คู่มือการจัดเก็บ

เขม่าปืนในโพรงจมูก

คู่มือ
การจัดเก็บเขม่าปืน
ในโพรงจมูก

คำนำ

การตรวจพิสูจน์เขม่าปืนซึ่งเก็บตัวอย่างจากผู้ต้องสงสัยหรือผู้ต้องหา หรือจากเสื้อผ้าสวมใส่ในวันก่อเหตุ เครื่องประดับที่สวมใส่ในวันก่อเหตุ รวมถึงยานพาหนะที่ใช้ก่อเหตุ จากสถานที่เกิดเหตุและจากวัตถุพยาน จะเป็นการรวบรวมพยานหลักฐานเพื่อนำไปสู่การสืบสวนเพื่อจับกุม และฟ้องร้องดำเนินคดีนำตัวผู้กระทำความผิดมารับโทษตามกฎหมาย จึงเป็นกระบวนการสำคัญอย่างยิ่งยวดในกระบวนการยุติธรรมชั้นต้น ที่จะทำให้ประชาชนมีความเชื่อมั่นและรู้สึกถึงความปลอดภัย นำไปสู่ความสงบเรียบร้อยในสังคม จากงานวิจัยเรื่อง การตรวจหาเขม่าปืนจากโพรงจมูกด้วยเทคนิค ICP-MS ทำให้ทราบว่าเขม่าที่เกิดจากการยิงปืนจะมีการตกค้างอยู่ในโพรงจมูกในตัวผู้ที่เกี่ยวข้องกับการยิงปืน ทำให้เป็นประโยชน์ในการดำเนินการสืบสวนยืนยันผู้เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดด้วยอาวุธปืน

เพื่อให้งานวิจัยข้างต้นได้รับการนำไปปรับใช้ในกระบวนการสืบสวนสอบสวนในอนาคต จึงจำเป็นต้องมีคำแนะนำในการดำเนินการเก็บเขม่าปืนจากโพรงจมูก โดยให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน และปลอดภัยต่อผู้ถูกดำเนินการเก็บตัวอย่าง สถาบันนิติวิทยาศาสตร์จึงดำเนินการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานเรื่อง การเก็บเขม่าปืนในโพรงจมูก เพื่อเป็นแนวทางต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจ เจ้าหน้าที่ด้านความมั่นคง หรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้เข้าใจและรับรู้ว่ามีเทคนิควิธีการดังกล่าวในการตรวจหาเขม่าปืนอีกทางหนึ่ง

สารบัญ

หน้า

คู่มือการจัดเก็บเขม่าปืนในโพรงจมูก 7

การตกค้างและการคงอยู่ของอนุภาคที่เกิดจากการยิงปืน 17

วัตถุประสงค์ 18

ข้อควรระวัง 19

คำจำกัดความ 19

วิธีการดำเนินการเก็บเขม่าปืนจากโพรงจมูก 20

1. อุปกรณ์ที่ใช้ 20
2. การดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืนจากโพรงจมูก 21
3. ขั้นตอนการส่งตัวอย่างเพื่อตรวจพิสูจน์ 25
4. ขั้นตอนการตรวจพิสูจน์ทางห้องปฏิบัติการ 27

เครื่องมือ สารเคมี และอุปกรณ์ 28

1. เครื่องมือ 28
2. สารเคมีที่จำเป็น 28
3. อุปกรณ์ที่ใช้ 29
4. การเตรียมสารละลาย และสารมาตรฐาน 30
5. รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน 32
6. ขั้นตอนการประมวลผลและแปรผล 35

บรรณานุกรม 38

ประวัติผู้จัดทำคู่มือ 40

ที่ปรึกษา 40

คู่มือการจัดเก็บเขม่าปืนในโพรงจมูก

จากหลักฐานทางสถิติพบว่า ประเทศไทยมีสถิติการเสียชีวิตจากอาวุธปืนสูงที่สุดในเอเชียและมากกว่าในสหรัฐฯ ถึง 2 เท่า แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีปัญหาอาชญากรรมที่มีอาวุธปืนมาเกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก

ปี พ.ศ.	ปืนสั้น		ปืนยาว	รวม
2557	33,708		689	34,397
2558	29,949		139	30,088
ปี พ.ศ.	มีทะเบียน	ไม่มีทะเบียน	ปืนยาว	รวม
2559	6,978	19,957	783	27,718
2560	3,532	18,262	664	22,458
2561	6,517	26,099	732	33,348
2562	6,410	24,348	661	31,419

ตารางที่ 1 สถิติการใช้อาวุธปืนก่อเหตุในประเทศไทย รวบรวมโดย กองสารนิเทศ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (ที่มา : เยาวลักษณ์ เพิ่มพรสกุล, “เทคนิคและวิธีการตรวจวิเคราะห์เขม่าปืนเพื่อสร้างความเชื่อมั่นในกระบวนการยุติธรรม : อดีต ปัจจุบัน และทิศทางในอนาคต”)

การก่ออาชญากรรมที่มาจากอาวุธปืนทั่วโลกมีมากกว่า 526,000 ราย ในแต่ละปี ในส่วนของประเทศไทยมีการศึกษาวิจัยจากมหาวิทยาลัยวอชิงตัน พบว่าในปี 2556 มีคนเสียชีวิตด้วยปืน 7.48 คน ต่อประชากร 100,000 คน ซึ่งเป็นประเทศที่มีการเสียชีวิตด้วยอาวุธปืนสูงสุดในเอเชีย เว็บไซต์นิตยสาร Elite plus รายงานในวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2559 ประเทศไทยมีสถิติการเสียชีวิตจากอาวุธปืนมากกว่าสหรัฐอเมริกา 2 เท่า (ที่มา : ประชาไท 2559) หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นที่ยอมรับมากในกระบวนการยุติธรรมและวิธีการตรวจพิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์เพื่อตรวจหาเขม่าปืนจากการยิงปืนจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น

หลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์จึงมีส่วนสำคัญในการช่วยหาผู้กระทำผิดมาลงโทษตามกฎหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาชญากรรมที่เกิดจากอาวุธปืน การตรวจหาด้วยกระบวนการทางนิติวิทยาศาสตร์มีกระบวนการตรวจพิสูจน์ที่หลากหลาย ขึ้นกับวัตถุพยานและการสอบถามประเด็นของพนักงานสอบสวน ซึ่งมีประโยชน์ต่อรูปคดีและการสืบสวน การตรวจหาเขม่าปืนจากผู้ต้องสงสัยก็เป็นวิธีที่จะช่วยในการหาตัวผู้ต้องสงสัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยิงปืน สามารถเชื่อมโยงผู้ต้องสงสัยกับอาวุธปืน เหยื่อและสถานที่เกิดเหตุ สำหรับการเก็บตัวอย่างเขม่าปืนบนมือผู้ต้องสงสัยหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับคดีอาวุธปืน เพื่อประกอบการพิจารณาว่าบุคคลนั้นเกี่ยวข้องกับการยิงปืนในสถานที่เกิดเหตุหรือไม่ ปัจจุบันการตรวจหาเขม่าปืนในประเทศไทยสามารถทำได้หลายวิธี อันได้แก่ เทคนิค Neutron Activation Analysis (NAA), เทคนิค Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), เทคนิค Inductively Coupled Plasma Spectrometry (ICP) และเทคนิค Scanning Electron Microscope and Energy Dispersive X-ray Spectroscope (SEM/EDX)

การตรวจพิสูจน์เขม่าปืนซึ่งเก็บตัวอย่างจากผู้ต้องสงสัย หรือผู้ต้องหา หรือจากเสื้อผ้าสวมใส่ในวันก่อเหตุ เครื่องประดับที่สวมใส่ในวันก่อเหตุ รวมถึงยานพาหนะที่ใช้ก่อเหตุ จากสถานที่เกิดเหตุและจากวัตถุพยาน จะเป็นการรวบรวมพยานหลักฐานเพื่อนำไปสู่การสืบสวนเพื่อจับกุม และฟ้องร้องดำเนินคดี นำตัวผู้กระทำความผิดมารับโทษตามกฎหมาย จึงเป็นกระบวนการสำคัญอย่างยิ่งยวดในกระบวนการยุติธรรมชั้นต้น ที่จะทำให้ประชาชนมีความเชื่อมั่นและรู้สึกถึงความปลอดภัย นำไปสู่ความสงบเรียบร้อยในสังคม ตรงกับ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านความมั่นคง ภายใต้หลักความมั่นคงแบบองค์รวม โดยมีเป้าหมายระดับประเด็น ได้แก่ (1) ประเทศชาติมีความมั่นคงในทุกมิติ และทุกระดับเพิ่มขึ้น (2) ประชาชน อยู่ดี กินดี และมีความสุขดี

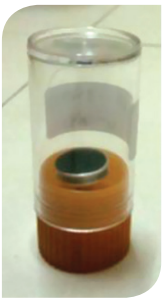
ภาพที่ 1 เครื่อง ICP-MS รุ่น 7500 ce

ปัจจุบันวิธีการยืนยันความเกี่ยวข้องของผู้ต้องสงสัยกับการใช้อาวุธปืนที่เป็นที่ยอมรับ คือ การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) เครื่อง Neutron Activation Analysis (NAA) เครื่อง Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer (ICP-MS) เครื่อง Scanning Electron Microscopy (SEM) จะดำเนินการเก็บเขม่าดินปืนจากมือทั้งสองข้างของผู้ต้องสงสัย โดยวิธีการเก็บตัวอย่างเขม่าดินปืนจากมือผู้ต้องสงสัย แบ่งออกเป็น

1. การเก็บด้วยวิธีการเช็ด (Swab) ซึ่งเป็นการตรวจหาเชิงปริมาณ โดยใช้สารเคมีเป็นตัวทำละลาย เช่น กรดไนตริก 5%

ภาพที่ 2 แสดงการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีการเช็ด

2. การเก็บด้วยวิธี Tape Lift หลักการคือใช้เทปกาวแปะลงบนพื้นผิวแล้วดึงขึ้น



Tape Lift ด้วยชุด GSR kit

ถุงมือไนไตรด์

ภาพที่ 3 อุปกรณ์ที่ใช้เก็บด้วยวิธี Tape Lift

ภาพที่ 4 การเก็บตัวอย่าง โดยใช้ชุด GSR kit เทคนิค Tape Lift

เขม่าดินปืน คือ อนุภาคขนาดเล็กที่เกิดจากการยิงปืน เมื่อทำการลั่นไก ทำให้เข็มแทงชนวนตีเข้ากับแก๊ปปืนอย่างแรง แรงกระตุ้นทำให้เกิดการระเบิดเพื่อส่งกระสุนปืนออกไป และเกิดกลุ่มก๊าซขึ้นจำนวนมาก โดยภายในรังเพลิงขณะที่แก๊ปปืนระเบิด จะทำให้เกิดความร้อนโดยมีอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 1,500 °C ถึง 2,000 °C และความดันเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 1,400 PSI โดยธาตุสำคัญที่อยู่ในแก๊ปปืน คือ แอนติโมนี (Sb) แบเรียม (Ba) และตะกั่ว (Pb) เป็นต้นธาตุอื่นๆ ที่สามารถตรวจพบ สามารถนำมาใช้ประกอบการพิจารณา เป็นตัวชี้วัดได้ว่าบุคคลต้องสงสัยจากเหตุอาชญากรรมเกี่ยวข้องกับการยิงปืนได้ โดยอาศัยหลักการของการตรวจหาเขม่าปืนและธาตุต่างๆ ที่สามารถพบได้ในเครื่องกระสุนปืน เช่น เขม่าจากชนวนท้ายกระสุนปืนชนิด Corrosive Primer ที่ประกอบไปด้วยธาตุ ปรอท (Hg), แอนติโมนี (Sb), โพแตสเซียม (K), คลอรีน (Cl) และกำมะถัน (S) เขม่าจากชนวนท้ายกระสุนปืนชนิด Non-Corrosive Primer เขม่าที่เกิดจากชนวนท้ายกระสุนปืนชนิดนี้ ประกอบด้วย ธาตุตะกั่ว (Pb), แบเรียม (Ba) และแอนติโมนี (Sb) และยังพบว่า มีธาตุอะลูมิเนียม (Al), แคลเซียม (Ca), แมกนีเซียม (Mg) และซิลิกอน (Si) อยู่ด้วย เมื่อพิจารณาความแตกต่างของธาตุที่พบในเขม่าที่เกิดจากชนวนท้ายกระสุนปืนย่อมสามารถแยกแยะได้ว่า เขม่าของชนวนท้ายกระสุนปืนชนิด Corrosive มีปรอท (Hg), โพแตสเซียม (K) และคลอรีน Cl เป็นองค์ประกอบหลัก ส่วน Non-Corrosive มีตะกั่ว (Pb) และแบเรียม (Ba) เป็นองค์ประกอบหลัก โดยพบว่ามีแอนติโมนี (Sb) และกำมะถัน (S) ในเขม่าของชนวนท้ายกระสุนปืน ทั้ง 2 ชนิด

ดินควันน้อย (Smokeless Power) ให้เขม่าปืน ซึ่งประกอบด้วย Organic Residue ที่ได้มาจากการเผาไหม้ของ Nitroglycerine ซึ่งเป็นสารหลักในดินควันน้อยชนิด Double-Based และสารผสมอื่นๆ (Additives) ที่ผสมอยู่ทั้งในดินควันน้อยชนิด Single-Based และ Double-Based โดยไม่พบว่ามีธาตุโพแตสเซียม (K) และกำมะถัน (S)

ปลอกกระสุนปืน (Cartridge Case) ให้เขม่าตามวัสดุที่นำมาใช้ทำปลอกกระสุนปืน อาทิเช่น เขม่าของเหล็ก (Fe), โครเมียม (Cr), อะลูมิเนียม (Al), นิกเกิล (Ni) และทองแดง (Cu) กับ สังกะสี (Zn) โดยไม่พบเขม่าของทองเหลืองในกรณีที่ปลอกกระสุนปืนทำมาจากทองเหลือง ลูกกระสุนปืน (Bullet หรือ Projectile) ในกรณี Unjacketed Bullet เป็นที่มาเขม่าของตะกั่ว (Pb), แอนติโมนี (Sb) และดีบุก (Sn)

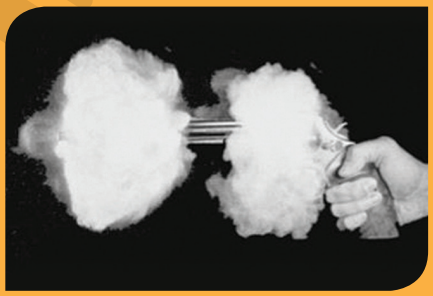
ส่วน Jacketed Bullet ให้เขม่าของเหล็ก (Fe), ทองแดง (Cu) และสังกะสี (Zn) ลำกล้องปืน (Barrel) เป็นแหล่งกำเนิดเขม่าของเหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn) และโครเมียม (Cr)

ภาพที่ 5 ตัวอย่างการยิงปืนพกรีวอลเวอร์

ภาพที่ 6
ตัวอย่างการยิงปืนพกกึ่งอัตโนมัติ

ภาพที่ 7
ตัวอย่างการยิงปืนยาวลูกซอง

ภาพที่ 8
ตัวอย่างการยิงปืนยาวแบบอัตโนมัติ



เขม่าปืนจากปืนพกรีวอลเวอร์

เขม่าปืนจากปืนพกกึ่งอัตโนมัติ

เขม่าปืนจากปืนยาวลูกซอง

เขม่าปืนจากปืนยาวแบบอัตโนมัติ

ภาพที่ 9 ตัวอย่างการกระจายตัวของเขม่าปืน

(ที่มา : เยาวลักษณ์ เพิ่มพรสกุล, “เทคนิคและวิธีการตรวจวิเคราะห์เขม่าปืน เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในกระบวนการยุติธรรม : อดีต ปัจจุบัน และทิศทางในอนาคต”)

ปัจจุบันการตรวจที่แพร่หลายและทำอยู่เป็นมาตรฐานในหลายหน่วยงาน คือ วิธีการป้าย (Swabbing) ซึ่งพนักงานสอบสวนหรือเจ้าหน้าที่สามารถหาอุปกรณ์และดำเนินการเก็บตัวอย่างจากตัวผู้ต้องสงสัยได้ง่าย เนื่องจากอุปกรณ์หาได้ง่าย และความรู้พื้นฐานที่ได้จากการอบรมก็เพียงพอต่อการเก็บตัวอย่างได้ถูกต้องและเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามการเก็บตัวอย่างของผู้ต้องสงสัยมีการเคลื่อนไหวและสัมผัสกับวัตถุและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการทำความสะอาดในชีวิตประจำวัน ทำให้ผลการตรวจอาจคลาดเคลื่อนโดยไม่พบเขม่าปืนบนมือของผู้กระทำผิด ทำให้ผลการตรวจอาจไม่สอดคล้องกับรูปคดี จึงทำให้สำนวนมีความยุ่งยากและอาจไม่สามารถนำผู้กระทำผิดมาลงโทษตามกระบวนการยุติธรรมได้

ด้วยปัจจัยดังกล่าวผู้วิจัยจึงคิดพัฒนาวิธีการตรวจหาเขม่าปืนจากมือของผู้ต้องสงสัยเป็นโพรงจมูก เนื่องจากเชื่อว่าปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการเก็บวัตถุพยานที่มือจะไม่ส่งผลการตรวจเพราะอยู่ในบริเวณที่ยากจะเข้าถึง จึงน่าจะให้ผลการตรวจที่แม่นยำและน่าเชื่อถือมากกว่าวิธีเก็บตัวอย่างแบบเดิม มีรายงานเกี่ยวกับระยะเวลาการคงอยู่ของอนุภาคเขม่าปืนภายหลังจากการยิงปืน โดยในแต่ละชิ้นได้รายงานถึงระยะเวลาที่สามารถตรวจพบเขม่าปืนในตัวอย่าง ซึ่งแตกต่างกันไปตามเทคนิค วิธีการ และเงื่อนไขในการทดลอง โดยมีระยะการตกค้างหลังจากการยิงปืนที่ตรวจพบได้นานถึง 17–24 ชั่วโมง เมื่อตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Neutron Activation Analysis-NAA (Krishnan 1974; Krishnan 1977) และยังพบว่ามีเขม่าปืนตกค้างที่เมือกเยื่อบุบริเวณโพรงจมูก แม้ว่าได้ผ่านการยิงปืนมาแล้วนาน 48 ชั่วโมง (Schwartz, R.H., & Zona, C.A. 1995) มีรายงานว่าสามารถใช้น้ำกลั่น (Deion Water) ในการเก็บตัวอย่างเขม่าดินปืนจากมือ (Reis et al., 2003) มีรายงานว่าปริมาณเฉลี่ยของธาตุ แอนติโมนี (Sb) ตะกั่ว (Pb) และ แบเรียม (Ba) ในโพรงจมูกและมือของผู้ยิงปืนมีความแตกต่างกัน และพบว่าเขม่าปืนในโพรงจมูกสามารถตรวจพบได้แม้เวลาจะผ่านไปแล้ว 24 ชั่วโมง (สุรีย์พร ตันติศักดิ์. 2559) และ Schwartz, R.H., & Zona, C.A. 1995 พบว่ามีเขม่าปืนตกค้างที่เมือกเยื่อบุบริเวณโพรงจมูก แม้ว่าได้ผ่านการยิงปืนมาแล้วนาน 48 ชั่วโมง จึงเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับการตรวจหาเขม่าปืนจากผู้ต้องสงสัยหรือผู้กระทำความผิดที่อาจจะสวมถุงมือหรือทำความสะอาดมือไปแล้ว

การตรวจเขม่าดินปืน ส่วนใหญ่จะกระทำที่มือเพื่อระบุว่าบุคคลนั้นได้ยิงปืนมาหรือไม่ โดยการตรวจหาธาตุที่เป็นองค์ประกอบของเขม่าดินปืน คือ ตะกั่ว พลวง และแบเรียม เขม่าดินปืนจะติดอยู่บริเวณผิวหนังได้นานถึง 2 อาทิตย์ แม้จะทำความสะอาดผิวหนังแล้วก็ตาม แต่การตรวจหาเขม่าดินปืนบนผิวหนังศพจะต้องเก็บตัวอย่างเขม่าบนผิวหนังศพภายใน 24 ชั่วโมง หลังการยิง

ภาพที่ 10 จุดที่พบเขม่าปืนจากผู้ต้องสงสัย
ที่มา : Sun Research

การตกค้างและการคงอยู่ของอนุภาคที่เกิดจากการยิงปืน

1. การตกค้างหรือ (Deposit) ของอนุภาคเขม่าปืนเกิดขึ้นภายหลังจากการยิงปืน โดยกลุ่มไอของอนุภาคเขม่าปืนซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ของชนวนท้ายกระสุนปืน จะถูกขับออกมาพร้อมกันกับกลุ่มก๊าซด้วยแรงดันที่เกิดจากการเผาไหม้ของดินส่งกระสุนปืนเกิดการกระจายตัวและตกค้างยังบุคคลหรือวัตถุต่างๆ ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณที่มีการใช้ปืน รวมทั้งเป้าหมายที่ถูกกระทบด้วยลูกกระสุนปืน (C. Cruces-Bianco และคณะ 2007) ปริมาณของเขม่าปืนที่ตกค้างมีจำนวนมากน้อยแตกต่างกัน เนื่องจากปัจจัยหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมในบริเวณที่ยิงปืน ชนิดและสภาพของอาวุธปืน ชนิดของกระสุนปืน ขนาดลำกล้องปืน จำนวนนัดที่ยิง สภาพพื้นผิวที่เขม่าปืนตกค้าง (Schwoeble และคณะ 2000) การกระจายตัวและการตกค้างของอนุภาคเขม่าปืนในบุคคลที่ผ่านการยิงปืนเกิดขึ้นได้ในหลายตำแหน่ง เช่น มือ เสื้อผ้าที่สวมใส่ บริเวณส่วนของแขนที่อยู่ระหว่างศอกกับข้อมือ แขนเสื้อ รวมทั้งบริเวณหน้าอก (C. Cruces-Bianco และคณะ 2007) ทั้งยังมีตกค้างบนใบหน้า ลำคอ และเส้นผม (C. Cruces-Bianco และคณะ 2007) ซึ่งเป็นไปตามหลักทั่วไปที่เกี่ยวกับร่องรอยและการเคลื่อนย้ายของวัตถุพยานหรือ Locard Exchange Principle

2. การคงอยู่ของอนุภาคที่เกิดจากการยิงปืน การคงอยู่ของเขม่าปืน (Persistence) คือ ระยะเวลาการติดอยู่ของเขม่าปืนบนบุคคล หรือวัตถุ หรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่เขม่าปืนตกค้างอยู่ด้วย ซึ่งอาจมีระยะเวลาน้อยกว่าหรือเท่ากับระยะเวลาที่ใช้สำหรับการสลายตัว (Degradation) ของเขม่าปืน ในกรณีเขม่าปืนประเภท i-GSR ย่อมมีการคงอยู่ของเขม่าปืนได้นาน เพราะเป็นเขม่าปืนที่มีแหล่งกำเนิดมาจากเครื่องกระสุนปืน ซึ่งส่วนมากประกอบไปด้วยธาตุโลหะ ที่โดยปกติมีระยะเวลาการคงอยู่ในสภาพแวดล้อมได้นานเท่านานจนกว่าอนุภาคโลหะหลัก

ได้สลายตัวไปจนหมด อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาการคงอยู่อาจไม่นานเท่ากับระยะเวลาปกติ หากปรากฏว่าเขม่าปืนได้ตกค้างบนมือหรือเสื้อผ้าของบุคคลที่ใช้ปืนซึ่งยังมีชีวิต เนื่องจากกิจกรรมที่ผู้ยิงปืนได้กระทำลงไปหลังจากการตกค้างของเขม่าปืน ทั้งการล้างและการเช็ดมือมีผลต่อการคงอยู่ของเขม่าปืน (C. Cruces-Bianco และคณะ 2007) อนึ่ง การเก็บตัวอย่างสำหรับการตรวจพิสูจน์ว่าผ่านการยิงปืนมาหรือไม่ ทั้งด้วยเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ยังมีข้อปฏิบัติให้เก็บตัวอย่างสำหรับการตรวจเขม่าปืนจากบุคคลที่มีชีวิตอยู่ภายใน 6 ชั่วโมง หลังเกิดเหตุ และภายใน 24 ชั่วโมง จากศพ (พงศกรณ์ ชูเวช 2531 : 96-104)

วัตถุประสงค์

1. เผยแพร่องค์ความรู้ด้านการตรวจหาเขม่าจากการยิงปืนในโพรงจมูกสู่ผู้สนใจนำไปปรับใช้ในการตรวจพิสูจน์ รวมถึงพัฒนาการตรวจหาเขม่าปืนจากโพรงจมูกให้มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในกระบวนการยุติธรรม

2. สามารถนำผลการตรวจเขม่าในโพรงจมูกไปใช้ในชั้นสืบสวนเพื่อเป็นประโยชน์ต่อรูปคดี

3. เตรียมความพร้อมองค์ความรู้ รวมถึงผลกระทบจากการนำผลการตรวจเขม่าในโพรงจมูกไปใช้ในชั้นศาล

ข้อควรระวัง

1. การเก็บเขม่าปืนจากโพรงจมูก ยังอยู่ในช่วงต้นของการดำเนินการ ยังไม่สามารถนำมาใช้ประกอบสำนวนคดี หรือระบุความเกี่ยวข้องของผู้กระทำผิด

2. เนื่องจากโพรงจมูกเป็นอวัยวะที่มีความอ่อนไหว ควรระมัดระวังในการดำเนินการจัดเก็บ

คำจำกัดความ

1. Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry; ICP-MS หมายถึง เทคนิคการตรวจวิเคราะห์หามวลไอออนของธาตุ หลักการใช้แก๊สเฉื่อยเป็นตัวนำ Sample ซึ่งเป็นสารละลายเข้ามาในเครื่องแล้วเผาด้วย Plasma ซึ่งเป็นอุณหภูมิสูงมาก ประมาณ 8,000 - 10,000 k ให้โมเลกุลของสารละลายกลายเป็นอะตอม และอะตอมแตกตัวเป็นไอออนแล้วเคลื่อนที่ผ่านตัวคัดแยก Mass ไปสู่ Detector นำค่า Count ที่ได้ไปเทียบกับกราฟมาตรฐาน แล้วรายงานเป็นตัวเลขความเข้มข้นเชิงปริมาณ

2. ปริมาณเขม่าปืน (Gunshot Residues) หมายถึง ปริมาณธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืนที่เกิดขึ้นภายหลังจากการยิงปืน ซึ่งประกอบด้วย แอนติโมนี (Sb) ธาตุแบเรียม (Ba) และธาตุตะกั่ว (Pb)

3. ppb หมายถึง part per billion หรือ 1 ส่วนในพันล้านส่วน (1/1,000,000,000 ส่วน)

4. Swab หมายถึง สำลีพันก้านไม้/ก้านพลาสติกที่หยดน้ำกลั่น (Deionized Water) เช็ดบริเวณที่ต้องสงสัยว่ามีเขม่าปืนติดอยู่

วิธีการดำเนินการเก็บเขม่าปืนจากโพรงจมูก

1. อุปกรณ์ที่ใช้

1. ก้านสำลีปราศจากเชื้อ (Sterile Swab)
2. น้ำกลั่น (Distilled Water) หรือ Deionized Water
3. พาราฟิล์มเทป
4. ปากกาเปอร์มาเนนท์
5. ถุงซิปใส
6. เทปใส หรือ Evidence Tape
7. ถุงมือยางแบบใช้แล้วทิ้ง หรืออาจสวมชุดป้องกันส่วนบุคคล

ภาพที่ 11 อุปกรณ์ที่ใช้ดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืนจากโพรงจมูก

2. การดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืนจากโพรงจมูก

1. เมื่อได้ตัวผู้ต้องหาหรือผู้ต้องสงสัย ซึ่งคาดว่าจะเกี่ยวข้องกับการใช้อาวุธปืน (โดยวิธีการตรวจหาเขม่าปืนจากโพรงจมูก สามารถตรวจพบได้ยาวนานถึงประมาณ 24 ชั่วโมง)

2. ดำเนินการให้ผู้ถูกดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืน ลงลายมือชื่อยินยอม ในแบบยินยอมให้เก็บวัตถุ ซึ่งมีรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษในกรณีชาวต่างชาติ

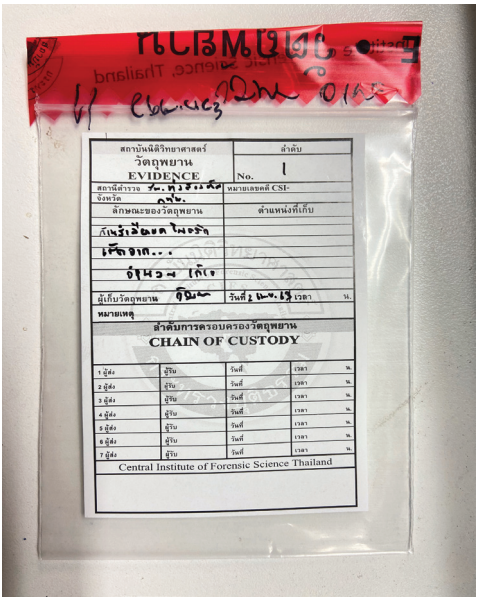
3. ดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืน

3.1 การจัดเก็บเขม่าปืนจากโพรงจมูก โดยทำการหยดน้ำกลั่น จำนวน 1-2 หยด ลงบนก้านสำลีที่จัดเตรียมไว้ ให้ผู้ถูกจัดเก็บเงยหน้าขึ้นเล็กน้อย จากนั้นสอดก้านสำลีเข้าไปในโพรงจมูกลึกประมาณ 1-2 เซนติเมตร โดยป้ายบริเวณผนังโพรงจมูก ด้วยความระมัดระวังป้องกันการได้รับบาดเจ็บ จากนั้นทำการจัดเก็บในซองซิปใส

3.2 ดำเนินการเก็บก้านสำลี (Negative Control) คือ ก้านสำลีหยดน้ำกลั่นที่ใช้ดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืน จำนวน 1-2 หยด เนื่องจากในก้านสำลี (Cotton Bud) เอง ไม่ได้ผลิตมาเฉพาะสำหรับการเก็บเขม่าปืน ก้านสำลีหลายๆ ยี่ห้อที่มีขายในท้องตลาดก็สามารถตรวจพบปริมาณธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืนต่างๆ ได้ จึงต้องนำมาวิเคราะห์และนำผลที่ได้มาใช้ในการคำนวณและแปรผลการตรวจพิสูจน์

3.3 กรณีนี้เนื่องจากการตรวจหาเขม่าปืนในโพรงจมูกยังไม่ใช่วิธีการตรวจหาหลักตามกฎหมาย ผู้ทำวิจัยแนะนำให้ดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืนโดยใช้ก้านสำลี หยดด้วยน้ำกลั่นจำนวน 1-2 หยด ดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืนจากฝ่ามือซ้าย จำนวน 1 ก้าน หลังมือซ้าย จำนวน 1 ก้าน ฝ่ามือขวา จำนวน 1 ก้าน และหลังมือขวา จำนวน 1 ก้าน

4. จากนั้นนำก้านสำลีที่ดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืน และ Negative Control ซึ่งดำเนินการจัดเก็บในซองซิปใส ดำเนินการระบุรายละเอียดหน้าซอง ชื่อผู้ถูกดำเนินการเก็บ ตำแหน่งที่ดำเนินการเก็บ ตัวอย่างเช่น ก้านสำลีเช็ดจากโพรงจมูกของนาย..... วันที่เก็บ ผู้จัดเก็บ จากนั้นทำการปิดผนึกซอง และลงชื่อผู้เก็บและวันที่เก็บ กำกับ โดยใช้ซองซิปจำนวน 1 ซอง ต่อ 1 ตัวอย่าง



ภาพที่ 12 ตัวอย่างการเขียนหน้าซองที่ใช้เก็บตัวอย่างเขม่าปืน

ตัวอย่างแบบยินยอมให้เก็บวัตถุพยาน (ภาษาไทย)

แบบยินยอมให้เก็บวัตถุพยาน

สถานที่เก็บ .....
.....
.....
วันที่เก็บ ...../...../.....

ข้าพเจ้าชื่อ.....

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง เลขที่บัตรประชาชน ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

เอกสารอ้างอิงอื่นๆ .....เลขที่.....

โดยมีรายการจัดเก็บวัตถุพยานดังนี้

☐ เขม่าปืน ☐ เซลล์เยื่อบุกระพุ้งแก้ม ☐ คราบโลหิตบนร่างกาย

☐ คราบโลหิต/สารคัดหลั่งบนเสื้อผ้า ☐ รอยกัด/รอยประทับ ☐ เล็บมือ/เล็บเท้า

☐ เส้นใย/เส้นผม/เส้นขน/วัตถุพยานขนาดเล็ก ☐ ลายพิมพ์นิ้วมือ/ฝ่ามือ/ฝ่าเท้า

☐ อื่นๆ .....

ของ.....อายุ.....ปี

เพื่อนำไปทำการตรวจพิสูจน์อันจะเป็นประโยชน์ในด้านอำนวยความยุติธรรม ต่อไป

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายถึงวิธีการในการจัดเก็บวัตถุพยาน และวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างโดยละเอียดและเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นพร้อมตรวจสอบข้อมูลถูกต้องทุกประการ และยินยอมให้ผู้จัดเก็บวัตถุพยานบันทึกภาพถ่าย และจัดเก็บวัตถุพยานจากตัวบุคคลที่จำเป็นต่อการตรวจพิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อประโยชน์ในกระบวนการยุติธรรม โดยไม่มีการบังคับขู่เข็ญ ล่อลวงด้วยประการใดๆ ทั้งปวง

ลงชื่อ.....ผู้ยินยอม
(.....)

ลงชื่อ.....ผู้จัดเก็บวัตถุพยาน
(.....)

ลงชื่อ.....พยาน
(.....)

ผู้บันทึก .....

ตัวอย่างแบบยินยอมให้เก็บวัตถุพยาน (ภาษาอังกฤษ)

Case No. .....
Place to collect.....
.....
.....
Date to collect ...../...../.....

My name is.....

Sex ☐ Male ☐ Female ID No. ☐-☐☐☐☐-☐☐☐☐☐-☐☐-☐

Others (Passport No. etc.) .....
with the following list of witnesses

- ☐ Gunshot residue: GSR
- ☐ Blood stains on the body
- ☐ Bite/Imprint
- ☐ Fibers/Hairs/Trace evidences
- ☐ Other: .....
- ☐ Buccal mucosa cells
- ☐ Blood stains/Secretions on clothing
- ☐ Fingernails/Toenails
- ☐ Finger print/Palm/Soles

Collecting from .....Age.....years old for further investigation that will be useful in indicial process.

I have been thoroughly informed and fully understand the evidence collection method. I also have been informed purpose of evidence collection. I have read the above information and checked that all the details and information are correct in all respect. I give permission to the evidence collector to take photographs and collect necessary evidence(s) that may be useful for forensic analysis. I consent and agree that this procedure has been done without any coercion or deception.

Signature ..... Consenting person
(.....)

Signature ..... Evidence collector
(.....)

Signature ..... Witness
(.....)

Recorder .....

3. ขั้นตอนการส่งตัวอย่างเพื่อตรวจพิสูจน์

เมื่อดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืนจากโพรงจมูกเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบซองที่จัดเก็บให้ถูกต้องครบถ้วนอีกครั้ง หน่วยงานทำหนังสือนำส่ง ตามรูปแบบการส่งตรวจวัตถุพยาน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กรอกรายละเอียดในระบบ e-one stop service
2. รอการยืนยันความถูกต้องของวัตถุพยานที่จะนำส่งตรวจพิสูจน์จากเจ้าหน้าที่สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ผ่านระบบ e-one stop service
3. นำส่งวัตถุพยาน ณ กลุ่มบริหารจัดการวัตถุพยาน ชั้น 9 อาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคารบี) ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210 โดยวิธีการนำส่งด้วยตนเอง หรือการนำส่งทางไปรษณีย์
4. ติดตามความคืบหน้าของกระบวนการตรวจพิสูจน์ผ่านระบบ e-one stop service
5. รับรายงานผลการตรวจพิสูจน์

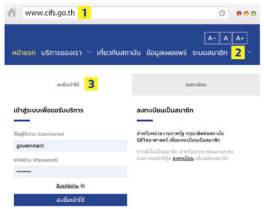
ขั้นตอนโดยละเอียดสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ของสถาบันนิติวิทยาศาสตร์ ตามที่อยู่อิเล็กทรอนิกส์ https://www.cifs.go.th/index.php?mod=service&route=government

ขั้นตอนการส่งตรวจวัตถุพยาน

ขั้นตอนการขอรับบริการส่งวัตถุพยาน

1. ลงชื่อเข้าใช้งาน/ลงทะเบียน
2. เลือกประเภทการขอรับบริการ และกรอกรายละเอียดในระบบ e-one stop service
3. ระบบสมาชิก

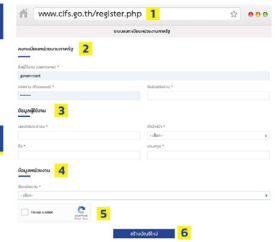
1. ลงชื่อเข้าใช้งาน/ลงทะเบียน



ลงชื่อเข้าใช้งาน

1. เปิดโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ และระบุ URL ระบบงาน
2. เลือกเมนู "ระบบสมาชิก" ในเมนูเว็บไซต์
3. เมื่อหน้าจอแสดงผลดัง "รูปที่ 2 หน้าจอการลงชื่อเข้าใช้งาน" ให้ผู้ใช้บันทึกข้อมูลตามลำดับ ดังนี้
   3.1. ชื่อผู้ใช้งาน
   3.2. รหัสผ่าน
   3.3. กดปุ่ม "ลงชื่อเข้าใช้"

หมายเหตุ กรณีลืมรหัสผ่านให้เลือกปุ่ม "ลืมรหัสผ่าน" เพื่อขอรหัสผ่านใหม่ และกรอกชื่อผู้ใช้งานที่ใช้ในการสมัคร จากนั้นกดปุ่ม "ตกลง"



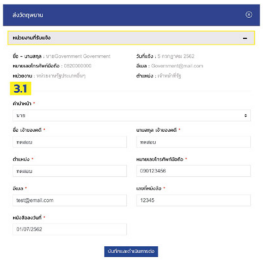
ลงทะเบียน

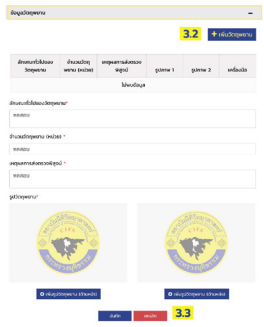
1. เปิดโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ และระบุ www.cifs.go.th/register.php
2. ระบุชื่อผู้ใช้งาน รหัสผ่าน และยืนยันรหัสผ่าน
3. ระบุข้อมูลผู้ใช้งานให้ครบถ้วน
4. ระบุข้อมูลหน่วยงาน
5. กดปุ่ม "ยอมรับเงื่อนไขการใช้งาน" เพื่อยืนยันตัวตน
6. กดปุ่ม "สร้างบัญชีใหม่" เพื่อลงทะเบียน

2. เลือกประเภทการขอรับบริการ

บริการส่งวัตถุพยาน

1. กดที่เมนู "หน่วยงานภาครัฐ" เพื่อเข้าสู่หน้าการขอรับบริการ
2. เลือกบริการที่เมนู **"ส่งวัตถุพยาน"**
3. กดปุ่ม "ขอรับบริการ" เพื่อกรอกรายละเอียดในระบบ **"e-one stop service"** จะต้องระบุรายละเอียดดังต่อไปนี้
   3.1 ระบุข้อมูลหน่วยงานที่แจ้งให้ความร้อน กดปุ่ม
   3.2 คลิกปุ่ม เพื่อกรอกข้อมูล
   3.3 กรอกข้อมูลให้ครบถ้วน กดปุ่ม เพื่อบันทึกข้อมูล กดปุ่ม เพื่อยกเลิกรายการ
   3.4 กดไอคอน เพื่อดูรูปวัตถุพยาน
   กดไอคอน เพื่อแก้ไขข้อมูลวัตถุพยาน
   กดไอคอน เพื่อลบข้อมูลวัตถุพยาน
   3.5 กดปุ่ม เพื่อส่งข้อมูลเข้าระบบ กดปุ่ม เพื่อออกเอกสารราชการ กดปุ่ม เพื่อยกเลิกรายการ

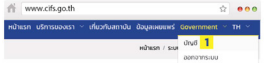




4. กดปุ่ม "บันทึก" เพื่อเข้าไปยังหน้าบันทึก
5. กดไอคอน "" เพื่อทำการดาวน์โหลดเอกสาร เป็นไฟล์ชนิด PDF

ระบบสมาชิก

1. เมื่อลงชื่อเข้าใช้งานแล้วให้คลิกที่เมนู "บัญชี" เพื่อเข้าระบบ
2. ระบบสมาชิกจะมีทั้งหมด 4 เมนู ดังนี้
   2.1 **"ภาพรวม"** จะแสดงรายละเอียดของสมาชิก ประกอบด้วยรายงานสถานะการแจ้งเตือน
   2.2 **"คิดตามผล"** จะแสดงการติดตามผลการนำส่งวัตถุพยานประกอบด้วยเลขคดีตาม ประเภท และสถานะ
   2.3 **"การแจ้งเตือน"** เมื่อเจ้าหน้าที่แก้ไขหรือรับเรื่องการดำเนินการเกี่ยวกับวัตถุพยาน จะมีการแจ้งเตือนเข้ามาในระบบ
   2.4 **"บัญชี"** ระบบจะแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน สมาชิกสามารถแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้



แจ้งเหตุหรือติดตามสถานะการดำเนินงานของสถาบันฯ ผ่าน CIFS e-Service Mobile Application โหลดแล้ววันนี้ ทั้งระบบ android และ iOS

Google play App Store

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ ชั้น 8 อาคารรัฐประศาสนภักดี(อาคาร B) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

4. ขั้นตอนการตรวจพิสูจน์ทางห้องปฏิบัติการ

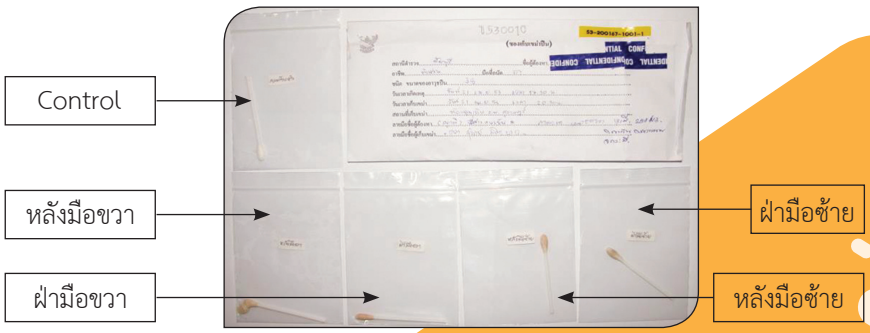
เมื่อตัวอย่างถูกส่งมายังห้องปฏิบัติการจะมีการตรวจสอบดังนี้

1. หลังตรวจสอบความถูกต้องของวัตถุพยานหรือ Swab ที่ได้รับว่าตรงกันกับรายละเอียดที่ระบุในใบนำส่งวัตถุพยาน วัตถุพยานจะถูกเก็บไว้ในตู้เก็บรักษาวัตถุพยานของกลุ่มงานตรวจพิสูจน์เขม่าปืน ผู้รับผิดชอบการตรวจพิสูจน์ต้องเบิกวัตถุพยานฯ จากเจ้าหน้าที่เวรผู้ถือกุญแจ และลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐานทุกครั้ง

2. ตรวจสอบความถูกต้องในการเก็บวัตถุพยานที่ได้รับ โดยมีข้อกำหนดว่า วัตถุพยานที่จะตรวจพิสูจน์เขม่าปืน ด้วยเทคนิค ICP-MS ต้องเป็นสำลีพันก้านไม้/ก้านพลาสติก โดยแยก Swab บรรจุในซองพลาสติกปิดผนึก ซองละ 1 ก้าน โดยในทุกครั้งที่ทำการตรวจจะต้องมีสำลีหยดน้ำกลั่น จำนวน 1 ก้าน (Negative Control)

3. ถ่ายภาพวัตถุพยาน ต้องแสดงให้เห็นรายละเอียดวัตถุพยานและรายละเอียดการชี้บ่งที่แสดงบนหีบห่อที่ใช้บรรจุวัตถุพยาน

4. ตัวอย่างการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจหาเขม่าปืน



เครื่องมือ สารเคมี และอุปกรณ์

1. เครื่องมือ

- Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry; ICP-MS ของบริษัท Agilent รุ่น 7500 ce (ภาพที่ 1)

2. สารเคมีที่จำเป็น ได้แก่

- สารละลาย 5% กรดไนตริก (เตรียมจาก Analytical Grade)
- สารละลายมาตรฐานใน 5% กรดไนตริก Standard Reference Material (National Institute of Standard and Technology; NIST) 26 ธาตุ (100,000 ppb) และ Certificate Material (3 ธาตุ Sb, Ba, Pb 1,000 ppb)
- น้ำ RO (Reversed Osmosis)

3. อุปกรณ์ที่ใช้

- Micropipette ขนาด 1-5 ml., 20-200 µl., Pipette 1-50 µl.
- Pipette Tip
- บีกเกอร์เล็ก 100 ml. 2 ใบ และบีกเกอร์สำหรับใส่ STD 26 ธาตุ 2,000 ppb ขนาด 50 ml.
- บีกเกอร์ใหญ่ 1,000 ml. สำหรับใส่น้ำกลั่น และบีกเกอร์ น้ำทิ้ง ขนาด 250 ml.
- กรดไนตริก
- Vial ขนาด 5 ml.
- หลอดทดลองขนาด 15 ml.
- Water Bath
- Volumetric Flask ขนาด 1,000 + 0.6 ml. และขนาด 25 + 0.06 ml.
- ถุงมือยาง
- กรรไกร
- Mask
- ทิชชู่

4. การเตรียมสารละลาย และสารมาตรฐาน

- วิธีการเตรียมกรด 5% HNO3

1. ผู้เตรียมต้องสวมเสื้อกราวป้องกันสารเคมี, ถุงมือ และหน้ากากป้องกันสารพิษ

2. เติมน้ำ RO ปริมาตร 500 ml. ลงใน Volumetric Flask ขนาด 1,000 ml. ด้วยบีกเกอร์ขนาด 1,000 ml.

3. เตรียมกรดไนตริก ในเครื่องดูดไอกรด (Hood) เทกรด conc. HNO3 ลงในกระบอกตวงให้ได้ปริมาตร 50 ml. เทลงใน Volumetric Flask ที่เติมน้ำ RO (ข้อ 2)

4. ปรับปริมาตรด้วยน้ำ RO ให้ได้ปริมาตรในสัดส่วน น้ำกลั่น 950 ml. เทกรด conc. HNO3 50 ml. ใน Volumetric Flask ปิดฝาแล้วเขย่าให้เข้ากัน เพื่อใช้เป็นตัวทำละลาย

- วิธีการเตรียมสารมาตรฐาน

1. เตรียม Stock Solution ความเข้มข้น 2,000 ppb โดยเตรียมจาก STD 26 ธาตุ ซึ่งมีความเข้มข้น 100,000 ppb โดยปรับความเข้มข้นให้เป็น 2,000 ppb ในปริมาตร 25 ml. โดยใช้สูตร C1V1 = C2V2 จะได้ปริมาตรของ STD ที่ 0.5 ml. ใช้ Pipette 20-200 µl. ดูดสารละลายลงใน Volumetric Flask 25 + 0.06 ml.

2. ปรับปริมาตรโดย Dilute น้ำ RO 24.5 ml. ลงไปใน Volumetric Flask 25 + 0.06 ml. ปิดฝาแล้วเขย่าให้เข้ากัน แล้วเทลงในบีกเกอร์สำหรับใส่ STD 26 ธาตุ 2,000 ppb ขนาด 50 ml. (Stock Solution)

3. สร้าง Standard Curve โดยปรับความเข้มข้นให้ได้ที่ 800, 400, 200, 100, 50, 20, 10, 5 ppb ปริมาตร 25 ml. ใส่ Volumetric Flask 25 + 0.06 ml. (เขียนระบุระดับความเข้มข้น) ใช้สูตร C1V1 = C2V2 โดยใช้สารละลาย 5% กรดไนตริก เป็นตัวปรับปริมาตรให้ได้ปริมาตรสุดท้ายเป็น 25 + 0.06 ml. ซึ่งปริมาตรของ STD ที่ต้องใช้ดังนี้

V(800) = 800*25/2000 = 10 ml.

V(400) = 5 ml.

V(200) = 2.5 ml.

V(100) = 1.25 ml.

V(50) = 0.625 ml.

V(20) = 0.25 ml.

V(10) = 0.125 ml.

V(5) = 0.0625 ml.

Standard Curve ของ แบเรียม (Ba) และตะกั่ว (Pb) ที่ความเข้มข้น 800 ppb, 400 ppb, 200 ppb, 100 ppb, 50 ppb, 20 ppb

Standard Curve ของ แอนติโมนี (Sb) ที่ความเข้มข้น 200 ppb, 100 ppb, 50 ppb, 20 ppb, 10 ppb, 5 ppb

4. เตรียม QC-Check ที่ 3 ระดับความเข้มข้น 250 ppb, 100 ppb, 25 ppb ปริมาตร 25 ml. ใส่ Volumetric Flask 25 + 0.06 ml. (เขียนระบุระดับความเข้มข้น) โดยปรับความเข้มข้นจากสารละลายมาตรฐาน Certificate Material (Sb, Ba, Pb 1,000 ppb) โดยใช้สารละลาย 5% กรดไนตริกเป็นตัวปรับปริมาตร ให้ได้ปริมาตรสุดท้ายเป็น 25 + 0.06 ml. (ซึ่งปริมาตรของสารละลายมาตรฐานที่ต้องใช้มีดังนี้

V(250) = 250*25/1,000 = 6.25 ml.

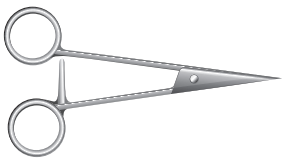
V(100) = 2.5 ml.

V(25) = 0.625 ml.

5. เทสารละลายจาก Volumetric Flask 25 + 0.06 ml. ใส่ลงใน Vial (เขียนระบุระดับความเข้มข้น) ของ STD Curve และ QC-Check เพื่อ Run Test สร้าง Standard Curve อย่างน้อย 6 จุด และต้องได้ค่าความเป็นเส้นตรงไม่น้อยกว่า 0.9995 เมื่อเช็ค Standard Curve ผ่าน จึง Run Test ตัวอย่างที่ส่งมาตรวจพิสูจน์

5. รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน

1. ตัดก้านสำลี (วัตถุพยาน) ใส่หลอดทดลองขนาด 15 ml. โดยเขียนระบุชี้บ่งที่ข้างหลอดทดลองด้วยปากกา Permanent ว่า หลังมือขวา (BR), ฝ่ามือขวา (PR), หลังมือซ้าย (BL), ฝ่ามือซ้าย (PL), โพรงจมูก (NS) และ Control Blank (C)



2. เติมสารละลายกรดไนตริก 5% ปริมาตร 2 ml. ลงไปในหลอดทดลอง

3. เขย่าด้วย Vortex Mixer ที่ 15 Hz เป็นเวลา 15 วินาที แล้วนำไปอุ่นด้วย Water Bath ที่อุณหภูมิ 80+3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

4. จากนั้นนำมาตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที

5. เขย่าด้วย Vortex Mixer ที่ความเร็วรอบ 15 Hz เป็นเวลา 15 วินาที ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 นาที

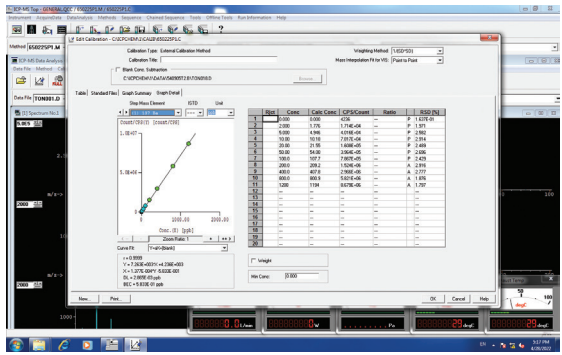
6. เทสารละลายแยกส่วนใสออกจากสำลีและก้านที่ได้ลงใน Vial ขนาด 5 ml. ที่เขียนระบุด้านข้างหลอดว่าหลังมือขวา (BR), ฝ่ามือขวา (PR), หลังมือซ้าย (BL), ฝ่ามือซ้าย (PL), โพรงจมูก (NS) และ Control Blank (C) แล้วนำไปวัดด้วยเครื่อง ICP-MS เพื่อตรวจหาธาตุแอนติโมนี (Sb), ธาตุแบเรียม (Ba), ธาตุตะกั่ว (Pb) ซึ่งเป็นธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืน (GSR)

7. ปรับตั้งค่า Parameter ที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ตามคู่มือการใช้เครื่อง ICP-MS (SD-006/49)

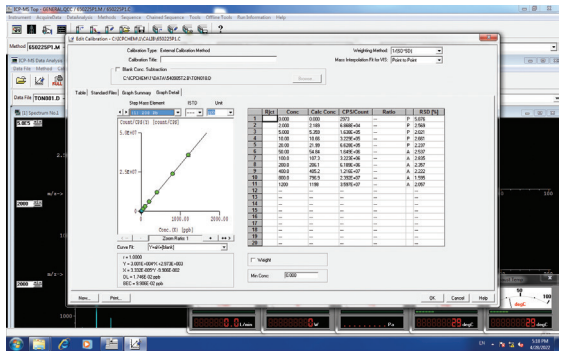
8. ตรวจสอบ Performance การทำงานของเครื่อง ICP-MS; ด้วยสารละลาย Tune Solution และทำ P/A Factor

9. Run Test Standard Curve พร้อมทั้ง Run แทรกด้วยตัวรู้ค่า (External Reference Material) และ QC Check ที่เตรียมจากสารมาตรฐาน (Internal Reference Material)

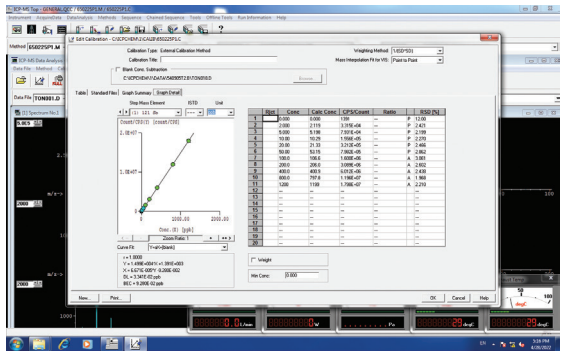
10. Run Test งานตรวจพิสูจน์ พร้อมทั้ง Standard Curve โดย Run Blank, Standard Curve และ Sample โดย Run แทรกด้วยตัวรู้ค่า (External Reference Material) และตัว QC จากสารมาตรฐาน (Internal Reference Material) ในอัตราส่วน 10:1



ภาพที่ 13 แสดง Standard Curve ของธาตุแบเรียม (Ba)



ภาพที่ 14 แสดง Standard Curve ของธาตุตะกั่ว (Pb)



ภาพที่ 15 แสดง Standard Curve ของธาตุแอนติโมนี (Sb)

6. ขั้นตอนการประมวลผลและแปรผล

การแปรผลการตรวจพิสูจน์เขม่าปืน โดยการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ ธาตุแอนติโมนี (Sb), ธาตุแบเรียม (Ba), ธาตุตะกั่ว (Pb) และรายงานผลเชิงปริมาณโดยใช้ความเข้มข้น ซึ่งมีหน่วยเป็น ppb

การสรุปผลจากการตรวจพิสูจน์วัตถุพยาน ด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS) แบ่งได้เป็น 3 กรณี ดังนี้ (จากการตรวจที่มือทั้ง 2 ข้าง)

1. ตรวจไม่พบธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืน

2. ตรวจพบธาตุแอนติโมนี (Sb), ธาตุแบเรียม (Ba) และ ธาตุตะกั่ว (Pb) ซึ่งเป็นธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืน ในปริมาณที่เชื่อได้ว่าเกี่ยวข้องกับการยิงปืน

เกณฑ์ตัดสินว่าตรวจพบธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืนหรือไม่ คือ

- ตรวจพบปริมาณธาตุแอนติโมนี (Sb) มากกว่าหรือเท่ากับ 25 ppb
- ตรวจพบปริมาณธาตุแบเรียม (Ba) มากกว่าหรือเท่ากับ 250 ppb
- ตรวจพบปริมาณธาตุตะกั่ว (Pb) มากกว่าหรือเท่ากับ 250 ppb โดยยึดปริมาณธาตุแอนติโมนี (Sb) เป็นหลัก

3. ไม่สามารถแปรผลตรวจพิสูจน์ให้ทราบได้ เนื่องจากไม่ได้ระบุวันและเวลาที่เกิดเหตุ หรือวันและเวลาที่ทำการเก็บเขม่าปืน

4. การตรวจหาเขม่าปืนจากโพรงจมูกยังไม่มีเกณฑ์มาตรฐานสากลของธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืน โดยจากงานวิจัย เรื่อง การตรวจหาเขม่าปืนในโพรงจมูกด้วยเทคนิค ICP-MS ของตัวผู้เขียนเอง พบว่าเมื่อดำเนินการจัดเก็บเขม่าปืนจากโพรงจมูกภายหลังจากการยิงปืนในทันที ตรวจพบดังนี้

4.1 ตารางแสดงปริมาณของธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืนในกระสุนขนาด .38 สเปเชียล (.38 Special)

อัตราส่วนของธาตุจากการยิงปืน 1 นัด	โพรงจมูก (ppb)	มือซ้าย (ppb)	มือขวา (ppb)
Sb	8.2698375	102.2115	175.5975
Ba	20.63946875	195.93375	291.9025
Pb	106.2904375	1204.885	1849.75

4.2 ตารางแสดงปริมาณของธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืนในกระสุนขนาด 9 มม.

อัตราส่วนของธาตุจากการยิงปืน 1 นัด	โพรงจมูก (ppb)	มือซ้าย (ppb)	มือขวา (ppb)
Sb	10.75875	59.1115	96.8475
Ba	17.5755625	152.18625	213.455
Pb	26.43853125	527.5875	733.3025

4.3 ตารางแสดงปริมาณของธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืนในกระสุนขนาด 11 มม.

อัตราส่วนของธาตุจากการยิงปืน 1 นัด	โพรงจมูก (ppb)	มือซ้าย (ppb)	มือขวา (ppb)
Sb	16.8145625	276.565	814.615
Ba	75.050875	884.43	2389.775
Pb	130.214875	737.5875	1162.25

4.4 ตารางแสดงปริมาณของธาตุสำคัญที่เกิดจากการยิงปืนในกระสุนขนาด 12 เกจ

อัตราส่วนของธาตุจากการยิงปืน 1 นัด	โพรงจมูก (ppb)	มือซ้าย (ppb)	มือขวา (ppb)
Sb	6.445325	188.925	325.4975
Ba	32.2809375	479.443	825.235
Pb	60.8056875	1955.6375	2891.555

ดังนั้นปริมาณธาตุสำคัญที่พบบริเวณมือมีค่ามากกว่าที่พบในโพรงจมูกในกระสุนแต่ละขนาด แต่สัดส่วนที่มากกว่านั้นสามารถหาอัตราส่วนที่แน่นอนในแต่ละขนาดและมือข้างซ้ายและขวาได้

แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานกลางที่ได้รับการยอมรับจึงจำเป็นต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ของผู้ตรวจพิสูจน์ที่จะรายงานว่าตรวจพบอนุภาคจากการยิงปืนจากตัวอย่างก้านสำลีที่เก็บจากโพรงจมูก

บรรณานุกรม

1. ประชาไทย. (๒๕๕๙). นักวิจัยเผยไทยติดประเทศมีคนตายจากอาวุธปืนสูงสุดในเอเชีย - มากกว่าสหรัฐ 2 เท่า. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2562, จากเว็บไซต์ http://prachatai.com/journal/2016/02/64210
2. A.J. Schwoeble and David L. Exline, Current Methods in Forensic Gunshot Residue Analysis (Florida : CRC Press LLC, 2000) [Online], accessed 29 February 2008. Available from Chiang Mai University Library : Online e-books : http://www.forensicnetbase.com/books//525/0029_04.pdf
3. C. Cruces-Bianco, L. Gamiz-Gracia, and A.M. Garcia-Campana, “Applications of Capillary Electrophoresis in Forensic Analytical Chemistry,” Trend in Analytical Chemisty 26, 3 (2007) : 217.
4. Schwoeble, A.J., & Exline, D.L. (2000). Current Methods in Forensic Gunshot Residue Analysis. doi: 10.1201/9781420042573
5. Zeichner, A., & Levin, N. (1997). More on the Uniqueness of Gunshot Residue (GSR) Particles. Journal of Forensic Sciences, 42(6). doi: 10.1520/jfs14255j
6. Schwartz, R.H., & Zona, C.A. (1995). A Recovery Method for Airborne Gunshot Residue Retained in Human Nasal Mucus. Journal of Forensic Sciences, 40(4). doi: 10.1520/jfs13845j

7. สถาบันนิติวิทยาศาสตร์. วิธีปฏิบัติงานเรื่องการตรวจพิสูจน์เขม่าปืน WI-FAB-004.
8. Reis, E., Souza Sarkis, J., Neto, O., Rodrigues, C., Kakazu, M. and Viebig, S., 2003. A New Method for Collection and Identification of Gunshot Residues from the Hands of Shooters. *Journal of Forensic Sciences,* 48(6), p.2002441.
9. สุรีย์พร ตันติศักดิ์. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเขม่าปืนในโพรงจมูกผู้ยิงปืนกับระยะเวลาภายหลังการยิงปืนที่วิเคราะห์ โดยเทคนิค Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์. คณะแพทยศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2559 สืบค้นจาก http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/60753
10. เยาวลักษณ์ เพิ่มพรสกุล. เทคนิคและวิธีการตรวจวิเคราะห์เขม่าปืนเพื่อสร้างความเชื่อมั่นในกระบวนการยุติธรรม : อดีต ปัจจุบัน และทิศทางในอนาคต. Thai Journal of Physics. ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 (2021) : January - March 2021. ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2. สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ. สำนักงานตำรวจแห่งชาติ. 2564 สืบค้นจาก https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/ThaiJPhys/article/view/244138/166003

ประวัติผู้จัดทำคู่มือ

ชื่อ นายวัฒนชัย อาพร

ตำแหน่ง นักนิติวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

สถานที่ทำงาน กองปฏิบัติการทางนิติวิทยาศาสตร์
สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ กระทรวงยุติธรรม

ประวัติการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต
(Bachelor of Science in Plant Science)
มหาวิทยาลัยมหิดล
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
(Master of Science in Forensic Science)
มหาวิทยาลัยมหิดล

อีเมล์ wathtanachai.a@cifs.mail.go.th,
wathtanachai.arp@gmail.com
เบอร์โทรศัพท์ 0819350982

ที่ปรึกษา

ชื่อ ร้อยตำรวจเอกจุฑาพิตร พวงครามพันธุ์

ตำแหน่ง นักนิติวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

สถานที่ทำงาน กองนิติวิทยาศาสตร์บริการ
สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ กระทรวงยุติธรรม

ประวัติการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต
(Bachelor of Science in Chemistry)
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

Central Institute of Forensic Science Thailand

www.cifs.go.th

Line ID: prcifs

Facebook: สถาบันนิติวิทยาศาสตร์
กระทรวงยุติธรรม

Youtube: prcifs