เทคนิคการทำพาติน่าด้วยสารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาด สู่การออกแบบเครื่องประดับ

Patina Techniques Using Household Cleaning Chemicals to Jewelry Design

วรชัย รวบรวมเลิศ[1] พิมพ์ทอง ทองนพคุณ[2]

บทคัดย่อ

พาติน่า คือ ฟิล์มหรือการเคลือบบนผิวโลหะ อันเนื่องมาจากปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับออกซิเจนในอากาศเป็นระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าปฏิกิริยาออกซิเดชั่น เทคนิคพาติน่านิยมนำมาใช้สร้างสรรค์งานด้านเครื่องประดับและการตกแต่งพื้นผิวต่างๆ การทำเทคนิคดังกล่าว มีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารเคมีบริสุทธิ์มาเป็นส่วนผสม เพื่อก่อให้เกิดสีที่ติดทนทานบนโลหะ ซึ่งสารเคมีบริสุทธิ์นั้นยากต่อการเข้าถึง อีกทั้งมีราคาแพงและเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและตัวผู้ใช้อีกด้วย วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การทดสอบเทคนิคพาติน่าจากสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาดเพื่อนำมาใช้ทดแทนสารเคมีบริสุทธิ์ โดยนำแผ่นทองแดงมาเป็นโลหะตัวอย่างในการทดลอง ซึ่งเทคนิคพาติน่าจะถูกนำไปใช้ในการสร้างสีสันบนพื้นผิวเครื่องประดับ เพื่อทำการทดลองตรวจหาสีที่ต่างกันบนผิวโลหะพบว่า สีที่ได้ คือ สีเขียวเข้ม สีแดง และสีเขียวมรกต ทั้งนี้การเกิดพาติน่านั้นขึ้นอยู่กับประเภทของสารเคมีประเภททำความสะอาดที่เลือกใช้ และค่าความเป็นกรด-เบส อีกทั้งสีสันที่เกิดจากพาติน่ายังยึดเกาะกับโลหะได้ดี ไม่หลุดล่อนหรือเปราะง่าย

คำสำคัญ: พาติน่า 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

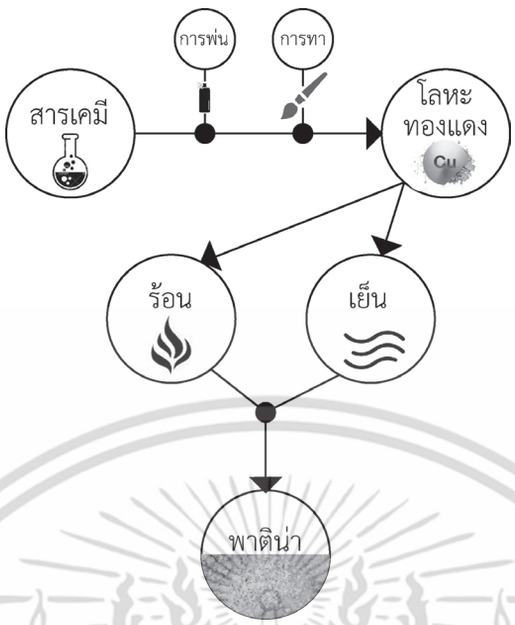
1. บทนำ

พาติน่าเป็นฟิล์มที่เกิดจากการทาหรือเคลือบผิวโลหะด้วยสารเคมี เพื่อเร่งให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น (Oxidation Reaction) แทนการรอสีสันที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ระยะเวลานานหลายปีกว่าโลหะเหล่านั้นจะเปลี่ยนสีสันต่างๆ เอกลักษณ์ของพาติน่าจะมีลักษณะคล้ายกับคราบสนิมที่เกาะอยู่บนพื้นผิวโลหะ (Hughes and Rowe, 1991) ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นรอยเกรอะ สนิมเขียว ทั้งนี้นอกเหนือจากการเคลือบผิวโลหะเพื่อให้เกิดสีสันต่างๆ แล้วพาติน่ายังสามารถเพิ่มคุณสมบัติบางประการให้แก่โลหะ ไม่ว่าจะเป็นการปิดบังร่อยรอยที่เกิดขึ้นบนผิวโลหะ เพิ่มความแข็งแรง อีกทั้งยังช่วยลดการเกิดออกซิเดชั่นบนโลหะให้ช้าลงอีกด้วย ซึ่งวิธีการทำพาติน่านั้นมี 2 วิธี คือ การทำพาติน่าด้วยความร้อน (Heat Patina) และการทำพาติน่าด้วยสารเคมี (Chemical Patina) โดยทั้งสองวิธีสามารถประยุกต์ใช้ร่วมกันเพื่อผสมผสานเอกลักษณ์ของแต่ละวิธีให้เกิดสีสันที่ให้ความสวยงามบนโลหะได้อีกด้วย ซึ่งสีสันโดยทั่วไปที่สามารถสร้างสรรค์ได้ คือ สีเขียว สีน้ำเงิน สีแดง สีเทา สีน้ำตาล ไปจนถึงสีน้ำตาลดำ แต่ละสีจำเป็นต้องใช้สารเคมีและวิธีการที่แตกต่างกันไป (ภูวนาท รัตนรังสิกุล, 2553)

สีของพาติน่าที่เกิดจากกรรมวิธีการทำด้วยสารเคมีบริสุทธิ์นั้นมาจากกระบวนการที่แตกต่างกัน เช่น สีดำหรือสีเทาเกิดจากการนำสารลิเวอร์ ออฟ ซัลเฟอร์ (Liver of Sulphur) หรือที่เรียกกันว่า ก๊าซไข่เน่า ซึ่งเป็นสารเคมีที่นิยมใช้ในการทำสีบนโลหะ โดยจะทำให้เกิดสีดำขึ้นบนโลหะเงินหรือทองแดงอย่างรวดเร็ว แต่ในทางกลับกันสามารถเสื่อมประสิทธิภาพอย่างรวดเร็วเมื่อสัมผัสกับอากาศและแสง วิธีการทำสีนั้นให้ผสมก๊าซไข่เน่าขนาดประมาณเท่ากับ 1 เม็ดถั่ว ลงในน้ำอุ่นใช้พู่กันทาแล้วนำโลหะจุ่มลงไปในก๊าซไข่เน่า ซึ่งจะสร้างชั้นให้มีระดับความเข้มข้นของสี โดยการทาหรือจุ่มซ้ำกับสารละลายดังกล่าว สีเขียวพื้นฐานเกิดจากการนำสารเคมีหลายชนิดมาผสมกันโดยประกอบไปด้วย คิวพริดไนเตรด (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 ทำให้ชิ้นเงินเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน สีน้ำตาลเกิดจากการนำ เฟอริค ไนเตรท (Ferric Nitrate) ผสมกับน้ำสะอาดบรรจุในขวดสเปรย์ จากนั้นพ่นลงบนชิ้นงานบางๆ อย่างสม่ำเสมอ ปล่อยให้แห้งก่อนจะพ่นทับอีกครั้งจนกว่าจะได้สีตามที่ต้องการ ในส่วนของการทำสีแดงนั้นจำเป็นต้องใช้สารเคมีหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นคอปเปอร์ ซัลเฟต (Copper Sulfate) โซเดียม-ไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide) แคลเซียม คาร์บอเนต (Calcium Carbonate) และน้ำ ซึ่งเทคนิคนี้จะต้องต้มชิ้นงานที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วลงในสารละลายที่เดือดอย่างน้อย 1 ชั่วโมง จะได้สีแดงตามที่ต้องการ (ทวีศักดิ์ มูลสวัสดิ์, 2552) ซึ่งการทำเทคนิคพาติน่าสามารถสรุป ดังรูปที่ 1

การศึกษาข้างต้นพบว่า วิธีการสร้างเทคนิคพาติน่าจำเป็นต้องใช้สารเคมีบริสุทธิ์เป็นส่วนประกอบจึงจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะนำสารเคมีที่ได้จากผลิตภัณฑ์ซึ่งใช้ในชีวิตประจำวัน มาประยุกต์ใช้แทนสารเคมีบริสุทธิ์ในลักษณะของการเป็นสารเคมีทดแทน เพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจได้เข้าถึงสารเคมีในการสร้างเทคนิคพาติน่าได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังลดอัตราการเกิดอันตรายในการสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งผู้วิจัยศึกษาหลักการสร้างสีสันจากรูปแบบของสารเคมีบริสุทธิ์ นำมาประยุกต์ใช้กับการทดลองทำเทคนิคพาติน่าจากสารเคมีที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ในงานวิจัยนี้เลือกทดลองเทคนิคพาติน่ากับโลหะ 1 ชนิด ได้แก่ ทองแดง โดยเลือกใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารชำระล้างทำความสะอาด นำเสนอมุมมองต่อเทคนิคพาติน่าจากสารเคมีในชีวิตประจำวันผ่านผลงานสร้างสรรค์เครื่องประดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 สรุปขั้นตอนการทำพาติน่าด้วยวิธีในงานวิจัยนี้
ที่มา: ผู้วิจัย (2560)

2. วิธีการวิจัย เครื่องมือการวิจัย และระเบียบวิธีวิจัย

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

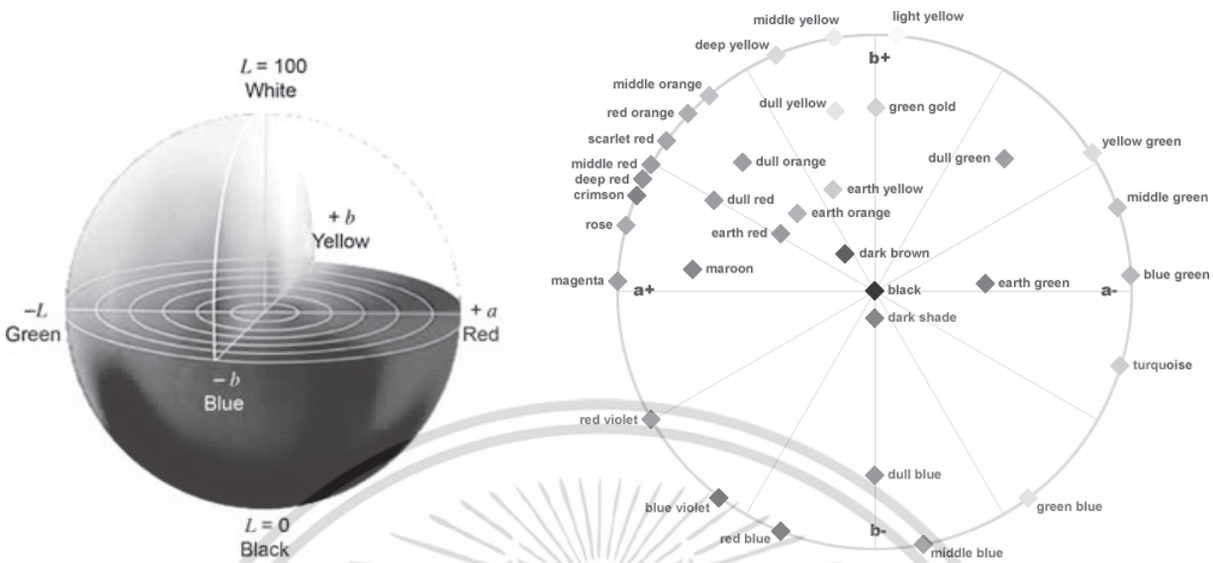
2.2 วิธีการทดลอง เตรียมชิ้นงานโลหะ ทำโดยนำชิ้นงานทองแดงมาทำความสะอาดและขัดกระดาษทราย เบอร์ 180 ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีพื้นฐานของสารทำความสะอาดที่เลือกใช้ทดแทนสารเคมีบริสุทธิ์ โดยการนำสารทำความสะอาดแต่ละชนิดมาวัดค่าความเป็นกรด - เบส (pH) ด้วยกระดาษ pH ทำพาติน่าทำโดยการนำโลหะทองแดงที่เตรียมไว้มาแช่ทิ้งไว้ในสารเคมีแต่ละชนิด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

2.3 การทดสอบคุณสมบัติ

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

2.3.2 ค่าสีสัน ทดสอบด้วยเครื่องยูวี วิสซิเบิล สเปกโทรมิเตอร์แบบพกพา (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* จะแทนค่าของสีสันที่เกิดขึ้น ซึ่งบอกค่าสีมาตรฐานด้วยพารามิเตอร์ ดังนี้ ค่า a* เป็นบวก สีจะเป็นไปในทิศทางสี-แดง ค่า a* เป็นลบ สีจะเป็นไปในทิศทางสีเขียว ค่า b* เป็นบวก สีจะเป็นไปในทิศทางสีเหลือง ค่า b* เป็นลบ สีจะเป็นไปในทิศทางสีน้ำเงิน (Biggs 2003) ดังรูปที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของสี และค่า L*a*b* ที่วัดได้จากระบบ CIE L*a*b*
ที่มา ซ้าย: Colorcodehex (2560) ขวา: Macevoy (2003)

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการศึกษาค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารเคมีในชีวิตประจำวัน

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

ตารางที่ 1 ค่า pH ของผลิตภัณฑ์ประเภทสารทำความสะอาด

ชนิดของผลิตภัณฑ์		ส่วนผสมหลักของสารเคมีในผลิตภัณฑ์	ค่า (pH)
น้ำยาล้างห้องน้ำ	เป็ด โปร (Duck)	กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric Acid) 15.0% w/w เอทอกซีเลเต็ด 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 เกลือโซเดียมของลิเนียนร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (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
	ซันไลต์ (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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ค่า pH ของผลิตภัณฑ์ประเภทสารทำความสะอาด (ต่อ)

ชนิดของผลิตภัณฑ์		ส่วนผสมหลักของสารเคมีในผลิตภัณฑ์	ค่า (pH)
น้ำยาเช็ดกระจก	มิสเตอร์ มัสเซิล (Mr. Muscle)	โพรพิลีนไกลคอล-บิวทิลอีเทอร์ (Propylene Glycoln-Butyl Ether) 0.9% w/w เกลือโซเดียมของลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt) 0.038% w/w อัลคิลโพลีไกลโคไซด์ (C8-10 Alkyl Polyglycoside) 0.3% w/w อัลคิลโพลีไกลโคไซด์ (C10-16 Alkyl Polyglycoside) 0.06% w/w	7
	แว๊กซ์วัน (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
น้ำยาเช็ดพื้น	คิงส์ สเตล่า 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 สเตล่า ดัสคอเล็กเตอร์ (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
น้ำยาซักผ้า	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 ไตรเอทาโนลามีน (Triethanolamine) 1.5% w/w โปรติเอส (Protease) 0.23% w/w อะไมเลส (Amylase) 0.2% w/w	9
น้ำยาซักผ้า	เปา ซิลเวอร์ (P Silver)	แอนไอออนนิค เซอร์แฟกแท้นท์ (Anionic Surfactant) ซีโอไลต (Zeolite) โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium Carbonate) เมทิลเซลลูโลส (methyl cellulose) ออฟติคอล ไบรท์เทนเนอร์ (Optical Brightener) *ไม่มีค่า w/w บนฉลากของผลิตภัณฑ์	12
น้ำยาซักผ้า	เปา ซิลเวอร์ (P Silver)	แอนไอออนนิค เซอร์แฟกแท้นท์ (Anionic Surfactant) ซีโอไลต (Zeolite) โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium Carbonate) เมทิลเซลลูโลส (methyl cellulose) ออฟติคอล ไบรท์เทนเนอร์ (Optical Brightener) *ไม่มีค่า w/w บนฉลากของผลิตภัณฑ์	12
น้ำยาซักผ้าขาว	ไฮเตอร์ (Haiter)	โซเดียมไฮโปรคลอไรท์ (Sodium Hypochlorite) 6% w/w	13
	ไฟท์ (Fight)	โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต (Sodium Lauryl Ether Sulfate) 5.0% w/w เอกทอกซีเลเด็ดโนนิลฟีนอล (Ethoxylated NonylPhenol) 9.0% w/w เกลือโซเดียมของลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzene Sulfonate, Sodium Salt) 3.0% w/w	8

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 พบว่าการทดสอบค่า pH ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างประเภทสารทำความสะอาด มีทั้งความเป็นกรดและเบส โดยประเภทของสารเคมีที่เป็นกรด คือ น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างจานและน้ำยาเช็ดพื้น ส่วนสารเคมีที่มีค่า เบสจะอยู่ในประเภทของผลิตภัณฑ์น้ำยาซักผ้าและน้ำยาซักผ้าขาว แต่ในส่วนของผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำยาเช็ดกระจกนั้นจะมีค่า 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 ผลการทดลองเทคนิคพาติน่าด้วยสารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาด

หลังจากทำความสะอาดชิ้นงานแล้วนำแผ่นทองแดงมาแช่ในสารเคมี 1 วัน จากนั้นนำมาให้ความร้อนด้วยหัวเป่าไฟ ซึ่งพาติน่าที่เกิดขึ้นบนโลหะทองแดง โดยจะวัดค่าโทนสีด้วยเครื่องยูวีวิสซิเบิลสเปกโทรมิเตอร์แบบพกพา (UV-Visible Portable Spectrometer) ซึ่งทำการวัดสีด้วยโปรแกรม CIE L* a* b* โดยแสดงค่าของสีพาติน่าที่เกิดขึ้นดังตารางที่ 2 และรูปที่ 3 และ 4

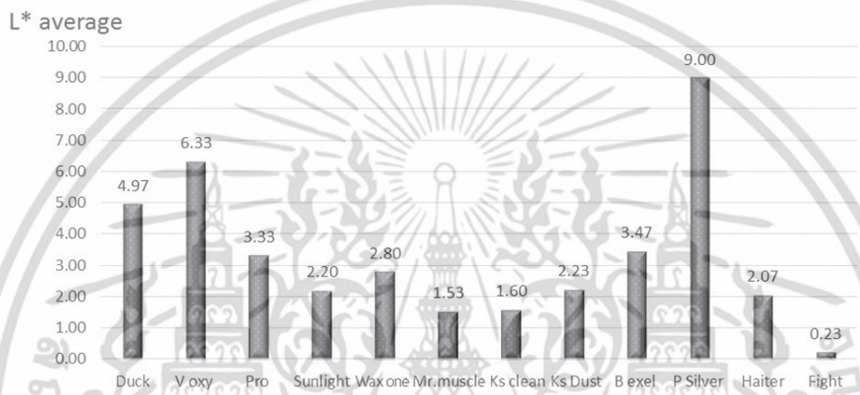
ตารางที่ 2 ผลการวัดสีพาติน่าด้วยโปรแกรม CIE L* a* b*

ชนิดของผลิตภัณฑ์		L*	a*	b*	รูปพาติน่า	pH
น้ำยาล้างห้องน้ำ	เป็ด 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 มัสเซิล (Mr.Muscle)	1.53	1.20	0.60		7
	แว๊กซ์วัน (Wax One)	2.80	2.50	1.57		7
น้ำยาเช็ดพื้น	คิงส์ สเตล่าคลีนม็อบ (Ks Clean)	1.60	1.33	0.87		6
	คิงส์ สเตล่าดัสคอเล็กเตอร์ (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 (Haiter)	2.07	1.37	-0.93		13
	ไฟท์ (Fight)	0.23	0.13	-0.03		8

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

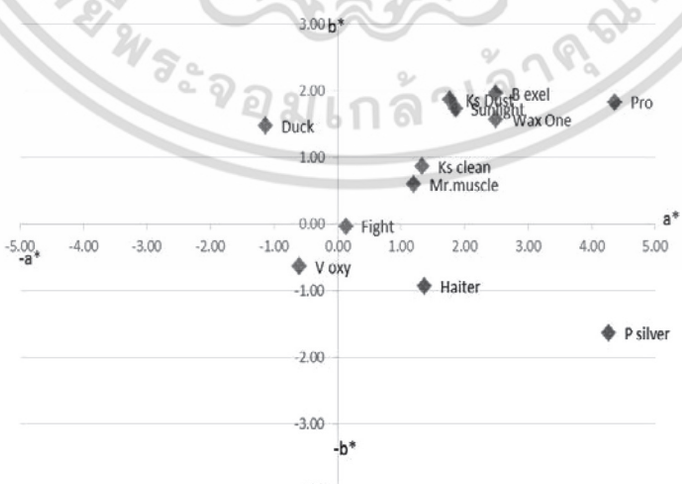
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 พบว่าการเกิดสีของพาติน่าจากการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาดที่แตกต่างกัน โดยสารประเภทน้ำยาล้างห้องน้ำจะให้สีเขียวอ่อนไปจนถึงสีเขียวเข้ม ลักษณะของพื้นผิวจะมีพื้นผิวที่ขรุขระเกาะติดกับพื้นผิวของโลหะได้ดีไม่เปราะหรือหลุดล่อนง่าย สารประเภทของน้ำยาล้างจานจะทำให้เกิดพาติน่าสีน้ำตาล แต่ลักษณะของพาติน่าที่เกาะพื้นผิวโลหะนั้น ยึดเกาะผิวโลหะได้ไม่ดี หลุดและเปราะง่าย สารประเภทน้ำยาเช็ดกระจกจะให้พาติน่าสีน้ำตาลยึดเกาะกับโลหะได้ดี อีกทั้งเกิดพื้นผิวที่มีลักษณะเป็นคราบหรือจุดด่างๆ เล็กๆ บนโลหะอีกด้วย สารเคมีประเภทน้ำยาเช็ดพื้นจะทำให้เกิดพาติน่าสีน้ำตาลแดง พื้นผิวของพาติน่าเรียบเนียน ไม่หลุดหรือเปราะง่าย สารประเภทน้ำยาซักผ้าจะให้พาติน่าในโทนสีเขียวอ่อน เขียวขี้ม้าไปจนถึงสีเขียวเข้ม ในส่วนของสารเคมีประเภทสุดท้าย คือ สารเคมีประเภทน้ำยาซักผ้าขาวนั้นจะให้พาติน่าสีดำ มีความคงทนยึดเกาะพื้นผิวโลหะได้ดี ไม่เปราะหรือหลุดล่อนง่ายอีกด้วย



รูปที่ 3 ค่าความสว่างของชิ้นงานทองแดงที่ผ่านการทดลองด้วยสารทำความสะอาดต่างชนิดกัน
ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากรูปที่ 3 แสดงค่าความสว่างของพาติน่าที่เกิดจากสารเคมีในผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำยาซักผ้า มีค่าความสว่างมากที่สุด รองลงมา คือ ผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำยาล้างห้องน้ำ และในส่วนของกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำยาซักผ้าขาวนั้นมีค่าความสว่างน้อยที่สุด



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4 พบว่า ค่าสีสันที่เกิดของพาติน่านั้นมีความหลากหลาย โดยส่วนใหญ่สีของพาติน่าที่เกิดขึ้นจะอยู่ในโทนสีแดง น้ำตาล เขียวและดำ ซึ่งพบว่าพาติน่าโทนสีแดงจะได้จากผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำยาเช็ดพื้น ซึ่งมีค่ากรด-เบส เท่ากับ 6 ได้แก่ คิงส์สเตล่าคลีนม็อบ (Ks Clean) คิงส์ สเตล่าดัสคอเล็กเตอร์ (Ks Dust) การเกิดพาติน่าในโทนสีน้ำตาลจะได้จากผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจาน น้ำยาเช็ดกระจกที่มีค่าเป็นกรดและมีค่าเป็นกลางตามลำดับ เช่น โปร (Pro) ซันไลต์ (Sunlight) มิสเตอร์ มัสเซิล (Mr. Muscle) และแว๊กซ์วัน (Wax O) การเกิดพาติน่าในโทนสีเขียวจะได้จากผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำยาล้างห้องน้ำ ซึ่งมีค่าเป็นความกรดสูง (1 - 4) เป็ด โปร (Duck) วิกซอล ออกซี่ (V oxy) และน้ำยาซักผ้าที่มีความเป็นเบสสูง (9 - 12) บลีส เอกเซล (B Excel) และเปา ซิลเวอร์ (P Silver) ในส่วนของการเกิดพาติน่าสีดำนั้นจะได้จากผลิตภัณฑ์ไฮเตอร์ (Haiter) และไฟท์ (Fight) เนื่องจากตารางที่ 1 ส่วนผสมของไฟท์ (Fight) ไม่มีสารเติมแต่งทำให้กัดผิวชิ้นงานได้แรงกว่าผลิตภัณฑ์ บลีช เอ็กเซล (B Excel) ที่มีสารเติมแต่งหลากชนิดมากกว่า

4. การอภิปรายผล การวิจารณ์สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 ค่ากรด - เบส (pH)

สารเคมีประเภทสารทำความสะอาดแต่ละชนิด มีค่าความเป็นกรด - เบสแตกต่างกันซึ่งสามารถส่งผลในการทำเทคนิคพาติน่า โดยผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความเป็นกรดสูงจะให้สีสันของพาติน่าเป็นสีเขียวอ่อนไปจนถึงสีเขียวเข้ม ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความเป็นเบสสูงจะให้สีสันของพาติน่าเป็นน้ำตาลจนถึงดำเข้ม ส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความเป็นกรด-เบสเป็นกลางนั้น จะให้สีสันของพาติน่าเป็นสีแดงไปจนถึงโทนสีน้ำตาล ซึ่งสีที่ได้จากการทำพาติน่าหากต้องการคงประสิทธิภาพเมื่อเจออากาศหรือแสงควรมีการเคลือบผิวด้วยสเปรย์เคลือบเงาหรือน้ำยาเคลือบโลหะ Coating (Chartermate 2560)

4.2 การยึดเกาะของพาติน่าบนผิวโลหะ

จากการทดลองสารเคมีตัวอย่างทั้ง 12 ผลิตภัณฑ์ ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดนั้น สามารถยึดเกาะผิวโลหะได้ดี ไม่หลุดล่อนออกจากผิวโลหะได้ง่าย อีกทั้งยังสร้างชั้นผิวเคลือบเพื่อปกป้องและป้องกันโลหะได้อีกด้วย มีเพียงสารเคมีจากน้ำยาซักผ้าในผลิตภัณฑ์ เปา ซิลเวอร์ (P Silver) เท่านั้นที่ยึดเกาะกับผิวโลหะไม่ได้ ซึ่งลักษณะของพาติน่าที่เกิดขึ้นจะคล้ายแผ่นฟิล์มบางๆ อาจเกิดจากสารลดแรงตึงผิว (Surfactant) ที่อยู่ในผลิตภัณฑ์จึงทำให้เปราะและหลุดล่อนง่าย พาติน่าที่เกิดบนพื้นผิวโลหะจะสามารถยึดเกาะกับพื้นผิวโลหะได้คงทนนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ประกอบกับการขัดผิวโลหะก่อนทำเทคนิคพาติน่าและการเคลือบผิวพาติน่าด้วยสเปรย์เคลือบเงาหรือน้ำยาเคลือบโลหะหลังจากทำพาติน่า จะช่วยให้พาติน่ามีการยึดเกาะพื้นผิวโลหะคงทนและไม่หลุดล่อนลงบนร่างกายผู้สวมใส่

4.3 การทำเทคนิคพาติน่าจากสารเคมีในชีวิตประจำวันด้วยผลิตภัณฑ์ประเภทสารทำความสะอาด

เป็นการทดลองเทคนิคที่ทำพาติน่าที่ปราศจากการนำสารเคมีบริสุทธิ์มาเป็นส่วนผสม ซึ่งเทคนิคดังกล่าวสามารถลดการใช้สารเคมีบริสุทธิ์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้สร้างสรรค์ผลงาน อีกทั้งผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่นำมาเป็นสารเคมีตัวอย่างในการทดลองนั้น หาซื้อและเข้าถึงได้ง่าย เพื่อให้ผู้ที่สนใจในการทำเทคนิคดังกล่าวสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทดลองเทคนิคพาติน่านี้ ต่อยอดสู่งานสร้างสรรค์เครื่องประดับจากเทคนิคพาติน่า โดยการนำไปใช้งานคาดเดาสีผลิตภัณฑ์ด้วยการวัดค่าความเป็นกรด - เบส ของสารทำความสะอาดที่นำมาใช้

ตัวอย่างเครื่องประดับจากเทคนิคพาติน่าโดยใช้น้ำยาล้างห้องน้ำเป็นสารทดแทน ดังรูปที่ 5 ซึ่งมีแนวความคิดในสร้างสรรค์ผลงานที่เกิดจากการศึกษาและทดลอง โดยผู้วิจัยเห็นถึงวิธีการเกิดพาติน่า สีสัน ความสวยงามที่เกิดขึ้น จึงเกิดแนวความคิด การเติบโตของสารเคมีในชีวิตประจำวัน โดยผู้วิจัยเลือกใช้สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ ต้นไม้ ดอกไม้ เพื่อแสดงออกถึงการเจริญเติบโต การผลิดอกออกผล แต่ในขณะเดียวกันผู้วิจัยเกิดแนวความคิดขัดแย้งกับการเจริญเติบโตของธรรมชาติในปัจจุบัน ที่ถูกเปลี่ยนด้วยพฤติกรรมของมนุษย์ ทำลายธรรมชาติ ด้วยสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น สารเคมีต่างๆ เหล่านี้ก็เป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่มนุษย์ใช้สร้างผลกระทบ เปลี่ยนแปลงธรรมชาติ จนไปถึงการปนเปื้อนของห่วงโซ่อาหารในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารเคมีเหล่านี้ยังคงดำเนินชีวิตและวิถีทางของมันเอง ยังคงตกค้าง แทรกซึมไปกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงนำน้ำยาล้างห้องน้ำที่มีความค่า pH 1 ซึ่งจะได้สีเขียว นำมาสร้างสรรค์ผลงานเครื่องประดับ เปรียบเป็นตัวแทนของผลสะท้อนความงามที่เจริญเติบโตเคียงคู่กับธรรมชาติและมนุษย์อีกด้วย

รูปที่ 5 ผลงานสร้างสรรค์เครื่องประดับพาติน่าด้วยสารเคมีในชีวิตประจำวันประเภทสารทำความสะอาด
ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารอ้างอิง

ภูวนาท รัตนรังสิกุล. (2553). **สร้างสรรค์สีสันสำหรับสำริด**. 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 Metels**. London: Thames and Hudson.

Yong, A. (2008). Jewelry Techniques. China: Mida Printing International Ltd.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้