

ภูมิปัญญาช่างทองอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ : กรณีศึกษากระบวนการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกัดกรด

สุทธา รัตนศักดิ์

อาจารย์

สำนักวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

suttha.rat@mfu.ac.th

พรณวดี รัตนศักดิ์

อาจารย์

สำนักวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

panwadee@mfu.ac.th

รับบทความ: 8 สิงหาคม 2566

แก้ไขบทความ: 9 กันยายน 2566

ตอบรับบทความ: 21 กันยายน 2566

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการความรู้ภูมิปัญญาเรื่องการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกัดกรด ของช่างทองอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ และเพื่อประเมินค่าความบริสุทธิ์ของทองคำและเงินที่ผ่านการสกัดด้วยวิธีกัดกรด โดยมีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Random Sampling) คือผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ภูมิปัญญาช่างทอง ของร้านทองเจียนบุญนาค ตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ผู้วิจัยเพียงผู้เดียวเท่านั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเป็นผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้และจัดการความรู้ภูมิปัญญาด้วยตนเอง

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการความรู้ภูมิปัญญา ตามกระบวนการถ่ายทอดความรู้ซ่อนเร้น ให้เป็นความรู้เด่นชัด ใช้วิธีการสาธิตในรูปแบบวิดีโอและภาพนิ่งพร้อมการพรรณนาวิเคราะห์ เพื่อจัดเก็บเป็นคลังความรู้ สำหรับเผยแพร่ความรู้ ตามลำดับ

ผลการวิจัยพบว่า การจัดการความรู้ภูมิปัญญาเรื่องการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกัดกรด ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. วัสดุและอุปกรณ์ 2. ขั้นตอนและกระบวนการ 3. การประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปองค์ความรู้โดยการประยุกต์ และสร้างรูปแบบการสกัดโลหะมีค่าในแบบจำลองที่มีชื่อว่า “SUTTHA R. MODEL” ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ ได้แก่ S (Smelt) หลอม - U (Unify) รวม - T (Thin) รีด - T (Truncate) ตัด - H (Hasten Corrosion) กัด - A (Amass) เก็บ - R (Refinery) กลับ

เมื่อนำทองคำและเงินที่ผ่านการสกัดด้วยวิธีกัดกรดไปวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าความบริสุทธิ์ของโลหะด้วยเครื่องวิเคราะห์โลหะมีค่าพบว่า ทองคำมีค่าความบริสุทธิ์อยู่ในระดับร้อยละ 99.34 และเงินมีค่าความบริสุทธิ์อยู่ในระดับร้อยละ 99.56 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้

คำสำคัญ: การจัดการความรู้ภูมิปัญญา, การสกัดโลหะมีค่า, SUTTHA R. MODEL

The Wisdom of Goldsmiths in Lap-Lae, Uttaradit: A Study of Gold and Silver Purification Processes Using Acid Extraction Methods

Suttha Rattanasak

Lecturer

School of Liberal Arts, Mae Fah Luang University

suttha.rat@mfu.ac.th

Panwadee Rattanasak

Lecturer

School of Liberal Arts, Mae Fah Luang University

panwadee@mfu.ac.th

Received: August 8, 2023

Revised: September 9, 2023

Accepted: September 21, 2023

Abstract

This research aimed to document the wisdom knowledge and expertise of gold and silver purification processes employed by goldsmiths in Lap-Lae District, Uttaradit Province. Furthermore, it sought to verify the purity of gold and silver extracted through these processes. Employing the Purposive Random Sampling method, the researcher selected individuals who have received knowledge and expertise in extracting gold and pure silver through the acid etching method from JianBoonnak Gold Shop in Siphanommat Sub-district, Laplae District, Uttaradit Province, who are still alive today, namely the only researcher and manage knowledge and wisdom by oneself.

The researcher implemented Wisdom Knowledge Management by facilitating the conversion of Tacit Knowledge into Explicit Knowledge. This was achieved through various means, including the creation of demonstration videos, as well as photographs accompanied by informative captions (Descriptive research). These Knowledge Assets were utilized for the purpose of disseminating and sharing knowledge with a wider audience (Knowledge Publicizing).

The research findings revealed that the wisdom knowledge of gold and silver purification processes can be classified into three main categories: 1) materials and equipment; 2) procedure; and 3) evaluation. Furthermore, a comprehensive model, referred

to as the “SUTTHA R. MODEL,” was developed to illustrate the step-by-step process of purifying these precious metals. The model serves as a practical framework for understanding and implementing the purification methods effectively. According to the following steps. S (Smelt) - U (Unify) - T (Thin) - T (Truncate) - H (Hasten Corrosion) - A (Amass) - R (Refine)

The gold and silver obtained through these processes were subsequently analysed for their purity using a Precious Metal Analyser. The analyses revealed that the gold had a purity of 99.34 %, while the silver had a purity of 99.56 %. These findings were consistent with the research hypotheses.

Keywords: Wisdom Knowledge Management, Refinery, SUTTHA R. MODEL

บทนำ (Introduction)

ภูมิปัญญา หมายถึง องค์ความรู้ด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ ทั้งที่เป็นนามธรรมและรูปธรรม ได้แก่ ความรู้ ความคิด ความเชื่อ ความสามารถ ประสบการณ์ ทักษะ รวมถึงเทคนิคและวิธีการ ที่ดำรงอยู่ในสังคม เป็นทั้งความรู้ในกฎธรรมชาติและความรู้ทางวิชาการ อันผ่านกระบวนการเรียนรู้ สังเกต ลองผิดลองถูก เลือกรร กลั่นกรอง สังสม สร้างสรรค์ ประยุกต์ พัฒนา และสืบทอดผ่านวิถีชีวิตจากรุ่นสู่รุ่น มีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับยุคสมัย สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม เพื่อประโยชน์ ในการดำรงชีวิต การแก้ปัญหา และการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ (ศูนย์คติชนวิทยา. 2550)

องค์ความรู้ช่างทองเป็นภูมิปัญญาด้านหัตถกรรม โดยปกติการถ่ายทอดวิชาความรู้จะกระทำกัน ภายในครอบครัวแบบระบบเครือญาติ เนื่องจากทองคำมีราคาสูง ครูช่างทองจึงถ่ายทอดความรู้ให้เฉพาะ คนที่ไว้วางใจได้เท่านั้น ได้แก่ พี่ น้อง บุตร หลาน ญาติ เพื่อนสนิท หรือระหว่างเจ้าของร้านกับลูกจ้าง ด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้จำ (ฟัง) ทำให้ดู (สาธิต) และครูฝึกหลักจำ (สังเกต) จากนั้นผู้เรียนต้องฝึกปฏิบัติ ทำซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญ ผู้ที่จะเรียนวิชาช่างทองจึงต้องมีความใกล้ชิดกับครูช่าง มีความซื่อสัตย์สุจริตเป็นสำคัญ ดังที่วิวัฒน์ จูฑะวิภาต (2535 : 63) กล่าวว่าครูช่างทองบางท่านมีลักษณะหวงวิชา ไม่ยอมถ่ายทอดความรู้ เช่น สูตร ส่วนผสม วิธีทำ เทคนิค หรือเคล็ดลับต่าง ๆ ให้ผู้ใดง่าย ๆ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากที่ครูช่างทองแต่ละ ท่านต้องอาศัยการลองผิดลองถูกด้วยตนเอง เสียเวลาหรือทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก กว่าจะได้วิชาความรู้ เหล่านั้นมานั่นเอง

เมื่อปี พ.ศ. 2470 นายเจียน และนางบุญนาค รัตนาคะ (แซ่แห้ว) สองสามีภรรยาได้เปิดกิจการ ร้านขายทองคำและรับทำทองคำรูปพรรณขึ้นชื่อ “ร้านทองเจียนบุญนาค” เป็นร้านแรกและร้านเดียว ของตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยนายเจียนมีหลานชายชื่อนายฟุ้ง รัตนาคะ (แซ่แห้ว) เป็นช่างทองภายในร้าน ร่วมกับช่างทองคนอื่นอีก 3-4 คน

ร้านทองเจียนบุญนาคได้ปิดกิจการลง เมื่อปี พ.ศ. 2520 ช่างทองเกือบทั้งหมดจึงเปลี่ยนไปประกอบ อาชีพอื่น มีเพียงนายฟุ้งเท่านั้นที่ยังคงประกอบอาชีพช่างทองเรื่อยมา จึงนับได้ว่าเป็นช่างทองเพียงคนเดียว และคนสุดท้ายของอำเภอลับแล แต่นายฟุ้งก็ยังมิได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับผู้หนึ่งผู้ใดโดยเฉพาะ เนื่องจาก ไม่มีภรรยาและทายาทที่จะสืบทอดความรู้ดังกล่าว กระทั่งในปี พ.ศ. 2538 นายฟุ้งมีอายุ 85 ปี ผู้วิจัยซึ่งเป็น หลานของนายเจียนและนางบุญนาค และมีศักดิ์เป็นหลานของนายฟุ้ง มีความคิดว่าหากคนรุ่นหลัง ไม่รักษา ภูมิปัญญาช่างทองของบรรพบุรุษไว้ ในอนาคตองค์ความรู้เหล่านั้นย่อมขาดช่วงและสูญหายไป ตามกาลเวลา

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ขอศึกษาเรียนรู้วิชาช่างทองจากนายฟุ้งตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา นับเป็นศิษย์ เพียงคนเดียวและคนสุดท้ายที่ได้รับการถ่ายทอดภูมิปัญญาช่างทองของนายฟุ้งไว้ทั้งหมด องค์ความรู้สำคัญ ประการหนึ่งที่นายฟุ้งได้ถ่ายทอดให้แก่ผู้วิจัยคือ กระบวนการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ ด้วยวิธีกักกรด เพื่อ ประโยชน์ในการหมุนเวียนโลหะทองคำและเงินนำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิตเครื่องประดับรูปพรรณ ต่าง ๆ (Refinery) จนกระทั่งนายฟุ้งเสียชีวิตเมื่อปี พ.ศ. 2545 อายุ 92 ปี จากนั้นผู้วิจัยได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญ และทดลองปรับเทคนิควิธีการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้กระบวนการ ที่เหมาะสม แล้ว สังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ของตนเอง

องค์ความรู้ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น จัดว่าเป็นความรู้ที่เกิดขึ้นในระดับปัจเจกบุคคล ซึ่งประพนธ์ ฝาสุขยัต (2547: 83-89) เรียกว่า “ความรู้ซ่อนเร้น” (Tacit Knowledge) หรือความรู้แบบนามธรรม คือเป็น ความรู้ที่แฝงอยู่ในตัวบุคคล อันได้แก่ ความคิด ประสบการณ์ ทักษะ พรสวรรค์หรือสัญชาตญาณ เฉพาะตน ถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรได้ยาก ดังนั้นจึงควรดำเนินการ “จัดการความรู้ ภูมิปัญญา”

(Wisdom Knowledge Management) อย่างเป็นระบบโดยการถ่ายทอดให้เป็น “ความรู้เด่นชัด” (Explicit Knowledge) หรือความรู้แบบรูปธรรม คือเป็นความรู้ที่สามารถรวบรวมและถ่ายทอดได้โดยผ่าน วิธีต่าง ๆ เช่น การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ในรูปแบบทฤษฎี เอกสารวิชาการ ตำรา หรือคู่มือต่าง ๆ การบันทึกเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบภาพประกอบหรือวีดิทัศน์ เพื่อจัดเก็บเป็น “คลังความรู้” (Knowledge Assets) สำหรับ “เผยแพร่ความรู้” (Knowledge Publicizing) ให้ผู้ที่สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่าย

การทำวิจัยลักษณะนี้เป็นการปกป้องคุ้มครองและอนุรักษ์มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมหรือมรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Cultural Heritage) ในเรื่องที่เกี่ยวข้องการสูญหายให้คงอยู่สืบไป (ประกาศ กระทรวงวัฒนธรรม. 2554: 62) โดยเป็นไปตาม “อนุสัญญาว่าด้วยการสงวนรักษามรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ ค.ศ. 2003 ขององค์การสหประชาชาติเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรม (ยูเนสโก)” ซึ่งให้คำนิยาม “การสงวนรักษา” (Preservation) ว่าหมายถึง มาตรการเพื่อให้มรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ดำรงอยู่รอดต่อไป ซึ่งรวมไปถึงการจำแนก การบันทึกหลักฐาน การวิจัย ปกป้อง คุ้มครอง ส่งเสริม เชิดชู ถ่ายทอด โดยเฉพาะอย่างยิ่งผ่านทางการศึกษาในระบบและนอกระบบ รวมทั้งการฟื้นฟูมรดกดังกล่าวในด้านต่าง ๆ (กรมส่งเสริมวัฒนธรรม กระทรวงวัฒนธรรม. 2558: 1-7)

ดังนั้นองค์ความรู้เรื่องการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์จึงจัดเป็น มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมสาขางานช่างฝีมือดั้งเดิม รายการลักษณะเฉพาะในชุมชน ท้องถิ่น ที่เสี่ยงต่อการสูญหาย ใกล้ขาดผู้สืบทอด ผู้วิจัยจึงดำเนินการ “จัดการความรู้ภูมิปัญญา” อย่างเป็นระบบ โดยการถ่ายทอด “ความรู้ซ่อนเร้น” ให้เป็น “ความรู้เด่นชัด” เพื่อจัดเก็บเป็น “คลังความรู้” สำหรับ “เผยแพร่ความรู้” อันเป็น “การสงวนรักษา” และสืบทอดมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของช่างทองไทยให้คงอยู่สืบไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อจัดการความรู้ภูมิปัญญาเรื่องการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกักรด ของช่างทองอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อประเมินค่าความบริสุทธิ์ของทองคำและเงินที่ผ่านการสกัดด้วยวิธีกักรด

สมมติฐานของการวิจัย

การสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกักรด ทำให้โลหะมีค่าความบริสุทธิ์มากกว่าร้อยละ 98

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ภูมิปัญญาช่างทอง (Goldsmith Wisdom) หมายถึง องค์ความรู้ประเภทหัตถกรรม สาขางานช่างทอง ที่ผู้วิจัยได้รับการถ่ายทอดมาจากช่างทองของร้านทองเจียนบุญนาค ตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
2. การสกัด (Extraction) หมายถึง การแยกโลหะทองคำและเงินออกจากโลหะชนิดอื่น ด้วยกระบวนการทางเคมีด้วยวิธีกักรด (Inquartation และ Parting) เพื่อทำให้เนื้อโลหะมีความบริสุทธิ์ มากที่สุด
3. ทองคำและเงินบริสุทธิ์ (Pure Gold and Silver) หมายถึง โลหะทองคำและเงินหลังการสกัดด้วยวิธีกักรด มีค่าความบริสุทธิ์ของเนื้อโลหะร้อยละ 98-99

4. การจัดการความรู้ภูมิปัญญา (Wisdom Knowledge Management) หมายถึง การถ่ายทอดความรู้ซ่อนเร้น (Tacit Knowledge) ให้เป็นความรู้เด่นชัด (Explicit Knowledge) เพื่อจัดเก็บเป็นคลังความรู้ (Knowledge Assets) สำหรับเผยแพร่ความรู้ (Knowledge Publicizing)

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโลหะทองคำ
2. ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสกัดโลหะ
3. ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาและการจัดการความรู้ภูมิปัญญา
4. ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
5. ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับช่างทองของอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสกัดทอง
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับช่างทอง
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ภูมิปัญญาช่างทอง

ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสกัดโลหะ

สถาบันทองคำเที่ยงธรรม (2556) อธิบายลักษณะการสกัดโลหะมีค่า (Refinery) ว่าหมายถึง การนำเศษชิ้นงานโลหะมีค่ามาหลอมและแยกโลหะ แล้วทำให้บริสุทธิ์ด้วยกระบวนการสกัดในรูปแบบต่าง ๆ จากนั้นจึงนำโลหะมีค่าที่มีความบริสุทธิ์ไปทำเป็นรูปพรรณใหม่ การสกัดที่นิยมมี 4 วิธี ได้แก่

1. วิธีการ Inquartation และ Parting หรือวิธีกิมซัว เป็นกระบวนการสกัดแบบโบราณ ที่นิยมใช้กันมากในประเทศไทย โดยใช้กรดไนตริกหรือกรดดินประสีว (Nitric Acid) เป็นตัวทำปฏิกิริยา แล้วใช้ความร้อนเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) วิธีนี้ต้องใช้โลหะเงินเป็นจำนวนมากในการหลอมผสม เข้ากับทองคำที่ต้องการสกัด ซึ่งจะทำได้โลหะที่มีความบริสุทธิ์ระหว่างร้อยละ 98-99
2. วิธีการ Aqua Regia เป็นกระบวนการสกัดที่นิยมมากในต่างประเทศ เพราะให้ ความบริสุทธิ์ที่สูงกว่าวิธีการสกัดแบบกิมซัว โดยใช้กรด 2 ชนิด ได้แก่ กรดไนตริกหรือกรดดินประสีว (Nitric Acid) ผสมกับกรดไฮโดรคลอริกหรือกรดเกลือ (Hydrochloric Acid) เป็นตัวทำปฏิกิริยา วิธีนี้ไม่จำเป็นต้องใช้โลหะเงินมาเป็นส่วนผสม ซึ่งจะทำได้โลหะที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 99.9
3. วิธีการ Chorination เป็นกระบวนการสกัดโดยใช้แก๊สคลอรีน (Chlorine) เป็นตัวทำปฏิกิริยา ให้ได้ความบริสุทธิ์ ซึ่งจะทำได้โลหะที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 99.5
4. วิธีการ Electrolysis เป็นกระบวนการสกัดที่ดีที่สุดในปัจจุบัน โดยใช้ไฟฟ้าเป็นตัวทำปฏิกิริยา และใช้คอมพิวเตอรืเป็นตัวควบคุมกระแสไฟฟ้า ซึ่งจะทำได้โลหะที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 99.99

ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาและการจัดการความรู้ภูมิปัญญา

ศูนย์คติชนวิทยา (2550 : 38-42) วิเคราะห์และสังเคราะห์ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามแนวคิดเชิงระบบ (Input-Output Process) แนวคิดหลัก (Theme) และแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้ว่า

1. ภูมิปัญญาเป็นกระบวนการ หมายถึง กระบวนการทางปัญญาที่มนุษย์คิดขึ้นจากการเรียนรู้ การถ่ายทอดมาจากรบรรพบุรุษ หรือประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยใช้กระบวนการวิจัยพื้นบ้าน กระทั่งกลายเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่น

2. ภูมิปัญญาเป็นผล หมายถึง องค์ความรู้ที่คิดขึ้น สังคม และสืบทอดเพื่อการดำรงชีวิต ทั้งที่เป็นนามธรรม เช่น ความคิด ความเชื่อ ปรัชญา และรูปธรรม เช่น วัตถุ สิ่งของ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ

3. ภูมิปัญญา หมายถึง องค์ความรู้ ประสบการณ์ ความสามารถของชุมชน พื้นเพ รากฐาน ทุกสิ่งทุกอย่าง แบบแผนวิถีชีวิต ทักษะปัญญา และกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์

4. ภูมิปัญญา หมายถึง องค์ความรู้ กระบวนการเรียนรู้ ระบบความรู้ทั้งหมดของมนุษย์ ที่ค้นพบหรือคิดขึ้นจากการเรียนรู้ มีการสะสมและถ่ายทอดประสบการณ์มาจากบรรพบุรุษ เป็นภูมิปัญญาในชุมชน เพื่อพัฒนาเชื่อมโยงกับความรู้และวิทยาการสมัยใหม่ เป็นผลึกองค์ความรู้ที่มาจากกระบวนการวิจัยแบบพื้นบ้าน มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์ (Identity) ของแต่ละท้องถิ่น

เอกวิทย์ ณ ถลาง (2546) กล่าวว่า การจัดการความรู้ภูมิปัญญา ในส่วนกระบวนการรวบรวมความรู้ต้องอาศัยการวิจัยเชิงคุณภาพ เพราะเป็นการหาความรู้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interview) การสังเกต การรวบรวมข้อมูลจากการเข้าไปอยู่ในเหตุการณ์ตามการรับรู้และเข้าใจของผู้วิจัย เพื่อที่จะสามารถย้อนรอย สืบสาว หรือสกัดความรู้เหล่านั้นออกมา ได้แก่

1. การดูที่ผลิตภัณฑ์สุดท้าย (End Product) แล้วสืบค้นย้อนไปถึงที่มาของผลิตภัณฑ์หรือ ภูมิปัญญานั้น ๆ เช่น ยาสมุนไพร อาหาร ฯลฯ

2. การเก็บรวบรวมความรู้โดยตรงจากตัวบุคคล เช่น ผู้รู้ ปราชญ์ชาวบ้านหรือครูภูมิปัญญา โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง

ประพนธ์ ผาสุขยัต (2547 : 83-89) กล่าวว่า การจัดการความรู้ระดับปัจเจกบุคคลจะมุ่งเน้น ไปที่ “คน” เป็นหลัก โดยความรู้ในตัวบุคคลมี 3 ประเภท ได้แก่ “ความรู้ซ่อนเร้น” (Tacit Knowledge) “ความรู้ฝังลึก” (Implicit Knowledge) และ “ความรู้เด่นชัด” (Explicit Knowledge)

1. ความรู้ซ่อนเร้น (Tacit Knowledge) และ ความรู้ฝังลึก (Implicit Knowledge) คือ ความรู้ที่แฝงอยู่ในตัวบุคคล มีลักษณะเป็นนามธรรม ดึงออกมาค่อนข้างยาก ต้องใช้เวลาในการอธิบายและเรียบเรียง บางครั้งมีความรู้แต่อธิบายไม่ได้ หรือไม่ทราบว่าตนเองมีความรู้ เช่น ความรู้เฉพาะตัวที่มาจากประสบการณ์ ทักษะ ความชำนาญ ความเชื่อ วิจารณ์ญาณ ปฏิภาณไหวพริบ ความคิดสร้างสรรค์ ความทรงจำ และภูมิปัญญา ฯลฯ

2. ความรู้เด่นชัด (Explicit Knowledge) คือ ความรู้เชิงทฤษฎีที่ปรากฏให้เห็นชัดเจนอย่างเป็นรูปธรรม ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ พิสูจน์ หรือวิจัย สามารถสื่อสารและเผยแพร่ได้อย่างสะดวก บางครั้งไม่จำเป็นต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในการถ่ายทอดความรู้ เช่น ความรู้ที่ปรากฏในรูปแบบเอกสาร หนังสือ ตำรา คู่มือปฏิบัติงานรายงานการวิจัย ไฟล์คอมพิวเตอร์ และระบบอินเทอร์เน็ต ฯลฯ

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยดำเนินการจัดการความรู้ภูมิปัญญาช่างทองที่อยู่ในตัวผู้วิจัยอย่างเป็นระบบ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ภูมิปัญญาช่างทอง ของร้านทองเจียนบุญนาคน ตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้วิจัยเพียงผู้เดียว ที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ภูมิปัญญาช่างทอง ของร้านทองเจียนบุญนาคน ตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ วิธีแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Random Sampling) คือ ผู้วิจัยเป็นผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้และจัดการความรู้ภูมิปัญญาด้วยตนเอง

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านพื้นที่ ได้แก่ ศึกษาเฉพาะองค์ความรู้ภูมิปัญญาช่างทอง ที่ได้รับการสืบทอดมาจาก ร้านทองเจียนบุญนาค ตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

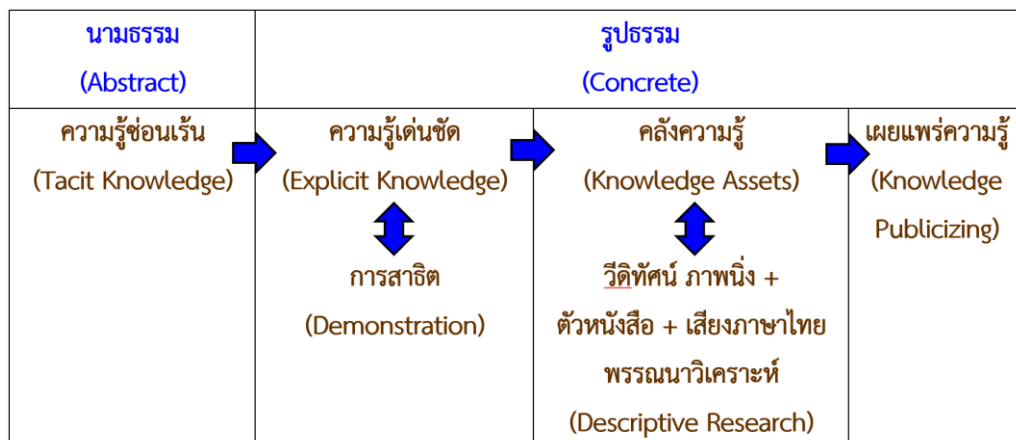
ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ ศึกษาเฉพาะกระบวนการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกัฏกรด

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

1. เมื่อปี พ.ศ. 2538 ผู้วิจัยได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องกระบวนการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกัฏกรด จากนายฟุ้ง รัตนนาคะ (แซ่แห้ว) อายุ 85 ปี ช่างทองคนสุดท้ายของร้านทองเจียนบุญนาค ตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ (นายฟุ้งเสียชีวิตเมื่อปี พ.ศ. 2545 อายุ 92 ปี)
2. ผู้วิจัยได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญ และทดลองปรับเทคนิควิธีการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้กระบวนการที่เหมาะสม แล้วสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ของตนเอง
3. ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทองคำ ช่างทอง การสกัดโลหะ การจัดการความรู้ และการอนุรักษ์ภูมิปัญญา ตลอดจนข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
4. ผู้วิจัยจัดการความรู้ภูมิปัญญา ตามแนวทางการสงวนรักษามรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ โดยการถ่ายทอดความรู้ซ่อนเร้น (Tacit Knowledge) ให้เป็นความรู้เด่นชัด (Explicit Knowledge) ใช้วิธีการสาธิตทุกขั้นตอนโดยละเอียด (Demonstration) พร้อมบันทึกข้อมูลในรูปแบบวิดิทัศน์และภาพนิ่ง
5. ผู้วิจัยจัดทำคำอธิบายโดยใช้วิธีพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Research) ในลักษณะตัวหนังสือและเสียงภาษาไทยประกอบวิดิทัศน์และภาพนิ่ง แล้วจัดเก็บเป็นคลังความรู้ (Knowledge Assets)
6. ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าความบริสุทธิ์ของทองคำและเงินที่ผ่านการสกัดด้วยวิธีกัฏกรด โดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของวิธีการดังกล่าว
7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย
8. จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
9. เผยแพร่ความรู้ (Knowledge Publicizing) ให้ผู้ที่สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่าย
10. ตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบบทความในวารสารวิชาการ หรือดำเนินการเสนอขอขึ้นทะเบียนมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของชาติ

ผลการวิจัย (Research Results)

ผู้วิจัยดำเนินการ “จัดการความรู้ภูมิปัญญา” (Wisdom Knowledge Management) เรื่อง การสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกัฏกรดอย่างเป็นระบบ โดยการถ่ายทอด “ความรู้ซ่อนเร้น” (Tacit Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่แฝงอยู่ในตัวผู้วิจัย ให้เป็น “ความรู้เด่นชัด” (Explicit Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่สามารถรวบรวมและถ่ายทอดได้ ใช้วิธีการสาธิตทุกขั้นตอนโดยละเอียด (Demonstration) พร้อมบันทึกข้อมูลในรูปแบบวิดิทัศน์และภาพนิ่ง ประกอบคำอธิบายตัวหนังสือและเสียงภาษาไทยแบบพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Research) เพื่อจัดเก็บเป็น “คลังความรู้” (Knowledge Assets) สำหรับ “เผยแพร่ความรู้” (Knowledge Publicizing) ตามลำดับดังนี้



ภาพที่ 1 กระบวนการจัดการความรู้ภูมิปัญญาเรื่องการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกักกรด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดการความรู้ภูมิปัญญาเรื่องการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกักกรดจำแนกได้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1.วัสดุและอุปกรณ์ 2.ขั้นตอนและกระบวนการ 3.การประเมินผล

1. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์

วัสดุ ได้แก่ โลหะทองคำและโลหะเงินที่ต้องการสกัด ผงน้ำประสานทอง น้ำกรดไนตริก น้ำเปล่า น้ำมันเบนซิน น้ำมันจากร ไฟแช็ก กระดาษชำระ ถังมือยาง หน้ากากอนามัย น้ำยาล้างจาน

อุปกรณ์ ได้แก่ โต๊ะทำทอง ชุดหลอมทอง (ที่สูบลม + ขวดน้ำมัน + หัวเป่าไฟ + สายยางใส่) เบ้าหลอม กระดานไฟ รางเททอง ปากคิปปสแตนเลส ภาชนะใส่น้ำเปล่า เครื่องรีดทอง กรรไกร กะละมัง เคลือบ คีมคิปป เต้าแก๊สพกพา ตะเกียบพลาสติก ขวดน้ำพลาสติก ถังน้ำพลาสติก กรวยพลาสติก ถ้วยพลาสติก แม่เหล็ก เส้นลวดทองแดง แปรงขนอ่อน เครื่องชั่งทอง

2. ขั้นตอนและกระบวนการในการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์

2.1 ขั้นตอนหลอมและรวมโลหะ

1. นำทองคำรูปพรรณหรือเศษชิ้นส่วนเครื่องประดับทองคำหรือโลหะทองคำ ที่มีค่าความบริสุทธิ์ต่ำกว่าร้อยละ 96.5 มาหลอมรวมให้เป็นเนื้อเดียวกัน น้ำหนักที่ได้คิดเป็น 1 ส่วน เช่น ทองคำหนัก 5 กรัม คิดเป็น 1 ส่วน

2. นำเงินรูปพรรณหรือเศษชิ้นส่วนเครื่องประดับเงินหรือโลหะเงิน ที่มีค่าความบริสุทธิ์ต่ำกว่าร้อยละ 92.5 ปริมาณมากกว่าทองคำ จำนวน 3 เท่าขึ้นไป เช่น ทองคำหนัก 5 กรัม ต้องใช้เงินหนัก 15 กรัม หรือมากกว่า มาหลอมรวมให้เป็นเนื้อเดียวกัน น้ำหนักที่ได้คิดเป็น 3 ส่วน

3. นำโลหะทองคำ 1 ส่วน และโลหะเงิน 3 ส่วนที่ได้ มาเตรียมหลอมเพื่อผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน

4. นำโลหะทั้ง 2 ก้อน ใส่ลงในเบ้าหลอม โรยผงน้ำประสานทองลงไปเล็กน้อย บนก้อนโลหะ ใช้หัวเป่าไฟเผาโลหะทั้ง 2 ก้อน จนเนื้อโลหะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแดง

5. เมื่อเนื้อโลหะเริ่มละลายกลายเป็นของเหลว โรยผงน้ำประสานทองลงไป เป็นระยะ ๆ เพื่อช่วยในการหลอมละลาย

6. เมื่อโลหะทั้ง 2 ก้อนละลายกลายเป็นของเหลว ให้ยกเข้าหลอมขึ้นเขย่าเบา ๆ เพื่อตรวจสอบว่าโลหะหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกันทั้งหมดแล้ว
7. เทน้ำโลหะเหลวลงในรางเททองเพื่อทำให้แข็งตัวและเป็นแท่ง (หยอดน้ำมันจักรในรางเททองก่อนการใช้งานเพื่อช่วยในการหล่อลื่น)
8. ใช้ปากคีบคีบแท่งโลหะไปจุ่มในน้ำเปล่าเพื่อให้เย็นตัว

2.2 ขั้นรีดและตัดโลหะ

1. ใช้เครื่องรีดทองรีดแท่งโลหะผสมให้บางลง (หยอดน้ำมันจักรลงในลูกกลิ้ง เครื่องรีดทองก่อนการใช้งานเพื่อช่วยในการหล่อลื่น)
2. ปรับลดระดับความห่างของลูกกลิ้งเครื่องรีดทองลงเป็นระยะ ตามความหนา ของแผ่นโลหะ เครื่องรีดทองจะกดอัดทำให้แท่งโลหะค่อย ๆ บางลงเป็นแผ่นและมีความยาวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ
3. เมื่อรีดไปได้ระยะหนึ่งเนื้อโลหะจะเริ่มแข็งตัว ให้ม้วนเส้นแผ่นโลหะเป็นขดวงกลม ใช้หัวเป่าไฟเผาให้ร้อนจนแดง แล้วจุ่มน้ำให้เย็นเป็นระยะ ๆ เพื่อให้เนื้อโลหะนิ่มขึ้นและรีดได้ง่าย
4. นำเส้นแผ่นโลหะไปรีดต่อ แผ่นโลหะจะเริ่มบางลงและยาวขึ้นไปเรื่อย ๆ ควรรีดให้แผ่นโลหะมีความบางมากที่สุดเท่าที่สามารถรีดได้
5. ใช้กรรไกรตัดเส้นแผ่นโลหะที่รีดได้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาดไม่เกิน 1 X 1 ซม. ลงในกะละมังเคลือบขนาดใหญ่ จากนั้นล้างทำความสะอาดแผ่นโลหะที่ตัดแล้วด้วยน้ำยาล้างจานเพื่อกำจัดคราบน้ำมันที่เกาะบนพื้นผิว

2.3 ขั้นสกัดด้วยน้ำกรด

1. ควรเลือกสถานที่โล่งแจ้ง อากาศถ่ายเทได้ดี ห่างไกลที่อยู่อาศัย ผู้คน และสัตว์เลี้ยง ข้อควรระวัง: ห้ามสัมผัสหรือสูดดมกลิ่นของน้ำกรดไนตริก ผู้สกัดต้องสวมถุงมือยางและหน้ากากอนามัยตลอดเวลา
2. นำกะละมังเคลือบขนาดกลางตั้งบนเตาแก๊ส แล้วใส่แผ่นโลหะผสมที่ตัดไว้ลงในกะละมังเคลือบใบดังกล่าว จากนั้นเทน้ำกรดไนตริกลงไปให้ท่วมแผ่นโลหะ (ไม่ควรเกินครึ่งกะละมังเคลือบ)
3. เปิดเตาแก๊สเพื่อต้มน้ำกรดไนตริกกับแผ่นโลหะ แล้วใช้ตะเกียบพลาสติก คนแผ่นโลหะในน้ำกรดเพื่อให้กระจายตัวออกจากกัน ซึ่งความร้อนจะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) ในการสกัด
4. น้ำกรดจะเริ่มทำปฏิกิริยาย่อยสลายโลหะที่ไม่ใช่ทองคำ เช่น เงินและทองแดง ให้ละลายเป็นน้ำสีเขียว แต่จะไม่ทำปฏิกิริยาใด ๆ กับโลหะทองคำ ขั้นตอนนี้จะเกิดควันสีน้ำตาลลอยขึ้นเป็นจำนวนมาก ผู้สกัดควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือสูดดมควันดังกล่าว
5. เมื่อน้ำกรดเริ่มแห้งและเปลี่ยนเป็นสีเขียว ให้เติมน้ำเปล่าผสมลงในน้ำกรด ประมาณ 1 ส่วน 3 ของกะละมังเคลือบ แล้วใช้ตะเกียบพลาสติกคนให้ทั่ว (ไม่ควรปล่อยให้ น้ำกรดแห้ง ติดกะละมังเคลือบ)

6. ต้มต่อไปจนกระทั่งควั่นสีน้ำตาลเริ่มจางลงเป็นสีขาว แผ่นโลหะจะเริ่มฝูกร้อน มีลักษณะเป็นเกล็ดขึ้นเล็ก ๆ สีน้ำตาลเข้ม (คือเกล็ดทองคำ) หากควั่นยังมีสีน้ำตาลแสดงว่าน้ำกรดยังกัดโลหะ อื่น ๆ ออกไม่หมด

7. เมื่อน้ำกรดเริ่มแห้งให้เติมน้ำเปล่าผสมลงไปประมาณครึ่งหนึ่งของกะละมัง ปิดเตาแก๊สแล้วใช้คีมคีบยกกะละมังเคลือบลงจากเตา เทน้ำกรดสีเขียวทั้งหมดลงในกะละมังเคลือบขนาดใหญ่ เหลือไว้เฉพาะเกล็ดทองคำ

8. เทน้ำเปล่าลงในกะละมังเคลือบให้ท่วมเกล็ดทองคำ ใช้นิ้วมือ (โดยสวมถุงมือยาง) ขยี้เกล็ดทองคำที่ได้ให้เป็นผงละเอียดมากที่สุด

9. ทำกระบวนการตั้งแต่ต้มน้ำกรดถึงขยี้เกล็ดทองคำ ซ้ำอีก 2-3 ครั้ง

10. การต้มครั้งสุดท้ายให้สังเกตว่าน้ำกรดจะใสสะอาดและเหลือควั่นสีขาว เพียงเล็กน้อย แสดงว่าน้ำกรดได้กัดโลหะอื่น ๆ ออกไปหมดแล้ว ดังนั้นผงโลหะที่เหลืออยู่ในกะละมังเคลือบ ก็คือผงทองคำบริสุทธิ์

11. ใช้น้ำเปล่าล้างผงทองคำในกะละมังเคลือบ 2-3 ครั้ง เพื่อกำจัดน้ำกรดที่ยังคงหลงเหลืออยู่ออกให้หมด น้ำล้างทั้งหมดให้เทรวมกันไว้ในกะละมังเคลือบขนาดใหญ่

12. เมื่อน้ำกรดที่เทเก็บไว้ในกะละมังเคลือบขนาดใหญ่เย็นตัวลง ให้นำออกใส่ ขวดน้ำพลาสติกที่มีฝาปิดแน่นหนา

2.4 ขั้นตอนเก็บผงทองคำและผงเงินบริสุทธิ์

2.4.1 การเก็บผงทองคำบริสุทธิ์

1. นำผงทองคำที่สกัดได้ใส่ถ้วยพลาสติกขนาดเล็ก เทน้ำเปล่าลงไปให้ท่วม ผงทองคำประมาณ 1 ส่วน 3 ของถ้วยพลาสติก ใช้แม่เหล็กดูดเศษเหล็กที่อาจปนเปื้อนในผงทองคำออกให้หมด ทำความสะอาดแม่เหล็กด้วยกระดาษชำระ

2. เทน้ำในถ้วยพลาสติกออกจนเกือบหมด ปล่อยให้ของเหลวไหลลงไปในผงทองคำ แล้วใช้ตะเกียบพลาสติกคนให้ทั่ว

3. นำกระดาษชำระ 1 แผ่น มารองไว้ที่ปากเบ้าหลอม เทผงทองคำ จากถ้วยพลาสติก ลงบนกระดาษชำระแผ่นดังกล่าว ใช้น้ำเปล่าเทเพื่อช่วยให้ผงทองคำไหลออกจากถ้วย แล้วปล่อยให้ของเหลวไหลลงบนผงทองคำ

4. เมื่อน้ำซึมลงในเบ้าหลอมหมดแล้ว ให้ห่อกระดาษชำระกับผงทองคำ แล้วยกขึ้นนำไปใส่ในเบ้าหลอมอีกใบหนึ่ง

5. ใช้หัวเป่าไฟเผาผงทองคำในห่อกระดาษชำระ จนกระทั่งละลายกลายเป็นของเหลว

6. ยกเบ้าหลอมขึ้นเขย่าเบา ๆ เทน้ำทองคำเหลวลงในรางเททองเพื่อให้แข็งตัวและเป็นแท่ง ใช้ปากคีบคีบแท่งทองคำไปจุ่มในน้ำเปล่าเพื่อให้เย็นตัว

7. ทองคำแท่งที่ได้จะมีค่าความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 98-99 เพื่อประโยชน์ในการหมุนเวียนโลหะทองคำนำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิตเครื่องประดับรูปพรรณต่าง ๆ

2.4.2 การเก็บผงเงินบริสุทธิ์

1. เหน้การตที่เก็บไว้จากขั้นตอนการสกัดลงในถังน้ำพลาสติกขนาดใหญ่ เติมน้ำเปล่าผสมลงไป 2-5 เท่า เพื่อให้น้ำกรดมีความเจือจางมากที่สุด
2. พันเส้นลวดทองแดงให้เป็นขดวงกลมแบบสปริง นำไปแช่ลงใน ถังน้ำกรดเจือจางที่ผสมไว้ โดยแขวนปลายขดลวดข้างหนึ่งไว้กับไม้แขวน วางพาดไว้กับปากถังน้ำ
3. แ่ขดลวดทองแดงไว้ในถังน้ำกรดประมาณ 12 ชั่วโมง จะมีผงเงิน (ขุยสีเทา) มาเกาะที่ขดลวดทองแดง และจะหนาขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาที่แช่ไว้
4. ยกไม้แขวนขดลวดทองแดงขึ้นเล็กน้อย เขย่าเบา ๆ ให้ผงเงินทั้งหมดตกตะกอนลงไป ในถังน้ำ ทำกระบวนการแ่ขดลวดทองแดงถึงการเขย่า ซ้ำอีก 2-3 ครั้ง จนกระทั่งไม่มีผงเงินมาเกาะ
5. เหน้การตออกให้หมดแล้วใช้น้ำเปล่าล้างผงเงินให้สะอาด
6. ลอผงเงินเพื่อทำเป็นเงินแท่ง (ขั้นตอนและกระบวนการเหมือน การลอผงทองคำ)
7. เงินแท่งที่ได้จะมีค่าความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 98-99 เพื่อประโยชน์ในการหมุนเวียนโลหะเงินนำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิตเครื่องประดับรูปพรรณต่าง ๆ

2.5 ขั้นตอนเวียนไปใช้ประโยชน์ ก่อนนำกลับมาสกัดใหม่

การสกัดโลหะมีค่าเพื่อประโยชน์ในการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ การนำโลหะทองคำแท่งและเงินแท่งไปผลิตเป็นเครื่องประดับรูปพรรณต่าง ๆ จนกระทั่งเครื่องประดับรูปพรรณต่าง ๆ ชำรุดจึงนำกลับมาสกัดใหม่

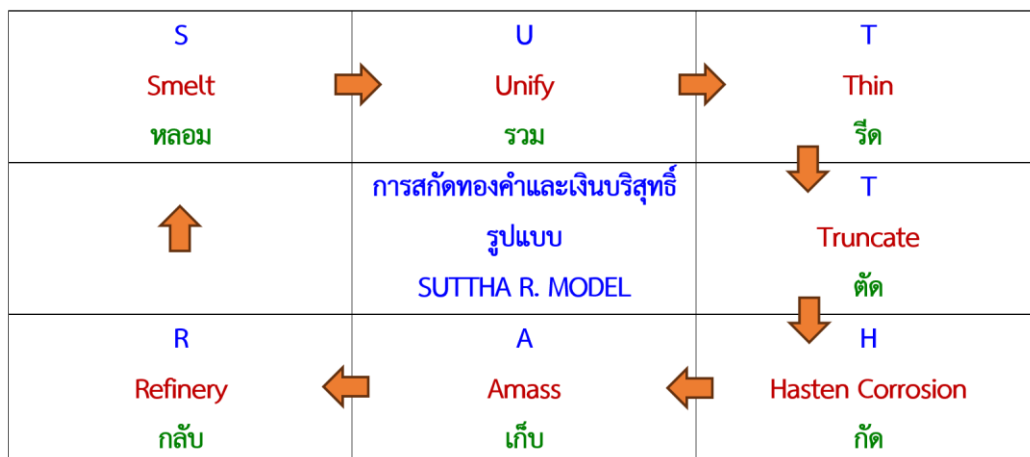
3. การประเมินผลค่าความบริสุทธิ์ของทองคำและเงิน

ผลการวิเคราะห์ค่าความบริสุทธิ์ของทองคำและเงินที่ผ่านกระบวนการสกัดด้วยวิธีกักรดด้วยเครื่องวิเคราะห์โลหะมีค่า (Precious Metal Analyser) แบบ X-Ray Gold Testing Machine พบว่าทองคำมีค่าความบริสุทธิ์อยู่ในระดับร้อยละ 99.34 และเงินมีค่าความบริสุทธิ์อยู่ในระดับร้อยละ 99.56 ดังนั้นการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกักรดตามรูปแบบที่ผู้วิจัยประยุกต์ขึ้น ทำให้โลหะ มีค่าความบริสุทธิ์มากกว่าร้อยละ 99

สรุปผลการวิจัย

สรุปผล

การจัดการความรู้ภูมิปัญญาเรื่องการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกักรด ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. วัสดุและอุปกรณ์ 2. ขั้นตอนและกระบวนการ 3. การประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปองค์ความรู้โดยการประยุกต์และสร้างรูปแบบการสกัดโลหะมีค่า (Refinery) ในแบบจำลองที่มีชื่อว่า “SUTTHA R. MODEL” เพื่อจัดเก็บเป็น “คลังความรู้” สำหรับ “เผยแพร่ความรู้” ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2 กระบวนการการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์รูปแบบ SUTTHA R. MODEL

S (Smelt) หลอม คือ การใช้ความร้อนทำให้โลหะเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว ได้แก่ การหลอมโลหะทองคำและเงินให้ละลายกลายเป็นน้ำโลหะเหลว

U (Unify) ผสม คือ การนำโลหะ 2 ชนิด มาหลอมผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน ได้แก่ การหลอมรวมโลหะทองคำและเงินในอัตราส่วน 1 ต่อ 3

T (Thin) รีด คือ การทำให้โลหะเปลี่ยนรูปร่างจากความหนาให้เป็นความบาง ได้แก่ การใช้เครื่องรีดทองรีดโลหะผสม (ทองคำ + เงิน) ให้เป็นแผ่นบาง ๆ

T (Truncate) ตัด คือ การใช้ของมีคมตัดเนื้อโลหะให้ขาดออกจากกัน ได้แก่ การใช้กรรไกรตัดแผ่นโลหะผสม (ทองคำ + เงิน) ที่ผ่านการรีดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ

H (Hasten Corrosion) กัด คือ การใช้สารเคมีทำลายเนื้อโลหะให้ย่อยสลายหรือละลายเป็นน้ำ โดยมีความร้อนเป็นตัวเร่ง ได้แก่ การใช้ความร้อนเร่งปฏิกิริยาให้น้ำกรดไนตริกทำลายเนื้อของแผ่นโลหะผสม (ทองคำ + เงิน) โดยน้ำกรดไนตริกจะไม่ทำปฏิกิริยาใด ๆ กับโลหะทองคำ แต่จะทำละลายโลหะเงินและโลหะอื่น ๆ ให้กลายเป็นน้ำ ดังนั้นสิ่งที่เหลืออยู่ในกระบวนการสุดท้ายของการสกัดด้วยน้ำกรดก็คือผงทองคำบริสุทธิ์

A (Amass) เก็บ คือ การได้มาของโลหะมีค่าในกระบวนการสุดท้ายของการสกัดด้วยน้ำกรด ได้แก่ การเก็บรวบรวมผงโลหะทองคำบริสุทธิ์หลังกำจัดน้ำกรดออกแล้ว และใช้โลหะทองแดงเก็บรวบรวมโลหะเงิน ที่ละลายอยู่ในน้ำกรดให้กลับมาเป็นผงเงินบริสุทธิ์ เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการทำทองคำแท่งและเงินแท่งต่อไป

R (Refinery) กลั่น คือ การสกัดโลหะมีค่าเพื่อประโยชน์ในการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ การนำโลหะทองคำแท่งและเงินแท่งไปผลิตเป็นเครื่องประดับรูปพรรณต่าง ๆ จนกระทั่งเครื่องประดับรูปพรรณต่าง ๆ ขำรุติจึงนำกลับมาสกัดใหม่

เมื่อนำทองคำและเงินที่ผ่านการสกัดด้วยวิธีกัดกรดไปวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าความบริสุทธิ์ของโลหะด้วยเครื่องวิเคราะห์โลหะมีค่า (Precious Metal Analyser) แบบ X-Ray Gold Testing Machine พบว่า ทองคำมีค่าความบริสุทธิ์อยู่ในระดับร้อยละ 99.34 และเงินมีค่าความบริสุทธิ์อยู่ในระดับร้อยละ 99.56 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้

คลังความรู้ (Knowledge Assets) สำหรับเผยแพร่ความรู้ (Knowledge Publicizing)

รูปแบบหนังสือ



รูปแบบวีดิทัศน์

ภูมิปัญญาช่างทองอำเภออับแล จังหวัดอุดรธานี :
กรณีศึกษากระบวนการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีถักกรด

สุทธา รัตนศักดิ์
พรณวลี รัตนศักดิ์

สำนักวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
จังหวัดเชียงราย



อภิปรายผล

เนื่องจากองค์ความรู้เรื่องการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์เป็นความรู้ที่ถ่ายทอดกันเฉพาะบุคคลในครอบครัว ซึ่งอาจมีวิธีการและสูตรที่แตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น จึงเป็นการยากที่จะเข้าถึงข้อมูลในเชิงลึกได้ หลายครั้งที่องค์ความรู้เหล่านี้ต้องสูญหายไปตามตัวบุคคลและตามกาลเวลา

ดังนั้น การจัดการความรู้ภูมิปัญญาอย่างเป็นระบบ จะช่วยสร้างคลังความรู้ที่สามารถ เผยแพร่ความรู้ให้เข้าถึงได้โดยง่ายและกว้างขวาง เป็นการปกป้องคุ้มครองและอนุรักษ์มรดกภูมิปัญญา ทางวัฒนธรรมหรือมรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Cultural Heritage) ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง การสูญหายไปคงอยู่สืบไป ตาม “อนุสัญญาว่าด้วยการสงวนรักษามรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ ค.ศ. 2003 ขององค์การสหประชาชาติเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรม (ยูเนสโก)”

ทั้งนี้การสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์รูปแบบ SUTTHA R. MODEL พบว่ามีความสอดคล้องกับวิธีการ Inquartation และ Parting หรือวิธีกิมซัว ซึ่งทำให้ได้โลหะที่มีค่าความบริสุทธิ์ระหว่างร้อยละ 98-99 อันเหมาะสำหรับการดำเนินการขนาดเล็กถึงขนาดกลาง (ผการัตน์ หาญวิวัฒน์วงศ์, 2549: 4-10, สถาบันทองคำเที่ยงธรรม, 2556)

ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสกัดทองนั้นพบน้อยมาก เมื่อนำมาเปรียบเทียบแล้วพบว่าแตกต่างกันในเรื่องกระบวนการแต่ประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน อาทิ ผการัตน์ หาญวิวัฒน์วงศ์ (2549) ทำการวิจัยเรื่อง การแยกสกัดทองคำให้บริสุทธิ์ด้วยกรดออกซาลิก โดยวิธี Cupellation พบว่า ได้ทองคำที่มีค่าความบริสุทธิ์ ร้อยละ 99.99 และสูญเสียทองคำในกระบวนการแยกสกัดน้อยกว่าร้อยละ 0.3

และปราโมทย์ ภูพานทอง (ม.ป.ป.) ทำการวิจัยเรื่องการทำให้ทองคำให้บริสุทธิ์ด้วยกรดกัดทองและสารประกอบซิลไฟด์โดยวิธี Simplex Evolutionary Operation พบว่าได้ทองคำที่มีค่าความบริสุทธิ์ร้อยละ 99.99 และสูญเสียทองคำ ในกระบวนการแยกสกัดน้อยกว่าร้อยละ 1

เมื่อวิเคราะห์จุดเด่นของการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์รูปแบบ SUTTHA R. MODEL พบว่า

1. วัสดุและอุปกรณ์หาได้ง่าย เพราะเป็นเครื่องมือช่างที่ช่างทองอาชีพหรือนักศึกษาที่เรียน ในหลักสูตรอัญมณีและเครื่องประดับต้องใช้เป็นพื้นฐาน
2. ขั้นตอนและกระบวนการไม่ซับซ้อน ผู้ที่มีความรู้พื้นฐานด้านช่างทองสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนในหนังสือหรือวีดิทัศน์ได้ทันที
3. ประหยัดบุคลากรและเวลา เพราะช่างทอง 1 คน สามารถดำเนินการสกัดทองตั้งแต่เริ่มต้น จนเสร็จสิ้นกระบวนการได้โดยใช้ระยะไม่ถึง 1 วัน
4. ประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะวัสดุประเภทสิ้นเปลือง เช่น น้ำกรดไนตริก น้ำประสานทอง น้ำมันเบนซิน แก๊สกระป๋อง ฯลฯ มีราคาไม่แพง หาซื้อได้ง่าย และใช้ปริมาณไม่มาก
5. สามารถปฏิบัติการภายในระบบครัวเรือนขนาดเล็ก โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักร ขนาดใหญ่ที่ทันสมัยเพราะไม่ใช่ระบบอุตสาหกรรม
6. ทองคำและเงินที่ผ่านกระบวนการสกัดมีค่าความบริสุทธิ์อยู่ในระดับร้อยละ 99 ขึ้นไป ซึ่งนับว่า มีความบริสุทธิ์อยู่ในระดับที่สูงมาก

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

1. ควรมีการทำวิจัยเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและประสิทธิผลเรื่องกระบวนการสกัดทองคำและเงินบริสุทธิ์ด้วยวิธีกัดกรดกับวิธีการอื่น ๆ (หากสามารถเข้าถึงองค์ความรู้เรื่องการสกัดโลหะมีค่าวิธีการอื่น ๆ ได้)
2. ควรมีการทำวิจัยเพื่อจัดการความรู้ภูมิปัญญาช่างทองไทยในองค์ความรู้เรื่องอื่น ๆ
3. ควรจัดแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์หรือจดสิทธิบัตรรูปแบบการสกัดโลหะมีค่า (Refinery) ตามแบบจำลอง “SUTTHA R. MODEL”
4. ควรมีการเสนอขอขึ้นทะเบียนมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของชาติ

เอกสารอ้างอิง (References)

- คติชนวิทยา, ศูนย์. (2550). รายงานการศึกษาโครงการวิจัยภาคสนามเรื่อง การคุ้มครองภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย (ตามแผนพัฒนากฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาปี 2550 กิจกรรมที่ 2 เพื่อนำเสนอกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์. กรุงเทพฯ: ศูนย์คติชนวิทยา คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เที่ยงธรรม, สถาบัน (TTGI). (2556). การสกัดทอง. สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2565.
เข้าถึงได้จาก http://www.ttgold-institute.com/news/article_desc/38/
- ประพนธ์ ฝาสุยิต. (2547). การจัดการความรู้ ฉบับมือใหม่หัดขับ. กรุงเทพฯ: ไยใหม่.
- ประภากร แก้ววรรณ. (2554). การจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น. อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ปราโมทย์ ภูพานทอง. (ม.ป.ป.). การทำให้ทองคำให้บริสุทธิ์ด้วยกรดกัดทองและสารประกอบซิลไฟด์. กรุงเทพฯ : สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

- ผการัตน์ หาญวิวัฒน์วงศ์. (2549). รายงานวิชาการเรื่อง การแยกสกัดทองคำให้บริสุทธิ์
ด้วยกรดออกซาลิก. กรุงเทพฯ : กลุ่มวิเคราะห์ สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรม
พื้นฐานและการเหมืองแร่.
- วิณะ จุฑะวิภาต. (2535). ศิลปหัตถกรรมของช่างทองเมืองเพชร ความเป็นมาและสภาพปัจจุบัน.
กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป.
- ส่งเสริมวัฒนธรรม, กรม. (2558). คู่มือการเสนอขอขึ้นทะเบียนมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของชาติ.
กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- เอกวิทย์ ณ ถลาง และคณะ. (2546). ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการจัดการความรู้. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง
แอนด์พับลิชชิ่ง.