

การตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนชิ้นส่วนยานยนต์ที่เปียก โดยใช้ Zinc Carbonate และ Crystal Violet Dye^{*}

Detection Of Latent Fingerprints On Wet Auto Parts Using Zinc Carbonate And Crystal Violet Dye

จันทร์จิรา จันทร์ทอง (Janjira Janthong)^{**}

ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี (Supachai Supaluknari)^{***}

ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง (Sirirat Choosakoonkriang)^{****}

บทคัดย่อ

รอยลายนิ้วมือจัดเป็นวัตถุพยานสำคัญที่มักพบได้บ่อยในสถานที่เกิดเหตุที่ถูกนำมาใช้ช่วยในการสืบสวนสอบสวนในการตรวจสถานที่เกิดเหตุคืออาชญากรรมต่างๆ วัตถุประสงค์ของการทำวิจัยนี้เพื่อศึกษาการใช้ Small particle reagent (Zinc carbonate และ Crystal violet dye) ในการหารอยลายนิ้วมือแฝงที่ติดอยู่บนชิ้นส่วนยานยนต์ อาทิเช่น โครงตัวถังรถยนต์ และกระจกหน้าต่างรถยนต์ โดยชิ้นส่วนต่างๆ จะถูกแช่อยู่ในน้ำประปาหรือน้ำที่ตักมาจากคลองก่อนจะนำมาหารอยลายนิ้วมือ ซึ่งพบว่า ระยะเวลาที่สามารถหารอยลายนิ้วมือแฝงได้ในตัวอย่างที่แช่อยู่ในน้ำประปานานกว่าในน้ำคลอง นอกจากนี้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากโครงตัวถังรถยนต์สีเข้มมีคุณภาพดีกว่าโครงตัวถังรถยนต์สีอ่อนอย่างมาก ผลจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การใช้ Small particle reagent ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนชิ้นส่วนรถยนต์นั้นอาจประสบปัญหาในกรณีที่อยู่ในสภาพเปียกชื้น

คำสำคัญ : Small particle reagent / Wet condition

^{*} เพื่อเผยแพร่งานวิจัยทางนิติวิทยาศาสตร์ และงานยุติธรรม

^{**} สาขานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

(Forensic Science Program, Faculty of Science, Silpakorn University (jieraa.pray@gmail.com))

^{***} ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

(Department of Chemistry, Faculty of Science, Silpakorn University (supsupalak@gmail.com))

^{****} ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

(Department of Chemistry, Faculty of Science, Silpakorn University (sirirat_157@yahoo.com))

Abstract

Fingerprints are the important evidence often recovered from crime scenes for assistance in the investigation of criminal cases. The objective of this work is to study the use of small particle reagent (Zinc carbonate and Crystal violet dye) in the development of latent fingerprints deposited on some auto parts, namely car body and windows glasses. The specimens were immersed in tap water or in water collected from a canal before the development of the detection of fingerprints. It was found that the detection of fingerprints can be accomplished on the samples immersed in the tap water with the retention time longer than that of the specimens left in canal water. Moreover, the quality of the developed fingerprints obtained on the car body of dark color was far better than that of the fingerprints on the light color car body. The results of this study demonstrated the use of small particle reagent for developing fingerprints on some auto parts that may be encountered in cases of wet condition.

Keywords: Small particle reagent / Wet condition

บทนำ

รอยลายนิ้วมือแฝงจัดว่าเป็นวัตถุพยานที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่งที่สามารถพบได้ในสถานที่เกิดเหตุ เพราะลักษณะของลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลจะไม่เหมือนกันและไม่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนตาย แม้กระทั่งฝาแฝดแท้ที่เกิดจากไขใบเดียวกันก็ตาม ดังนั้น รอยลายนิ้วมือแฝงจึงสามารถใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ ประเภทของลายนิ้วมือแฝงมี 2 แบบ คือ ลายนิ้วมือแฝงที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (Visible fingerprint) และลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า (Invisible fingerprint) (อรรถพล, 2546)

รอยลายนิ้วมือ มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อที่อยู่ชั้นนอกสุดของร่างกาย โดยความหนาของผิวหนังจะแตกต่างกันไปตามอวัยวะส่วนต่าง ๆ ส่วนที่หนาที่สุด คือ บริเวณฝ่ามือ และฝ่าเท้า ส่วนที่บางที่สุด คือ บริเวณหนังตา และหนังหู ภายในผิวหนังนั้นมีปลายประสาทรับรู้ความรู้สึกอยู่มากมายเพื่อรับรู้การสัมผัสความเจ็บปวด และอุณหภูมิร้อนเย็นต่าง ๆ นอกจากนั้นบนผิวหนังยังมีรูเล็ก ๆ เรียกว่า รูขุมขน ซึ่งมีท่อต่อมไขมันและต่อมเหงื่อใต้ผิวหนังอยู่ นอกจากนี้ผิวหนังบริเวณฝ่ามือและฝ่าเท้าจะมีรอยนูนอยู่เป็นจำนวนมากโดยเฉพาะปลายนิ้วมือจะมีสันนูนเรียงกันเป็น รอยหยาบ หรือรอยกันหอย ซึ่งรอยเหล่านี้จะต่างแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล (หงส์วดี, 2558)

การตรวจเก็บลายนิ้วมือสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แสง (Lighting technique) อาทิเช่น การใช้แสง Polylight และ Photoluminescence เป็นต้น การปิดฝุ่น (Powdering) อาทิเช่น ผงฝุ่น และผงฝุ่นแม่เหล็ก เป็นต้น โดยการอบชุบเปอร์กลู (Superglue Fuming) เป็นอีกวิธีหนึ่งของการเก็บรอยนิ้วมือแฝง โดยรอยลายนิ้วมือแฝงจะผ่านการอบด้วยกาว (Cyanoacrylate) แล้วนำมาปิดด้วยผงฝุ่นแล้วลอกลายเก็บไว้ หากวัตถุที่ต้องการหารอยลายนิ้วมือมีลักษณะรูพรุน อาทิเช่น กระดาษ เป็นต้น สามารถใช้วิธีการทาด้วยสารละลาย

ได้แก่ Ninhydrin indanedione และ Rhodamine 6G และถ่ายภาพเก็บไว้เป็นหลักฐาน หากวัตถุที่ต้องการหารอยลายนิ้วมือแฝงที่เป็นด้านเหนียวของเทปกาว วิธีที่ใช้คือ Sticky side powder ทาที่ด้านเหนียวของเทปกาว แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด และถ่ายภาพไว้เป็นหลักฐาน และยังมีวิธีการอีกอย่างหนึ่งในการลอกลายนิ้วมือเปื้อนฝุ่น คือ การใช้เจลลาตินเทป หรือเครื่องลอกลาย (อรรถพล, 2546)

Phatwalan และคณะ (2009) ศึกษาการหารอยลายนิ้วมือบนพื้นผิวที่เปียกด้วย Small particle reagent ที่มีส่วนผสมของเกลือและอนุภาคต่างๆ อาทิเช่น MoS_2 , Fe_3O_4 , TiO_2 และ ZnCO_3 บนพื้นผิวแก้ว แผ่นโลหะ พลาสติก และเซรามิก หลังที่แช่ในสารละลายต่างๆ ดังนี้ สารละลายกรด สารละลายเบส และสารละลายเกลือ ที่ความเข้มข้น 10, 30, 50 และ 70% (w/v) และน้ำประปา เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำมาหารอยลายนิ้วมือแฝง พบว่า Small particle reagent ที่มีส่วนผสมของ Molybdenum disulfide ใน Tergitol NP-7 และ Choline chloride สามารถทำให้เกิดรอยลายนิ้วมือแฝงได้คุณภาพดีและมีจุดลักษณะพิเศษหรือจุดตำหนิได้มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามในวัตถุที่พื้นผิวมีสีเข้มรอยลายนิ้วมือสามารถปรากฏได้ดีเมื่อใช้ Zinc carbonate เป็นส่วนประกอบ

Sodhi และ Kaur (2012) ได้ศึกษาวิธีการหารอยลายนิ้วมือแฝง โดยใช้ Fluorescent small particle reagent บนพื้นผิวเปียกที่ไม่มีรูพรุน โดยใช้ Zinc carbonate hydroxide monohydrate กับ Crystal violet ซึ่งเป็นสารเรืองแสงธรรมชาติและ Detergent เมื่อนำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับลงบนแก้ว พลาสติก ลามิเนต เซรามิก แสตนเลสสตีล แผ่นอลูมิเนียมพอยด์ และแผ่นเบคเคไลต์ไปแช่ในน้ำประมาณ 36 ชั่วโมง พบว่าสามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือที่ลายเส้นมีความคมชัด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ Small particle reagent ร่วมกับ Molybdenum disulfide

Rohatgi และคณะ (2014) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ Small particle reagent ที่มีองค์ประกอบของสาร Zinc carbonate hydroxide monohydrate, Crystal violet dye และ Detergent ที่มีจำหน่ายทั่วไป บนแผ่นกระจก กระเบื้องเซรามิก และแผ่นอะลูมิเนียมพอยด์ โดยแช่วัตถุลงในน้ำสะอาดและน้ำไม่สะอาด และเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ที่เวลาที่ต่าง ๆ กัน จากการวิจัยพบว่า ความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝงมีความคมชัดลดลงเมื่อวัตถุตัวอย่างถูกแช่ในน้ำเป็นเวลานาน ยังพบอีกว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกจุ่มไว้ในน้ำสะอาดสามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงที่มีความคมชัดได้ดีกว่าในน้ำสกปรก ซึ่งอาจเป็นผลมาจากในน้ำสกปรกแผ่นอะลูมิเนียมพอยด์เกิดการออกซิไดซ์ ทำให้มองเห็นรอยลายนิ้วมือแฝงไม่ชัดเจน และเกิดจากสารอนินทรีย์ เกลือ และสารอนินทรีย์ต่างๆ ที่อยู่ในน้ำสกปรก อาจไปรบกวนผลของรอยลายนิ้วมือแฝงที่จะปรากฏขึ้น ยังพบว่าวิธีดังกล่าวยังสามารถหารอยลายนิ้วมือได้บนพื้นผิวที่แห้งเช่นกัน ใช้วัสดุที่มีความคุ้มค่ากับราคาและใช้ได้ง่าย รวมไปถึงการเลือกใช้ Basic zinc carbonate ซึ่งมีอันตรายแก่ผู้ใช้น้อยกว่า Molybdenum(IV) sulfide ในปี 2015 Richa Rohatgi และ A.K. Kapoor ได้ศึกษาเกี่ยวกับ Small particle reagent ที่ใช้ Zinc carbonate ร่วมกับ Fuchsin dye และ Detergent ที่มีจำหน่ายทั่วไป เปรียบเทียบกับการใช้ Crystal violet dye ได้ทำการทดลองบนพื้นผิวที่ไม่มีรูพรุนเป็นเวลา 45 วัน พบว่า สีย้อมทั้งสองชนิดสามารถใช้หารอยลายนิ้วมือที่มีคุณภาพและชัดเจนทั้งคู่

ศิริภรณ์ อุไรรัตน์ (2557) ได้พัฒนาสูตรทางเคมี เพื่อใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่เปียกไม่มีรูพรุน คือ แก้ว เซรามิก แก้วพลาสติก ขงพลาสติก และกระป๋องอะลูมิเนียม โดยใช้สารเคมี 2 สูตร ซึ่งประกอบด้วย สารเคมีหลัก คือ Carbon black, Triton-X และ Photo-flo และทำการฉีดพ่นบนรอย

ลายนิ้วมือแฝง ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกับชุดสารเคมีจากประเทศอเมริกา และญี่ปุ่น พบว่า สารเคมีที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับชุดสารเคมีที่นำเข้าจากต่างประเทศ เนื่องจาก สามารถใช้ในการระบุเอกลักษณ์ตัวบุคคลได้และยังสามารถตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่น้ำเป็นระยะเวลานานถึง 3 วัน ได้ ยังมีราคาต้นทุนที่ต่ำกว่าชุดสารเคมีที่นำเข้าจากต่างประเทศอีกด้วย

จากความสำคัญและปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาการหารอยลายนิ้วมือแฝงจากชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์และอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในรถยนต์ คือ บนกระจกหน้าต่างของประตูรถยนต์ และโครงตัวถังด้านนอก ซึ่งเป็นวัตถุพยานที่มักจะพบในคดีโจรกรรม ฆาตกรรม และอาชกรรมต่างๆ โดยวิธี Small particle reagent ที่มี Zinc carbonate และ Crystal violet dye เป็นส่วนประกอบ เพื่อสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพยานที่เปียกในสถานที่เกิดเหตุได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบน กระจกหน้าต่างของประตูรถยนต์ และโครงตัวถังด้านนอก ที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำคลอง โดยใช้ Small particle reagent ที่มี Zinc carbonate และ Crystal violet dye เป็นส่วนประกอบ
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่สามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงได้บน กระจกหน้าต่างของประตูรถยนต์ และโครงตัวถังด้านนอก โดยใช้ Small particle reagent ที่มี Zinc carbonate และ Crystal violet dye เป็นส่วนประกอบ ภายหลังจากการแช่น้ำประปาและน้ำคลองได้

วิธีการวิจัย

เครื่องมือและการเตรียมสารเคมี

ตารางที่ 1 แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือ	ยี่ห้อ	ภาพประกอบ
Polylight รุ่น PL500 กล้องดิจิทัล ยี่ห้อ Nikon รุ่น D90	ROFIN NIKON	

การเตรียมสาร Small particle reagent โดยนำ Basic zinc carbonate ยี่ห้อ Sigma-Aldrich 5 g และสีย้อม Crystal violet 100 mg ผสมกับ Detergent ที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด 0.3 ml และน้ำกลั่น 75 ml จากนั้นเทลงในกระบอกฉีดยา เพื่อใช้ในการหารอยลายนิ้วมือแฝงต่อไป

วิธีการทดลอง

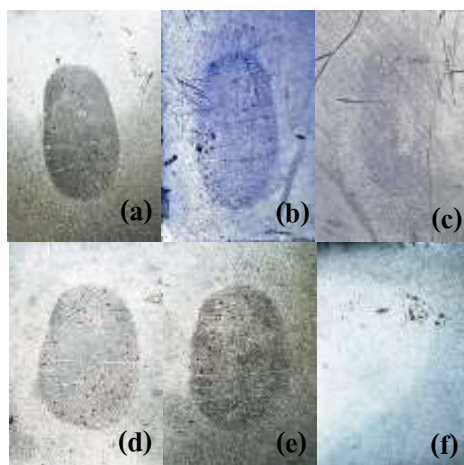
นำกระจกหน้าต่างของประตูรถยนต์ และโครงตัวถังด้านนอก (สีเข้มและสีอ่อน) มาตัดออกเป็นชิ้น โดยแต่ละชิ้นจะมีขนาดกว้าง x ยาว ประมาณ 5.0 x 5.0 เซนติเมตร ชนิดละ 90 แผ่น นำมาเจาะรูที่มุมด้านใน ด้านหนึ่งและร้อยเส้นเอ็น เพื่อใช้ในการนำไปแขวน และประทับรอยลายนิ้วมือแฝงลงบนวัตถุดังกล่าว โดยให้ผู้

ร่วมทำการทดลองแต่ละคนทำการประทับรอยลายนิ้วมือด้วยนิ้วหัวแม่มือขวา ลงบน กระดาษหน้าต่างของประตูรถยนต์ และโครงตัวถังรถด้านนอก (สีเข้มและสีอ่อน) ซึ่งแรงกดประทับนิ้วลงบนวัตถุในแต่ละครั้งได้ถูกควบคุมด้วยการวางอยู่บนเครื่องซึ่งน้ำหนัก และกำหนดให้แรงกดบนวัตถุอยู่ที่ 500 g นาน 10 วินาที ต่อตัวอย่าง และเว้นระยะเวลาการประทับรอยลายนิ้วมือแต่ละตัวอย่างห่างกัน 10 วินาที เตรียมตัวอย่าง จำนวน 2 กะละมัง คือ น้ำประปาและน้ำจากคลองพระยาสมุทร เพื่อนำวัตถุต่างๆ ที่ประทับรอยลายนิ้วมือไว้ดังกล่าว มาแช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 30 วัน ด้วยความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร โดยตั้งไว้ที่ลานคอนกรีตโล่ง มีสภาวะแวดล้อมแบบเปิด โดยทำการเก็บตัวอย่างขึ้นมารอยลายนิ้วมือแฝงทุกวัน

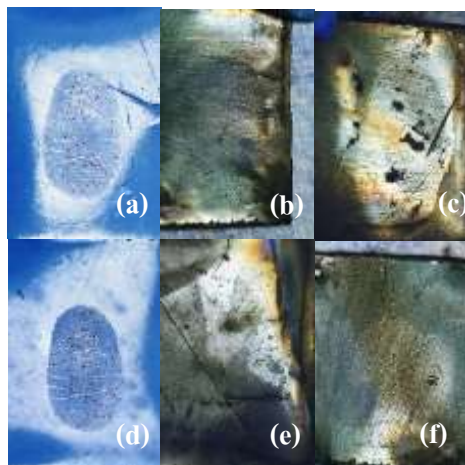
เมื่อนำวัตถุดังกล่าวขึ้นมาจากน้ำ จะฉีดพ่นด้วย Small particle reagent ที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้เป็นเวลาประมาณ 1 นาที ล้างด้วยน้ำไหลผ่านเป็นเวลาประมาณ 40 วินาที และทิ้งไว้จนแห้ง ถ่ายภาพรอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุตัวอย่าง ด้วยกล้องดิจิทัล ใช้แสงส่องสว่างจากเครื่องฉายแสง Polylight บันทึกภาพถ่ายไปที่ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และนำภาพถ่ายรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ที่ได้ให้ ผู้ชำนาญการทางด้านการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝง ประเมินนับจุดลักษณะเฉพาะพิเศษหรือจุดตำหนิ ซึ่งในประเทศไทย มีการตรวจนับจุดลักษณะเฉพาะพิเศษหรือจุดตำหนิรอยลายนิ้วมือแฝงที่สามารถนำมาใช้ระบุบุคคลได้ จำนวน 10 จุด ขึ้นไป

ผลการวิจัย

เมื่อนำชิ้นส่วนยานยนต์ โครงตัวถังรถ และกระจกหน้าต่างรถยนต์ มาทำการประทับลายนิ้วมือและนำไปแช่น้ำประปาและน้ำคลอง แล้วจึงนำมารอยลายนิ้วมือแฝงทุกวันเป็นเวลา 30 วัน โดยใช้ Small particle reagent ที่มี Zinc carbonate Crystal violet dye และ Detergent ที่มีจำหน่ายทั่วไปเป็นส่วนประกอบ โดยได้ภาพตัวอย่างของรอยลายนิ้วมือแฝง ดังรูปที่ 1 เป็นภาพตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่โครงตัวถังรถด้านนอกที่มีสีอ่อน ที่ตรวจพบหลังจากแช่น้ำประปาและน้ำคลองที่เวลาต่างๆ ดังรูปที่ 1 และรูปที่ 2 เป็นภาพตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่โครงตัวถังรถด้านนอกสีเข้ม ที่ตรวจพบหลังจากแช่ลงในน้ำประปาและน้ำคลองที่เวลาต่างๆ ดังรูปที่ 2

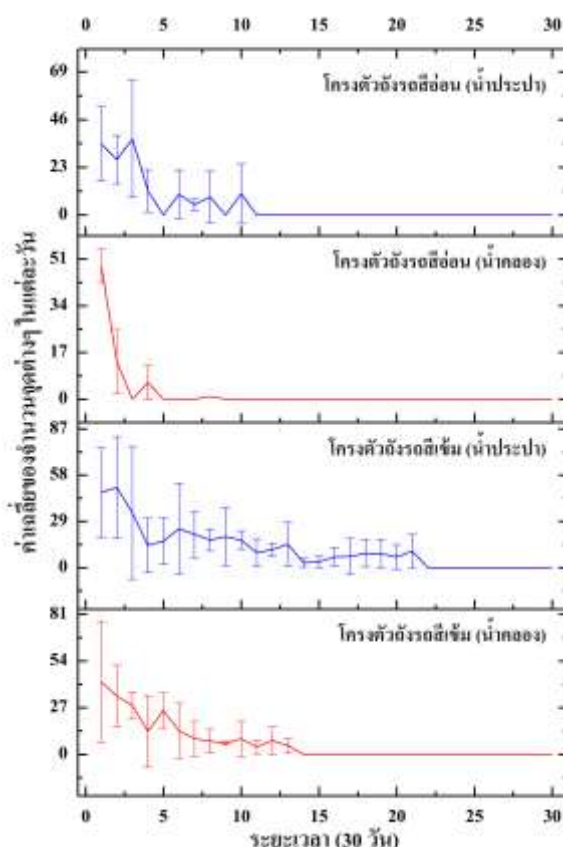


รูปที่ 1 ภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่โครงตัวถังด้านนอกสีอ่อน ที่ตรวจหลังจากการแช่ลงในน้ำประปา (a) 1 (b) 10 และ (c) 11 วัน ตามลำดับ และรอยลายนิ้วมือแฝงที่พบหลังจากการแช่ลงในน้ำคลอง (d) 1 (e) 4 และ (f) 5 วัน ตามลำดับ



รูปที่ 2 ภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่โครงตัวถังด้านนอกสีเข้ม ที่ตรวจหลังจากการแช่ลงในน้ำประปา (a) 1 (b) 21 และ (c) 22 วัน ตามลำดับ และรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจหลังจากการแช่ลงในน้ำคลอง (d) 1 (e) 13 และ (f) 14 วัน ตามลำดับ

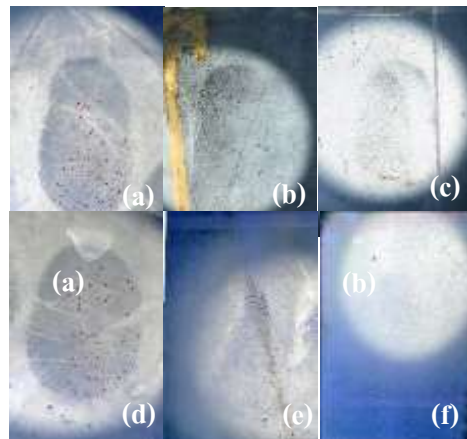
จากรูปที่ 1 และ 2 พบว่า สามารถหารอยลายนิ้วมือแฝงบนโครงตัวถังรถสีอ่อนที่ถูกแช่ในน้ำประปาได้จนถึงวันที่ 10 ดังแสดงในรูปที่ 1 (a),(b) โดยในน้ำคลองสามารถหารอยลายนิ้วมือแฝงได้ถึงวันที่ 4 ดังแสดงในรูปที่ 1 (d),(f) ส่วนรอยลายนิ้วมือแฝงบนโครงตัวถังรถสีเข้มที่ถูกแช่ในน้ำประปาสามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงที่สามารถระบุตัวบุคคลได้จนถึงวันที่ 21 ดังแสดงในรูปที่ 2 (a),(b) โดยการแช่วัตถุในน้ำคลองสามารถหารอยลายนิ้วมือแฝงได้ถึงวันที่ 13 ดังแสดงในรูปที่ 2 (d),(f) ซึ่งเมื่อนำจุดลักษณะพิเศษหรือจุดตำหนิที่สามารถตรวจนับได้มาแสดงกับระยะเวลาภายหลัง จากการที่วัตถุถูกแช่อยู่ในน้ำได้ ดังกราฟแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภูมิเส้นแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ และเวลาภายหลังการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงต่างๆ ในแต่ละวัน ที่คงอยู่บนไคโรตัวถังรดสีอ่อนและไคโรตัวถังรดสีเข้มที่แช่ในน้ำประปาและน้ำคลองเป็นระยะเวลา 30 วัน

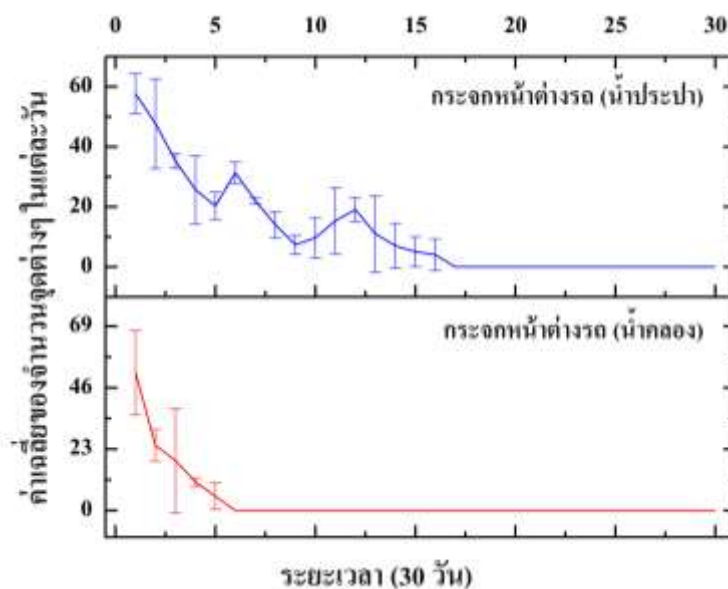
จากรูปที่ 3 พบว่า พื้นผิวตัวถังด้านนอกที่สีเข้มจะมีแนวโน้มการตรวจพบรอยนิ้วมือแฝงได้นานกว่าไคโรตัวถังรดสีด้านนอกที่มีสีอ่อน อาจเป็นเพราะสีของตัวถังรดสีเข้มมีสารเคลือบเงา การติดของไขมันที่อยู่ในลายนิ้วมือแฝงที่ถูกแช่อยู่ในน้ำดีกว่าหรือติดได้ทนนานกว่ารอยลายนิ้วมือแฝงบนไคโรตัวถังรดสีอ่อนที่พื้นผิวเรียบและมีลักษณะไม่เงาเทียบเท่าไคโรตัวถังรดสีเข้ม

เมื่อทำการเก็บตัวอย่าง โดยนำกระจกหน้าต่างรถ มาตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง โดยใช้ Small particle reagent ที่มี Zinc carbonate และ Crystal violet dye เป็นส่วนประกอบ ซึ่งได้ภาพตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝง ดังแสดงในรูปที่ 4 ดังนี้



รูปที่ 4 ภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่กระจกหน้าต่างรถหลังจากการแช่ลงในน้ำประปา (a) 1 (b) 16 และ (c) 17 วัน ตามลำดับ และรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจได้หลังจากการแช่ลงในน้ำคลอง (a) 1 (b) 5 และ (c) 6 วัน ตามลำดับ

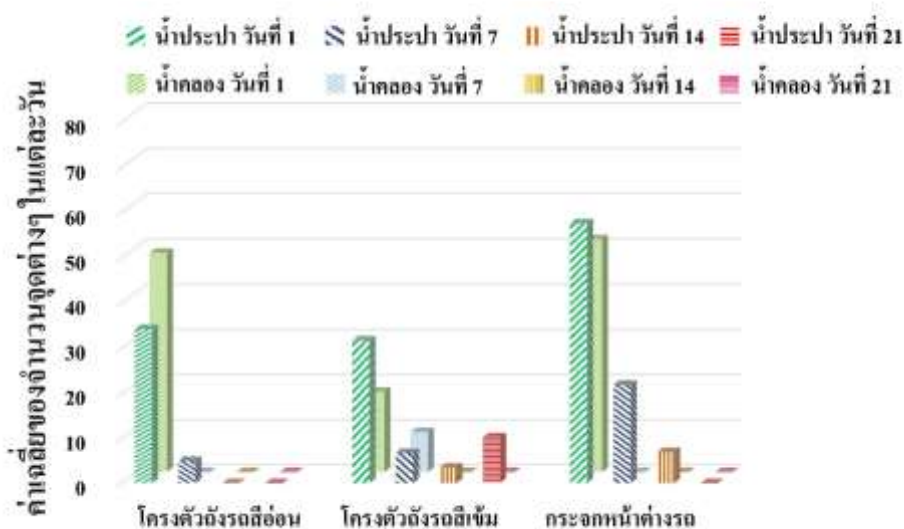
จากรูปที่ 4 สามารถหารอยลายนิ้วมือแฝงที่บนกระจกหน้าต่างรถยนต์ที่ถูกแช่ในน้ำประปาได้จนถึง 16 วัน ดังแสดงในรูปที่ 4 (a),(b) โดยวัตถุที่แช่ในน้ำคลองสามารถหารอยลายนิ้วมือแฝงได้ถึง 5 วัน ดังแสดงในรูปที่ 4 (d),(f) และเมื่อนำจุดลักษณะพิเศษที่นับได้มาพลอตกับระยะเวลาภายหลังจากนำกระจกหน้าต่างถูกแช่ในน้ำประปาและน้ำคลอง ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 แผนภูมิเส้นแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะพิเศษที่ตรวจพบบนกระจกหน้าต่างรถ ภายหลังจากถูกแช่ในน้ำประปาและน้ำคลองเป็นระยะเวลา 30 วัน

เมื่อพิจารณาแผนภูมิเส้นพบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจพบบนกระจกหน้าต่างรถที่ถูกแช่ในน้ำประปาสามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงได้ถึง 16 วัน ในขณะที่ถูกแช่ในน้ำคลองตรวจพบได้แค่ 5 วันเท่านั้น

และเมื่อนำตัวอย่างค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดต่างๆ ของรอยลายนิ้วมือแฝงมาพลอตแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดต่างๆ ในวันที่ 1, 7, 14 และ 21 ที่คงอยู่บนวัตถุตัวอย่าง คือ โครงตัวถังรถสีอ่อน โครงตัวถังรถสีเข้ม และกระจกหน้าต่างรถ ทั้งในน้ำประปาและน้ำคลอง แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผนภูมิแท่งแสดงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบของค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะพิเศษ ภายหลังจากถูกแช่ในน้ำเป็นเวลา 1, 7, 14 และ 21 วัน บนวัตถุตัวอย่าง คือ โครงตัวถังรถสีอ่อน โครงตัวถังรถสีเข้ม และกระจกหน้าต่างรถ ทั้งในน้ำประปาและน้ำคลอง

จากแผนภูมิแท่งแสดงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบของค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะพิเศษ ในวันที่ 1, 7, 14 และ 21 ที่ตรวจพบบนวัตถุตัวอย่าง คือ โครงตัวถังรถสีอ่อน โครงตัวถังรถสีเข้ม และกระจกหน้าต่างรถ ทั้งที่แช่ในน้ำประปาและน้ำคลอง ดังแสดงในภาพที่ 6 แสดงให้เห็นว่าจำนวนจุดลักษณะพิเศษหรือจุดดำหนิต่างๆ สามารถคงอยู่บนวัตถุตัวอย่างไม่เท่ากันแต่จะตรวจพบจุดลักษณะพิเศษภายหลัง จากการแช่ไว้ในน้ำประปาและน้ำคลองเป็นเวลา 1 วัน หลังจากนั้นการตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงจะลดลงและไม่สามารถตรวจพบได้

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการทดลองจะเห็นได้ว่า รอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุซึ่งถูกแช่อยู่ในน้ำประปาสามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงได้นานกว่าวัตถุที่ถูกแช่ในน้ำคลอง เมื่อวัตถุถูกแช่อยู่ในน้ำนานขึ้นการตรวจหาจุดลักษณะพิเศษ

หรือจุดต่ำห็นจะลดลง โดยยังพบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากโครงตัวถังรถยนต์สีเข้มที่เคลือบเงามีคุณภาพดีกว่าโครงตัวถังรถยนต์สีอ่อนที่มีลักษณะพื้นผิวเรียบและมีลักษณะไม่เงาเทียบเท่าโครงตัวถังรถสีเข้ม

ผลการทดลองมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Sodhi และ Kaur (2012) และ Rohatgi และคณะ (2014) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง โดยใช้ Small particle reagent ที่มี Zinc carbonate hydroxide monohydrate กับ Crystal violet dye เป็นส่วนประกอบ บนวัตถุที่เปื้อก อาทิเช่น แก้ว พลาสติก เซรามิก แสตนเลสสตีล และกระจก เป็นต้น ซึ่งสามารถใช้หารอยลายนิ้วมือแฝงได้คุณภาพดี มีความคมชัด เช่นเดียวกับงานวิจัยนี้ที่ใช้ Small particle reagent หารอยลายนิ้วมือแฝงได้บนชิ้นส่วนยานยนต์ได้คุณภาพดีและมีความคมชัดสามารถจับจุดลักษณะพิเศษหรือจุดต่ำห็นได้ดีเหมือนกัน

โดย Small particle reagent ที่มี Zinc carbonate และ Crystal violet dye เป็นส่วนประกอบ ที่ใช้ในการทดลองนี้ สามารถนำไปใช้กับวัตถุที่เปื้อกได้ดี แม้จะแช่ในน้ำคลองที่มีสภาพขุ่น สกปรก และมีของเสียจากครัวเรือน อยู่ก็ตาม

ซึ่งผู้วิจัยคาดว่า Zinc carbonate และ Crystal violet dye เลือกเฉพาะกับบริเวณที่เป็นรอยลายนิ้วมือแฝง โดยองค์ประกอบที่เกาะกันจะเป็นกรดไขมันที่เหลือยู่บนวัตถุที่เปื้อกน้ำ โดยไม่ไปรบกวนพื้นบริเวณอื่นของวัตถุ จึงทำให้สามารถมองเห็นวัตถุได้ชัดเจน

ในการทดลองอาจมีข้อผิดพลาด เนื่องมาจากบางขั้นตอนในการทดลองดังต่อไปนี้ การเตรียมรอยลายนิ้วมือที่ประทับลงบนวัตถุที่มีปริมาณเหงื่อไม่เท่ากัน การได้มาของวัตถุตัวอย่างที่มีข้อจำกัด อาจทำให้ชิ้นส่วนรถยนต์ที่นำมาทำการทดลองอาจมาจากแหล่งผลิตคนละที่ทำให้พื้นผิวของตัวอย่างเริ่มต้นต่างกัน รวมไปถึงการทำการทดลองในสถานที่เปิด ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองนี้พบว่า การตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่ถูกแช่ในน้ำมีบ้างวันของในแต่วัตถุที่ใช้ในการทดลองปรากฏรอยลายนิ้วมือมากขึ้นกว่าวันก่อนนั้น อาจเป็นผลมาจากการสภาพสิ่งแวดล้อมและคุณภาพของน้ำ รวมไปถึงการจัดเรียงวัตถุที่ใช้วิธีการห้อยไว้ด้วยเส้นเอ็น ซึ่งอันที่บางอันที่เคลื่อนที่มากไ้กลับกันตามสภาพแวดล้อมภายนอกที่สามารถเจอกระแสม หรือฝนตกได้ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่มากไ้กลับกันด้านที่มีรอยประทับนิ้วมือก็จะไม่ได้สัมผัสกับน้ำมาก ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนดังกล่าว และหากมีการวิจัยเพิ่มเติมควรทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่นำมาใช้ในการทดลอง อาทิเช่น ค่า pH ค่าการส่องผ่านของน้ำ อุณหภูมิ คลื่นและกระแสน้ำ และแร่ธาตุต่างๆ รวมไปถึงลักษณะจำเพาะทางชีววิทยาของน้ำที่นำมาใช้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

อรรถพล แซ่มสุวรรณ และคณะ. (2546). นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน. พิมพ์ครั้งที่ 4

กรุงเทพมหานคร : บริษัทที่ซีจี พรินต์ติ้ง จำกัด.

_____. (2559) ระบบอวัยวะภายในร่างกาย. เข้าถึงเมื่อ 25 ตุลาคม เข้าถึงจาก

<https://plenget.wordpress.com/ระบบอวัยวะในร่างกาย>

ศิริภรณ์ อุไรรัตน์ (2014) “การพัฒนาและทดสอบสารเคมีสำหรับเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวเปียกที่ไม่มีรูพรุน” **Veridian E-Journal Science and Technology Silpakorn University** ปีที่ 1, ฉบับที่ 2 (มีนาคม-เมษายน): 76-82.

ภาษาต่างประเทศ

- Phatwalan K., Suda R. and Wiwan S. (2009) “Latent Fingerprint Detection by Various Formulae of SPR on Wet Non-Porous Surfaces.” **The Journal of Scientific Research Chulalongkorn University** 34 No.2, 59-64.
- G.S. Sodhi., and Jasjeet Kaur. (2012). “A novel fluorescent small particle reagent for detecting latent fingerprints on non-porous items.” **Egyptian Journal of Forensic Science** 2: 45-47.
- Richa Rohagi., G.S Sodhi., and A.K. Kapoor. (2015). “Small particle reagent based on crystal violet dye for developing latent fingerprints on non-porous wet surfaces.” **Egyptian Journal of Forensic Science** 5 : 162-165.
- Richa Rohagi., and G.S Sodhi. (2015). “Development of latent fingerprints on wet non-porous surfaces with SPR based on basic fuchsin dye.” **Egyptian Journal of Forensic Science** 6 : 179-184.
- Yaron Cohen., Myriam Azoury., and Michal Levin Elad. (2012) “Survivability of Latent Fingerprints Part II: The Effect of Cleaning Agents on the Survivability of Latent Fingerprints” **Journal of Forensic Identification** 1: 54-62.