

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ขอบเขต	2
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.7 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเซรามิก	6
2.2 ประเภทของเนื้อดิน	19
2.3 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกโดยวิธีหล่อเนื้อดิน	24
2.4 การทดสอบและวิเคราะห์สมบัติของเนื้อดิน	26
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
2.6 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	31
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	32
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	32
3.2 เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการวิจัย	33
3.3 สถานที่และระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	35
3.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	37
3.5 สถิติที่ใช้และการวิเคราะห์ข้อมูล	39

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูล	41
4.1 ผลการทดลองเตรียมเนื้อดินสำหรับผลิตเซรามิกโดยใช้แกรนิตเหลือทิ้งเป็นวัตถุดิบ	41
4.2 ผลการทดสอบและวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเนื้อดินที่ใช้แกรนิตเหลือทิ้งทดแทนวัตถุดิบประเภทดินขาว เฟลด์สปาร์ และซิลิกา	47
4.3 ผลการเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินที่ใช้แกรนิตเหลือทิ้งทดแทนวัตถุดิบประเภทดินขาว เฟลด์สปาร์ และซิลิกา	58
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะการวิจัย	61
5.1 สรุปผลการวิจัย	61
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	65
5.3 ข้อเสนอแนะ	69
บรรณานุกรม	70
ภาคผนวก	74
ภาคผนวก ก ประมวลภาพการดำเนินงานวิจัย	75
ภาคผนวก ข มาตรฐาน ASTM ที่ใช้ในงานวิจัย	82
ภาคผนวก ค การเผยแพร่ผลงานวิจัยระดับชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 20-22 พฤษภาคม 2558	91
ประวัติผู้วิจัย	95

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ผลวิเคราะห์ทางเคมีของดินขาวบางชนิด	12
2.2	ผลวิเคราะห์ทางเคมีของดินเหนียวบางชนิด	13
2.3	ผลวิเคราะห์การกระจายอนุภาคและความแข็งแรงก่อนการเผาของดินเหนียวบางชนิด	14
2.4	ช่วงอุณหภูมิในการเผาเนื้อดินไทรแอกเซียล	24
2.5	ปฏิกิริยาของน้ำดินเมื่อเติมวัตถุดับในการปรับปรุงคุณภาพ	26
3.1	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	32
3.2	แผนงานวิจัย	35
4.1	องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดับเนื้อดิน	41
4.2	ส่วนผสมของน้ำดินสำหรับการขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อน้ำดิน	43
4.3	ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำดิน	44
4.4	ค่าความหนืดของน้ำดิน	45
4.5	ลักษณะทั่วไปในการหล่อน้ำดิน	46
4.6	ค่าการหดตัวเมื่อแห้งของเนื้อดิน	47
4.7	ค่าการหดตัวหลังการเผาของเนื้อดิน	48
4.8	ค่าการดูดซึมน้ำของเนื้อดิน	51
4.9	ค่าความต้านทานแรงตัดของเนื้อดิน	53
4.10	การเปลี่ยนแปลงไพโรพลาสติกของเนื้อดิน	55
4.11	สมบัติทางกายภาพของเนื้อดิน	58
4.12	การเปรียบเทียบค่าการดูดซึมน้ำของเนื้อดินกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	59

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1 แกรนิต	10
2.2 ดินขาว	11
2.3 โครงสร้างผลึกของดินขาว (ก) เตตระฮีตรอน (ข) ออกตะฮีตรอน	11
2.4 ดินดำ	13
2.5 เฟลด์สปาร์	16
2.6 ควอทซ์	17
2.7 Thermal expansion of the principal forms of silica	19
2.8 ผลึกภัณฑ์เนื้อดินเอิร์ทเซนแวร์	19
2.9 ผลึกภัณฑ์เนื้อดินสโตนแวร์	20
2.10 ผลึกภัณฑ์เนื้อดินพอร์ซเลน	21
2.11 ตารางสามเหลี่ยมเนื้อดินหรือไตรแอกเซียล	23
2.12 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	31
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	38
4.1 แผนภูมิค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำดิน	44
4.2 แผนภูมิค่าความหนืดของน้ำดิน	46
4.3 แผนภูมิค่าการหดตัวเมื่อแห้งของเนื้อดิน	48
4.4 แผนภูมิค่าการหดตัวหลังการเผาของเนื้อดินที่อุณหภูมิ 1075, 1100 และ 1125 องศาเซลเซียส	50
4.5 แผนภูมิค่าการดูดซึมน้ำของเนื้อดินหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1075, 1100 และ 1125 องศาเซลเซียส	52
4.6 แผนภูมิค่าความต้านทานแรงดัดของเนื้อดินหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1075, 1100 และ 1125 องศาเซลเซียส	54
4.7 แผนภูมิค่าการเปลี่ยนแปลงไพโรพลาสติกของเนื้อดินหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1075, 1100 และ 1125 องศาเซลเซียส	56
4.8 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงไพโรพลาสติกของเนื้อดินหลังการเผาที่อุณหภูมิ (ก) 1075 (ข) 1100 และ (ค) 1125 องศาเซลเซียส	57
6.1 แผนที่ทรัพยากรแร่จังหวัดเลย	76
6.2 แกรนิตเหลือทิ้งจากการแปรรูปผลึกภัณฑ์	77
6.3 บอลมิลและการบดวัตถุดิบแบบเปียก	77
6.4 มาตรฐานวัดความหนืดแบบเกลเลนแคมป์	77
6.5 การตรวจสอบความถ่วงจำเพาะของน้ำดิน	78

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่		หน้า
6.6	ต้นแบบและแม่พิมพ์แท่งทดสอบ	78
6.7	การขึ้นรูปแท่งทดสอบด้วยวิธีหล่อต้น	78
6.8	เตาไฟฟ้าและการเผาแท่งทดสอบ	79
6.9	เครื่องทดสอบความต้านทานแรงดัด	79
6.10	การทดสอบความต้านทานแรงดัดแบบ Three point bending	79
6.11	การทดสอบการดูดซึมน้ำ	80
6.12	การชั่งน้ำหนักขึ้นทดสอบ	80
6.13	เครื่องเอกซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปคโตรมิเตอร์	80
6.14	การนำเสนอผลงานวิชาการภาคบรรยาย	81
6.15	คณะกรรมการประเมินผลงานวิชาการภาคบรรยาย	81
6.16	การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3	81