอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่นนั้น ใช้วิธีคลึงดินระหว่างแท่งไม้หนาประมาณ 1 เซนติเมตร 2 แท่ง ความหนาของแท่งไม้เป็นสิ่งกำหนดความหนาของดินแผ่น ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของภาชนะ

### 2.9.3 การทำพิมพ์ (Mold Making)

การขึ้นรูปจากการทำพิมพ์เป็นวิธีหนึ่งที่มนุษย์คิดค้นกรรมวิธีในการขึ้นรูปภาชนะขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการผลิตภาชนะจำนวนมากให้มีลักษณะคล้ายคลึงกัน และสามารถผลิตผลงานทั้งขนาดเล็กและใหญ่ให้มีคุณภาพดีได้ การทำพิมพ์มีหลายวิธีตั้งแต่พิมพ์ขึ้นเดียวแบบง่ายๆ จนถึงพิมพ์หลายชั้นที่ซับซ้อน และการใช้ดินสำหรับขึ้นรูปก็ขึ้นอยู่กับลักษณะของพิมพ์ ซึ่งมีทั้งดินแผ่น ดินขุด หรือน้ำสลิป ซึ่งเรียกว่า การหล่อแบบ

ปูนพลาสติกที่ใช้ทำพิมพ์มาจากหินยิปซัม ซึ่งมีส่วนประกอบของแคลเซียมซัลเฟต เมื่อขุดขึ้นมาหินนี้จะแข็ง เมื่อนำไปเผาที่อุณหภูมิ 150 – 180 องศาเซลเซียส จะทำให้น้ำในโครงสร้างผลึกถูกขจัดออก

และแปรสภาพหินนี้ให้คล้ายแป้ง ซึ่งง่ายต่อการบดให้เป็นผงสีขาวๆ โดยบดละเอียด 250 เมช หากนำไปผสมกับน้ำจะทำให้มีความเหลวขึ้น และแข็งเมื่อทิ้งไว้ให้แห้ง

2.9.3.1 การทำพิมพ์อย่างง่าย เป็นแม่พิมพ์ขึ้นเดียว เช่น พิมพ์หยอด (Drop Mold) และพิมพ์ขึ้นรูป (Drape Mold, Hump Mold, Mushroom Mold) ซึ่งใช้ต้นแบบที่มีรูปทรงไม่ซับซ้อน มีขนาดตั้งแต่เล็กมากถึงใหญ่มาก ต้นแบบต้องไม่มีส่วนยื่นออกมาหรือเว้าเข้าไปให้ดึงออกจากพิมพ์ได้ยาก ส่วนมากมีลักษณะตัน การขึ้นรูปนิยมใช้ดินแผ่นกรุลงในพิมพ์หรือหุ้มบนพิมพ์ พิมพ์หยอดสามารถใช้น้ำสลিপเทหล่อได้ด้วย

#### 2.9.3.2 การทำพิมพ์หยอด (Drop Mold)

- (1) ขึ้นรูปดินต้นแบบจากการปั้นดินก้อนเป็นลักษณะชามคว่ำ
- (2) วัดความสูงของต้นแบบให้เท่ากันด้วยเทมเพลตที่ทำจากกระดาษแข็ง แผ่นพลาสติกหรือไม้
- (3) ใช้แผ่นไม้โอบรอบต้นแบบทั้งสี่ด้าน ยึดด้วยตัวหนีบแล้วใช้ดินอุดตามรอยตะเข็บ เว้นกรอบแผ่นไม้ให้ห่างจากดินต้นแบบประมาณ 2 นิ้ว และสูงกว่าดินอย่างน้อย 2 นิ้ว
- (4) เทปูนปลาสเตอร์ลงตรงมุมหนึ่งในกรอบไม้อย่างช้าๆ ใช้มือเคาะเบาๆ
- (5) ทิ้งปูนให้ทรงตัว แกะกรอบไม้ออกดึงต้นแบบออก ทิ้งไว้ให้พิมพ์แห้ง ชุดตกแต่งลบคมบริเวณเหลี่ยมมุมของพิมพ์ในขณะที่ปูนยังอ่อนอยู่

#### 2.9.3.3 การทำพิมพ์ขึ้นรูป (Drape Mold)

- (1) ทำพิมพ์หยอดที่ทำเสร็จและแห้งแล้วด้วยน้ำสบู่หรือน้ำมันให้ลื่น
- (2) ปั้นดินขดเป็นเส้นล้อมรอบพิมพ์ให้เป็นสันสูงขึ้นมาเพื่อกันดินหก จากนั้นเทปูนลงไป
- (3) ก่อนที่ปูนจะแข็งตัวใส่ท่อกระดาษแข็งไปตรงๆ เพื่อเป็นฐานพิมพ์ แล้วเทปูนกรอกลงไป
- (4) เมื่อปูนแข็งยกขึ้นมาจากพิมพ์ แล้วนำมาชุดตกแต่งให้เรียบร้อย

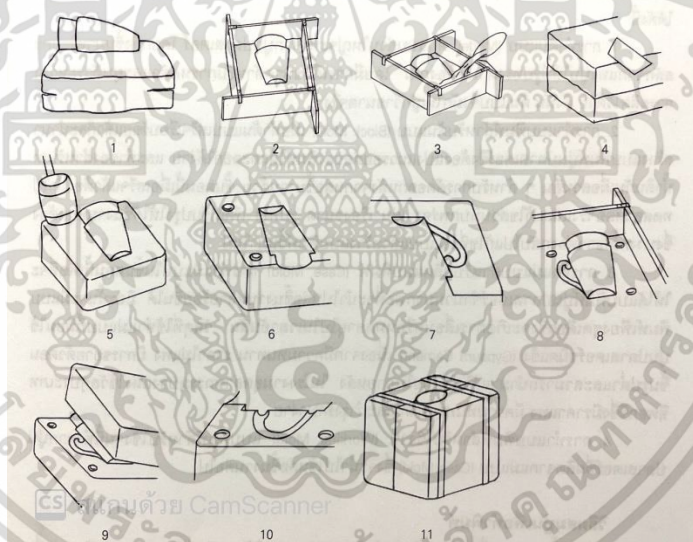
2.9.3.4 การใช้พิมพ์กด (Press Mold) เป็นการนำพิมพ์หยอดมาใช้ขึ้นรูปภาชนะ ทำได้ดังนี้

- (1) คลึงดินแผ่นแล้วยกขึ้นกรุลงในพิมพ์
- (2) ตัดขอบดินส่วนเกินออกโดยใช้ลวดตัดดินจากศูนย์กลางออกไปด้านข้าง เพื่อไม่ให้ดินยกตัวหลุดออกจากพิมพ์
- (3) ใช้ฟองน้ำขึ้นๆ ลูบให้นิ่มแล้วกดผิวดินให้เรียบด้วยเครื่องมือ จากนั้นทิ้งดินให้ทรงตัวได้จึงยกออกจากพิมพ์

พิมพ์กดนิยมใช้ชิ้นรูปงานชิ้นเล็กๆ ที่ต้องการผลิตเป็นจำนวนมาก เช่น พระพิมพ์ ตัวเลข กระดุมลวดลายต่างๆ เป็นต้น แต่พิมพ์กดลักษณะนี้จะมีขนาดเล็ก และใช้วิธีกดเนื้อดินปั้นลงไปให้เต็มพิมพ์แล้วแกะออกเมื่อดินหมาดจะทำให้ได้ชิ้นงานที่มีความตัน

#### 2.9.4 การทำพิมพ์ขึ้น (Multi 3 Piece Making)

การทำพิมพ์ขึ้นอย่างน้อย 2 ชั้นขึ้นไปมีวัตถุประสงค์ในการหลีกเลี่ยงรอยรูดหรือรอยหยักของต้นแบบ เพื่อให้ชิ้นงานเลือนหลุดตัวออกจากพิมพ์ได้ง่ายขึ้น และเพื่อความสะดวกในการหล่อผลงานรูปทรงปิดหรือผิวโค้ง โดยเฉพาะต้นแบบที่มีความคดโค้งหรือซับซ้อนมากไม่สามารถถอดพิมพ์ออกได้ง่ายในการทำพิมพ์ขึ้นเดียว จำนวนเหลี่ยมมุม และความซับซ้อนของต้นแบบซึ่งไม่มีกฏตายตัว ซึ่งผู้ทำพิมพ์ที่มีประสบการณ์ และความชำนาญจะสามารถแบ่งส่วนในการทำพิมพ์ได้อย่างลงตัว ยิ่งจำนวนพิมพ์น้อยเท่าใดก็ยิ่งปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น และประหยัดเวลาทั้งในการหล่อพิมพ์ การหล่อ และการตกแต่งรอยตะเข็บของผลงาน



ภาพที่ 2.32 การทำพิมพ์ขึ้น

ที่มา : เคลือบซีเถ้าพีช (2536 : 97)

#### 2.9.5 การหล่อน้ำสลิบ

การหล่อน้ำสลิบมีทั้งแบบหล่อตัน (Solid Casting) และหล่อกลาง (Drain Casting) ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของภาชนะและพิมพ์ การหล่อตันมักใช้กับผลงานชิ้นเล็กๆ และไม่หนามาก ใช้วิธีเทน้ำสลิบลงไป ในพิมพ์ปูนให้เต็มแล้วปล่อยให้พื้นดินแห้งจะได้ผลงานที่เหมือนกันทุกชิ้น ส่วนมากนิยมใช้วิธีหล่อกลางโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทน้ำสลิปใสในพิมพ์ให้เต็ม คอยหยอดเติมเมื่อสลิปพอง ปูนจะดูน้ำสลิปเกาะที่ผิวทำให้เกิดความหนา ทิ้งไว้สักพักจนภาชนะมีความหนาตามที่ต้องการ ตรวจสอบโดยใช้ไม้แบนๆ ปาดที่ปากพิมพ์เพื่อดูความหนา จากนั้นคว่ำพิมพ์เทน้ำสลิปส่วนที่เหลือออกหรือระบายออกทางจุดที่อุดส่วนฐาน หากพิมพ์มีขนาดใหญ่มาก เมื่อภาชนะหมาดหรือขอบร้อนจากพิมพ์ให้แกะออก โดยวางพิมพ์ตามแนวขวางแล้วยกออกตรงๆ แล้วชุดแต่งรอยตะเข็บให้เรียบร้อย จากนั้นเซ็ดขอบปาก และกั้นภาชนะให้เรียบ

การหล่อพิมพ์สามารถหล่อได้ 3 ครั้งต่อวัน บางพิมพ์สามารถหล่อได้ถึง 10 ครั้งต่อวัน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาด และความหนาของผลงานด้วยพิมพ์ 1 อันจะใช้หล่อได้ประมาณ 100 ครั้ง ควรคนสลิปเป็นช่วงๆ ขณะที่หล่อและกรองน้ำสลิปเสมอหากตั้งทิ้งไว้นานๆ

2.9.5.1 น้ำสลิปที่ใช้ในการหล่อ ต่างจากดินที่ใช้ในการขึ้นแบบหมุน คือ ต้องการความเหนียวน้อยกว่า ไม่เช่นนั้นจะทำให้หดตัวสูง และบิดเบี้ยวได้ง่าย การเตรียมน้ำสลิปที่ใช้ในการหล่อแบบทำได้หลายวิธี เช่น ใส่เนื้อดินที่มีลักษณะเป็นแผ่นกวนผสมน้ำแล้วใส่สารกระจายลอยตัวลงไป หรือผสมน้ำกับสารกระจายลอยตัวแล้วกวนให้เข้ากัน จากนั้นเติมดินเปียดหรือดินแห้งลงไปแล้วตีให้เข้ากัน

น้ำดินหรือสลิป ไม่ควรเก็บไว้นานโดยเฉพาะในที่อากาศร้อน เพราะจะทำให้เกิดการบูด ซึ่งอาจทำให้เกิดจุลินทรีย์ที่ผิวภาชนะได้ ความชื้น - เหลวของน้ำสลิปขึ้นอยู่กับขนาดของภาชนะด้วย หากภาชนะมีขนาดใหญ่มาก และไม่มีรายละเอียดซับซ้อนมากนัก สามารถใช้น้ำสลิปที่ค่อนข้างข้นได้

การใส่สารกระจายลอยตัวมากกว่าร้อยละ 1 ทำให้น้ำสลิปมีความหนืดตัวมาก และเทยาก สามารถไปอุดรูพรุนที่ผิวพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ ซึ่งทำให้แกะผลงานออกยาก และพิมพ์เสียไปในที่สุด และสารกระจายลอยตัวนี้สามารถทำปฏิกิริยากับปูนปลาสเตอร์เกิดเกลือของแคลเซียมจับที่ผิวแบบพิมพ์ ซึ่งทำลายลวดลายต่างๆ ของแบบทำให้แรงดึงดูลดลง และอัตราการแห้งตัวช้าลง ซึ่งโซดาแอชทำให้เกิดปัญหานี้มากกว่าโซเดียมซิลิเกต การเลือกใช้สารกระจายลอยตัวต้องทำการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมกับเนื้อดินบางชนิดอาจทำให้เนื้อดินแห้งเร็วขึ้น แต่เพราะแต่กง่าย สัดส่วนของน้ำสลิปใช้น้ำร้อยละ 35 ดินแห้งร้อยละ 65 โซเดียมซิลิเกตร้อยละ 0.3

## 2.9.6 กรรมวิธีในการผลิต

กรรมวิธีในการผลิตเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา แต่ทั้งนี้การออกแบบอาจเป็นตัวกำหนดกรรมวิธีในการผลิตก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการออกแบบ และประเภทของงานด้วย เช่น หากผลิตภาชนะลักษณะอุตสาหกรรมซึ่งขึ้นรูปด้วยการหล่อแบบ และการใช้ใบมีด ควรเน้นการออกแบบที่ไม่มีความละเอียดอ่อน วิจิตรบรรจงเกินไป หากปฏิบัติงานในสตูดิโอหรือทำงานในระบบครอบครัวที่อาศัยฝีมือแล้วก็สามารถออกแบบ และตกแต่งที่ละชิ้นได้ ในกรณีนี้มักทำขึ้นรูปแบบของงานศิลปะ แต่ถ้าหากสามารถผลิตได้ทุกกรรมวิธีแล้ว รูปทรงของภาชนะมักเป็นสิ่งที่กำหนดกรรมวิธีการขึ้นรูป และการผลิต เช่น รูปทรงเหลี่ยมควรใช้วิธีการหล่อแบบ ส่วนรูปทรงกลมควรใช้แบบหมุนเพื่อความสมดุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และประหยัดเวลามากกว่าการขึ้นรูปด้วยมือ การออกแบบที่ไม่ตรงกับกรรมวิธีที่มีอยู่ทำให้การปฏิบัติงานล่าช้าได้

## 2.9.7 ปริมาณการผลิต

ปริมาณหรืออัตราในการผลิตมีความสัมพันธ์กับกรรมวิธีในการผลิต และเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถกำหนดวิธีการออกแบบ และตกแต่งภาชนะได้ หากต้องการผลิตจำนวนน้อย การออกแบบสามารถทำได้ อย่างเต็มที่ มีความยาก พิถีพิถันได้ แต่ถ้าต้องการผลิตภาชนะจำนวนมากเป็นระบบอุตสาหกรรมแล้วจะมีข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และต้นทุนการผลิต เนื่องจากงานที่ยาก และประณีตจะทำให้ต้องใช้เทคนิคการผลิตที่สูงขึ้น ดังนั้นการออกแบบโดยเฉพาะการตกแต่งจะต้องคำนึงถึงปริมาณการผลิตภาชนะด้วย หากต้องการวาดลวดลายบนภาชนะซึ่งผลิตเป็นจำนวนมากอาจใช้การตีรูปลูกแทนหรือการขึ้นรูปภาชนะ และคว้านเจาะให้มีลวดลายโปร่ง สามารถขึ้นรูปด้วยการพิมพ์ได้โดยอาจตัดทอนรายละเอียดปลีกย่อยของลวดลายลงบ้าง

## 2.9.8 ข้อจำกัดในการผลิต

ข้อจำกัดในการผลิตเครื่องปั้นดินเผาซึ่งมีผลต่อการออกแบบมีดังนี้

2.9.8.1 การขึ้นรูป การขึ้นรูปทรงบางชนิดจะทำได้ เช่น การคลึงดินเป็นเส้นหรือแท่งเล็กๆ แล้วปักให้ขึ้นไปรอบๆ ภาชนะจะแตกหักได้ง่าย ไม่เหมือนงานโลหะซึ่งมีความแข็งแรงในตัวเอง ส่วนการออกแบบให้ภาชนะทรงตัวอยู่ได้บนฐานที่เล็กมากก็ทำได้ยากเพราะการเชื่อมดินให้ต่อกันไม่เหมือนกับการเชื่อมโลหะจุดสัมผัสที่เล็กมากเป็นอุปสรรคต่อการทรงตัวของภาชนะ

2.9.8.2 การเผา การเผาเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งของการผลิตเครื่องปั้นดินเผา ภาชนะที่นำไปใช้สอยส่วนใหญ่จะนิยมเผาไฟสูงรวมทั้งเครื่องปั้นดินเผาที่นำไปประดับตกแต่งบางชนิดด้วย ในการเผาที่อุณหภูมิสูงนั้น หากภาชนะที่มีรูปทรงที่เป็นแท่งยาวขนานออกจากพื้นหรือเป็นเส้นขอบบางที่ยื่นออกมามาก จะทำให้ส่วนที่ยื่นออกมานั้นทรุดตัวห้อยตกลงได้ และเสียลักษณะการออกแบบ นอกจากนั้นรูปทรงที่เป็นเหลี่ยมอาจเข้าหลังการเผา ส่วนลาดหรือจานแบนอาจแอ่นขึ้นตรงกลางได้

2.9.8.3 การตกแต่ง การตกแต่งบางเทคนิคนั้นไม่สามารถทำได้กับภาชนะทุกขนาด ขนาดของภาชนะมีผลต่อการเลือกใช้กรรมวิธีในการตกแต่ง ในทางตรงกันข้ามหากกำหนดลักษณะการตกแต่งที่ซับซ้อนไว้ภาชนะอาจต้องมีขนาดเล็ก ตัวอย่างเช่น การเจาะลวดลายบนภาชนะให้โปร่งทั้งใบจะเป็นความยากลำบาก และใช้เวลานานสำหรับภาชนะที่มีขนาดใหญ่มาก ส่วนวิธีการซ้อนดินสีนั้นมีความละเอียดซับซ้อนในการผสมดินแต่ละสี แล้วนำมาคลึงเป็นแผ่นให้แต่ละแผ่นซ้อนทับกันแล้วจึงมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนต่อเข้าด้วยกันเป็นภาชนะ จึงนิยมใช้เทคนิคนี้กับงานชิ้นเล็กมากกว่า

การคำนึงถึงข้อจำกัดในการผลิตก่อนที่จะออกแบบผลงานเป็นสิ่งที่ดี เนื่องจากเป็นวิธีการออกแบบที่รอบคอบ และสามารถนำไปปฏิบัติงานจริงได้โดยไม่ต้องคอยแก้ไขทุกขั้นตอน บ่อยครั้งที่การออกแบบที่ดีไม่สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ เนื่องจากติดขัดในข้อจำกัดที่กล่าวมา

### 2.9.9 วัสดุที่ใช้ในการผลิต

วัสดุสำคัญที่ใช้ในการผลิตงานเซรามิกส์คือ ดิน ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเป็นอย่างมาก สามารถกล่าวได้ว่า ธรรมชาติของดินเป็นสิ่งที่บังคับควบคุมการออกแบบได้มากเท่ากับประโยชน์ใช้สอย สมบัติของดินที่มีผลต่อการผลิต มีดังนี้

2.9.9.1 ชนิดของดิน ดินมีหลายชนิด และให้ผลต่อการผลิตที่แตกต่างกัน การเลือกใช้ดินควรเลือกให้เหมาะกับลักษณะที่ต้องการใช้ออกแบบ ดังนี้

(1) ความหยาบ - ละเอียด ดินเนื้อหยาบมักใช้ในงานประติมากรรม สถาปัตยกรรมทำกระถางต้นไม้หรือประดับตกแต่ง ในขณะที่ดินเนื้อละเอียดเหมาะกับการทำชุดรับประทานอาหาร ตุ๊กตา และภาชนะใช้สอยอื่นๆ

(2) ความหนา - บาง มีความสัมพันธ์กับความหยาบ - ละเอียด ตรงที่เนื้อดินหยาบมักใช้กับภาชนะที่มีความหนา ส่วนภาชนะที่ออกแบบให้มีความบอบบางจะใช้ดินเนื้อละเอียด โดยเฉพาะภาชนะที่ออกแบบให้มีความหรูหราสง่างาม สมบัติในด้านนี้ของดินยังมีผลต่อการออกแบบอีกด้วย เช่น การเขียนลายเงิน ทอง หรือลีสเตอร์ นิยมตกแต่งบนภาชนะที่มีความบาง และเนื้อละเอียดมากกว่าภาชนะเนื้อหนา และหยาบ

(3) จุดสุกตัว ไฟต่ำ - สูง อุณหภูมิการเผาของดินมีผลโดยตรงต่อรูปทรง และประโยชน์ใช้สอยของภาชนะ ในสมัยโบราณที่มนุษย์ใช้ดินเอนแอร์เทนแวร์ซึ่งมีจุดสุกตัวอุณหภูมิต่ำปานภาชนะนั้น ภาชนะจะมีรูปทรงหนา มีความพรุนตัวสูงไม่เหมาะกับการบรรจุของเหลวหรือน้ำ ประโยชน์ใช้สอยค่อนข้างจำกัด เมื่อมีการใช้ดินสโตนแวร์ และพอร์ซเลนซึ่งมีจุดสุกตัวสูง ประโยชน์ใช้สอยก็กว้างขวางขึ้น สามารถออกแบบรูปทรงภาชนะได้อย่างหลากหลายมีความทนทานเพิ่มขึ้น ในปัจจุบันเนื้อดินได้รับการพัฒนาจนสามารถทนไฟได้สูงมาก ซึ่งเป็นผลต่อการนำไปใช้ในทางวิทยาศาสตร์ เช่น เป็นชิ้นส่วนในยาวอวกาศ เป็นต้น

(4) ความโปร่งแสง - ทึบแสง สมบัติข้อนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน ดินที่มีความโปร่งแสง เช่น โบนไชนา และพอร์ซเลน มักนิยมออกแบบภาชนะที่บาง เช่น โคมไฟ ภาชนะที่ใช้รับประทานอาหาร เป็นต้นการตกแต่งนิยมใช้วิธีแกะสลักเพื่อเน้นลวดลายที่สวยงามจากแสงเงา

(5) สี ดินแต่ละชนิดมีสีที่เป็นธรรมชาติของตัวเองอยู่แล้ว หากไม่ต้องการใช้เคลือบควรเลือกใช้ดินที่มีสีที่เหมาะสมกับการออกแบบ เช่น ภาชนะแบบชนบทหรือลูกทุ่ง อาจใช้สีดิน

ธรรมชาติซึ่งออกแดงส้ม ส่วนโคมไฟก็ใช้ดินสีขาวจากเนื้อโบนโซนา หากต้องการผสมให้เป็นสีต่างๆ ก็  
สามารถนำเนื้อดินสีขาวมาผสมทับสแตนสีได้

(6) ความเหนียว ความเหนียวของดินมีผลต่อกรรมวิธีการขึ้นรูปซึ่งเป็นหนึ่งใน  
ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบ ดินที่มีความเหนียวมากสามารถขึ้นปั้นหมุนได้ดีกว่าดินที่มีความเหนียวน้อย  
แต่ในขณะเดียวกันก็มีความบิตเปี้ยว และหดตัวสูง ดินที่มีความเหนียวน้อยสามารถนำไปขึ้นรูปโดยใช้  
ใบมีดหรือหล่อได้ ดังนั้นการออกแบบภาชนะต้องคำนึงถึงสมบัติในข้อนี้ด้วย

2.9.9.2 สภาวะของดิน ดินมีหลายสภาวะแต่ละสภาวะก็มีสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน  
การออกแบบบางแบบก็เหมาะกับดินบางสภาวะเท่านั้น

## 2.10 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.10.1 เสาวภา ศรีบุรินทร์ (2558) : การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้นเพื่อประยุกต์ใช้ใน การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์พื้นที่จังหวัดเลย

การศึกษาและพัฒนาเนื้อดินปั้น ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์  
กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดเลย เป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และ  
คุณสมบัติทางด้านเคมีของเนื้อดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย 2) เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนผสม เนื้อ  
ดิน และคุณสมบัติทางกายภาพที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่พัฒนาจากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ  
จังหวัดเลย 3) เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยตาม  
คุณสมบัติของเนื้อดินเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์  
กระบวนการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อดินโดยใช้เครื่องมือ วิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุ XRF  
(X-ray Fluorescence spectrometer) กรมวิทยาศาสตร์ และบริการ กรุงเทพมหานคร กระบวน  
เปรียบเทียบอัตราส่วนผสมของเนื้อดินที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ จากการ  
ทดลองตารางสามเหลี่ยมด้านเท่าหรือเรียกว่า ไทรแอกเซียลเบลนด์ (Triaxial Blend) จำนวน 36 จุด  
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือผู้เชี่ยวชาญทางด้าน เทคโนโลยีเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่านวิเคราะห์ผลโดย  
กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์วิเคราะห์ผลโดยกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือ  
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน จากการวิเคราะห์ดินพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย  
พบว่าเป็นเนื้อดินสโตนแวร์ โดยมีสัดส่วนของซิลิกาโดยเฉลี่ยร้อยละ 64.50 อลูมินาโดยเฉลี่ยร้อยละ 18.55  
และเหล็กออกไซด์ร้อยละ 18.69 โดยมีอัตราส่วนของดินที่เหมาะสมต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรา  
มิกส์การเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมเนื้อดิน คือ ดินปั้นพื้นที่อำเภอภูเรือร้อยละ 50 ดินขาวล้างลำปางร้อย  
ละ 20 และดินดำ (Ball clay) ร้อยละ 30 และในด้านการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จากเนื้อดินปั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นตัวอย่างในการประเมินคือ จอกรองน้ำยางพารามีค่าความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ , S.D = 0.50)

### 2.10.2 พิริยะ ผลพิรุฬห์ (2556) : เศรษฐกิจสร้างสรรค์กับการพัฒนาประเทศไทย

งานวิจัยนี้อธิบายถึงภาพรวมของแนวคิดในการใช้เศรษฐกิจสร้างสรรค์ในบริบทของการพัฒนาประเทศ โดยจะเกริ่นนำถึงความสำคัญที่เศรษฐกิจไทยจำเป็นต้องพึ่งพาการใช้ความคิดสร้างสรรค์ คำจำกัดความของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ บทบาทของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในการพัฒนาประเทศในแต่ละมิติ ข้อค้นพบในแต่ละงานวิจัย และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการใช้เศรษฐกิจสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนาประเทศไทย เศรษฐกิจสร้างสรรค์คือกระบวนการหรือกิจกรรม (Processor Activity) โดยเกิดจาก 2 ส่วนปัจจัยหลักด้วยกัน คือ 1) ทูตทางปัญญา หรือองค์ความรู้ และ 2) ทักษะการประยุกต์นำความคิดสร้างสรรค์ (หรือองค์ความรู้) นั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในเชิงพาณิชย์ ประเทศไทย ได้ให้คำจำกัดความของ “เศรษฐกิจสร้างสรรค์” ไว้ว่า “แนวคิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการใช้องค์ความรู้ การศึกษาการสร้างสรรคงาน และการใช้ทรัพย์สินทางปัญญาที่เชื่อมโยงกับรากฐานทางวัฒนธรรมการสั่งสมความรู้ของสังคมและเทคโนโลยี/นวัตกรรมสมัยใหม่” โดยสำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ซึ่งได้กำหนดขอบเขตขนาดของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในประเทศไทยโดยยึดตามรูปแบบขององค์การสหประชาชาติว่าด้วยการค้า และการพัฒนา (UNCTAD) และปรับเพิ่มเติมตามรูปแบบของ UNESCO โดยได้รวมอาหารไทย และการแพทย์แผนไทยเข้าไว้ในอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ด้วย พร้อมทั้งได้จำแนกประเภทอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ออกเป็น 4 กลุ่มอุตสาหกรรมหลัก (และ 15กลุ่มอุตสาหกรรมย่อย) เศรษฐกิจสร้างสรรค์สร้างความเจริญเติบโตอย่างยั่งยืน (Sustainable Growth) เนื่องจากเป็นระบบเศรษฐกิจที่พึ่งพาการผลิตที่ใช้ความรู้เป็นพื้นฐานสำคัญเพื่อต่อยอดต่อการสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ทางเศรษฐกิจเนื่องจากความรู้ และนวัตกรรมปัจจุบัน (โดยเฉพาะทางด้านความคิดสร้างสรรค์) สามารถสร้างได้จากบุคคลเพียงคนเดียวจนไปถึงองค์กรที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้นเศรษฐกิจสร้างสรรค์จึงสามารถเพิ่มศักยภาพ และผลิตภาพของแรงงานได้โดยตรง ส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดความรู้ (Knowledge-Transfer) และเป็นการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ไม่ต้องพึ่งพาแรงงานราคาถูก หรือการผลิตที่สร้างมลพิษอย่างอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบระหว่างนวัตกรรมจากเศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ วัฒนธรรม และความรู้ที่อิงกับการลงทุนในเทคโนโลยีขั้นสูงอย่างการลงทุนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว การลงทุนในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะช่วยสร้างการเจริญเติบโตอย่างยั่งยืนมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.10.3 ตะวัน วีระกุล (2550) : วัดเวียงกุมกาม

วัดเวียงกุมกาม มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาถึงการจัดการพื้นที่ทางวัฒนธรรม และการวางผังของโครงการที่สัมพันธ์กับประวัติศาสตร์ และรูปแบบสถาปัตยกรรม ศิลปกรรมดั้งเดิมของพื้นที่นั้นๆ เพื่อนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการออกแบบ 2) เพื่อศึกษาถึงวัฒนธรรมท้องถิ่นในชุมชนที่ตั้งโครงการในรอบปีเพื่อนำมาประกอบในการออกแบบและพัฒนาพื้นที่ 3) เพื่อศึกษาถึงบริบทที่เกี่ยวข้องกับการแปลความหมาย และพิพิธภัณฑสถานเพื่อนำมาเป็นฐานข้อมูลในการออกแบบโครงการ 4) เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมทางศาสนา และสถาปัตยกรรมเกี่ยวเนื่องโดยใช้ข้อมูลจากการศึกษาข้างต้นมาวิเคราะห์เพื่อการสร้างสรรค์สถาปัตยกรรมของโครงการที่สอดคล้องกับสภาพสังคมปัจจุบัน และแสดงออกถึงการสืบสานจากวัฒนธรรมเดิมของตัวพื้นที่เองเพื่อก่อให้เกิดเอกลักษณ์ทางพุทธสถาปัตยกรรมเฉพาะ และร่วมสร้างความรู้สึกร่วมในตัวของชุมชนให้เกิดขึ้น การออกแบบวัดเวียงกุมกามต้องสร้างรูปแบบอันเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่ ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมปัจจุบัน และต้องหลอมรวมบริบทของเมืองโบราณรูปแบบศิลปะสถาปัตยกรรมของล้านนา ประสานกับแนวคิดแบบร่วมสมัยเพื่อการประสานประโยชน์ระหว่างวัดกับชุมชนผ่านทางกิจกรรมทางวัฒนธรรม ที่จะนำไปสู่การสร้างพื้นที่ทางสังคมของวัด ให้กลับขึ้นมาใหม่อีกครั้ง

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยหัวข้อ การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งขั้นตอนของการศึกษาวิจัยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง

วิธีการดำเนินงานวิจัยในแต่ละขั้นตอนประกอบไปด้วย

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

### 3.1 ขอบเขตงานวิจัยตามจุดประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง

#### 3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในงานวิจัยครั้งนี้ กรณีศึกษา คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบซีเมนต์ จำนวน 3 ท่าน ด้านวัสดุแกนกัญชง จำนวน 2 ท่าน ประสบการณ์ 5 ปีหรือมากกว่า จึงขอความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบซีเมนต์ และด้านวัสดุแกนกัญชง

##### 3.1.1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเคลือบซีเมนต์ จำนวน 2 ท่าน

(1) รองศาสตราจารย์ ดร.สมใจ มะหมื่น อาจารย์ประจำสาขาวิชาการออกแบบเซรามิกส์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(2) คุณบัทม์ แก้วอก เจ้าของสตูดิโอบัทม์ แก้วอก

##### 3.1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบซีเมนต์ จำนวน 1 ท่าน

(1) คุณณัฐพล สุขโข และคุณมิว เจ้าของสตูดิโอตินเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.1.3 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัสดุแกนกัญชง

(1) คุณศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ นักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) จังหวัดเชียงใหม่

### 3.1.1.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุแกนกัญชง

(1) คุณหม่อม แซ่ว้าง ประธานกลุ่มเกษตรกรปลูกเฮมพ์ ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก

## 3.1.2 เครื่องมือในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์ (Interview Guide) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสอบถามเพื่อให้ทราบเกี่ยวกับข้อมูลด้านเคลือบซีเมนต์ และข้อมูลด้านวัสดุแกนต้นกัญชง โดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง มีโครงสร้างแบบปลายเปิด ไม่กำหนดข้อคำถามอย่างตายตัว ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการกำหนดข้อคำถามเบื้องต้น และได้ทำการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อมูลในเชิงกว้าง เพื่อให้ได้รับข้อมูลที่หลากหลายแต่สามารถครอบคลุมในประเด็นที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์ของกาวิจัย

## 3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเคลือบซีเมนต์และด้านวัสดุแกนกัญชง รวมถึงข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาในชั้นทุติยภูมิจากหนังสือ เกิดเป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับเคลือบซีเมนต์พิเศษแกนกัญชง สรุปในรูปแบบของการบรรยายเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากแกนต้นกัญชงเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

## 3.2 ขอบเขตงานวิจัยตามจุดประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

### 3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในงานวิจัยครั้งนี้ กรณีศึกษา คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน ประสบการณ์ 5 ปีหรือมากกว่า จึงขอความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ

3.2.1.1 คุณวศินบุรี สุพานิชวรภาชน์ นักออกแบบเซรามิกส์ และผู้บริหารโรงงานเครื่องปั้นดินเผา เอียงไถ่

3.2.1.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เอกกมล โรจน์จิรนนท์ อาจารย์สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 ดร. สมชาย เชะวิเศษ อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 3.2.2 เครื่องมือในการวิจัย

3.2.2.1 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม เพื่อให้ได้รูปแบบใหม่ที่สอดคล้องกับแนวทางที่มาจาก การประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.2.2 แบบประเมินทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ใช้ประเมินการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยมีการให้เกณฑ์ดังนี้ เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และใช้อ่านค่าตามอัตราส่วน ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

#### 3.2.2.3 การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยมีขั้นตอนดังนี้

(1) ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร บทความ Website และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ การสร้างเครื่องมือแบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อมูลด้านการออกแบบภายใต้กรอบแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ และปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเซรามิกส์

(2) ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือ ตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถาม และแบบประเมินคุณภาพต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบหาความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีวัดความฟุ้งของข้อคำถามได้ และมีความสอดคล้องกับคำถาม วัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อสอบถามข้อมูลกับผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้าน การออกแบบ โดยผู้วิจัยได้ทำการส่งเอกสารหนังสือราชการ สำหรับติดต่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ และได้ทำการนัดหมายตามวัน เวลา เพื่อเข้าไปดำเนินการด้วยตนเอง

#### 3.2.2.4 การตรวจสอบเครื่องมือ

การนำแบบประเมินค่าความพึงพอใจที่สร้างเสร็จมานำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถาม วัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

(1) ผศ. ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2) ผศ. ดร. ธนินทร์ รัตน์โอฬาร อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม และการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(3) ผศ. ดร. กฤษณา คิตติ อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการ ออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบครอบคลุมของเนื้อหา (Content Validity) และ ข้อเสนอแนะ ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์  
 0 หมายถึง ไม่แนใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์  
 -1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
- จากคะแนนนำผลการพิจารณาคำนวณจากสูตร

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

- IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง  
 R หมายถึง คะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ  
 N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ ถ้าข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังไม่สามารถใช้ได้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 50 – 100)

### 3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้บริโภค จากการสอบถามนำมาสรุปเป็นค่าร้อยละ และนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จากการสอบถามนำผลมาวิเคราะห์ในรูปแบบความเรียง และนำข้อมูลแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบมาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) โดยแบ่งเกณฑ์ในการแปลความหมายของ ค่าเฉลี่ย ดังนี้

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด  
 4.01 – 4.50 หมายถึง ระดับมากที่สุด  
 3.51 – 4.00 หมายถึง ระดับมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

### 3.3 ขอบเขตงานวิจัยตามจุดประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง

#### 3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในงานวิจัยครั้งนี้ กรณีศึกษา คือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเคลือบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบเซรามิกส์ จำนวน 2 ท่าน ประสบการณ์ 5 ปีหรือมากกว่า จึงขอความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบเซรามิกส์

##### 3.3.1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเคลือบเซรามิกส์ จำนวน 3 ท่าน

(1) รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรรค์ ตันยาภิรมย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

(2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สยมพร กาษรสุวรรณ อาจารย์สาขาเครื่องเคลือบดินเผา คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

(3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิพัฒน์ จิตรอารีรักษ์ อาจารย์สาขาวิชาการออกแบบเซรามิกส์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

##### 3.3.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบเซรามิกส์ จำนวน 2 ท่าน

(1) คุณจิระพงษ์ วงษ์ตระหง่าน เจ้าของสตูดิโอ Inclay Studio Pottery จังหวัดเชียงใหม่

(2) อาจารย์ศิรินทรา อัจเจริญ อาจารย์สาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

#### 3.3.2 เครื่องมือในการวิจัย

3.3.2.1 แบบประเมินความคิดเห็น จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบเซรามิกส์เพื่อนำไปปรับปรุงสูตรเคลือบ และเพื่อการพัฒนาต่อยอด

3.3.2.2 แบบประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบเซรามิกส์ ใช้ประเมินการคุณภาพของเคลือบเพื่อเป็นแนวทางพัฒนาปรับปรุงน้ำเคลือบเซรามิกส์ให้ เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และใช้อ่านค่าตามอัตราส่วน ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.3.2.3 การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยมีขั้นตอนดังนี้

(1) ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร บทความ Website และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสูตรเคลือบเซรามิกส์ การสร้างเครื่องมือแบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อมูลด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และการทดสอบเคลือบ (เสริมศักดิ์ นาคบัว. 2536 : 78)

(2) ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือ ตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถาม และแบบประเมินคุณภาพต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบหาความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีวัดความฟุ้งของข้อคำถามได้ และมีความสอดคล้องกับคำถาม วัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อสอบถามข้อมูลกับผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้านเคลือบเซรามิกส์ โดยผู้วิจัยได้ทำการส่งเอกสารหนังสือราชการ สำหรับติดต่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ และได้ทำการนัดหมายตามวัน เวลาเพื่อเข้าไปดำเนินการด้วยตนเอง

3.3.2.4 การตรวจสอบเครื่องมือ

การนำแบบประเมินค่าความพึงพอใจที่สร้างเสร็จมานำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถาม วัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

(1) ผศ. ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2) ผศ. ดร. ธนินทร์ รัตนโอฬาร อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม และการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(3) ผศ. ดร. กฤษณา คิตติ อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบครอบคลุมของเนื้อหา และข้อเสนอแนะ ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์

-1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

จากคะแนนนำผลการพิจารณาคำนวณจากสูตร

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

IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้อง
R	หมายถึง	คะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ
N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ ถ้าข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังไม่สามารถใช้ได้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 50 – 100)

### 3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเซรามิกส์ที่มีต่อการพัฒนาเคลือบจากซีเถ้าจากแกนต้นกล้วย เพื่อให้ได้คุณภาพเคลือบที่สมบูรณ์ สวยงาม สอดคล้องกับแนวทางการออกแบบที่มาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยเป็นการประเมินความคิดเห็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด ใช้อ่านค่าตามอัตราส่วน ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์ เวียงกุมกาม ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

### 4.1 วิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดที่ 1 การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง

แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ คือ ข้อมูลทั่วไปของเคลือบเซรามิกส์ ข้อมูลด้านเคลือบซีเถ้า ข้อมูลด้านวัสดุแกนกัญชง และการพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง

#### 4.1.1 ข้อมูลทั่วไปของเคลือบเซรามิกส์ ทำการวิเคราะห์ ข้อมูลทฤษฎี และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

4.1.1.1 ความสำคัญของเคลือบ วิเคราะห์ข้อมูลทฤษฎี  
เคลือบเป็นสิ่งที่เพิ่มความงามให้กับเครื่องปั้นดินเผา ภาชนะที่ไม่สวยสามารถเพิ่มคุณค่าได้หากใช้เคลือบที่สวยงามหรือแปลกตา ในขณะที่ผิวของภาชนะที่มีรูปทรงสง่างามอาจหมดความน่าสนใจไปได้จากการเคลือบที่ผิดคาด ดังนั้นเคลือบจึงมีความสำคัญทั้งในแง่ของความเป็นจุดเด่นของภาชนะหรือการเพิ่มเติมความงดงามให้กับภาชนะ (สุขุมาล เล็กสวัสดิ์. 2548 : 115 - 116)

น้ำยาเคลือบชนิดแรกที่ค้นพบตามประวัติศาสตร์ คือ เคลือบอุณหภูมิต่ำสีฟ้าสดซึ่งชาวอียิปต์นิยมใช้เคลือบลูกปัด และเครื่องประดับดินเผาที่มีอายุก่อนคริสตกาลราว 3,500 ปี (ไพจิตร อิงศิริวัฒน์. 2547 : 1 - 2)

4.1.1.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเคลือบ วิเคราะห์ข้อมูลทฤษฎี  
เคลือบเกิดจากการผสมวัตถุดิบเคลือบ ที่ประกอบไปด้วย ซิลิกา อะลูมินา และฟลักซ์ ซึ่งวัตถุดิบแต่ละชนิด ทำหน้าที่ในเคลือบแตกต่างกัน ดังนี้

(1) ซิลิกาหรือฟลินต์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เคลือบมีลักษณะเป็นแก้ว ซึ่งรู้จักกันในชื่อของควอตซ์ (Quartz) เมื่ออยู่ในรูปของผลึกบริสุทธิ์ จุดหลอมละลายของซิลิกาสูงมากประมาณ 1700 องศาเซลเซียส แต่สามารถลดจุดสุกตัวได้จากชนิดของฟลักซ์ที่เติมลงไป การเติมซิลิกาปริมาณมากจะทำให้เกิดความแกร่ง และทนต่อการขีดขีดมากขึ้น

(2) อะลูมินา ทำให้เกิดการทรงตัว และความแข็งแรง เป็นสารที่ปรับความหนืด ความมัน และความต้านของแก้ว มีจุดหลอมละลายประมาณ 2040 องศาเซลเซียส เป็นส่วนผสมที่ทำให้เคลือบชั้นเหนียวจับตัวคลุมผิวดินอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ไหลเลอะ และมีผิวที่แข็งแรง อย่างไรก็ตามหากผสมอะลูมินาร้อยละ 5 ในซิลิกาบริสุทธิ์ จุดหลอมละลายจะลดลงมาเป็น 1545 องศาเซลเซียส นอกจากนั้นอะลูมินายังเป็นสารที่ป้องกันการจับตัวเป็นผลึกขณะเย็นตัวระหว่างสารตัวอื่นซึ่งจะทำให้เคลือบมีผิวไม่เรียบและทึบได้ เนื่องจากอะลูมินามีจุดหลอมตัวที่สูงมากจึงทำให้เกิดเคลือบทึบ และด้านได้ หากใส่ในปริมาณที่ไม่เหมาะสม แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบอื่นๆ ของเคลือบ และอุณหภูมิการเผา

(3) ฟลักซ์ เป็นตัวทำละลาย ช่วยทำให้จุดหลอมตัวของเคลือบต่ำลง ซึ่งฟลักซ์นี้มีหลายชนิด และหลอมละลายในอุณหภูมิที่ต่างกัน ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของการเผา เช่น ตะกั่ว บอแรกซ์ ทัลก์

#### 4.1.1.3 ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลทั่วไปของเคลือบ

เคลือบเซรามิกส์มีการคิดค้นทำกันมานานมากแล้ว แต่ไม่มีหลักฐานที่ระบุแน่ชัดว่าเริ่มช่วงเวลาใด ใครเป็นผู้ค้นพบ และประเทศใดที่เป็นต้นกำเนิดหรือเริ่มทำก่อน จากข้อมูลที่เล่าสืบต่อกันมา เคลือบเป็นการค้นพบด้วยความบังเอิญมนุษย์ยุคแรก คือ ในยุคสมัยก่อนภาชนะที่มนุษย์ใช้ในการประกอบอาหารนั้นทำมาจากดินปั้น เมื่อนำไปตั้งบนเตาปรากฏว่าภาชนะนั้นมีความแข็งแรงขึ้น และดินรอบๆ เตาเผาที่แข็งเช่นกัน อีกทั้งบริเวณรอบๆ ผิวภาชนะก็เกิดเป็นผลึกใสเคลือบติดอยู่ด้วย มนุษย์ในยุคนั้นจึงได้ทำการพัฒนาเคลือบเซรามิกส์ตั้งแต่นั้นมา

เคลือบเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความสวยงาม และเพิ่มมูลค่าให้กับภาชนะหรือผลิตภัณฑ์ แต่เคลือบบางชนิดมีคุณสมบัติเป็นกรดอาจไม่เหมาะสมในการนำไปใช้เป็นภาชนะบรรจุอาหาร ในปัจจุบันเคลือบมีการคิดค้น และพัฒนาจากอดีตเป็นอย่างมาก สีที่ใช้ในเคลือบเดิมเป็นสีที่ได้จากธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันมีการประดิษฐ์คิดค้นสีที่เกิดจากเคมี ทำให้เกิดสีสันทึบหลากหลาย

ลักษณะของเคลือบที่พบมาก คือ เคลือบใส นับเป็นเคลือบชนิดแรกที่มนุษย์ค้นพบ มีขั้นตอนการทำที่ไม่อยากนัก เคลือบหลังการเผาสวย เงางาม ปัจจุบันสามารถหาซื้อแบบสำเร็จรูปได้ และสามารถผสมสีสแตนในเคลือบได้

ส่วนประกอบในการผลิตเคลือบ มีด้วยกันหลักๆ 3 ตัว คือ ซิลิกา (กรด) อะลูมินา (กลาง) และฟลักซ์ (ต่าง) อัตราส่วนในการผสมอาจศึกษาจากหนังสือ ตำรา หรือจะทดลองด้วยตัวเองก็ได้เช่นกัน

วิธีการที่ใช้ในการเคลือบมีด้วยกันหลายวิธี โดยขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของภาชนะที่จะทำการเคลือบ หากภาชนะชิ้นไม่ใหญ่มากอาจทำการเคลือบด้วยวิธีการจุ่ม เพราะถ้าทำการเคลือบด้วย

วิธีการพ่นอาจทำให้เปลืองน้ำเคลือบมากกว่า และถ้าหากภาชนะชั้นใหญ่ เคลือบด้วยวิธีการจุ่มก็อาจทำให้ภาชนะเสียหายด้วยขนาดที่ใหญ่ จับไม่ถนัดมือ ภาชนะอาจแตกได้



ภาพที่ 4.1 การลงพื้นที่พูดคุยกับ รศ.ดร. สมใจ มะหมิน คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธิรักษา 29 มิถุนายน 2561)

#### 4.1.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของเคลือบ

จากการวิเคราะห์เอกสารทุติยภูมิ และจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้ว่าต้นกำเนิดของเคลือบเกิดขึ้นเมื่อใด ใครเป็นผู้ค้นพบนั้นไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัด แต่เคลือบที่ทำสืบกันมาเป็นเวลานานนั้นเป็นสิ่งที่เพิ่มความงดงามให้กับภาชนะ และเพิ่มเอกลักษณ์ให้กับงานเซรามิก ส่วนประกอบสำคัญที่ใช้ในการทำเคลือบได้แก่ ซิลิกา อะลูมินา และฟลักซ์ จากการผสมวัตถุดิบทั้งสามตัวตามอัตราส่วน ทำให้เกิดเคลือบบนผิวภาชนะ ลักษณะของเคลือบที่พบมาก คือ เคลือบใส มีลักษณะผิวมันวาว ชนิดของเคลือบสามารถแบ่งได้จากอุณหภูมิที่ใช้ในการเผา คือ เคลือบชนิดไฟต่ำ และเคลือบชนิดไฟสูง ซึ่งปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมินั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้ในการผสมเคลือบ ดังนั้นก่อนที่จะนำเคลือบแต่ละสูตรมาใช้ ควรทำการทดลองเคลือบนั้นๆ กับแผ่นทดลองก่อน และควรที่จะเขียนสูตรเคลือบอัตราส่วน และอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองบริเวณด้านหลังแผ่นทดลองเสมอ เพื่อป้องกันการสับสน และความผิดพลาดได้ การทำแผ่นทดลองเคลือบมีความสำคัญเป็นอย่างมากเพราะจะทำให้ทราบถึงลักษณะของเคลือบ ประสิทธิภาพของสี และการไหลตัวของเคลือบก่อนนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์จริง ซึ่งจะช่วยลดความเสียหายลงได้ ในการทำเคลือบเซรามิก สีเคลือบก่อนการเผา นั้นจะแตกต่างจากสีเคลือบหลังการเผา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยกตัวอย่างเช่น บางครั้งสี่เหลี่ยมก่อนเผามีสีอ่อน แต่เมื่อนำไปเผาแล้วกลับมีสีที่เข้มขึ้น เพราะว่าสี่เหลี่ยมเซรามิกไม่เหมือนกับสีน้ำ หรือสีโปสเตอร์ที่ใช้ในงานศิลปะ ดังนั้นก่อนการนำเคลือบไปใช้งานควรที่จะทำการทดลองเพื่อให้แน่ใจว่าสีเคลือบนั้นถูกต้อง และตรงตามความต้องการ ขั้นตอนต่อไปเมื่อได้สีเคลือบที่ต้องการแล้วจึงนำไปใช้เคลือบจริงบนผลิตภัณฑ์ที่เตรียมไว้ วิธีการเคลือบมีด้วยกันหลายวิธีขึ้นอยู่กับขนาดและลักษณะของชิ้นงาน เช่น ชิ้นงานที่มีขนาดเล็ก กะทัดรัด อาจจะใช้วิธีจุ่ม แต่หากชิ้นงานมีขนาดใหญ่ มากก็อาจจะใช้วิธีการพ่น

#### 4.1.2 ข้อมูลด้านเคลือบซีเมนต์

##### 4.1.2.1 ประวัติความเป็นมาของเคลือบซีเมนต์ ทำการวิเคราะห์ ข้อมูลทฤษฎี

(1) เชียงใหม่ ช่างที่เริ่มตั้งเตาคนแรกเป็นชาวไทยใหญ่ มาจากเมืองกึ่ง ตั้งเตาที่บ้านประตูช้างเผือก ชื่อนายจอยยี นายคำทร และนายจอยคำ ได้ถ่ายทอดวิชาให้บุตรหลานทำสืบมา จนปัจจุบัน การใช้เคลือบซีเมนต์ได้เริ่มขึ้นใหม่ที่จังหวัดเชียงใหม่ได้ประมาณ 93 ปี โดยไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับช่างกลุ่มเดิมที่เตาสันกำแพง หรือกลุ่มอื่นในภาคเหนือแต่อย่างใด ซีเมนต์ที่นำมาใช้ ได้แก่ ซีเมนต์ไม่ระก้อตาหมู(ตัวเมีย) ซีเมนต์รอกฟ้า (ตัวผู้) ซีเมนต์ลำไย ซีเมนต์เบญจพรรณ

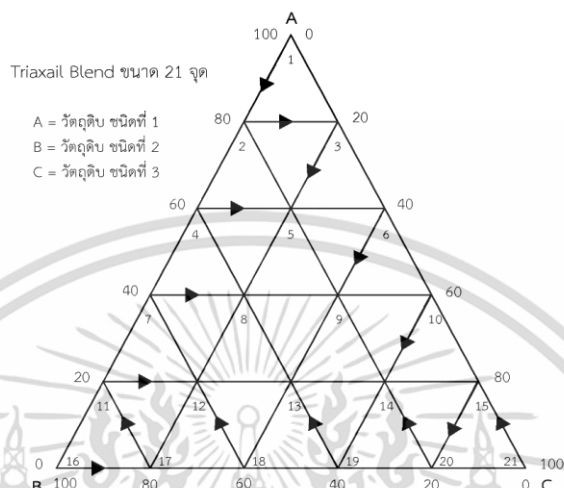
(2) กรุงเทพฯ เคลือบซีเมนต์ที่เริ่มใช้ที่กรุงเทพฯ ประมาณปี พ.ศ.2472 โดยนายฮะลิ้ม ซึ่งเป็นชาวจีนจากเมืองปังกะย มาตั้งเตาเผาที่บ้านสามเสน เตาเผาเป็นเตามังกร ใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง ผลิตชามตราไก่ กระถางต้นไม้ ชามลายดอกโบตัน เคลือบซีเมนต์ที่ใช้น้ำสามเสนเป็นสูตรจากเมืองจีน ซีเมนต์ที่นำมาใช้ ได้แก่ แกลบ เปลือกหอยแครงหรือหอยนางรม

(3) ราชบุรี นายอึ้งจือเหม็ง ช่างปั้นถ้วยชาม เป็นคนตำบลบึงโคย เข้ามาอยู่ในประเทศไทยเป็นช่างทำเครื่องปั้นดินเผาอยู่ที่โรงงานดินเผาบ้านสามเสน กรุงเทพฯ ได้มาเยี่ยมญาติและท่องเที่ยวที่จังหวัดราชบุรี เห็นว่าดินที่ราชบุรีมีคุณภาพและมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับทำเครื่องปั้นดินเผาได้ดี ได้นำดินกลับไปทดลองทำที่โรงงานสามเสน ปรากฏว่าผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดี เนื้อแกร่ง สวยงามจึงได้ชักชวนชาวจีนรวมทุนกันตั้งโรงงานเป็นแห่งแรกที่ตำบลดอนตะโก ซีเมนต์ที่นำมาใช้ ได้แก่ ซีเมนต์จากเตาหุงต้ม ซีเมนต์เบญจพรรณ

##### 4.1.2.2 การหาสูตรเคลือบซีเมนต์ ทำการวิเคราะห์ ข้อมูลทฤษฎี

เคลือบที่ประกอบด้วยวัตถุดิบมากกว่า 2 ชนิด จะใช้งานได้ดีกว่า ทำการเคลือบบนชิ้นงานได้ง่ายกว่า มีความแน่นอนจากผลของการเผามากกว่า และมักจะมีช่วงของการเผา (Firing range) กว้างกว่าเคลือบที่ผสมด้วยวัตถุดิบเพียง 2 ชนิด นอกจากนั้น เคลือบที่ผสมด้วยวัตถุดิบจำนวนตั้งแต่ 2-3 ชนิดขึ้นไป มักจะหลอมที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่าเคลือบที่ใช้วัตถุดิบน้อยชนิดกว่า หรือหมายความว่า เคลือบยังมีส่วนผสมของวัตถุดิบมากชนิด จุดหลอมตัวของเคลือบก็จะยิ่งต่ำลง การหาสูตรเคลือบด้วยตาราง

สามเหลี่ยม (Triaxial Blend) เป็นวิธีที่จะนำมาใช้หาสูตรเคลือบให้ดีขึ้นในด้านต่างๆ และมีความหลากหลายของสีผิว ความโปร่งแสงหรือทึบแสง เพื่อให้เหมาะสมกับการนำมาใช้มากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 4.2 ตารางสามเหลี่ยม Triaxial Blend ขนาด 21 จุด  
ที่มา : เสริมศักดิ์ นาคบัว (2536 : 37)

4.1.2.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเคลือบซีเมนต์ จากตารางการวิเคราะห์เอกสารทุกชนิด ภูมิ สรุปลงได้ว่า เคลือบซีเมนต์ คือเคลือบที่มีประวัติการทำมาเป็นเวลานาน และวัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ เป็นของที่ได้ง่ายจากแหล่งชุมชนหรือวัตถุดิบเหลือใช้ที่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์อื่นแล้ว ยกตัวอย่างเช่น เคลือบซีเมนต์ของจังหวัดเชียงใหม่ ใช้ซีเมนต์ไม่ตามธรรมชาติหรือไม่เบญจพรรณ สีของเคลือบจะได้สีเขียวอ่อนหรือสีน้ำตาล เคลือบซีเมนต์ของกรุงเทพมหานคร ใช้แกลบเปลือกหอยแครงหรือหอยนางรม และเคลือบซีเมนต์ของจังหวัดราชบุรี ใช้ซีเมนต์จากถ่านหุงต้มหรือซีเมนต์จากไม่เบญจพรรณ ในการรวบรวมซีเมนต์พืช วัตถุดิบในการทำซีเมนต์ มักได้จากการใช้วัตถุดิบใกล้ตัวที่ได้ง่าย ไม่ทำลายธรรมชาติ ปัจจุบันวัตถุดิบที่นำมาทำเคลือบซีเมนต์อาจได้จากเศษซีเมนต์ หรือเศษไม้ในโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ หรือโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์จากไม้อื่นๆอีกด้วย หลังจากที่ได้วัตถุดิบในการทำซีเมนต์ ต้องนำวัตถุดิบนั้นไปเผาเพื่อให้เกิดเป็นซีเมนต์ โดยต้องเผาไม่ให้เกิดสี ถ้ามีเศษก้อนให้ร้อนออกจนเหลือแต่ซีเมนต์ที่เป็นผงละเอียดจึงจะสามารถนำไปใช้ผสมสูตรเคลือบได้ สัดส่วนที่ใช้ในการผสมเคลือบจะใช้สูตรเคลือบตามตารางสามเหลี่ยม (Triaxial Blend) คือสูตรที่เหมาะสมสำหรับการใช้หาสูตรเคลือบที่มีวัตถุดิบมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป โดยการนำวัตถุดิบแต่ละชนิด ซึ่งตรงตามสัดส่วนในตาราง โดยผลรวมสัดส่วนของวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด จะเท่ากับ 100 ซึ่งสูตรดังกล่าวนี้ทำได้ง่าย และให้ผลที่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.1.3 ข้อมูลด้านเศษแกนกัญชง

#### 4.1.3.1 ข้อมูลทั่วไปของเศษแกนกัญชง

ความเป็นมาของเศษแกนกัญชงในงานวิจัยนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้ทำการรวบรวมมาจากชาวเขาเผ่าม้ง จังหวัดตาก ซึ่งเป็นกลุ่มเกษตรกรชาวเขาที่อยู่ในการควบคุมดูแลของสถาบันในการเพาะปลูกกัญชง ตามแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกกัญชงให้เป็นพืชเศรษฐกิจฉบับพื้นที่สูง ซึ่งเป็นแผนยุทธศาสตร์ที่มีวิสัยทัศน์มุ่งพัฒนากัญชงเชิงเศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการสร้างมูลค่า สร้างงาน สร้างรายได้ให้เกษตรกรบนพื้นที่สูง สามารถปลูกกัญชงได้อย่างถูกต้องภายใต้ระบบการควบคุมที่เหมาะสม นับตั้งแต่คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบผลการศึกษาและแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกกัญชงเป็นพืชเศรษฐกิจฉบับพื้นที่สูง เมื่อปี พ.ศ. 2552 เป็นต้นมา

#### 4.1.3.2 การเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวกัญชง

การปลูกกัญชงของชาวเขาเผ่าลีซอ อีกอ้อ และเย้า มักปลูกเป็นพืชผสม (Mixed cropping system) อยู่ในไร่ข้าว ข้าวโพด แต่ไม่มากนักที่จะปลูกผสมแบบนี้ เพราะชาวเขาเผ่าดังกล่าวนี้ใช้ประโยชน์จากพืชกัญชงน้อย แต่ชาวเขาเผ่าม้งจะแตกต่างออกไป ส่วนใหญ่ชาวเขาเผ่าม้งจะปลูกพืชกัญชงแปลงใหญ่ แต่ก็ไม่มากจนผลผลิตเหลือเพื่อและเกินกว่าแรงงานในครัวเรือน การปลูกพืชกัญชงของชาวเขาเผ่านี้จะปลูกแบบพืชเดี่ยว (Single cropping system) ไม่ปลูกพืชอื่นผสมเลย มักนิยมปลูกตามบริเวณที่เป็นริมไร่ และมีจำนวนไม่มากนัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บเมล็ดไว้ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ที่จะปลูกในปีต่อไป



**ภาพที่ 4.3** สถานที่และบริเวณเพาะปลูกต้นกัญชง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก  
ที่มา : (ถ่ายโดย ศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ วันที่ 24 กันยายน 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาวเขาเผ่าม้งในประเทศไทยเริ่มปลูกกัญชงด้วยการใช้เมล็ด ภายหลังจากการที่ได้ทำการเตรียมพื้นที่ โดยการตัด ฟัน โคน และเผาแล้ว ในประมาณเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม ของแต่ละปี พร้อมๆ กันกับการปลูกข้าวโพด ชาวเขาจะใช้วิธีการเจาะหลุมโดยใช้เสียมที่ทำด้วยไม้ หรือใช้เครื่องขุดเจาะหลุมปลูกข้าวแบบชาวเขาเผ่าม้ง ที่เรียกว่า “แตงแกง” แล้วจึงหยอดเมล็ดพันธุ์ลงไปหลุม หลุมละประมาณ 4-5 เมล็ด ในความลึกจากพื้นดินประมาณ 1 เซนติเมตร ไม่กลบหลุม ระยะห่างระหว่างแถว และระหว่างต้นประมาณ 20-25 เซนติเมตร สำหรับต้นที่ทำการปลูกไว้เพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์จะปลูกห่างกันตั้งแต่ 1-2 เมตร แล้วแต่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อต้องการให้มีการแตกกิ่งก้าน และมีดอกมาก จะใช้วิธีการปลูกด้วยการหว่านเมล็ด แต่เส้นใยที่ได้คุณภาพไม่สม่ำเสมอ



ภาพที่ 4.4 การเตรียมพื้นที่สำหรับเพาะปลูกต้นกัญชง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก  
ที่มา : (ถ่ายโดย ศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ วันที่ 24 กันยายน 2562)



ภาพที่ 4.5 การเตรียมพื้นที่สำหรับเพาะปลูกต้นกัญชง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก  
ที่มา : (ถ่ายโดย ศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ วันที่ 24 กันยายน 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงเดือนมิถุนายนชาวเขาเผ่าม้งไม่นิยมปลูกกัญชง เนื่องจากเส้นใยที่ได้จากการเพาะปลูกในเดือนนี้จะสั้น และคุณภาพต่ำ อีกประการหนึ่งคือ ในเดือนมิถุนายนจะมีฝนตกมาก ทำให้เมล็ดจมลึกกลงไปจนทำให้เมล็ดเน่า ไม่งอก เนื่องจากดินไหลลงมาทับจากส่วนยอดเขาที่ลาดชันสูงกว่า) ภายหลังจากการปลูกกัญชงในแปลงแล้วถ้ามีฝนตกมาสม่ำเสมอ การปราบวัชพืชก็ไม่มี ความจำเป็น เนื่องจากต้นกัญชงโตเร็วมาก แต่ถ้าฝนตกไม่สม่ำเสมออาจจะต้องมีการปราบวัชพืช 1 ครั้ง ฝนนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการปลูกต้นกัญชง เพื่อผลิตเส้นใยที่มีคุณภาพ ปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอจะช่วยให้เส้นใยกัญชงที่เก็บเกี่ยวมีคุณภาพสูง แต่หากว่าฝนทิ้งช่วงไปเป็นเวลานานๆ ต้นกัญชงที่ปลูกจะเกิดอาการชะงักการเจริญเติบโต ทำให้เส้นใยที่ได้ไม่มีคุณภาพ โดยทั่วไปในการเพาะปลูกพืชของชาวเขาที่สูงจะไม่มี การใช้ปุ๋ย สำหรับพื้นที่ปลูกทุกชนิดไม่ว่าพืชหลักหรือพืชรอง แต่กัญชงแตกต่างออกไปจากพืชชนิดอื่น เพราะในการเพาะปลูกต้นกัญชงจะมีการใส่ปุ๋ยให้แก่ต้นกัญชงด้วย ปุ๋ยที่ชาวเขาเผ่าม้งใช้ในการบำรุงต้นกัญชงได้แก่ ขี้เถ้า ซึ่งจะต้องมีการใส่ขี้เถ้าในพื้นที่ปลูกกัญชงอย่างน้อย 1 ครั้ง ในระหว่างการปลูก ถ้าสังเกตเห็นว่าต้นกัญชงต้นใดหรือในบริเวณใดที่มีใบสีออกเหลืองมากๆ จะมีการนำเอาขี้เถ้าไปใส่รอบๆ บริเวณโคนต้น หรือในบริเวณนั้นๆ ทันที จนกว่าใบของต้นกัญชงจะกลับมีสีเขียวอีกครั้ง



ภาพที่ 4.6 แปลงเพาะปลูกต้นกัญชง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก  
ที่มา : (ถ่ายโดย ศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ วันที่ 24 กันยายน 2562)

ประมาณเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน ต้นกัญชงที่ปลูกก็จะเจริญเติบโตเหมาะกับการเก็บเกี่ยวเพื่อใช้สำหรับทำเส้นใย โดยต้นกัญชงจะมีความสูงประมาณ 3 เมตร ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีเส้นรอบวงที่โคนต้นประมาณ 3.5-4 เซนติเมตร (วัดจากลำต้นที่สูงกว่าพื้นดินประมาณ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร) การเก็บเกี่ยวจะใช้มีดคมตัดที่โคนต้นกล้วยชงประมาณ 12 เซนติเมตรจากพื้นดิน และหากมีกิ่งจะตัดกิ่งออกให้หมด รวบรวมมัดทำเป็นฟ่อนแล้วนำกลับบ้าน การตัดต้นกล้วยชงแต่ละครั้งไม่จำเป็นต้องตัดหมดทั้งกอ หรือหมดทั้งแปลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม (ความแก่-ความอ่อน) ของต้นกล้วยชง อย่างไรก็ตามเส้นใยจากต้นกล้วยชงที่มีอายุมาก ประมาณ 5 เดือนขึ้นไป ถึงแม้ว่าจะมีขนาดเส้นรอบวงประมาณ 3.5-4 เซนติเมตร ตามที่ต้องการก็ตาม ชาวเขาเผ่าม้งกล่าวว่าเส้นใยที่ได้จากต้นกล้วยชงแก่มีคุณภาพต่ำไม่เหมาะสมที่จะเอาไปใช้ในการทอผ้า



ภาพที่ 4.7 การเก็บเกี่ยวต้นกล้วยชง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก  
ที่มา : (ถ่ายโดย ศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ วันที่ 24 กันยายน 2562)

#### 4.1.3.3 การใช้ประโยชน์จากเศษแกนกล้วยชง

ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวกล้วยชงโดยการตัดต้นกล้วยชงออกเป็นสามส่วนเพื่อส่งต่อกรลกเปลือกที่ไม่ยาวจนเกินไป ชาวเขาจะนำลำต้นกล้วยชงไปตากแดดบนพื้นที่แห้ง ไม่ชื้นน้ำ ตากจนแห้งสนิท และนำมาทำการลอกเปลือกออก ในการลอกเปลือกสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

(1) การลอกออกด้วยมือ คือ การใช้มือดึงลอกเปลือกที่หุ้มอยู่รอบๆ ลำต้นออกทีละเส้นจนหมด เหลือเพียงลำต้นเปลือยสีขาว ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ได้เศษแกนกล้วยชงที่มีลักษณะเป็นแท่งยาว



ภาพที่ 4.8 การลอกเปลือก (เส้นใย) ด้วยมือ ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก  
ที่มา : (ถ่ายโดย ศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ วันที่ 24 กันยายน 2562)



ภาพที่ 4.9 ลักษณะเศษแกนกัญชง หลังจากลอกเปลือก (เส้นใย) ด้วยมือ ตำบลคีรีราษฎร์  
อำเภอบพพระ จังหวัดตาก  
ที่มา : (ถ่ายโดย ศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ วันที่ 24 กันยายน 2562)

(2) การลอกออกด้วยเครื่องจักร คือ การใช้เครื่องจักรที่ถูกประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อใช้ในการแยกเส้นใยโดยเฉพาะ ลักษณะการทำงานของเครื่องในการแยกเส้น จะเป็นการสับย่อยแกนกัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซงเพื่อแยกลำต้นออกจากเปลือกนอก วิธีการนี้จะทำให้ได้เศษแค้นกัญซงที่มีลักษณะเป็นซึ้นย่อย มีทั้งเศษแบบละเอียด และแบบหยาบ ซึ้นอยู่กับเครื่องจักรที่เลือกใช้



ภาพที่ 4.10 การลอกเปลือก (เส้นใย) ด้วยเครื่องจักร ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก

ที่มา : (ถ่ายโดย ศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ วันที่ 24 กันยายน 2562)



ภาพที่ 4.11 ลักษณะเศษแค้นกัญซง หลังจากลอกเปลือก (เส้นใย) ด้วยเครื่องจักร ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก

ที่มา : (ถ่ายโดย ศักดิ์ศิริ คุปตรัตน์ วันที่ 24 กันยายน 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.12 การลงพื้นที่พูดคุยกับ คุณหม่อ แซ่ว่าง ประธานกลุ่มเกษตรกรปลูกเฮมพ์ ตำบลศิรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุตารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 21 ตุลาคม 2560)



ภาพที่ 4.13 การลงพื้นที่พูดคุยกับ คุณศักดิ์ศิริ คุปรัตน์ นักวิจัยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์กรมมหาชน) ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุตารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 9 ธันวาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเศษแกนกัญชง

เศษแกนกัญชงที่เมื่อเปลือกนั้นถูกลอกหรือแยกออกจากลำต้นแล้ว ชาวเขาจะนำเปลือกกัญชงเข้าสู่กระบวนการในการทำเส้นใยต่อไป จนกระทั่งถึงขั้นตอนการถักทอเป็นผ้าหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในขณะที่แกนกัญชงเมื่อถูกลอกเปลือกออกไปแล้ว เปลือกนำไปสู่กระบวนการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ แต่เศษแกนกัญชงไม่ได้มีการนำไปพัฒนาต่อยอด หรือแปลงเป็นผลิตภัณฑ์อื่น เพราะชาวเขาไม่ได้ใช้ประโยชน์ต่อแล้วจึงทำการเก็บไว้ในโกดังเพื่อรอการทำลายทิ้ง ซึ่งนับวันก็มีปริมาณรอทิ้งจำนวนมากและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยจากการลงพื้นที่สำรวจพบว่า ชาวเขาได้ทำการเก็บเศษแกนกัญชงไว้ในโรงเก็บของซึ่งมีจำนวนมากหลายร้อยกระสอบ และจากการสอบถามพบว่า ชาวเขาในพื้นที่ไม่ได้นำไปแกนกัญชงดังกล่าวไปใช้งานใดๆ ต่อ เพราะไม่มีความรู้หรือความสนใจในการนำไปใช้ประโยชน์อื่น ส่วนหนึ่งที่เก็บไว้ก็ทำได้ทำการส่งกลับให้กับทางสถาบันวิจัย อีกส่วนหนึ่งเก็บไว้ในโรงเก็บของ มีบางครั้งที่นายทุนติดต่อขอซื้อเพื่อนำไปทำรูป แต่จะขอซื้อเฉพาะแกนกัญชงที่เป็นลักษณะแท่งยาวที่ได้ทำการลอกเปลือกออกด้วยมือเท่านั้น แต่เศษแกนที่ถูกย่อยด้วยเครื่องจักรยังไม่มีผู้ใดหรือหน่วยงานใดที่ติดต่อขอเพื่อนำไปใช้ประโยชน์

ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นประโยชน์ของเศษแกนกัญชงเพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดหรือแปรรูปวัสดุให้เป็นวัตถุดิบสำคัญร่วมในงานเซรามิกส์ ด้วยการนำไปใช้เป็นส่วนผสมในสูตรเคลือบเซรามิกส์ ในลักษณะเคลือบซีเมนต์ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการลดปริมาณขยะเหลือทิ้งที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ให้เป็นวัตถุดิบหลักที่สำคัญต่อไป

#### 4.1.4 การพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง

ในการพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง วัตถุดิบที่ใช้การทำเคลือบประกอบด้วยวัตถุดิบ 3 ชนิด ได้แก่ ดินแม่ริม โคลีมาไนท์ และซีเมนต์แกนกัญชง ผู้วิจัยได้นำวิธีการหาสูตรเคลือบแบบตารางสามเหลี่ยม (Triaxial Blend) มาใช้เนื่องจากเป็นวิธีที่ให้ผลค่อนข้างแม่นยำ สีเคลือบชัดเจน และขั้นตอนในการทำไม่ซับซ้อน

##### 4.1.4.1 การเตรียมแผ่นทดลองเคลือบ

แผ่นทดลองเคลือบนับเป็นขั้นตอนแรกสุดในการทดลองเคลือบ เพราะหากมีน้ำเคลือบ แต่ไม่มีแผ่นทดลองเคลือบแล้วก็ไม่รู้จะทำการทดลองเคลือบลงบนสิ่งใด จุดประสงค์ของการทำแผ่นทดลองเคลือบ คือเพื่อทดสอบคุณภาพของเคลือบ รวมถึงสีเคลือบ และการไหลตัวของเคลือบ ก่อนนำไปใช้งาน หรือเคลือบลงบนผลิตภัณฑ์จริง เพื่อลดความเสียหายของผลิตภัณฑ์หากคุณภาพของเคลือบไม่เป็นอย่างที่ตั้งใจไว้

(1) การทำโมลต้นแบบแผ่นทดลองเคลือบ ขนาดแผ่นทดลองเคลือบที่ผู้วิจัยเลือกทำคือขนาดกว้าง 1 นิ้ว ยาว 1.5 นิ้ว ขึ้นรูปแผ่นทดลองด้วยดินน้ำมัน และทำการหล่อโมลต้นแบบด้วยปูนปลาสเตอร์



ภาพที่ 4.14 ต้นแบบแผ่นทดลองเคลือบ ขึ้นต้นแบบด้วยดินน้ำมัน  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 23 มกราคม 2562)



ภาพที่ 4.15 การหล่อโมลต้นแบบแผ่นทดลองเคลือบ ด้วยปูนปลาสเตอร์  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 23 มกราคม 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.16 โมลสำหรับทำแผ่นทดลองเคลือบ

ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 23 มกราคม 2562)

(2) การทำแผ่นทดลองเคลือบ ผู้วิจัยได้จัดเตรียมแผ่นทดลองเคลือบไว้สำหรับการทดลองตามสูตรสามเหลี่ยม (Triaxial Blend) ขนาด 36 จุด เมื่อเตรียมแผ่นทดลองจนครบจำนวนแล้วนำแผ่นทดลองทั้งหมดไปผ่านการเผาไฟที่อุณหภูมิ ประมาณ 700 - 800 องศาเซลเซียส หรือเรียกว่า การเผาดิบ (Bisqued Firing) ก่อน เพื่อไล่ความชื้นออก การเผาดิบจะทำให้แผ่นทดลอง หรือชิ้นงานนั้นๆ มีความทนทานมากขึ้น



ภาพที่ 4.17 การอัดดินลงบนต้นแบบปูนพลาสติก เพื่อพิมพ์แผ่นทดลองเคลือบ

ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.18 การนำดินอัดแผ่นทดลองเคลือบออกจากต้นแบบปูนปลาสเตอร์  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2562)



ภาพที่ 4.19 การตกแต่งและชุบร่องบนแผ่นทดลองเคลือบ  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.20 แผ่นทดลองเคลือบที่ตกแต่งแล้ว  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธรักษา วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2562)



ภาพที่ 4.21 การเตรียมแผ่นทดลองเคลือบเพื่อนำไปเผาตีบ  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธรักษา วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.22 แผ่นทดลองเคลือบดินดำ หลังการเผาติด

ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2562)

#### 4.1.4.2 การเตรียมวัตถุเคลือบซีเมนต์แก่กัญชง

(1) การเตรียมดิน ผู้วิจัยเลือกใช้ดินแมริม ดินพื้นบ้านของจังหวัดเชียงใหม่มาใช้ ทำการแบ่งดินจากกระสอบออกมาประมาณ 1 กิโลกรัม ทำการบดย่อยดินเป็นชิ้นเล็กๆ และตากดินให้แห้ง จากนั้นนำมาบดย่อยด้วยโกร่งบด ให้ดินมีลักษณะเป็นผง เพื่อนำไปผสมกับวัตถุเคลือบชนิดอื่น



ภาพที่ 4.23 ดินแมริม

ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2562)

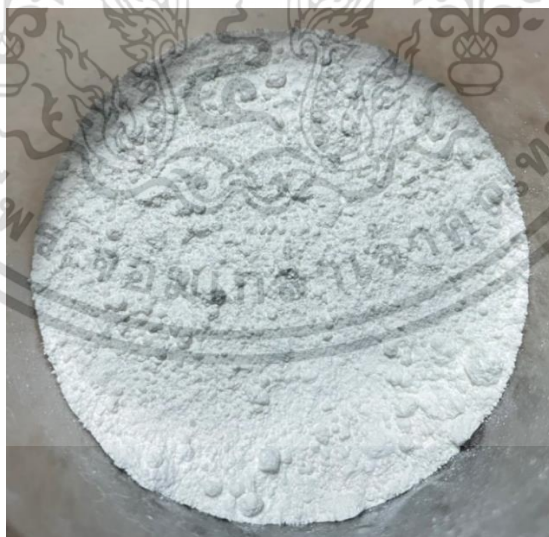
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.24 การบดย่อยดินแมริมด้วยโกร่งบด

ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธรักษา วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2562)

(2) การเตรียมโคลีมาไนท์ เนื่องจากโคลีมาไนท์เป็นเคมีภัณฑ์ที่ช่วยในการหลอมละลายในเคลือบ เป็นสารเคมีที่ไม่สามารถผลิตได้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงได้ทำการติดต่อสั่งซื้อมาใช้ โดยเลือกใช้ของบริษัท เซลวอลล์ ซัพพลาย จำกัด ซึ่งเป็นสารเคมีสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน



ภาพที่ 4.25 โคลีมาไนท์

ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธรักษา วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การเตรียมขี้เถ้าแกนกัญชง

(3.1) นำเศษแกนกัญชงที่ได้มาทำการตากให้แห้งสนิท ไม่ให้ความชื้นเพราะเมื่อเผาไหม้จนไฟมอดดับ เศษชิ้นที่ขึ้นจะไม่ถูกเผาไหม้จนเป็นขี้เถ้า ต้องคัดแยกออกหลังไฟมอดดับ ทำให้ต้องเพิ่มขึ้นตอน และเสียเวลาในการจัดเตรียมขึ้นตอนต่อไป



ภาพที่ 4.26 เศษแกนกัญชง ก่อนทำการเผา  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธรักษา วันที่ 4 สิงหาคม 2561)



ภาพที่ 4.27 เศษแกนกัญชง ขณะทำการเผา  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธรักษา วันที่ 4 สิงหาคม 2561)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 4.28** เศษแกนกัญชง เมื่อทำการเผาไหม้เสร็จจนเป็นขี้เถ้า  
**ที่มา :** (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 5 สิงหาคม 2561)

(3.2) หลังการเผาเศษแกนกัญชงจนเป็นขี้เถ้าแล้ว ขี้เถ้า นั้นจะยังไม่สามารถใช้ได้ต้องนำไปผ่านการล้างน้ำ เพื่อไล่ความเป็นกรดออกเสียก่อน การล้างขี้เถ้ามีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อนแต่ต้องใช้เวลา เพราะในการล้างขี้เถ้าจะต้องล้างจนน้ำนั้นใส โดยเริ่มจากนำขี้เถ้าที่ผ่านการเผาแล้วไปร่อนผ่านตะแกรงเพื่อให้ได้ขี้เถ้าที่มีเนื้อละเอียด จากนั้นนำไปใส่ในถังที่มีขนาดใหญ่มากพอ และเติมน้ำเปล่าลงไป ทิ้งไว้ข้ามวันเพื่อให้ขี้เถ้าตกตะกอน แล้วรินน้ำด้านบนทิ้ง ทำแบบเดิมซ้ำๆ จนน้ำเริ่มใส



**ภาพที่ 4.29** การร่อนขี้เถ้าแกนกัญชงด้วยตะแกรง  
**ที่มา :** (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 30 ตุลาคม 2561)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.30 การล้างขี้เถ้าแกลนัญชง วันที่ 1  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธรักษา วันที่ 30 ตุลาคม 2561)



ภาพที่ 4.31 การล้างขี้เถ้าแกลนัญชง วันที่ 3  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธรักษา วันที่ 2 พฤศจิกายน 2561)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.32 การล้างขี้เถ้าแกนกัญชง วันที่ 5  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธรักษา วันที่ 5 พฤศจิกายน 2561)



ภาพที่ 4.33 การล้างขี้เถ้าแกนกัญชง วันที่ 7  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธรักษา วันที่ 7 พฤศจิกายน 2561)

(3.3) หลังจากการล้างขี้เถ้าจนน้ำใสแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำขี้เถ้ามาตากให้แห้ง โดยการเตรียมภาชนะอีกใบหรือกะละมัง ใช้ผ้าขาวบางวางที่ด้านบนภาชนะที่เตรียมไว้ รินน้ำด้านบนทิ้งออกก่อนจนเกือบหมด แล้วเทขี้เถ้าลงบนผ้าขาวบางที่วางอยู่ด้านบนภาชนะที่เตรียมไว้ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำไปตากจนแห้งสนิท จากนั้นเก็บบรรจุซีลเข้าในภาชนะที่มีมิดชิดก่อนนำมาใช้งาน เพื่อป้องกันไม่ให้เศษฝุ่นตกลงไปเพราะเศษฝุ่นอาจทำให้สีเคลือบผิวดำได้



ภาพที่ 4.34 การเทซีลลงบนผ้าขาวบางเพื่อนำไปตากแห้ง  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 22 มกราคม 2562)

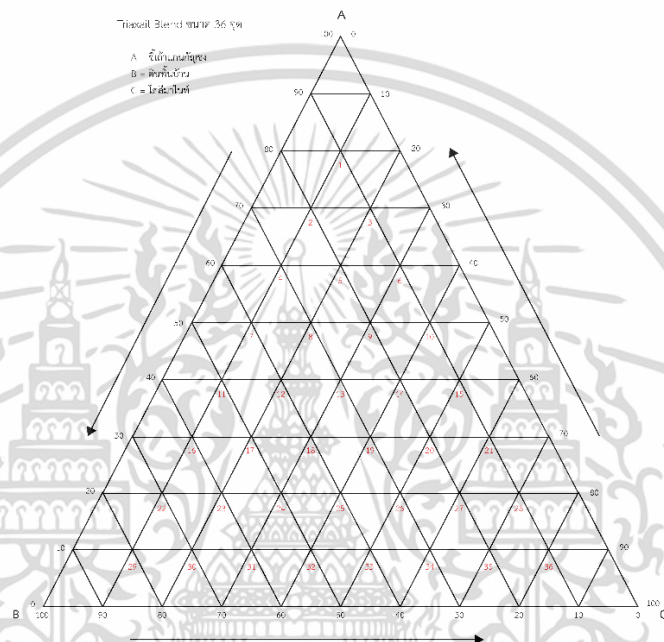


ภาพที่ 4.35 การเก็บบรรจุซีลเข้าแกนกัญชง  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.4.3 การทดลองเคลือบซีเมนต์กันกัญชง

ผู้วิจัยได้นำวิธีการหาสูตรเคลือบแบบตารางสามเหลี่ยม (Triaxial Blend) มาใช้ เนื่องจากเป็นวิธีการหาสูตรเคลือบที่ให้ผลแน่นอน ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเคลือบซีเมนต์ ขนาด 36 จุด และแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุด เคลือบลงบนเนื้อดิน 2 ชนิด เพื่อแสดงให้เห็นผลลัพธ์ที่แตกต่างกันของเคลือบ เมื่อเคลือบลงบนเนื้อดินต่างชนิดกัน โดยมีวิธีการ ดังนี้



ภาพที่ 4.36 ตารางสามเหลี่ยม (Triaxial Blend) ขนาด 36 จุด  
ที่มา : (เขียนโดย สุภารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 14 เมษายน 2564)

จากภาพตารางสามเหลี่ยม (Triaxial Blend) ขนาด 36 จุด สัญลักษณ์ A B และ C จะถูกใช้เรียกแทนวัตถุดิบ ดังนี้

สัญลักษณ์	A	แทนด้วย	ซีเมนต์กันกัญชง
สัญลักษณ์	B	แทนด้วย	ดินแม่ริม
สัญลักษณ์	C	แทนด้วย	โคลิมาไนท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าสูตรเคลื่อนขี้เถ้าเศษแกนกัญชง จากตารางสามเหลี่ยม ขนาด 36 จุด

1		2		3		4		5		6	
A	100	A	90	A	90	A	80	A	80	A	80
B	0	B	10	B	0	B	20	B	10	B	0
C	0	C	0	C	10	C	0	C	10	C	20
7		8		9		10		11		12	
A	70	A	70	A	70	A	70	A	60	A	60
B	30	B	20	B	10	B	0	B	40	B	30
C	0	C	10	C	20	C	30	C	0	C	10
13		14		15		16		17		18	
A	60	A	60	A	60	A	50	A	50	A	50
B	20	B	10	B	0	B	50	B	40	B	30
C	20	C	30	C	40	C	0	C	10	C	20
19		20		21		22		23		24	
A	50	A	50	A	50	A	40	A	40	A	40
B	20	B	10	B	0	B	60	B	50	B	40
C	30	C	40	C	50	C	0	C	10	C	20
25		26		27		28		29		30	
A	40	A	40	A	40	A	40	A	30	A	30
B	30	B	20	B	10	B	0	B	70	B	60
C	30	C	40	C	50	C	60	C	0	C	10
31		32		33		34		35		36	
A	30	A	30	A	30	A	30	A	30	A	30
B	50	B	40	B	30	B	20	B	10	B	0
C	20	C	30	C	40	C	50	C	60	C	70

ที่มา : (เขียนโดย สุภารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 14 เมษายน 2564)

(1) นำวัตถุดิบทั้งสามชนิด ได้แก่ ดินดำ โคลิมาไนท์ และขี้เถ้าแกนกัญชง ซึ่ง  
 ตวงให้ได้ปริมาณตามค่าในตารางสามเหลี่ยม ตามจุด หรือตามหมายเลขแผ่นทดลอง โดยปริมาณวัตถุดิบ  
 ทั้งสามชนิดเมื่อรวมกันแล้วจะรวมกันได้ 100



ภาพที่ 4.37 การผสมวัสดุบดเคลือบซีเมนต์แก่กัญชง  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562)



ภาพที่ 4.38 วัสดุบดเคลือบแก่กัญชงที่ผสมแล้ว  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2562)

(2) ทำการผสมวัสดุบดทั้ง 3 ชนิด ให้เข้ากัน แล้วค่อยๆ หยอดน้ำลงไปทีละ  
นิด แล้วคนผสมอีกครั้ง จนให้แน่ใจว่าวัสดุบดทั้ง 3 ชนิด ผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.39 การหยอดน้ำเพื่อผสมวัตถุดิบ

ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธรักษา วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2562)



ภาพที่ 4.40 การผสมวัตถุดิบเคลือบซีเมนต์แกนก์ยุงด้วยโกร่งบด

ที่มา : (ถ่ายโดย สุดารัตน์ พุทธรักษา วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2562)

(3) ทาเคลือบซีเมนต์แกนก์ยุงที่ผสมจนเข้ากันดีแล้ว ลงบนแผ่นทดลองเคลือบด้วยพู่กัน แปรง หรือการราดน้ำเคลือบลงบนแผ่นทดลองเคลือบโดยตรง แล้วทิ้งไว้จนเคลือบแห้งจึงเก็บใส่กล่องแล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

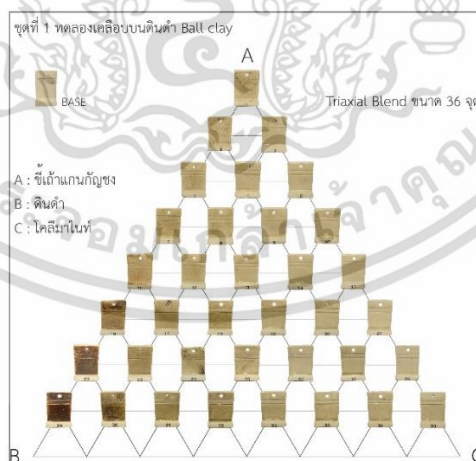


ภาพที่ 4.41 แผ่นทดลองเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง ที่เคลือบลงบนดินดำ  
ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2562)

(5) นำแผ่นทดลองเคลือบซีเมนต์แกนกัญชงที่เคลือบแล้ว 36 จุด ไปเผาที่ อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส จนเคลือบสุกตัว

#### 4.1.4.4 ผลการทดลองเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง

จากการทดลองเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง ภายหลังจากที่ได้ทำการเผาแผ่นทดลองที่ อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียสแล้ว พบว่าเคลือบที่ทำการเคลือบลงบนแผ่นทดลองดินดำหลอมละลายได้ดี และมีความสวยงาม



ภาพที่ 4.42 ผลการทดลองเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง เคลือบลงบนดินดำ  
ที่มา : (เขียนโดย สุदारัตน์ พุทธิรักษา วันที่ 14 เมษายน 2564)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.2 สรุปผลงานการทดลองเคลือบซีเมนต์กันกัญชง เคลือบลงบนดินดำ

จุดที่	ลักษณะของเคลือบ			ข้อบกพร่องของเคลือบ	การหลอมตัว	สีของเคลือบ
	เคลือบเงา	เคลือบด้าน	เคลือบกึ่งด้าน			
1		/			X	เหลืองอมเขียว
2		/			X	เหลืองอมเขียว
3		/			/	เหลืองอมเขียว
4		/			X	น้ำตาลเหลือง
5			/		/	เหลืองอมเขียว
6		/		เคลือบราน	/	เหลืองเขียวอ่อน
7		/			X	น้ำตาลเหลือง
8		/		เคลือบราน	/	น้ำตาลเหลือง
9		/			/	เขียวหม่นเหลือง
10		/	/		/	เขียวหม่นเหลือง
11	/				/	เหลืองอมน้ำตาล
12		/			/	เขียวหม่นเหลือง
13			/		/	เขียวหม่นเหลือง
14			/		/	เขียวเหลือง
15	/				/	ไม่มีสี
16		/			/	เขียวซีม้ออมเหลือง
17			/		/	เขียวอมเหลือง
18			/		/	เขียวอมเหลือง
19	/				/	เขียวอมเหลืองอ่อน
20	/				/	เขียวใบตองอ่อน
21	/				/	เหลืองอมเขียว
22		/			/	น้ำตาลไหม้
23			/		/	เขียวซีม้อ่อน
24			/		/	เขียวซีม้อ
25	/				/	เขียวซีม้อ่อน
26	/				/	เขียวอ่อน
27	/				/	เขียวซีม้อ่อน
28	/				/	เหลืองอมเขียวอ่อน
29		/				น้ำตาลไหม้
30			/		X	เขียวอมน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.2 (ต่อ)

จุดที่	ลักษณะของเคลือบ			ข้อบกพร่องของเคลือบ	การหลอมตัว	สีของเคลือบ
	เคลือบเงา	เคลือบด้าน	เคลือบกึ่งด้าน			
31			/		/	เขียวอมน้ำตาล
32	/				/	เขียวขี้ม้าเข้ม
33	/				/	เขียวขี้ม้าอ่อน
34	/				/	เขียวอมเหลือง
35	/				/	เขียวอมเหลืองอ่อน
36	/				/	เขียวอมเหลืองอ่อน

ที่มา : (เขียนโดย สุภารัตน์ พุทธรักษา วันที่ 14 เมษายน 2564)

สรุปผลการทดลองเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง พบว่า เคลือบซีเมนต์แกนกัญชงที่เคลือบลงบนแผ่นทดลองดินดำ ส่วนมากเคลือบหลอมละลายได้ดี ลักษณะเคลือบที่พบมีทั้งเคลือบใส เคลือบด้าน และเคลือบกึ่งด้าน สีเคลือบที่ได้จะเป็นสีเขียวอมเหลือง เคลือบที่สมบูรณ์ที่เหมาะสมนำไปใช้งาน แยกตามลักษณะเคลือบ ดังนี้

- (1) เคลือบใส จุดที่ 19, 20, 27, 33, 34 และ 35
- (2) เคลือบด้าน จุดที่ 11, 12 และ 16
- (3) เคลือบกึ่งด้าน จุดที่ 13, 14, 17 และ 23

เคลือบซีเมนต์แกนกัญชง ที่เคลือบลงบนแผ่นทดลองดินดำ มีบางส่วนที่เกิดเคลือบราน (Crazing) คือ การเกิดรอยแตกร้าวบนผิวเคลือบ อาจเกิดขึ้นได้ทันทีที่นำออกจากเตาเผา หรือเกิดหลังจากนั้นหลายวัน การรานเป็นการแสดงให้เห็นว่าเคลือบที่ใช้เข้ากับดินได้ไม่ดี สาเหตุเนื่องจากแผ่นทดลองและเคลือบมีการขยายตัวที่ต่างกัน เคลือบที่เกิดรอยรานไม่เหมาะสมกับการใส่ของเหลว เพราะของเหลวจะซึมฝังตัวอยู่ตามรอยราน และเกิดเป็นคราบสกปรกที่ทำความสะอาดได้ยาก

#### 4.1.4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง

การพัฒนาเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลอง และทดสอบคุณภาพของเคลือบ และเพื่อให้แน่ใจว่าเคลือบนั้นมีคุณสมบัติที่เหมาะสมแก่การนำไปใช้งานหรือไม่ การทดลองเคลือบเป็นขั้นตอนหลักที่สำคัญสำหรับนักเซรามิกทุกคนควรพึงปฏิบัติอยู่เสมอก่อนการเคลือบงานจริง แม้ว่าเคลือบนั้นจะเคยผ่านการทดลองมาแล้ว และถูกจัดเก็บอย่างดี แต่หากนำเคลือบที่ผสมทิ้งไว้นานเกินไป กาลเวลาอาจทำให้สีของเคลือบเปลี่ยนไปได้จึงควรมานำมาทดสอบอีกครั้งก่อนใช้งานเพื่อผลลัพธ์ที่แน่นอน ไม่ผิดพลาด จากการพัฒนาเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง สามารถสรุปตามหัวข้อได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การเตรียมแผ่นทดลองเคลือบ ในการเตรียมแผ่นทดลองเคลือบ ผู้วิจัยหรือนักเซรามิกทุกคนควรทำการเตรียมแผ่นทดลองไว้ให้มากพอสำหรับการทดลอง ไม่ควรจัดเตรียมจำนวนพอดี ควรทำเผื่อไว้จำนวนหนึ่ง เพื่อเกิดปัญหาแผ่นทดลองแตก หรือไม่สมบูรณ์ในการนำมาทดลองเคลือบ ขนาด และความหนาของแผ่น ควรเท่ากันทั้งหมด เพราะสิ่งนี้อาจเป็นตัวแปรที่ทำให้ผลการทดลองไม่คงที่

(2) การเตรียมวัตถุดิบเคลือบซีเมนต์ ควรระมัดระวังในการสัมผัสวัตถุดิบโดยตรง ควรหาถุงมือสวม หรือใช้อุปกรณ์ในการตักตวงวัตถุดิบ เพราะวัตถุดิบบางตัวมีสารเคมีที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อร่างกายได้ ในการผสมวัตถุดิบควรทำอย่างระวัง หากผสมเร็วหรือแรงเกินไป อาจทำให้เกิดความผิดพลาดเกิดการหกหล่นได้ ทำให้ต้องตวงวัตถุดิบใหม่อีกครั้ง ในการผสมวัตถุดิบ การเติมน้ำควรค่อยๆ เติมทีละนิด เพราะถ้าเติมทีเดียวมากเกินไป อาจทำให้เคลือบเหลวใช้งานไม่ได้ ต้องทำการผสมใหม่

(3) การทดลองเคลือบ ด้วยการใช้สูตรตารางสามเหลี่ยม (Triaxial Blend) เป็นวิธีการหาสูตรเคลือบที่ทำได้ง่าย แต่การอ่านค่าตัวเลขสูตรตามจุดค่อนข้างอ่านได้ยากสำหรับนักเซรามิกมือใหม่ ในการอ่านสูตรแต่ละจุด ควรอ่านให้ถี่ อ่านซ้ำอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจ และควรตรวจสอบค่าตัวเลขในตารางให้รอบคอบ เพราะหากอ่านค่าผิดจะทำให้ผลการทดลองผิดไปด้วย จึงควรไตร่ตรอง และตรวจสอบค่าอย่างถี่ถ้วนซ้ำไปมา

(4) ผลการทดลองเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง ผลิตภัณฑ์ของการทดลองอาจจะไม่เป็นไปตามที่อย่างที่คิดไว้เสมอไป สีเคลือบก่อนการเผาเคลือบอาจจะดูสวยงาม แต่สีหลังเผาเคลือบอาจจะไม่เหมือนกัน ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ ควรคิดเผื่อไว้ว่าการทดลองอาจได้ทั้งผลดี และผลที่ไม่ดี การทดลองเคลือบซีเมนต์ ผลที่ได้ในครั้งแรกอาจไม่สวยงามเสมอไป แต่สามารถปรับสูตรได้ในการทดลองครั้งต่อไป ด้วยการนำสูตรที่บกพร่อง มาพิจารณาวิเคราะห์ดูว่าสาเหตุเกิดจากวัตถุดิบชนิดใด และทดลองผสมวัตถุดิบใหม่อีกครั้ง ด้วยการเพิ่มหรือลดปริมาณวัตถุดิบนั้น หรือผลจากการที่เคลือบไม่หลอมทั้งหมด อาจเกิดจากการบดเคลือบไม่ละเอียดมากพอ ในครั้งต่อไปต้องทำการตรวจสอบดูให้แน่ใจว่าเคลือบนั้นบดละเอียดดีแล้วหรือไม่

## 4.2 วิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดที่ 2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

### 4.2.1 แรงแบนคาลใจที่นำมาใช้ในการออกแบบ

เวียงกุมกาม เมืองโบราณใต้พิภพ ตั้งอยู่หมู่ที่ 11 ตำบลท่าวังตาล อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ เปิดเป็นสถานที่ท่องเที่ยว และแหล่งเรียนรู้ เมื่อปี พ.ศ. 2546 ประกอบไปด้วย พิพิธภัณฑสถาน และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โบราณสถานมากมาย เวียงกุมกามถูกค้นพบเมื่อปี พ.ศ. 2527 เดิมชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ไม่ทราบว่าบริเวณดังกล่าวเป็นเวียงกุมกาม ทำให้พื้นที่ทั่วบริเวณนั้นถูกจับจองตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 บางพื้นที่มีโฉนดที่ดินบางพื้นที่ไม่มี เนื้อที่ของเวียงกุมกามประมาณ 800 กว่าไร่ กินเนื้อที่ 2 อำเภอ 4 ตำบล คือ อำเภอเมือง ตั้งแต่ตำบลป่าแดดกับตำบลหนองหอย และอำเภอสารภี ตั้งแต่ตำบลหนองผึ้งกับตำบลท่าวังตาล เมื่อก่อนชาวบ้านคิดว่าเวียงกุมกามเป็นเพียงแค่นามเพราะมีบันทึกประวัติอยู่ก่อนแล้ว แต่ไม่รู้ว่่าพื้นที่เวียงกุมกามอยู่ตรงจุดไหน สิ่งที่ทำให้รู้ว่าที่แห่งนี้เป็นเวียงกุมกามคือที่วัดช้างค้ำหรือวัดกานโถม เป็นการขุดพบโดยบังเอิญ เนื่องจากทางวัดต้องการสร้างอาคารเรียนเพิ่ม แล้วขุดพบเจอสถาปัตยกรรมฟุตบอล โรงเรียน มีการขุดพบพระเครื่อง พระพิมพ์ดินเผา สกุลหริภุญไชย เกิดกรุแตกทำให้ชาวบ้านในพื้นที่มาขุดกันมากมาย ทำให้ยากต่อการควบคุมดูแล ผู้ใหญ่บ้านจึงทำการแจ้งกรมศิลปากร จากนั้นกรมศิลปากรจึงเริ่มเข้ามาขุดแต่งเมื่อปี พ.ศ. 2527 ทำให้พบกับศิลาจารึก จึงทราบว่าบริเวณดังกล่าวคือเวียงกุมกาม พื้นที่เวียงกุมกามประมาณ 800 กว่าไร่ที่กรมศิลปากรได้สำรวจ มีวัดอยู่ทั้งหมด 42 วัด ปัจจุบันขุดแต่งบูรณะไปแล้วเพียง 27 วัด

เวียงกุมกามเดิมแล้วเป็นเมืองหลวงของเมืองเชียงใหม่ แต่เป็นเมืองหลวงได้เพียง 10 ปี เพราะเวียงกุมกามอยู่บริเวณที่ราบลุ่ม ประสบปัญหาน้ำท่วมบ่อยครั้ง พญามังรายจึงได้ย้ายเมืองหลวงไปสร้างที่เมืองเชียงใหม่แทน ในขณะที่ทรงสร้างเมืองเชียงใหม่ขึ้น เวียงกุมกามยังไม่ล่มสลาย ยังคงเป็นเมืองบริวารหรือเป็นเมืองพี่เมืองน้องกับเมืองเชียงใหม่อยู่ ช่วงที่เวียงกุมกามล่มสลายคือช่วงสิ้นราชวงศ์มังรายไปแล้ว ประมาณปี พ.ศ. 2101 - 2317 ขณะนั้นได้ตกเป็นเมืองขึ้นของพม่า ประมาณ 216 ปี และพม่าได้ทำการกวาดต้อนผู้คนจากเวียงกุมกามออกไปกลายเป็นเมืองร้าง บวกกับเกิดอุทกภัยใหญ่ แม่น้ำปิงได้ไหลท่วมเวียงกุมกาม และได้พัดเอาตะกอนดินตะกอนทรายมาทับถม ทำให้เนื้อที่ของเวียงกุมกามในปัจจุบันนั้นสูงขึ้น และแม่น้ำปิงที่เคยไหลผ่านตัวเมืองก็ได้เปลี่ยนทิศไป เวียงกุมกามจึงได้หมดความสำคัญลง และได้ถูกปล่อยทิ้งร้างไว้ตั้งแต่นั้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.43 วัดช้างค้ำ (กานโถม)

ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธรักษา วันที่ 16 เมษายน 2565)

แรงบันดาลใจจากวัดกานโถม เนื่องจากวัดกานโถม เป็นวัดที่เป็นจุดกำเนิดหรือจุดเริ่มต้นในการค้นพบเวียงกุมกาม เมื่อปี พ.ศ. 2527 พญามังรายทรงสร้างวัดช้างค้ำขึ้นเมื่อประมาณปี พ.ศ. 1833 ถัดจากวัดเจดีย์เหลี่ยมประมาณ 2 ปี ภายในวัดประกอบด้วย หอพ่อขุนมังราย โบสถ์ และเจดีย์ที่ยังคงความสมบูรณ์ ปัจจุบันวัดช้างค้ำมีพระสงฆ์จำพรรษาอยู่



ภาพที่ 4.44 วัดเจดีย์เหลี่ยม

ที่มา : (ถ่ายโดย สุदारัตน์ พุทธรักษา วันที่ 16 เมษายน 2565)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงบันดาลใจจากวัดเจติยเหล็ก เนื่องจากวัดเจติยเหล็ก เป็นวัดแรกของเวียงกุมกาม ที่พญามังรายทรงโปรดให้สร้างขึ้น เมื่อปี พ.ศ. 1831 องค์เจติยได้รับการบูรณะให้สมบูรณ์มาแล้ว 8 ครั้ง ครั้งใหญ่ที่สุดคือเมื่อสมัยรัชกาลที่ 5 ลักษณะเจติยได้รับอิทธิพลมาจากศิลปะพม่า มีพระพุทธรูปรอบเจติย จำนวน 64 องค์

#### 4.2.2 แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์มาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ อันเนื่องมาจากแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในบริบทของประเทศไทย คือ การพัฒนาการเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการสร้างสรรค์ และใช้องค์ความรู้ การศึกษา ความคิดสร้างสรรค์ และการใช้ทรัพย์สินทางปัญญา ที่เชื่อมโยงกับพื้นฐานทางวัฒนธรรม การสั่งสมความรู้ของสังคม และเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมสมัยใหม่ ในการผลิตสินค้าและบริการใหม่ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์หรือเครื่องปั้นดินเผา จัดอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สาขาฝีมือและหัตถกรรม ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ในปัจจุบันมีการนำมาใช้ในหลายรูปแบบ เพื่อเพิ่มคุณค่า และมูลค่าให้กับบริการ การตกแต่งสถานที่ เช่น ร้านอาหาร โรงแรม บ้านพักอาศัย และการตกแต่งสวน เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมทั้งในประเทศ และยังคงเป็นอุตสาหกรรมส่งออกไปทั่วโลกอีกด้วย



ภาพที่ 4.45 อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ของประเทศไทย

ที่มา : (<https://www.cea.or.th/th/about> วันที่ 24 เมษายน 2565)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ดีไม่ได้หมายถึงความสวยงามเพียงอย่างเดียว แต่มีปัจจัยหลายอย่างที่เป็นข้อกำหนดลักษณะของการออกแบบ ในกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ทำให้การออกแบบต้องคำนึงถึงความเหมาะสมต่อกระบวนการผลิต รูปแบบที่ไม่ซับซ้อน หรือมีรายละเอียดที่มากจนเกินไปจะทำให้ผลิตได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก และสามารถผลิตได้จำนวนมาก

4.2.3.1 เหมาะสมกับการใช้งานได้จริง การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เพื่อการใช้งาน ควรคำนึงถึงการใช้งานได้จริงเป็นหลัก สิ่งสำคัญคือ การออกแบบรูปทรง และสัดส่วน รูปทรงมักถูกบังคับโดยประโยชน์ใช้สอย ในขณะที่เดียวกันประโยชน์ใช้สอยก็มักถูกกำหนดมาจากรูปทรง สัดส่วนเป็นสิ่งที่ทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างสะดวก และเหมาะสม

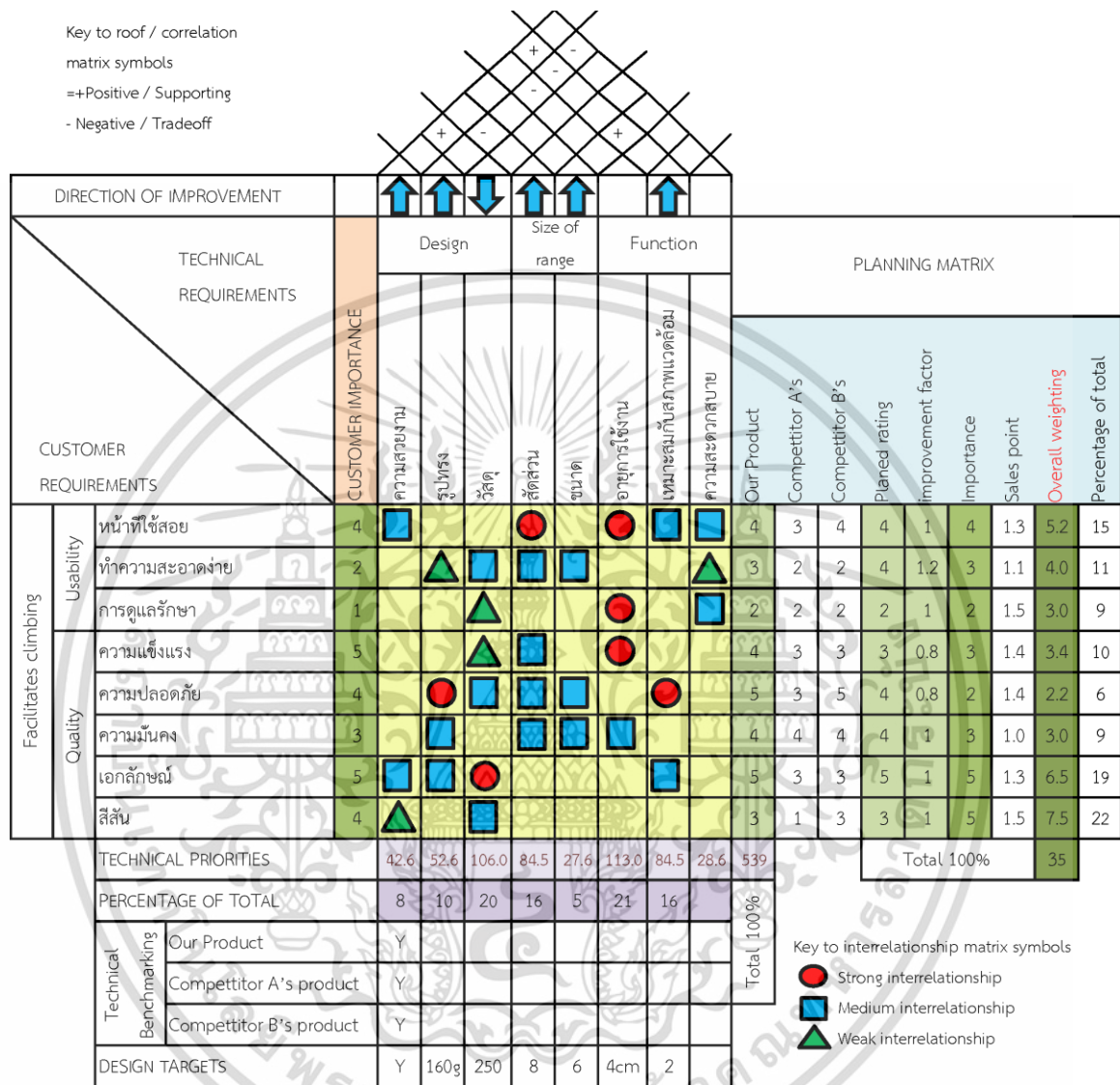
4.2.3.2 ทำความสะอาดได้ง่าย ผลิตภัณฑ์จะต้องมีขนาดเล็ก และไม่ใหญ่จนเกินไป พื้นผิวเรียบ ไม่ขรุขระหรือแหลมคม มีน้ำหนักพอดี ไม่นหนักหรือเบาจนเกินไป การตกแต่งอย่างพอดี ไม่ละเอียดซับซ้อน

4.2.3.3 มีความมั่นคง รูปทรงที่ออกแบบสามารถตั้งได้ด้วยตัวเอง ไม่โอนเอียงหรือโค่นล้ม มีความสมดุล ฐานกว้างพอในการรับน้ำหนัก

4.2.3.4 มีความแข็งแรงทนทาน คือการเลือกใช้ดินที่เหมาะสมกับอุณหภูมิที่ใช้เผา และชนิดของเคลือบ รวมถึงความหนาบางของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม

4.2.3.5 เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรมีรูปร่าง สัดส่วน ที่สัมพันธ์กันกับสภาพแวดล้อมที่ใช้งาน ความสัมพันธ์ที่ดีจะบ่งบอกให้เห็นถึงการมีรสนิยมของผู้ใช้งาน

### 4.2.4 การวิเคราะห์ด้วย QFD (Quality function deployment)



ภาพที่ 4.46 การวิเคราะห์ด้วย QFD (Quality function deployment)

จากผลการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ได้ข้อมูลด้านการสีสนเป็นอันดับที่ 1 ด้วยค่าร้อยละ 22 เอกลักษณ์ เป็นอันดับที่ 2 ด้วยค่าร้อยละ 19 และหน้าที่ใช้สอย เป็นอันดับที่ 3 ด้วยค่าร้อยละ 15 ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคนั้นสนใจผลิตภัณฑ์ที่มีสีสนสวยงาม เอกลักษณ์อันโดดเด่น และเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้จริงในตามหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.5 ผลการวิเคราะห์การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

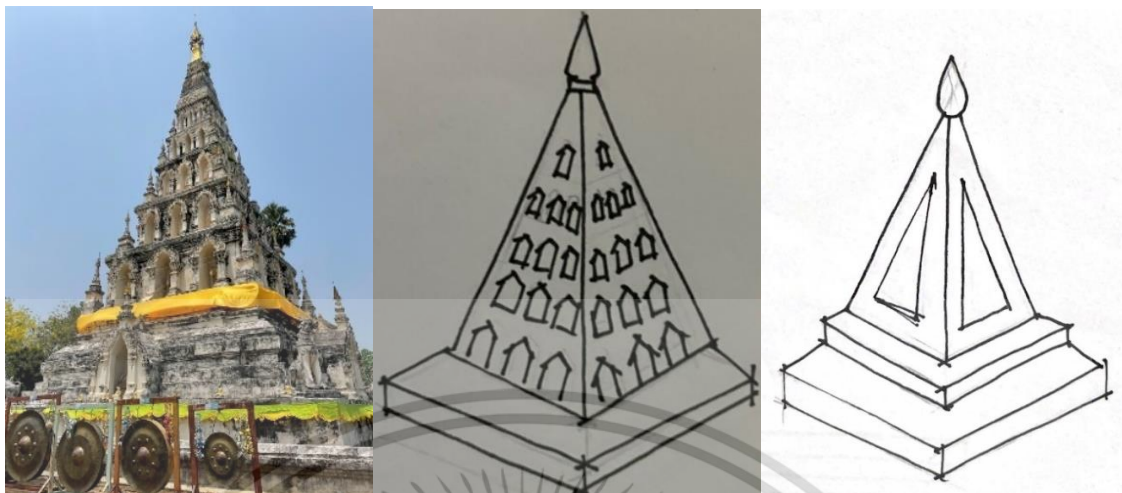
ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ จากแรงบันดาลใจเอกลักษณ์เวียงกุมกาม ซึ่งได้แก่เจดีย์วัดช้างค้ำ (กานโถม) และวัดเจดีย์เหลี่ยม ร่วมกับการใช้กรอบแนวคิด ได้แก่ แนวคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ และปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเซรามิกส์ ดังนี้

4.2.5.1 แบบร่างผลิตภัณฑ์ขั้นที่ 1 จากการศึกษาและวิเคราะห์รูปทรงของวัดช้างค้ำ (กานโถม) ได้โคมไฟประดับหัวเสา โดยจุดเด่นของเจดีย์ที่มีลักษณะสี่เหลี่ยมด้านเท่า ฐานทรงสี่เหลี่ยม หลั่นทอนขึ้นไปเป็นชั้นๆ ด้วยยอดองค์เจดีย์แหลม โดยนำลักษณะมาลดทอนให้เรียบง่ายขึ้น แต่ยังคง รายละเอียดเดิมไว้



ภาพที่ 4.47 แบบร่างแนวคิดผลิตภัณฑ์ โคมไฟหัวเสาเจดีย์วัดช้างค้ำ (กานโถม)

4.2.5.2 แบบร่างผลิตภัณฑ์ขั้นที่ 2 จากการศึกษาและวิเคราะห์รูปทรงของวัดเจดีย์เหลี่ยมได้โคมไฟประดับหัวเสา จุดเด่นขององค์เจดีย์ที่มีลักษณะโดดเด่น ทรงสามเหลี่ยมด้านเท่า แบ่งชั้น ออกเป็น 5 ชั้น ฐานเจดีย์ทรงสี่เหลี่ยม นำมาลดทอนรายละเอียดให้ดูเรียบง่าย



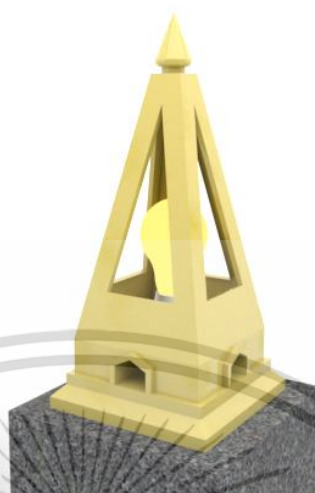
ภาพที่ 4.48 แบบร่างแนวคิดผลิตภัณฑ์ โคมไฟห้วเสาเจดีย์เหลี่ยม

จากภาพ 4.49 ผู้วิจัยคัดเลือกแบบร่างร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อนำมาพัฒนาโคมไฟประดับห้วเสาจากรูปแบบวัดช้างค้ำ (กานโถม) และภาพที่ 4.50 โคมไฟประดับห้วเสาจากรูปแบบวัดเจดีย์เหลี่ยม ด้วยการจำลองตกแต่งในบริเวณสวนหย่อมบ้านพักอาศัยเพื่อนำมาสำหรับประดับและการตกแต่งบริเวณสวน โดยเป็นโคมไฟหลอด LED แบบประหยัดพลังงาน แสงสีส้ม เพื่อสร้างบรรยากาศในบริเวณสวนนั้งเล่น



ภาพที่ 4.49 กระบวนการพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เจดีย์วัดช้างค้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.50 กระบวนการพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เจดีย์เหลี่ยม

ผู้วิจัยได้นำแบบร่างการจำลองการนำผลิตภัณฑ์ไปประดับตกแต่งสวนชั้นพัฒนาปรับปรุงนำไปสอบถามความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ภาพที่ 4.51 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โคมไฟหัวเสาแบบเจดีย์วัดช้างค้ำ และภาพที่ 4.52 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โคมไฟหัวเสาแบบเจดีย์เหลี่ยม



ภาพที่ 4.51 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โคมไฟหัวเสาแบบเจดีย์วัดช้างค้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 สรุปผลการประเมินผลิตภัณฑ์เซรามิกส์คอมไฟท์เวสสารรูปแบบเจดีย์วัดช้างค้ำ

เกณฑ์การประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
<b>ด้านการใช้งาน</b>						
1. ผลิตภัณฑ์มีความสะดวกในการใช้งาน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
2. ผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้เหมาะสมตามหน้าที่คือเพื่อการตกแต่งสวน	4	3	3	3.33	0.58	ปานกลาง
4. ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	5	4	4	4.33	0.58	มาก
5. ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงทนทาน	5	3	3	3.67	1.15	มาก
<b>ผลรวมด้านการใช้งาน</b>				<b>4.07</b>	<b>0.26</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการออกแบบ</b>						
1. ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบสวยงาม	4	5	3	4.00	1.00	มาก
2. ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบร่วมสมัย คือผสมผสานระหว่างรูปแบบเก่าและใหม่	3	4	3	3.33	0.58	ปานกลาง
3. ผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะเหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน	4	5	3	4.00	1.00	มาก
4. ผลิตภัณฑ์มีขนาด สัดส่วน ที่เหมาะสมกับการใช้งาน	5	4	4	4.33	0.58	มาก
<b>ผลรวมด้านการออกแบบ</b>				<b>3.92</b>	<b>0.24</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการผลิต</b>						
1. ผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ง่าย	3	3	4	3.33	0.58	ปานกลาง
2. ผลิตภัณฑ์มีวิธีการผลิตที่เหมาะสม	4	3	5	4.00	1.00	มาก
<b>ผลรวมด้านการผลิต</b>				<b>3.67</b>	<b>0.30</b>	<b>มาก</b>
<b>ผลรวมทั้งหมด</b>				<b>3.93</b>	<b>0.29</b>	<b>มาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์โคมไฟประดับหัวเสา รูปแบบเจดีย์วัดช้างค้ำ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน

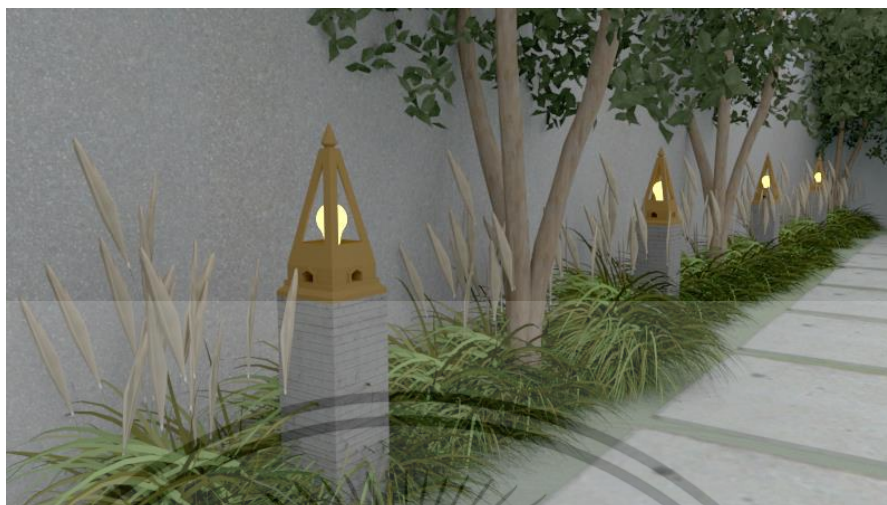
ด้านการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.07$ , S.D. = 0.26) ด้านผลิตภัณฑ์ที่มีความสะดวกในการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้เหมาะสมตามหน้าที่ มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ( $\bar{X} = 3.33$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงทนทาน มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 3.67$ , S.D. = 1.15)

ด้านการออกแบบ มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 3.92$ , S.D. = 0.24) ด้านผลิตภัณฑ์มีรูปแบบสวยงาม มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 1.00) ด้านผลิตภัณฑ์มีรูปแบบร่วมสมัย คือผสมผสานระหว่างรูปแบบเก่าและใหม่ มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ( $\bar{X} = 3.33$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะที่เหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 1.00) ด้านผลิตภัณฑ์มีขนาด สัดส่วน ที่เหมาะสมกับการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.58)

ด้านการผลิต มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 3.67$ , S.D. = 0.30) ด้านผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ง่าย มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ( $\bar{X} = 3.33$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์มีวิธีการผลิตที่เหมาะสม มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.30)

สรุปผล จากการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โคมไฟประดับหัวเสา รูปแบบเจดีย์วัดช้างค้ำ จากผลคะแนนค่าเฉลี่ยที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ในด้านผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.58) ในด้านผลิตภัณฑ์มีความสะดวกในการใช้งาน ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยขณะใช้งาน และผลิตภัณฑ์มีขนาด สัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน และ ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 1.00) ในด้านผลิตภัณฑ์มีรูปแบบสวยงาม ผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะเหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน และผลิตภัณฑ์มีวิธีการผลิตที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ควรพัฒนารูปแบบที่มีความทันสมัย และสามารถนำไปใช้งานในการตกแต่งประดับสวนได้ในหลากหลายตำแหน่งของสวน เช่น ประดับบนโต๊ะ ประดับทางเดิน หรือโคมไฟกิ่ง ที่จะแสดงความโดดเด่นให้กับผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น



ภาพที่ 4.52 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โคมไฟหัวเสาแบบเจดีย์เหลี่ยม

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการประเมินผลิตภัณฑ์เซรามิกส์โคมไฟหัวเสาแบบวัดเจดีย์เหลี่ยม

เกณฑ์การประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
<b>ด้านการใช้งาน</b>						
1. ผลิตภัณฑ์มีความสะดวกในการใช้งาน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	5	5	3	4.33	1.15	มาก
3. ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้เหมาะสมตามหน้าที่คือเพื่อการตกแต่งสวน	3	4	4	3.67	0.58	มาก
4. ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	3	3	4	3.33	0.58	ปานกลาง
5. ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงทนทาน	2	3	4	3.00	1.00	ปานกลาง
<b>ผลรวมด้านการใช้งาน</b>				<b>3.80</b>	<b>0.28</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการออกแบบ</b>						
1. ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบสวยงาม	3	4	3	3.33	0.58	ปานกลาง
2. ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบร่วมสมัย คือผสมผสานระหว่างรูปแบบเก่าและใหม่	4	3	5	4.00	1.00	มาก
3. ผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะเหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ผลิตภัณฑ์มีขนาด สัดส่วน ที่เหมาะสมกับการใช้งาน	3	5	4	4.00	1.00	มาก
<b>ผลรวมด้านการออกแบบ</b>				<b>4.00</b>	<b>0.24</b>	<b>มาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
<b>ด้านการผลิต</b>						
1. ผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ง่าย	2	3	4	3.00	1.00	ปานกลาง
2. ผลิตภัณฑ์มีวิธีการผลิตที่เหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	มาก
ผลรวมด้านการผลิต				3.67	0.30	มาก
ผลรวมทั้งหมด				3.84	0.30	มาก

จากตารางที่ 4.4 ผลการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์โคมไฟประดับหัวเสา รูปแบบวัดเจดีย์เหลี่ยม โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน

ด้านการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 3.80$ , S.D. = 0.28) ด้านผลิตภัณฑ์มีความสะดวกในการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 1.15) ด้านผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้เหมาะสมตามหน้าที่ มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ( $\bar{X} = 3.67$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ( $\bar{X} = 3.33$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงทนทาน มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 3.00$ , S.D. = 1.00)

ด้านการออกแบบ มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.24) ด้านผลิตภัณฑ์มีรูปแบบสวยงาม มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ( $\bar{X} = 3.33$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์มีรูปแบบร่วมสมัย คือผสมผสานระหว่างรูปแบบเก่าและใหม่ มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 1.00) ด้านผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะที่เหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ด้านผลิตภัณฑ์มีขนาด สัดส่วน ที่เหมาะสมกับการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 1.00)

ด้านการผลิต มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 3.67$ , S.D. = 0.30) ด้านผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ง่าย มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ( $\bar{X} = 3.00$ , S.D. = 1.00) ด้านผลิตภัณฑ์มีวิธีการผลิตที่เหมาะสม มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.58)

สรุปผล จากการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โคมไฟประดับหัวเสา รูปแบบวัดเจดีย์เหลี่ยม จากผลคะแนนค่าเฉลี่ยที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ในด้านผลิตภัณฑ์มีความสะดวกในการใช้งาน และด้านผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะเหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน ระดับความพึงพอใจมาก

( $\bar{X}$  = 4.33, S.D. = 01.15) ในด้านผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน และ ( $\bar{X}$  = 4.33, S.D. = 0.58) ในด้านผลิตภัณฑ์มีวิธีการผลิตที่เหมาะสม

จากผลการสรุปในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 แบบ 1. โคมไฟหัวเสา เจดีย์วัดช้างค้ำ 2. โคมไฟหัวเสา วัดเจดีย์เหลี่ยม จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตามค่าเฉลี่ยรวม โคมไฟหัวเสา วัดช้างค้ำ ( $\bar{X}$  = 3.93, S.D. = 0.29) โคมไฟหัวเสา วัดเจดีย์เหลี่ยม ( $\bar{X}$  = 3.84, S.D. = 0.30) รูปแบบที่มีความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์มากที่สุด คือ โคมไฟวัดช้างค้ำ

#### 4.3 วิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดที่ 3 เพื่อประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์ แกนกัญชง

ผลการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์ แกนกัญชงจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเซรามิกส์



ภาพที่ 4.53 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์ แกนกัญชง โคมไฟหัวเสาเจดีย์วัดช้างค้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 สรุปผลการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง โคมไฟหัวเสา  
เจดีย์วัดช้างค้ำ

เกณฑ์การประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
<b>ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>								
1. ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งาน ได้จริง	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ได้ง่าย	4	5	4	4	5	4.40	0.55	มาก
3. ผลิตภัณฑ์มีความมั่นคง	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. ผลิตภัณฑ์แข็งแรง ทนทาน	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
5. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับสภาพ แวดล้อม	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>ผลรวมด้านประโยชน์ใช้สอย</b>						<b>4.56</b>	<b>0.06</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านกรรมวิธีการผลิต</b>								
1. ผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการผลิตที่ เหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์สามารถทำการผลิต ได้ง่าย	3	3	5	4	4	3.80	0.84	มาก
<b>ผลรวมด้านกรรมวิธีการผลิต</b>						<b>4.30</b>	<b>0.28</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านลักษณะเคลือบ</b>								
1. เคลือบหลอมละลายได้ดี	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ลักษณะผิวเคลือบสมบูรณ์	5	4	5	5	3	4.40	0.89	มาก
3. สีเคลือบสวยงาม	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. เคลือบมีลักษณะทึบแสง	4	5	5	3	5	4.40	0.89	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
<b>ด้านลักษณะเคลือบ</b>								
5. การรานตัวของเคลือบ	2	1	2	1	1	1.40	0.55	น้อย ที่สุด
6. การไหลตัวของเคลือบ	5	3	4	3	4	3.80	0.84	มาก
<b>ผลรวมด้านลักษณะเคลือบ</b>						<b>3.93</b>	<b>0.22</b>	<b>มาก</b>
<b>ผลรวมทั้งหมด</b>						<b>4.24</b>	<b>0.24</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.5 ผลการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์พิเศษแกนกัญชงเจดีย์วัดช้างค้ำ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเซรามิกส์ จำนวน 5 ท่าน

ด้านประโยชน์ใช้สอย มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D. = 0.06) ด้านผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ด้านผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดได้ง่าย มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.55) ด้านผลิตภัณฑ์มีความมั่นคง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ด้านผลิตภัณฑ์แข็งแรง ทนทาน มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.45) ด้านผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.55)

ด้านกรรมวิธีการผลิต มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D. = 0.28) ด้านผลิตภัณฑ์สามารถทำการผลิตได้ง่าย มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 3.80$ , S.D. = 0.84)

ด้านลักษณะเคลือบ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 3.93$ , S.D. = 0.22) ด้านเคลือบหลอมละลายได้ดี มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ด้านลักษณะผิวเคลือบสมบูรณ์มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.89) ด้านสีเคลือบสวยงาม มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ด้านเคลือบมีลักษณะทึบแสง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.89) ด้านการรานตัวของเคลือบ มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด ( $\bar{X} = 1.40$ , S.D. = 0.55) ด้านการไหลตัวของเคลือบ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 3.80$ , S.D. = 0.84)

สรุปผล จากการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์พิเศษแกนกัญชงจากผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเซรามิกส์ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์โคมไฟหัวเสา เจดีย์วัดช้างค้ำ จากผลคะแนนค่าเฉลี่ยที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.245) ในด้านผลิตภัณฑ์สามารถใช้

งานได้จริง ผลิตภัณฑ์มีความมั่นคง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้วิธีการผลิตที่เหมาะสม เคลือบหลอมละลายได้ดี และสีเคลือบสวยงามระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X}$  = 4.60, S.D. = 0.55) ในด้านผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และ ( $\bar{X}$  = 4.40, S.D. = 0.55) ในด้านผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดได้ง่าย ลักษณะผิวเคลือบสมบูรณ์ และเคลือบมีลักษณะที่บ่งแสง



ภาพที่ 4.54 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบขี้เถ้าเศษแกนกัญชง โคมไฟหัวเสาวัดเจดีย์เหลี่ยม

ตารางที่ 4.6 สรุปผลการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบขี้เถ้าเศษแกนกัญชง โคมไฟหัวเสาเจดีย์เหลี่ยม

เกณฑ์การประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
<b>ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>								
1. ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งาน ได้จริง	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ได้ง่าย	4	4	4	3	5	4.00	0.71	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
<b>ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>								
3. ผลิตภัณฑ์มีความมั่นคง	3	4	4	3	5	3.80	0.84	มาก
4. ผลิตภัณฑ์แข็งแรง ทนทาน	3	3	4	3	3	3.20	0.45	ปาน กลาง
5. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับสภาพ แวดล้อม	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มาก ที่สุด
<b>ผลรวมด้านประโยชน์ใช้สอย</b>						<b>4.04</b>	<b>0.15</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านกรรมวิธีการผลิต</b>								
1. ผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการผลิตที่ เหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มาก ที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์สามารถทำการผลิต ได้ง่าย	2	3	3	4	4	3.20	0.84	ปาน กลาง
<b>ผลรวมด้านกรรมวิธีการผลิต</b>						<b>4.00</b>	<b>0.28</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านลักษณะเคลือบ</b>								
1. เคลือบหลอมละลายได้ดี	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มาก ที่สุด
2. ลักษณะผิวเคลือบสมบูรณ์	4	3	5	5	5	4.40	0.89	มาก
3. สีเคลือบสวยงาม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มาก ที่สุด
4. เคลือบมีลักษณะทึบแสง	5	5	4	3	5	4.40	0.89	มาก
5. การรানตัวของเคลือบ	1	1	2	1	2	1.40	0.55	น้อย ที่สุด
6. การไหลตัวของเคลือบ	3	4	5	3	4	3.80	0.84	มาก
<b>ผลรวมด้านการผลิต</b>						<b>3.93</b>	<b>0.22</b>	<b>มาก</b>
<b>ผลรวมทั้งหมด</b>						<b>3.99</b>	<b>0.24</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.6 ผลการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง  
เจดีย์เหลี่ยม โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเซรามิกส์ จำนวน 5 ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านประโยชน์ใช้สอย มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.04$ , S.D. = 0.15) ด้านผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.55) ด้านผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดได้ง่าย มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.71) ด้านผลิตภัณฑ์มีความมั่นคง มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 3.80$ , S.D. = 0.84) ด้านผลิตภัณฑ์แข็งแรง ทนทาน มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ( $\bar{X} = 3.20$ , S.D. = 0.45) ด้านผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.55)

ด้านกรรมวิธีการผลิต มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.28) ด้านผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการผลิตที่เหมาะสม มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ด้านผลิตภัณฑ์สามารถทำการผลิตได้ง่าย มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ( $\bar{X} = 3.20$ , S.D. = 0.84)

ด้านลักษณะเคลือบ มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 3.93$ , S.D. = 0.22) ด้านเคลือบหลอมละลายได้ดี มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ด้านลักษณะผิวเคลือบสมบูรณ์มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.89) ด้านสีเคลือบสวยงาม มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ด้านเคลือบมีลักษณะทึบแสง มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.89) ด้านการรานตัวของเคลือบ มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด ( $\bar{X} = 1.40$ , S.D. = 0.55) ด้านการไหลตัวของเคลือบ มีระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 3.80$ , S.D. = 0.84)

สรุปผล จากการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์พิเศษแกนกัญชง จากผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเซรามิกส์ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์โคมไฟหัวเสา วัดเจดีย์เหลี่ยม จากผลคะแนนค่าเฉลี่ยที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) ในด้านผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการผลิตที่เหมาะสม ด้านเคลือบหลอมละลายได้ดี และสีเคลือบสวยงาม ระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.55) ในด้านผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง และด้านผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และ ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.89) ในด้านลักษณะผิวเคลือบสมบูรณ์ และด้านเคลือบมีลักษณะทึบแสง

จากผลการสรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 แบบ 1.โคมไฟหัวเสา เจดีย์วัดช้างค้ำ 2.โคมไฟหัวเสา วัดเจดีย์เหลี่ยม จากการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเซรามิกส์ ตามค่าเฉลี่ยรวม โคมไฟหัวเสา วัดช้างค้ำ ( $\bar{X} = 4.24$ , S.D. = 0.24) โคมไฟหัวเสาเจดีย์เหลี่ยม ( $\bar{X} = 3.99$ , S.D. = 0.24) รูปแบบที่มีความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์มากที่สุด คือ โคมไฟวัดช้างค้ำ

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์  
เวียงกุมกาม ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลพร้อมข้อเสนอแนะ ดังนี้

### 5.1 ผลการวิจัยสำเร็จเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่คาดหวังไว้

สรุปผลการวิจัย ศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรา  
มิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม มีขั้นตอน ดังนี้

#### 5.1.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง สรุปผลคือ

เคลือบซีเถ้าประกอบไปด้วยวัตถุดิบหลัก 3 ชนิด ได้แก่ ซิลิกา อะลูมินา และฟลักซ์ ในงานวิจัย  
นี้ ซิลิกา คือ ซีเถ้าเศษแกนกัญชง อะลูมินา คือ ดินแม่ริม และฟลักซ์ คือ โคลีนาไนท์ ผลของการพัฒนา  
เคลือบครั้งนี้ ทำให้ได้เคลือบที่มีคุณสมบัติทางด้าน การหลอมละลาย และสีที่ให้อารมณ์ ความรู้สึกที่  
สอดคล้องกับเอกลักษณ์เวียงกุมกาม สามารถนำไปใช้งานเคลือบผลิตภัณฑ์ได้จริง อันได้แก่เคลือบสูตรที่  
29 โดยมีสัดส่วนของวัตถุดิบคือ ซีเถ้าเศษแกนกัญชงร้อยละ 10 ดินแม่ริมร้อยละ 80 และ  
โคลีนาไนท์ร้อยละ 10 ผ่านการเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส

#### 5.1.2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม สรุปผลคือ

จากแรงบันดาลใจเอกลักษณ์เวียงกุมกาม โดยการนำรูปแบบของเจดีย์ที่มีเรื่องราว และสำคัญ  
ในเวียงกุมกามมาใช้ในการออกแบบ ได้แก่ เจดีย์วัดช้างค้ำ และเจดีย์เหลี่ยม จากรูปแบบของเจดีย์ที่มีฐาน  
สี่เหลี่ยมมั่นคง และประตูซุ้มที่มีการเว้นจังหวะที่สมดุลต่อเนื่อง เมื่อนำมาลดทอนรายละเอียด และปรับให้  
ดูเรียบง่ายมากขึ้น ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โคมไฟประดับหัวเสา

#### 5.1.3 เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง พบผลการ ประเมิน ดังนี้

5.1.3.1 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์โคมไฟหัวเสาวัดช้างค้ำ มีความคิดเห็นด้านประโยชน์ใช้  
สอย ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D. = 0.06) ด้านกรรมวิธีการผลิต ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ  
มาก ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D. = 0.45) และด้านลักษณะเคลือบ มีค่าระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 3.93$ ,  
S.D. = 0.22)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3.2 ผลิตรัณฑ์เซรามิกส์คอมไฟท์เสาวัดเจดีย์เหลี่ยม มีความคิดเห็นด้านประโยชน์ใช้สอย ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.04$ , S.D. = 0.15) ด้านกรรมวิธีการผลิต ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.28) และด้านลักษณะเคลือบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.99$ , S.D. = 0.24)

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ หัวข้อ การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตรัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเคลือบ เกษตรกรชาวเขาเผ่าม้ง จังหวัดตาก และนักวิจัยพืชกัญชง ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุแกนกัญชง ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตรัณฑ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเคลือบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบประเมิน เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผลการวิจัยสามารถจำแนกออกเป็น 3 ส่วน ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนี้

### 5.2.1 วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง

5.2.1.1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูล และค้นคว้าข้อมูลด้านเคลือบซีเมนต์ รวมทั้งได้ลงพื้นที่ศึกษาข้อมูลด้านกัญชงที่ ตำบลศรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก พบว่ามีเศษแกนกัญชงเหลือทิ้งในปริมาณมาก และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นจากความต้องการตลาดทางด้านเส้นใยกัญชง เกษตรกรในพื้นที่ทำการเพาะปลูกกัญชงเพื่อความต้องการด้านเส้นใยเท่านั้นเพื่อใช้ในการทอผ้าเป็นเครื่องนุ่งห่มต่างๆ และเพื่อจำหน่ายเป็นรายได้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูง ทำให้ปริมาณเศษแกนกัญชงเหลือทิ้งจากการลอกเส้นใย (เปลือก) มีปริมาณมาก และเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้นำเศษแกนกัญชงมาใช้ในงานเซรามิกส์ โดยการทำเป็นซีเมนต์เพื่อใช้ในการผสมเคลือบ ที่เรียกชนิดว่า เคลือบซีเมนต์ ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นเพียงวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยลดปริมาณเศษแกนกัญชงเหลือทิ้งได้ อีกทั้งเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิตเคลือบเพื่อใช้ในการเคลือบผลิตรัณฑ์เซรามิกส์ด้วย

5.2.1.2 การพัฒนาเคลือบซีเมนต์เศษแกนกัญชง ด้วยการใช้ตารางสามเหลี่ยม ขนาด 36 จุด มาเป็นแนวคิดในการพัฒนา คือ การผสมวัตถุดิบ 3 ชนิด ได้แก่ ดินแม่ริม ซีเมนต์เศษแกนกัญชง และโคลีมาไนท์ ตามสัดส่วนที่อ่านค่าได้จากตารางสามเหลี่ยม โดยผลรวมของวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด เท่ากับ 100 และนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส บรรยากาศรีดักชัน เป็นวิธีที่ทำได้ง่าย และสะดวก ผลจากการพัฒนาทำให้เกิดสูตรเคลือบที่หลากหลาย ได้สูตรเคลือบที่มีคุณภาพ คือ น้ำเคลือบหลอมละลายได้ดี เคลือบไม่ราน และไม่ไหลตัวจนเกินไป ได้สีเคลือบที่ชัดเจนมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวสามารถเลือกนำไปเคลือบลงบนผลิตรัณฑ์ได้จริง

### 5.2.2 วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

งานวิจัยนี้ได้รับความอนุเคราะห์ และสนับสนุนด้านวัสดุเศษแกนกัญชงจากสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) จังหวัดเชียงใหม่ และดินที่ใช้ในสูตรเคลือบ คือดินแมร์ริม เป็นดินพื้นบ้านจังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยจึงนำแรงบันดาลใจที่เกี่ยวข้อง และสอดคล้องกับจังหวัดเชียงใหม่มาใช้เพื่อเผยแพร่เรื่องราวความเป็นมาของเมืองเชียงใหม่ คือ เอกลักษณ์เวียงกุมกาม เนื่องจากเวียงกุมกาม เป็นเมืองหลวงแห่งแรกของจังหวัดเชียงใหม่ ในสมัยการปกครองของกษัตริย์พญามังรายมหาราช ที่ล่มสลายเพราะอุทกภัยครั้งใหญ่ และไม่มีการกล่าวถึงตั้งแต่นั้นมา เนื่องจากเวียงกุมกามจมอยู่ใต้ดินเป็นเวลานาน จึงถูกกล่าวขานว่าเป็นเพียงตำนานเท่านั้น จากการพบหลักฐานสำคัญศิลาจารึกที่ยืนยันว่าเวียงกุมกามไม่ได้เป็นเพียงตำนาน ทำให้เวียงกุมกามกลับมามีชีวิตอีกครั้ง รูปแบบของแรงบันดาลใจมาจากเจดีย์ของวัดในเวียงกุมกาม ที่มีเรื่องราวที่สำคัญกับเวียงกุมกาม 2 แห่ง คือ วัดช้างค้ำ เนื่องจากวัดช้างค้ำเป็นจุดที่ทำให้เกิดการค้นพบเวียงกุมกามขึ้น ในปี พ.ศ. 2527 และวัดเจดีย์เหลี่ยม ซึ่งเป็นวัดแรกที่พญามังรายทรงโปรดให้สร้างขึ้นในรัชสมัยของพระองค์ เป็นวัดแรกของเวียงกุมกาม รูปแบบของแรงบันดาลใจที่มีส่วนฐานทรงสี่เหลี่ยมให้ความรู้สึกถึงความมั่นคง แข็งแรง และช่องประตูที่มีการเว้นจังหวะสม่ำเสมอ เมื่อนำมาลดทอนรายละเอียดลง จึงนำมาสู่รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลไปยังรูปแบบการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม คือ โคมไฟประดับหัวเสา รูปแบบเจดีย์วัดช้างค้ำ และรูปแบบเจดีย์เหลี่ยม

### 5.2.3 วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเมนต์เศษแกนกัญชง

จากผลค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 รูปแบบที่ได้มา ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์โคมไฟหัวเสาแบบเจดีย์วัดช้างค้ำ มีค่าประเมินระดับความพึงพอใจมากกว่า รูปแบบเจดีย์เหลี่ยม แต่ผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 รูปแบบ มีค่าระดับความพึงพอใจในด้านต่างๆ ที่เหมือนกัน คือ ด้านประโยชน์ใช้สอยอันดับแรก กรรมวิธีในการผลิตอันดับที่สอง และด้านลักษณะเคลือบอันดับที่สาม ทำให้ทราบว่า รูปแบบผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับลักษณะของการนำไปใช้งาน มีรูปทรงที่มั่นคง สามารถใช้งานได้จริง วิธีการผลิตสามารถทำการผลิตได้ทั้งแบบอุตสาหกรรม ด้วยการทำพิมพ์หล่อแบบกลวง เพื่อการผลิตที่ต้องการปริมาณหลายชิ้น และรวดเร็ว หรือผลิตแบบงานหัตถกรรมพื้นบ้าน ด้วยการขึ้นรูปด้วยมือ แต่จะทำได้ซ้ำคุณภาพหลังการเผาเคลือบ สีเคลือบของผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับบรรยากาศ และสภาพแวดล้อมที่นำไปใช้งาน คือ เพื่อการประดับตกแต่งสวน

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยหัวข้อ การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การศึกษาเคลือบ ควรศึกษาวัตถุดิบพลัซค์ตัวอื่นเพิ่มเติม ที่สามารถใช้แทนได้ เพื่อลดต้นทุน และช่วยลดอุณหภูมิในการเผาผลาญ อีกทั้งเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับชุมชนในพื้นที่ ที่จะสามารถนำเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชงไปใช้เคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ในท้องถิ่นได้

5.3.1.2 เศษแกนกัญชง การเปลี่ยนสถานที่ของแหล่งวัตถุดิบ หรือการค้นหาแหล่งวัตถุดิบใหม่มาทำการพัฒนาเคลือบ อาจจะทำให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน เพราะสภาพแวดล้อมมีผลต่อการเพาะปลูก

5.3.1.3 การพัฒนาเคลือบ ผลเคลือบในบางจุดที่ยังไม่สวยงาม สามารถพัฒนาต่อยอดได้อีก ด้วยการเพิ่มหรือลดวัตถุดิบบางตัวลง ด้วยการใส่ตารางสามเหลี่ยมในการพัฒนา

5.3.1.4 การออกแบบผลิตภัณฑ์ สามารถพัฒนารูปแบบ หรือเปลี่ยนประเภทการใช้งานให้เป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้อีก โดยการใช้แนวคิดในการออกแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่หลากหลาย และดูทันสมัยขึ้น

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 การศึกษาเคลือบซีเมนต์ การสอบถามข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญโดยตรงจะได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากกว่าการศึกษาจากหนังสือ เอกสาร เพราะผู้เชี่ยวชาญมีประสบการณ์ และข้อมูลเชิงลึกมากกว่า จะทำให้ได้ข้อมูล และเคล็ดลับต่างๆ มาปรับใช้ได้ง่าย

5.3.2.2 การได้มาของเศษแกนกัญชง สามารถติดต่อขอกับทางสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ได้ เนื่องจากการเพาะปลูกกัญชงของเกษตรกรชาวเขาเผ่าม้ง ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก อยู่ในการควบคุม และการดูแลของทางสถาบัน

5.3.2.3 การพัฒนาเคลือบ การหาวัตถุดิบเคลือบ โดยเฉพาะเศษแกนกัญชง ควรเตรียมไว้ในปริมาณมากพอ เพราะต้องนำมาเผาเพื่อให้ได้ซีเมนต์ ถ้าเตรียมน้อยจะทำให้ไม่เพียงพอในการผสมเคลือบ และในการพัฒนาสูตรเคลือบ ผลของเคลือบไม่แน่นอน และไม่สามารถได้ผลลัพธ์ที่สวยงามทุกจุด เนื่องจากการผสมวัตถุดิบต่างๆ ที่มีอัตราส่วนต่างกัน ในการผสมเคลือบ ควรตรวจสอบให้แน่ชัดว่าน้ำเคลือบที่ผสม วัตถุดิบแต่ละตัวละลายแล้วหรือไม่ เพราะถ้าวัตถุดิบไม่ถูกบดให้ละเอียด เมื่อนำมาเคลือบ และผ่านการเผา วัตถุดิบที่เป็นเม็ดหยาบจะไม่หลอมละลาย จะเกิดเป็นจุดๆ บนผิวเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2.4 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ควรออกแบบให้มีลักษณะเหมาะสม และสอดคล้องกับการใช้งาน รวมถึงสถานที่ใช้งาน เนื่องจากรูปแบบที่นำมาใช้ออกแบบเป็นรูปแบบของเจดีย์ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์บุคคล ทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- ทวี พรหมพฤกษ์. 2523. **วิชาเครื่องเคลือบดินเผาเบื้องต้น Introduction to Ceramics**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- นิรัช สุดสังข์. 2548. **การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ปรีดา พิมพ์ขาวชา. 2535. **เซรามิกส์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- การตี เลี้ยวไพโรจน์ และคณะ. 2556. **“เปิดกล่องความคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์” Creative Economy : Thailand’s Context Revealed**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สภาวิชาการพิมพ์.
- ไพโรจิต อิงศิริวัฒน์. 2547. **รวมสูตรเคลือบเซรามิกส์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- เสริมศักดิ์ นาคบัว. 2536. **เคลือบซีเมนต์**. กรุงเทพฯ : เจฟิล์มโปรเซส
- เวียงกุมกาม : **เมืองโบราณใต้ตะกอนทราย**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : [https://www.silpa-mag.com/history/article\\_8121](https://www.silpa-mag.com/history/article_8121)
- สุขุมล เล็กสวัสดิ์. 2548. **เครื่องปั้นดินเผา พื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2555. **Hemp แผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกเฮมพ์ให้เป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง**. เชียงใหม่ : เชียงใหม่ ดอควิเมนทารี ดีไซน์.
- สำนักงานปลัดกระทรวงวัฒนธรรม กองกลาง กลุ่มพัฒนาทุนทางวัฒนธรรม. 2562. **วัฒนธรรมสรรค์สร้าง เศรษฐกิจสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977)
- อาคม กาญจนประโชติ. 2550. **กัญชง Hemp**. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่ : โทน คัลเลอร์.

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sun with rays, flanked by two traditional Thai stupas. The entire emblem is surrounded by a decorative border containing the university's name in Thai script: "มหาวิทยาลัยราชภัฏบรัง".

## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์

ภาคผนวก ข เครื่องมือวิจัยและแบบตรวจสอบเครื่องมือวิจัย (IOC)

ภาคผนวก ค ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย

ภาคผนวก ง ผลการออกแบบ

ภาคผนวก จ ผลงานที่ได้รับการเผยแพร่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004 / 0145

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน รศ.ดร.สมใจ มะหมื่น

ด้วย นางสาวสุตารัตน์ พุทธิรักษา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง ข้อมูลทั่วไปของเคลือบซีเถ้า  
และขอถ่ายภาพขณะสัมภาษณ์ เพื่อประกอบการจัดเตรียมวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนา  
เคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกังหัน เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเอกลักษณ์เวียงกุมกาม”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Samrat*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 093-867-5238

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004 /0145

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน คุณบัทม์ แก้วออก

ด้วย นางสาวสุภารัตน์ พุทธิรักษา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง ข้อมูลด้านเคลือบเซรามิก และ  
ขอถ่ายภาพขณะสัมภาษณ์ เพื่อประกอบการจัดเตรียมวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนา  
เคลือบซีเฝ้าจากเศษแกนกังฉง เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเอกลักษณ์เวียงกุมกาม”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Smit ah*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 093-867-5238

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004 / 0145

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้แก่นักศึกษา

เรียน คุณศักดิ์ศิริ คุปต์รัตน์

ด้วย นางสาวสุดารัตน์ พุทธิรักษา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง ข้อมูลทั่วไปของกัญชง ข้อมูล  
เกี่ยวกับกัญชง ภาพถ่ายภาพขณะสัมภาษณ์ และขอตัวอย่างแกนกัญชง เพื่อประกอบการจัดเตรียม  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเฝ้าจากเศษแกนกัญชง เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก  
เอกลักษณ์เวียงกุมกาม”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้แก่นักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 093-867-5238

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004 /0145

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน คุณหมอ แซ่หว่าง

ด้วย นางสาวสุดารัตน์ พุทธิรักษา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง ข้อมูลทั่วไปของกัญชง การ  
เพาะปลูก การแปรรูปเส้นใย และขอถ่ายภาพขณะสัมภาษณ์ เพื่อประกอบการจัดเตรียมวิทยานิพนธ์  
เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก  
เอกลักษณ์เวียงกุมกาม”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Sunee Oth*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 093-867-5238

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ
2. แบบประเมินเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม
3. การตรวจคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย (ประเมินการออกแบบ)
4. การตรวจคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย (ประเมินคุณภาพเคลือบเซรามิกส์)



## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

### สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : “การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวสุตารัตน์ พุทธิรักษา

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก : ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม
3. เพื่อประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง

### คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่มีต่อการศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม โดยประเมินตามคำถามในแต่ละข้อ แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความเห็นของท่าน โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกามที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

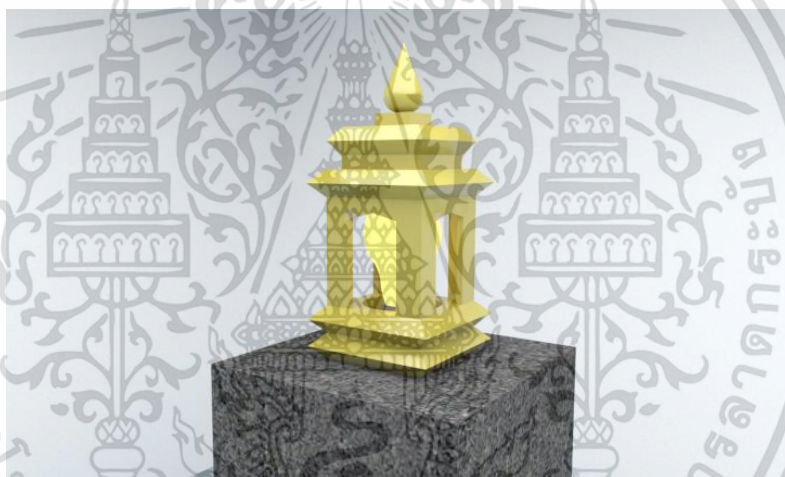
ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

**ตอนที่ 2** แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม  
**รูปแบบผลิตภัณฑ์ชิ้นที่ 1**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อความ	ผลการพิจารณา				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการใช้งาน					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสะดวกในการใช้งาน					
1.2 ผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน					
1.3 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้เหมาะสมตามหน้าที่ คือ เพื่อการตกแต่งบ้านพักอาศัย					
1.4 ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยขณะใช้งาน					
1.5 ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง ทนทาน					
2. ด้านการออกแบบ					
2.1 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบสวยงาม					
2.2 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบร่วมสมัย คือ ผสมผสานระหว่างรูปแบบเก่าและใหม่					
2.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะเหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน					
2.4 ผลิตภัณฑ์มีขนาด สัดส่วน ที่เหมาะสมกับการใช้งาน					
3. ด้านการผลิต					
3.1 ผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ง่าย					
3.2 ผลิตภัณฑ์มีวิธีการผลิตที่เหมาะสม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปแบบผลิตภัณฑ์ขั้นที่ 2



คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อความคำถาม	ผลการพิจารณา				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการใช้งาน					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสะดวกในการใช้งาน					
1.2 ผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน					
1.3 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้เหมาะสมตามหน้าที่ คือ เพื่อการตกแต่งบ้านพักอาศัย					
1.4 ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยขณะใช้งาน					
1.5 ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง ทนทาน					
2. ด้านการออกแบบ					
2.1 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบสวยงาม					
2.2 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบร่วมสมัย คือ ผสมผสานระหว่างรูปแบบเก่าและใหม่					
2.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะเหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน					
2.4 ผลิตภัณฑ์มีขนาด สัดส่วน ที่เหมาะสมกับการใช้งาน					
3. ด้านการผลิต					
3.1 ผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ง่าย					
3.2 ผลิตภัณฑ์มีวิธีการผลิตที่เหมาะสม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน  
 นางสาวสุดารัตน์ พุทธิรักษา นักศึกษาปริญญาโท  
 หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

### สำหรับการประเมินคุณภาพเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : “การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวสุตารัตน์ พุทธิรักษา

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก : ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : ผศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม
3. เพื่อประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง

### คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่มีต่อการศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง โดยประเมินตามคำถามในแต่ละข้อ แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้า  
เศษแกนกัญชง

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล.....

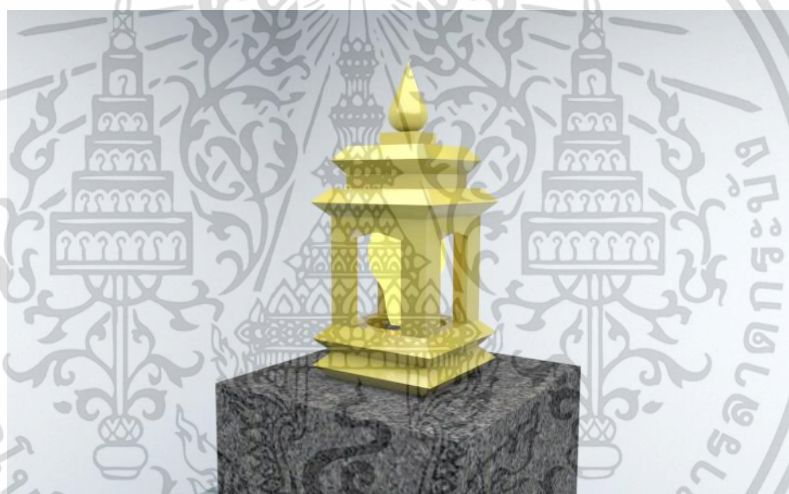
ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

**ตอนที่ 2** แบบประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง

**รูปแบบผลิตภัณฑ์ชิ้นที่ 1**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อความถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>1. ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>				
1.1 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง				
1.2 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดง่าย				
1.3 ผลิตภัณฑ์มีความมั่นคง				
1.4 ผลิตภัณฑ์แข็งแรง ทนทาน				
1.5 ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม				
<b>2. ด้านกรรมวิธีการผลิต</b>				
2.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการผลิตที่เหมาะสม				
2.2 ผลิตภัณฑ์สามารถทำการผลิตได้ง่าย				
<b>3. ด้านลักษณะเคลือบ</b>				
3.1 เคลือบหลอมละลายได้ดี				
3.2 ลักษณะผิวเคลือบสมบูรณ์				
3.3 สีเคลือบสวยงาม				
3.4 เคลือบมีลักษณะทึบแสง				
3.5 การรานตัวของเคลือบ				
3.6 การไหลตัวของเคลือบ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปแบบผลิตภัณฑ์ขั้นที่ 2



คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อความ	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>1. ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>				
1.1 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง				
1.2 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดง่าย				
1.3 ผลิตภัณฑ์มีความมั่นคง				
1.4 ผลิตภัณฑ์แข็งแรง ทนทาน				
1.5 ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม				
<b>2. ด้านกรรมวิธีการผลิต</b>				
2.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการผลิตที่เหมาะสม				
2.2 ผลิตภัณฑ์สามารถทำการผลิตได้ง่าย				
<b>3. ด้านลักษณะเคลือบ</b>				
3.1 เคลือบหลอมละลายได้ดี				
3.2 ลักษณะผิวเคลือบสมบูรณ์				
3.3 สีเคลือบสวยงาม				
3.4 เคลือบมีลักษณะทึบแสง				
3.5 การรานตัวของเคลือบ				
3.6 การไหลตัวของเคลือบ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน  
 นางสาวสุดารัตน์ พุทธิรักษา นักศึกษาปริญญาโท  
 หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

(ประเมินผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ)

### หัวข้อวิทยานิพนธ์ “การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม”

ผู้วิจัย นางสาวสุดารัตน์ พุทธิรักษา

โทร. 093-867-5238 E-mail: Beamsuda.phutt@gmail.com

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

นัดรับเครื่องมือวันที่.....

#### เอกสารประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 คำโครงวิทยานิพนธ์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบร่างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม เพื่อตรวจสอบหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบเสนอความเห็นขอเบิกค่าโครงการวิทยานิพนธ์สำหรับปริญญาโทมหาบัณฑิต**  
**ต่อคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี**  
**คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2563**

ผู้วิจัย : นางสาว สุดารัตน์ พุทธิรักษา  
 เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 093-867-5238

รหัสประจำตัว : 59603099

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) : การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) : STUDY AND DEVELOPMENT ASH GLAZE FROM HEMP HURD FOR CERAMIC PRODUCT DESIGN: WIENG KUM KAM IDENTITY

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก : ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชง
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม
3. เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง

คำสำคัญ (Key words)

เคลือบซีเถ้า หมายถึง น้ำเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่นำซีเถ้าที่ขมาใช้เป็นวัตถุดิบในส่วนผสม เศษแกนกัญชง หมายถึง แกนต้นกัญชงที่ถูกลอกเปลือกออกแล้ว พัฒนา หมายถึง วิธีการหรือขั้นตอนในการทำเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกัญชงเหลือทิ้ง

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (เอา Keyword 3 ย่อหน้า)

จากแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกเฮมพ์ให้เป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง (พ.ศ.2552-2556) กล่าวว่า “คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกเฮมพ์เป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง (พ.ศ.2552-2556) เมื่อวันที่ 22 กันยายน 2552 ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ที่มีวิสัยทัศน์ “มุ่งพัฒนาเฮมพ์เชิงเศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการสร้างมูลค่า สร้างงาน สร้างรายได้ให้เกษตรกรบนพื้นที่สูง สามารถปลูกเฮมพ์ได้อย่างถูกต้องภายใต้ระบบควบคุมดูแลที่เหมาะสม” และมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายหลักของการพัฒนาเฮมพ์ที่สอดคล้องต่อนโยบายของรัฐบาลปัจจุบัน รวมทั้งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 ใน 4 ประการ ดังนี้ 1. เพื่อพัฒนาสายพันธุ์เฮมพ์ให้มีปริมาณสาร THC ต่ำ และ

มีคุณภาพผลผลิตที่ดีเหมาะสมสำหรับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย 2. เพื่อผลิตและรองรับเมล็ดพันธุ์เฮมพ์ที่มีปริมาณสารเสพติดต่ำ 3. เพื่อให้มีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มจากเฮมพ์ในการสร้างอาชีพและรายได้ให้แก่เกษตรกร 4. เพื่อให้มีระบบการส่งเสริมเฮมพ์ภายใต้ระบบการควบคุมโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง”

เฮมพ์ หรือ กัญชง ในประเทศไทยนั้นนับว่าเป็นพืชที่มีบทบาทและความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีวิต และวัฒนธรรมของชาวม้ง โดยการนำเส้นใยของกัญชงมาใช้ทอเป็นเสื้อผ้าเพื่อสวมใส่ในชีวิตประจำวัน โดยปกติแล้วชาวม้งจะปลูกกัญชง และผลิตเสื้อผ้าจากเส้นใยกัญชงเพื่อเก็บไว้สวมใส่ในวันปีใหม่ ตามความเชื่อดั้งเดิมของชาวม้งจะใช้เส้นด้ายที่ทำมาจากเส้นใยกัญชงมัดมือให้เด็กที่เกิดใหม่ และสำหรับชาวม้งที่เสียชีวิตแล้ว ศพก็ต้องใช้เครื่องแต่งกาย รองเท้า และเชือกมัดศพที่ทำมาจากเส้นใยกัญชงด้วยเช่นกัน ดังนั้นแล้วสำหรับชาวเขาเผ่าม้ง กัญชงนับว่าเป็นพืชที่ต้องปลูกเอาไว้ใช้เพื่อตอบสนองความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต และใช้ในวัฒนธรรมประเพณีต่างๆ

เส้นใยกัญชง คือส่วนที่ติดกันกับลำต้นหรือเรียกอีกอย่างว่าเปลือกของลำต้น วิธีการได้มาของเส้นใยมีด้วยกัน 2 วิธี คือ 1. การลอกออกด้วยมือ เป็นวิธีพื้นฐานที่ชาวบ้านใช้มาตั้งแต่เริ่ม และยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน การลอกด้วยวิธีการนี้จะทำให้ลำต้นหรือส่วนแกนยังคงลักษณะเดิม มีเพียงแค่ส่วนที่เป็นเปลือกถูกลอกออกไป 2. การใช้เครื่องจักร วิธีนี้การลอกเส้นใยด้วยเครื่องจักรนี้จะทำให้ลำต้นหรือแกนถูกสับย่อยเป็นเศษชิ้นเล็กๆ หลังจากทำการลอกเส้นใยหรือเปลือกออกด้วยวิธีการข้างต้นเรียบร้อยแล้ว เส้นใยจะถูกนำไปแปรรูปหรือพัฒนาให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อการจำหน่ายให้เกิดเป็นรายได้ แต่ส่วนของลำต้นหรือเศษแกนจะถูกทิ้งไปโดยไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์อีก ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะการขาดความรู้ ความสามารถของเกษตรกรในการที่จะนำเศษแกนต้นกัญชงเหลือทิ้งไปพัฒนาต่อยอดใช้ให้เกิดประโยชน์หรือสร้างรายได้ในด้านอื่นๆ ได้อีก ซึ่งจากการลงพื้นที่สำรวจเบื้องต้นพบว่า เศษของแกนกัญชงเหลือทิ้งในปัจจุบันมีจำนวนมากถึงหนึ่งตัน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอีกจากความต้องการของตลาดทางด้านเส้นใยและผลิตภัณฑ์จากเส้นใยกัญชง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการนำเศษเหลือทิ้งของแกนกัญชงมาต่อยอดและสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ในงานด้านเซรามิกส์ โดยการนำเศษแกนต้นกัญชงมาใช้เป็นส่วนผสมในเคลือบซีเมนต์เพราะวัตถุดิบหลักในการทำเคลือบซีเมนต์คือ ฟิน เศษไปไม้ กิ่งไม้ หรือแม้แต่เศษวัสดุเหลือทิ้งที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว ซึ่งเป็นสิ่งที่หาได้ง่ายและอยู่รอบตัวมนุษย์มากที่สุด เคลือบซีเมนต์เป็นเคลือบที่รู้จักและใช้กันมานานตั้งแต่สมัยโบราณโดยเฉพาะในประเทศจีนซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดความเจริญด้านเครื่องปั้นดินเผา การค้นพบเคลือบในสมัยแรกนั้นค้นพบโดยบังเอิญ คือ ซีเมนต์จากไม้ฟืนที่เป็นเชื้อเพลิงภายในเตาเผาฟืนปลิวมาจับที่หม้อ ไห ที่เผาอยู่ในเตา เมื่ออุณหภูมิสูงถึงจุดหนึ่งซีเมนต์ได้หลอมละลายกลายเป็นผิวที่มีความมัน ต่อมาจึงได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้น เคลือบซีเมนต์ที่มีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับของไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยกตัวอย่างเช่น เครื่องสังคโลก จังหวัดสุโขทัย และโอ่งมังกร จังหวัดราชบุรี ชี้อ้าที่นำมาเคลือบผลิตภัณฑ์นั้นได้มาจากเตาหุงข้าว จากเตาที่เผาด้วยฟืนปัจจุบันมีการพัฒนาและทดลองสูตรเคลือบชี้อ้าด้วยวัสดุที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการแก้ปัญหาปริมาณเศษแกนต้นกัญชงเหลือทิ้งที่มีปริมาณมากด้วยการนำไปใช้เป็นส่วนผสมในสูตรเคลือบชี้อ้างานเซรามิกส์ ภายใต้หัวข้อการวิจัย การศึกษาและพัฒนาเคลือบชี้อ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม โดยงานวิจัยดังกล่าวเป็นเพียงวิธีการหนึ่งที่จะสามารถช่วยลดปริมาณเศษแกนกัญชงเหลือทิ้ง อีกทั้งยังสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ได้

#### กรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษามาจาก หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ธีระชัย สุขสด. 2544 : 88) ดังนี้

- (1) หน้าที่ใช้สอย (Function)
- (2) ความปลอดภัย (Safety)
- (3) ความแข็งแรง (Construction)
- (4) ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)
- (5) ความสวยงาม (Aesthetics)
- (6) วิธีผลิต (Material and Production)

#### กรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบชี้อ้าเศษแกนกัญชง

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดใช้ในการศึกษามาจาก ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา (สุขุมาล เล็กสวัสดิ์. 2548 : 261) และ การทดสอบเคลือบชี้อ้าพีช (เสริมศักดิ์ นาคบัว. 2536 : 78) ดังนี้

แนวคิดปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา

- (1) เหมาะสมกับการใช้งานได้จริง
- (2) ทำความสะอาดได้ง่าย
- (3) มีความมั่นคง
- (4) มีความแข็งแรงทนทาน
- (5) เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
- (6) กรรมวิธีในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวความคิดทดสอบเคลือบซีเมนต์ไฟฟ้า

- (1) การหลอมละลาย
- (2) ลักษณะผิว
- (3) สี
- (4) การทึบแสง
- (5) การร้าว
- (6) การไหลตัว

นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	
1. พัฒนา	หมายถึง กระบวนการหรือขั้นตอนในการทำเคลือบซีเมนต์ ด้วยการนำเศษแกนกัญชงมาใช้เป็นวัตถุดิบในส่วนผสมเคลือบ เพื่อให้ได้สูตรเคลือบที่เหมาะสมในการนำมาใช้งาน
2. เคลือบซีเมนต์	หมายถึง สูตรเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ที่มีส่วนผสมของซีเมนต์ เศษแกนกัญชงเป็นส่วนประกอบ โดยซีเมนต์เศษแกนกัญชงได้จากการเผาไฟจนเป็นเถ้าผงละเอียด และนำมาซีเมนต์มาล้างน้ำ ตากให้แห้ง ก่อนนำไปใช้ผสมในสูตรเคลือบ
3. เศษแกนกัญชง	หมายถึง ส่วนของลำต้นของต้นกัญชง ที่ถูกลอกเปลือกออกแล้ว และไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อ
4. การออกแบบ	หมายถึง วิธีการและขั้นตอนในการใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ และแนวคิดในการออกแบบมาสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม
5. ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	หมายถึง ของตกแต่งสวน ของตกแต่งบ้าน ชุดภาชนะบนโต๊ะอาหาร ที่ใช้ในบ้านพักอาศัย เพื่อให้เกิดความสวยงาม และเสริมสร้างบรรยากาศที่ดี
6. เวียงกุมกาม	หมายถึง อดีตเมืองหลวงของอาณาจักรล้านนาที่พญามังรายสร้างขึ้น แต่ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากเกิดน้ำท่วมบ่อยครั้ง การล่มสลายของเวียงกุมกามเกิดขึ้นเนื่องจากถูกน้ำท่วมครั้งใหญ่ ทำให้ทั้งเมืองถูกฝังจมลงอยู่ใต้ตะกอนดิน ปัจจุบันเวียงกุมกามเป็นสถานที่ท่องเที่ยวและให้ความรู้เชิงประวัติศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ส่วนที่ 2

แบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ (IOC) จำนวน 1 ชุด ได้แก่ แบบสอบถาม  
ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท : การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาว สุดารัตน์ พุทธรักษา

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก : ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

**คำชี้แจง** แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง ระหว่างข้อประเมินกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective Congruence หรือ IOC) ในหัวข้อเรื่อง ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

**ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะ

### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

**คำอธิบาย** สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

**เกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องมือ** การตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิใช้เกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นใช้ได้มีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัย

0 หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัยหรือไม่

-1 หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นยังไม่ตรงหรือไม่เหมาะสมกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัย

ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแล้วให้ค่าประเมินเป็น 0 หรือ -1 ในข้อความหรือข้อคำถามใด ขอความอนุเคราะห์ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะเป็นพระคุณอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อ	ข้อความคำถาม
1.	ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล..... ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน..... ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

	ผลการพิจารณา		
	+1	0	-1
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม			

**ตอนที่ 2** แสดงข้อความคำถาม แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ข้อความคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>1. ด้านการใช้งาน</b>				
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสะดวกในการใช้งาน				
1.2 ผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน				
1.3 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้เหมาะสมตามหน้าที่คือ เพื่อการตกแต่งบ้านพักอาศัย				
1.4 ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยขณะใช้งาน				
1.5 ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง ทนทาน				
<b>2. ด้านการออกแบบ</b>				
2.1 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบสวยงาม				
2.2 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบร่วมสมัย คือ ผสมผสานระหว่างรูปแบบเก่าและใหม่				
2.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะเหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 2** แสดงข้อคำถาม แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
2.4 ผลิตภัณฑ์มีขนาด สัดส่วน ที่เหมาะสมกับการใช้งาน				
<b>3. ด้านการผลิต</b>				
3.1 ผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ง่าย				
3.2 ผลิตภัณฑ์มีวิธีการผลิตที่เหมาะสม				

**ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(.....)

(ผู้ประเมิน)

วันที่.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ “การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง  
เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม”

ผู้วิจัย นางสาวสุดารัตน์ พุทธิรักษา

โทร. 093-867-5238 E-mail: Beamsuda.phutt@gmail.com

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

นับรับเครื่องมือวันที่.....

### เอกสารประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 คำโครงวิทยานิพนธ์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกัญชง เพื่อตรวจสอบหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบเสนอความเห็นชอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์สำหรับปริญญาโท  
ต่อคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2563**

ผู้วิจัย : นางสาว สุดารัตน์ พุทธรักษา

รหัสประจำตัว : 59603099

เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 093-867-5238

**ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) :** การศึกษาและพัฒนาเคลือบซี้เถ้าจากเศษแกนกัญชง เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม

**ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) :** STUDY AND DEVELOPMENT ASH GLAZE FROM HEMP HURD FOR CERAMIC PRODUCT DESIGN: WIENG KUM KAM IDENTITY

**อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก :** ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

**อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม :** รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซี้เถ้าจากเศษแกนกัญชง
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม
3. เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เคลือบซี้เถ้าเศษแกนกัญชง

**คำสำคัญ (Key words)**

เคลือบซี้เถ้า หมายถึง น้ำเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่นำซี้เถ้าพืชมามาใช้เป็นวัตถุดิบในส่วนผสม

เศษแกนกัญชง หมายถึง แกนต้นกัญชงที่ถูกลอกเปลือกออกแล้ว

พัฒนา หมายถึง วิธีการหรือขั้นตอนในการทำเคลือบซี้เถ้าจากเศษแกนกัญชงเหลือทิ้ง

**ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (เอา Keyword 3 ย่อหน้า)**

จากแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกเฮมพ์ให้เป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง (พ.ศ.2552-2556) กล่าวว่า “คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกเฮมพ์เป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง (พ.ศ.2552-2556) เมื่อวันที่ 22 กันยายน 2552 ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ที่มีวิสัยทัศน์ “มุ่งพัฒนาเฮมพ์เชิงเศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการสร้างมูลค่า สร้างงาน สร้างรายได้ให้เกษตรกรบนพื้นที่สูง สามารถปลูกเฮมพ์ได้อย่างถูกต้องภายใต้ระบบควบคุมดูแลที่เหมาะสม” และมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายหลักของการ

พัฒนาเฮมพ์ที่สอดคล้องต่อนโยบายของรัฐบาลปัจจุบัน รวมทั้งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 ใน 4 ประการ ดังนี้ 1. เพื่อพัฒนาสายพันธุ์เฮมพ์ให้มีปริมาณสาร THC ต่ำ และมีคุณภาพผลผลิตที่ดีเหมาะสมสำหรับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย 2. เพื่อผลิตและรองรับเมล็ดพันธุ์เฮมพ์ที่มีปริมาณสารเสพติดต่ำ 3. เพื่อให้มีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มจากเฮมพ์ในการสร้างอาชีพและรายได้ให้แก่เกษตรกร 4. เพื่อให้มีระบบการส่งเสริมเฮมพ์ภายใต้ระบบการควบคุมโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง”

เฮมพ์ หรือ กัญชง ในประเทศไทยนั้นนับว่าเป็นพืชที่มีบทบาทและความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีวิต และวัฒนธรรมของชาวม้ง โดยการนำเส้นใยของกัญชงมาใช้ทอเป็นเสื้อผ้าเพื่อสวมใส่ในชีวิตประจำวัน โดยปกติแล้วชาวม้งจะปลูกกัญชง และผลิตเสื้อผ้าจากเส้นใยกัญชงเพื่อเก็บไว้สวมใส่ในวันปีใหม่ ตามความเชื่อดั้งเดิมของชาวม้งจะใช้เส้นด้ายที่ทำมาจากเส้นใยกัญชงมัดมือให้เด็กที่เกิดใหม่ และสำหรับชาวม้งที่เสียชีวิตแล้ว ศพก็ต้องใช้เครื่องแต่งกาย รองเท้า และเชือกมัดศพที่ทำมาจากเส้นใยกัญชงด้วยเช่นกัน ดังนั้นแล้วสำหรับชาวเขาเผ่าม้ง กัญชงนับว่าเป็นพืชที่ต้องปลูกเอาไว้ใช้เพื่อตอบสนองความจำเป็น

ต่อการดำรงชีวิต และใช้ในวัฒนธรรมประเพณีต่างๆ

เส้นใยกัญชง คือส่วนที่ติดกันกับลำต้นหรือเรียกอีกอย่างว่าเปลือกของลำต้น วิธีการได้มาของเส้นใยมีด้วยกัน 2 วิธี คือ 1. การลอกออกด้วยมือ เป็นวิธีพื้นฐานที่ชาวบ้านใช้มาตั้งแต่เริ่ม และยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน การลอกด้วยวิธีนี้จะทำให้ลำต้นหรือส่วนแกนยังคงลักษณะเดิม มีเพียงแค่ส่วนที่เป็นเปลือกถูกลอกออกไป 2. การใช้เครื่องจักร วิธีนี้การลอกเส้นใยด้วยเครื่องจักรนี้จะทำให้ลำต้นหรือแกนถูกสับย่อยเป็นเศษชิ้นเล็กๆ หลังจากทำการลอกเส้นใยหรือเปลือกออกด้วยวิธีการข้างต้นเรียบร้อยแล้ว เส้นใยจะถูกนำไปแปรรูปหรือพัฒนาให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อการจำหน่ายให้เกิดเป็นรายได้ แต่ส่วนของลำต้นหรือเศษแกนจะถูกทิ้งไปโดยไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์อีก ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะการขาดความรู้ ความสามารถของเกษตรกรในการที่จะนำเศษแกนต้นกัญชงเหลือทิ้งไปพัฒนาต่อยอดใช้ให้เกิดประโยชน์หรือสร้างรายได้ในด้านอื่นๆ ได้อีก ซึ่งจากการลงพื้นที่สำรวจเบื้องต้นพบว่า เศษของแกนกัญชงเหลือทิ้งในปัจจุบันมีจำนวนมากถึงหนึ่งตัน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอีกจากความต้องการของตลาดทางด้านเส้นใยและผลิตภัณฑ์จากเส้นใยกัญชง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการนำเศษเหลือทิ้งของแกนกัญชงมาต่อยอดและสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ในงานด้านเซรามิกส์ โดยการนำเศษแกนต้นกัญชงมาใช้เป็นส่วนผสมในเคลือบซีเมนต์ เพราะวัตถุดิบหลักในการทำเคลือบซีเมนต์คือ ฟิน เศษใบไม้ กิ่งไม้ หรือแม้แต่เศษวัสดุเหลือทิ้งที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว ซึ่งเป็นสิ่งที่หาได้ง่ายและอยู่รอบตัวมนุษย์มากที่สุด เคลือบซีเมนต์เป็นเคลือบที่รู้จักและใช้กันมานานตั้งแต่สมัยโบราณโดยเฉพาะในประเทศจีนซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดความเจริญด้าน

เครื่องปั้นดินเผา การค้นพบเคลือบในสมัยแรกนั้นค้นพบโดยบังเอิญ คือ ชี้เถ้าจากไม้ฟืนที่เป็นเชื้อเพลิง ภายในเตาเผาชิ้นปลิวมาจับที่หม้อ ไห ที่เผาอยู่ในเตา เมื่ออุณหภูมิสูงถึงจุดหนึ่งชี้เถ้าได้หลอมละลาย กลายเป็นผิวที่มีความมัน ต่อมาจึงได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้น เคลือบชี้เถ้าที่มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักของไทย ยกตัวอย่างเช่น เครื่องสังคโลก จังหวัดสุโขทัย และโอ่งมังกร จังหวัดราชบุรี ชี้เถ้าที่นำมาเคลือบผลิตภัณฑ์ นั้นได้มาจากเตาหุงข้าว จากเตาที่เผาด้วยฟืนปัจจุบันมีการพัฒนาและทดลองสูตรเคลือบชี้เถ้าด้วยวัสดุที่ หลากหลายมากยิ่งขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการแก้ปัญหา ปริมาณเศษแกนต้นกัญชงเหลือทิ้งที่มีปริมาณมากด้วยการนำไปใช้เป็นส่วนผสมในสูตรเคลือบชี้เถ้างาน เซรามิกส์ ภายใต้หัวข้อการวิจัย การศึกษาและพัฒนาเคลือบชี้เถ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม โดยงานวิจัยดังกล่าวเป็นเพียงวิธีการหนึ่งที่จะสามารถช่วยลด ปริมาณเศษแกนกัญชงเหลือทิ้ง อีกทั้งยังสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ได้

#### **กรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม**

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษามาจาก หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ธีระชัย สุขสด. 2544 : 88) ดังนี้

- (1) หน้าที่ใช้สอย (Function)
- (2) ความปลอดภัย (Safety)
- (3) ความแข็งแรง (Construction)
- (4) ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)
- (5) ความสวยงาม (Aesthetics)
- (6) วิธีผลิต (Material and Production)

#### **กรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบชี้เถ้าเศษแกนกัญชง**

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดใช้ในการศึกษามาจาก ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา (สุขุมล เล็กสวัสดิ์. 2548 : 261) และ การทดสอบเคลือบชี้เถ้าพีช (เสริมศักดิ์ นาคบัว. 2536 : 78) ดังนี้

แนวคิดปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา

- (1) เหมาะสมกับการใช้งานได้จริง
- (2) ทำความสะอาดได้ง่าย
- (3) มีความมั่นคง
- (4) มีความแข็งแรงทนทาน
- (5) เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) กรรมวิธีในการผลิต  
แนวความคิดทดสอบเคลือบซีเมนต์

- (1) การหลอมละลาย
- (2) ลักษณะผิว
- (3) สี
- (4) การทึบแสง
- (5) การรานตัว
- (6) การไหลตัว

<b>นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย</b>	
<b>1. พัฒนา</b>	หมายถึง กระบวนการหรือขั้นตอนในการทำเคลือบซีเมนต์ ด้วยการนำเศษแกนกัญชงมาใช้เป็นวัตถุดิบในส่วนผสมเคลือบ เพื่อให้ได้สูตรเคลือบที่เหมาะสมในการนำมาใช้งาน
<b>2. เคลือบซีเมนต์</b>	หมายถึง สูตรเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ที่มีส่วนผสมของซีเมนต์ เศษแกนกัญชงเป็นส่วนประกอบ โดยซีเมนต์เศษแกนกัญชงได้จากการเผาไฟจนเป็นเถ้าผงละเอียด และนำมาซีเมนต์มาล้างน้ำ ตากให้แห้ง ก่อนนำไปใช้ผสมในสูตรเคลือบ
<b>3. เศษแกนกัญชง</b>	หมายถึง ส่วนของลำต้นของต้นกัญชง ที่ถูกลอกเปลือกออกแล้ว และไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อ
<b>4. การออกแบบ</b>	หมายถึง วิธีการและขั้นตอนในการใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ และแนวคิดในการออกแบบมาสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม
<b>5. ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์</b>	หมายถึง ของตกแต่งสวน ของตกแต่งบ้าน ชุดภาชนะบนโต๊ะอาหาร ที่ใช้ในบ้านพักอาศัย เพื่อให้เกิดความสวยงาม และเสริมสร้างบรรยากาศที่ดี
<b>6. เวียงกุมกาม</b>	หมายถึง อดีตเมืองหลวงของอาณาจักรล้านนาที่พญามังรายสร้างขึ้น แต่ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากเกิดน้ำท่วมบ่อยครั้ง การล่มสลายของเวียงกุมเกิดขึ้นเนื่องจากถูกน้ำท่วมครั้งใหญ่ ทำให้ทั้งเมืองถูกฝังจมลงอยู่ใต้ตะกอนดิน ปัจจุบันเวียงกุมกามเป็นสถานที่ท่องเที่ยวและให้ความรู้เชิงประวัติศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบสอบถามเพื่อการวิจัย**  
**สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเคลือบเซรามิกส์**

**วิทยานิพนธ์ปริญญาโท : การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเถ้าจากเศษแกนกังชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม**

สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**ชื่อนักศึกษา :** นางสาว สุดารัตน์ พุทธรักษา

**อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก :** ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

**อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม :** รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

**คำชี้แจง** แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง ระหว่างข้อประเมินกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective Congruence หรือ IOC) ในหัวข้อเรื่อง แบบประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกังชง โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** แบบประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเถ้าเศษแกนกังชง

**ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะ

**การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ**

**คำอธิบาย** สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

**เกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องมือ** การตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิใช้เกณฑ์ดังนี้

**+1** หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นใช้ได้มีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัย

**0** หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัยหรือไม่

**-1** หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นยังไม่ตรงหรือไม่เหมาะสมกับเนื้อหาตามกรอบแนวคิดในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแล้วให้ค่าประเมินเป็น 0 หรือ -1 ในข้อความหรือข้อความใด  
ขอความอนุเคราะห์ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะเป็นพระคุณอย่างยิ่ง

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อ	ข้อความคำถาม
1.	ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล..... ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน..... ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

	ผลการพิจารณา		
	+1	0	-1
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม			

**ตอนที่ 2** แสดงข้อความ แบบประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเฝ้าฯ แกนแก้ว  
ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ข้อความคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>1. ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>				
1.1 ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้จริง				
1.2 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดง่าย				
1.3 ผลิตภัณฑ์มีความมั่นคง				
1.4 ผลิตภัณฑ์แข็งแรง ทนทาน				
1.5 ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม				
<b>2. ด้านกรรมวิธีการผลิต</b>				
2.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการผลิตที่เหมาะสม				
2.2 ผลิตภัณฑ์สามารถทำการผลิตได้ง่าย				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แสดงข้อคำถาม แบบประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบซีเฝ้าฯ แกนกันยูซง  
ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>3. ด้านลักษณะเคลือบ</b>				
3.1 เคลือบหลอมละลายได้ดี				
3.2 ลักษณะผิวเคลือบสมบูรณ์				
3.3 สีเคลือบสวยงาม				
3.4 เคลือบมีลักษณะทึบแสง				
3.5 การรานตัวของเคลือบ				
3.6 การไหลตัวของเคลือบ				

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

(ผู้ประเมิน)

วันที่.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ค**

**ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย**

1. ภาพถ่ายการลงพื้นที่กลุ่มทอผ้าใยกล้วย
2. ภาพถ่ายผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ
3. ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.1 การลงพื้นที่กลุ่มทอผ้าใยกล้วย สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับกล้วย  
ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบรบพระ จังหวัดตาก



ภาพที่ ค.2 การลงพื้นที่กลุ่มทอผ้าใยกล้วย การลอกเส้นใยกล้วยด้วยมือ  
ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบรบพระ จังหวัดตาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.3 การลงพื้นที่กลุ่มทอผ้าใยกล้วย การลอกเส้นใยกล้วยชงด้วยเครื่องจักร  
ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก



ภาพที่ ค.4 การลงพื้นที่กลุ่มทอผ้าใยกล้วย การเก็บแกนกล้วยชงที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ต่อ  
ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.5 ภาพถ่ายผู้เชี่ยวชาญด้านกัญชงจากสถาบันวิจัยพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)



ภาพที่ ค.6 ภาพถ่ายผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบ สาขาออกแบบเซรามิกส์  
คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.7 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม บริเวณหน้าศูนย์ข้อมูลเวียงกุมกาม จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ ค.8 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดคูบัวด้อม จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.9 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดช้างค้ำ (กานโถม) จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ ค.10 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม เจดีย์วัดช้างค้ำ (กานโถม) จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.11 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดอীগัง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ ค.12 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดหนานช้าง จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.13 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดปู่เปี้ย จังหวัดเชียงใหม่

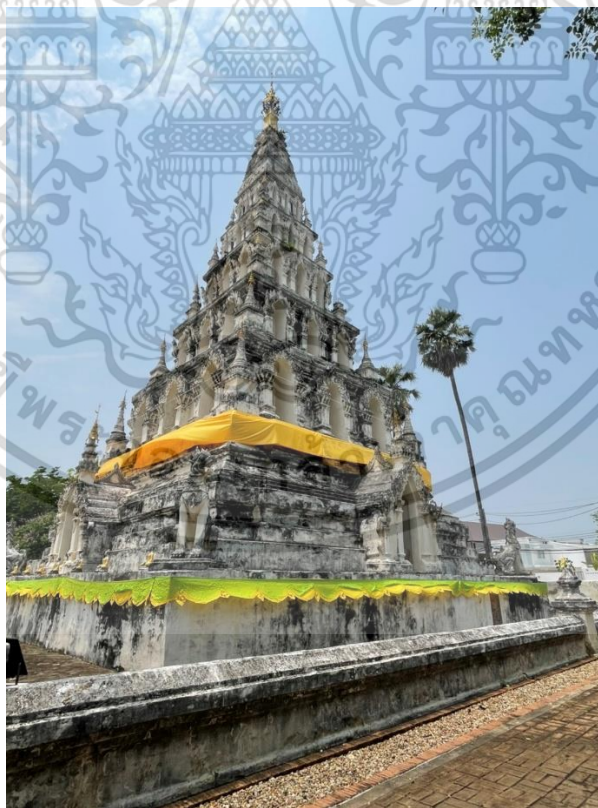


ภาพที่ ค.14 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดพระธาตุดุข จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




ภาพที่ ค.15 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดพญามังราย จังหวัดเชียงใหม่



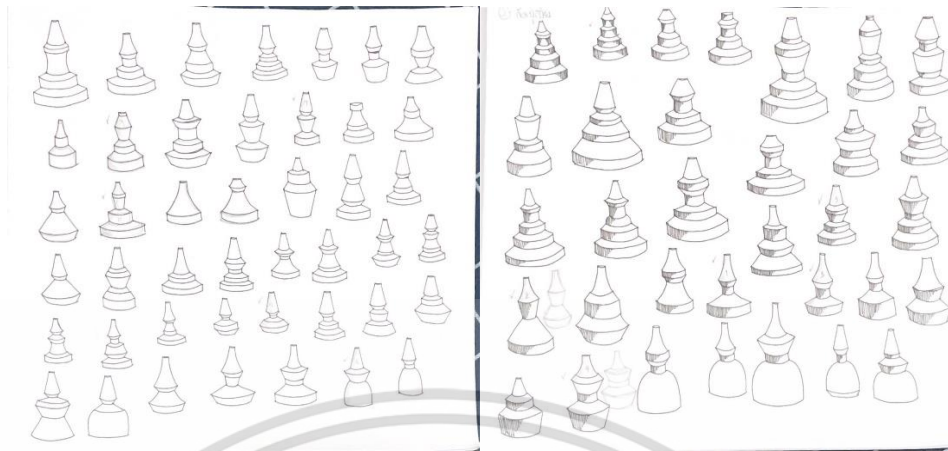
ภาพที่ ค.16 ภาพถ่ายการลงพื้นที่เวียงกุมกาม วัดเจดีย์เหลี่ยม จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง  
ผลการออกแบบ

1. แบบร่าง 2 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม
2. แบบร่าง 3 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม
3. ภาพต้นแบบดิน ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ก่อนการเผา



ภาพที่ ง.1 แบบร่าง 2 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ครั้งที่ 1

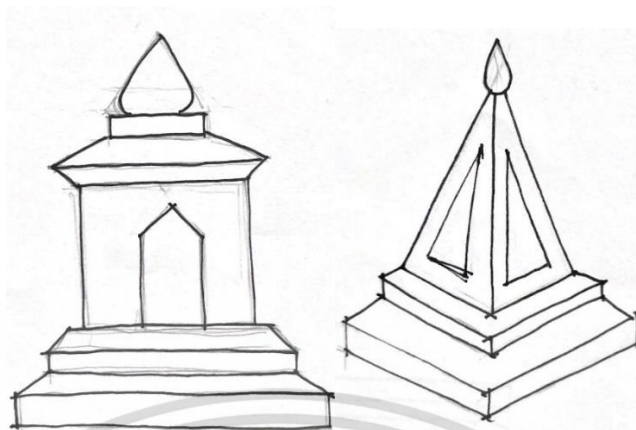


ภาพที่ ง.2 แบบร่าง 2 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ครั้งที่ 2



ภาพที่ ง.3 แบบร่าง 3 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.4 แบบร่าง 2 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ที่ผ่านการคัดเลือก



ภาพที่ ง.5 แบบร่าง 3 มิติ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ที่ผ่านการคัดเลือก



ภาพที่ ง.6 ต้นแบบดิน ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกาม ก่อนการเผา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.7 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เอกลักษณ์เวียงกุมกามหลังเผาเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ  
ผลงานที่ได้รับการเผยแพร่

1. ใบตอบรับบทความวิชาการ
2. บทความวิชาการ
3. ใบประกาศนียบัตรการนำเสนอผลงานวิจัย
4. ภาพการนำเสนอบทความ
5. ผลงานตัวอย่างเคลือบซีเมนต์พิเศษแกนกัญชง ผลิตภัณฑ์กระดาษต้นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว 7004/ 0097



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง

17 พฤษภาคม 2562

เรื่อง หนังสือตอบรับเพื่อนำเสนอบทความในการประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 9

เรียน นางสาวสุดารัตน์ พุทธิรักษา

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความยินดีเรียนเชิญท่านเข้านำเสนอบทความ เรื่อง **“การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเฝ้าจากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเอกลักษณ์เวียงกุมกาม”** ในการประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 9 “การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่” ซึ่งจะจัดขึ้นในระหว่างวันที่ 30 - 31 พฤษภาคม 2562 ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติยงค์ มะโน)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทรศัพท์ 02 329 8000 ต่อ 3722  
โทรสาร 02 329 8435

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเฝ้าจากเศษแกนกัญชง เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก  
เอกลักษณ์เวียงกุมกามSTUDY AND DEVELOPMENT ASH GLAZE FROM HEMP HURD FOR  
CERAMIC PRODUCT DESIGN: WIENG KUM KAM IDENTITY

สุตาวรัตน์ พุทธิรักษา\* ธนาศ ภิรมย์การ และทรงวุฒิ เอกภูมิวงศา

E-mail: Beamsuda.phutt@gmail.com, thanate.pi@kmitl.ac.th and songwut.ae@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Architectural and Design Education, Faculty of Industrial Education and Technology,  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

\*Corresponding Author E-mail: Beamsuda.phutt@gmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเฝ้าจากเศษแกนกัญชง การดำเนินงานวิจัย การนำวัสดุดิบสำหรับการทดลองเคลือบ 3 ชนิด คือ ซีเฝ้าเศษแกนกัญชง ดินเหนียวแฉะ และโคลิมาไนท์ มาคำนวณหาอัตราส่วนผสมโดยใช้ตารางสามเหลี่ยม รวมทั้งหมด 36 จุด บดผสมวัสดุดิบให้เข้ากัน เคลือบลงบนแผ่นทดลอง และเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส บรรยากาศแบบออกซิเดชั่น 2) เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเอกลักษณ์เวียงกุมกาม การดำเนินงานวิจัย พัฒนาเป็นแบบร่างจากแนวคิดเอกลักษณ์เวียงกุมกามอันเป็นเมืองหลวงของเชียงใหม่ในอดีต และทำการประเมินแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบร่างผลิตภัณฑ์

ผลการวิจัยพบว่า เคลือบซีเฝ้าเศษแกนกัญชงที่ทำการศึกษาและพัฒนา หลอมละลายได้ดี โดยมากให้สีเขียวอ่อนเหลืองน้ำตาล เมื่อประเมินคุณภาพของเคลือบ 5 ด้าน คือ การสุกตัว ลักษณะผิว สีเคลือบ การราน และการไหล ผู้วิจัยได้เลือกสูตรเคลือบที่มีความสมบูรณ์และสวยงามตามคุณภาพการประเมินเคลือบได้จำนวน 5 จุด ได้แก่ จุดที่ 17, 20, 23, 27, 29 และ 32 ผู้วิจัยจึงได้นำเคลือบข้างต้นมาใช้กับผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ผ่านการประเมินการออกแบบ จากการสำรวจความต้องการผลิตภัณฑ์เซรามิกพบว่า ผลิตภัณฑ์เซรามิกส่วนมากที่ผู้บริโภคมีความต้องการคือ ผลิตภัณฑ์ประเภทของตกแต่งบ้าน ผู้วิจัยจึงได้นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบร่วมกับแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์สูงสุดกับกลุ่มชุมชนในพื้นที่และเพื่อส่งเสริมให้คนในชุมชนเกิดรายได้จากการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการผลิต

**คำสำคัญ:** เคลือบซีเฝ้า, เศษแกนกัญชง, ผลิตภัณฑ์, เซรามิก

## ABSTRACT

The purpose of this research are 1) to study and develop the ash ash from the hemp hurd, Research work, three types of raw materials for coating experiments is hemp ash, local clay and colemanite to calculate the mixture ratio by triangular blend total 36 point. Mix the ingredients together. Coated onto the experiment sheet and burned at 1200 degree Celsius, Oxidation atmosphere. 2) To propose the design for ceramic products design. Research work, developed a draft concept of Identity Wiang Kum Kam, Chiang Mai, the capital of the former model and evaluated. Methodology, evaluation form for the product draft.

The research found the ash glaze from hemp hurd which studying and developing can melts well, most will be green or brown. When evaluating the quality of the 5-sided coating is Ripening, skin type, coating, transplanting and flow. The researcher has chosen a complete coating formula and beautiful according to quality assessment total 5 point include point: 17, 20, 23, 27, 29 and 32. The researcher therefore brought the above coating to the ceramic product that passed the design evaluation. From the survey of the demand for ceramic products, it was found that most ceramic products that consumers need are home decoration

products. The researcher therefore used it as a guide in the design together with the creative economy concept for the most benefit to community groups in the area in order to encourage people in the community to generate income from increasing product value from waste materials.

**Keywords:** Ash glaze, Hemp hurd, Product, Ceramic

### 1. ความเป็นมาของปัญหา

เอมท์ หรือ กัญชง [1] ในประเทศไทยนั้นนับว่าเป็นพืชที่มีบทบาทและความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีวิต และวัฒนธรรมของชาวม้ง โดยการนำเส้นใยของกัญชงมาใช้ทอเป็นเสื้อผ้าเพื่อสวมใส่ในชีวิตประจำวัน สำหรับชาวเข่าเผ่าม้ง กัญชงนับว่าเป็นพืชที่ต้องปลูกเอาไว้ใช้เพื่อตอบสนองความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต และใช้ในวันธรรมะประเพณีต่างๆ

เมื่อปี พ.ศ.2547 สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เสด็จเยี่ยมราษฎรในพื้นที่ภาคเหนือ ทรงสนพระทัยผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากเส้นใยกัญชง และได้มีพระราชเสาวนีย์สนับสนุนให้มีการศึกษา และส่งเสริมให้เกษตรกรชาวเขาปลูกกัญชง เนื่องจากเสื้อผ้าที่ทอมาจากเส้นใยกัญชงนั้นนับว่ามีคุณสมบัติพิเศษในการถ่ายเทอากาศได้ดี สามารถสวมใส่ได้ทั้งในฤดูหนาวและฤดูร้อน จึงทำให้เป็นที่นิยมอย่างมากซึ่งปัจจุบันเกษตรกรชาวเข่าม้งรายได้เพิ่มขึ้นจากการเพาะปลูกต้นกัญชง เพื่อนำผลผลิตมาแปรรูปจำหน่าย ทั้งในรูปแบบของเส้นใยและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเส้นใยกัญชง

เส้นใยกัญชง คือส่วนที่ติดกับลำต้นหรือเรียกอีกอย่างว่าเปลือกของลำต้น หลังจากทำการลอกเส้นใยหรือเลือกออกด้วยวิธีการขังต้นหรือแช่แล้ว เส้นใยจะถูกนำไปแปรรูปหรือพัฒนาให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อการจำหน่ายให้เกิดเป็นรายได้ แต่ส่วนของลำต้นหรือเศษแกนจะถูกทิ้งไปโดยไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์อีก ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะการขาดความรู้ ความสามารถของเกษตรกรในการที่จะนำเศษแกนต้นกัญชงเหลือทิ้งไปพัฒนาต่อยอดใช้ให้เกิดประโยชน์หรือสร้างรายได้ในด้านอื่นๆ ปัจจุบันพบว่าเศษแกนกัญชงเหลือทิ้งมีปริมาณมากกว่าหนึ่งตันและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอีกจากความต้องการของตลาด ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการนำเศษเหลือทิ้งของแกนกัญชงมาต่อยอดและสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ในงานด้านเซรามิก [2] โดยการนำเศษแกนต้นกัญชงมาใช้เป็นส่วนผสมในเคลือบซีเมนต์ [3]

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาและทดลองกับกลุ่มชุมชนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเป็นพื้นที่ทำการเพาะปลูกต้นกัญชงและทำผลิตภัณฑ์เซรามิก ทั้งนี้ก็เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับกลุ่มชุมชนในพื้นที่และเพื่อส่งเสริมให้คนในชุมชนเกิดรายได้จากการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือทิ้งตามหลักแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ [4] ของไทย คือ การขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการใช้องค์ความรู้ การศึกษา การสร้างสรรค์งานและการใช้ทรัพย์สินทางปัญญาที่เชื่อมโยงกับพื้นฐานทางวัฒนธรรมการสั่งสมความรู้ของสังคมและเทคโนโลยี นวัตกรรมสมัยใหม่ ซึ่งแนวคิดและวิธีการดังกล่าวเป็นเพียงวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณเศษแกนกัญชงเหลือทิ้งได้ด้วยการร่วมมือกันของคนในชุมชน

### 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง
- 2.2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเอกลักษณ์เรียงกุ่มกาม

### 3. กรอบแนวคิด

กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดเพื่อศึกษาเคลือบซีเมนต์ [3] และวิธีการหาลวดเคลือบแบบตารางสามเหลี่ยม หรือ Triaxial Blend โดยมีเนื้อหาคือ การใช้ประโยชน์จากเศษแกนกัญชงเหลือทิ้งในการพัฒนาเคลือบซีเมนต์

กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเอกลักษณ์เรียงกุ่มกาม [4] ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ [5] โดยมีเนื้อหาคือ การใช้องค์ความรู้ การศึกษา การสร้างสรรค์งาน และการใช้ทรัพย์สินทางปัญญาที่เชื่อมโยงกับรากฐานทางวัฒนธรรมการสั่งสมความรู้ทางสังคม และเทคโนโลยีนวัตกรรมสมัยใหม่

### 4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นการศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกที่สามารถแข่งขันต่อการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ ดังนี้

## DRLE 2019

การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติครั้งที่ 9  
“การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่”

4.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง ประชากร ที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการเก็บข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเคลือบและด้านวัสดุเศษแกนกัญชง

ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์การทำงานทางด้านสาขานั้นๆ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเคลือบจำนวน 3 ท่าน และด้านวัสดุเศษแกนกัญชงจำนวน 3 ท่าน โดยการเลือกแบบเจาะจง ใช้เกณฑ์จากประสบการณ์การทำงานในสายงาน 5 ปีขึ้นไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสัมภาษณ์ เพื่อใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสอบถามเพื่อให้ทราบเกี่ยวกับข้อมูลด้านเคลือบซีเมนต์ และข้อมูลด้านวัสดุเศษแกนกัญชง

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเคลือบเซรามิก และด้านวัสดุเศษแกนกัญชง รวมถึงข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาในชั้นวิทยุจากหนังสือ สรุปในรูปแบบของการบรรยายเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก

4.2 เพื่อเสนอแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเอกลักษณ์เวียงกุมกาม ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ใช้เกณฑ์จากประสบการณ์การทำงานในสายงานที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภทของตกแต่งบ้าน

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ข้อมูกับการสังเกต มาวิเคราะห์รวบรวมจำแนกในรูปแบบความเรียง สรุปเป็นองค์ความรู้เพื่อเป็นแนวทางในการในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภทของตกแต่งบ้าน

### 5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนกัญชง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านเคลือบจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการลงพื้นที่เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบและด้านวัสดุแกนกัญชง



ภาพที่ 1 ลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเคลือบซีเมนต์

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่า เคลือบซีเมนต์นับว่าเป็นเคลือบพื้นฐานที่สามารถทำได้ง่ายที่สุด เนื่องจากวัตถุดิบในการทำเคลือบหาได้ง่าย และเป็นของใกล้ตัว กระบวนการทำไม่ยุ่งยากซับซ้อนนัก จึงเป็นเคลือบพื้นฐานที่มนุษย์รู้จักและใช้ในยุคเริ่มแรก ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เคลือบซีเมนต์ในการเคลือบ ยกตัวอย่างเช่น โถงมังกร จังหวัดราชบุรี เครื่องสังคโลก จังหวัดสุโขทัย วัตถุดิบหลักในการทำเคลือบได้แก่ ซีเมนต์ ดิน และหินพื้นมา ซีเมนต์ใช้โดยมากได้จากพืชชนิดต่างๆ แต่พืชที่นำมาใช้ต้องมีปริมาณมากพอพืชที่ใช้ทำซีเมนต์อาจเป็นเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นตามพื้นหรือเศษกิ่งไม้ที่หักจากต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DRLE 2019

การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติครั้งที่ 9  
 “การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่”



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเคลือบซีเมนต์พืช (กระถิน)



ภาพที่ 3 ลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุแกนกัญชง

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุแกนกัญชง พบว่า ปัจจุบันปริมาณเศษแกนกัญชงเหลือทิ้ง จากการลอกเปลือกเพื่อใช้เส้นใยในการทอผ้า นั้น มีปริมาณเยอะกว่าหนึ่งตัน เนื่องจากความต้องการของตลาดที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นใยกัญชงที่มีมากขึ้น ทำให้เกษตรกรต้องขยายพื้นที่ในการเพาะปลูกมากขึ้น จึงเป็นผลให้เศษแกนกัญชงเหลือทิ้งมีมากและกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ไม่สามารถแปรรูปหรือใช้ประโยชน์จากเศษแกนกัญชงได้อีก อาจเพราะไม่มีความถนัดหรือทักษะความรู้ในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นอีก

ตารางที่ 1 ลักษณะเศษแกนกัญชงเหลือทิ้งจากการใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย

วิธีการได้มาของเศษแกนกัญชงเหลือทิ้ง	ลักษณะเศษแกนกัญชง (ภาพ)	วิเคราะห์ลักษณะเศษแกนกัญชง
1. การลอกด้วยมือ		วิธีการลอกเส้นใยด้วยมือทำให้ได้เส้นใยที่มีความยาวต่อเนื่อง ง่ายต่อการทำไม้ใช้งานเพื่อในการทอ และแกนยังคงลักษณะเดิม
2. การบดด้วยเครื่อง		วิธีการบดด้วยเครื่องจะทำให้ได้เส้นใยปริมาณมากและรวดเร็วกว่า แต่เส้นใยจะยาวไม่ต่อเนื่อง ลักษณะแกนจะเป็นเศษย่อยๆ







เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## DRLE 2019

การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติครั้งที่ 9  
 “การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่”

สรุปข้อมูลการลงพื้นที่การศึกษาข้อมูลด้านวัสดุแกนกัญชง เศษแกนกัญชงเหลือทิ้งหลังจากการใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ 1. ลักษณะของแกนรูปแบบเดิม เป็นวิธีการลอกเส้นใยด้วยมือทำให้แกนยังคงรูปลักษณะเดิม แต่เส้นใยมีความยาวต่อเนื่องกว่า 2. ลักษณะเศษแบบบดย่อย เป็นวิธีการลอกเส้นใยโดยใช้เครื่องบด ทำให้ลอกเส้นใยได้รวดเร็วกว่าแต่เส้นใยขาด ไม่ยาวต่อเนื่อง

ตารางที่ 2 ผลการพัฒนาเคลือบซีเมนต์แกนกัญชง

จุดที่	ภาพ	การสุกตัว	ผิวมัน	สีสวย	การราน	การไหล
17		✓	✓	✓	×	×
20		✓	✓	✓	×	×
23		✓	✓	✓	×	✓
27		✓	✓	✓	×	✓
29		✓	✓	✓	×	✓
32		✓	✓	✓	×	✓

จากผลการทดลองการพัฒนาเคลือบซีเมนต์แกนกัญชงที่เหลือทิ้งหลายได้ดี โดยมากให้สีเขียวอ่อนเหลือบน้ำตาลหรือน้ำตาลไหม้ เมื่อประเมินคุณภาพของเคลือบ 5 ด้าน คือ การสุกตัว ลักษณะผิว สีเคลือบ การราน และการไหล ผู้วิจัยได้เลือกสูตรเคลือบที่มีความสมบูรณ์และสวยงามตามคุณภาพการประเมินเคลือบได้จำนวน 6 จุด ได้แก่ จุดที่ 17, 20, 23, 27, 29 และ 32 ผู้วิจัยจึงได้นำเคลือบข้างต้นมาใช้กับผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ผ่านการประเมินการออกแบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## DRLE 2019

การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติครั้งที่ 9  
“การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่”

## 5.2 ผลการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเอกลักษณ์เวียงกุมกาม

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเซรามิก [6] และข้อมูลความต้องการทางตลาดของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซรามิกพบว่า ผลิตภัณฑ์เซรามิกที่เป็นที่นิยม และมีความต้องการสูงคือ ผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภทของตกแต่งบ้าน จากการศึกษาข้อมูลการส่งออกพบว่า ปัจจุบันผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เซรามิกทั้งในประเทศและต่างประเทศมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น แม้ว่าภาพรวมของมูลค่าการส่งออกในปัจจุบันจะลดน้อยลง แต่ความต้องการผลิตภัณฑ์เซรามิกยังคงมีมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลข้างต้นมาเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกของตกแต่งบ้านเอกลักษณ์เวียงกุมกาม อันเป็นเอกลักษณ์ท้องถิ่นของชุมชน ตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้คนในชุมชนเกิดรายได้จากการใช้ประโยชน์จากเศษแกนถ้วยชงเหลือทิ้ง

ตารางที่ 3 แบบร่างผลิตภัณฑ์เซรามิกตกแต่งบ้านเอกลักษณ์เวียงกุมกาม

ผลิตภัณฑ์เซรามิกตกแต่งบ้านเอกลักษณ์เวียงกุมกาม แบบที่ 1	ผลิตภัณฑ์เซรามิกตกแต่งบ้านเอกลักษณ์เวียงกุมกาม แบบที่ 2	ผลิตภัณฑ์เซรามิกตกแต่งบ้านเอกลักษณ์เวียงกุมกาม แบบที่ 3
		

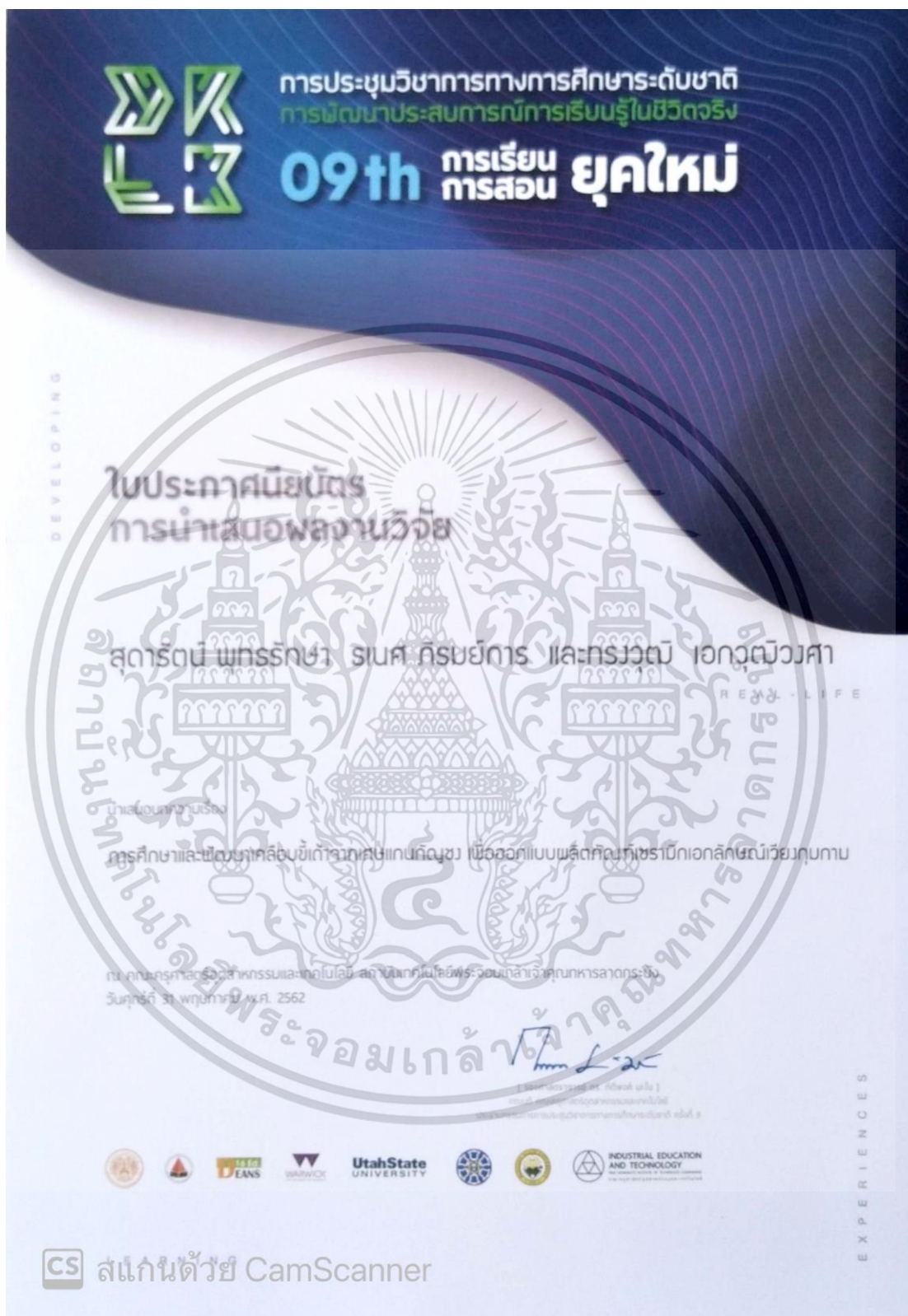
ภาพที่ 4 ภาพจำลองการใช้งานผลิตภัณฑ์

## 6. อภิปรายและสรุปผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาและพัฒนาเคลือบซีเมนต์เซรามิกถ้วยชง เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเอกลักษณ์เวียงกุมกามในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ทีวีวา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเคลือบซีเมนต์ และด้านวัสดุแกนถ้วยชง สามารถอภิปรายผลได้ว่า เคลือบซีเมนต์เป็นเคลือบพื้นฐานที่มนุษย์รู้จักและใช้มาตั้งแต่ยุคแรก เป็นเคลือบที่สามารถทำได้ง่ายไม่ยุ่งยาก โดยซีเมนต์ที่ใช้ในเคลือบมาจากพืชชนิดต่างๆ ที่ได้จากธรรมชาติ สีของเคลือบจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชที่ใช้ ส่วนมากให้สีออกเขียว หรือ สีน้ำตาล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำซีเมนต์จากเศษแกนถ้วยชงมาใช้ สีของเคลือบที่ได้จะออกสีเขียว บางจุดที่ทำการทดลองให้สีน้ำตาลใหม่ โดยภาพรวมของการพัฒนาเคลือบซีเมนต์จากเศษแกนถ้วยชงมีผลลัพท์เป็นที่พึงพอใจ สามารถนำเคลือบที่ทำการพัฒนาไปใช้ต่อได้ในการเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิก

จากผลการศึกษาการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกพบว่า ผลิตภัณฑ์เซรามิกที่มีลวดลายส่งออกสูงและเป็นที่ต้องการของตลาดคือผลิตภัณฑ์ประเภทของตกแต่งบ้าน ผู้วิจัยจึงได้นำมาเป็นแนวคิดในการออกแบบร่วมกับเอกลักษณ์ของเวียงกุมกาม จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเวียงกุมกามพบว่า เวียงกุมกามเป็นเมืองที่มีเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ในระยะเวลาเพียงสั้นๆ เอกลักษณ์ที่โดดเด่นและยังคงหลักฐานของเวียงกุมกามไว้ ได้แก่ วัดและเจดีย์ซึ่งมีความงดงามผสมผสานวัฒนธรรมที่หลากหลาย ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.1 ใบประกาศนียบัตร การนำเสนอบทความวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.2 การนำเสนอบทความวิชาการ



ภาพที่ จ.3 การมอบใบประกาศนียบัตร การนำเสนอบทความวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.4 ผลงานตัวอย่างเคลือบซีไถ้้าเศษแกนกัญชง ผลิตภัณฑ์กระดาษต้นไม้อีมา : โดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร



ภาพที่ จ.5 ผลงานตัวอย่างเคลือบซีไถ้้าเศษแกนกัญชง ผลิตภัณฑ์กระดาษต้นไม้อีมา : โดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

