สรุปการสัมมนา/การอบรมเชิงปฏิบัติการ NAC 2016

เรื่อง สถานะและผลกระทบ การวิเคราะห์ระดับนาโนและความปลอดภัยทางนาโนเทคโนโลยี

Status and Impact of Nanocharacterization & Nanosafety

วันศุกร์ที่ ๑ เมษายน ๒๕๕๙ เวลา ๑๓.๓๐ – ๑๖.๑๕ น.

ห้องประชุม CC-๓๐๑ ชั้น ๓ อาคารศูนย์ประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

เริ่มการสัมมนา เวลา ๑๓.๓๐ น.

ดร.ฉวีวรรณ ทรัพย์เจริญกุล กล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมการสัมมนาและเปิดงาน แนะนำข้อควรปฏิบัติหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน แจ้งเกี่ยวกับกำหนดการและหัวข้อการบรรยาย และแนะนำวิทยากร จากนั้นเริ่มการสัมมนา

หัวข้อการสัมมนามี ๖ เรื่อง ได้แก่ (๑) เรื่อง สถานภาพงานวิจัยและพัฒนาด้านการวิเคราะห์ระดับนาโนของศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ" บรรยายโดย ดร.อรรณพ คล้ำชื่น โดยได้กล่าวถึง สถานการณ์ปัจจุบันที่มีการกล่าวอ้างว่ามีการนำนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์ในสินค้าและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในท้องตลาด จึงเป็นที่มาของการตรวจวิเคราะห์ว่าสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ประเภทใดบ้างที่มีการประยุกต์นาโนเทคโนโลยีอยู่จริง โดยทางศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (ศน.) มีการจัดตั้งศูนย์วิเคราะห์ทดสอบทางด้านนาโนเทคโนโลยีขั้นสูง (National Advanced Nano-characterization Center หรือ NANC) ซึ่งมีหน้าที่ในการวิเคราะห์ทดสอบวัสดุนาโนและสมบัติที่เกิดจากการประยุกต์วัสดุนาโนนั้นๆ ในสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ นอกจากนี้ ศน. ยังมีโครงการวิจัยที่มุ่งผลกระทบสูงหรือที่เรียกว่า Flagship: NANO MARKS เพื่อจัดทำมาตรฐานในการวัดอนุภาคหรือวัสดุที่มีขนาดระดับนาโนเมตรและมีความปลอดภัย และ ศน. ยังได้รับการรองรับมาตรฐาน ISO๑๗๐๒๕ จำนวน ๓ เทคนิค ได้แก่ (ก) การวัดขนาดอนุภาคด้วยเทคนิคการกระเจิงแสงแบบไดนามิก (ดีแอลเอส) (ข) การวัดขนาดอนุภาคด้วยเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และ (ค) การทดสอบประสิทธิภาพการต้านฤทธิ์เชื้อแบคทีเรียบนชิ้นงานพลาสติกที่ไม่มีรูพรุน อีกทั้งมีส่วนร่วมกับสมาคมนาโนเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ในโครงการฉลากนาโน (NANO Q) ในการวิเคราะห์ทดสอบและการรับรองให้กับภาคอุตสาหกรรมที่มีการประยุกต์นาโนเทคโนโลยีทั้งในสินค้า ผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต เพื่อสร้างความเชื่อมั่น ให้แก่ผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ และมีความร่วมมือกับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม ในการจัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) จำนวน ๗ ฉบับ ซึ่งขณะนี้ได้มีการประกาศใช้จริงแล้ว จำนวน ๔ ฉบับ หัวข้อถัดไป (๒) เรื่อง การใช้เทคนิคอิเล็กตรอนไมโครสโกปีขั้นสูงในการศึกษาและอธิบายสมบัติของวัสดุ บรรยายโดย ดร.ชัญชณา ธนชยานนท์ กล่าวถึงการตรวจสอบเอกลักษณ์ของวัสดุ การเปลี่ยนชนิดของอะตอมในโครงสร้าง การเปลี่ยนรูปร่าง การเกิดโครงสร้างแบบแกน-เปลือก (core shell structure) และอื่นๆ ความรู้ที่เกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์ หลักการพื้นฐานและการประยุกต์ร่วมกันหลายเทคนิค หลักการทางเคมีพื้นฐาน อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของเทคนิคการวัดโดยทั่วไปว่า ประกอบด้วย แหล่งพลังงานกระตุ้น (excitation source) ซึ่งจะเกิดปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ และเกิดการสัญญาณ (signal) ขึ้น และเมื่อเราตรวจวัดสัญาณได้ ก็สามารถได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการระบุว่าตัวอย่างดังกล่าวคือสารอะไรและมีองค์ประกอบอะไรบ้าง หัวข้อถัดไป (๓) เรื่อง การประยุกต์แสงซินโครตรอนในการวิจัยและพัฒนาด้านนาโนเทคโนโลยี บรรยายโดย ดร.พินิจ กิจขุนทด กล่าวถึงที่มาของแสงซินโครตรอนว่าคือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างหนึ่ง ผลิตได้จากการที่เร่งอนุภาคที่มีประจุ เช่น การเร่งอิเล็กตรอนให้มีความเร็วเข้าใกล้ความเร็วแสงแล้วให้เลี้ยวโค้งในสนามแม่เหล็กและปล่อยแสงซินโครตรอนออกมา จึงทำให้มีชื่อเรียกเครื่องดังกล่าวว่า "เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน" จะมีความยาวคลื่นตั้งแต่อินฟาเรดไปถึงเอกซเรย์ สามารถที่จะเลือกใช้ความยาวคลื่นได้หลาย

ช่วง โดยที่แสงอินฟาเรดสามารถส่องดูโครงสร้างระดับโมเลกุล แสงในช่วงที่ตามองเห็นทำให้มองเห็นแบคทีเรีย แสงยูวีทำให้มองเห็นถึงระดับโมเลกุล และเอกซเรย์ทำให้มองเห็นถึงระดับอะตอม ความสำคัญและข้อดีของแสงซินโครตรอน ปัจจุบันประเทศไทยมีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่สามารถผลิตได้ถึงย่านฮาร์ดเอกซเรย์ โดยที่สามารถส่องไปถึงโครงสร้างผลึกโปรตีนได้ เมื่อนำแสงซินโครตรอนไปส่องกับสสาร แสงซินโครตรอนนิยมใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านพลังงานมากที่สุด โดยเน้นเทคนิคสเปกโตสโกปี หัวข้อถัดไป (๔) เรื่อง การตรวจพิสูจน์และการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมอนุภาคนาโนและการประยุกต์ใช้ บรรยายโดย ผศ.ดร.ระพีพันธ์ แดงตันกี กล่าวถึง ความท้าทายของอุตสาหกรรม คือ การเตรียมวัสดุนาโนที่ความเข้มข้นสูงเพื่อนำไปประยุกต์ในเชิงพานิชย์ต่อได้ ซึ่งต้องมีความเสถียร เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทดสอบขนาดอนุภาค ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) และ กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (AFM) มี ๒ เทคโนโลยี คือ แบบสัมผัส (contact) และแบบไม่สัมผัส (non-contact) ตัวอย่าง พร้อมทั้งยกตัวอย่างงานวิจัยและพัฒนาที่เป็นความต้องการของภาคเอกชน เช่น (ก) มุ้งนาโนโดยใช้สารกลุ่มของไพรีทรอยด์ (Pyrethroid) ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ทำลายระบบประสาทของยุง แต่มีความปลอดภัยสูงต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และได้รับการยอมรับจากองค์การอนามัยโลก (WHO) ให้ใช้เป็นสารไล่แมลงได้ ที่บรรจุอยู่อนุภาคซิลิกาที่มีรูพรุนระดับนาโน จากนั้นนำอนุภาคซิลิกามาผสมเข้ากับเนื้อพลาสติก แล้วฉีดเป็นเส้นใยสำหรับทำเป็นมุ้ง ซึ่งมุ้งดังกล่าวก็ได้ขอรับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้ได้มาตรฐานและเพิ่มความปลอดภัยและมั่นใจต่อผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์มุ้งนี้นอกจากจะกันยุงได้แล้วยังสามารถไล่ยุงได้ด้วย (ข) สเปรย์ซิลเวอร์นาโนที่ใช้ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งได้รับการจดทะเบียน อย. เรียบร้อยแล้ว และอธิบายถึงกลไกในการยับยั้งแบคทีเรียของซิลเวอร์นาโน ว่าเซลล์ของแบคทีเรียมีการแตกออกเนื่องจากประจุของซิลเวอร์ซึ่งแตกตัวมาจากอนุภาคซิลเวอร์นาโน (ค) ถุงเท้านาโน โดยการเคลือบอนุภาคซิลเวอร์นาโนลงบนพื้นผิวของเส้นใยทำให้ช่วยลดกลิ่นและลดการสะสมของแบคทีเรียซึ่งเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดกลิ่น และ (ง) การนำนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์กับผลิตภัณฑ์พื้นไม้สำเร็จรูปในส่วนของกระบวนการและสูตรน้ำยาสำหรับอัดไม้ร่วมกับกรมทางหลวง เพื่อกำจัดปลวก มอดและเชื้อรา เป็นต้น หัวข้อถัดไป เรื่อง สถานภาพงานวิจัยและพัฒนา และความร่วมมือระหว่างประเทศ ด้านความปลอดภัยของวัสดุนาโน บรรยายโดย ดร.รวิวรรณ มณีรัตนโชติ กล่าวถึง ภาพรวมของความปลอดัยทางด้านนาโน แบ่งเป็น ๓ ส่วนหลักๆ ได้แก่ (ก) ด้านงานวิจัยของ ศน. โดยมีห้องปฏิบัติการความปลอดภัยทางด้านนาโนเทคโนโลยี และ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ระดับนาโน ซึ่งทั้ง ๒ ห้องปฏิบัติการทำงานร่วมกันในด้านของการวิเคราะห์ทดสอบด้านวัสดุนาโนและด้านความปลอดภัยรวมไปถึงทำงานร่วมกับมหาวิทยาลัยต่างๆ ด้วย (ข) ด้านการทำมาตรฐาน ซึ่ง ศน. ได้มีการจัดทำมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทดสอบและความปลอดภัยหลายมาตรฐาน และ (ค) ด้านนโยบายที่เกี่ยวข้องกับแผนนาโนเทคโนโลยี โดยสถานภาพ ณ ปัจจุบัน มีนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ต่างๆ ในระดับประเทศ รวมถึงแผนกลยุทธและแผนแม่บทของ ศน. ซึ่งจะสิ้นสุดในปี ๒๕๕๙ นี้ และขณะนี้อยู่ระหว่างการระดมสมองเพื่อจัดทำยุทธศาสตร์ทางด้านนาโนเทคโนโลยีและจริยธรรมสำหรับ ๔ ปีข้างหน้า สิ่งที่ต้องเพิ่มเข้ามาคือความทันต่อสถานการณ์ ณ ปัจจุบันของประเทศ รายละเอียดของแผนยุทธศาสตร์ด้านความปลอดภัยและจริยธรรมทางด้านนาโนเทคโนโลยี โดยมีตัวชี้วัดหลักๆ อยู่ ๓ ด้าน คือ (๑) ด้านการบริหารจัดการด้านข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ และการจัดการองค์ความรู้ให้มีความน่าเชื่อถือ (๒) ผลิตภัณฑ์นาโนควรมีข้อมูลด้านความปลอดภัยตามหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และ (๓) ประชาชนจำเป็นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนาโนเทคโนโลยีที่แท้จริง มีการกล่าวถึง ฉลากนาโน และการสร้างความตระหนัก และ ศน. ร่วมกับ สมอ. จัดทำมาตรฐานอุตสาหกรรมทางด้านนาโนเทคโนโลยี จำนวน ๗ ฉบับ นอกจากนี้ ศน. ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติวิเคราะห์ทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC๑๗๐๒๕: ๒๐๐๕ จำนวน ๓ ขอบข่าย ได้แก่ (ก) การวัดขนาดอนุภาคด้วยเทคนิคการกระเจิงแสงแบบไดนามิก (ดีแอลเอส) (ข) การวัดขนาดอนุภาคด้วยเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และ (ค) การทดสอบประสิทธิภาพการต้านฤทธิ์เชื้อแบคทีเรียบนชิ้นงานพลาสติกที่ไม่มีรูพรุน สำหรับในระดับนานาชาติ ศน. มีส่วนร่วมกับสถาบันเพื่อการฝึกอบรมและการวิจัยแห่งสหประชาชาติ (UNITAR) ได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่ออบรมเรื่องความปลอดภัยของวัสดุนาโน และมีความร่วมมือกับสหภาพยุโรปโดยผ่านทางสถานทูตไทยในกรุงบรัสเซลส์ ประเทศเบลเยียม ในส่วนของงานวิจัยของ ศน. ห้องปฏิบัติการความปลอดภัยทางนาโนเทคโนโลยีทำการวิจัยในเรื่องของความปลอดภัยของวัสดุนาโน และผลิตภัณฑ์นาโนที่มีโอกาส

ได้รับสัมผัสในช่องทางต่างๆ ของร่างกาย โมเดลที่ใช้ในการทดลองมีทั้งแบบการทดลองในสภาพหลอดทดลอง (in vitro) และการทดลองในสัตว์ทดลอง (in vivo) โดยใช้ปลาม้าลายในการศึกษา เนื่องจากมีเซลล์คล้ายกับมนุษย์ การให้บริการด้านงานวิจัยและการบริการวิเคราะห์ทดสอบให้กับผู้ประกอบการที่สนใจทั่วไป และหัวข้อสุดท้าย เรื่อง การกำกับดูแลและมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์สุขภาพนาโน บรรยายโดย ภญ.นฤภา วงศ์ปิยะรัตนกุล กล่าวถึง ประโยชน์ของการนำนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์กับผลิตภัณฑ์สุขภาพ ได้แก่ (ก) ระบบนำส่งระดับนาโน เพื่อเพิ่มความคงตัวของสารสำคัญโดยช่วยห่อหุ้มหรือกักเก็บสารสำคัญไว้ภายในเพื่อช่วยป้องกันการสลายตัวของสารสำคัญ และปรับปรุงสมบัติของสารสำคัญ ความเจาะจงในการนาส่งสารสำคัญไป ยังอวัยวะเป้าหมายและควบคุมการปลดปล่อยสารสำคัญ (ข) นาโนอิเล็กทรอนิกส์และนาโนคอมพิวเตอร์ ใช้ในการตรวจหาหรือบ่งชี้เกี่ยวกับโรคหรือเชื้อโรค และ (ค) การศึกษาวิจัยระดับเนื้อเยื่อไปจนถึงระดับโมเลกุลภายในเซลล์ เป็นต้น กล่าวถึงกระบวนการประเมินความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์สุขภาพนาโน สถานการณ์และความเคลื่อนไหวของวัสดุนาโนในกระบวนการผลิต และในต่างประเทศ มี ๒ หน่วยงานที่ได้ให้การรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัย ได้แก่ องค์การเพื่อการพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) และองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (ISO) และยังกล่าวถึงการทดสอบความเป็นพิษของวัสดุนาโน แบ่งได้ ๒ กลุ่มใหญ่ ไดแก่ การทดสอบความเป็นพิษของวัสดุนาโนต่อสุขภาพ ว่ามีความเป็นพิษต่อร่างกายหรือไม่ จะดูเรื่องความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน และเกิดความเป็นพิษเรื้อรังหรือไม่ สามารถก่อเกิดมะเร็งหรือไม่ มีความเป็นพิษต่ออวัยวะในร่างกายหรือไม่ มีความเป็นพิษต่ออวัยวะสืบพันธุ์หรือไม่ ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อระบบทางเดินหายใจหรือไม่ และการทดสอบความเป็นพิษของวัสดุนาโนต่อสิ่งแวดล้อม จากนั้นยังกล่าวถึงการกำกับดูแลการใช้วัสดุนาโน/นาโนเทคโนโลยีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางของประเทศต่างๆ ในทวีปเอเชีย ซึ่งไม่ค่อยมีกฎหมายในด้านนี้ ส่วนใหญ่เป็นการผสมผสานของการกำกับดูแลการขึ้นทะเบียนหรือจดแจ้งเท่านั้น ยังไม่มีประเทศใดๆ กำหนดกฎหมายกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพนาโนเป็นการเฉพาะ ยึดหลักปรับกฎระเบียบที่มีอยู่ให้ครอบคลุมและจัดทำแนวทางปฏิบัติการประเมินความปลอดภัย การกำกับดูแลการใช้วัสดุนาโน/นาโนเทคโนโลยีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเทศไทย แนวทางการกำกับดูแลเครื่องสำอาง หลักการพิจารณารับแจ้งการผลิต/นำเข้าเครื่องสำอาง

ดร.วิยงค์ กังวานศุภมงคล ผู้อำนวยการหน่วยวิจัยโครงสร้างและมาตรวิทยาระดับนาโน ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ มอบของที่ระลึกแก่วิทยากรทุกท่าน

ดร.วิยงค์ กังวานศุภมงคล กล่าวปิดการสัมมนา
ปิดการสัมมนา เวลา ๑๖.๑๕ น.

จำนวนผู้ลงทะเบียนเข้าร่วมสัมมนาล่วงหน้าในระบบ ๙๑ คน
จำนวนผู้เข้าร่วมการสัมมนาจริงในวันงาน ๕๕ คน (คิดเป็นร้อยละ ๖๐.๔๔)

ผู้ทำรายงาน เพชรอุมา ทรัพย์วรากรณ์
ผู้ตรวจรายงาน ดร.วิยงค์ กังวานศุภมงคล