บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

แกรนิต (Granite) เป็นหินอัคนีแทรกซอน (Intrusive rocks) ที่เกิดจากการเย็นตัวและตกผลึกของหินหนืดหรือแมกมา (Magma) แกรนิตมีองค์ประกอบทางแร่ที่สำคัญอยู่ 2 ชนิด คือ แร่ควอทซ์ (Quartz) และแร่เฟลด์สปาร์ (Feldspar) (ไพศาล สุวรรณรักษ์, 2543 : 3) ลักษณะเนื้อหินจะมีสีแตกต่างกันไปตั้งแต่สีชมพูจนถึงสีเทาเข้มหรือสีดำ มีเนื้อละเอียดปานกลางถึงเนื้อหยาบขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีและองค์ประกอบทางแร่ แกรนิตมีแนวโน้มจะเกิดเป็นมวลหินโผล่ผิวโค้งมน หรือเกิดเป็นหลุมยุบรูปวงกลมที่รายล้อมไปด้วย แนวเทือกเขา สมบัติทั่วไปมีความหนาแน่นสม่ำเสมอ แข็งแรงทนทาน ค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 2.75 กรัม/ตารางเซนติเมตร จึงถูกนำไปใช้เป็นหินอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง อาทิ อุตสาหกรรมก่อสร้างและอุตสาหกรรมแปรรูปหินประดับ คำว่า Granite มาจากภาษาลาตินว่า Granum หมายถึง Grain หรือ เม็ด ซึ่งมาจากลักษณะโครงสร้างผลึกในเนื้อหินที่เป็นเม็ดหยาบ (วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี, 2557) หินอัคนีแทรกซอนในพื้นที่จังหวัดเลยเป็นส่วนหนึ่งของแนวแกรนิตด้านทิศตะวันออกของประเทศไทย มีอายุช่วงยุคไทรแอสซิค (Triassic) ซึ่งเกิดเป็นลำหินอัคนีเล็กๆ พบเป็นหย่อมๆ บริเวณตอนกลางของพื้นที่ด้านทิศตะวันออก และด้านทิศเหนือของจังหวัดเลย แนวหินมีรูปร่างแผ่กระจายเกือบเป็นวงกลม ลักษณะหินเป็นชนิดไบโอไทต์แกรนิต (Biotite granite) มีเนื้อละเอียดถึงเนื้อหยาบปานกลาง มีสีเทาอ่อนและสีชมพู (ทรัพยากรธรณี, กรม, 2555 : 9) การแปรรูปแกรนิตส่วนใหญ่ในจังหวัดเลยเป็นการนำแกรนิตธรรมชาติมาตัด กลึง เจียระไน และแกะสลัก ด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ระดับหัตถกรรม ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ ได้แก่ ครกหินและป้ายหิน แกรนิตเหลือทิ้งจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์จะมีปริมาณสารมลทิน อาทิ เหล็กค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามองค์ประกอบทางเคมีของแกรนิตมีสารประกอบออกไซด์ที่สำคัญในปริมาณที่เพียงพอต่อการใช้งานทางเซรามิก

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจที่จะนำแกรนิตเหลือทิ้งจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเซรามิกเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการทิ้งกากของเสียจากอุตสาหกรรม และเป็นการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ให้คุ้มค่า โดยงานวิจัยนี้จะใช้วิธีการหล่อ (Casting) เพื่อให้ได้รูปทรงผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายเหมาะสำหรับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อทดลองเตรียมเนื้อดินสำหรับผลิตเซรามิกโดยใช้แกรนิตเหลือทิ้งเป็นวัตถุดิบ

1.2.2 เพื่อทดสอบและวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเนื้อดินที่ใช้แกรนิตเหลือทิ้งทดแทนวัตถุดิบประเภทดินขาว เฟลด์สปาร์ และซิลิกา

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินที่ใช้แกรนิตเหลือทิ้งทดแทนวัตถุดิบประเภทดินขาว เฟลด์สปาร์ และซิลิกา

1.3 สมมติฐาน

1.3.1 เนื้อดินที่ใช้แกรนิตเหลือทิ้งเป็นวัตถุดิบทดแทนวัตถุดิบประเภทดินขาว เฟลด์สปาร์ และซิลิกา มีสมบัติทางกายภาพเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด

1.3.2 เนื้อดินที่ใช้แกรนิตเหลือทิ้งเป็นวัตถุดิบทดแทนวัตถุดิบประเภทดินขาว เฟลด์สปาร์ และซิลิกา มีอุณหภูมิการเผาต่ำกว่าเนื้อดินที่ใช้ในอุตสาหกรรม

1.4 ขอบเขต

1.4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ วัตถุดิบจำนวน 7 ชนิด คือ

1.4.1.1 แกรนิตเหลือทิ้ง

1.4.1.2 ดินขาววังเหนือ

1.4.1.3 ดินขาวแจ้ห่ม

1.4.1.4 ดินขาวระนอง

1.4.1.5 ดินดำ

1.4.1.6 เฟลด์สปาร์

1.4.1.7 ซิลิกา

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สัดส่วนวัตถุดิบจำนวน 7 ส่วนผสม ที่มีปริมาณแกรนิตเหลือทิ้ง ดินขาว เฟลด์สปาร์และซิลิกาแตกต่างกัน โดยเทคนิคการสุ่มแบบเจาะจง ด้วยวิธีคำนวณทดแทน ร้อยละ 0, 50 และ 100 ระหว่างวัตถุดิบ 2 ชนิด จากสูตรเนื้อดินที่ใช้ในอุตสาหกรรม

1.4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

1) สัดส่วนวัตถุดิบจำนวน 7 ส่วนผสม

2) อุณหภูมิในการเผาจำนวน 3 อุณหภูมิ คือ 1075, 1100 และ 1125 องศาเซลเซียส

1.4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) สมบัติในการหล่อน้ำดิน

(1) ความหนาแน่น

(2) ความหนืด

(3) ความข้น

2) สมบัติทางกายภาพของเนื้อดินก่อนการเผา

(1) การหดตัวเมื่อแห้ง

3) สมบัติทางกายภาพของเนื้อดินหลังการเผา

(1) การหดตัวหลังการเผา

(2) การดูดซึมน้ำ

(3) ความต้านทานแรงดัด

(4) การเปลี่ยนแปลงไพโรพลาสติก

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 วัตถุดิบเนื้อดินสำหรับสัดส่วนปกติที่ใช้ในอุตสาหกรรม เป็นดังนี้

1.5.1.1 ดินขาววังเหนือ	ร้อยละ 12
1.5.1.2 ดินขาวแจ้ห่ม	ร้อยละ 24
1.5.1.3 ดินขาวระนอง	ร้อยละ 8
1.5.1.4 ดินดำ	ร้อยละ 9
1.5.1.5 เฟลด์สปาร์	ร้อยละ 15
1.5.1.6 ซิลิกา	ร้อยละ 32

1.5.2 อุณหภูมิที่การเผาที่ใช้ในอุตสาหกรรม เท่ากับ 1200-1250 องศาเซลเซียส

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เนื้อดินที่พัฒนาขึ้นมีความพร้อมใช้งานจากส่วนผสมของทรัพยากรธรณีในประเทศ

1.6.2 เนื้อดินที่พัฒนาขึ้นใช้วัตถุดิบเหลือทิ้งจากการแปรรูปเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด

1.6.2 ผลงานวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

1.7 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

เนื้อดิน หมายถึง ส่วนประกอบของ ดิน หิน และแร่ธาตุต่างๆ ในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อปรับปรุงสมบัติในการผลิต คือ มีความแข็งแรง ทนความร้อน และสุกตัวในอุณหภูมิที่ต้องการ

แกรนิต หมายถึง วัตถุดิบที่มีสารประกอบของแร่ควอทซ์และแร่เฟลด์สปาร์ ลักษณะหินเป็นชนิดไบโอไทต์แกรนิต มีเนื้อละเอียดถึงเนื้อหยาบปานกลาง มีสีเทาอ่อนและสีชมพู

ดินขาว หมายถึง วัตถุดิบปฐมภูมิที่เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินแกรนิตและสะสมอยู่ในแหล่งผุพังของหินเดิม มีอนุภาคขนาดใหญ่ ความเหนียวน้อย ทำหน้าที่เพิ่มความขาวภายหลังการเผาของเนื้อดิน

ดินดำ หมายถึง วัตถุดิบทุติยภูมิที่เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินแกรนิตแล้วถูกพัดพาโดยกระแสลมและน้ำไปตกตะกอนสะสมบริเวณอื่นมีอนุภาคขนาดเล็ก ความเหนียวมาก ทำหน้าที่เพิ่มความเหนียวและความแข็งแรงภายหลังการเผาของเนื้อดิน

เฟลด์สปาร์ หมายถึง วัตถุดิบที่มีสารประกอบอัลคาไลน์ อาทิ โซดาและโพแทส ทำหน้าที่เป็นฟลักซ์ช่วยหลอมละลายวัตถุดิบอื่นที่อุณหภูมิต่ำลง

ซิลิกา หมายถึง วัตถุดิบที่ทำให้เกิดเฟสแก้วภายหลังการเผาในเนื้อดิน ทำหน้าที่เป็นฟิลเลอร์ เพิ่มความแข็งแรง ลดการหดตัว

สมบัติทางกายภาพ หมายถึง ลักษณะของวัสดุเซรามิกที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลอง ได้แก่ การหดตัว การดูดซึมน้ำ และความต้านทานแรงดัด

สมบัติการหล่อน้ำดิน หมายถึง ลักษณะของน้ำดินที่เป็นส่วนผสมระหว่างวัตถุดิบ น้ำ และสารช่วยการกระจายตัวเพื่อให้มีวิทยาการไหลที่ดี ได้แก่ ความถ่วงจำเพาะ ความหนืด และความข้น

การหดตัวเมื่อแห้ง หมายถึง ขนาดของเนื้อดินที่ลดลงจากเดิมภายหลังการอบให้แห้งสนิทที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส โดยคำนวณเป็นร้อยละ

การหดตัวหลังการเผา หมายถึง ขนาดของเนื้อดินที่ลดลงจากเดิมภายหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1075, 1100 และ 1125 องศาเซลเซียส โดยคำนวณเป็น ร้อยละ

การดูดซึมน้ำ หมายถึง ความสามารถในการซึมซับน้ำของเนื้อดินภายหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1075, 1100 และ 1125 องศาเซลเซียส โดยคำนวณเป็น ร้อยละ

ความต้านทานแรงดัด หมายถึง ความสามารถในการทนแรงกดของเนื้อดินจนกระทั่งแตกหักภายหลังการอบให้แห้งสนิทที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส และภายหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1075, 1100 และ 1125 องศาเซลเซียส โดยคำนวณเป็น แรงต่อพื้นที่รับแรง

การเปลี่ยนแปลง-ไพโรพลาสติก หมายถึง ความสามารถในการทนการดัดโค้งเนื่องจากความร้อนของเนื้อดินภายหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1075, 1100 และ 1125 องศาเซลเซียส โดยการตรวจวัดระยะการดัดโค้ง