

**ความแตกต่างของร่องรอยที่เกิดจากลูกกระสุนปืนอโตเมติกขนาด 9 มิลลิเมตร
แบบ FMJ, JHP และ LRN เมื่อเข้าปะทะบนแผ่นโลหะ**
The Difference of Bullet Marks on Metal Sheets from FMJ, JHP and LRN Bullets

มนต์ทิชา รัตนพันธ์*

สาขานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Monticha Rattanapan*

Forensic Science, Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง ความแตกต่างของร่องรอยที่เกิดจากลูกกระสุนปืนอโตเมติกขนาด 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ, JHP และ LRN เมื่อเข้าปะทะบนแผ่นโลหะในระยะยิงที่แตกต่างกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบ และความแตกต่างของร่องรอยบนแผ่นโลหะประตูลอยนตที่เกิดขึ้นจากการปะทะของลูกกระสุนปืนแบบ FMJ (Full Metal Jacket), JHP (Jacketed Hollow Point) และ LRN (Lead Round Nose) ที่ยิงจาก อาวุธปืนพกอโตเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ระยะยิงต่างกัน โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แผ่นโลหะลอยนตที่ใช้ในการทดลองเป็นแผ่นโลหะตัวถังลอยนตแกงสองตอนแนว ยี่ห้อยเซฟโรเลต ขนาด 30 x 30 x 0.12 เซนติเมตร อาวุธปืนที่ใช้ คืออาวุธปืนพกอโตเมติกขนาด 9 มิลลิเมตร ยี่ห้อย Glock 19 แบ่งระยะยิงออกเป็น 3 ระยะ บันทึกภาพร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะด้วย กล้องดิจิตอล และเก็บข้อมูลความกว้าง ความยาว และความลึกด้วยเครื่องวัดดิจิตอลเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผลการวิจัยพบว่า ขนาดของร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะที่เกิดจากลูกกระสุนปืน แบบ JHP (Jacketed Hollow Point) มีขนาดใหญ่กว่าร่องรอยที่เกิดจากลูกกระสุนปืนแบบ FMJ (Full Metal Jacket) และ LRN (Lead Round Nose) ที่ชนิดลูกกระสุนปืนต่างกันขนาดค่าเฉลี่ย ความกว้างและความยาวของร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ที่ระยะยิงต่างกันขนาดค่าเฉลี่ยความกว้างและความยาวของร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะ ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ร่องรอยการปะทะบนแผ่นโลหะ, FMJ (Full Metal Jacket), JHP (Jacketed Hollow Point), LRN (Lead Round Nose)

* ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author) ความแตกต่างของร่องรอยที่เกิดจากลูกกระสุนปืนอโตเมติกขนาด 9 มิลลิเมตรแบบ FMJ, JHP
e-mail: monticha_beer10@hotmail.com และ LRN เมื่อเข้าปะทะบนแผ่นโลหะ

Abstract

The purpose of this research was to study the pattern and the difference of marks on the metal door car caused by the collision of gunshots using FMJ (Full Metal Jacket), JHP (Jacketed Hollow Point) and LRN (Lead Round Nose), shot from a 9 mm Glock automatic pistol at the different distances. This research methodology was experimental. In this experiment, the metal sheets were from a Chevrolet sedan in two measuring 30 x 30 x 0.12 cm. The gun used in this research was a Glock 19 9 mm semi-automatic pistol. The shooting assessment tested three different distances. The images of bullet marks on the metal sheets were recorded by digital camera. The width, length and depth of bullet marks were measured by the digital vernier caliper and the obtained data were statistically analyzed. The results revealed that the sizes of bullet marks on the metal sheets caused by JHP (Jacketed Hollow Point) were larger than the bullet marks from FMJ (Full Metal Jacket) and LRN (Lead Round Nose). However, the distance of shooting had no effect to the average width and length of bullet marks; the kind of bullet of shot affected the average of width and length of bullet marks (at the significant level of 0.05).

Key words: Bullet Marks on Metal Sheets, FMJ (Full Metal Jacket), JHP (Jacketed Hollow Point), LRN (Lead Round Nose)

บทนำ

การก่ออาชญากรรมด้วยอาวุธปืนนับว่าเป็นการก่ออาชญากรรมที่มีความรุนแรง ทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจ โดยข้อมูลจากเว็บไซต์ Gunpolicy.org ซึ่งเป็นเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยซินี ประเทศออสเตรเลีย มีการรวบรวมข้อมูลทางวิชาการสถิติ และความรุนแรงจากอาวุธปืนของประเทศต่างๆ 178 ประเทศทั่วโลก พบว่า สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีการครอบครองปืน ทั้งปืนถูกกฎหมายและปืนเถื่อนจำนวน 310 ล้านกระบอก ส่วนประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 39 ของโลก ในรายงานระบุว่าผู้ครอบครองปืนทั้งปืนจดทะเบียน และปืนเถื่อนรวม 10 ล้านกระบอก ซึ่งถือว่าสูงสุดในกลุ่มประเทศอาเซียน ลำดับที่สองคือฟิลิปปินส์ 3.9 ล้านกระบอก ส่วนกัมพูชามีจำนวน 6 แสนกระบอก โดยปืนเป็นอาวุธที่นำไปใช้ก่อเหตุจนมีผู้เสียชีวิตมากที่สุด ยกตัวอย่างเช่นสหรัฐอเมริกาที่มีผู้ครอบครองปืนมากที่สุด พบว่ามีสัดส่วนผู้เสียชีวิตด้วยอาวุธปืนมากที่สุดคือ 10.54 คน ต่อประชากร 100,000 ราย ขณะที่ไทยมีอัตราผู้เสียชีวิตประมาณ 4.12 คน ต่อประชากร 100,000 ราย และเมื่อเปรียบเทียบกับเวียดนาม ประเทศในกลุ่มอาเซียน มีผู้เสียชีวิต

เพียง 0.18 คน ต่อประชากร 100,000 ราย เท่านั้น (Krobkruakao, 2016) ทั้งนี้จากข้อมูลของกระทรวงมหาดไทยเกี่ยวกับจำนวนการครอบครองอาวุธปืนของคนไทยยิ่งทำให้ตกใจมากขึ้น เมื่อข้อมูลระบุว่า ในปีพ.ศ. 2555 มีตัวเลขของผู้ที่ขึ้นทะเบียนอาวุธปืนถูกต้องตามกฎหมายในประเทศไทยรวมทั้งสิ้นมีจำนวนสูงถึง 6,221,180 กระบอก โดยแบ่งเป็น อาวุธปืนสั้น 3,744,877 กระบอก และอาวุธปืนยาวจำนวน 2,476,303 กระบอก หรือโดยประมาณเฉลี่ยทุกๆ 10 คน จะพบคนไทยมีปืน 1 คน ทั้งนี้ยังไม่นับรวมถึงปืนที่ไม่ได้ขออนุญาตถูกต้องตามกฎหมายคาดว่าจะมีไม่ต่ำกว่า 500,000 กระบอก (TCIJ, 2016) การตรวจพิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์ด้านอาวุธปืนนั้นจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับความผิดในสังคม เพื่อให้สังคมเกิดความสงบเรียบร้อย ปัญหาอาชญากรรมถือเป็นภัยใกล้ตัว และเป็นปัญหาสังคมที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน หลายปีที่ผ่านมาสถิติการเกิดอาชญากรรมในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และคดีอาชญากรรมที่มีความรุนแรง ส่วนใหญ่มักมีความเกี่ยวข้องกับการนำอาวุธปืนมาใช้ในการก่อเหตุ อาวุธปืนที่ใช้มีความแตกต่างกันได้หลากหลายทั้งชนิด และขนาด ทั้งที่มีไว้ครอบครองอย่างถูกกฎหมายและผิดกฎหมาย เนื่องจากปัจจุบันการครอบครองอาวุธปืนเป็นสิ่งที่สามารถทำได้โดยง่าย อาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้จำนวนในการก่ออาชญากรรมในสังคมเพิ่มจำนวนมากขึ้น

ปัจจุบัน อาชญากรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำอาวุธปืนใช้ในการก่อเหตุเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการประทุษร้าย โดยการยิงเข้าใส่รถยนต์ ซึ่งอาวุธปืนที่คนร้ายใช้ในการก่อเหตุส่วนใหญ่พบว่าเป็นอาวุธปืนออตเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร และอาวุธปืนรีวอลเวอร์ ขนาด .38 สเปเชียล เพราะเป็นอาวุธปืนชนิดที่อนุญาตมีไว้ในครอบครองได้ และเป็นชนิดที่มีการขออนุญาตมากที่สุด อีกทั้งยังเป็นชนิดที่ใช้กระสุนปืนขนาดใกล้เคียงกันมาก เมื่อลูกกระสุนปืนปะทะกับพื้นผิวของวัตถุลักษณะ หรือรูปแบบของร่องรอยที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันออกไป ซึ่งนอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิดของอาวุธปืน และกระสุนปืนแล้วยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ทำให้เกิดร่องรอยที่แตกต่างกัน เช่น ความเร็ว น้ำหนักของลูกกระสุนปืน ลักษณะภายในลำกล้องปืน เป็นต้น ซึ่งลักษณะหรือรูปแบบของร่องรอยที่แตกต่างกันนั้นอาจจะทำให้สามารถเชื่อมโยงไปยังอาวุธปืนที่ผู้ทำความผิดใช้ในการก่อเหตุได้ อย่างไรก็ตามการตรวจสอบร่องรอยที่ปรากฏในสถานที่เกิดเหตุ ต้องปฏิบัติตามหลักวิชาการทางนิติวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผลการตรวจสอบต้องนำไปใช้เป็นหลักฐานประกอบการพิจารณาในชั้นศาล ซึ่งจำเป็นต้องมีความถูกต้องสูง และสามารถตรวจสอบได้

นิติวิทยาศาสตร์ (Forensic Science) เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่ต้องใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อยืนยันการกระทำผิดของบุคคล โดยการนำวัตถุพยานที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุ หรือจากตัวผู้ต้องสงสัยมาทำการตรวจพิสูจน์ เพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่ของรัฐมีแนวทางในการสืบสวนสอบสวนทำให้สามารถดำเนินการจับกุมตัวผู้กระทำความผิด และลงโทษผู้กระทำความผิดได้ไม่ผิดตัว อันก่อให้เกิดความเป็นธรรมและความน่าเชื่อถือของกระบวนการยุติธรรมในสังคม (Chinaworn, 2004)

จากปัญหาและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความแตกต่างของร่องรอยที่เกิดจาก ลูกกระสุนปืนอโตะเมติกขนาด 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ, JHP และ LRN เมื่อเข้าปะทะบนแผ่นโลหะ ซึ่งเป็นชนิดและขนาดของกระสุนปืนที่นำมาใช้ก่ออาชญากรรมสูง และเพื่อจะนำผลการทดลองไปใช้เป็นข้อมูลประกอบเพิ่มเติมในการยืนยันชนิด ขนาดของลูกกระสุนและอาวุธปืนในสถานที่เกิดเหตุ และช่วยให้การตรวจพิสูจน์หลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์มีความรวดเร็วให้ผลถูกต้องน่าเชื่อถือ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาร่องรอยที่เกิดจากการปะทะกันระหว่างแผ่นโลหะกับลูกกระสุนปืน โดยใช้ลูกกระสุนปืนต่างชนิดกันที่ใช้ในการก่อเหตุกับรถยนต์
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างกันของร่องรอยที่เกิดจากการปะทะกันระหว่างแผ่นโลหะกับลูกกระสุนปืน โดยใช้ลูกกระสุนปืนต่างชนิดกัน ที่ระยะยิงต่างกัน

วิธีการวิจัย

1. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แผ่นโลหะประตูดรถยนต์บริเวณด้านข้างของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (เก๋งสองตอนแวน) ยี่ห้อเซฟโรเลต ไม่รวมส่วนประกอบภายในอื่นๆ ตัดให้มีขนาด 30x30 เซนติเมตร มีความหนาเฉลี่ย 0.12 เซนติเมตร
2. อาวุธปืนที่ใช้คือ อาวุธปืนพกอโตะเมติกขนาด 9 มิลลิเมตร ยี่ห้อ Glock 19
3. กระสุนปืนที่ใช้คือ ลูกกระสุนปืนอโตะเมติกขนาด 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ (Full Metal Jacket) ยี่ห้อ Bullet Master ลูกกระสุนปืนอโตะเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร แบบ JHP (Jacketed Hollow Point) ยี่ห้อ Royal Ammunition และลูกกระสุนปืนอโตะเมติกขนาด 9 มิลลิเมตร แบบ LRN (Lead Round Nose) ยี่ห้อ Billet Master
4. สถานที่ทำการทดลองคือ สนามยิงปืนภูมิไพริน ถนนรังสิตเลคแลนด์ ตำบลคลองสี่ อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

2. วิธีการวิจัย

ทำการออกแบบการทดลอง โดยในการทดลองจะทำการยิงที่สยามยิงปืนภูมิไพริน ซึ่งในการทดลองจะไม่คิดผลกระทบจากแรงต้านของอากาศ (ปัจจัยที่มีผลต่อการยิงของลูกกระสุนปืน) ในขณะที่ทำการทดลองยิงลูกกระสุนปืนไปยังแผ่นโลหะ จากนั้นจะทำการยึดแผ่นโลหะด้วยขาตั้งหนีบไม่ให้เกิดการเคลื่อนที่ วางตลับเมตรวัดระยะยิงตามที่กำหนด แล้วใช้แถบกาวยึดติดแนวลวดตรงเพื่อกำหนดเส้นแนวทิศทางการยิง และกำหนดจุดระยะยิง คือ ระยะ 1 เมตร ระยะ 2 เมตร และระยะ 3 เมตร จากนั้นทำการยิงแผ่นโลหะ ด้วยอาวุธปืนพกอโตะเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร ด้วยกระสุนปืนอโตะเมติก ขนาด

9 มิลลิเมตร แบบ FMJ (Full Metal Jacket) ลูกกระสุนปืนอโตะเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร แบบ JHP (Jacketed Hollow Point) และลูกกระสุนปืนอโตะเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร แบบ LRN (Lead Round Nose) ที่ระยะ 1 เมตร 2 เมตร และ 3 เมตร ตามลำดับ จำนวนนัดที่ทำการยิง 1 นัด โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การบันทึกภาพ และร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะ จะทำการบันทึกด้วยกล้องดิจิทัล และวัดความกว้าง ความยาว ความลึก ของร่องรอยรูทางเข้าลูกกระสุนปืน ที่ปรากฏบนแผ่นโลหะด้วยเครื่องวัดเวอร์เนียร์แคลิเปอร์ แบบดิจิทัล แล้วทำการบันทึกค่าที่ได้ในลักษณะของตัวเลขที่มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

4. วิธีการวิเคราะห์ผลการวิจัย

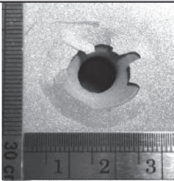
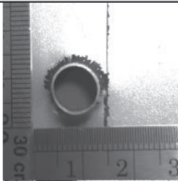
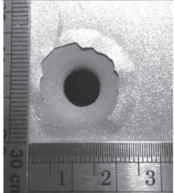
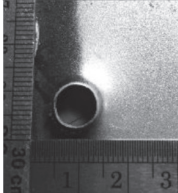
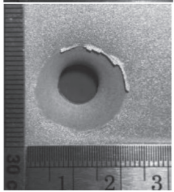
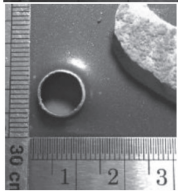
การวิเคราะห์ผลการทดลอง จะนำค่าความกว้าง ความยาว ความลึก และพื้นที่ของรอยกะเทาะของสีที่วัดได้ นำไปวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติเบื้องต้นโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และวิเคราะห์ว่า ระยะยิงและชนิดของลูกกระสุนปืนมีผลต่อความกว้าง ความยาว ความลึกของรูทางเข้าของลูกกระสุนปืน และพื้นที่ของรอยกะเทาะของสีที่ปรากฏบนแผ่นโลหะ หลังจากยิงด้วยอาวุธปืนพกอโตะเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตรโดยใช้กระสุนปืนอโตะเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตรแบบ FMJ, JHP และ LRN ที่ระยะ 1 เมตร 2 เมตร และ 3 เมตรตามลำดับ โดยใช้ตัวทดสอบสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป ซึ่งจะเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรแต่ละตัวที่มีผลต่อร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะภายหลังจากการยิงคือ

4.1 ชนิดของลูกกระสุนปืน 3 แบบคือลูกกระสุนปืนอโตะเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ (Full Metal Jacket) ลูกกระสุนปืนอโตะเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร แบบ JHP (Jacketed Hollow Point) และลูกกระสุนปืนอโตะเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร แบบ LRN (Lead Round Nose)

4.2 ระยะยิง 3 ระยะคือ 1 เมตร 2 เมตร และ 3 เมตร

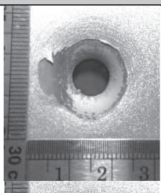
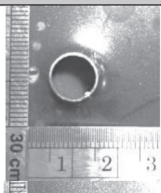
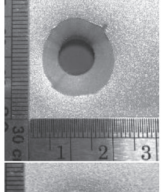
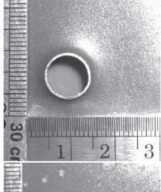
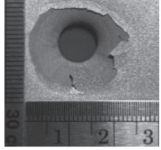
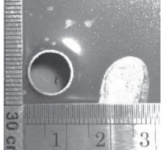
ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาร่องรอยรูทางเข้า และรูทางออกที่ปรากฏบนแผ่นโลหะจากปืนพกอโตะเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร จากลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ (Full Metal Jacket) ลักษณะของร่องรอยรูทางเข้า และรูทางออกของลูกกระสุนปืนที่ปรากฏบนแผ่นโลหะพบว่าลักษณะเป็นรอยรูทะลุ รูทรงค่อนข้างกลม ขอบเรียบ รูทางออกพบการยืดออกของแผ่นโลหะพับไปทางด้านหลัง และพบการฉีกขาดของแผ่นโลหะหลุดไปพร้อมกับลูกกระสุนปืน เนื่องจากลูกกระสุนมีความเร็ว และมียังมีลักษณะตรงลูกกระสุนปืนใช้เวลาในการสัมผัสกับแผ่นโลหะน้อย ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างคล้ายกันทั้ง 3 ระยะยิง ที่ระยะ 1 เมตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8.88 มิลลิเมตร ระยะ 2 เมตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8.92 มิลลิเมตร และระยะ 3 เมตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8.80 มิลลิเมตร

	รูทางเข้าลูกกระสุนปืน	รูทางออกลูกกระสุนปืน	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูทางเข้าของ ลูกกระสุนปืน (มิลลิเมตร)
ระยะ 1 เมตร			8.88
ระยะ 2 เมตร			8.92
ระยะ 3 เมตร			8.80

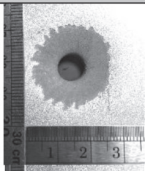
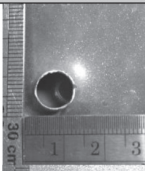
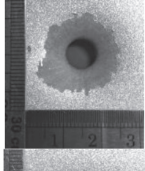
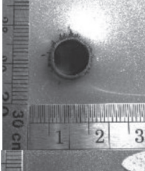
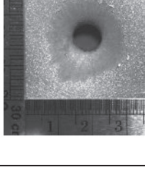
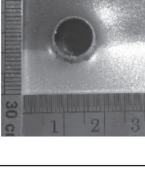
ภาพที่ 1 รูปแบบลักษณะเฉพาะของร่องรอยที่เกิดจากการปะทะระหว่างลูกกระสุนปืนกับแผ่นโลหะที่เกิดจากลูกกระสุนปืนเฉพาะชนิด FMJ (Full Metal Jacket)

2. ผลการศึกษาร่องรอยรูทางเข้า และรูทางออกที่ปรากฏบนแผ่นโลหะที่จากปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร ยิงจากลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ JHP (Jacketed Hollow Point) ลักษณะของร่องรอยรูทางเข้า และรูทางออกของลูกกระสุนปืนที่ปรากฏบนแผ่นโลหะ พบลักษณะเป็นรอยรูทะลุ รูทรงค่อนข้างกลม ขอบเรียบ รูทางออกพบการยืดออกของแผ่นโลหะพับไปทางด้านหลัง และพบการฉีกขาดของแผ่นโลหะหลุดไปพร้อมกับลูกกระสุนปืน ที่ระยะ 1 เมตรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10.04 มิลลิเมตร ระยะ 2 เมตรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 9.69 มิลลิเมตร และระยะ 3 เมตรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 9.60 มิลลิเมตร

	รูทางเข้าลูกกระสุนปืน	รูทางออกลูกกระสุนปืน	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูทางเข้า ของลูกกระสุนปืน (มิลลิเมตร)
ระยะ 1 เมตร			10.04
ระยะ 2 เมตร			9.69
ระยะ 3 เมตร			9.60

ภาพที่ 2 รูปแบบลักษณะเฉพาะของร่องรอยที่เกิดจากการปะทะระหว่างลูกกระสุนปืนกับแผ่นโลหะที่เกิดจากลูกกระสุนปืนเฉพาะชนิดแบบ JHP (Jacketed Hollow Point)

3. ผลการศึกษาร่องรอยรูทางเข้า และรูทางออกที่ปรากฏบนแผ่นโลหะจากปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ยิงจากลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ LRN (Lead Round Nose) ลักษณะของร่องรอยรูทางเข้า และรูทางออกของลูกกระสุนปืนที่ปรากฏบนแผ่นโลหะ พบลักษณะเป็นรอยรูทะลุ รูทรงค่อนข้างกลม ขอบเรียบ รูทางออกพบการฉีกขาดของแผ่นโลหะ มีการยืดตัวของแผ่นโลหะออกไปทางด้านหลัง และมีพื้นที่ของการยืดตัวของโลหะมากกว่าลูกกระสุนแบบ FMJ (Full Metal Jacket) และ JHP (Jacketed Hollow Point) ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างคล้ายกันทั้ง 3 ระยะยิง ที่ระยะ 1 เมตรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8.81 มิลลิเมตร ระยะ 2 เมตรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8.83 มิลลิเมตร และระยะ 3 เมตรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8.94 มิลลิเมตร

	รูทางเข้าลูกกระสุนปืน	รูทางออกลูกกระสุนปืน	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูทางเข้า ของลูกกระสุนปืน (มิลลิเมตร)
ระยะ 1 เมตร			8.81
ระยะ 2 เมตร			9.06
ระยะ 3 เมตร			8.90

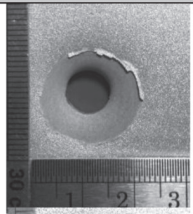
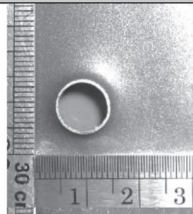
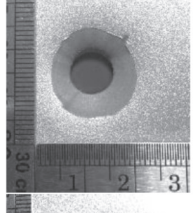
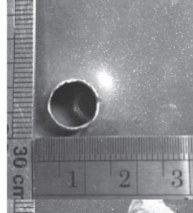
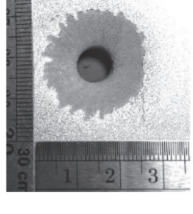
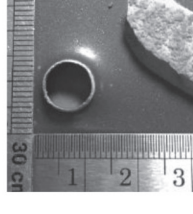
ภาพที่ 3 รูปแบบลักษณะเฉพาะของร่องรอยที่เกิดจากการปะทะระหว่างลูกกระสุนปืนกับแผ่นโลหะที่เกิดจากลูกกระสุนปืนเฉพาะชนิดแบบ LRN (Lead Round Nose)

4. ผลการศึกษาความแตกต่างกันของร่องรอยบนแผ่นโลหะที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ, JHP และ LRN ที่ยิงจากอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร เมื่อนำร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะหลังการยิงที่ระยะ 1 เมตร 2 เมตร และ 3 เมตร มาทำการวัดความกว้าง ความยาว และความลึกโดยใช้เครื่องวัดเวอร์เนียร์แคลิเปอร์ แบบดิจิตอลพบว่าร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ (Full Metal Jacket), และ LRN (Lead Round Nose) ภายหลังการยิงด้วยอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร มีขนาดความกว้างและความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกับขนาดของลูกกระสุนปืนที่ใช้ยิง ทั้ง 3 ระยะ ซึ่งมีขนาดความกว้างเฉลี่ยอยู่ในช่วง 8.80 – 9.06 มิลลิเมตร และมีขนาดความยาวเฉลี่ยอยู่ในช่วง 8.81 – 9.41 มิลลิเมตร แต่ร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะ ที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตรแบบ JHP (Jacketed Hollow Point) ทั้ง 3 ระยะมีขนาดความกว้างเฉลี่ยอยู่ในช่วง 9.60 – 10.04 มิลลิเมตร และมีขนาดความยาวเฉลี่ยอยู่ในช่วง 9.45 – 9.61 มิลลิเมตร ซึ่งมีขนาดที่ใหญ่กว่าขนาดของลูกกระสุนที่ใช้ยิง และมีขนาดที่ใหญ่กว่า ร่องรอยที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตรแบบ FMJ (Full Metal Jacket), และ LRN (Lead Round Nose) จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยความกว้าง และค่าเฉลี่ยความยาวของร่องรอยรูทางเข้าบนแผ่นโลหะ

ที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ JHP (Jacketed Hollow Point) จะมีค่าเฉลี่ยความกว้าง และค่าเฉลี่ยความยาวมากกว่าแบบ FMJ (Full Metal Jacket), และ LRN (Lead Round Nose) ที่ยิงจากอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร เนื่องจากคุณสมบัติของลูกกระสุนปืนแบบ JHP (Jacketed Hollow Point) เมื่อเข้าปะทะกับแผ่นโลหะลูกกระสุนปืนจะเกิดการระเบิด และบริเวณส่วนหัวจะบานออก ทำให้หน้าตัดกระสุนใหญ่ขึ้นส่งผลให้เกิดร่องรอยที่ใหญ่กว่า (Infantry, 2016) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกันทั้ง 3 ระยะยิง และค่าเฉลี่ยความลึกของร่องรอยทางออกบนแผ่นโลหะที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ LRN (Lead Round Nose) จะมีค่าเฉลี่ยความลึกมากกว่าแบบ FMJ (Full Metal Jacket) และ JHP (Jacketed Hollow Point) ที่ยิงจากอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร เนื่องจากลูกกระสุนปืนที่ใช้ในการวิจัยแบบ LRN (Lead Round Nose) มีความเร็วต่ำ โดยมีความเร็วต้น 970 – 1000 ฟุต/วินาที (Bulletmaster, 2016) ส่วนลูกกระสุนปืนแบบ FMJ (Full Metal Jacket) มีความเร็วต้น 1120 - 1150 ฟุต/วินาที (Bulletmaster, 2016) และ JHP (Jacketed Hollow Point) มีความเร็วต้น 1120 - 1150 ฟุต/วินาที (Royal Ammunition, 2016) ดังนั้นลูกกระสุนปืนแบบ LRN (Lead Round Nose) จะใช้เวลาในการสัมผัสแผ่นโลหะนานกว่าเมื่อเข้าปะทะจึงทำให้เกิดการยึดตัวของแผ่นโลหะมากกว่าที่บริเวณรูทางออก ซึ่งมีลักษณะคล้ายกันทั้ง 3 ระยะยิง

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้าง ความยาว และความลึก ของร่องรอยบนแผ่นโลหะที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ (Full Metal Jacket), JHP (Jacketed Hollow Point) และ LRN (Lead Round Nose) ที่ยิงจากอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร

ระยะ	ความกว้าง						ความยาว						ความลึก					
	FMJ		JHP		LRN		FMJ		JHP		LRN		FMJ		JHP		LRN	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
1 เมตร	8.88	0.01	10.04	0.46	8.81	0.05	9.41	0.13	9.61	0.14	8.81	0.30	6.04	0.06	5.61	0.52	8.95	0.16
2 เมตร	8.92	0.07	9.69	0.26	9.06	0.30	8.85	0.03	9.50	0.28	8.83	0.12	5.35	0.29	5.33	0.78	9.27	0.32
3 เมตร	8.80	0.06	9.60	0.34	8.90	0.08	8.96	0.12	9.45	0.20	8.94	0.05	5.33	0.09	5.09	0.13	8.07	0.10

ชนิดลูกกระสุนปืน	รูทางเข้า	รูทางออก	รูปแบบของรูทางเข้า
FMJ			ร่องรอยที่เกิดจากการปะทะระหว่างลูกกระสุนปืนกับแผ่นโลหะทั้ง 3 แบบมีลักษณะเป็นรอยรูทะลุรูปแบบทรงค่อนข้างกลม รูทางออกมีการฉีกขาดของแผ่นโลหะหลุดไปตามลูกกระสุนปืน
JHP			
LRN			

ภาพที่ 5 รูปแบบลักษณะเฉพาะของร่องรอยที่เกิดจากการปะทะระหว่างลูกกระสุนปืนกับแผ่นโลหะที่เกิดจากลูกกระสุนปืนเฉพาะชนิด

เมื่อนำร่องรอยที่ปรากฏจากรอยปะทะบนแผ่นโลหะภายหลังการยิงด้วยอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร ด้วยลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ (Full Metal Jacket), JHP (Jacketed Hollow Point) และ LRN (Lead Round Nose) ที่ระยะ 1 เมตร 2 เมตร และ 3 เมตร มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (Two way ANOVA) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลตัวแปรต้นแต่ละตัวแปรตรวจสอบปฏิสัมพันธ์ทางสถิติ กับตัวแปรตาม ที่ศึกษาผลการวิเคราะห์พบว่า

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบชนิดลูกกระสุนปืน, ระยะยิง, ชนิดลูกกระสุนปืนและระยะยิงมีผลต่อค่าเฉลี่ยความกว้างของร่องรอยการปะทะแผ่นโลหะที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ, JHP และ LRN ที่ยิงจากอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.120 ^a	8	.640	11.431	.000
Intercept	2280.407	1	2280.407	40730.975	.000
Type	4.675	2	2.338	41.753	.000*
Distance	.109	2	.054	.972	.397
Type * Distance	.336	4	.084	1.500	.244
Error	1.008	18	.056		
Total	2286.534	27			
Corrected Total	6.128	26			

a. R Squared = .836 (Adjusted R Squared = .762)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบชนิดลูกกระสุนปืน ระยะยิง ชนิดลูกกระสุนปืนและระยะยิงมีผลต่อค่าเฉลี่ยความยาวของร่องรอยการปะทะแผ่นโลหะที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ, JHP และ LRN ที่ยิงจากอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.221 ^a	8	.278	9.362	
Intercept	2239.876	1	2239.876	75532.078	.000
Type	1.973	2	.986	33.264	.000*
Distance	.075	2	.037	1.257	.308
Type * Distance	.174	4	.043	1.463	.255
Error	.534	18	.030		
Total	2242.631	27			
Corrected Total	2.755	26			

a. R Squared = .806 (Adjusted R Squared = .720)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบชนิดลูกกระสุนปืน, ระยะยิง, ชนิดลูกกระสุนปืนและระยะยิงมีผลต่อค่าเฉลี่ยความลึกของร่องรอยการปะทะแผ่นโลหะที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ, JHP และ LRN ที่ยิงจากอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	69.354 ^a	8	8.669	69.289	.000
Intercept	1161.776	1	1161.776	9285.610	.000
Type	65.630	2	32.815	262.276	.000*
Distance	2.348	2	1.174	9.384	.002*
Type * Distance	1.376	4	.344	2.749	.060
Error	2.252	18	.125		
Total	1233.382	27			
Corrected Total	71.606	26			

a. R Squared = .969 (Adjusted R Squared = .955)

1. ชนิดลูกกระสุนปืนทั้ง 3 ชนิดมีผลต่อค่าเฉลี่ยความกว้าง ความยาว และความลึกของร่องรอยกระสุนปืนที่ปะทะแผ่นโลหะ พบว่า มีค่า Sig เท่ากับ .000, .000 และ .000 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่า .05 หมายความว่า ชนิดของลูกกระสุนปืนที่ต่างกัน มีผลต่อค่าเฉลี่ยความกว้าง ความยาว และความลึกของร่องรอยการปะทะแผ่นโลหะ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ระยะยิงทั้ง 3 ระยะ มีผลต่อค่าเฉลี่ยความกว้างและความยาวของร่องรอยลูกกระสุนปืนที่ปะทะแผ่นโลหะพบว่ามีค่า Sig เท่ากับ .397 และ .308 ซึ่งมากกว่า .05 หมายความว่า ระยะยิงที่ต่างกัน มีผลต่อค่าเฉลี่ยความกว้างและความยาวของร่องรอยการปะทะแผ่นโลหะ ไม่แตกต่างกัน แต่ค่าเฉลี่ยความลึกของร่องรอยกระสุนปืนที่ปะทะแผ่นโลหะ พบว่า มีค่า Sig เท่ากับ .002 ซึ่งน้อยกว่า .05 หมายความว่า ระยะยิงที่ต่างกัน มีผลต่อค่าเฉลี่ยความลึกของร่องรอยการปะทะแผ่นโลหะ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ชนิดลูกกระสุนปืนและระยะยิงมีผลต่อค่าเฉลี่ยความกว้าง ความยาว และความลึกของร่องรอยกระสุนปืนที่ปะทะแผ่นโลหะ พบว่า มีค่า Sig เท่ากับ .244, .255 และ .060 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า .05 หมายความว่า ชนิดของลูกกระสุนปืนและระยะยิงที่ต่างกัน มีผลต่อค่าเฉลี่ยความกว้าง ความยาว และความลึกของร่องรอยการปะทะแผ่นโลหะ ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพื้นที่รอยกะเทาะของสีของร่องรอยบนแผ่นโลหะ ที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ, JHP และ LRN ที่ยิงจาก อาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตร

ระยะ	พื้นที่รอยกะเทาะของสี					
	FMJ		JHP		LRN	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
1 เมตร	271.15	72.48	328.52	23.08	635.98	115.05
2 เมตร	202.46	69.91	302.81	31.11	496.64	39.48
3 เมตร	327.28	81.30	399.96	64.24	695.25	197.98

เมื่อตรวจสอบลักษณะการกะเทาะของสีที่เกิดขึ้นบริเวณรอบรูทางเข้าของลูกกระสุนปืน ซึ่งพบว่า มีลักษณะเป็นวงรอบรูทางเข้าของลูกกระสุนปืน เมื่อนำมาวัดความกว้าง และความยาวแล้วหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาคำนวณหาพื้นที่ของรอยกะเทาะของสีโดยใช้สูตรการหาพื้นที่วงรี จะเห็นว่าร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะที่เกิดจากการปะทะของลูกกระสุนปืน 9 มิลลิเมตร แบบ FMJ (Full Metal Jacket) และ JHP (Jacketed Hollow Point) ภายหลังจากยิงด้วยอาวุธปืนพกอัตโนมัติ ขนาด 9 มิลลิเมตรและที่ระยะยิง 1 เมตร 2 เมตร และ 3 เมตร เกิดพื้นที่รอยกะเทาะของสีอยู่ในช่วง 202.46 – 399.96 ตารางมิลลิเมตร และเมื่อลูกกระสุนปืนแบบ LRN (Lead Round Nose) วิ่งเข้าปะทะกับแผ่นโลหะที่ระยะยิง 1 เมตร 2 เมตร และ 3 เมตร เกิดพื้นที่รอยกะเทาะของสีอยู่ในช่วง 496.64 – 695.25 ตารางมิลลิเมตร เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่รอยกะเทาะของสีที่เกิดจากลูกกระสุนปืนทั้ง 3 ชนิดจะเห็นว่าพื้นที่แตกต่างกันคือ พื้นที่รอยกะเทาะของสีที่เกิดจากลูกกระสุนปืน แบบ LRN (Lead Round Nose) มีค่ามากกว่า พื้นที่รอยกะเทาะของสีที่เกิดจากลูกกระสุนปืนแบบ FMJ (Full Metal Jacket) และ JHP (Jacketed Hollow Point) แต่พื้นที่รอยกะเทาะของสีที่เกิดจากลูกกระสุนปืนแบบ FMJ (Full Metal Jacket) และ JHP (Jacketed Hollow Point) จะเห็นว่าพื้นที่ใกล้เคียงกัน

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยนี้ จะเห็นได้ว่าลักษณะร่องรอยปะทะกับแผ่นโลหะที่ปรากฏ ที่เกิดจากการยิงด้วยลูกกระสุนปืนแบบ FMJ (Full Metal Jacket) และ LRN (Lead Round Nose) ที่ระยะยิงต่างกันพบว่า ลักษณะค่าเฉลี่ยความกว้างและค่าเฉลี่ยความยาวของร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะ มีลักษณะรูปแบบทรงค่อนข้างกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใกล้เคียงกับขนาดของลูกกระสุนปืนที่ใช้ยิง และไม่แตกต่างทุกระยะยิง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Kromwunggon (2012) และ Pakaonoi (2013) ที่กล่าวว่า ลักษณะรูทางเข้าของลูกกระสุนปืนที่ยิงในมุม 90 องศา จะมีลักษณะเป็นรูปกลม มีขนาดความกว้างใกล้เคียง

กับขนาดของกระสุนปืนที่ใช้แต่ลักษณะค่าเฉลี่ยความกว้างและค่าเฉลี่ยความยาวของร่องรอยปะทะกับแผ่นโลหะที่ปรากฏที่เกิดจากการยิงด้วยลูกกระสุนปืนแบบ JHP (Jacketed Hollow Point) ลักษณะค่าเฉลี่ยความกว้างและค่าเฉลี่ยความยาวของร่องรอยที่ปรากฏบนแผ่นโลหะมีลักษณะรูปแบบค่อนข้างกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าขนาดของลูกกระสุนปืนที่ใช้ยิง และไม่แตกต่างทุกระยะยิง

พื้นที่ร่องรอยกะเทาะของสี บริเวณรูทางเข้าที่เกิดจากลูกกระสุนปืนแบบ LRN (Lead Round Nose) มีค่ามากกว่าพื้นที่ร่องรอยกะเทาะของสีที่เกิดจากลูกกระสุนปืนแบบ FMJ (Full Metal Jacket) และ JHP (Jacketed Hollow Point) แต่พื้นที่ร่องรอยกะเทาะของสีที่เกิดจากลูกกระสุนปืนแบบ FMJ (Full Metal Jacket) และ JHP (Jacketed Hollow Point) จะเห็นว่ามีพื้นที่ใกล้เคียงกัน

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบของร่องรอยบนแผ่นโลหะประตูด้านข้างรถยนต์ที่ยิงจากอาวุธปืนพกอัตโนมัติขนาด 9 มิลลิเมตรยิงด้วยลูกกระสุนปืนแบบ FMJ (Full Metal Jacket) ยี่ห้อ Bullet master, JHP (Jacketed Hollow Point) ยี่ห้อ Royal และ LRN (Lead Round Nose) ยี่ห้อ Bullet master ที่ระยะ 1 เมตร 2 เมตร และ 3 เมตร ดังนั้นถ้ามีการศึกษาในครั้งต่อไปควรที่จะศึกษาในชนิดของอาวุธปืน ชนิดลูกกระสุนปืน ระยะยิงและองศายิง รวมถึงยี่ห้อของลูกกระสุนปืนชนิดอื่นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้น
2. เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบของร่องรอยบนแผ่นโลหะประตูด้านข้างรถยนต์ควรศึกษารูปแบบของร่องรอยที่เกิดจากการปะทะ กับส่วนอื่นๆ ของรถยนต์เพิ่มขึ้น
3. หากมีการศึกษาต่อควรจะทำการศึกษาร่องรอย สันเกลียวของอาวุธปืน เพื่อเก็บไว้เป็นฐานข้อมูล ในการเปรียบเทียบกับรอยประทับของร่องเกลียว สันเกลียวที่ตรวจพบจากวัตถุพยาน

References

- Bulletmaster. (2016). 9 mm. *Para cartridges full metal jacket 115 gr*. Retrieved March 12, 2016, from <http://www.bulletmaster.co.th>.
- Bulletmaster. (2016). 9 mm. *Para lead round nose 135 gr*. Retrieved March 12, 2016, from <http://www.bulletmaster.co.th>.
- Chinnaworn, W. (2004). *Gunshot residue*, A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree master of science department of chemistry graduate school. Silpakorn University.

- Infantry. (2016). *Bullet various types*. Retrieved March 12, 2016, from http://www.infantry.geozigzag.com/pdf/l_am_infantry129.pdf
- Krobkruakao. (2016). *Thailand's possession of weapons in the region*. Retrieved March 12, 2016, from <http://www.krobkruakao.com>.
- Kromwunggon, P. (2012). *Study of bullet marks on metal sheets from .38 special (SJHP) fired at different distances and angles*. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree master of science in forensic science, Graduate school. Khon Kaen University.
- Pakaonoi. A. (2013). *The difference of bullet at metal sheets of .38 special revolver (LRN) and 9 mm. luger automatic (LRN)*. Master of Science thesis in forensic science, Graduate school. Khon Kaen University.
- Royal Ammunition. (2016). *9mm JHP 124gr*. Retrieved March 12, 2016, from <http://royalammunition.com/product-9mm.asp>.
- TCIJ. (2016). *Thailand's people has a gun with a simple pay and registered more than 6 million*. Retrieved March 12, 2016, from <http://tcijthai.com/tcijthainews/view.php?ids=5061>

Translated Thai References

- ครอบครัวข่าว. (2559). *คนไทยครอบครองอาวุธมากที่สุดอาเซียน*. สืบค้น 12 มีนาคม 2559, จาก <http://www.krobkruakao.com>.
- ทำความเข้าใจให้ปรากฏ (TCIJ). (2559). *เผยคนไทยขอมียืนง่ายแค่จ่ายใต้โต๊ะ มท. ชี้ขึ้นทะเบียนแล้วกว่า 6 ล้านกระบอก*. สืบค้น 12 มีนาคม 2559, จาก <http://tcijthai.com/tcijthainews/view.php?ids=5061>.
- พัชรภรณ์ กรมวังก้อน. (2555). *การศึกษาร่องรอยการปะทะของลูกกระสุนปืนขนาด .38 SPECIAL (SJHP) ที่ปรากฏบนแผ่นโลหะรถยนต์ จากระยะยิงและวิถีกระสุนต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิวัฒน์ ชินวร. (2547). *การวิเคราะห์เขม่าปืนด้วยเทคนิค SEM/EDX*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเคมีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อัจฉราพร พาเก่าน้อย (2556). ความแตกต่างของร่องรอยที่เกิดจากลูกกระสุนปืนรีวอลเวอร์ ขนาด.38 สเปเชียล (LRN) และลูกกระสุนปืนอโตเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร ลูเกอร์ (LRN) เมื่อเข้าปะทะบนแผ่นโลหะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อรรถพล แซ่มสุวรรณวงศ์ และคณะ. (2552). นิติวิทยาศาสตร์ 1 เพื่อการสืบสวนสอบสวน. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: ทีซีจี พรินติ้ง.

bullet master. (2559). 9 MM. PARA LEAD ROUND NOSE 135 gr. สืบค้น 12 มีนาคม 2559, จาก <http://www.bulletmaster.co.th>.

bullet master. (2559). 9 MM. PARA CARTRIDGES FULL METAL JACKET 115gr. สืบค้น 12 มีนาคม 2559, จาก <http://www.bulletmaster.co.th>.

royalammunition. (2559). 9mm JHP 124gr, สืบค้น 12 มีนาคม 2559, จาก <http://royalammunition.com/product-9mm.asp>.

ผู้เขียน

มนต์ทิชา รัตนพันธ์

สาขานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

e-mail : monticha_beer10@hotmail.com