

บทนำ

การตรวจสอบหาคุณลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี ของเขม่าป็น ของอาวุธปืน ขนาดเล็กในปัจจุบัน เพื่อใช้เป็นพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ในกระบวนการยุติธรรม เช่น การพิสูจน์ขนาดแผลจากการถูกอาวุธปืน เพื่อหาทางเข้า-ออกของลูกกระสุนปืน, การประเมินเวลาหลังจากการยิงปืน, การกระจายของเขม่าป็น ในสถานที่เกิดเหตุ, การประเมินระยะห่างของการยิง, การพิสูจน์ว่าบุคคลได้ผ่านการยิงปืนมาหรือไม่

ปกติสารอินทรีย์ในเขม่าป็นจะมีปริมาณน้อย เพื่อให้สามารถหาปริมาณเขม่าป็นได้ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ที่ไวต่อสิ่งกระตุ้น เช่น atomic absorption spectroscopy (AAS), neutron activating analysis (NAA), inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) อย่างไรก็ตาม วิธีการ scanning electron microscopy with energy dispersive X-ray spectrometry (SEM-EDX) เป็นวิธีการที่มีคนยอมรับมากที่สุด เพราะมีความจำเพาะเจาะจงสูง วิธีการนี้สามารถที่จะให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถสังเกตโครงสร้างของเขม่าป็นและองค์ประกอบทางเคมีที่บรรจุอยู่พร้อมกันได้ โดยที่ไม่ทำลายตัวอย่าง วิธีการ scanning electron microscopy with energy dispersive X-ray spectrometry (SEM-EDX) ได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากสามารถสืบสวนและตรวจสอบชนิดของวัตถุพยานในห้องปฏิบัติการทางนิติวิทยาศาสตร์ได้ อนุภาคที่พบในวิธีการนี้ สามารถแบ่งแยกชนิด และองค์ประกอบที่บรรจุอยู่ได้ และได้รับการยอมรับเนื่องจากได้จากผลการทดลองจริง ในการศึกษากระสุนปืนแบบที่มีลูกกระสุนเป็นตะกั่ว จะพบว่ามีธาตุเพียง 3 ชนิด ที่บรรจุอยู่ คือ ตะกั่ว (lead, Pb), แอนติโมนี (antimony, Sb) และ แบเรียม (barium, Ba) รวมอยู่ในเชื้อประทุที่หลงเหลือจากการยิงปืน เป็นความท้าทายใหม่ ในการทดลองทางเคมีและฟิสิกส์ของเขม่าป็น ในกระบวนการยุติธรรม ดังนั้น คดีที่มีพยานหลักฐาน การรู้ชนิดและของกระสุนปืน สามารถใช้เป็นที่หาเขม่าดินปืนได้ เช่น การพิสูจน์วิถีกระสุน (พิสูจน์ลักษณะเฉพาะการเคลื่อนที่ของกระสุนปืนแต่ละชนิด) มักจะเหลือเฉพาะเศษชิ้นส่วนของโลหะให้เห็น

ได้มีผู้ชำนาญบางส่วนหนึ่ง รับภาระหนัก ในการตรวจหาชนิดของกระสุนปืน พบว่า สามารถแยกองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันของเขม่าป็น (GSR) ได้มีความพยายามที่จะแก้ไขปัญหานี้ โดยการศึกษาต้นกำเนิดของเขม่าป็น จากกระสุนปืนแต่ละชนิด ซึ่งเป็นประโยชน์กับกระบวนการทางเคมี การแปลผลการทดลองครั้งนี้ นำเสนอโดย Niewoehner การทดลองนี้แสดงให้เห็นความแตกต่างของกระสุนแต่ละชนิด โดยการเลือกเขม่าป็น (เช่น ตัวอย่างของเชื้อประทุ, เขม่าป็นที่เกิดในคดีต่างๆ, วิถีกระสุน และ วิถีของปลอกกระสุน) จำนวน 100 อนุภาค มาแยกชนิดโดยไม่มีกฎเกณฑ์ใดๆ

อย่างไรก็ตาม การทดลองนี้ เป็นการสังเกตตัวอย่างที่อยู่บน stub ซึ่งขณะที่เก็บรวบรวมตัวอย่าง อาจทำให้อนุภาคที่ติดอยู่ (> 1,000 อนุภาค) มีการเปลี่ยนแปลงถูกถ่ายโอน ทำให้คุณลักษณะพิเศษและองค์ประกอบทางเคมี ของความถี่ที่วัดได้มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น การเก็บรวบรวมอนุภาคขนาดเล็กในการทดลอง จำเป็นต้องมีการนำธาตุตัวอย่างมาเก็บรวบรวมไว้ เราพบว่า สามารถแบ่งกลุ่มชนิดของกระสุนปืน

ได้ โดยใช้ลักษณะเฉพาะที่ดีที่สุด ของส่วนประกอบ 3 ส่วนที่เหลือของเชื้อประทุ ภายหลังจากการยิงปืน แต่ ว่า ลักษณะอื่นๆ จะพบอยู่ทั่วไป ใน 1 อนุภาค เช่น แอนติโมนี (antimony) และ อนุภาคเล็กๆ ของ องค์ประกอบทั้ง 3 ชนิด

ดังนั้น ในการนำเสนอผลงานครั้งนี้ ได้แสดงให้เห็นความแตกต่างของกระสุนปืน ทั้ง 7 ชนิด โดย วัตถุเชื้อประทุที่หลงเหลือ (primer residues) โดยวิธี SEM-EDX โดยใช้ stub เก็บเขม่าปืนที่มีทั้งสองข้าง ทันทีภายหลังจากการยิงปืน ผลการทดลองได้นำเสนอในขั้นต้น

วัตถุประสงค์การทดลอง

เปรียบเทียบความแตกต่างของกระสุนปืนชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง