

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 15 มีนาคม 2554 ถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2555

ชื่อหัวหน้าโครงการ ดร.สมฤดี สาธิตคุณ

หน่วยงาน ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้มีองค์ความรู้ใหม่ในระดับลึกที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะเฉพาะทางผิว ในโครงสร้างของผิวเพชรที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยกระบวนการ HPHT ที่สามารถนำมาอธิบายลักษณะปรากฏ และกระบวนการที่เกิดขึ้นหลังจากการปรับปรุงคุณภาพของเพชรได้

2. เพื่อพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการตรวจสอบอัญมณีของฝ่ายตรวจสอบอัญมณี สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ให้ทันต่อเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ในการปรับปรุงคุณภาพอัญมณี

รายละเอียดผลการดำเนินงานของโครงการตามแผนงานโดยสรุป

กิจกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)	ผลการดำเนินงาน	หมายเหตุ
1. รวบรวม	มีข้อมูลที่	- มีข้อมูลเอกสาร	

ข้อมูลเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง	เกี่ยวข้อง	ทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ในรูปแบบเอกสารเชิงวิชาการ และองค์ความรู้จากการประชุมที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ	
2. จัดหาตัวอย่างเพชรธรรมชาติ และเพชร HPHT เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ สมบัติทางแสงของเพชร โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง เช่น FTIR, UV-Vis-NIR, CL เป็นต้น	มีตัวอย่างเพชรธรรมชาติ และเพชร HPHT	- จัดซื้อตัวอย่างเพชรธรรมชาติ - ขอยืมตัวอย่างเพชร HPHT จากโครงการวิจัยเทคนิคการตรวจสอบเพชรที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพต่างๆ	เนื่องจากเพชรที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธี HPHT มีราคาค่อนข้างสูง โครงการไม่สามารถจัดซื้อได้ จึงขอยืมจากโครงการวิจัยเทคนิคการตรวจสอบเพชรที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพต่างๆ

กิจกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)	ผลการดำเนินงาน
3. ศึกษาลักษณะผิวเพชรด้วยกล้อง	ข้อมูลลักษณะผิวเพชรธรรมชาติ	ข้อมูลลักษณะผิวเพชรธรรมชาติใน

<p>จุลทรรศน์แรงอะตอม (AFM)</p>	<p>และเพชร HPHT</p>	<p>รูปแบบภาพ 2 มิติ 3 มิติ และค่าความไม่สม่ำเสมอ(RMS roughness) ของผิวเพชรธรรมชาติเปรียบเทียบกับเพชร HPHT</p>
<p>4. ขัดผิวหน้าตัวอย่างเพชรธรรมชาติ และเพชร HPHT เพื่อนำมาศึกษาลักษณะผิวเพชรก่อนขัดผิวเปรียบเทียบกับผิวเพชรหลังการขัด ด้วยเครื่องมือ AFM</p>	<p>ข้อมูลลักษณะผิวเพชรธรรมชาติ และเพชร HPHT ก่อนการขัดผิวเปรียบเทียบกับลักษณะผิวเพชรหลังการขัด</p>	<p>ข้อมูลลักษณะผิวเพชรธรรมชาติในรูปแบบภาพ 2 มิติ 3 มิติ และค่าความไม่สม่ำเสมอ(RMS roughness) ของผิวเพชรธรรมชาติ ก่อนขัดผิวเปรียบเทียบกับหลังขัดเนื่องจากตัวอย่างเพชร HPHT เป็นตัวอย่างที่ยืมจากโครงการวิจัยอื่น และมีราคาแพง จึงไม่ได้ดำเนินการขัดผิว</p>
<p>5. วิเคราะห์และประเมินผลการวิจัย</p>	<p>มีผลการวิเคราะห์วิจัย</p>	<p>มีผลการวิเคราะห์วิจัย</p>
<p>6. สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัยและเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์</p>	<p>ผลสรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย และรายงานฉบับสมบูรณ์</p>	<p>ผลสรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย และรายงานฉบับสมบูรณ์</p>
<p>7. เผยแพร่</p>	<p>เผยแพร่</p>	<p>อยู่ระหว่างการ</p>

ผลงานวิจัยในระดับนานาชาติ	ผลงานวิจัยในระดับนานาชาติ	ดำเนินการเตรียมเผยแพร่ผลงานวิจัยในระดับนานาชาติในรูปแบบการนำเสนอผลงาน
---------------------------	---------------------------	---

ผลการดำเนินการวิจัยโดยสรุป

การปรับปรุงคุณภาพสีเพชร เป็นกระบวนการปรับปรุงคุณภาพที่มีบทบาทในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน เพชรที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพสีสามารถพบได้แพร่หลายในตลาดอัญมณี งานวิจัยในหัวข้อการศึกษาลักษณะผิวเพชรธรรมชาติและเพชรที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยกระบวนการความดันความร้อนสูง จึงจัดทำขึ้นเพื่อประโยชน์ในการสนับสนุนการตรวจวิเคราะห์อัญมณี ในครั้งนี้ได้คัดเลือกเพชรธรรมชาติ สีน้ำตาลและเพชรที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยกระบวนการความดันความร้อนสูง (High Pressure High Temperature: HPHT) ไร้สี – เกือบไร้สี (colourless – near colourless) ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากโครงการวิจัย เทคนิคการตรวจสอบเพชรที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพต่างๆ สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ

(องค์การมหาชน) โดยเพชรทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยเป็นเพชรที่เจียรระไนแล้ว

ผลการวิจัยของโครงการได้จัดทำฐานข้อมูลสมบัติพื้นฐานของเพชร และทำการศึกษาสมบัติทางสเปกโทรสโคปีของเพชร โดยเครื่องมือ Fourier Transform Infrared Spectrophotometer (FTIR), UV-Vis-NIR Spectrophotometer พบว่าเพชรธรรมชาติสีน้ำตาล เป็นเพชรชนิด (type) IaAB, และ Ia

การศึกษาลักษณะผิวเพชรธรรมชาติและเพชร HPHT ด้วยกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (Atomic Force Microscope: AFM) พบลักษณะแถบยาวนานวางเรียงตัวกัน นอกจากนี้ได้ทำการขัดหน้าตัวอย่างเพชรธรรมชาติสีน้ำตาลจำนวน 5 เม็ด และนำมาศึกษาลักษณะผิวซ้ำอีกครั้ง จากการเปรียบเทียบลักษณะผิวเพชรในระดับนาโนเมตรระหว่างเพชรธรรมชาติก่อนและหลังขัดหน้า ไม่พบแนวโน้มของความแตกต่างระหว่างผิวเพชรก่อนและหลังขัด จากการคำนวณค่า Root Mean Square (RMS) roughness พบว่าเพชรธรรมชาติมีความสูงของ step ไม่สม่ำเสมอ ค่าต่ำสุดและสูงสุดของ step มีความแตกต่างกันมาก ซึ่งมีผลให้ค่า RMS roughness และความสูงเฉลี่ยของ step บนหน้าผิวเพชรธรรมชาติ สูงกว่าเพชรที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยกระบวนการความดันความร้อนสูง (HPHT) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการได้รับความดันและความร้อนสูงของเพชร HPHT มีการจัดเรียงตัวของอะตอมคาร์บอน (C) ใหม่อย่างเป็นระเบียบ

คำชี้แจงเกี่ยวกับปัญหาหรืออุปสรรค

1. การดำเนินการวิจัยมีความล่าช้า เนื่องจากการใช้เครื่องมือขั้นสูงบางประเภท เช่น UV-Vis Spectrophotometer (low temperature) ต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์ต่อตัวอย่างค่อนข้างนาน และมีผู้ใช้/ตัวอย่างมาก ทำให้ต้องรอการใช้เครื่องมือ และตัวอย่างที่มีขนาดเล็กมาก ผลวิเคราะห์อาจไม่ชัดเจน ต้องมีการทำซ้ำหลายครั้ง

2. เครื่องมือ AFM ของคณะวิทยาศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์ มีจำนวนผู้เข้าใช้มาก และมีการปิดทำการในช่วงอุทกภัย (ตุลาคม – พฤศจิกายน 2554) หลังจากเปิดทำการต้องมีการซ่อมบำรุง ทำให้ไม่เกิดความต่อเนื่องในการศึกษา และเกิดการล่าช้าในการวิจัย

3. การวิจัยในครั้งนี้อาจไม่ได้เป็นการศึกษาตัวอย่างเพชรธรรมชาติ เปรียบเทียบกับเพชร HPHT ในแบบ before-and-after ในเพชรเม็ดเดียวกัน เนื่องมาจากข้อจำกัดของเวลางบประมาณ รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพด้วยกระบวนการ HPHT นั้นเข้าถึงได้ยาก

ลงนาม

.....

ดร.สมฤดี สาริต
คุณ
(หัวหน้า
โครงการ)

24 ตุลาคม 2555