

การศึกษาอิทธิพลของวิถียิงและระยะยิงของกระสุนปืนที่มีต่อร่องรอยแตกร้าว บนกระจกรถยนต์*

Influence of trajectories and distances of bullets on fracture patterns of car glasses

ชูชาติ โชคสถาพร (Chuchart Choksataporn)**

ณรงค์ กุลนิเทศ (Narong Kulnides)**

กิตติยาพร สิงห์สัมพันธ์ (Kittiyaporn Singsumphan)***

บทคัดย่อ

อาชญากรรมที่เกิดขึ้นบ่อยโดยใช้อาวุธปืนเป็นอาวุธหลัก มักจะเป็นคดีที่ใช้อาวุธปืนพกยิงเข้าสู่รถยนต์ โดยร่องรอยกระสุนปืนที่เกิดขึ้นบนกระจกรถยนต์เป็นวัตถุพยานที่เหลืออยู่ในที่เกิดเหตุ ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อหารายละเอียดเพิ่มเติมในการก่อเหตุในคดีได้ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาอิทธิพลของวิถียิงที่มีผลต่อรอยแตกร้าวที่เกิดขึ้นบนกระจกรถยนต์รอบคัน ทั้งกระจกด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้าง นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปรียบเทียบร่องรอยแตกร้าวของกระจกที่เกิดจากระยะยิงที่แตกต่างกัน โดยเลือกใช้ปืนที่คนร้ายมักใช้ก่อคดี ได้แก่ อาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มม. และใช้กระสุนปืนแบบทองแดงหุ้มตะกั่ว โดยกำหนดระยะยิง 1 เมตร และยิงในแนวระดับ วิถียิงแบ่งเป็น 3 มุม คือ มุมยิงที่ 30° 45° และ 90° เทียบกับผิวกระจก สำหรับการเปรียบเทียบระยะยิง กำหนดระยะยิง 3 เมตร ที่มุมยิง 30° 45° และ 90° เช่นเดียวกัน โดยยิงเข้ากระจกด้านหลัง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ผลการศึกษาเป็นชุดข้อมูลภาพและข้อมูลเชิงตัวเลขที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างร่องรอยแตกของกระจกและวิถียิงหรือระยะยิง ซึ่งงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อจำนวนเส้นแตกร้าวรอบรูกระสุน ได้แก่ วิถียิง ระยะยิง และกระจกรถยนต์ที่แตกต่างกัน

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

This article is part of Ph.D. thesis in Forensic Science, Suan Sunandha Rajabhat University.

** พันตำรวจเอก ชูชาติ โชคสถาพร นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พลตำรวจโท ดร.ณรงค์ กุลนิเทศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Pol. Col. Chuchart Choksataporn, Ph.D. candidate (Forensic Science), Suan Sunandha Rajabhat University.
email : ch_sataporn@yahoo.com Advisor: Asst. Prof. Pol. Lt. Gen. Dr. Narong Kulnides, Doctor of Science Program in Forensic Science, Suan Sunandha Rajabhat University. email: narong.ku@ssru.ac.th

*** อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และอาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
Co-advisor: Dr. Kittiyaporn Singsumphan, Department of Physics, Faculty of Science, Silpakorn University.
email: singsumphan_k@su.ac.th

Abstract

One of the crimes that occur frequently is shooting into the car windows or windshield by using a pistol. The evidence that always left behind at the crime scene was the trace of ammunition occurred on the car glass. Glass fracture analysis was used for getting relevant crime scene information. This research aims to study the influence of different trajectories on glass fracture of the car glasses, including laminated front windshield, tempered back glass (rear window), and side window. Moreover, the effect of different shooting distances on rear window was investigated. A 9 mm automatic pistol is one of firearm used most frequently in crime. Therefore, 9 mm automatic handgun with full metal jacket (FMJ) bullets was used in this work. The shooting range was 1 meter and a bullet was fired horizontally. Three different trajectories were the angle of incident at 30° , 45° , and 90° to the glass surface. Shooting range at 3 meters with incident angle at 30° , 45° , and 90° on the tempered back glass was studied. This research has reported a series of images and numerical data that reveal the correlation between the glass fracture and the trajectory of the shot and the comparison between fracture patterns from the shooting distance at 1 and 3 meters. In addition, the different trajectories, various shooting distances, and car glasses play an important role on the number of radial and concentric fracture lines around the bullet hole.

บทนำ

ปัญหาอาชญากรรมในสังคมไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากปัญหาอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจ เช่น ปัญหาการว่างงาน ปัญหาค่าครองชีพ และปัญหายาเสพติด เป็นต้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดอาชญากรรมรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ วิ่งราวทรัพย์ ชิงทรัพย์ ปล้นทรัพย์ การปล้นธนาคาร ร้านทอง ร้านสะดวกซื้อ หรือแม้กระทั่งการฆาตกรรมจากการทุจจริตฉ้อโกง หรือจากการพนัน การข่มขืนกระทำชำเรา ฯลฯ โดยอาชญากรรมประเภทนี้มักมีการใช้อาวุธปืนเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย พิจารณาได้จากสถิติคดีที่เกี่ยวกับอาวุธปืนที่เกิดขึ้นทั่วประเทศไทยในเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2553 พบว่ามีคดีเกี่ยวกับอาวุธปืนที่ตำรวจสามารถจับกุมผู้กระทำความผิดได้ถึง 22,162 คดี และอาวุธปืนที่มักใช้ก่ออาชญากรรมบ่อยครั้งเป็นปืนพกอัตโนมัติขนาด 9 และ 11 มม. และอาวุธปืนพกรีโวลเวอร์ ขนาด.38 โดยเป็นปืนที่ใช้ลูกกระสุนขนาดใกล้เคียงกัน และมีคนครอบครองมากที่สุด (อัจฉราพร พาเก๋น้อย, 2556)

จากรายงานสถิติคดีอาญาในรอบ 6 เดือน ในช่วงตุลาคม 2556 – มีนาคม 2557 ของปีงบประมาณ 2557 สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (ข่าวตำรวจ ฉบับที่ 113, 2557) โดยสำนักงานยุทธศาสตร์ตำรวจได้รวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยงานในสังกัดสำนักงานตำรวจแห่งชาติ แบ่งเป็นคดีอุกฉกรรจ์ สะเทือนขวัญ คดีชีวิต ร่างกาย และเพศ คดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ คดีที่น่าสนใจ และคดีที่รัฐเป็นผู้เสียหาย ซึ่งในกรณีคดีที่รัฐเป็นผู้เสียหาย จับกุมอาวุธปืนได้ 19,760 ราย เป็นอาวุธปืนสงคราม 352 ราย และอาวุธปืนธรรมดา 19,408 ราย ทั้งนี้สำนักงานสถิติแห่งชาติยังรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ทำสรุปสถิติการรับแจ้งและจับกุมกลุ่มคดีที่รัฐเป็น

ผู้เสียหาย จำแนกตามประเภทคดีที่รับแจ้ง ทัวราชอาณาจักร พ.ศ. 2548 – 2557 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2558) พบว่า ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา แนวโน้มการเกิดคดีที่เกี่ยวข้องกับอาวุธปืนมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี และข้อมูลจากการทำวิจัยของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ (ผู้จัดการ 360° รายสัปดาห์, 2552) ซึ่งมีคณะวิจัยและเจ้าหน้าที่ตำรวจกองวิจัยและพัฒนา ได้รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์จากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ มือปืนรับจ้าง 15 คน เจ้าหน้าที่ตำรวจสายงานป้องกันปราบปรามและสืบสวน 500 คน ประชาชนทั่วไป 833 คน กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน อบต. หรือนายอำเภอ ผู้นำท้องถิ่น 231 คน ญาติผู้เสียหาย 66 คน ญาติผู้ต้องขัง 55 คน รวมทั้งสิ้น 1,700 ตัวอย่าง สำหรับข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอาวุธปืน จากมือปืนรับจ้างจำนวน 15 คน พบว่าร้อยละ 46.7 หรือ 7 ใน 15 คน ใช้อาวุธปืนชนิด 9 มม. เป็นอาวุธปืนที่ใช้ในการสังหารเหยื่อ โดยอาวุธปืนอื่นที่ใช้ ได้แก่ 11 มม. .38 นิ้ว .357 นิ้ว อาทัก ลูกซอง เอ็ม16 เอ็ม79 บาเรตต้า ออโต้ .25 และร้อยละ 66.7 หรือ 10 ใน 15 คน ใช้รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะในการหลบหนี

คดีฆาตกรรมด้วยอาวุธปืนที่เกิดขึ้น มักมีรูปแบบของการกระทำความผิดโดยการใช้ยานพาหนะในการประกบยิงเหยื่อด้วยอาวุธปืนในขณะขับรถยนต์บนถนน เนื่องจากเหยื่อมีการระวังตัวน้อย จึงสามารถลงมือกระทำได้ง่าย ซึ่งในคดีที่มีรูปแบบดังที่กล่าวนี้ วัตถุพยานที่เจ้าหน้าที่ตำรวจสถานที่เกิดเหตุอาจพบ ได้แก่ วัตถุพยานจำพวกอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุน ร่องรอยลูกกระสุนบนตัวถังรถยนต์ และร่องรอยการแตกของกระจกรถยนต์ โดยร่องรอยการแตกของกระจกที่เป็นวัตถุพยานนี้ อาจสามารถนำมาใช้ในการสืบสวนสอบสวนหาผู้กระทำความผิด เช่น บอกทิศทางกรยิง ทิศทางการเคลื่อนที่ของคนร้าย และขนาดของอาวุธปืนของคนร้ายที่ใช้ในการก่อเหตุ เป็นต้น ซึ่งจากงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า สามารถหาทิศทางกรยิงจากร่องรอยบนแผ่นโลหะตัวถังรถยนต์ ที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืนแบบตะกั่ว (lead-round nose: LRN) ที่ยิงจากอาวุธปืนพกมือขนาด .38 สเปเชียล (อัจฉราพร พาเก้าน้อย, 2556) และสามารถหาระยะยิงจากร่องรอยการแตกของกระจกรถยนต์ ที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนขนาด 9 มม. ที่ยิงจากอาวุธปืนพกอัตโนมัติ (สิทธิชน พิมลศรี, 2553) ดังนั้นจากงานวิจัยที่กล่าวมานี้ ทำให้เห็นว่าร่องรอยการแตกของกระจกรถยนต์นั้นมีลักษณะเฉพาะ ที่มีรูปแบบลายเส้นต่าง ๆ สัมพันธ์กับวัตถุ และแรงที่ตกกระทบ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการวิจัยและการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของขนาดของลูกกระสุน ระยะยิง วิธีการยิง (ทิศทางกรยิง หรือมุมมองยิง) และทางเข้า-ออก ของลูกกระสุนต่อรูปแบบร่องรอยการแตกของกระจกรถยนต์เข้าไว้ด้วยกัน

สำหรับงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาการยิงปืนเข้าสู่กระจกรถยนต์รอบคัน ซึ่งประกอบด้วยกระจกสองชนิดหลัก โดยกระจกด้านหน้ารถยนต์เป็นชนิดลามิเนต (laminated glass) และกระจกด้านข้างและกระจกด้านหลังรถยนต์เป็นชนิดเทมเปอร์ (tempered glass) ในงานวิจัยนี้ใช้ปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มม. โดยศึกษาถึงผลกระทบของทั้งชนิดของกระจก วิธีการยิง และระยะยิง เพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงลักษณะรูปแบบการแตกของกระจกและทางเข้า-ออก ของลูกกระสุนจะมีความสัมพันธ์อย่างไรกับตัวแปรต่าง ๆ ข้างต้น ซึ่งผลจากงานวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานทางนิติวิทยาศาสตร์ และงานสืบสวนสอบสวนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบร่องรอยการแตกของกระจุกรถยนต์ที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืนชนิดทองแดงหุ้มตะกั่ว (Full metal jacket; FMJ) ที่ยิงจากปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มม. โดยมีวิธีการยิงที่แตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษารูปแบบร่องรอยการแตกของกระจุกรถยนต์ที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืนชนิดทองแดงหุ้มตะกั่ว ที่ยิงจากปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มม. โดยมีระยะยิงที่แตกต่างกัน
3. เพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับความสัมพันธ์ของรูปแบบร่องรอยและวิธีการยิง และความสัมพันธ์ของรูปแบบร่องรอยและระยะยิง เพื่อใช้สนับสนุนงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

1. งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยทำการยิงกระจุกรถยนต์รอบคัน สามารถแบ่งกระจุกรถยนต์เป็นสองชนิด คือ แบบโค้งและแบบเรียบ ซึ่งเป็นกระจุกรถยนต์ลามิเนตและชนิดเทมเปอร์ การทดลองนี้ใช้อาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มม. และใช้กระสุนปืนชนิดทองแดงหุ้มตะกั่ว โดยมีระยะยิง 1 เมตร และ 3 เมตร โดยทำการยิงในแนวระดับ แต่มีมุมยิงแตกต่างกันที่ 30 45 และ 90 องศา
2. งานวิจัยนี้เก็บข้อมูลด้วยการถ่ายภาพร่องรอยการแตกของกระจุกรถยนต์ด้วยกล้องดิจิทัล แล้วนำไฟล์ภาพถ่ายที่ได้ไปวิเคราะห์รายละเอียด เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยเชื่อมโยงต่าง ๆ
3. ระยะเวลาดำเนินการวิจัย ตั้งแต่ กรกฎาคม 2558 ถึง เมษายน 2559

การทบทวนวรรณกรรม

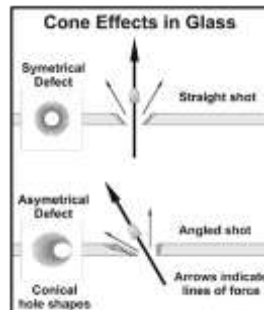
1. แนวคิดหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กระจุกรถยนต์ที่ใช้ในยานพาหนะจำพวกรถยนต์ทั่วไปและมักจะพบในคดีที่เกี่ยวข้องกับการยิงปืนเข้ากระจุกรถยนต์ได้แก่ กระจุกรถยนต์ลามิเนตและกระจุกรถยนต์เทมเปอร์ (Gardner and Bevel, 2009) ซึ่งกระจุกรถยนต์ลามิเนตมีลักษณะเป็นชั้น โดยประกอบด้วยกระจุกรถยนต์สองแผ่นและมีพอลิเมอร์อยู่ตรงกลางระหว่างกระจุกรถยนต์สองแผ่นนั้น โดยช่วยให้กระจุกรถยนต์นี้ยังติดอยู่ด้วยกันเมื่อแตก ซึ่งรอยแตกยาวของกระจุกรถยนต์จะปรากฏเพียงด้านเดียวได้เนื่องจากกระจุกรถยนต์ลามิเนตมีลักษณะเป็นสองชั้น สำหรับกระจุกรถยนต์ด้านข้างและด้านหลังของรถยนต์นั้น เป็นกระจุกรถยนต์เทมเปอร์ซึ่งถูกออกแบบให้แตกเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเล็กเมื่อโดนกระแทก เมื่อยิงกระสุนเข้ากระจุกรถยนต์เทมเปอร์ กระจุกรถยนต์จะแตกทั้งบานและมีลักษณะเป็นชิ้นลูกบาศก์ขนาดเล็ก

การยิงกระสุนปืนผ่านกระจุกรถยนต์ กระสุนปืนจะผลักให้กระจุกรถยนต์ออกนอกทิศทางเคลื่อนที่ของกระสุน ทำให้เกิดรูกระจุกรถยนต์ลักษณะรูปกรวย (cone) โดยรูทางออกจะมีขนาดใหญ่กว่ารูทางเข้าของกระสุน ทิศทางของกระสุนปืนที่ยิงเข้ากระจุกรถยนต์มีผลให้ลักษณะของรูปกรวยแตกต่างกัน (Garrison, 2005) กล่าวคือ ถ้าวิถีกระสุนตั้งฉากกับกระจุกรถยนต์ รูกระจุกรถยนต์จะมีลักษณะเป็นกรวยสมมาตร (symmetrical cones) แต่ถ้ายิงกระสุนทำมุมกับกระจุกรถยนต์ จะเกิดรูรูปกรวยแบบไม่สมมาตร (asymmetrical cones) ดังรูปที่ 1

ลักษณะการเกิดรอยแตกยาวของกระจุกรถยนต์เนื่องจากกระสุนปืนนั้น (Bertino, 2012) สามารถแบ่งออกอย่างชัดเจนเป็นสองแบบ ได้แก่ รอยแตกแบบ radial fracture และ concentric fracture โดยรอยแตกแบบ radial fracture เป็นรอยแตกที่กระจายออกไปจากจุดที่กระจุกรถยนต์โดนแรงปะทะ ส่วน concentric fracture

เป็นรอยแตกบนกระจกที่มีลักษณะเป็นชุดวงกลมหลายวง ที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่เดียวกัน ณ จุดที่กระจกโดนแรงปะทะ โดยการแตกจะขยายออกรอบจุดที่ปะทะ ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 1



รูปที่ 1 การเกิดรูกระจกรูปกรวยจากลูกกระสุนปืน (Garrison, 2005)

ตารางที่ 1 การเกิดรอยร้าวของกระจกแบบ radial และ concentric fracture (Bertino, 2012)

	Radial Fracture	Concentric Fracture
ลำดับการเกิด	เริ่มแรก (ปฐมภูมิ)	เกิดตามมา (ทุติยภูมิ)
เกิดบนกระจกด้านใด	ด้านตรงข้ามกับแรงปะทะ	ด้านเดียวกับแรงปะทะ
รายละเอียด	เส้นที่เกิดจากจุดของแรงปะทะ และขยายต่อมาที่ขอบกระจก (คล้ายกับซี่ล้อรถจักรยาน)	ชุดของวงกลมที่อยู่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่เดียวกัน
แผนภาพ		

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หากกล่าวถึงการยิงปืนเข้าสู่รถยนต์ การเกิดร่องรอยนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ที่สองบริเวณคือ ตัวรถยนต์ และกระจกรถยนต์ ดังนั้นจึงมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการยิงปืนเข้าสู่ตัวถังรถยนต์และกระจกรถยนต์

พัชรภรณ์ กรมวังก้อน (2555) ศึกษาและบันทึกรูปแบบรอยปะทะจากการยิงลูกกระสุนปืนบนแผ่นโลหะ โดยใช้กระสุนแบบหัวทองแดงหัวมดะกั่วขนาด .38 special (SJHP) และอาวุธปืนพกมือที่ระยะและมุมมองสายยิงที่ต่างกัน ใช้แผ่นเหล็กเป็นเป้ายิง มีขนาด 30X30X0.1 เซนติเมตร ซึ่งนำมาจากรถยนต์ส่วนบุคคลทั่วไป ใช้มุมยิงที่ 45, 60 และ 90 องศา โดยแต่ละมุมจะยิงที่ระยะ 0.5, 1.5 และ 2.5 เมตร ยิงระยะละ 3 นัด ต่อแผ่นโลหะ 1 แผ่น แล้วบันทึกภาพด้านหน้าและด้านหลังแผ่นโลหะหลังจากยิงด้วยกล้องดิจิทัล และวัดความกว้าง ยาว และลึกของรูกระสุนด้วยเวอร์เนียร์ แคลิเปอร์ แบบดิจิทัล และวิเคราะห์ผลทางสถิติ จากนั้นบันทึกลักษณะรอยแตกพิเศษที่เกิดจากการปะทะด้วยกล้อง Microscope Digital Camera พบว่าร่องรอยที่เกิดจาก

การยิงที่มุม 45, 60 และ 90 องศา มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากัน แต่ที่มุม 45 องศา พบว่ามีความยาวของรูกระสุนมากที่สุด และรูกระสุนที่ลึกที่สุดอยู่ที่มุมปะทะ 90 องศา นอกจากนี้พบว่าระยะยิงไม่มีผลต่อขนาดของร่องรอยการปะทะ

สิทธิชน พิมลเสรี (2553) ศึกษาารูปแบบร่องรอยของกระจุกรถยนต์ด้านข้างหลังจากยิงด้วยปืน และหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูกระสุนทางเข้าออกกับระยะยิง กระจุกรถยนต์ที่ใช้ทดลองเป็นกระจุกนิรภัยเทมเปอร์ ด้านข้าง หนา 4 มม. ติดฟิล์มกรองแสงหนา 2 มม. อาวุธปืนที่ใช้ทดลองเป็นปืนพกขนาด 9 มม. ระยะยิง 6 ระยะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความแปรปรวนร่วม (One Way Anova) เปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี LSD หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วย Pearson Correlation พบว่ารูทางเข้ากระสุนค่อนข้างกลม ขนาดใกล้เคียงกับขนาดกระสุนปืนและขอบรูเรียบ รูทางออกกระสุนปืนมีรอยบากขึ้นรอบแตก รูทางเข้าเล็กและขอบเรียบกว่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูทางเข้ากระสุนปืนไม่สามารถบอกระยะยิงได้ แต่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรอยบากรูทางออกกระสุนปืนบอกระยะยิงได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยทำการยิงกระจุกรถยนต์รอบคันด้วยอาวุธปืนพกอัตโนมัติ มีตัวแปรควบคุมคือ ชนิดและขนาดของอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ชนิดของหัวกระสุน โดยตัวแปรต้นคือ วิธียิง และระยะยิง ซึ่งในที่นี้คือมุมยิงที่ทำกับผิวกระจุก การทดลองนี้ใช้อาวุธปืนพกขนาด 9 มม. และใช้กระสุนปืนชนิดทองแดงหุ้มตะกั่ว โดยมีระยะยิง 1 เมตร และ 3 เมตร ทำการยิงในแนวระดับ แต่มีมุมยิงแตกต่างกันที่ 30 45 และ 90 องศา

2. ขั้นตอนการวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง จึงต้องมีการจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ รวมทั้งสถานที่ให้พร้อม แล้วจึงทำการทดลองดังนี้

- 1) นำแผ่นกระจุกรถยนต์ด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้าง มาติดฟิล์มกรองแสง
- 2) นำแผ่นกระจุกรถยนต์ไปติดตั้งไว้กับกรอบยึดในลักษณะจำลองเหมือนตำแหน่งจริงบนรถยนต์ โดยทำสัญลักษณ์กำหนดตำแหน่งเป้าหมายบนกระจุก
- 3) ใช้ปืนพกอัตโนมัติขนาด 9 มม. บรรจุกะสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่ว โดยให้ปากกระบอกปืนอยู่ในแนวระดับ และห่างจากกระจุกด้วยระยะยิง 1 หรือ 3 เมตร
- 4) กำหนดให้ปากกระบอกปืนทำมุม 30° กับผิวกระจุก
- 5) ลั่นไกเพื่อให้กระสุนปืนปะทะกระจุกในตำแหน่งที่กำหนดไว้
- 6) ทำการทดลองเช่นเดียวกัน โดยกำหนดให้ปากกระบอกปืนทำมุม 45° และ 90° กับผิวกระจุกตามลำดับ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อทดลองยิงกระสุนปืนปะทะกระจุกรถยนต์ตามเงื่อนไขที่กำหนดเรียบร้อยแล้ว จะทำการเก็บข้อมูลร่องรอยแตกของกระจุกที่เกิดขึ้นโดยการบันทึกภาพด้วยกล้องดิจิตอล จากนั้นนำไฟล์ภาพถ่ายไปผ่ากระบวนกร

ปรับภาพด้วยโปรแกรมโฟโต้ชอป (Adobe Photoshop) เพื่อให้ได้ภาพถ่ายรอยแตกร้าวของกระจกที่ชัดเจนและสามารถนำไปวิเคราะห์ผลได้สะดวกยิ่งขึ้น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทำได้โดยวิเคราะห์ภาพถ่ายรอยแตกของกระจกที่ผ่านกระบวนการปรับภาพแล้ว โดยตัวแปรสำคัญ ได้แก่ ชนิดของกระจก มุมและระยะทางที่ใช้ในการยิง ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์เปรียบเทียบได้เป็น 2 แบบ คือ การเปรียบเทียบลักษณะร่องรอยการแตกของกระจกโดยรวมด้วยภาพถ่าย และการเปรียบเทียบเชิงตัวเลข โดยการนับจำนวนเส้นรอยแตกทั้งแบบ radial fracture และ concentric fracture ภายในขอบเขตพื้นที่วงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร โดยมีรูกระสุนเป็นจุดศูนย์กลางวงกลม

ผลการวิจัย

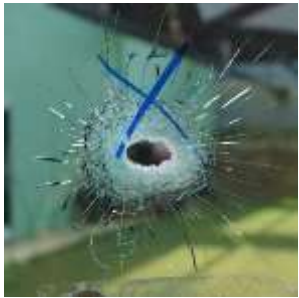
งานวิจัยนี้ได้ทดลองยิงกระสุนปืนขนาด 9 มม. ชนิดหัวทองแดงหุ้มตะกั่วปะทะกระจกรถยนต์รอบคัน ทั้งกระจกด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้าง โดยยิงในแนวระดับและที่ระยะยิง 1 เมตร ด้วยวิถียิงที่แตกต่างกัน คือทำมุม 30° 45° และ 90° กับผิวกระจก ตารางที่ 2 แสดงภาพถ่ายร่องรอยการแตกร้าวของกระจกรถยนต์ทั้งหมดที่ได้จากการทดลองซึ่งบันทึกด้วยกล้องดิจิทัล พบว่ามีรอยรูกระสุนที่ทะลุผ่านกระจก และเกิดรอยแตกร้าวรอบรูกระสุน อันเนื่องมาจากการปะทะของกระสุนกับกระจก แต่หากพิจารณาลงไปรายละเอียดสำคัญอื่น ๆ เช่น ร่องรอยแตกที่ชัดเจน ลักษณะรอยแตก และจำนวนเส้นที่เกิดขึ้น จะพบว่าการสังเกตรอยแตกร้าวของกระจกในแต่ละภาพนั้น ค่อนข้างยากลำบาก จึงจำเป็นต้องนำไฟล์ภาพรอยแตกกระจกทั้งหมดไปผ่านกระบวนการปรับภาพด้วยโปรแกรมโฟโต้ชอป เพื่อแยกเส้นรอยแตกของกระจกได้อย่างชัดเจน ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบภาพจริงกับภาพที่ผ่านกระบวนการปรับภาพแล้ว จากผลการทดลองยิงกระสุนที่มุมยิงต่าง ๆ บนกระจกรถยนต์ด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้าง จากตารางที่ 3 แฉวบนเป็นภาพต้นฉบับ แฉวที่สองเป็นภาพที่ผ่านกระบวนการปรับภาพแล้ว ซึ่งจะสังเกตเห็นรอยแตกร้าวของกระจกเป็นเส้นสีชัดเจนกว่าภาพปกติ จากนั้นจึงตัดพื้นหลังของภาพออกให้เหลือเฉพาะภาพเส้นรอยแตกร้าวของกระจกเพียงอย่างเดียว เพื่อให้วิเคราะห์ข้อมูลสะดวกและชัดเจน ดังแสดงในแฉวสุดท้ายในตารางที่ 3

รูปที่ 2(ก) – (ง) ภาพที่พร้อมนำไปวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องเป็นจากภาพรอยแตกร้าวของกระจกที่ผ่านกระบวนการปรับภาพและตัดพื้นหลังออกแล้ว หากมองภาพรอยแตกโดยรวมในรูปที่ 2(ก) – (ง) พบว่า รูปที่ 2(ก) – (ค) ซึ่งเป็นรอยแตกร้าวของกระจกรถยนต์ด้านหน้านั้น มีลักษณะแตกต่างจากกระจกรถยนต์ด้านหลังและด้านข้าง กล่าวคือ รอยแตกร้าวของกระจกด้านหน้าอยู่ในพื้นที่จำกัดกว่า ในลักษณะที่รอยแตกร้าวของกระจกจากรูกระสุนออกไปในแนวรัศมีเป็นระยะทางที่สั้นกว่ารอยแตกร้าวของกระจกด้านหลังและด้านข้าง และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับกระจกด้านหลังและด้านข้างในรูปที่ 2(ง) – (ง) พบว่ารอยแตกร้าวกระจายไปทั่วแผ่นกระจกเป็นบริเวณกว้างกว่า

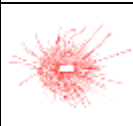
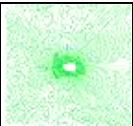
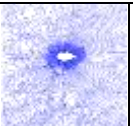
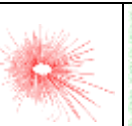
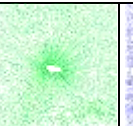
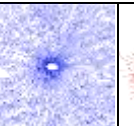
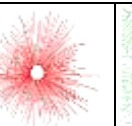
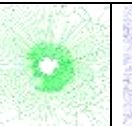
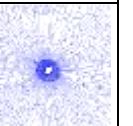
การศึกษาอิทธิพลของการยิงกระสุนด้วยองศาหรือมุมยิงที่แตกต่างกันที่มีต่อรอยแตกร้าวของกระจก พบว่า รูกระสุนที่เกิดขึ้นแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ การปะทะของกระสุนเข้ากระจกที่มุม 90° หรือการยิงกระสุนตั้งฉากกับผิวกระจก เมื่อกระสุนทะลุกระจก รูกระสุนจะมีลักษณะกลม แต่สำหรับการปะทะของกระสุนที่มุมเอียงหรือที่มุม 30° และ 45° รูกระสุนจะมีลักษณะเป็นวงรี ข้อแตกต่างอีกอย่างหนึ่งนอกจากรูกระสุน คือรอย

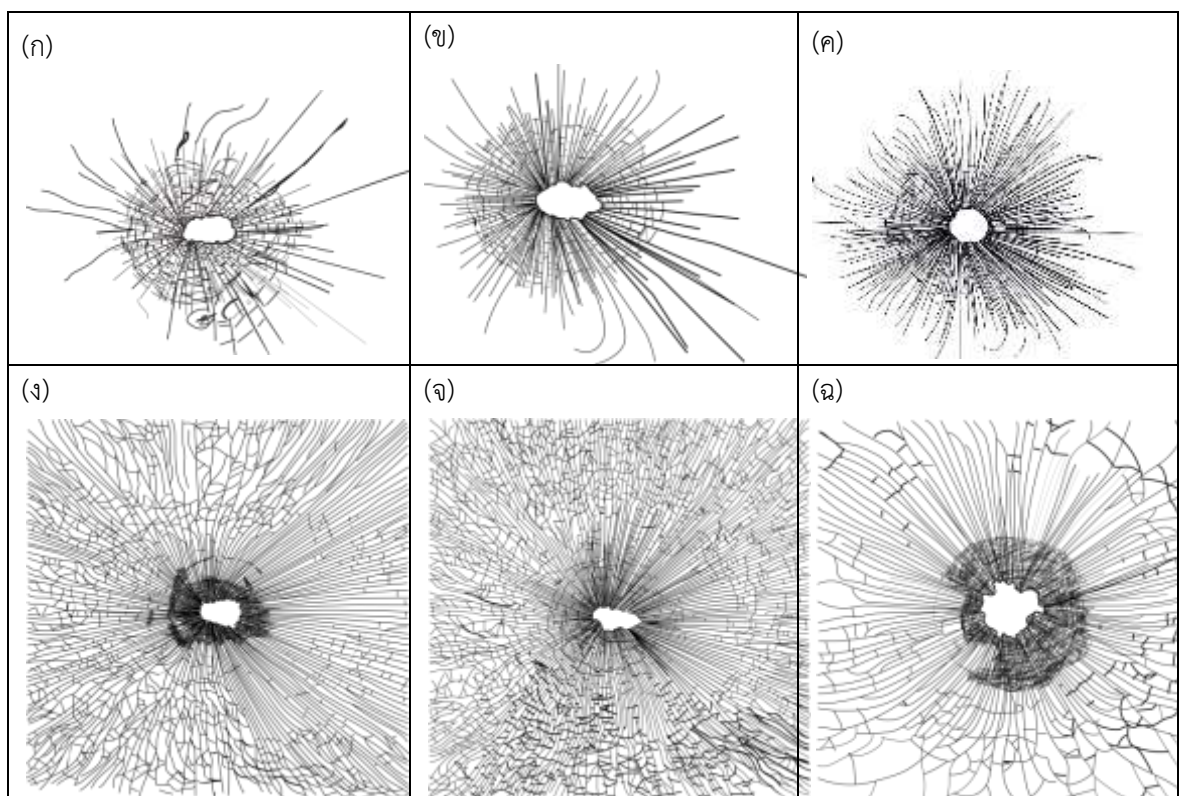
แตกร้าวที่กระจายไปรอบรูกระสุน สามารถสังเกตได้ว่ารูปที่ 2(ฉ) และ (ณ) ซึ่งเป็นการปะทะที่มุมยิง 90° บนกระจกด้านหลังและด้านข้าง รอยแตกร้าวจะกระจายออกจากรูกระสุนด้วยความหนาแน่นของรอยเส้นน้อยกว่าการมุมยิงอื่น แต่สำหรับกระจกด้านหน้าในรูปที่ 2(ค) นั้น ไม่สามารถสังเกตความแตกต่างของจำนวนเส้นได้ชัดเจนหากเปรียบเทียบกับมุมยิงอื่น

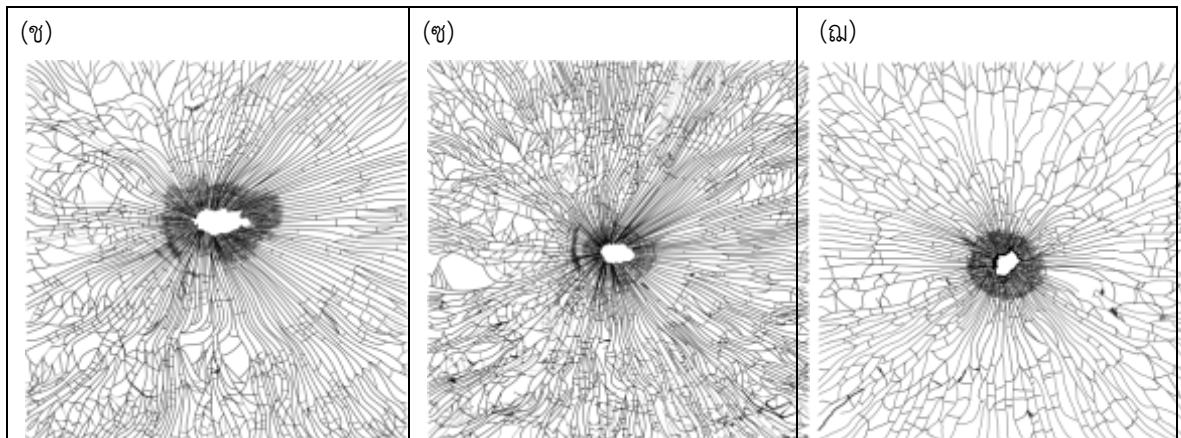
ตารางที่ 2 ลักษณะรอยแตกของกระจกรถยนต์รอบคัน ที่ระยะยิง 1 เมตร

มุมยิง	กระจกด้านหน้า	กระจกด้านหลัง	กระจกด้านข้าง
30°			
45°			
90°			

ตารางที่ 3 ภาพรอยแตกของกระจกรถยนต์จากกระเด้งยิง 1 เมตร ที่ผ่านกระบวนการปรับภาพด้วยโปรแกรม

มุมยิงที่ 30°			มุมยิงที่ 45°			มุมยิงที่ 90°		
ด้านหน้า	ด้านหลัง	ด้านข้าง	ด้านหน้า	ด้านหลัง	ด้านข้าง	ด้านหน้า	ด้านหลัง	ด้านข้าง
ภาพจริง								
								
ภาพที่ผ่านกระบวนการปรับภาพ								
								
ภาพรอยแตกที่ตัดส่วนพื้นหลังออก								
								





รูปที่ 2 ภาพรอยแตกของกระจุกรถยนต์ที่ระยะยิง 1 เมตร กระจุกด้านหน้า ที่มุมยิง (ก) 30° (ข) 45° และ (ค) 90° กระจุกด้านหลัง ที่มุมยิง (ง) 30° (จ) 45° และ (ฉ) 90° และกระจุกรถยนต์ด้านข้าง ที่มุมยิง (ช) 30° (ซ) 45° และ (ฌ) 90°

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขโดยการเปรียบเทียบจำนวนเส้นแตกร้าวที่เกิดขึ้นบนกระจุกเมื่อแบ่งเป็น รอยแตกร้าวแบบ radial fracture และรอยแตกร้าวแบบ concentric fracture ซึ่งเป็นจำนวนเส้นในแนวรัศมี และจำนวนเส้นในแนวเส้นรอบจุดศูนย์กลางรูกระสุน ตามลำดับ แสดงได้ดังตารางที่ 4 พบว่า กระจุกรถยนต์ ด้านหน้า ที่มุมยิง 30° 45° และ 90° มีรอยแบบ radial fracture จำนวน 118 117 และ 128 เส้น ตามลำดับ และมีรอยแบบ concentric fracture จำนวน 380 450 และ 473 เส้น ตามลำดับ สำหรับกระจุกรถยนต์ ด้านหลัง มีรอยแบบ radial fracture จำนวน 261 327 และ 143 เส้น ที่เกิดจากมุมยิง 30° 45° และ 90° ตามลำดับ และมีรอยแบบ concentric fracture จำนวน 1,036 1,337 และ 256 เส้น ที่มุมยิง 30° 45° และ 90° ตามลำดับ สำหรับกระจุกรถยนต์ด้านข้าง มีรอยแบบ radial fracture จำนวน 253 343 และ 153 เส้น ที่เกิดจากมุมยิง 30° 45° และ 90° ตามลำดับ และมีรอยแบบ concentric fracture จำนวน 1,059 1,215 และ 262 เส้น ที่มุมยิง 30° 45° และ 90° ตามลำดับ

ดังนั้นจากข้อมูลเชิงตัวเลขข้างต้น จึงกล่าวได้ว่า การยิงกระสุนเข้ากระจุกรถยนต์ด้านหลังและ ด้านข้างในมุมตั้งฉากกับผิวกระจุก หรือ 90° เส้นรอยแตกร้าวทั้งสองแบบบนกระจุกมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนเส้น ที่เกิดจากการยิงในมุมเอียง และหากเปรียบเทียบระหว่างมุมยิง 30° และ 45° พบว่า การยิงที่มุม 45° จะมี จำนวนเส้นรอยแตกทั้งสองแบบมากกว่าการยิงที่มุม 30° สำหรับกระจุกรถยนต์ด้านหน้า พบว่ามีลักษณะ เช่นเดียวกัน คือมีเส้นรอยแตกร้าวแบบ concentric fracture ที่มุมยิง 45° เป็นจำนวนมากกว่าที่มุมยิง 30° แต่ สำหรับรอยแตกแบบ radial fracture นั้น กระจุกด้านหน้ามีจำนวนเส้นไม่แตกต่างกันทั้งที่มุมยิง 30° และ 45° นอกจากนี้ยังพบว่า การยิงกระจุกด้านหน้าด้วยมุมตั้งฉากกับผิวกระจุกมีความแตกต่างจากการยิงเข้ากระจุก ด้านข้างและด้านหลัง โดยมีจำนวนเส้นทั้งสองแบบใกล้เคียงกับจำนวนเส้นที่ยิงด้วยมุม 45°

เมื่อหาค่าเฉลี่ยจำนวนเส้นรอยแตก พบว่ากระจุกรถยนต์ด้านข้างจะมีจำนวนเส้นรอยแตกร้าวแบบ radial fracture ประมาณ 251 เส้น และแบบ concentric fracture ประมาณ 945 เส้น กระจุกรถยนต์ ด้านหลัง มีจำนวนเส้นรอยแตกแบบ radial fracture และแบบ concentric fracture ประมาณ 245 และ 876

เส้น ตามลำดับ ส่วนกระจกรถยนต์ด้านหน้ามีจำนวนเส้นรอยแตกแบบ radial fracture และแบบ concentric fracture ประมาณ 117 และ 415 เส้น ตามลำดับ ดังนั้นกระจกรถยนต์ด้านข้างและด้านหลังมีเส้นรอยแตกทั้งสองแบบในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน ในขณะที่กระจกรถยนต์ด้านหน้าจะมีเส้นรอยแตกทั้งสองแบบน้อยกว่า โดยมีจำนวนเพียงครึ่งหนึ่งของจำนวนเส้นรอยแตกที่เกิดบนกระจกด้านข้างและด้านหลัง

ตารางที่ 4 จำนวนเส้นรอยแตกแบบ radial fracture และแบบ concentric fracture (ระยะยิง 1 เมตร)

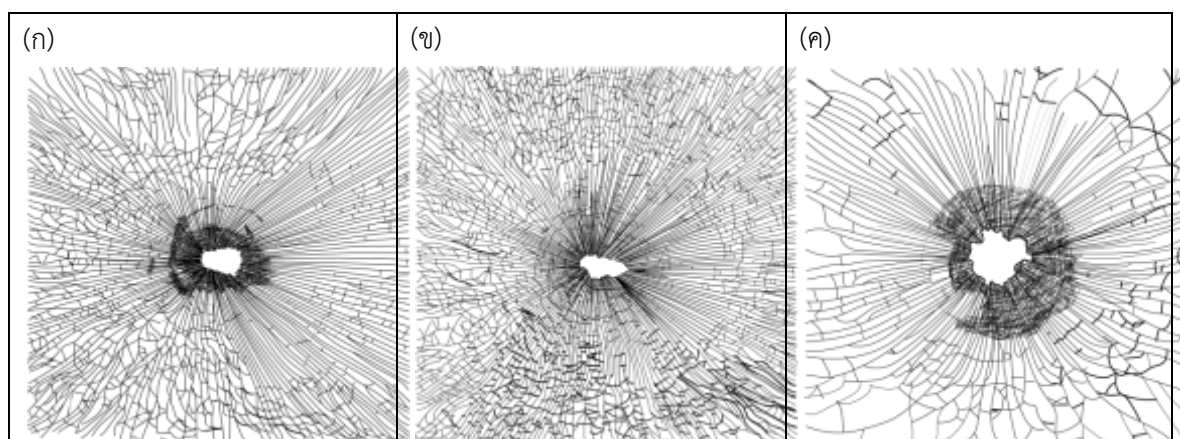
ชนิดกระจก	มุมยิง	radial fracture		concentric fracture	
		จำนวนเส้น	ค่าเฉลี่ย	จำนวนเส้น	ค่าเฉลี่ย
ด้านหน้า	30°	118	120	380	422
	45°	116		450	
	90°	128		473	
ด้านหลัง	30°	261	245	1,036	876
	45°	327		1,337	
	90°	143		256	
ด้านข้าง	30°	253	251	1,059	945
	45°	343		1,215	
	90°	153		562	

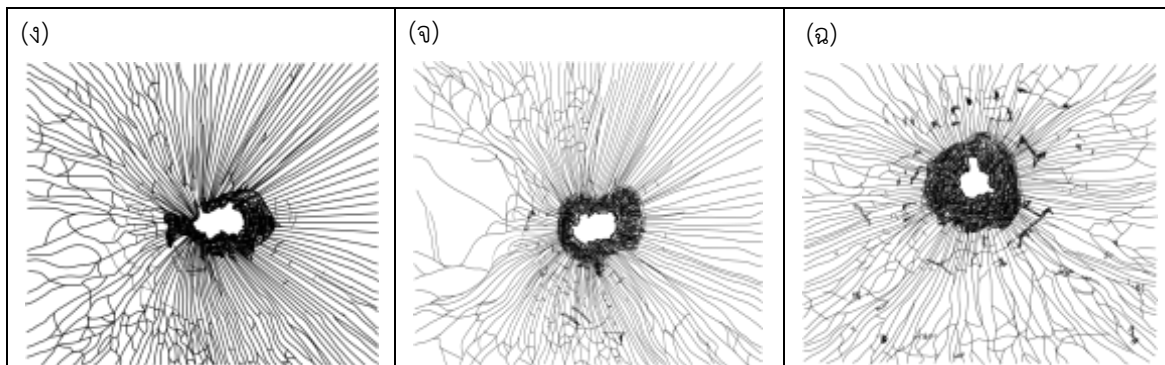
งานวิจัยนี้ยังต้องการศึกษาตัวแปรหรือปัจจัยอีกอย่างที่มีอิทธิพลต่อรอยแตกร้าวของกระจก นั่นคือ ระยะห่างระหว่างปืนและกระจก ดังนั้นจึงทดลองยิงปืนด้วยระยะยิง 3 เมตร เพื่อทำการเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากระยะยิง 1 เมตร โดยใช้กระสุนปืนขนาด 9 มม. ชนิดหัวทองแดงหุ้มตะกั่วเช่นเดียวกัน โดยยิงเข้าปะทะกระจกรถยนต์ด้านหลัง มีลักษณะการยิงในแนวระดับ ด้วยวิธียิงทำมุม 30° 45° และ 90° กับผิวกระจกเช่นกัน ตารางที่ 5 แสดงภาพถ่ายร่องรอยการแตกร้าวของกระจกรถยนต์ด้านหลังที่ได้จากการทดลองที่ระยะยิง 1 เมตร และ 3 เมตร ที่มุมยิงแตกต่างกัน จากนั้นจึงนำภาพที่ได้ไปผ่านกระบวนการปรับภาพด้วยโปรแกรมโฟโต้ชอป เพื่อความสะดวกและชัดเจนในการเปรียบเทียบ โดยภาพที่พร้อมใช้ในการวิเคราะห์ร่องรอยการแตกร้าวของกระจกและนับจำนวนเส้น แสดงได้ดังรูปที่ 3 ซึ่งรูปที่ 3(ก) – (ค) เป็นภาพรอยแตกร้าวของกระจกหลังที่ระยะยิง 1 เมตร และรูปที่ 3(ง) – (ฉ) เป็นภาพรอยแตกร้าวของกระจกหลังที่ระยะยิง 3 เมตร ที่มุมยิง 30° 45° และ 90° ตามลำดับ หากพิจารณาเปรียบเทียบการแตกร้าวของกระจกที่ระยะยิง 1 เมตรและ 3 เมตร โดยรวม พบว่าที่ระยะยิง 3 เมตร จำนวนเส้นที่เกิดขึ้นมีความหนาแน่นน้อยกว่าที่ระยะยิง 1 เมตรอย่างเห็นได้ชัดเจน ส่วนลักษณะรูที่เกิดขึ้นนั้นมีลักษณะปกติ กล่าวคือเป็นรูวงกลมเมื่อวิธียิงอยู่ 90° หรือตั้งฉากกับผิวกระจก และเป็นวงรีเมื่อยิงจากมุมเอียง

ตารางที่ 5 ภาพรอยแตกของกระจกด้านหลังจากระยะยิง 1 เมตรและ 3 เมตร ที่ผ่านกระบวนการปรับภาพด้วยโปรแกรม

ระยะยิง 1 เมตร			ระยะยิง 3 เมตร		
มุมยิง 30°	มุมยิง 45°	มุมยิง 90°	มุมยิง 30°	มุมยิง 45°	มุมยิง 90°
ภาพจริง					
ภาพที่ผ่านกระบวนการปรับภาพ					
ภาพรอยแตกที่ตัดส่วนพื้นหลังออก					

การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนเส้นรอยแตกรูปแบบ radial fracture และรอยแตกรูปแบบ concentric fracture ที่เกิดขึ้นบนกระจกรถยนต์ด้านหลัง ที่ระยะยิง 1 เมตรและ 3 เมตร แสดงได้ดังตารางที่ 6 พบว่า สำหรับระยะยิง 1 เมตร มีรอยแบบ radial fracture จำนวน 261 327 และ 143 เส้น ที่เกิดจากมุมยิง 30° 45° และ 90° ตามลำดับ และมีรอยแบบ concentric fracture จำนวน 1,036 1,337 และ 256 เส้น ที่มุมยิง 30° 45° และ 90° ตามลำดับ สำหรับระยะยิง 3 เมตร มีรอยแบบ radial fracture จำนวน 112 144 และ 153 เส้น ที่เกิดจากมุมยิง 30° 45° และ 90° ตามลำดับ และมีรอยแบบ concentric fracture จำนวน 56 97 และ 119 เส้น ที่มุมยิง 30° 45° และ 90° ตามลำดับ





รูปที่ 3 ภาพรอยแตกของกระจกรถยนต์ด้านหลัง ที่ระยะยิง 1 เมตร ด้วยมุมยิง (ก) 30° (ข) 45° และ (ค) 90° และที่ระยะยิง 3 เมตร ด้วยมุมยิง (ง) 30° (จ) 45° และ (ฉ) 90°

ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากข้อมูลเชิงตัวเลขเหล่านี้ จึงอาจกล่าวได้ว่า การยิงกระสุนเข้ากระจกรถยนต์ด้านหลัง ด้วยระยะยิง 1 เมตรหรือระยะยิงที่มีระยะทางสั้นกว่า จะทำให้เกิดเส้นรอยแตกทั้งสองแบบบนกระจกมีจำนวนมากกว่จำนวนเส้นที่เกิดจากการยิงในระยะ 3 เมตรหรือระยะไกลกว่า หากเปรียบเทียบจำนวนเส้นที่เกิดจากวิถียิงแบบมุมเอียง (30° และ 45°) พบว่ารอยแตกแบบ radial fracture ที่ระยะยิง 1 เมตรมีจำนวนมากกว่ที่ระยะยิง 3 เมตร ประมาณ 2 เท่า และจำนวนเส้นรอยแตกแบบ concentric fracture ที่ระยะยิง 1 เมตร มีจำนวนมากกว่ 10 เท่าของจำนวนเส้นรอยแตกที่ระยะยิง 3 เมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างมุมยิง 30° และ 45° พบว่า การยิงที่มุม 45° ทั้งที่ระยะยิง 1 เมตรและ 3 เมตร จะมีจำนวนเส้นรอยแตกทั้งสองแบบมากกว่าการยิงที่มุม 30° สำหรับการยิงกระจกด้านหลังด้วยมุมตั้งฉากกับผิวกระจกนั้น มีเส้นแบบ radial fracture จำนวนใกล้เคียงกัน และมีเส้นแบบ concentric fracture ที่ระยะยิง 1 เมตร เป็นจำนวนมากกว่ 2 เท่าของที่ระยะยิง 3 เมตร

เมื่อหาค่าเฉลี่ยจำนวนเส้นรอยแตก พบว่า ที่ระยะยิง 1 เมตรมีจำนวนเส้นรอยแตกทั้งแบบ radial fracture ประมาณ 245 เส้น และแบบ concentric fracture ประมาณ 876 เส้น ส่วนที่ระยะยิง 3 เมตร มีจำนวนเส้นรอยแตกแบบ radial fracture และแบบ concentric fracture ประมาณ 136 และ 91 เส้น ตามลำดับ ดังนั้นการยิงในระยะใกล้กว่าจะมีเส้นรอยแตกทั้งสองแบบมากกว่าการยิงในระยะไกล

ตารางที่ 6 จำนวนเส้นรอยแตกแบบ radial fracture และแบบ concentric fracture บนกระจกด้านหลัง

ระยะยิง	มุมยิง	radial fracture		concentric fracture	
		จำนวนเส้น	ค่าเฉลี่ย	จำนวนเส้น	ค่าเฉลี่ย
1 เมตร	30°	261	245	1,036	876
	45°	327		1,337	
	90°	143		256	
3 เมตร	30°	112	136	56	91
	45°	144		97	
	90°	153		119	

อภิปรายผลการวิจัย

การทดลองยิงกระสุนปืน 9 มม. หัวทองแดงหุ้มตะกั่วปะทะกระจกรถยนต์รอบคัน โดยยิงในแนวระดับ ที่ระยะยิง 1 เมตร ด้วยวิถียิงที่ทำมุม 30° 45° และ 90° กับพื้นผิวกระจก สามารถสรุปได้ว่า วิถียิงที่แตกต่างกัน นั้น ทำให้องรอยการแตกร้าวของกระจกมีลักษณะแตกต่างกัน โดยการยิงตั้งฉากหรือมุมยิง 90° ทำให้รูกระสุน เป็นวงกลม และมีจำนวนเส้นรอยร้าวรอบรูกระสุนน้อยกว่าการยิงในมุมเอียง 30° และ 45° รูกระสุนจะมีลักษณะคล้ายวงรี และการยิงด้วยมุม 45° กระจกรถยนต์ด้านข้างและด้านหลังจะมีจำนวน เส้นรอยร้าวมากที่สุด นอกจากนี้ ยังพบว่าจำนวนเส้นรอยแตกที่เกิดบนกระจกรถยนต์ด้านหลังและด้านข้างมี จำนวนใกล้เคียงกันและมีจำนวนมากกว่า 2 เท่าของจำนวนเส้นที่เกิดบนกระจกรถยนต์ด้านหน้า เนื่องจากกระจก ด้านหน้าของรถยนต์เป็นกระจกชนิดลามิเนต ซึ่งมีลักษณะเป็นสองชั้นและกั้นด้วยพอลิเมอร์ ส่วนกระจกด้านหลัง และด้านข้างของรถยนต์เป็นกระจกชนิดเทมเปอร์ ดังนั้นการที่กระสุนปืนปะทะกระจกต่างชนิดกัน จึงทำให้เกิด ลักษณะรอยแตกร้าวของกระจกที่แตกต่างกันนั่นเอง โดยรอยแตกร้าวรอบรูกระสุนของกระจกด้านหน้าซึ่งเป็น กระจกลามิเนตมีการกระจายในบริเวณที่จำกัดกว่า

สำหรับระยะยิงที่แตกต่างกัน ที่ระยะ 1 เมตรและ 3 เมตรนั้น สามารถสรุปได้ว่า หากลูกกระสุนปะทะ กระจกรถยนต์ที่ระยะใกล้กว่า กระจกจะมีจำนวนเส้นรอยร้าวรอบรูกระสุนมากกว่า โดยการยิงที่ระยะยิง 1 เมตร มีจำนวนรอยร้าวแบบ concentric fracture มากกว่า 10 เท่าของจำนวนเส้นที่ได้จากการยิงที่ระยะยิง 3 เมตร ดังนั้นหากพบร่องรอยกระสุนปืน 9 มม. บนกระจกรถยนต์ จึงต้องทราบว่าเป็นกระจกรถยนต์ด้านใด จากนั้นจึง บันทึกภาพเพื่อนำมาวิเคราะห์รูปร่างรูกระสุนและจำนวนเส้นรอยร้าว ซึ่งหากนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลงานวิจัย เบื้องต้นนี้ จะทำให้ทราบลักษณะการยิง ได้แก่ ระยะยิงและมุมยิง นั่นเอง ดังนั้นงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าปัจจัย หรือตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อร่องรอยกระสุนปืนบนกระจกรถยนต์ ได้แก่ ชนิดของกระจก วิถียิง และระยะยิง นั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

1. การนำผลการวิจัยไปใช้นั้น อาจทำได้โดยการรวบรวมข้อมูลรูปแบบร่องรอยการแตกของ กระจกรถยนต์ในรูปแบบของไฟล์ดิจิทัลเพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล และจัดเก็บไว้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่ ช่วยในงานสืบสวนสอบสวนสำหรับกลุ่มงานตรวจอาชญากรรมและเครื่องกระสุน ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน หรืองาน สืบสวนสอบสวนของหน่วยงานต่าง ๆ ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติต่อไป
2. งานวิจัยนี้ได้ชุดข้อมูลที่เกิดจากตัวแปรหรือปัจจัยสำคัญต่อรูปแบบรอยแตกร้าวของกระจกรถยนต์ อันเนื่องมาจากการปะทะของกระสุนปืน ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ หากมีการวิจัยในส่วนของตัวแปรหรือ ปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติม จะยังทำให้ได้ข้อมูลหรือฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กองสารนิเทศ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ. (2557, พฤษภาคม 2). **ข่าวตำรวจ**. 113 หน้า 1–2.

ผู้จัดการ 360° รายสัปดาห์. (2552). **ตีแผ่ซุ่มมือปืน รับใบสั่งฆ่าผู้นำ**. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 4, 2558, จาก
<http://www.manager.co.th/mgrWeekly/ViewNews.aspx?NewsID=9520000053664>.

พัชรพร กรมวังก้อน. (2555). “การศึกษาร่องรอยการปะทะของลูกกระสุนปืนขนาด .35 special ที่ปรากฏบนแผ่นโลหะรถยนต์จากกระยะยิงและวิถีการยิงที่ต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สิทธิชน พิมลศรี. (2553). “การศึกษาร่องรอยการแตกของกระสุนปืนจากกระสุนปืนที่ฝังอยู่ในเนื้อเยื่อ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2557). **คดีอาญาที่สำคัญ**. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 18, 2558, จาก
<http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries13.html>.

อัจฉรา พาเก้าน้อย. (2556). “ความแตกต่างของร่องรอยที่เกิดจากกระสุนรีวอลเวอร์ขนาด .38 สเปเชียล และลูกกระสุนปืนพกอัตโนมัติขนาด 9 มิลลิเมตร เมื่อเข้าปะทะบนแผ่นโลหะ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ภาษาต่างประเทศ

Bertino, A. J. (2012). **Forensic Science: Fundamentals and Investigations**. OH, USA: South-Western, Cengage Learning.

Gardner, R. M., and Bevel, T. (2009). **Practical Crime Scene Analysis and Reconstruction**. FL, USA: CRC Press.

Garrison, D. H. (2003). **Practical shooting Scene Investigation: The Investigation and Reconstruction of Crime Scenes Involving Gunfire**. FL, USA: Universal-Publishers.