บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ประวัติความเป็นมา วิถีเชิงเศรษฐกิจการพาณิชย์ฯมีดน้ำน้อย จังหวัดสงขลา

4.1.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างของผู้ให้สัมภาษณ์

ผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์รวมทั้งสิ้นมีจำนวน 82 คน แบ่งเป็นเพศชาย 74 คน (ร้อยละ 90.2) เพศหญิง 8 คน (ร้อยละ 9.8) มีอายุต่ำกว่า 30 ปี จำนวน 10 คน (ร้อยละ 12.2) มีอายุอยู่ระหว่าง 31 – 60 ปี จำนวน 23 คน (ร้อยละ 28) และอายุสูงกว่า 60 ปี จำนวน 49 คน (ร้อยละ 59.8) มีวุฒิทางการศึกษาอยู่ระหว่างชั้นประถมศึกษาปีที่1 – 4 จำนวน 58 คน (ร้อยละ 70.7) ไม่ได้รับการศึกษาหรือไม่มีวุฒิทางการศึกษา จำนวน 11 คน (ร้อยละ 13.4) และมีวุฒิทางการศึกษาสูงกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 13 คน (ร้อยละ 15.9) ตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	74	90.2
หญิง	8	9.8
รวม	**82**	**100**

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์จำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ (ปี)	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 30	10	12.2
31 – 60	23	28.0
สูงกว่า 60 ปี	49	59.8
รวม	**82**	**100**

เมื่อจำแนกตามประเภทกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ตารางที่ 3 พบว่า เป็นทายาทหรือผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับประวัติการทำเหมืองแร่เหล็ก จำนวน 10 คน (ร้อยละ 12.2) ผู้ประกอบการตีเหล็กที่ยังทำอยู่ในปัจจุบันจำนวน 3 คน (ร้อยละ 3.6) อดีตผู้ประกอบการตีเหล็กซึ่งเลิกกิจการไปแล้ว จำนวน 9 คน (ร้อยละ11) แรงงานในโรงตีเหล็ก จำนวน 31 คน (ร้อยละ 37.8) ผู้บริโภคที่เคยค้าขาย ผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อย จำนวน 9 คน (ร้อยละ 11) ผู้บริโภคที่เคยใช้ผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อย จำนวน 10 คน (ร้อยละ12.2) เยาวชนในชุมชนโรงตีเหล็กน้ำน้อย จำนวน10 คน (ร้อยละ 12.2)

ตารางที่ 3 แสดงประเภทของผู้ให้ของมูล

ประเภทของผู้ให้ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
ทายาทหรือผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับการทำเหมืองแร่เหล็ก	10	12.2
ผู้ประกอบการตีเหล็กที่ยังทำอยู่ในปัจจุบัน	3	3.6
อดีตผู้ประกอบการตีเหล็กที่ยังมีชีวิตอยู่ แต่เลิกกิจการไปแล้ว	9	11.0
ลูกมือช่างหรือแรงงานในโรงตีเหล็ก	31	37.8
ผู้เคยค้าขายผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อย	9	11.0
ผู้เคยใช้ผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อย	10	12.2
เยาวชนในชุมชนโรงตีเหล็กน้ำน้อย	10	12.2
รวม	**82**	**100**

4.1.2 ข้อมูลผู้ประกอบการตีเหล็ก(ช่างและลูกมือช่าง)

4.1.2.1 ผู้ประกอบการตีเหล็ก(ช่าง)ที่ยังดำเนินกิจการอยู่ในปัจจุบัน มีอยู่จำนวน 2 ราย มีอายุตั้งแต่ 54 – 60 ปี วุฒิการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประสบการณ์โดยเฉลี่ยคนละ 40 ปี ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลผู้ประกอบการที่ยังคงดำเนินกิจการอยู่ในปัจจุบัน

จำนวนช่างที่ยังประกอบการอยู่	ช่วงอายุ (ปี)	วุฒิการศึกษา	ประสบการณ์เฉลี่ย (ปี)
2	54 – 60	ป.4	40

4.1.2.2 อดีตผู้ประกอบการตีเหล็ก (ช่าง) ที่เลิกกิจการไปแล้วแต่ยังมีชีวิตอยู่ มีจำนวน 9 รายมีประสบการณ์ในการตีเหล็ก 1 – 10 ปี จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 22.2) ประสบการณ์ 11 –20 ปี จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 22.2) ประสบการณ์ 21 – 30 ปี จำนวน 1 ราย (ร้อยละ 11.1) ประสบการณ์ 31 – 40 ปี จำนวน 1 ราย (ร้อยละ 11.1) ประสบการณ์ 41- 50 ปี จำนวน 3 ราย (ร้อยละ 33.4) ช่างทั้งหมดได้รับการศึกษาอยู่ระหว่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 4 เท่านั้น ตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลของอดีตผู้ประกอบการตีเหล็กที่เลิกกิจการไปแล้วแต่ยังมีชีวิตอยู่

ประสบการณ์ (ปี)	วุฒิการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
1 – 10	ป.1 - 4	2	22.2
11 – 20	ป.1 - 4	2	22.2
21 – 30	ป.1 - 4	1	11.1
31 – 40	ป.1 - 4	1	11.1
41 – 50	ป.1 - 4	3	33.4
รวม		**9**	**100**

สาเหตุที่ทำให้ผู้ประกอบการเลิกกิจการมีหลายสาเหตุ ดังนี้ ผู้ประกอบการที่มีอายุไม่เกิน 20 ปี เลิกกิจการเนื่องจากรับช่วงประกอบอาชีพตีเหล็กต่อมาจากบรรพบุรุษ เมื่อบรรพบุรุษแก่ชราและเลิกกิจการก็เลิกด้วย เพราะมีที่ทำกินเป็นมรดกตกทอดมามาก และส่วนหนึ่ง ทำกิจการร่วมกับพี่น้องในครอบครัว เมื่อพี่น้องแยกไปมีครอบครัวใหม่ ก็ไม่ยอมจ้างคนนอกมาเป็นแรงงานยอมเลิกกิจการเปลี่ยนอาชีพ ประกอบกับมีฐานะการเงินค่อนข้างดีจึงส่งบุตรหลานให้เรียนสูงๆ แล้วเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอย่างอื่น ที่สบายและเบาแรงกว่า ส่วนผู้ที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 21 – 40 ปี เลิกกิจการเนื่องจากปัญหาสุขภาพที่ไม่สามารถทำงานหนักได้ สำหรับผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า 40 ปี เลิกกิจการเพราะเข้าสู่วัยชรา

4.1.2.3 ลูกมือช่างแรงงานในโรงตีเหล็กที่ยังมีชีวิตอยู่ จำนวน 31 ราย ส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย มีผู้หญิงเป็นแรงงานบ้างเฉพาะโรงที่ทำกิจการภายในครอบครัว ลูกมือช่างที่มีประสบการณ์ในการตีเหล็ก 1 – 10 ปี มีจำนวน 4 ราย (ร้อยละ12.9) มีประสบการณ์ 11 - 20 ปี มีจำนวน 14 ราย (ร้อยละ 45.2) มีประสบการณ์ 21 - 30 ปี มีจำนวน 4 ราย (ร้อยละ12.9) มีประสบการณ์ 31 – 40 ปี มีจำนวน 7 ราย (ร้อยละ 22.5) มีประสบการณ์ 41 – 50 ปี จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 6.5) ส่วนใหญ่ได้รับการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลของลูกมือช่างที่เป็นแรงงานในโรงตีเหล็กที่ยังมีชีวิตอยู่

ประสบการณ์ (ปี)	วุฒิการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
1 – 10	ป.4 - ปก.ศ	4	12.9
11 – 20	ป.4	14	45.2
21 – 30	ป.4	4	12.9
31 – 40	ป.1 - 4	7	22.5
41 – 50	ป.1 - 4	2	6.5
รวม		**31**	**100**

การเลิกอาชีพช่างตีเหล็กของลูกมือช่างแต่ละรายก็มีสาเหตุที่ต่างกันไป เช่น ช่างตีเหล็กไม่ทำงานทุกวัน ส่วนใหญ่หยุดมากกว่าทำ จึงไม่สามารถยึดเป็นอาชีพได้ แรงงานบางคนมีอาชีพอื่นด้วย เช่นทำไร่ ทำสวน จึงตีเหล็กได้เฉพาะบางวัน ช่างจึงต้องหาคนใหม่มาทำ แรงงานบางคนเข้าไปทำงานเพื่อจะฝึกเป็นช่างแต่เมื่อไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากการตีเหล็กของชุมชนน้ำน้อยมีขั้นตอนที่ซับซ้อนโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความคมจะต้องผ่าเหล็กเหนียวใส่เหล็กกล้าหลอมละลายให้เนื้อเหล็กติดเป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอดก่อนที่จะขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งต่างกับที่อื่นที่ใช้เหล็กแหนบรถยนต์มาตีแผ่ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์สินค้าทันที ดังนั้นผู้ที่เป็นช่างจะต้องอดทน มีทักษะและประสบการณ์สูงจึงจะผลิตสินค้าให้มีคุณภาพได้ หากฝีมือไม่ดีพอก็จะแข่งกับช่างคนอื่นไม่ได้ทำให้ผู้ที่ประสบความสำเร็จมีน้อย จึงเลิกไปทำอาชีพอื่น บางคนเลิกเพราะสุขภาพไม่อำนวยต่อการทำงานหนัก และบางคนก็เลิกเพราะวัยชรา เป็นต้น

ประกอบกับระยะหลังประมาณปี 2520 เป็นต้นมา มีผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ที่ผลิตด้วยเครื่องจักรหรือเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีรูปแบบสวยงาม มีความพร้อมในการใช้งาน เช่น มีด้าม มีฝักเรียบร้อยและราคาถูก หาซื้อง่ายไม่ต้องรอคิวออกมาจำหน่ายในท้องตลาดมากมายให้เลือกซื้อ ส่วนช่างในชุมชนน้ำน้อยก็ยังคงใช้กรรมวิธีและรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในลักษณะเดิมๆ ที่ไม่มีความพร้อมใช้ จึงทำให้ตลาดน้อยลง ส่งผลให้ผู้ประกอบการรุ่นใหม่ลดลงด้วย

4. 1.3 ข้อมูลผู้ที่เคยค้าขายและบริโภคผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อย

4.1.3.1 ผู้ที่เคยค้าขายผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อยจำนวน 9 ราย มีประสบการณ์ในการค้าอยู่ระหว่าง 11 - 20 ปี จำนวน 5 ราย (ร้อยละ 55.6) ประสบการณ์ 21 - 30 ปี จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 22.2) มีประสบการณ์ระหว่าง 31 - 40 ปี จำนวน 1 ราย (ร้อยละ 11.1) มีประสบการณ์ในการค้าระหว่าง 41 - 50 ปี จำนวน 1 ราย (ร้อยละ 11.1) ตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลของผู้ที่เคยค้าขายผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อย

ประสบการณ์ (ปี)	วุฒิการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
1 – 10	-	-	-
11 - 20	ป.4	5	55.6
21 - 30	ป.4	2	22.2
31 - 40	ป.2	1	11.1
41 – 50	ป.2	1	11.1
รวม		**9**	**100**

ผู้ที่เคยค้าขายผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อยส่วนใหญ่จะเป็นบุคคลภายนอกชุมชนเดินทางมารับสินค้าจากโรงตีเหล็กไปจำหน่ายโดยที่เจ้าของโรงตีเหล็กไม่รู้จักภูมิลำเนาที่แน่นอนของผู้ค้า ประกอบกับโรงตีเหล็กเลิกกิจการไปมาก ทำให้ขาดการติดต่อซึ่งกันและกัน จึงไม่สามารถหาข้อมูลของผู้ที่เคยค้าผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อยได้ แต่จากการให้ข้อมูลของผู้ประกอบการทำให้ทราบว่า ผู้ที่เคยติดต่อรับผลิตภัณฑ์ไปจำหน่ายในอดีตส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย การที่มาติดต่อรับผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กในชุมชนไปจำหน่ายลูกค้ามักจะมารอและกินนอนอยู่ที่บ้านผู้ประกอบการหลายวันรอจนกว่าจะได้สินค้า อีกทั้งการคมนาคมในอดีตไม่ค่อยสะดวก เช่น การเดินทางจากระโนด สะทิงพระ นาทวี เทพา เป็นต้น จึงต้องค้างนอนที่บ้านของช่าง ปัจจุบันช่างน้อยลงจึงเลิกกิจการไป ดังนั้นผู้ที่เคยค้าขายผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อยที่สามารถหาข้อมูลได้จึงเป็นคนในท้องถิ่นและเป็นเครือญาติกับเจ้าของโรงตีเหล็ก และส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง

ผู้ที่เคยค้าขายผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อยที่มีประสบการณ์ค้าขายตั้งแต่ 10 – 30 ปี เลิกกิจการเนื่องจากไม่มีสินค้า ส่วนผู้ที่มีประสบการณ์ค้าขายมากกว่า 30 ปี เลิกกิจการเพราะสูงอายุและไม่มีสินค้า

4.1.3.2 ผู้ที่เคยบริโภคผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อยจำนวน 10 คน ส่วนใหญ่จะมีภูมิลำเนาอยู่ใกล้โรงตีเหล็ก ส่วนผู้ที่เคยบริโภคผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลออกไปและเป็นคนรุ่นปัจจุบัน(ย้อนหลังไปจนถึงประมาณปี 2520) จะไม่รู้จักผลิตภัณฑ์มีดจากชุมชนน้ำน้อย เพราะมีการส่งไปจำหน่ายน้อยมาก และเป็นผลิตภัณฑ์เฉพาะงานที่ผู้ใช้ๆ มาอย่างต่อเนื่อง เช่น พร้าหรือมีดปาดตาล โดยเฉพาะมีดปาดตาล หากไม่มีความคมจริงๆ จะทำให้ปาดงวงตาลแล้วน้ำตาลจะหยดออกมาน้อยและงวงตาลที่ปาดจะหนาทำให้ปาดได้ไม่นานจะหมดงวง ผู้บริโภคซึ่งเป็นคนในท้องถิ่นและมีประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กน้ำน้อยไม่เกิน

30 ปี รู้จักใช้มีดน้ำน้อยเพราะผู้ปกครองใช้มาตั้งแต่สมัยที่ยังเป็นเด็ก แต่เมื่อสิ้นอายุของผู้ปกครองหรือแยกไปมีครอบครัวใหม่ ก็จะใช้ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป เพราะคนเหล่านี้มักชอบความสะดวก ประกอบกับทำด้ามมีดไม่เป็น และผู้บริโภคที่มีประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวหลายปี ส่วนใหญ่จะใช้มาแต่อดีตจนติดใจในคุณภาพของสินค้าและมีความสามารถในการทำด้ามทำฝักได้เอง

4.1.4 ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเยาวชนในชุมชนตีเหล็กน้ำน้อย

เยาวชนในชุมชนน้ำน้อยที่สุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 10 คน สุ่มจากผู้ที่มีภูมิลำเนาอยู่ใกล้โรงตีเหล็กและส่วนหนึ่งเป็นทายาทของอดีตผู้ประกอบการตีเหล็กมาก่อน พบว่าเยาวชนไม่สนใจอาชีพตีเหล็ก 9 คน สนใจเพียง 1 คน ผู้ที่ไม่สนใจให้ข้อมูลว่าไม่เคยรู้ว่าการตีเหล็กมีรายได้อย่างไร บางคนไม่รู้ด้วยซ้ำว่าโรงตีเหล็กเขาทำอะไรบ้าง แต่ที่รู้คือแต่งตัวไม่สวย งานหนัก ไม่ชอบเพราะจำเจอยู่กับบ้าน อยากทำงานในตัวเมืองได้เที่ยว ได้เห็นสิ่งสวยๆงามๆ เจริญหูเจริญตามากกว่า จึงไม่มีความคิดที่จะยึดอาชีพดังกล่าว ประกอบกับเยาวชนส่วนใหญ่ยังอยู่ในวัยศึกษา ยังขอเงินใช้จากผู้ปกครอง จึงไม่มีความคิดในเรื่องที่จะต้องทำงานหาเงินอยู่ที่บ้าน

4.1.5 ข้อมูลด้านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับประวัติความเป็นมาวิถีเชิงเศรษฐกิจการพาณิชย์ของสินค้า หัตถกรรมพื้นบ้านโบราณการตีเหล็กในชุมชนน้ำน้อย

4.1.5.1 ประวัติความเป็นมาของการตีเหล็กในชุมชนน้ำน้อย จากการสัมภาษณ์บุคคลและการสัมมนาในกลุ่มตัวอย่าง พบว่าการตีเหล็กในชุมชนน้ำน้อย เริ่มมีมาตั้งแต่ต้นสมัยรัชกาลที่ 3 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ ประมาณปี พ.ศ. 2370โดยชาวจีนได้อพยพเข้ามาทำเหมืองแร่เหล็กและตั้งโรงตีเหล็กขึ้นเพื่อผลิตเครื่องมือสำหรับใช้ในกิจการขุดแร่และเครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือนอื่นๆ ฝีมือการตีเหล็กของช่างน้ำน้อยมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคเพราะมีกรรมวิธีผลิตที่มีเอกลักษณ์เฉพาะกล่าวคือใช้เหล็กเหนียวผ่าใส่เหล็กกล้าในส่วนที่เป็นคมผ่านการหลอม การตี ตะไบตกแต่ง การชุบจากช่างที่มีทักษะ มีความชำนาญ จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภคภายในชุมชน ภายนอกชุมชน และรัฐตอนเหนือของประเทศมาเลเซีย สามารถสร้างงานสร้างรายได้ให้กับชุมชนน้ำน้อยมาโดยตลอด

4.1.5.2 ปัจจัยที่สนับสนุนให้เกิดการตีเหล็กในชุมชนน้ำน้อย

1) ด้านภูมิศาสตร์ ชุมชนน้ำน้อยมีทรัพยากรแร่เหล็กที่อุดมสมบูรณ์ มีการคมนาคมที่สะดวกทั้งทางบกและทางน้ำทำให้ติดต่อกับชุมชนต่างๆ ได้สะดวก

2) ด้านเศรษฐกิจ ชุมชนน้ำน้อยและบริเวณใกล้เคียงมีการประกอบอาชีพที่หลากหลายด้านเกษตรกรรม ประมง และการทำเหมืองแร่ จึงเอื้ออำนวยให้ต้องมีการใช้ผลิตภัณฑ์จากโรงตีเหล็กของชุมชนน้ำน้อย ประกอบกับสินค้ามีคุณภาพโดยเฉพาะมีดมีชื่อเสียงด้านความคม ความแกร่งและทนทานเป็นที่ต้องการของตลาดมาโดยตลอด

3) ด้านสังคมและวัฒนธรรม มีการถ่ายทอดความรู้เรื่องการตีเหล็กจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลานอย่างต่อเนื่อง การให้การยอมรับในอาชีพตีเหล็กของชาวชุมชนน้ำน้อย ตลอดจนความเชื่อในการประกอบ

พิธีกรรมเซ่นไหว้วิญญาณของบรรพบุรุษว่าจะทำให้ตนเอง ครอบครัวและกิจการตีเหล็กประสบความเจริญก้าวหน้า

4.1.5.3 องค์ประกอบเชิงวิถีเศรษฐกิจการพาณิชย์ของหัตถกรรมตีเหล็กในชุมชนน้ำน้อย

1) ด้านผู้ประกอบการ จำแนกได้เป็นผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าตามความต้องการของตลาดเพื่อขายปลีก ผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อเพื่อขายส่ง และผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าตามความต้องการของตลาดหรือตามคำสั่งซื้อเพื่อขายส่งและขายปลีก

2) ด้านสถานประกอบการ มีลักษณะเป็นโรงเรือนขนาดประมาณ 4 X 6 เมตร สร้างในพื้นที่โล่ง มีเตาเผาและอุปกรณ์ในการตีเหล็กและแคร่สำหรับรับรองลูกค้า

3) ด้านการผลิต

(1) จุดมุ่งหมายในการผลิต ในอดีตจะผลิตสินค้าประเภทเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวันตามรูปแบบที่ผู้ประกอบการมีอยู่ หรือตามคำสั่งซื้อเพื่อเป็นรายได้เลี้ยงครอบครัว เพื่อใช้เองและแจกจ่ายให้ผู้ที่รู้จักคุ้นเคย ปัจจุบันผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อเพื่อเป็นรายได้เลี้ยงครอบครัวและเพื่อใช้เอง

(2) กรรมวิธีในการผลิต ยังคงใช้กรรมวิธีการผลิตแบบดั้งเดิมที่ได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษทำให้สามารถรักษามาตรฐานของสินค้าไว้ได้

(3) อุปกรณ์ในการผลิต ประกอบด้วย เตาเผาเหล็ก ถ่านไม้ สูบลม ทั่ง เหล็กทำบ้อง ค้อน ลูกหมัง คีมคีบเหล็ก กรรไกรตัดเหล็ก เหล็กสกัด เหล็กเขี่ยถ่าน ตราประทับ หินเจียไฟฟ้า ตะไบ และรางน้ำ

(4) วัสดุในการผลิต ประกอบด้วย เหล็กเหนียว เหล็กกล้า เหล็กแหนบรถยนต์ และเหล็กหล่อ

(5) ขั้นตอนในการผลิต การผลิตจะเกี่ยวกับสินค้าที่ต้องการความคมเป็นหลัก แต่ไม่มีขั้นตอนการผ่าใส่เหล็กกล้าและการหลอมละลาย สามารถนำเหล็กที่เตรียมไว้เผาแล้วนำไปตีขึ้นรูปได้เลย

(6) เงินทุนมี 2 ประเภท คือ เงินทุนถาวรในการสร้างโรงเรือน เตาเผา เครื่องมือในการตีเหล็ก และเงินทุนหมุนเวียนในการซื้อวัสดุ ค่าไฟฟ้า ค่าจ้างแรงงาน

(7) แรงงาน จะมาจากสมาชิกในครอบครัวและเพื่อนบ้านในชุมชน

4) ด้านประเภทของสินค้าที่จำหน่ายในอดีตจนถึงปัจจุบันมี 6 ประเภท ดังนี้

(1) เครื่องมือทำการเกษตร ที่เลิกผลิตแล้วได้แก่ ผาลไถนา แกะเกี่ยวข้าว มีดกรีดยาง กรีดคายหญ้า เป็นต้น ที่ผลิตถึงปัจจุบันได้แก่ เคียวเกี่ยวหญ้า มีดปาดตาล มีดหั่นยาเส้น เป็นต้น

(2) เครื่องมือที่ใช้ประกอบอาชีพทั่วไป ที่เลิกผลิตแล้วได้แก่ ขวาน สิ่ว ค้อน คีม ที่ผลิตถึงปัจจุบันได้แก่ พร้า ชะแลง มีดตอก

(3) เครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน ที่เลิกผลิตแล้วได้แก่ กรรไกรผ่าหมาก เหล็กขูด เหล็กไฟตบ ที่ผลิตถึงปัจจุบันได้แก่ มีดหั่นผัก มีดโต้ มีดบังตอ

(4) เครื่องมือเครื่องใช้สำหรับเป็นอาวุธ ที่เลิกผลิตแล้วได้แก่ พร้าโครงดวาย มีดอ้ายคลกดาบ หอก หลาว ที่ผลิตถึงปัจจุบันได้แก่ มีดหางไก่ มีดปลายเชียง

(5) เครื่องมือจับสัตว์น้ำได้แก่ อ้ายแค้ง ฉมวก แหลน ปัจจุบันไม่มีการผลิต

(6) เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบพิธีกรรมตามความเชื่อ ที่เลิกผลิต แล้วคือ กริช เครื่องมือที่ผลิตถึงปัจจุบัน คือ มีดหมอ

5) ด้านราคาสินค้า มีการปรับเปลี่ยนราคาสินค้าให้สอดคล้องกับ การเปลี่ยนแปลงของค่าเงิน ค่าแรงงาน และราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสินค้ามาโดยตลอดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ดังตัวอย่างแสดงราคาสินค้า ตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงตัวอย่างราคาสินค้าที่ผลิตจากโรงตีเหล็กในชุมชนน้ำน้อย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2500 จนถึงปัจจุบัน

ชนิดผลิตภัณฑ์	ราคา (บาท) ในระหว่างช่วงปี				
	2500 - 2509	2510 - 2519	2520 - 2529	2530 - 2539	2540 - ปัจจุบัน
มีดพร้าเล็ก	10 –15	15 – 25	25 - 50	60 – 150	180 - 220
มีดพร้ากลาง	12 - 20	20 - 35	35 - 60	80 - 180	200 - 250
มีดพร้าใหญ่	20 - 25	25 - 40	40 - 80	100 - 200	220 - 280
มีดพร้าบ้อง	20 - 30	30 - 50	50 - 80	120 - 200	250 - 300
มีดปาดตาล	15 - 25	25 - 40	40 - 70	100 - 200	280
มีดเหน็บรูปแบบต่างๆ	10 - 20	20 - 40	40 - 70	100 - 150	150 – 250
มีดหั่นยาเส้น	15 – 20	30 - 40	50 - 80	120 - 220	250 - 300
มีดไอ้เด้งขนาดต่างๆ	15 - 20	25 - 40	50 - 80	120 - 220	เลิกผลิต
มีดโต้ขนาดต่างๆ	5 - 12	12 – 20	20 - 50	50 - 80	100 – 150
กรรไกรผ่าหมาก	10 - 20	25 - 35	40 - 70	80 - 100	เลิกผลิต
ตะขอเกี่ยวมะพร้าว	1 -2	3 - 5	5 – 10	10 - 20	30
เคียวเกี่ยวหญ้า	10 - 20	25 - 30	40 - 70	80 - 150	180 - 250
พร้าหวดหญ้า(ปาดหญ้า)	15 - 20	30 - 40	50 - 80	100 - 200	เลิกผลิต
หอก	5 - 10	15 - 25	35 - 60	เลิกผลิต	เลิกผลิต
ขวานไต	5 - 20	25 -35	40 - 70	เลิกผลิต	เลิกผลิต
ผาลหล่อไถนา	1 - 2	3 - 5	5 - 8	เลิกผลิต	เลิกผลิต
ผาลเข็บ	0.25 - 0.50	0.50 - 1	2 - 3	เลิกผลิต	เลิกผลิต
ชะแลง	20 - 25	25 - 45	50 - 100	120 - 180	180 - 200
เสียม	5 - 8	10 - 25	25 - 50	50 - 80	เลิกผลิต
เหล็กขูด	1 - 2	3 - 5	5 - 15	15 - 25	เลิกผลิต

6) ด้านผู้บริโภค

(1) ประเภทผู้บริโภค จำแนกเป็นผู้บริโภคภายในชุมชนและภายนอกชุมชนที่ซื้อสินค้าไปใช้ในครอบครัว และผู้บริโภคที่ผู้ประกอบการผลิตสินค้าให้โดยไม่คิดมูลค่า กับผู้บริโภคภายนอกชุมชน ที่เป็นพ่อค้าคนกลางซื้อสินค้าเพื่อนำไปจำหน่ายต่อให้พ่อค้าปลีก และผู้บริโภคที่เป็นพ่อค้าปลีก

(2) การชำระเงินค่าสินค้า ผู้บริโภคจะชำระเงินค่าสินค้าเป็นเงินสดหรือเงินเชื่อ ในกรณีที่ซื้อสินค้าด้วยเงินเชื่อจะไม่มีการทำสัญญาซื้อขายสินค้า แต่ใช้ระบบสัจจะและความซื่อสัตย์เป็นสำคัญ

7) ด้านรายได้ อาชีพตีเหล็กเป็นอาชีพที่หาเงินได้ง่าย มีรายได้ดี หากทำงานเต็มที่จะมีรายได้เฉลี่ยวันละประมาณ 900 – 1,000 บาท

8) ด้านการบริหารจัดการ ขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้ประกอบการ ซึ่งไม่มีการวางแผนในการผลิตสินค้าไม่มีการศึกษาความต้องการของตลาด ไม่มีความรู้ในการทำบัญชีรายรับ – รายจ่าย การคิดต้นทุนและกำไรไม่มีการประชาสัมพันธ์สินค้าเพื่อส่งเสริมการขาย ผู้บริโภครู้จักสินค้าจากการบอกเล่าปากต่อปาก

4.1.5.4 ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการถดถอยของการตีเหล็กในชุมชนน้ำน้อย

1) ด้านผู้ประกอบการ ผู้ประกอบการไม่มีความรู้ในการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการผลิตสินค้า การทำงานขึ้นกับความพอใจจึงไม่ทำงานตีเหล็กทุกวันลูกน้องช่างจึงหันไปประกอบอาชีพอื่นแทน ส่งผลให้ขาดแคลนแรงงานในการผลิต นอกจากนี้ผู้ประกอบการมีค่านิยมว่าอาชีพตีเหล็กเป็นงานที่หนัก ไม่มีเกียรติจึงนิยมให้ลูกหลานศึกษาเล่าเรียนในระดับสูง และไปประกอบอาชีพอื่นที่มีเกียรติและสบายกว่าแทน

2) ด้านการผลิต การใช้กรรมวิธีผลิตแบบดั้งเดิมโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักทำให้ผลิตสินค้าได้ช้า ใช้เวลาในการผลิตนาน ต้นทุนในการผลิตจึงสูงและผลิตสินค้าไม่ทันกับความต้องการของตลาด

3) ด้านการตลาด ไม่มีการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป ผลิตภัณฑ์ไม่สำเร็จในตัว จึงไม่สะดวกในการนำไปใช้งานและมีราคาแพง

4) ด้านการบริหารจัดการ ผู้ประกอบการไม่มีความรู้ด้านบริหารจัดการ จึงไม่สามารถวางแผนการผลิต การจำหน่ายสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ไม่มีความรู้ด้านการเงินการทำบัญชีจึงไม่ทราบรายรับ-รายจ่ายและผลกำไรในการผลิตจึงไม่สามารถคำนวณต้นทุนของสินค้า ตลอดจนวางแผนเพิ่มปริมาณการผลิตเพื่อลดต้นทุนของสินค้าให้ถูกลง

4.2 การพัฒนากระบวนการผลิตและสร้างเตาเผาเหล็กต้นแบบในการผลิตมีดน้ำน้อย

จากการศึกษากรรมวิธีการผลิตมีดน้ำน้อยและผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ของช่างตีเหล็กหมู่บ้านน้ำน้อย ซึ่งแต่เดิมต้องใช้แรงงานอย่างน้อย 2 คน โดยทุกคนจะต้องทำงานสอดประสานกันทุกขั้นตอน ซึ่งหากขาดแรงงานคนใดคนหนึ่งจะส่งผลให้การปฏิบัติงานไม่สามารถดำเนินงานได้ ทำให้เป็นอุปสรรคอย่างยิ่งในการผลิตชิ้นงาน นอกจากนั้นผู้ปฏิบัติงานยังต้องมีพละกำลังและความอดทนสูงด้วย จากวิธีการปฏิบัติงานดังกล่าว หากสามารถพัฒนาวิธีการปฏิบัติงานให้สามารถลดการใช้แรงงานคน และเวลาต่อหน่วยของการผลิตชิ้นงานลงได้ จะทำให้การผลิตสามารถพัฒนาและเกิดแรงจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานเห็นความสำคัญในงานที่ทำอยู่ สามารถทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตต่อผู้อื่นได้เป็นอย่างดี เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงแบ่งการดำเนินงานออกเป็นส่วนต่าง ๆดังนี้

- ออกแบบและสร้างเครื่องตีมีดต้นแบบ
- ออกแบบและสร้างเตาเผาเหล็ก

4.2.1 ออกแบบและสร้างเครื่องตีมีดต้นแบบ

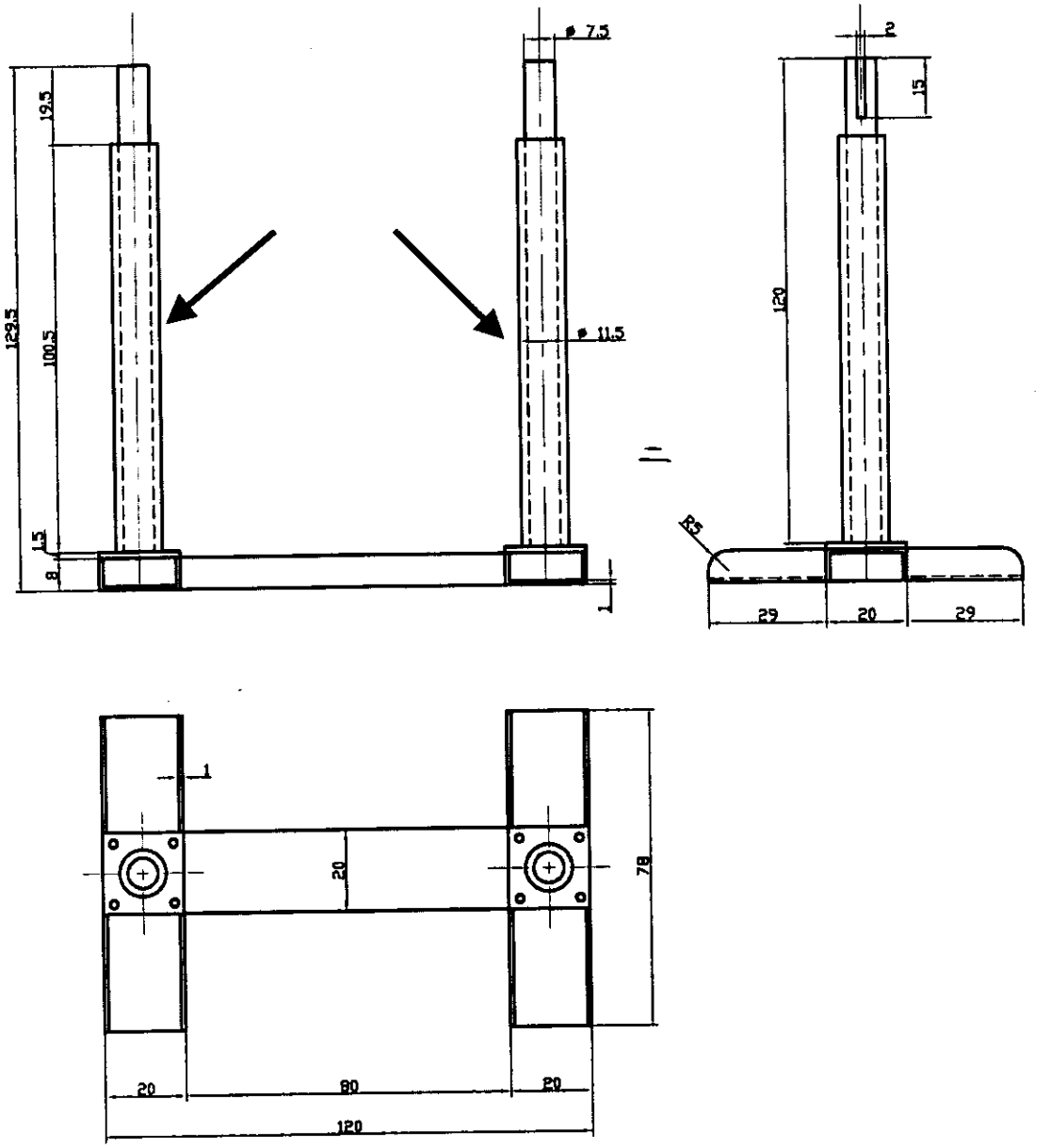
การออกแบบเครื่องตีมีดต้นแบบสำหรับโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานของช่างตีเหล็กสามารถทำการผลิตชิ้นงานลักษณะต่าง ๆได้สะดวกและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยยังคงเอกลักษณ์และคุณภาพของชิ้นงานซึ่งเป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมเอาไว้ การดำเนินงานออกแบบเพื่อใช้ในการสร้างเครื่องตีมีดต้นแบบได้พยายามออกแบบให้มีลักษณะของการตีที่ให้ความรู้สึกใกล้เคียงกับวิธีการผลิตที่ใช้อยู่เดิม แต่ให้ประสิทธิภาพที่เหนือกว่า โดยได้ทำการออกแบบเครื่องตีขึ้น รูปเหล็ก 2 ลักษณะ ดังนี้

- เครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง
- เครื่องตีมีดต้นแบบชนิดเหวี่ยงตามรัศมีแนวตั้ง

4.2.1.1 เครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง การออกแบบได้อาศัยหลักการทำงานของเครื่องตีแบบ Gravity drop hammer ซึ่งสามารถใช้แหล่งต้นกำลังในการยกหัวค้อนได้หลายแบบ สำหรับเครื่องต้นแบบที่ทำการออกแบบนี้มีข้อจำกัดในการออกแบบอยู่หลายประการ เพราะเป็นเครื่องต้นแบบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานในหมู่บ้านท่าจีน ตำบลน้ำน้อย ซึ่งไม่มีระบบไฟฟ้าแบบโรงงานทั่วไป จึงมีข้อจำกัดต่าง ๆ ที่ต้องคำนึงถึงดังนี้

- ระบบไฟฟ้าสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้าบ้านพักอยู่อาศัยทั่วไป
- การใช้งานสามารถปฏิบัติการง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน

จากข้อกำหนดดังกล่าว การออกแบบจึงเลือกใช้ต้นกำลังในการยกค้อนตีด้วยแรงดันของลม ซึ่งมีลักษณะเป็นชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง โดยมีรูปแบบและลักษณะของตัวเครื่องต้นแบบดังนี้



รูปที่ 7 ขนาดของเครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง

การดำเนินงานมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- สร้างเครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง
- ทดสอบการทำงานของเครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่งและการปรับปรุงแก้ไข

1) สร้างเครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง การสร้างเครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง ใช้หลักการทำงานของเครื่องตีแบบ Gravity drop hammer โดยการออกแบบได้พิจารณาเลือกใช้แหล่งต้นกำลังในการยกหัวค้อนด้วยแรงดันของลม ซึ่งเป็นการประยุกต์นำเอาระบบนิวเมติกแบบซิงเกิลแอ็คติ้งมาใช้ การออกแบบการทำงานได้ออกแบบให้ชุดกระบอกสูบและลูกสูบเป็นส่วนเดียวกับตัวเครื่อง (**Build in**) ทั้งนี้เพื่อให้ตัวเครื่องมีความแข็งแรงและแลดูเรียบง่าย ดังนั้นวัสดุที่นำมาใช้จึงต้องมีความแข็งแรงค่อนข้างสูง เพราะต้องทำหน้าที่เป็นทั้งโครงสร้างหลักของตัวเครื่องและชุดกลไกของระบบนิวเมติกในเวลาเดียวกัน จากรูปที่ 7 ซึ่งเป็นแบบและขนาดที่ใช้ในการสร้างได้เลือกใช้ท่อเหล็กกล้า API ชนิดผนังหนาพิเศษทำในส่วนของเสาโครงเครื่องและกระบอกลูกสูบนิวเมติก(ลูกศรชี้) จากการศึกษาและเก็บข้อมูลกรรมวิธีการผลิตแบบดั้งเดิมของผู้ประกอบการพบว่า การตีจะใช้แรงงานคนตีสองคน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของชิ้นงานที่ทำการผลิต และขึ้นอยู่กับระดับอุณหภูมิที่ใช้เผาเหล็กชิ้นงานเป็นสำคัญ นั่นคือจะต้องทำการตีขึ้นรูปขณะที่เหล็กชิ้นงานมีอุณหภูมิประมาณ 800 ถึง 1,100°C และจะต้องทำการตีขึ้นรูปให้ได้รูปร่างและขนาดต่าง ๆ ภายในเวลาที่สั้นมากก่อนที่อุณหภูมิของเหล็กชิ้นงานจะลดลงมาก(ต่ำกว่า 600°C) ซึ่งจะมีผลทำให้การตีขึ้นรูปกระทำได้ยาก ดังนั้นการออกแบบสร้างเครื่องต้นแบบจึงต้องออกแบบให้มีความเร็วในการตีที่สอดคล้องกับสภาพการปฏิบัติงานจริงตามรูปแบบและขนาดของชิ้นงานที่ทำการผลิต

รูปที่ 8 การตีขึ้นรูปชิ้นงานแบบดั้งเดิมของชาวบ้าน

ในการออกแบบได้กำหนดใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกนิวเมติกเท่ากับ 75 mm. ซึ่งมีค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเกิดขึ้นดังนี้

A (พื้นที่หน้าตัดกระบอกสูบ) = 4,418 mm^2 หรือ = 44.18 cm^2

2 A (แบบลูกสูบ) = 2(44.18) = 88.36 cm^2

ช่วงแรงดันลมที่ใช้ในระบบ = 6 – 8 bar หรือ 90 – 120 psi หรือ 6.34 – 8.46 kg / cm^2

เมื่อแรงดันลมในช่วงที่กำหนดลูกสูบแต่ละลูกจะสามารถยกน้ำหนักได้ดังนี้

กำหนดให้ W = น้ำหนักหรือแรงยกของลูกสูบ

P = แรงดันลมที่ใช้ในระบบ

A = พื้นที่หน้าตัดของลูกสูบ(กระบอกสูบ)

จาก $W = PA$

กรณีใช้แรงดันลมขั้นต่ำ 6.34 kg / cm^2

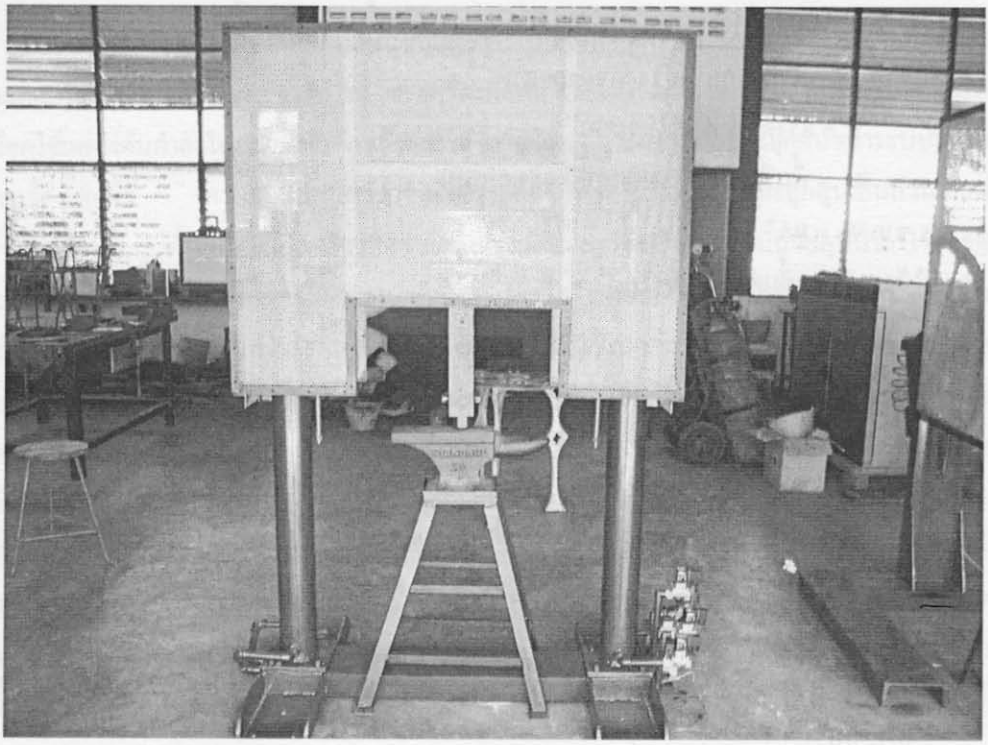
$$W = 6.34 \times 44.18 = 280.1 \text{ kg}$$

กรณีใช้แรงดันลมขั้นสูง 8.46 kg / cm^2

$$W = 8.46 \times 44.18 = 373.76 \text{ kg}$$

หมายเหตุ ค่าแรงยกดังกล่าวเป็นกรณีที่สมมุติว่าไม่มีการรั่วซึมของระบบและยังไม่คิดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นจริงในระบบ

การออกแบบได้ออกแบบให้ชุดลูกสูบขึ้นลงในแนวดิ่งพร้อมกันโดยมีแขนยึดบังคับระยะระหว่างหัวลูกสูบทั้งสองเข้าด้วยกัน (ดังแสดงในรูปที่ 3 ตรงลูกศรชี้) เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของลูกสูบทั้งสองให้ทำงานอย่างสอดคล้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งควบคุมการจ่ายและปล่อยแรงดันลมโดยใช้โซลินอยวาวล์ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการจ่ายและปล่อยลมโดยมีสวิทเท้าเหยียบเป็นตัวควบคุมการทำงานอีกชั้นหนึ่ง ชุดลูกสูบซึ่งทำหน้าที่ยกหัวค้อนออกแบบให้เคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่งโดยมีระยะการยกตัวได้สูงสุด 600 mm. และสามารถปรับตั้งระยะการยกได้ในระดับที่ความสูงต่าง ๆ ได้ตามต้องการ เพื่อให้ได้ขนาดของแรงตีกระแทกตามความเหมาะสมกับลักษณะของขนาดชิ้นงาน โดยมีการติดตั้งชุด Stopper ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวปรับตั้งระยะความสูงของการยกและยังทำหน้าที่เป็นเซ็นเซอร์ส่งสัญญาณไปยังชุดโซลินอยวาวล์เพื่อควบคุมการจ่ายและปล่อยลมภายในกระบอกสูบ



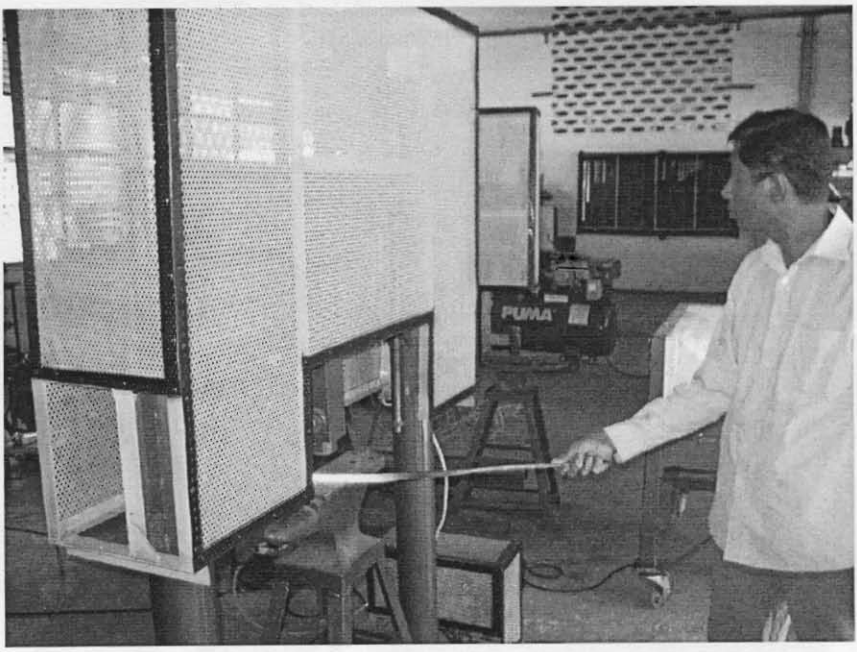
รูปที่ 9 เครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่งที่สร้างเสร็จแล้ว

2) ทดสอบการทำงานของเครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง และการปรับปรุงแก้ไข หลังจากที่ได้ดำเนินสร้างเครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่งเสร็จ ได้ทดสอบการทำงานของเครื่องเพื่อตรวจสอบขีดความสามารถดังนี้

แหล่งต้นกำลังใช้แรงดันลมจากเครื่องอัดอากาศซึ่งขับด้วยมอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า (2.2 kW) ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส 220 โวลท์ ความจุของถังพักอากาศขนาด 200 ลิตร และเมื่อเครื่องอัดอากาศอัดอากาศเต็มที่ที่แรงดันสูงสุด 120 psi (8 bar) ทดลองจ่ายลมเข้าเพื่อสั่งให้เครื่องทำงานปรากฏผลคือเครื่องสามารถตีกระแทกติดต่อกันได้นานถึง 2 นาทีจนแรงดันอากาศภายในถังพักอากาศลดลงถึงระดับที่คอมเพรสเซอร์ต้องอัดแรงดันเพิ่มโดยใช้เวลาในการอัดแรงดันอากาศจนถึงระดับ 120 psi เป็นเวลา 1.5 นาที การวัดอัตราการสิ้นเปลืองกระแสไฟฟ้าทำการวัดโดยใช้เครื่องวัดแบบ Kilowatt hour meter ซึ่งเป็นแบบที่ทางการไฟฟ้าแห่งประเทศไทยกำหนดซึ่งให้ค่าที่แน่นอนและเชื่อถือได้

จำนวนครั้งที่ตีได้ต่อหน่วยเวลา(นาที) เนื่องจากการตีขึ้นรูปชิ้นงานเป็นกระบวนการตีขึ้นรูปร้อน ระดับอุณหภูมิของเหล็กชิ้นงานจะมีผลโดยตรงต่อความสามารถในการขึ้นรูป ซึ่งมีเวลาค่อนข้างสั้น จากการสำรวจเก็บข้อมูลของการปฏิงานแบบดั้งเดิมของผู้ผลิตได้ค่าเฉลี่ยของการตีขึ้นรูปขณะเหล็กชิ้นงานร้อนแดง (800°C – 950°C) จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 45 ครั้งต่อนาที การออกแบบการทำงานของเครื่อง ออกแบบให้สามารถ

ตีได้ที่ความเร็ว 50 ครั้งต่อนาที ซึ่งเป็นค่าความเร็วที่ได้ทดลองให้ช่างตีมีดได้ทดลองแล้วมีความเห็นตรงกันว่ามีความเหมาะสม โดยหากใช้ความเร็วที่มากกว่านี้จะมีผลทำให้การควบคุมจุดหรือตำแหน่งที่ต้องการขึ้นรูปบนชิ้นงานกระทำได้ยากขึ้น และในทางกลับกันเมื่อใช้ความเร็วที่ต่ำกว่า 45 ครั้งต่อนาทีจะมีผลให้การขึ้นรูปแต่ละรอบของการเผาชิ้นงาน ทำการขึ้นรูปได้น้อยเพราะชิ้นงานจะมีระดับอุณหภูมิลดลงมากก่อนที่จะทำการขึ้นรูปได้เท่าที่ควร ทำให้ต้องทำการเผาเหล็กให้ร้อนแดงหลายครั้ง เป็นผลให้เกิดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและเวลามากขึ้น



รูปที่ 10 สภาพเหล็กชิ้นงานที่ถูกเผาจนร้อนแดงโดยมีอุณหภูมิจากการเผาแต่ละครั้งที่อุณหภูมิเฉลี่ย 950°C นำมาทดลองตีด้วยเครื่องต้นแบบ

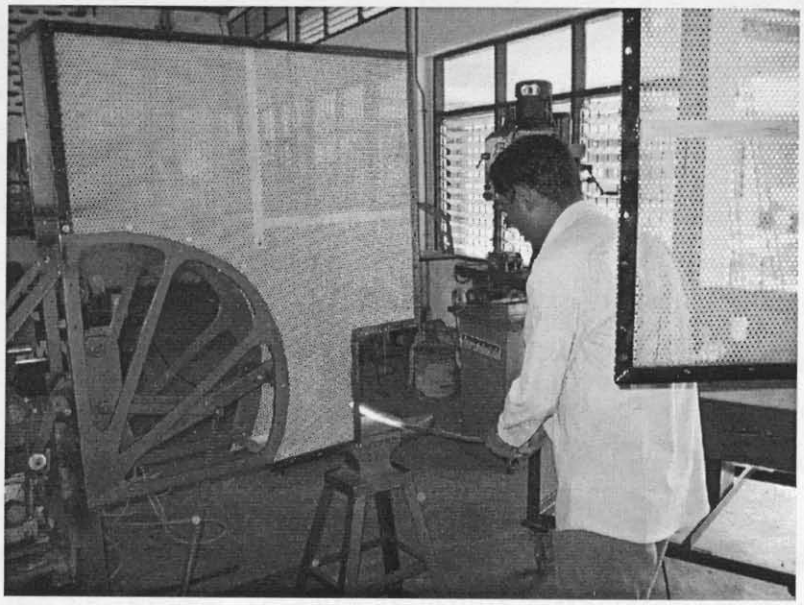
- การปรับปรุงแก้ไข จากที่ได้ทดลองการทำงานของเครื่องโดยได้ให้ช่างตีเหล็กทดลองใช้งานเครื่องพบว่า ตัวเครื่องมีข้อบกพร่องในแง่ของความไม่สะดวกในการควบคุมการตี โดยมีสาเหตุต่าง ๆ คือ ความไม่คุ้นเคยกับการใช้เครื่องของช่างตีเหล็กและการควบคุมการทำงานซึ่งเป็นแบบสองจังหวะ (Double acting control) จากสาเหตุดังกล่าวได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยปรับระบบควบคุมการทำงานเป็นแบบจังหวะเดียว (Single acting control) และให้ช่างผู้ใช้งานได้ฝึกการใช้งานมากขึ้น ซึ่งภายหลังแก้ไขให้ผลเป็นที่น่าพอใจ

4.2.1.2 เครื่องตีมีดต้นแบบชนิดเหวี่ยงตามรัศมีแนวตั้ง เป็นเครื่องตีขึ้นรูปที่ออกแบบให้หัวค้อนถูกยกขึ้นและปล่อยให้ตกลงตามรัศมีแนวตั้ง ซึ่งลักษณะการตีของเครื่องมีรูปแบบที่ใกล้เคียงกับลักษณะการตี

ด้วยคน ลักษณะการทำงานของเครื่องในขั้นต้นได้ออกแบบและสร้าง โดยใช้ต้นกำลังในการยกหัวค้อนด้วยชุดนิวเมติก ซึ่งมีชุดแขนยึดการเหวี่ยงขึ้น – ลง ของหัวค้อน หลังจากได้สร้างเครื่องต้นแบบเสร็จในเบื้องต้นได้ทำการทดลองการทำงานพบว่ามีข้อบกพร่องในหลาย ๆด้าน เช่น

- การควบคุมความสูงของหัวค้อน(องศา)กระทำได้ไม่แน่นอน
- ความเร็ว(จำนวนครั้ง)ได้ต่ำกว่า 30 ครั้งต่อนาที

จากข้อเสียดังกล่าวจึงได้ทำการปรับปรุงระบบการทำงานเสียใหม่โดยเปลี่ยนมาใช้ต้นกำลังในการยกหัวค้อนแบบแมคแคนิกแทน โดยใช้หลักการทำงานของลูกเบี้ยว ซึ่งถูกขับโดยชุดเกียร์ทด หลังจากได้ดำเนินการปรับปรุงระบบการทำงานได้ทดลองใช้งาน พบว่าสามารถยกและตีได้ผลเป็นที่น่าพอใจ คือสามารถตีด้วยความเร็ว 70 ครั้งต่อนาที และมีแรงกระแทกของหัวค้อนใกล้เคียงกับค่าแรงตีกระแทกของช่างตีเหล็ก ชุดต้นกำลังในการขับยกชุดหัวค้อนขับด้วยมอเตอร์ขนาด 1/2 แรงม้า(0.4 kW)ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 220 โวลท์ ส่งกำลังไปยังชุดเกียร์ทดความเร็วรอบขนาด 1 ต่อ 20 ความเร็วรอบของมอเตอร์เท่ากับ 1,400 rpm เมื่อใช้อัตราทดเท่ากับ 1 ต่อ 20 จะได้ความเร็วหลังการทดรอบลดลงมาเท่ากับ 1,400 (rpm) / 20 = 70 rpm หลังจากปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ แล้วได้ทำการทดลองการทำงานของเครื่องและวัดอัตราการกินกระแสไฟฟ้าด้วยวิธีเดียวกันกับวิธีแรก

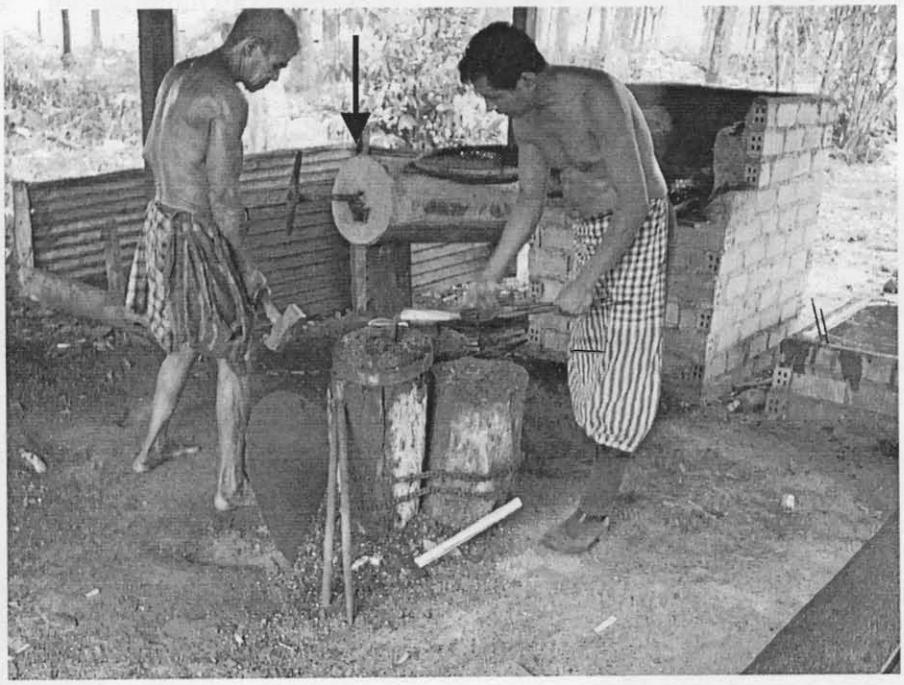


รูปที่ 11 ช่างตีเหล็กทำการทดลองตีมีดโดยใช้เครื่องต้นแบบตีขึ้นรูป

4.2.2 เตาเผาเหล็กอุณหภูมิสูง

เตาเผาเหล็กที่ช่างตีเหล็กใช้อยู่เดิมเป็นเตาเผาที่มีรูปทรงแบบแอ่งกระทะมีช่องเป่าลมเพื่อเร่งให้เกิดการลุกไหม้ของถ่านก้นแอ่งกระทะ การเป่าลมเพื่อเพิ่มอุณหภูมิกระทำโดยใช้สูบลมแบบสูบชัก เชื้อเพลิงที่ใช้เป็น

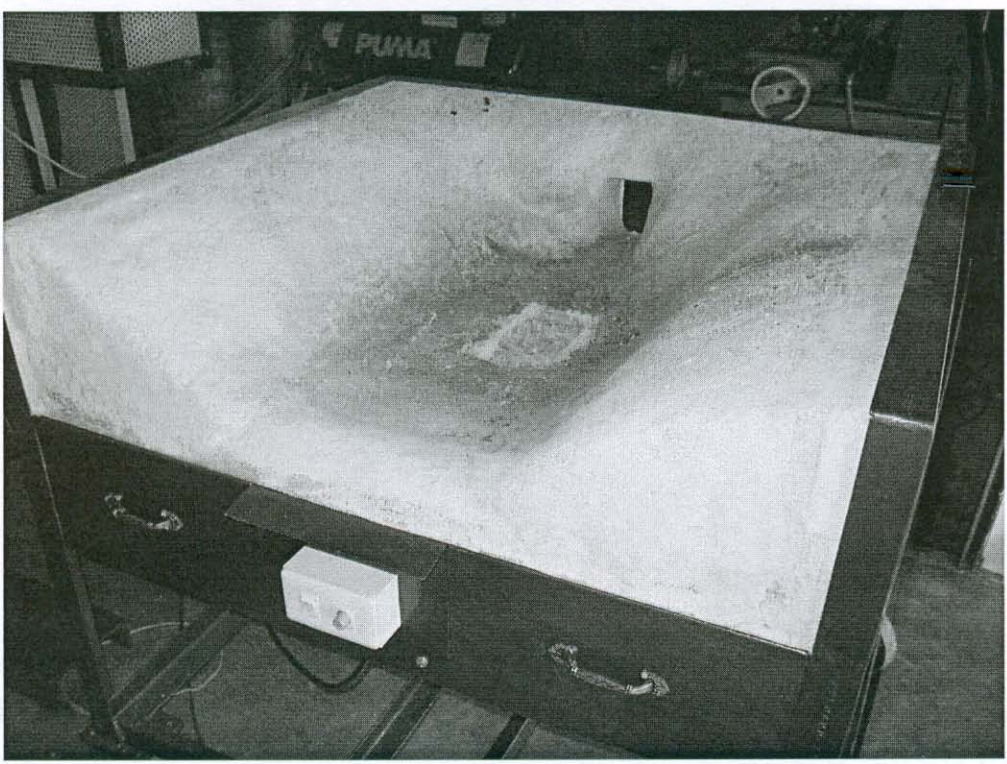
ถ่านซึ่งเผามาจากไม้เคี่ยม ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในบรรดาช่างตีเหล็กว่าให้พลังงานความร้อนสูง ในการปฏิบัติงานจริงต้องใช้ช่างอีกหนึ่งคนทำหน้าที่ชักสูบลมไปด้วยในการเผาเหล็กให้ร้อนแดง ซึ่งทำให้ต้องใช้แรงงานคนในการปฏิบัติงานค่อนข้างสูง เป็นปัญหาอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดความไม่สะดวกและหาแรงงานยาก การดำเนินงานในส่วนนี้ได้ออกแบบเตาเผาเหล็กขึ้นใหม่เพื่อพัฒนาให้สามารถใช้งานได้สะดวกขึ้น โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้



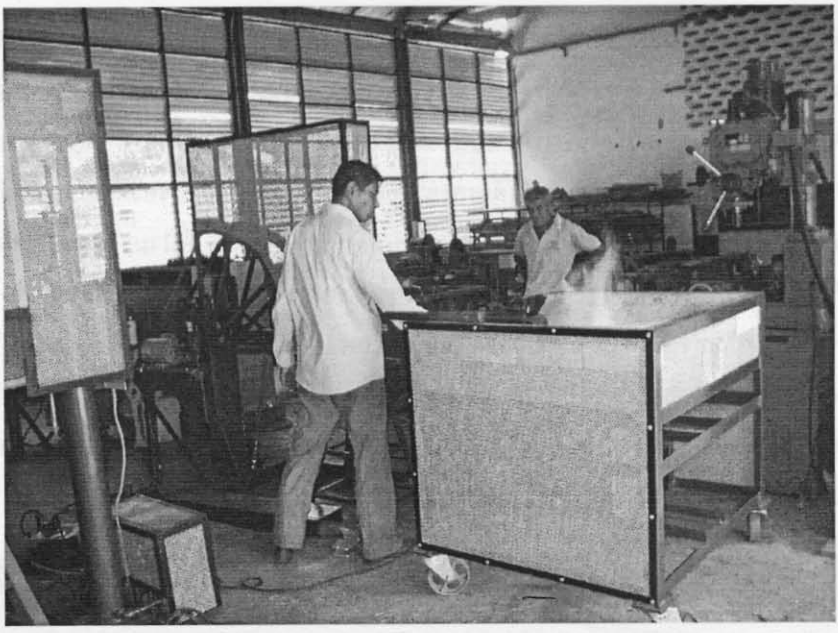
รูปที่ 12 การตีเหล็กแบบเดิม ลักษณะของสูบลมและเตาเผาที่ใช้

4.2.2.1 โครงสร้างเตาเผาเหล็กอุณหภูมิสูง จากลักษณะของเตาเผาเหล็กแบบเดิมที่ชาวบ้านใช้งานอยู่เป็นการก่อสร้างโดยใช้อิฐก่อสร้างทั่วไป ประสานด้วยคอนกรีตเป็นรูปทรงดังแสดงในภาพที่ 6 มีช่องลมเข้าทางด้านล่าง จากการเก็บข้อมูลจากช่างตีเหล็กพบว่าการใช้งานไม่ค่อยจะสะดวกมากนัก โดยเฉพาะกรณีของการซ่อมบำรุง เตาเผาแบบเดิมจะต้องทำการรื้อก้นเตาในส่วนที่เป็นช่องเป่าลม เฉลี่ยเดือนละหนึ่งถึงสองครั้งขึ้นอยู่กับความถี่ในการติดเตาเผา เพื่อนำเอาขี้เถ่าออกและเปลี่ยนซี่ตะแกรงรองถ่านซึ่งมักจะเกิดการอุดตันและสึกกร่อนทำให้ลมเป่าผ่านได้ไม่สะดวกมีผลทำให้อุณหภูมิที่เผาเหล็กไม่สูงเท่าที่ควร ในการออกแบบผู้วิจัยได้ออกแบบให้ช่องเผามีลักษณะเป็นแอ่งกระทะใกล้เคียงกับเตาเผาแบบเดิมและได้ออกแบบให้ซี่ตะแกรงรองรับก้อนถ่านสามารถยกออกเปลี่ยนได้ง่าย(กรณีเกิดการชำรุด)ซึ่งต่างจากของเดิมที่ชาวบ้านใช้ ซึ่งต้องทุบอิฐและคอนกรีตในส่วนนี้ออก เพราะใช้วิธีหล่อฝังในคอนกรีต ช่องตะแกรงรองรับก้อนถ่านที่พัฒนาขึ้นใหม่จะไม่สัมผัสกับก้อนถ่านที่ลุกแดงโดยตรง แต่จะมีก้อนอิฐผสมอะลูมิน่าสูงเรียงสลับรองรับก้อนถ่านอีกชั้นหนึ่ง ทำให้ซี่ตะแกรงเหล็กไม่สัมผัสกับก้อนถ่านที่ลุกแดงโดยตรงมีผลให้สามารถยืดอายุการใช้งานได้นานขึ้น และมีผลให้การ

กระจายตัวของลมที่เป่า สามารถกระจายตัวได้ดีทำให้การเผาไหม้ของก้อนถ่านสมบูรณ์ซึ่งสามารถให้ความร้อนแก่เหล็กที่นำมาเผาให้ได้รับอุณหภูมิที่สูงในเวลาที่รวดเร็ว ลมที่เป่าได้จากการใช้เครื่องเป่าลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ติดตั้งชุดปรับความเร็วรอบมอเตอร์ซึ่งสามารถควบคุมความเร็วของใบพัด ทำให้สามารถปรับปริมาณลมได้ตามความเหมาะสมซึ่งหมายถึงระดับอุณหภูมิที่ต้องการในการเผาเหล็กแต่ละครั้ง โครงสร้างของตัวเตาเผาจัดสร้างด้วยเหล็กฉากและส่วนที่เป็นแอ่งกะทะวางถ่านทำด้วยอิฐฉนวนกันความร้อน ปะสานและฉาบผิวด้วยคอนกรีตทนความร้อนผสมอะลูมิน่าสูงซึ่งมีคุณสมบัติทนความร้อนสูงและมีอัตราการหดและขยายตัวที่ต่ำมาก ดังแสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 13 เตาเผาเหล็กอุณหภูมิสูงที่ประกอบส่วนต่าง ๆ เสร็จแล้ว



รูปที่ 14 ช่างตีเหล็กทดลองใช้งานเตาเผาเหล็กซึ่งให้ประสิทธิภาพดีมาก

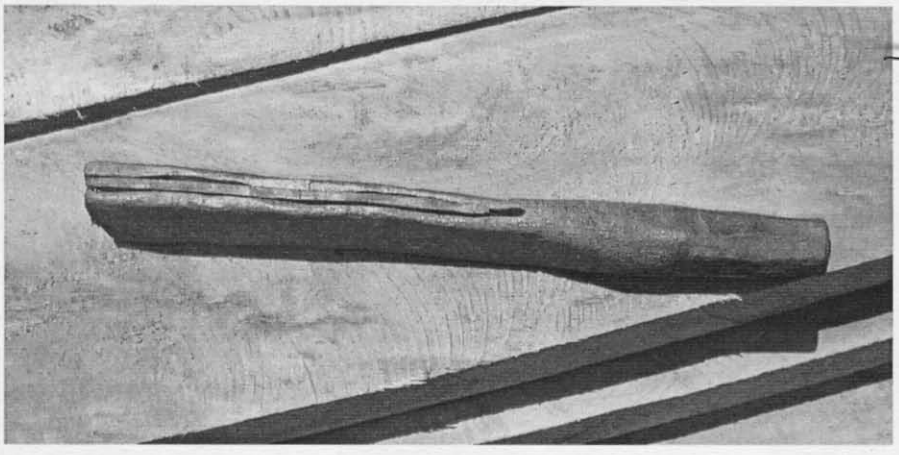
4.2.2.2 การวิเคราะห์และทดลอง จากการดำเนินการจัดสร้างเครื่องต้นแบบตีมีดทั้งสองแบบ และเตาเผาเหล็กอุณหภูมิสูงตามที่ได้กำหนดแล้ว ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องต้นแบบโดยมีประเด็นสำคัญในการดำเนินงานดังนี้

- ประสิทธิภาพในการตีขึ้นรูป
- ประสิทธิภาพของเตาเผาเหล็ก
- คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากใช้เทคโนโลยี

1) ประสิทธิภาพในการตีขึ้นรูป ประสิทธิภาพในการตีขึ้นรูปเหล็กชิ้นงาน โดยการใช้เครื่องต้นแบบตีขึ้นรูปที่สร้างขึ้นทั้งสองแบบ เมื่อทดลองใช้งานจริงโดยเปรียบเทียบกับการขึ้นรูปแบบดั้งเดิม ให้ผลเป็นที่น่าพอใจ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง และเครื่องตีขึ้นรูปแบบเหวี่ยงตามรัศมีแนวตั้งที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้การตีข้นรูปเหล็กขั้นต้น สามารถช่วยลดแรงงานคน ซึ่งปกติในขั้นตอนนี้ต้องใช้ช่างตีสองคนให้สามารถทำงานด้วยช่างเพียงคนเดียว โดยที่ช่างอีกหนึ่งคนสามารถที่จะไปทำงานในขั้นตอนอื่นได้ ซึ่งหมายถึงสามารถที่จะผลิตชิ้นงานในเวลาเท่าเดิมได้มากขึ้น เอกลักษณ์พิเศษของมีดน้ำน้อยคือการใช้เหล็กกล้า 0.45%C ทำการเผาให้ร้อนแดงที่อุณหภูมิประมาณ 900°C – 1,000°C และตีนวดจนแบนแล้วสอดเข้าไปในร่องผ่าของเหล็กเหนียวธรรมดา(เหล็ก 0.2%C) ซึ่งต้องเผาและตีผ่าเป็นร่องรูปตัวยู ดังแสดงในรูปที่ 15 ซึ่งเป็นวิธีการที่กระทำสืบทอดกันมาเป็นเวลานานแล้ว จากลักษณะดังกล่าวทำให้กระบวนการตีขึ้นรูปค่อนข้างที่จะซับซ้อนและต้องทำการตีขึ้นรูปเหล็กแต่ละชนิดที่จะนำมาประกอบกันเป็น

ตัวมีดในระดับที่สูงมาก ทำให้การผลิตต้องใช้แรงงานและเวลาต่อชิ้นค่อนข้างมากโดยเฉพาะขั้นตอนการตีขึ้นรูป มักเป็นอุปสรรคสำคัญและเป็นปัญหาใหญ่ที่หาแรงงานมาทำงานในขั้นตอนนี้ได้ยาก นอกจากนั้นยังเป็นข้อจำกัดอีกประการหนึ่งในการที่ไม่สามารถทำการผลิตชิ้นงานหรือสินค้าได้ในปริมาณที่มากเพียงพอตามความต้องการของตลาด ซึ่งเป็นการสูญเสียโอกาสทางการค้าและยากต่อการที่พัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ ๆ ให้มีความหลากหลายและสอดคล้องกับสภาพปัจจุบันโดยปกติเหล็ก 0.4%C ที่นำมาใช้จะเป็นเหล็กเส้นหน้าตัดสี่เหลี่ยมจตุรัสขนาดพื้นที่หน้าตัด ½ x ½ นิ้ว นำมาเผาจนร้อนแดงที่อุณหภูมิประมาณ 950°C แล้วตีนวดให้แผ่แบบจนมีความหนาลดลงประมาณ 2 มม. ซึ่งต้องทำการเผาแล้วตีกระทำสลับกันอย่างน้อย 3 รอบ (ชาวบ้านเรียกว่าการตีเผา 3 แดง) โดยแต่ละรอบการเผาและตีต้องใช้เวลาประมาณ 10 นาที และใช้แรงงานช่างตี 2 คน จากการทดลองใช้เครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่งทำการตีเหล็กขนาดเดียวกันและเผาให้เหล็กร้อนแดงที่อุณหภูมิเท่ากัน ให้ผลลัพท์ที่ดีกว่าคือสามารถตีเหล็ก



รูปที่ 15 ลักษณะการสอดไส้เหล็ก 0.4%C ลงในเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

ให้แผ่แบนได้ด้วยการเผาและตีเสร็จได้ภายในสองรอบการเผาสำหรับการใช้เครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง และสามรอบการตีด้วยเครื่องตีขึ้นรูปแบบเหวี่ยงตามรัศมีแนวตั้ง ซึ่งใช้ช่างเพียงคนเดียวในการปฏิบัติงานกับเครื่องทั้งสองแบบ โดยแต่ละรอบการทำงานจะใช้เวลาเฉลี่ยที่ประมาณ 8 นาที ซึ่งประหยัดทั้งเวลาและค่าแรงงานได้มากกว่าการปฏิบัติงานแบบเดิม โดยมีข้อมูลรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 และเพื่อให้การอธิบายในตารางชัดเจนเข้าใจง่ายขึ้นจึงกำหนดให้ประเภทการตีขึ้นรูปวิธีต่าง ๆมีความหมายดังนี้

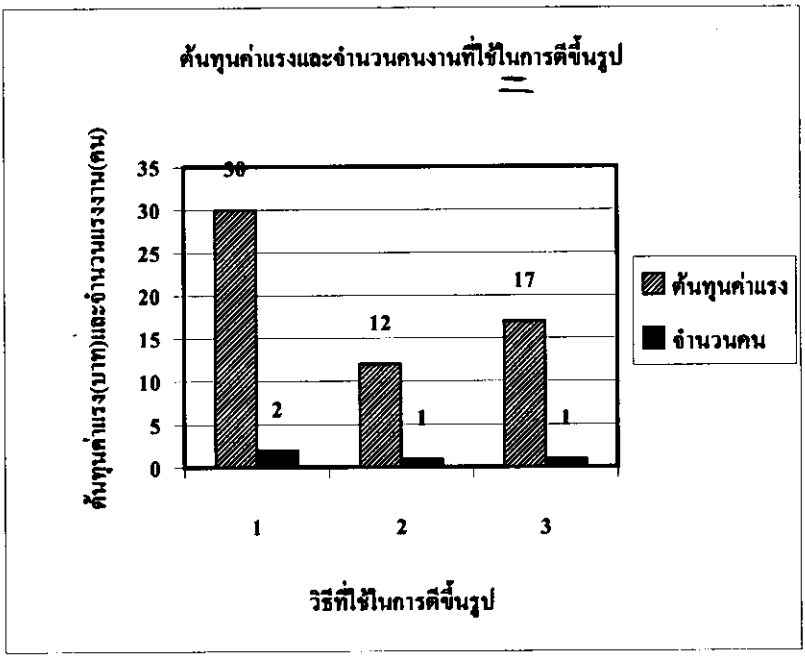
การตีขึ้นรูปโดยวิธีการเดิมของชาวบ้าน หมายถึง **วิธีที่ 1**

ใช้เครื่องตีมีดต้นแบบชนิดลูกสูบแบบคู่ขนานแนวดิ่ง หมายถึง **วิธีที่ 2**

ใช้เครื่องตีขึ้นรูปแบบเหวี่ยงตามรัศมีแนวตั้ง หมายถึง **วิธีที่ 3**

ตารางที่ 9 แสดงอัตราค่าแรงงานและค่าพลังงานที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ประเภทการตีขึ้นรูป	จำนวนแรงงานที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (1)	ค่าแรงงานเฉลี่ยต่อการปฏิบัติงาน 1 รอบการตี/คน(บาท) (2)	จำนวนรอบการตีขึ้นรูป (3)	รวมค่าแรงงาน(บาท) (4) = (1)x(2)x(3)	ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ย (บาท)(5)	รวมต้นทุนค่าใช้จ่าย (บาท) (4)+(5)
วิธีที่ 1	2	5	3	30	-	30
วิธีที่ 2	1	5	2	10	2	12
วิธีที่ 3	1	5	3	15	2	17



แผนภูมิแท่งที่ 1 เปรียบเทียบต้นทุนค่าแรงงานและจำนวนคนงานที่ต้องใช้ในการตีขึ้นรูปเหล็กเทียบกับการตีด้วยวิธีต่าง ๆ

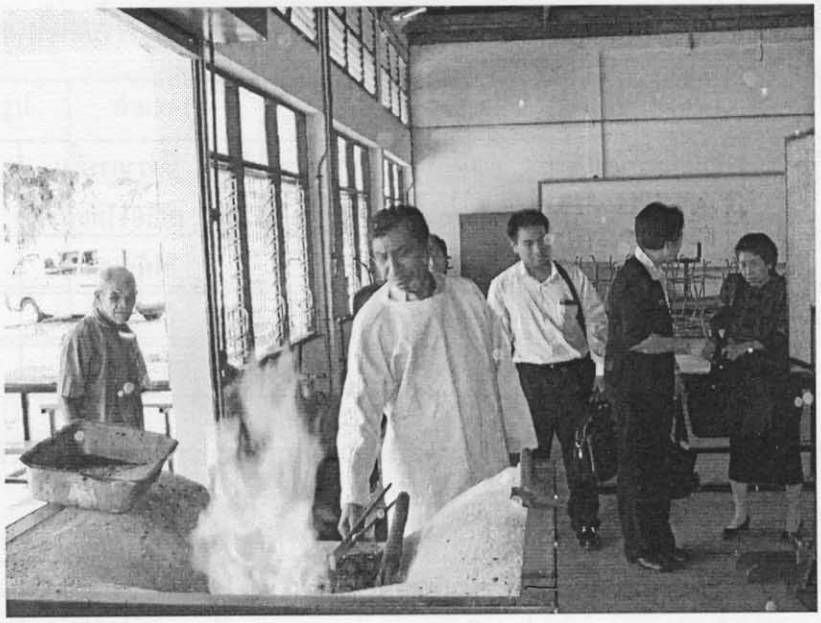
2) ประสิทธิภาพของเตาเผาเหล็ก จากรายละเอียดของเตาเผาที่ได้ประยุกต์และปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้สะดวกขึ้นดังกล่าวในตอนต้น ได้ทำการทดลองใช้ในการเผาเหล็กขนาดต่าง ๆ เพื่อหาประสิทธิภาพและอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง โดยได้ทดลองใช้กับเชื้อเพลิงซึ่งเป็นถ่านชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้เตาเผาแบบดั้งเดิมของชาวบ้านจะต้องใช้ถ่านไม้ที่เผามาจากไม้เคี่ยมเพียงอย่างเดียวเท่านั้น จากการศึกษาพบว่า ถ่านไม้เคี่ยมที่นำมาใช้เป็นถ่านที่มีขนาดความโตของก้อนถ่านประมาณ 2 – 3 ซม. เป็นถ่านที่มีความโปร่งพรุนในก้อนถ่านค่อนข้างมาก มีน้ำหนักต่อก้อนน้อยเมื่อเทียบกับถ่านไม้ธรรมดาที่มีจำหน่ายทั่วไป

ตามท้องตลาด แต่เนื่องจากในปัจจุบันถ่านไม้เคี่ยมค้อนข้างจะหายากมากขึ้นและมีราคาสูงขึ้นมากโดยจะมีราคาเฉลี่ยอยู่ที่กิโลกรัมละ 10 บาท ในขณะที่ถ่านทั่วไปมีราคากิโลกรัมละ 6 บาท และหาซื้อได้ง่ายกว่า ในการทดลองได้ทำการทดลองสามลักษณะคือ

- เปรียบเทียบระหว่างเตาเผาแบบเดิมกับเตาเผาใหม่เมื่อใช้ถ่านไม้เคี่ยมเหมือนกัน
- เปรียบเทียบระหว่างเตาเผาแบบเดิมกับเตาเผาใหม่เมื่อใช้ถ่านไม้ธรรมดาเหมือนกัน
- เปรียบเทียบระหว่างการใช้ถ่านไม้เคี่ยมและถ่านธรรมดากับการใช้เตาเผาแบบใหม่

ทั้งนี้เพื่อทำการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียและหาอัตราการสิ้นเปลืองตลอดจนเวลาที่ต้องใช้ในการเผาให้เหล็กได้รับความร้อนจนมีอุณหภูมิสูงถึง 1,000°C ซึ่งเป็นระดับอุณหภูมิที่มีความเหมาะสมที่ง่ายต่อการตีขึ้นรูป

รูปที่ 16 ทดลองเผาเหล็กด้วยถ่านชนิดต่าง ๆ เพื่อหาประสิทธิภาพเตาและการสิ้นเปลืองถ่าน



รูปที่ 17 การทดลองใช้ถ่านชนิดต่าง ๆเผาเหล็กด้วยเตาเผาที่พัฒนาขึ้นใหม่

ผลจากการทดลองและเก็บข้อมูลได้ผลดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 10 , 11 และ 12 ทำการตรวจวัดอุณหภูมิของแท่งเหล็กที่ถูกเผาทำการวัดด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิแบบอิฟราเรดเทอร์โมมิเตอร์ (Infrared Thermometer) Model IRT – 200 - HS

ตารางที่ 10 ค่าที่ได้จากการใช้ถ่านสองชนิดเทียบกับเตาเผาแบบดั้งเดิมเผาเหล็กเหนียวธรรมดาขนาด∅ 20 ม.ม. ยาว 150 ม.ม.(ถ่านไม้เคี่ยม 10บาท/ก.ก. ถ่านไม้ธรรมดา 6บาท/ก.ก.)

ชนิดของถ่าน	จำนวนถ่านที่ใช้ทดลอง (ก.ก.)	อุณหภูมิที่ต้องการ °C	เวลาที่ใช้ (min)	อัตราการสิ้นเปลืองโดยน้ำหนัก(ก.ก.)	ราคาถ่านที่ใช้ไป (บาท)
1.ถ่านไม้เคี่ยม	3	1,000	8	0.3	3.0
2.ถ่านไม้ธรรมดา	3	1,000	10	0.42	2.52

ตารางที่ 11 ค่าที่ได้จากการใช้ถ่านสองชนิดเทียบกับเตาเผาแบบใหม่เผาเหล็กเหนียวธรรมดาขนาด∅ 20 ม.ม. ยาว 150 ม.ม. (ถ่านไม้เคี่ยม 10 บาท/ก.ก. ถ่านไม้ธรรมดา 6 บาท/ก.ก.)

ชนิดของถ่าน	จำนวนถ่านที่ใช้ทดลอง (ก.ก.)	อุณหภูมิที่ต้องการ °C	เวลาที่ใช้ (min)	อัตราการสิ้นเปลืองโดยน้ำหนัก(ก.ก.)	ราคาถ่านที่ใช้ไป (บาท)
1.ถ่านไม้เคี่ยม	3	1,000	5	0.20	2.0
2.ถ่านไม้ธรรมดา	3	1,000	8	0.38	2.28

ตารางที่ 12 ค่าที่ได้จากการใช้ถ่านไม้เคี่ยมเทียบกับการใช้เตาเผาทั้งสองแบบเผาเหล็กเหนียวธรรมดา ขนาด ∅ 20 ม.ม. ยาว 150 ม.ม.

ชนิดของเตาเผา	จำนวนถ่านที่ใช้ทดลอง (ก.ก.)	อุณหภูมิที่ต้องการ °C	เวลาที่ใช้ (min)	อัตราการสิ้นเปลืองโดยน้ำหนัก(ก.ก.)	ราคาถ่านที่ใช้ไป (บาท)
1.เตาเผาแบบดั้งเดิม	3	1,000	8	0.3	3.0
2.เตาเผาแบบใหม่	3	1,000	5	0.20	2.0

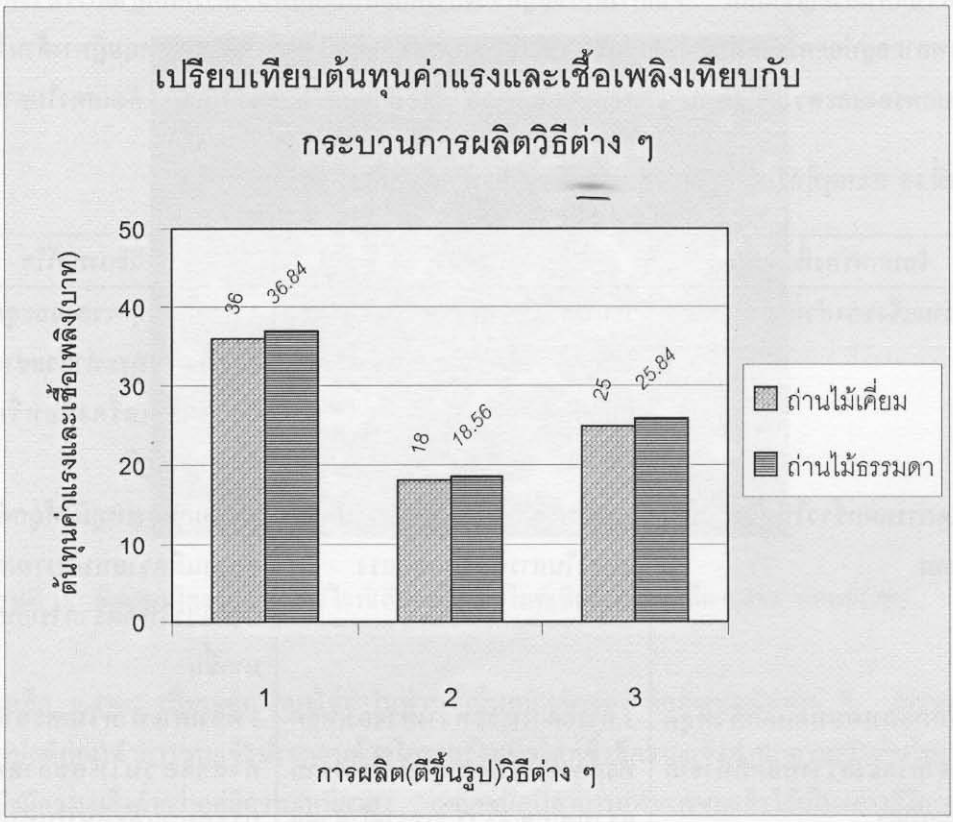
จากผลข้อมูลที่ได้จากการทดลองตามตารางที่ 9, 10, 11 และ 12 นำมาสรุปรวมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ถึงผลต่างที่เกิดขึ้นจากการใช้วัสดุเชื้อเพลิง(ถ่าน)และกระบวนการตีขึ้นรูปแต่ละวิธีดังนี้โดยใช้เตาเผาแบบใหม่ที่จัดสร้างขึ้นใหม่ดังตารางที่ 13 และ 14

ตารางที่ 13 ผลต่างที่เกิดขึ้นจากการใช้ถ่านไม้เคี่ยมและเตาเผาแบบใหม่เทียบกับกระบวนการตีขึ้นรูปแต่ละวิธี

วิธีการตีขึ้นรูป	ค่าแรงงาน (1)	ค่าไฟฟ้า (2)	ค่าถ่าน x รอบการเผาตี (บาท) (3)	รวม(บาท) (1)+(2)+(3)
วิธีที่ 1	30	-	2.0 x 3 = 6.0	36.0
วิธีที่ 2	12	2	2.0 x 2 = 4.0	18.0
วิธีที่ 3	17	2	2.0 x 3 = 6.0	25.0

ตารางที่ 14 ผลต่างที่เกิดขึ้นจากการใช้ถ่านไม้ธรรมดาและเตาเผาแบบใหม่เทียบกับกระบวนการตีขึ้นรูปแต่ละวิธี

วิธีการตีขึ้นรูป	ค่าแรงงาน (1)	ค่าไฟฟ้า (2)	ค่าถ่าน x รอบการเผา (บาท) (3)	รวม(บาท) (1)+(2)+(3)
วิธีที่ 1	30	-	2.28 x 3 = 6.84	36.84
วิธีที่ 2	12	2	2.28 x 2 = 4.56	18.56
วิธีที่ 3	17	2	2.28 x 3 = 6.84	25.84



แผนภูมิแท่งที่ 2 ความแตกต่างของต้นทุนค่าแรงและเชื้อเพลิงเมื่อใช้เตาเผาแบบใหม่เทียบกับวิธีการตีขึ้นรูปแบบต่าง ๆ เมื่อ (1) คือวิธีการตีขึ้นรูปแบบดั้งเดิมของชาวบ้าน (2) การตีขึ้นรูปโดยใช้เครื่องต้นแบบลูกสูบคู่ขนานแนวตั้ง และ (3) การตีขึ้นรูปด้วยเครื่องแบบเหวี่ยงตามรัศมีแนวตั้ง

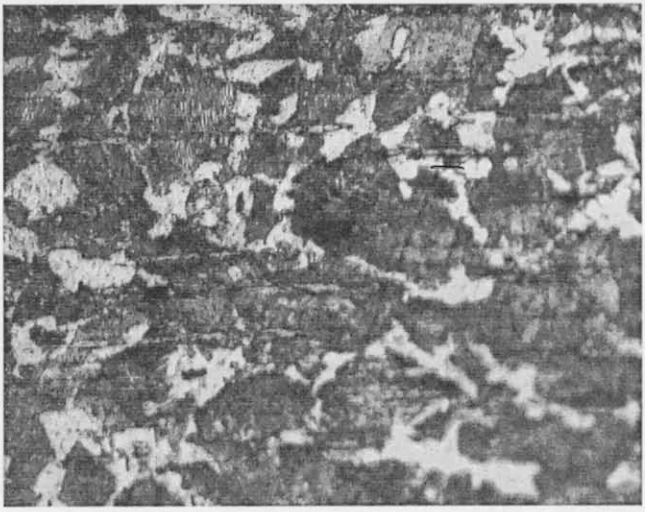
3) คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากปรับใช้เทคโนโลยี เอกลักษ์และคุณลักษณะเด่นของมีดน้ำน้อยคือการใช้เหล็กกล้าคาร์บอนสูงยัดสอดใส้เข้าในเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ(เหล็กเหนียวธรรมดา)และตีนวดขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ แล้วทำการชุบแข็ง(Hardening)และตกแต่งส่วนมีคมเป็นขั้นตอนสุดท้ายนับเป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นของมีดน้ำน้อย ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ตามหลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้วจะเห็นว่าเป็น

การใช้ศาสตร์และศิลปที่น่ายกย่องถึงภูมิปัญญาชาวบ้านในการเลือกใช้วัสดุทำให้มีดและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้โครงสร้างหลักมีคุณสมบัติที่แข็งเหนียวและส่วนที่เป็นคมมีคุณสมบัติที่แข็งและแกร่ง ซึ่งถูกต้องตามหลักวิชาโลหะวิทยา(Metallurgy) เพราะตามหลักการอบชุบเหล็กกล้าเหล็กที่จะทำการอบชุบเพื่อให้มีความแข็งเพิ่มสูงขึ้นจะต้องมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนไม่ต่ำกว่า 0.3% มีดน้ำน้อยที่ชาวบ้านผลิตได้เลือกใช้เหล็ก 0.4%C ซึ่งเป็นเหล็กที่มีธาตุคาร์บอนสูงเพียงพอต่อการชุบแข็ง ในขณะที่โครงสร้างหลักของตัวมีดทำด้วยเหล็กกล้าที่มีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนต่ำกว่า 0.2%C ซึ่งไม่สามารถชุบให้มีความแข็งเพิ่มขึ้นได้ เมื่อนำมาประกอบร่วมกันเป็นตัวมีดและชุบแข็งจึงทำให้เกิดความแข็งสูงเฉพาะส่วนแกนกลางเท่านั้นในขณะที่ส่วนนอกยังคงความเหนียวอยู่เช่นเดิม จากการเก็บข้อมูลของการผลิตแบบเดิมพบว่าการผลิตตามกรรมวิธีดังกล่าวยังมีข้อผิดพลาดอยู่บ่อยครั้งในการควบคุมคุณภาพอันมีสาเหตุมาจากความไม่เข้าใจในหลักทฤษฎีทางด้านโลหะวิทยาซึ่งข้อบกพร่องและความไม่แน่นอนในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์มีสาเหตุหลักๆ ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 สาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์บางชิ้นเกิดข้อผิดพลาดด้านคุณภาพและวิธีแก้ไข

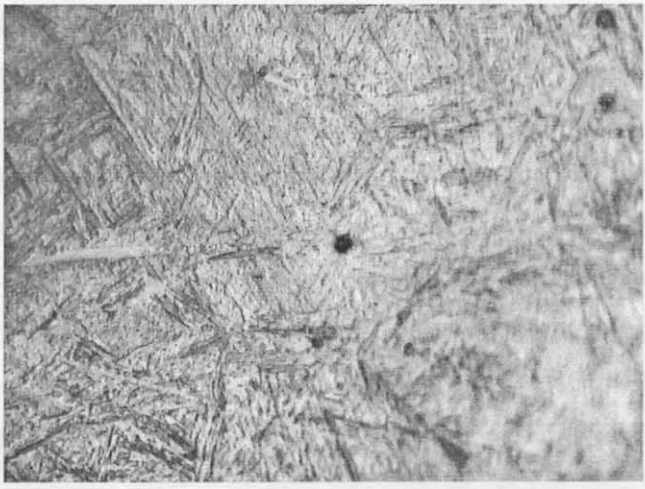
ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
1. ความแข็งของส่วนแกนมีดต่ำ	1.อุณหภูมิและเวลาในการเผาไม่ถูกต้องต่ำกว่าเกณฑ์ หรือใช้เหล็กผิดชนิด	1.ต้องควบคุมเวลาและอุณหภูมิให้ถูกต้อง กระทำด้วยช่างผู้ชำนาญและควรมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์เทียบอุณหภูมิ
2.เกิดการแตกร้าวในส่วนที่เป็นแกนคม	2.อุณหภูมิที่ใช้เผาสูงเกินไปหรือชุบลงในสารชุบอย่างรุนแรง	2.ควบคุมอุณหภูมิให้ถูกต้องกรณีที่ชิ้นงานมีความหนาบางแตกต่างกันมากควรให้อัตราการเย็นตัวมีเวลามากขึ้น
3.เหล็กแกนคมมักแยกตัวหลุดออกจากโครงสร้างหลักที่ทำจากเหล็กเหนียว	3.การยึดเกาะระหว่างผิวของเหล็กทั้งสองชนิดไม่สมบูรณ์เนื่องจากมีคราบสเกล(Fe_2O_3)แทรกฝังตัวอยู่เป็นจำนวนมากและอุณหภูมิที่ใช้เผาเพื่อตีนวดไม่สูงพอทำให้เกิดการแพร่(Diffusivity)ของอะตอมไม่สมบูรณ์	3.ต้องเคาะทำความสะอาดผิวเหล็กทั้งสองส่วนให้สะอาดก่อนสวมประกอบและตีหนีบทันทีเพื่อปิดช่องว่างภายในป้องกันไม่ให้เกิดออกซิเดชั่นเพิ่มมากขึ้นพร้อมกับการใช้ยาไล่ขี้ตะกรัน(Slag off)ช่วยในการดึงขี้ตะกรันออกจากรอยต่อประสานและควรเพิ่มเวลาการเผาแช่ในขั้นตอนต่อไปให้มากขึ้น

จากข้อบกพร่องต่าง ๆที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากสาเหตุหลาย ๆประการผู้วิจัยได้ศึกษาและหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 7 โดยได้แนะนำและให้ความรู้พื้นฐานทางด้านโลหะวิทยาและการอบชุบเหล็กกล้าแก่ชาวบ้านผู้ประกอบอาชีพตีมีดเพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักทฤษฎีและนำมาประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง สามารถเลือกใช้เหล็กชนิดต่างๆ ตลอดจนสามารถทำการอบชุบเพื่อเพิ่มความแข็ง(Hardening) อบคลายความเครียด(Tempering)ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายหลังจากที่ทำความเข้าใจในหลักการต่างๆ แล้วได้ให้ช่างตีมีดทำการทดลองผลิตตามวิธีการที่ได้ปรับแก้ข้อบกพร่อง ปรากฏผลคือได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงขึ้นเป็นที่น่าพอใจ โดยได้ทำการทดลองผลิตชิ้นงานลักษณะและขนาดต่างๆ และนำชิ้นงานบางส่วนมาทดสอบเพื่อตรวจสอบโครงสร้างทางกายภาพและตรวจวัดค่าความแข็ง

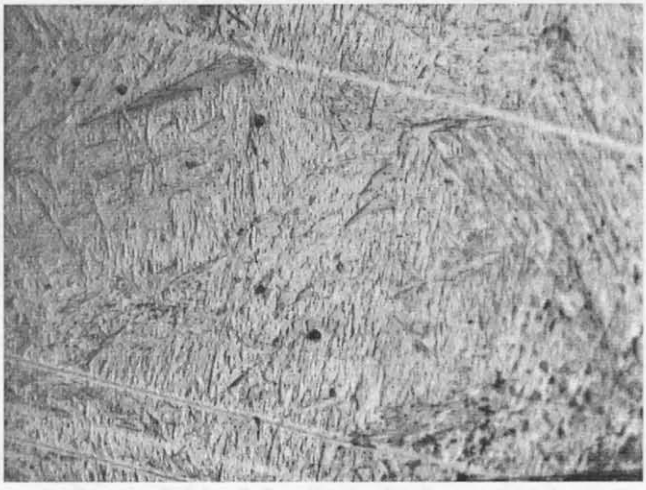


รูปที่ 18 ลักษณะโครงสร้างเฟอร์ไรท์(สีขาว) + เพียไลท์(สีเข้ม)ของเหล็ก 0.4%C ก่อนอบชุบ

เหล็ก 0.4%C เป็นเหล็กนำมาใช้ทำในส่วนที่เป็นคมหลักของผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ลักษณะของโครงสร้างปกติก่อนทำการชุบแข็งประกอบด้วยโครงสร้างเพียไลท์ซึ่งมีความแข็งปานกลางสลับกับโครงสร้างเฟอร์ไรท์ซึ่งมีความแข็งต่ำกว่าแต่มีความเหนียวสูง เหล็กชนิดนี้สามารถทำการชุบแข็งได้เป็นอย่างดีโดยการเผาให้เหล็กร้อนจมมีอุณหภูมิสูงที่ 880°C เพื่อทำให้โครงสร้างเปลี่ยนเป็นโครงสร้างออสเตไนท์

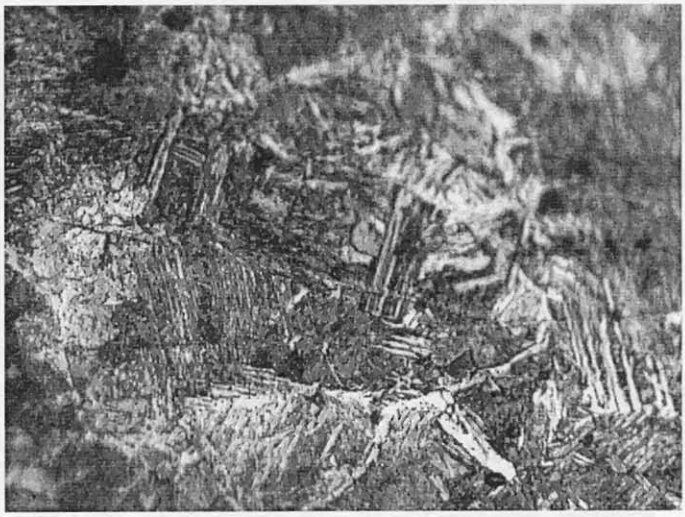


รูปที่ 19 ลักษณะโครงสร้างมาร์เตนไซท์ภายหลังชุบแข็งส่วนปลายสุดคมมีด (500 X) 58 HRC 4% Nitral etch.

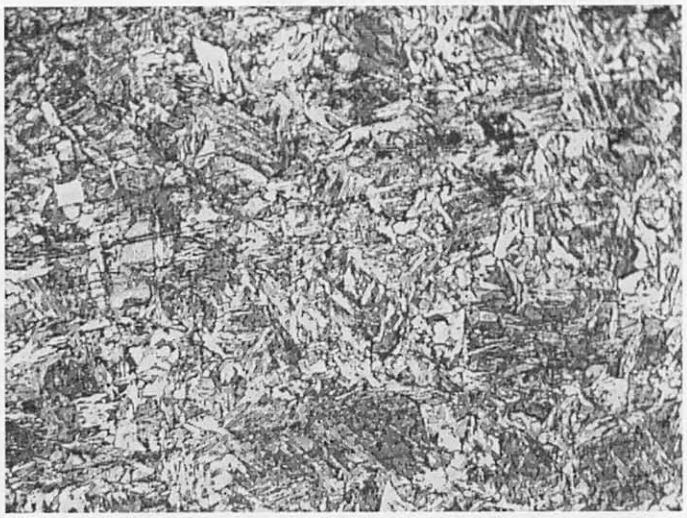


รูปที่ 20 โครงสร้างมาร์เตนไซท์ที่ระยะ 3 ม.ม.จากปลายมีด(500X) 55 HRC 4% Nitral etch.

รูปที่ 19 และ 20 เป็นลักษณะของโครงสร้างมาเตนไซท์ของเหล็ก 0.4%C เป็นโครงสร้างที่เกิดจากการชุบแข็งซึ่งมีความแข็งสูงมาก จากการนำเอามีดที่ช่างทดลองผลิตโดยใช้เครื่องต้นแบบและเตาเผาที่สร้างขึ้นนำมาตัดเพื่อวัดความแข็งและตรวจวิเคราะห์โครงสร้าง ปรากฏผลเป็นไปตามที่ต้องการคือส่วนปลายสุดของคมมีดมีความแข็งสูงสุดถึง 58 HRC

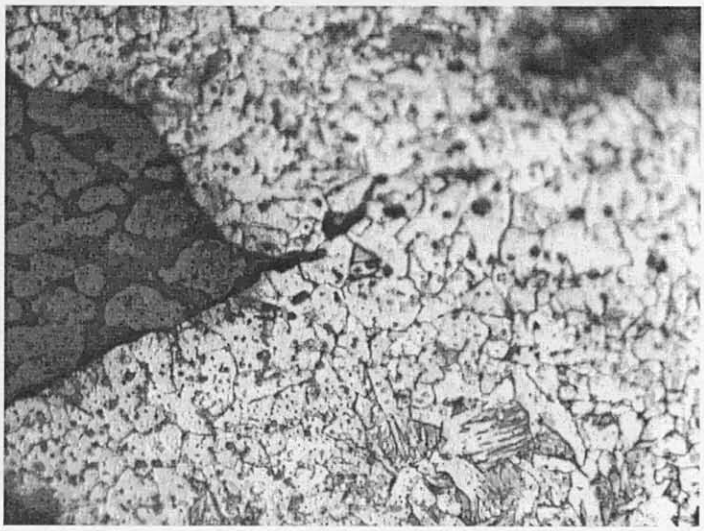


รูปที่ 21 โครงสร้างมาร์เตนไซท์ + เพียไลท์ ที่ระยะ 10 ม.ม.จากปลายมีด(500X) 45 HRC 4% Nitral etch.

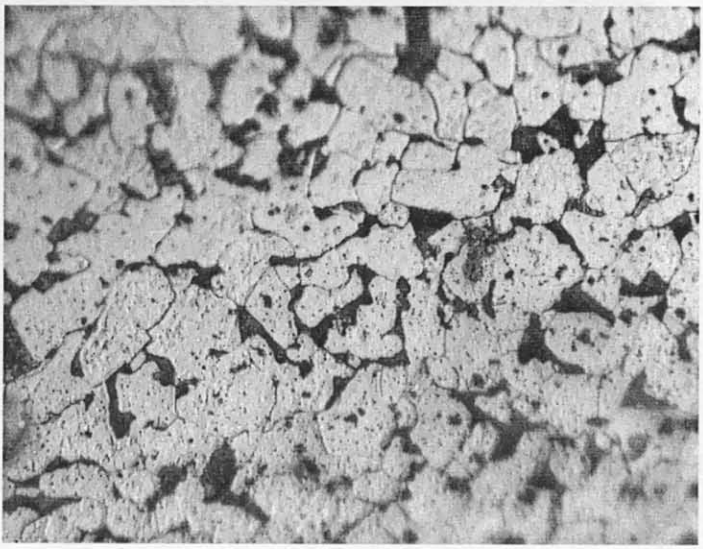


รูปที่ 22 โครงสร้างมาร์เตนไซท์ + เพียไลท์ ที่ระยะ 15 ม.ม.จากปลายมีด(200X) 32 HRC 4% Nitral etch.

รูปที่ 21 และ 22 เป็นลักษณะโครงสร้ามาร์เตนไซท์เช่นเดียวกันแต่มีความสมบูรณ์ในเปลี่ยนแปลงที่น้อยกว่าส่วนปลายคมมีดเพราะเป็นบริเวณที่อยู่ลึกเข้ามาด้านในของตัวมีดจึงมีการถ่ายเทความร้อนออกได้ช้ากว่า ทำให้เริ่มมีโครงสร้างเพียไลท์เกิดขึ้นได้บางส่วนมีผลให้ความแข็งโดยรวมลดลง ซึ่งเป็นผลดีกับคุณสมบัติคือเริ่มมีความเหนียวเพิ่มมากขึ้น (ความเปราะลดลง)



รูปที่ 23 ตำแหน่งรอยต่อประสานระหว่างเหล็กกล้า 0.4%C(สีเข้ม)และเนื้อโครงสร้างเฟอร์ไรท์(สีจาง) 200 X 4% Nitral etch.



รูปที่ 24 ลักษณะโครงสร้าง เฟอร์ไรท์ของเหล็กเหนียวคาร์บอนต่ำที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของตัวมีด (500X) 15 HRC 4% Nitral etch.

รูปที่ 23 และ 24 เป็นบริเวณรอยต่อประสานระหว่างเหล็กแกนคม(เหล็ก 0.4%C)กับเหล็กเหนียวคาร์บอนต่ำที่ใช้ทำโครงมีดซึ่งมีความแข็งต่ำแต่มีความเหนียวสูง(โครงสร้างเฟอร์ไรท์) จากภาพขยายรอยประสานระหว่างโครงสร้างของเหล็กทั้งสองชนิดจะเห็นว่ามีการยึดประสานที่ค่อนข้างสมบูรณ์โดยสังเกตได้

จากการที่เนื้อโครงสร้างของเหล็กแกน(สีเข้ม)มีลักษณะโครงสร้างเป็นลักษณะใกล้เคียงกับโครงสร้างเฟอร์ไรท์ (สีขาว) ซึ่งหมายถึงว่าได้เกิดการแพร่(Diffusion)ของอะตอมคาร์บอนระหว่างเหล็กทั้งสองชนิดให้มีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน มีผลทำให้การยึดประสานระหว่างผิวของเหล็กทั้งสองชิ้นมีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น กระบวนการดังกล่าวช่างตีมีดจะเข้าใจว่าคือการหลอมซึ่งแท้ที่จริงแล้วระดับอุณหภูมิที่ใช้ในขั้นตอนนี้ไม่ได้สูงถึงระดับที่ทำให้เกิดการหลอมเหลวของเหล็ก แต่เป็นระดับอุณหภูมิที่สูงพอทำให้เกิดการแพร่ของอะตอมผสานกับการที่เหล็กทั้งสองชิ้นถูกตีนวด อัดเข้าด้วยกันจึงเป็นตัวส่งเสริมให้การยึดเกาะและการแพร่ของอะตอมเกิดได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งกระบวนการนี้นับเป็นขั้นตอนการผลิตที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะหากเกิดความผิดพลาดหรือการยึดเกาะประสานระหว่างเหล็กทั้งสองชิ้นไม่มีความสมบูรณ์จะทำให้เหล็กแกนในซึ่งเป็นส่วนที่แข็งและเป็นส่วนของคมมีดมีโอกาสหลุดออกมาได้ จากการทดลองพบว่าอุณหภูมิที่มีความเหมาะสมสำหรับกระบวนการนี้ควรใช้อุณหภูมิสูงในช่วง 1,000°C – 1,100°C ร่วมกับการใช้ฟลักส์ช่วยกำจัดคราบขี้ตะกรัน ทำการเผาเหล็กและเผาแช่ที่ระดับอุณหภูมินี้เป็นเวลา 2 – 3 นาที แล้วรีบทำการตีนวดเพื่อเร่งให้การยึดเกาะสมบูรณ์มากขึ้น จากนั้นก็จะเป็นขั้นตอนการตีเก็บรายละเอียดเพื่อให้ได้รูปทรงที่สวยงามต่อไป ในการพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์ได้วางแนวทางไว้หลายประการ เช่น

- พัฒนาชนิดและรูปทรงต่าง ๆของผลิตภัณฑ์
- พัฒนาการเลือกใช้ชนิดของเหล็กให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับประเภทการใช้งาน เช่น การนำเอาเหล็กกล้าไร้สนิมมาใช้ในการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์บางประเภท

4.3 ความเป็นไปได้ทางการตลาดของมีดน้ำน้อย

จากการเก็บข้อมูลโดยแบ่งผู้ใช้มีดออกเป็นสองกลุ่มตัวอย่างคือ ครัวเรือนเกษตรกร จำนวน 453 ตัวอย่างและครัวเรือนทั่วไปจำนวน 250 ตัวอย่าง พบว่า ในช่วงเดือนมกราคม-ตุลาคม 2547 ครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไป มีมีด 1-4 ด้าม จำนวน 60 และ 73 ตัวอย่าง (ร้อยละ 13.2 และ 29.3) , มีด 5-8 ด้าม จำนวน 252 และ 127 ตัวอย่าง (ร้อยละ 55.6 และ 50.8) , มีด 9-12 ด้าม จำนวน 115 และ 39 ตัวอย่าง (ร้อยละ 25.4 และ 15.6), มีด 13-16 ด้าม จำนวน 15 และ 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 3.3 และ 2.8) , มีด 17-20 ด้าม จำนวน 7 และ 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 1.6 และ 1.2) , มีด 21 ด้ามขึ้นไป จำนวน 4 และ 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.9 และ 0.4) ตามตารางที่ 16

ตารางที่ 16 จำนวนมีดที่มีทั้งหมดของครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไป ในช่วง มกราคม – ตุลาคม 2547

จำนวนมีดที่มีทั้งหมด (ด้าม/ครัวเรือน)	ครัวเรือนเกษตรกร		ครัวเรือนทั่วไป	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 4	60	13.2	73	29.3
5 - 8	252	55.6	127	50.8
9 - 12	115	25.4	39	15.6
13 - 16	15	3.3	7	2.8
17 - 20	7	1.6	3	1.2
21 ด้ามขึ้นไป	4	0.9	1	0.4
รวม	**453**	**100**	**250**	**100**

จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกร 453 ตัวอย่างพบว่า มีมีดใช้ในงานครัว ใช้ในงานเกษตร แต่มีเพียง 19 ตัวอย่างที่มีมีดใช้ในงานอื่นๆ ดังนี้ มีมีด 1-4 ด้าม จำนวน 317, 356 และ 18 ตัวอย่าง (ร้อยละ 70.0, 78.6 และ 94.7) มีด 5-8 ด้าม จำนวน 119, 88 และ 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 26.3, 19.4 และ 5.3) มีด 9-12 ด้าม จำนวน 13 และ 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 2.9 และ 1.6) แต่ไม่มีมีดที่ใช้ในงานอื่นๆ มีด 13-16 ด้าม จำนวน 2 และ 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.4 และ 0.4) แต่ไม่มีมีดที่ใช้ในงานอื่นๆ มีด 17 ด้ามขึ้นไป มีแต่เฉพาะใช้ในงานครัว จำนวน 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.4) ตามตารางที่ 17

ตารางที่ 17 จำนวนมีดที่มีไว้ใช้ในงานต่างๆ ของแต่ละครัวเรือนเกษตรกร ในช่วง มกราคม – ตุลาคม 2547

จำนวนมีด (ด้าม/ครัวเรือน)	ใช้ในงานครัว		ใช้ในงานเกษตร		ใช้ในงานอื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 – 4	317	70.0	356	78.6	18	94.7
5 – 8	119	26.3	88	19.4	1	5.3
9 – 12	13	2.9	7	1.6	-	-
13 - 16	2	0.4	2	0.4	-	-
17 ด้ามขึ้นไป	2	0.4	-	-	-	-
รวม	**453**	**100.0**	**453**	**100.0**	**19**	**100.0**

จากจำนวนครัวเรือนทั่วไป 250 ตัวอย่างพบว่า มีมีดใช้ในงานครัว แต่มี 199 ตัวอย่างที่มีมีดใช้ในงานเกษตรและมี 26 ตัวอย่างเท่านั้นที่มีมีดใช้ในงานอื่นๆ ดังนี้ มีมีด 1-4 ด้าม จำนวน 145, 186 และ 23 ตัวอย่าง (ร้อยละ 58.0, 93.5 และ 88.5) มีด 5-8 ด้าม จำนวน 82, 11 และ 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 32.8, 5.5 และ 7.7) มีด 9-12 ด้าม จำนวน 19, 1 และ 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 7.6, 0.5 และ 3.8) มีด 13-16 ด้าม จำนวน 2 และ 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.8 และ 0.5) แต่ไม่มีมีดที่ใช้ในงานอื่นๆ มีด 17-20 ด้าม และ 21 ด้ามขึ้นไป มีเฉพาะใช้ในงานครัว จำนวน 1 ตัวอย่างเท่ากัน (ร้อยละ 0.4) แต่ไม่มีมีดที่ใช้ในงานเกษตรใช้ในงานอื่นๆ ตามตารางที่ 18

ตารางที่ 18 จำนวนมีดที่มีไว้ใช้ในงานต่างๆ ของแต่ละครัวเรือนทั่วไปในช่วง มกราคม – ตุลาคม 2547

จำนวนมีด(ด้าม)	ใช้ในงานครัวเรือน		ใช้ในงานเกษตร		ใช้ในงานอื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 4	145	58.0	186	93.5	23	88.5
5 - 8	82	32.8	11	5.5	2	7.7
9 - 12	19	7.6	1	0.5	1	3.8
13 - 16	2	0.8	1	0.5	-	-
17 - 20	1	0.4	-	-	-	-
21 ด้ามขึ้นไป	1	0.4	-	-	-	-
รวม	**250**	**100.0**	**199**	**100.0**	**26**	**100**

จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกร 453 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่าง ที่มีมีดแสตนเลส มีมีดเหล็กและมีมีดอื่นๆ จำนวน 424 ตัวอย่าง, 446 ตัวอย่างและ 1 ตัวอย่างดังนี้ มีมีด 1-4 ด้าม จำนวน 319, 297 และ 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 75.2, 66.6 และ 100) มีด 5-8 ด้าม จำนวน 92 และ 129 ตัวอย่าง (ร้อยละ 21.7 และ 28.9) แต่ไม่มีมีดอื่นๆ มีด 9-12 ด้าม จำนวน 9 และ 16 ตัวอย่าง (ร้อยละ 2.1 และ 3.5) แต่ไม่มีมีดอื่นๆ มีด 13-16 ด้าม จำนวน 2 ตัวอย่าง เท่ากัน (ร้อยละ 0.5) แต่ไม่มีมีดอื่นๆ มีด 17 ด้ามขึ้นไป จำนวน 2 ตัวอย่างเท่ากัน (ร้อยละ 0.5) แต่ไม่มีมีดอื่น ๆ ตามตารางที่ 19

ตารางที่ 19 จำนวนมีดและประเภทของมีดจากโลหะต่างๆ ที่มีไว้ใช้ของแต่ละครัวเรือนเกษตรกร ในช่วง มกราคม – ตุลาคม 2547

จำนวนมีด (ด้าม/ครัวเรือน)	มีดแสตนเลส		มีดเหล็ก		มีดอื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 4	319	75.2	297	66.6	1	100.0
5 - 8	92	21.7	129	28.9	-	-
9 - 12	9	2.1	16	3.5	-	-
13 - 16	2	0.5	2	0.5	-	-
17 ด้ามขึ้นไป	2	0.5	2	0.5	-	-
รวม	**424**	**100.0**	**446**	**100.0**	**1**	**100.0**

จากจำนวนครัวเรือนทั่วไป 240 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างที่มีมีดแสตนเลส มีมีดเหล็กและมีมีดอื่นๆ จำนวน 240 ตัวอย่าง, 221 ตัวอย่าง และ 3 ตัวอย่างดังนี้ มีมีด 1-4 ด้าม จำนวน 158, 186 และ 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 65.8, 84.2 และ 100) มีด 5-8 ด้าม จำนวน 67 และ 30 ตัวอย่าง (ร้อยละ 27.9 และ 13.6) แต่ไม่มีมีดอื่น ๆ มีด 9-12 ด้าม จำนวน 11 และ 5 ตัวอย่าง (ร้อยละ 4.6 และ 2.2) ไม่มีมีดอื่นๆ มีมีด 13-16 ด้าม จำนวน 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.5) ไม่มีมีดเหล็กและไม่มีมีดอื่นๆ มีมีด 17-20 ด้ามและ 21 ด้ามขึ้นไป จำนวน 1 ตัวอย่างเท่ากัน (ร้อยละ 0.4) ไม่มีมีดเหล็กและไม่มีมีดอื่นๆ ตามตารางที่ 20

ตารางที่ 20 จำนวนมีดและประเภทของมีดจากโลหะต่างๆ ที่มีไว้ใช้ของแต่ละครัวเรือนทั่วไป ในช่วง มกราคม – ตุลาคม 2547

จำนวนมีด(ด้าม)	มีดแสตนเลส		มีดเหล็ก		มีดอื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 4	158	65.8	186	84.2	3	100.0
5 - 8	67	27.9	30	13.6	-	-
9 - 12	11	4.6	5	2.2	-	-
13 - 16	2	0.8	-	-	-	-
17 - 20	1	0.4	-	-	-	-
21 ด้ามขึ้นไป	1	0.4	-	-	-	-
รวม	**240**	**100.0**	**221**	**100.0**	**3**	**100.0**

จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกร 453 ตัวอย่างและครัวเรือนทั่วไป 250 ตัวอย่าง พบว่า ในช่วงมกราคม-ตุลาคม 2547 มีการซื้อมีด 1-4 ด้าม จำนวน 184 และ 101 ตัวอย่าง (ร้อยละ 40.6 และ 40.4) กับคาดว่าจะมีการซื้อเพิ่มในช่วงตุลาคม-ธันวาคม 2547 จำนวน 80 และ 38 ตัวอย่าง (ร้อยละ 17.7 และ 15.2) ซื้อมีด 5-8 ด้าม จำนวน 7 และ 17 ตัวอย่าง (ร้อยละ 1.5 และ 6.8) กับคาดว่าจะมีการซื้อเพิ่มฯ จำนวน 1 ตัวอย่างเท่ากันทั้งสองกลุ่ม (ร้อยละ 0.2 และ 0.4) ซื้อมีด 9-12 ด้าม จำนวน 8 และ 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 1.8 และ 0.8) แต่คาดว่าจะไม่มีการซื้อเพิ่มฯ ซื้อมีด 17-20 ด้าม มีเฉพาะครัวเรือนทั่วไปเท่านั้น จำนวน 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.4) ซื้อมีด 21 ด้ามขึ้นไปมีเฉพาะครัวเรือนเกษตรกรเท่านั้น จำนวน 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.2) นอกจากนั้นก็ไม่มีการซื้อ ตามตารางที่ 21

ตารางที่ 21 แหล่งซื้อมีดของครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไป

	ครัวเรือนเกษตรกร				ครัวเรือนทั่วไป			
	ซื้อช่วง มค.-ตค. 47		คาดว่าจะซื้อ ช่วง คค.-ธค. 47		ซื้อช่วง มค.-ตค. 47		คาดว่าจะซื้อ ช่วง ตค.-ธค. 47	
จำนวนมีด (ด้าม)	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 4	184	40.6	80	17.7	101	40.4	38	15.2
5 - 8	7	1.5	1	0.2	17	6.8	1	0.4
9 - 12	8	1.8	-	-	2	0.8	-	-
13 - 16	-	-	-	-	-	-	-	-
17 - 20	-	-	-	-	1	0.4	-	-
21 ด้ามขึ้นไป	1	0.2	-	-	-	-	-	-
ไม่มีการซื้อ	253	55.9	372	82.1	129	51.6	211	84.4
รวม	**453**	**100.0**	**453**	**100.0**	**250**	**100.0**	**250**	**100.0**

จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกร 453 ตัวอย่างและครัวเรือนทั่วไป 250 ตัวอย่างพบว่า ในช่วงมกราคม-ตุลาคม 2547 มีการซื้อมีด ราคาไม่เกิน 200 บาท จำนวน 142 และ 99 ตัวอย่าง (ร้อยละ 31.3 และ 39.6) กับคาดว่าจะมีการซื้อเพิ่มในช่วงตุลาคม-ธันวาคม 2547 จำนวน 70 และ 38 ตัวอย่าง (ร้อยละ 15.5 และ 15.2) ราคา 201-400 บาท จำนวน 38 และ 16 ตัวอย่าง (ร้อยละ 8.4 และ 6.4) กับคาดว่าจะมีการซื้อเพิ่มฯ จำนวน 10 และ 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 2.2 และ 0.4) ราคา 401-600 บาท จำนวน 12 และ 5 ตัวอย่าง (ร้อยละ 2.6 และ 2.0) กับคาดว่าจะมีการซื้อเพิ่มฯ เฉพาะครัวเรือนเกษตรกรเท่านั้น จำนวน 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.2) ราคา 601-800 บาท มีซื้อแต่เฉพาะครัวเรือนเกษตรกร จำนวน 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.7) ราคา 801-1,000 บาท มีซื้อแต่เฉพาะ ครัวเรือนทั่วไป จำนวน 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.4) ราคามากกว่า 1,000 บาท มีซื้อแต่เฉพาะครัวเรือนเกษตรกร จำนวน 5 ตัวอย่าง (ร้อยละ 1.1) นอกนั้นก็ไม่มีการซื้อ ตามตารางที่22

ตารางที่ 22 ราคามีดที่ซื้อและคาดว่าจะซื้อของครัวเรือนเกษตรกร และครัวเรือนทั่วไป ในช่วง มค. – ตค. 47 และ ตค. – ธค. 47

มูลค่ารวมของมีดที่ซื้อ	ครัวเรือนเกษตรกร				ครัวเรือนทั่วไป			
	ซื้อช่วง มค.-ตค. 47		คาดว่าซื้อ ตค.-ธค. 47		ซื้อช่วง มค.-ตค. 47		คาดว่าซื้อ ตค.-ธค. 47	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 200 บาท	142	31.3	70	15.5	99	39.6	38	15.2
201-400	38	8.4	10	2.2	16	6.4	1	0.4
401-600	12	2.6	1	0.2	5	2.0	-	-
601-800	3	0.7	-	-	-	-	-	-
801-1,000	-	-	-	-	1	0.4	-	-
มากกว่า 1,000 บาท	5	1.1	-	-	-	-	-	-
ไม่มีการซื้อ	253	55.9	372	82.1	129	51.6	211	84.4
รวม	**453**	**100.0**	**453**	**100.0**	**250**	**100.0**	**250**	**100.0**

จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกร 453 ตัวอย่างและครัวเรือนทั่วไป 250 ตัวอย่าง พบว่า แหล่งซื้อมีดของกลุ่มตัวอย่างมีหลายแห่ง โดยจะซื้อจากตลาดนัด มากที่สุด จำนวน 358 และ 191 ตัวอย่าง (ร้อยละ 79.0 และ 76.4) จากคนเร่ขาย จำนวน 136 และ 51 ตัวอย่าง (ร้อยละ 30.0 และ 20.4) จากร้านค้าในชุมชน จำนวน 112 และ 52 ตัวอย่าง (ร้อยละ 24.7 และ 20.8) จากห้างสรรพสินค้า จำนวน 25 และ 43 ตัวอย่าง (ร้อยละ 5.5 และ 17.2) จากช่างตีมีด จำนวน 18 และ 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 4.0 และ 2.8) และจากอื่นๆ เช่น ภาคกลาง เป็นต้น จำนวน 16 และ 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 3.5 และ 2.8) ตามตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แหล่งซื้อมีดของครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไป

แหล่งซื้อมีด	ครัวเรือนเกษตรกร		ครัวเรือนทั่วไป	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ตลาดนัด/ตลาด	358	79.0	191	76.4
คนเร่ขาย	136	30.0	51	20.4
ร้านค้าในชุมชน	112	24.7	52	20.8
ห้างสรรพสินค้า	25	5.5	43	17.2
ช่างตีมีด	18	4.0	7	2.8
อื่นๆ	16	3.5	7	2.8

จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกร 453 ตัวอย่างและครัวเรือนทั่วไป 250 ตัวอย่าง พบว่า คุณภาพของมีดที่ครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไปต้องการสูงสุดสี่อันดับแรกเหมือนกันคือ มีความคมนาน/ไม่ต้องลับบ่อย จำนวน 380 และ 201 ตัวอย่าง (ร้อยละ 83.4 และ 80.4) ทนทาน/ใช้งานได้นาน/ไม่บิ่นไม่แหว่งง่าย จำนวน 235 และ 101 ตัวอย่าง (ร้อยละ 51.9 และ 40.8) ไม่ขึ้นสนิม จำนวน 70 และ 56 ตัวอย่าง (ร้อยละ 15.5 และ 22.4) น้ำหนักเหมาะสม/กระชับมือ 62 และ 44 ตัวอย่าง (ร้อยละ 13.7 และ 17.6) ตามตารางที่ 24

ตารางที่ 24 คุณภาพของมีดที่ต้องการ

แหล่งซื้อมีด	ครัวเรือนเกษตรกร		ครัวเรือนทั่วไป	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มีความคมนาน/ไม่ต้องลับบ่อย	380	83.4	201	80.4
ทนทาน/ใช้งานได้นาน/ไม่บิ่นไม่แหว่งง่าย	235	51.9	101	40.8
ไม่ขึ้นสนิม	70	15.5	56	22.4
น้ำหนักเหมาะสม/กระชับมือ	62	13.7	44	17.6
เนื้อเหล็กดี/เหล็กกล้า	50	11.0	10	4.0
มีการต่อด้าม / ด้ามจับที่เหมาะมือ	19	4.2	22	8.8
รูปแบบสวยงาม ตามต้องการ	-	-	20	8.0
เป็นมีดที่ทำจากแสตนเลส	17	3.7	13	5.2
คุณภาพดี/มีการรับประกัน	17	3.7	-	-
ลักษณะของมีด/ความหนา-บาง	10	2.2	-	-
ราคาไม่แพง	-	-	14	5.6
ทำจากแสตนเลส	-	-	13	5.2
อื่นๆ	49	10.8	14	5.6

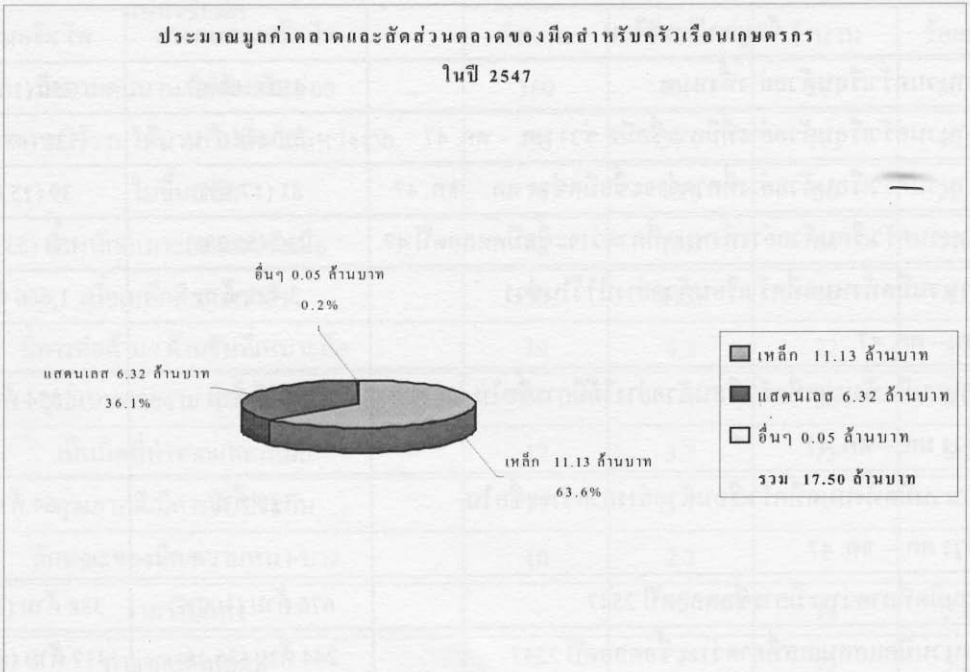
จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกร 453 ตัวอย่างและครัวเรือนทั่วไป 250 ตัวอย่าง พบว่า จำนวนครัวเรือนตัวอย่างทั้งหมดที่คาดว่าจะซื้อมีดตลอดปี 2547 จำนวน 232 และ 133 ตัวอย่าง (ร้อยละ 51.2 และ 53.2) จำนวนมีดเฉลี่ย/ครัวเรือน ตลอดปี 2547 เท่ากับ 8.0 และ 7.0 ด้าม จำนวนมีดที่ซื้อเพิ่มเฉลี่ย/ครัวเรือน ตลอดปี 2547 เท่ากับ 1.5 และ 1.6 ด้าม เฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการซื้อมีด/ครัวเรือน ตลอดปี 2547 เท่ากับ 117 และ 83 บาท จำนวนมีดปี 2547 เพิ่มขึ้นจากปี 2546 คิดเป็นอัตราร้อยละ 23.5 และ 28.9 ตามตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ข้อมูลเปรียบเทียบ จำนวนครัวเรือน จำนวนมีด ปริมาณการซื้อมีดและปริมาณเงิน ระหว่างครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไป

ข้อมูลเปรียบเทียบ	ครัวเรือนเกษตรกร	ครัวเรือนทั่วไป
1. จำนวนครัวเรือนตัวอย่างทั้งหมด	453 (100%)	250 (100%)
2. จำนวนครัวเรือนตัวอย่างที่มีการซื้อมีด ช่วง มค. – ตค. 47	200 (44.2%)	121 (48.4%)
3. จำนวนครัวเรือนตัวอย่างที่คาดว่าจะซื้อมีดช่วง ตค. – ธค. 47	81 (17.9%)	39 (15.6%)
4. จำนวนครัวเรือนตัวอย่างทั้งหมดที่คาดว่าจะซื้อมีดตลอดปี 47	232 (51.2%)	133 (53.2%)
5. จำนวนมีดทั้งหมดที่ครัวเรือนตัวอย่างมีไว้ในช่วง มค. – ตค. 47	3,422 ด้าม	1,666 ด้าม
6. จำนวนมีดทั้งหมดที่ครัวเรือนตัวอย่างได้มีการซื้อในช่วง มค. – ตค. 47	547 ด้าม	324 ด้าม
7. จำนวนมีดทั้งหมดที่ครัวเรือนตัวอย่างคาดว่าจะซื้อในช่วง ตค. – ธค. 47	129 ด้าม	64 ด้าม
8. รวมมีดที่คาดว่าจะมีการซื้อตลอดปี 2547	676 ด้าม (100%)	388 ด้าม (100%)
9. จำนวนมีดแสตนเลสที่คาดว่าจะซื้อตลอดปี 2547	244 ด้าม (36.1%)	317 ด้าม (81.7%)
10. จำนวนมีเหล็กที่คาดว่าจะซื้อตลอดปี 2547	430 ด้าม (63.6%)	71 ด้าม (18.3%)
11. จำนวนมีดอื่นๆ ที่คาดว่าจะซื้อตลอดปี 2547	2 ด้าม (0.2%)	-
12. จำนวนมีดทั้งหมดที่คาดว่าครัวเรือนตัวอย่างมีไว้ตลอดปี 2547	3,551 ด้าม	1,730 ด้าม
13. จำนวนเฉลี่ย/ครัวเรือน ตลอดปี 2547	8.0 ด้าม	7.0 ด้าม
14. จำนวนซื้อเพิ่มเฉลี่ย/ครัวเรือน ตลอดปี 2547	1.5 ด้าม	1.6 ด้าม
15. มูลค่ารวมที่ได้จ่ายเงินซื้อมีดตลอดปี 2547	52,834 บาท	20,830 บาท
16. เฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการซื้อมีด/ครัวเรือน ตลอดปี 2547	117 บาท	83 บาท
17. จำนวนมีดที่ครัวเรือนมีตลอดปี 2546	2,875 ด้าม	1,342 ด้าม
18. จำนวนมีดปี2547เพิ่มขึ้นจากปี 2546 คิดเป็นอัตราร้อยละ	23.5	28.9

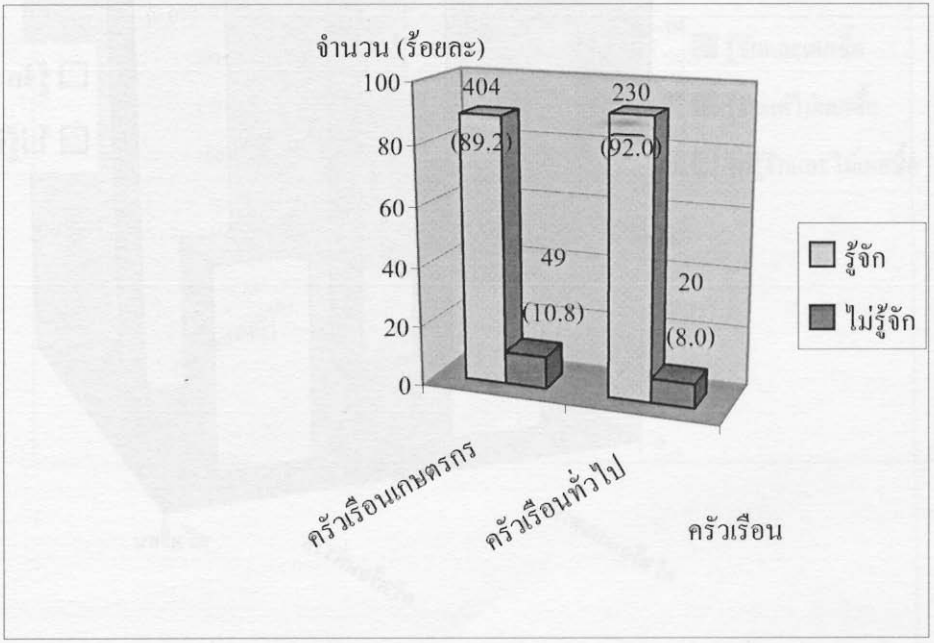
จากการประมาณมูลค่าตลาดและสัดส่วนของตลาดในปี 2547 พบว่า ตลาดมีดของครัวเรือนเกษตรกรมีขนาดใหญ่มาก เนื่องจากเป็นตลาดที่ใช้มีดซึ่งทำจากเหล็กเป็นส่วนใหญ่ และตรงกับแนวทางการผลิตมีดของชุมชนน้ำน้อย เพราะเป็นชุมชนที่ผลิตมีดโดยใช้โลหะประเภทเหล็กเป็นหลัก มีมูลค่าตลาดรวมประมาณ 17.50 ล้านบาท แบ่งเป็นตลาดมีดที่ทำจากเหล็กประมาณ 11.13 ล้านบาท (ร้อยละ 63.6) แสตนเลสประมาณ 6.32 ล้านบาท (ร้อยละ 36.1) และอื่นๆ ประมาณ 0.05 ล้านบาท (ร้อยละ 0.2) ตามแผนภาพวงกลมที่ 1

แผนภาพวงกลมที่ 1 การประมาณมูลค่าตลาดและสัดส่วนตลาดของมีดสำหรับครัวเรือนเกษตรกร



จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกร 453 ตัวอย่างและครัวเรือนทั่วไป 250 ตัวอย่าง พบว่า ครัวเรือนตัวอย่างทั้งหมดที่รู้จักตำบลน้ำน้อย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีจำนวนมากถึง 404 และ 230 ตัวอย่าง (ร้อยละ 89.2 และ 92.0) ส่วนตัวอย่างที่ไม่รู้จักตำบลน้ำน้อยมีเพียงจำนวน 49 และ 20 ตัวอย่าง (ร้อยละ 10.8 และ 8.0) ตามแผนภูมิแท่งที่ 3

แผนภูมิแท่งที่ 3 เปรียบเทียบจำนวนครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไปที่รู้จักตำบลน้ำน้อย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา



จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกร 453 ตัวอย่างและครัวเรือนทั่วไป 250 ตัวอย่าง พบว่า ครัวเรือนที่รู้จักมีคนน้ำน้อย มีจำนวน 165 และ 75 ตัวอย่าง (ร้อยละ 36.4 และ 30.0) ส่วนครัวเรือนที่ไม่รู้จักมีคนน้ำน้อยมีจำนวน 288 และ 175 ตัวอย่าง (ร้อยละ 63.6 และ 70.0) ตามแผนภูมิแท่งที่ 4

แผนภูมิแท่งที่ 4 เปรียบเทียบจำนวนครัวเรือนเกษตรกรและครัวเรือนทั่วไปที่รู้จักมีคนน้ำน้อย