

การพัฒนาเทคนิคการหล่อประติมากรรมทองเหลืองจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน Development of Brass Casting Technique Using Folk Wisdom method

ธวัชชัย ช่างเกวียน¹ วิจิตร วินทะไชย¹

¹ สาขาวิชาประติมากรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

123 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002 โทรศัพท์ 043 202396 E-mail: ngohschool@hotmail.com

บทคัดย่อ

การหล่อโลหะพื้นบ้านเป็นวิธีการหล่อโลหะอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ เพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ลดค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนการผลิต โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาภูมิปัญญาพื้นบ้านในการทำพิมพ์หล่อโลหะ การพัฒนาเทคนิค วัสดุ ในการทำพิมพ์หล่อโลหะแบบพื้นบ้านที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ปัจจุบัน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษามีจำนวน 2 แหล่ง คือ ชมรมช่างหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยาง จังหวัดลพบุรี และ ศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลือง บ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี วิธีการศึกษา โดยการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์จากช่าง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เทคนิคในการหล่อโลหะของแต่ละแหล่งข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้มาสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ขึ้นใหม่ วิเคราะห์เปรียบเทียบ วัสดุ กระบวนการ ขั้นตอนการผลิต ได้ผลการศึกษาดังนี้ วัสดุดิบในการทำพิมพ์หล่อโลหะพื้นบ้าน เป็นวัสดุดิบที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น มีราคาถูก และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม โดยชมรมช่างหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยางจะใช้ดินเหนียวปากแม่น้ำกับแกลบเผาไฟ ส่วนของศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอาวจะใช้ดินจอมปลวก โดยคุณสมบัติของดินทั้งสองนี้มีความคล้ายคลึงในด้านของความละเอียดของเนื้อดินสูง ใช้ผสมกับมูลวัว ทำให้สามารถเก็บรายละเอียดของชิ้นงาน ลวดลาย ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ อุปกรณ์และเครื่องมือของศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว จะมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์แบบดั้งเดิมที่ใช้ในอดีต เทคนิคในกระบวนการผลิตของศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว จะต้องเป็นช่างผู้มีความชำนาญสูงในการโอบพิมพ์ แต่ชมรมช่างหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยาง จะเน้นความถูกต้องแม่นยำของปริมาณสัดส่วนวัสดุดิบผลิตภัณฑ์ของศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว จะมีรูปแบบดั้งเดิม ส่วนผลิตภัณฑ์ของชมรมช่างหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยาง จะมีความหลากหลายสูง ในการทดลองปฏิบัติการหล่อโลหะ จะใช้ดินเหนียวจาก ดินอำเภอด่านเกวียนมาใช้ แทนดินเหนียวปากแม่น้ำหรือดินจอมปลวก โดยนำเทคนิคจากแหล่งข้อมูลที่ศึกษา มาทดลอง 2 วิธี วิธีที่ 1 ขุดผลงานลงในน้ำดินนวลโดยตรง และอีกวิธีใช้ดินเหนียวหุ้มหรือโอบชิ้นงานทั้งหมด เทคนิคการหล่อโลหะพื้นบ้านที่นำมาใช้ในการทดลองปฏิบัติ สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานประติมากรรมนูนต่ำได้ โดยทั้ง 2 วิธีให้ผลงานที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน แต่ให้ผลงานประติมากรรมที่มีคุณภาพของผิวงานละเอียดน้อยกว่าวิธีแบบพื้นบ้าน การทดลองทั้ง 2 วิธีสามารถใช้สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ได้ โดยไม่เพิ่มปริมาณขยะจากวัสดุสิ้นเปลือง ประหยัดค่าใช้จ่ายของต้นทุนการผลิต และถ่ายทอดความรู้ภูมิปัญญาพื้นบ้านแก่เยาวชนต่อไป

คำสำคัญ : ภูมิปัญญาพื้นบ้าน, หัตถกรรมพื้นบ้าน, โลหะทองเหลือง

Abstract

This study suggests the use of folk wisdom method to cast metals. The method is expected to be good for environment, inexpensive and as efficient as any modern casting technique. Two sample groups, which were expected to use folk wisdom metal casting method, were analysed in this study Baan Thakrayang Brass Casting Club, Lop Buri province and Baan Paaou Brass Casting Handicraft, Ubon Ratchathani province. Study methods were collected from interviewing brass casters, and then used the data for analyzing the brass casting techniques for each data source, and used data for creating new products in order to compare materials and process. It was found that two sample groups used environmentally friendly raw materials, which could easily be bought at very low prices, in metal casting process. Baan Thakrayang Brass Casting Club used estuary clay and burned chaffs as raw materials, whilst Baan Paaou Brass Casting Handicraft used termite soils. Estuary clay and termite soil are both fine-grained, and when they are combined with muck they make product decoration an easy job for craftsmen. Baan Paaou Brass Casting Handicraft's equipment and tools were found to be quite primitively unique, which would require a very skilled craftsman to handle when moulding (to prevent air bubbles appearing on product's surface). On the other hand, Baan Thakrayang Brass Casting Club concerned less about craftsmen's skills and tools, and more on the quantity precision of materials used when moulding. Products from the two sample groups were found to be in different styles. Baan Paaou Brass Casting Handicraft's products were found to be primitively unique (e.g. receptacle betel) which would represent the living style of the Thais in the past. Whilst Baan Thakrayang Brass Casting Club's products were found to be in various styles, probably in respond to market demands. Nevertheless it was found that Metal Casting Factory used clay found in Amphoe Dan Kwian instead of using estuary clay or termite soil when moulding. After sample group analysis was done, the study continued by making two experiments on metal casting: the first experiment used clay found in Amphoe Dan Kwian. The clay was desiccated, pulverized, and sieved until ready to be mixed with fresh cow dung and water. Then the finalized mixture would be used for dipping the metal. The second experiment used clay found in Amphoe Dan Kwian. But the clay now only was pulverized, sieved and mixed with fresh

cow dung. Then the finalized mixture would be used for coating the metal. Both experiment methods are considered good techniques for making bas relief. Even though they could not produce detailed sculpture as well as the methods used in Baan Thakrayang Brass Casting Club and Baan Paaou Brass Casting Handicraft. This is to reduce waste, generate income, save cost and help spreading the knowledge based on folk wisdom method of metal casting.

Keywords : Folk Wisdom, Handicraft , Brass Casting

1. บทนำ

ในปี พ.ศ. 2550 กรมควบคุมมลพิษได้รายงานปริมาณขยะมูลฝอยทั่วประเทศมีประมาณ 14.72 ล้านตัน หรือวันละ 40,332 ตัน ซึ่งเป็นปัญหามลพิษปัญหาหนึ่งของประเทศไทย [1] และเป็นยังสาเหตุหนึ่งของกรเกิดปัญหาภาวะโลกร้อน (Global Warming) จากปริมาณขยะมูลฝอยที่มีมาก เมื่อเกิดการย่อยสลายก็จะเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจก การลดหรือชะลอปัญหาดังกล่าว โดยการนำแนวทาง 7R คือ Refuse Refill Return Repair Reuse Reduce และ Recycle นำไปใช้ในการปฏิเสธ การหลีกเลี่ยง และการลด วัสดุสิ้นเปลืองในการประกอบกิจการ หรืออุตสาหกรรมใช้เพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม [2] และลดค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนการผลิตโดยการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ประเภทโลหะ ในอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรืออุตสาหกรรมในชุมชน ซึ่งมีการใช้วัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้แล้วทิ้งหลายชนิด เช่น การใช้ปูนปลาสเตอร์เป็นแม่พิมพ์ เพื่อทำพิมพ์หล่อ ซึ่งเมื่อใช้หล่อแล้วจะไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และมีราคาแพง การนำความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้าน หรือภูมิปัญญาท้องถิ่นมาช่วยแก้ปัญหา ดังกล่าว จึงเป็นทางออกที่น่าสนใจในการหล่อโลหะของประเทศไทยมีการพัฒนาองค์ความรู้มาช้านาน โดยช่างผู้ชำนาญการที่ได้ถูกถ่ายทอดองค์ความรู้มาจากรุ่นบรรพบุรุษ [3] ซึ่งแตกต่างจากการหล่อโลหะในปัจจุบันที่มีการใช้วัสดุสิ้นเปลือง และวัสดุ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการหล่อโลหะแบบพื้นบ้านจะมีการนำวัสดุเหลือใช้ เช่น มูลวัว ดินเหนียว เป็นวัสดุในการทำแม่พิมพ์ แทนปูนปลาสเตอร์ ซึ่งมีราคาถูก สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น ไม่ก่อให้เกิดปัญหาการเพิ่มปริมาณของขยะ เพราะมูลสัตว์สามารถย่อยสลายเองได้ตามธรรมชาติ เทคนิคการการทำลวดลายของการหล่อแบบพื้นบ้านสามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่มีความละเอียดอ่อน และสวยงาม กว่าหล่อโลหะโดยใช้พิมพ์จากปูนปลาสเตอร์ ทำให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ได้ เป็นต้น การศึกษาวิจัยนี้ต้องการอนุรักษ์สืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นให้ดำรงอยู่ต่อไปแล้วยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับเทคนิคการหล่อโลหะในปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาภูมิปัญญาพื้นบ้านในการทำพิมพ์หล่อโลหะแบบพื้นบ้าน
2. การพัฒนาเทคนิคและวัสดุในการทำพิมพ์หล่อโลหะแบบพื้นบ้านที่เหมาะสมกับสภาวะการณ์ปัจจุบัน

3. วิธีดำเนินงาน

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าแต่ละกลุ่มจะอยู่ในท้องถิ่นที่แตกต่างกัน มีกระบวนการผลิตชิ้นงานที่แตกต่างกัน เพื่อให้ข้อมูลจากการศึกษามีความหลากหลาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษางานศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองแบบพื้นบ้านจึงมีจำนวน 2 กลุ่ม คือ

- ชุมชนช่างหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยาง ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี
- ศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลือง บ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี

3.2 วิธีดำเนินการศึกษา

1. ศึกษาและรวบรวมแหล่งข้อมูลในการสร้างผลิตภัณฑ์ทองเหลืองโดยใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการผลิต จากแหล่งข้อมูล 2 แหล่ง ได้แก่

- ชุมชนช่างหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยาง
- ศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลือง

2. เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ โดยผู้ให้ข้อมูลได้แก่ เจ้าของหรือนักกลุ่มผู้ผลิตสินค้าทองเหลือง หัวหน้าช่างผู้ชำนาญงาน และช่างผู้ช่วย

3. วิเคราะห์ เปรียบเทียบ วัสดุ กระบวนการ ขั้นตอนการผลิต และเทคนิคในการหล่อโลหะพื้นบ้านของแต่ละแหล่ง

4. สร้างสรรค์ชิ้นงานผลิตภัณฑ์ขึ้นมาใหม่ โดยใช้วัสดุ กระบวนการ ขั้นตอนการผลิต และเทคนิคในการหล่อโลหะพื้นบ้านมาประยุกต์ และผสมผสานกับเทคนิคการหล่อโลหะในปัจจุบัน

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่ใช้วัสดุ กระบวนการ ขั้นตอนการผลิต และเทคนิคในการหล่อโลหะพื้นบ้านมาประยุกต์

4. ผลการศึกษา

4.1 ผลการศึกษากการหล่อโลหะพื้นบ้าน

ในการศึกษาแหล่งข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง 2 แหล่ง คือ ชุมชนช่างหล่อทองเหลือง บ้านท่ากระยาง จังหวัดลพบุรี และศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลือง บ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี โดยในแต่ละแหล่งมีวัตถุดิบ อุปกรณ์/เครื่องมือ กระบวนการและเทคนิคในการหล่อโลหะทองเหลืองโดยวิธีแบบภูมิปัญญาท้องถิ่นดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบวัตถุดิบที่ใช้ในการหล่อโลหะทองเหลือง

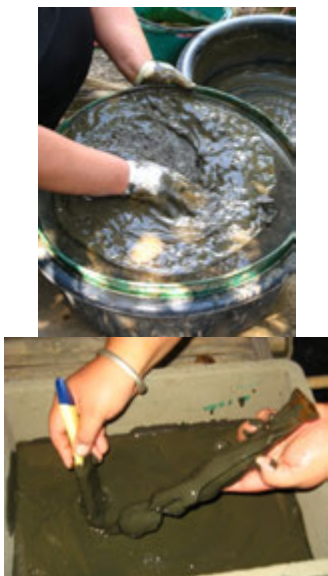
ศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลือง ชุมชนบ้านท่ากระยาง	หัตถกรรมหล่อทองเหลือง บ้านปะอาว
1. ดินนวล (ดินจอมปลวกและ กลบเผาบด ละเอียด)	1. ดินโพนหรือดินจอมปลวก
2. มูลวัว	2. มูลวัว
3. ขี้ผึ้ง	3. ขี้ผึ้ง ชัน และขี้สูด
4. ดินเหนียว	4. ดินเหนียว
5. ทราย (ทรายร่อน)	5. กลบ
6. ทองเหลือง	6. ทองเหลือง
7. น้ำยาดีแปรง และยาแดง	7. ฟิน
8. เชือกปอมะนิลา	
9. น้ำมันก๊าด	
10. ปูนปลาสเตอร์	
11. ฟิน	

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการหล่อโลหะ
ทองเหลือง

ศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลือง ชุมชนบ้านท่ากระยาง	หัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้าน ปะอาว
1. แม่พิมพ์	1. มอนน้อย
2. ใบเจียร	2. โยงเสียนหรือโฮงกลิ้ง
3. ลวด	3. ไม้เหยียบ
4. ตะไบ	4. ไม้มอน
5. เครื่องขัดเงา	5. เหล็กเสียนหรือมีดกลิ้ง
6. เตาหลอมโลหะทองเหลือง	6. เตาหลอมโลหะทองเหลือง
7. เตาเผาสุ่มหุ่น (เตาสารอกซี้ผึ้ง)	7. เชือกตึง
8. ตะปู	8. บั้งเดย
9. กระบวยตักทอง	9. ลูกกลิ้งหรือแท่งกดพิมพ์ลาย
10. คีมคืบ	10. คีมคืบ
11. เครื่องเป่าลม	11. กระทะและเตาต้มขี้ผึ้ง
12. อิฐทนไฟ	12. เหล็กกลิ้งและเครื่องเจียร
13. เบ้าหลอมโลหะ	13. เตาสุ่มเบ้า
14. กระบวยตักทอง	14. กระบวยตักทอง
	15. เบ้าหลอมทอง

ขั้นตอนการผลิต และเทคนิคในการหล่อโลหะทองเหลืองของ
ศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองชุมชนบ้านท่ากระยาง

1. นำแม่พิมพ์ไปแช่น้ำผสมผงซักฟอก จนแม่พิมพ์อิ่มตัว เพื่อไม่ให้ขี้ผึ้งติดแม่พิมพ์
2. นำแม่พิมพ์ที่แช่น้ำผงซักฟอกไปกรอกขี้ผึ้งจนเต็มพิมพ์ แล้วเอียงแม่พิมพ์เพื่อดูความหนาที่ขี้ผึ้งเกาะแม่พิมพ์ ให้ได้ความหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร จึงเทขี้ผึ้งออกจากแม่พิมพ์
3. นำแม่พิมพ์ลงไปแช่น้ำ แล้วค่อย ๆ ดึงแม่พิมพ์ออกจากขี้ผึ้ง
4. นำงานขี้ผึ้งไปตกแต่งตะเข็บให้เรียบร้อย
5. การเตรียมดินมวล โดยนำดินจอมปลวก และกลบเผาไฟ (กลบดำ) ร่อนผ่านตะแกรงให้ละเอียด แล้วนำมาผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน



ภาพที่ 1 การเตรียมดินมวล (ซ้าย) และการทำดินมวล (ขวา)

6. นำมูลวัวสดมาผสมกับน้ำคนให้เป็นเนื้อเดียวกันและนำไปร่อนผ่านตะแกรงหลายๆครั้ง เพื่อกรองสิ่งสกปรกออก นำดินจอมปลวก และกลบเผาผสมกับน้ำมูลวัว

7. นำผลงานขี้ผึ้งมาทำดินมวลผสมน้ำขี้วัวที่เตรียมไว้โดยใช้แปรงทาให้ทั่ว แล้วตากทิ้งไว้ 1 วัน และทำดินมวลผสมน้ำขี้วัวซ้ำอีกครั้ง โดยในครั้งที่ 2 ดินมวลผสมน้ำขี้วัวจะต้องข้นมากกว่าครั้งที่ 1 และนำไปตากทิ้งไว้อีก 1 คืน

8. นำปูนปลาสเตอร์ผสมทรายและน้ำ ไปรอกปูนในชั้นงาน
9. ตอกตะปูลงไปในชั้นงาน เพื่อยึดปูนด้านในกับดินข้างนอก
10. นำสายขนวนขี้ผึ้งมาต่อกับชั้นงาน
11. นำดินเหนียวผสมทรายแช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน แล้วนำชั้นงานไปชุบดินที่เตรียมไว้โดยครั้งแรกดินจะไม่ข้นมาก แล้วนำไปชุบดินครั้งที่ 2

ซึ่งดินมีความข้นมากกว่า แล้วตากทิ้งไว้ให้แห้ง 1 คืน

12. นำชั้นงานมาขัดผิวให้แน่น เพื่อช่วยยึดดินเหนียวให้แข็งแรงมากขึ้น แล้วนำมาชุบดินเหนียวอีกครั้ง โดยครั้งแรกดินจะไม่ข้นมาก แล้วนำไปชุบดินครั้งที่ 2 ซึ่งดินมีความข้นมากกว่า แล้วตากทิ้งไว้ให้แห้ง 1 คืน

13. นำชั้นงานเข้าเตาเผาเพื่ออย่างพิมพ์ให้สุก สารอกขี้ผึ้งออกจากพิมพ์ให้หมด

14. นำทองเหลืองแท่งไปหลอมในเตาเผา แล้วกรอน้ำทองลงในชั้นงานจนเต็ม

15. รอนชั้นงานเย็นลง แล้วทุบดินออกจากชั้นงานและดึงลวออก

16. นำชั้นงานมาขัดแต่งด้วยเครื่องเจียร และลงด้วยน้ำยาขัดเงา (หรือยาแดง) ใช้น้ำมันก๊าดขัดขอบของชั้นงาน เพื่อเอาน้ำมันยาขัดเงาออก และทาผงปูนปลาสเตอร์ เพื่อดึงน้ำมันก๊าดออก

ขั้นตอนการผลิต และเทคนิคในการหล่อโลหะทองเหลืองของหัตถกรรม
หล่อทองเหลืองบ้านปะอาว

1. นำดินโพนมาผสมน้ำแล้วกรอง แล้วนำมาผสมกับมูลวัวสด และตำให้ละเอียดจนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีสัดส่วน ดินโพน: มูลวัวสด คือ 2:1 ในขณะที่ตำดินหากมีเศษหิน หรือวัสดุอื่นๆ ให้เก็บออกก่อนนำไปปั้นหุ่นต้นแบบ (เป็นแกนใน)

2. นำดินโพนที่ผสมมาปั้นพิมพ์ แล้วเสียบไม้มอน ตากแดด 2-3 วัน

3. หลังจากแห้งแล้วนำไปกลิ้ง (หรือเสียน) กับแท่นกลิ้งแบบโบราณที่เรียกว่า “มอนน้อย” ให้ได้ขนาดและความเรียบตามแบบที่ต้องการ

4. นำขี้ผึ้ง 3 กก. ชัน (ขี้) 600 กรัม สำมะโรง (ขี้สุด) ไม่มีปริมาณที่แน่นอน ขึ้นกับสภาพภูมิอากาศโดยหากมีอากาศร้อนควรเพิ่มปริมาณการใช้ให้มากขึ้น



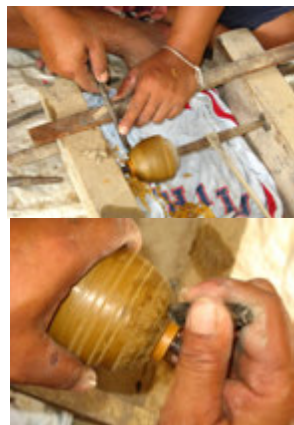
ภาพที่ 2 การนำดินเสียบบ่ม (ซ้าย) และการกลึงดินบนมือน้อย (ขวา)

5. นำขี้ผึ้งเหลวเทใส่ในถังเตี้ย (คือกระบอกลี้นไม้ที่มีท่อทองเหลืองอยู่ด้านในใช้สำหรับรีดขี้ผึ้งให้ออกมาเป็นเส้น) แล้วฉีดขี้ผึ้งให้ออกมาเป็นเส้น ใช้กระดองรับเส้นขี้ผึ้ง สายวนเป็นวงกลมจนมาพอตามที่ต้องการ



ภาพที่ 3 การฉีดขี้ผึ้งออกจากถังเตี้ย และการพันขี้ผึ้งหรือเคียนขี้ผึ้ง (ซ้าย)

6. นำเส้นขี้ผึ้งที่ได้มาพันรอบพิมพ์ เรียกว่า พันขี้ผึ้ง (หรือเคียนขี้ผึ้ง) จากนั้นนำไปเผาไฟ บิผิวขี้ผึ้งให้เรียบและสม่ำเสมอด้วยมือ
 7. นำพิมพ์ที่พันขี้ผึ้งแล้ว มากลึงขี้ผึ้ง (หรือเคียนขี้ผึ้ง) กับแท่นกลึง ให้ผิวเรียบ เป็นรูปทรงสวยงาม



ภาพที่ 4 การกลึงขี้ผึ้งหรือเคียนขี้ผึ้ง (ซ้าย) และการกดพิมพ์ลาย หรือ ลูกกลิ้งพิมพ์ (ขวา)

8. สร้างลวดลายด้วยแท่งกดพิมพ์ลาย หรือลูกกลิ้งพิมพ์
9. ดัดสายฉนวน แล้วนำดินที่ได้จากการกลึงมาร้อนให้ละเอียดผสมกับน้ำจนเนื้อดินนุ่ม เพื่อใช้โอบพิมพ์ขี้ผึ้งที่ดัดสายฉนวน แล้วตากให้แห้ง 2-3 วัน
10. ใช้ดินเหนียวผสมแกลบ ในอัตราส่วน 2:1 โอบพิมพ์เป็นรูปเข้าเพื่อรองรับการเททอง แล้วนำไปตากแดด 2-3 วัน จนแห้งสนิท
11. นำเข้าไปเผาเพื่อให้ขี้ผึ้งละลายออก โดยคว่ำปากเข้าลง เมื่อขี้ผึ้งละลายออกหมดแล้วจะเกิดเป็นโพรงว่างที่พร้อมในการเททอง
12. เททองทันทีในขณะที่พิมพ์ยังร้อน เมื่อเททองแล้วทิ้งไว้ 10 นาที
13. ใช้ค้อนทุบเข้าให้แตก เพื่อนำชิ้นงานออกมาทำความสะอาดและตกแต่งผิว
14. นำชิ้นงานมาทำความสะอาดด้วยน้ำ เพื่อดินหลุดออก แล้วใช้เครื่องกลึง กลึงแต่งผิวให้สวยงาม

4.2 ผลการทดลองผลิตชิ้นงานโดยประยุกต์เทคนิคการหล่อโลหะพื้นบ้าน

การทดลองผลิตชิ้นงาน โดยนำข้อมูลเทคนิค และกระบวนการผลิตงานหล่อโลหะพื้นบ้านมาประยุกต์กับการหล่อโลหะในปัจจุบัน โดยผลิตภัณฑ์จะเป็นงานประติมากรรมรูปคน จำนวน 30 ชิ้น ซึ่งในการทดลองประกอบไปด้วย 2 วิธี ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

วิธีที่หนึ่ง

เทคนิคประยุกต์ : ใช้ดินเหนียว (ด้านเกวียน) ตากแห้งทุบให้ละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงนำมาผสมมูลวัวสดและน้ำ ให้ความความเหลวพอเหมาะใช้วิธีขุดผลงานลงในน้ำดินนวลโดยตรง

ตารางที่ 3 วัตถุดิบ อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองปฏิบัติ
 สร้างสรรค์ผลงานของวิธีที่หนึ่ง

วัตถุดิบ	อุปกรณ์และเครื่องมือ
1. ดินนวล (ด้านเกวียน)	1. เครื่องเจียร ใบเจียร
2. มูลวัว	2. ลวด
3. ขี้ผึ้ง	3. ตะไบ
4. ดินเหนียว	4. เครื่องขัดเงา
5. หวาย (หยาบร้อน)	5. เตาหลอมโลหะทองเหลือง
6. ทองเหลือง	6. เตาเผาสำหรับขี้ผึ้ง
7. น้ำยาขัดเงา	7. ตะปู
8. ฟิน และถ่าน	8. กระบวยตักทอง
	9. คีมคีบ
	10. เครื่องเป่าลม
	11. อิฐแดง
	12. เบ้าหลอมโลหะ

ขั้นตอนการผลิต

1. ร่างภาพสองมิติลงบนกระดาษ นำขี้ผึ้งมาแกะให้เป็นผลงานสามมิติตามแบบที่ร่างไว้
2. นำขี้ผึ้งมาปั้นเป็นเส้นความหนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร (สายฉนวน) ตัดแล้วดัดสายฉนวนที่ด้านฐานของผลงานเพื่อเป็นท่อให้ทองไหลเข้าสู่ผลงาน
3. ใช้ดินเหนียว (ดินเหนียวด้านเกวียน) ตากแห้งทุบให้ละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงนำมาผสมมูลวัวสดและน้ำ ให้ความความเหลวพอเหมาะ โดยมีสัดส่วนเป็น 1:1:1 ขุดผลงานลงในน้ำดินนวลแล้ว

ตากในร่มทิ้งไว้ จนแห้งสนิท จากนั้นนำผลงานไปชุบน้ำดินนวลชั้นที่สองแล้วตากทิ้งไว้ในร่ม จนแห้งสนิท

4. นำดินเหนียวผสมทรายร่อน สัดส่วน 1:1 หุ้มผลงานด้วยดินที่ผสมแล้วตากแดดให้แห้ง จากนั้นนำผลงานมาพันลวดแล้วหุ้มดินชั้นที่สอง ทำปากจอกเพื่อใช้สำหรับการเททองเหลืองนำผลงานตากแดดให้แห้ง

5. นำผลงานเข้าเตาเผาเพื่อสักรอกซี้ผึ้งโดยคว่ำผลงานลงเพื่อให้ขี้ผึ้งละลายไหลออกจนหมด

6. หลอมทองเหลืองจนสุกที่อุณหภูมิประมาณ 900-1,200 °C ประมาณสามชั่วโมง แล้วใช้กระบวยตักทองเทใส่ในขณะที่ยังพวยพุ่ง

7. หลังจากเททองเสร็จแล้วรอให้พิมพ์เย็นตัว ค่อยใช้ค้อนทุบพิมพ์นำผลงานทำความสะอาดด้วยน้ำ

8. นำผลงานตกแต่งด้วยเครื่องเจียร พร้อมลงน้ำยาขัดเงา



ภาพที่ 5 ผลงานสมบูรณ์โดยการทดลองวิธีที่หนึ่ง

วิธีที่สอง

เทคนิคประยุกต์ : ใช้ดินเหนียว (ด้านเกรียน) ตากแห้งทุบให้ละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงนำมาตำผสมมูลวัวสดทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำดินนวลที่ได้ใช้ในการหุ้มหรือโอบชิ้นงานทั้งหมด

ตารางที่ 4 วัตถุดิบ อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองปฏิบัติ
 สร้างสรรค์ผลงานของวิธีที่สอง

วัตถุดิบ	อุปกรณ์และเครื่องมือ
1. ดินนวล (ด้านเกรียน)	1. เครื่องเจียร ใบเจียร
2. มูลวัว	2. ลวด
3. ขี้ผึ้ง	3. ตะไบ
4. ดินเหนียว	4. เครื่องขัดเงา
5. ทราย (ร่อน)	5. เตาหลอมโลหะทองเหลือง
6. ทองเหลือง	6. เตาเผาสำหรับรอกซี้ผึ้ง
7. น้ำยาขัดเงา	7. ตะปู
8. ฟัน ถ่าน	8. กระบวยตักทอง
	9. คีมคีบ
	10. เครื่องเป่าลม
	11. อีฐแดง
	12. เบ้าหลอมโลหะ

ขั้นตอนการผลิต

1. ร่างภาพสองมิติลงบนกระดาษ นำขี้ผึ้งมาแกะให้เป็นผลงานสามมิติตามแบบที่ร่างไว้

2. นำขี้ผึ้งมาปั้นเป็นเส้นความหนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร (สายขวนวน) ตัดแล้วติดสายขวนที่ฐานของผลงานเพื่อเป็นท่อให้ทองไหลเข้าสู่ผลงาน

3. ใช้ดินเหนียว (ดินเหนียวด้านเกรียน) ตากแห้งทุบให้ละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงนำมาตำผสมมูลวัวสดทำให้เป็นเนื้อเดียวกันมีสัดส่วน 1:1 นำดินนวลที่ได้จากการผสมใช้ในการหุ้มหรือโอบชิ้นงานทั้งหมด แล้วตากทิ้งไว้ในร่มประมาณหนึ่งวัน

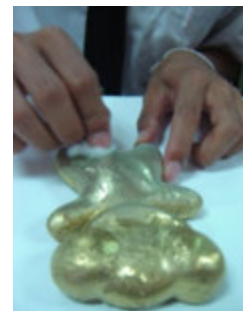
4. นำดินเหนียวผสมทรายร่อน สัดส่วน 1:1 หุ้มผลงานด้วยดินที่ผสมแล้วตากแดดให้แห้ง จากนั้นนำผลงานมาพันลวดแล้วหุ้มดินชั้นที่สอง ทำปากจอกเพื่อใช้สำหรับการเททองนำผลงานตากแดดให้แห้ง

5. นำผลงานเข้าเตาเผาเพื่อสักรอกซี้ผึ้งโดยคว่ำผลงานลงเพื่อให้ขี้ผึ้งละลายไหลออกจนหมด

6. หลอมทองเหลืองจนสุกที่อุณหภูมิประมาณ 900-1,200 °C ประมาณสามชั่วโมง แล้วใช้กระบวยตักทองเทใส่ในขณะที่ยังพวยพุ่ง

7. หลังจากเททองเสร็จแล้วรอให้พิมพ์เย็นตัว ค่อยใช้ค้อนทุบพิมพ์นำผลงานทำความสะอาดด้วยน้ำ

8. นำผลงานตกแต่งด้วยเครื่องเจียร พร้อมลงน้ำยาขัดเงา



ภาพที่ 6 ผลงานสมบูรณ์โดยการทดลองวิธีที่สอง

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาภูมิปัญญาพื้นบ้านในการหล่อโลหะ ของชมรมช่างหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยาง จังหวัดลพบุรี และศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี โดยสามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

- วัตถุดิบในการทำพิมพ์หล่อโลหะพื้นบ้าน เช่น ดินเหนียว แกลบ มูลวัว เป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น มีราคาถูก และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

- วัตถุดิบที่ใช้ในการหล่อโลหะชมรมช่างหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยางจะใช้ดินเหนียวปากแม่น้ำกับแกลบเผาไฟ (แกลบดำ) ส่วนของศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอาวจะใช้ดินจอมปลวก โดยคุณสมบัติของดินทั้งสองนี้มีความคล้ายคลึงในด้านของความสามารถของเนื้อดินสูง

- การใช้ดินที่มีความละเอียดของเนื้อดินสูงในการหล่อโลหะแบบพื้นบ้าน มักจะใช้ร่วมกับมูลวัว ซึ่งมีเส้นใยสูง ทำให้ดินมีคุณสมบัติพิเศษ คือสามารถเก็บรายละเอียดของชิ้นงาน ลวดลาย ได้ครบถ้วนสมบูรณ์

- อุปกรณ์และเครื่องมือของศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว จะมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์แบบดั้งเดิมที่ใช้ในอดีตไม่เปลี่ยนแปลง มีรูปทรงสวยงาม และมีชื่อเรียกเฉพาะเป็นภาษาอีสาน

- เทคนิคในกระบวนการผลิตของศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว จะต้องเป็นช่างผู้มีความชำนาญสูงในการโอบพิมพ์ เนื่องจากในระหว่างที่โอบจะต้องมีการบิดดินเพื่อให้อากาศออก ไม่ให้

ภายในเกิดรูอากาศ ซึ่งจะช่วยให้ลดทลายเสียหาย หรือลดทลายไม่ชัดเจน

- เทคนิคในกระบวนการผลิตของชมรมช่างหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยาง จะเน้นความถูกต้องแม่นยำของปริมาณสัดส่วนวัตถุดิบในส่วนผสมที่ใช้

- ผลผลิตของศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอว จะมีรูปแบบดั้งเดิม เช่น ชุดเขียนหมาก ซึ่งแสดงถึงวิถีชีวิตของคนในสมัยโบราณ

- ผลผลิตของศิลปหัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอว มีความเป็นเอกลักษณ์ และโดดเด่นมาก แต่ไม่มีความหลากหลายของผลผลิต เนื่องจากใช้เทคนิคพื้นบ้านแบบดั้งเดิม

- ผลผลิตของชมรมช่างหล่อทองเหลืองบ้านท่ากระยาง มีความหลากหลายสูง เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด แต่ไม่มีผลผลิตที่โดดเด่นเฉพาะตน

- การทดลองปฏิบัติการหล่อโลหะที่ประยุกต์มาจากการหล่อโลหะพื้นบ้าน จะใช้วัสดุจากดินเหนียวจากดินอำเภอด่านเกวียนมาใช้แทนดินเหนียวปากแม่น้ำหรือดินจอมปลวก เนื่องจากเป็นดินที่ใช้ทั่วไปในการปั้นผลิตภัณฑ์ และหาได้ง่ายในท้องถิ่น

- เทคนิคจากแหล่งข้อมูลที่ได้ศึกษามี 2 วิธีคือ ใช้ดินเหนียวด้านเกวียน ตากแห้งทุบให้ละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงนำมาผสมมูลวัวสดผสมกับน้ำ ให้ความความเหลวพอเหมาะใช้วิธีขุดลงไปในน้ำดินนวลโดยตรง และอีกวิธีคือ ใช้ดินเหนียวด้านเกวียน ตากแห้งทุบให้ละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงนำมาตำผสมมูลวัวสดทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำดินนวลที่ได้ใช้ในการหุ้มหรืออบชิ้นงานทั้งหมด

- โดยเทคนิคการหล่อโลหะพื้นบ้านที่นำมาใช้ในการทดลองปฏิบัติทั้ง 2 วิธี สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานประติมากรรมนูนต่ำได้ โดยให้ผลงานที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคการหล่อโลหะพื้นบ้านแบบดั้งเดิม ผลงานประติมากรรมจากการทดลองมีคุณภาพของผิวงานละเอียดน้อยกว่าวิธีแบบพื้นบ้าน

- ในการศึกษาการหล่อโลหะพื้นบ้านของแต่ละกลุ่มซึ่งมีรายละเอียดที่แตกต่าง สามารถนำมาใช้ประยุกต์กับการทดลองปฏิบัติการหล่อโลหะทั้ง 2 วิธีได้ โดยสามารถนำไปใช้ในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ในชุมชนได้ โดยไม่เพิ่มปริมาณขยะจากวัสดุสิ้นเปลือง ประหยัดค่าใช้จ่าย และเป็นการถ่ายทอดความรู้ภูมิปัญญาพื้นบ้านให้สืบต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

การนำเทคนิคการหล่อโลหะพื้นบ้านที่นำมาใช้ในการทดลองปฏิบัติ ทั้ง 2 วิธี สามารถใช้ในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของชุมชนที่เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก หรืออุตสาหกรรมในชุมชน โดยเป็นการนำความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านมาประยุกต์ เพื่ออนุรักษ์และก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในเอกลักษณ์ของชาติ แต่อาจไม่เหมาะสมกับงานหล่อโลหะที่เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เนื่องจากต้องใช้เวลาในการผลิตนาน และไม่สามารถผลิตในปริมาณมากได้

การนำเทคนิคการหล่อโลหะพื้นบ้านที่นำมาใช้ในการทดลองปฏิบัติ ทั้ง 2 วิธี ควรใช้ดินที่มีละเอียดกว่าดินเหนียวด้านเกวียน เนื่องจากเนื้อดินมีกรวด หยาบปนอยู่ ทำให้เนื้อดินไม่ละเอียดมากนัก

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัย ประเภทอุดหนุนทั่วไปจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ คุณบังอร เกื้อกระโทก คุณมนตรี ชุนประเสริฐ และคุณบุญมี ล้อมวงศ์ และผศ.รณภพ เตชะวงศ์ อาจารย์ภาณุ อุดมเพทยกุล อาจารย์ปรีชาวุฒิ อภิระติง อาจารย์วิจิตร วินทะไชย และคุณเมพิชชา จิระมาวิน ในการเก็บข้อมูลและให้คำปรึกษา ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมควบคุมมลพิษ. 2550. สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี2550. กรุงเทพฯ : กขกร พับลิชชิ่ง.
- [2] กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2552. รายงานการศึกษาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ของพลังงานทดแทนจากขยะเพื่อชุมชน. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.
- [3] ธนสิทธิ์ จันทะรี. 2537. รูปแบบผลิตภัณฑ์โลหะหล่อพื้นบ้านในภาคอีสาน กรณีศึกษาบ้านปะอว อุดรราชธานี. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.