

โครงการ กระบวนการพิสูจน์แหล่งอัญมณีโดยใช้เอกลักษณ์ทางเคมี ด้วยเทคนิค LA-ICP-MS

คณะผู้วิจัย

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. ดร.มณฑิรา เสนิงค์ ณ อยู่ธยา | สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) |
| 2. นายทงก ลิลาวัฒนสุข | สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) |
| 3. ดร.ภูวดล วรรณะชัยแสง | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. นางสาวรัตนชนก สุวรรณมณี | สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) |
| 5. นางสาวชีวากร สุพรรณ | สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) |
| 6. นางสาววาสนา จงรักตระกูล | สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) |
| 7. นางสาวญาดาวดี โควินท์วิวัฒน์ | สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) |
| 8. นางสาวพิมพ์ลภัส คำแก้ว | สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) |

วิธีการดำเนินงานวิจัย

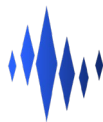
ได้รับทุนอุดหนุนจาก สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

จำนวนเงินตามสัญญาจ้างงานวิจัย

จำนวน 580,000 บาท (ห้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

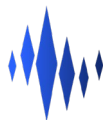
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 มีระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญา
(วันที่ 1 ตุลาคม 2564 – 28 กุมภาพันธ์ 2565)



บทคัดย่อ

การบ่งชี้แหล่งกำเนิดทางภูมิศาสตร์ของพลอยคอร์นดัมที่สำคัญ ได้แก่ ทับทิม และไพลิน ด้วยวิธีการสร้างเอกลักษณ์เฉพาะของธาตุร่องรอยในพลอยแต่ละแหล่งกำเนิด หรือที่เรียกว่า “ลายนิ้วมือทางธรณีเคมี” เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือสูง โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนา ระบบการตรวจสอบแหล่งกำเนิดของทับทิม และไพลิน ที่ครอบคลุมแหล่งกำเนิดทางภูมิศาสตร์ที่สำคัญทั่วโลก โดยการใช้เอกลักษณ์ทางเคมี ผ่านการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคแอลเอไอซีพีเอ็มเอส (LA-ICP-MS) ซึ่งเป็นเทคนิควิเคราะห์องค์ประกอบธาตุเชิงปริมาณที่มีความละเอียดสูง นอกจากนี้ได้มี การนำนวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์ เข้ามาช่วยในการประมวลผลการวิเคราะห์ เพื่อการบ่งชี้แหล่งกำเนิด ทางภูมิศาสตร์ของพลอยที่มีประสิทธิภาพ และลดปัญหาความผิดพลาดต่าง ๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ จากมนุษย์ จากผลการทดลอง พบว่า การแบ่งกลุ่มการวิเคราะห์ตัวอย่างทับทิม และไพลิน ตาม ปริมาณธาตุหลักที่พบในแต่ละแหล่งกำเนิด (กลุ่มเหล็กสูง และกลุ่มเหล็กต่ำ) จากนั้นทำการสร้าง กราฟ 2 มิติ และ 3 มิติ เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของธาตุร่องรอย สามารถบ่งชี้แหล่งกำเนิดทาง ภูมิศาสตร์ได้ค่อนข้างชัดเจน โดยธาตุร่องรอยสำคัญที่สามารถใช้ในการจำแนกแหล่งกำเนิดทาง ภูมิศาสตร์ของทับทิมและไพลิน คือ แมกนีเซียม (Mg) โครเมียม (Cr) เหล็ก (Fe) แกลเลียม (Ga) ไท ทาเนียม (Ti) และวาเลเดียม (V) ในส่วนการบ่งชี้แหล่งกำเนิดทางภูมิศาสตร์ ด้วยโปรแกรม ปัญญาประดิษฐ์ AI for Gem Origin Determination (AIGOD) ผลการทดสอบแสดงความถูกต้อง ในการวิเคราะห์แหล่งกำเนิดของตัวอย่างทับทิมที่ 82.5 เปอร์เซ็นต์ และตัวอย่างไพลินที่ 92.5 เปอร์เซ็นต์ โดยปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือ ในการวิเคราะห์แหล่งกำเนิดของอัญมณี โดยใช้ระบบฐานข้อมูลทางเคมี คือ จำนวนตัวอย่าง และความน่าเชื่อถือของแหล่งกำเนิดของตัวอย่างพลอยในระบบฐานข้อมูล

คำสำคัญ: ทับทิม ไพลิน แหล่งกำเนิดทางภูมิศาสตร์ของพลอย ลายนิ้วมือทางธรณีเคมี แอลเอไอซี พีเอ็มเอส



Abstract

Geographic origin determination of important corundum such as ruby and blue sapphire by the study of trace element characteristics from each gemstone origin, also known as “geochemical fingerprinting”, is the high potential origin identification method. In this research, the origin determination system for rubies and blue sapphire from commercially relevant deposit worldwide that has been developed through chemical analysis by laser ablation Inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS) which is the high sensitivity quantitative chemical analysis. Besides the Artificial Intelligence (AI) has used to evaluate the gemstone origin efficiently and reduce the human error. The result shown that a grouping of ruby and blue sapphire samples according to iron content (high-iron and low-iron) and the chemical 2D and 3D scatter plots that showed a quite clearly discrimination of the data points from each provenance. The trace elements Mg, Cr, Fe, Ga, Ti, and V are the good discriminators to distinguish the country of origin for corundum. Moreover, the AI for Gem Origin Determination (AIGOD) program that showed the high origin analysis accuracy of the ruby samples as 82.5 percent and 92.5 percent for blue sapphire samples. A sufficiently high number of samples and reliability of the gemstone deposits are the key factors to increase an accuracy of the origin determination by using chemical database.

Keywords: Ruby, Blue sapphire, Geographical origin, Geochemical fingerprinting, LA-ICP-MS

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ ฝ่ายวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับ

อีเมล rd@git.or.th ทางไลน์ที่ [git_rd_department](https://www.line.me/@git_rd_department)

โทรศัพท์ 02 634 4999 ต่อ 451 – 456 หรือ 090 090 1741