

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการจ้างที่ปรึกษา

1. ชื่อโครงการ..... การศึกษาเงื่อนไขของกระบวนการเตรียมฟิล์มบางไททาเนียมออกซิไดร์ดเพื่อสร้าง
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการควบคุมแอสีและประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ.....
หน่วยงานเจ้าของโครงการ..... สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน).....
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับการจัดสรรในการจ้างหรือสนับสนุนให้ทุนการวิจัย..... 900,000..... บาท
3. วันที่กำหนดราคากลาง..... 15 ธันวาคม 2560..... เป็นเงิน..... 900,000..... บาท
4. ค่าตอบแทนบุคลากร..... 155,000..... บาท
5. ค่าวัสดุอุปกรณ์..... 165,000..... บาท
6. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่างประเทศ (ถ้ามี)..... -..... บาท
7. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ..... 580,000..... บาท
8. รายชื่อเจ้าหน้าที่ของรัฐ (ผู้รับผิดชอบ) ที่เกี่ยวกับการจ้างงานวิจัยหรือสนับสนุนทุนวิจัยและ TOR
 - 8.1 นางสาวมาลิน เสวตกิติธรรม..... หัวหน้าฝ่ายวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับ
 - 8.2 นางสาวมณฑิรา เสนีวงศ์ ณ อยุธยา..... นักวิจัย.....
9. ที่มาของการกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)..... แนวทางและหลักเกณฑ์ราคากลางการสนับสนุนทุนอุดหนุน
การวิจัยในภาครัฐและภาคเอกชนตามพระราชบัญญัติประกอบรัฐธรรมนูญว่าด้วยการป้องกันและ.....
ปราบปรามการทุจริต พ.ศ. 2542.....

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการจ้างที่ปรึกษา
 “การศึกษาเงื่อนไขของกระบวนการเตรียมฟิล์มบางไททาเนียมออกซิไนไตรด์เพื่อสร้างแบบจำลองทาง
 คณิตศาสตร์ของการควบคุมเมล็ดสีและประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ”

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	จำนวน (บาท)	จำนวน (บาท)
หมวดค่าจ้าง	- ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย (2 คน x 7,000 บาท/เดือน x 10 เดือน)	140,000	140,000
หมวดค่าตอบแทน	- ค่าตอบแทนหัวหน้าโครงการ (1 คน x 9,500 บาท/เดือน x 10 เดือน)	95,000	155,000
	- ค่าตอบแทนนักวิจัยร่วม (1 คน x 6,000 บาท/เดือน x 10 เดือน)	60,000	
หมวดค่าใช้สอย	- ค่าบำรุงรักษาเครื่องแมกนีตรอน สปีดเตอร์ริง	60,000	440,000
	- ค่าจ้างเหมาเตรียมตัวอย่าง ค่าใช้บริการเครื่องมือและค่าวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยวิธีการต่างๆ	188,000	
	- ค่าจัดอบรมให้กับอุตสาหกรรม	75,000	
	- ค่าติดต่อสื่อสาร (1,200 x 10 เดือน)	12,000	
	- ค่าถ่ายเอกสาร/สิ่งพิมพ์	5,000	
	- ค่าจัดทำรายงาน	10,000	
	- ค่าธรรมเนียมอุดหนุนสถาบัน	90,000	
หมวดค่าวัสดุ	- ค่าสารเคมี/วัสดุสิ้นเปลือง	80,000	165,000
	- เป้าสารเคลือบไททาเนียม	50,000	
	- ค่าแก๊สไนโตรเจน อาร์กอน และออกซิเจน	20,000	
	- ค่าวัสดุสำนักงาน	15,000	
รวม			900,000



รายละเอียดขอบเขตของงาน (Term of Reference)

การจัดจ้างทำวิจัย

เรื่อง “การศึกษาเงื่อนไขของกระบวนการเตรียมฟิล์มบางไททาเนียมออกไซด์ในไตรด์เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการควบคุมเฉดสีและประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ”

1. หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันกระบวนการชุบเคลือบผิวชิ้นงานเครื่องประดับนิยมใช้วิธีการชุบเคลือบด้วยไฟฟ้าเนื่องจากเป็นเทคนิคที่มีต้นทุนในการผลิตต่ำและผู้ผลิตส่วนใหญ่มีความรู้ความชำนาญมาก แต่วิธีการนี้ต้องใช้สารเคมีในกระบวนการเคลือบเป็นจำนวนมาก สารเคมีเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาทั้งกับผู้ผลิต ผู้บริโภค รวมถึงสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้สารเคลือบจะยึดติดกับผิวของวัสดุได้ต่ำ ผิวเคลือบหลุดออกได้ง่ายกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคการเคลือบผิวด้วยวิธีอื่น

การเคลือบและปรับปรุงผิวของวัสดุด้วยเทคนิค PVD (Physical vapor deposition process) เป็นเทคนิคการเคลือบฟิล์มบางในสภาวะสุญญากาศ (Vacuum coating) โดยการเรียงตัวในลักษณะของอะตอมเดี่ยวบนวัสดุรองรับ (ชิ้นงาน) จนเกิดเป็นชั้นฟิล์มบางซึ่งมีความหนาอยู่ในระดับไมโครเมตร เป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ ชิ้นงานเครื่องประดับที่ผ่านกระบวนการเคลือบด้วยวิธีนี้จะมีสมบัติโดดเด่น ได้แก่ สภาพการยึดเกาะสูงและไม่เกิดผลข้างเคียงกับผู้ผลิตและผู้บริโภคเนื่องจากไม่มีสารเคมีเข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการเคลือบผิว อย่างไรก็ตามผู้ผลิตโดยส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความชำนาญในกระบวนการเคลือบผิวด้วยเทคนิค PVD ทำให้พบปัญหาสำคัญหลายประการ อาทิ สินค้าถูกตีกลับเนื่องจากเฉดสีของผิวเคลือบไม่ตรงกับมาตรฐานหรือความต้องการของผู้บริโภค การปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการเคลือบเพื่อควบคุมเฉดสีของสินค้าเป็นการทำแบบลองผิดลองถูก เป็นต้น

จากปัญหาทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น จึงควรมีเครื่องมือทางสถิติที่มีความแม่นยำในการสร้างแบบจำลองควบคุมเฉดสีของกระบวนการเคลือบฟิล์มด้วยเทคนิค PVD โดยเครื่องมือดังกล่าวสามารถบอกได้ว่าเมื่อผู้ผลิตปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการเคลือบ จะได้เฉดสีของสินค้าอย่างไรและตรงกับความต้องการของผู้บริโภคหรือไม่ ทั้งนี้วัสดุที่นำมาเคลือบผิวชิ้นงานคือไททาเนียมออกไซด์ในไตรด์ (Titanium oxynitride) ซึ่งมีสมบัติความเสถียรทางเคมีสูง ทนอุณหภูมิสูง สัมประสิทธิ์ความเสียดทานต่ำ และมีความแข็งสูง ซึ่งสามารถป้องกันการขีดข่วนได้ดี ที่สำคัญฟิล์มบางไททาเนียมออกไซด์ในไตรด์ยังมีสีที่สวยงามสามารถปรับเปลี่ยนเฉดสีได้ จึงเหมาะที่จะนำไปใช้เคลือบชิ้นงานประเภทเครื่องประดับเพื่อความสวยงาม เช่น เข็มกลัด ต่างหู สายนาฬิกา กรอบแว่นตา เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แสดงอิทธิพลของความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับเป้าสารเคลือบและความหนาของฟิล์มต่อเฉดสีและความสว่างของฟิล์มบางไททาเนียมออกไซด์ในไตรด์ เตรียมโดยวิธี รีแอคทีฟ ดีซี แมกนีตรอน สปัดเตอริง
- 2.2 เพื่อถ่ายทอดเทคนิคการควบคุมเฉดสีของการเคลือบด้วยเทคนิค PVD ให้กับอุตสาหกรรม
- 2.3 เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับด้วยการเคลือบด้วยเทคนิค PVD

3. ขอบเขตการศึกษา

- 3.1 จัดเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบขั้นตอนต่างๆ
- 3.2 ใช้เทคนิค Central Composite Design (CCD) เพื่อกำหนดความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าในการเคลือบฟิล์มบางและความหนาของฟิล์มบางไททาเนียมออกไซด์ไนไตรด์
- 3.3 เคลือบฟิล์มไททาเนียมออกไซด์ไนไตรด์หนาบบนสแตนเลสเกรด SS316L
- 3.4 วัดสีของฟิล์มบางด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ระบบ CIE L*a*b*
- 3.5 วิเคราะห์สมบัติเชิงโครงสร้างด้วยเทคนิค XRD และ XPS
- 3.6 ทดสอบความต้านทานต่อการกัดกร่อนในสารละลายเกลือเทียมด้วยเครื่อง potentiostat/galvanostat
- 3.7 ทดสอบการเข้ากันได้ (Biocompatibility) กับเซลล์ร่างกาย L929
- 3.8 วัดความขรุขระด้วยเครื่อง AFM
- 3.9 ทดสอบความต้านทานต่อรอยขีดข่วนโดยเทคนิค scratch test
- 3.10 รวบรวมข้อมูลผลวิเคราะห์ทดสอบ นำมาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค Response Surface Methodology (RSM)
- 3.11 จัดทำรายงานความก้าวหน้าของโครงการ สรุปปัญหา อุปสรรค รวมถึงการเสนอแนวทางการแก้ไขในเรื่องดังกล่าว
- 3.12 จัดทำร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ และรายงานฉบับสมบูรณ์ตามกำหนดเวลาที่สถาบันกำหนด ทั้งนี้ภายใน 15 วันภายหลังจากส่งมอบรายงานความก้าวหน้า ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ และรายงานฉบับสมบูรณ์ คณะผู้วิจัยจะต้องนำเสนอความก้าวหน้าในงานตามขอบเขตการดำเนินงานที่กำหนดและ/หรือผลการศึกษาวิจัยแก่คณะกรรมการตรวจรับและ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิของสถาบัน
- 3.13 ถ่ายทอดข้อมูลในรูปแบบการสัมมนาย่อยแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในสถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) และ/หรือผู้สนใจทั่วไป

4. ระยะเวลาดำเนินการ

300 วัน นับตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญา

5. การส่งมอบงาน

- 5.1 รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 ภายใน 30 วัน หลังการลงนามในสัญญาจ้าง รายงานนี้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย กรอบแนวคิดในการดำเนินงาน แผนงานโดยสังเขป ข้อมูลจากการทบทวนเอกสารที่เป็นพื้นฐาน และความก้าวหน้าบางส่วนตามขอบเขตงานในข้อ 3.1
- 5.2 รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 ภายใน 150 วัน หลังการลงนามในสัญญาจ้าง รายงานนี้ต้องประกอบด้วย ผลการดำเนินงานตามขอบเขตงานข้อ 3.1 และความก้าวหน้าบางส่วนตามขอบเขตของงานในข้อ 3.2 ถึง 3.9
- 5.3 ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ภายใน 270 วัน หลังการลงนามในสัญญาจ้าง จำนวน 4 ชุด รายงานนี้ต้องแสดงผลการศึกษาวิจัยที่ครบถ้วนตามขอบเขตงานข้อ 3.1 ถึง 3.10

- 5.4 การส่งมอบรายงานความก้าวหน้าให้นำส่งจำนวน 4 ชุด และการส่งรายงานทุกครั้งต้องมีแผ่นซีดี/ดีวีดีบรรจุข้อมูลที่มีเนื้อหาตรงกับรายงานนั้นอย่างครบถ้วนจำนวน 1 ชุด
- 5.5 รายงานฉบับสมบูรณ์จำนวน 4 เล่ม พร้อม CD/DVD บันทึกไฟล์ข้อมูลจำนวน 10 แผ่น ภายใน 30 วัน หลังได้รับแจ้งผลงานวิจัยผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแผ่น CD/DVD จะต้องบรรจุข้อมูลที่มีเนื้อหาตรงกับรายงานนั้นอย่างครบถ้วน
- 5.6 กรณีรายงานที่ได้ส่งมอบในแต่ละงวด ต้องมีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขรายงานนั้นตามคำแนะนำของสถาบัน
- 5.7 ผู้วิจัยจะต้องเป็นผู้นำรายงานความก้าวหน้า ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ และ รายงานฉบับสมบูรณ์ ที่ได้ส่งมอบในแต่ละงวดขึ้นระบบ NRMS ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) เพื่อรายงานสถานะของงานวิจัยตามที่ วช. กำหนด

6. งบประมาณ

900,000 บาท (หกแสนบาทถ้วน)

7. การจ่ายเงินค่าจ้าง

- 7.1 จ่ายเงินร้อยละ 30 ของยอดเงินค่าจ้าง (โดยหักค่าประกันผลงานร้อยละ 5) เมื่อสถาบันได้รับรายงานตามข้อ 5.1 และคณะผู้วิจัยได้มานำเสนอความก้าวหน้าในงานตามขอบเขตการดำเนินงานที่กำหนดและ/หรือ ผลการศึกษาวิจัยแก่คณะกรรมการตรวจรับและ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิของสถาบันแล้ว
- 7.2 จ่ายเงินร้อยละ 30 ของยอดเงินค่าจ้าง (โดยหักค่าประกันผลงานร้อยละ 5) เมื่อสถาบันได้รับรายงานตามข้อ 5.2 และคณะผู้วิจัยได้มานำเสนอความก้าวหน้าในงานตามขอบเขตการดำเนินงานที่กำหนดและ/หรือ ผลการศึกษาวิจัยแก่คณะกรรมการตรวจรับและ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิของสถาบันแล้ว
- 7.3 จ่ายเงินส่วนที่เหลือทั้งหมด เมื่อคณะกรรมการหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่สถาบันแต่งตั้งขึ้นได้ให้ความเห็นชอบรายงานฉบับสมบูรณ์ และคณะผู้วิจัยได้มานำเสนอผลการศึกษาวิจัยแก่คณะกรรมการตรวจรับและ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิของสถาบัน รวมทั้งได้ถ่ายทอดข้อมูลในรูปแบบการสัมมนาย่อยแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในสถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) และ/หรือผู้สนใจทั่วไปเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

8. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 8.1 ตัวอย่างเครื่องประดับที่มีเจดสีต่างๆ ที่ผ่านกระบวนการเคลือบโดยใช้เงื่อนไขจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น
- 8.2 องค์ความรู้ด้านกระบวนการเคลือบและปรับปรุงผิวด้วยเทคนิค PVD บนชิ้นงานเครื่องประดับที่พร้อมถ่ายทอดให้กับอุตสาหกรรม
- 8.3 สามารถยกระดับอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับด้วยการเคลือบด้วยเทคนิค PVD แทนที่การชุบเคลือบด้วยไฟฟ้า

- 8.4 ผลงานวิจัยของสถาบันได้รับการนำเสนอในที่ประชุมทางวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติและ/หรือตีพิมพ์ในวารสารทางด้านอัญมณีระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

9. ลิขสิทธิ์

ผลงานและข้อมูลต่างๆ ตลอดจนรายงานการวิจัยเป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ห้ามผู้ใดลอกเลียน เผยแพร่ และ/หรือ ผลิตจำหน่ายผลงานโดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสถาบัน ในกรณีที่มีผู้ประสงค์จะมีการพัฒนา ผลิต หรือเผยแพร่ผลงานเชิงพาณิชย์ จะต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่สถาบันแต่งตั้งก่อน

10. คุณสมบัติผู้รับจ้าง

- 10.1 เป็นนิติบุคคล หน่วยงาน หรือ นักวิจัย ที่มีผลงานการวิจัยในด้านการชุบเคลือบผิวเครื่องประดับด้วยเทคนิค PVD และเคยมีประสบการณ์ในการถ่ายทอดความรู้และ/หรือทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรม
- 10.2 ต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลการสั่งให้นิติบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 10.3 ต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

11. วิธีการจ้าง

สถาบันจะดำเนินการจ้างทำวิจัยโดยวิธีเฉพาะเจาะจง ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

12. การยื่นข้อเสนอเป็นผู้รับจ้าง

การยื่นเสนอโครงการต้องมีเอกสารแยกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

12.1 ข้อเสนอด้านเทคนิค

บรรจุในซองปิดผนึก และระบุไว้ชัดเจนหน้าซองว่า “ข้อเสนอด้านเทคนิค” ภายในมีเอกสารข้อเสนอทางเทคนิค ประกอบด้วยรายละเอียดโครงการจำนวน 4 ชุด ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- แนวทางวิธีการดำเนินงาน และแผนการดำเนินงานที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของงาน
- แผนงานแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ การส่งมอบงาน และระยะเวลาในรูปแบบ Gantt Chart
- รายชื่อของบุคลากรในขณะที่ยื่นข้อเสนอเป็นผู้รับจ้างดำเนินโครงการศึกษาวิจัย พร้อมการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากร โดยมีหนังสือยืนยันการเข้าร่วมงานตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการเป็นลายลักษณ์อักษร

12.2 ข้อเสนอด้านราคา

บรรจุในซองปิดผนึก และระบุไว้ชัดเจนหน้าซองว่า “ข้อเสนอด้านราคา” จำนวน 2 ชุด โดยข้อเสนอด้านราคา ประกอบด้วย แผนทางด้านการเงินรายละเอียดของงบประมาณแต่ละประเภท/หมวดกิจกรรม

ราคาที่เสนอต้องไม่เกินงบประมาณโครงการและต้องครอบคลุมค่าใช้จ่ายทั้งหมดโดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

13. ค่าปรับกรณีผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญา

เมื่อครบกำหนดการส่งมอบงานวิจัยตามระยะเวลาการส่งมอบที่กำหนดในสัญญา แต่ผู้รับจ้างยังไม่ได้ส่งมอบ หรือ ส่งมอบไม่ถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้กับสถาบันเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.10 ของเงินค่าราคาจ้างวิจัยทั้งหมด

14. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เลขที่ 140 อาคารไอทีเอฟ ทาวเวอร์ ถนนสีลม แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500 ติดต่อฝ่ายวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับ โทรศัพท์ 0-2634-4999 ต่อ 451-455 โทรสาร 0-2634-4970