



แบบสรุปย่อการวิจัย

แผนงานวิจัยองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยนาโนโลหะ
โครงการวิเคราะห์ประเมินองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยนาโนโลหะ
กรณีความเป็นพิษของอนุภาคโลหะเงินนาโนในเซลล์มนุษย์

Zero Valent Metal Nanosafety Knowledge Analysis and Assessment:

The case of nanosilver toxicity in human cells

โดย

นายเลอสร ธนสุกาญจน์

ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

จัดพิมพ์เมื่อ พ.ศ. 2555

แบบสรุปย่อการวิจัย

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย/แผนงานวิจัย

1.1. ชื่อเรื่อง

แผนงานวิจัยองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยนาโนโลหะ

Zero Valent Metal Nanosafety Knowledge Research

โครงการวิเคราะห์ประเมินองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยนาโนโลหะ กรณีความเป็นพิษของอนุภาคโลหะเงินนาโนในเซลล์มนุษย์

Zero Valent Metal Nanosafety Knowledge Analysis and Assessment: The case of nanosilver toxicity in human cells

1.2. ชื่อผู้วิจัย นายเลอสร ธรสุกาญจน์

ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-2218-5424 โทรสาร 0-2218-5418

1.3. งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี พ.ศ. 2553 จำนวนเงิน 800,000.00 บาท (แปดแสนบาทถ้วน)

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึง 28 ตุลาคม พ.ศ. 2554

2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

เป็นเวลาเกือบหนึ่งทศวรรษ ที่ประเทศไทยมีการใช้วัสดุนาโนในทางอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งอนุภาคโลหะนาโน (zero valent metal nanoparticles) ได้ถูกใช้เป็นส่วนผสมของน้ำยาเคลือบผิวของเส้นใย และของผงซักฟอก เป็นต้น ซึ่งนับวันแต่จะมีการใช้งานเป็นจำนวนมากขึ้น รวมทั้งการใช้งานในทางแพทย์ของอนุภาคโลหะทองคำนาโน และการใช้อนุภาคโลหะเหล็กนาโนในการบำบัดน้ำเสียด้วย ในขณะที่ไทยยังขาดแคลนองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับความปลอดภัยของอนุภาคโลหะนาโน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอนุภาคโลหะเงินนาโน ได้รับการใช้ในอุตสาหกรรมไทยมากขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อทั้งสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในโรงงาน สุขภาพของผู้บริโภค และสภาวะแวดล้อมได้

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ในการสืบค้น ประมวล และวิเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของอนุภาคโลหะนาโน ให้สามารถสร้างแผนที่องค์ความรู้ขึ้นได้

4. ระเบียบวิธีการวิจัย

เริ่มต้นด้วยกรณีศึกษาเกี่ยวกับอนุภาคโลหะเงินนาโน (nanosilver หรือ silver nanoparticles) และจำกัดไว้เฉพาะองค์ความรู้ที่ได้มาจากการทดลองในเซลล์ของมนุษย์ โดยได้ดำเนินการสืบค้นเอกสาร หาเอกสารฉบับเต็มมาเพื่ออ่านวิเคราะห์ จำกัดวงของเอกสารให้อยู่ในจำนวนที่สามารถวิเคราะห์ได้ ดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาไปพร้อมกับการกำหนดระดับของความน่าเชื่อถือของเอกสารที่นำมาวิเคราะห์ แล้วสรุปออกมาเป็นส่วนหนึ่งของระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาความปลอดภัยของอนุภาคเงินนาโน กับผลของการทดลองหาความเป็นพิษในเซลล์ของมนุษย์

5. ผลการวิจัย

การทำลายและความเป็นพิษต่อเซลล์ของอนุภาคโลหะเงินนาโนขึ้นกับระดับความเข้มข้นของอนุภาค อนุภาคโลหะเงินนาโนก่อให้เกิดความเครียดออกซิเดชันและการตายอย่างเป็นระบบของเซลล์ ทั้งยังมีอิทธิพลต่อการปลดปล่อยสัญญาณเคมีจากเซลล์ ต่อการส่งสัญญาณเคมีเข้าเซลล์ ต่อการเคลื่อนที่ตอบสนองต่อสัญญาณเคมีจากเซลล์อื่น และต่อความเสียหายของโครโมโซม ชีวโมเลกุล และวัฏจักรของเซลล์ โดยที่ในภาพรวม อนุภาคโลหะเงินนาโนออกฤทธิ์ต่อไขมันในเยื่อเซลล์และต่อความเครียดออกซิเดชัน ที่ส่งผลไปถึงการร่วของเยื่อหุ้มเซลล์ การชำระชุดของโครโมโซม และความผิดปกติของไมโทคอนเดรีย ซึ่งในที่สุดนำไปสู่กลไกการกำจัดเซลล์ที่ผิดปกติของร่างกายตามลำดับ

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

ควรให้มีการศึกษาต่อเนื่อง ขยายขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมถึงข้อมูลจากการทดลองในสิ่งมีชีวิตอื่น และขยายออกไปยังอนุภาคนาโนชนิดอื่นๆ ด้วย นอกจากนี้ควรทดลองคำนวณมาตรฐานจากข้อมูลที่สืบค้นและสกัดได้ เพื่อสร้างองค์ความรู้และประเมินผลกระทบ และควรมี

มาตรการส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และพิษวิทยาของอนุภาคนาโนที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทย ทั้งในแง่ของสุขภาพและในแง่สิ่งแวดล้อม

7. การนำไปใช้ประโยชน์

ผู้ทำงานวิจัยด้านนาโน จะได้ประโยชน์จากองค์ความรู้ของอันตรายที่มีการทดลองไว้

ประชาชนที่อาจใช้เครื่องสำอางที่มีอนุภาคนาโนเป็นส่วนผสม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อนุภาคโลหะเงินนาโนเป็นส่วนผสม จะได้ทราบข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ว่า มีผลการทดลองเกี่ยวกับความปลอดภัยนาโนที่เกี่ยวข้องอย่างไรบ้าง

หน่วยงานหลายแห่งสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ตามพันธกิจของหน่วยงานนั้นๆ ได้โดยตรง เช่น กระทรวงสาธารณสุขใช้ในการจัดการสารเคมี กระทรวงเกษตรใช้ในการจัดการสารเคมีเกษตร กระทรวงแรงงานใช้ในมาตรการรักษาสุขภาพของผู้ใช้แรงงาน สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภคใช้ในการคุ้มครองผู้บริโภคจากอันตรายของสารนาโนในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้ กระทรวงพาณิชย์ด้วยความร่วมมือของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังสามารถใช้องค์ความรู้นี้เป็นพื้นฐานในการเจรจาทางการค้าระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับสินค้าที่มีวัสดุนาโนเป็นองค์ประกอบได้ด้วย