บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการพัฒนาเทคนิคการเก็บและตรวจสอบรอยตำหนิพิเศษของลูกกระสุนปืนและปลอกกระสุนปืนที่ผ่านการยิงแล้ว ผู้ศึกษาได้ศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับอาวุธปืนและวัตถุพยานประเภทอาวุธปืนและเครื่องกระสุน
2. การตรวจเปรียบเทียบลูกกระสุนปืน
3. การตรวจเปรียบเทียบปลอกกระสุนปืน
4. กล้องจุลทรรศน์
5. การถ่ายภาพ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เกี่ยวกับอาวุธปืนและวัตถุพยานประเภทอาวุธปืนและเครื่องกระสุน

อาวุธปืน (Firearms) คำว่า “อาวุธปืน” ได้นำมาใช้ตามความหมายของไทยอยู่ในมาตรา 4 พระราชบัญญัติอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พ.ศ. 2490 แก้ไขเพิ่มเติมโดยมาตรา 3 แห่งพระราชบัญญัติอาวุธปืนฯ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2501 ว่า “อาวุธปืน” หมายความรวมตลอดถึงอาวุธทุกชนิด ซึ่งใช้ส่งเครื่องกระสุนปืนโดยวิธีของระเบิด หรือกำลังดันของแก๊สหรืออัดลม หรือกลไกอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งต้องอาศัยอำนาจของพลังงานและส่วนหนึ่งส่วนใดของอาวุธนั้นๆ ซึ่งรัฐมนตรีเห็นว่าสำคัญ และได้ระบุไว้ในกฎกระทรวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประเภทของอาวุธปืน

ในคดีที่ใช้อาวุธปืนเป็นเครื่องมือในการกระทำความผิด มักเป็นอาวุธขนาดเล็กที่สามารถพกพาไปได้ทั้งโดยสะดวกและไม่สะดวก เนื่องจากการตรวจพิสูจน์ส่วนใหญ่ในทางคดีไม่ได้เป็นการเข้าไปสืบสวนสอบสวนภายในเขตทหาร ดังนั้นโดยทั่วไป เราจัดแบ่งประเภทของอาวุธปืนออกได้เป็น 2 ลักษณะการพิจารณาคือ

1. การแบ่งประเภทตามความยาวของลำกล้องปืน และ

2. การแบ่งประเภทตามเกลียวภายในลำกล้องปืน

1. การแบ่งประเภทตามความยาวของลำกล้องปืน การแบ่งในลักษณะนี้อาจแยกออกได้เป็น 2 แบบคือ ปืนพก (Handgun) และปืนยาว (Rifle หรือ Shoulder Gun) ที่รวมถึงปืนคาร์ไบน์ (Carbine) ด้วย ซึ่งมีลักษณะของปืนยาวชนิดลำกล้องสั้น โดย “ปืนพก” เป็นการออกแบบมาเพื่อให้สามารถถืออยู่ในมือ ส่วน “ปืนบ่าแบก” โดยทั่วไปเป็นปืนยาวที่ออกแบบมาสำหรับการใช้สองมือจับและประทับไหล่ในการยิง แต่ในอาวุธสมัยใหม่ทำให้แนวทางการจัดแบ่งเหล่านี้ดูไม่ค่อยชัดเจนนัก เพราะปืนพกบางชนิดที่มีลักษณะไม่กระชับมือจนยากที่จะมองเห็นได้ว่าออกมาใช้กับอุ้งมือของใครได้ และปืนยาวบางชนิดก็เล็กมากจนกระทั่งสามารถใช้ยิงได้ด้วยมือเพียงข้างเดียว (ไทพีศรีนิวัติ, 2554 : 74-75)

1.1 ปืนพก (Handgun) คือปืนที่มีลำกล้องสั้น มีด้ามปืน สามารถจับถือและยิงได้ด้วยมือเดียวอย่างสบาย มีความยาวลำกล้องตั้งแต่ 2 นิ้ว 3 นิ้ว 4 นิ้ว ฯลฯ ตามความต้องการและพกพาติดตัวไปได้อย่างง่ายดายและมิดชิด ไม่เกะกะ และใช้เป็นอาวุธปืนในการประกอบอาชญากรรมมากที่สุดในเวลานี้ สามารถจำแนกออกได้ดังนี้คือ

1.1.1 ปืนพกที่ทำขึ้นจากต่างประเทศ เช่น

1) ปืนพกแบบลูกโม่ (Revolver)

2) ปืนพกแบบกึ่งอัตโนมัติ (Pistol) *แต่คนไทยเรียกผิดว่าปืนออโต้ (Automatic)* มีลักษณะการทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) ปืนพกสั้นแบบอัตโนมัติ (Automatic) มีลักษณะกลไกการทำงานแบบอัตโนมัติอย่างแท้จริง โดยตราบที่ยังแตะไกปืนอยู่ กระสุนจะลั่นตลอดจนหมดซองบรรจุกระสุนปืน

4) ปืนพกแบบลำกล้องแฝด แบบเดอริงเจอร์(Derringer)

5) ปืนพกแบบบรรจุปาก (Muzzle Loader)

6) ปืนพกแบบรูปร่างคล้ายไฟแช็ค ชนิดบรรจุ 2 หรือ 3 นัด

7) ปืนพกแบบอัดลม(Air Pump)

1.1.2 ปืนพกที่ประกอบขึ้นเองภายในประเทศ เช่น

1) ปืนพกแบบลูกโม่ (Revolver) แบบที่ลูกโม่หมุนได้เอง และแบบที่ต้องใช้มือช่วยหมุนเมื่อยิงไปแล้ว

2) ปืนพกแบบกึ่งอัตโนมัติ

3) ปืนพวกใช้บรรจุยิงครั้งละ 1 นัด (Single Shot) ยกเว้นปืนลูกซอง

4) ปืนพกแบบลูกซองสั้น (คอลท์ตราควาย)

5) ปืนพกสั้นแบบประจุปาก (ปืนแก๊ปสั้น)

1.2 ปืนยาว (Rifle) คือปืนที่มีลำกล้องยาว มีพานท้ายด้ามปืน ฝรั่งเรียกว่าแบบใช้ “บ่าแบก” (Shoulder Gun) ในเวลายิง (จำเป็น) ต้องจับ 2 มือ ซึ่งมีทั้งปืนยาวที่ทำจากต่างประเทศและประกอบขึ้นเองในประเทศ โดยที่รู้จักใช้กันอยู่ในประเทศไทยสามารถจำแนกได้ดังนี้คือ

1.2.1 ปืนยาวที่ทำขึ้นจากต่างประเทศ เช่น

1) ปืนยาวลูกซอง

2) ปืนยาวลูกกรด

3) ปืนยาวไรเฟิล (Rifle) ใช้ในการกีฬาและล่าสัตว์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4) ปืนยาวประจุปาก หรือปืนแก๊ปยาว

5) ปืนยาวอัดลม

1.2.2 ปืนยาวที่ประกอบขึ้นเองภายในประเทศ เช่น

1) ปืนยาวลูกซอง

2) ปืนยาวประจุปาก (ปืนแก๊ป)

3) ปืนยาวอัดลม

2. การแบ่งประเภทตามเกลียวภายในลำกล้องปืน การจัดแบ่งในลักษณะนี้สามารถจำแนกออกได้เป็นสองแบบคือ แบบ “มีเกลียว” กับแบบ “ไม่มีเกลียว” ภายในลำกล้องปืน โดยสิ่งที่อาวุธปืนมีเหมือนกันก็คือ จะต้องมีบางสิ่งบางอย่างใส่เข้าไปในลำกล้องปืน แล้วจึงเล็งตรงยังเป้าหมายและใช้พลังงานบังคับการขับเคลื่อนและการเหวี่ยงตัวออกมาให้พ้นปากลำกล้องปืน ดังนั้น สิ่งที่จะถูกขับออกมาจากปากลำกล้องปืน จึงต้องมีความเหมาะสมกับรูปแบบภายในลำกล้องปืนด้วยในการมีหรือไม่มีเกลียว

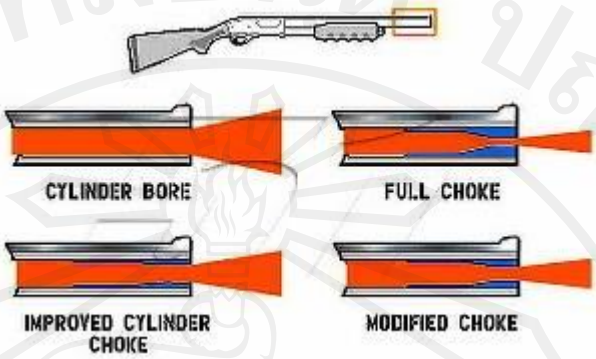
2.1 ประเภทที่มีเกลียวภายในลำกล้องปืน ใช้กับกระสุนปืนแบบเป็นนัด (Bullet) หรือกระสุนปืนลูกโดด เมื่อลั่นไก แรงอัดของแก๊สจะขับดันให้ลูกกระสุนปืนครูดกับเกลียวภายในลำกล้องปืน แล้วหมุนตัวออกไปตามร่องเกลียวสันเกลียวภายในจนพ้นปากลำกล้องปืน ซึ่งการการหมุนตัวตามวิถีโค้งเช่นนี้จะทำให้สามารถวิ่งเป็นแนววิถีตรงไปตามทิศทางที่เล็ง อันเป็นกลไกการทำงานตามปรกติของปืนทุกชนิดทั่วไปที่ใช้กระสุนเป็นนัด

2.2 ประเภทไม่มีเกลียวภายในลำกล้องปืน ซึ่งเรียกว่า ปืนลูกซอง (Shotgun) ภายในลำกล้องปืนเรียบและไม่มีร่องเกลียวสันเกลียว แต่มีเส้นผ่าศูนย์กลางหลายขนาด ซึ่งที่นิยมใช้และมีขายอยู่ในประเทศไทยคือขนาด 12 ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 18 มิลลิเมตร และขนาดของลำกล้องนี้ต้องเป็นขนาดเดียวกับปลอกกระสุนด้วยจึงจะใช้ยิงได้

ลำกล้องปืนลูกซองจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ เส้นผ่าศูนย์กลางภายในเท่ากันตลอดตั้งแต่โคนถึงปลายปากลำกล้องปืน กับแบบที่เส้นผ่าศูนย์กลางตรงส่วนปลายปากแคบกว่าส่วนโคน ซึ่งในแบบหลังนี้มีจุดประสงค์ที่จะให้การวิ่งของลูกปรายออกจากลำกล้องมีการกระจายตัวเป็นวงแคบได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มากกว่าแบบแรก และการทำให้ปลายปากลำกล้องตีบลงหรือแคบลงนี้มีสัดส่วนการตีบไม่เท่ากัน โดยเรียกชื่อลำกล้องให้ตีบน้อยไปจนถึงตีบมากได้ดังนี้ ตามมาตรฐานสากล คือ Improved Cylinder, ¼ Choke, ½ Choke, ¾ Choke, Full Choke และ Super Choke (Houck and Siegel, 2006) (ภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 ภาพการทำให้ปลายปากลำกล้องตีบลงหรือแคบลง
ที่มา : http://group.wunjun.com/gb/topic/288528-8184

ปืนประเภทไม่มีเกลียวภายในลำกล้องดังกล่าวไม่ว่าจะมีการตีบหรือไม่มากน้อยเพียงใดก็ตาม ต้องใช้กับกระสุนปืนที่เป็นกระสุนปรายหรือลูกปราย (Pellets) เท่านั้น ขณะที่กระสุนปรายอาจนำไปใช้ยิงได้กับปืนประเภทมีเกลียวภายในลำกล้องได้ แต่ไม่ว่ากรณีใด กระสุนโดด (bullet) ไม่สามารถใช้ยิงกับปืนลูกซองที่เป็นปืนไม่มีเกลียวลำกล้องได้ (ไทพีศรีนิวัติ, 2554 : 75-76)

ชนิดของอาวุธปืน

การจัดแบ่งชนิดของอาวุธปืน แยกพิจารณาได้เป็น 3 ชนิดคือ ปืนประจุปาก (Muzzle Loader) ปืนมีกระสุนเป็นนัด (Bullet Gun) และปืนใช้กระสุนลูกปราย (Pellets [Shot] Gun)

1. ปืนประจุปาก (Muzzle Loader) คือปืนที่ต้องมีวิธียัดกระสุนเข้าทางปากลำกล้อง และเป็นชนิดแรกที่มนุษย์ใช้ทำขึ้น มีอยู่ด้วยกัน 5 แบบ โดยมีทั้งที่เป็นปืนสั้นและปืนยาวคือ

1) เป็นท่อเหล็ก ใช้ระบบการยิงแบบปืนใหญ่ คือใช้ยิงที่ก้น เรียกว่า Cannon Lock ไม่มีไก ไม่มีนกปืน

2) มีไกและมีนกปืน แต่นกปืนไม่มีหน้าที่ในการสับกระสุน แต่จะมีชุดหรือวัสดุติดไฟอยู่ เมื่อทำการจุดไฟก็จะจ่อลงไปที่วัสดุติดไฟนั้น ทำให้สับลงมาติดไฟได้ เรียกว่า Match Lock

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) มีหินเหล็กไฟใช้ด้วย ปืนจะมีฟันเฟืองไว้ถูกับหินเพื่อให้เกิดประกายไฟและจุดระเบิด มีนกและไกปืนเช่นเดียวกัน เรียกว่า Wheel Lock

4) ไม่มีวงล้อและไม่มีไขลาน ใช้หินเหล็กไฟ และมีตัวรับข้างล่างเมื่อขึ้นนก หินเหล็กไฟจะมาตีกับแท่งเหล็ก ทำให้เกิดประกายไฟโดยตรง เรียกว่า Flint Lock

5) มีใช้อยู่ตามท้องถิ่นในประเทศไทย เป็นปืนแก๊ป คือใช้แก๊ปเป็นตัวก่อให้เกิดประกายไฟ เรียกว่า “นกสับ” หรือ Percussion ซึ่งเป็นตัวชนวนระเบิด

2. ปืนมีกระสุนเป็นนัด (Bullet) ประมาณปลายศตวรรษที่ 19 ได้มีผู้คิดประดิษฐ์กระสุนปืนแบบเป็นนัดขึ้นมาได้ โดยในช่วงแรก ปลอกกระสุนทำด้วยกระดาษ ต่อมาจึงใช้ทองเหลืองแทน และนิยมใช้กันอยู่ถึงปัจจุบันนี้ ซึ่งปืนมีกระสุนเป็นนัดแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือปืนพก (Handgun) และปืนยาว (Rifle หรือ Carbine) และแต่ละแบบก็จะมีการแบ่งย่อยออกไปดังนี้

2.1 ปืนพก ปืนพกที่มีกระสุนเป็นนัด จัดแบ่งออกไปตามลักษณะใช้งานดังนี้คือ

1) หักลำใช้กระสุนทีละนัด เรียกว่า Single Shot หรือ Breech Loader

2) ปืนสั้นที่เรียกว่า Pistol มีลักษณะการทำงานกึ่งอัตโนมัติ คือกระสุนจะลั่นออกไปเป็นจำนวนนัดตามจำนวนครั้งที่นิ้วเลื่อนสัมผัสไกปืนเท่านั้น

3) ปืนสั้นอัตโนมัติ เรียกได้ว่าเป็น Automatic แท้จริง เพราะกระสุนจะลั่นออกไปเรื่อยๆ โดยไม่หยุดจนหมดซองตราบเท่าที่นิ้วยังแตะอยู่ที่ไกปืนนั้น

4) ปืนลูกโม่ หรือ Revolver (ในสมัยก่อนมีรวมถึงปืนยาวที่เป็นลูกโม่ด้วย แต่ปัจจุบันเลิกทำแล้ว ปืนลูกโม่จึงมีอยู่ในปืนพกเท่านั้น)

2.2 ปืนยาว (Rifle หรือ Carbine) ในบางตำราอาจจัดแยก Rifle กับ Carbine ไว้ต่างหากจากกัน โดยระบุถึงความยาวที่กำหนดไว้แตกต่างกันโดยระบุถึงความยาวที่กำหนดไว้แตกต่างกัน และเดิมปืนที่เรียกว่า Carbine นั้น เป็นปืนของฝรั่งเศสใช้ *(Carabine)* ในทหารม้า ซึ่งมีลักษณะของปืนที่พาดบ่า (Shoulder Gun) แบบลำกล้องสั้น แต่ปัจจุบันความแตกต่างระหว่าง Rifle และ Carbineเกี่ยวกับลำกล้องไม่แน่นอนอีกต่อไป จึงจัดรวมอยู่ประเภทปืนยาวด้วยกัน รวมทั้งหมดมี 6 แบบคือ (ไทพีศรีนิวัติ, 2540 : 2-3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) แบบหักลำใส่กระสุนทีละนัดเช่นเดียวกับปืนพก เรียกว่า Breech Loader

2) แบบยิงทีละนัด เรียกว่า Bolt Action

3) แบบที่ต้องขึ้นลำทุกครั้ง เรียกว่า Lever Action

4) แบบที่ต้องกระแทกเข้าและดึงออก เรียกว่า Pump Action

5) แบบมีกลไกการทำงานกึ่งอัตโนมัติ เรียกว่า Semi – Automatic

6) แบบที่มีกลไกการทำงานอัตโนมัติแท้จริง เรียกว่า Automatic

สำหรับแบบที่ 5 (Semi – Automatic) กับแบบที่ 6 (Automatic) มีอยู่ในจำพวกปืนกล (Machine Gun) ส่วนปืนยาวอื่นๆ ก็มีบ้าง แต่ไม่มากนัก และเป็นปืนที่ประเทศไทยจัดอยู่ในประเภทปืนที่ใช้ในกิจการทหารหรือการสงคราม ซึ่งกลไกขั้นพื้นฐานในการทำงานของปืน Semi – Automatic และ Automatic ซึ่งแบ่งเป็น 3 แบบคือ

แบบที่หนึ่ง เรียกว่า **Gas Operation** เป็นวิธีการแบ่งเอาแก๊สจากการระเบิดของกระสุน (นัดแรก) มาดันลูกเลื่อนปืน เพื่อสลัดปลอกกระสุนที่ยิงออกไปแล้วจากรังเพลิง (Breech) และเมื่อลูกเลื่อนเดินหน้ากลับเข้าที่ ก็จะพากระสุนนัดใหม่เข้าช่องรังเพลิงต่อไป

แบบที่สอง เรียกว่า **Blowback Operation** พบในปืนกลมือทั่วๆ ไป โดยลำกล้องปืนถูกยึดนิ่งอยู่กับที่ แต่ลูกเลื่อนจะถอยหลังโดยแรงกระสุนจากแรงระเบิดโดยตรง และมีการทำงานเช่นเดียวกับ Gas Operation

แบบที่สาม เรียกว่า **Recoil Operation** ลำกล้องปืนเคลื่อนที่ได้เล็กน้อยและใช้หลักการถอยหลังโดยอาศัยแรงระเบิดของกระสุนที่ลั่นออกไปนัดแรกเช่นกัน เพียงแต่ลำกล้องถอยหลังได้บ้างเล็กน้อยเท่านั้น

ส่วนปืนที่ใช้ในกิจการทหารหรือการสงคราม หมายถึงปืนที่นายทะเบียนจะออกใบอนุญาตให้ประชาชนมีไว้ในครอบครองไม่ได้ โดยกฎกระทรวงฉบับที่ 11 (พ.ศ.2522) ออกตามความในพระราชบัญญัติอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พ.ศ. 2490 ได้ยกเลิกกฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ.2501) ที่ได้กำหนดอาวุธปืน เครื่องกระสุน และวัตถุระเบิดที่นายทะเบียนจะออกใบอนุญาตให้ได้เอาไว้แทน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้น อาวุธปืนแบบที่นายทะเบียนจะออกใบอนุญาตให้ไม่ได้ จึงเป็นอาวุธปืนชนิดและขนาดที่นอกเหนือจากที่ระบุในกฎกระทรวงฉบับที่ 11 (พ.ศ.2522) ดังกล่าว เช่น

1. อาวุธปืนที่มีเกลียวลำกล้องภายใน ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปากลำกล้องเกินกว่า 11.45 มิลลิเมตร

2. อาวุธปืนชนิดที่ลำกล้องไม่มีเกลียว แต่มีเส้นผ่าศูนย์กลางปากลำกล้องตั้งแต่ 20 มิลลิเมตร ยกเว้นปืนประจุปาก ปืนลูกซอง และปืนพลุสัญญาณ

3. อาวุธปืนชนิดมีกลไกสำหรับบรรจุกระสุนเองให้สามารถยิงซ้ำได้ ที่มีขนาดความยาวของลำกล้องตั้งแต่ 160 มิลลิเมตร ยกเว้นปืนลูกซองและปืนลูกกรด

4. อาวุธปืนชนิดที่มีเครื่องบังคับเสียงให้เบาผิดปรกติ

5. อาวุธปืนที่ใช้กระสุนปืนบรรจุวัตถุเคมีที่ทำให้เกิดอันตราย หรือเป็นพิษ หรือใช้เครื่องกระสุนปืนที่บรรจุเชื้อโรค เชื้อเพลิง หรือวัตถุกัมมันตภาพรังสี

อาวุธปืนสงคราม เป็นอาวุธปืนที่ประชาชนจะมีไว้ในครอบครองไม่ได้ เพราะกฎหมายถือว่าเป็นความผิดฐานมีอาวุธที่ไม่สามารถออกใบอนุญาตให้มีไว้ในครอบครอง ซึ่งเป็นความผิดที่มีโทษหนักกว่าอาวุธปืนที่สามารถออกใบอนุญาตให้ได้ไว้ในครอบครอง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพของอาวุธปืนและจำนวนอาวุธปืนสงครามที่ผู้ครองครองมีไว้ ถ้าเป็นอาวุธสงครามที่มีความรุนแรง ผู้กระทำความผิดจะต้องได้รับโทษสูงขึ้น อาวุธปืนสงครามที่กฎหมายบัญญัติไม่ให้นายทะเบียนท้องที่ออกใบอนุญาตนั้น เป็นอาวุธสงครามทุกชนิดและทุกขนาด ไม่ว่าจะเป็นอาวุธปืนกลชนิดใดก็ตาม แม้ว่าจะอยู่ในสภาพที่ใช้ยิงไม่ได้แล้ว หรือเป็นส่วนของอาวุธปืนที่สำคัญซึ่งกฎหมายถือว่าเป็นอาวุธปืน เช่น เพียงแต่มีลำกล้อง หรือเครื่องลูกเลื่อน เครื่องลั่นไก เครื่องส่งกระสุน อย่างใดอย่างหนึ่งของอาวุธปืนสงครามไว้ในครอบครอง ย่อมถือว่าเป็นความผิดฐานมีอาวุธสงครามไว้ในครอบครอง (ไทพีศรีนิวัติ, 2540 : 5-9)

เครื่องกระสุนปืน (Ammunition)

เครื่องกระสุนปืน ตามความในมาตรา 4 (2) แห่งพระราชบัญญัติอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พ.ศ. 2490 แก้ไขเพิ่มเติมโดยมาตรา 3 แห่งพระราชบัญญัติอาวุธปืนฯ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2501 ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า เครื่องกระสุนปืน ไว้ดังนี้

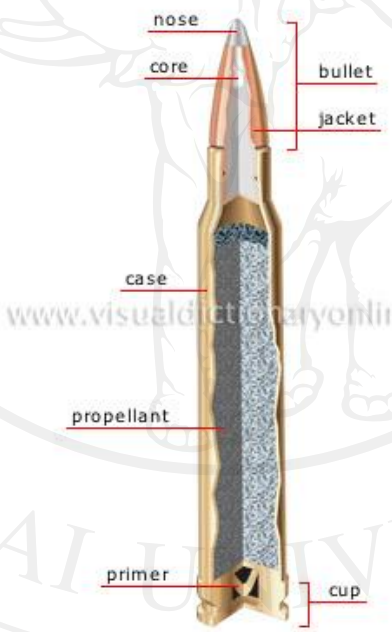
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

“เครื่องกระสุนปืน” หมายความรวมตลอดถึงกระสุนโดด (เป็นนัด) กระสุนปราย (ลูกปราย) กระสุนแตก ลูกระเบิด ตอร์ปิโด ทุ่นระเบิด และจรวด ทั้งชนิดที่มีหรือไม่มีกรด แก๊ส เชื้อเพลิง เชื้อโรค ไอพิษ หมอกหรือควัน กระสุน ลูกระเบิด ตอร์ปิโด ทุ่นระเบิด และจรวดที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน หรือเครื่องหรือสิ่งสำหรับอัด หรือทำ หรือใช้ประกอบเครื่องกระสุนปืน

กระสุนปืนที่มักใช้อยู่ในทางพลเรือนกระสุนปืนมีอยู่ 2 ชนิดคือ กระสุนโดดหรือที่เป็นนัด (Bullet) ซึ่งใช้กับปืนลำกล้องมีเกลียว และกระสุนปรายหรือลูกปราย (Pellets) ใช้กับปืนไม่มีเกลียว หรือปืนลูกซอง (Shotgun) และบางกรณีสามารถนำไปใช้กับปืนที่มีเกลียวในลำกล้องได้

โครงสร้างพื้นฐานของกระสุนปืนจึงมีความต่างกันตามชนิดของมันที่สอดคล้องกับกลไกการทำงานของปืนด้วย

กระสุนโดด (ภาพที่ 2.2) ตามศัพท์ใช้คำว่า “กระสุนปืน” มีส่วนสำคัญดังนี้



ภาพที่ 2.2 ภาพภายในของปลอกกระสุน (Cartridge case)

ที่มา : www.visualdictionaryonline.com

-ลูกกระสุน คือส่วนที่จะถูกขับออกไปพ้นปากลำกล้อง มีส่วนของแกนกระสุนอยู่ภายในทำด้วยตะกั่ว และส่วนประกอบอื่นๆ

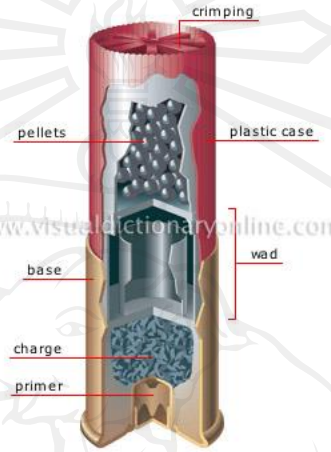
-ปลอกกระสุน เป็นส่วนที่ทำด้วยโลหะจะไม่วิ่งออกได้จากลำกล้องปืน แต่ในที่เกิดเหตุอาจพบหรือไม่พบปลอกกระสุนก็ได้ขึ้นอยู่กับว่าเป็นปืนชนิดใด หากเป็นปืนลูกโม่ (Revolver) ปลอกกระสุน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะอยู่ในโม่ปืน (Cylinder) หากเป็นปืนกึ่งอัตโนมัติ/ปืนพกสั้น (Pistol) และปืนอัตโนมัติ (Automatic) จะมีการสลัดปลอกออกทางช่องคายปลอก

ภายในของปลอกกระสุนปืน (Cartridge case) ประกอบด้วย ดินดำ (Black powder) หรือดินขับ (Propellant) ดินชนวน (Primer) และจอกกระทบแตกหรือแก๊ป (Cap)

กระสุนปราย หรือลูกปราย (ภาพที่ 2.3) มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้



ภาพที่ 2.3 ภาพภายในกระสุนปราย (shell)
ที่มา: www.visualdictionaryonline.com

กระสุนปราย มีส่วนประกอบทั้งหมดอยู่ภายในปลอก (Cartridge/Shell) ปัจจุบันมีทั้งแบบที่ทำขึ้นด้วยกระดาษแข็ง และแบบพลาสติกแข็ง ด้านล่างเป็นปลอกโลหะคลุมและบรรจุสิ่งต่างๆ ได้แก่

-ลูกปราย (Pellets) ทำเป็นเม็ดกลมๆ จากตะกั่วผสม มีจำนวนมากน้อยไม่ถือว่าเป็นสาระสำคัญ อาจมีหนึ่งเม็ดหรือหลายสิบเม็ดก็ได้ และไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของปืนแต่อย่างใด เพียงแต่ถ้าเม็ดเล็กเท่าใดน้ำหนักลูกกระสุนก็ยิ่งเบาเท่านั้น

-หมอนรองกระสุน หรือหมอนรองอัดดินขับ (Wad) อาจเป็นแผ่นกระดาษแข็งทรงกลมขนาดเท่ากับความกว้างปลอก หรือสมัยใหม่ที่เป็นมาตรฐานยิ่งขึ้น มีลักษณะเป็นแท่งแกนยืดหยุ่นได้เล็กน้อยทำด้วยพลาสติกแข็ง สำหรับเป็นตัวคั่นระหว่างเม็ดลูกปรายกับดินปืนเพื่อไม่ให้ดินปืนเข้าไปแทรกในกลุ่มลูกปราย และไม่ให้ลูกปรายหลอมติดกันเมื่อลั่นไก

-ดินดำ (Black Powder) สำหรับใช้เป็นดินขับเม็ดลูกปรายออกไปเมื่อยิง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

-ดินชนวน (Primer) เป็นดินปืนชนิดไวไฟมากกว่าดินดำเพื่อจุดระเบิดขึ้นอย่างรวดเร็วมากเมื่อถูกเข็มแทงชนวนกระแทกไปที่แก๊ปปืน ดินชนวนจึงส่งพลังงานต่อไปยังดินดำให้ส่งกระสุนออกไปจากลำกล้องปืนได้

-จอกกระทบแตก หรือแก๊ป (Cap) มีชนวนอยู่ภายในซึ่งสามารถแบ่งออกไปได้ 2 แบบคือ แบบชนวนริม (Rim Fire) และชนวนกลาง (Center Fire) ส่วนอีกแบบหนึ่งเลิกใช้แล้วในปัจจุบันเรียกว่า "Pin Fire" เป็นแบบที่นกปืนจะกระแทกเข็มที่อยู่ตรงขอบปลอกกระสุนก่อนแล้วจึงกระแทกกับแก๊ปภายในปลอกกระสุน

กลไกการทำงานของอาวุธปืนและเครื่องกระสุน

ลูกกระสุนปืนที่เป็นลูกกระสุนปราย (Pellet) มีลักษณะเป็นลูกกลมๆ ทำด้วยตะกั่วผสมหรือเหล็ก เรียกว่า "Shot" (ลูกยิง) ที่ออกมาจากปลอกกระสุน ปลอกสมัยใหม่มักทำด้วยพลาสติกที่มีส่วนประกอบของลูกยิง (เม็ดลูกปราย) ดินดำ และดินชนวน และดินชนวนที่สามารถพบได้รอบวงแหวนฐานปลอก ทำให้เรียกได้ว่า เป็นชนวนริม (Rim fire) หรือเป็นชนวนกลาง (Center fire) ถ้าชนวนอยู่ตรงกลาง

การป้องกันให้เม็ดลูกปรายและผงดินปืนไม่ผสมหรือกระทบกันได้จึงต้องคั่นด้วยหมอนรองกระสุนซึ่งอาจทำด้วยกระดาษ กระดาษแข็ง หรือสำลีอัดก็ได้ ดินชนวนจะถูกจุดโดยทางกลไกเมื่อโดนกระแทกเข้ากับสิ่งที่เรียกว่า "เข็มแทงชนวน" (Firing Pin) เมื่อดินชนวนถูกจุดขึ้น จึงเกิดการลุกไหม้ขึ้นอย่างรวดเร็วและร้อนจัดเนื่องจากการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยทันที ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานทำปฏิกิริยากับดินดำ ซึ่งจะขับเม็ดลูกปรายออกมาทางปากลำกล้อง

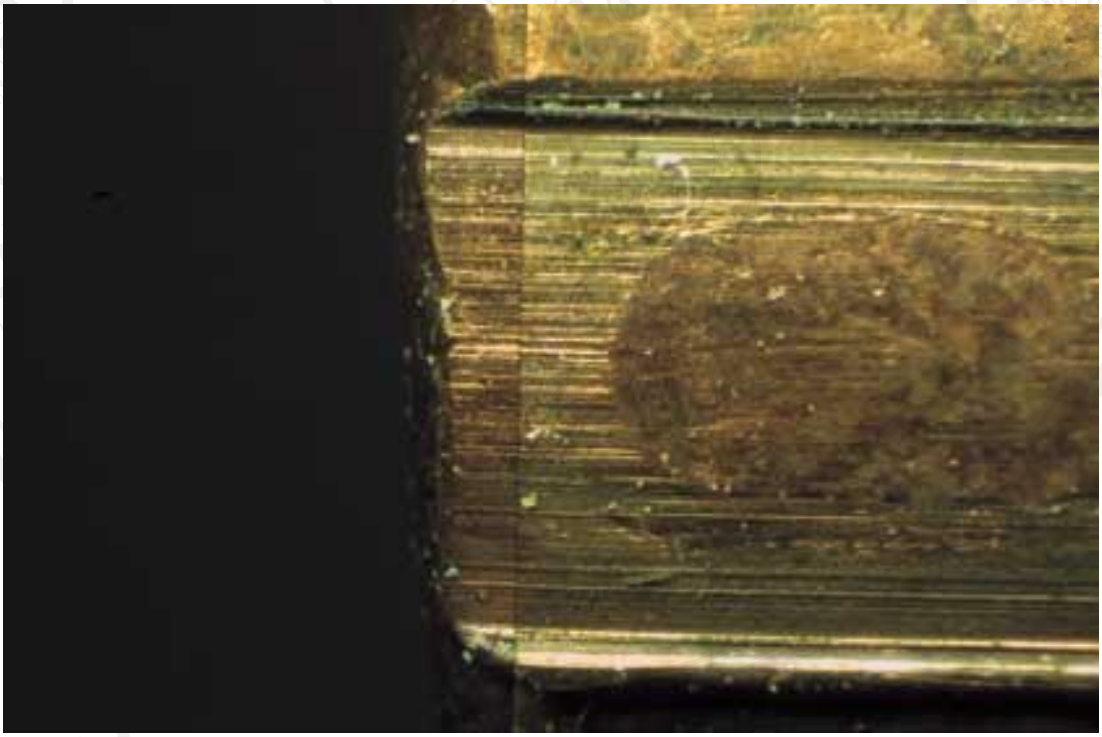
ส่วนกระสุนแบบกระสุนโดด (Bullet) มีปลอกลูกกระสุนที่แข็งมาก ซึ่งลูกกระสุนอย่างนี้โดยทั่วไปทำด้วยโลหะได้แก่ ตะกั่ว และตะกั่วผสม หรือมีการอาบฉาบเคลือบด้วยโลหะอื่นหุ้มอยู่ภายนอก ที่เรียกว่า "Jacket" ภายนอกแกนกระสุน (Core/Slug) บางส่วนหรือทั่วลูก กระสุนแบบนี้เป็นแบบเดียวกับที่มีส่วนประกอบของดินปืน (Gun Powder) อยู่ด้านหลังโดยมีดินชนวน (Primer) อยู่ถัดต่อไป และเมื่อเข็มแทงชนวนได้กระทบเข้ากับจานท้ายปลอกและจุดระเบิดกับชนวนจึงทำให้ดินปืนทั้งหมดถูกเผาเปลี่ยนสถานะจากของแข็งไปเป็นแก๊สอย่างรวดเร็ว กลายเป็นพลังงานที่ส่งแรงขับต่อไปยังแกนกระสุนให้ออกไปทางปากลำกล้อง

กระบวนการที่ก่อให้เกิดพลังงานรุนแรงจนถึงขั้นสามารถขับดันลูกกระสุนออกจากปลอกหรือการขับเม็ดลูกปรายออกไป จะมีผลข้างเคียงบางอย่างด้วยคือ เสียงและความร้อน ซึ่งจากพลังงานที่เหลืออยู่ของกระบวนการทั้งหมดเป็นสิ่งที่เกิดอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยความร้อนจากการจุดเผาชนวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และดินดำ/ดินควันน้อยจะทำปฏิกิริยาโดยตรงกับแกนกระสุนปืนหรือเม็ดกระสุนปืนจนอาจทำให้รูปร่างของโลหะอ่อนตัวลงและเปลี่ยนรูปได้ ลูกปรายมีขนาดเล็กกว่าและกระจายตัวได้ จึงได้รับผลกระทบน้อย แต่หากเป็นลูกกระสุนแบบเป็นนัด ย่อมมีการเปลี่ยนรูปขึ้นบางอย่างได้เนื่องจากกระบวนการทางกลไกของการยิง ทำให้เกิดรอยเส้นร่องเกลียวและรอยเส้นสันเกลียวขึ้นมาตามร่องที่สร้างขึ้นอยู่ในลำกล้องปืนอย่างถาวร (ไทพีศรีนิวัติ, 2554 : 81-82)

ลูกกระสุนที่หมุนตัวบิดตามแนวของร่องเกลียวและสันเกลียวภายในลำกล้องปืน จะได้รับเอาเส้นร่องรอยดังกล่าวฝังไว้กับลูกกระสุนทั้งร่องเกลียว (Groove) และสันเกลียว (Land) ซึ่งเป็นร่องรอยที่ใช้ประโยชน์สำหรับการตรวจตรวจพิสูจน์และการตรวจเปรียบเทียบได้อย่างดีและปราศจากข้อสงสัยโดยไม่จำเป็นต้องกำหนดจำนวนและการชี้ตำแหน่งใดๆ เลยนอกจากแสดงภาพผลจากการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์เปรียบเทียบ (Comparison Microscope) ดังแสดงไว้ในภาพที่ 2.4 หรือระบบการตรวจพิสูจน์กระสุนปืนด้วยเครื่องอัตโนมัติ (IBIS)



ภาพที่ 2.4 ภาพจากการตรวจกระสุนด้วยกล้องจุลทรรศน์เปรียบเทียบ (Comparison Microscope)
ที่มา: http://www.shootingtimes.com/2011/01/04/ammunition_st_crimelabnogun_200902

ขนาดของอาวุธปืนและเครื่องกระสุน

ขนาดของอาวุธปืนนั้น คำว่า “ขนาด” มีความแตกต่างกันระหว่างลำกล้องไม่มีเกลียว (ปืนลูกซอง) กับลำกล้องมีเกลียว (ปืนพก/ปืนยาว)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คำว่าขนาดที่อ้างอิงกับปืนลูกซองสามารถวัดความกว้างปากลำกล้องปืนเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับความกว้างเส้นผ่าศูนย์กลางของหมอนรองกระสุนและปากขอบปลอกกระสุนปราย ในภาษาอังกฤษใช้คำว่า “Gauge” หรือเรียกได้ว่าเป็น “Number” ซึ่งภาษาไทยจะใช้คำว่า “ขนาด” หรือ “เบอร์” ซึ่งทั้งหมดนี้หมายถึงขนาดของลูกกระสุนปืนลูกซอง เช่น เบอร์หรือขนาด 12 (12-Gauge Shotgun) เป็นการบรรจุตะกั่วมีน้ำหนัก 1/12 ปอนด์ หรือขนาด 10 ก็เป็นการบรรจุส่วนผสมของตะกั่วมีน้ำหนัก 1/10 ปอนด์ สรุปก็คือ ขนาดของกระสุนปืนลูกซองเป็นการพิจารณาจากปริมาณของตะกั่วหนึ่งปอนด์ว่าแบ่งออกมาเป็นกี่ส่วน ที่แต่ละส่วนนั้นนำไปผสมผลิตขึ้นเป็นกระสุนปราย การแบ่งส่วนดังกล่าวเป็นการบ่งชี้ถึงขนาด (Gauge) ของตะกั่วโดยไม่สำคัญว่าจะมีจำนวนกี่เม็ด อย่างไรก็ตามยิ่งมีจำนวนมากเท่าใดก็ยิ่งมีน้ำหนักการบรรจุเบาเท่านั้น

ส่วนขนาดที่นำมาใช้สำหรับอาวุธปืนที่มีเกลียวภายในลำกล้องซึ่งต้องใช้กับกระสุนปืนที่เป็นนัดหรือลูกโดดเท่านั้น เรียกว่า “Caliber” และเนื่องจากกลไกการทำงานของอาวุธปืนประเภทนี้ลูกกระสุนจะต้องหมุนผ่านออกมาจากลำกล้องปืน จึงมีความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของลูกและขนาดของลำกล้อง และการที่จะรีดตัวออกมาได้จำเป็นต้องสลัดตัวออกจากปากขอบปลอกกระสุนเสียก่อน ดังนั้น ฐานลูกกระสุนเองก็จำเป็นต้องมีความสัมพันธ์กับขนาดของปากขอบปลอกด้วย ซึ่งหากทราบขนาดปากลำกล้องหรือปากขอบปลอก หรือฐานลูกกระสุน อย่างใดอย่างหนึ่งย่อมเท่ากับบ่งบอกขนาดของอีกทั้งสองได้ ซึ่งขนาดของอาวุธประเภทนี้สามารถใช้วิธีการวัดได้จากสันเกลียวหรือร่องเกลียวด้านหนึ่งไปยังสันเกลียวหรือร่องเกลียวด้านตรงข้ามของปากลำกล้องด้านใน หรือจากที่ฐานลูกส่วนปากขอบปลอกสามารถวัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ ซึ่งเป็นขนาดที่วัดได้เท่ากัน เช่น วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 45/100 นิ้ว ก็เรียกว่าเป็นขนาด .45 เป็นต้น โดยขนาดที่ใช้มาตราส่วนของนิ้วจะเป็นมาตรฐานของสหรัฐ แต่ของยุโรปจะใช้เป็นมิลลิเมตร อย่างเช่น 9 มม. 11 มม. เป็นต้น ในส่วนของประเทศไทยใช้ทั้งมาตรฐานยุโรปและอเมริกาจึงคุ้นเคยกับทั้งระบบ . (จุด) และ มม. (มิลลิเมตร) โดยมีข้อสังเกตประการหนึ่งเกี่ยวกับเรื่องขนาดก็คือ ขนาด .410 มิใช่เป็นขนาด (Caliber) ของอาวุธปืนลำกล้องมีเกลียว แต่เป็นขนาด (Gauge) ของปืนลูกซองที่ขอยืมหน่วยของนิ้วมาใช้เพียงขนาดเดียว ส่วนคำว่า แมกนัม (Magnum) มิได้เป็นการบอกถึงขนาด แต่เป็นศัพท์อธิบายถึงพลังการจุดระเบิดของดินปืน โดยกระสุนปืนขนาด .45 (ธรรมดา) กับ .44 แมกนัมจะมีขนาดเท่ากัน แต่ดินปืนมีส่วนผสมที่ต่างกัน เพราะอาวุธปืนขนาด .45 มิได้ถูกออกแบบมาให้รับพลังอำนาจการควบคุมการระเบิดที่เป็นแบบแมกนัมได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบขนาดกระสุนที่มีเกลียวในลำกล้องปืน

มาตรฐานที่ใช้หน่วยเป็นนิ้ว		*มาตรฐานที่ใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร*
อเมริกา	อังกฤษ	ยุโรป (มม.)
.22	.220	5.6
.25	.250	6.5 (6.35)
.28	.280	7
.30 (.32 Rev.)	.300 (.303)	7.65
.32	.320	8
.35	.350	9
.38	.360	9.3
.38	.370	9.5
.38, -.40, -.41	.410	10
.405	-	10.5
.44	.440	11
.45	.450 (.455)	11.25

หมายเหตุ ต้องระบุต่อท้ายตัวเลขขนาดกระสุนด้วย “มม.” เสมอ สำหรับมาตรฐานยุโรป

ปรับปรุงจาก ไทพีศรีนิวัติ, 2540 : 11

ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปืนและลูกกระสุน

ถึงแม้จะเป็นที่เข้าใจได้ว่า ปากลำกล้องปืนกว้างเท่าใด ก็จะต้องใช้กระสุนขนาดนั้นๆ แต่เรื่องของการวัดขนาด (Caliber) เช่นนี้ เป็นการวัดที่ต้องมีความละเอียดถึงทศนิยม 3 ตำแหน่งทีเดียว ทำให้ขนาดของกระสุนที่เหมาะกับขนาดของปืน จึงอาจมีการคลาดเคลื่อนกันบ้างเล็กน้อย ดังที่แสดงไว้ในตาราง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.2 ตารางความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปืนและลูกกระสุน

ปืนลูกโม่และปืนสั้นกึ่งอัตโนมัติ		เส้นผ่าศูนย์กลางลูกกระสุน
ขนาด	ยี่ห้อ	
.25	Automatic Colt	.251 นิ้ว
.32	Smith & Wesson	.315 นิ้ว
.32	Smith & Wesson Long	.315 นิ้ว
7.63 mm.	Mauser	.3105 นิ้ว
7.65 mm.	Luger	.3095 นิ้ว
.32	Short Colt	.315 นิ้ว
.32	Long Colt	.313 นิ้ว
.32	Colt N.P.	.314 นิ้ว
.32	Automatic Colt	.3125 นิ้ว
.32	Winchester	.312 นิ้ว
9 mm.	Luger	.3555 นิ้ว
.38	Short Colt	.375 นิ้ว
.38	Colt N.P.	.359 นิ้ว
.38	Colt Special	.358 นิ้ว
.38	Colt Long	.358 นิ้ว
.38	Automatic Colt	.359 นิ้ว
.38	Automatic Colt Super	.356 นิ้ว
.380	Automatic Colt	.357 นิ้ว
.38	Smith & Wesson	.3585 นิ้ว
.38	Winchester	.3595 นิ้ว
.41	Short Colt	.406 นิ้ว
.41	Long Colt	.387 นิ้ว
.44	Smith & Wesson Am.	.420 นิ้ว
.44	Smith & Wesson Russ.	.431 นิ้ว
.44	Smith & Wesson Special	.431 นิ้ว
.44	Winchester	.4255 นิ้ว
.45	Colt	.455 นิ้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ปืนลูกโม่และปืนสั้นกึ่งอัตโนมัติ		เส้นผ่าศูนย์กลางลูกกระสุน
ขนาด	ยี่ห้อ	
.45	Colt Automatic	.4505 นิ้ว
.455	Colt	.458 นิ้ว

ปรับปรุงจาก ไทพีศรีนิวัติ, 2540 : 77-78

ตารางที่ 2.3 ตารางความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของปืนตามมาตรฐานยุโรปกับขนาดลูกกระสุนปืน

ปืนลูกโม่และปืนสั้นกึ่งอัตโนมัติ	*เส้นผ่าศูนย์กลางลูกกระสุน*
5 มม.	.1968 นิ้ว
5.6มม.	.2165 นิ้ว
6.35มม.	.250 นิ้ว
7มม.	.276 นิ้ว
7.63มม.	.300 นิ้ว
7.65มม.	.302 นิ้ว
8มม.	.315 นิ้ว
9มม.	.354 นิ้ว
11มม.	.433 นิ้ว
12มม.	.472 นิ้ว

ปรับปรุงจาก ไทพีศรีนิวัติ, 2540 : 78

ตารางที่ 2.4 ตารางความสัมพันธ์ระหว่างขนาดปากลำกล้องของอาวุธปืนสั้นอัตโนมัติของสหรัฐอเมริกากับขนาดของลูกกระสุนปืน

ขนาด*ปืนสั้นอัตโนมัติ*	*เส้นผ่าศูนย์กลางลูกกระสุน*
.25	.251 นิ้ว
.32	.315 นิ้ว
.35	.350 นิ้ว
.357	.357 นิ้ว
.38	.356 นิ้ว
.380	.356 นิ้ว
.45	.451 นิ้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.5 ตารางความสัมพันธ์ระหว่างขนาดปากลำกล้องของอาวุธปืนสั้นอัตโนมัติของยุโรปกับขนาดของลูกกระสุนปืน

ปืนสั้นอัตโนมัติ	*เส้นผ่าศูนย์กลางลูกกระสุน*
6.35 มม.	.250 นิ้ว
7.63 มม.	.300 นิ้ว
7.65 มม.	.302 นิ้ว
9 มม.	.354 นิ้ว
11.25 มม.	.451 นิ้ว

ปรับปรุงจาก ไทพีศรีนิวัติ, 2540 : 79

ฐานข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบของแนวการหมุนเกลียวของปืนชนิดต่างๆ ได้มีการเก็บรวบรวมไว้โดย FBI (Federal Bureau of Investigation) และสำนักงาน ATF (Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms) รวมถึงหน่วยงานอื่นๆ อีกมาก ซึ่งฐานข้อมูลเหล่านี้สามารถช่วยให้ทราบได้ถึง

1. จำนวนร่องเกลียวสันเกลียว

2. ความห่างระหว่างร่องเกลียวและสันเกลียว

3. ทิศทางการเวียนของเกลียว (ตามเข็มหรือทวนเข็มนาฬิกา: เวียนขวา // หรือเวียนซ้าย \\)

4. ความลึกของร่องเกลียว

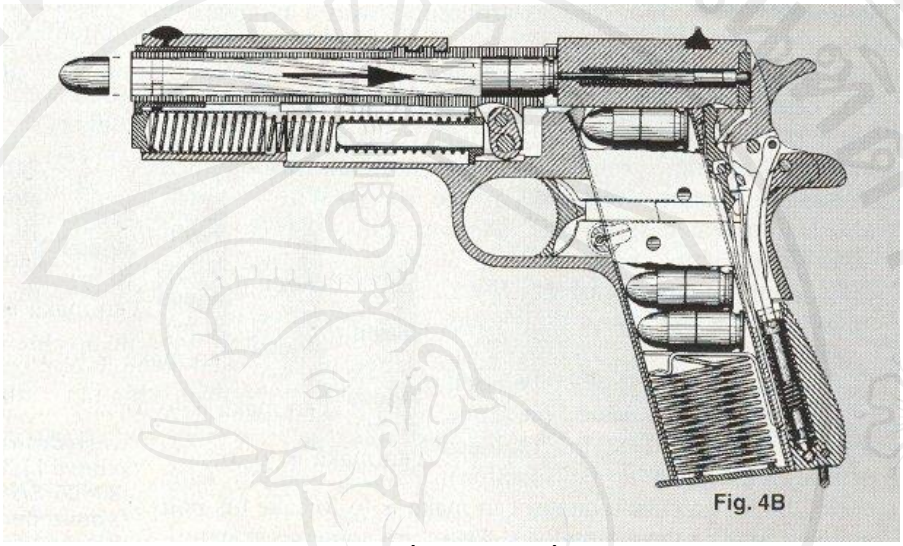
5. มุมเอียงของร่อง (หรือสัน) เกลียว

เมื่อได้ทราบทั้งหมดนี้แล้วจึงสามารถบอกได้ว่า กระสุนปืนที่ถูกนำมาใช้นั้น ได้ใช้กับอาวุธปืนยี่ห้อใด รุ่นใด และขนาดใด ซึ่งเป็นการพิสูจน์ขั้นต้นได้ถึงคุณลักษณะกลุ่มชั้น (Class Characteristics) ได้แล้ว ส่วนการจะยืนยันได้ถึงคุณลักษณะจำเพาะ (Individual Characteristics) และสู่การแสดงถึงคุณลักษณะเอกลักษณ์ (Identical Characteristics) ว่าเป็นการยิงจากลำกล้องปืนนั้นๆแน่นอน จะต้องนำลูกกระสุนที่ได้จากคดีไปตรวจเปรียบเทียบกับลูกกระสุนที่ทดสอบการยิงจากลำกล้องปืนที่ต้องสงสัย แต่ถ้ายังไม่สามารถตรวจยึดปืนมาได้ ก็ควรต้องตรวจสอบจากฐานข้อมูลที่ได้ทำการเก็บไว้ เพื่อทำการสืบค้นต่อไป (ไทพีศรีนิวัติ, 2554 : 82-83)

เมื่อลูกกระสุน (Slug) หรือลูกยิง (Shot) เป็นการลั่นออกมาจากปากลำกล้อง สิ่งที่มองเห็นได้ชัดเจนก็คือ ปลอกกระสุนซึ่งให้เบาะแสอย่างมากเกี่ยวกับตัวอาวุธปืนและลูกกระสุนปืน ตามหลักการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ว่า ร่องรอยวัตถุสามารถตรวจได้ตรงกันอย่างแน่นอนกับตัววัตถุที่สร้างรอย และเข็มแทงชนวน (Firing Pin) ของอาวุธปืนก็เป็นวัตถุชิ้นหนึ่ง เมื่อเข็มแทงชนวนกระทบเข้ากับจานท้ายปลอกบริเวณส่วนที่บรรจุดินชนวน (Primer) ไว้ภายใน ลูกกระสุนจึงถูกขับดันตัวออกจากปลอกและรีดตัวไปตามเกลียวลำกล้องจนพ้นปากลำกล้อง ส่วนปลอกกระสุนที่ไม่สามารถออกมาจากทางปลายเปิดของปากลำกล้องได้จะถูกแรงอัดของอากาศอัดกระแทกกลับเข้าไปภายใน (ภาพที่ 2.5)

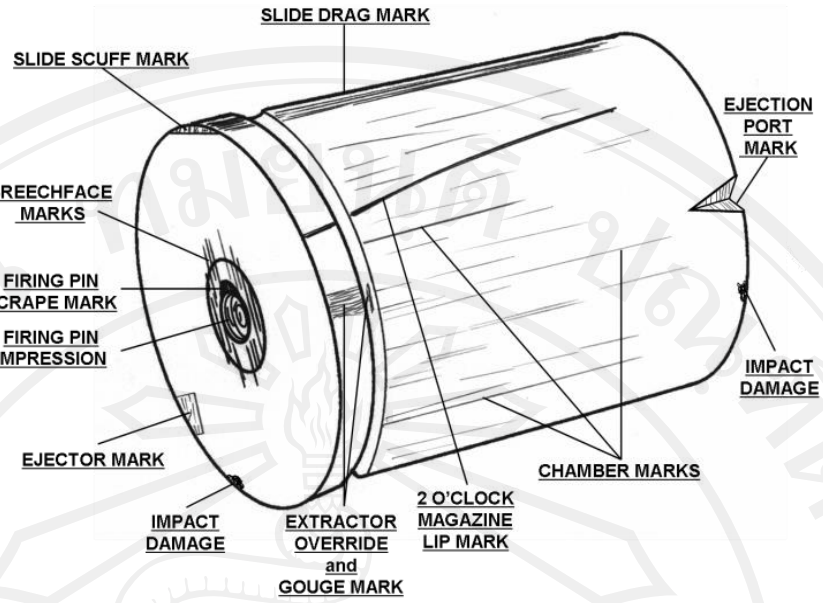


ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงการทำงานของอาวุธปืนแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งทำให้เกิดรอยตำหนิจานท้ายปลอก (Breech Face Marks)

ที่มา : http://www.m1911.org/locking.html

การกระแทกของอากาศภายในลำกล้องปืนนี้จึงเป็นการผลักให้ปลอกกระสุนถูกอัดกลับเข้าไปกระแทกกับแผ่นหน้าของท้ายลำกล้อง (Breech Block Face) ทำให้เกิดรอยประทับไว้เป็นตำหนิถาวรขึ้นที่จานท้ายปลอก (ภาพที่ 2.6) ซึ่งเพียงพอที่สามารถจะนำไปตรวจเปรียบเทียบ และตรวจพิสูจน์ยืนยันในชั้นศาลได้ ซึ่งหลักการดังกล่าวสามารถใช้ประโยชน์ได้กับปลอกกระสุนที่ผ่านการยิงมาแล้วจากปืนทุกชนิด เพราะปลอกกระสุนปืนที่ผ่านการยิงแล้วย่อมต้องปรากฏรอยเข็มแทงชนวนเสมอ และจะมีรอยตำหนิจานท้ายปลอกด้วย (Stuart and Jon, 2009)

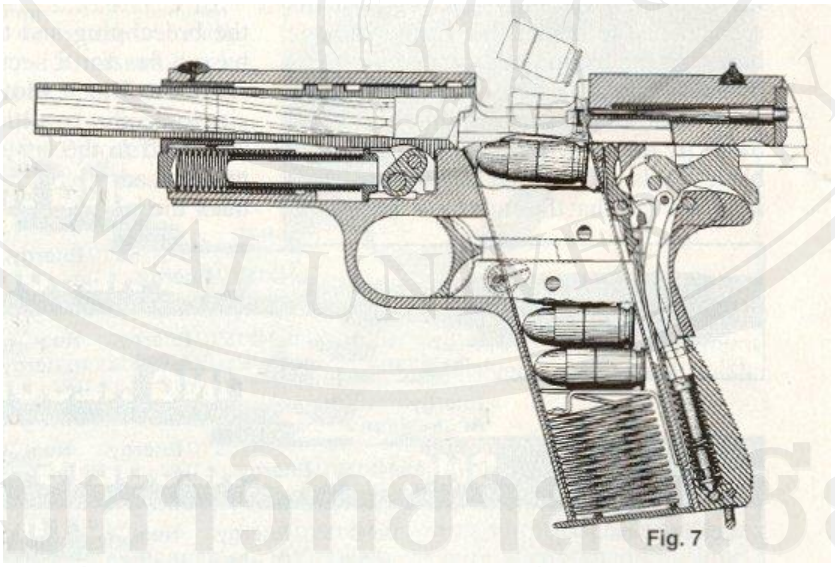
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 2.6 ภาพแสดงตำหนิต่างๆบนจานท้ายปลอก

ที่มา : www.swggun.org/swg/attachments/article/42.html

ส่วนเรื่องรอยอื่นๆ ซึ่งได้แก่ รอยเหล็กขอรั้ง (Extractor Mark) และรอยเหล็กคัดปลอก (Ejector Mark) จะมีได้เมื่อกลไกการทำงานของปืนนั้นมีการเกี่ยวไกด้วยเหล็กขอรั้งและได้สลัดปลอกออกไป (ภาพที่ 2.7) ซึ่งเป็นอาวุธปืนประเภทมีกลไกการทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi - Automatic) และอัตโนมัติ (Automatic)



ภาพที่ 2.7 ภาพแสดงกลไกการทำงานของปืนที่มีการสลัดปลอกออกไป

ที่มา : http://www.m1911.org/locking.html

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อได้ตรวจพบลูกกระสุนปืนหรือปลอกกระสุนปืน จะต้องตรวจสอบถึงรายละเอียดด้วยการใช้แว่นขยายและถ่ายภาพเบื้องต้นเอาไว้ก่อน จึงนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์และทำการตรวจเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ได้จากการยิงจากปืนที่ต้องสงสัยต่อไปด้วยกล้องจุลทรรศน์เปรียบเทียบ (Comparison microscope) ซึ่งเมื่อตรงกันแล้วจึงบันทึกเป็นภาพถ่ายใช้แสดงเป็นพยานหลักฐานในชั้นสอบสวนจนถึงชั้นศาลได้ (Charly and Neid, 1988)

การตรวจเปรียบเทียบลูกกระสุนปืน

บริเวณพื้นผิวด้านในของลำกล้องปืนที่จะทิ้งรอยของมันไว้กับลูกกระสุนขณะที่ถูกสลัดตัวออกจากปลอกกระสุนปืนและวิ่งออกไปพ้นลำกล้อง ร่องรอยเหล่านี้มีความเป็นเอกลักษณ์ โดยเฉพาะกับปืนแต่ละกระบอก ดังนั้นถ้าหากลูกกระสุนลูกหนึ่งพบได้ในสถานที่เกิดเหตุ และอีกลูกหนึ่งที่ได้จากการยิงทดสอบจากปืนต้องสงสัยและแสดงว่ามีร่องรอยต่างๆเหมือนกัน ก็ย่อมโยงปืนกระบอกนั้นเข้ากับคดีได้ เนื่องจากร่องรอยที่ผิวด้านในลำกล้องปืนเป็นความสำคัญอย่างที่สุดสำหรับการตรวจเปรียบเทียบลูกกระสุน

ลำกล้องปืนทำขึ้นมาจากแท่งเหล็กกล้าที่แข็งซึ่งถูกทะลวงเป็นช่องโพรงด้วยการเจาะซึ่งร่องรอยของการเจาะที่ต้องมองผ่านกล้องจุลทรรศน์จะปรากฏอยู่บริเวณพื้นผิวด้านในของลำกล้องปืนและมีความไม่เหมือนกันในตำหนิโดยละเอียดระหว่างลำกล้องหนึ่งกับอีกลำกล้องหนึ่ง จนสามารถแสดงเอกลักษณ์ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม บริษัทผู้ผลิตก็ยังจำเป็นต้องมีขั้นตอนเพิ่มขึ้นไปอีกด้วยการเซาะร่องเป็นเกลียวขึ้นที่เรียกกันว่า ร่องเกลียว (Groove) หรือการทำเกลียวลำกล้องปืน (Rifling) ส่วนพื้นผิวที่ไม่ได้ถูกเซาะร่องออกไปจึงมีลักษณะเป็นความนูนอยู่ตามเดิม ซึ่งเรียกว่า สันเกลียว (Land) ดังนั้นขณะที่ลูกกระสุนที่ถูกยิงออกมาต้องเดินทางผ่านลำกล้องปืนด้วยการหมุนตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อที่ลูกกระสุนที่ควงตัวอยู่นี้จะไม่กลิ้งไปมาขณะที่กำลังเคลื่อนตัวภายในลำกล้อง แต่จะคงมีวิถีทางตรงตามทิศที่เล็งปล่อยออกไป (ไทพีศรีนิวัติ, 2554 : 288-291)

ก่อนปี 1940 ลำกล้องปืนมีการทำเกลียวเพียง 1-2 ร่องเท่านั้น โดยขณะที่เจาะลงไปด้วยตัวเจาะที่เป็นเหล็กกล้า ตัวอุปกรณ์เจาะจะบิดตัวผ่านลงไปในลำกล้องเพื่อที่ผลสุดท้ายของร่องจะหมุนไปทางซ้ายหรือทางขวา อย่างไรก็ตาม เมื่อมีความต้องการจะเพิ่มความเร็วขึ้นในการผลิตอาวุธปืน จึงต้องใช้เทคนิคใหม่ขึ้นให้เหมาะสมกับการการผลิตเป็นจำนวนครั้งละมากๆ ทำให้พัฒนาเครื่องเจาะตัดที่เป็นแหวนโลหะหมุนวนเป็นชุด และแหวนแต่ละชั้นก็จะใหญ่ขึ้นกว่าชั้นเดิมเล็กน้อย โดยขณะที่คว้านเจาะผ่านตัวลำกล้อง มันจะเซาะร่องภายในลำกล้องไปพร้อมๆกันตามความลึกที่ต้องการ ตัวคว้านเจาะจะบิดตัวไปขณะที่มันผ่านแนวลำกล้อง ทำให้ร่องเกลียวบิดตัวไปตามทิศทางและอัตราการหมุนตามที่กำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนบริเวณที่ไม่ถูกเซาะเจาะออกจากกว้านดังกล่าวจึงเป็นส่วนที่เป็นตัวเสียบหรือเป็น “ปุ่ม” (Button) สูงขึ้นมาตามจำนวนร่องเกลียวที่กำหนดขึ้นซึ่งถูกบังคับให้อยู่ภายใต้แรงดันสูงตลอดแนวลำกล้องปืน การผ่านปุ่มดังกล่าวลงไปตามลำกล้องปืนเพียงครั้งเดียวจะทำให้เกิดการรีดโลหะจนปรากฏเป็นสันเกลียวและร่องเกลียวขึ้นมาเป็นรูปแบบตรงกันข้ามกับที่เป็นปุ่มยื่นอยู่ภายในลำกล้องปืน ตัวปุ่มยื่นที่บิดตัวจะทำให้ได้ทิศทางและอัตราการหมุนตัวตามที่ต้องการ

ในทำนองเดียวกับกระบวนการคว้านด้วยปุ่มเจาะ กระบวนการกลึงก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ผลิตร่องเกลียว และสันเกลียวภายในลำกล้องปืน เครื่องกลึงนี้เป็นแท่งโลหะแข็งที่เป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดรูปแบบที่เป็นรอยกดฝังด้านตรงข้ามของการบิดเกลียวที่ต้องการผลิตขึ้นมา เครื่องกลึงนี้จะถูกสอดใส่เข้าไปในรูใหญ่กว่าขนาดเล็กน้อยตามรูปแบบของเครื่องกลึง

โรงงานผู้ผลิตอาวุธปืนจะเลือกใช้กระบวนการคว้านกลึงซึ่งเป็นความเหมาะสมที่จะทำให้มีการผลิตอย่างเป็นมาตรฐานและเงื่อนไขจำเป็นในด้านการผลิต อย่างไรก็ตาม เมื่อได้เลือกวิธีการผลิตแล้ว คุณลักษณะกลุ่มชั้นของลำกล้องอาวุธปืนคงจะเป็นเช่นนั้น ลำกล้องแต่ละขนาดจะมีสันเกลียวและร่องเกลียวและประมาณความกว้างและทิศทางการบิดตัวเหมือนๆกัน ตัวอย่างเช่น ปืนลูกโม่สมิธแอนด์เวสสัน (Smith and Wesson) ขนาด.32 จะมีห้าสันเกลียวและห้าร่องเกลียวหมุนทางขวา ในอีกด้านหนึ่ง ปืนลูกโม่โคลท์ (Colt) ขนาด.32 จะมีหกเส้นเกลียวและหกร่องเกลียวหมุนทางซ้าย โดยคุณลักษณะกลุ่มชั้นเหล่านี้อาจพิสูจน์ได้ถึงคุณค่าบางอย่างให้กับผู้ตรวจสอบในการแยกแยะชนิดหนึ่งหรือยี่ห้อหนึ่งของปืนได้จากชนิดอื่นหรือยี่ห้ออื่นได้ แต่ยังไม่สามารถพิสูจน์ความเป็นเอกลักษณ์ของลำกล้องปืนนั้นได้ (ไทพีศรีนิวัติ, 2554 : 288-290)

ถ้าหากตัดลำกล้องปืนให้แผ่ออกตามความยาว การตรวจสอบอย่างรอบคอบส่วนภายในจะเผยให้เห็นถึงรอยแนวเส้นละเอียดหรือรอยขูดจำนวนมากมายเป็นแนวยาวที่สันเกลียวและร่องเกลียวของลำกล้องปืน รอยขูดเหล่านี้จะกดฝังตัวเข้าไปในโลหะเป็นภาพกลับด้านตรงข้ามของร่องรอยละเอียดที่พบได้บนพื้นผิวของตัวตัดเจาะที่ทิ้งเอาไว้อยู่ในลำกล้องปืน หรือมันอาจเกิดขึ้นจากเศษโลหะเล็กๆที่ถูกอัดดันเข้าไปกระทบกับพื้นผิวด้านในของลำกล้องปืนจากการเคลื่อนตัวของตัวคว้านตัดแต่เดิม ซึ่งร่องรอยที่เกิดขึ้นอย่างไม่เป็นระเบียบหรือรูปแบบที่ไม่เหมือนกันเหล่านี้เองจึงเป็นไปไม่ได้ที่จะผลิตลำกล้องปืนสองกระบอกให้เหมือนกันได้อย่างเด็ดขาด ดังนั้น จะไม่มีลำกล้องปืนใดๆสองลำกล้องซึ่งถึงแม้ว่าจะผลิตจากโรงงานเดียวกันในเวลาเดียวกัน จะสามารถมีร่องรอยการขูดขีดเหมือนกันได้แน่นอน จึงเป็นผลให้รอยขูดเหล่านี้เป็นรูปแบบที่มีคุณลักษณะเอกลักษณ์แท้จริงของลำกล้องปืน

ขณะที่ลูกกระสุนวิ่งผ่านลำกล้องปืน พื้นผิวของมันจะถูกกดฝังกับร่องรอยการคว้านหมุนของลำกล้อง ดังนั้นลูกกระสุนจึงโผล่พ้นออกจากลำกล้องปืนด้วยการรับเอารอยกดฝังจากพื้นผิวภายในลำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กล้องออกมาด้วย ซึ่งรอยกดฝังเหล่านี้จึงแสดงออกมาได้ถึงคุณลักษณะทั้งที่เป็นกลุ่มชั้นและคุณลักษณะจำเพาะของลำกล้องปืนนั้น และเนื่องจากไม่สามารถจะเปรียบเทียบโดยตรงระหว่างร่องรอยบนลูกกระสุนที่ผ่านการยิงมาแล้วกับร่องรอยที่อยู่ภายในลำกล้องปืน ผู้ตรวจสอบจึงจำเป็นต้องทำการยิงทดสอบด้วยปืนกระบอกที่ต้องสงสัยเพื่อนำมาทำการตรวจเปรียบเทียบ และเพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับร่องรอยลูกกระสุนที่นำมาใช้ยิงทดสอบและเพื่อสะดวกในการพบลูกกระสุนที่ยิงเอง จึงต้องยิงเข้าไปในกล่องที่อุดแน่นเป็นทางยาวด้วยสำลีหรือยิงลงไปในถังน้ำ

ผู้ตรวจสอบอาวุธปืนมักยากที่จะได้พบกับสถานการณ์ที่มีร่องรอยตรงกันอย่างสมบูรณ์ที่ปรากฏอยู่ที่รอบขอบลูกกระสุน เพราะการกัดกร่อนสามารถทำให้ร่องรอยเหล่านั้นผันแปรไปได้ที่ลูกกระสุนซึ่งผ่านการยิงออกมาจากลำกล้องปืนเดียวกัน อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ปรากฏอยู่เป็นธรรมดามากกว่าก็คือการได้ตรวจพบวัตถุพยานที่เป็นลูกกระสุนที่บิดเบี้ยวและเปลี่ยนรูปไปจากแรงปะทะกระแทกจนกระทั่งมีเพียงบริเวณเล็กน้อยเท่านั้นที่ยังเหลือร่องรอยการสัมผัสลำกล้องอยู่บ้างเท่านั้น นอกจากนี้ ร่องรอยการขูดครูดในลำกล้องเองก็มิใช่โครงสร้างถาวรเพราะมันพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาที่มีการใช้งานได้เนื่องจากลูกกระสุนนัดแล้วนัดเล่าจะต้องวิ่งผ่านออกมาจากลำกล้องเดียวกันนั้นเอง อย่างไรก็ตาม กรณีส่วนใหญ่การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ก็ไม่ได้เกิดขึ้นอย่างรุนแรงจนกระทั่งไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าลูกกระสุนสองนัดได้ถูกยิงผ่านออกมาจากลำกล้องเดียวกัน

เมื่อผู้ตรวจสอบอาวุธปืนได้รับมาเพียงลูกกระสุนที่ผ่านการยิงมาแล้วโดยไม่มีอาวุธปืนส่งมาให้ทำการยิงทดสอบ แต่ถูกร้องขอให้ตอบเกี่ยวกับเรื่องขนาดและยี่ห้อของตัวอาวุธ ดังนั้นลูกกระสุนที่ยังไม่เสียเนื้อโลหะออกไป น้ำหนักของลูกกระสุนปืนจึงเป็นปัจจัยในการพิจารณาถึงขนาดได้ ในบางกรณี จำนวนสันเกลียวและร่องเกลียว ทิศทางการบิดเกลียว และความกว้างของสันเกลียวร่องเกลียวล้วนมีประโยชน์ในการระบุได้ถึงกลุ่มชั้นของมัน ซึ่งสามารถตัดบางยี่ห้อออกได้ ตัวอย่างเช่น ลูกกระสุนที่มีห้าสันเกลียวและห้าร่องเกลียวและบิดเกลียวไปทางขวาไม่อาจมาจากอาวุธปืนที่ผลิตขึ้นจากยี่ห้อโคลท์ได้เลย เพราะโคลท์ไม่ผลิตคุณสมบัติกลุ่มชั้นเช่นนี้ขึ้นมา นอกจากนี้ลูกกระสุนที่มีร่องรอยการบิดตัวของมันมีลักษณะต่างออกไปจากการผลิตอาวุธยี่ห้ออื่นๆส่วนใหญ่ อย่างเช่นกรณีของปืนยาวมาร์ลิน (Marlin Rifle) ซึ่งเป็นปืนยาวที่บิดเกลียวด้วยเทคนิคที่เรียกว่าเป็น “เกลียวร่องเล็ก” (Micro-Grooving) และอาจมีตั้งแต่8-24ร่องเกลียวอยู่ภายในลำกล้องปืน ซึ่งอาวุธปืนอื่นๆน้อยมากที่จะผลิตขึ้นมาในลักษณะเช่นนี้ (ไทพีศรีนิวัติ, 2554 : 293-294)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การตรวจเปรียบเทียบปลอกกระสุนปืน

การกดไกปืนทำให้ปล่อยเข็มแทงชนวนของอาวุธปืนและเป็นผลให้เกิดการดีดกระแทกกับชนวนระเบิด (Primer) ซึ่งอยู่บริเวณภายในจานท้ายปลอกกระสุน ซึ่งส่งผลต่อให้เป็นการจุดผงดินปืนซึ่งอยู่ในสถานะของของแข็งให้ปะทุระเบิดขึ้นมาโดยการเปลี่ยนสถานะอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นแก๊สที่เกิดขึ้น จึงส่งผลให้เกิดเป็นพลังงานจำนวนมหาศาลจะแผ่ขยายตัวออกด้วยการเผาดิบขับ (Propel) ให้ลูกกระสุนวิ่งออกไปทางลำกล้องปืน (Barrel) และในเวลาเดียวกันก็จะดันปลอกกระสุนนั้นกลับด้วยพลังแรงเท่ากันเข้าไปกระแทกกับส่วนท้ายของกระบอกปืน (Breechblock/Breech Face) ซึ่งขณะที่ลูกกระสุนแบบเป็นนัด (Bullet) จะเกิดรอยขึ้นจากการสัมผัสตามเส้นทางที่วิ่งผ่านลำกล้อง ปลอกกระสุนก็จะมีรอยกดฝังด้วยจากการสัมผัสกับพื้นผิวของเข็มแทงชนวน (Firing Pin) และกลไกการบรรจุกระสุนซึ่งได้แก่เหล็กขอรั้ง (Extractor) และการขับปลอกกระสุนที่เรียกว่าเหล็กคัดปลอก (Ejector) ซึ่งปลอกกระสุนทดสอบนั้นสามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบจุดสำคัญๆที่เด่นชัดซึ่งเป็นตำหนิรอยเข็มแทงชนวนและตำหนิจานท้ายปลอกได้ (ภาพที่ 2.8) เพื่อพิสูจน์ยืนยันความเป็นเอกลักษณ์ทั้งปลอกกระสุนที่เป็นแบบการยิงจากปืนที่มีเกลียวและไม่มีเกลียวได้เหมือนกัน

ภาพที่ 2.8 ภาพถ่ายแสดงให้เห็นถึงความตรงกันตำหนิจานท้ายปลอกกระสุน
ที่มา: http://www.glockclub.com/modules.php?name=Forums&file=viewtopic&t=5658

รูปร่างของเข็มแทงชนวนจะกระแทกกดฝังเข้าไปในพื้นผิวโลหะที่ค่อนข้างอ่อนตัวกว่าซึ่งเป็นตำแหน่งที่บรรจุชนวนไว้ภายในปลอกกระสุน ทำให้เห็นถึงลักษณะการบิดเบี้ยวอย่างละเอียดของเข็มแทงชนวนนั้นๆ โดยร่องรอยเหล่านี้อาจเพียงพอที่จะแสดงได้ถึงเอกลักษณ์จำเพาะของรอยเข็มแทง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชนวนของปืนกระบอกใดกระบอกหนึ่งได้แล้ว ในทำนองเดียวกัน ปลอกกระสุนบริเวณตอนท้ายของมันซึ่งเรียกได้ว่าเป็นจานท้ายปลอกกระสุนก็ถูกกดฝังรอยด้วยพื้นผิวของส่วนท้ายลำกล้องปืนด้วย ซึ่งส่วนท้ายลำกล้องปืนก็เช่นเดียวกับพื้นผิวของเครื่องกลไกอื่นๆทั้งหลายที่เต็มไปด้วยร่องรอยขีดครูดขูดจำนวนมหาศาลและกลายเป็นเอกลักษณ์ที่จะมีความจำเพาะตัวอยู่ที่พื้นผิวของมันเอง ร่องรอยที่มีความโดดเด่นอย่างอื่นซึ่งอาจปรากฏอยู่บนปลอกกระสุนที่เป็นผลมาจากการสัมผัสกันระหว่างโลหะกับโลหะก็คือเหล็กขอรั้งและเหล็กคัดปลอกและซองกระสุนปืน (Magazine) หรือตัวจับยึด (Clip) รวมทั้งความไม่เรียบของผนังช่องรังเพลิง (Fire Chamber) (ไทพีศรีนิวัติ, 2540 : 83-84)

ร่องรอยที่พบบนปลอกกระสุนปืน

รอยเข็มแทงชนวน (Firing Pin Impression)

เอกลักษณ์ของเข็มแทงชนวนเหล่านี้ ได้ทำมาเสร็จเรียบร้อยแล้วในช่วงของการผลิตในโรงงาน และได้มีการเก็บตำหนิร่องและรอยซึ่งเกิดจากเข็มแทงชนวน ซึ่งได้ปรากฏเป็นรอยภาพที่จานท้ายปลอกกระสุนเมื่อยิงทดลองไว้แล้ว และจะเป็นสิ่งที่สามารถนำมาตรวจเป็นตัวอย่างมาตรฐานเปรียบเทียบกับปลอกกระสุนของกลางได้ โดยเฉพาะในกรณีที่ตรวจพบเพียงปลอกกระสุน

รอยเหล็กขอรั้ง (Extractor Marks)

ตำหนิรอยเหล่านี้เกิดขึ้นเมื่อขอบบนปลอกกระสุนถูกครูดด้วยโลหะสปริงในขณะที่กำลังบรรจุกระสุนเข้าไปในช่องบรรจุกระสุนในปืนที่เป็นประเภทอัตโนมัติ (Automatic) การบรรจุด้วยตัวเอง (Self-Loading) ปืนยาวที่มีการทำงานโดยใช้สลัก (Bolt) การกระแทกเลื่อน (Pump) และการขึ้นลำเป็นครั้งๆ (Lever Action) และในปืนลูกซอง (Shotgun) และปืนสั้นอัตโนมัติ (Automatic) และกึ่งอัตโนมัติ (Pistol) ต่างๆ

รอยเหล็กคัดปลอก (Ejector Marks)

รอยเหล็กคัดปลอกเหล่านี้เกิดขึ้นที่ฐานของปลอกหรือขอบปลอกหรือจานปลอกกระสุน เมื่อปลอกกระสุนซึ่งได้ถูกยิงแล้วจะต้องออกพ้นจากช่องที่เคยถูกเหนี่ยวไว้ด้วยเหล็กขอรั้ง เพื่อที่กระสุนใหม่จะขึ้นมาแทนที่พร้อมอยู่ในช่องรังเพลิง ทำให้ปลอกกระสุนซึ่งถูกยิงแล้วต้องถูกสลัดออกมา ซึ่งรอยเช่นนี้ปรากฏอยู่เป็นปรกติตรงบริเวณส่วนที่เป็นฐานหรือขอบหรือจานปลอกกระสุน ซึ่งผ่านการยิงมาจากกลไกการทำงานของปืนประเภทเลื่อนบรรจุกระสุนเข้าซองด้วยตนเอง (Self-Loading) และอาวุธปืนอัตโนมัติชนิดต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รอยตำหนิจานท้ายปลอก (Breech Face Marks)

รอยเหล่านี้ปรากฏขึ้นที่จานท้ายปลอกกระสุนในห้วงขณะที่แรงอัดของแก๊สแผ่ออกไปในจังหวะที่พลังการจุดระเบิดเกิดขึ้น จึงทำให้จานท้ายปลอกกระแทกกับผิวหน้าของช่วงหลังของลำกล้องหรือหัวสลักอย่างเต็มที่ และรอยเช่นนี้ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งซึ่งสามารถนำหลักของการพิสูจน์เอกลักษณ์มาใช้ได้เช่นเดียวกับการพิสูจน์รอยเหล็กขอรั้งและรอยเหล็กคัดปลอกกระสุน ซึ่งรอยที่ว่านี้ก็คือ ตำหนิที่เกิดขึ้นบริเวณจานท้ายปลอกกระสุนนั่นเอง และยังเป็นหลักการเช่นเดียวกันว่า สามารถใช้วิทยาการสมัยใหม่ช่วยเก็บสารบบของรอยตำหนินี้ไว้ได้ตั้งแต่ตอนที่ผลิตเสร็จจากโรงงานแล้ว ส่วนของประเทศไทยสามารถใช้ระบบ IBIS เป็นเครื่องเก็บข้อมูลและเรียกข้อมูลนั้นมาตรวจเปรียบเทียบกับปลอกกระสุนของกลางได้ (โดยทางทฤษฎี) แต่ในทางปฏิบัติ จำเป็นต้องยิงทดลองปืนทุกกระบอกแล้วเก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้ในฐานข้อมูล (Data Base) และต้องการความร่วมมือจากทั้งเจ้าของร้านปืน ผู้ซื้อปืน หรือมีปืนไว้ในครอบครองด้วย หากไม่เช่นนั้นก็จะไม่มีตัวอย่างมาตรฐานอยู่ในฐานข้อมูล เครื่องมือก็เกือบจะไม่มีประโยชน์อะไรเลย (ไทพีศรีนิวัติ, 2540 : 17)

ร่องรอยของเข็มแทงชนวน ตำหนิจานท้ายปลอก เหล็กขอรั้ง และเหล็กคัดปลอก อาจกดฝังลงไปบนพื้นผิวส่วนที่เป็นทองเหลืองของปลอกกระสุนที่ยิงมาจากปืนลูกซองก็ได้ ซึ่งรอยกดฝังเหล่านี้ย่อมเป็นจุดที่มีเอกลักษณ์มากพอที่จะแสดงความจำเพาะตัวของปลอกที่เกิดตำหนิขึ้นจากอาวุธปืนกระบอกหนึ่งได้ ในกรณีไม่มีอาวุธที่ต้องสงสัยส่งมาด้วย ขนาดและรูปร่างของตำหนิเข็มแทงชนวนและตำแหน่งของรอยเหล็กคัดปลอกในความสัมพันธ์ของเหล็กขอรั้งและร่องรอยอื่นๆยังอาจช่วยแสดงถึงชนิดหรือยี่ห้อของตัวอาวุธปืนซึ่งอาจได้ใช้ยิงปลอกกระสุนของกลางอันเป็นปัญหานั้นออกมาได้ หรืออาจช่วยตัดความเป็นไปได้หลายอย่างออกไป (Charly and Neid, 1988)

หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจเปรียบเทียบปลอกกระสุนปืนที่ใช้ยิงแล้ว

หลักเกณฑ์การตรวจเปรียบเทียบปลอกกระสุนปืนที่ใช้ยิงแล้ว เป็นการใช้หลักพิจารณาถึงรอยตำหนิที่บริเวณที่อยู่ส่วนฐานปลอกหรือถ้าจะกล่าวให้ชัดเจนยิ่งขึ้นก็คือ รอยตำหนิที่จานท้ายปลอกกระสุนนั่นเอง ที่เกิดขึ้นจากกลไกการทำงานของปืน ซึ่งร่องรอยที่เกิดขึ้นกับปลอกกระสุนสามารถบ่งบอกได้ว่า ได้ยิงมาจากปืนประเภทใดด้วย โดยแยกการพิจารณาด้วยเกณฑ์ดังนี้

ปลอกกระสุนปืนอัตโนมัติ (ทำงานกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติแท้จริง) โดยทั่วไปไม่มีขอบ (Rimless) แต่มีข้อยกเว้นกระสุนปืนบางชนิด เช่น .38 Special ที่มีขอบและยิงกับปืนลูกโม่ได้ด้วย ซึ่งใช้ข้อพิจารณาดังนี้

1. ดูจากตำหนิรอยเข็มแทงชนวน (Firing Pin)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. ดูจากรอยเหล็กขอรั้งปลอกกระสุนปืน (Extractor)

3. ดูจากตำหนิรอยลายเส้นที่จานท้ายปลอกกระสุน ที่เกิดจากช่องรังเพลิง (Breech Block Face)

ปลอกกระสุนปืนลูกโม่ ปลอกกระสุนปืนลูกโม่จะต้องมีขอบ (Rim) ที่ฐานขอบปลอกเสมอเพื่อเป็นตัวยึดอยู่ในโม่ปืน จะไม่มีขอบไม่ได้ แต่ก็มิใช่ว่าถ้ามีขอบจะต้องเป็นการยิงจากปืนลูกโม่เสมอไป ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า กระสุนปืนบางชนิดสามารถใช้ยิงได้ทั้งกับปืนอัตโนมัติและปืนลูกโม่ ดังนั้น การดูเพียงว่ามีขอบหรือไม่ เป็นการตอบได้อย่างเด็ดขาดว่า ถ้าไม่มีขอบจะใช้ยิงกับปืนลูกโม่ไม่ได้เท่านั้น ส่วนถ้ามีขอบ จำเป็นต้องใช้การพิจารณาอื่นประกอบด้วย ซึ่งใช้ประเด็นต่อไปนี้ในการพิจารณาถึงปลอกกระสุนที่ยิงจากปืนลูกโม่คือ

1. ดูจากตำหนิรอยเข็มแทงชนวน (Firing Pin)

2. ดูว่าเป็นกระสุนแบบใดต่อไปนี้คือ

1.1 Center Fire หรือชนวนกลาง คือมีแก๊ประเบิดอยู่ตรงกลางจานท้ายปลอกกระสุน

1.2 Rim Fire หรือชนวนริม คือมีแก๊ประเบิดอยู่ตรงรอบจานท้ายปลอกกระสุน หรือ

1.3 Pin Fire คือเป็นแบบที่เมื่อเวลายิง นกสับหรือนกปืน (Hammer) จะกระแทกเข็มที่อยู่ตรงขอบปลอกกระสุน ทำให้เข็มตอกกับแก๊ประเบิดภายในปลอกกระสุนเป็นพลังขับลูกกระสุนสลัดจากปลอกและวิ่งรีดตัวพุ่งออกไป อย่างไรก็ตาม แบบ Pin Fire นี้เรียกได้ว่า เลิกใช้กันแล้วในปัจจุบัน

3. ดูจากตำหนิรอยลายเส้นที่จานท้ายปลอกกระสุน

ด้วยข้อพิจารณาดังกล่าวข้างต้นจึงกล่าวได้อย่างแน่นอนว่า การตรวจปลอกกระสุนปืนที่ใช้ยิงแล้วนั้น ตำหนิที่สำคัญที่สุดคือ บริเวณจานท้ายปลอกกระสุนนั่นเอง ซึ่งจะมีทั้งรอยเข็มแทงชนวน (Firing Rim) และรอยที่เกิดบริเวณจานท้ายปลอก (Breech Block Face) ส่วนรอยตำหนิอื่นๆ จะช่วยในการแยกพิจารณาได้ว่ายิงมาจากปืนประเภทใดเป็นสำคัญ และถึงแม้จะนำไปตรวจเปรียบเทียบได้ แต่ก็นิยมที่จะดูบริเวณจานท้ายปลอกมากกว่า โดยวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์เปรียบเทียบเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบและบันทึกภาพเช่นเดียวกับการตรวจลูกกระสุน ดังนั้น ภารกิจนี้จึงเป็นงานของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการในกาตรวจเปรียบเทียบ แต่อย่างไรก็ดี พนักงานสอบสวนที่ช่างสังเกตก็จะหาคำตอบให้กับตัวเองได้ว่าเป็นการยิงจากปืนอัตโนมัติหรือปืนลูกโม่แบบง่ายที่สุดก็คือ ปลอก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระสุนที่ผ่านการยิงจากปืนลูกโม่ จะไม่ปรากฏรอยเหล็กขอรั้ง (Extractor) และหรือรอยเหล็กคัดปลอก (Ejector) เด็ดขาด

การตรวจเปรียบเทียบกระสุนปืนด้วยเครื่อง IBIS

IBIS (ไอบิส) เป็นชื่อเรียกตามเอกสารของกองพิสูจน์หลักฐานว่าย่อมาจาก “Integrated Ballistics Identification System” (ควรเป็น Integrated Bullet Proof Identification System มากกว่า เพราะเป็นการตรวจเปรียบเทียบปลอกกระสุนและลูกกระสุนที่ใช้ยิงแล้ว ไม่ใช่การตรวจทางขีปนวิธี) และได้ใช้แปลเป็นภาษาไทยว่า “ระบบตรวจลูกและปลอกกระสุนปืนอัตโนมัติ” ซึ่งมีความหมายโดยนัยถึงการตรวจโดยอาศัยเครื่องจักรกลตรวจอย่างอัตโนมัติ (Automated) ไม่ใช่โดยนัยของการตรวจจากปืนอัตโนมัติ (Automatic) จึงควรเข้าใจให้ตรงกันก่อนที่จะรู้จักถึง IBIS ต่อไปว่าจะใช้ประโยชน์ในการตรวจเปรียบเทียบได้อย่างไร และมีกลไกในการทำงานเป็นอย่างไร

แนวความคิดที่กองพิสูจน์หลักฐานเริ่มใช้เครื่องตรวจเปรียบเทียบลูกกระสุนปืนอย่างอัตโนมัติ โดยใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า Bullet Proof นั้น เนื่องจากเมื่อมีการใช้อาวุธปืนยิงกันในคดีต่างๆ หากพนักงานสอบสวนได้ลูกกระสุนจากบาดแผล หรือศพผู้ตาย หรือจากสถานที่เกิดเหตุ และต้องการทราบว่ายิงมาจากปืนกระบอกใด พนักงานสอบสวนต้องนำปืนที่ต้องสงสัยกระบอกนั้นส่งมาด้วย จึงจะทำการตรวจเปรียบเทียบให้ทราบได้ หรือพนักงานสอบสวนต้องการทราบว่า เป็นลูกกระสุนปืนที่ใช้ยิงมาจากปืนกระบอกเดียวกันกับลูกกระสุนปืนของกลางในคดีอื่นๆ หรือไม่ ก็ต้องนำลูกกระสุนปืนของกลางในคดีอื่นๆ นั้นส่งตรวจเปรียบเทียบด้วย ซึ่งเป็นปัญหาอย่างยิ่งต่อพนักงานสอบสวนที่ไม่อาจหาปืนของกลางจากที่ต้องสงสัยได้ หรือไม่อาจหาลูกกระสุนปืนของกลางในคดีอื่นๆ ได้ ปัญหาเหล่านี้กองพิสูจน์หลักฐานจึงพยายามหาทางแก้ไขโดยจัดหาเครื่องตรวจเปรียบเทียบลูกกระสุนปืน อย่างอัตโนมัติมาใช้ ที่เรียกว่า Bullet Proof ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถบันทึกภาพตำหนิรอยลายเส้นของลูกกระสุนปืน (ที่เกิดจากการรีดตัวของลูกกระสุนผ่านเกลียวในลำกล้องปืน) เก็บไว้ในฐานข้อมูล (Data Base) ในคอมพิวเตอร์ และสามารถนำมาใช้ตรวจเปรียบเทียบในภายหลังได้ (ไทพีศรีนิวัติ, 2540 : 85-86)

ดังนั้น หากนำอาวุธปืนที่ใช้ในการกระทำความผิดในคดีต่างๆ หรืออาวุธปืนที่ขึ้นทะเบียนใหม่มายิงเก็บลูกกระสุนปืนและทำการบันทึกภาพและเก็บลงไว้เป็นฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ หรือนำกระสุนที่พบในคดีต่างๆ ส่งมาบันทึกภาพและเก็บไว้ลงเป็นฐานข้อมูลตามระบบของ Bullet Proof แล้ว กรณีที่เกิดคดีใหม่ขึ้นและได้ลูกกระสุนจากบาดแผล หรือศพผู้ตาย หรือจากสถานที่เกิดเหตุ ก็จะสามารถนำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างมาตรฐาน (Standard Sample) ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลได้ ทำให้ได้คำตอบได้ว่า เป็นการยิงมาจากปืนกระบอกใด หรือเป็นการยิงมาจากปืนที่เป็นกระบอกเดียวกับที่ยิง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กันมาในคดีอื่นๆ หรือไม่ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อพนักงานสอบสวนในการสืบหาตัวคนร้าย หรือได้เบาะแสเชื่อมโยงถึงคนร้ายได้

กลไกการทำงานของเครื่อง IBIS

เครื่องมือที่เรียกง่ายๆ ว่า Bullet Proof หรือเครื่องตรวจลูกกระสุน แท้ที่จริงแล้วเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ช่วยสำหรับตรวจเปรียบเทียบเกี่ยวกับร่องรอยของกระสุนปืนทั้งส่วนที่เป็นลูกกระสุนและปลอกกระสุนอยู่ในระบบเดียวกัน หรือที่ควรเรียกว่า Integrated Bullet Proof Identification System (ระบบพิสูจน์เอกลักษณ์กระสุนปืน) โดยเครื่องจะทำหน้าที่ตั้งแต่ถ่ายภาพลูกกระสุนและปลอกกระสุนไว้ แล้วจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดลงฐานข้อมูล และเมื่อต้องการตรวจเปรียบเทียบ ก็ใช้การตรวจภายใต้การควบคุมของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมี Software ที่เขียนขึ้นไว้เพื่อการนี้โดยเฉพาะ

เพื่อความเข้าใจถึงกลไกหลักๆ ของเครื่อง IBIS กล่าวได้ว่า เป็นระบบที่ประกอบขึ้นด้วย 2 ส่วนหลักคือ

1. สถานีรับข้อมูล (Data Acquisition Station – DAS)

2. สถานีทำการวิเคราะห์/แจกจ่ายสารบบ (Analysis Work Station/File Server)

1. สถานีรับข้อมูล (DAS) ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1.1 กล้องจุลทรรศน์ (Microscope) เป็นกล้องจุลทรรศน์ชนิด Digital Monochrome Camera ซึ่งจะทำงานร่วมกับเครื่องวัดระยะด้วย LASER และ 3 – Axis Micro Positioning Stage ภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์เพื่อทำการถ่ายภาพจากลูกกระสุนปืนทีละภาพโดยรอบ ซึ่งเครื่องจะปรับตำแหน่งและหมุนลูกกระสุนปืน (และในกรณีของปลอกกระสุนจะถ่ายบริเวณจานท้ายปลอก) ปรับความคมของภาพ และจัดแสงที่ส่องโดยอัตโนมัติ

1.2 การรับข้อมูลเข้า (Data Acquisition) เป็นคอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ทำหน้าที่ควบคุมการถ่ายภาพและแปรภาพจาก DAS มาเป็นข้อมูลภาพถ่ายแบบ 2 มิติ โดยอาศัยข้อมูลจากเครื่องวัดระยะด้วย LASER มาทำการคำนวณแปรภาพถ่ายด้วย Forensic DAS Acquisition and Enhancement Program

2. สถานีทำการวิเคราะห์/แจกจ่ายสารบบ (AS) ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1 สถานีทำการวิเคราะห์ (Analysis Work Station) เป็นคอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ทำงานภายใต้การควบคุมของ Forensic Analysis Software ทำหน้าที่ตรวจเปรียบเทียบข้อมูลภาพถ่ายปลอกกระสุน หรือลูกกระสุนปืนที่ได้จาก DAS โดยมีเจ้าหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการตรวจเปรียบเทียบผ่านจอภาพความละเอียดสูงมาก และสามารถพิมพ์ตำหนิรอยลายเส้นที่ตรวจออกมาทาง Video Printer เพื่อใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงได้

2.2 แจกจ่ายสารบบ (File Server) เป็นหน่วยเก็บข้อมูลความจุสูงพิเศษ ซึ่งทำงานภายใต้การควบคุมของ Software จาก AS ประกอบด้วย Optical Drive ขนาด 1.3 GB กับ Tape Back Up ขนาด 525 MB และมี 1 GB Fixed Disc ทำหน้าที่เป็นตัวจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายจาก DAS และค้นหาข้อมูลภาพถ่ายที่ได้เก็บไว้แล้วมาให้ส่วนวิเคราะห์ (Analysis) ใช้ในการตรวจเปรียบเทียบ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลภาพถ่ายรอยตำหนิไว้ตรวจเปรียบเทียบกับคดีอื่นๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ด้วย

เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 เครื่องนี้ จะต้องมีหน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 20 MB (RAM) มีจอภาพความละเอียดสูงพิเศษสำหรับแสดงตำหนิรอยลายเส้นที่ส่วนของกระสุน และต้องมี Fixed Disc ความจุไม่ต่ำว่า 120 MB เพื่อเก็บ Software หลักและต่อเชื่อมเข้ากันด้วย Network Card เป็น Bullet Proof System (ไทพีศรีนิวัติ, 2540 : 86-88)

กล้องจุลทรรศน์

กล้องจุลทรรศน์เป็นเครื่องมือทางการมองที่ใช้เลนซ์หรือการผสมผสานเลนซ์หลายตัวเพื่อขยายและตรวจหารายละเอียดปลีกย่อยเล็กมากๆ ของวัตถุหนึ่ง วิธีการดั้งเดิมที่สุดสำหรับการตรวจสอบวัตถุพยานในห้องปฏิบัติการทางคดีอาญาขึ้นอยู่กับกล้องจุลทรรศน์เท่านั้นที่ศึกษาถึงโครงสร้างและส่วนประกอบถึงสสารต่างๆ ถึงแม้จะมีการค้นพบเครื่องมือทางการวิเคราะห์และเทคนิคสมัยใหม่ต่างๆ ในหลายปีที่ผ่านมาแต่ก็มีน้อยที่จะลดความมีประโยชน์ของกล้องจุลทรรศน์สำหรับการวิเคราะห์ทางนิติวิทยาศาสตร์ลงไปได้ โดยถ้าเป็นพัฒนาการของกล้องจุลทรรศน์กวาดลำแสงอิเล็กตรอน (Scanning Electron Microscope: SEM) ที่มีอานุภาพสูงก็เป็นเพียงเสริมเป็นมุมมองใหม่ขึ้นกับนิติวิทยาศาสตร์ที่ยังทำไม่ได้มาก่อนเท่านั้น ภายในขอบเขตจำกัดของกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้แสงธรรมดา

กล้องจุลทรรศน์เก่าแก่ที่สุดและธรรมดาที่สุดเป็นเลนซ์เดี่ยวธรรมดาที่เรียกกันว่าเป็นแว่นขยาย (Magnifying Glass) แว่นขยายที่ใช้มือจับทำให้สิ่งต่างๆ ดูใหญ่ขึ้นกว่าที่มันเป็นเพราะทิศทางที่ลำแสงสีขาวกระจายตัวออกในขณะถ่ายจากภายนอกเข้าไปถึงแก้วและกลับออกมา ภาพขยายจะสังเกตเห็น

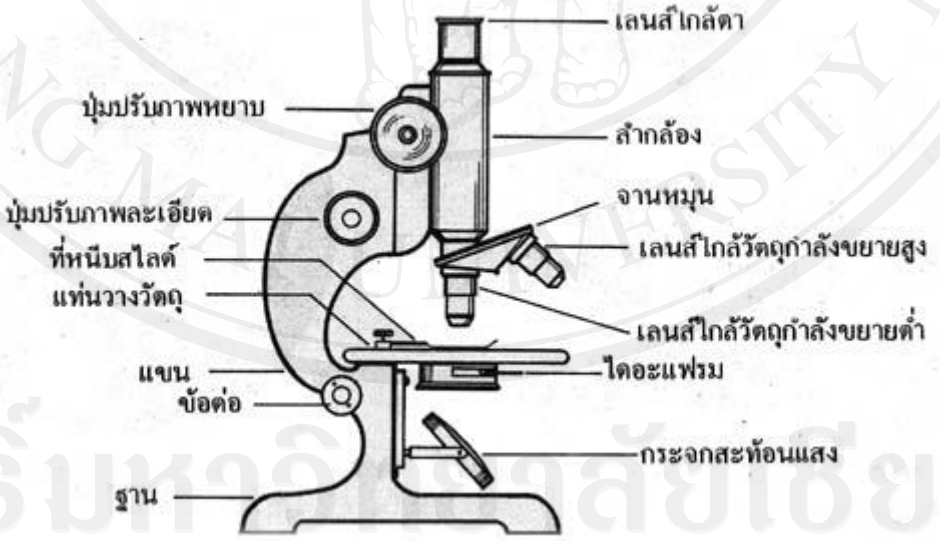
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้จากการมองผ่านเลนซ์ ภาพดังกล่าวเรียกว่าเป็นภาพเสมือนจริง (Virtual Image) มันสามารถมองเห็นได้เพียงเมื่อมองผ่านเลนซ์และไม่สามารถมองโดยตรงได้ สิ่งที่แตกต่างจากภาพจริง (Real Image) ซึ่งสามารถมองโดยตรงได้เหมือนกับภาพที่ฉายอยู่บนจอภาพยนตร์

แว่นขยายธรรมดาสามารถทำการขยายได้ประมาณห้าถึงสิบเท่า การขยายกำลังสูงขึ้นจะทำได้เพียงกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ที่ประกอบขึ้นด้วยเลนซ์สองตัวซึ่งติดตั้งอยู่ตรงปลายท่อกลวงแต่ละข้าง วัตถุที่นำไปขยายจะถูกนำไปวางไว้ใต้เลนซ์ตัวล่าง เรียกว่าเลนซ์วัตถุ (Objective Lens) และภาพที่ขยายตัวจะมองได้ผ่านตัวบนที่เรียกว่า เลนซ์มอง (Eyepiece Lens) เลนซ์วัตถุก่อให้เกิดภาพจริง (Real Image) อยู่ตำแหน่งด้านตรงข้ามและขยายภาพของวัตถุ ส่วนเลนซ์มองทำหน้าที่เหมือนกับเพียงแว่นขยายธรรมดาที่ขยายภาพนี้ต่อไปให้เป็นภาพเสมือนจริง (Virtual Image) ซึ่งเป็นสิ่งที่เห็นได้ด้วยตา กำลังขยายร่วมของทั้งสองเลนซ์สามารถให้ภาพขยายสูงถึง 1500 เท่า (ไทพีศรีนิวัติ, 2554 : 114-116)

กล้องจุลทรรศน์หลายเลนซ์ (Compound Microscope)

ส่วนต่างๆ ที่รวมกันขึ้นมาประกอบเป็นกล้องจุลทรรศน์หลายเลนซ์นั้น โดยพื้นฐานแล้ว กล้องจุลทรรศน์ชนิดนี้ประกอบด้วยระบบทางกลไก (Mechanical System) ซึ่งรองรับกล้องจุลทรรศน์และระบบการมอง ซึ่งจากกระบวนการมอง (Optical System) จะแสดงภาพวัตถุที่อยู่ภายใต้การตรวจสอบและผ่านแสงทะลุขึ้นมาตามเลนซ์ต่างๆ เพื่อให้เกิดเป็นภาพของตัวอย่างขึ้นที่จอรับภาพของตา เส้นทางแสงที่มองเห็นผ่านทางกล้องจุลทรรศน์หลายเลนซ์เช่นนี้แสดงอยู่ในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 ภาพกล้องจุลทรรศน์หลายเลนซ์ (Compound Microscope)
ที่มา: http://cellandtransportation5525740602.blogspot.com/2013/04/blog-post_470.html

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระบบทางกลไก (Mechanical System) ประกอบด้วย 6 ชิ้นส่วน ดังนี้

Base (ฐาน) เป็นตัวที่ตั้งรองรับเครื่องมือ

Arm (แขน) โครงสร้างทำเป็นรูปแกนฉากพับติดกับฐานซึ่งรองรับกล้องจุลทรรศน์และทำหน้าที่เหมือนกับเป็นที่ถือในขณะการเคลื่อนย้ายด้วย

Stage (แท่น) แผ่นแท่นขนานซึ่งใช้เป็นที่วางตัวอย่างที่จะตรวจ โดยปรกติตัวอย่างต่างๆ จะวางอยู่บนแผ่นแก้ว (Glass Slide) ซึ่งวางอยู่อย่างมั่นคงบนแท่นด้วยการใช้สปริงหนีบ

Body Tube (ลำกล้อง) ท่อกลวงที่หมุนได้ซึ่งเลนซ์วัตถุ (Objective Lens) และเลนซ์มอง (Eyepiece Lens) จะติดตั้งอยู่ตรงปลายตรงข้ามกัน ท่อนี้ใช้เป็นเพียงเส้นทางให้แสงผ่านจากเลนซ์หนึ่งไปอีกเลนซ์หนึ่งเท่านั้น

Coarse Adjustment (การปรับหยาบ) ปุ่มใช้เพื่อปรับความคมชัดเลนซ์กล้องจุลทรรศน์กับตัวอย่างด้วยการยกตัวท่อขึ้นหรือลง

Fine Adjustment (การปรับละเอียด) การเคลื่อนปุ่มเป็นทำนองเดียวกับการปรับหยาบแต่มีขนาดเล็กกว่ามากเท่านั้น

ระบบทางการมอง (Optical System) ประกอบขึ้นด้วย 4 ส่วนดังนี้

Illuminator (เครื่องฉายแสง) กล้องจุลทรรศน์สมัยนี้ใช้แสงที่เป็นหลอดไฟเพื่อฉายแสงตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบ ถ้าหากตัวอย่างมีความโปร่งแสง แสงก็จะพุ่งตรงขึ้นและผ่านขึ้นสู่แท่นวางตัวอย่างจากกล่องเครื่องฉายแสงเข้าไปยังฐานของกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งสิ่งนี้เรียกกันว่า การฉายแสงทะลุผ่าน (transmitted illumination) แต่เมื่อวัตถุมีความทึบแสงทำให้แสงไม่สามารถทะลุผ่านได้ ซึ่งเมื่อนั้นแหล่งกำเนิดแสงจะต้องวางไว้เหนือตัวอย่างเพื่อที่จะให้มันสะท้อนพื้นผิวตัวอย่างออกมาได้และผ่านเข้าไปยังระบบเลนซ์ของกล้องจุลทรรศน์ วิธีการให้ฉายแสงชนิดนี้เรียกว่า การฉายแสงแนวดิ่ง (Vertical Illumination) หรือการฉายแสงสะท้อน (Reflected Illumination)

Condenser (เครื่องจับแสง) เครื่องจับแสงทำหน้าที่รวบรวมลำแสงทั้งหลายจากฐานเครื่องฉายแสงและรวมแสงทั้งหมดตรงสู่ตัวอย่าง เครื่องจับแสงที่สามัญที่สุดเรียกกันว่าอับเบ คอนเดนเซอร์ (Abbe Condenser) ซึ่งประกอบด้วยเลนซ์สองตัวที่ติดกันอยู่ที่แท่นโลหะ เครื่องจับแสงนี้ยังรวมถึงมีแผ่นบางๆ ที่เปิดปิดได้เพื่อควบคุมจำนวนแสงที่จะผ่านเข้ามายังเครื่องจับแสง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Objective Lens (เลนซ์วัตถุ) สิ่งนี้คือตำแหน่งของเลนซ์ที่ใกล้กับตัวอย่างมากที่สุด เพื่อที่จะสะดวกสำหรับการเปลี่ยนจากเลนซ์วัตถุหนึ่งไปอีกเลนซ์หนึ่ง จึงต้องมีเลนซ์หลายๆ ตัวติดอยู่บนที่ตั้งแว่นขยายที่หมุนได้เหนือตัวอย่างนั้น กล้องจุลทรรศน์ส่วนใหญ่เป็นแบบ “Parfocal” หมายความว่าเมื่อกล้องจุลทรรศน์ถูกเล็งจุดรวมด้วยเลนซ์วัตถุที่อยู่ใกล้ตำแหน่ง เลนซ์วัตถุอีกชิ้นหนึ่งสามารถหมุนเข้ามาหาได้ด้วยการหมุนที่ตั้งแว่นขยายขณะที่ตัวอย่างยังคงอยู่ใกล้มากกับจุดโฟกัสที่ถูกต้อง

Eyepiece/Ocular Lens สิ่งนี้คือเลนซ์ที่อยู่ใกล้ดวงตาของมากที่สุด กล้องจุลทรรศน์ที่มีเลนซ์การมองตัวเดียวเรียกว่า กล้องตาเดียว (Monocular) ส่วนที่ทำเป็นแบบการมองด้วยตาทั้งสองข้าง (สำหรับตาแต่ละข้าง) เรียกว่ากล้องสองตา (Binocular)

เลนซ์กล้องจุลทรรศน์แต่ละเลนซ์จะบอกขนาดกำลังขยายของมันเองไว้ด้วย ภาพที่มองด้วยผู้เชี่ยวชาญทางกล้องจุลทรรศน์จะมีการขยายรวมทั้งหมดซึ่งเท่ากับผลที่เกิดขึ้นจากกำลังขยายของเลนซ์วัตถุและเลนซ์การมอง ตัวอย่างเช่น เลนซ์การมองมีกำลังขยายสิบเท่า (10X) ก็ใช้ร่วมกับเลนซ์วัตถุกำลังขยายสิบเท่าที่จะทำให้ได้กำลังขยายรวมเท่ากับ 100 เท่า (100X) งานทางนิติวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จำเป็นต้องใช้เลนซ์การมองขนาด 10X ในการทำงานร่วมกับเลนซ์วัตถุขนาด 4X หรือ 10X หรือ 20X หรือ 45X เท่านั้น ซึ่งจะทำให้มีกำลังขยายรวม 40X 100X 200X และ 450X ตามลำดับ

นอกจากนี้ เลนซ์วัตถุยังสลักช่องตัวเลข (Numerical Aperture: N.A.)ของมันเอาไว้ด้วย ความสามารถของเลนซ์วัตถุที่จะช่วยให้รายละเอียดกับภาพต่างๆ แยกกันแทนที่จะมีภาพไม่ชัดหนึ่งภาพ แล้วปรับภาพไปตามช่องค่าตัวเลขโดยตรงของเลนซ์วัตถุ ตัวอย่างเช่น เลนซ์วัตถุขนาด N.A. 1.30 สามารถแยกแสดงรายละเอียดเป็นประมาณใกล้เคียงกับสองเท่าเมื่อเทียบกับเลนซ์ที่เป็นขนาด N.A. 0.65 กำลังขยายสูงสุดที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ของกล้องจุลทรรศน์แบบหลายเลนซ์นี้คือประมาณ 1000 เท่า N.A. ของเลนซ์วัตถุที่นำมาใช้ การขยายขนาดนี้ย่อมเพียงพอที่ทำให้ตามองเห็นรายละเอียดทั้งหมดที่ต้องการตรวจหา ซึ่งความพยายามใดๆ ที่จะเพิ่มกำลังขยายรวมให้เกินไปกว่าตัวเลขนี้แล้วย่อมจะไม่อาจเพิ่มรายละเอียดอื่นใดให้อีกเลย และกรณีเช่นนี้เรียกกันว่า การขยายว่างเปล่า (Empty Magnification)

ถึงแม้ว่าผู้ใช้มือใหม่ด้านกล้องจุลทรรศน์อาจอยากที่จะเลือกกำลังการขยายได้อย่างสูงสุดตั้งแต่แรกทันทีเพื่อมองดูตัวอย่าง แต่ผู้ชำนาญด้านกล้องจุลทรรศน์ย่อมตระหนักได้ว่ายังต้องชั่งน้ำหนักถึงปัจจัยอีกหลายอย่างที่สำคัญก่อนที่จะเลือกกำลังขยายที่จะนำมาใช้ ข้อแรกที่ต้องพิจารณาก็คือ ขนาดของบริเวณตัวอย่าง หรือสนามภาพ ซึ่งผู้ตรวจสอบต้องการศึกษา ขณะที่กำลังขยายเพิ่มสูงขึ้น สนามภาพก็จะลดลง ด้วยเหตุนี้เอง ย่อมเป็นสิ่งดีที่สุดที่จะเลือกกำลังขยายต่ำที่จะทำให้เห็นภาพรวมทั้งหมด

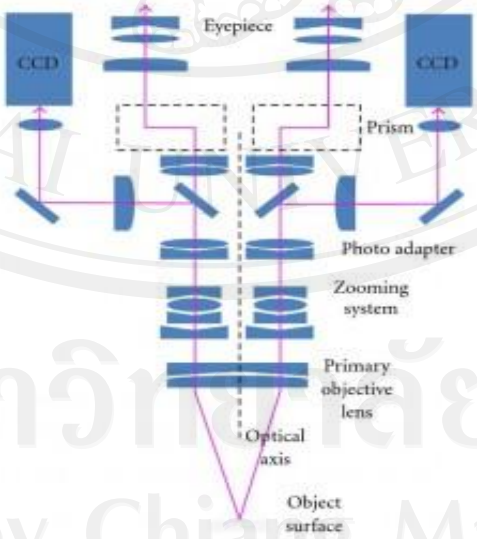
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของตัวอย่างให้ได้เสียก่อน แล้วต่อมาจึงสลับเปลี่ยนสู่กำลังขยายสูงขึ้นซึ่งจะทำให้มองเห็นส่วนเล็กๆ ของตัวอย่างนั้นอย่างละเอียดยิ่งขึ้น (ไทพีศรีนิวัติ, 2554 : 116-119)

ความลึกของความคมชัด (โฟกัส: focus) เป็นกลไกส่วนหนึ่งของกำลังการขยายหลังจากเล็งความคมชัดบนตัวอย่างได้แล้ว ความลึกของความคมชัดนี้เองเป็นการบ่งบอกถึงความหนาของตัวอย่างนั้น บริเวณที่อยู่ด้านบนและด้านล่างของพื้นที่นี้จะพร่าและจะสามารถมองเห็นได้ก็เพียงต้องปรับความคมชัดขึ้นใหม่เท่านั้น อนึ่ง ความคมชัดจะลดลงเมื่อกำลังการขยายเพิ่มขึ้น

กล้องจุลทรรศน์สามมิติ (Stereoscopic microscope)

รายละเอียดที่แสดงคุณลักษณะโครงสร้างของวัตถุพยานหลายชนิดไม่จำเป็นต้องทำการตรวจสอบด้วยการขยายภาพกำลังสูงมากๆ ซึ่งหากเป็นตัวอย่างจากวัตถุพยานประเภทที่กล่าวถึงนี้ การใช้กล้องจุลทรรศน์แบบแยกเลนซ์ข้างละชุดเช่นนี้ก็พิสูจน์ได้อย่างเพียงพอแล้วด้วยกำลังขยายตั้งแต่ 10X ถึง 125X กล้องจุลทรรศน์ชนิดนี้มีข้อได้เปรียบเพื่อแสดงภาพสามมิติอย่างเด่นชัดของวัตถุชิ้นนั้น นอกจากนี้ยังเห็นได้ว่าขณะที่ภาพซึ่งเกิดจากกล้องจุลทรรศน์แบบหลายเลนซ์ (Compound Microscope) ให้ภาพกลับทาง แต่กล้องจุลทรรศน์สามมิติ (Stereoscopic Microscope) ได้ทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับการนำมาใช้ด้วยการตั้งปริซึมตรงกับทางแสงผ่านจึงทำให้เป็นรูปแบบของภาพที่ตั้งด้านตรงตามจริง ซึ่งโดยแท้จริงแล้วเป็นกล้องจุลทรรศน์แบบเลนซ์ตาเดียวแยกกันสองตา (Two Monocular Compound Microscope) ที่ตั้งวางอยู่บนพื้นที่และแนวที่เหมาะสมเพื่อให้เห็นเป็นภาพสามมิติของตัวอย่างกับผู้ที่มองผ่านเลนซ์การมองทั้งสองชิ้น ดังที่แสดงไว้ในภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 ภาพกลไกวิธีการมองกล้องจุลทรรศน์แบบสามมิติ

ที่มา: http://www.microscopes.in.th/247/stereo-microscope.html

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กล้องจุลทรรศน์แบบสามมิตินี้มักนิยมใช้กันอยู่อย่างบ่อยครั้งและเป็นกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ประโยชน์ได้รอบทิศในงานห้องปฏิบัติการคดีอาญา ความกว้างของสนามภาพและความลึกมากของความคมชัดทำให้มันเป็นอุปกรณ์ที่พิเศษยิ่งสำหรับการระบุถึงร่องรอยหลักฐานที่อาจปรากฏอยู่เป็นเศษเล็กเศษน้อย ที่เครื่องแต่งกาย อาวุธ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ นอกจากนี้มันยังมีศักยภาพที่ทำงานในระยะห่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี (ระยะห่างระหว่างเลนซ์วัตถุกับตัวอย่าง) จึงทำให้สามารถประยุกต์ใช้ได้ในการตรวจสอบวัตถุชิ้นใหญ่เทอะทะต่าง ๆ ซึ่งหากมีความเหมาะสมกับการให้ลำแสงตามแนวตั้งเมื่อใด กล้องจุลทรรศน์แบบสามมิตินี้ก็จะเป็นเครื่องมือชิ้นเอกทีเดียวสำหรับการแสดงคุณลักษณะวัตถุพยานหลากหลายประเภทมาก ซึ่งนับตั้งแต่สี ดิน ทราย เศษผง เขม่าดินปืน และกัญชา เป็นต้น (ไทพีศรีนิวัติ, 2554 : 121-123)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Heizmann and León, 2001 ได้ทำการศึกษาเครื่องเปรียบเทียบร่องรอยวัตถุอัตโนมัติ พบว่าการให้แหล่งกำเนิดแสงเดียว ในทิศทางเดียวนั้น ส่งผลให้เกิดภาพที่มีความเข้มของร่องรอยวัตถุที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับทิศทางของแหล่งกำเนิดแสงและมุมของผิวร่องรอยวัตถุ อย่างไรก็ตามการให้แสงกระจายตามทิศทางต่างๆโดยสม่ำเสมอก็จะมีผลให้ความคมชัดของภาพลดลง แต่ก็ยังให้ผลลัพธ์ของภาพที่ดีเพียงพอที่จะนำไปเปรียบเทียบได้

Kinder, Tulleners and Thiebaut, 2004 ได้รวบรวมฐานข้อมูลของลูกกระสุนปืน และปลอกกระสุนปืน เพื่อช่วยให้เกิดประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการใช้เครื่อง IBIS พบว่า ตำแหน่งในการเกิดชนิดของตำหนิที่ปลอกกระสุนปืนสามารถนำมาแยกในลักษณะของกลุ่มชั้นอาวุธปืนของผู้ผลิตที่แตกต่างกันได้ แต่ก็ยังมีความคาบเกี่ยวที่ใกล้เคียงกันในแต่ละบริษัทผู้ผลิต อย่างไรก็ตามตำแหน่งในการเกิดชนิดของตำหนิที่ปลอกกระสุนปืนก็ไม่ได้บ่งบอกถึงคุณลักษณะจำเพาะของปืนแต่ละกระบอกได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Leng and Huang, 2007 ได้ศึกษาถึงความยาวคลื่นแสงที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานส่องเปรียบเทียบตำหนิของลูกกระสุนปืน โดยศึกษาความยาวของคลื่นแสงเจ็ดชนิด ตั้งแต่ แสงสีฟ้า (400นาโนเมตร) จนถึงแสงสีแดง (700นาโนเมตร) ได้ข้อสรุปว่า แสงที่มีความยาวคลื่นสูงสุดเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการส่องเปรียบเทียบตำหนิของลูกกระสุนมากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved