

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

เรื่อง: การวิจัยค่ามาตรฐานการตรวจพิสูจน์เข้ามาปนด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องกราด

ชลัมพู วงศ์วรรวิวัฒน์, ณัฐพล ลิขิตอนันท์, ทัสสมนต์ คงอยู่, นภาพร ชื้อตระกูล

หลักการและเหตุผล

การตรวจพิสูจน์เข้ามาปนด้วยเทคนิค Scanning Electron Microscopy ร่วมกับ Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM-EDS) เป็นพยานหลักฐานสำคัญที่มีผลต่อการชี้ขาดในคดีอาชญากรรมทางอาวุธปืน แม้เทคนิคนี้จะเป็นที่ยอมรับในระดับสากล แต่ประเทศไทยยังประสบข้อจำกัดด้านข้อมูลอ้างอิงพื้นฐานที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศ งานวิจัยนี้จึงถูกจัดทำขึ้นเพื่อปิดช่องโหว่ดังกล่าว โดยมุ่งพัฒนาวิธีตรวจวิเคราะห์ที่ผ่านการทดสอบความใช้ได้ของวิธี (Method Validation) และสร้างข้อมูลค่าเบื้องต้น (Preliminary Cutoff Value) ของอนุภาคเข้ามาปน เพื่อเป็นรากฐานในการตีความผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่ปราศจากข้อสงสัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้ดำเนินการศึกษาการคงอยู่ของอนุภาคเข้ามาปนจากอาวุธปืนที่พบได้บ่อยในคดีอาชญากรรม 3 ชนิด ได้แก่ ปืนพกวีลเวอร์ขนาด .38 Special, ปืนพกกึ่งอัตโนมัติขนาด 9 มม. Luger และปืนพกกึ่งอัตโนมัติขนาด .45 ACP การดำเนินงานครอบคลุมตั้งแต่การประเมินสมรรถนะของเครื่องมือ การกำหนดสถานะการตรวจวิเคราะห์แบบอัตโนมัติที่เหมาะสม ไปจนถึงการทดสอบความใช้ได้ของวิธีอย่างเป็นระบบ

ผลสัมฤทธิ์และนวัตกรรม

ผลการวิจัยพิสูจน์ให้เห็นว่า วิธีการที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้อง (Accuracy) แม่นยำ (Precision) และเชื่อถือได้ โดยมีนวัตกรรมที่สำคัญคือ การริเริ่มนำแบบจำลองทางสถิติขั้นสูง ได้แก่ การแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson Distribution) และอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น (Likelihood Ratio: LR) มาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการแปลผลเชิงนิติวิทยาศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ ยังประสบความสำเร็จในการกำหนดค่าเบื้องต้นของจำนวนอนุภาคเข้ามาปนภายใต้ขอบเขตการศึกษา ซึ่งพร้อมสำหรับการต่อยอดในกลุ่มประชากรระดับประเทศต่อไป

ผลกระทบและการนำไปใช้ประโยชน์

ผลลัพธ์จากงานวิจัยนี้ได้ถูกนำไปบูรณาการใช้จริงในสถาบันนิติวิทยาศาสตร์ ผ่านการจัดทำวิธีปฏิบัติงานมาตรฐานและเอกสารในระบบคุณภาพ เพื่อสนับสนุนการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17025 ยิ่งไปกว่านั้น องค์ความรู้ยังเป็นฐานข้อมูลสำคัญ (Baseline) ที่ปูทางสู่โครงการวิจัยเชิงรุกในอนาคต เช่น การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการวิเคราะห์เข้ามาปน และการคำนวณระยะยิงด้วย SEM-EDS งานวิจัยชิ้นนี้จึงถือเป็นก้าวสำคัญในการยกระดับศักยภาพการตรวจพิสูจน์ของประเทศไทย ให้สามารถอำนวยความยุติธรรมได้อย่างโปร่งใส แม่นยำ และมีมาตรฐานเทียบเท่าสากลอย่างยั่งยืน