

เทคนิคการทำพัตินาด้วยสารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาด สู่การออกแบบเครื่องประดับ

Patina Techniques Using Household Cleaning Chemicals to Jewelry Design

วรชัย รวบรวมเลิศ¹ พิมพ์ทอง ทองนพคุณ²

บทคัดย่อ

พัตินา คือ ฟิล์มหรือการเคลือบบนผิวโลหะ อันเนื่องมาจากปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับออกซิเจนในอากาศเป็นระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าปฏิกิริยาออกซิเดชัน เทคนิคพัตินานี้ยมนำมาใช้สร้างสรรค์งานด้านเครื่องประดับและการตกแต่งพื้นผิวต่างๆ การทำเทคนิคดังกล่าว มีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารเคมีบริสุทธิ์มาเป็นส่วนผสม เพื่อก่อให้เกิดสีที่ติดทนนานบนโลหะ ซึ่งสารเคมีบริสุทธิ์นั้นยากต่อการเข้าถึง อีกทั้งมีราคาแพงและเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและตัวผู้ใช้อีกด้วย วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การทดสอบเทคนิคพัตินาจากสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาด เพื่อนำมาใช้ทดแทนสารเคมีบริสุทธิ์ โดยนำแผ่นทองแดงมาเป็นโลหะตัวอย่างในการทดลอง ซึ่งเทคนิคพัตินาจะถูกนำไปใช้ในการสร้างสีสนบนพื้นผิวเครื่องประดับ เพื่อทำการทดลองตรวจสอบสีที่ต่างกันบนผิวโลหะพบว่า สีที่ได้ คือ สีเขียวเข้ม สีแดง และสีเขียวมรกต ทั้งนี้การเกิดพัตินานั้นขึ้นอยู่กับประเภทของสารเคมีประเภททำความสะอาดที่เลือกใช้ และค่าความเป็นกรด-เบส อีกทั้งสีสนที่เกิดจากพัตินายังยึดเกาะกับโลหะได้ดี ไม่หลุดลอกหรือเปราะง่าย

คำสำคัญ: พัตินา เครื่องประดับ สารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาด ทองแดง ความเป็นกรด-ด่าง (พีเอช)

Abstract

Patina is a thin film or lacquer on the surface of metals derived from the oxidation between metal and chemical compound or atmosphere. Patina is a popular technique for creating color on surface jewelry and surface decorations. In general, the technique of producing strong color on materials requires pure chemicals which are restrict access, expensive, and harmful to the environment and users. The objective of this research is to examine the patina techniques using household cleaning chemicals instead of pure patina chemical on copper plate samples. Appropriate patina techniques were introduced while the different colors on metal surfaces were determined. The results revealed that the obtained colors were dark green, red, emerald color depending on the types of cleaning chemicals and their pH values. Moreover, the patina colors are stable and well adhered to the metal surfaces.

Keywords: Patina, Jewelry, Household Cleaning Chemicals, Copper, pH

¹ สาขาวิชาการออกแบบเครื่องประดับ คณะอัญมณี มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตจันทบุรี

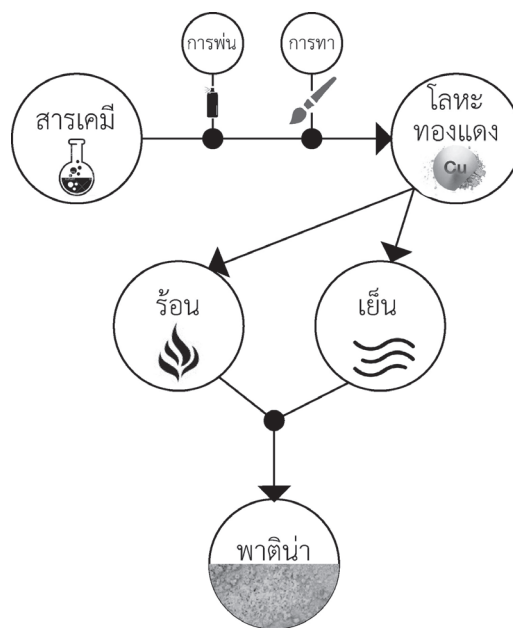
² สาขาวิชาอัญมณีและเครื่องประดับ คณะอัญมณี มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตจันทบุรี

1. บทนำ

พาทินาเป็นฟิล์มที่เกิดจากการทาหรือเคลือบผิวโลหะด้วยสารเคมี เพื่อเร่งให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation Reaction) แทนการรอสีสนที่ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลานานหลายปีกว่าโลหะเหล่านั้นจะเปลี่ยนสีสนต่างๆ เอกลักษณ์ของพาทินาจะมีลักษณะคล้ายกับคราบสนิมที่เกาะอยู่บนพื้นผิวโลหะ (Hughes and Rowe, 1991) ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นรอยเกรอะ สนิมเขียว ทั้งนี้เนื่องจากการเคลือบผิวโลหะเพื่อให้เกิดสีสนต่างๆ แล้วพาทินายังสามารถเพิ่มคุณสมบัติบางประการให้แก่โลหะ ไม่ว่าจะเป็นการปิดบังรอยรอยที่เกิดขึ้นบนผิวโลหะ เพิ่มความแข็งแรง อีกทั้งยังช่วยลดการเกิดออกซิเดชันบนโลหะให้ช้าลงอีกด้วย ซึ่งวิธีการทำพาทินานั้นมี 2 วิธี คือ การทำพาทินาด้วยความร้อน (Heat Patina) และการทำพาทินาด้วยสารเคมี (Chemical Patina) โดยทั้งสองวิธีสามารถประยุกต์ใช้ร่วมกันเพื่อผสมผสานเอกลักษณ์ของแต่ละวิธีให้เกิดสีสนที่ให้ความสวยงามบนโลหะได้อีกด้วย ซึ่งสีสนโดยทั่วไปที่สามารถสร้างสรรค์ได้ คือ สีเขียว สีน้ำเงิน สีแดง สีเทา สีน้ำตาล ไปจนถึงสีน้ำตาลดำ แต่ละสีจำเป็นต้องใช้สารเคมีและวิธีการที่แตกต่างกันไป (ภูวนาถ รัตนรังสิกุล, 2553)

สีของพาทินาที่เกิดจากกรรมวิธีการทำด้วยสารเคมีบริสุทธิ์นั้นมาจากกระบวนการที่แตกต่างกัน เช่น สีดำหรือสีเทาเกิดจากการนำสารลิเวอร์ ออฟ ซัลเฟอร์ (Liver of Sulphur) หรือที่เรียกกันว่า ก๊าซไข่เน่า ซึ่งเป็นสารเคมีที่นิยมใช้ในการทำสีบนโลหะ โดยจะทำให้เกิดสีดำขึ้นบนโลหะเงินหรือทองแดงอย่างรวดเร็ว แต่ในทางกลับกันสามารถเสื่อมประสิทธิภาพอย่างรวดเร็วเมื่อสัมผัสกับอากาศและแสง วิธีการทำสีนั้นให้ผสมก๊าซไข่เน่าขนาดประมาณเท่ากับ 1 เม็ดแก้ว ลงในน้ำอุ่นใช้ฟูกันทาแล้วนำโลหะจุ่มลงไปในก๊าซไข่เน่า ซึ่งจะสร้างชั้นให้มีความเข้มข้นของสี โดยการทาหรือจุ่มซ้ำกับสารละลายดังกล่าว สีเขียวพื้นฐานเกิดจากการนำสารเคมีหลายชนิดมาผสมกันโดยประกอบไปด้วย คิวพริตไนเตรด (Cupric Nitrate) 1 ช้อนชา ผสมน้ำกลั่นให้ได้ 500 มิลลิลิตร โดยใช้วิธีการให้ความร้อนแก่โลหะแล้วทาสารละลายที่ผสมเสร็จใหม่ๆ ซึ่งจะมีลักษณะโปร่งแสงลงบนชิ้นงาน ทิ้งไว้จนแห้งจะเกิดลักษณะของสีตามต้องการ สีเขียวโบราณเกิดจากการนำสารแอมโมเนียมคลอไรด์ (Ammonium Chloride) ซึ่งเป็นสารที่จะทำให้เกิดสีเขียว แต่ต้องมีส่วนผสมอื่นประกอบ ไม่ว่าจะเป็นเกลือ แอมโมเนีย และน้ำอุ่น หลังจากผสมสูตรสารดังกล่าวแล้วให้นำสารละลายใส่ในขวดสเปรย์ เพื่อพ่นสารละลายลงบนชิ้นงานให้สม่ำเสมอ จากนั้นรอให้ชิ้นงานแห้ง เมื่อชิ้นงานแห้งแล้วให้พ่นทับลงไปอีก ทำกระบวนการนี้อย่างน้อย 4 ครั้งขึ้นไป จะทำให้ได้สีเขียวที่เคลือบอยู่บนผิวโลหะ สีน้ำเงินเกิดจากแอมโมเนีย (Ammonia) ผสมกับเกลือและน้ำสะอาด โดยวิธีการทำนั้นจะต้องโรยเกลือลงบนชิ้นงานแล้วนำชิ้นงานใส่ไว้ในภาชนะที่ปิดมิดชิดพร้อมกับถ้วยที่ใส่แอมโมเนียไว้ ซึ่งไอระเหยจากแอมโมเนียจะเป็นตัวทำปฏิกิริยากับชิ้นงาน ทำให้ชิ้นงานเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน สีน้ำตาลเกิดจากการนำ เฟอริก ไนเตรท (Ferric Nitrate) ผสมกับน้ำสะอาดบรรจุในขวดสเปรย์ จากนั้นพ่นลงบนชิ้นงานบางๆ อย่างสม่ำเสมอ ปลอ่ยให้แห้งก่อนจะพ่นทับอีกครั้งจนกว่าจะได้สีตามที่ต้องการ ในส่วนของการทำสีแดงนั้นจำเป็นต้องใช้สารเคมีหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นคอปเปอร์ ซัลเฟต (Copper Sulfate) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide) แคลเซียม คาร์บอเนต (Calcium Carbonate) และน้ำ ซึ่งเทคนิคนี้จะต้องต้มชิ้นงานที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วลงในสารละลายที่เดือดอย่างน้อย 1 ชั่วโมง จะได้สีแดงตามที่ต้องการ (ทวีศักดิ์ มูลสวัสดิ์, 2552) ซึ่งการทำเทคนิคพาทินาสามารถสรุป ดังรูปที่ 1

การศึกษาข้างต้นพบว่า วิธีการสร้างเทคนิคพาทินาจำเป็นต้องใช้สารเคมีบริสุทธิ์เป็นส่วนประกอบจึงจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะนำสารเคมีที่ได้จากผลิตภัณฑ์ซึ่งใช้ในชีวิตประจำวัน มาประยุกต์ใช้แทนสารเคมีบริสุทธิ์ในลักษณะของการเป็นสารเคมีทดแทน เพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจได้เข้าถึงสารเคมีในการสร้างเทคนิคพาทินาได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังลดอัตราการเกิดอันตรายในการสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งผู้วิจัยศึกษาหลักการสร้างสีสนจากรูปแบบของสารเคมีบริสุทธิ์ นำมาประยุกต์ใช้กับการทดลองทำเทคนิคพาทินาจากสารเคมีที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ในงานวิจัยนี้เลือกทดลองเทคนิคพาทินากับโลหะ 1 ชนิด ได้แก่ ทองแดง โดยเลือกใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารชำระล้างทำความสะอาด นำเสนอมุมมองต่อเทคนิคพาทินาจากสารเคมีในชีวิตประจำวันผ่านผลงานสร้างสรรค์เครื่องประดับ



รูปที่ 1 สรุปขั้นตอนการทำพาดินาด้วยวิธีในงานวิจัยนี้
ที่มา: ผู้วิจัย (2560)

2. วิธีการวิจัย เครื่องมือการวิจัย และระเบียบวิธีวิจัย

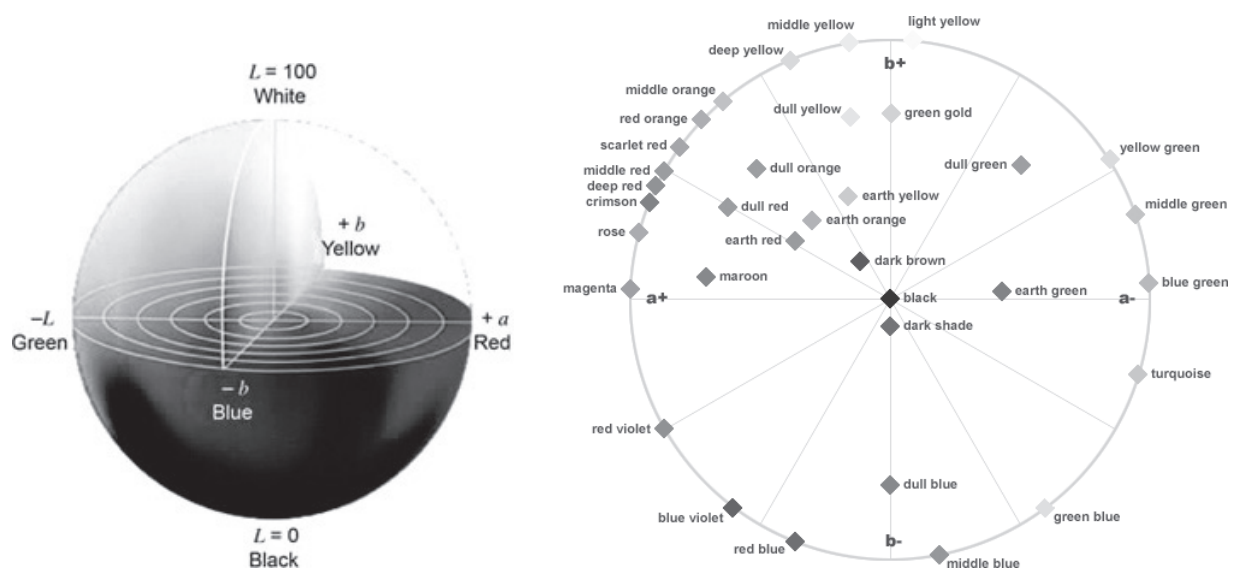
2.1 วัสดุและอุปกรณ์ งานวิจัยนี้ใช้แผ่นโลหะทองแดงในการเป็นตัวอย่างสำหรับทำเครื่องประดับ โดยตัดชิ้นงานแผ่นโลหะทองแดงให้มีขนาด 1.5 x 1.5 เซนติเมตรหนา 1 มิลลิเมตร สารทำความสะอาดที่ใช้แทนสารเคมีบริสุทธิ์ ได้แก่ น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างจาน น้ำยาเช็ดกระจก น้ำยาเช็ดพื้น น้ำยาซักผ้าและน้ำยาซักผ้าขาว ของแต่ละบริษัท แสดงดังตารางที่ 1

2.2 วิธีการทดลอง เตรียมชิ้นงานโลหะ ทำโดยนำชิ้นงานทองแดงมาทำความสะอาดและขัดกระดาษทราย เบอร์ 180 ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีพื้นฐานของสารทำความสะอาดที่เลือกใช้ทดแทนสารเคมีบริสุทธิ์ โดยการนำสารทำความสะอาดแต่ละชนิดมาวัดค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ด้วยกระดาษ pH ทำพาดินาทำโดยการนำโลหะทองแดงที่เตรียมไว้มาแช่ทิ้งไว้ในสารเคมีแต่ละชนิด 3 วัน จากนั้นนำมาให้ความร้อนด้วยหัวเป่าไฟ (Torch) ประมาณ 700 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที และทิ้งไว้อีก 3 วัน จากนั้นนำชิ้นงานทดลองตัวอย่างที่ได้มาทดสอบคุณสมบัติ เพื่อหาแนวทางการสร้างสรรค์พาดินาที่เหมาะสม

2.3 การทดสอบคุณสมบัติ

2.3.1 ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) จะทดสอบด้วยกระดาษตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารเคมี ซึ่งจะแสดงความเป็นกรด-เบส ของสารที่อยู่ในผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด โดยค่า pH จะอยู่ในช่วง 1-14 ถ้าค่า pH ต่ำกว่า 7 สารชนิดนั้นก็จะมีความเป็นกรด และถ้าค่า pH สูงกว่า 7 สารชนิดนั้นก็จะมีความเป็นเบสหรือด่าง แต่ถ้าค่า pH นั้นมีค่าเท่ากับ 7 แสดงว่าสารชนิดนั้นเป็นกลาง ซึ่งความแตกต่างค่ากรด-เบสของสารเคมีในชีวิตประจำวันแต่ละชนิดนั้นส่งผลต่อการเกิดพาดินาบนโลหะ

2.3.2 ค่าสีสันทดสอบด้วยเครื่องยูวี วิสซิเบิล สเปกโตรมิเตอร์แบบพกพา (UV-Visible Portable Spectrometer) โดยทำการวัดสีด้วยโปรแกรม CIE L* a* b* (Colorcodehex 2560) ซึ่งค่า L* หมายถึง ความสว่าง (Lightness) มีค่าตั้งแต่ 0-100 (มืด-สว่าง) ส่วน a* และ b* จะแทนค่าของสีที่เกิดขึ้น ซึ่งบอกค่าสีมาตรฐานด้วยพารามิเตอร์ ดังนี้ ค่า a* เป็นบวก สีจะเป็นไปในทิศทางสีแดง ค่า a* เป็นลบ สีจะเป็นไปในทิศทางสีเขียว ค่า b* เป็นบวก สีจะเป็นไปในทิศทางสีเหลือง ค่า b* เป็นลบ สีจะเป็นไปในทิศทางสีน้ำเงิน (Biggs 2003) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของสี และค่า $L^*a^*b^*$ ที่วัดได้จากระบบ CIE $L^*a^*b^*$
ที่มา ชำย: Colorcodehex (2560) ขาว: Macevoy (2003)

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการศึกษาค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารเคมีในชีวิตประจำวัน

ซึ่งสารเคมีที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการทำเทคนิคพาดินา ได้แก่ น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างจาน น้ำยาเช็ดกระจก น้ำยาเช็ดพื้น น้ำยาซักผ้า และน้ำยาซักผ้าขาว โดยค่าความเป็นกรด-เบส (pH) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่า pH ของผลิตภัณฑ์ประเภทสารทำความสะอาด

ชนิดของผลิตภัณฑ์		ส่วนผสมหลักของสารเคมีในผลิตภัณฑ์	ค่า (pH)
น้ำยาล้างห้องน้ำ	เปิด โปร (Duck)	กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric Acid) 15.0% w/w เอทอกซีเลเตด แอลกอฮอล์ (Ethoxylated Alcohol) 2.0% w/w	1
	วิกซอล ออกซี่ (V oxy)	ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (Hydrogen Peroxide) 5.0% w/w โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต (Sodium Lauryl Ether Sulfate) 3.5% w/w เกลือโซเดียมของลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt) 1.60% w/w	4
น้ำยาล้างจาน	โปร (Pro)	เกลือโซเดียมของลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt) 7.0% w/w โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต (Sodium Lauryl Ether Sulfate) 3.0% w/w	6
	ซันไลท์ (Sunlight)	เกลือโซเดียมของลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt) 12.0% w/w โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต (Sodium Lauryl Ether Sulfate) 3.5% w/w โคคามิโดโพรพิลเบทาอีน (Cocamidopropyl Betaine) 0.5%w/w	6



ตารางที่ 1 ค่า pH ของผลิตภัณฑ์ประเภทสารทำความสะอาด (ต่อ)

ชนิดของผลิตภัณฑ์		ส่วนผสมหลักของสารเคมีในผลิตภัณฑ์	ค่า (pH)
น้ำยา เช็ดกระจก	มัสเตอร์ มัสเชิล (Mr. Muscle)	โพรพิลีนไกลคอล-บิวทิลอีเทอร์ (Propylene Glycol-n-Butyl Ether) 0.9% w/w เกลือโซเดียมของลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt) 0.038% w/w อัลคิลโพลิไกลโคไซด์ (C8-10 Alkyl Polyglycoside) 0.3% w/w อัลคิลโพลิไกลโคไซด์ (C10-16 Alkyl Polyglycoside) 0.06% w/w	7
	แว็กซ์วัน (Wax One)	โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต (Sodium Lauryl Ether Sulfate) 0.56% w/w ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (Isopropyl Alcohol) 2.0%w/w เอทาลีนไกลคอล เอ็นบิวทิลอีเทอร์ (ethylene glycol n-butyl ether) 1.0%w/w	7
น้ำยา เช็ดพื้น	คิงส์ สเตลล่า คลีนม็อบ (Ks Clean)	เกลือโซเดียมของลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt) 9.644% w/w เอทอกซีเลเต็ด แอลกอฮอล์ (Ethoxylated Alcohol) 5.0% w/w โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต (Sodium Lauryl Ether Sulfate) 3.5% w/w	6
	คิงส์ สเตลล่า ดัสตคอลลิกเตอร์ (Ks Dust)	เกลือโซเดียมของลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt) 5.0% w/w เอทอกซีเลเต็ด แอลกอฮอล์ (Ethoxylated Alcohol) 5.0% w/w โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต (Sodium Lauryl Ether Sulfate) 3.0% w/w	6
น้ำยา ซักผ้า	บลีส เอกเซล (B Excel)	เกลือโซเดียมของลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt) 8.97% w/w เอทอกซีเลเต็ด แอลกอฮอล์ (Ethoxylated Alcohol) 2.1% w/w โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต (Sodium Lauryl Ether Sulfate) 10.5% w/w ไตรเอทานอลามีน (Triethanolamine) 1.5% w/w โปรตีเอส (Protease) 0.23% w/w อะไมเลส (Amylase) 0.2% w/w	9
น้ำยา ซักผ้า	เปา ซิลเวอร์ (P Silver)	แอนไอออนนิค เซอร์แฟกแทนท์ (Anionic Surfactant) ซีโอไลต์ (Zeolite) โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium Carbonate) เมทิลเซลลูโลส (methyl cellulose) ออปติคัล ไบรท์เทนเนอร์ (Optical Brightener) *ไม่มีค่า w/w บนฉลากของผลิตภัณฑ์	12
น้ำยา ซักผ้า	เปา ซิลเวอร์ (P Silver)	แอนไอออนนิค เซอร์แฟกแทนท์ (Anionic Surfactant) ซีโอไลต์ (Zeolite) โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium Carbonate) เมทิลเซลลูโลส (methyl cellulose) ออปติคัล ไบรท์เทนเนอร์ (Optical Brightener) *ไม่มีค่า w/w บนฉลากของผลิตภัณฑ์	12
น้ำยา ซักผ้าขาว	ไฮเตอร์ (Haiteer)	โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (Sodium Hypochlorite) 6% w/w	13
	ไฟท์ (Fight)	โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต (Sodium Lauryl Ether Sulfate) 5.0% w/w เอทอกซีเลเต็ด โนนิลฟีนอล (Ethoxylated NonylPhenol) 9.0% w/w เกลือโซเดียมของลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt) 3.0% w/w	8

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ตารางที่ 1 พบว่าการทดสอบค่า pH ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างประเภทสารทำความสะอาด มีทั้งความเป็นกรดและเบส โดยประเภทของสารเคมีที่เป็นกรด คือ น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างจานและน้ำยาเช็ดพื้น ส่วนสารเคมีที่มีค่า เบสจะอยู่ในประเภทของผลิตภัณฑ์น้ำยาซักผ้าและน้ำยาซักผ้าขาว แต่ในส่วนของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำยาเช็ดกระจกนั้นจะมีค่า pH กลาง (pH Balance) อีกทั้งยัง พบว่าค่า pH ของสารเคมีในแต่ละผลิตภัณฑ์มีความเป็นกรด-เบสแตกต่างกัน โดยสารประเภทน้ำยาล้างห้องน้ำมีค่า pH อยู่ที่ 1 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเป็นกรด สารประเภทน้ำยาล้างจานมีค่า pH ที่ 6 มีค่าเป็นกรด สารประเภทน้ำยาเช็ดกระจกมีค่า pH ที่ 7 ซึ่งมีค่าเป็นกลาง สารประเภทน้ำยาเช็ดพื้นมีค่า pH ที่ 6 มีค่าเป็นกรด สารประเภทน้ำยาซักผ้ามีค่า pH ที่ 9 และ 12 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเป็นเบส และสารประเภทน้ำยาซักผ้าขาวมีค่า pH ที่ 8 และ 13 ตามลำดับ ซึ่งจะมีค่าเป็นเบส

3.2 ผลการทดลองเทคนิคพาดิน้ำด้วยสารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาด

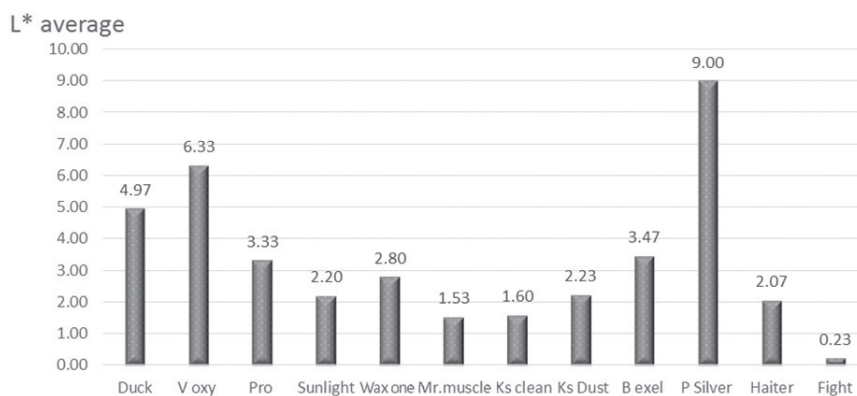
หลังจากทำความสะอาดชิ้นงานแล้วนำแผ่นทองแดงมาแช่ในสารเคมี 1 วัน จากนั้นนำมาให้ความร้อนด้วยหัวเป่าไฟ ซึ่งพาดิน้ำที่เกิดขึ้นบนโลหะทองแดง โดยจะวัดค่าโทนสีด้วยเครื่องยูวีวิสิเบิลสเปกโตรมิเตอร์แบบพกพา (UV-Visible Portable Spectrometer) ซึ่งทำการวัดสีด้วยโปรแกรม CIE L* a* b* โดยแสดงค่าของสีพาดิน้ำที่เกิดขึ้นดังตารางที่ 2 และรูปที่ 3 และ 4

ตารางที่ 2 ผลการวัดสีพาดิน้ำด้วยโปรแกรม CIE L* a* b*

ชนิดของผลิตภัณฑ์		L*	a*	b*	รูปพาดิน้ำ	pH
น้ำยาล้างห้องน้ำ	เปิด โปร (Duck)	4.97	-0.53	1.47		1
	วิกซอล ออกซี่ (V oxy)	6.33	-0.60	-0.63		4
น้ำยาล้างจาน	โปร (Pro)	3.33	4.37	1.83		6
	ซันไลต์ (Sunlight)	2.20	1.87	1.73		6
น้ำยาเช็ดกระจก	มิสเตอร์ มัสเชิล (Mr.Muscle)	1.53	1.20	0.60		7
	แว็กซ์วัน (Wax One)	2.80	2.50	1.57		7
น้ำยาเช็ดพื้น	คิงส์ สเตลล่าคลีนมีอบ (Ks Clean)	1.60	1.33	0.87		6
	คิงส์ สเตลล่าดัสตคอเล็กเตอร์ (Ks Dust)	2.23	1.77	1.87		6
น้ำยาซักผ้า	บลีส เอกเซล (B Excel)	3.47	2.50	1.97		9
	เปา ซิลเวอร์ (P Silver)	9.00	4.27	-1.63		12
น้ำยาซักผ้าขาว	ไฮเตอร์ (Haiteer)	2.07	1.37	-0.93		13
	ไฟท์ (Fight)	0.23	0.13	-0.03		8

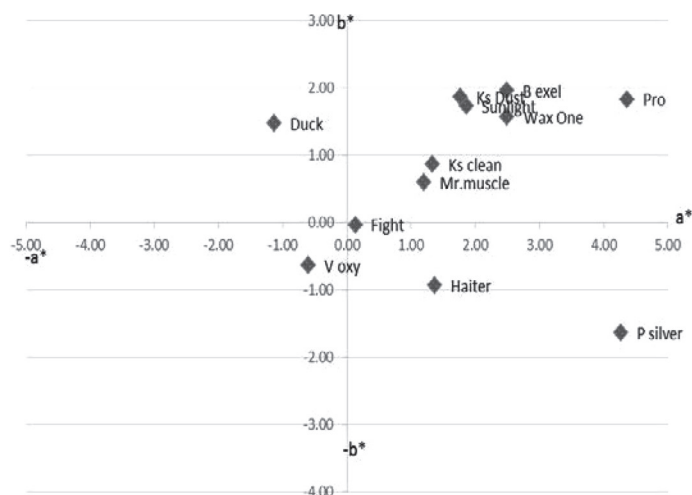
ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ตารางที่ 2 พบว่าการเกิดสีของพาดินาจากการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาดที่แตกต่างกัน โดยสารประเภทน้ำยาล้างห้องน้ำจะให้สีเขียวอ่อนไปจนถึงสีเขียวเข้ม ลักษณะของพื้นผิวจะมีพื้นผิวที่ขรุขระเกาะติดกับพื้นผิวของโลหะได้ดีไม่เปราะหรือหลุดล่อนง่าย สารประเภทของน้ำยาล้างจานจะทำให้เกิดพาดินาสีน้ำตาล แต่ลักษณะของพาดินาที่เกาะพื้นผิวโลหะนั้น ยึดเกาะผิวโลหะได้ไม่ดี หลุดและเปราะง่าย สารประเภทน้ำยาเช็ดกระจกจะให้พาดินาสีน้ำตาล ยึดเกาะกับโลหะได้ดี อีกทั้งเกิดพื้นผิวที่มีลักษณะเป็นคราบหรือจุดต่างๆ เล็กๆ บนโลหะอีกด้วย สารเคมีประเภทน้ำยาเช็ดพื้นจะทำให้เกิดพาดินาสีน้ำตาลแดง พื้นผิวของพาดินาเรียบเนียน ไม่หลุดหรือเปราะง่าย สารประเภทน้ำยาซักผ้าจะให้พาดินาในโทนสีเขียวอ่อน เขียวซีม้ไปจนถึงสีเขียวเข้ม ในส่วนของสารเคมีประเภทสุดท้าย คือ สารเคมีประเภทน้ำยาซักผ้าขาวนั้น จะให้พาดินาสีดำ มีความคงทนยึดเกาะพื้นผิวโลหะได้ดี ไม่เปราะหรือหลุดล่อนง่ายอีกด้วย



รูปที่ 3 ค่าความสว่างของชิ้นงานทองแดงที่ผ่านการทดลองด้วยสารทำความสะอาดต่างชนิดกัน
ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากรูปที่ 3 แสดงค่าความสว่างของพาดินาที่เกิดจากสารเคมีในผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำยาซักผ้า มีค่าความสว่างมากที่สุด รองลงมา คือ ผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำยาล้างห้องน้ำ และในส่วนของกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำยาซักผ้าขาวนั้นมีค่าความสว่างน้อยที่สุด



รูปที่ 4 ค่า a* b* ของตัวอย่าง
ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากรูปที่ 4 พบว่า ค่าสีสน์ที่เกิดของพาดินานั้นมีความหลากหลาย โดยส่วนใหญ่สีของพาดินที่เกิดขึ้นจะอยู่ในโทนสีแดง น้ำตาล เขียวและดำ ซึ่งพบว่าพาดินาในโทนสีแดงจะได้จากผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำยาเช็ดพื้น ซึ่งมีค่ากรด-เบสเท่ากับ 6 ได้แก่ คิงส์สเทลล่าคลีนม็อบ (Ks Clean) คิงส์ สเทลล่าดัสตคอเล็กเตอร์ (Ks Dust) การเกิดพาดินาในโทนสีน้ำตาลจะได้จากผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจาน น้ำยาเช็ดกระจกที่มีค่าเป็นกรดและมีค่าเป็นกลางตามลำดับ เช่น โปร (Pro) ซันไลต์ (Sunlight) มิสเตอร์ มัสเชิล (Mr. Muscle) และแว็กซ์วัน (Wax O) การเกิดพาดินาในโทนสีเขียวจะได้จากผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำยาล้างห้องน้ำ ซึ่งมีค่าเป็นความกรดสูง (1-4) เป็ด โปร (Duck) วิกซอล ออกซี่ (V oxy) และน้ำยาซักผ้าที่มีความเป็นเบสสูง (9-12) บลิส เอกเซล (B Excel) และเปา ซิลเวอร์ (P Silver) ในส่วนของการเกิดพาดินาสีดำนั้นจะได้จากผลิตภัณฑ์ไฮเตอร์ (Haiter) และไฟท์ (Fight) เนื่องจากตารางที่ 1 ส่วนผสมของไฟท์ (Fight) ไม่มีสารเติมแต่งที่ทำให้เกิดผิวชั้นงานได้แรงกว่าผลิตภัณฑ์ บลิส เอกเซล (B Excel) ที่มีสารเติมแต่งหลากหลายชนิดมากกว่า

4. การอภิปรายผล การวิจารณ์สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 ค่ากรด-เบส (pH)

สารเคมีประเภทสารทำความสะอาดแต่ละชนิด มีค่าความเป็นกรด-เบสแตกต่างกันซึ่งสามารถส่งผลในการทำเทคนิคพาดินา โดยผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความเป็นกรดสูงจะให้สีสน์ของพาดินาเป็นสีเขียวอ่อนไปจนถึงสีเขียวเข้ม ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความเป็นเบสสูงจะให้สีสน์ของพาดินาเป็นน้ำตาลจนถึงดำเข้ม ส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความเป็นกรด-เบสเป็นกลางนั้น จะให้สีสน์ของพาดินาเป็นสีแดงไปจนถึงโทนสีน้ำตาล ซึ่งสีที่ได้จากการทำพาดินาหากต้องการคงประสิทธิภาพเมื่อเจออากาศหรือแสงควรมีการเคลือบผิวด้วยสเปรย์เคลือบเงาหรือน้ำยาเคลือบโลหะ Coating (Chartermate 2560)

4.2 การยึดเกาะของพาดินาบนผิวโลหะ

จากการทดลองสารเคมีตัวอย่างทั้ง 12 ผลิตภัณฑ์ ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดนั้น สามารถยึดเกาะผิวโลหะได้ดี ไม่หลุดล่อนออกจากผิวโลหะได้ง่าย อีกทั้งยังสร้างชั้นผิวเคลือบเพื่อปกป้องและป้องกันโลหะได้อีกด้วย มีเพียงสารเคมีจากน้ำยาซักผ้าในผลิตภัณฑ์ เปา ซิลเวอร์ (P Silver) เท่านั้นที่ยึดเกาะกับผิวโลหะไม่ได้ ซึ่งลักษณะของพาดินาที่เกิดขึ้นจะคล้ายแผ่นฟิล์มบางๆ อาจเกิดจากสารลดแรงตึงผิว (Surfactant) ที่อยู่ในผลิตภัณฑ์จึงทำให้เปราะและหลุดล่อนง่าย พาดินาที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวโลหะจะสามารถยึดเกาะกับพื้นผิวโลหะได้คงทนนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ประกอบกับการขัดผิวโลหะก่อนทำเทคนิคพาดินาและการเคลือบผิวพาดินาด้วยสเปรย์เคลือบเงาหรือน้ำยาเคลือบโลหะหลังจากทำพาดินา จะช่วยให้พาดินามีการยึดเกาะพื้นผิวโลหะคงทนและไม่หลุดล่อนลงบนร่างกายผู้สวมใส่

4.3 การทำเทคนิคพาดินาจากสารเคมีในชีวิตประจำวันด้วยผลิตภัณฑ์ประเภทสารทำความสะอาด

เป็นการทดลองเทคนิคที่ทำพาดินาที่ปราศจากการนำสารเคมีบริสุทธิ์มาเป็นส่วนผสม ซึ่งเทคนิคดังกล่าวสามารถลดการใช้สารเคมีบริสุทธิ์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้สร้างสรรค์ผลงาน อีกทั้งผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่นำมาเป็นสารเคมีตัวอย่างในการทดลองนั้น หาซื้อและเข้าถึงได้ง่าย เพื่อให้ผู้ที่สนใจในการทำเทคนิคดังกล่าวสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทดลองเทคนิคพาดินานี้ ต่อยอดสู่งานสร้างสรรค์เครื่องประดับจากเทคนิคพาดินา โดยการนำไปใช้งานคาดเดาสีผลิตภัณฑ์ด้วยการวัดค่าความเป็นกรด-เบส ของสารทำความสะอาดที่นำมาใช้

ตัวอย่างเครื่องประดับจากเทคนิคพาดินาโดยใช้น้ำยาล้างห้องน้ำเป็นสารทดแทน ดังรูปที่ 5 ซึ่งมีแนวความคิดในสร้างสรรค์ผลงานที่เกิดจากการศึกษาและทดลอง โดยผู้วิจัยเห็นถึงวิธีการเกิดพาดินา สีสน์ ความสวยงามที่เกิดขึ้น จึงเกิดแนวความคิด การเติบโตของสารเคมีในชีวิตประจำวัน โดยผู้วิจัยเลือกใช้สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ ต้นไม้ ดอกไม้ เพื่อแสดงออกถึงการเจริญเติบโต การผลิดอกออกผล แต่ในขณะที่เดียวกันผู้วิจัยเกิดแนวความคิดขัดแย้งกับการเจริญเติบโตของธรรมชาติในปัจจุบัน ที่ถูกเปลี่ยนด้วยพฤติกรรมของมนุษย์ ทำลายธรรมชาติ ด้วยสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น สารเคมีต่างๆ เหล่านี้ก็เป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่มนุษย์ใช้สร้างผลกระทบ เปลี่ยนแปลงธรรมชาติ จนไปถึงการปนเปื้อนของห่วงโซ่อาหารในที่สุด

สารเคมีเหล่านี้ยังคงดำเนินชีวิตและวิถีทางของมันเอง ยังคงตกค้าง แทรกซึมไปกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงนำน้ำยาล้างห้องน้ำที่มีความค่า pH 1 ซึ่งจะได้สีเขียว นำมาสร้างสรรค์ผลงานเครื่องประดับ เปรียบเป็นตัวแทนของผลสะท้อนความงามที่เจริญเติบโตเคียงคู่กับธรรมชาติและมนุษย์อีกด้วย



รูปที่ 5 ผลงานสร้างสรรค์เครื่องประดับพาดินาด้วยสารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาด
ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารอ้างอิง

- ภูวนาท รัตนรังสิกุล. (2553). **สร้างสรรค์สีสำหรับสำริด**. กรุงเทพฯ: บริษัททองเพ็ชรการพิมพ์ จำกัด.
- ทวีศักดิ์ มูลสวัสดิ์. (2552). **การออกแบบโลหะภัณฑ์**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Biggs, B. (2003). The CIELAB hue wheel. Retrieved from: <http://scanline.ca/hue/cielab.html>.
- Chartermate. (2560). **น้ำยาเคลือบ ปรับสภาพพื้นผิว**. เข้าถึงได้จาก: <http://totalsurfacetreatment.com/น้ำยาเคลือบ>.
- ColorCodeHex. (2014). Color Space Color Model. Retrieved from: <https://www.colorcodehex.com/color-model.html>.
- Hughes, R. and Rowe, R. (1991). **The Colouring Bronzing and Patination of Metals**. London: Thames and Hudson.
- Yong, A. (2008). **Jewelry Techniques**. China: Mida Printing International Ltd.