

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตารางประกอบ	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ฎ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ท
<b>1. บทนำ</b>	
1.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารที่ใช้เป็นสีเขียนเซรามิกส์	1
1.2 แร่ธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้เป็นสีเขียนเซรามิกส์	6
1.3 แร่ธรรมชาติในภาคเหนือที่นำมาศึกษาเป็นสีเขียนเซรามิกส์	11
1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	16
<b>2. การทดลอง</b>	18
2.1 แผนดำเนินการทดลองโดยหลัก	18
2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	18
2.3 การทดลองผสมแร่เพื่อทำให้เกิดสีเขียนเซรามิกส์	28
2.4 การใช้สีเขียนเซรามิกส์จากแร่ธรรมชาติ จากแร่ธรรมชาติผสมกัน จากแร่ธรรมชาติผสมกับสารเคมี	30
<b>3. ผลการทดลอง</b>	34
3.1 การปรากฏสีที่ได้เคลือบของแร่ในภาคเหนือจำนวน 10 ชนิด	34
3.2 การปรากฏสีของแร่ที่นำมาผสมกันเป็นสีที่ได้เคลือบ และจากแร่ผสมสารเคมี	62

3.3 การให้สีเขียนเซรามิกส์จากแร่ธรรมชาติ จากแร่ธรรมชาติผสมกัน จากแร่ธรรมชาติ ผสมกับสารเคมี บนผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	65
4. <b>วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง</b>	
4.1 ผลการศึกษาและทดลองแร่แต่ละชนิดจำนวน 10 ชนิด	
4.2 ผลการศึกษาและทดลองการนำแร่ธรรมชาติมาผสมกัน และการนำแร่ธรรมชาติผสมกับสารเคมีเพื่อทำสีเขียน	
เอกสารอ้างอิง	79
ภาคผนวก	81
ประวัติผู้เขียน	96

## สารบัญตารางประกอบ

ตาราง	หน้า
3.1 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่โครไมต์เผาแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	35
3.2 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่ซิลิเกตเผาแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	38
3.3 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่ไพโรลูไซต์เผาแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	41
3.4 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่รูไทล์เผาแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	43
3.5 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่วุลแฟรมเผาแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	46
3.6 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่ซีไลต์เผาแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	49
3.7 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่สติบไนต์เผาแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	51
3.8 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่มาลาไคต์เผาแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	53
3.9 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่ไลมอนต์เผาแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	56
3.10 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่ฮีมาไทต์เผาแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	59

ตาราง	หน้า
3.11 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่ธรรมชาติผสมกัน	62
3.12 การปรากฏสีได้เคลือบของแร่ธรรมชาติผสมสารเคมี	63
4.1 แร่ที่สามารถนำมาใช้เป็นสีได้ เคลือบได้จากจำนวนแร่ 10 ชนิด	73
ผนวก ค. ข้อมูลการวิเคราะห์องค์ประกอบแร่	94

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

## สารบัญภาพประกอบ

รูป	หน้า
2.1 การบดวัตถุดิบสำหรับเตรียมน้ำ เคลือบด้วยหม้อบด Pot Mill	24
2.2 การเขียนสีลงบนชิ้นทดสอบ	26
2.3 การชุบเคลือบชิ้นทดสอบด้วยวิธีจุ่ม (Dipping)	29
2.4 การวางชิ้นทดสอบสีสำหรับการเผาเคลือบในเตา	29
2.5 การบดสีเขียนด้วยหม้อบดไฟฟ้า	32
2.6 การเขียนสีลงบนผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	32
2.7 การชุบเคลือบด้วยวิธีพ่น (spraying)	33
3.1 สีใต้เคลือบของแร่โครไมต์เผาออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	36
3.2 สีของแร่โครไมต์ แคลไซน์ 1100 °ซ เผาเคลือบ 1250 °ซ	37
3.3 สีใต้เคลือบของแร่ซิลิเกตเผาออกซิเดชันที่ อุณหภูมิ 1250 °ซ	39
3.4 สีใต้เคลือบของแร่ซิลิเกต แคลไซน์ 1100 °ซ เผาเคลือบ 1250 °ซ	40
3.5 สีใต้เคลือบของแร่ไฟโรลูไซต์ เผาออกซิเดชันที่ อุณหภูมิ 1250 °ซ	42
3.6 สีใต้เคลือบของแร่รูไทล์ เผาออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	44

รูป		หน้า
3.7	สีได้เคลือบของแร่รูไทล์ แคลไซน์ที่ 1100 °ซ เผา ออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	45
3.8	สีได้เคลือบของแร่วูลแฟรมิต เผาออกซิเดชันที่ อุณหภูมิ 1250 °ซ	47
3.9	สีได้เคลือบของแร่วูลแฟรมิต แคลไซน์ 1100 °ซ เผาเคลือบ 1250 °ซ	48
3.10	สีได้เคลือบของแร่ซีไลต์ เผาออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	50
3.11	สีได้เคลือบของแร่สติบไนต์ เผาออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	52
3.12	สีได้เคลือบของแร่มาลาไคต์ เผาออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	54
3.13	สีได้เคลือบของแร่มาลาไคต์ แคลไซน์ที่ 1100 °ซ เผา เคลือบ 1250 °ซ	55
3.14	สีได้เคลือบของแร่ไลมอนไนต์ เผาออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	57
3.15	สีได้เคลือบของแร่ไลมอนไนต์ แคลไซน์ที่ 1100 °ซ เผา เคลือบ 1250 °ซ	58
3.16	สีได้เคลือบของแร่ฮีมาไทต์ เผาออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 1250 °ซ	60
3.17	สีได้เคลือบของแร่ฮีมาไทต์ แคลไซน์ที่ 1100 °ซ เผา เคลือบ 1250 °ซ	61

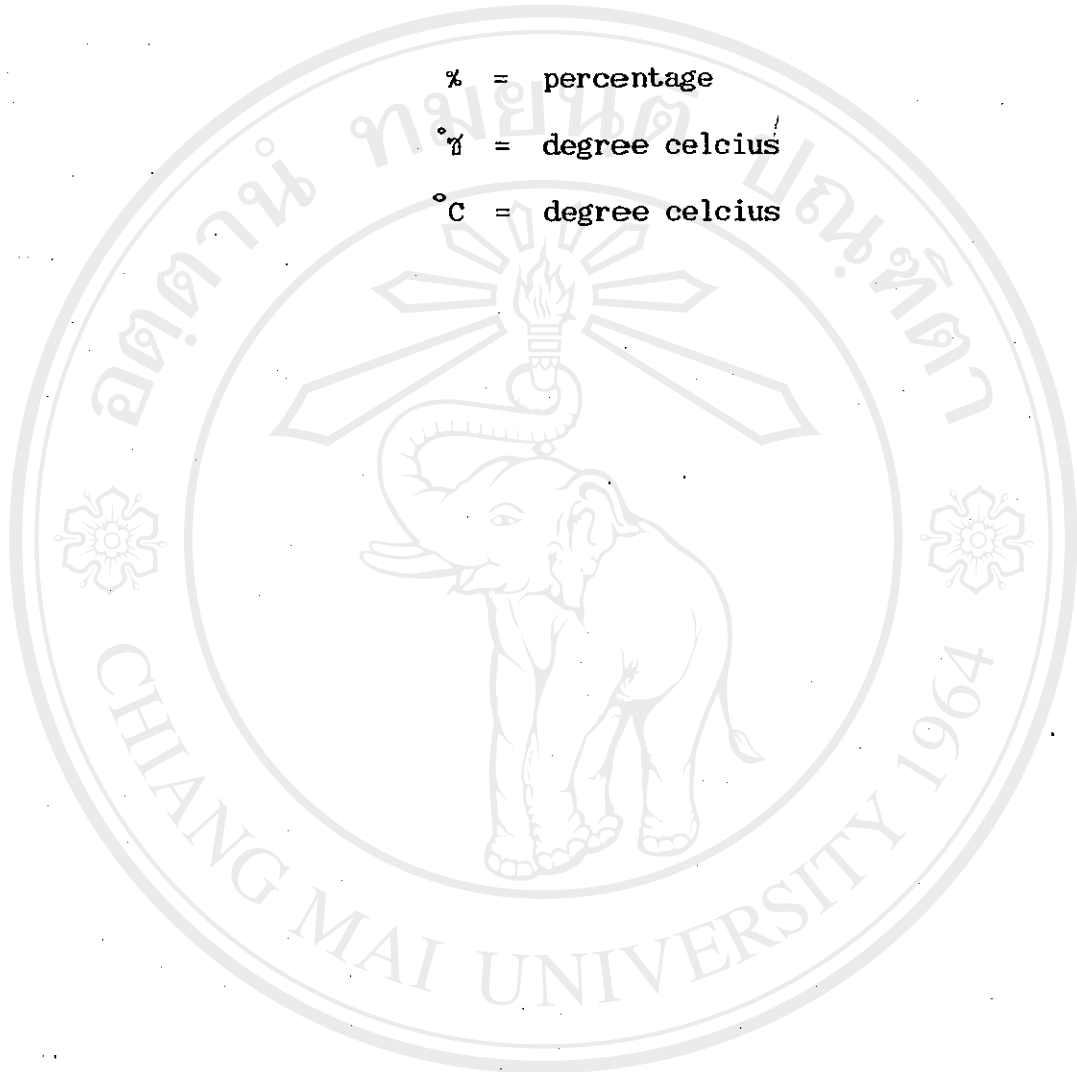
รูป	หน้า	
3.18	สีได้เคลือบจากแร่ธรรมชาติผสมกัน	62
3.19	สีได้เคลือบจากแร่ธรรมชาติผสมกับสารเคมี	64
3.20	การใช้สีเขียนเซรามิกส์จากแร่ธรรมชาติ จากแร่ธรรมชาติผสมกัน และจากแร่ธรรมชาติผสมสารเคมี เขียนผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	65
ผนวก ก.	ลักษณะของแร่ในภาคเหนือที่นำมาศึกษาสีเขียนเซรามิกส์ ในลักษณะแร่ดิบ และแร่ที่เคลือบที่อุณหภูมิต่าง	82
ผนวก ข.	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการใช้แร่ธรรมชาติ แร่ธรรมชาติผสมกัน และแร่ธรรมชาติผสมสารเคมี เป็นสีได้เคลือบบนผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	92

**อักษรย่อและสัญลักษณ์**

% = percentage

°F = degree celcius

°C = degree celcius



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved