



ลักษณะเฉพาะของแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี

นางสาวนันทน์ ชันติลาภพันธุ์^{1,2} ดร.ภูวดล วรรณะชัยแสง²



¹สาขาวิชาอัญมณีและเครื่องประดับ คณะอัญมณี มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี ท่าใหม่ จันทบุรี 22170

²หน่วยวิจัยการปรับปรุงคุณภาพอัญมณี คณะอัญมณี มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี ท่าใหม่ จันทบุรี 22170

E-mail : bhuwadol@yahoo.com

บทนำ

ประเทศไทยได้ชื่อว่า เป็นประเทศผู้นำในด้านผู้ผลิตพลอยสีของโลก และเป็นศูนย์กลางการค้าพลอยสีเกือบทุกชนิด โดยเฉพาะพลอยทับทิมและแซฟไฟร์ ในจังหวัดจันทบุรีซึ่งเป็นแหล่งแร่รัตนชาติที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศไทย เป็นแหล่งกำเนิดพลอยหลากหลายสีสัน ไม่ว่าจะเป็นพลอยสีน้ำเงิน สีเหลือง สีเขียว โดยพบที่ตำบลบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี ซึ่งเป็นแหล่งแซฟไฟร์ซึ่งได้รับความนิยมมาช้านาน

แซฟไฟร์แต่ละแหล่งจะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน เช่น เจดสี รูปผลึก แร่ที่เป็นตำหนิภายใน ความสัมพันธ์ของแร่ตำหนิภายในกับหินต้นกำเนิด การดูดกลืนแสงของธาตุให้สีของแซฟไฟร์ องค์ประกอบของน้ำในโครงสร้าง ธาตุร่องรอย เป็นต้น ดังนั้น การศึกษาลักษณะเฉพาะของแซฟไฟร์ จึงมีความสำคัญในการใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อบ่งชี้แหล่งต้นกำเนิด ซึ่งมีผลทางการค้าอัญมณีที่สำคัญในอนาคต

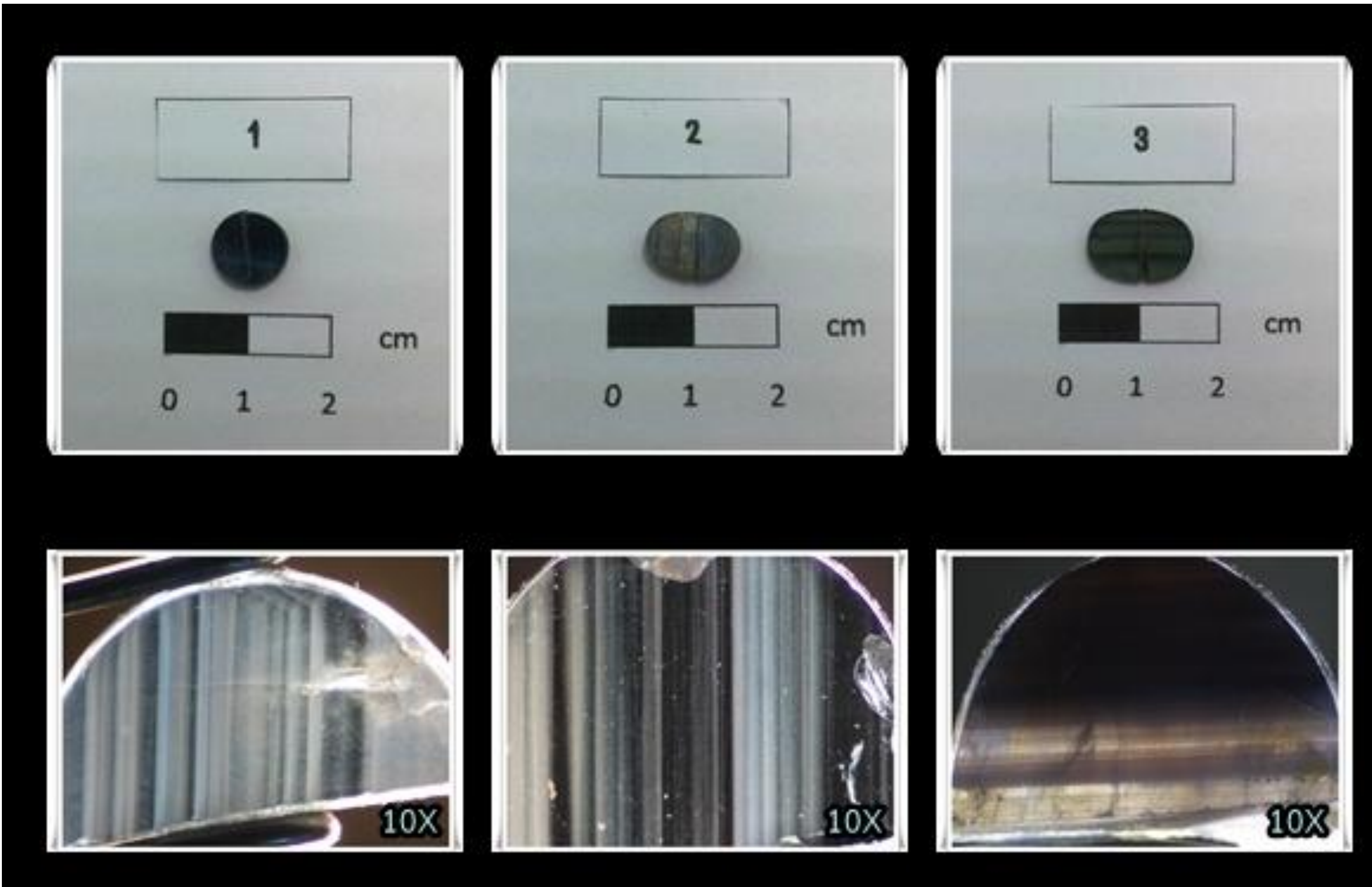
วิธีการทดลอง

วิธีการการศึกษาลักษณะเฉพาะของแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ

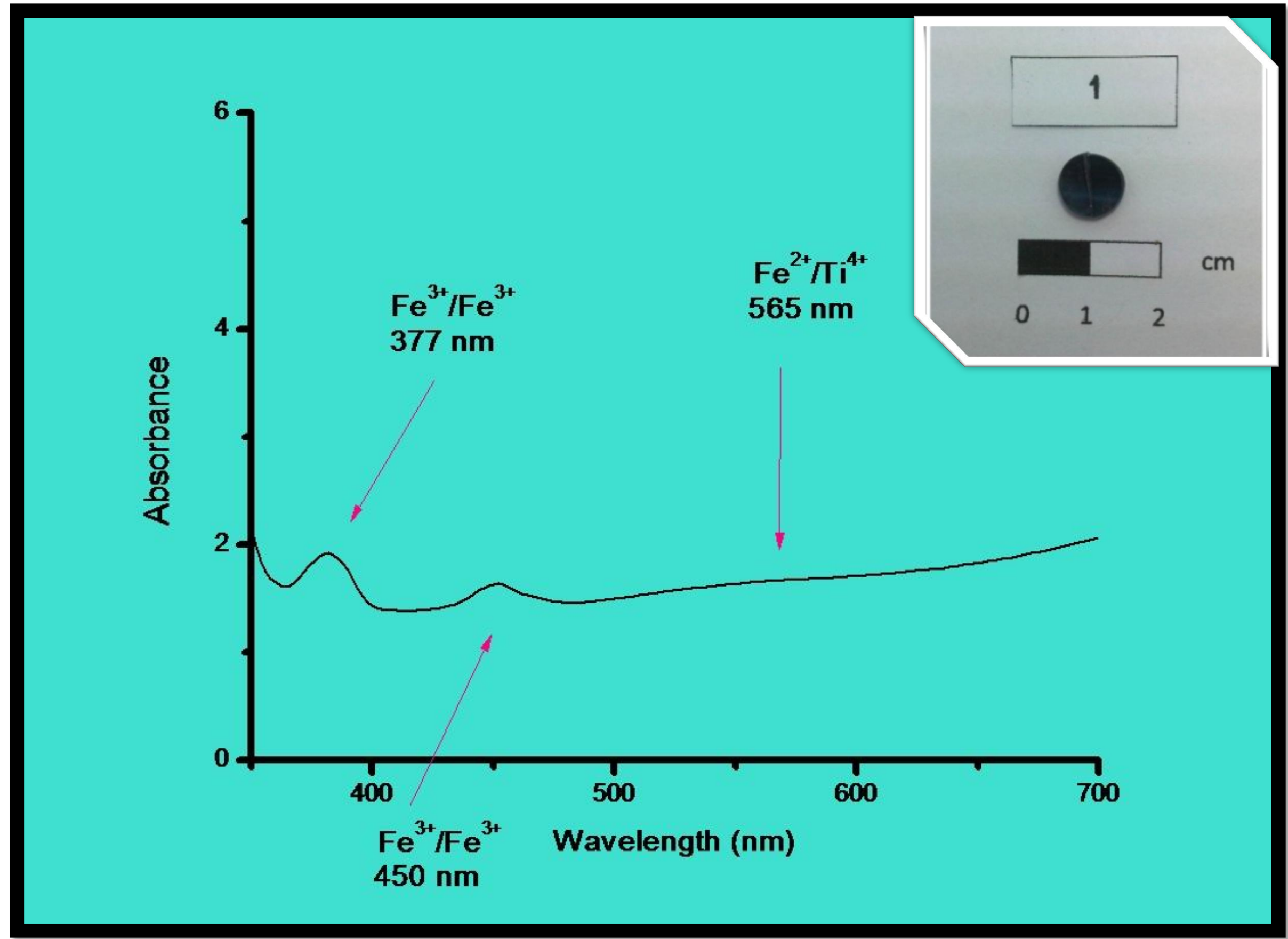
1. เตรียมตัวอย่างแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี โดยการเจียรระในหน้าเรียบและขัดเงาทั้ง 2 ด้าน
2. ตรวจสอบด้วยเครื่องมือวิเคราะห์อัญมณีขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ค่าดัชนีหักเห (Refractive Index) ค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ศึกษาลักษณะภายในของแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี ด้วยกล้องจุลทรรศน์อัญมณี (Gemological Microscope)
3. ศึกษาการดูดกลืนแสงของแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-VIS –NIR Spectrophotometer)
4. ศึกษาการดูดกลืนพลังงานของพันธะ O–H ที่เป็นองค์ประกอบในแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี ด้วยเครื่องเอฟทีไออาร์ สเปกโตรมิเตอร์ (FTIR Spectrometer)
5. สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง

ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

ตัวอย่างแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี มีค่าดัชนีหักเหอยู่ในช่วง 1.760 และ 1.770 มีค่าความถ่วงจำเพาะอยู่ในช่วง 3.90 และ 4.01 มีสีอยู่ในช่วงสีเหลืองอมเขียว สีเขียว จนถึงสีน้ำเงินอมเขียว มีลักษณะของเส้นสีที่ชัดเจน และมีลักษณะของแร่ที่เป็นตำหนิภายในที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนตามแนวเส้นสี ดังรูปที่ 1 ซึ่งพบว่าตำหนิภายในที่สำคัญของแหล่งบางกะจะคือ ลักษณะตำหนิเส้นเข็มที่มีการเรียงตัวตามแนวเส้นสี และมักจะมีสีขาวจนถึงสีน้ำตาลอมเหลือง ซึ่งประกอบไปด้วยเส้นเข็มรูไทล์ (Rutile) อิลมีไนต์ (Ilmenite) ฮีมาไทต์ (Hematite) และแร่ที่เป็นลักษณะผสมของ เหล็กและไทเทเนียม

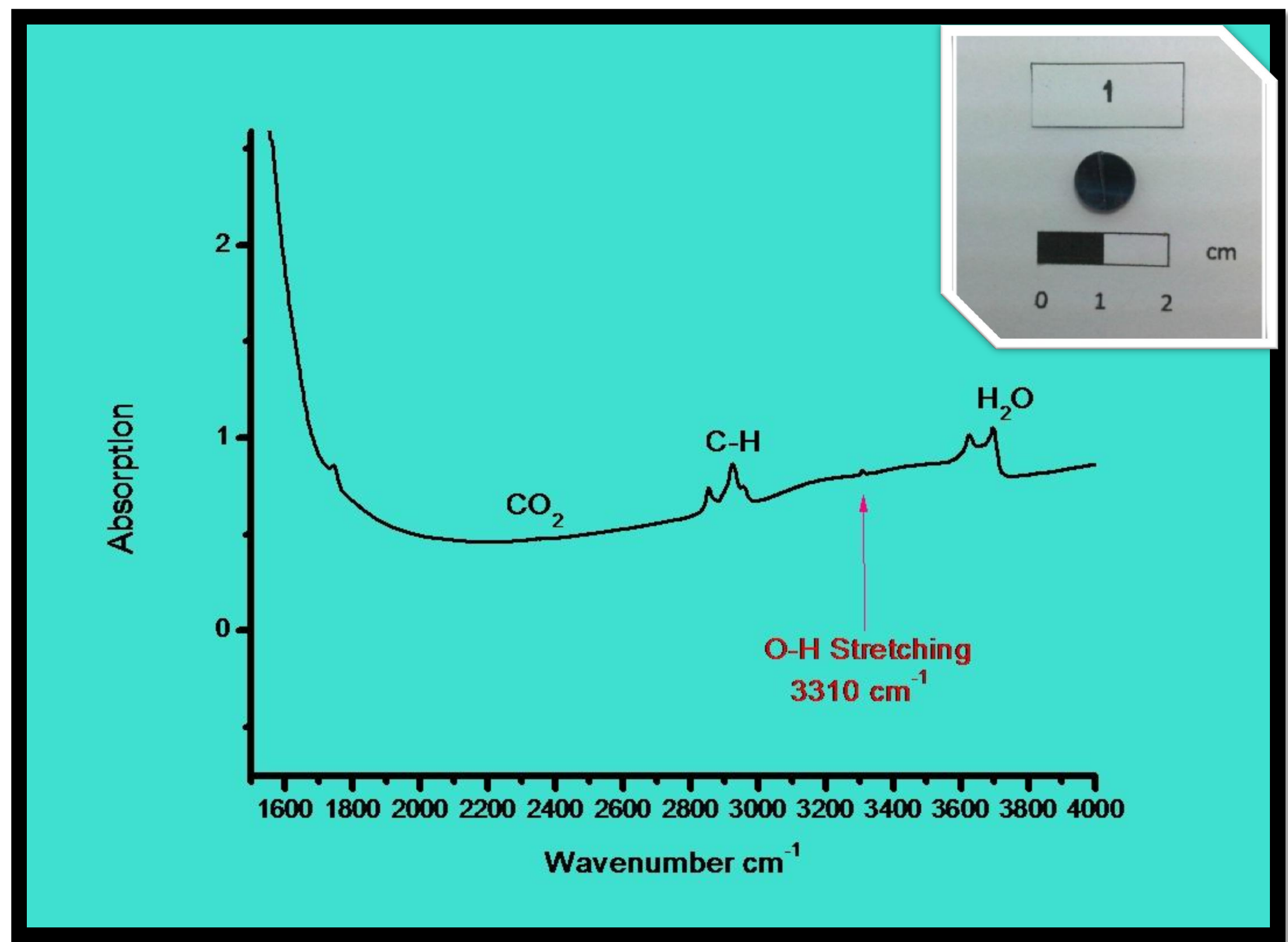


รูปที่ 1 ตัวอย่างแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี แสดงตำหนิเส้นเข็มที่มีการเรียงตัวตามแนวเส้นสี ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะที่สำคัญอย่างหนึ่งของแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ (กำลังขยาย 10 เท่า)



รูปที่2 UV-VIS-NIR spectrum ของแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี

จากรูปที่2 แสดงผลการดูดกลืนแสงของแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ เนื่องจาก Fe^{2+}/Ti^{4+} intervalence charge transfer ที่ 565 nm ซึ่งจะทำให้มองเห็นแซฟไฟร์มีสีน้ำเงินอมเขียว นอกจากนี้ยังพบการดูดกลืนแสงเนื่องจาก Fe^{3+} ที่ 377 และ 450 nm



รูปที่ 3 FTIR spectrum ของแซฟไฟร์จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี

จากรูปที่ 3 แสดงการดูดกลืนของสเปกตรัมในช่วง mid infrared ของตัวอย่างแซฟไฟร์ จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี ซึ่งทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง FTIR portable spectrophotometer ลักษณะของสเปกตรัมของของตัวอย่างแซฟไฟร์ จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี จะมีลักษณะที่คล้ายกันทั้งหมดดังรูป โดยจะแสดงการดูดกลืนหลังช่วง 2100 cm^{-1} ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปที่พบได้ในคอร์รันดัม สเปกตรัมแสดงพีคการดูดกลืนของความชื้น (H_2O) ในช่วง $3500\text{--}3900\text{ cm}^{-1}$ นอกจากนี้ตัวอย่างแซฟไฟร์ทั้งหมดยังแสดงพีคของ O-H stretching ที่ 3309 cm^{-1} ซึ่งควรมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหลังได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยอุณหภูมิที่สูงขึ้น

สรุปผล

ตัวอย่างแซฟไฟร์ จากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี มีสีในช่วงสีเขียวอมเหลือง จนถึงสีน้ำเงินอมเขียว มีธาตุมลทินตำหนิเส้นเข็มที่เรียงตัวตามแนวเส้นสี ตำหนิมีสีขาว จนถึงสีน้ำตาลอมเหลือง มีการดูดกลืนแสงโดย Fe^{2+}/Ti^{4+} intervalence charge transfer ให้สีน้ำเงิน และ Fe^{3+}/Fe^{3+} ให้สีเขียว มีการดูดกลืนในช่วง mid infrared ที่ 3309 cm^{-1} และที่น่าสังเกตคือ ส่วนพันธะของ O-H ภายในคอร์รันดัมเมื่อได้รับความอุณหภูมิสูงขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ องค์กรมหาชน (GIT) ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณในการวิจัย

อ้างอิง

Sutthirut, C. (2001). *Petrogenesis of Mantle and Crustal Xenoliths and Xenocrysts in Basaltic Rock Associated with Corundum Deposits in Thailand*. A thesis submitted to the University of Manchester for the degree of Doctor of Philosophy, the Faculty of Science and Engineering.