

## โครงการ อิทธิพลของรังสีที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสี และความคงทนของสีพลอยทับทิม (ปีที่ 1)

### คณะผู้วิจัย

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

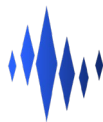
### วิธีการดำเนินงานวิจัย

ได้รับทุนอุดหนุนจาก สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

### ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 มีระยะเวลาดำเนินการ 5 เดือน

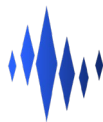
(วันที่ 1 เมษายน 2565 – 30 กันยายน 2565)



## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการอาบรังสีเริ่มเข้ามามีบทบาทในการปรับปรุงคุณภาพพลอยตระกูลคอรันต์มากขึ้น โดยพบว่าเริ่มมีผู้ประกอบการอัญมณีทั้งในประเทศและต่างประเทศบางรายนำคอรันต์ที่มีเฉดสีม่วงไปทดลองอาบรังสี แต่เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า การฉายรังสีในคอรันต์จะส่งผลทำให้เกิดสีเหลืองขึ้นในเนื้อพลอย ภายหลังจากการอาบรังสีจึงส่งผลให้ตัวอย่างคอรันต์ที่นำไปอาบรังสีแสดงสีแดงที่สดขึ้น แต่ยังพบว่าสีของพลอยตระกูลคอรันต์ที่ได้หลังจากการอาบรังสี หากได้รับแสงแดดหรือพลังงานจากแสงไฟที่มีพลังงานสูงเป็นเวลานาน สีของพลอยจะซีดจางกลับไปเป็นสีดั้งเดิม ในกรณีนี้จึงเป็นปัญหาอย่างหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการอัญมณีจากการที่มีผู้นำพลอยมาอาบรังสีโดยไม่เปิดเผยการปรับปรุงคุณภาพ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเสียหายต่อความมั่นใจในการซื้อขายและมูลค่าทางการค้าของอัญมณี ในการศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการทดลองอาบรังสีทับทิมจากแหล่งประเทศพม่า โมซัมบิก และมาดากัสการ์ ด้วยรังสีแกมมา และรังสีอิเล็กตรอนพลังงานสูง รวมถึงทำการทดสอบความคงทนของสีที่ได้ภายหลังจากการอาบรังสี จากผลการทดลองการอาบรังสีพบว่ารังสีแกมมาส่งผลให้ตัวอย่างทับทิมแสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัดกว่าตัวอย่างทับทิมที่ผ่านการอาบรังสีอิเล็กตรอนที่ปริมาณรังสี 1,000 kGy โดยเฉพาะตัวอย่างทับทิมแหล่งประเทศโมซัมบิก แสดงการเปลี่ยนแปลงสีจากสีแดงอมม่วงเป็นสีแดงอมส้ม ตัวอย่างทับทิมที่ผ่านการอาบรังสีทุกตัวอย่างแสดงแถบการดูดกลืนแสงซึ่งสัมพันธ์กับศูนย์กลางสีที่ตำแหน่งประมาณ 320 - 330 nm จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถใช้เป็นข้อบ่งชี้เบื้องต้นได้ว่าตัวอย่างทับทิมอาจมีการปรับปรุงคุณภาพโดยกรรมวิธีการอาบรังสี จากการทดสอบการซีดจางสีสำหรับตัวอย่างทับทิมที่ผ่านการอาบรังสีแกมมาและอิเล็กตรอนพบว่าตัวอย่างส่วนใหญ่แสดงการเปลี่ยนแปลงสีที่เวลาสะสม 5 ชั่วโมง และ 6 ชั่วโมง โดยตัวอย่างแสดงการเปลี่ยนแปลงสีเพียงเล็กน้อย

คำสำคัญ: ทับทิม, การปรับปรุงคุณภาพ, รังสีแกมมา, รังสีอิเล็กตรอน, การทดสอบความคงทนสี



## Abstract

Nowadays, irradiation method has become an essential role in corundum enhancement. Some domestic and international entrepreneurs tried to irradiate purplish ruby to get rid of its purplish tint and turn the stone to be more bright red due to the addition of yellow shade after the radiation. However, the color of corundum after irradiated was unstable when exposed to the light or heated for a long time and faded into the original color. Therefore color fading of corundum is unacceptable in the trade and damages the commercial value of such gemstone. In this experiment, ruby from three sources, i.e., Myanmar, Mozambique, and Madagascar, were selected for the investigation. All rubies were treated with gamma and high-energy electron radiation and subjected to color stability tests after irradiation. The experimental results showed that gamma produced color modification in ruby more obviously than an electron beam. In particular, Mozambique rubies was changed from purplish red to orangy red. The UV-Vis absorption spectra of all rubies after irradiation presented the increasing of absorbed band at 320-330 nm that related to the color center. This result can be used as a preliminary indication of the ruby that has been improved by irradiation. The color stability tests found that most rubies presented color modification at cumulative times from five and six hours, showing slight color changes.

**Keywords:** Ruby, Treatment, Gamma radiation, Electron radiation, Color stability test

\*\*\*\*\*

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ ฝ่ายวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับ

อีเมล [rd@git.or.th](mailto: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