

## สารบัญ

	หน้า
คำนิยม	(1)
บทคัดย่อ	(2)
Abstract	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญแผนภูมิแท่ง	(9)
สารบัญแผนภาพวงกลม	(9)
สารบัญรูปภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	1
1.3 ความคาดหวังหรือผลประโยชน์ที่จะได้รับเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ	2
1.5 กรอบแนวความคิดของชุดโครงการวิจัย	3
1.6 พื้นที่เป้าหมาย	3
1.7 ระยะเวลาในการทำวิจัยและถ่ายทอด	3
1.8 ผลผลิตของโครงการ	3
1.9 คำนึงวัดความสำเร็จของโครงการ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัตถกรรมพื้นบ้านที่เกี่ยวกับการตีเหล็กและการทำมิด	5
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมชนน้ำน้อย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	9
2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมิดทั่วไป	23
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี	26
บทที่ 4 ผลการวิจัย	27
4.1 ประสิทธิภาพเป็นมาวิถีเชิงเศรษฐกิจการพาณิชย์ฯ มิดน้ำน้อยจังหวัดสงขลา	27
4.2 การพัฒนากระบวนการผลิตและสร้างเดาเผาเหล็กดินแบบ	36
4.3 ความเป็นไปได้ทางการตลาดของมิดน้ำน้อย	58

	หน้า
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	72
5.1 บทสรุป	72
5.2 ข้อเสนอแนะ	81
รายนามผู้ทำวิจัย	83

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์จำแนกตามเพศ	27
ตารางที่ 2 แสดงจำนวนผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์จำแนกตามเพศ	27
ตารางที่ 3 แสดงประเภทของผู้ให้ข้อมูล	28
ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลผู้ประกอบการที่ยังคงดำเนินกิจการอยู่ในปัจจุบัน	28
ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลของอดีตผู้ประกอบการที่เลิกกิจการไปแล้วแต่ยังมีชีวิตอยู่	29
ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลของลูกมือช่างที่เป็นแรงงานในโรงตีเหล็กที่ยังมีชีวิตอยู่	30
ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลของผู้ที่เคยค้าขายผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อย	31
ตารางที่ 8 แสดงตัวอย่างราคาสินค้าที่ผลิตจากโรงตีเหล็กในชุมชนน้ำน้อยตั้งแต่ปี พ.ศ.2500 จนถึงปัจจุบัน	34
ตารางที่ 9 แสดงอัตราค่าแรงงานและค่าพลังงานที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	47
ตารางที่ 10 ค่าที่ได้จากการใช้ถ่านสองชนิดเทียบกับเตาเผาแบบดั้งเดิมเผาเหล็กเหนียวธรรมดา ขนาด □ 20 ม.ม. ยาว 150 ม.ม.(ถ่านไม้เคี่ยม 10บาท / ก.ก. ถ่านไม้ธรรมดา 6บาท/ ก.ก.)	49
ตารางที่ 11 ค่าที่ได้จากการใช้ถ่านสองชนิดเทียบกับเตาเผาแบบใหม่เผาเหล็กเหนียวธรรมดา ขนาด □ 20 ม.ม. ยาว 150 ม.ม.(ถ่านไม้เคี่ยม 10 บาท / ก.ก. ถ่านไม้ธรรมดา 6 บาท / ก.ก.)	50
ตารางที่ 12 ค่าที่ได้จากการใช้ถ่านไม้เคี่ยมเทียบกับการใช้เตาเผาทั้งสองแบบเผาเหล็กเหนียวธรรมดา ขนาด □ 20 ม.ม. ยาว 150 ม.ม.	50
ตารางที่ 13 ผลต่างที่เกิดขึ้นจากการใช้ถ่านไม้เคี่ยมและเตาเผาแบบใหม่เทียบกับกระบวนการตีขึ้นรูปแต่ละวิธี	50
ตารางที่ 14 ผลต่างที่เกิดขึ้นจากการใช้ถ่านไม้ธรรมดาและเตาเผาแบบใหม่เทียบกับกระบวนการตีขึ้นรูปแต่ละวิธี	51
ตารางที่ 15 สาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์บางชิ้นเกิดข้อผิดพลาดด้านคุณภาพและวิธีแก้ไข	52
ตารางที่ 16 จำนวนมิดที่มีทั้งหมดของครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไป ในช่วง มกราคม – ตุลาคม 2547	58
ตารางที่ 17 จำนวนมิดที่มีไว้ใช้ในงานต่างๆ ของแต่ละครัวเรือนเกษตรกร ในช่วง มกราคม – ตุลาคม 2547	59
ตารางที่ 18 จำนวนมิดที่มีไว้ใช้ในงานต่างๆ ของแต่ละครัวเรือนทั่วไปในช่วง มกราคม – ตุลาคม 2547	60
ตารางที่ 19 จำนวนมิดและประเภทของมิดจากโลหะต่างๆ ที่มีไว้ใช้ของแต่ละครัวเรือนเกษตรกร ในช่วงมกราคม – ตุลาคม 2547	61
ตารางที่ 20 จำนวนมิดและประเภทของมิดจากโลหะต่างๆ ที่มีไว้ใช้ของแต่ละครัวเรือนทั่วไป ในช่วง มกราคม – ตุลาคม 2547	62
ตารางที่ 21 แหล่งซื้อมิดของครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไป	63

ตารางที่ 22	ราคามิตรที่ซื้อและคาดว่าจะซื้อของครัวเรือนเกษตรกร และครัวเรือนทั่วไป ในช่วง มค. - ตค. 47 และ ตค. - ธค. 47	64
ตารางที่ 23	แหล่งซื้อสินค้าของครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไป	65
ตารางที่ 24	คุณภาพของสินค้าที่ต้องการ	66
ตารางที่ 25	ข้อมูลเปรียบเทียบ จำนวนครัวเรือน จำนวนสินค้า ปริมาณการซื้อสินค้าและปริมาณเงิน ระหว่างครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไป	67
ตารางที่ 26	ความคิดเห็นของช่างตีเหล็กที่มีต่อกรรมวิธีการตีขึ้นรูปด้วยวิธีต่าง ๆ	75
ตารางที่ 27	ความคิดเห็นของช่างตีเหล็กที่มีต่อการใช้เตาเผาทั้งสองแบบ	76
ตารางที่ 28	จำนวนครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไป	78

## =

## สารบัญแผนภูมิแท่ง

แผนภูมิแท่งที่ 1	เปรียบเทียบต้นทุนค่าแรงงานและจำนวนคนงานที่ต้องใช้ในการตีขึ้นรูปเหล็กเทียบกับ การตีด้วยวิธีต่าง ๆ	47
แผนภูมิแท่งที่ 2	ความแตกต่างของต้นทุนค่าแรงและเชื้อเพลิงเมื่อใช้เตาเผาแบบใหม่เทียบกับวิธีการตีขึ้นรูป แบบต่าง ๆ ๆ	51
แผนภูมิแท่งที่ 3	เปรียบเทียบจำนวนครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไปที่รู้จักตำบลน้ำน้อย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	69
แผนภูมิแท่งที่ 4	เปรียบเทียบจำนวนครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไปที่รู้จักมีคณ้ำน้อย	70
แผนภูมิแท่งที่ 5	เปรียบเทียบจำนวนครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไปที่เคยซื้อสินค้าน้ำน้อย	71

## สารบัญแผนภาพวงกลม

แผนภาพวงกลมที่ 1	การประมาณมูลค่าตลาดและสัดส่วนตลาดของสินค้าสำหรับครัวเรือนเกษตรกร	68
------------------	--	----

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการยืดตัวและค่าความแข็งแรงทางดึง ที่เปลี่ยนไปเทียบกับปริมาณคาร์บอนที่ผสมในเหล็ก	10
รูปที่ 2 Equilibrium diagram ของเหล็ก คาร์บอน	12
รูปที่ 3 แสดงลักษณะ โครงสร้างของเพิร์ไลต์	14
รูปที่ 4 แสดงลักษณะ โครงสร้างของเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนต่างกัน	15
รูปที่ 5 Part of the iron-carbon thermal-equilibrium diagram	16
รูปที่ 6 แสดงคุณสมบัติของเหล็กกล้าคาร์บอนในรูปนอร์มอล โลซิง	17
รูปที่ 7 ขนาดของเครื่องมือวัดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวตั้ง	37
รูปที่ 8 การตีขึ้นรูปชิ้นงานแบบดั้งเดิมของชาวบ้าน	38
รูปที่ 9 เครื่องมือวัดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวตั้งที่สร้างเสร็จแล้ว	40
รูปที่ 10 สภาพเหล็กชิ้นงานที่ถูกเผาจนร้อนแดงโดยมีอุณหภูมิจากการเผาแต่ละครั้งที่อุณหภูมิเฉลี่ย 950°C นำมาทดลองตีด้วยเครื่องต้นแบบ	41
รูปที่ 11 ช่วงตีเหล็กทำการทดลองตีเหล็ก โดยใช้เครื่องต้นแบบตีขึ้นรูป	42
รูปที่ 12 การตีเหล็กแบบเค็ม ลักษณะของลูกสูบและเตาเผาที่ใช้	43
รูปที่ 13 เตาเผาเหล็กอุณหภูมิสูงที่ประกอบส่วนต่าง ๆ เสร็จแล้ว	44
รูปที่ 14 ช่วงตีเหล็กทดลองใช้งานเตาเผาเหล็กซึ่งให้ประสิทธิภาพดีมาก	45
รูปที่ 15 ลักษณะการสอดใส่เหล็ก 0.4%C ลงในเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	46
รูปที่ 16 ทดลองเผาเหล็กด้วยถ่านชนิดต่าง ๆ เพื่อหาประสิทธิภาพเตาและการสิ้นเปลืองถ่าน	48
รูปที่ 17 การทดลองใช้ถ่านชนิดต่าง ๆ เเผาเหล็กด้วยเตาเผาที่พัฒนาขึ้นใหม่	49
รูปที่ 18 ลักษณะโครงสร้างเฟอร์ไรท์(สีขาว) + เพียไลต์(สีเข้ม)ของเหล็ก 0.4%C ก่อนอบชุบ	53
รูปที่ 19 ลักษณะโครงสร้างมาร์เทนไซต์ภายหลังชุบแข็งส่วนปลายสุดคมมีด (500 X) 58 HRC 4% Nitral etch.	54
รูปที่ 20 โครงสร้างมาร์เทนไซต์ที่ระยะ 3 ม.ม.จากปลายมีด(500X) 55 HRC 4% Nitral etch	54
รูปที่ 21 โครงสร้างมาร์เทนไซต์ + เพียไลต์ ที่ระยะ 10 ม.ม.จากปลายมีด(500X) 45 HRC 4% Nitral etch.	55
รูปที่ 22 โครงสร้างมาร์เทนไซต์ + เพียไลต์ ที่ระยะ 15 ม.ม.จากปลายมีด(200X) 32 HRC 4% Nitral etch.	55
รูปที่ 23 ตำแหน่งรอยต่อประสานระหว่างเหล็กกล้า 0.4%(สีเข้ม)และเนื้อ โครงสร้างเฟอร์ไรท์(สีขาว) 200 X 4% Nitral etch.	56
รูปที่ 24 ลักษณะโครงสร้าง เฟอร์ไรท์ของเหล็กเหนียวคาร์บอนต่ำที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของตัวมีด (500X) 15 HRC 4% Nitral etch.	56
รูปที่ 25 โรงงานผลิตมีดและผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ของกลุ่มตีมีดนาป้อ จังหวัดศรีสะเกษ	77