

บทที่ 1

บทนำ

เงินตราคือสิ่งที่มีค่ามาตรฐาน สำหรับใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้า เป็นเครื่องวัดมูลค่าของสิ่งของ และใช้เป็นหน่วยกลางของการทำบัญชี ไคแก่ทาส โค กระบือ แกะ ชนสัตว์ ไบยาสูบ เปลือกหอย โลหะเงินและทอง ในบรรดาหน่วยกลางต่าง ๆ ที่นำมาใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้านี้ ต่อมาปรากฏว่าโลหะเงินและทองได้รับความนิยมมาก เพราะโลหะทั้งสองชนิดนี้หายาก มีความคงทน สามารถนำตัดตัวโคสะควก มีค่ามาตรฐาน ทำลายได้ยาก สามารถแบ่งเป็นชิ้นเล็ก ๆ ได้โดยไม่เสียหายหรือเสื่อมค่า นอกจากนั้นยังสามารถนำไปใช้เป็นอาวุธประดับกายได้ด้วย เพราะฉะนั้น คำว่า เงิน หรือ เงินตรา จึงใช้เรียกชื่อหน่วยกลางที่นำมาใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้า

ชนชาติจีนเป็นชาติแรกในเอเชียที่ทำเงินเหรียญด้วยโลหะ เมื่อประมาณ 2000 ปีก่อนคริสตกาล ในตอนแรกใช้สำริด (โลหะผสมของทองแดงกับดีบุก) ทำเลียนแบบเปลือกหอย ซึ่งเป็นสิ่งแลกเปลี่ยนในสมัยนั้น ต่อมาในสมัยราชวงศ์โจว (1122 - 246 ก่อนคริสตกาล) ไคทำเงินตราเป็นรูปเสียม และไควิวัฒนาการมาเป็นรูปมีด และกลายเป็นเหรียญกลมไปในที่สุด ส่วนทางด้านเอเชียไมเนอร์ ชาวไลเคียนรู้จักทำเงินตราใช้เมื่อประมาณ 700 ปีก่อนคริสตกาล โดยใช้โลหะผสมของเงินและทอง ตอนแรกพ่อค้าเป็นผู้ผลิตเงินตราขึ้นใช้ แต่ต่อมาเป็นสิทธิ์ของรัฐบาลเพียงผู้เดียว

ในประเทศไทยได้มีมนุษย์อาศัยอยู่นับแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ เป็นต้นมา แต่ไม่มีหลักฐานปรากฏแน่ชัดว่าในสมัยนั้น มนุษย์ใช้สิ่งใด เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน จนถึงสมัยหัวเลี้ยวประวัติศาสตร์ อาณาจักรพุนนไคมีอำนาจอยู่บริเวณภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณพุทธศตวรรษที่ 11 - 16 ไคพบ

เหรียญเงินเป็นจำนวนมาก พอที่จะเป็นหลักฐานได้ว่า ชาวพม่ารู้จักใช้เงินตราที่
 ทำด้วยโลหะแล้ว ในสมัยประวัติศาสตร์ตอนต้น คือสมัยทวารวดี (พุทธศตวรรษที่
 11 - 16) ได้พบเงินตราทำเป็นเหรียญหลายแบบ สมัยศรีวิชัย (พุทธศตวรรษที่
 13 - 18) ก็มีเงินตราโมและเงินดอกจันทน์ใช้ จนถึงสมัยลพบุรีหรือละโว้
 (พุทธศตวรรษที่ 16 - 18) ไม่ปรากฏหลักฐานว่าในสมัยนี้ ชาวลพบุรีใช้วัตถุใด
 เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน

เมื่อชนชาติไทยได้ตั้งอาณาจักรสุโขทัยขึ้นเป็นเอกราช ได้มีเงินตราใช้
 โดยทำเป็นเงินพดด้วง ซึ่งทำด้วยเงินบริสุทธิ์ มีลักษณะเป็นก้อนกลม ปลายงอเข้า
 หากันคล้ายตัวควง แต่เนื่องจากโลหะเงินและทองในสมัยนั้นมีราคาแพงมาก จึง
 มีการนำเปลือกหอยชนิดหนึ่งซึ่ง เป็นเงางามและมีความคงทนมาใช้เป็นเงินปลึก
 เรียกว่า เบี้ย

ในสมัยอยุธยาที่ใช้เงินพดด้วงเป็นเงินตราโลหะ โดยประทับตราประจำ
 รัชกาลลงบนเงินพดด้วง รัฐบาลเป็นผู้ผูกขาดในการทำเงินตรา ที่ใช้กันมากมีราคา
 1 บาท, กึ่งบาท, 1 สลึง, และ 1 เฟื้อง

ต่อมาในสมัยกรุงธนบุรี และกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น ตั้งแต่รัชกาลที่ 1
 ถึงรัชกาลที่ 3 ก็ยังใช้เงินพดด้วงเป็นเงินตรา ครั้นถึงรัชกาลที่ 4 เริ่มใช้เหรียญ
 โลหะแบนแทนเงินพดด้วง ซึ่งทำปลอมกันมากในขณะนั้น ประกอบกับความต้องการ
 เงินตราไทยมีมากขึ้น ผลิตได้ไม่พอแก่ความต้องการ เนื่องจากการผลิตเงินพดด้วง
 ใช้วิธีทำด้วยมือทั้งสิ้น

วิธีผลิตเงินพดด้วง ใช้เงินที่มีเนื้อเงินประมาณ 90 - 95% ในรัชกาล
 พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เคยส่งเงินพดด้วงไปวิเคราะห์ที่ประเทศ
 อังกฤษ พบว่า แต่ละอันมีเนื้อเงินตั้งแต่ 89.43 - 95.26% ถ้าใช้เนื้อเงินปริมาณ
 สูงเกินไป จะเกิดการสึกหรอได้ง่ายเมื่อนำมาหมุนใช้หลาย ๆ มือ จึงผลิตเงินพดด้วง

ค้ายเนื้อเงินไม่เกิน 95% แต่ไม่ควรต่ำกว่า 90% เพื่อรักษาค่าของเงินนั้น

นายเรจินด์ เลอเมย์¹ ได้บันทึกวิธีผลิตเงินพดด้วง เมื่อครั้งที่สมเด็จพระปรมหาราชราชานุภาพไทรทรงจกัใหม่การแสดงวิธีทำเงินพดด้วงขึ้นที่กอง—
โรงงานกษาปณ์ ในกระทรวงพระคลังมหาสมบัติ การแสดงครั้งนั้นเข้าใจว่าเป็น
การทำเงินพดด้วงครั้งสุดท้าย เพราะผู้แสดง เป็นคนที่รู้จักวิธีทำเพียงคนเดียวที่
ยังมีชีวิตอยู่ในขณะนั้น

กรรมวิธีในการผลิตเริ่มด้วยการตัดแผ่นเงินเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ในฝายหอย
ตรงที่รูหน้าหนักแล้ว นำขึ้นซึ่งบนตา เต็งสำหรับชั่งเงินและทอง การชั่งน้ำหนักด้วย
ตาเต็งประเภทนี้จะได้น้ำหนักคลาดเคลื่อนเล็กน้อย จึงทำให้เงินพดด้วงขนาดเดียวกัน
มีน้ำหนักไม่เท่ากัน หลังจากนั้นนำเงินใส่ลงในเบ้าดินเหนียว ไซค์มีคืบใส่เข้าเตาไฟ
แล้วคืบถ่านไฟแดง ๆ สุมเบา และสูบลมเข้าเตาไฟให้ลุกโชน จนกระทั่งเงินในเบ้า
ละลายหมด จึงนำเบ้าออกมา เทเงินที่กำลังหลอมละลายทั้งหมดลงบนไม้แบบหนา ๆ
ซึ่งมีผิวหยาบ และจมอยู่ในถังที่มีน้ำท่วมไม้แบบนั้น กลางไม้แบบมีแองดิกเป็นรูปไซค์เข้าซีก
ก่อน เทเงินจะไซไม่ปลายมนกดเข้าให้เป็นแอง เพื่อให้เงินไหลลงแองไม้แบบง่ายเข้า
และไซไม้แบบ เคาะให้เงินไหลเข้าแบบ เรียบร้อย

เมื่อเงินแข็งตัวแล้ว จะได้เงินเป็นแท่งรูปไซค์ ด้านบนเรียบ ด้านล่างมน
ตามแองไม้ นำแท่งเงินนี้มาวางบนแท่งเหล็กซึ่งเป็นที่อนสี่เหลี่ยมยาว ๆ แต่ละด้าน
มีแองเล็ก ๆ ขนาดต่าง ๆ เพื่อเป็นที่วางแท่งเงินไม่ให้เลื่อนไปมา ไซส์ทั้งสองคม
กับที่อนสี่บริ เวลางัดกลางแท่งเงินด้านเรียบให้เป็นสองรอยคั่น ๆ แท่งเงินนั้นจะงอ
ปลายเข้าหากันเล็กน้อย แล้ววางปลายข้างหนึ่งลงในแองทั้งเหล็กที่มีขนาดพอดี ไซ

¹Le May R. The Coinage of Siam : 2. Ed.; 1961. Bangkok

ซ่อนทูลปลายอีกข้างหนึ่งให้ขอ เป็นรอยซ่อน เดียว หรือซ่อนคู่ตามต้องการ แล้วกลับข้าง
คืออีกปลายหนึ่งให้ขอ เขาหากัน แล้วคว่ำลงตีค้ำบนเบา ๆ ให้เป็นรูป

การประทับตราและเมล็ดข้าวสาร ใช้ตราเหล็กตีประทับ โดยใช้กระดูก
ขาข้าง ยาว 5 ฟุต เจาะเป็นแฉ่งขนาดต่าง ๆ เพื่อให้วางเงินพดด้วงขนาดต่าง ๆ
ได้พอดี ไม่เคลื่อนที่เวลาตีตรา การที่ใช้กระดูกขาข้าง เพราะมีความยืดหยุ่นพอดี
กับการตีตรา และไม่แตกง่ายเหมือนไม้ ทั้งไม่ทำให้เงินพดด้วงเสียรูปเหมือนใช้โลหะ
เป็นที่รองรับ

ช่างฝีมือดีและมีความชำนาญ จะผลิตเงินพดด้วงได้ประมาณวันละ 240 อัน
ในสมัยรัชกาลที่ 4 มีช่างเพียง 10 ชุด หรือ 10 เตา¹ แม้จะเพิ่มเจ้าหน้าที่
และแรงผลิตก็ยังไม่พอแก่ความต้องการ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว
จึงทรงประกาศให้ราษฎรใช้เงินเหรียญต่างประเทศ และต่อมาได้ผลิตเงินเหรียญ
หรือเงินแบบขึ้นใช้แทนเงินพดด้วง ตั้งแต่ พ.ศ. 2403 เป็นต้นมา

เหรียญเงินที่ใช้ในสมัยรัชกาลที่ 4 มีขนาด 1 บาท, 2 สลึง, สลึง และ
เฟื้อง ซึ่งมีตรามงกุฏ นอกจากนี้ยังมีเหรียญทองคำ ราคา สิบสลึง, เหรียญสีบุก
อัฐและโสฬส, เหรียญทองแดง ชิก และเสี้ยว

ในสมัยรัชกาลที่ 5 ได้ผลิตเหรียญเงินตราพระเกี้ยวขึ้นใช้ 3 ขนาด คือ
1 บาท, สลึง และ เฟื้อง มีขนาด, น้ำหนัก และส่วนผสมเหมือนเหรียญเงินตรา
มงกุฏ คือ เหรียญบาทผสมเนื้อเงินบริสุทธิ์ 900 ส่วน ทองแดง 100 ส่วน หนัก
15 กรัม เหรียญ 2 สลึง ผสมเนื้อเงินบริสุทธิ์ 800 ส่วน ทองแดง 200 ส่วน

¹ สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี (พระนาม : สำนักพิมพ์คลังวิทยา, 2494)

หนัก 7.5 กรัม ส่วนเหรียญสลึง หนัก 3.5 กรัม นอกจากนี้ยังมีเหรียญทองแดง
 เลี้ยว, อัฐ, โสฬส, สตางคทองขาว และสตางคทองแดง

เมื่อถึงสมัยรัชกาลที่ 6 ใ้ทำเหรียญบาท, 2 สลึง และสลึง ซึ่งมีขนาด
 และส่วนผสมเท่าเดิม แต่ต่อมาเนื้อเงินมีราคาสูงขึ้น จึงมีการเปลี่ยนแปลงส่วนผสม
 ของเนื้อเงินบริสุทธิ์หลายครั้ง ตามความเหมาะสม และเพื่อป้องกันการปลอมแปลง จนครั้ง
 สุดท้ายเมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2463 กำหนดให้เหรียญ 2 สลึง และเหรียญสลึง
 มีส่วนผสมเนื้อเงินบริสุทธิ์ 650 ส่วน ทองแดง 350 ส่วน

ในรัชกาลที่ 7 ใ้ผลิตเหรียญเงิน ขนาด 50 สตางค และ 25 สตางค
 ซึ่งทำด้วยเนื้อเงิน 650 ส่วน ผสมกับทองแดง 350 ส่วน จนถึง พ.ศ.2473
 สภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ จึงหยุดผลิตเหรียญกษาปณ์แค่นั้นมาเป็นเวลา 6 ปี เหรียญ
 กษาปณ์ที่ออกใช้ในช่วงนั้นเป็นเหรียญนิกเกิล ขนาด 10 สตางค และ 50 สตางค
 ซึ่งต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ

สมัยรัชกาลที่ 8 ใ้ทำเหรียญเงินราคา 20, 10 และ 5 สตางค โดย
 ใช้ส่วนผสมของเงิน และทองแดงเท่าเดิม นอกจากนี้ยังมีเหรียญครึ่งสตางค ทำด้วย
 ทองแดง 95 ส่วน, ดีบุก 4 ส่วน และทองแดง 1 ส่วน ต่อมาทองแดงและเงิน
 มีราคาสูงขึ้นและหายาก จึงใ้ทำเหรียญดีบุกราคา 50, 25, 20, 10, 5 และ
 1 สตางค ขึ้นใช้แทนเหรียญดีบุกเหล่านี้ มีส่วนผสมดังนี้คือ ทองแดง 10 ส่วน และ
 ดีบุก 90 ส่วน

เงินตราของไทยสมัยต่าง ๆ เหล่านี้ นับว่าเป็นสมบัติวัฒนธรรมที่มีค่ายิ่ง
 ควรที่จะได้มีการศึกษาถึงองค์ประกอบและความบริสุทธิ์ของเนื้อเงิน โดยเฉพาะ
 อย่างยิ่ง เงินตราไทยสมัยก่อนรัชกาลที่ 4 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ ซึ่งยังไม่เคยมีผู้ใด
 ศึกษาคนความมาก่อน

วิธีวิเคราะห์หาปริมาณธาตุเงิน อาจทำได้หลายวิธี ทั้งวิธีที่จะต้องมีการทำลายหรือเปลี่ยนรูปวัตถุตัวอย่าง และวิธีที่ไม่ต้องมีการทำลายเนื้อวัตถุตัวอย่าง ในกรณีที่จะวิเคราะห์ศิลปโบราณวัตถุซึ่งหากามีได้ ควรหลีกเลี่ยงวิธีที่ต้องทำลาย หรือเปลี่ยนรูปวัตถุตัวอย่าง เพราะฉะนั้นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ศิลปโบราณวัตถุคือวิธีนิวเคลียร์ ซึ่งไม่มีการทำลายเนื้อวัตถุ ได้แก่

ก. วิธีนิวตรอนแอกติเวชัน (Neutron activation analysis)

ข. วิธีเรืองรังสีเอกซ์ (X-ray fluorescence technique)

การวิเคราะห์โดยวิธีนิวตรอนแอกติเวชัน มีประสิทธิภาพดีมาก C.M. Kraay¹ และ V.M. Emeleus² ได้้นำวิธีนี้มาวิเคราะห์หาปริมาณทอง และทองแดงซึ่งเป็นสิ่งเจือปนในเหรียญเงินของกรีก เนื่องจากระยะเวลาอายุของทอง, ทองแดง และเงินแตกต่างกันมาก ดังแสดงในตารางที่ 1 นอกจากนี้แอกติวิตี (Activity) ของเงินค่อนข้างอ่อน จึงไม่รบกวนการวัดแอกติวิตีของทองและทองแดง

ธาตุ	ระยะเวลาอายุ ชั่วโมง	พลังงาน MeV	อัตราการนับสัมพัทธ์ (Relative counting rate)
ทองแดง	12.8	0.51	1.0
ทอง	64.6	0.41	8.4
เงิน	6480	0.84	0.0014

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการนับสัมพัทธ์, พลังงาน และระยะเวลาอายุของทอง, ทองแดง และเงิน

¹ C.M. Kraay, Archaeometry, 1, 1-5 (1958); 2, 1-6 (1959)

² V.M. Emeleus, Archaeometry, 1, 6 - 15 (1958)

การวิเคราะห์โดยวิธีนิวตรอนแอคทีเวชัน ทำได้โดยนำวัตถุตัวอย่างและวัตถุตัวอย่างมาตรฐานที่มีองค์ประกอบและขนาดใกล้เคียงกัน เข้าไปอบรังสีนิวตรอนในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูชั่วระยะเวลาหนึ่งซึ่งมากพอที่จะทำให้ธาตุที่ต้องการ เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ เปล่งรังสีออกมามากพอที่จะวัดได้ด้วยเครื่องวัดรังสีแกมมา จากการเปรียบเทียบแอกทิวิตีของวัตถุตัวอย่างและวัตถุตัวอย่างมาตรฐาน จะคำนวณหาปริมาณของธาตุที่ต้องการได้

จากผลการทดลองหาปริมาณทอง และทองแดงในเงินตราของกรีกเป็นจำนวนมากโดยวิธีนิวตรอนแอคทีเวชัน ปรากฏว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจ แต่ยังไม่ปรากฏว่ามีผู้ใช้วิธีนี้ในการวิเคราะห์เหรียญเงินชนิดต่างๆ เนื่องจากอาจจะมีสารอื่นๆปนอยู่ด้วย

การวิเคราะห์โดยการเรืองรังสีเอกซ์ ใช้ได้ดีมากสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบตรงชั้นผิวของโลหะผสม แต่ไม่เหมาะกับวัตถุที่มีการสึกกร่อนมากๆ จากผลการทดลองของ E.T. Hall¹ โดยใช้วิธีแยกวัดความยาวคลื่น พบว่าไม่เหมาะต่อโลหะผสมของทองกับเงิน เนื่องจากปริมาณธาตุตรงชั้นผิวสูงกว่าชั้นใน เมื่อทดลองวิเคราะห์หนึ่งโลหะที่ขูดออกมาจากชั้นผิวหน้า และชั้นผิวด้านในของเหรียญเงิน พบว่าอัตราส่วนของธาตุเงินตรงชั้นผิวจะมากกว่าอัตราส่วนของธาตุเงินตรงส่วนกลาง เพราะฉะนั้นถ้าจะหาปริมาณเฉลี่ย จะต้องขูดโลหะผสมออกมาจากพื้นผิวหนึ่งทีสักพอ ซึ่งการวิเคราะห์โดยวิธีเคมีจะให้ผลที่แน่นอนกว่าและทำลายเพื่อวัตถุน้อยกว่า ถ้าจะให้ได้ผลดี ควรใช้วิธีนิวตรอนแอคทีเวชันร่วมกับวิธีเรืองรังสีเอกซ์ โดยไม่ต้องมีการทำลายวัตถุตัวอย่าง²

¹ E.T. Hall, Archaeometry, 3, 29- 35 (1960).

² M.R. Harold, Archaeometry, 4, 60 - 61 (1961).

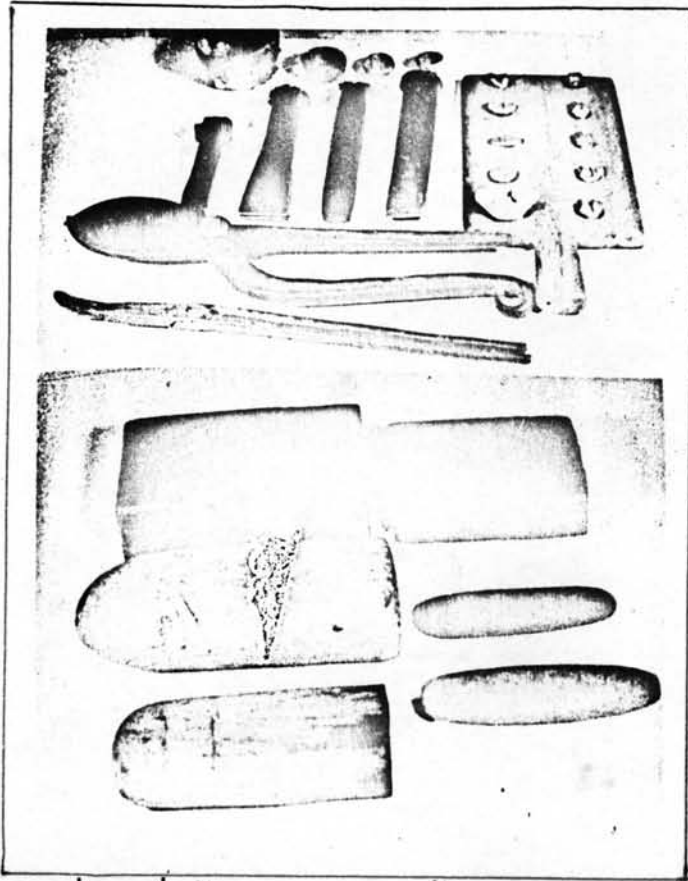
M.J. Aitken พบว่า วิธีทั้งสองนี้อาจใช้รวมกันในการหาปริมาณธาตุในโลหะผสมของ เงิน กับ ทองแดง หรือโลหะทองแดงที่ชุบด้วยโลหะเงิน¹

ในกรณีที่ไม่มีเครื่องปฏิบัติการปรมาณู จะทดลองใช้วิธี เรืองรังสีเอกซ์ในการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุเงินและธาตุอื่น ๆ เช่น ทองแดง และตะกั่ว ในเงินตราโบราณซึ่ง เป็นโลหะผสมของ เงินกับทองแดง โดยใช้สารกัมมันตรังสี เป็นตัวกำเนิดรังสี และแยกวัดพลังงานของรังสีเอกซ์ เรืองด้วย เครื่องแยกวัดพลังงานขนาด 1024 ของ ทั้งนี้จะต้องไม่มีการทำลายหรือ เปลี่ยนรูปวัตถุตัวอย่าง การวิจัยจะจำกัดขอบเขต เฉพาะเงินตราของไทยสมัยกรุงศรีอยุธยาตอนปลาย และกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น

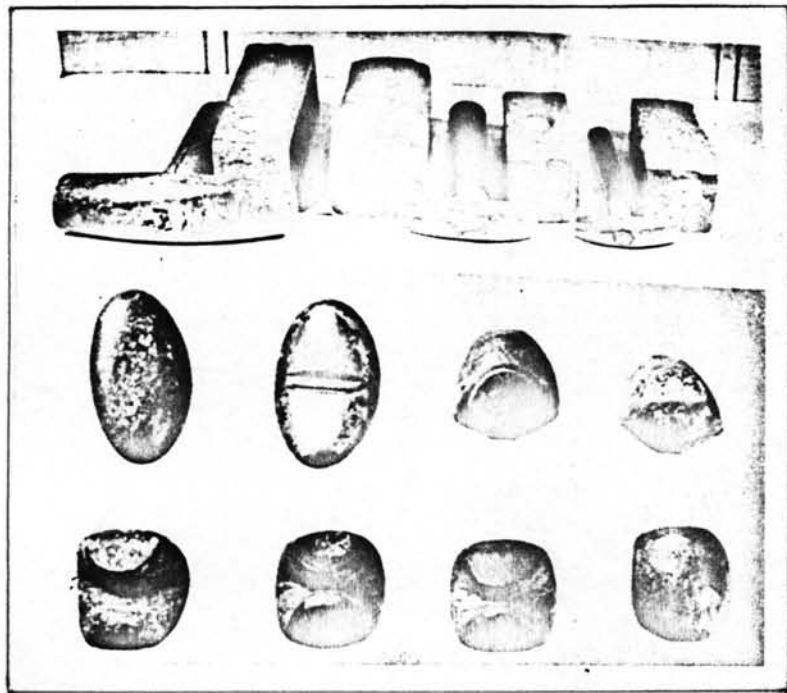
ผลของการวิเคราะห์หาหน้าไปใช้เป็นข้อมูลทางด้านประวัติศาสตร์ และ โบราณคดี ซึ่งปัจจุบันยังไม่มี การวิจัยทางด้านนี้ อย่างแท้จริง การวิเคราะห์โดยวิธี เรืองรังสีเอกซ์ นอกจากจะใช้วิเคราะห์โลหะผสมของเงินได้ผลดีแล้ว ยังสามารถใช้กับวัตถุตัวอย่างชนิดอื่น ๆ ได้อีกหลายชนิด เช่น โลหะ และโลหะผสมชนิดอื่น ๆ แร่และสินแร่ เครื่องปั้นดินเผา เครื่องแก้ว ภาชนะ ไม้ ยาง พลาสติก โดยไม่จำเป็นต้องทำลายหรือ เปลี่ยนรูปวัตถุตัวอย่าง เพราะฉะนั้น การวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการวิจัยศิลปโบราณวัตถุชนิดอื่น ๆ เช่น ศิลปะโบราณวัตถุสำริด ซึ่งเป็นโลหะผสมของทองแดงกับดีบุก, เครื่องปั้นดินเผาทั้งชนิดที่มัลาย เซียนสีและชนิดที่มัลายาเคลือบภาพเขียนและจิตรกรรมฝาผนัง เป็นต้น

นอกจากประโยชน์ทางด้านประวัติศาสตร์และโบราณคดีแล้ว วิธีวิเคราะห์โลหะผสมโดยการ เรืองรังสีเอกซ์ยังมีประโยชน์ทางด้านอื่นอีก เช่น ใช้ในทางอุตสาหกรรม โลหะ โดยควบคุมคุณภาพ และวัดความหนาของโลหะ และโลหะผสม

¹M.J. Aitken, Physics and Archaeology, p.168; New York (1961)



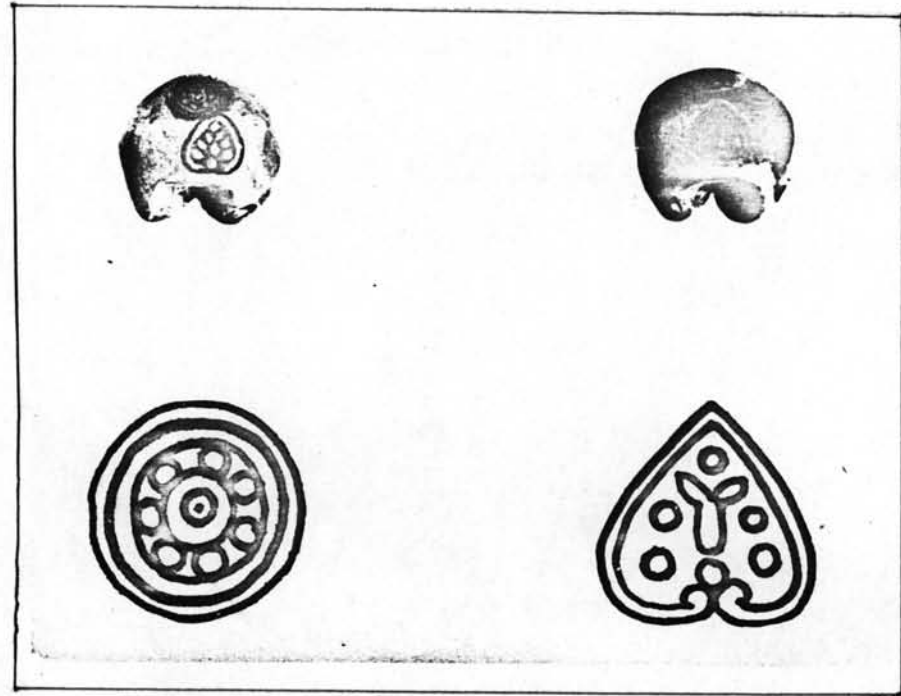
รูปที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตเงินพดกวาง



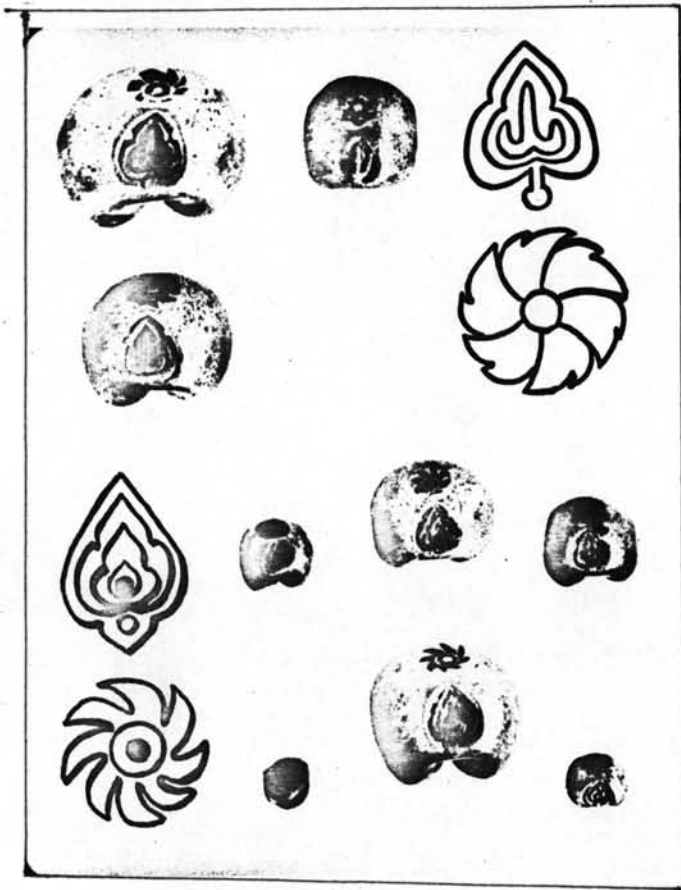
รูปที่ 2 ชิ้นตอนในการตีเงินพดกวาง



รูปที่ 3 เงินพดด้วงสมัยอยุธยา



รูปที่ 4 เงินพดด้วงสมัยรัชกาลสมเด็จพระนารายณ์
มหาราช



รูปที่ 5 เงินพดด้วงสมัยรัชกาลที่ 1



รูปที่ 6 เงินพดด้วงสมัยรัชกาลที่ 2