



คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

วารสารวิชาการ
อาชญาวิทยาและนิติวิทยาศาสตร์

Journal of
Criminology and Forensic Science

ปีที่ 9 ฉบับที่ 1: มกราคม - มิถุนายน 2566
Vol. 9 No. 1: January - June 2023



ISSN 2408-2430
E-ISSN 2673-0588



วารสารวิชาการ

ISSN 2408-2430

E-ISSN 2673-0588

อาชญาวิทยาและนิติวิทยาศาสตร์

Journal of Criminology and Forensic Science

ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มิถุนายน 2566

คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มช่องทางการเผยแพร่ผลงานวิชาการ องค์ความรู้ของคณาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษา ให้มีการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติ
2. เพื่อกระตุ้นให้เกิดการวิจัย พัฒนาองค์ความรู้อย่างต่อเนื่อง ในด้านนิติวิทยาศาสตร์ อาชญาวิทยา และกระบวนการยุติธรรม รวมทั้งด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมาอ้างอิง ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน ตลอดจนเกิดประโยชน์แก่สังคมได้

ที่ปรึกษาภาคีตติมศักดิ์

พลตำรวจโท ดร.เสนิต สำราญสำรวงกิจ
พลตำรวจตรี อรรถสิทธิ์ สุดสงวน
พลตำรวจตรี ไพโรจน์ สุขรวยธน์โชติ
พลตำรวจตรี อธิพิณ สุวรรณวัฒน์

ผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อยตำรวจ
รองผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อยตำรวจ
รองผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อยตำรวจ
รองผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อยตำรวจ

บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก วรรัช วิชชวานิชย์

โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

รองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกหญิง กนกพร แส่นแก้ว

โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

พันตำรวจตรี ดร.วงศ์ยศ เกิดศรี

โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เตโชวิศาล
รองศาสตราจารย์ ดร.สุณีย์ กัลยะจิตร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมเกียรติ ดุลสัมพันธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาภาศิริ สุวรรณานนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐนนท์ศักดิ์ บวรนนท์กุล
รองศาสตราจารย์ พันตำรวจโท ดร.กฤษณพงศ์ พุตรระกูล

มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยรังสิต



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ

อาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง
อาจารย์ ดร.ณิชา วงศ์ส่องจำ

เลขานุการกองบรรณาธิการ

พันตำรวจโทหญิง ศศลักษณ์ ภูริภัสสรกุล

ผู้ประสานงาน

พันตำรวจตรีหญิง สุพรรณษา มะลิขาว
พันตำรวจตรี ภิญญา มีเปี่ยม
ร้อยตำรวจเอก นิตินัย เทพเทียน
ร้อยตำรวจเอก เฉลิมพล สุนทรนนท์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
โรงเรียนนายร้อยตำรวจ



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ (Peer Reviewers)

ศาสตราจารย์ พลตำรวจโท ดร.วีรพล กุลบุตร	สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
ศาสตราจารย์ ร้อยตำรวจเอก ดร.สุธรรม เชื้อประกอบกิจ	มหาวิทยาลัยมหิดล
พลตำรวจโท ศิริพงษ์ ติมุลา	สำนักงานเทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร
พลตำรวจโท นายแพทย์ พรชัย สุธีรคุณ	โรงพยาบาลตำรวจ
รองศาสตราจารย์ พลอากาศตรี นายแพทย์ วิชาญ เปี้ยวนิม	มหาวิทยาลัยมหิดล
นาวาอากาศเอก ศาสตราจารย์ ดร.ประสงค์ ปราณีตพลกรัง	โรงเรียนนายเรืออากาศ นวมินทกษัตริยาธิราช
รองศาสตราจารย์ พลตำรวจตรี ดร.พงษ์พิชญ์ ภัคตินรงค์	กองบัญชาการตำรวจสอบสวนกลาง
รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกหญิง ดร.สมวดี ไชยเวช	โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก ดร.สหพัฒน์ หอมจันทร์	โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก ดร.มีชัย สีเจริญ	โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาภย์ ดุลสัมพันธ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
รองศาสตราจารย์ ดร.สุดา เรียงโรจน์พิทักษ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ อัจฉราพรรณ จรัสวัฒน์	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีสมบัติ โชคประจักษ์ชัด	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ กัลยะจิตร	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.กรกฎ ทองชะโชค	มหาวิทยาลัยทักษิณ
รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช พูลเทพ	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา คุณติลภณัฐวสา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
รองศาสตราจารย์ ดร.วฤชา ร่มสายหยุด	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐินี พันธุ์วิทวัส	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ วิศาล วรสุวรรณรักษ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์พิเศษ พลตำรวจโท ดร.ณรงค์ กุลนิเทศ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก ดร.สฤกษ์ดี สืบพงษ์ศิริ	มหาวิทยาลัยรังสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกหญิง ดร.กรรณิกา กุกุดเรือ	โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ดร.ศรีปริญา ฐูปกระจ่าง	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรดารมย์ รัตนวุฒิ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี วรพงษ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัคคกร ไชยพงษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติชาย มหาศีตะ	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก ดร.ธิตี มหาเจริญ	โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันตำรวจโทหญิง ดร.ศิพร โกวิท	โรงเรียนนายร้อยตำรวจ



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชมฤทัย ถามะพัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ หล่อพันธ์มณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติยาพร สิงห์สัมพันธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธ์ จงสวัสดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชา ตุงค์ช้วน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกร ปุญญฤทธิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุรารักษ์ รมริน

นาวาเอก ดร.เสริมศักดิ์ บุญทา

พันตำรวจเอกหญิง ดร.ธีรินทร์ สิ้นไชย

พันตำรวจเอก ดร.วิวัฒน์ สิทธิสรเดช

พันตำรวจโท ดร.อัศวินุต แสงทองดี

พันตำรวจโท ดร.นรินทร์ เพชรทอง

พันตำรวจโทหญิง ดร.ศลิษา พรหมมะกุด

พันตำรวจตรีหญิง ดร.นิรมล มาสันติสุข

แพทย์หญิง ดร.ปานใจ ไหวหารดี

พันตำรวจตรี ดร.วงศ์ยศ เกิดศรี

ดร.กมล สุปรีย์สุนทร

ดร.ธเนศ เกษศิลป์

ดร.บุญแทน กิ่งสายหยุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าธนบุรี

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

มหาวิทยาลัยศิลปากร

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรบุรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรบุรี

มหาวิทยาลัยมหิดล

มหาวิทยาลัยศิลปากร

กรมยุทธการทหารเรือ

โรงพยาบาลตำรวจ

สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ

Teesside University, UK

สำนักงานป้องกันปราบปราม

การฟอกเงิน

โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ

สถาบันนิติวิทยาศาสตร์

โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

สำนักงานศาลยุติธรรม

มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี

สวรรคค์ประชารักษ์



Approved by TCI during 2022 - 2024

วารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ ผ่านการรับรองคุณภาพวารสาร
จัดอยู่ในวารสารกลุ่มที่ 1 ของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย Thai -Journal
Citation Index Centre (TCI)

ทุกบทความได้รับการพิจารณาผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) อย่างน้อยสองท่าน ในลักษณะผู้พิจารณา
ไม่ทราบชื่อผู้แต่งและผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้พิจารณา (Double-Blind Peer Review) ก่อนตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการ
อาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์

ทัศนะและข้อคิดเห็น ที่ปรากฏในวารสารนี้เป็นความคิดเห็นของผู้เขียน ทางกองบรรณาธิการ เปิดเสรี
ในด้านความคิด และไม่ถือว่าเป็นความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ



เจ้าของผู้จัดพิมพ์

คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

สำนักงาน

สำนักงานคณบดี คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
90 หมู่ 7 ตำบลสามพราน อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
โทรศัพท์/โทรสาร 0-3431-1110
อีเมล forensic@rpca.ac.th

พิมพ์ที่

เอเค ก้อปปี ถนนยิงเป้า ตำบลสนามจันทร์
อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

กำหนดการจัดพิมพ์วารสาร

วารสารวิชาการอาชญาวิทยาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ เป็นวารสารราย 6 เดือน โดยจัดพิมพ์เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – มิถุนายน

ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม

จำหน่ายปลีกราคาเล่มละ 150 บาท (รวมค่าจัดส่ง)

กรณีสมัครสมาชิกราย 1 ปี 2 ฉบับ ค่าสมัคร 200 บาท (รวมค่าจัดส่ง)



โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
Royal Police Cadet Academy



สารจากบรรณาธิการ

วารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ได้ดำเนินการตีพิมพ์เผยแพร่บทความตามสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านอาชีวศึกษา กฎหมาย นิติวิทยาศาสตร์ และกระบวนการยุติธรรม โดยปัจจุบันวารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ ผ่านการรับรองคุณภาพวารสารในกลุ่มที่ 1 ของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) โดยกองบรรณาธิการได้ให้ความสำคัญกับคุณภาพของบทความในวารสาร ซึ่งจะต้องผ่านการพิจารณาถ้อยแถลงโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาดังกล่าวจากหลากหลายสถาบันการศึกษาและหน่วยงานสำคัญในกระบวนการยุติธรรม เพื่อส่งเสริมคุณค่าทางวิชาการแก่วารสารให้เป็นที่ยอมรับและเกิดความเชื่อมั่นในวงการวิชาการ อันจะเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการยุติธรรมและความสงบสุขของประชาชนในสังคม สำหรับวารสารปีที่ 9 ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม-มิถุนายน 2566 ได้รวบรวมบทความที่ครบถ้วนด้วยเนื้อหาและสาระไว้จำนวน 15 เรื่อง แบ่งเป็นบทความวิจัยจำนวน 12 เรื่อง และบทความวิชาการจำนวน 3 เรื่อง

ขอขอบคุณทุกท่านที่ส่งบทความวิจัยและบทความวิชาการมาตีพิมพ์เผยแพร่แก่สาธารณชน และยินดีต้อนรับทุกท่านที่มีความประสงค์จะนำเสนอบทความในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเปิดกว้างทางด้านเนื้อหาและสาระทางวิชาการในวารสาร ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความกรุณาเสียสละเวลาในการประเมินบทความและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณคณะทำงานวารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ทุกท่านที่มีส่วนร่วมกันพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานของวารสารฉบับนี้ให้เป็นศูนย์กลางแห่งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งองค์ความรู้และประสบการณ์ในด้านกระบวนการยุติธรรมทางอาญา

สุดท้ายนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านทุกท่านทั้งในทางวิชาการและวิชาชีพ หากมีข้อเสนอแนะหรือข้อติชมประการใด กองบรรณาธิการยินดีและพร้อมรับฟังทุกความคิดเห็น เพื่อให้วารสารมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสังคมและประเทศชาติต่อไป

รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก วรวัช วิชชวาณิชย์
บรรณาธิการ





สารบัญ

CONTENTS



หน้า

สารจากบรรณาธิการ

บทความวิจัย (Research Article)

การศึกษาการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรและจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจราจร ในเขตพื้นที่การขนส่งรถของภาคกีฬานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศิน ชัยวนนท์ และ กรวิก มีศิลป์วิทย์	1
มาตรการป้องกันแก้ไขการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ ภิญญา มีเปี่ยม และ สฤณี สืบพงษ์ศิริ	18
ระบาดวิทยาการตรวจพบพิษกระท่อมและกัญชาในเลือดจากการชันสูตรศพทางนิติเวช ภาคกีฬานิติเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ก่อนและหลังเปลี่ยนแปลงกฎหมาย ยาเสพติดที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย ชานน โตวิถิเลิศกุล และ ณัฐ ตันศรีสวัสดิ์	37
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำความผิดของเด็กและ เยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ธนศ เกษศิลป์ และ ธนฤต หิรัญสาย	53
ผลกระทบของมาตรการควบคุมการแพร่ระบาดของโควิด 19 ที่มีต่ออาชญากรรม ในประเทศไทย อรุณี ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์	73
การทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดโดยวิธี แก๊สโครมาโทกราฟี-เฮดสเปซแบบต่อคอลัมน์คู่ วัชรชัย รุจิโรจน์กุล ศุภิสรา สุขเกษม และ วราพร ชลอำไพ	91
การศึกษาปริมาณแร่ธาตุของวัชพืชในพื้นที่นครปฐมด้วยกล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนแบบส่องกราดด้วยรังสีเอกซ์สเปกโทรสโกปีแบบกระจายพลังงาน ณัฐวดี รุ่งทรัพย์พาณิชย์ และ อธิติ มหาเจริญ	108



สารบัญ

CONTENTS

หน้า

บทความวิจัย (Research Article) (ต่อ)

รูปแบบการแก้ไขปัญหาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด นิรมล ชื่นสงวน และ สฤณี สืบพงษ์ศิริ	122
ความสัมพันธ์ของการทุนญี่ปุ่นแนวสืบสวนสอบสวนกับหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ วรรณธร พรตอณก่อก และ วรชัช วิชชวาณิชย์	139
การวิเคราะห์ทางนิติวิทยาศาสตร์ของตัวอย่างดินโดยใช้เทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ แบบกระจายพลังงาน สุกัญญา วิชชาชัย	171
การเปรียบเทียบการเปิดและปิดการใช้งานคำสั่งทริมบนโซลิตสเตตไดรฟ์ ณรงค์ฤทธิ์ คำแสนราช และ วรชัช วิชชวาณิชย์	171
การป้องกันการฉ้อโกงและการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์โดย การประยุกต์ใช้ระบบทะเบียนกลาง ณัฐนนท์ กุลจรัส ชัชพงศ์ บุญยะรัตน์ กฤตภาส มนตรี ณัฐกานต์ ศรีสุขใส ณัฐธัญ จันทะวงศ์ และ วงศ์ยศ เกิดศรี	187

บทความวิชาการ (Academic Article)

บทวิเคราะห์ปัญหาและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สิน ตามกฎหมายฟอกเงินโดยใช้พยานหลักฐานทางดิจิทัล ธรรมณูญ คงรัตน์ และ วรชัช วิชชวาณิชย์	203
การจัดการศพภายหลังสถานการณ์อุบัติภัย พงศกร ฐิติโชติ	215
นิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลในประเทศไทย วงศ์ยศ เกิดศรี และ แชนด์จีพีที	228



การศึกษาการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรและจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจราจรในเขตพื้นที่
การชันสูตรศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
The Study of Fatal Road Traffic Accidents and Black Spot Identification:
A Study Based on Data in Department of Forensic Medicine,
Chulalongkorn University

วสิน ชัยวานนท์ และ กรวิก มีศิลปวิกัย

ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Wasin Chaiwanon and Koravik Meesilpavikkai

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

Received January 5, 2023 | Revised May 12, 2023 | Accepted May 23, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความหนาแน่นและศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร ในเขตพื้นที่การชันสูตรศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปี พ.ศ. 2560-2564 การวิเคราะห์ความหนาแน่นของการเกิดอุบัติเหตุจราจรโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร ณ ที่เกิดเหตุทั้งหมด 281 ราย เป็นเพศชาย (80.8%) และอยู่ในช่วงอายุ 21-39 ปี (53%) อุบัติเหตุจราจรส่วนมากเกิดขึ้นในเวลากลางวัน (64.1%) กลุ่มผู้ใช้ถนนที่เสียชีวิตมากที่สุดคือรถจักรยานยนต์ (81.9%) ลักษณะกายภาพของถนนที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือทางตรง (58.7%) ตำแหน่งอวัยวะที่บาดเจ็บมากที่สุดคือ ศีรษะ (52.3%) ตรวจพบแอลกอฮอล์จากศพที่ระดับมากกว่าเท่ากับ 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ (44.5%) และมีจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจราจรทั้งหมด 6 จุด คือ 1) สะพานข้ามแยกคลองตัน 2) ถนนกรุงธนบุรี บริเวณใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส วงเวียนใหญ่ 3) ถนนสุนทรโกษา 4) ถนนพระรามที่ 4 บริเวณใกล้กับซอยสุขุมวิท 40 5) ถนนริมทางรถไฟสายเก่าปากน้ำบริเวณใกล้กับคลังปิโตรเลียมบางจาก 6) สะพานภูมิพล 1 โดยแต่ละจุดเสี่ยงมีปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในด้านผู้ขับขี่ เช่น เมาสุรา ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม เช่น ถนนมีไฟส่องสว่างไม่เพียงพอและลักษณะกายภาพของถนนที่มีลักษณะเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, อุบัติเหตุจราจร, จุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจร



Abstract

The purpose of this study was to analyze the density of fatal road traffic accidents and examine the factors contributing to these accidents in the responsible area of the forensic medicine department, Chulalongkorn University during 2017-2021. The density of fatal road traffic accidents was determined using Kernel Density Estimation (KDE) in a geographic information system (GIS). According to the results of this study, there were 281 traffic fatalities at the scene of an accident in total, of which 80.8% were male and ranged in age from 21 to 39 years old (53%). The traffic accidents were most likely to occur at night (64.1%). Deaths from motorcycle accidents were the most common type of accident (81.9%) and occurred more frequently on straight roads (58.7%). The most common site of injury was the head injury (52.3%). The recent study found that some traffic fatalities were related to blood alcohol levels exceeding 50 mg% (44.5%). It had been determined that there were six black spots in these areas: Khlong Tan crossing bridge, Wongwian Yai BTS Skytrain area on Thonburi Road, Sunthonkosa Road, Sukhumvit 40 area on Rama IV Road, Bang Chak Petroleum Terminal area on Thang Rodfai Sai Kao road, and Bhumibol I bridge. Several factors may contribute to a traffic accident, such as drunken riders, inadequate lighting, and physical features of the road.

Keywords: Kernel Density Estimation (KDE), Geographic Information System (GIS), Road Traffic Accidents, Black Spot Identification

บทนำ

ปัญหาอุบัติเหตุจราจรเป็นปัญหาสำคัญที่ทุกประเทศกำลังเผชิญอยู่ และแนวโน้มมีผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บสูงขึ้น โดยองค์การอนามัยโลกรายงานว่าในแต่ละปี ประชากรโลกราว 1.3 ล้านคนเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร และอีก 20 ถึง 50 ล้านคนได้รับบาดเจ็บหรือพิการจากอุบัติเหตุเหล่านั้นและร้อยละ 93 ของการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรของโลกเกิดขึ้นในประเทศที่มีรายได้ต่ำถึงปานกลาง (WHO, 2022)

ตามรายงานสถานการณ์โลกด้านความปลอดภัยทางถนน พ.ศ. 2561 ซึ่งเป็นรายงานฉบับล่าสุดขององค์การอนามัยโลก ประเทศไทยมีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรต่อจำนวนประชากร 100,000 คน อยู่ที่ 32.7 ซึ่งสูงที่สุดเป็นอันดับเก้าของโลก (WHO, 2018) และเมื่อพิจารณาจากข้อมูลทางสถิติการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรของศูนย์ข้อมูลกลางด้านการบาดเจ็บ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขระหว่างปี พ.ศ.2554-2564 แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรเป็นจำนวน 223,545 ราย (IDCC, 2022) ซึ่งเป็นจำนวนที่สูงมาก อันนำไปสู่สาเหตุของความสูญเสียในอีกหลายมิติ ไม่ว่าจะเป็น ความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ความสูญเสียของครอบครัวผู้เสียชีวิต ตลอดไปจนถึงต่อประเทศชาติ อันส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลตลอดจนการขาดผลผลิตจากการสูญเสียผู้เสียชีวิต (Ocharoen, 2017)



การศึกษาข้อมูลด้านวิทยาการระบาดเป็นกิจกรรมสำคัญประการหนึ่งที่จะบ่งชี้สถานการณ์แนวโน้มการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร ตลอดจนการแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องและเป็นเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจราจรได้ (Siripanich et al., 2009)

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการจัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยเฉพาะในรูปแบบของแผนที่ (Kamontum, 2003) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับอุบัติเหตุจราจรได้ เช่น การศึกษาหาจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจราจรในฮ่องกง (Loo & Yao, 2013) ลอนดอน (Anderson, 2009) รัฐมินนิโซตา สหรัฐอเมริกา (Thakali et al., 2015) และฮานอย (Le et al., 2019) โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล (Kernel Density Estimation) เพื่อระบุถึงตำแหน่งที่มีการกระจุกตัวและมีความหนาแน่นของการเกิดอุบัติเหตุจราจร

จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรและจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจราจร ในเขตพื้นที่การขนส่งทางถนนของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้ข้อมูลสถิติการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร ณ ที่เกิดเหตุ ในช่วงปี พ.ศ. 2560 ถึง 2564 มาประยุกต์กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้หลักการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล จัดทำแผนที่แสดงจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจราจร เพื่อเป็นประโยชน์และแนวทางแก้ไขปัญหา การบริหารจัดการทางจราจรเพื่อลดจำนวนการเกิดอุบัติเหตุให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้รถใช้ถนนสามารถขับขี่และสัญจรในพื้นที่ได้อย่างปลอดภัย

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อจัดทำแผนที่แสดงจุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจร ในเขตพื้นที่การขนส่งทางถนนของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 2) เพื่อวิเคราะห์และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจรที่ทำให้เสียชีวิต ในเขตพื้นที่การขนส่งทางถนนของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 3) เพื่อศึกษาวิทยาการระบาดของการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร ในเขตพื้นที่การขนส่งทางถนนของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทบทวนวรรณกรรม

การระบุจุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจร (Black Spot Identification)

การศึกษาวิเคราะห์ว่าถนนบริเวณใดเป็นจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจราจร (Black Spot) เป็นหนึ่งในกระบวนการเพื่อเพิ่มมาตรฐานความปลอดภัยทางถนน โดยนิยามของจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจราจรคือ ตำแหน่งหรือพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุจราจรได้มากกว่าตำแหน่งอื่นๆ (Elvik, 2007)

มีวิธีการในการวิเคราะห์เพื่อหาจุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจรอยู่หลายรูปแบบ โดยการศึกษาในช่วงแรกจะใช้วิธีการวิเคราะห์แบบทั่วไป (Conventional method) เช่น วิธีการวัดความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Crash frequency method) (Deacon et al., 1975) โดยวิธีการนี้จะเป็นการเก็บสถิติว่าถนนช่วงไหนมีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุมากแล้วจึงนำมาจัดลำดับเพื่อกำหนดเป็นจุดเสี่ยง ซึ่งวิธีการนี้มีข้อจำกัดคือ การแบ่งช่วงความยาวของถนนเพื่อเก็บสถิติความถี่การเกิดอุบัติเหตุที่ขึ้นอยู่กับความเห็นส่วนตัวของผู้



ศึกษาวิเคราะห์ โดยมีงานวิจัยที่ศึกษาพบว่าความยาวของถนนนั้นมีผลกับการคำนวณทางสถิติของ วิธีการวิเคราะห์แบบวัดความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Thomas, 1996)

จากข้อจำกัดดังกล่าว วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial analysis method) จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจร โดยหนึ่งในวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล (Kernel Density Estimation method) (Yu, 2014)

หลักการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล (Kernel Density Estimation)

วิธีการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนลเป็นหนึ่งในวิธีที่มีประสิทธิภาพในการกำหนดแบบจำลองเชิงพื้นที่ของอุบัติเหตุจราจร (Anderson, 2009) โดยได้มีการกล่าวถึงวิธีการนี้ครั้งแรกในปี 1956 (Parzen, 1962; Rosenblatt, 1956) โดยมีสมการดังนี้

$$f(x) = \frac{1}{nh^2} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{d_i}{h}\right)$$

เมื่อ $f(x)$ = ค่าประมาณความหนาแน่นเคอร์เนลที่จุด x

n = จำนวนของตัวอย่าง

h = แบนด์วิดท์

K = ฟังก์ชันเคอร์เนล

d_i = ระยะห่างระหว่างจุด x กับจุดอื่นๆ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการนี้จะแสดงผลในลักษณะของตารางกริด (Raster data) โดยการเลือกใช้ตัวแปรจากฟังก์ชันเคอร์เนลที่แตกต่างกันนั้นไม่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่ด้วยวิธีการนี้ (O' Sullivan and Wong, 2007; Silverman, 1986) แต่ตัวแปรสำคัญที่มีผลกับการวิเคราะห์คือค่า แบนด์วิดท์ โดยการเลือกใช้ค่า แบนด์วิดท์ ที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อขนาดพื้นที่ของจุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจร เช่น ถ้าเลือกใช้ค่า แบนด์วิดท์ ที่มากขึ้นก็จะได้จุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจรที่มีขนาดพื้นที่ใหญ่ขึ้นตามไปด้วย (Anderson, 2009)

การเลือกใช้ค่า แบนด์วิดท์ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่ศึกษาค่อนข้างจะเป็นเรื่องที่ยากขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักวิจัยแต่ละท่าน (Anderson, 2009) โดยมีงานวิจัยของนักวิจัยบางส่วนที่นำวิธีการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล เพื่อไปใช้ในการวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจร ได้กำหนดค่า แบนด์วิดท์ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่วิจัยของแต่ละท่าน เช่น 100 เมตร (Loo & Yao, 2013) 200 เมตร (Anderson, 2009) 800 เมตร (Thakali et al., 2015) และ 1,000 เมตร (Le et al., 2019)

Yu et al. (2014) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาจุดเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุจราจร แบ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์แบบทั่วไป 4 วิธี และวิธีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ 2 วิธี โดยกำหนดตัวชี้วัดเพื่อประเมินผลในเชิงคุณภาพ พบว่าการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล ให้ผลการวิเคราะห์เพื่อหาจุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจรดีกว่าวิธีการวิเคราะห์รูปแบบอื่นๆ



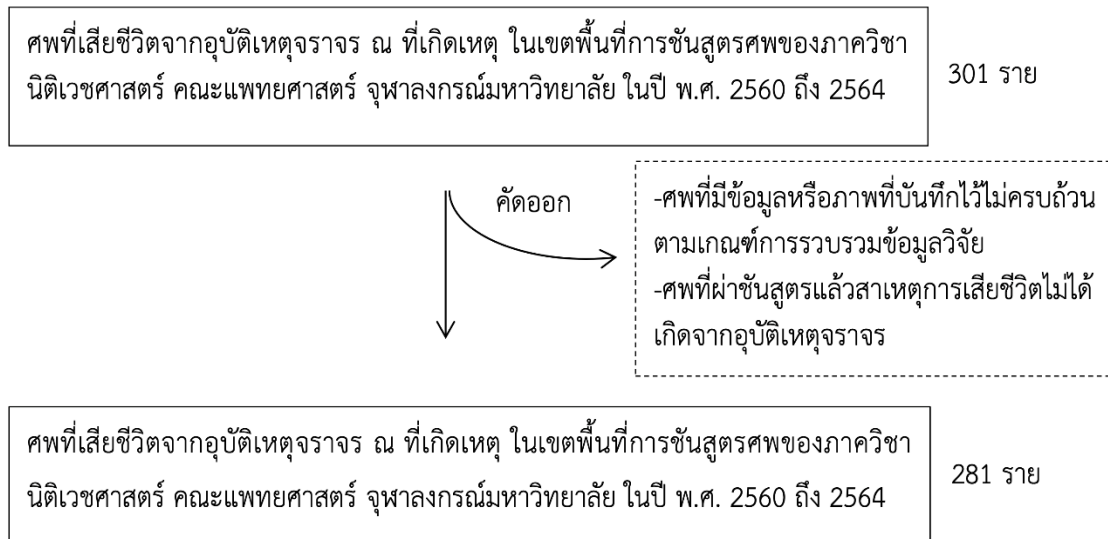
ระเบียบวิธีวิจัย

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

(1) ประชากรที่ศึกษาได้จากศพที่เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร ณ ที่เกิดเหตุ ในเขตพื้นที่การชันสูตรศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ สน.วัดพระยาโกโร สน.บางโพธิ์บาง ซน.ทุ่งมหาเมฆ สน.ลุมพินี สน.ทองหล่อ สน.คลองตัน สน.พระโขนง สน.บางนา สน.ท่าเรือ สน.สำเหร่ สน.บุคคโล และสน.ทางด่วน 1

(2) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาได้จากศพที่เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร ณ ที่เกิดเหตุ ในเขตพื้นที่การชันสูตรศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2560 ถึง 2564 จำนวน 281 ราย โดยไม่รวมศพที่เข้าเกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ดังนี้

- ศพที่มีข้อมูลหรือภาพที่บันทึกไว้ไม่ครบถ้วนตามเกณฑ์การรวบรวมข้อมูลวิจัย
 - ศพที่ผ่าชันสูตรแล้วสาเหตุการเสียชีวิตไม่ได้เกิดจากอุบัติเหตุจราจร
- ขั้นตอนการคัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการคัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ประสานขอข้อมูลจากภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง 2564 โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ได้แก่ รายงานบันทึกรายละเอียดแห่งการชันสูตรพลิกศพ หนังสือรับรองการตาย ผลตรวจระดับแอลกอฮอล์จากศพ และภาพถ่ายซึ่งบันทึกขณะทำการชันสูตรพลิกศพ ณ ที่เกิดเหตุ

3) การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ในการวิเคราะห์ข้อมูล กรณีข้อมูลเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variables) นำเสนอค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีข้อมูลเป็นตัวแปรจัดกลุ่ม (Categorical variable) นำเสนอค่าความถี่และร้อยละ ด้วยโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ไอบีเอ็ม เอสพีเอสเอส รุ่นที่ 28.0.0.0(190)

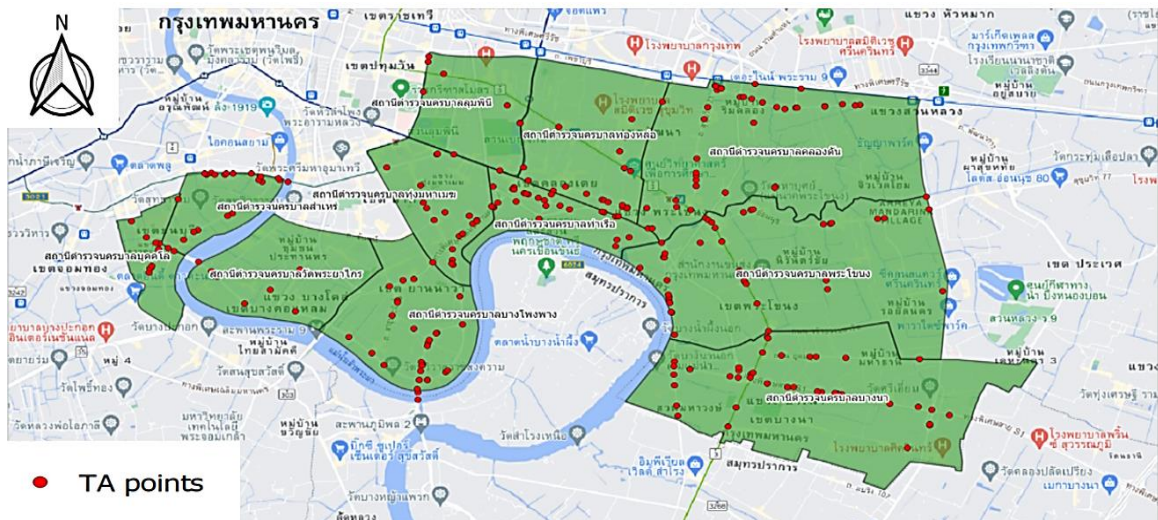
ใช้โปรแกรมคิวจีไอเอส รุ่นที่ 3.22.3 ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และใช้ชุดคำสั่งการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล ซึ่งมีอยู่ภายในโปรแกรมคิวจีไอเอส วิเคราะห์ความหนาแน่นของการเกิดอุบัติเหตุจราจรภายในขอบเขตพื้นที่ที่ศึกษา

4) วิธีดำเนินการวิจัย

(1) จัดทำฐานข้อมูลของอุบัติเหตุจราจร ในโปรแกรมไมโครซอฟต์ เอกซ์เซล โดยบันทึกข้อมูลแบ่งเป็น ข้อมูลประชากรของศพ (เพศ อายุ และสัญชาติ) ข้อมูลพื้นฐานอุบัติเหตุจราจร (เวลา วัน เดือน ปี สภาพอากาศ ลักษณะสภาพถนน และประเภทผู้ใช้ถนน) ข้อมูลตำแหน่งอุบัติเหตุจราจร (ลองจิจูด ละติจูด) และข้อมูลระดับแอลกอฮอล์ที่ตรวจพบจากศพ

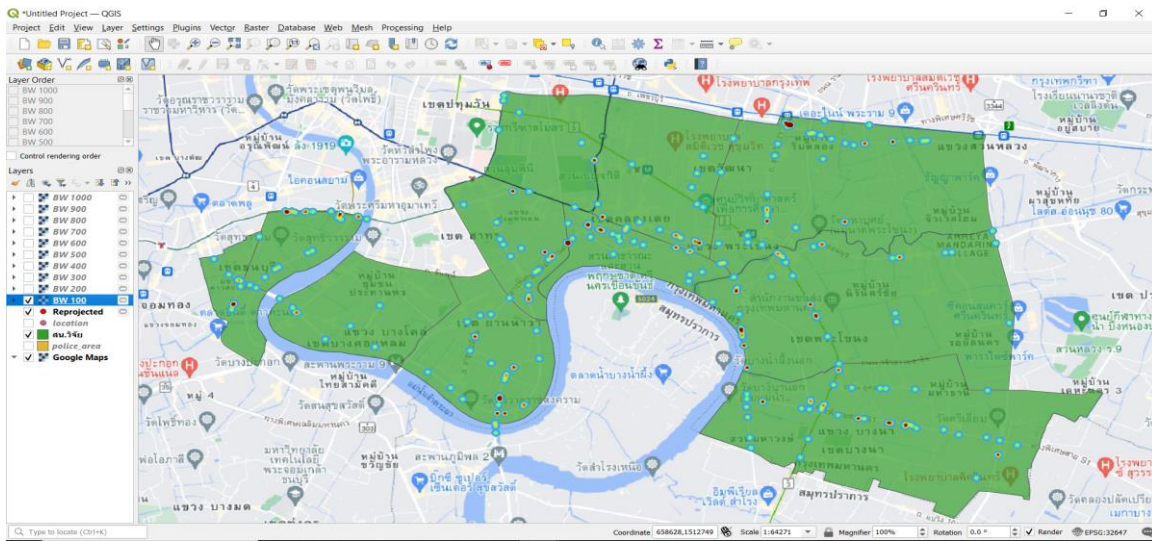
(2) วิเคราะห์ฐานข้อมูลอุบัติเหตุจราจรในส่วนของ ข้อมูลประชากรของศพ ข้อมูลพื้นฐานอุบัติเหตุจราจร และข้อมูลระดับแอลกอฮอล์ที่ตรวจพบจากศพด้วยโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ไอบีเอ็ม เอสพีเอสเอส

(3) นำเข้าข้อมูลตำแหน่งอุบัติเหตุจราจร (ลองจิจูด ละติจูด) และข้อมูลโครงข่ายถนนแบบดิจิทัล (Digital Road Network) ไปในโปรแกรมคิวจีไอเอส เพื่อสร้างแผนที่จุดเกิดอุบัติเหตุจราจร (Traffic Accident Points Map) ในเขตพื้นที่การชันสูตรศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แสดงดังภาพที่ 2

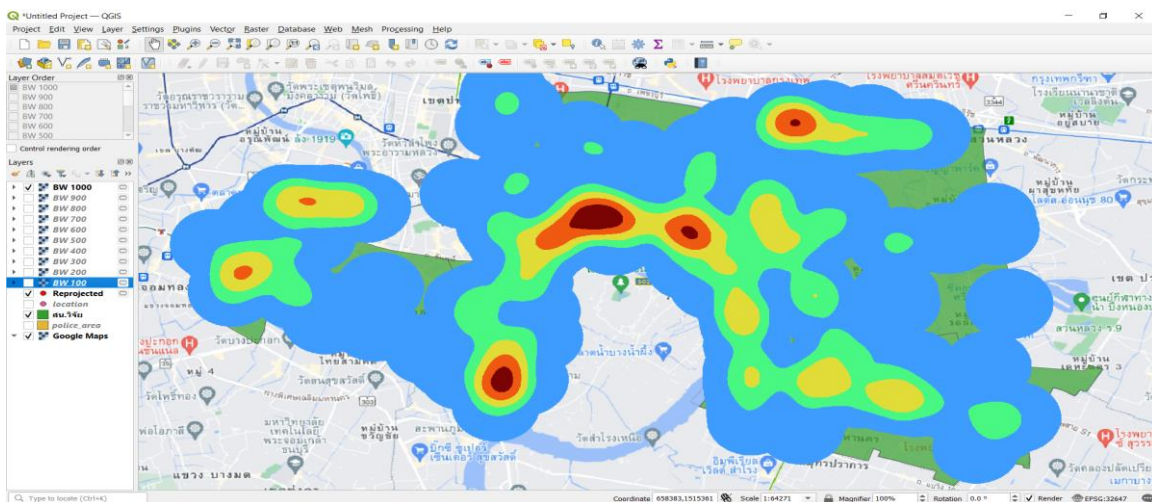


ภาพที่ 2 แผนที่จุดเกิดอุบัติเหตุจราจร (Traffic Accident Points Map) ในเขตพื้นที่การชันสูตรศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(4) ทดสอบเพื่อหาค่า แบนด์วิดท์ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ โดยทดลองแทนค่า แบนด์วิดท์ เริ่มตั้งแต่ 100 เมตร และเพิ่มขึ้นครั้งละ 100 เมตร ไปจนถึง 1,000 เมตร รวม 10 ครั้ง ซึ่งจะเห็นได้จากแผนที่ความหนาแน่นของจุดเกิดอุบัติเหตุจราจร ว่าถ้าเลือกใช้ค่า แบนด์วิดท์ ที่น้อย (100 เมตร) จะได้พื้นที่จุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจรที่มีขนาดเล็กเกินไปและมีจำนวนมาก แสดงดังภาพที่ 3 แต่ถ้าใช้ค่า แบนด์วิดท์ ที่มาก (1,000 เมตร) จะได้พื้นที่จุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจรที่มีขนาดใหญ่เกินไปและมีจำนวนน้อย แสดงดังภาพที่ 4 ซึ่งจะทำให้ยากต่อการกำหนดเป็นจุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจร จากเหตุผลดังกล่าวคณะผู้วิจัย จึงได้ตัดสินใจเลือกใช้ค่า แบนด์วิดท์ 500 เมตร เพราะสามารถแสดงผลจุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจรบนแผนที่ได้ในขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมและมองเห็นได้ง่าย แสดงดังภาพที่ 7

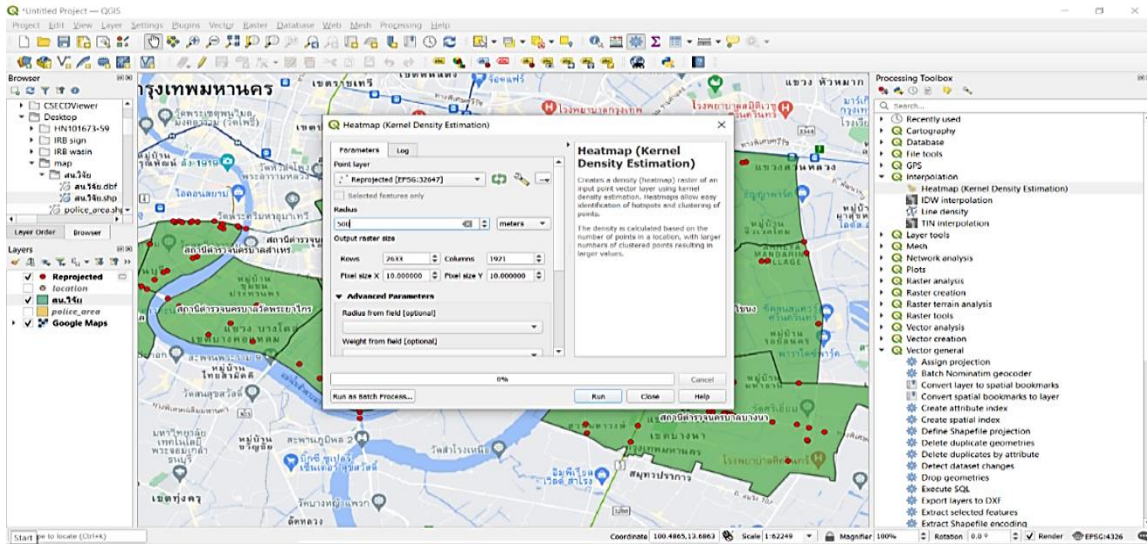


ภาพที่ 3 แผนที่ความหนาแน่นของจุดเกิดอุบัติเหตุจราจร ในเขตพื้นที่การชั้นสุตรศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อเลือกใช้ค่า แบนด์วิดท์ 100 เมตร



ภาพที่ 4 แผนที่ความหนาแน่นของจุดเกิดอุบัติเหตุจราจร ในเขตพื้นที่การชั้นสุตรศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อเลือกใช้ค่า แบนด์วิดท์ 1,000 เมตร

(5) ใช้ชุดคำสั่งการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล วิเคราะห์ความหนาแน่นของจุดเกิดอุบัติเหตุโดยกำหนดค่า แบนด์วิดท์ 500 เมตร แสดงดังภาพที่ 5 เพื่อสร้างแผนที่ความหนาแน่นของอุบัติเหตุจราจร (Traffic Accident Density Map) ในเขตพื้นที่การขนส่งของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



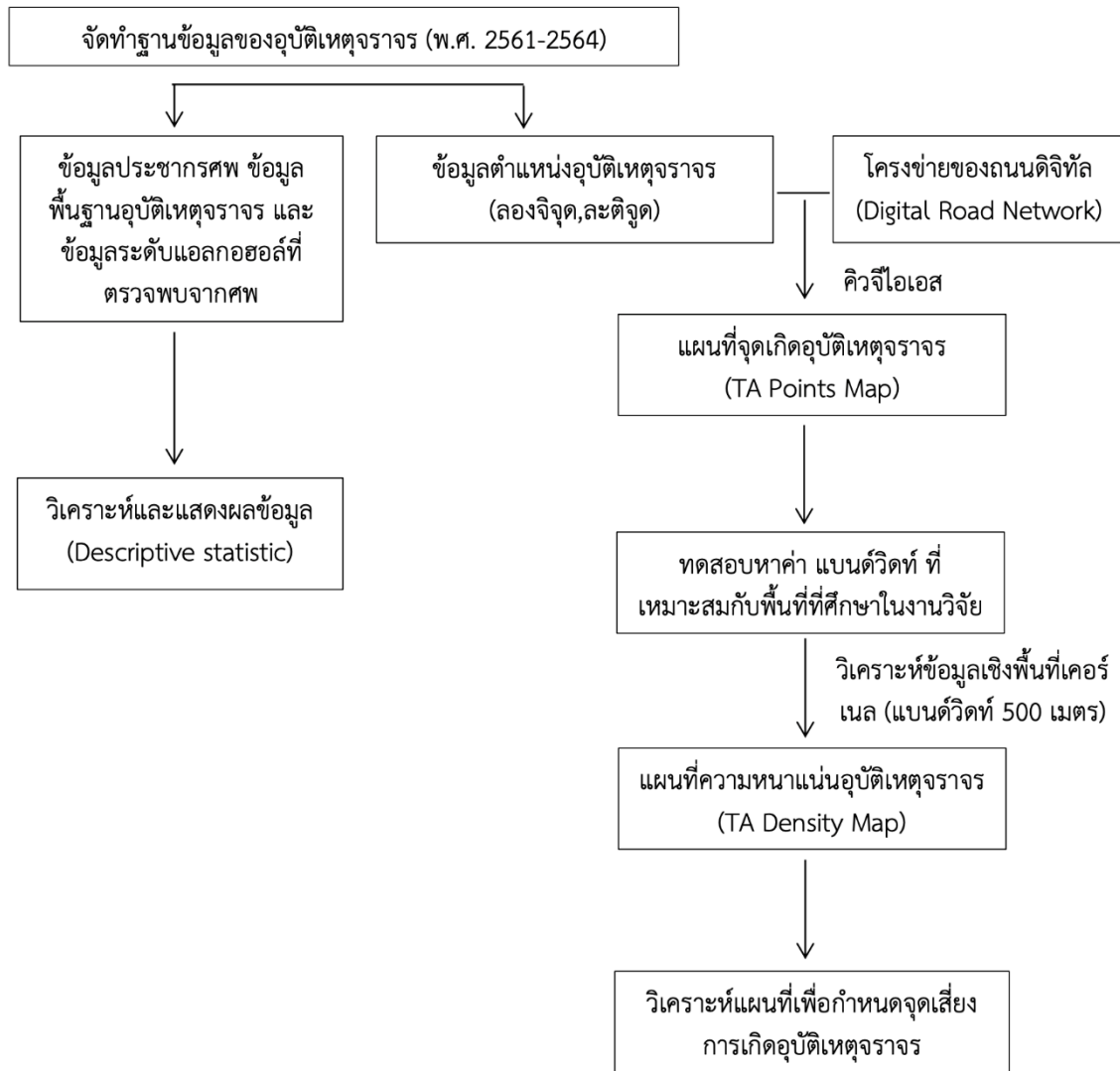
ภาพที่ 5 ชุดคำสั่งการวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล (แบนด์วิดท์ 500 เมตร)

(6) วิเคราะห์พื้นที่ที่มีความหนาแน่นของอุบัติเหตุจราจรมากบนแผนที่ เพื่อกำหนดเป็นจุดเสี่ยงของอุบัติเหตุจราจรภายในเขตพื้นที่ที่ศึกษา โดยขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย แสดงดังภาพที่ 6

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุจราจร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุจราจร ในเขตพื้นที่การขนส่งของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2560 ถึง 2564 แสดงในตารางที่ 1 พบว่าอุบัติเหตุจราจรเกิดขึ้นในมากที่สุดในปี พ.ศ. 2562 (25.6%) และต่ำที่สุดในปี พ.ศ. 2560 (16.7%) เดือนที่เกิดอุบัติเหตุจราจรมากที่สุดคือ เดือนมีนาคม (11.7%) และต่ำที่สุดในเดือนกรกฎาคม (5.3%) วันที่เกิดอุบัติเหตุจราจรมากที่สุดคือ วันพุธ (17.1%) และต่ำที่สุดในวันจันทร์ (10.7%) โดยอุบัติเหตุจราจรส่วนมากเกิดขึ้นในเวลากลางคืน (64.1%) โดยเกิดขึ้นมากที่สุดในช่วงเวลา 00.00-03.59 น. (22.8%) ศพที่เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรส่วนมากเป็นเพศชาย (80.8%) สัญชาติไทย (95.0%) และอยู่ในช่วงอายุ 21-39 ปี (53%) โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 36.18 (± 14.5 ปี) กลุ่มผู้ใช้ถนนที่เสียชีวิตมากที่สุดคือ รถมอเตอร์ไซด์ (81.9%) รองลงมาคือคนเดินถนน (11.7%) ลักษณะกายภาพของถนนที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือ ทางตรง (58.7%) รองลงมาคือ ทางแยกรูปตัว T (19.6%) อุบัติเหตุจราจรส่วนใหญ่เกิดขึ้นในสภาพอากาศแจ่มใส (91.1%) ตำแหน่งอวัยวะที่บาดเจ็บมากที่สุดคือ ศีรษะ (52.3%) รองลงมาคือ บาดเจ็บหลายอวัยวะ (20.3%) แอลกอฮอล์ที่ตรวจพบจากศพอยู่ที่ระดับมากกว่า 150 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ (34.2%) และ 50-150 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ (10.3%)



ภาพที่ 6 ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุจราจร ในเขตพื้นที่การชั้นสูตรศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่ พ.ศ. 2561-2564

ตัวแปร	กลุ่มตัวแปร	ความถี่ของอุบัติเหตุจราจร	
		จำนวน	ร้อยละ
ปี (พ.ศ.)	2560	47	16.7
	2561	59	21.0
	2562	72	25.6
	2563	53	18.9
	2564	50	17.8
เดือน	มกราคม	25	8.9
	กุมภาพันธ์	28	10.0



ตัวแปร	กลุ่มตัวแปร	ความถี่ของอุบัติเหตุจราจร	
		จำนวน	ร้อยละ
เดือน	มีนาคม	33	11.7
	เมษายน	19	6.8
	พฤษภาคม	19	6.8
	มิถุนายน	23	8.2
	กรกฎาคม	15	5.3
	สิงหาคม	21	7.5
	กันยายน	20	7.1
	ตุลาคม	31	11.0
	พฤศจิกายน	19	6.8
	ธันวาคม	28	10.0
วัน	จันทร์	30	10.7
	อังคาร	42	14.9
	พุธ	48	17.1
	พฤหัสบดี	47	16.7
	ศุกร์	42	14.9
	เสาร์	40	14.2
	อาทิตย์	32	11.4
ช่วงเวลา (น.)	00.00-03.59	64	22.8
	04.00-07.59	55	19.6
	08.00-11.59	35	12.5
	12.00-15.59	30	10.7
	16.00-19.59	35	12.5
	20.00-23.59	62	22.1
กลางวัน/กลางคืน	กลางวัน (06.00-17.59)	101	35.9
	กลางคืน (18.00-05.59)	180	64.1
เพศ	ชาย	227	80.8
	หญิง	54	19.2
สัญชาติ	ไทย	267	95.0
	ชาวต่างชาติ	11	3.9
	ไม่ทราบสัญชาติ	3	1.1
ช่วงอายุ (ปี)	<20	31	11.0
	21-39	149	53.0
	40-59	74	26.3
	>60	24	8.5
	ไม่ทราบอายุ	3	1.1

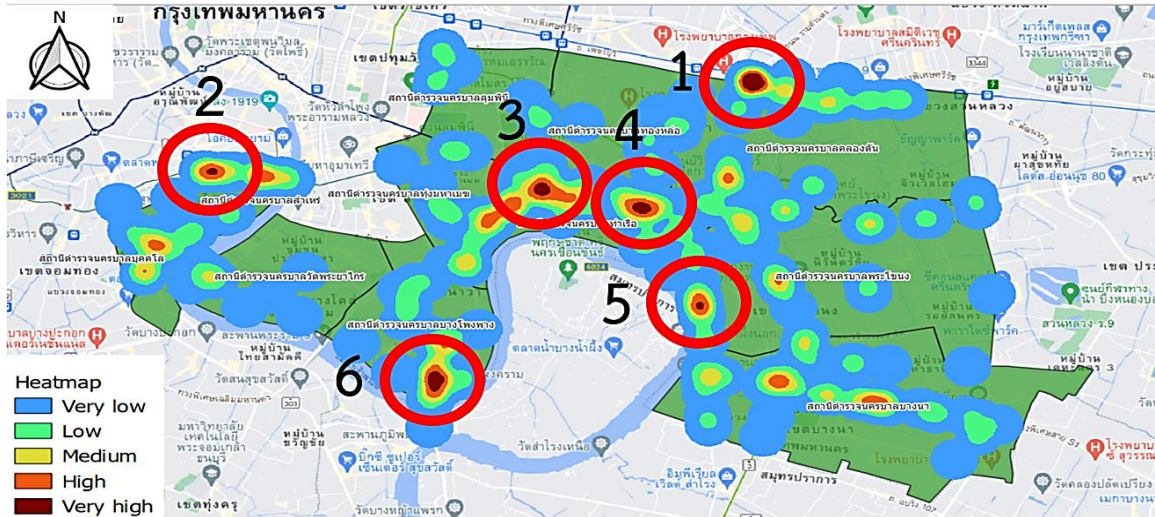


ตัวแปร	กลุ่มตัวแปร	ความถี่ของอุบัติเหตุจราจร	
		จำนวน	ร้อยละ
กลุ่มผู้ใช้ถนน	รถจักรยานยนต์	230	81.9
	คนเดินเท้า	33	11.7
	รถยนต์นั่ง	10	3.6
	รถกระบะ	1	0.4
	รถบรรทุก 4 ล้อ	1	0.4
	รถบรรทุก 6 ล้อ	1	0.4
	รถจักรยาน	5	1.8
ลักษณะกายภาพถนน	ทางตรง	165	58.7
	ทางโค้ง	31	11.0
	ทางแยกรูปตัว +	15	5.3
	ทางแยกรูปตัว T	55	19.6
	ทางแยกรูปตัว Y	10	3.6
	ทางลาดชัน	5	1.8
สภาพอากาศ	แจ่มใส	256	91.1
	ฝนตก	25	8.9
ตำแหน่งอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ	ศีรษะ	147	52.3
	คอ	25	8.9
	อวัยวะภายในทรวงอก	30	10.7
	อวัยวะภายในช่องท้อง	5	1.8
	อวัยวะภายในช่องอกและช่องท้อง	17	6.0
	บาดเจ็บหลายอวัยวะ	57	20.3
	ระดับแอลกอฮอล์ที่ตรวจพบจากศพ (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)	<50	7
	50-150	29	10.3
	>150	96	34.2
	ตรวจไม่พบ	137	48.7
	ไม่ได้ส่งตรวจ	12	4.3

ส่วนที่ 2 จุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจราจร

จากแผนที่ความหนาแน่นของอุบัติเหตุจราจรในเขตพื้นที่การขนส่งของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า มีบริเวณที่มีความหนาแน่นของการเกิดอุบัติเหตุจราจรสูงมากอยู่ทั้งหมด 6 จุด คือ 1) สะพานข้ามแยกคลองตัน 2) ถนนกรุงธนบุรี บริเวณใกล้กับสถานีรถไฟฟ้ามหานคร

ที่เอส วงเวียนใหญ่ 3) ถนนสุนทรโกษา 4) ถนนพระรามที่ 4 บริเวณใกล้กับซอยสุขุมวิท 40 5) ถนนริมทางรถไฟสายเก่าปากน้ำบริเวณใกล้กับคลังปิโตรเลียมบางจาก 6) สะพานภูมิพล 1 แสดงดังภาพที่ 7

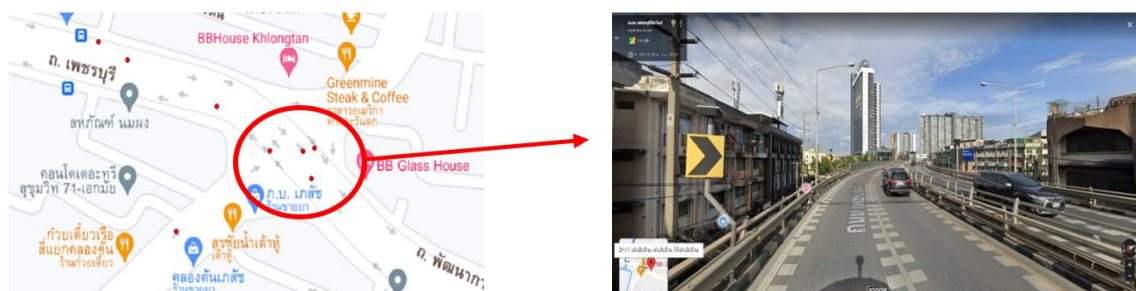


ภาพที่ 7 แผนที่ความหนาแน่นของอุบัติเหตุจราจรและจุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจร ในเขตพื้นที่การขนส่งทางของภาควิชาการนิเวศศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (แสดงในวงกลมสีแดง)

สรุปและอภิปรายผล

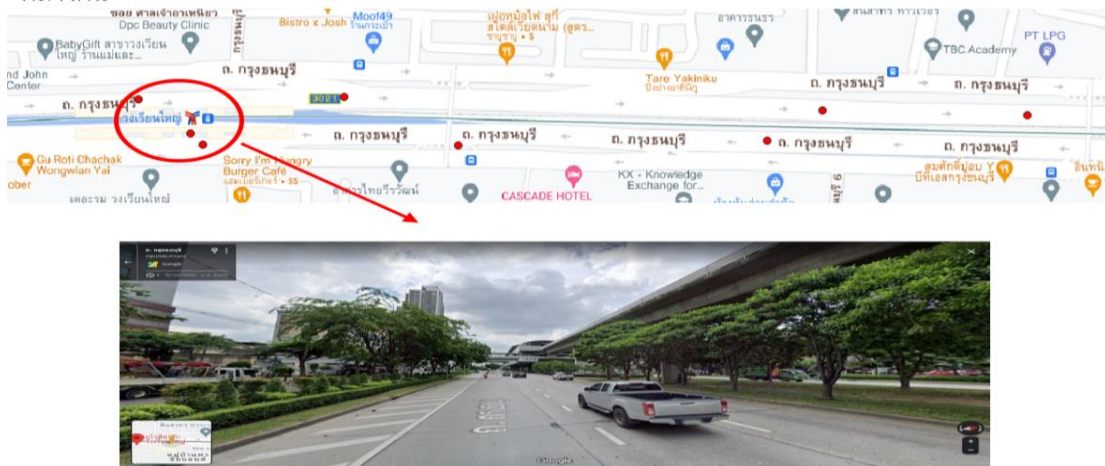
จุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจรในเขตพื้นที่การขนส่งทางของภาควิชาการนิเวศศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีทั้งหมด 6 จุด โดยพบว่าแต่ละจุดเสี่ยงมีปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจราจรมากกว่าบริเวณอื่นดังนี้

จุดที่ 1 สะพานข้ามแยกคลองตัน แสดงดังภาพที่ 8 จุดเสี่ยงนี้พบว่าอุบัติเหตุจราจรเกิดขึ้นทั้งหมดอยู่ในกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ลักษณะการชนเป็นการที่รถจักรยานยนต์ชนกับขอบสะพาน ร้อยละ 50 และตรวจพบแอลกอฮอล์จากศพที่ระดับมากกว่าเท่ากับ 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ร้อยละ 62.5 จึงอาจสรุปได้ว่าจุดเสี่ยงนี้มีปัจจัยด้านผู้ขับขี่ที่อาจเมาสุรา ฝ่าฝืนกฎหมายขับรถจักรยานยนต์ขึ้นสะพาน ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมคือลักษณะสะพานเป็นสะพานยาวโดยตรงกลางสะพานจะเป็นโค้งรูปตัว S และไม่มีไหล่ทาง ถ้าผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ใช้ความเร็วไม่เหมาะสมก็จะทำให้เกิดการเฉี่ยวชนกับขอบสะพานได้



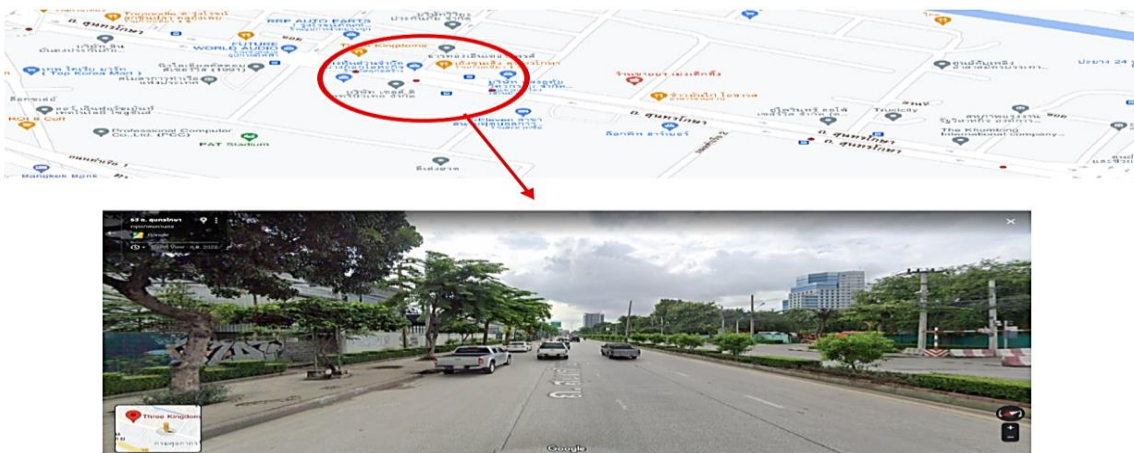
ภาพที่ 8 สะพานข้ามแยกคลองตันจาก ภูเก็ต แมพ และกูเกิล สตรีทวิว

จุดที่ 2 ถนนกรุงธนบุรี บริเวณใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส วงเวียนใหญ่ แสดงดังภาพที่ 9 จุดเสี่ยงนี้พบว่าอุบัติเหตุจราจรเกิดขึ้นในกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ร้อยละ 87.5 ตรวจพบแอลกอฮอล์จากศพที่ระดับมากกว่าเท่ากับ 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ร้อยละ 43 เกิดอุบัติเหตุในช่วงเวลากลางคืนร้อยละ 75 จึงอาจสรุปได้ว่าจุดเสี่ยงนี้มีปัจจัยด้านผู้ขับขี่ที่อาจเมาสุรา ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมคือมีไฟส่องสว่างไม่เพียงพอทำให้ทัศนวิสัยในการขับขี่ไม่ดีในเวลากลางคืน



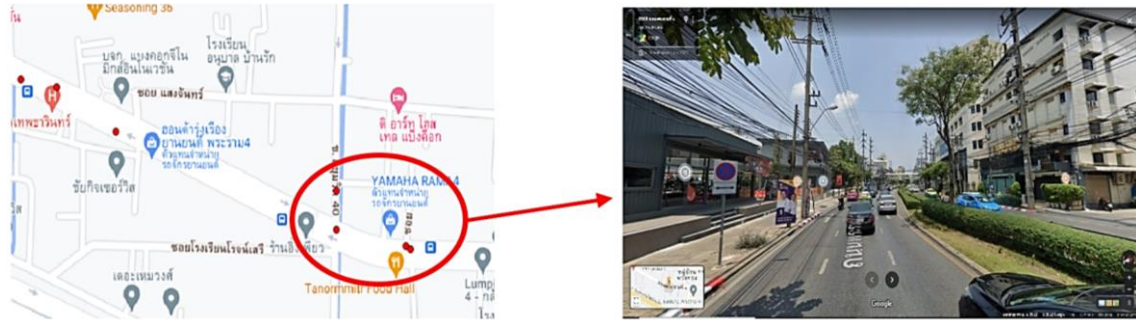
ภาพที่ 9 ถนนกรุงธนบุรี บริเวณใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส วงเวียนใหญ่จาก กูเกิล แมพ และกูเกิล สตรีทวิว

จุดที่ 3 ถนนสุนทรโกษา แสดงดังภาพที่ 10 จุดเสี่ยงนี้พบว่าอุบัติเหตุจราจรเกิดขึ้นในกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ร้อยละ 66 เกิดขึ้นในเวลากลางคืนร้อยละ 66 ลักษณะการชนเป็นจักรยานยนต์ชนท้ายรถบรรทุกหรือถูกรถบรรทุกเหยียบร้อยละ 83 ตรวจพบแอลกอฮอล์จากศพที่ระดับมากกว่าเท่ากับ 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ร้อยละ 50 จึงอาจสรุปได้ว่าจุดเสี่ยงนี้มีปัจจัยด้านผู้ขับขี่ที่อาจเมาสุรา ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมคือถนนเส้นนี้เป็นทางที่รถบรรทุกสามารถวิ่งผ่านได้ตลอดเวลาและทัศนวิสัยในการขับขี่ไม่ดีเนื่องจากมีไฟส่องสว่างไม่เพียงพอ



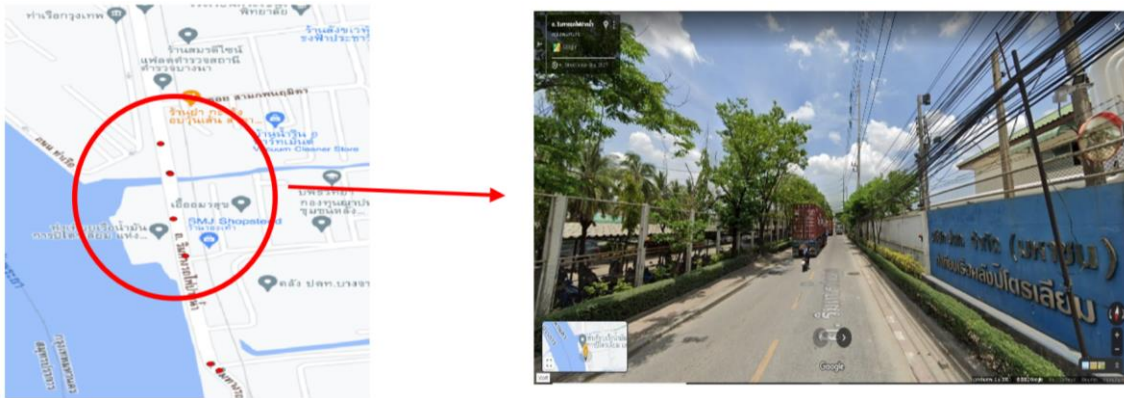
ภาพที่ 10 ถนนสุนทรโกษาจาก กูเกิล แมพ และกูเกิล สตรีทวิว

จุดที่ 4 ถนนพระรามที่ 4 บริเวณใกล้กับซอยสุขุมวิท 40 แสดงดังภาพที่ 11 จุดเสี่ยงนี้พบว่าอุบัติเหตุจราจรเกิดขึ้นในกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ร้อยละ 86 เกิดขึ้นในเวลากลางคืนร้อยละ 75 และเกิดขึ้นบริเวณทางโค้งร้อยละ 43 จึงอาจสรุปได้ว่าจุดเสี่ยงนี้มีปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมคือถนนมีลักษณะที่เป็นทางโค้งถ้าผู้ใช้ขับขี่ใช้ความเร็วที่ไม่เหมาะสมจึงอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้



ภาพที่ 11 ถนนพระราม 4 บริเวณใกล้กับซอยสุขุมวิท 40 จาก กูเกิล แมพ และกูเกิล สตรีทวิว

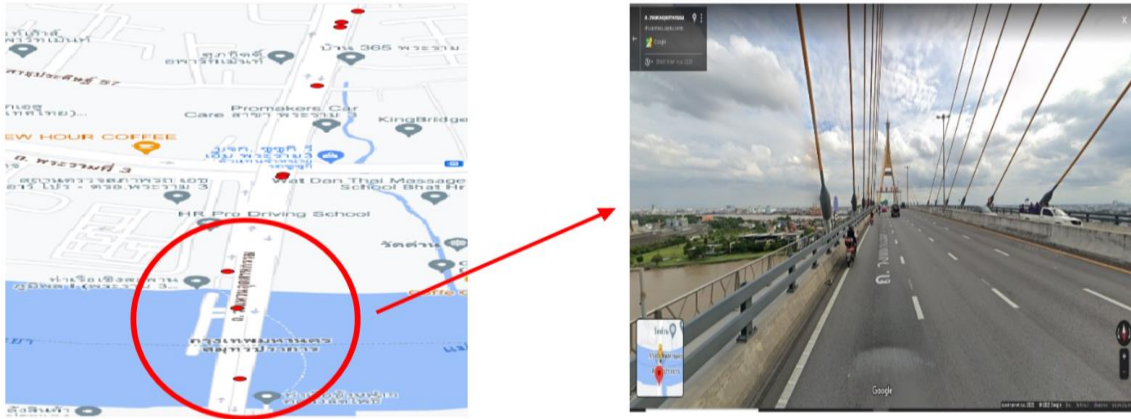
จุดที่ 5 ถนนริมทางรถไฟสายเก่าปากน้ำบริเวณใกล้กับคลังปิโตรเลียมบางจาก แสดงดังภาพที่ 12 จุดเสี่ยงนี้พบว่าอุบัติเหตุจราจรเกิดขึ้นในกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 86 และลักษณะการชนเป็นจักรยานยนต์ชนท้ายรถพ่วงหรือถูกรถพ่วงเหยียบร้อยละ 86 จึงอาจสรุปได้ว่าจุดเสี่ยงนี้มี ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมคือถนนบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณหน้าคลังปิโตรเลียมทำให้มีรถพ่วงสัญจรเข้าออกหนาแน่นร่วมกับถนนที่แคบถ้าผู้ใช้รถจักรยานยนต์ไม่ระมัดระวังก็จะทำให้เกิดการเฉี่ยวชนกับรถพ่วงได้



ภาพที่ 12 ถนนริมทางรถไฟสายเก่าปากน้ำบริเวณใกล้กับคลังปิโตรเลียมบางจาก กูเกิล แมพ และกูเกิล สตรีทวิว

จุดที่ 6 สะพานภูมิพล 1 แสดงดังภาพที่ 13 จุดเสี่ยงนี้พบว่าอุบัติเหตุจราจรเกิดขึ้นทั้งหมดอยู่ในกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ เกิดอุบัติเหตุในเวลากลางคืน ร้อยละ 67 และตรวจพบแอลกอฮอล์จากศพที่ระดับมากกว่าเท่ากับ 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ร้อยละ 44 จึงอาจสรุปได้ว่าจุดเสี่ยงนี้มีปัจจัยด้านผู้ใช้ขับขี่ที่อาจเมาสุรา ฝ่าฝืนกฎหมายขับรถจักรยานยนต์ขึ้นสะพาน ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมคือลักษณะสะพานภูมิพล 1 สูง

จากระดับน้ำทะเลประมาณ 50 เมตร ทำให้รถจักรยานยนต์ต้องใช้ความเร็วในการไต่ระดับขึ้นสะพานบวกกับความเร็วลมบนสะพานค่อนข้างแรง ทำให้การควบคุมความเร็วและการทรงตัวไม่ดีขึ้นเกิดอุบัติเหตุได้



ภาพที่ 13 สะพานภูมิพล 1 จาก กูเกิล แมพ และกูเกิล สตรีทวิว

ปัจจัยสาเหตุของอุบัติเหตุจราจรในภาพของปัจจัยสามทาง คือ ผู้ขับขี่, ยานพาหนะ และสภาพแวดล้อม เมื่อวิเคราะห์รวมกันทั้ง 6 จุดเสี่ยง พบว่ามีเหตุปัจจัยร่วมกันที่สนับสนุนให้เกิดอุบัติเหตุจราจร คือ ปัจจัยด้านผู้ขับขี่ (เมาสุรา ไม่เคารพกฎจราจร) และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (ลักษณะทางกายภาพของถนนที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ)

ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษานี้ ช่วยให้เข้าใจสถานการณ์และการกระจายของอุบัติเหตุจราจรในด้านบุคคล เวลา และสถานที่ รวมถึงปัจจัยสาเหตุของอุบัติเหตุจราจรในบางมิติ โดยผู้วิจัยหวังว่าผลการศึกษานี้จะสามารถเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องสามารถใช้ในการลงพื้นที่เพื่อหาสาเหตุเพิ่มเติมของปัญหาและนำไปใช้ในการวางแผนและกำหนดนโยบายเพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุหนาแน่นและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในระยะยาวได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุจราจรในงานวิจัยนี้เป็นการเก็บข้อมูลจากศพที่เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร ณ ที่เกิดเหตุ เท่านั้น ยังขาดข้อมูลในส่วนตำแหน่งอุบัติเหตุจราจรจากศพที่เสียชีวิตขณะนำส่งโรงพยาบาลและเสียชีวิตที่โรงพยาบาล อีกทั้งยังขาดข้อมูลในส่วนอื่นอีก เช่น ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ ข้อมูลความบกพร่องของยานพาหนะ ในงานวิจัยครั้งถัดไปถ้าสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนดังกล่าวเพิ่มเติมได้ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความหนาแน่นของอุบัติเหตุจราจรก็จะทำให้ได้จุดเสี่ยงอุบัติเหตุจราจรในจุดอื่นเพิ่มมากขึ้นและสามารถวิเคราะห์ถึงเหตุปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ในหลายมิติมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Anderson, T. K. (2009). Kernel density estimation and K-means clustering to profile road accident hotspots. *Accident Analysis & Prevention*, 41(3), 359–364.



- Deacon, J. A., Zegeer, C. V., & Deen, R. C. (1975). IDENTIFICATION OF HAZARDOUS RURAL HIGHWAY LOCATIONS. *Transportation Research Record*, 543(543), 16-33.
- Elvik, R. (2007). *State-of-the-Art Approaches to Road Accident Black Spot Management and Safety Analysis of Road Networks*. Institute of Transport Economics. Oslo.
- Injury Data Collaboration Center Division of Injury Prevention. (2022). *Situation of fatal road traffic accident in Thailand*. Retrieved July 9, 2022. From https://dip.ddc.moph.go.th/new/%E0%B8%9A%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3/3base_status_new. (In Thai).
- Kamontum, S. (2003). *Basic Geographic information system*. Retrieved July 9, 2022. From https://www.dit.go.th/FILE/CONTENT_FILE/255909151616187298348.pdf. (In Thai).
- Le, K. G., Liu, P., & Lin, L. T. (2019). Determining the road traffic accident hotspots using GIS-based temporal-spatial statistical analytic techniques in Hanoi, Vietnam. *Geo-Spatial Information Science*, 23(2), 153–164.
- Loo, B. P., & Yao, S. (2013). The identification of traffic crash hot zones under the link-attribute and event-based approaches in a network-constrained environment. *Computers, Environment and Urban Systems*, 41, 249–261.
- Ocharoen, N. (2017). *Road traffic accident and Thai economy*. Retrieved July 9, 2022. From https://tdri.or.th/2017/08/econ_traffic_accidents/. (In Thai).
- O’Sullivan, D., & Wong, D. W. S. (2007). A Surface-Based Approach to Measuring Spatial Segregation. *Geographical Analysis*, 39(2), 147–168.
- Parzen, E. (1962). On Estimation of a Probability Density Function and Mode. *The Annals of Mathematical Statistics*, 33(3), 1065–1076.
- Rosenblatt, M. (1956). Remarks on Some Nonparametric Estimates of a Density Function. *The Annals of Mathematical Statistics*, 27(3), 832–837.
- Silverman, B. W. (1986). *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. London: Chapman and Hall.
- Siripanich, S., Dumnakeaw, K., & Kumwongsa, A. (2009). Epidemiology of Injuries and Deaths Caused by Road Traffic Accidents in Thailand. *Journal of Health Systems Research*, 3(4), 598–605. (In Thai).
- Thakali, L., Kwon, T. J., & Fu, L. (2015). Identification of crash hotspots using kernel density estimation and kriging methods: a comparison. *Journal of Modern Transportation*, 23(2), 93–106.
- Thomas, I. (1996). Spatial data aggregation: Exploratory analysis of road accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 28(2), 251–264.
- World Health Organization. (2018). *Global Status Report on Road Safety 2018*. Retrieved July 9, 2022. From <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>.



World Health Organization. (2022). *Road traffic injuries*. Retrieved July 9, 2022. From <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>.

Yu, H., Liu, P., Chen, J., & Wang, H. (2014). Comparative analysis of the spatial analysis methods for hotspot identification. *Accident Analysis & Prevention*, 66, 80–88.

ประวัติผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล นายแพทย์ วศิน ชัยวนนท์ *
ตำแหน่ง/สถานะ แพทย์ประจำบ้าน
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
1873 ถนนพระราม 4 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
10330
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ wasin233@hotmail.com

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล นายแพทย์ กรวิก มีศิลป์วิทย์
ตำแหน่ง/สถานะ อาจารย์แพทย์
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
1873 ถนนพระราม 4 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
10330
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ KM_forensic@hotmail.co.th

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



มาตรการป้องกันแก้ไขการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ Preventive and Corrective Measures Against the Exploitation of Online Child Sexual Abuse Material

ภิญโญ มีเปี่ยม และ สฤณี สืบพงษ์ศิริ

คณะอาชญวิทยาและการบริหารงานยุติธรรม มหาวิทยาลัยรังสิต

Pinyo Meephiam and Sarit Suebpongsiri

Faculty of Criminology and Justice Administration, Rangsit University

Received December 30, 2022 | Revised May 26, 2023 | Accepted May 26, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

สถานการณ์ปัญหาการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการผลิต เผยแพร่ หรือครอบครอง การวิจัยนี้จึงศึกษาสภาพปัญหาและเสนอมาตรการป้องกันแก้ไขการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ การวิจัยเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่ม โดยใช้หลักการป้องกันอาชญากรรมตามรูปแบบการป้องกันและควบคุมโรคในการอธิบายผลการวิจัย โดยพบว่ามาตรการป้องกันแก้ไขปัญหามีสามระดับ ได้แก่ 1) ระดับปฐมภูมิ ได้แก่ การป้องกันไม่ให้เกิดการกระทำความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ 2) ระดับทุติยภูมิ ได้แก่ การควบคุมผลกระทบและตอบสนองต่อการกระทำความผิดที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และ 3) ระดับตติยภูมิ ได้แก่ การรักษาเยียวยาผลกระทบที่เกิดจากการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์และการดำเนินคดี ตลอดจนการป้องกันการตกเป็นเหยื่อซ้ำและการกระทำความผิดซ้ำ โดยมาตรการป้องกันแก้ไขในแต่ละระดับมีบุคคลที่เกี่ยวข้อง 5 ส่วน ได้แก่ ผู้บัญญัติกฎหมาย ผู้กระทำความผิด ผู้เสียหาย บุคลากรในกระบวนการยุติธรรมทางอาญา และผู้ให้บริการ

คำสำคัญ: การล่วงละเมิดและแสวงหาประโยชน์ทางเพศต่อเด็กทางอินเทอร์เน็ต, สื่อลามกอนาจารเด็ก, มาตรการป้องกันแก้ไข

Abstract

Online child sexual exploitation and abuse is a pervasive and growing threat to children, which primarily includes offences related to the production, distribution, and possession of child sexual abuse material (CSAM). This research examines the current situation of the exploitation of CSAM and proposes comprehensive preventive and corrective measures to address this issue in Thailand. Qualitative research methods were employed to collect data, including documentary research, in-depth interviews, and a focus



group discussion. According to research findings, the preventive and corrective measures against the exploitation of CSAM were classified into three levels in accordance with the public health model of crime prevention; 1) primary level – the prevention of CSAM offences, 2) secondary level – the control of CSAM impact and immediate response to the crime, 3) tertiary level – the remedial treatment for victims and the prosecution of offenders, including the prevention of revictimisation and recidivism. Each level of preventive and corrective measures involved five stakeholders, namely legislators, offenders, victims, criminal justice professionals, and service providers.

Keywords: Online Child Sexual Exploitation and Abuse, Child Sexual Abuse Material, Preventive and Corrective Measures

บทนำ

การแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ถือเป็นปัญหาสำคัญในระดับโลก แม้ว่าตัวเลขเชิงสถิติจะไม่สามารถบ่งบอกปริมาณที่แท้จริงของสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ได้ แต่รายงานขององค์กรที่เกี่ยวข้องต่างพบว่าสถานการณ์และแนวโน้มของสื่อลามกอนาจารเด็กมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น ศูนย์เพื่อเด็กหายและถูกแสวงหาผลประโยชน์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Center for Missing and Exploited Children: NCMEC) มีการรายงานเบาะแสเกี่ยวกับการล่วงละเมิดทางเพศต่อเด็ก (CyberTipline Reports) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมแล้วกว่า 116 ล้านเบาะแส (NCMEC, 2022) ทั้งนี้ รายงานหยุดยั้งอันตรายในประเทศไทย (Disrupting Harm) พบว่าจำนวน CyberTipline Reports จาก NCMEC ในช่วงปี พ.ศ. 2560-2562 ที่รายงานมายังประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 27 (ECPAT et al., 2022) สอดคล้องกับข้อมูลสถิติการดำเนินคดีของชุดปฏิบัติการปราบปรามการล่วงละเมิดทางเพศต่อเด็กทางอินเทอร์เน็ต สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (Thailand Internet Crimes Against Children Task Force: TICAC) ซึ่งพบว่าในปี พ.ศ. 2565 ประเทศไทยได้รับรายงานเบาะแสจาก NCMEC มากกว่า 400,000 เบาะแส เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2559 ที่มีเพียง 20,000 เบาะแส และมีสถิติการดำเนินคดีจาก 23 คดีในปี พ.ศ. 2559 เพิ่มขึ้นเป็น 482 คดีในปี พ.ศ. 2565 (TICAC, 2022) นอกจากนี้ ฐานข้อมูลสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ขององค์การตำรวจสากลยังระบุว่ามียอดเด็กซึ่งตกเป็นเหยื่อการล่วงละเมิดทางเพศออนไลน์เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเฉลี่ยมากถึง 7 รายต่อวัน (INTERPOL, 2022) อีกทั้งรายงานของมูลนิธิเฝ้าระวังทางอินเทอร์เน็ต (Internet Watch Foundation) ยังพบว่าเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์มีจำนวนมากกว่า 14 ล้านเว็บไซต์ และอายุของเด็กที่ตกเป็นเหยื่อการล่วงละเมิดทางเพศออนไลน์มีแนวโน้มต่ำลง ในขณะที่เดียวกันก็พบปัญหาสำคัญ ได้แก่ การบันทึกสื่อลามกอนาจารด้วยตัวเด็กเองที่มีจำนวนเพิ่มขึ้น (Internet Watch Foundation, 2022) จึงอาจกล่าวได้ว่าการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์นี้เป็นปัญหาสำคัญทั้งในระดับโลกและในประเทศไทย ซึ่งมีแนวโน้มที่สถานการณ์จะเลวร้ายลงเนื่องด้วยจำนวนสื่อลามกอนาจารเด็กที่เพิ่มขึ้น เด็กที่ตกเป็นเหยื่อมีอายุน้อยลง และมีการใช้เทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนและรวดเร็วยากต่อการสืบสวนสอบสวน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงศึกษามาตรการป้องกันแก้ไขการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับ



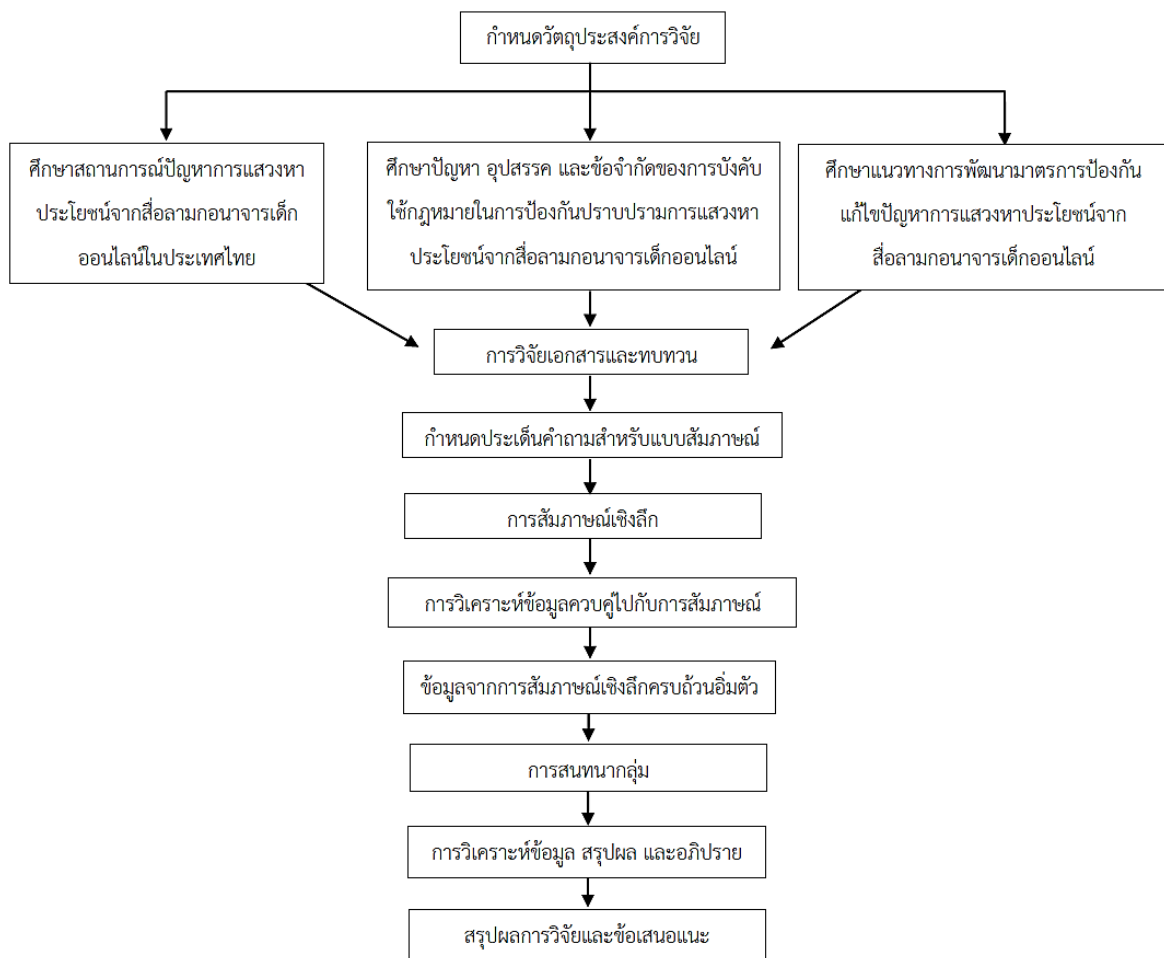
หน่วยงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้องในกระบวนการยุติธรรมทางอาญาตามหลักการทางอาญาวิทยาและการป้องกันอาชญากรรม เพื่อป้องกัน ควบคุม และลดผลกระทบของปัญหาดังกล่าว

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาสถานการณ์ปัญหาการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ในประเทศไทย
- 2) เพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดของการบังคับใช้กฎหมายในการป้องกันปราบปรามการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์
- 3) เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนามาตรการป้องกันแก้ไขปัญหาการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีกรอบแนวคิดการวิจัยที่แสดงถึงขั้นตอนต่าง ๆ ดังแสดงตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



ทบทวนวรรณกรรม

1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทบทวนทฤษฎีอาชญาวิทยาและการป้องกันอาชญากรรมที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการอภิปรายผลการวิจัย 2 ทฤษฎีหลัก ดังนี้

(1) ทฤษฎีพื้นที่ไร้กฎ (Lawless Space Theory)

ทฤษฎีพื้นที่ไร้กฎได้รับการพัฒนามาจากทฤษฎีอาชญาวิทยาและจิตวิทยาหลายทฤษฎีเพื่อนำมาอธิบายปรากฏการณ์อาชญากรรมในรูปแบบของการล่องละเมิดทางเพศต่อเด็กออนไลน์ โดยเฉพาะ ซึ่ง Steel et al. (2022) ได้นำเสนอแนวคิดหลักในทฤษฎีดังกล่าวไว้ 4 ประการ ดังนี้

1.1 อาชญากรจะเลือกและใช้ประโยชน์จากพื้นที่ไร้กฎที่สามารถตอบสนองความต้องการทางจิตสังคมและเอื้อต่อการประกอบอาชญากรรม โดยพื้นที่ออนไลน์เป็นช่องทางที่สะดวกและง่ายและมีปัจจัยด้านต้นทุน (Friction Costs) ในการกระทำความผิดในด้านการเงิน เวลา และจิตใจที่ต่ำ นอกจากนั้น พื้นที่ออนไลน์ยังถูกรับรู้ว่าเป็นปราศจากผู้ดูแลคุ้มครองที่มีความสามารถ (Lack of Capable Guardianship) ตามทฤษฎีปกตินิสัย (Routine Activity Theory) ของ Clarke and Felson (2017) ด้วย

1.2 ความเคยชิน (Habituation) และการคบหาสมาคมที่แตกต่าง (Differential Association) ในพื้นที่ไร้กฎจะลดการรับรู้ความเสี่ยง (Perceived Risk) ของอาชญากร ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากทฤษฎีการคบหาสมาคมที่แตกต่างของ Sutherland (1972) โดยความเคยชินของอาชญากรเกิดขึ้นจากการลดลงของแรงกระตุ้นจากสื่อลามกอนาจารเด็กเมื่อได้รับชม เผยแพร่ หรือจำหน่ายซ้ำ ๆ เป็นระยะเวลาช่วงใดช่วงหนึ่ง จนกระทั่งอาชญากรไม่รู้สึกตื่นเต้นหรือได้รับการตอบสนองความต้องการทางเพศหรือจิตใจจากการแสวงหาประโยชน์ในสื่อลามกอนาจารเด็กนั้น ทำให้มีความต้องการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กในรูปแบบใหม่หรือท้าทายยิ่งขึ้น

1.3 กระบวนการทำให้สื่อลามกอนาจารเด็กเป็นสิ่งปกติ (Normalisation) ในพื้นที่ไร้กฎ ทำให้อาชญากรยังเลือกที่จะใช้พื้นที่เดิมในการกระทำความผิดอยู่ ซึ่งถือเป็นการเพิ่มต้นทุนที่จะทำให้อาชญากรเปลี่ยนพื้นที่กระทำความผิดไปยังพื้นที่ที่มีเทคโนโลยีที่เอื้อต่อการประกอบอาชญากรรมที่ดีกว่าเดิม โดยแนวคิดข้อนี้อธิบายในแง่ของการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กในพื้นที่ออนไลน์เดิมอยู่ ทั้งที่มีเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการกระทำความผิดมากกว่า

1.4 อาชญากรจะมีมาตรการตอบโต้ (Countermeasures) ก็ต่อเมื่อต้องการลดการรับรู้ความเสี่ยงและลดการหาเหตุผลเข้าข้างความคิดของตนเอง (Cognitive Dissonance) โดยมาตรการตอบโต้ส่วนใหญ่เป็นไปเพื่อลดความเสี่ยงในการถูกตรวจพบหรือจับกุม ซึ่งจะพิจารณาถึงความคุ้มค่าและต้นทุนของการใช้มาตรการตอบโต้ด้วย

(2) ทฤษฎีการป้องกันอาชญากรรมตามรูปแบบการป้องกันและควบคุมโรค (Public Health Model of Crime Prevention) โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันอาชญากรรมตามรูปแบบการป้องกันและควบคุมโรคตามหลักเวชศาสตร์ป้องกันของ Brantingham and Faust (1976) ซึ่งเป็นแนวคิดอาชญาวิทยาเชิงสภาพแวดล้อมมาปรับใช้ในการอภิปรายผลการวิจัยซึ่งมีความสอดคล้องกับบทความวิชาการเรื่องแนวคิดในการป้องกันการล่องละเมิดทางเพศต่อเด็กทางอินเทอร์เน็ตด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Meephiam & Sangtongdee, 2021) โดยการป้องกันอาชญากรรมในรูปแบบนี้แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่



2.1 ระดับปฐมภูมิ (Primary Prevention) ได้แก่ การระบุเหตุปัจจัยสำคัญในสภาพแวดล้อมที่อาจส่งผลให้เกิดการแสวงหาประโยชน์และการตกเป็นเหยื่อในความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ และกำหนดมาตรการแก้ไขหรือยับยั้งเหตุปัจจัยนั้นไม่ให้เกิดขึ้นก่อนที่ความผิดจะได้ถูกกระทำลง เช่นเดียวกับการป้องกันการเกิดโรคต่าง ๆ

2.2 ระดับทุติยภูมิ (Secondary Prevention) ได้แก่ การป้องกันหลังเกิดเหตุเพื่อลดผลกระทบจากการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ได้แก่ การควบคุมการแพร่กระจายของสื่อลามกอนาจารเด็กด้วยการตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่รวดเร็ว เช่นเดียวกับการควบคุมและป้องกันการลุกลามของโรคที่เกิดขึ้นแล้ว ไม่ให้เกิดการแพร่กระจายหรือเกิดภาวะแทรกซ้อน

2.3 ระดับตติยภูมิ (Tertiary Prevention) ได้แก่ การรักษาเยียวยาผลกระทบที่เกิดจากการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็ก ได้แก่ การปราบปรามผู้กระทำความผิดด้วยการดำเนินคดีและการลงโทษ ตลอดจนการบำบัดฟื้นฟูพฤติกรรมเสีย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกระทำซ้ำในอนาคต รวมถึงการคุ้มครองเยียวยาช่วยเหลือเหยื่อและการลบทำลายสื่อลามกอนาจารเด็กออกจากโลกออนไลน์ เช่นเดียวกับการฟื้นฟูสภาพร่างกายจากการเจ็บป่วยด้วยโรค หรือการรักษาผู้ป่วยไม่ให้เกิดความพิการหรือเสียชีวิต

2) กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทบทวนกฎหมายที่มีความเกี่ยวข้องกับการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ ได้แก่ ประมวลกฎหมายอาญา ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา พ.ร.บ.ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 พ.ร.บ.ป้องกันและปราบปรามการค้ามนุษย์ พ.ศ. 2551 พ.ร.บ.ป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2565 และ พ.ร.บ.มาตรการป้องกันการกระทำความผิดซ้ำในความผิดเกี่ยวกับเพศหรือที่ใช้ความรุนแรง พ.ศ. 2565 และกฎหมายระหว่างประเทศ ได้แก่ อนุสัญญาว่าด้วยสิทธิเด็ก อนุสัญญาว่าด้วยการคุ้มครองเด็กจากการแสวงหาประโยชน์ทางเพศและการกระทำอันมิชอบทางเพศต่อเด็ก และอนุสัญญาว่าด้วยอาชญากรรมไซเบอร์

3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Jaruthipmongkhon et al. (2020) ได้ศึกษาปัญหาในการบังคับใช้กฎหมายว่าด้วยความผิดฐานครอบครองสื่อลามกอนาจารเด็ก โดยมีข้อเสนอให้เพิ่มเติมถ้อยคำในนิยามศัพท์ในมาตรา 1(17) และมาตรา 287/1 โดยแก้ไขจากคำว่า “เพื่อแสวงหาประโยชน์ทางเพศ” เป็น “เพื่อแสวงหาประโยชน์โดยมิชอบ” เพื่อให้มีความชัดเจนและครอบคลุมในการตีความและบังคับใช้กฎหมาย ตลอดจนเสนอให้มีการกำหนดความรับผิดชอบของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตและผู้ให้บริการเนื้อหาในกรณีที่มีการรู้เห็นหรือยินยอมให้มีการนำเข้าสู่สื่อลามกอนาจารเด็กในระบบคอมพิวเตอร์ของตน รวมถึงการบัญญัติกฎหมายด้านความร่วมมือในการดำเนินคดีนอกราชอาณาจักรและการส่งผู้ร้ายข้ามแดนในความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็ก

Kloyrayab and Lerdtomornsakul (2021) ได้ศึกษาการป้องกันการตกเป็นเหยื่อคุกคามทางเพศของเด็กในโลกออนไลน์ พบว่าการบังคับใช้กฎหมายและดำเนินคดีมีความยากลำบาก เนื่องด้วยการขาดการประสานงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานและการรวบรวมพยานหลักฐานกระทำได้อย่าง โดยมิข้อเสนอแนะว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการดำเนินการเชิงรุกในด้านการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้แก่เด็กในการใช้สื่อออนไลน์อย่างปลอดภัย ตลอดจนผู้ปกครอง ครูอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ของรัฐในการช่วยกำกับดูแลการใช้สื่อออนไลน์ของเด็ก ส่วนการดำเนินคดีควรเน้นความสำคัญไปที่ผู้เสียหายและไม่เปิดเผยข้อมูลผู้เสียหาย อีกทั้งควรได้รับการสนับสนุนงบประมาณและทรัพยากรในการดำเนินงานอย่างเหมาะสม



Quayle and Koukopoulos (2019) ได้ศึกษาแนวทางการป้องกันการล่วงละเมิดทางเพศต่อเด็กออนไลน์ โดยพิจารณาระบบเชิงนิเวศวิทยา (Ecology) ของสภาพแวดล้อมออนไลน์ซึ่งทำให้ความผิดนี้มีผลกระทบร้ายแรงมากกว่าในทางกายภาพ โดยแบ่งแนวทางการป้องกันเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ก่อนเกิดเหตุ ขณะเกิดเหตุ และหลังเกิดเหตุ ซึ่งจะต้องอาศัยความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย ภาคธุรกิจซึ่งเป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตและสื่อออนไลน์ สถาบันทางการเงิน สถาบันการศึกษา ครอบครัวและชุมชน การแพทย์ เรือนจำและการคุมประพฤติ ตลอดจนมูลนิธิหรือองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร เพื่อร่วมกันป้องกันและแก้ไขสาเหตุของอาชญากรรมทั้งในด้านของผู้กระทำความผิดเหยื่อ และสภาพแวดล้อม

Edwards et al. (2021) ได้ศึกษามาตรการทางไซเบอร์ในการป้องกันการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กในประเทศออสเตรเลีย โดยพบว่าเทคโนโลยีที่จะนำมาช่วยป้องกันแก้ไขปัญหาดังกล่าว ได้แก่ 1) การเฝ้าระวังการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายแบบ Peer to Peer 2) การใช้ระบบตรวจจับสื่อลามกอนาจารเด็กแบบอัตโนมัติ เช่น การใช้งานโฟโตดีเอ็นเอ (PhotoDNA) ในการเปรียบเทียบสื่อลามกอนาจารเด็ก 3) การใช้เว็บครอว์เลอร์ (Web Crawler) ในการตรวจจับเว็บไซต์ที่มีสื่อลามกอนาจารเด็ก 4) การใช้หน้าต่างแจ้งเตือน (Pop-Up Warning Messages) เมื่อผู้ใช้งานค้นหาคำสำคัญ (Keywords) ที่อาจเกี่ยวข้องกับสื่อลามกอนาจารเด็ก และ 5) การใช้เทคโนโลยีจดจำใบหน้า (Facial Recognition) ในการระบุตัวตนเหยื่อ ผู้กระทำความผิด และสภาพแวดล้อมหรือสถานที่เกิดเหตุ

อย่างไรก็ตาม การศึกษามาตรการป้องกันแก้ไขการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ในประเทศไทยในเชิงการบริหารงานยุติธรรมทางอาญายังคงมีไม่มากนัก เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเชิงกฎหมาย ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาโดยนำรูปแบบและแนวทางการป้องกันการล่วงละเมิดทางเพศต่อเด็กออนไลน์ในต่างประเทศมาเป็นต้นแบบในการกำหนดแนวทางการวิจัยและนำเสนอมาตรการป้องกันแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและบริบทของประเทศไทย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้ได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research Methods) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การวิจัยเอกสาร (Documentary Research) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interviews) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants)

ในการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้วิจัยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) และวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบก้อนหิมะ (Snowball Sampling) ในกรณีที่มีการแนะนำผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากผู้เข้าร่วมการวิจัย รวมจำนวน 12 คน และคัดเลือกผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มโดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจงอีกจำนวน 6 คน รวมผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้งสิ้น 18 คน โดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บังคับใช้กฎหมายและดำเนินคดี (10 คน) กลุ่มนักสังคมสงเคราะห์และจิตแพทย์ (5 คน) และกลุ่มบุคลากรทางวิชาการ (3 คน) ซึ่งผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกคนมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ไม่น้อยกว่า 5 ปี รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

กลุ่ม	ผู้ให้ข้อมูล	จำนวน (คน)	หมายเหตุ
กลุ่มผู้บังคับใช้กฎหมายและดำเนินคดี	เจ้าหน้าที่ตำรวจ (ระดับผู้กำกับการและสารวัตร)	2	สัมภาษณ์เชิงลึก 1 คน / สนทนากลุ่ม 1 คน
	เจ้าหน้าที่ตำรวจ (ระดับผู้กำกับการและรองผู้กำกับการ) กลุ่มงานต่อต้านการล่องละเมิดทางเพศต่อเด็กทางอินเทอร์เน็ต กองบัญชาการตำรวจสืบสวนสอบสวนอาชญากรรมทางเทคโนโลยี (บช.สอท.)	2	สัมภาษณ์เชิงลึก 1 คน / สนทนากลุ่ม 1 คน
กลุ่มนักสังคมสงเคราะห์และจิตแพทย์	เจ้าหน้าที่ตำรวจ (ระดับสารวัตร) กองบังคับการปราบปรามการกระทำความผิดเกี่ยวกับอาชญากรรมทางเทคโนโลยี (บก.ปอท.)	1	สัมภาษณ์เชิงลึก
	ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านคดีการค้ามนุษย์และคดียาเสพติด กรมสอบสวนคดีพิเศษ (DSI)	1	สัมภาษณ์เชิงลึก
กลุ่มบุคลากรทางวิชาการ	อัยการผู้เชี่ยวชาญ สำนักงานอัยการสูงสุด	1	สัมภาษณ์เชิงลึก
	ผู้พิพากษาศาลเยาวชนและครอบครัว	2	สัมภาษณ์เชิงลึก 1 คน / สนทนากลุ่ม 1 คน
	นักสืบสวนสอบสวน (ระดับชำนาญการ) สำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ปปง.)	1	สัมภาษณ์เชิงลึก
	นักสังคมสงเคราะห์ (ระดับผู้อำนวยการกลุ่มงาน) กองต่อต้านการค้ามนุษย์ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์	1	สัมภาษณ์เชิงลึก
กลุ่มบุคลากรทางวิชาการ	นักสังคมสงเคราะห์ (ผู้อำนวยการ) องค์กรไม่แสวงหาผลกำไร	1	สัมภาษณ์เชิงลึก
	จิตแพทย์ (ระดับชำนาญการ) โรงพยาบาลของรัฐ	2	สัมภาษณ์เชิงลึก 1 คน / สนทนากลุ่ม 1 คน
	นักสังคมสงเคราะห์ (ระดับชำนาญการ) กรมราชทัณฑ์	1	สัมภาษณ์เชิงลึก
รวม		18	



2) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

ผู้วิจัยเสนอโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการสอบหัวข้อวิทยานิพนธ์และขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ซึ่งในขณะเดียวกันผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเอกสารจากแหล่งข้อมูลทั้งในและต่างประเทศ ตลอดจนติดตามความเปลี่ยนแปลงของข้อมูลข่าวสาร จากนั้นเมื่อผ่านการรับรองโครงการวิจัย ผู้วิจัยได้ส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลพร้อมแบบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยไปยังผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ วัตถุประสงค์การวิจัย โครงสร้างและประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์ (Interview Guide) แบบรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัยและอนุญาตให้ผู้วิจัยบันทึกข้อมูล (Consent Form) เมื่อผู้ให้ข้อมูลสำคัญยืนยันการเข้าร่วมวิจัยแล้วจึงสัมภาษณ์เชิงลึกผ่านระบบออนไลน์ โดยคำนึงถึงความสะดวกของผู้ให้ข้อมูลสำคัญเป็นหลัก เมื่อข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยจึงจัดการสนทนากลุ่มผ่านระบบออนไลน์โดยมีขั้นตอนก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่นเดียวกับการสัมภาษณ์เชิงลึก ทั้งนี้ ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลอยู่ระหว่างเดือนสิงหาคม 2564 ถึงเดือนมีนาคม 2565 ซึ่งยังเป็นช่วงที่มีการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และมีมาตรการป้องกันและควบคุมโรคที่เข้มงวดกว่าในปัจจุบัน

3) เครื่องมือการวิจัย (Research Instrument)

ผู้วิจัยต้องการแสวงหาความจริงของปรากฏการณ์การแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์และแนวทางป้องกันแก้ไขผ่านความคิด ทักษะคิด และประสบการณ์ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยจึงได้แก่ แบบสัมภาษณ์ (Interview Form) เพื่อประกอบการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interviews) กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ โดยผู้วิจัยออกแบบแบบสัมภาษณ์เป็นแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview Format) ซึ่งกำหนดประเด็นคำถามหลักในการวิจัยให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 3 กลุ่ม โดยมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (Open-Ended Questions) ทั้งนี้แบบสัมภาษณ์ได้ผ่านการตรวจสอบและรับรองโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยรังสิต ก่อนเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูล

4) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยเอกสาร และหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือด้วยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) และการตรวจสอบยืนยันจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Member Check) เพื่อยืนยันว่าข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์นั้นสามารถตอบคำถามในการวิจัยและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวิจัย จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการให้รหัสข้อมูล (Coding) และใช้การวิเคราะห์แก่นสาระ (Thematic Analysis) ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่ม และนำมาสร้างข้อสรุปเชิงอุปนัย (Inductive Approach) โดยแยกเป็นประเภท เปรียบเทียบชุดข้อมูล และกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูล และเชื่อมโยงกับทฤษฎีอาชญาวิทยาและการป้องกันอาชญากรรมตามที่ได้ทบทวนวรรณกรรม

5) ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (Ethical Consideration)

การวิจัยนี้ได้คำนึงข้อพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยได้ผ่านการรับรองโครงการวิจัยโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยรังสิต ตามเอกสารรับรองโครงการวิจัย (Certificate of Approval) เลขที่ RSUERB2021-58 ลงวันที่ 29 กรกฎาคม 2564 และได้อธิบายรายละเอียดของงานวิจัยและสิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัยตามหลักจริยธรรมการวิจัยจนเข้าใจดีโดยตลอดแล้ว



ก่อนทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และผู้วิจัยได้รักษาความลับของข้อมูลการวิจัยที่จะกระทบถึงบุคคลหรือหน่วยงานและจะลบทำลายทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งการวิจัยเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่ม มีดังต่อไปนี้

1) สถานการณ์ปัญหาการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ในประเทศไทย

(1) สถานการณ์และแนวโน้มการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่มสอดคล้องกับการวิจัยเอกสารว่า จำนวนสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์และคดีล่วงละเมิดทางเพศต่อเด็กออนไลน์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่อายุของเด็กที่ตกเป็นเหยื่อมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ซึ่งเด็กใช้สื่อออนไลน์มากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการบันทึกสื่อลามกอนาจารด้วยตนเองของเด็กก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเชื่อว่าเด็กถูกโน้มน้าวหรือล่อลวงให้กระทำการดังกล่าวจากผู้ใหญ่ที่มาสืบพันธุ์จนเด็กไว้ใจ และแสวงหาประโยชน์ทางเพศจากเด็ก นอกจากนี้ ปัจจัยทางเศรษฐกิจอาจส่งผลกระทบต่อเด็กเป็นเหยื่อ เช่น การบันทึกสื่อลามกอนาจารเด็กของตนเองเพื่อแสวงหาประโยชน์ทางการเงิน หรือพฤติกรรมเลียนแบบนักสร้างเนื้อหาบนโลกออนไลน์ (Content Creator) ที่มีลักษณะลามกอนาจารของผู้ใหญ่ ซึ่งสามารถสร้างรายได้จากการที่มีผู้เข้าชมและติดตามได้

(2) ผลกระทบจากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์

ผลกระทบจากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ต่อตัวเหยื่อมีทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ โดยพบว่าผลกระทบทางจิตใจมีความรุนแรงมาก เนื่องจากเมื่อสื่อลามกอนาจารเด็กได้ถูกเผยแพร่ในโลกออนไลน์แล้วจะทวีคูณความเสียหายทางจิตใจต่อเด็กได้อย่างไม่สิ้นสุด กลายเป็นบาดแผลทางจิตใจแบบถาวร และโอกาสในการลบทำลายสื่อเหล่านั้นมีน้อยมากจนแทบจะเป็นไปไม่ได้ โดยผลกระทบทางจิตใจได้แก่ โรคซึมเศร้า โรคจิตเภทอันเกิดจากเหตุการณ์เลวร้าย การใช้สารเสพติด ตลอดจนการฆ่าตัวตาย นอกจากนี้ กระบวนการยุติธรรมทางอาญาก็อาจเป็นส่วนหนึ่งในการเปิดบาดแผลหรือกระทำซ้ำต่อเหยื่อ หากบุคลากรในกระบวนการยุติธรรมไม่ได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับหลักการยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจะต้องคำนึงถึงสิทธิสวัสดิภาพและประโยชน์สูงสุดของเด็กซึ่งเป็นผู้เสียหาย นอกจากนี้ สื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ยังมีผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจด้วย เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาการค้ามนุษย์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศ

(3) รูปแบบการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

3.1 การผลิต เริ่มต้นจากการค้นหาเหยื่อจากสื่อสังคมออนไลน์หรือสถานศึกษา จากนั้นสร้างความคุ้นเคยหรือเสนองานแสดงหรือถ่ายแบบเพื่อให้ส่งภาพหรือวิดีโอ เมื่อได้สื่อลามกอนาจารจากเด็กมาแล้วจึงทำการข่มขู่เหยื่อ (Sextortion) และนำสื่อดังกล่าวไปแสวงหาประโยชน์ต่อไปในกลุ่มลับหรือเว็บไซต์ หรืออาจเริ่มต้นจากการบันทึกสื่อที่มีกิจกรรมทางเพศกับเด็กทางกายภาพไปเผยแพร่เพื่อแสวงหาประโยชน์ หรืออาจเป็นกรณีที่เด็กเป็นผู้ผลิตสื่อลามกอนาจารด้วยตนเอง ซึ่งผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่มี



ความเห็นว่าเป็นเด็กควรได้รับความคุ้มครองและควรสันนิษฐานว่ามีผู้ใหญ่ซึ่งได้รับประโยชน์อยู่เบื้องหลัง การผลิตสื่อของเด็กเสมอ แม้จะปรากฏในสื่อว่าเด็กยินยอมหรือเต็มใจผลิตเองก็ตาม

3.2 การเผยแพร่ โดยอาจเป็นการเผยแพร่เพื่อแสวงหาประโยชน์ทางเพศหรือทางการเงินก็ได้ เช่น การยอมรับในกลุ่มผู้ใคร่เด็ก การแลกเปลี่ยนของในเกม การแลกเปลี่ยนสื่อลามกอนาจารเด็กอื่น การมีเพศสัมพันธ์กับเหยื่อ ทั้งนี้ ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เห็นว่าการเผยแพร่สื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ทำให้ปัญหานี้มีความรุนแรงมากที่สุด เนื่องจากการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วและไม่มีโอกาสที่จะสามารถลบทำลายได้หมด

3.3 การครอบครอง เป็นการแสวงหาประโยชน์จากการรับชมหรือบริโภคสื่อลามกอนาจารเด็ก ซึ่งอาจเกิดจากการเข้าชมแบบผ่าน ๆ (Preview) การรับชมการถ่ายทอดสด (Livestreaming) หรือการดาวน์โหลด (Download) ไว้ในความครอบครอง เพื่อประโยชน์ทางเพศ ทั้งนี้ ผู้ที่เสพสื่อลามกอนาจารเด็กเป็นจำนวนมากหรือเป็นระยะเวลาานานก็จะมีโอกาสพัฒนาความต้องการทางเพศต่อเด็กในขั้นที่รุนแรงมากขึ้นได้

(4) เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์

ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาทางเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความก้าวหน้าในด้านการประมวลผลข้อมูลที่รวดเร็ว ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลที่มหาศาล และการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตที่รวดเร็ว ทำให้การแพร่กระจายของสื่อลามกอนาจารเด็กเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น การใช้งานเว็บไซต์มืด (Dark Web) (Meephiam & Suebpongsiri, 2022) เทคโนโลยีการเข้ารหัส (Encryption) ที่ซับซ้อนมากขึ้น รวมถึงการทำธุรกรรมผ่านสินทรัพย์ดิจิทัลหรือการแลกเปลี่ยนสิ่งของในเกมสำหรับการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กและการฟอกเงิน ซึ่งทำให้อาชญากรสามารถปกปิดตัวตนได้ดีและเพิ่มความซับซ้อนในการป้องกันปราบปรามของเจ้าหน้าที่บังคับใช้กฎหมาย นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มการถ่ายทอดสดสื่อลามกอนาจารเด็ก (Livestreaming) มากขึ้น ทำให้การรวบรวมพยานหลักฐานขณะเกิดเหตุยากมากขึ้น ตลอดจนเทคโนโลยีโลกเสมือน เช่น การผสมผสานโลกเสมือนกับโลกจริง (Augmented Reality: AR) การจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Reality: VR) ชุมชนโลกเสมือนจริง (Metaverse) และดีปเฟค (Deepfake) ก็อาจถูกใช้งานโดยอาชญากรเพื่อแสวงหาประโยชน์ทางเพศจากเด็กได้ในอนาคต

2) ปัญหาและแนวทางการป้องกันแก้ไขการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์

ผลการวิจัยพบว่าปัญหาและแนวทางการป้องกันแก้ไขการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ด้านกฎหมาย ด้านผู้เสียหาย ด้านผู้กระทำความผิด ด้านผู้ให้บริการ และด้านบุคลากรในกระบวนการยุติธรรม

(1) ด้านกฎหมาย พบว่า กฎหมายยังเดินตามหลังการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและรูปแบบการกระทำความผิดใหม่ เนื่องด้วยกระบวนการและขั้นตอนทางนิติบัญญัติที่มีความล่าช้า ทำให้การบัญญัติให้การกระทำที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาประโยชน์ทางเพศต่อเด็กเป็นความผิดทางอาญายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เช่น กฎหมายที่กำหนดโทษเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารกับเด็กในลักษณะที่เป็น การล่อลวงเพื่อแสวงหาประโยชน์ทางเพศ (Grooming) ซึ่งเป็นต้นเหตุแห่งการล่วงละเมิดทางเพศต่อเด็กออนไลน์ รวมถึงกฎหมายที่กำหนดให้ผู้ให้บริการเว็บไซต์หรือสื่อออนไลน์ต้องรายงานเบาะแสเมื่อตรวจพบสื่อลามกอนาจารเด็กในระบบ นอกจากนี้การตีความทางกฎหมายยังคงเป็นปัญหาในทางปฏิบัติ เช่น

การรับชมสื่อลามกอนาจารเด็กโดยไม่ตั้งใจที่ระบบคอมพิวเตอร์อาจเก็บข้อมูล Cache หรือ Thumbnail ไว้โดยอัตโนมัติ จะถือเป็นความผิดฐานครอบครองสื่อลามกอนาจารเด็กหรือไม่ หรือกรณีสื่อการ์ตูนหรือแอนิเมะ (Anime) ที่แสดงกิจกรรมทางเพศกับเด็กเป็นสื่อลามกอนาจารเด็กหรือไม่ และหากเป็นจะพิสูจน์ได้อย่างไรว่าตัวละครที่ปรากฏในสื่อเป็นเด็กอายุไม่เกิน 18 ปีจริง รวมถึงการตีความอำนาจของเจ้าหน้าที่ตามกฎหมายในการรวบรวมพยานหลักฐานดิจิทัลที่ยังเป็นข้อถกเถียงว่าสามารถกระทำได้เพียงใด ตลอดจนปัญหาในการประสานความร่วมมือระหว่างประเทศในเรื่องทางอาญาซึ่งไม่ทันต่อสถานการณ์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีความเห็นว่าการกำหนดโทษเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กก็น้อยไป เช่น การพิจารณาให้รอกการลงโทษ ซึ่งในหลายคดีทำให้ผู้กระทำความผิดไม่เข็ดหลาบ และยังไม่มีความมาตรการทางกฎหมายที่ชัดเจนในการควบคุมไม่ให้มีการกระทำความผิดซ้ำสำหรับความผิดประเภทนี้

แนวทางพัฒนามาตรการทางกฎหมาย ได้แก่ การบัญญัติกฎหมายให้ชัดเจนเพื่อลดปัญหาในการตีความ การบัญญัติกฎหมายให้ครอบคลุมการกระทำความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็ก เพื่อป้องกันต้นเหตุแห่งการแสวงหาประโยชน์ทางเพศจากเด็ก การกำหนดความรับผิดชอบของผู้ให้บริการ การบัญญัติให้ความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กเป็นความผิดมูลฐานตามกฎหมายฟอกเงินและการกำหนดมาตรการทางการเงินเพื่อตัดผลประโยชน์ที่ได้มาจากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ และการบัญญัติกฎหมายเกี่ยวกับมาตรการป้องกันการกระทำความผิดซ้ำในความผิดเกี่ยวกับเพศหรือที่ใช้ความรุนแรง ซึ่งมีทั้งมาตรการทางการแพทย์และการเฝ้าระวังหลังพ้นโทษด้วยระบบลงทะเบียนผู้กระทำความผิดทางเพศ (Sex Offender Registration)

(2) ด้านผู้เสียหาย พบว่า การเข้าถึงของอินเทอร์เน็ตและสื่อออนไลน์ของเด็กและเยาวชนไทยมีเพิ่มสูงขึ้น แต่ผู้ใช้งานยังขาดความตระหนักรู้และเท่าทันการใช้งานสื่อออนไลน์ (Digital Literacy) ทั้งเด็กเองและผู้ปกครอง นอกจากนี้ยังมีข้อค้นพบที่สำคัญ ได้แก่ การบันทึกสื่อลามกอนาจารด้วยตนเองโดยการเลียนแบบพฤติกรรมของนักสร้างเนื้อหาในเชิงลามกอนาจารที่สามารถสร้างรายได้จากการที่มีผู้ติดตาม ประกอบกับสภาวะเศรษฐกิจที่ไม่ดี ทำให้เด็กเริ่มหันมาผลิตสื่อลามกอนาจารด้วยตนเองหรือตกเป็นเหยื่อในกระบวนการจัดหาเด็กเพื่อแสวงหาประโยชน์ทางเพศออนไลน์ ซึ่งในกรณีนี้เด็กอาจไม่คิดว่าตนตกเป็นเหยื่ออาชญากรรม เพราะมีรายได้จากการกระทำดังกล่าว ดังนั้น จึงควรมีการป้องกันด้วยการเสริมสร้างความตระหนักรู้เท่าทันการใช้งานสื่อออนไลน์ให้กับเด็กและผู้ปกครอง ตลอดจนประชาสัมพันธ์รูปแบบการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กเพื่อให้ประชาชนเฝ้าระวังไม่ให้บุตรหลานตกเป็นเหยื่ออาชญากรรม

ในด้านกระบวนการยุติธรรมและการช่วยเหลือ พบว่า เด็กซึ่งตกเป็นเหยื่อจำนวนมากไม่พร้อมที่จะแจ้งเหตุ หรือไม่พร้อมที่จะให้ความร่วมมือด้านข้อมูลกับเจ้าหน้าที่ เนื่องจากมีความอับอายและไม่ไว้วางใจเจ้าหน้าที่ หรือเกรงกลัวผู้กระทำความผิดซึ่งเป็นบุคคลใกล้ชิดหรือรู้จักคุ้นเคย หรือแม้กระทั่งการได้รับกระแสข่าวปลอมว่าสถานคุ้มครองเด็กของรัฐเปรียบเสมือนเรือนจำ ทำให้การคุ้มครองและเยียวยาเหยื่อ ตลอดจนการแสวงหาข้อเท็จจริงในคดีมีความยากลำบาก ดังนั้น จึงควรแก้ไขด้วยการฝึกอบรมบุคลากรในกระบวนการยุติธรรมและทีมสหวิชาชีพให้มีทักษะในการดำเนินคดีที่มีเด็กเป็นผู้เสียหายอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสร้างสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อเด็ก เช่น ห้องสอบสวนเด็กและเยาวชนที่เหมาะสม เพื่อสร้างความไว้วางใจให้แก่เด็ก และประชาสัมพันธ์ถึงช่องทางการแจ้งเหตุและขั้นตอนการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ให้ชัดเจนก่อนนำเด็กเข้าสู่กระบวนการยุติธรรม

(3) ด้านผู้กระทำความผิด พบว่า อาชญากรมีพัฒนาการก้าวหน้าตามเทคโนโลยี ทำให้สามารถเรียนรู้และใช้ทักษะในการหลีกเลี่ยงการถูกตรวจพบหรือจับกุมโดยเจ้าหน้าที่บังคับใช้กฎหมาย เช่น



การใช้งานเว็บไซต์มืด หรือแอปพลิเคชันสนทนาที่มีการเข้ารหัสระหว่างคู่สนทนาตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง (End-to-End Encryption: E2EE) ในการสื่อสารหรือเปิดกลุ่มลับ เช่น เซสชัน (Session) เทเลแกรม (Telegram) ตลอดจนการทำธุรกรรมโดยใช้สินทรัพย์ดิจิทัล เช่น เงินสกุลดิจิทัล (Cryptocurrency) Non-Fungible Token (NFT) หรือสิ่งของ (Item) ในเกมออนไลน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าอาชญากรมักมีการพูดคุยกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้เทคนิควิธีการหลีกเลี่ยงการถูกตรวจพบหรือจับกุมและการทำลายพยานหลักฐานผ่านช่องทางสนทนาออนไลน์เสมอ โดยปัจจัยที่ทำให้มีการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ ได้แก่ ความต้องการบริโภคสื่อ (Demand) ของกลุ่มผู้เป็นโรคใคร่เด็ก จึงทำให้เกิดความต้องการผลิตและเผยแพร่สื่อ (Supply) ของอาชญากร ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นโรคใคร่เด็กเสมอไป นอกจากนี้ยังพบว่า ประเทศไทยยังคงถูกมองว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางเพศต่อเด็กในสายตาของอาชญากรต่างชาติ จึงทำให้มีความต้องการสื่อลามกอนาจารเด็กไทยเป็นจำนวนมาก

แนวทางการป้องกันแก้ไข ได้แก่ การกำหนดความรับผิดชอบให้ผู้ให้บริการสื่อออนไลน์ รายงานเบาะแสเมื่อตรวจพบสื่อลามกอนาจารเด็กและลบทำลายทันทีเท่าที่จะดำเนินการได้ การสืบสวนเชิงรุกและการปฏิบัติการอำพรางของเจ้าหน้าที่บังคับใช้กฎหมาย (Undercover Operation) เพื่อแสวงหาข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำความผิดเพื่อดำเนินคดี และการใช้เทคโนโลยีในการตรวจจับเว็บไซต์หรือเนื้อหาที่มีสื่อลามกอนาจารเด็ก เช่น โฟโต้ดีเอ็นเอ (PhotoDNA) (Sangtongdee et al., 2020) และเว็บครอว์เลอร์ (Web Crawler) เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือแบบบูรณาการระหว่างทุกภาคส่วน ตลอดจนการบันทึกและเชื่อมโยงระบบลงทะเบียนผู้กระทำความผิดทางเพศต่อเด็ก การบำบัดเพื่อลดความต้องการทางเพศต่อเด็ก การแจ้งเตือนต่อสังคมเมื่อผู้กระทำความผิดพ้นโทษ การกำหนดมาตรการควบคุมพฤติกรรมหลังพ้นโทษ และการไม่อนุญาตให้ประกอบอาชีพที่ใกล้ชิดกับเด็ก

(4) ด้านผู้ให้บริการ พบว่า ผู้ให้บริการสื่อออนไลน์ เครือข่ายโทรศัพท์และอินเทอร์เน็ต และสถาบันทางการเงินมีบทบาทสำคัญในการแจ้งเบาะแส การรวบรวมพยานหลักฐาน และการลบทำลายสื่อลามกอนาจารเด็ก อย่างไรก็ตาม ความร่วมมือระหว่างผู้ให้บริการกับเจ้าหน้าที่บังคับใช้กฎหมายยังคงมีในรูปแบบไม่เป็นทางการ เนื่องด้วยขาดกฎหมายที่บังคับให้ผู้ให้บริการรายงานเหตุหรือให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การสืบสวนสอบสวน ตลอดจนข้อกังวลเกี่ยวกับกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และในบางกรณีผู้ให้บริการอยู่ในต่างประเทศไม่มีช่องทางสำหรับการประสานความร่วมมือด้านข้อมูล ทำให้เจ้าหน้าที่บังคับใช้กฎหมายไม่สามารถขอข้อมูลมาประกอบการสืบสวนสอบสวนได้ ดังนั้น ผู้ให้บริการควรมีหน้าที่และความรับผิดชอบซึ่งกำหนดโดยกฎหมายให้รายงานเบาะแส ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ของรัฐ และลบทำลายเนื้อหาที่ไม่เหมาะสมออกจากระบบ ตลอดจนสถาบันทางการเงินไม่ว่าจะเป็นเงินสกุลทั่วไปหรือสินทรัพย์ดิจิทัล ควรได้รับการกำกับดูแลโดยหน่วยงานของรัฐ

(5) ด้านบุคลากรในกระบวนการยุติธรรมทางอาญา พบว่า บุคลากรยังขาดความรู้และทักษะในการดำเนินคดีที่มีเด็กเป็นผู้เสียหายซึ่งจะต้องคำนึงถึงหลักการยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง และอาจมีทัศนคติในทางลบต่อเด็กหากไม่ได้รับการฝึกอบรมที่เหมาะสม เช่น การโทษเด็กกว่ามีส่วนเกี่ยวข้องหรือเป็นเหตุแห่งการกระทำความผิด (Victim Blaming) ส่งผลทำให้เด็กรู้สึกตกเป็นเหยื่อซ้ำจากกระบวนการยุติธรรม นอกจากนี้ยังมีปัญหาด้านการประสานงานทั้งภายในและระหว่างหน่วยงานในกระบวนการยุติธรรม เช่น การแลกเปลี่ยนข้อมูลคดีซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ยังพบว่าเจ้าหน้าที่ตำรวจซึ่งถือเป็นต้นธารแห่งกระบวนการยุติธรรมยังประสบปัญหาจากการบริหารงานขององค์กร เช่น ปัญหากำลังพล งบประมาณ และการโยกย้ายซึ่งทำให้ขาดความรู้และทักษะเฉพาะทางในด้านการดำเนินคดีเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจาร



เด็กออนไลน์ นอกจากนี้ยังพบว่าเจ้าหน้าที่บางส่วนประสบปัญหาทางจิตใจเมื่อต้องรับฟังประสบการณ์การถูกล่วงละเมิดทางเพศของเด็กผู้เสียหาย (Vicarious Trauma) หรือการต้องรับชมสื่อลามกอนาจารเด็กเป็นเวลานานในการระบุและคัดแยกเหยื่อ ดังนั้น แนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหาก็ควรมีการเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการสืบสวนสอบสวนคดีเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ตามหลักการยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง ตลอดจนการจัดตั้งระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลการรายงานเหตุและคดีกลางสำหรับการประสานงานระหว่างหน่วยงานในกระบวนการยุติธรรม และการบริหารองค์กรโดยใช้หลักคุณธรรมและมุ่งพัฒนาบุคลากรตามความรู้ความสามารถในสายงานเฉพาะทางให้มากขึ้น และควรจัดให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานมีเวลาพักผ่อนและเข้ารับการตรวจสุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจอย่างสม่ำเสมอ

สรุปและอภิปรายผล

ทฤษฎีพื้นที่ไร้กฎ (Lawless Space Theory) สามารถนำมาอธิบายรูปแบบพฤติกรรมและปัจจัยที่ส่งผลต่อการกระทำความผิด และสอดคล้องกับสถานการณ์ของการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยพบว่าปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ ความต้องการบริโภคสื่อลามกอนาจารเด็ก ความต้องการรายได้ เทคโนโลยีการปกปิดตัวตน การคบหาสมาคมของกลุ่มอาชญากรในโลกออนไลน์ และความคุ้นเคยของพื้นที่ที่อาชญากรใช้ในการกระทำความผิด (Steel et al., 2022) ในขณะที่โลกออนไลน์ยังขาดการปกป้องคุ้มครองเด็กจากการล่วงละเมิดทางเพศที่เพียงพอ ไม่ว่าจะจากหน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย ผู้ให้บริการ หรือผู้ปกครอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยในด้านปัญหาและอุปสรรคในการป้องกันแก้ไขการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผลการวิจัยและเสนอมาตรการป้องกันแก้ไขการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์โดยใช้หลักการป้องกันอาชญากรรมตามรูปแบบการป้องกันและควบคุมโรค (Public Health Model of Crime Prevention) โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้ (ภาพที่ 1)

1) ระดับปฐมภูมิ

(1) ด้านกฎหมาย โดยผู้บัญญัติกฎหมายควรบัญญัติให้การกระทำที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์เป็นความผิด เพื่อตัดตอนหรือตัดวงจรที่เป็นต้นเหตุแห่งการกระทำความผิด ได้แก่ การพูดคุยกับเด็กโดยใช้ข้อความที่เกี่ยวข้องกับการมีปฏิสัมพันธ์ทางเพศ (Sexting) และวิธีการต่าง ๆ ในการสร้างความเชื่อใจแก่เด็กเพื่อแสวงหาประโยชน์ทางเพศ (Grooming) รวมถึงการกำหนดความผิดสำหรับการรับชมสื่อลามกอนาจารเด็กแบบผ่าน ๆ (Preview) หรือผ่านช่องทางการถ่ายทอดสด (Livestreaming) และแยกฐานความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กเสมือนให้ชัดเจน โดยกำหนดอัตราโทษที่ต่ำกว่าสื่อลามกอนาจารเด็กที่มีผู้เสียหายจริง ตลอดจนเข้าร่วมเป็นภาคีในอนุสัญญาว่าด้วยอาชญากรรมไซเบอร์ (Budapest Convention) เพื่อประโยชน์ในการประสานความร่วมมือระหว่างประเทศและโอกาสในการเข้าร่วมการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการดำเนินคดีตามมาตรฐานสากล

(2) ด้านผู้กระทำความผิด ควรให้การศึกษาระดับประถมศึกษาและประชาสัมพันธ์ความตระหนักรู้เกี่ยวกับเรื่องเพศและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อลามกอนาจารเด็กแก่สาธารณชน เพื่อให้ทราบว่าการมีกิจกรรมทางเพศกับเด็กและสื่อลามกอนาจารเด็กเป็นสิ่งผิดกฎหมาย ตลอดจนบัญญัติกฎหมายปกป้องคุ้มครองเด็กจากภัยออนไลน์และกำหนดให้การส่งข้อความในทางเพศ (Sexting) และการกระทำที่จะสื่อถึงการเตรียมเด็กสำหรับการล่วงละเมิดทางเพศออนไลน์ (Grooming) เป็นความผิดอาญา รวมถึงจัดช่องทางและ



ประชาสัมพันธ์การให้คำปรึกษาและบำบัดความต้องการทางเพศที่ผิดปกติสำหรับผู้ที่มีรสนิยมทางเพศขึ้น
ขอบเด็ก เพื่อไม่ให้เกิดการกระทำความผิดขึ้น

(3) ด้านผู้เสียหาย ควรให้การศึกษาและประชาสัมพันธ์ความตระหนักรู้เท่าทันการใช้สื่อ
ออนไลน์ (Digital Literacy) และกำกับดูแลการใช้สื่อออนไลน์โดยผู้ปกครองและครูอาจารย์ เพื่อให้เด็กมี
ภูมิคุ้มกันและรู้จักป้องกันตนเองไม่ให้เด็กตกเป็นเหยื่อการล่วงละเมิดทางเพศออนไลน์

(4) ด้านบุคลากรในกระบวนการยุติธรรม ควรมีกฎหมายและระเบียบที่กำหนดอำนาจ
หน้าที่ที่ชัดเจนในการสืบสวนสอบสวนและรวบรวมพยานหลักฐานในคดีเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็ก เช่น
อำนาจในการรวบรวมพยานหลักฐาน ตลอดจนการเข้าถึง ตรวจยึด และตรวจพิสูจน์ระบบและ
ข้อมูลคอมพิวเตอร์โดยชอบ และควรมีการบริหารจัดการองค์กรตามหลักธรรมาภิบาล เน้นพัฒนาบุคลากร
และสร้างเส้นทางความก้าวหน้าตามสายงาน (Career Path) มีการฝึกอบรมการทำงานร่วมกันของทีมสห
วิชาชีพโดยคำนึงถึงหลักการยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง ตลอดจนส่งเสริมให้เจ้าหน้าที่ถ่ายทอดความตระหนักรู้
เท่าทันการใช้สื่อออนไลน์แก่เด็กและเยาวชน และมีการเชื่อมโยงฐานข้อมูลสื่อลามกอนาจารเด็กระหว่าง
หน่วยงานทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เพื่อประโยชน์ในการทำงานเชิงบูรณาการร่วมกันเมื่อมีคดีเกิดขึ้น

(5) ด้านผู้ให้บริการ ควรกำหนดและประชาสัมพันธ์นโยบายการใช้งานที่มุ่งคุ้มครองเด็ก
จากการถูกล่วงละเมิดทางเพศออนไลน์ให้ผู้ใช้งานรับทราบและยอมรับก่อนเริ่มใช้งาน มีกฎหมายกำหนด
ความรับผิดชอบแก่ผู้ให้บริการในการรายงานเหตุและให้ความร่วมมือแก่หน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย และ
กฎหมายควบคุมสถาบันทางการเงินทั้งเงินสกุลทั่วไปและสินทรัพย์ดิจิทัล นอกจากนี้ ผู้ให้บริการจะต้องจัด
ให้มีช่องทางรายงานเหตุเมื่อผู้ใช้งานพบเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสื่อลามกอนาจารเด็ก ตลอดจนควบคุมการ
เผยแพร่สื่อลามกอนาจารผู้ใหญ่เพื่อไม่ให้เกิดพฤติกรรมเลียนแบบในเด็กและเยาวชน และมีการเก็บข้อมูล
จรรยาบรรณคอมพิวเตอร์และข้อมูลเกี่ยวกับบัญชีออนไลน์ตามระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด

2) ระดับทฤษฎี

(1) ด้านกฎหมาย ควรให้อำนาจหน้าที่แก่เจ้าหน้าที่บังคับใช้กฎหมายและผู้ให้บริการใน
การตรวจคัดกรองเชิงรุก เพื่อปิดกั้นการเข้าถึงและระงับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสื่อลามกอนาจารเด็ก อย่าง
รวดเร็ว รวมถึงอำนาจในการสืบสวนเชิงรุกและปฏิบัติการอำพราง ตลอดจนการแก้ไขกฎหมายเกี่ยวกับ
อำนาจการดำเนินการเกี่ยวกับพยานหลักฐานทางดิจิทัลให้สามารถเข้าถึงหรือยึดระบบหรือ
ข้อมูลคอมพิวเตอร์ของผู้ต้องหาได้ โดยไม่จำเป็นต้องไปร้องขอต่อศาลเพื่อมีคำสั่งดังกล่าวก่อน เนื่องจากจะ
ทำให้ล่าช้ากว่าจะได้มาซึ่งข้อมูลที่สำคัญและเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้กระทำความผิดสามารถลบทำลาย
พยานหลักฐานที่สำคัญในคดี และมีกฎหมายกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบแก่ผู้ให้บริการและสถาบันทาง
การเงินในการแจ้งเหตุแก่หน่วยงานบังคับใช้กฎหมายในกรณีความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กในทันที
ตลอดจนแก้ไขพระราชกำหนดมาตรการป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมทางเทคโนโลยี พ.ศ. 2566
ให้ครอบคลุมถึงความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กด้วย เพื่อประโยชน์ในการตัดเส้นทางธุรกรรมทาง
การเงินของเครือข่ายผู้กระทำความผิดได้อย่างรวดเร็ว

(2) ด้านผู้กระทำความผิด ควรมีการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้งานค้นหาคำสำคัญ (Keywords)
ซึ่งอาจมีผลลัพธ์การค้นหาที่เกี่ยวข้องกับสื่อลามกอนาจารเด็ก จัดให้มีช่องทางสำหรับผู้กระทำความผิดที่
ขอรับการบำบัดรักษาความต้องการทางเพศที่ผิดปกติที่เคยมีประวัติการกระทำความผิดมาก่อนให้ได้รับ
การบำบัดก่อนที่จะกระทำความผิดที่รุนแรงขึ้น เช่น โครงการ Dunkelfeld Project ในประเทศเยอรมนี

(Beier, 2016) ตลอดจนมีการตรวจจับและลบช่องทางการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างอาชญากร เช่น กระดานสนทนาและกลุ่มลับต่าง ๆ

(3) ด้านผู้เสียหาย ควรมีการระบุตัวตนผู้เสียหายในสื่อลามกอนาจารเด็ก (Victim Identification) ในกรณีที่ตรวจพบสื่อลามกอนาจารเด็กที่ยังไม่ทราบว่าผู้เสียหายคือใคร และมีช่องทางการรับแจ้งเหตุที่หลากหลายและสามารถตอบสนองโดยการให้คำปรึกษาในขั้นต้นที่รวดเร็ว เช่น การหยุดมีปฏิสัมพันธ์กับอาชญากร การเก็บรวบรวมพยานหลักฐานเบื้องต้น และการรายงานเหตุไปยังผู้ให้บริการเพื่อลบทำลายสื่อลามกอนาจารเด็ก

(4) ด้านบุคลากรในกระบวนการยุติธรรม ควรมีการสืบสวนเชิงรุกและปฏิบัติการอำพรางเพื่อตรวจจับการกระทำความผิดในเว็บไซต์หรือกลุ่มลับต่าง ๆ มีการใช้เทคโนโลยีในการระบุตัวตนผู้เสียหายในสื่อลามกอนาจารเด็ก เช่น การใช้โฟโต้ดีเอ็นเอเปรียบเทียบกับไฟล์สื่อลามกอนาจารเด็ก ระบบจดจำและเปรียบเทียบใบหน้าปรากฏในสื่อลามกอนาจารเด็กกับฐานข้อมูลทะเบียนราษฎร ตลอดจนการส่งต่อผู้เสียหายเพื่อรับการคุ้มครองเยียวยาโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ หรือองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร รวมถึงการสร้างความร่วมมือให้ผู้เสียหายในการเข้าสู่กระบวนการยุติธรรม เช่น การสร้างความไว้วางใจและสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อเด็ก

(5) ด้านผู้ให้บริการ ควรมีการประกาศแจ้งเตือนในเว็บไซต์หรือสื่อออนไลน์ที่มีความเกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกับสื่อลามกอนาจาร (ไม่ว่าผู้ใหญ่หรือเด็ก) รวมถึงหน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อพบคำสำคัญ (Keywords) ในการค้นหาของผู้ใช้งานที่อาจเกี่ยวข้องกับสื่อลามกอนาจารเด็ก มีการใช้เทคโนโลยีในการตรวจจับข้อความที่มีความเสี่ยงต่อการนำไปสู่การล่วงละเมิดทางเพศต่อเด็กในการสนทนาออนไลน์ (Chat Moderation) มีการตรวจจับและลบช่องทางการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างอาชญากร ตลอดจนใช้เทคโนโลยีในการตรวจจับสื่อลามกอนาจารเด็กแบบอัตโนมัติ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และเว็บครอว์เลอร์ (Web Crawler) ในการตรวจจับภาพหรือวัตถุที่แสดงถึงสื่อลามกอนาจารเด็ก และปิดกั้นการมองเห็นสื่อลามกอนาจารเด็กทันทีเมื่อตรวจพบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการถ่ายทอดสด (Livestreaming) ซึ่งจะต้องมีการตรวจจับและปิดกั้นการมองเห็นอย่างรวดเร็ว

3) ระดับตติยภูมิ

(1) ด้านกฎหมาย ควรแก้ไขเพิ่มเติมให้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมาตรการป้องกันการกระทำผิดซ้ำมีการใช้บังคับกับความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กด้วย ซึ่งจะทำให้มีมาตรการทางการแพทย์และมาตรการเฝ้าระวังหลังพ้นโทษสำหรับผู้กระทำความผิด โดยควรมีระบบลงทะเบียนผู้กระทำความผิดทางเพศ มาตรการห้ามเข้าใกล้ผู้เสียหายหรือบุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการตกเป็นผู้เสียหาย มาตรการรายงานตัวแก่เจ้าหน้าที่และตรวจสอบสุขภาพจิตหลังพ้นโทษตามระยะเวลาที่กำหนด และการติดตามเฝ้าระวังพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ต ตลอดจนการกำหนดให้ความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กเพื่อประโยชน์แห่งการค่าเป็นความผิดมูลฐานตามกฎหมายป้องกันปราบปรามการฟอกเงิน เพื่อดำเนินมาตรการทางการเงิน และกำหนดให้สามารถนำกองทุนป้องกันปราบปรามการฟอกเงินมาชดใช้เป็นค่าเสียหายให้แก่ผู้เสียหายได้โดยตรง นอกจากนี้ กฎหมายควรให้อำนาจของเจ้าหน้าที่ผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับการดำเนินการต่อพยานหลักฐานทางดิจิทัลในการเข้าถึง ยึดอายัด ถอดรหัสลับ การทำสำเนา ระบบและข้อมูลคอมพิวเตอร์ และการตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานทางดิจิทัล โดยไม่จำเป็นต้องร้องขอต่อศาลเพื่อมีคำสั่งก่อนดำเนินการ แต่ควรเป็นการดำเนินการก่อนแล้วรายงานชี้แจงไปยังศาลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องชอบธรรมในการปฏิบัติ ซึ่งจะเป็นการลดขั้นตอนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ทำให้การ



รวบรวมนโยบายหลักฐานและการตรวจพิสูจน์เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วยิ่งขึ้น อีกทั้งพยานหลักฐานทางดิจิทัลที่สำคัญจะไม่สูญหายหรือถูกทำลายและสามารถขยายผลการดำเนินคดีกับเครือข่ายผู้กระทำความผิดได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น

(2) ด้านผู้กระทำความผิด ควรถูกจับกุมและดำเนินคดีตามกฎหมาย โดยการลงโทษไม่ควรเป็นการรอลงอาญาแต่ต้องได้รับโทษจำคุกเพื่อเข้าสู่กระบวนการบำบัดพฤติกรรมเสียด้วยมาตรการทางการแพทย์ ได้แก่ การฉีดยาเพื่อลดความต้องการทางเพศ และทางจิตใจ เช่น การบำบัดแบบกลุ่ม (Peer Support) นอกจากนี้ควรมีมาตรการทางการเงินเพื่อกำจัดผลประโยชน์ที่ผู้กระทำความผิดได้รับจากสื่อลามกอนาจารเด็ก เช่น การยึดทรัพย์สิน หรือการดำเนินการตามกฎหมายป้องกันปราบปรามฟอกเงิน และดำเนินคดีกับเครือข่ายผู้มีส่วนร่วมในการกระทำความผิด และจะต้องมีระบบลงทะเบียนผู้กระทำความผิดทางเพศและการควบคุมพฤติกรรมหลังพ้นโทษ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกระทำความผิดซ้ำ

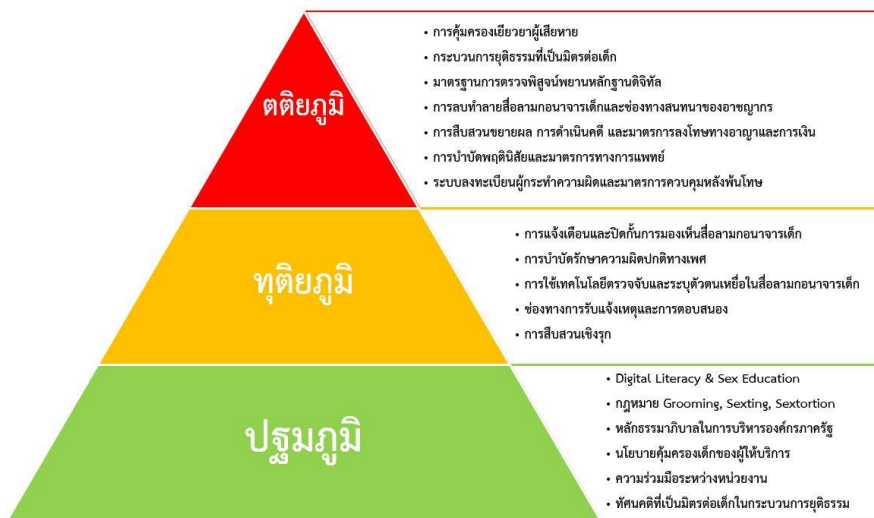
(3) ด้านผู้เสียหาย ควรมีการตรวจร่างกายผู้เสียหายเพื่อตรวจสอบว่ามีการล่วงละเมิดทางเพศทางกายภาพด้วยหรือไม่ โดยผู้เสียหายจะต้องได้รับการคุ้มครองเยียวยาผู้เสียหายทั้งทางร่างกาย จิตใจ และสังคม เช่น การรักษาพยาบาล การบำบัดทางจิต การสร้างกำลังใจด้วยการเสริมแรง (Empowerment) ด้วยการส่งต่อหรือถ่ายทอดเรื่องราวของผู้เสียหายให้แก่เด็กและเยาวชนอื่นไม่ให้ตกเป็นเหยื่อ ซึ่งสามารถลดโอกาสการเกิดภาวะทางจิตใจและการฆ่าตัวตายได้ ทั้งนี้ การดำเนินคดีจะต้องแยกผู้เสียหายกับผู้ต้องหาไม่ให้มีโอกาสพบกัน และการนำผู้เสียหายเข้าสู่กระบวนการยุติธรรมจะต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อเด็ก เช่น ห้องสัมภาษณ์เด็กแยกเป็นสัดส่วน ทีมสหวิชาชีพผ่านการฝึกอบรม การพิจารณาคดีที่เป็นมิตรต่อเด็ก โดยคำนึงถึงสวัสดิภาพของเด็กเป็นสำคัญ และมีการชดเชยค่าเสียหายที่เหมาะสม

(4) ด้านบุคลากรในกระบวนการยุติธรรม ได้แก่ การจับกุมดำเนินคดีแก่ผู้กระทำความผิด การสืบสวนสอบสวนตามกฎหมายที่เป็นมิตรต่อเด็กทั้งสภาพแวดล้อมและการทำงานของทีมสหวิชาชีพ ตลอดจนการพิจารณาคดีที่คำนึงถึงสวัสดิภาพของเด็กเป็นสำคัญ ตลอดจนงานการแถลงข่าวที่อาจกระทบถึงสวัสดิภาพของเด็ก ทั้งนี้ การสัมภาษณ์เด็กทางคดี (Forensic Interview) จะต้องกระทำต่อเมื่อเด็กมีความพร้อมที่จะให้ความร่วมมือแก่เจ้าหน้าที่และอาจจะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการสัมภาษณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กเล็กที่ยังไม่สามารถอธิบายเหตุการณ์ได้ชัดเจน เช่น ตุ๊กตาทายวิภาค ภาพวาดกายวิภาค หรือภาพการ์ตูน การเก็บรวบรวมและตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานดิจิทัล (Digital Forensics) ทั้งในสถานที่เกิดเหตุและห้องปฏิบัติการตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานดิจิทัล ซึ่งจะต้องมีมาตรฐานทั้งด้านการดำเนินการและเครื่องมืออุปกรณ์ เพื่อให้สามารถนำเสนอและรับฟังเป็นพยานหลักฐานในชั้นศาลได้โดยชอบด้วยกฎหมาย

นอกจากนั้น ควรมีการสืบสวนขยายผลและมีระบบประสานและแบ่งปันข้อมูลระหว่างหน่วยงานทั้งในและต่างประเทศ เพื่อบูรณาการความร่วมมือในการดำเนินคดีทั้งรูปแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ ทั้งในส่วนของภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาสังคม เช่น การประสานข้อมูลหน่วยงานบังคับใช้กฎหมายระหว่างประเทศในการรวบรวมพยานหลักฐาน การสอบถามข้อมูลผู้ให้บริการผ่านช่องทางทางกรร้องขอสำหรับผู้บังคับใช้กฎหมาย และควรมีการจัดตั้งหน่วยงานกลางเพื่อการประสานข้อมูลระหว่างหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ในการดำเนินคดีและช่วยเหลือผู้เสียหาย ตลอดจนจะต้องมีการดำเนินมาตรการลงโทษทางการเงินหรือผลประโยชน์รูปแบบอื่น เช่น มาตรการยึดทรัพย์สิน โดยในส่วนของสินทรัพย์ดิจิทัลรัฐบาลควรมีกระเป๋าสินทรัพย์ดิจิทัลกลางสำหรับตรวจยึดสินทรัพย์ดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิด รวมถึงการดำเนินคดีกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในผลประโยชน์ทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้รับจ้างเปิดบัญชีหรือบัญชีม้า นอกจากนี้ การดูแลสุขภาพร่างกายและจิตใจของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเป็นสิ่งสำคัญ จึงควรมี

การจัดเวลาการทำงานและพักผ่อนให้เหมาะสม ตลอดจนการพบจิตแพทย์และจัดกลุ่มพูดคุยแลกเปลี่ยน ปัญหาทางจิตใจซึ่งกันและกัน เพื่อลดความเครียดในการทำงานและผลกระทบทางจิตใจที่เกิดจากการคัดกรองสื่อลามกอนาจารเด็กและการช่วยเหลือคุ้มครองเด็ก

(5) ด้านผู้ให้บริการ ควรมีการรายงานข้อมูลที่เกี่ยวข้องหลังตรวจพบสื่อลามกอนาจารเด็กแก่หน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย มีช่องทางประสานความร่วมมือโดยตรงระหว่างผู้ให้บริการและหน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย เพื่อประโยชน์ในการสืบสวนสอบสวนที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนดำเนินการลบทำลายสื่อลามกอนาจารเด็ก บัญชีที่เกี่ยวข้อง และกลุ่มลับต่าง ๆ ตลอดจนระงับบัญชีและธุรกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อไม่ให้อาชญากรสามารถแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กได้ต่อไป



ภาพที่ 2 สรุปมาตรการป้องกันแก้ไขการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็กออนไลน์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ได้แก่ การปรับปรุงกฎหมายให้มีความชัดเจนและครอบคลุมถึงรูปแบบการกระทำความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็กทุกประเภท และกำหนดความผิดเพิ่มเติมเพื่อตัดต้นเหตุของการแสวงหาประโยชน์จากสื่อลามกอนาจารเด็ก รวมถึงมีกฎหมายสำหรับมาตรการลงโทษทางการเงิน เพื่อตัดผลประโยชน์ที่เกิดจากการกระทำความผิด ตลอดจนการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบสำหรับผู้ให้บริการในการรายงานเหตุและให้ความร่วมมือแก่หน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย และมีการจัดตั้งหน่วยงานเพื่อรับรายงานเหตุและประสานความร่วมมือด้านข้อมูลในการดำเนินคดีและช่วยเหลือคุ้มครองผู้เสียหาย นอกจากนี้ องค์กรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการยุติธรรมควรมีนโยบายและระบบการบริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาลที่เป็นรูปธรรมและมุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรบุคคลตามสายงานและความเชี่ยวชาญ ตลอดจนแสวงหาความร่วมมือผ่านภาคีเครือข่ายทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคมในการประชาสัมพันธ์และสร้างความตระหนักรู้แก่ประชาชนถึงความผิดเกี่ยวกับสื่อลามกอนาจารเด็ก การป้องกันตนเองไม่ให้ตกเป็นเหยื่อ และช่องทางการแจ้งเหตุหรือขอรับการช่วยเหลือ

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ ได้แก่ การปรับทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามหลักการยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง การแสวงหาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน การเผยแพร่ความตระหนักรู้เท่าทันการใช้สื่อออนไลน์แก่เด็กและเยาวชน การสร้างสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อเด็กในการดำเนินคดี การประสาน



ความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงาน การสืบสวนเชิงรุก การรักษาความลับทางคดีและงดการแถลงข่าว การรายงานเหตุไปยังผู้ให้บริการเพื่อลบทำลายสื่อลามกอนาจารเด็ก และการดูแลสุขภาพร่างกายและจิตใจให้มีความพร้อมสำหรับการปฏิบัติงาน

เอกสารอ้างอิง

- Beier, K. M. (2016). Proactive Strategies to Prevent Child Sexual Abuse and the Use of Child Abuse Images: The German Dunkelfeld-Project for Adults (PPD) and Juveniles (PPJ). In *Sexual violence* (pp. 249-272). Springer.
- Brantingham, P. J., & Faust, F. L. (1976). A Conceptual Model of Crime Prevention. *Crime and Delinquency*, 22(3), 284-296.
- Clarke, R. V., & Felson, M. (2017). Introduction: Criminology, Routine Activity, and Rational Choice. In *Routine Activity and Rational Choice* (pp. 1-14). Routledge.
- Edwards, G., Christensen, L. S., Rayment-McHugh, S., & Jones, C. (2021). Cyber Strategies Used to Combat Child Sexual Abuse Material. *Trends and Issues in Crime and Criminal Justice*, (636), 1-16.
- Internet Watch Foundation. (2022). *IWF Annual Report 2021*. <https://annualreport2021.iwf.org.uk>
- INTERPOL. (2022). *International Child Sexual Exploitation Database*. <https://www.interpol.int/Crimes/Crimes-against-children/International-Child-Sexual-Exploitation-database>
- Jaruthipmongkhon, W., Lengvithaya, J., & Kamprasert, K. (2020). Problems of Law Enforcement on the Offence of Possessing Child Pornographic Media. *Journal of Local Governance and Innovation*, 4(3), 33-58.
- Kloyrayab, P., & Lerdtomornsakul, U. (2021). The Prevention of Online Child Sexual Crime Victimization. *Quality of Life and Law Journal*, 17(1), 33-47.
- Meeaphiam, P., & Sangtongdee, U. (2021). A Concept of Crime Prevention on Applications of Artificial Intelligence for Combatting Online Child Sexual Exploitation and Abuse. *Journal of Criminology and Forensic Science*, 7(2), 189-204.
- Meeaphiam, P., & Suebpongsiri, S. (2022). Child Sexual Exploitation by Criminals on the Dark Web. *Journal of Criminology and Forensic Science*, 8(1), 200-214.
- National Center for Missing and Exploited Children. (2022). *CyberTipline 2021 Report*. <https://www.missingkids.org/gethelpnow/cybertipline/cybertiplinedata>
- Quayle, E., & Koukopoulos, N. (2019). Deterrence of Online Child Sexual Abuse and Exploitation. *Policing: A Journal of Policy and Practice*, 13(3), 345-362.
- Sangtongdee, U., Poengranai, K., & Meeaphiam, P. (2020). Hashing Technology and PhotoDNA Database in Multimedia Forensics. *Journal of Criminology and Forensic Science*, 6(2), 181-196.



- Steel, C. M., Newman, E., O'Rourke, S., & Quayle, E. (2022). Lawless Space Theory for Online Child Sexual Exploitation Material Offending. *Aggression and Violent Behavior*, 101809.
- Sutherland, E. H. (1972). The Theory of Differential Association. In *Readings in Criminology and Penology* (pp. 365-371). Columbia University Press.
- TICAC. (2022). *TICAC Statistics 2015-2022*. Royal Thai Police.
- ECPAT, INTERPOL, & UNICEF. (2022). *Disrupting Harm in Thailand: Evidence on Online Child Sexual Exploitation and Abuse*. Global Partnership to End Violence Against Children.

ประวัติผู้เขียน

- | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| คำนำหน้า ชื่อ-สกุล | พันตำรวจตรี ภิญญา มิเปี่ยม * |
| ตำแหน่ง/สถานะ | นักศึกษาปริญญาเอก |
| ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด | สาขาวิชาอาชญวิทยาและการบริหารงานยุติธรรม
คณะอาชญวิทยาและการบริหารงานยุติธรรม มหาวิทยาลัยรังสิต
52/347 หมู่บ้านเมืองเอก ถนนพหลโยธิน ตำบลหลักหก อำเภอเมือง
จังหวัดปทุมธานี 12000 |
| ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ | pinyo@rpca.ac.th |
| คำนำหน้า ชื่อ-สกุล | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก ดร.สฤณี สืบพงษ์ศิริ |
| ตำแหน่ง/สถานะ | อาจารย์ |
| ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด | สาขาวิชาอาชญวิทยาและการบริหารงานยุติธรรม
คณะอาชญวิทยาและการบริหารงานยุติธรรม มหาวิทยาลัยรังสิต
52/347 หมู่บ้านเมืองเอก ถนนพหลโยธิน ตำบลหลักหก อำเภอเมือง
จังหวัดปทุมธานี 12000 |
| ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ | saritsu2003@yahoo.com |

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



ระบาดวิทยาการตรวจพบพืชกระท่อมและกัญชาในเลือดจากการชันสูตรศพทางนิติเวช
ภาควิชานิติเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ก่อนและหลังเปลี่ยนแปลงกฎหมาย
ยาเสพติดที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย

Epidemiology of Blood Kratom and Cannabis Detection from Postmortem
Autopsy at the Forensic Medicine Department of Chulalongkorn University
Before and After the Change of Narcotic Laws in Thailand

ชานน โตวิทีเลิศกุล และ ณัฐ ตันศรีสวัสดิ์

ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chanon Towithelertkul and Nat Tansrisawad

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

Received January 24, 2023 | Revised May 23, 2023 | Accepted May 27, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

พืชกระท่อมและกัญชาเป็นสารออกฤทธิ์ต่อจิตประสาทที่ถูกเฝ้าระวังทั้งภายในและต่างประเทศ ในช่วง 4 ปีที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนแปลงกฎหมายเกี่ยวข้องกับพืชกระท่อมและกัญชา การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาระบาดวิทยาของการตรวจพบสารออกฤทธิ์จากพืชกระท่อมและกัญชาเปรียบเทียบ 1 ปีก่อนและหลังเปลี่ยนแปลงกฎหมายในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยกัญชาใช้วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2563 และพืชกระท่อมใช้วันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2564 เป็นจุดตัด ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เป็นรายงานผลตรวจยืนยันสารพิษและสารเสพติดในเลือดทางนิติพิษวิทยาจากศพ ณ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีการชันสูตรพลิกศพ ณ ที่เกิดเหตุในช่วงเวลาดังกล่าว ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ร่วมได้แก่เพศ อายุ สัญชาติ สาเหตุการเสียชีวิตและสารออกฤทธิ์อื่นที่ใช้ร่วม ผลศึกษาพบแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของการตรวจพบสารออกฤทธิ์จากพืชกระท่อมในศพ ขณะที่แนวโน้มของสารออกฤทธิ์จากกัญชาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เริ่มตรวจพบสารออกฤทธิ์จากพืชกระท่อมก่อนเปลี่ยนแปลงกฎหมาย 7 เดือนในจำนวน 0-5 รายต่อเดือน หลังเปลี่ยนแปลงกฎหมายพบในจำนวนประมาณ 4-11 รายต่อเดือน ในขณะที่เริ่มตรวจพบสารออกฤทธิ์จากกัญชารวมทั้งสิ้น 3 รายในช่วง 12 เดือน แนวโน้มเหล่านี้ควรต้องติดตามอย่างต่อเนื่องเพื่อประโยชน์สำหรับวางแผนป้องกันและควบคุมการใช้ในทางที่ผิด รวมถึงการกำหนดนโยบายในระดับประเทศ

คำสำคัญ: กัญชา, กระท่อม, ระบาดวิทยา, การเปลี่ยนแปลงกฎหมายยาเสพติด



Abstract

Kratom and cannabis are psychoactive substances being monitored in Thailand and foreign countries. During the past four years, Thailand's narcotic laws regarding kratom and cannabis were changed. This study aims to demonstrate epidemiologic data of kratom and cannabis detection in deceased individuals one year before and after the change of the laws in Bangkok area. The cut-point dates were August 24th, 2021 for kratom and December 15th, 2020 for cannabis. Postmortem forensic toxicologic reports from the Forensic Medicine Department of Chulalongkorn University which conducted postmortem autopsies were analyzed. The factors including age, sex, nationality, cause of death and other substance use were studied. The result showed a rising trend of positive kratom toxicology while an increasing trend of cannabis toxicology was also noticed. Mitragynine from kratom had been detected at the rate of 0-5 cases per month for 7 months prior to the change of related narcotic laws and 4-11 cases per month after the change. Three cases of Tetrahydrocannabinol (THC) from cannabis toxicology had been detected in the period of 12 months after the change. These trends should be monitored regularly for the purposes of controlling and suppressing abuse and national policy planning.

Keywords: Cannabis, Kratom, Epidemiology, The Changes in Narcotic Laws

บทนำ

การใช้สารเสพติดเป็นปัญหาซึ่งส่งผลกระทบต่อเป็นวงกว้างตั้งแต่ระดับบุคคล ระดับสังคมจนถึงระดับประเทศ การใช้สารเสพติดเป็นอันตรายต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิตของผู้เสพและคนรอบข้าง (United Nations Office on Drugs and Crime: UNODC, 2022) อีกทั้งผู้เสพติดมีแนวโน้มก่ออาชญากรรมมากกว่าคนทั่วไป (Schlaffer et al., 1997)

ประเทศไทยมีความพยายามควบคุมสารเสพติดโดยการออกกฎหมายหลายฉบับและยังได้นำกฎระเบียบข้อบังคับระดับสากลที่เกี่ยวข้องมาปรับปรุงและบังคับใช้ในประเทศ กล่าวคือมีการออกพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 จนถึงพระราชบัญญัติให้ใช้ประมวลกฎหมายยาเสพติด พ.ศ. 2564 ร่วมกับออกพระราชบัญญัติฉบับย่อยและกฎหมายลูกต่อเนื่องกันมาจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ประเทศไทยได้ร่วมลงนามในอนุสัญญาว่าด้วยยาเสพติดให้โทษ ค.ศ. 1961 โดยมีจุดประสงค์เพื่อควบคุมประเทศสมาชิกให้มีการใช้ยาและสารเสพติดในทางวิทยาศาสตร์และทางการแพทย์เท่านั้น (United Nations, 1961) แต่ในช่วง 4 ปีที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนแปลงและเพิกถอนชื่อหรือประเภทของสารเสพติด 2 ชนิดที่สำคัญ ได้แก่ พิษกระท่อมและกัญชา การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลให้การควบคุมการผลิต การซื้อขายนและการนำเข้าส่งออกเปลี่ยนไปจากเดิมซึ่งอาจจะส่งผลต่อการแพร่ระบาดหากมีการใช้ในทางที่ผิดแม้มีความพยายามออกกฎหมายอื่น ๆ ควบคุมในภายหลังก็ตาม

สถานะทางกฎหมายพิษกระท่อมและกัญชามีความแตกต่างกันในแต่ละประเทศ มีการศึกษาในประเทศที่มีการเปลี่ยนสถานะกัญชาให้ถูกกฎหมาย เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาในบางมลรัฐพบว่าการเสพติดเพิ่มขึ้น เพิ่มความเสี่ยงการใช้กัญชาเกินขนาดในกลุ่มประชากรเด็ก (Cerdá et al., 2019; National



Academic of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017) และอาชญากรรมเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับรัฐที่ไม่เปิดเสรีกัญชา (Wu et al., 2022) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่าในประเทศที่เปิดเสรีกัญชามีอัตราการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรเพิ่มสูงขึ้น (Farmer et al., 2022)

ในทางนิติเวช การตรวจหาสารพิษจากศพเป็นหนึ่งในขั้นตอนการตรวจชันสูตรศพเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสรุปสาเหตุการตาย (Tangsermkijesakul & Pipatchotitham, 2022) แม้สาเหตุการเสียชีวิตอาจไม่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเสพติดโดยตรงแต่ในหลายกรณีข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้สนับสนุนประกอบการสรุปพฤติกรรมการเสียชีวิต อย่างไรก็ตามการตรวจทางพิษวิทยามีข้อจำกัดสำคัญทางด้านการแปลผลและการนำไปประยุกต์ใช้ทางกฎหมาย (Lemos & Ingle, 2011) และความคุ้มค่าเนื่องด้วยงบประมาณที่จำกัด การเลือกส่งตรวจคัดกรองเฉพาะสารที่พบได้บ่อยจึงมีความสำคัญ ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงกฎหมายประเทศไทยช่วงที่ผ่านมาส่งผลให้การควบคุมทางกฎหมายลดลง จึงมีความจำเป็นในการศึกษาเปรียบเทียบการตรวจพบพิษกระท่อมและกัญชาในเลือดผู้เสียชีวิตเพื่อนำไปเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาส่งตรวจคัดกรองอย่างสมเหตุสมผลรวมถึงการคาดการณ์และวางแผนนโยบายป้องกันและควบคุมการใช้ในทางที่ผิด

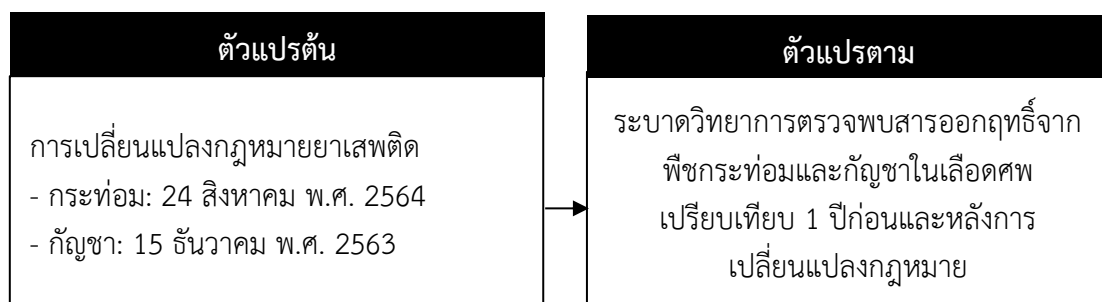
วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาแนวโน้มการตรวจพบสารออกฤทธิ์จากพิษกระท่อมซึ่งได้แก่ไมทราจินีน (Mitragynine) และเมแทบอลิต์ของไมทราจินีน ในเลือดศพก่อนมีการเปลี่ยนแปลงนำออกจากรายชื่อยาเสพติดประเภทที่ 5 ระหว่างวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึง 23 สิงหาคม พ.ศ. 2564 และหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย ระหว่างวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึง 23 สิงหาคม พ.ศ. 2565

2) เพื่อศึกษาแนวโน้มการตรวจพบสารออกฤทธิ์จากกัญชาซึ่งได้แก่เตตระไฮโดรแคนนาบินอล (Tetrahydrocannabinol or THC) และเมแทบอลิต์ของเตตระไฮโดรแคนนาบินอล ในเลือดศพก่อนมีการเปลี่ยนแปลงกฎหมายเพิ่มข้อยกเว้นระหว่างวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึง 14 ธันวาคม พ.ศ. 2563 และหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายระหว่างวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2563 ถึง 14 ธันวาคม พ.ศ. 2564

กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิดงานวิจัยนี้มาจากการประกาศพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับยาเสพติด 2 ชนิดได้แก่กระท่อมและกัญชาในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา ส่งผลให้การควบคุมทางกฎหมายลดลง จึงเป็นที่มาของการศึกษาแนวโน้มทางระบาดวิทยาในศพเพื่อให้ปรากฏหลักฐานเชิงประจักษ์ประกอบการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการส่งตรวจทางนิติพิษวิทยาและการป้องกันและควบคุมการใช้ในทางที่ผิดต่อไป



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย



ทบทวนวรรณกรรม

1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

พืชกระท่อม

พืชกระท่อม (*Mitragyna speciosa*) มีการใช้อย่างแพร่หลายระดับท้องถิ่นในประเทศกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การเสพใช้วิธีการเคี้ยวใบสดหรือแห้ง การนำไปต้มหรือสกัดเป็นของเหลวก่อนเสพ (Bergen-Cico & MacClurg, 2016; European Monitoring Centre for Drugs and Drugs Addiction, n.d.) สารหลักที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทคือ ไมทราไจนีน (Mitragynine) และ 7-ไฮดรอกซีไมทราไจนีน (7-hydroxymitragynine) การออกฤทธิ์ขึ้นกับปริมาณที่เสพโดยออกฤทธิ์กระตุ้นประสาทในปริมาณการเสพต่ำ ในขณะที่ออกฤทธิ์กดประสาทผ่านกลไกคล้ายการเสพฝิ่นเมื่อเสพปริมาณสูง 7-ไฮดรอกซีไมทราไจนีน ซึ่งเป็นเมแทบอไลต์ของไมทราไจนีน มีฤทธิ์ทางระบบประสาทเป็น 13 เท่าของมอร์ฟีน และ 46 เท่าของสารหลัก ผลข้างเคียงที่พบบ่อยคือ ภาวะหัวใจเต้นเร็ว อารมณ์ฉุนเฉียว ง่วงซึม คลื่นไส้และความดันโลหิตสูง (Corkery et al., 2019)

การเปลี่ยนแปลงกฎหมายยาเสพติดที่เกี่ยวข้องกับพืชกระท่อมในประเทศไทย

การควบคุมพืชกระท่อมในประเทศไทยเริ่มต้นในปี พ.ศ. 2486 มีประกาศพระราชบัญญัติพืชกระท่อม พุทธศักราช 2486 ในปี พ.ศ. 2522 มีประกาศพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 ระบุพืชกระท่อมเป็นยาเสพติดให้โทษประเภทที่ 5 (Pongchanthuek, 1991) และยังคงอยู่ในพระราชบัญญัติฉบับย่อยหลังจากนั้นจนกระทั่งในปี พ.ศ. 2564 มีประกาศพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2564 โดยนำพืชกระท่อมออกจากยาเสพติดให้โทษประเภทที่ 5 มีผลบังคับใช้ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2564 (Narcotic Act B.E. 2564 No.8, 2021) ในปี พ.ศ. 2565 มีประกาศพระราชบัญญัติพืชกระท่อม พ.ศ. 2565 ระบุเกี่ยวกับการขออนุญาตนำเข้าและส่งออก รวมถึงการส่งเสริมให้เป็นพืชเศรษฐกิจ (Kratom Act B.E. 2565, 2020)

กัญชา

กัญชา หมายถึงพืชสกุล (genus) *Cannabis* ประกอบด้วย 2 สายพันธุ์ย่อยคือ *Cannabis indica* และ *Cannabis sativa* เป็นพืชที่เติบโตในประเทศเขตร้อนชื้น มีสารประกอบ 2 กลุ่มใหญ่คือ แคนนาบินอยด์ (Cannabinoids) ซึ่งมีมากกว่า 60 ชนิด และ เทอร์ปีน (Terpenes) ซึ่งความแตกต่างของสารประกอบอาจช่วยแยกชนิดสายพันธุ์ย่อย (Tansrisawad, 2021) สารกลุ่มแคนนาบินอยด์หลักที่ออกฤทธิ์คือ เดลต้า-9-เตตระไฮโดรแคนนาบินอล (delta-9-tetrahydrocannabinol) ซึ่งเป็นสารเสพติดออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท และ แคนนาบิไดอล (cannabidiol) ซึ่งเป็นสารที่ไม่มีฤทธิ์เสพติด (Brunet & Mura, 2014; Ministry of Public Health Thailand, 2020) การเสพสามารถทำได้โดยการสูบ การรับประทานโดยตรงหรือนำไปประกอบอาหาร สารดังกล่าวออกฤทธิ์ผ่านตัวรับแคนนาบินอยด์ประเภท 1 (CB1 receptor) ซึ่งพบมากในสมองบริเวณที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา อารมณ์ และการเคลื่อนไหว และตัวรับแคนนาบินอยด์ประเภท 2 (CB2 receptor) ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันร่างกาย และระบบประสาทส่วนปลาย การใช้กัญชาสัมพันธ์กับภาวะทางจิต หากใช้เป็นประจำเพิ่มความเสี่ยงภาวะวิตกกังวล โรคซึมเศร้าและโรคจิตเภท (Volkow et al., 2014)

การเปลี่ยนแปลงกฎหมายยาเสพติดที่เกี่ยวข้องกับกัญชาในประเทศไทย

การควบคุมกัญชาในประเทศไทยเริ่มต้นในปี พ.ศ. 2477 มีประกาศพระราชบัญญัติกัญชา พุทธศักราช 2477 ในปี พ.ศ. 2522 มีประกาศพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 ระบุกัญชาเป็น



ยาเสพติดให้โทษประเภทที่ 5 (Pongchanthuek, 1991) และยังคงอยู่ในพระราชบัญญัติฉบับย่อยหลังจากนั้นจนในปี พ.ศ. 2563 มีประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องระบุชื่อยาเสพติดให้โทษในประเภท 5 พ.ศ. 2563 ระบุข้อยกเว้นในหมวดกัญชาและกัญชง มีผลบังคับใช้วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2563 (Notification of the Ministry of Public Health Re: Reference of narcotic drug group 5 B.E. 2563, 2020) ในปี พ.ศ. 2565 มีประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องระบุชื่อยาเสพติดให้โทษในประเภท 5 พ.ศ. 2565 ระบุเหลือเพียงสารสกัดที่มีปริมาณสารเกินกำหนดหรือสารสกัดจากเมล็ดที่นับเป็นยาเสพติด มีผลบังคับใช้วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2565 (Notification of the Ministry of Public Health Re: Reference of narcotic drug group 5 B.E. 2565, 2022)

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในประเทศไทยมีการศึกษาการตรวจพบสารเสพติดในผู้เสียชีวิตอย่างต่อเนื่อง หน่วยงานปฏิบัติงานทางนิติเวชศาสตร์ 29 หน่วยงานร่วมมือจัดตั้งเครือข่ายเฝ้าระวังปัญหาสารเสพติดจากการตรวจหาสารเสพติดจากชีววัตถุทางนิติเวชศาสตร์/นิติวิทยาศาสตร์ (Forensic Drug Addict Monitoring Network or FDAMN) สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลการตรวจสารเสพติดหลังการตายในการตายผิดธรรมชาติภายใต้ชื่อโครงการการเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของสารเสพติดจากงานนิติเวชศาสตร์ตามยุทธศาสตร์ชาติ โดยพบว่าในระหว่างปี พ.ศ. 2550-2561 ตรวจพบการใช้สารเสพติด 10.25% จากทั้งหมด 107,563 ราย และ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี นอกจากนี้ยังมีการทำรายงานประจำปีต่อเนื่องโดยในรายงานปีล่าสุด พ.ศ. 2564 ตรวจพบกัญชาในผู้ตายที่ได้ทำการส่งตรวจจากโรงพยาบาล 36 แห่งที่รวมเครือข่ายคิดเป็นประมาณ 1% แนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อยเทียบกับปีก่อนและในขณะที่การตรวจพบพืชกระท่อมระหว่างพ.ศ. 2563 เทียบกับพ.ศ. 2564 อยู่ที่ประมาณ 1% โดยมีแนวโน้มลดลง สำหรับในพื้นที่กรุงเทพมหานครในปี พ.ศ. 2564 มีการส่งตรวจพืชกระท่อมเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2563 เกือบ 4 เท่า ตรวจพบพืชกระท่อมประมาณ 40% และกัญชาอยู่ที่ประมาณน้อยกว่า 1% โดยมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (Forensic Drug Addict Monitoring Network: FDAMN, 2022)

นอกจากนี้ มีการศึกษาระบาดวิทยาการตรวจพบพืชกระท่อมในผู้เสียชีวิตทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2562 Corkery et al. (2019) และคณะได้ศึกษาลักษณะการตายที่เกี่ยวข้องกับการใช้พืชกระท่อมจากหลายแหล่งข้อมูลตั้งแต่ปีพ.ศ. 2547-2562 พบว่าพบรายงานการตายที่เกี่ยวข้องกับพืชกระท่อม 156 ราย สาเหตุการเสียชีวิตที่พบมากที่สุดคือพิษจากการใช้ยาหลายประเภท

ในปี พ.ศ. 2564 Jittasopa et al. (2021) จากมหาวิทยาลัยมหิดลได้ศึกษาสาเหตุการตายและพยาธิสภาพที่ตรวจพบในผู้ใช้พืชกระท่อมระหว่างปีพ.ศ. 2558-2562 พบว่าตรวจพบสารออกฤทธิ์จากพืชกระท่อม 24 รายจากการผ่าชันสูตรทั้งหมด 2160 รายคิดเป็นร้อยละ 1 มีสาเหตุการตายส่วนใหญ่คืออุบัติเหตุจากรถ

ส่วนการศึกษากการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับกัญชา ในปี พ.ศ. 2550 Narongchai et al. (2007) จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ศึกษาการใช้สารเสพติดในการตายผิดธรรมชาติระหว่างปีพ.ศ. 2545-2546 ในพื้นที่รับผิดชอบของโรงพยาบาล มีการตรวจยืนยันพบกัญชาภายในร่างศพ 1 รายจากทั้งหมด 153 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.7

ในปี พ.ศ. 2564 Tangsermkijksakul et al. (2022) จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ได้ศึกษาการตรวจพบสารเสพติดในการผ่าชันสูตรระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564



ในพื้นที่รับผิดชอบของโรงพยาบาล มีการตรวจยืนยันพบกัญชาภายในร่างศพ 3 รายจากทั้งหมด 265 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.13 และ 2 รายจากการตายผิดธรรมชาติ 127 รายคิดเป็นร้อยละ 1.57

ในต่างประเทศ เนื่องจากมีบางประเทศประกาศใช้กฎหมายเสรีกัญชาในช่วงที่ผ่านมา จึงมีการศึกษาเปรียบเทียบการตรวจพบกัญชาในศพก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายอยู่จำนวนหนึ่ง

ในปี พ.ศ. 2562 Choi et al. (2019) ได้ศึกษาพบว่าหลังการเปิดเสรีกัญชาในอเมริกาบางรัฐ หากเปรียบเทียบปัจจัยแรกคือ ระหว่าง 2 ช่วงปี พ.ศ. 2548-2554 และ พ.ศ. 2555-2558 ปัจจัยที่ 2 คือรัฐที่เปิดเสรีกับรัฐที่ไม่เปิดเสรีโดยมีตัวแปรตามคือ สัดส่วนการตรวจพบกัญชาในศพเยาวชน พบว่ามีเพียงปัจจัยช่วงเวลาเท่านั้นที่ค่าอัตราความเสี่ยงปรับแก้ (Adjusted odds ratio) ช่วงหลังมากกว่าช่วงก่อนอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่สัดส่วนเมื่อพิจารณาตามปัจจัยด้านการเปิดเสรีและปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันจะไม่พบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี พ.ศ. 2565 Jordan et al. (2022) ได้ศึกษาเปรียบเทียบก่อนเปลี่ยนแปลงกฎหมายระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2557 ถึง วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2561 และหลังเปลี่ยนแปลงกฎหมายระหว่างวันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 ในประเทศแคนาดาพบว่าอัตราความเสี่ยง (Odds ratio) การตรวจพบกัญชาหลังการตายสูงกว่าก่อนเปลี่ยนแปลงกฎหมายเล็กน้อยแต่มีนัยสำคัญหลังควบคุมปัจจัยเรื่องเพศ อายุและพฤติการณ์

ระเบียบวิธีวิจัย

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ศพทั้งหมดที่ผ่านการตรวจสารพิษและสารเสพติดในเลือดทางนิติพิษวิทยา ณ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมีการชันสูตรพลิกศพ ณ ที่เกิดเหตุระหว่างวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึง 23 สิงหาคม พ.ศ. 2565 มีจำนวนทั้งสิ้น 1480 ศพ

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยย้อนหลังเชิงพรรณนาที่รวบรวมข้อมูลรายงานผลตรวจสารพิษในเลือดทางนิติพิษวิทยา ใช้วันที่ออกชันสูตรพลิกศพ ณ ที่เกิดเหตุในการแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มช่วงเวลา 1 ปีก่อนและกลุ่มช่วงเวลา 1 ปีหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายยาเสพติดที่เกี่ยวข้องกับพืชกระท่อมและกัญชาดังนี้

(1) พืชกระท่อม (Kratom) ใช้จุดตัดช่วงเวลาคือวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2564 แบ่งเป็น 1 ปีก่อนการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย (24 สิงหาคม พ.ศ. 2563 – 23 สิงหาคม พ.ศ. 2564) และ 1 ปีหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย (24 สิงหาคม พ.ศ. 2564 – 23 สิงหาคม พ.ศ. 2565)

(2) กัญชา (Cannabis) ใช้จุดตัดช่วงเวลาคือวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2563 แบ่งเป็น 1 ปีก่อนการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย (15 ธันวาคม พ.ศ. 2562 – 14 ธันวาคม พ.ศ. 2563) และ 1 ปีหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย (15 ธันวาคม พ.ศ. 2563 – 14 ธันวาคม พ.ศ. 2564)

3) เครื่องมือที่ใช้ตรวจ

รายงานการตรวจยืนยันสารพิษในเลือดทางนิติพิษวิทยา ณ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างปีพ.ศ. 2562-2565 ใช้วิธีตรวจวิเคราะห์ดังนี้

(1) ก่อนเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 ใช้วิธีแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมทรี (Gas Chromatography-Mass Spectrometry or GC-MS)



(2) เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 ใช้วิธีลิควิดโครมาโทกราฟี-ควอดดรูโพล ไทม์ออฟไฟลท์ (Liquid Chromatography-Quadrupole Time-of-flight or LC-QTOF) และ โครมาโทกราฟีของเหลว-แทนเดมแมสสเปกโตรเมทรี (Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry or LC-MS/MS)

(3) เดือนกันยายน พ.ศ. 2564 ใช้วิธี ลิควิดโครมาโทกราฟี-ควอดดรูโพล ไทม์ออฟไฟลท์

(4) เดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 ถึงปัจจุบันใช้วิธีลิควิดโครมาโทกราฟี-แทนเดมแมสสเปกโตรเมทรี

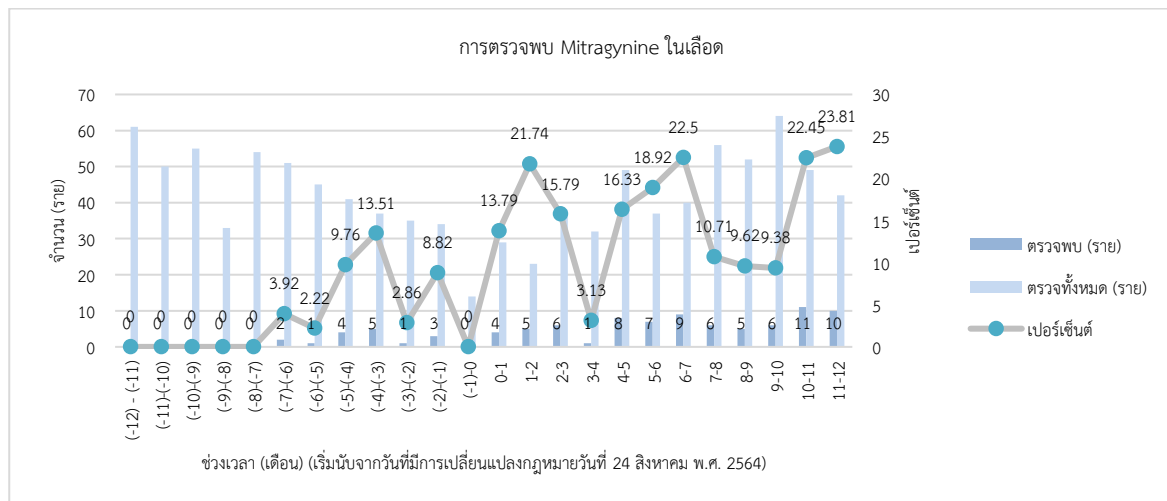
4) การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟเอ็กเซล (Microsoft Excel) แสดงผลเป็นกราฟแจกแจงจำนวนการตรวจพบไมทราไจนินหรือเตตระไฮโดแคนนาบินอลของแต่ละเดือน แจกแจงข้อมูลเพศ อายุ สัญชาติ สาเหตุการตาย และ สารเสพติดที่ใช้ร่วมเทียบระหว่างช่วงเวลา1ปีก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิจัย

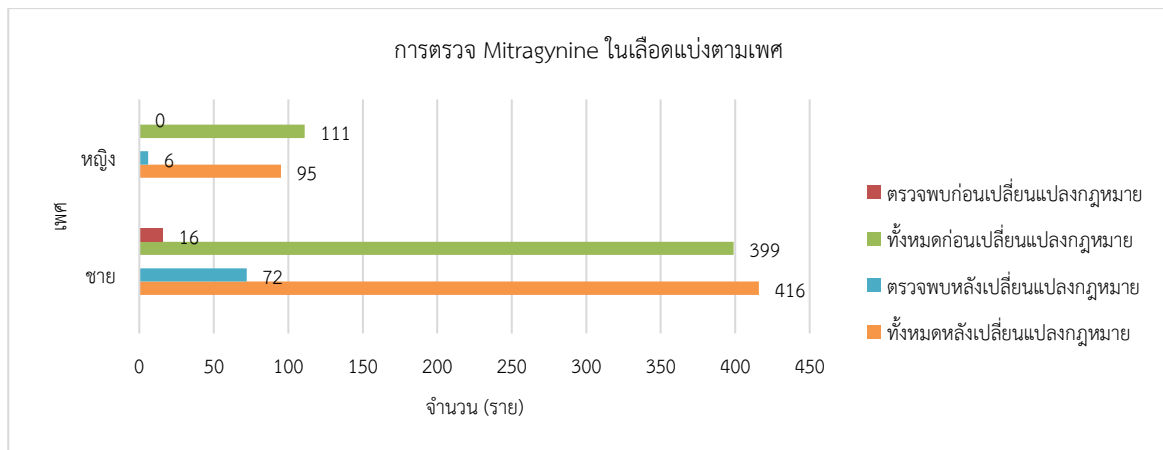
1) พีชกระท่อม

เริ่มพบสารไมทราไจนินในเลือด 0-5 รายต่อเดือน ตั้งแต่ 7 เดือนก่อนการเปลี่ยนแปลงกฎหมายคิดเป็นประมาณ 0-14% และพบแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นชัดเจนหลังเริ่มเปลี่ยนแปลงกฎหมายเป็นต้นไป มีการตรวจพบไมทราไจนินในเลือด 4-11 รายต่อเดือน คิดเป็นประมาณ 9-24% ยกเว้นช่วงเดือนที่ 3-4 หลังเปลี่ยนแปลงกฎหมาย ตรวจพบ 1 ราย คิดเป็น 3.13%



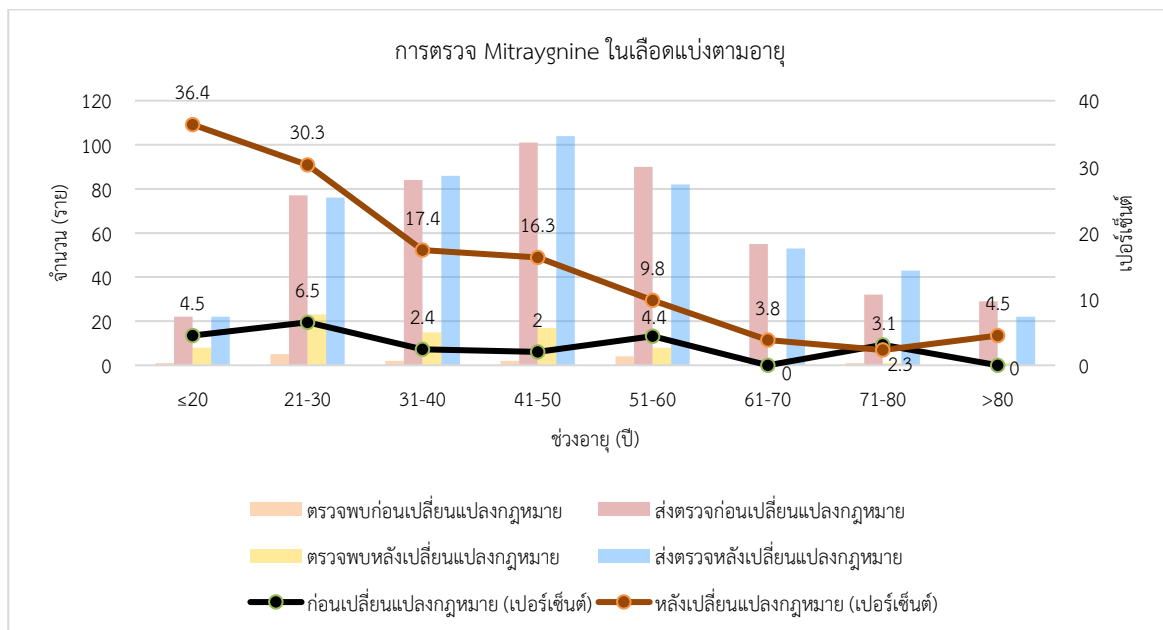
ภาพที่ 2 ผลการตรวจพบไมทราไจนินในเลือดศพช่วง 1 ปีก่อนจนถึง 1 ปีหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย

ในกลุ่มที่ตรวจพบไมทราไจนินในเลือดพบว่า ช่วงก่อนการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย 1 ปีเป็นเพศชายทั้งหมด เป็นจำนวน 16 ราย จากผลการตรวจทั้งหมด 510 รายแบ่งเป็นชาย 399 ราย หญิง 111 ราย ในขณะที่หลังเปลี่ยนแปลงกฎหมาย เริ่มตรวจพบในเพศหญิง 6 ราย ในขณะที่ฝ่ายชายมีการตรวจพบเพิ่มขึ้นเป็น 72 ราย จากผลตรวจทั้งหมด 511 ราย



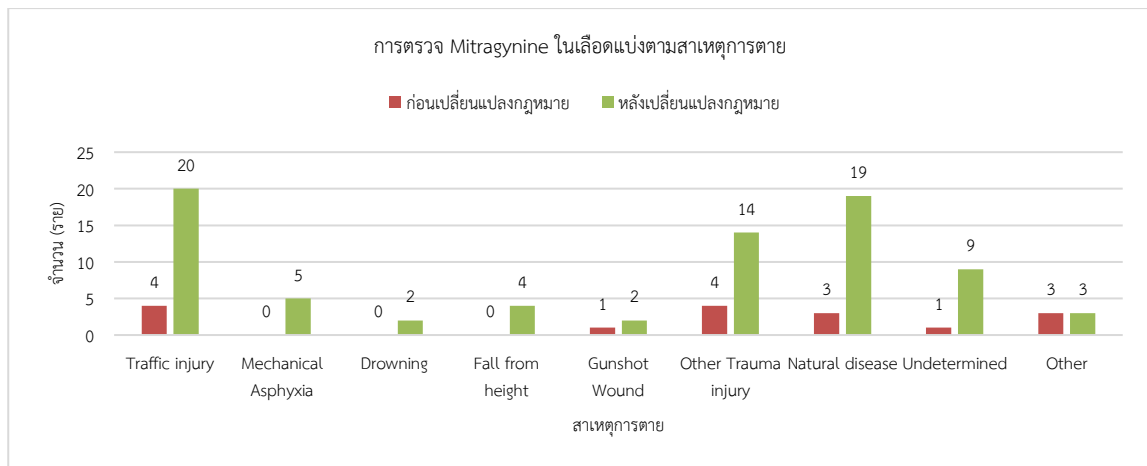
ภาพที่ 3 ผลการตรวจพบไมทราจินีนในเลือดแบ่งตามเพศ

กลุ่มอายุที่มีการตรวจพบไมทราจินีนในเลือดมากที่สุดช่วงก่อนการเปลี่ยนแปลงกฎหมายคือ กลุ่มอายุ 21-30 ปี 5 รายจากทั้งหมด 77 รายคิดเป็น 6.5% ในขณะที่หลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย พบมากที่สุดในกลุ่มอายุ 21-30 ปี 23 รายจาก 76 รายคิดเป็น 30.3% ในขณะที่กลุ่มอายุที่เปอร์เซ็นต์การตรวจพบมากที่สุดคือ ≤ 20 ปี อยู่ที่ 8 รายจาก 22 รายคิดเป็น 36.4% และปรากฏการตรวจพบไมทราจินีนเป็นสัญชาติไทยเกือบทั้งหมดทั้งก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย 15 รายและ 65 รายตามลำดับ



* มีข้อมูลไม่สามารถระบุอายุได้ 43 ราย และมี 4 รายที่ตรวจพบไมทราจินีนในเลือด

ภาพที่ 4 ผลการตรวจพบไมทราจินีนในเลือดแบ่งตามอายุ



* มีข้อมูลไม่สามารถระบุสัญชาติได้ 6 รายแบ่งเป็นก่อนเปลี่ยนแปลง 1 รายหลังเปลี่ยนแปลง 5 ราย

ภาพที่ 5 ผลการตรวจพบไมทราไจนีนในเลือดแบ่งตามสาเหตุการตาย

สาเหตุการตายที่ปรากฏมากที่สุดและผู้ตรวจพบไมทราไจนีนในเลือดคือ การบาดเจ็บจากรถ (Traffic injury) และ การบาดเจ็บอื่น ๆ (Other trauma injuries) รองลงมาคือสาเหตุธรรมชาติ (Natural disease) โดยตรวจพบช่วงหลังเปลี่ยนแปลงกฎหมายมากกว่าหรือเท่ากับช่วงก่อนเปลี่ยนแปลงกฎหมายอย่างชัดเจนในทุกประเภทสาเหตุการตาย

ตารางที่ 1 ผลการตรวจพบทางนิติพิษวิทยาที่พบร่วมในผู้ที่ตรวจพบไมทราไจนีนในเลือด

	Opioid	Benzodiazepine	Antihistamine	Stimulant & Hallucinogen	Antipsychotic	Antidepressant	THC	Caffeine	Other
ก่อนเปลี่ยนแปลง (N=16)	5 (31.25%)	2 (12.5%)	2 (12.5%)	4 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6.25%)	4 (25%)	0 (0%)
หลังเปลี่ยนแปลง (N=78)	14 (17.95%)	10 (12.8%)	36 (46.15%)	29 (37.2%)	4 (5.1%)	4 (5.1%)	5 (6.4%)	50 (64.1%)	26 (33.3%)

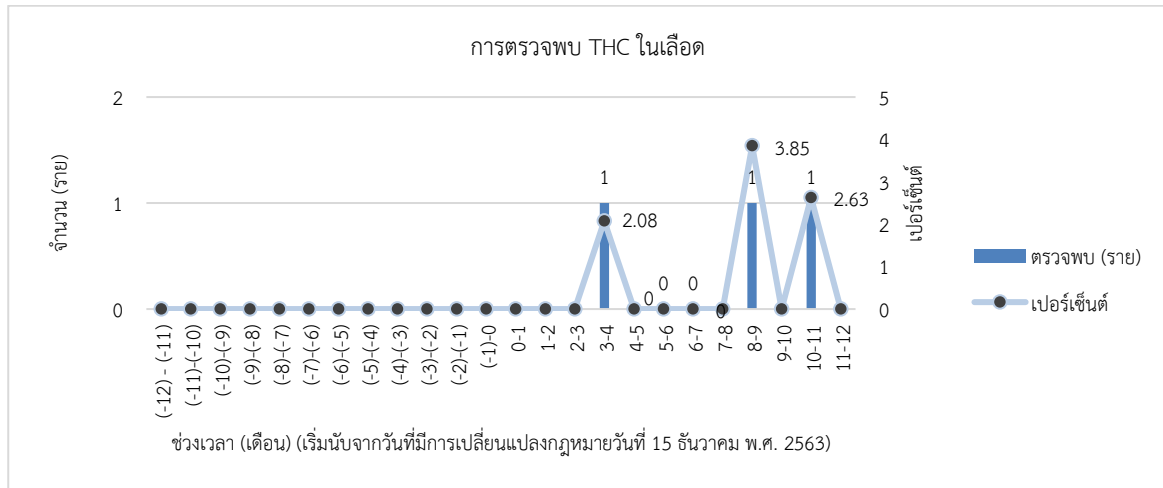
เมื่อแบ่งกลุ่มสารที่พบร่วมในผลตรวจผู้ที่ตรวจพบไมทราไจนีนพบว่า ช่วงก่อนการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย 3 อันดับแรกที่พบจากทั้งหมด 16 รายคือ กลุ่มโอปิออยด์ 5 ราย คาเฟอีน 4 ราย สารกระตุ้นประสาทหรือสารหลอนประสาท 4 ราย ในขณะที่หลังช่วงเปลี่ยนแปลงกฎหมาย 3 อันดับแรกที่พบจาก



ทั้งหมด 78 รายคือ คาเฟอีน 50 ราย ยาด้านฮีสตามีน 36 ราย และ สารกระตุ้นประสาทหรือสารหลอนประสาท 29 ราย

2) กัญชา

จากข้อมูลผลการส่งตรวจนิติพิษวิทยาประกอบการชันสูตรศพพบว่า เริ่มตรวจพบสารเตตระไฮโดรแคนนาบินอลในเดือนที่ 3-4 หลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายเป็นจำนวน 1 ราย และตรวจพบทั้งสิ้น 3 ราย ในช่วง 12 เดือนหลังเปลี่ยนแปลงกฎหมายคิดเป็น 0.69% จากทั้งหมด 432 ราย



ภาพที่ 6 ผลการตรวจพบเตตระไฮโดรแคนนาบินอลในเลือดศพช่วง 1 ปีก่อนจนถึง 1 ปี หลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย

จากทั้งหมด 3 รายเป็นชาวไทยและเพศชายทั้ง 3 ราย กลุ่มอายุที่ตรวจพบ คือ กลุ่ม 21-30 ปี, 31-40 ปีและ 61-70 ปีโดยกลุ่มละ 1 ราย สาเหตุการตายที่ตรวจพบได้แก่ไม่ทราบสาเหตุ 2 รายและจมน้ำ 1 ราย ปรากฏการใช้สารร่วมในผลตรวจทางนิติพิษวิทยาใน 3 รายที่ตรวจพบเตตระไฮโดรแคนนาบินอลมากที่สุดคือสารกระตุ้นประสาทหรือสารหลอนประสาททั้ง 3 ราย

ตารางที่ 2 ผลการตรวจพบทางนิติพิษวิทยาที่พบร่วมในผู้ที่ตรวจพบเตตระไฮโดรแคนนาบินอลในเลือด

พบร่วม	THC	Opioid	Benzodiazepine	Antihistamine	Stimulant & Hallucinogen	Antipsychotic	Antidepressant	Mitragynine	Caffeine	Other
ก่อนเปลี่ยนแปลง (N=0)		0	0	0	0	0	0	0	0	0



พบรวม	THC	Opioid	Benzodiazepine	Antihistamine	Stimulant & Hallucinogen	Antipsychotic	Antidepressant	Mitragynine	Caffeine	Other
หลังเปลี่ยนแปลง (N=3)	1 (33.3%)	1 (33.3%)	1 (33.3%)	3 (100%)	0	0	1 (33.3%)	1 (33.3%)	1 (33.3%)	

สรุปและอภิปรายผล

พืชกระท่อม

การศึกษานี้เริ่มตรวจพบไมทราไจนินในเลือดตั้งแต่ช่วง 7 เดือนก่อนเปลี่ยนแปลงกฎหมายหรือช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นชัดเจนหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายภายหลังจากนำพืชกระท่อมออกจากบัญชียาเสพติดให้โทษประเภทที่ 5 อยู่ที่ประมาณ 4-11 รายต่อเดือนยกเว้นช่วงเดือนที่ 3-4 กลุ่มอายุที่ตรวจพบหลังเปลี่ยนแปลงกฎหมายส่วนใหญ่อยู่ช่วงวัยทำงาน 21-30 ปี, 31-40 ปี และ 41-50 ปี ในขณะที่กลุ่มอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ปีมีเปอร์เซ็นต์ตรวจพบมากที่สุดที่ 8 รายจากทั้งหมด 22 รายคิดเป็น 36.4% สาเหตุอาจเกิดจากจากจำนวนศพที่ส่งตรวจในช่วงอายุนี้มีจำนวนน้อยกว่าช่วงอายุอื่น หลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายกลุ่มสัญชาติไทยมีการตรวจพบพืชกระท่อมเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ปรากฏการตรวจพบในเพศชายเป็นส่วนใหญ่ทั้งช่วงก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายและปรากฏการตรวจพบเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนโดยเปอร์เซ็นต์การตรวจพบในเพศชาย 1 ปีหลังเปลี่ยนแปลงกฎหมายคิดเป็น 4.3 เท่าของ 1 ปีก่อนการเปลี่ยนแปลงกฎหมายคิดเป็น 17.3% กับ 4% ตามลำดับ ปรากฏสาเหตุการตายที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายเทียบกับก่อนเปลี่ยนแปลงคือ การบาดเจ็บจราจร โรคธรรมชาติ และการบาดเจ็บอื่น ๆ

จากการศึกษานี้สันนิษฐานได้ว่า หลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายปรับใช้พืชกระท่อมให้มีฐานะเป็นสมุนไพร ผู้เสียชีวิตภายในพื้นที่รับผิดชอบโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ อาจมีการใช้พืชกระท่อมร่วมกับ ยาต้านฮิสตามีนประกอบการรักษาโรคมะเร็งแพ้ชนิดต่าง ๆ หรือนำไปเป็นส่วนประกอบเครื่องดื่มผสมคาเฟอีน เพื่อเพิ่มการตื่นตัว เช่น ชา กาแฟและเครื่องดื่มชูกำลัง

เปรียบเทียบภายในประเทศไทย การศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานผลการดำเนินงานโครงการการเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของสารเสพติดจากงานนิติเวชศาสตร์ตามยุทธศาสตร์ชาติโดย FDAMN (2022) ประจำปี พ.ศ. 2564 และ Jittasopa et al. (2021) จากมหาวิทยาลัยมหิดลในหลายประเด็น รายงานของ FDAMN (2022) ระบุว่าร้อยละการตรวจพบพืชกระท่อมในผู้เสียชีวิตภายในกรุงเทพฯ เพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2564 เทียบกับปี พ.ศ. 2563 แต่ยาเสพติดที่ใช้ร่วมกันกับพืชกระท่อม 2 อันดับแรกคือเมทแอมเฟตตามีนและ ยากล่อมประสาท ในขณะที่ Jittasopa et al. (2021) ศึกษาสาเหตุการตายและผลพยาธิวิทยาในผู้ที่ใช้กระท่อม พบว่าศพที่ผ่านการผ่าชันสูตรในโรงพยาบาลรามธิบดีช่วง พ.ศ. 2558-2563 ตรวจพบกระท่อมในเลือดทั้งหมด 24 รายจาก 2,160 ราย โดยมี 16 รายเป็นการตายผิดธรรมชาติและสาเหตุการตายส่วนใหญ่คืออุบัติเหตุจราจร

เปรียบเทียบกับการศึกษาของต่างประเทศ การศึกษานี้สอดคล้องกับ Corkery et al. (2019) ที่ค้นหาและรวบรวมข้อมูลทะเบียนการตายระหว่างปี พ.ศ. 2547-2562 พบว่ารายที่มีสาเหตุการตายหรือผลทางพิษวิทยาเกี่ยวข้องกับ ไมทราไจนิน 156 ราย เป็นเพศชายเป็นส่วนใหญ่คิดเป็น 80% มีค่าเฉลี่ยอายุที่ 32.3 ปีโดยมีค่าตั้งแต่ 17-64 ปี พบการใช้สารออกฤทธิ์จิตประสาทหลายชนิดคิดเป็น 87.2% ของผู้ที่ตรวจพบ ไมทราไจนิน ในรายที่สามารถระบุสาเหตุการตายได้พบการใช้ร่วมกับยาในกลุ่มโอปิออยด์มากที่สุด จำนวน 44 รายจาก 117 ราย รองลงมาคือยาในกลุ่มเบนโซไดอะซีปีน (Benzodiazepine) จำนวน 18 รายจาก 117 ราย แต่สาเหตุการเสียชีวิตที่พบมากที่สุด 2 อันดับคือพิษจากการใช้ยาหลายประเภทจำนวน 62 ราย และพิษจากการใช้กระท่อมจำนวน 27 ราย

กัญชา

การศึกษานี้เริ่มตรวจพบเตตระไฮโดรแคนนาบินอลช่วงหลังการเปลี่ยนแปลงกฎหมายช่วงเดือนที่ 3-4 เป็นต้นไป ทุกรายที่ตรวจพบอยู่ในช่วงหลังเปลี่ยนแปลงกฎหมายโดยตรวจพบ 0-1 รายต่อเดือนรวม 3 รายตลอดช่วง 12 เดือน อาจมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงกฎหมายที่นำมาใช้แบ่งช่วงเวลา เป็นเพียงการเพิ่มข้อยกเว้นในบัญชียาเสพติดให้โทษประเภทที่ 5 ในหัวข้อกัญชาเท่านั้น ยังไม่ได้นำกัญชาออกจากบัญชีดังเช่นพืชกระท่อม แม้ว่าพบเตตระไฮโดรแคนนาบินอลเฉพาะช่วงหลังเปลี่ยนแปลงกฎหมายแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่มีจำนวนน้อยมากจึงยังไม่สามารถสรุปแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่แน่ชัดได้ หากต้องการให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมากขึ้นอาจต้องใช้วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นวันที่ถอดกัญชาออกเหลือเพียงสารสกัดที่ยังคงสถานะยาเสพติดให้โทษประเภทที่ 5

ในกลุ่มที่ตรวจพบกัญชาในเลือดทั้งหมดเป็นคนสัญชาติไทยเพศชาย สาเหตุการตายในรายที่ตรวจพบมากที่สุดคือไม่ทราบเหตุ สารอื่นที่พบร่วมส่วนใหญ่เป็นสารกระตุ้นหรือหลอนประสาท คาดว่านำมาใช้ร่วมเพื่อให้ออกฤทธิ์ต่อจิตประสาทร่วมกัน

เปรียบเทียบการศึกษาในประเทศไทย การศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของ FDAMN (2022) ที่ระบุว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 พื้นที่กรุงเทพมหานครมีตรวจพบน้อยกว่า 1% ของการตรวจทั้งหมด ยังไม่ได้มีการระบุแนวโน้มในช่วงปี พ.ศ. 2562-2564 สารที่ตรวจพบร่วมในรายที่ตรวจพบกัญชา 3 อันดับแรกคือเมทแอมเฟตามีน, ยาแก้ปวดประสาทและยาในกลุ่มโอปิออยด์

การศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องการใช้ยาเสพติดในประเทศไทยอีก 2 ฉบับโดย Tangsermkijksakul et al. (2022) จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ตรวจพบ 3 รายใน 265 รายและ 2 รายใน 128 รายที่เป็นการตายผิดธรรมชาติภายในระยะเวลา 1 ปีระหว่างพ.ศ. 2563-2564 อย่างไรก็ตาม สาเหตุการเสียชีวิตของ 2 รายนั้นคือการบาดเจ็บจากอาวุธปืนและพิษจากยา ในขณะที่การศึกษาของ Narongchai et al. (2007) จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ตรวจพบ 1 รายจาก 153 รายคิดเป็นร้อยละ 0.7 ในช่วง 1 ปีระหว่าง พ.ศ. 2545-2546

เปรียบเทียบการศึกษาในต่างประเทศ การศึกษานี้สอดคล้องกับ Jordan et al. (2022) ที่ศึกษาการตรวจพบแคนนาบินอยด์ (Cannabinoid) ในเลือดศพเปรียบเทียบกับก่อนหลังการประกาศเสรีในประเทศแคนาดาซึ่งพบว่ากลุ่มที่ตรวจพบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือกลุ่มอายุ 25-44 ปี ในขณะที่ Choi et al. (2019) พบว่าการตรวจพบกัญชาในเลือดในกลุ่มวัยรุ่นผู้ใหญ่ตอนต้นในช่วง 20-29 ปี มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการประกาศเสรีกัญชาสหรัฐอเมริกาแม้ว่าพิจารณาเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลากับการประกาศเสรีของแต่ละรัฐแล้วก็ตามโดยมีค่าอัตราความเสี่ยงปรับแก้ (Adjust Reporting Odd Ratio) ที่ 2.02 (1.61-2.53)



ทั้งสองประเด็นนี้ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องควรติดตามแนวโน้มและเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดเพื่อเตือนภัยสังคมเพื่อให้สามารถนำพีชกระท่อมและกัญชาไปใช้ทางการแพทย์อย่างเหมาะสมให้เกิดประโยชน์สูงสุด และถูกนำไปใช้ในทางที่ผิดหรือก่อให้เกิดโทษน้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ

- 1) ข้อมูลที่นำมาเปรียบเทียบเป็นข้อมูลประเภทช่วงเวลา 2 ช่วงในระยะเวลาจำกัด 1 ปี จึงอาจไม่สามารถเป็นตัวแทนของการเปลี่ยนแปลงกฎหมายได้อย่างชัดเจน อาจต้องเพิ่มช่วงระยะเวลาการศึกษา หรือนำข้อมูลของรัฐหรือประเทศข้างเคียงข้างเคียงซึ่งไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงกฎหมายมาประมวลผลเพิ่มเติมเพื่อให้เห็นความชัดเจนมากขึ้น
- 2) ควรมีการติดตามข้อมูลลักษณะนี้อีกครั้งโดยเฉพาะกัญชาที่มีการเปลี่ยนแปลงกฎหมายล่าสุด ณ วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2565 เพื่อให้เห็นผลลัพธ์ที่ชัดเจนขึ้น
- 3) ข้อมูลในการศึกษานี้ไม่ครอบคลุมถึงศพที่ไม่ได้ส่งตรวจเนื่องจากการส่งตรวจเลือดทางนิติพิษวิทยาขึ้นกับดุลยพินิจของแพทย์นิติเวชแต่ละท่านซึ่งในทางปฏิบัติไม่ได้มีการส่งตรวจทุกรายที่ได้ทำการชันสูตรศพ ข้อมูลจากการตรวจชันสูตรพลิกศพ ณ ที่เกิดเหตุมีส่วนในการพิจารณาการส่งตรวจทางนิติพิษวิทยา
- 4) อาจมีปัจจัยอื่นซึ่งเกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวกันที่ส่งผลให้ข้อมูลเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 19 (COVID-19) โดยปรากฏพบการใช้กัญชาเพิ่มขึ้นหลายประเทศทั่วโลก ช่วงเชื้อไวรัสระบาด (UNODC, 2022)
- 5) การส่งตรวจยืนยันสารพิษ ณ ห้องปฏิบัติการนิติพิษวิทยา ภาควิชานิติเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีการเปลี่ยนแปลงวิธีตรวจวิเคราะห์ในปี พ.ศ. 2564 ซึ่งแต่ละวิธีมีกระบวนการสกัดสารจากสิ่งส่งตรวจและค่าระดับต่ำสุดที่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ (Limit of Detection) แตกต่างกัน อาจส่งผลกระทบต่อจำนวนที่ตรวจพบได้

เอกสารอ้างอิง

- Bergen-Cico, D., & MacClurg, K. (2016). Kratom (*Mitragyna speciosa*) use, addiction potential, and legal status. *Neuropathology of Drug Addictions and Substance Misuse*, 3, 903–911.
- Brunet, B., & Mura, P. (2014). Cannabis and drug-facilitated crimes. *Toxicological Aspects of Drug-Facilitated Crimes* (pp. 139–157). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-416748-3.00006-2>
- Cerdá, M., Mauro, C., Hamilton, A., Levy, N. S., Santaella-Tenorio, J., Hasin, D., Wall, M. M., Keyes, K. M., & Martins, S. S. (2019). Association between recreational marijuana legalization in the United States and changes in marijuana use and cannabis use disorder from 2008 to 2016. *JAMA Psychiatry*, 77(2), 165–171.
- Choi, N. G., Marti, C. N., & DiNitto, D. M. (2019). Changes in post-mortem marijuana-positive toxicologies among youth suicide decedents, 2005–2015. *Children and Youth Services Review*, 100, 461–467.



- Corkery, J. M., Streete, P., Claridge, H., Goodair, C., Papanti, D., Orsolini, L., Schifano, F., Sikka, K., Körber, S., & Hendricks, A. (2019). Characteristics of deaths associated with kratom use. *Journal of Psychopharmacology*, 33(9), 1102–1123.
- European Monitoring Centre for Drugs and Drugs Addiction. (n.d.). *Kratom drug profile*. Retrieved October 22, 2022. from <https://www.emcdda.europa.eu/publications/drug-profiles/kratom>
- Farmer, C. M., Monfort, S. S., & Woods, A. N. (2022). Changes in traffic crash rates after legalization of marijuana: results by crash severity. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 83(4), 494–501.
- Forensic Drug Addict Monitoring Network. (2022). *Report from forensic drug addict monitoring project in 2021* (pp. 35–38, 43–46). Retrieved October 22, 2022. from https://nctc.oncb.go.th/manage/researchMgt/import/researchFull/20220908_140703ONCB.pdf (In Thai)
- Jittasopa, W., & Srisont, S. (2021). The causes of death and pathological findings of kratom users. *American Journal of Forensic Medicine & Pathology*, 42(4), 335–340.
- Jordan, A., Sherazi, A., Flewelling, A. J., Northrup, V., Naseemuddin, A., & Shea, J. L. (2022). Identification of cannabinoids in post-mortem blood samples from the province of New Brunswick before and after recreational cannabis legalization. *International Journal of Drug Policy*, 103, 1–7.
- Kratom Act B.E. 2565. (2022, 26 August). *Ratchakitchanubeksa*. Book 139, Part 52 Kor, pp. 1-14. (In Thai).
- Lemos, N. P., & Ingle, E. A. (2011). Cannabinoids in postmortem toxicology. *Journal of Analytical Toxicology*, 35(7), 394–401.
- Ministry of Public Health of Thailand. (2020). *Marijuana use recommendation for medical purpose*. Retrieved October 22, 2022. from http://cannabis.fda.moph.go.th/wp-content/uploads/PDF/manual/February_2020/Guidance-Updated-v-4_update-20200120-cover.pdf. (In Thai).
- Narcotic Act B.E. 2564 No.8. (2021, 26 May). *Ratchakitchanubeksa*. Book 138, Part 35 Kor, pp. 1-3. (In Thai)
- Narongchai, P., Narongchai, S., & Thampituk, S. (2007). The incidence of drug abuse in unnatural deaths in northern Thailand. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 90(1), 137–142.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). *The health effects of cannabis and cannabinoids*. National Academies Press. Retrieved October 22, 2022. from <https://doi.org/10.17226/24625>



- Notification of the Ministry of Public Health Re: Reference of narcotic drug group 5 B.E. 2563. (2020, 13 December). *Ratchakitchanubeksa*. Book 137, Special Part 290 Ngor, pp. 33-34. (In Thai)
- Notification of the Ministry of Public Health Re: Reference of narcotic drug group 5 B.E. 2565. (2022, 9 February). *Ratchakitchanubeksa*. Book 139, Special Part 35 Ngor, pp. 8 (In Thai)
- Pongchanthuek, S. (1991). Narcotic drug control and rehabilitation. *Region 7 Medical Journal*, 10(3), 185–191. (In Thai)
- Schlaffer, M.Craddock, A., & Collins, J. J. (1997). *Fact Sheet: Drug-Related Crime*. Bureau of Justice Statistics. Retrieved October 22, 2022. from <http://bjs.ojp.gov/content/pub/pdf/DRRC.PDF>.
- Smart, R., & Pacula, R. L. (2019). Early evidence of the impact of cannabis legalization on cannabis use, cannabis use disorder, and the use of other substances: Findings from state policy evaluations. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 45(6), 644–663.
- Tangsermkijksakul, A., & Pipatchotitham, T. (2022). Prevalence of commonly abused drugs detected from drug testing in unnatural death cases during 1-year period at Thammasat University Hospital. *Asian Medical Journal and Alternative Medicine*, 22(1), 40–49.
- Tansrisawad, N. (2021). *Cannabis in forensic aspect*. Revolution in global health. September 8-10, 2021. Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Thailand. (In Thai)
- United Nations. (1996). *Final act of the United Nations conference for the adoption of a single convention on narcotic drugs 1961*. Retrieved October 22, 2022. from https://www.unodc.org/pdf/convention_1961_en.pdf
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2022). *World drug report 2022*. Retrieved October 22, 2022. from <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/world-drug-report-2022.html>
- Volkow, N. D., Baler, R. D., Compton, W. M., & Weiss, S. R. B. (2014). Adverse health effects of marijuana use. *New England Journal of Medicine*, 370(23), 2219–2227.
- Worasuwannarak, W., Sribanditmongkol, P., Aramrattana, A., Junkuy, A., Chaijaruwanich, J., Kummaraka, U., Kawilapat, S., Homkham, N., Traisathit, P., & Forensic Drug Addict Monitoring Network. (2019). Trends in substance abuse detection in unnatural deaths in Thailand, 2007–2018. *ONCB Journal*, 35(3), 44–51. (In Thai)
- Wu, G., Li, Y., & Lang, X. E. (2022). Effects of recreational marijuana legalization on clearance rates for violent crimes: evidence from Oregon. *International Journal of Drug Policy*, 100, 1–6.



ประวัติผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	นายแพทย์ ชานน โตวิถิเลิศกุล
ตำแหน่ง/สถานะ	แพทย์ใช้ทุน
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	chanon.tow@gmail.com

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ ณิชู ตันศรีสวัสดิ์ *
ตำแหน่ง/สถานะ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	tssnat@hotmail.com

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร

The Analysis of Physical Environment Supporting Wrongdoing in Children and Youth in Bangkok Area

ธนศ เกษศิลป์ และ ธนกรุต ธีรัฐสาย
คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Tanet Ketsil and Thanakrit Hiransai
Faculty of Social Sciences and Humanities, Mahidol University

Received January 14, 2023 | Revised May 23, 2023 | Accepted June 3, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ตลอดจนหาแนวทางในการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพและลดพื้นที่จุดเสี่ยง ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพและการสำรวจข้อมูลภาคสนามเพื่อสร้างแผนที่จุดเสี่ยงด้วยโปรแกรมควอนตัมจีไอเอส (Quantum GIS) ซึ่งเป็นโปรแกรมทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ ควบคู่ไปกับการวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกเจ้าหน้าที่ตำรวจในเขตพื้นที่กองบังคับการตำรวจนครบาล 1-9 รวมทั้งสิ้น 36 ราย อันนำไปสู่ผลลัพธ์เพื่อนำมาใช้ในการตอบวัตถุประสงค์การวิจัย โดยผลการศึกษสามารถแบ่งประเด็นการวิจัยในหัวข้อต่าง ๆ ได้ดังนี้ ในประเด็นการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร พบว่าจุดเสี่ยงในการกระทำความผิดส่วนใหญ่เกิดขึ้นในบริเวณชุมชนแออัดซึ่งสิ่งแวดล้อมโดยรอบมีสภาพเสื่อมโทรม ไฟฟ้าส่องสว่างเข้าไม่ถึง ในประเด็นลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำความผิด พบว่า ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในบริเวณที่ลับสายตาผู้คน มีต้นไม้ขึ้นหนาทึบ และไฟฟ้าส่องสว่างเข้าไม่ถึง ในประเด็นเส้นทางสัญจรภายในพื้นที่ พบว่าจุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดส่วนใหญ่เกิดขึ้นบริเวณเส้นทางสัญจรที่มีลักษณะแคบกว่าปกติ เช่นทางเดินเท้าภายในชุมชน และมีเส้นทางเข้าออกหลายทาง และในประเด็นระยะห่างจากสถานีตำรวจ พบว่าระยะห่างจากสถานีตำรวจมีผลต่อการกระทำความผิดโดยยิ่งระยะห่างห่างจากสถานีตำรวจมากเพียงใดยิ่งเป็นการเพิ่มช่องทางในการกระทำความผิดมากขึ้น ส่วนแนวทางในการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพควรมีการวางแผนการใช้ที่ดินโดยมีการจัดโซนให้เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท ควรมีการเพิ่มการติดตั้งกล้องวงจรปิด และติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ และควรมีการจัดวางเส้นทางเข้าออกภายในชุมชนอย่างเป็นระเบียบ

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, สภาพแวดล้อมทางกายภาพ, การกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน



Abstract

The main objectives of this research were to study physical environment supporting wrongdoing in children and youth in Bangkok and to identify a guideline for developing physical environment and reducing risk areas. The analysis of physical environment and field data survey were conducted for risk area mapping through Quantum GIS in conjunction with qualitative research through an in-depth interview with 36 policemen in Metropolitan Police Division 1-9, leading to results in response to the research objectives. According to the study results, in terms of the use of lands and buildings, most risk areas supporting wrongdoing were found in crowded communities full of deteriorated environment, inadequate lighting. With regard to characteristics of landscape supporting wrongdoing, it was found that most wrongdoings occurred in blind spots, areas with a high density of trees, and areas with inadequate lighting. In relation to roads or paths in an area, most risk areas where wrongdoing occurred were paths that are narrower than the common ones, such as walkways in communities with a lot of exits and entrances. Regarding the distance from a place to a police station, it was found that the distance from a place to a police station had an effect on wrongdoing. The farther a place is from a police station, the more wrongdoings are found. In terms of the guideline to develop physical environment, land use planning should be implemented through appropriate zoning. CCTV should be installed including adequate lighting and streets or lanes in communities should be well organized

Keywords: Geographic Information System, Physical Environment, Wrongdoing in Children And Youth

บทนำ

เด็กและเยาวชนเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีความสำคัญของประเทศ เนื่องจากเป็นฐานการผลิตที่มีความสำคัญในอนาคต เพื่อที่จะช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมให้ก้าวไปข้างหน้าได้อย่างทัดเทียมนานาประเทศ รวมถึงเป็นผู้สืบทอดและดำรงรักษาขนบธรรมเนียมและวัฒนธรรมอันดีงาม แต่เนื่องด้วยอิทธิพลของกระแสโลกาภิวัตน์ที่ต้องพัฒนาระบบสาธารณูปโภคและระบบสาธารณูปการทำให้ต้องรับเอาเทคโนโลยีต่างชาติเข้ามาในเมืองไทย ไม่ว่าจะเป็นจากสื่อออนไลน์ หรือการรับเอาแนวความคิดมาปรับใช้ในสังคมไทยซึ่งแนวคิดดังกล่าวเปรียบเสมือนดาบสองคมที่มีทั้งด้านบวกและด้านลบ ถ้านำมาใช้ในทางที่ผิดจะก่อให้เกิดปัญหาขึ้นในสังคมโดยเฉพาะในกลุ่มเด็กและเยาวชนซึ่งอยู่ในวัยที่มีพฤติกรรมการลอกเลียนแบบสูง อาจส่งผลให้เกิดพฤติกรรมที่รุนแรงมากขึ้นและลุกลามไปถึงการกระทำความผิดในคดีต่าง ๆ โดยจากสถิติการจับกุมเด็กและเยาวชนในคดียาเสพติด ชิงทรัพย์ ปล้นทรัพย์ การแข่งขันรถจักรยานยนต์ ในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นเครื่องยืนยันได้ว่าการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นทุกปี และมีการพัฒนารูปแบบการกระทำความผิดที่ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ (Ketsil et al., 2019)

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางกายภาพมีส่วนสำคัญในการเอื้อให้เกิดการก่ออาชญากรรม โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ที่มีความเป็นเมืองสูง และมีจำนวนประชากรหนาแน่นประกอบกับสภาพที่อยู่



อาศัยมีความแออัด เช่นในบริเวณย่านชุมชนแออัดในเขตกรุงเทพมหานคร และในย่านที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว และมีการใช้ที่ดินสับสนหรือที่เรียกว่าย่านการค้าหรือแหล่งพาณิชย์กรรม ซึ่งเป็นแหล่งที่มีการก่ออาชญากรรมเป็นจำนวนมาก โดยองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ย่อมมีผลต่อการกระทำความผิดของผู้ร้าย ไม่ว่าจะเป็นเส้นทางเข้าออกในบริเวณพื้นที่ ทิศนวิสัยและมุมมองหรือจุดอับสายตาในพื้นที่ แสงสว่างที่เพียงพอต่อการมองเห็น การติดตั้งอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย รวมถึงการเฝ้าระวังในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยต่าง ๆ ในชุมชน ล้วนเป็นสาเหตุปัจจัยในการก่ออาชญากรรมทั้งสิ้น (Ministry of Justice, Office of Justice Affair, 2009) การควบคุมและการจัดการเชิงพื้นที่ รวมถึงการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมจึงเป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการป้องกันการก่ออาชญากรรม (Piemsomboon, 1988) โดยเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมได้ง่ายกว่าการควบคุมพฤติกรรมของมนุษย์ซึ่งเป็นต้นเหตุสำคัญในการกระทำความผิดในคดีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นการนำระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก เพื่ออธิบายลักษณะข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในรูปแบบเชิงพื้นที่ มีทั้งรูปแบบจุด รูปแบบเส้น และรูปแบบของพื้นที่ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Upper Northeastern Meteorological Center, 2017)

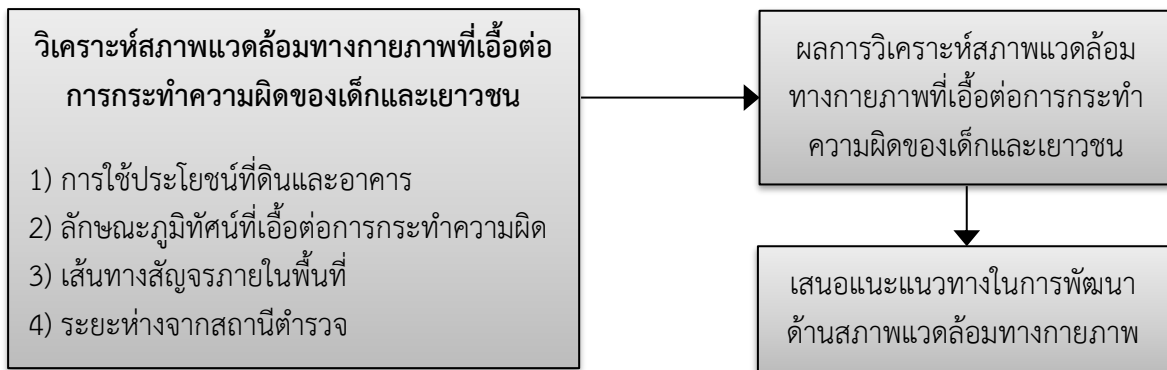
ในการวิจัยครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาสนับสนุนในการวางแผนป้องกันการเกิดอาชญากรรมโดยสามารถอธิบายถึงสภาพแวดล้อมโดยรอบของพื้นที่ของจุดเสี่ยงสามารถเชื่อมโยงไปยังข้อมูลเชิงคุณลักษณะ เช่น ชื่อ สถานที่ เวลา ประเภทของจุดเสี่ยงในแต่ละจุด และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มากำหนดเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่อไปในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้ทำการศึกษาลงพื้นที่เก็บข้อมูลควบคู่กับการวิจัยเรื่องการศึกษาวเคราะห์สภาพแวดล้อมและพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครของ (Ketsil et al., 2019) ซึ่งเป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ภายใต้แผนงานวิจัยท้าทายไทย: การวิจัยเพื่อพัฒนาและส่งเสริมนวัตกรรมทางกฎหมาย นิติวิทยาศาสตร์และฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องในกระบวนการยุติธรรม เพื่อแก้ปัญหาเร่งด่วนของการอำนวยความยุติธรรมและการบริหารงานยุติธรรมคณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร
- 2) เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพและลดพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร

กรอบแนวคิดการวิจัย

บทความเรื่องนี้ได้ทำการศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วยปัจจัยสภาพแวดล้อมทางกายภาพ คือ 1) การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร 2) ลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำความผิด 3) เส้นทางสัญจรภายในพื้นที่ 4) ระยะห่างจากสถานีตำรวจ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพ และนำผลลัพธ์ที่ได้มาสรุปและสังเคราะห์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่องนี้ศึกษาภายใต้แนวคิดและทฤษฎีอาชญาวิทยาว่าด้วยสภาพแวดล้อมโดยศึกษาการเกิดเหตุอาชญากรรมโดยใช้การแบ่งเขตโซนในแต่ละประเภทการใช้ที่ดิน ศึกษาจากทฤษฎีการป้องกันและควบคุมอาชญากรรมโดยใช้ทฤษฎีการควบคุมอาชญากรรมจากสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นการนำเอาหลักการวางผังเมืองมาปรับใช้ในการลดการเกิดเหตุอาชญากรรม และศึกษาจากระยะทางระหว่างสถานที่เกิดเหตุอาชญากรรมและที่ตั้งของสถานีตำรวจ เพื่อใช้เป็นกรอบในการศึกษา ดังนี้

1) ทฤษฎีว่าด้วยสภาพแวดล้อม (Ecological Theory)

ทฤษฎีว่าด้วยสภาพแวดล้อมของ (Shaw et al., 1942) ได้ทำการรวบรวมสถิติต่าง ๆ จากศาลคดีเด็กและเยาวชนขึ้น ในปี ค.ศ. 1942 โดยได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมในเขตเมืองชิคาโกกับสถิติคดีอาชญาของเด็กและเยาวชนที่มีการกระทำความผิด และได้มีการตีพิมพ์ผลงานเพื่อเผยแพร่ออกสู่สาธารณะในวารสารที่มีชื่อว่า (Juvenile Delinquency and Urban Areas) โดยได้ทำการศึกษาในเมืองชิคาโก ซึ่งแบ่งเขตต่าง ๆ ของเมืองที่กำลังเจริญเติบโต เป็น 5 เขต ดังนี้

เขตที่ 1 เป็นเมืองที่เป็นแหล่งเศรษฐกิจและการค้า และเป็นศูนย์กลางของสถานที่ราชการ

เขตที่ 2 เป็นเขตที่อยู่อาศัยที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การดำเนินกิจกรรมกรรมทางด้านธุรกิจและอุตสาหกรรมมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เขตนี้เป็นที่พักอาศัยของชนกลุ่มน้อยหรือที่เรียกว่าเขตสลัม

เขตที่ 3 เขตบริเวณที่พักของกลุ่มชนชั้นแรงงานที่อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นเขตโรงงานอุตสาหกรรม

เขตที่ 4 บริเวณของชนชั้นกลางหรือคนชั้นสูงมารวมกลุ่มกันเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัย

เขตที่ 5 เขตที่มีการถ่ายโอนสินค้า เพื่อจะขนส่งสินค้าไปยังใจกลางเมืองที่เป็นที่ตั้งของบริษัท ห้างร้านต่าง ๆ ที่อยู่บริเวณชานเมือง

2) ทฤษฎีการควบคุมอาชญากรรมจากสภาพแวดล้อม (Crime Control Through Environmental Design)

แนวคิด ทฤษฎีการควบคุมอาชญากรรมจากสภาพแวดล้อม ปุระชัย เปี่ยมสมบูรณ์ ได้นำทฤษฎีควบคุมอาชญากรรมจากสภาพแวดล้อมเข้ามาเผยแพร่ในประเทศไทย เพื่อให้ผู้นำหลักการวางผังเมืองมา



ประยุกต์ใช้คำนึงถึงความสำคัญของการป้องกันและควบคุมอาชญากรรม ได้มีการเสนอให้จัดสภาพแวดล้อมเพื่อขัดขวางการละเมิดกฎหมาย โดยแยกพิจารณาเป็น 2 มิติ คือ

มิติที่ 1 สภาพแวดล้อมรูปธรรม

โดยสามารถทำการจำแนกสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ตามการครอบครองพื้นที่ของบุคคล ซึ่งมีลักษณะในการครอบครองที่แตกต่างกันออกไป โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ (Piemsomboon, 1988)

(1) พื้นที่ปฐมภูมิ (Primary Space) หมายถึง อาณาบริเวณที่ถูกครอบครองและเป็นเจ้าของพื้นที่อย่างถาวรของบุคคลใดบุคคลหนึ่งเพียงเท่านั้น ได้แก่ บริเวณบ้านพักอาศัย เป็นต้น

(2) พื้นที่ทุติยภูมิ (Secondary Space) หมายถึง บริเวณที่ครอบครองและควบคุมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ของบุคคลแปลกหน้า โดยบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้ในระดับหนึ่ง เช่น ถนนในหมู่บ้าน ตรอก ซอย ทางเดินเท้าบริเวณที่อยู่อาศัย ทางเดินตามห้องพักหรืออาคารชุด เป็นต้น

(3) พื้นที่สาธารณะ (Public Space) หมายถึง บริเวณที่ไม่ได้ถูกครอบครองโดยบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยผู้คนที่ผ่านไปสามารถสัญจรไปมาได้โดยอิสระ แต่ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของกฎหมาย เช่น ถนนสาธารณะ สวนสาธารณะ โรงพยาบาล ป้ายรถประจำทาง หรือสถานีเดินรถ เป็นต้น

มาตรการในการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อการป้องกันอาชญากรรม เป็นการมุ่งเน้นปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้มีความปลอดภัย โดยที่พื้นที่ในแต่ละประเภททั้ง 3 รูปแบบข้างต้น มีโอกาสต่อการเกิดอาชญากรรมที่ต่างกันไป ดังนั้นจึงควรมีการควบคุมดูแลในส่วนนี้ให้สามารถลดช่องทางที่เอื้อให้ผู้กระทำความผิดสามารถเข้าถึงพื้นที่ปฐมภูมิได้โดยง่าย อาทิเช่น การบังคับให้มีทางเข้าออกในชุมชนแค่ทางเดียว และมีการติดตั้งป้อมยามในบริเวณหมู่บ้านหรือชุมชน เป็นต้น

มิติที่ 2 สภาพแวดล้อมนามธรรม

สภาพแวดล้อมนามธรรม หมายถึง สภาพแวดล้อมที่คนในชุมชนมีความรู้สึกที่ติดต่อกันและช่วยเหลือสอดส่องดูแลหรือตรวจตราป้องกันมิให้มีอาชญากรรมเกิดขึ้นในชุมชนของตน โดยหัวใจสำคัญของการควบคุมอาชญากรรมจากสภาพแวดล้อม คือปรับสภาพแวดล้อมและใช้ประโยชน์สภาพแวดล้อมในการลดโอกาสการก่ออาชญากรรม โดยมีหลักการในการป้องกันดังนี้ (Crime Suppression Division, 2007)

(1) เผ่าระวังโดยธรรมชาติ (Natural Surveillance)

วิธีนี้เป็นวิธีการป้องกันอาชญากรรมโดยการปรับสภาพแวดล้อม ให้มีความปลอดภัยมากขึ้น เช่น ทำให้นักบ้านดูโล่ง เอาสิ่งกีดขวางออกไปเพื่อให้เพื่อนบ้านสามารถมองเห็นเมื่อมีคนแปลกหน้าบุกรุกเข้ามา เป็นต้น

(2) ควบคุมการเข้าออกโดยธรรมชาติ (Natural Access Control)

วิธีนี้เป็นวิธีการป้องกันอาชญากรรมโดยการควบคุมการเข้าออกไปยังพื้นที่ให้ยากต่อการเข้าถึงมากขึ้น โดยใช้สิ่งกีดขวางทางจิตวิทยา (Psychological Barrier) เช่น ติดป้าย ทำเครื่องหมายตีเส้นบนพื้นไม้กั้น เพื่อประกาศให้ทราบว่าพื้นที่นี้เป็นพื้นที่เฉพาะ เพื่อทำให้คนร้ายรู้สึกว่าเป็นพื้นที่ที่ได้รับการหวงแหนจนเกิดความรู้สึกกังวลและไม่อยากเข้าไปรบกวน เป็นต้น

(3) แบ่งพื้นที่ให้ชัดเจน (Territorial Reinforcement)

วิธีนี้เป็นวิธีการป้องกันอาชญากรรมโดยมีการทำแนวป้องกันเพื่อแสดงอาณาเขตหวงห้ามของตนเองอย่างชัดเจน เช่น การสร้างทางเท้าเป็นแนวแบ่งพื้นที่ทำทิวทัศน์โดยใช้ต้นไม้ คุ้งน้ำ ให้แบ่งเป็นแนวเขตหรือรั้ว เป็นต้น



3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Poyner et al (1991) ได้ทำการศึกษา การควบคุมอาชญากรรมจากสภาพแวดล้อม โดยให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาสถานที่ และการส่งเสริมกิจกรรมภายในชุมชน เช่นการออกแบบป้ายเชิญชวนให้ประชาชนออกมาใช้พื้นที่ส่วนกลางในชุมชน เป็นการช่วยลดช่องทางการกระทำความผิดของผู้ก่อเหตุในบริเวณดังกล่าว นอกจากนี้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันในชุมชน นอกจากเป็นการสร้างความเป็นปึกแผ่นให้แก่ชุมชน ยังช่วยเพิ่มการเฝ้าระวังภัยจากโจรผู้ร้ายได้อีกด้วย นอกจากนี้ให้ความสำคัญกับการบำรุงสถานที่แล้วสิ่งที่สำคัญและไม่ควรมองข้ามและหมั่นตรวจตราให้คงอยู่สภาพที่พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา เช่นพวกอุปกรณ์ให้แสงสว่างเพราะเป็นสิ่งที่ช่วยลดปัญหาของการเกิดอาชญากรรมได้ซึ่งมีการศึกษาเรื่องนี้จากการศึกษาของงานวิจัยของ (Farrington & Welsh, 2002) ที่ได้ทำการศึกษารวบรวมเกี่ยวกับอิทธิพลของแสงสว่างจากเสาไฟฟ้าตามท้องถนนที่มีผลต่อการเกิดอาชญากรรม และ พบว่า จากการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา แสงสว่างของเสาไฟฟ้าที่เพียงพอจะช่วยลดอาชญากรรมได้ถึงร้อยละ 7 และในประเทศอังกฤษช่วยลดอาชญากรรมได้ถึงร้อยละ 30 นอกจากนี้เสาไฟฟ้ายังช่วยให้ประชาชนมีความภาคภูมิใจในพื้นที่ของตนเองมากยิ่งขึ้น และเกิดเป็นกลไกในการควบคุมทางสังคมมากขึ้น เหตุผลดังกล่าวช่วยสนับสนุนทฤษฎีการป้องกันอาชญากรรมโดยสภาพแวดล้อม ด้วยการเฝ้าระวังโดยธรรมชาติซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย เช่น ไฟฟ้าส่องสว่าง กล้องวงจรปิด เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันและลดการเกิดอาชญากรรม ซึ่งจะสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Ketsil et al., 2017) พบว่าการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยลดปัญหาการเกิดอาชญากรรมได้เป็นอย่างดีเช่นการจัดให้มีแสงไฟสว่างที่เพียงพอกับการสัญจรในช่วงเวลากลางคืนหรือการปรับแต่งภูมิทัศน์อย่างสม่ำเสมอไม่ปล่อยให้เป็นที่รกทึบพร้อมทั้งมีการติดตั้งกล้องวงจรปิดที่พร้อมใช้งานให้ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ และ การศึกษาของ (Sorensen, 2003) ยังพบอีกว่าสภาพแวดล้อมที่มี บ้านเรือนที่มีผู้คนสัญจรไปมา ถือเป็น การถูกเฝ้าระวังโดยเพื่อนบ้าน คนร้ายมักจะหลีกเลี่ยงการก่อเหตุในบริเวณดังกล่าว จะสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ (Tititampuk, 2016) ได้ทำการศึกษาเรื่องการตัดสินใจกระทำความผิดของผู้ต้องหาคดีลักทรัพย์ในประเทศไทย โดยผลการศึกษาพบว่า ผู้กระทำความผิดส่วนใหญ่จะเลือกกระทำความผิดในพื้นที่ที่ห่างไกลจากที่ตนเองพักอาศัย หรือในพื้นที่ที่คนในครอบครัวหรือเพื่อนทำงานอยู่พักอาศัย เนื่องจากจะมีความเกรงกลัวว่าบุคคลใกล้ชิดจะทราบว่าเป็นผู้กระทำความผิด และการศึกษาวิจัยของ (Wongpanya, 2017) ได้มี การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาทำการสร้างฐานข้อมูลอาชญากรรม พบว่า บริเวณที่มีการโจรกรรมมากที่สุดนั้นส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัยย่านชุมชนเมืองพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากรสูงและช่วงเวลาที่เกิดเหตุอาชญากรรมมากที่สุด คือ ช่วงเวลากลางคืน ซึ่งแผนที่อาชญากรรมที่ได้ถือเป็นเรื่องสำคัญประการหนึ่งที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับภารกิจ เพื่อทำให้งานป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากการทบทวนเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้เกิดการกระทำความผิดของโจรผู้ร้าย โดยผู้กระทำความผิดจะเลือกใช้สภาพแวดล้อมดังกล่าวเพื่อเป็นช่องทางสำคัญในการก่อเหตุ เนื่องจากจากเล็งเห็นว่ามีโอกาสที่จะก่อเหตุได้สำเร็จง่ายขึ้น ในปัจจุบันได้มีการนำเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยในการป้องกันการเกิดอาชญากรรม ซึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ช่วยลดช่องทางการก่อเหตุอาชญากรรมของโจรผู้ร้ายได้



ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) โดยผู้วิจัยใช้วิธีสร้างแผนที่จุดเสี่ยงด้วยโปรแกรมควอนตัมจีไอเอส (Quantum GIS) ซึ่งเป็นโปรแกรมทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ และใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยมีเครื่องมือในการวิจัย คือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง มีขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้

1) การสำรวจพื้นที่โดยใช้แผนที่สำรวจข้อมูลภาคสนาม (Map Survey) ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลสถิติพื้นที่ที่มีการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนสูงที่สุดจากกองบังคับการตำรวจนครบาล 1-9 จากนั้นจึงเตรียมข้อมูลแผนที่เบื้องต้นเพื่อทำการลงสำรวจข้อมูลภาคสนาม และลงสำรวจสภาพแวดล้อมที่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการกระทำผิดของเด็กและเยาวชนสูงมากที่สุดในแต่ละพื้นที่ โดยทำการบันทึกข้อมูลลงในแผนที่สำรวจ ได้แก่ 1) ตำแหน่งจุดเสี่ยง 2) ลักษณะการใช้ที่ดินบริเวณพื้นที่จุดเสี่ยง 3) สถานที่สำคัญอื่น ๆ บริเวณจุดเสี่ยง เช่น วัด โรงเรียน สถานที่ราชการ 4) เส้นทางการเดินทางจากสถานีตำรวจมายังพื้นที่จุดเสี่ยง เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างแผนที่จุดเสี่ยงต่อไป

2) การสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้แก่ ข้าราชการตำรวจทั้งระดับชั้นประทวนและระดับชั้นสัญญาบัตรในเขตพื้นที่กองบังคับการตำรวจนครบาล 1-9 รวมทั้งสิ้น 36 ราย โดยผู้วิจัยได้สร้างแนวคำถามและจัดหมวดหมู่ในแต่ละหัวข้อการศึกษาที่ได้ทำการวิจัยอย่างชัดเจน เพื่อให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์การวิจัยในแต่ละเรื่อง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กลุ่มเป้าหมายการสัมภาษณ์เชิงลึก

หน่วยงาน	กลุ่มเป้าหมาย	จำนวน (นาย)
บก.น. 1	ข้าราชการตำรวจในสถานีตำรวจที่มีปัญหาสภาพแวดล้อมและพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำผิดของเด็กและเยาวชน	2
	ข้าราชการตำรวจระดับผู้บริหารระดับตั้งแต่ผู้กำกับการขึ้นไปของกองบังคับการตำรวจนครบาล 1	2
บก.น. 2	ข้าราชการตำรวจในสถานีตำรวจที่มีปัญหาสภาพแวดล้อมและพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำผิดของเด็กและเยาวชน	2
	ข้าราชการตำรวจระดับผู้บริหารระดับตั้งแต่ผู้กำกับการขึ้นไปของกองบังคับการตำรวจนครบาล 2	2
บก.น. 3	ข้าราชการตำรวจในสถานีตำรวจที่มีปัญหาสภาพแวดล้อมและพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำผิดของเด็กและเยาวชน	2
	ข้าราชการตำรวจระดับผู้บริหารระดับตั้งแต่ผู้กำกับการขึ้นไปของกองบังคับการตำรวจนครบาล 3	2
บก.น. 4	ข้าราชการตำรวจในสถานีตำรวจที่มีปัญหาสภาพแวดล้อมและพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำผิดของเด็กและเยาวชน	2
	ข้าราชการตำรวจระดับผู้บริหารระดับตั้งแต่ผู้กำกับการขึ้นไปของกองบังคับการตำรวจนครบาล 4	2



หน่วยงาน	กลุ่มเป้าหมาย	จำนวน (นาย)
บก.น. 5	ข้าราชการตำรวจในสถานีตำรวจที่มีปัญหาสภาพแวดล้อม และพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน	2
	ข้าราชการตำรวจระดับผู้บริหารระดับตั้งแต่ผู้กำกับการขึ้นไป ของกองบังคับการตำรวจนครบาล 5	2
บก.น. 6	ข้าราชการตำรวจในสถานีตำรวจที่มีปัญหาสภาพแวดล้อม และพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน	2
	ข้าราชการตำรวจระดับผู้บริหารระดับตั้งแต่ผู้กำกับการขึ้นไป ของกองบังคับการตำรวจนครบาล 6	2
บก.น. 7	ข้าราชการตำรวจในสถานีตำรวจที่มีปัญหาสภาพแวดล้อม และพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน	2
	ข้าราชการตำรวจระดับผู้บริหารระดับตั้งแต่ผู้กำกับการขึ้นไป ของกองบังคับการตำรวจนครบาล 7	2
บก.น. 8	ข้าราชการตำรวจในสถานีตำรวจที่มีปัญหาสภาพแวดล้อม และพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน	2
	ข้าราชการตำรวจระดับผู้บริหารระดับตั้งแต่ผู้กำกับการขึ้นไป ของกองบังคับการตำรวจนครบาล 8	2
บก.น. 9	ข้าราชการตำรวจในสถานีตำรวจที่มีปัญหาสภาพแวดล้อม และพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน	2
	ข้าราชการตำรวจระดับผู้บริหารระดับตั้งแต่ผู้กำกับการขึ้นไป ของกองบังคับการตำรวจนครบาล 9	2
รวม		36

3) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ผู้วิจัยทำการออกแบบเครื่องมือสำหรับการวิจัย ตรวจสอบแก้ไข และปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ให้มีความสมบูรณ์ และให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านอาชญาวิทยาและการบริหารงานยุติธรรม จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสังคมศาสตร์และสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ท่าน ร่วมให้ความเห็นและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ทั้งในเรื่องการใช้ภาษาและความครอบคลุมของเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Index of Item – Objective Corgruerce: IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไข เพิ่มเติมข้อคำถามตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและหลังจากนั้นผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้วเสนอต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล หนังสือรับรองเลขที่ 2018/294.2512 ซึ่งข้อคำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึกของงานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการเรียบร้อยแล้ว

4) การวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่และการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพแบบสร้างข้อสรุปเชิงทฤษฎี โดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอุปนัย (Analytic



Induction) ควบคู่กับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่โดยประเมินรูปแบบการใช้ที่ดิน ด้วยการแปลความจากภาพถ่ายดาวเทียมและจากการเก็บบันทึกข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม หลังจากนั้นจึงสร้างข้อมูลในรูปแบบเชฟไฟล์ (Shapefile) ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยโปรแกรมควอนตัมจีไอเอส (Quantum GIS) ประกอบด้วย 1) ตำแหน่งจุดเสี่ยง 2) สถานที่สำคัญอื่น ๆ บริเวณจุดเสี่ยง เช่น วัด โรงเรียน สถานที่ราชการ 3) เส้นทางเดินทางจากสถานีตำรวจมายังพื้นที่จุดเสี่ยง และนำข้อมูลดังกล่าวมาซ้อนทับกับภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้ทำการตรึงพิกัดทางภูมิศาสตร์เรียบร้อยแล้ว 4) สร้างแผนที่แสดงสภาพแวดล้อมทางกายภาพในการกระทำคามผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลสภาพแวดล้อมทางกายภาพเพื่อให้ได้ผลลัพธ์และตอบวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

5) การนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยจัดทำแผนที่แสดงสภาพแวดล้อมทางกายภาพในการกระทำคามผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ที่ได้จัดทำด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และนำผลการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำคามผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ตีพิมพ์เผยแพร่วารสารวิชาการ เพื่อให้องค์กรหรือผู้ที่สนใจสามารถเรียนรู้และนำผลการวิจัยไปพัฒนา และต่อยอดงานวิจัยต่อไป

ผลการวิจัย

สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำคามผิดของเด็กและเยาวชน

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำคามผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยการสำรวจข้อมูลภาคสนาม การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ และการสัมภาษณ์เชิงลึก สามารถสรุปประเด็นลักษณะทางกายภาพในด้านต่าง ๆ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคติดังต่อไปนี้

1) คติเกี่ยวกับยาเสพติด

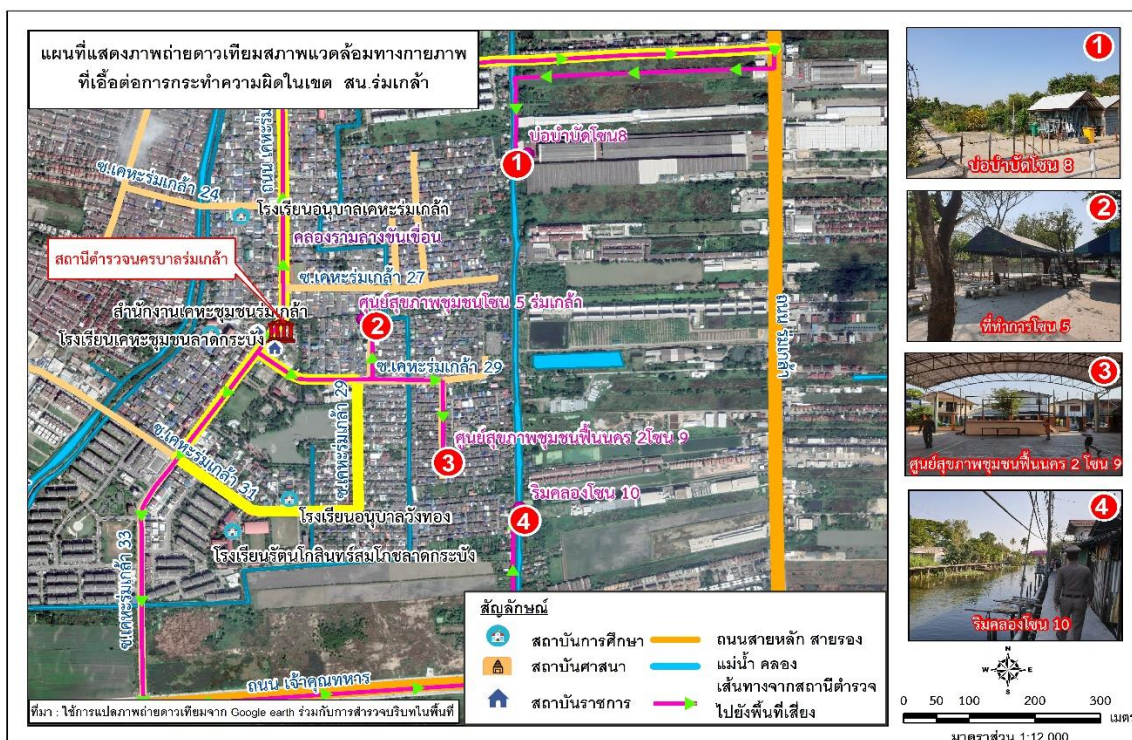
การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร การใช้ประโยชน์ที่ดินของคติเกี่ยวกับยาเสพติด ส่วนใหญ่เกิดขึ้นบริเวณที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ลักษณะเป็นชุมชนแออัด หรือเป็นชุมชนริมคลอง มีตรอกซอกซอยและทางเข้าออกหลายทาง ทางสัญจรมีความแคบ และอยู่ไม่ไกลจากถนนเส้นหลักมากนัก โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นชุมชนแออัด โดยเป็นชุมชนขนาดใหญ่ที่มีความหนาแน่นของประชากรสูง กลุ่มเด็กและเยาวชนที่กระทำคามผิดมักจะมาั่วสุ่มเสพยากันตาม ตรอก ซอกซอย เช่นบริเวณชุมชนสุเหร่าบ้านดอน ชุมชนริมคลองไผ่สิงโต ซึ่งอยู่ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ทองหล่อ

ลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำคามผิด ลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำคามผิดของประเภทคติเกี่ยวกับยาเสพติด คือ บริเวณที่ลับตาคนผู้คนหรือจุดอับสายตา และมีทัศนียภาพในการบดบังมุมมองจากผู้ที่สัญจรไปมาโดยรอบ เช่น บริเวณที่มีต้นไม้ขึ้นหนาทึบ และสถานที่ที่มีการกั้นรั้วรอบขอบชิด บริเวณอาคารร้างต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ห่างไกลจากชุมชน นอกจากนี้พื้นที่ที่ไฟฟ้าส่องสว่างเข้าไม่ถึงก็เอื้อต่อการกระทำคามผิดเช่นเดียวกัน โดยสถานที่ต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นล้วนเป็นลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการจับกลุ่มของเด็กและเยาวชนเพื่อมาั่วสุ่มเสพยาเสพติด ยาเสพติดที่นิยมเสพมากที่สุด คือ ใบกระท่อม และน้ำกระท่อม พื้นที่เสี่ยงในการกระทำคามผิด ได้แก่ บริเวณบ่อบำบัดน้ำเสียตามชุมชน ที่ทำการชุมชนโซน 5 อยู่ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ร่มเกล้า เป็นต้น

เส้นทางสัญจรภายในพื้นที่ เส้นทางสัญจรต่อการกระทำคามผิดของคติเกี่ยวกับยาเสพติดมักจะมึลักษณะเส้นทางที่แคบกว่าถนนโดยปกติ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นตรอก ซอก ซอย และทางเดินเท้าภายในชุมชน นอกจากนี้ยังเป็นเส้นทางที่สามารถเชื่อมต่อหรือเป็นทางลัดออกไปสู่ถนนภายนอกชุมชนได้ และมี

ทางเข้าออกหลายทาง โดยเส้นทางสัญจรดังกล่าวมักจะใช้เป็นทางสัญจรร่วมกันของคนในชุมชน และทางเข้าออกของพื้นที่ดังกล่าวมักจะขาดระบบการรักษาความปลอดภัย เช่นการตรวจตราคนเข้าออกในพื้นที่ และการติดตั้งกล้องวงจรปิด ซึ่งเป็นช่องทางในการหลบหนีเจ้าหน้าที่ตำรวจของผู้ที่เข้ามาค้าและเข้ามาสูบบุหรี่เสพยาเสพติด เช่นบริเวณพื้นที่ชุมชนริมคลองไผ่สิงโต ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ทองหล่อ และชุมชนริมคลองรอบไซ 10 ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ร่วมเกล้า เป็นต้น

ระยะห่างจากสถานีตำรวจ คดีเกี่ยวกับยาเสพติดโดยส่วนมาก จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า มีระยะทางห่างจากสถานีตำรวจประมาณ 2-3 กิโลเมตร ซึ่งถือเป็นระยะทางที่ค่อนข้างห่างไกลจากพื้นที่จุดเสี่ยงเป็นการเปิดช่องทางให้แก่ผู้กระทำความผิด เนื่องจากเจ้าหน้าที่ไม่สามารถสอดส่องดูแลได้อย่างทั่วถึง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงสภาพแวดล้อมทางกายภาพคดีเกี่ยวกับยาเสพติด ของ สน.ร่วมเกล้า

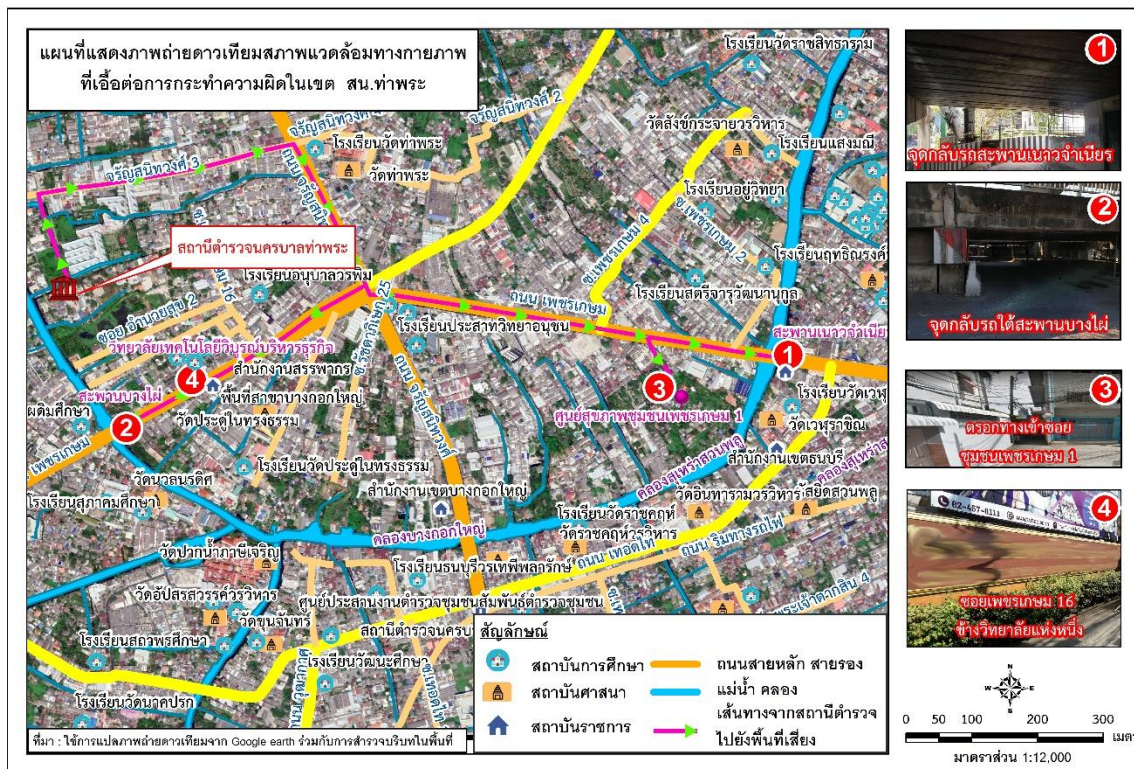
2) คดีเกี่ยวกับทรัพย์สิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร การใช้ประโยชน์ที่ดินของคดีเกี่ยวกับทรัพย์สินจะเกิดขึ้นในหลายบริบทของสภาพพื้นที่โดยเป็นการใช้ที่ดินที่เอื้อต่อการกระทำผิด เช่น บริเวณที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากและลักษณะทางเดินในชุมชนค่อนข้างแคบและมีเส้นทางลัดเลาะเชื่อมต่อกันได้ และอีกบริเวณหนึ่งจะเป็นพื้นที่รกร้างว่างเปล่าซึ่งไม่ค่อยมีผู้คนสัญจรผ่านไปมามากนัก มีสภาพรกทึบเป็นจุดอับสายตา และนอกจากนี้ยังมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในย่านพาณิชยกรรมซึ่งเป็นบริเวณที่ผู้คนพลุกพล่าน เป็นที่ตั้งของสถานประกอบการ ร้านค้าต่าง ๆ และมีร้านค้าแผงลอยวางอยู่อย่างไม่เป็นระเบียบ โดยผู้กระทำความผิดจะใช้ช่วงเวลาขณะที่เปลืองของผู้คนที่เดินสัญจรไปมา และทำการโจรกรรมทรัพย์สินมีค่า โดยใช้วิธีการวิ่งราวทรัพย์สิน ตัวอย่างเช่นบริเวณซอยเพชรเกษม 20 อยู่ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ท่าพระ เป็นต้น

ลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำความผิด ลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำความผิดของประเภทคดีเกี่ยวกับทรัพย์ คือ บริเวณที่ลับตาคนผู้คนหรือจุดอับสายตา และมีทัศนียภาพในการบดบังมุมมองจากผู้คนที่สัญจรไปมาโดยรอบ เช่น บริเวณที่มีต้นไม้ขึ้นหนาทึบ และพื้นที่โล่งว่างที่ถูกปล่อยรกร้างไม่ค่อยมีผู้คนสัญจรไปมา ไฟฟ้าส่องสว่างเข้าไม่ถึง และอีกบริเวณหนึ่งจะเป็นย่านการค้าหรือตลาดที่ไม่ได้มีการจัดระเบียบในการตั้งแผงร้านค้า และมีผู้คนเดินพลุกพล่านมีความแออัดของประชากร ตัวอย่างเช่น บริเวณจุดกลับรถใต้สะพานบางไผ่ อยู่ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ท่าพระ เป็นต้น

เส้นทางสัญจรภายในพื้นที่ เส้นทางสัญจรต่อการกระทำความผิดของคดีเกี่ยวกับทรัพย์ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นตรอก ซอก ซอย และทางเดินเท้าภายในชุมชน ซึ่งไม่ค่อยมีผู้คนสัญจรผ่านไปมา ในช่วงเวลากลางวันค่อนข้างมืดแสงไฟส่องสว่างน้อย ทางสัญจรมีความแคบต้องใช้รถจักรยานยนต์หรือการเดินเท้า สภาพแวดล้อมข้างทางเป็นพื้นที่รกร้างและเปลี่ยว นอกจากนี้ยังเป็นเส้นทางที่สามารถลัดเลาะเชื่อมต่อกันได้ และมีทางเข้าออกหลายทาง และพื้นที่ดังกล่าวมักจะขาดระบบการรักษาความปลอดภัย เช่นการตรวจตราคนเข้าออกในพื้นที่ และการติดตั้งกล้องวงจรปิด ผู้กระทำความผิดจะทำการโจรกรรมทรัพย์โดยใช้วิธีการขับขี่รถจักรยานยนต์และมีคนซ้อนท้ายเพื่อกระชากกระเป๋าหรือของมีค่าของเหยื่อ ตัวอย่างเช่น บริเวณชุมชนกุศलगทอง และซอยนราธิวาส 10 ซึ่งอยู่ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ยานนาวา เป็นต้น

ระยะห่างจากสถานีตำรวจ คดีเกี่ยวกับทรัพย์โดยส่วนมาก จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า มีระยะทางห่างจากสถานีตำรวจประมาณ 2-3 กิโลเมตร ซึ่งถือเป็นระยะทางที่ค่อนข้างห่างไกลจากพื้นที่จุดเสี่ยงเป็นการเปิดช่องทางให้แก่ผู้กระทำความผิด เนื่องจากเจ้าหน้าที่ไม่สามารถสอดส่องดูแลได้อย่างทั่วถึง ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงสภาพแวดล้อมทางกายภาพคดีเกี่ยวกับทรัพย์ ของ สน.ท่าพระ



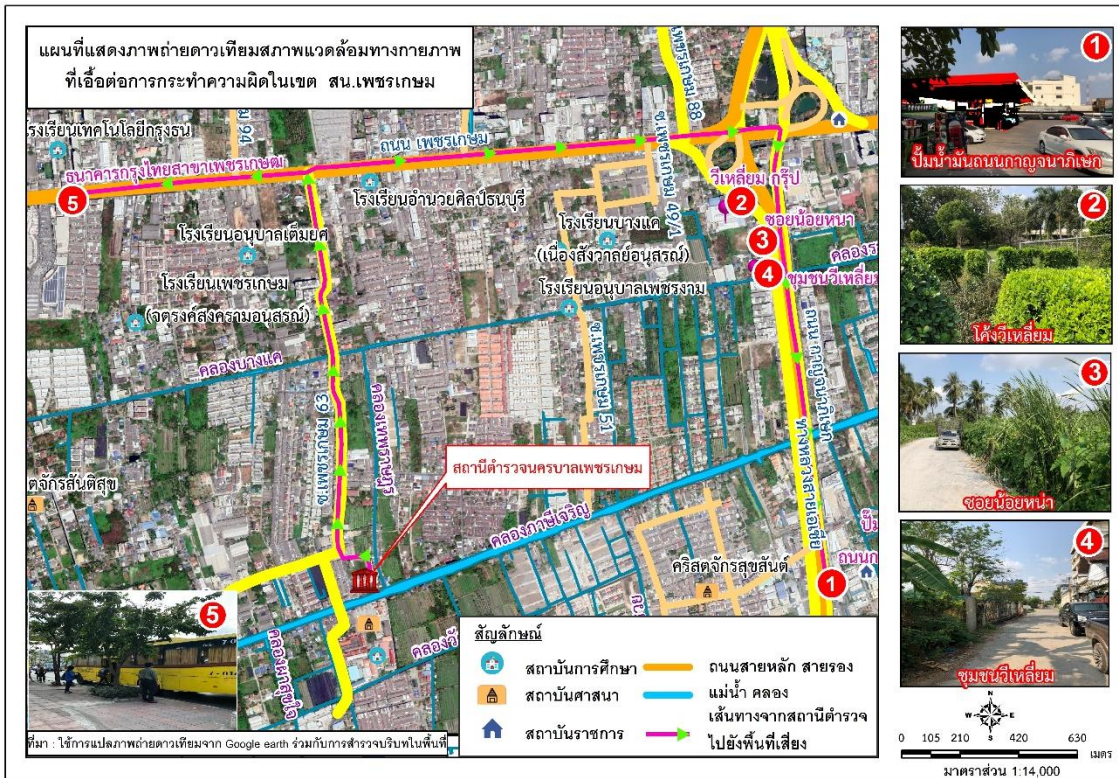
คดีเกี่ยวกับชีวิตและร่างกาย

การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร การใช้ประโยชน์ที่ดินของคดีเกี่ยวกับชีวิตและร่างกาย จะเกิดขึ้นในประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินอยู่ 2 รูปแบบหลัก ๆ ด้วยกัน ขึ้นอยู่กับพฤติการณ์ในการกระทำ ความผิด การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทแรก คือ บริเวณพื้นที่ที่กว้างเปล่า มีต้นไม้ขึ้นหนาที่บ หรือเป็นพื้นที่แหล่งเสื่อมโทรม เนื่องจากมีประชาชนนำเศษขยะมาทิ้ง การใช้ที่ดินประเภทนี้ผู้กระทำความผิดใช้เพื่อเป็นที่ซุกซ่อนอาวุธเพื่อไปก่อเหตุทะเลาะวิวาทกับคู่อริ ส่วนการใช้ที่ดินประเภทที่ 2 คือบริเวณพื้นที่สาธารณะโดยเฉพาะหน้าป้ายรถเมล์และหน้าปั้มน้ำมันที่เป็นจุดนัดพบของนักเรียนที่ก่อเหตุทะเลาะวิวาท ทั้ง 2 สถาบันโดยพื้นที่จุดเสี่ยงดังกล่าวมักจะมีสถานศึกษาตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงมากกว่า 1 แห่ง ตัวอย่างเช่นบริเวณศาลพระพรหม ซอยเพชรเกษม 69 อยู่ในเขตความรับผิดชอบของเขตพื้นที่ของ สน.เพชรเกษม เป็นต้น

ลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำความผิด ลักษณะภูมิทัศน์ของคดีเกี่ยวกับชีวิตและร่างกาย จะเกิดขึ้นอยู่ 2 รูปแบบหลัก ๆ ด้วยกัน ขึ้นอยู่กับพฤติการณ์ในการกระทำความผิด ลักษณะภูมิทัศน์แบบแรกคือ บริเวณที่มีต้นไม้เป็นลักษณะของไม้พุ่มหรือโพรงหญ้าขึ้นรกทึบเพื่อใช้เป็นที่ซุกซ่อนอาวุธ และพื้นที่โล่งกว้างที่ถูกปล่อยรกร้างและมีขยะหรือสิ่งของวางระเกะระกะ สามารถเป็นที่ปิดบังอำพรางในการซุกซ่อนอาวุธ ผู้คนทั่วไปไม่สามารถมองเห็นอาวุธที่ซุกซ่อนได้ โดยเด็กและเยาวชนที่กระทำความผิดจะนำอาวุธ เช่น มีดด้ามยาว ระเบิดปิงปอง ไม้ ไปซุกซ่อนเอาไว้ และเมื่อถึงเวลาก่อเหตุ จะเข้ามาค้นหาอาวุธที่ซุกซ่อนไว้ เพื่อไปก่อเหตุกับนักเรียนนักศึกษาต่างสถาบันที่เป็นคู่อริกัน ลักษณะภูมิทัศน์แบบที่สอง คือ บริเวณพื้นที่สาธารณะที่เป็นลานกว้างสามารถรองรับผู้คนได้จำนวนมาก และเป็นที่ยัศจรรย์ไปมาของคนทั่วไป เช่น บริเวณป้ายรถเมล์ และหน้าปั้มน้ำมัน ซึ่งเป็นที่สำหรับใช้ก่อเหตุในการทะเลาะวิวาทของเยาวชนผู้กระทำความผิด โดยพฤติกรรมการทะเลาะวิวาท ผู้กระทำความผิดจะใช้วิธีสังเกตสัญลักษณ์ของสถาบันของอีกฝ่าย เช่น เสื้อ เข็มขัด หากเป็นตราสถาบันที่แสดงถึงสถาบันอื่นที่เป็นสถาบันคู่อริ ก็จะก่อเหตุ โดยช่วงเวลาก่อเหตุเป็นช่วงเวลาตอนเย็นหลังเลิกเรียน พื้นที่เสี่ยงในการกระทำความผิด ได้แก่ บริเวณโค้งวิเหลื่อม และบริเวณซอยน้อยหน้า อยู่ในเขตความรับผิดชอบของ สน.เพชรเกษม เป็นต้น

เส้นทางสัญจรภายในพื้นที่ เส้นทางสัญจรต่อการกระทำความผิดของคดีเกี่ยวกับชีวิตและร่างกาย จะเกิดขึ้นมีอยู่ 2 รูปแบบหลัก ๆ ด้วยกัน ขึ้นอยู่กับพฤติการณ์ในการกระทำความผิด เส้นทางสัญจรแบบแรกเป็นถนนส่วนบุคคลที่ไม่ค่อยมีผู้คนสัญจรไปมา ถนนแคบรถยนต์ไม่สามารถวิ่งสวนทางกันได้ ริมทางเป็นลักษณะโพรงหญ้ารกทึบ หรือมีขยะวางสุ่มกองอยู่เป็นจำนวนมาก เหมาะสำหรับใช้ซุกซ่อนอาวุธ เส้นทางสัญจรแบบที่สอง เป็นบริเวณเส้นทางเดินเท้าหรือริมฟุตบอลที่ผู้คนทั่วไปสัญจรไปมา โดยเฉพาะบริเวณป้ายรถประจำทาง และพื้นที่จุดเสี่ยงจะอยู่ติดริมถนนสายหลักที่ใช้ในการสัญจรทั่วไป ซึ่งถนนมีลักษณะโล่งกว้างรถยนต์ที่สัญจรไปมามีความเร็วด้วยความเร็ว ตัวอย่างเช่นบริเวณหน้าป้ายรถเมล์ตลาดเอี่ยมสมบัติ อยู่ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ประเวศ เป็นต้น

ระยะห่างจากสถานีตำรวจ คดีเกี่ยวกับชีวิตและร่างกายโดยส่วนมาก จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า มีระยะทางห่างจากสถานีตำรวจประมาณ 3-4 กิโลเมตร ซึ่งถือเป็นระยะทางที่ห่างไกลจากพื้นที่จุดเสี่ยงเป็นการเปิดช่องทางให้แก่ผู้กระทำความผิด เนื่องจากเจ้าหน้าที่ไม่สามารถสอดส่องดูแลได้อย่างทั่วถึง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนที่แสดงสภาพแวดล้อมทางกายภาพคดีเกี่ยวกับชีวิตและร่างกาย ของ สน.เพชรเกษม

4) คดีเกี่ยวกับขับรถหรือขี่รถจักรยานยนต์แข่งกัน

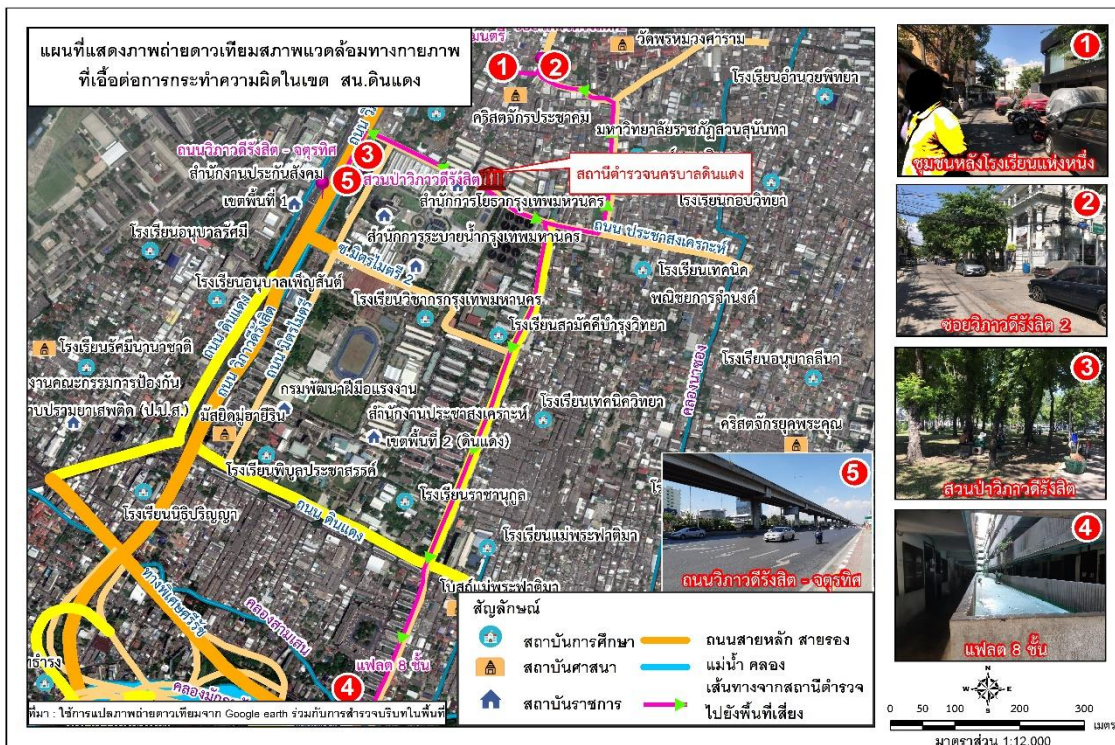
การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร การใช้ประโยชน์ที่ดินของคดีเกี่ยวกับขับรถหรือขี่รถจักรยานยนต์แข่งกัน มักจะเกิดขึ้นบริเวณถนนที่มีขนาดกว้างและมีจำนวนหลายเลนส์ สภาพถนนเป็นเส้นตรงยาวไม่มีทางโค้ง และผิวถนนเรียบเสมอกันเป็นถนนสภาพดี เหมาะแก่การประลองความเร็ว รถจักรยานยนต์ของเด็กวัยรุ่น และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ใช้เป็นที่รวมตัวหรือจุดนัดพบกันของเยาวชนวัยรุ่น มักจะเป็นลานกว้างสามารถรองรับผู้คนได้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากวัยรุ่นจำนวนมากจะใช้เป็นจุดนัดพบกันก่อนที่จะประลองความเร็ว และหลังจากประลองความเร็วเสร็จแล้ว ตัวอย่าง เช่น สวนป่าวิภาวดีรังสิต อยู่ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ดินแดง

ลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำความผิด ลักษณะภูมิทัศน์ของคดีเกี่ยวกับขับรถหรือขี่รถจักรยานยนต์แข่งกัน บริเวณที่ใช้ในการใช้แข่งกันรถจักรยานยนต์ลักษณะพื้นที่เป็นถนนโล่งและกว้างขวาง ไม่มีสิ่งกีดขวางและบดบังมุมมองสายตา ถนนส่วนใหญ่จะเป็นเส้นตรงมากกว่าถนนที่มีความโค้ง เนื่องจากถนนที่เป็นเส้นตรงจะขับง่ายและปลอดภัยกว่าถนนที่มีทางโค้ง และผิวถนนมักจะราบเรียบไม่มีหลุมบ่อหรือสภาพขรุขระจะเอื้อต่อการประลองความเร็วของกลุ่มเยาวชนผู้กระทำความผิด นอกจากนี้บริเวณดังกล่าวยังมีไฟฟ้าส่องสว่างมากเพียงพอต่อการมองเห็นเนื่องจากช่วงเวลาในการกระทำความผิดจะเกิดขึ้นในเวลากลางคืน ตัวอย่างเช่น ถนนวิภาวดีรังสิต - จตุรทิศ อยู่ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ดินแดง

เส้นทางสัญจรภายในพื้นที่ เส้นทางสัญจรต่อการกระทำความผิดของคดีเกี่ยวกับขับรถ หรือขี่รถจักรยานยนต์แข่งกัน เป็นถนนที่มีขนาดกว้างและมีจำนวนหลายเลนส์ และมักจะเป็นถนนเส้นหลักที่รถทั่วไปใช้ในการสัญจร ดังนั้นโครงข่ายถนนจึงสามารถเชื่อมต่อกันได้หลายทาง บริเวณเส้นทางในการ

แข่งขันรถจักรยานยนต์มักจะมีตรอกซอยสำหรับใช้ในการหลบหนีเจ้าหน้าที่ตำรวจ และเป็นเส้นทางที่รถยนต์ไม่สามารถสัญจรได้ หรือสัญจรได้ไม่สะดวก โดยเยาวชนที่กระทำผิดมักจะคุ้นเคยกับเส้นทางในการหลบหนีเป็นอย่างดี ตัวอย่างเช่นบริเวณสถานีรถไฟฟ้าโพธิ์นิมิต อยู่ในเขตความรับผิดชอบของ สน.ตลาดพลู

ระยะห่างจากสถานีตำรวจ คดีเกี่ยวกับขั้บรถหรือขี่รถจักรยานยนต์แข่งขันกัน จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า มีระยะห่างห่างจากสถานีตำรวจประมาณ 300 เมตร – 3 กิโลเมตร ซึ่งมีระยะทางที่ทั้งใกล้และไกลจากพื้นที่จุดเสี่ยง แต่เนื่องจากคดีการแข่งขันรถจักรยานยนต์จะแตกต่างกับคดีประเภทอื่น ๆ เนื่องจากเยาวชนที่กระทำความผิดต้องการทำลายเจ้าหน้าที่ตำรวจ โดยเชื่อว่าการกระทำเช่นนี้ก่อให้เกิดการยอมรับในกลุ่มเพื่อน ดังนั้นยังระยะทางใกล้สถานีตำรวจมากเพียงใดยังมีโอกาสเกิดคดีประเภทนี้มากยิ่งขึ้น ซึ่งระยะทางที่ใกล้ที่สุดของคดีประเภทนี้คือ บริเวณสวนป่าวิภาวดีรังสิต และถนนวิภาวดีรังสิต-จตุรทิศ ซึ่งอยู่ใกล้กับสถานีตำรวจนครบาลดินแดง โดยมีระยะทางประมาณ 390 เมตร และ 449 เมตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนที่แสดงสภาพแวดล้อมทางกายภาพคดีเกี่ยวกับรถจักรยานยนต์ ของ สน.ดินแดง

แนวทางในการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

จากผลการวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก ควบคู่กับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถนำมาสรุปผลเพื่อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ดังนี้

1) ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร

(1) ควรมีการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมีการจัดโซนให้เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท หลีกเลี่ยงการใช้ที่ดินเพื่อประกอบการพาณิชย์ หรือเป็นแหล่งสถานเริงรมย์ใกล้กับบริเวณที่อยู่อาศัยหรือใกล้กับแหล่งชุมชน



(2) ควรมีการสำรวจและปรับปรุงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความเสี่ยงต่อการกระทำ ความผิด เช่น บริเวณพื้นที่รกร้างว่างเปล่า และพื้นที่ไฟฟ้าส่องสว่างไม่เพียงพอ

2) ด้านลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำ ความผิด

(1) ควรมีการปรับปรุงภูมิทัศน์ โดยการเพิ่มการติดตั้งกล้องวงจรปิดให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่เป็นจุดเสี่ยงที่จะเกิดเหตุอาชญากรรม เช่น บริเวณ ตรอกซอย มุมอับ ตลอดจน ควรมีการวางตำแหน่งกล้องวงจรปิดที่สามารถเห็นใบหน้าหรือพฤติกรรมของผู้กระทำความผิดได้อย่าง ชัดเจน

(2) ควรติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ที่เป็นจุดเสี่ยง พร้อม ทั้งการซ่อมบำรุงไฟส่องสว่างอย่างสม่ำเสมอ

3) ด้านเส้นทางสัญจรภายในพื้นที่

(1) ควรมีการจัดวางเส้นทางเข้าออกภายในชุมชนอย่างเป็นระเบียบ ไม่ควรมีทางลัดหรือ ทางเชื่อมต่อ และทางเข้าออกหลายทาง เพื่อสงวนความเป็นส่วนตัวของคนในชุมชน และเป็นการลด ช่องทางให้ผู้กระทำความผิดไม่สามารถประพาศติผิดได้โดยง่าย

(2) ควรมีการติดตั้งกล้องวงจรปิด และจัดให้มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยบริเวณ ทางเข้าออกชุมชน

4) ระยะห่างจากสถานีตำรวจ

(1) เจ้าหน้าที่ตำรวจควรมีการจัดวางกำลังพลเพื่อตั้งด่านสกัดกลุ่มเด็กและเยาวชนที่มี ความเสี่ยงต่อการกระทำ ความผิด เพื่อเป็นการเพิ่มการสอดส่องดูแล และป้องกันการประพาศติผิดของเด็ก และเยาวชนให้มีความครอบคลุมในทุกพื้นที่ โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่เสี่ยงต่อการกระทำ ความผิดของเด็ก และเยาวชน

(2) ควรเพิ่มมาตรการให้เจ้าหน้าที่ตำรวจมีความพร้อมในการปฏิบัติหน้าที่อยู่เสมอ สามารถสกัดจับผู้กระทำความผิดได้อย่างทันท่วงที โดยการจัดชุดเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อเข้าตรวจสอบในพื้นที่เสี่ยง ในการกระทำ ความผิดในคดีต่าง ๆ

ตารางที่ 2 สรุปปัจจัยสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำ ความผิดของเด็กและเยาวชน

สภาพแวดล้อมทางกายภาพ	ประเภทคดี			
	ยาเสพติด	ทรัพย์สิน	ชีวิตและร่างกาย	ขับรถหรือขี่รถจักรยานยนต์แข่งกัน
การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร	1) เป็นชุมชนแออัด 2) มีตรอกซอย ซอยและทางเข้า ออกหลายทาง	1) พื้นที่รกร้างว่าง เปล่า มีสภาพรก ทึบ 2) มีการใช้ ประโยชน์ที่ดิน หลากหลายปะปน กัน	1) พื้นที่รกร้างว่าง เปล่า มีต้นไม้ขึ้น หนาทึบ 2) เป็นพื้นที่ สาธารณะ โดยเฉพาะหน้า ป้ายรถเมล์	1) ถนนมีขนาด กว้าง 2) สภาพถนน เป็นเส้นตรงยาว และผิวถนน ราบเรียบ



สภาพแวดล้อม ทางกายภาพ	ประเภทคดี			
	ยาเสพติด	ทรัพย์สิน	ชีวิตและร่างกาย	ขับรถหรือขี่ รถจักรยานยนต์ แข่งกัน
ลักษณะภูมิทัศน์	1) เป็นจุดอับ สายตา มีต้นไม้ขึ้น หนาทึบ 2) ไฟฟ้าส่องสว่าง เข้าไม่ถึง	1) มีทัศนียภาพใน การบดบังมุมมอง จากผู้คนที่สัญจร ไปมา มีต้นไม้ขึ้น หนาทึบ 2) ไฟฟ้าส่องสว่าง เข้าไม่ถึง	1) บริเวณที่มี ต้นไม้เป็นลักษณะ ของไม้พุ่มหรือ โพรงหญ้าขึ้นรก ทึบ 2) พื้นที่สาธารณะ ที่เป็นลานกว้าง สามารถรองรับ ผู้คนได้จำนวน มาก	1) พื้นที่เป็นถนน โล่ง ไม่มีสิ่งกีด ขวางและบดบัง สายตา 2) ถนนเป็น เส้นตรงไม่มี ความโค้ง 3) มีไฟฟ้าส่อง สว่างเพียงพอต่อ การมองเห็น
เส้นทางสัญจร	1) เป็นตรอก ซอก ซอย และทางเดิน เท้าภายในชุมชน 2) มีทางเชื่อมต่อ ออกไปสู่ถนน ภายนอกชุมชนได้	1) เป็นตรอก ซอก ซอย และทางเดิน เท้าภายในชุมชน 2) ไฟฟ้าส่องสว่าง น้อย ไม่ค่อยมีผู้ สัญจรไปมา	1) ถนนแคบ รถยนต์ไม่สามารถ วิ่งสวนทางกันได้ 2) บริเวณเส้นทาง เดินเท้าหรือริม ฟุตบาทที่ผู้คน สัญจรไปมา	1) เป็นถนนเส้น หลักที่ใช้ในการ สัญจร 2) ถนนเชื่อมต่อ กับตรอกซอก ซอยที่รถยนต์ไม่ สามารถสัญจรได้
ระยะห่างจาก สน.	ระยะทางห่างจาก สถานีตำรวจ ประมาณ 2-3 กิโลเมตร	ระยะทางห่างจาก สถานีตำรวจ ประมาณ 2-3 กิโลเมตร	ระยะทางห่างจาก สถานีตำรวจ ประมาณ 3-4 กิโลเมตร	ระยะทางห่าง จากสถานีตำรวจ ประมาณ 0.3 - 4 กิโลเมตร
เขตพื้นที่ รับผิดชอบ	สน.ทองหล่อ	สน.ท่าพระ	สน.เพชรเกษม	สน.ดินแดง

โดยภาพรวมจะเห็นได้ว่า ลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน ในแต่ละปัจจัย ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร ลักษณะภูมิทัศน์ เส้นทางสัญจร และระยะห่างจากสถานีตำรวจ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งเป็นช่องทางและโอกาสในการกระทำความผิด เช่น เป็นที่รกร้างว่างเปล่า เป็นจุดอับสายตา มีต้นไม้ขึ้นปกคลุมบดบังการมองเห็นจากผู้คน และแสงไฟฟ้าส่องสว่างไม่เพียงพอต่อการมองเห็น ล้วนเป็นสาเหตุปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่ส่งผลให้เอื้อต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน มีเพียงประเภทคดีขับรถหรือขี่รถจักรยานยนต์แข่งกันที่ต้องอาศัยทัศนียภาพที่ชัดเจนในการมองเห็นเพื่อเอื้อต่อการใช้สำหรับประลองความเร็วในการแข่งรถจักรยานยนต์



สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งแบ่งตามคดีที่เด็กและเยาวชนกระทำความผิด 4 คดี คือ 1) คดีเกี่ยวกับยาเสพติด 2) คดีเกี่ยวกับทรัพย์สิน 3) คดีเกี่ยวกับชีวิตและร่างกาย 4) คดีเกี่ยวกับการแข่งขันรถจักรยานยนต์ สามารถอภิปรายผล โดยแบ่งออกเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร

จุดเสี่ยงในการกระทำความผิดส่วนมากจะเกิดขึ้นในบริเวณการใช้ประโยชน์ที่ดินปะปนกันหลายประเภทในบริเวณเดียวกัน เช่น การนำเอาที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยมาใช้ประกอบธุรกิจร่วมด้วย เช่น เปิดร้านซ่อมรถ และใช้เป็นสถานบันเทิงต่าง ๆ และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นชุมชนแออัดซึ่งสิ่งแวดล้อมโดยรอบมีสภาพเสื่อมโทรม มักจะมีพื้นที่รกร้างและเป็นที่อับสายตาจากคนรอบข้าง ซึ่งจะเป็นจุดเสี่ยงในคดีเกี่ยวกับยาเสพติด และคดีเกี่ยวกับทรัพย์สินเป็นส่วนมากเนื่องจากสภาพแวดล้อมโดยธรรมชาติเอื้ออำนวยให้ง่ายต่อการกระทำความผิดของผู้ร้าย สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Shaw et al., 1942) ที่ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมในเขตเมืองชิคาโกกับสถิติคดีอาชญากรรม ที่ผลการศึกษาพบว่า เขตที่มีการเปลี่ยนแปลง มักเป็นเขตที่อยู่อาศัยซึ่งธุรกิจการค้าหรืออุตสาหกรรมกำลังขยายตัว ซึ่งเป็นเขตธุรกิจย่อยของบ้านเช่าราคาถูก จึงทำให้เขตนี้เกิดเป็นแหล่งสลัม ซึ่งจะเป็นแหล่งจุดเสี่ยงที่มีการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนสูง

2) ลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำความผิด

ลักษณะภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำความผิด ส่วนมากจะเกิดขึ้นในบริเวณที่ลึบสายตาผู้คน และสถานที่เปลี่ยวไม่มีผู้คนสัญจรไปมา ไฟฟ้าส่องสว่างเข้าไม่ถึง มีมุมที่เป็นจุดอับสายตาที่เกิดจากสภาพแวดล้อมทั้งทางธรรมชาติและจากสิ่งปลูกสร้าง สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Ketsil et al., 2017) พบว่าการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยลดปัญหาการเกิดอาชญากรรมได้เป็นอย่างดีเช่นการจัดให้มีแสงไฟสว่างที่เพียงพอกับการสัญจรในช่วงเวลากลางคืนหรือการปรับแต่งภูมิทัศน์อย่างสม่ำเสมอไม่ปล่อยให้เป็นที่รกทึบพร้อมทั้งมีการติดตั้งกล้องวงจรปิดที่พร้อมใช้งานให้ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่

3) เส้นทางสัญจรภายในพื้นที่

จุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดส่วนมากเกิดขึ้นบริเวณเส้นทางสัญจรที่มีลักษณะแคบกว่าปกติเช่นทางเดินเท้าภายในชุมชน และมีเส้นทางเข้าออกหลายทาง มีทางลัดเชื่อมต่อกันได้ มักจะเกิดขึ้นในบริเวณที่มีความหนาแน่นของประชากรสูง เช่นในชุมชนแออัด หรือย่านพาณิชย์ประกอบการค้า สอดคล้องกับการศึกษาของ (Taft & Ralph, 1964) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องของพื้นที่ที่มีการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน และอธิบายถึงลักษณะของพื้นที่ที่สามารถก่อให้เกิดอาชญากรรมได้ โดยได้ระบุถึงพื้นที่เขตชุมชนแออัดหรือสลัม ซึ่งเป็นที่อยู่ของบุคคลหลากหลายชาติพันธุ์ และเขตที่มีที่พักอยู่หนาแน่น นอกเหนือจากเขตสลัม อันมีลักษณะที่ขาดความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนบ้านใกล้เคียง

4) ระยะห่างจากสถานีตำรวจ

ระยะห่างจากสถานีตำรวจมีผลต่อการกระทำความผิด ซึ่งถ้าหากระยะห่างจากสถานีตำรวจและที่พักอาศัยของตนมากเกินไปยิ่งเป็นการเพิ่มช่องทางในการกระทำความผิดมากขึ้น ยกเว้นคดีเกี่ยวกับการแข่งขันรถจักรยานยนต์ ระยะห่างไม่ได้มีผลต่อการกระทำความผิดสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Tititampuk,



2016) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การตัดสินใจของผู้กระทำผิด :การศึกษาผู้กระทำผิดลักทรัพย์ตามบ้านเรือนในประเทศไทย โดยผลการศึกษาพบว่า ผู้กระทำผิดส่วนใหญ่จะเลือกกระทำความผิดในพื้นที่ที่ห่างไกลจากที่ตนเองพักอาศัย หรือในพื้นที่ที่คนในครอบครัวหรือเพื่อนทำงานอยู่พักอาศัย เนื่องจากจะมีความเกรงกลัวว่าบุคคลใกล้ชิดจะทราบตัวตนเป็นผู้กระทำผิด

แนวทางในการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

จากการศึกษาวิเคราะห์ลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เสี่ยงต่อการกระทำความผิด ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก ควบคุมการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และการสำรวจข้อมูลภาคสนาม พบว่า เกิดจากหลายปัจจัยไม่ว่าจะเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบสับสน การจัดวางภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการกระทำความผิด และเส้นทางเข้าออกรวมถึงระยะห่างจากสถานีตำรวจ ดังนั้นแนวทางในการแก้ไขควรมุ่งเน้นในการปรับปรุงสภาพพื้นที่เพื่อลดช่องทางการประทุพติผิดของผู้ร้าย และควรมีเจ้าหน้าที่ตำรวจมาคอยตรวจตราบริเวณพื้นที่จุดเสี่ยงให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ จากการศึกษาเรื่องแนวทางสอดคล้องกับทฤษฎีการควบคุมอาชญากรรมจากสภาพแวดล้อมของ (Piemsomboon, 1983) โดยให้ทัศนะไว้ว่า การออกแบบสภาพแวดล้อมเพื่อเป็นแนวทางการป้องกันอาชญากรรมแบ่งเป็น 2 มิติ คือ สภาพแวดล้อมรูปธรรม และสภาพแวดล้อมนามธรรม สภาพแวดล้อมรูปธรรมเป็นสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีตัวตนสัมผัสได้ของบริเวณพื้นที่ศึกษา ได้แก่ การสร้างรั้วบ้าน แสงไฟส่องสว่าง การติดตั้งกล้องวงจรปิด เป็นต้น และสภาพแวดล้อมนามธรรม หมายถึง สภาพแวดล้อมรอบบุคคลที่ไม่มีรูปร่างและไม่มีตัวตน เป็นเรื่องของการปฏิสัมพันธ์ภายในชุมชน เช่นการออกแบบอาคารให้มีการเฝ้าระวังโดยธรรมชาติ โดยไม่นำสิ่งของมาวางปิดบังบริเวณหน้าบ้าน หันประตูบ้านและหน้าต่างให้ออกสู่ถนนหรือทางที่มีคนมองเห็น หรือการจัดกิจกรรมพบปะสังสรรค์กันในชุมชนเพื่อช่วยกันสอดส่องดูแลชุมชนของตนเอง ทำให้เกิดความรู้สึกหวงแหนในพื้นที่และช่วยกันเป็นหูเป็นตาซึ่งกันและกัน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- 1) เมื่อพัฒนาปรับปรุงสภาพแวดล้อมและพื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนแล้วนั้น ควรมีการติดตั้งตู้แดงเป็นจุดตรวจให้เจ้าหน้าที่ตำรวจแต่ละพื้นที่มาตรวจตราเป็นประจำ
- 2) สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ควรมีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่พื้นที่จุดเสี่ยงต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนผ่านสื่อประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย ตัวอย่างเช่น กลุ่มไลน์ (Line) เฟซบุ๊ก (Facebook) และ เว็บไซต์ (Web site) ของหน่วยงานในสังกัดสำนักงานตำรวจแห่งชาติ เพื่อให้ประชาชนรับทราบข้อมูลและเฝ้าระวังไม่เดินทางไปจุดเสี่ยงดังกล่าว
- 3) สำนักงานตำรวจแห่งชาติควรมีการสร้างโปรแกรมประยุกต์ แผนที่การกระทำความผิดของเด็กและเยาวชน พร้อมทั้งพัฒนาแผนที่ให้สามารถเข้าถึงและใช้งานง่าย รวมทั้งควรมีระบบปรับปรุงฐานข้อมูลให้มีความเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ
- 4) ควรศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ความหนาแน่นของพื้นที่จุดเสี่ยงภัยต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร
- 5) ควรศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์หาแนวโน้มพื้นที่จุดเสี่ยงภัยต่อการกระทำความผิดของเด็กและเยาวชนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร



เอกสารอ้างอิง

- Clifford, R. Shaw & Henry D, McKay . (1942) . *Juvenile Delinquency and Urban Areas: A Study of Rates of Delinquents in Relation to Differential Characteristics of Local Communities in American Cities*. Chicago : University of Chicago Press.
- Crime Suppression Division. (2007). *Theory of crime control through environment design*. Bangkok: Police Printing House. (In Thai).
- Farrington, D. P. & Welsh, B. C. (2002). *Effects of improved street lighting on crime: a systematic review*. London: Home Office Research Study. (In Thai).
- Ketsil, T. (2017). *Development of the environmental management model in the community to reduce the risk of crimes in educational institution: a case study of Mahidol University, Salaya Campus*. Bangkok. King Prajadhipok's Institute. (In Thai).
- Ketsil, T. (2019). *Environmental Factors and Hot Spot Areas of Juvenile Delinquency in Bangkok*. B. Bangkok: National Research Council of Thailand. (In Thai).
- Ministry of Justice, Office of Justice Affair. (2009). *Report on nationwide criminal statistics B.E. 2550 (2007) (The survey project 2008)*. Bangkok: Office of Justice Affair Printing House, Ministry of Justice. (In Thai).
- Piemsomboon, P. (1983). *Crime control through environment design, theory and measure*. Bangkok: Odion Store. (In Thai).
- Piemsomboon, P. (1988). *Basic of crime and the process of justice, problems, obstacles and control guidelines*. Bangkok: Karn Pim Pranakorn Partnership Ltd. (In Thai).
- Poyner, B. & Webb, B. (1991). *Crime Free Housing*. London: Butterworths-Architecture.
- Recorded Crime Figures. (2008) . Retrieved September 12, 2008. From <http://www.crimereduction.homeoffice.gov.uk/toolkits/db020101.htm>. (In Thai).
- Sorensen, D. (2003). *The nature and prevention of residential burglary: a review of the international literature with an eye towards prevention in Denmark*. Retrieved July 19, 2004. from <http://www.jur.ku.dk/medarbejdere/davesorensen/Publikationer/Nature.pdf>. (In Thai).
- Taft, Donald R. & Ralph, W. England. (1964). *Criminology*. New York: the Macmillan Company. (In Thai).
- Tititampuk, D. (2016). *Offender decision making : an assessment of convicted burglars in Thailand*. Texas State University.
- Upper Northeastern Meteorological Center. (2017). *GIS Operation Manual for meteorological information presentation*. Bangkok. (In Thai).
- Wongpanya, N. (2017). *Application of GIS to analyze the density of car theft cases in the area of Nakhon Pathom Province*. Nakhon Pathom, Thailand: Police Cadet Academy. (In Thai).



ประวัติผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ เกษศิลป์
ตำแหน่ง/สถานะ	อาจารย์
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	chainoi9999@hotmail.com

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	นายธนภุต หิรัญสาย *
ตำแหน่ง/สถานะ	นักวิจัย
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	chinobu.09@gmail.com

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



ผลกระทบของมาตรการควบคุมการแพร่ระบาดของโควิด 19 ที่มีต่ออาชญากรรมในประเทศไทย

The Impacts of COVID-19 Pandemic Control Measures on Crimes in Thailand

อรุณี ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Arunee Punyasavatsut

Department of Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University

Received May 17, 2023 | Revised June 3, 2023 | Accepted June 5, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาผลกระทบของการดำเนินมาตรการเพื่อควบคุมการระบาดของโควิด 19 ที่มีต่ออาชญากรรมในประเทศไทย โดยการคาดประมาณสมการปัจจัยที่กำหนดอัตราอาชญากรรมรวม และอาชญากรรมประเภทต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลพาแนล 77 จังหวัด ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 รวม 1,464 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า มาตรการควบคุมการแพร่ระบาดโดยการปิดสถานที่เสี่ยงต่อการติดต่อโรค เช่น ผับ บาร์ และสถานบันเทิงต่าง ๆ มีผลให้อาชญากรรมความผิดยาเสพติดลดลง ส่วนการประกาศห้ามออกนอกเคสสถานมีผลให้อาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน อาชญากรรมความผิดโจรกรรมรถยนต์และรถจักรยานยนต์ และอาชญากรรมความผิดยาเสพติดลดลง อย่างไรก็ตาม การประกาศเคอร์ฟิวทำให้มีผู้กระทำความผิดฝ่าฝืนประกาศเคอร์ฟิวซึ่งเป็นความผิดตาม พ.ร.ก.การบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2548 จำนวนมาก จึงทำให้อัตราอาชญากรรมรวมทั้งหมดเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่ออัตราอาชญากรรมบางประเภท ได้แก่ การว่างงาน จำนวนแรงงานต่างด้าว และการเป็นเมืองท่องเที่ยว มีผลให้อัตราอาชญากรรมเพิ่มขึ้น ส่วนอัตราจับกุมสำเร็จของเจ้าหน้าที่ตำรวจที่สูงขึ้นจะช่วยให้อาชญากรรมลดลง

คำสำคัญ: อาชญากรรม, โควิด 19, การระบาดใหญ่, ล็อกดาวน์

Abstract

The objective of this research is to study the impact of COVID-19 pandemic control measures on crimes in Thailand by estimating the equations of determinants of total crime rate and various types of crimes. Panel data for 77 provinces from January 2020 to December 2021, a total of 1,464 samples, are used. The estimated results show that measures to control the spread of COVID-19 by closing places that are at risk of contracting



the disease such as pubs, bars and entertainment places, as a result, the crime of drug offenses decreased. The curfew resulted in the crime of property offenses, car and motorcycle theft offences, and the crime of drug offenses decreased. However, the announcement of the curfew made a large number of people violating it, which is an offense according to the Government Administration in Emergency Situations Act of 2005, thus increasing the total crime rate. It also found that other factors that affect some crime rates include unemployment, the number of immigrant workers, and being a tourist city. Their increases result in increased crime rates. While a higher police clear-up crime rate will reduce crime.

Keywords: Crime, COVID-19, Pandemic, Lockdown

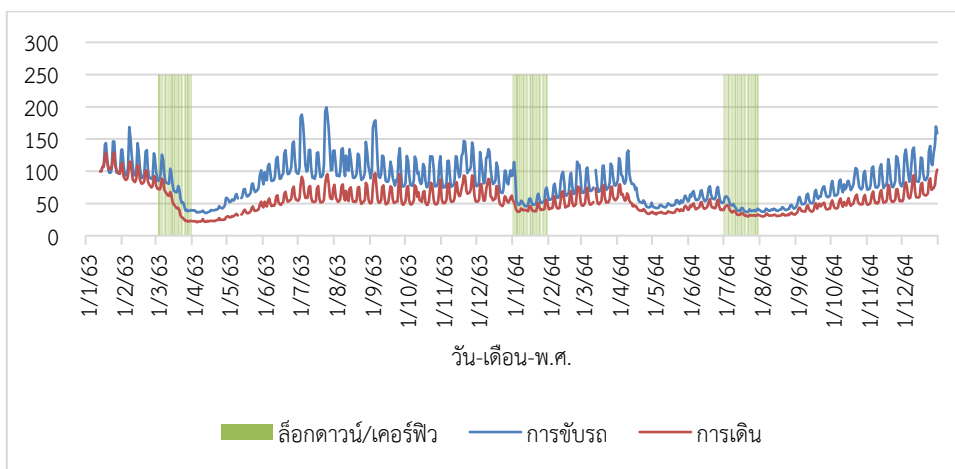
บทนำ

นับตั้งแต่การระบาดของไวรัสโควิด 19 ในช่วงปลายปี ค.ศ. 2019 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้คนในทุกประเทศบนโลก ทั้งในแง่ของการต้องปรับตัวตามสถานการณ์การระบาดที่เกิดขึ้น และปัญหาสุขภาพส่วนบุคคลทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิต นอกจากนี้ในภาพรวมของทั้งประเทศก็เกิดปัญหาขึ้นในหลายด้าน เช่น ความเพียงพอของระบบสาธารณสุขในการรับมือกับการระบาดและปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคมต่าง ๆ ที่ตามมา นอกจากสถานการณ์การระบาดเองแล้ว มาตรการต่าง ๆ ซึ่งรัฐบาลของแต่ละประเทศนำมาใช้เพื่อลดความรุนแรงของการระบาดก็มีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการดำเนินชีวิตของประชาชน และมีผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเช่นเดียวกัน

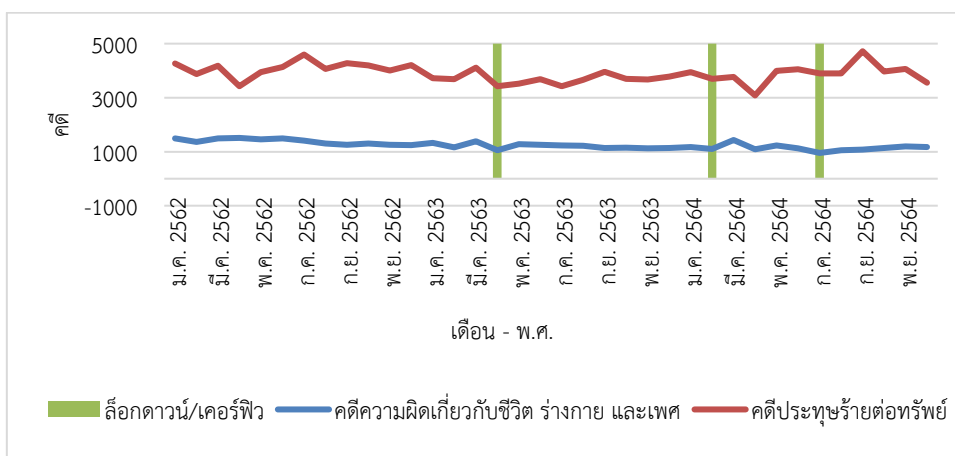
มาตรการต่าง ๆ ซึ่งรัฐบาลแต่ละประเทศนำมาใช้เพื่อชะลอจำนวนผู้ติดเชื้อ โดยการป้องกันการระบาดของไวรัสในสถานที่ชุมชน ได้แก่ การเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) การจำกัดการเดินทางหรือการออกจากที่พักอาศัย (Lockdown) และ การห้ามออกนอกเคหสถานในช่วงเวลาที่กำหนด (Curfew) เป็นต้น มาตรการดังกล่าวมีความจำเป็นและส่งผลดีต่อการควบคุมการระบาดของโรค แต่ในขณะเดียวกันก็ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนทั่วไป เช่น การทำงาน การเรียน และการซื้อขายสินค้าเปลี่ยนมาอยู่ในรูปแบบออนไลน์มากขึ้น นอกจากนี้มาตรการดังกล่าวยังส่งผลกระทบต่อทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ทางด้านเศรษฐกิจ ธุรกิจบางประเภทได้รับผลกระทบทางลบอย่างมากเนื่องจากต้องปิดกิจการชั่วคราว ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมเกิดขึ้นในรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ซึ่งอาจเกิดความห่างเหินและโดดเดี่ยวมากขึ้น รวมทั้งปัญหาสุขภาพจิตจากความเครียด อย่างไรก็ตาม มาตรการป้องกันการระบาดของโควิด 19 ซึ่งถูกนำมาใช้ ส่งผลดีทางด้านสังคมประการหนึ่งซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่พบในหลายประเทศก็คือ จำนวนอาชญากรรมในภาพรวมลดลงอย่างเห็นได้ชัดในช่วงที่ประเทศดำเนินมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 โดยเฉพาะในช่วงที่มีการใช้มาตรการล็อกดาวน์

สาเหตุที่มาตรการป้องกันการระบาดของไวรัสโควิด 19 ทำให้อาชญากรรมลดลงนั้น ส่วนหนึ่งมาจากการจำกัดการเดินทางและการงดกิจกรรมต่างๆ ซึ่งส่งผลให้โอกาสในการก่ออาชญากรรมบางประเภทลดลง ยกตัวอย่างเช่นการที่คนทั่วไปใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในที่พักอาศัยมากขึ้น ทำให้อาชญากรรมประเภทการลักขโมยทรัพย์สินในที่พักอาศัยก่อเหตุได้ยากมากขึ้น หรือการที่คนจำกัดการเดินทางหรือลดการออกไปนอกที่พักอาศัย ทำให้คดีทำร้ายร่างกายจากการกระทบกระทั่งและการทะเลาะวิวาทลดลง ตัวอย่างเช่น

กรณีของประเทศไทยซึ่งเริ่มพบผู้ติดเชื้อไวรัสโควิด 19 ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 และมีจำนวนผู้ติดเชื้อใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ รัฐบาลจึงเริ่มประกาศใช้มาตรการล็อกดาวน์เมื่อวันที่ 3 เมษายน พ.ศ. 2563 และต่อเนื่องตลอดเดือนเมษายนถึงกลางเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 (Department of Provincial Administration, 2022) ซึ่งมีผลทำให้การเดินทางของประชาชนลดลงอย่างต่อเนื่อง ดังจะเห็นได้จากกราฟที่แนบโน้มนำการเคลื่อนที่ซึ่งคำนวณโดยบริษัทแอปเปิล (Apple Mobility Trends) จากจำนวนครั้งที่มีการค้นหาเส้นทาง/ระยะทาง เพื่อการเดินทางโดยการขับรถหรือการเดินทางไปสถานที่ต่าง ๆ จากแอปพลิเคชันแผนที่ของบริษัทแอปเปิล (Apple Maps) มีค่าลดลงในช่วงที่มีการใช้มาตรการฯ ตามภาพที่ 1 ในขณะเดียวกันอาชญากรรมบางประเภท ได้แก่ การกระทำความผิดคดีเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ และคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ ก็มีจำนวนลดลงในช่วงเวลาดังกล่าวเช่นเดียวกันตามภาพที่ 2



ภาพที่ 1 แนวโน้มการเคลื่อนที่ซึ่งคำนวณโดยบริษัทแอปเปิล ของประเทศไทย วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2563 – วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2564
ที่มา: Apple Inc. (2022)



ภาพที่ 2 คดีความผิดเกี่ยวกับชีวิตร่างกายและเพศ และคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564
ที่มา: National Statistical Office Thailand (2022)

การลดลงของอาชญากรรมในช่วงการดำเนินมาตรการเพื่อควบคุมการระบาดของโควิด 19 ซึ่งพบในประเทศต่าง ๆ เป็นประเด็นที่มีการศึกษาทั้งในด้านสังคมวิทยา อาชญาวิทยา กฎหมาย และ เศรษฐศาสตร์ ในปัจจุบันค่อนข้างมาก เนื่องจากเปรียบเทียบเป็นการทดสอบทฤษฎีอาชญาวิทยาโดยใช้ ข้อมูลขนาดใหญ่จากสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (Stickle and Felson, 2020) อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาจากงานวิจัยเหล่านี้ยังคงมีความแตกต่างกันและไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน ถึงแม้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะพบว่า คดีอาชญากรรมในภาพรวมมีจำนวนลดลงในช่วงที่มีการใช้มาตรการป้องกันการระบาด แต่เมื่อแยกพิจารณาแต่ละประเภทของคดีอาชญากรรมจะพบว่า อาชญากรรมบางประเภทมีจำนวนลดลง หรือไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ในขณะที่คดีอาชญากรรมบางประเภทกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยส่วนหนึ่งพบว่า การลักขโมยทรัพย์สินในที่พำนักอาศัยลดลง เนื่องจากคนทั่วไปใช้เวลาอยู่ในที่พำนักอาศัยมากขึ้น แต่การลักขโมยสินค้าในห้างร้านกลับเพิ่มขึ้น เนื่องจากการปิดกิจการชั่วคราวและไม่มีคนเฝ้าร้าน ในช่วงการระบาด นอกจากนี้ยังพบว่าคดีที่เกี่ยวข้องกับความรุนแรงในครอบครัว (Domestic Violence) เช่น การทำร้ายร่างกายระหว่างคู่สมรส และบิดามารดาทำร้ายร่างกายบุตร มีจำนวนมากขึ้น เนื่องจากการล็อกดาวน์ทำให้ผู้ถูกระงับต้องใช้เวลาเผชิญหน้ากับฝ่ายที่ใช้ความรุนแรงมากขึ้น เช่นการที่โรงเรียนปิด และเด็กใช้เวลาส่วนใหญ่ที่บ้านแทนการไปโรงเรียน นอกจากนี้บางงานวิจัยพบว่า คดีที่เกี่ยวข้องกับยาเสพติดมีจำนวนเพิ่มขึ้นเนื่องจากการให้ความสำคัญหรือการสอบสวนติดตามคดีของตำรวจลดลงในช่วงการระบาด และจำนวนตำรวจที่ป่วยจากการระบาดมีจำนวนมาก จนกำลังเจ้าหน้าที่ตำรวจไม่เพียงพอ แต่บางงานวิจัยกลับพบว่าคดีที่เกี่ยวข้องกับยาเสพติดมีจำนวนลดลง เนื่องจากเจ้าหน้าที่ตำรวจออกปฏิบัติหน้าที่ ควบคุมตามมาตรการล็อกดาวน์ตามท้องถนนและสถานที่ต่าง ๆ ส่งผลทางอ้อมให้มีการสอดส่องป้องกันการก่ออาชญากรรมของขบวนการค้ายาเสพติดได้มากขึ้น งานวิจัยต่าง ๆ จึงพบผลการศึกษาที่มีความหลากหลาย ทั้งนี้สาเหตุที่งานวิจัยต่าง ๆ พบว่าผลกระทบของมาตรการป้องกันการระบาดส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอาชญากรรมแตกต่างกัน เนื่องมาจากลักษณะของมาตรการแต่ละแบบมีความแตกต่างกัน รวมทั้งรูปแบบของคดีอาชญากรรมแต่ละประเภทและโอกาสในการก่ออาชญากรรมก็มีความแตกต่างกันนั่นเอง

งานวิจัยในต่างประเทศที่ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของมาตรการล็อกดาวน์/เคอร์ฟิวที่มีผลต่ออาชญากรรม ส่วนใหญ่แล้วใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนคดีอาชญากรรมในอดีตมาทำการคาดประมาณสมการถดถอย (Regression) โดยกำหนดให้ช่วงเวลาที่ใช้มาตรการล็อกดาวน์/เคอร์ฟิวเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) ซึ่งการศึกษาในลักษณะนี้มีข้อจำกัดในแง่ที่ไม่สามารถวัดความเข้มข้นของมาตรการได้ และการคาดประมาณจำนวนคดีอาชญากรรมโดยใช้แต่เพียงข้อมูลจำนวนคดีอาชญากรรมในอดีตจะเกิดความคลาดเคลื่อน เนื่องจากมีได้คำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อการศึกษาอาชญากรรม

งานวิจัยนี้จึงเป็นความพยายามที่จะต่อยอดการศึกษาในประเด็นเกี่ยวกับผลกระทบของมาตรการป้องกันการระบาดของไวรัสโควิด 19 ที่มีผลต่อการก่ออาชญากรรม รวมทั้งเป็นกรณีศึกษาในประเทศไทย ทั้งนี้งานวิจัยเสนอการวัดความเข้มข้นของมาตรการในรูปแบบตัวแปรเชิงปริมาณแทนการใช้ตัวแปรหุ่น โดยใช้จำนวนวันในแต่ละเดือนที่มีการประกาศใช้มาตรการซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ (จังหวัด) ของประเทศไทย รวมทั้งการนำข้อมูลแนวโน้มการเคลื่อนที่ (Mobility Trends Data) มาใช้เป็นตัวประมาณค่า (Proxy) ของมาตรการจำกัดการเดินทาง นอกจากนี้ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ การว่างงาน แรงงานต่างด้าว และจำนวนนักท่องเที่ยว ซึ่งจากงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตรา

อาชญากรรม (Punyasavatsut, 2013) จะถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมด้วย ทั้งนี้ผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบายต่อไป

วัตถุประสงค์

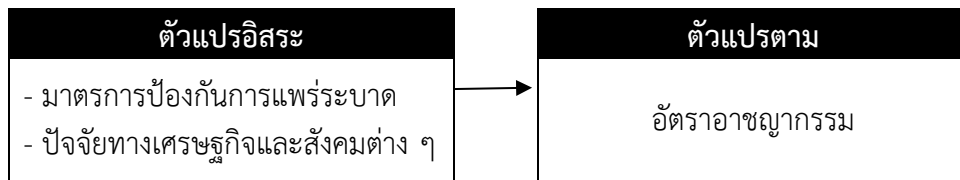
คาดประมาณผลกระทบของมาตรการป้องกันการระบาด รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมอื่น ๆ ที่มีต่อการเกิดอาชญากรรมในช่วงการระบาดของไวรัสโควิด 19 ในประเทศไทย

ขอบเขตของการศึกษา

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับมาตรการการป้องกันการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 และอาชญากรรมในกรณีของประเทศไทย โดยทำการศึกษาจากข้อมูลของจังหวัดต่าง ๆ ในประเทศไทยจำนวน 77 จังหวัด ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่มีการประกาศใช้มาตรการควบคุมการแพร่ระบาดในประเทศไทย

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการก่ออาชญากรรมในช่วงการระบาดของไวรัสโควิด 19 โดยการคาดประมาณสมการถดถอย (Regression Equation) ซึ่งมีตัวแปรตามคือ อัตราอาชญากรรม โดยศึกษาทั้งอัตราอาชญากรรมรวมและอัตราอาชญากรรมจำแนกประเภทต่าง ๆ ส่วนตัวแปรอิสระที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่ออัตราอาชญากรรมจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ มาตรการป้องกันการแพร่ระบาด และปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมต่าง ๆ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดการวิจัย

ทบทวนวรรณกรรม

1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่เสนอการวิเคราะห์พฤติกรรมการก่ออาชญากรรมซึ่งเป็นที่รู้จักโดยทั่วไปคือ ผลงานของ Gary Becker ใน ค.ศ. 1968 จากบทความเรื่อง อาชญากรรมและบทลงโทษ: การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ (Crime and Punishment: An Economic Approach) โดยประเด็นที่อธิบายถึงการตัดสินใจก่ออาชญากรรมนั้น Becker (1968) นำการวิเคราะห์เกี่ยวกับพฤติกรรมในการตัดสินใจเลือกของปัจเจกบุคคลมาอธิบายพฤติกรรมการก่ออาชญากรรมและสามารถอธิบายได้ว่า บุคคลก่ออาชญากรรมก็ต่อเมื่ออรรถประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการก่ออาชญากรรมมากกว่าอรรถประโยชน์ที่ได้รับหากใช้เวลาและทรัพยากรไปทำกิจกรรมอื่น ดังนั้นการที่บุคคลหนึ่งกลายเป็นอาชญากรจึงมิได้หมายความว่า บุคคลนั้นมีแรงจูงใจแตกต่างจากคนอื่น แต่บุคคลนั้นมีการเปรียบเทียบผลประโยชน์และต้นทุนในการก่อ



อาชญากรรมที่แตกต่างจากคนอื่น โดยผลประโยชน์ที่ได้รับจากการก่ออาชญากรรมหมายถึงรายได้ที่ได้รับจากการก่ออาชญากรรม ส่วนต้นทุนในการก่ออาชญากรรมคือการได้รับบทลงโทษจากการก่ออาชญากรรม เช่น การต้องโทษจำคุก โดยในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลประโยชน์และต้นทุนในการก่ออาชญากรรมนั้น จะคำนึงถึงความน่าจะเป็น (Probability) หรือโอกาสในการถูกจับกุมด้วย โดยสรุปแล้ว จากทฤษฎีของ Becker (1968) จำนวนอาชญากรรมจะเกิดขึ้นมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ อัตราการจับกุมสำเร็จ (ซึ่งสะท้อนถึงโอกาสในการถูกจับกุม) บทลงโทษ ความรุนแรงของบทลงโทษ ความเสียหายที่เกิดจากอาชญากรรม ต้นทุนในการจับกุม (เช่น กำลังเจ้าหน้าที่ตำรวจและศาล) และปัจจัยส่วนบุคคลอื่นๆ ที่มีผลต่อการก่ออาชญากรรม (เช่น การศึกษา การเลี้ยงดูของครอบครัว และอายุ เป็นต้น)

นอกจากนี้ ในช่วงของการระบาดของไวรัสโควิด 19 นักเศรษฐศาสตร์ได้เสนอแนวคิดที่ต่อยอดจากงานของ Becker (1968) โดย Sarel (2021) เสนอว่าในการนำทฤษฎีของ Becker (1968) มาใช้ในการอธิบายสาเหตุที่อาชญากรรมแต่ละประเภทมีการเปลี่ยนแปลงในช่วงที่มีการใช้มาตรการต่าง ๆ เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 ควรแยกพิจารณาว่ามาตรการแต่ละแบบนี้ส่งผลต่อองค์ประกอบทั้งสาม (ผลประโยชน์ ต้นทุน และโอกาสในการถูกจับกุม) ในการตัดสินใจก่ออาชญากรรมแต่ละประเภทแตกต่างกันหรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น ผลประโยชน์ในรูปตัวเงินจากการลักขโมยรถยนต์เพื่อส่งขายในประเทศเพื่อนบ้านอาจจะลดลง เนื่องจากกระทำได้ยากมากขึ้นเพราะการปิดพรมแดน ในขณะที่สถานการณ์การระบาดทำให้ราคาสินค้าส่วนใหญ่แพงขึ้นเนื่องจากการขาดแคลน การลักขโมยสินค้าเพื่อนำไปจำหน่ายต่ออีกทอดหนึ่งจึงมีผลประโยชน์ที่เป็นตัวเงินสูงขึ้น ซึ่งนอกจากผลประโยชน์แล้ว ต้นทุน และโอกาสในการถูกจับกุมของการก่ออาชญากรรมแต่ละประเภทก็มีการเปลี่ยนแปลงไปในช่วงการระบาดเช่นเดียวกัน ยกตัวอย่างเช่น ต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อถูกจับกุมจะเพิ่มขึ้นคือ การได้รับโทษจำคุกจะมีความรุนแรงแอบแฝงอยู่ในรูปของการติดเชื้อไวรัสในเรือนจำ การถูกแยกตัว หรือเสียชีวิตหากมีอาการป่วยหนัก จึงพบว่าการคาดการณ์ดังกล่าวลดแรงจูงในการก่ออาชญากรรม ในแง่ของโอกาสในการถูกจับกุม ความน่าจะเป็นที่จะถูกจับกุม คาดว่าจะเพิ่มขึ้นในช่วงสถานการณ์การระบาด เนื่องจากเจ้าหน้าที่ตำรวจทำหน้าที่ตรวจตราตามท้องถนน และสถานที่สาธารณะเพิ่มมากขึ้นเพื่อควบคุมการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการระบาด อย่างไรก็ตาม ในทางตรงกันข้าม หากกำลังเจ้าหน้าที่ตำรวจลดลงและไม่เพียงพอจากการที่พบเจ้าหน้าที่ตำรวจป่วยเป็นจำนวนมากเช่นเดียวกับประชาชนทั่วไป โอกาสในการถูกจับกุมก็จะลดลง นอกจากนี้ในช่วงการระบาด การสอบสวนและการติดตามคดีเกิดความไม่สะดวกในการทำงาน ก็มีผลให้โอกาสในการจับกุมลดลงเช่นเดียวกัน แต่ในอีกทางหนึ่งการใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีเพื่อติดตามการเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ของประชาชนในช่วงที่มีการระบาด เช่น การลงทะเบียนแอปพลิเคชันเฝ้าระวัง (Surveillance Application) ก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในทางอ้อมเพื่อติดตามตัวผู้กระทำผิดได้เช่นเดียวกัน โดยสรุปแล้ว Sarel (2021) เสนอว่าการวิเคราะห์อาชญากรรมในช่วงการระบาดของไวรัสโควิด 19 ทั้งในแง่ของจำนวนอาชญากรรมที่เกิดขึ้น และสาเหตุของการก่ออาชญากรรมขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปในช่วงการระบาด จึงทำให้พบข้อเท็จจริงที่ว่าจำนวนอาชญากรรมบางประเภทลดลงแต่อาชญากรรมบางประเภทเพิ่มขึ้น

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศที่ศึกษาเกี่ยวกับอาชญากรรมในช่วงสถานการณ์การระบาดของไวรัสโควิด 19 มีกรณีการศึกษาในหลายประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก และอังกฤษ ยกตัวอย่างเช่น Mohler et al. (2020) ศึกษาผลของมาตรการรักษาระยะห่างทางสังคมที่มีต่ออาชญากรรม โดยใช้ข้อมูลของ

ระเบียบวิธีวิจัย

1) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลทุติยภูมิที่ใช้ในการศึกษามีลักษณะเป็นข้อมูลพาแนล (Panel Data) โดยมีมิติทางด้านภาคตัดขวาง (Cross-sectional Dimension) คือ จังหวัดต่าง ๆ ในประเทศไทยจำนวน 77 จังหวัด ส่วนมิติทางด้านเวลา (Time Dimension) คือ รายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่มีการระบาดของไวรัสโควิด 19 ในประเทศไทย และมีการประกาศใช้มาตรการควบคุมการแพร่ระบาด จึงมีจำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 1,848 ตัวอย่าง อย่างไรก็ตามข้อมูลแนวโน้มการเคลื่อนที่ซึ่งคำนวณโดยบริษัทแอปเปิลมีการเผยแพร่ไม่ครบทุกจังหวัดและเดือน จึงมีจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจริงเพียง 1,464 ตัวอย่าง ทั้งนี้ที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	วิธีการวัด	หน่วย	ที่มาของข้อมูล
ตัวแปรตาม			
อัตราอาชญากรรมรวม	คดีอาชญากรรมต่อประชากร	คดีต่อประชากร พันคน	สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
อัตราอาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ	คดีอาญาความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศต่อประชากร	คดีต่อประชากร พันคน	สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
อัตราอาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน	คดีอาญาความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สินต่อประชากร	คดีต่อประชากร พันคน	สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
อัตราอาชญากรรมความผิดพิเศษ	คดีอาญาความผิดพิเศษต่อประชากร	คดีต่อประชากร พันคน	สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
อัตราอาชญากรรมความผิดที่รัฐเป็นผู้เสียหาย	คดีอาญาความผิดที่รัฐเป็นผู้เสียหายต่อประชากร	คดีต่อประชากร พันคน	สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
อัตราอาชญากรรมความผิดโจรกรรมรถยนต์และรถจักรยานยนต์	คดีอาญาความผิดโจรกรรมรถยนต์และรถจักรยานยนต์ต่อประชากร	คดีต่อประชากร พันคน	สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
อัตราอาชญากรรมความผิดตาม พ.ร.บ.ว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	คดีอาญาความผิดตาม พ.ร.บ.ว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ต่อประชากร	คดีต่อประชากร พันคน	สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ



ตัวแปร	วิธีการวัด	หน่วย	ที่มาของข้อมูล
อัตราอาชญากรรม ความผิดยาเสพติด	คดีอาญาความผิดยาเสพติดต่อ ประชากร	คดีต่อประชากร พันคน	สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
ตัวแปรอิสระ			
การประกาศปิด สถานที่เสี่ยงต่อการ ติดต่อโรค	จำนวนวันในแต่ละเดือนที่มีการ ประกาศปิดสถานที่เสี่ยงต่อการ ติดต่อโรค	วัน	ศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ ระบาดของโรคติดต่อไวรัสโคโร นา 2019 (ศบค.)
การประกาศห้าม ออกนอกเคหสถาน ระหว่างช่วงเวลา ที่กำหนด	จำนวนวันในแต่ละเดือนที่มีการ ประกาศห้ามออกนอกเคหสถาน ระหว่างช่วงเวลาที่กำหนด	วัน	ศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ ระบาดของโรคติดต่อไวรัสโคโร นา 2019 (ศบค.)
แนวโน้มการ เคลื่อนที่	แนวโน้มการเคลื่อนที่ซึ่งคำนวณ โดยบริษัทแอปเปิล	หน่วย	รายงานแนวโน้มการเคลื่อนที่ซึ่ง คำนวณโดยบริษัทแอปเปิล (Apple Mobility Trends Report)
อัตราจับกุมสำเร็จ	สัดส่วนของจำนวนจับกุมต่อ จำนวนที่รับแจ้ง	คดีต่อจำนวนคดี ที่รับแจ้ง	สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
อัตราการว่างงาน	สัดส่วนจำนวนผู้รับประโยชน์ ทดแทนกรณีว่างงานต่อ ประชากร (เนื่องจากสำนักงาน สถิติแห่งชาติสำรวจข้อมูล ภาวะการทำงานของประชาชน ในปี พ.ศ. 2564 เป็นรายไตร มาสเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถ รวบรวมจำนวนผู้ว่างงานเป็น รายเดือนได้)	ร้อยละ	กรมแรงงาน กระทรวงแรงงาน
คนต่างด้าว	สัดส่วนจำนวนคนต่างด้าวที่ ได้รับอนุญาตทำงานต่อ ประชากร	ร้อยละ	กรมแรงงาน กระทรวงแรงงาน
ผู้เยี่ยมเยียน	สัดส่วนจำนวนผู้เยี่ยมเยียนทั้ง คนไทยและชาวต่างชาติต่อ ประชากร	ร้อยละ	กระทรวงการท่องเที่ยวและการ กีฬา

2) แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ในการทดสอบว่ามาตรการป้องกันการระบาดของไวรัสโควิด 19 มีผลกระทบต่อคดีอาชญากรรมอย่างไรนั้น งานวิจัยนี้จะทำการคาดประมาณสมการตัวกำหนดอัตราอาชญากรรม (Determinants of Crime Rate) จำนวน 8 สมการ โดยมีตัวแปรตาม ตัวแปรอิสระ และสมมติฐานดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3



ตารางที่ 2 ตัวแปรตามในแบบจำลองและคำอธิบาย

ตัวแปรตาม	คำอธิบาย
1. อัตราอาชญากรรมรวม	
2. อัตราอาชญากรรม จำแนกตามคดีอาญา 4 กลุ่ม	
2.1 ความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ	ได้แก่ ฆ่าผู้อื่น ทำร้ายผู้อื่นถึงแก่ความตาย พยายามฆ่า ทำร้ายร่างกาย ข่มขืนกระทำชำเรา และอื่น ๆ
2.2 ความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน	ได้แก่ ปล้นทรัพย์ ชิงทรัพย์ วิ่งราวทรัพย์ ลักทรัพย์ กรรโชกทรัพย์ ฉ้อโกง (ยกเว้นฉ้อโกงที่กระทำผ่านระบบคอมพิวเตอร์) ยักยอกทรัพย์ ทำให้เสียทรัพย์ รับของโจร ลักพาเรียกค่าไถ่ วางเพลิง และอื่น ๆ
2.3 ความผิดพิเศษ	ได้แก่ พ.ร.บ.ป้องกันและปราบปรามการค้ามนุษย์ พ.ร.บ.คุ้มครองเด็ก พ.ร.บ.ลิขสิทธิ์ พ.ร.บ.สิทธิบัตร พ.ร.บ.เครื่องหมายการค้า พ.ร.บ.ว่าด้วยการกระทำผิด
2.4 ความผิดที่รัฐเป็นผู้เสียหาย	ทางคอมพิวเตอร์ ความผิดเกี่ยวกับบัตรอิเล็กทรอนิกส์ พ.ร.บ.ป่าไม้ พ.ร.บ.ป่าสงวนแห่งชาติ พ.ร.บ.อุทยานแห่งชาติ พ.ร.บ.สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พ.ร.บ.ขุดดินและถมดิน พ.ร.บ.ศุลกากร พ.ร.บ.ป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ. 2542 พ.ร.บ.ห้ามเรียกดอกเบี้ยเกินอัตรา และ พ.ร.บ.ทวงถามหนี้ ได้แก่ ยาเสพติด อาวุธปืนและวัตถุระเบิด การพนัน ความผิดเกี่ยวกับวัสดุ สื่อสิ่งพิมพ์ลามกอนาจาร ความผิดเกี่ยวกับ พ.ร.บ.คนเข้าเมือง ความผิดเกี่ยวกับการป้องกันและปราบปรามการค้าประเวณี ความผิดเกี่ยวกับสถานบริการ ความผิดเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และพ.ร.ก.การบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2548
3. อัตราอาชญากรรมบางคดี (ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยในต่างประเทศ)	
3.1 ความผิดโจรกรรมรถยนต์และรถจักรยานยนต์	
3.2 ความผิดตาม พ.ร.บ.ว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	
3.3 ความผิดยาเสพติด	

ตารางที่ 3 ตัวแปรอิสระในแบบจำลองและสมมติฐาน

ตัวแปรอิสระ	สมมติฐาน
1. มาตรการควบคุมการแพร่ระบาดของไวรัส โควิด 19 ซึ่งมีตัวประมาณค่า (Proxy) ได้แก่	
1.1 จำนวนวันในแต่ละเดือนที่มีการประกาศปิดสถานที่เสี่ยงต่อการติดต่อโรค ได้แก่ ผับ	เมื่อจำนวนวันที่มีการประกาศปิดสถานที่เพิ่มขึ้น จะทำให้อาชญากรรมบางประเภทลดลง ได้แก่ ความผิด



ตัวแปรอิสระ	สมมติฐาน
สถานบริการ สถานที่แสดงมหรสพ สถานที่มีการแสดงหรือการละเล่นสาธารณะ สถานที่ประกอบการ อาบ อบ นวด และนวดแผนโบราณ สปา สถานที่ออกกำลังกาย (ฟิตเนส) และ สถานบันเทิง	เกี่ยวกับการป้องกันและปราบปรามการค้าประเวณี และความผิดยาเสพติด เป็นต้น เนื่องจากการประกาศปิดสถานบันเทิงจะทำให้โอกาสหรือช่องทางในการกระทำผิด หรือการติดต่อสื่อสารเพื่อกระทำความผิดลดลง
1.2 จำนวนวันในแต่ละเดือนที่มีการประกาศห้ามออกนอกเคหสถานระหว่างช่วงเวลาที่กำหนด (เคอร์ฟิว)	เมื่อจำนวนวันที่มีการประกาศเคอร์ฟิวเพิ่มขึ้น จะทำให้ความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน เช่น การลักทรัพย์ ลดลง เนื่องจากโอกาสในการลักทรัพย์ในที่อยู่อาศัยช่วงระยะเวลาที่มีเคอร์ฟิวจะลดลง
1.3 แนวโน้มการเคลื่อนที่	เนื่องจากแนวโน้มการเคลื่อนที่เป็นตัวประมาณค่า (Proxy) ของมาตรการควบคุมการแพร่ระบาด ซึ่งทำให้การเดินทางและพบปะเพื่อติดต่อสื่อสารของคนในสังคมลดลง ดังนั้นจึงคาดว่าเมื่อแนวโน้มการเคลื่อนที่ลดลง จะทำให้อาชญากรรมประเภทต่าง ๆ ลดลง เช่น ความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ รวมทั้งอาชญากรรมรวม ลดลงด้วย
2. อัตราจับกุมสำเร็จ	อัตราจับกุมสำเร็จของเจ้าหน้าที่ตำรวจที่เพิ่มขึ้น แสดงถึงโอกาสในการถูกจับกุมเมื่อก่ออาชญากรรมสูงขึ้น จึงทำให้ผู้ที่มีแนวโน้มจะก่ออาชญากรรมเกิดความลังเล และทำให้จำนวนอาชญากรรมลดลง
3. อัตราการว่างงาน	อัตราการว่างงานที่เพิ่มขึ้นหมายถึงภาวะที่คนมีรายได้จากการทำงานลดลง จึงมีผู้ที่ตัดสินใจหารายได้ทดแทนจากการก่ออาชญากรรม สมมติฐานจึงคาดว่าอาชญากรรมจะเพิ่มสูงขึ้นในภาวะที่ อัตราของการว่างงานสูง
4. คนต่างด้าวที่ได้รับอนุญาตทำงาน	จังหวัดที่มีแรงงานต่างด้าวจำนวนมากคาดว่าจะจะเป็นจังหวัดที่มีอาชญากรรมสูงกว่าจังหวัดอื่น ๆ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการประสบความสำเร็จลำบากในการหารายได้ในประเทศที่ไม่ใช่ท้องถิ่นของตน จึงมีแรงงานต่างด้าวบางส่วนตัดสินใจก่ออาชญากรรม
5. ผู้เยี่ยมเยียนทั้งคนไทยและชาวต่างชาติ	จังหวัดที่มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติหนาแน่น เปิดโอกาสให้มีการก่ออาชญากรรมหลายประเภท ทั้งการฉ้อโกงทรัพย์สิน ทำให้เสียทรัพย์สิน ทำร้ายร่างกาย การพนัน ยาเสพติด และค้าประเวณี เป็นต้น

3) การวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลพาแนล การวิเคราะห์ข้อมูลจึงเริ่มจากการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองด้วยการทดสอบเฮาส์แมน (Hausman Test) ว่าควรคาดประมาณสมการปัจจัย

กำหนดอัตราอาชญากรรม ด้วยแบบจำลองฟิซเอฟเฟกต์ (Fixed Effect Model) หรือแบบจำลองแรนด้อมเอฟเฟกต์ (Random Effects Model) แล้วจึงคาดประมาณสมการปัจจัยกำหนดอัตราอาชญากรรมรวมและจำแนกประเภทต่าง ๆ จำนวนทั้งสิ้น 8 สมการ เพื่อทดสอบว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีผลกระทบต่อตัวแปรตามคืออัตราอาชญากรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีทิศทางเป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่

ผลการวิจัย

การทดสอบเฮาส์แมนคือการคาดประมาณสมการด้วยแบบจำลองฟิซเอฟเฟกต์และแรนด้อมเอฟเฟกต์แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน เพื่อทดสอบสมมติฐานหลักที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรภายนอกหรือตัวแปรอิสระ เนื่องจากข้อมูลพาแนลอาจมีลักษณะบางประการที่มีค่าคงที่ในจังหวัดนั้น ๆ ซึ่งหากเป็นกรณีดังกล่าวนี้ จะต้องทำการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบฟิซเอฟเฟกต์ ทั้งนี้ผลการทดสอบเฮาส์แมนพบว่า รูปแบบของแบบจำลองที่เหมาะสมในการคาดประมาณสมการปัจจัยที่กำหนดอัตราอาชญากรรมรวม อัตราอาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับทรัพย์ อัตราอาชญากรรมความผิดที่รัฐเป็นผู้เสียหาย อัตราอาชญากรรมความผิดโจรกรรมรถยนต์และรถจักรยานยนต์ อัตราอาชญากรรมความผิดตาม พ.ร.บ.ว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และอัตราอาชญากรรมความผิดยาเสพติด คือแบบจำลองฟิซเอฟเฟกต์ ส่วนรูปแบบของแบบจำลองที่เหมาะสมในการคาดประมาณสมการปัจจัยที่กำหนดอัตราอาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ และอัตราอาชญากรรมความผิดพิเศษคือแบบจำลองแรนด้อมเอฟเฟกต์ ทั้งนี้ผลการคาดประมาณสมการปัจจัยที่กำหนดอัตราอาชญากรรมต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 4 และ ตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ผลการคาดประมาณสมการปัจจัยที่กำหนดอัตราอาชญากรรมรวมและอัตราอาชญากรรม 4 กลุ่มตามการแบ่งของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ

	ตัวแปรตาม				
	(1) อัตรา อาชญากรรม รวม	(2) อัตรา อาชญากรรม ความผิด เกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และ เพศ	(3) อัตรา อาชญากรรม ความผิด เกี่ยวกับทรัพย์	(4) อัตรา อาชญากรรม ความผิดพิเศษ	(5) อัตรา อาชญากรรม ความผิดที่รัฐ เป็นผู้เสียหาย
จำนวนวันที่ประกาศ ปิดสถานที่เสี่ยงต่อ การติดต่อโรค	-0.000254 (-0.51)	-0.00000818 (-0.51)	0.0000489 (1.42)	0.0000206 (0.51)	-0.000565 (-1.13)
จำนวนวันที่มีการ ประกาศห้ามออก นอกเคหสถาน	0.00459 ^{***} (7.14)	0.0000264 (1.28)	-0.000135 ^{***} (-3.07)	0.000161 ^{***} (3.10)	0.00487 ^{***} (7.59)
แนวโน้มการ เคลื่อนที่	0.0000454 (0.26)	-0.000000119 (-0.02)	-0.0000626 ^{***} (-5.23)	0.00000636 (0.45)	0.0000138 (0.08)



ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม				
	(1) อัตรา อาชญากรรม รวม	(2) อัตรา อาชญากรรม ความผิด เกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และ เพศ	(3) อัตรา อาชญากรรม ความผิด เกี่ยวกับทรัพย์สิน	(4) อัตรา อาชญากรรม ความผิดพิเศษ	(5) อัตรา อาชญากรรม ความผิดที่รัฐ เป็นผู้เสียหาย
ผู้รับประโยชน์ ทดแทนกรณี ว่างงาน	-0.00124 (-0.36)	-0.0000547 (-0.49)	0.0000431 (0.18)	0.000481* (1.73)	-0.00117 (-0.34)
คนต่างด้าว	0.0393*** (6.23)	0.000334*** (3.47)	0.0000515 (0.12)	0.000125 (0.31)	0.0402*** (6.39)
ผู้เยี่ยมเยียน	0.00120*** (3.50)	0.0000564*** (5.26)	-0.0000213 (-0.90)	0.000265*** (9.61)	0.001000*** (2.93)
อัตราจับกุมสำเร็จ อาชญากรรมรวม	1.081*** (5.84)				
อัตราจับกุมสำเร็จ ความผิดเกี่ยวกับ ชีวิตร่างกายและเพศ		0.00528** (2.23)			
อัตราจับกุมสำเร็จ ความผิดเกี่ยวกับ ทรัพย์สิน			-0.0301*** (-5.59)		
อัตราจับกุมสำเร็จ ความผิดพิเศษ				-0.00159 (-0.65)	
อัตราจับกุมสำเร็จ ความผิดที่รัฐเป็น ผู้เสียหาย					-0.123 (-0.66)
ค่าคงที่	-0.488*** (-2.68)	0.0107*** (4.24)	0.0883*** (16.33)	0.0170*** (3.66)	0.583*** (3.12)
แบบจำลอง	Fixed effects	Random effects	Fixed effects	Random effects	Fixed effects
N	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464
R ²					
within	0.0993	0.0242	0.0493	0.0799	0.0758
between	0.1063	0.2744	0.3569	0.0274	0.0725
overall	0.0946	0.1305	0.1781	0.0419	0.0624

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บหมายถึง *t* statistics และ * หมายถึง $p < 0.10$, ** หมายถึง $p < 0.05$, และ *** หมายถึง $p < 0.01$



ตารางที่ 5 ผลการคาดประมาณสมการปัจจัยที่กำหนดอัตราอาชญากรรมบางประเภท

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม		
	(6) อัตราอาชญากรรม ความผิดโจรกรรม รถยนต์และ รถจักรยานยนต์	(7) อัตราอาชญากรรม ความผิดตาม พ.ร.บ.ว่า ด้วยการกระทำผิด เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	(8) อัตราอาชญากรรม ความผิดยาเสพติด
จำนวนวันที่ประกาศปิด สถานที่เสี่ยงต่อการติดต่อ โรค	0.00000495 (1.26)	-0.00000148 (-0.08)	-0.00117*** (-3.51)
จำนวนวันที่มีการประกาศ ห้ามออกนอกเคหสถาน	-0.0000180*** (-3.58)	0.0000296 (1.22)	-0.000782* (-1.82)
แนวโน้มการเคลื่อนที่	-0.00000138 (-1.01)	0.0000132** (2.01)	-0.000346*** (-2.96)
ผู้รับประโยชน์ทดแทนกรณี ว่างงาน	0.0000844*** (3.13)	-0.0000962 (-0.74)	-0.00149 (-0.65)
คนต่างด้าว	-0.0000248 (-0.50)	-0.000617*** (-2.59)	0.0138*** (3.27)
ผู้เยี่ยมเยียน	-0.00000151 (-0.56)	-0.0000177 (-1.36)	-0.000730*** (-3.18)
อัตราจับกุมสำเร็จความผิด โจรกรรมรถยนต์และ รถจักรยานยนต์	-0.00111*** (-6.42)		
อัตราจับกุมสำเร็จความผิด ตาม พ.ร.บ.ว่าด้วยการกระทำผิด เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์		-0.00584*** (-8.24)	
อัตราจับกุมสำเร็จความผิด ยาเสพติด			0.123 (1.13)
ค่าคงที่	0.00250*** (8.20)	0.00886*** (6.28)	0.345*** (3.16)
แบบจำลอง	Fixed effects	Fixed effects	Fixed effects
N	1,464	1,464	1,464
R ²			
within	0.0428	0.0590	0.0372
between	0.0014	0.0043	0.0179
overall	0.0266	0.0088	0.0196

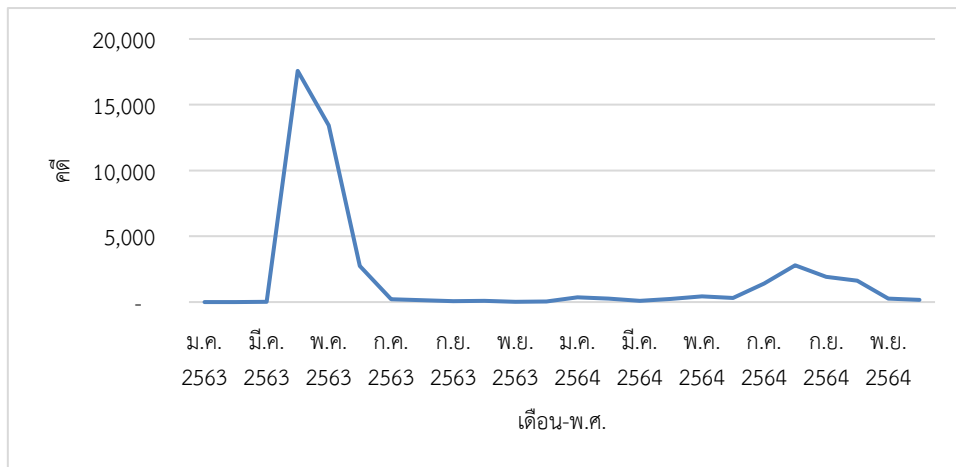
หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บหมายถึง *t* statistics และ * หมายถึง $p < 0.10$, ** หมายถึง $p < 0.05$, และ *** หมายถึง $p < 0.01$

โดยรวมแล้ว ผลการคาดประมาณสมการปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราอาชญากรรมรวม อัตราอาชญากรรม 4 กลุ่มตามการแบ่งของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ และอัตราอาชญากรรมประเภทต่าง ๆ 3 ประเภท รวมทั้งสิ้น 8 แบบจำลอง ตามตารางที่ 4 และ ตารางที่ 5 นั้น พบประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1) มาตรการควบคุมการแพร่ระบาดของโควิด 19 โดยการปิดสถานที่เสี่ยงต่อการติดโรค เช่น ผับ บาร์ และสถานบริการต่าง ๆ มีผลให้อาชญากรรมความผิดยาเสพติดลดลง เนื่องจากการลดช่องทางติดต่อระหว่างผู้เสพและผู้ค้ายาเสพติด

2) มาตรการควบคุมการแพร่ระบาดของโควิด 19 โดยการประกาศห้ามออกนอกเคสสถาน (เคอร์ฟิว) มีผลให้อาชญากรรมหลายประเภทลดลง เช่น อาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับทรัพย์ อาชญากรรมความผิดจราจรรถยนต์และรถจักรยานยนต์ และอาชญากรรมความผิดยาเสพติดลดลง เนื่องจากการประกาศเคอร์ฟิวเป็นการลดโอกาสในการก่ออาชญากรรม อย่างไรก็ตาม การประกาศเคอร์ฟิวทำให้มีผู้กระทำความผิดฝ่าฝืนประกาศเคอร์ฟิวซึ่งเป็นความผิดตาม พ.ร.ก.การบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2548 จำนวนมาก ดังแสดงตามภาพที่ 4 จึงทำให้อัตราอาชญากรรมรวมทั้งหมดเพิ่มขึ้น

3) ผลการศึกษาพบว่า แนวโน้มการเคลื่อนที่เป็นตัวประมาณค่า (Proxy) ของมาตรการควบคุมการแพร่ระบาดได้ไม่ชัดเจนนัก เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ที่คาดประมาณได้ของตัวแปรอิสระ แนวโน้มการเคลื่อนที่ในแบบจำลองต่าง ๆ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หรือมีทิศทางความสัมพันธ์ตรงข้ามกับสมมติฐาน และมีค่าน้อยมากเข้าใกล้ศูนย์



ภาพที่ 4 คดีความผิดตาม พ.ร.ก.การบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2548 ในช่วง พ.ศ. 2563–2564
ที่มา: สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2565)

4) การว่างงานที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้อาชญากรรมความผิดพิเศษ เช่น พ.ร.บ. ปาไม้ คอมพิวเตอร์ และทวงถามหนี้ เป็นต้น และอาชญากรรมความผิดจราจรรถยนต์และรถจักรยานยนต์เพิ่มขึ้น

5) การเพิ่มขึ้นของสัดส่วนคนต่างด้าวต่อประชากรทำให้อาชญากรรมหลายประเภทเพิ่มสูงขึ้นด้วย ได้แก่ อาชญากรรมรวม อาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ อาชญากรรมความผิดที่รัฐเป็นผู้เสียหาย และอาชญากรรมความผิดยาเสพติด



6) สัดส่วนผู้เยี่ยมเยียนต่อประชากรที่เพิ่มขึ้นซึ่งหมายถึงการเป็นจังหวัดท่องเที่ยวมีผลให้อาชญากรรมรวม อาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ อาชญากรรมความผิดพิเศษ และอาชญากรรมความผิดที่รัฐเป็นผู้เสียหาย เพิ่มขึ้น

7) อัตราจับกุมสำเร็จที่เพิ่มขึ้นซึ่งแสดงถึงการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ตำรวจที่เข้มงวดขึ้นมีผลให้อาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน อาชญากรรมความผิดโจรกรรมรถยนต์และรถจักรยานยนต์ และความผิดตาม พ.ร.บ. ว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ลดลง อย่างไรก็ตามในบางแบบจำลองพบว่าอัตราจับกุมสำเร็จมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอัตราอาชญากรรม ซึ่งอาจมีสาเหตุจากปัญหาในการกำหนดความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างตัวแปรในสมการถดถอย

สรุปและอภิปรายผล

ผลการคาดประมาณสมการกำหนดอัตราอาชญากรรมต่าง ๆ ทั้ง 8 สมการ แสดงให้เห็นว่ามาตรการควบคุมการแพร่ระบาดของโควิด 19 โดยการปิดสถานที่เสี่ยงต่อการติดต่อบริการ เช่น ผับ บาร์ และสถานบริการต่าง ๆ มีผลให้อาชญากรรมความผิดยาเสพติดลดลง ส่วนการประกาศห้ามออกนอกเคหสถานมีผลให้อาชญากรรมหลายประเภทลดลง เช่น อาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน อาชญากรรมความผิดโจรกรรมรถยนต์และรถจักรยานยนต์ และอาชญากรรมความผิดยาเสพติดลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ De la Miyar et al. (2021) ในกรณีประเทศเม็กซิโก อย่างไรก็ตาม ในกรณีของประเทศไทย การประกาศเคอร์ฟิวทำให้มีผู้กระทำความผิดฝ่าฝืนประกาศเคอร์ฟิวซึ่งเป็นความผิดตาม พ.ร.ก.การบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2548 จำนวนมาก จึงทำให้อัตราอาชญากรรมรวมทั้งหมดเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาที่ได้จึงแตกต่างจากในกรณีของต่างประเทศซึ่งพบว่าอัตราอาชญากรรมรวมลดลงในช่วงที่มีการใช้มาตรการป้องกันการแพร่ระบาด

ส่วนปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการก่ออาชญากรรม ได้แก่ การว่างงาน จำนวนคนต่างด้าว และการเป็นเมืองท่องเที่ยว ล้วนส่งผลให้อัตราอาชญากรรมหลายประเภทสูงขึ้น ในขณะที่อัตราจับกุมสำเร็จที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้อัตราอาชญากรรมบางประเภทลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้า (Punyasavatsut, 2013)

ข้อเสนอแนะ

1) ในช่วงที่มีการใช้มาตรการควบคุมการแพร่ระบาดของโควิด 19 โดยการปิดผับ บาร์ และสถานบริการต่าง ๆ ซึ่งมีผลทำให้คดีอาชญากรรมความผิดเกี่ยวกับยาเสพติดลดลงนั้น แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงกันระหว่างสถานบันเทิงยามค่ำคึกคักและอาชญากรรมยาเสพติด ดังนั้นเจ้าหน้าที่ตำรวจและผู้เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญในการสอดส่องกิจกรรมในสถานบันเทิงเพื่อลดช่องทางการติดต่อระหว่างผู้เสพและผู้ค้ายาเสพติด หรือการเสพยาเสพติดในสถานบันเทิงเหล่านี้

2) คดีความผิดลักทรัพย์โดยเฉพาะการโจรกรรมรถจักรยานยนต์มีจำนวนลดลงค่อนข้างมากในช่วงที่มีการประกาศเคอร์ฟิวซึ่งห้ามออกนอกเคหสถานในเวลากลางคืน ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการที่มีเจ้าหน้าที่ตำรวจปฏิบัติหน้าที่ให้เป็นไปตามประกาศเคอร์ฟิวมากขึ้น หรือเป็นการลดโอกาสที่ผู้กระทำผิดจะออกมาก่อเหตุในยามวิกาล

3) ในท้องถิ่นที่มีแรงงานต่างด้าวอยู่อาศัยและทำงานเป็นจำนวนมาก ควรมีหน่วยงานที่ติดตามและรับเรื่องร้องทุกข์จากแรงงานต่างด้าวที่ประสบปัญหาในการทำงานหรือสภาพความเป็นอยู่ที่ขัดสน เพื่อ



เป็นการป้องกันอาชญากรรมที่อาจเกิดขึ้นจากแรงงานต่างด้าวที่ประสบความยากลำบากในการหาเลี้ยงชีพ ในขณะที่เดียวกันก็ควรมีการสอดส่องแก่ง้ออาชญากรรมข้ามชาติที่อาจมีการปะปนอยู่ในประเทศไทยด้วย เช่นเดียวกัน

4) ในจังหวัดท่องเที่ยวซึ่งมีผู้เดินทางเข้าออกจังหวัดเป็นจำนวนมาก ทำให้มีโอกาสในการก่ออาชญากรรมหลายประเภทเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงควรมีกำลังเจ้าหน้าที่ตำรวจอย่างพอเพียงโดยเฉพาะในช่วงเทศกาลท่องเที่ยวที่มีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก นอกจากนี้ควรมีการประสานงานกันระหว่างตำรวจท่องเที่ยวและพนักงานสอบสวนในท้องที่ เพื่อติดตามและคลี่คลายคดี ซึ่งจากผลการศึกษาที่พบว่าอัตราจับกุมสำเร็จของคดีอาชญากรรมต่าง ๆ ที่สูงขึ้น มีผลทำให้ผู้กระทำผิดเกิดความเกรงกลัวและก่อเหตุลดน้อยลงด้วย

5) ในส่วนของคดีความผิดตาม พ.ร.ก.การบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2548 ซึ่งรัฐบาลนำมาใช้ในช่วงที่มีความจำเป็นต้องมีมาตรการเพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของโควิด 19 และทำให้มีผู้กระทำผิดตาม พ.ร.ก. เป็นจำนวนมากนั้น ควรมีการให้ความรู้และข้อมูลกับประชาชนอย่างทั่วถึงว่าการกระทำในรูปแบบใดบ้างที่เป็นการฝ่าฝืน พ.ร.ก. เพื่อลดจำนวนผู้กระทำผิดโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ อย่างไรก็ตามในกรณีของผู้ที่ตั้งใจฝ่าฝืนหรือละเลยข้อปฏิบัติต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นในสถานการณ์การแพร่ระบาดก็ควรปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด

ข้อจำกัดในการศึกษา

งานวิจัยในประเทศส่วนใหญ่นิยมใช้ข้อมูลจากรายงานการเคลื่อนที่ของชุมชนซึ่งคำนวณโดยบริษัทกูเกิล (Google Community Mobility Reports) เพื่อสะท้อนถึงปริมาณการเดินทางเคลื่อนที่ของประชาชน แต่เนื่องจากข้อมูลจากรายงานการเคลื่อนที่ของชุมชนซึ่งคำนวณโดยบริษัทกูเกิลมีการนำเสนอในระดับภาพรวมของทั้งประเทศเท่านั้น งานวิจัยนี้จึงใช้ข้อมูลจากรายงานแนวโน้มการเคลื่อนที่ซึ่งคำนวณโดยบริษัทแอปเปิล (Apple Mobility Trends Reports) ซึ่งมีข้อมูลในระดับจังหวัด อย่างไรก็ตามเนื่องจากรายงานแนวโน้มการเคลื่อนที่ซึ่งคำนวณโดยบริษัทแอปเปิลคำนวณจากจำนวนครั้งที่มีการค้นหาเส้นทางในการเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ในแอปพลิเคชันแผนที่ของบริษัทแอปเปิล (Apple Maps) เท่านั้น จึงอาจมิได้สะท้อนถึงการเดินทางไปยังสถานที่นั้นจริง ในขณะที่รายงานการเคลื่อนที่ของชุมชนซึ่งคำนวณโดยบริษัทกูเกิลคำนวณจากผู้ใช้ออปพลิเคชันแผนที่ของบริษัทกูเกิล (Google Maps) และเปิดให้เข้าถึงสถานที่ของตน (Access Location) ซึ่งหมายความว่าผู้มีการเดินทางไปยังสถานที่นั้น ๆ จริง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ตัวแปรซึ่งสะท้อนการเคลื่อนที่และเดินทางของประชาชนไม่มีผลกระทบต่อการศึกษาอาชญากรรมในการศึกษานี้ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาในต่างประเทศ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มอบทุนสนับสนุนการวิจัย ทั้งนี้ผลงานที่ปรากฏในบทความนี้เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

- Apple Inc. (2022). *Mobility Trends Reports*. from <https://covid19.apple.com/mobility>.
- Becker, G. S. (1968). Crime and Punishment: An Economic Approach. *Journal of Political Economy*, 76(2), 169–217.



- Boman, J. H., & Gallupe, O. (2020). Has COVID-19 Changed Crime? Crime Rates in the United States during the Pandemic. *American Journal of Criminal Justice*, 45(4), 537-545.
- De la Miyar, J. R. B., Hoehn-Velasco, L., & Silverio-Murillo, A. (2021). Druglords Don't Stay at Home: COVID-19 Pandemic and Crime Patterns in Mexico City. *Journal of Criminal Justice*, 72, 101745.
- Department of Provincial Administration. (2022). *COVID-19 Virus Instructions*. from <http://report.dopa.go.th/covid19/>.
- Evans, D. P., Hawk, S. R., & Ripkey, C. E. (2021). Domestic Violence in Atlanta, Georgia before and during COVID-19. *Violence and Gender*, 8(3), 140-147.
- Halford, E., Dixon, A., Farrell, G., Malleson, N., & Tilley, N. (2020). Crime and Coronavirus: Social Distancing, Lockdown, and the Mobility Elasticity of Crime. *Crime Science*, 9(1), 1-12.
- Hoehn-Velasco, L., Silverio-Murillo, A., & de la Miyar, J. R. B. (2021). The Great Crime Recovery: Crimes Against Women during, and after, the COVID-19 Lockdown in Mexico. *Economics & Human Biology*, 41, 100991.
- Langton, S., Dixon, A., & Farrell, G. (2021). Six Months in: Pandemic Crime Trends in England and Wales. *Crime science*, 10(1), 1-16.
- Mohler, G., Bertozzi, A. L., Carter, J., Short, M. B., Sledge, D., Tita, G. E., ... & Brantingham, P. J. (2020). Impact of Social Distancing during COVID-19 Pandemic on Crime in Los Angeles and Indianapolis. *Journal of Criminal Justice*, 68, 101692.
- National Statistical Office Thailand. (2022). *Sector Statistics: Sector 9 Justice and Political Stability*. from <http://statbbi.nso.go.th/analytics>. (In Thai).
- Punyasavatsut, A. (2013). *Determinants of Crime in Thailand: A Panel Data Analysis*. Research Paper No. 11/2013 Department of Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University. (In Thai).
- Sarel, R. (2021). Crime and Punishment in Times of Pandemics. *European Journal of Law and Economics*, 1-32.
- Stickle, B., & Felson, M. (2020). Crime Rates in a Pandemic: The Largest Criminological Experiment in History. *American Journal of Criminal Justice*, 45(4), 525-536.

ประวัติผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล รองศาสตราจารย์ ดร.อรุณี ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์ *
ตำแหน่ง/สถานะ อาจารย์
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ fecoand@ku.ac.th

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



การทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดโดยวิธี
แก๊สโครมาโทกราฟี-เฮดสเปซแบบต่อคอลัมน์คู่
Validation of a Quantitative Determination Method of Blood Alcohol
by Gas Chromatography-Headspace with Dual Column

วัชรชัย รุจิโรจนกุล ศุภิสรา สุขเกษม และ วรภาพร ชลอำไพ
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Watcharachai Rujirojkul, Supisara Sukkasem, and Varaporn Chonumpai
Regional Medical Sciences Center 6 Chonburi, Department of Medical Sciences

Received May 17, 2023 | Revised June 14, 2023 | Accepted June 16, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

การตรวจวิเคราะห์ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดเป็นงานประจำในห้องปฏิบัติการพิษวิทยา การตรวจวิเคราะห์ซึ่งเป็นที่ยอมรับในความถูกต้องคือการตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี-เฮดสเปซ (Gas Chromatography-Headspace: GC-HS) โดยคอลัมน์คู่ (Dual column) และมีตัววัดสัญญาณชนิดเปลวไฟไอออนไนเซชัน (Flame Ionization Detector: FID) การเปรียบเทียบเวลาในการแยกสาร (Retention Time: RT) จากคอลัมน์ทั้งสองจะช่วยให้สามารถระบุชนิดของสารได้อย่างถูกต้อง และสามารถคำนวณหาปริมาณของสารได้จากกราฟมาตรฐาน (Calibration curve) จากคอลัมน์ทั้งสองด้วย การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดโดยใช้เครื่องมือแก๊สโครมาโทกราฟี ยี่ห้อเอจิลেন্ট (Agilent) รุ่น 7890B ต่อกับเครื่องเฮดสเปซ รุ่น 7697A และใช้คอลัมน์สำหรับตรวจแยกแอลกอฮอล์สองแบบ ได้แก่ ดีบี-บีเอซี1 (DB-BAC1) และดีบี-บีเอซี2 (DB-BAC2) โดยพบว่าเวลาในการแยกของเอทานอลในคอลัมน์ ดีบี-บีเอซี1 เท่ากับ 1.068 นาที ส่วนคอลัมน์ ดีบี-บีเอซี2 เท่ากับ 1.175 นาที โดยใช้เทอร์เชียรีบิวทานอล (Tert-butanol) เป็นสารมาตรฐานภายใน (Internal standard) ค่าความเป็นเส้นตรง (Range) อยู่ในช่วง 5.7 ถึง 376.02 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ (mg%) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เท่ากับ 0.9999 ทั้งสองคอลัมน์ ร้อยละการคืนกลับ (%Recovery) อยู่ระหว่างร้อยละ 96.83 ถึง 105.76 ค่าต่ำสุดที่ตรวจพบได้ (Limit of Detection: LOD) เท่ากับ 5 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ และปริมาณต่ำสุดที่ตรวจวิเคราะห์ได้ (Limit of Quantitation: LOQ) เท่ากับ 7 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ดังนั้น วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถใช้เป็นวิธีสำหรับตรวจวิเคราะห์หาระดับแอลกอฮอล์ในเลือดได้

คำสำคัญ: แอลกอฮอล์ในเลือด, แก๊สโครมาโทกราฟี-เฮดสเปซ, คอลัมน์คู่, การทดสอบความถูกต้อง



Abstract

Blood alcohol level analysis is a routine task in toxicology laboratories. The widely accepted analytical method for accurate results is Gas Chromatography-Head Space (GC-HS) employing dual columns and a flame ionization detector (FID). By comparing the retention times (RT) obtained from the two columns, the type of substance can be accurately identified, and its quantity can be determined using the calibration curves. This study aimed to develop and validate a method for analyzing blood alcohol levels using gas chromatography. Agilent equipment, specifically the GC model 7890B coupled with HS model 7697A, was utilized, along with two alcohol separation columns: DB-BAC1 and DB-BAC2. The findings indicated that the retention time for ethanol was 1.068 minutes on the DB-BAC1 column and 1.175 minutes on the DB-BAC2 column, with tert-butanol serving as an internal standard. The linearity of the method ranged from 5.7 to 376.02 milligram percent (mg%), exhibiting a high correlation coefficient ($R^2 = 0.9999$) for both columns. The percentage of recovery (%Recovery) ranged from 96.83% to 105.76%. The Limit of Detection (LOD) was determined to be 5 mg%, while the Limit of Quantitation (LOQ) was found to be 7 mg%. Consequently, this improved analysis method holds promise as an effective means for determining blood alcohol content.

Keywords: Blood Alcohol, Gas Chromatography-Headspace, Dual column, Method Validation

บทนำ

มนุษย์นิยมดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์มาตลอดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และเป็นที่ทราบกันดีถึงโทษของแอลกอฮอล์ที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง จนมีผลกระทบต่อสุขภาพตนเองและการแสดงพฤติกรรมรุนแรงต่าง ๆ ตลอดจนก่อให้เกิดการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้ง่ายกว่าปกติ และมักเป็นสาเหตุของการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจำนวนมาก ทั้งจากโรคที่มีสาเหตุจากการดื่มสุรา เช่น โรคพิษสุราเรื้อรัง โรคตับ หรือโรคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกันกับสุรา เป็นต้น รวมไปถึงการก่อเหตุทะเลาะวิวาท ทำร้ายร่างกาย และอุบัติเหตุจราจร ซึ่งมักพบสาเหตุมาจากการดื่มสุราเช่นกัน เมื่อเกิดการดำเนินคดีขึ้น ผลการตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์ในเลือดจึงเป็นหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ในการพิจารณาคดีตามขั้นตอนของกระบวนการยุติธรรม

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี ให้บริการตรวจวิเคราะห์ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดเป็นงานประจำ โดยใช้วิธีแก๊สโครมาโทกราฟี-เฮดสเปซ ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไป เนื่องจากวิธีเดิมที่ห้องปฏิบัติการใช้อยู่เป็นการตรวจวิเคราะห์โดยใช้คอลัมน์เดี่ยว และใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์นานถึง 15 นาทีต่อตัวอย่างหนึ่งขวด จึงได้ทำการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ขึ้นใหม่เป็นแบบต่อคอลัมน์คู่ เพื่อให้สามารถยืนยันผลโครมาโทแกรม (Chromatogram) เทียบกันได้ระหว่าง 2 คอลัมน์ เป็นการเพิ่มความเชื่อมั่นและการยอมรับในความถูกต้องของผลการตรวจวิเคราะห์ที่เพิ่มมากขึ้น (Okorocho, 2014, pp. 211-231) พร้อมทั้งปรับปรุงวิธีให้สามารถตรวจวิเคราะห์ได้รวดเร็วขึ้นกว่าเดิม และเปลี่ยนสารมาตรฐานภายใน จาก



ไอโซโพรพานอล (Isopropanol) ที่ใช้อยู่เดิม เป็นเทอร์เชียรีบิวทานอล เนื่องจากมีรายงานว่า ในตัวอย่างเลือดอาจมีสารชนิดอื่นนอกเหนือจากเอทานอลปนอยู่ด้วย โดยเฉพาะตัวอย่างเลือดที่มาจากศพ ซึ่งอาจพบ แอซีทัลดีไฮด์ (Acetaldehyde) นอร์มัลโพรพานอล (N-propanol) ไอโซโพรพานอล และแอซีโตน (Acetone) (Boumba, 2008, pp. 133-151; Sharp, 2001, pp. 631-636) หลังจากปรับสภาวะเครื่องมือและวิธีได้เหมาะสมแล้ว จึงทำการทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ และนำไปใช้ในงานประจำทดแทนวิธีการตรวจวิเคราะห์เดิม

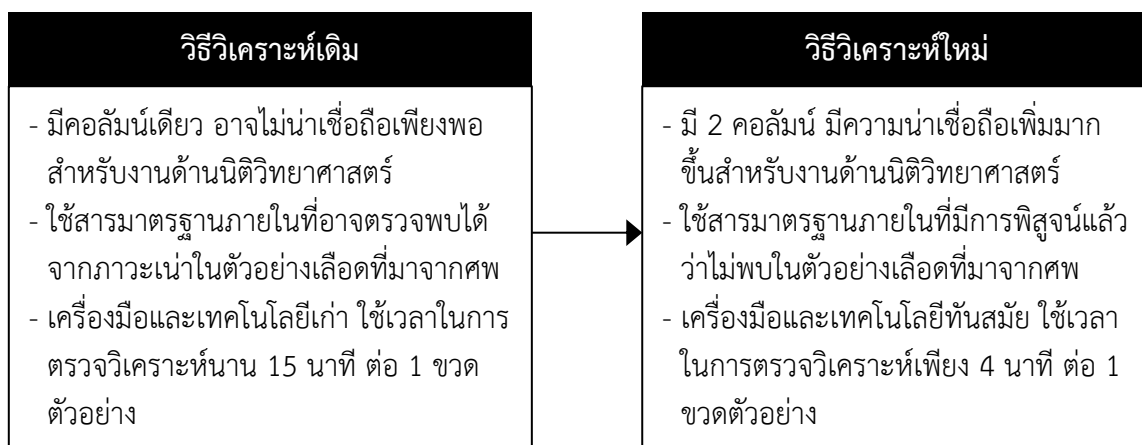
การทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ (Method Validation) เป็นกระบวนการเพื่อพิสูจน์ความเหมาะสมของวิธีการวิเคราะห์ที่พัฒนาหรือดัดแปลงขึ้นก่อนนำไปใช้งาน เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าวิธีการนั้นเชื่อถือได้และสามารถใช้งานได้ ให้ผลการวิเคราะห์ที่มีความถูกต้อง แม่นยำ โดยการทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามแนวปฏิบัติการทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีโดยห้องปฏิบัติการเดี่ยว (Ningnoi, 2006) ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข มีพารามิเตอร์ที่ดำเนินการ ได้แก่ ความเป็นเส้นตรงและพิสัย ความจำเพาะเจาะจง ความแม่นยำ ความเที่ยง ชีตจำกัดของการตรวจพบ ชีตจำกัดของการวัดเชิงปริมาณ และการทดสอบความทน

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดสำหรับใช้ในงานประจำ ให้มีความถูกต้อง แม่นยำ และเพิ่มความน่าเชื่อถือในผลการตรวจวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น บนพื้นฐาน และหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ ที่เป็นที่ยอมรับโดยสากล
- 2) เพื่อทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ที่ได้พัฒนาขึ้น ตามขั้นตอนทางเคมีวิเคราะห์ และผลการทดสอบทางสถิติตามเกณฑ์การยอมรับ
- 3) เพื่อเพิ่มศักยภาพของวิธีการตรวจวิเคราะห์ให้ตรวจได้รวดเร็วมากขึ้น เพื่อรองรับปริมาณงานประจำ และสามารถออกรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาวิธีวิเคราะห์เพื่อทดแทนวิธีวิเคราะห์เดิมในครั้งนี้ มีกรอบแนวคิดดังแสดงใน ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาวิธีวิเคราะห์วิธีใหม่ทดแทนวิธีเดิมเพื่อใช้ในงานประจำ



ทบทวนวรรณกรรม

1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แอลกอฮอล์ในเลือด สำหรับการพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์ครั้งนี้ หมายถึง เอทานอล ซึ่งเป็นเครื่องดื่มที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย และมักเป็นสาเหตุสำคัญในการบาดเจ็บและเสียชีวิต คำว่า แอลกอฮอล์ มีรากศัพท์มาจากภาษาอาหรับ คือ Al-kuhul หมายถึง ผงละเอียดของพลวง ซึ่งใช้ในการตกแต่งดวงตา แต่เดิมนั้นแอลกอฮอล์มักจะหมายถึงผงละเอียดต่าง ๆ ต่อมานักเล่นแร่แปรธาตุในสมัยกลาง จึงนำมาใช้ในความหมายของสารที่ได้จากการกลั่น จนกลายมาเป็นแอลกอฮอล์ในปัจจุบัน

เอทานอล เป็นสารประกอบอินทรีย์พวกไฮโดรคาร์บอน ประกอบด้วยหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) จับกับคาร์บอนอะตอม มีสูตรเคมีคือ C_2H_6O น้ำหนักโมเลกุล 46.06844 กรัมต่อโมล จุดเดือด 78.29 องศาเซลเซียส จุดหลอมเหลว 114.14 องศาเซลเซียส ความหนาแน่น 0.79 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ความดันไอ 59.3 มิลลิเมตรปรอท และค่าคงที่การแตกตัวของกรด (pKa) เท่ากับ 15.9 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีคุณสมบัติคือ ระเหยง่าย เป็นของเหลวใสไม่มีสี กลิ่นฉุนรสชาตรี้น ติดไฟง่าย ละลายได้ในน้ำ เอทิลอีเทอร์ (Ethyl ether) คลอโรฟอร์ม (Chloroform) และแอสिटอน (Jumlongkul, 2016, p. 285)

เป็นที่ทราบกันดีว่าแอลกอฮอล์เข้าสู่ร่างกายส่วนใหญโดยการดื่มกิน แอลกอฮอล์จะซึมผ่านเนื้อเยื่อบุผิวของระบบทางเดินอาหารเข้าสู่กระแสเลือด เริ่มตั้งแต่เนื้อเยื่อบุผิวในปาก ไปจนถึงลำไส้ใหญ่ บริเวณที่ถูกดูดซึมได้มากที่สุด คือ ที่บริเวณกระเพาะและลำไส้เล็กส่วนต้น แล้วเข้าสู่กระแสเลือดผ่านระบบการไหลเวียนโลหิต และกระจายไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยมีอัตราการกระจายตัวที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นการเจาะเลือดจากตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกายมาตรวจ จะได้ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเลือดไม่เท่ากัน อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติและถือเป็นเกณฑ์มาตรฐาน จะใช้การเจาะเลือดจากหลอดเลือดดำที่ข้อพับแขน สำหรับการตรวจหาปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด (Kongmebhol, 1986, pp. 716-717)

วิธีที่ใช้ในการตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์ในเลือดมีหลายวิธี ได้แก่ 1.) วิธีทางเคมี ซึ่งมีข้อเสียคือสารที่มีคุณสมบัติเป็นตัวรีดิวซ์ (Reducing agent) เช่น เมทานอล คีโตน และแอลดีไฮด์ สามารถให้ผลบวกวงได้ 2.) วิธีทางชีวเคมี โดยใช้เอนไซม์ แอลกอฮอล์ ดีไฮโดรจีเนส (Alcohol Dehydrogenase: ADH) ข้อดีของวิธีนี้ คือ เอนไซม์แอลกอฮอล์ ดีไฮโดรจีเนส ไม่ทำปฏิกิริยากับเมทานอลหรือแอสिटอน แต่สามารถทำปฏิกิริยาได้เล็กน้อยกับไอโซโพรพานอลและบิวทานอล 3.) วิธีเป่าลมหายใจ วิธีนี้เริ่มมีการใช้หลังจากมีการออกกฎหมายเกี่ยวกับการตรวจจับผู้ขับขี่ยานพาหนะขณะเมาสุรา เป็นวิธีที่สะดวกในการปฏิบัติงานภาคสนาม สามารถให้ผลได้รวดเร็ว และวิธีที่ 4.) วิธีแก๊สโครมาโทกราฟี นับเป็นวิธีที่นิยมสูงสุดสำหรับการตรวจหาแอลกอฮอล์ในทางนิติเวชศาสตร์ ข้อดีของวิธีนี้ คือ ไม่มีสารที่จะรบกวนการตรวจวัด ถือเป็นวิธีอ้างอิงของการตรวจวัดแอลกอฮอล์ (Sreeganjant, 2019, pp. 51-52)

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การตรวจวิเคราะห์ระดับแอลกอฮอล์ด้วยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี เริ่มขึ้นในช่วงปลาย ค.ศ. 1950 สมัยนั้นมีชื่อเรียกว่าวิธีเวเฟอร์ แฟรกโทเมทรี (Vapor fractometry) ซึ่งปัจจุบันรู้จักกันโดยทั่วไปว่าวิธีแก๊ส ลิกวิด โครมาโทกราฟี (Gas Liquid Chromatography: GLC) ในปี ค.ศ. 1956 Wolthers ได้เขียนบทความอธิบายการแยกเอทานอล ออกจากแอลกอฮอล์ชนิดอื่น ๆ ด้วยวิธีดังกล่าว แล้วนำไปตรวจหาปริมาณต่อด้วยวิธีเอนไซม์ แอลกอฮอล์ ดีไฮโดรจีเนส อีกครั้งหนึ่ง ต่อมาได้มีการพัฒนาตัววัดสัญญาณชนิดเทอร์มัล คอนดักติวิตี (Thermal Conductivity Detector: TCD) ขึ้นและใช้กันอยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง



ก่อนจะมีการพัฒนาตัววัดสัญญาณชนิดเฟลมไอออไนเซชัน ซึ่งมีความไวและความจำเพาะที่ดีกว่า ใช้ปริมาณตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์น้อยกว่า และโอระเหยของน้ำในตัวอย่างมีผลรบกวนการตรวจวิเคราะห์ต่ำกว่า จึงมีความนิยมใช้ตัววัดสัญญาณชนิดเฟลมไอออไนเซชันเพิ่มมากขึ้น ต่อมา มีการปรับปรุงและพัฒนาคอลัมน์จนสามารถแยกสาร เมทานอล แอซีทัลดีไฮด์ แอซีโตน และไอโซโพรพานอล ออกจากกันได้ โดยใช้เวลาภายใน 5 นาที แต่ยังคงประสบปัญหาเกี่ยวกับเมทริกซ์ (Matrix) ของสิ่งส่งตรวจ จากการฉีดตัวอย่างโดยตรงเข้าสู่ระบบของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1962 เทคนิคเฮดสเปซ ได้ถูกนำเสนอขึ้นเป็นครั้งแรกในงานประชุมวิชาการนานาชาติด้านแอลกอฮอล์และความปลอดภัยทางถนน (International Conference on Alcohol and Road Traffic) จัดโดยสมาคมแพทย์แห่งสหราชอาณาจักร (British Medical Association) และถูกใช้เป็นวิธีมาตรฐานในการตรวจหาระดับแอลกอฮอล์ในเลือดตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา (Johns, 1996, pp. 13-44)

หลักการของวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี-เฮดสเปซ คือ การแยกสารตัวอย่างที่เป็นสารผสม โดยเปลี่ยนสารผสมให้เป็นไอ แล้วใช้แก๊สพา (Carrier gas) นำพาไอของสารเหล่านั้นผ่านเข้าไปยังคอลัมน์ ที่บรรจุด้วยเฟสคงที่ (Stationary phase) องค์ประกอบของสารผสมที่มีความสามารถในการเคลื่อนที่ และการกระจายตัวผ่านเฟสคงที่ที่แตกต่างกัน จะแยกออกจากกัน และถูกตรวจวัดโดยตัววัดสัญญาณ สัญญาณที่ตรวจวัดได้จะถูกบันทึก และแสดงออกมาในรูปของโครมาโทแกรม มีลักษณะเป็นพีก (Peak) ที่แสดงเวลาของสารแต่ละชนิด ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์ ซึ่งในการตรวจหาระดับแอลกอฮอล์ในเลือด ต้องแยกเอทานอลออกจากสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายอื่น ๆ (Volatile Organic Compounds: VOCs) ที่อาจพบได้ในตัวอย่างเลือด ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่สารบางชนิด อาจมีคุณสมบัติทางเคมีที่ใกล้เคียงกับเอทานอล จนไม่สามารถแยกพีกออกจากกันได้อย่างชัดเจน ทำให้การรายงานผลผิดพลาด หรือทำให้ตรวจพบระดับแอลกอฮอล์ในเลือดสูงกว่าค่าที่แท้จริงได้ แม้ว่าปัจจุบัน บริษัทเครื่องมือชั้นนำต่าง ๆ ได้พัฒนาคอลัมน์รุ่นพิเศษที่มีความจำเพาะ สำหรับการตรวจหาระดับแอลกอฮอล์ในเลือด ออกมาวางจำหน่ายเป็นจำนวนมาก โดยมีประสิทธิภาพในการแยกเอทานอล ออกจากสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายชนิดอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี แต่ในทางนิติวิทยาศาสตร์แล้ว ยังคงมีคำแนะนำให้ใช้เทคนิคคอลัมน์คู่ในการตรวจวิเคราะห์ เพื่อประโยชน์ในการยืนยันผล โดยพิจารณาโครมาโทแกรมการแยกของเอทานอลจากทั้ง 2 คอลัมน์เปรียบเทียบกับกัน จึงจะสามารถนำรายงานผลที่ได้ ไปใช้ประกอบการพิจารณาคดีได้อย่างมั่นใจ และเป็นที่ยอมรับมากกว่าผลการตรวจวิเคราะห์ที่ได้มาจากคอลัมน์เดี่ยว (Okorochoa, 2014, pp. 220-228)

Bernal (2012, p. 206) ได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์หาสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายโดยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี-เฮดสเปซ ที่ตีพิมพ์ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1975 จนถึงปี ค.ศ. 2005 พบว่าวิธีการตรวจวิเคราะห์ส่วนใหญ่จะใช้คอลัมน์เดี่ยว และใช้นอร์มัลโพรพานอลเป็นสารมาตรฐานภายใน ซึ่งการตรวจตัวอย่างเลือดในงานประจำนั้น จะมีทั้งตัวอย่างที่เก็บมาจากคนที่ยังมีชีวิตและตัวอย่างเลือดจากศพ ในกรณีตัวอย่างเลือดจากศพ เมื่อมีภาวะเน่า หรือมีเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์ หรือราในศพ จะทำให้ตรวจพบแอซีทัลดีไฮด์ นอร์มัลโพรพานอล ไอโซโพรพานอล และแอซีโตนได้ (Boumba, 2008, pp. 133-151; Sharp, 2001, pp. 631-636) โดย Behnam (2010, pp. 311-316) ได้ทำการศึกษาในระดับเอทานอลและนอร์มัลโพรพานอลในเลือดจากศพ จำนวน 300 ศพ พบว่า ค่าเฉลี่ยของนอร์มัลโพรพานอลในศพที่เข้าสู่ภาวะเน่าแล้ว เท่ากับ 8.31 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ และเท่ากับ 1.58 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ในศพที่ยังไม่เข้าสู่ภาวะเน่า ด้วยเหตุนี้ นอร์มัลโพรพานอลและไอโซโพรพานอลจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นสารมาตรฐานภายใน สำหรับการตรวจหาระดับแอลกอฮอล์ในเลือด เพราะเป็นสารที่สามารถเกิดขึ้นเองในเลือดตัวอย่าง



และจะมีผลต่อการคำนวณปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดได้ จึงควรเปลี่ยนไปใช้สารมาตรฐานภายในชนิดอื่นแทน ทั้งนี้ มีรายงานการศึกษาขององค์การบริหารการบินแห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งทำการศึกษาข้อมูลผลการตรวจเลือดจากศพของนักบินที่ประสบเหตุเสียชีวิตย้อนหลังไป 8 ปี จำนวน 2,880 ราย ผลพบว่า ตรวจไม่พบเทอร์เชียรีบิวทานอลในเลือดทุกราย และได้ทำการทดลองเปรียบเทียบค่าทางสถิติของนอร์มัลโพรพานอลเทียบกับเทอร์เชียรีบิวทานอล ที่ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ จำนวน 20 ซ้ำพบว่า นอร์มัลโพรพานอล ได้ค่าเฉลี่ย 149.9 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรปรวน (CV) และค่าความแปรปรวน (VAR) เท่ากับ 3.48, 2.32 และ 12.09 ตามลำดับ ส่วนเทอร์เชียรีบิวทานอล ได้ค่าเฉลี่ย 149.75 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรปรวน และค่าความแปรปรวน เท่ากับ 2.24, 1.50 และ 5.04 ตามลำดับ โดยให้ข้อสรุปว่า เทอร์เชียรีบิวทานอล เป็นสารมาตรฐานภายในที่จะถูกใช้ในงานประจำต่อไปในอนาคต (Canfield, 1998, pp. 1-5)

ระเบียบวิธีวิจัย

1) เครื่องมือ

- (1) เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี ยี่ห้อ Agilent รุ่น 7890B
- (2) เครื่องแฮตสเปซ ยี่ห้อ Agilent รุ่น 7697A

2) สารเคมี

- (1) สารมาตรฐานเอทานอล (Ethanol Reference Standard Material) ยี่ห้อ LGC Dr. Ehrenstorfer รุ่น DRE-C13223000 Lot. No. G993090
- (2) เทอร์เชียรีบิวทานอล ชนิด AR เกรด ยี่ห้อ QReC Lot. No. 190722-0223
- (3) เลือดแกะ (Defibrinated sheep blood) ซื้อจากห้างหุ้นส่วนคลีนีคอลไดแอกโนสติกส์ จำกัด (ใช้ในการเตรียมตัวอย่างความเข้มข้นค่าต่าง ๆ)

3) วัสดุอุปกรณ์

- (1) ตัววัดสัญญาณชนิดเฟลมไอออไนเซชัน จำนวน 2 ตัว
- (2) คอลัมน์ชนิด ดีพี-บีเอซี1 (30 เมตร × 0.32 มิลลิเมตร × 1.8 ไมโครเมตร) และดีพี-บีเอซี2 (30 เมตร × 0.32 มิลลิเมตร × 1.2 ไมโครเมตร)
- (3) อุปกรณ์ต่อแยกคอลัมน์ 2 ทาง (Unpurged two-way splitter)
- (4) คอลัมน์เปล่า (Retention Gap) ขนาด 0.4 × 0.45 มิลลิเมตร ใช้ต่อระหว่างอุปกรณ์ต่อแยกคอลัมน์ 2 ทาง กับส่วนฉีดสารตัวอย่าง (Inlet)
- (5) ไปเปตอัตโนมัติ (Auto pipette) ขนาด 200 ไมโครลิตร (ใช้ดูดตัวอย่างเลือดและสารมาตรฐานภายใน)
- (6) แก๊สไนโตรเจน ไฮโดรเจน และอากาศ (Air Zero) เกรดความบริสุทธิ์สูง
- (7) ขวดแก้วบรรจุตัวอย่าง (Vial) สำหรับฉีดเครื่องแฮตสเปซ ขนาดปริมาตรความจุ 20 มิลลิลิตร พร้อมฝาปิดอะลูมิเนียมแบบฝาจีบมีแผ่นซิลิโคนเคลือบด้านสัมผัสสารตัวอย่างด้วยวัสดุเทฟลอน

4) สภาวะเครื่องมือ

สภาวะการทำงานของเครื่องมือแก๊สโครมาโทกราฟี-แฮตสเปซ ดัดแปลงมาจาก หมายเหตุการใช้งาน (Application note) ของบริษัท เอจีเลนส์ เทคโนโลยีส์ (Agilent Technologies) รหัส 5991-



8206EN และ 5991-3671EN (Abercrombie, 2017, p. 2; Boswell, 2013, p. 2) มีรายละเอียด ดังแสดงใน ตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 สภาวะการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี

ส่วนที่ปรับตั้ง	ค่าที่ตั้ง	หน่วย
อุณหภูมิส่วนฉีดตัวอย่าง (Inlet temperature)	110	องศาเซลเซียส
ความดันส่วนฉีดตัวอย่าง (Inlet pressure)	24	ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi)
สัดส่วนการแยกของส่วนฉีดตัวอย่าง (Inlet split ratio)	10:1	
อุณหภูมิตู้อบ (Oven temperature)	40	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิส่วนตรวจวัด (Detector temperature)	250	องศาเซลเซียส
อัตราการไหลแก๊สไฮโดรเจน (Detector H ₂ flow)	30	มิลลิลิตรต่อนาที
อัตราการไหลอากาศ (Detector air flow)	400	มิลลิลิตรต่อนาที
อัตราการไหลแก๊สปรับแต่ง (Detector make up flow)	25	มิลลิลิตรต่อนาที

ตารางที่ 2 สภาวะการทำงานของเครื่องแฮดสเปซ

ส่วนที่ปรับตั้ง	ค่าที่ตั้ง	หน่วย
อุณหภูมิตู้อบ (Oven temperature)	65	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิลูป (Loop temperature)	80	องศาเซลเซียส
การปรับสมดุลลูป (Loop equilibration)	0.05	นาที
อุณหภูมิสายส่งต่อตัวอย่าง (Transfer line temperature)	90	องศาเซลเซียส
เวลาการฉีดตัวอย่าง (Inject time)	0.60	นาที
ความดันเติมแก๊สขวดตัวอย่าง (Vial fill pressure)	10	ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
อัตราการไหลแก๊สขวดตัวอย่าง (Vial fill flow)	50	มิลลิลิตรต่อนาที
เวลาปรับสมดุลขวดตัวอย่าง (Vial equilibrium time)	7	นาที

5) การเตรียมตัวอย่าง

(1) สารมาตรฐานภายใน เทอร์เชียรีบิวทานอล ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร (%v/v) เตรียมโดยชั่งเทอร์เชียรีบิวทานอล 0.25 กรัม ด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ปรับปริมาตรในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำปราศจากไอออน (Deionized water)

(2) สารอินทรีย์ระเหยง่ายที่ใช้ทดสอบความจำเพาะของวิธี ได้แก่ เมทานอล, แอซิโตน, ไอโซโพรพานอล และนอร์มัลโพรพานอล เตรียมที่ความเข้มข้น 0.25 %v/v โดยชั่งชนิดละ 0.25 กรัมด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง แล้วปรับปริมาตรในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำปราศจากไอออน

(3) สารมาตรฐานเอทานอลสำหรับเตรียมกราฟมาตรฐาน 6 ความเข้มข้น ที่ 5, 10, 20, 100, 200 และ 380 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อชั่งจริงได้ความเข้มข้น 5.70, 11.60, 19.80, 92.83, 202.70 และ 376.02 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยใช้น้ำปราศจากไอออนในการเตรียม



(4) ตัวอย่างเลือดที่เติมเอทานอลที่ความเข้มข้น 2, 5, 7, 46, 48, 147, 148, 300 และ 301 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ เตรียมโดยการชั่งสารมาตรฐานเอทานอลด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง แล้วปรับปริมาตรด้วยเลือดแกะในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 มิลลิลิตร

6) วิธีวิเคราะห์

ใช้ไปเปิดอัตโนมัติดูดสารมาตรฐานภายในปริมาตร 200 ไมโครลิตร ใส่ในขวดแก้วบรรจุตัวอย่าง ขนาด 20 มิลลิลิตร ตามด้วยการดูดเลือดตัวอย่างที่ความเข้มข้นที่ต้องการทดสอบ ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ใส่ในขวดเติม ปิดฝาอะลูมิเนียมให้แน่นสนิทโดยเร็ว แล้วนำไปตรวจวิเคราะห์ทันที

7) การทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์

(1) การทดสอบความเป็นเส้นตรงและพิสัย (Linearity and Range) โดยวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานเอทานอลความเข้มข้น 6 ระดับ ได้แก่ 5.70, 11.60, 19.80, 92.83, 202.70 และ 376.02 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ จำนวนระดับละ 3 ซ้ำ แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานเอทานอลกับอัตราส่วนพื้นที่ได้พีค

(2) การทดสอบความจำเพาะของวิธี (Specificity) โดยเตรียมสารมาตรฐานเอทานอลกับเทอร์เชียรีบิวทานอล และเติมเมทานอล, แอซีโตน, ไอโซโพรพานอล และนอร์มัลโพรพานอล แล้วนำไปวิเคราะห์ดูค่าเวลาในการแยกของสารแต่ละชนิด และค่าการแยกของพีค (Resolution)

(3) การทดสอบขีดจำกัดของการตรวจพบ โดยเตรียมตัวอย่างเลือดที่ความเข้มข้น 46, 147 และ 301 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ นำไปทดสอบความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ คำนวณหาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สร้างกราฟมาตรฐานระหว่างค่าเฉลี่ย (แกน X) กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (แกน y) เพื่อหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเข้มข้นที่ 0 (S_b) แล้วคำนวณหาค่าต่ำสุดที่ตรวจพบได้จากสูตร $LOD = 3 S_b$

(4) การทดสอบขีดจำกัดของการตรวจพบเชิงปริมาณ โดยคำนวณค่า LOQ ทำนาย (Predicted LOQ) จากสูตร $LOQ = 10 S_b$ และเตรียมตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 2, 5 และ 7 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ นำไปทดสอบความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ แล้วคำนวณหาค่าความแม่นยำและความเที่ยงของแต่ละความเข้มข้น

(5) การทดสอบความแม่นยำ (Accuracy) โดยเตรียมตัวอย่างเลือดที่ระดับความเข้มข้น 46, 147 และ 301 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ นำไปทดสอบระดับความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ ในคราวเดียวกัน (Within run) แล้วคำนวณหาร้อยละการคืนกลับ

$$\%Recovery = \frac{(C1-C2)}{C3} \times 100$$

โดยที่ C1 = ค่าจากตัวอย่างที่เติมสารมาตรฐาน

C2 = ค่าจากตัวอย่างที่ไม่เติม

C3 = ค่าความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่เติม

(6) การทดสอบความเที่ยง (Precision) โดยเตรียมตัวอย่างเลือดที่ระดับความเข้มข้น 46, 147 และ 301 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ นำไปทดสอบระดับความเข้มข้นละ 10 ซ้ำในคราวเดียวกัน และทดสอบความเข้มข้นละ 2 ซ้ำ จำนวน 10 วัน (Between run) แล้วคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



สัมพัทธ์ (%RSD), ค่าฮอร์วิทซ์ อาร์เอสดี ทำนาย (Predicted Horwitz RSD: %RSDr) และค่าฮอร์แรท (HORRAT) หรืออัตราส่วนฮอร์วิทซ์ (Horwitz's ratio) จากสูตร

$$\text{HORRAT (Horwitz's ratio)} = \frac{\% \text{ RSD}}{\text{Predicted Horwitz RSD}}$$

โดยที่ Predicted Horwitz RSD คำนวณมาจากสูตร

$$\% \text{RSDr} = 0.66 \times C^{-0.1505}$$

โดยที่ C = อัตราส่วนความเข้มข้น (concentration ratio)

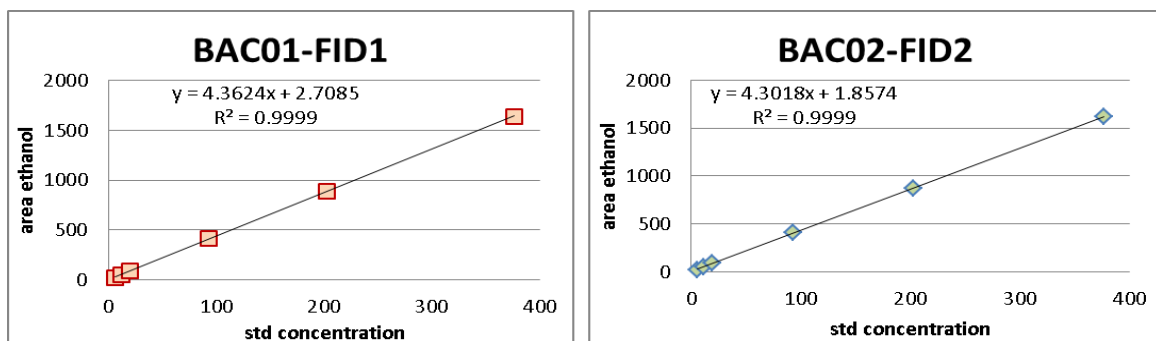
กำหนดเกณฑ์การยอมรับ ฮอร์แรท ≤ 2

(7) การทดสอบความคงทน (Ruggedness) และความทน (Robustness) โดยเตรียมตัวอย่างเลือดที่ระดับความเข้มข้น 48, 148 และ 300 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ นำไปทดสอบระดับความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ โดยทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการตรวจวิเคราะห์ระหว่างผู้ทดสอบ 2 คน และความแตกต่างของผลการตรวจวิเคราะห์ เมื่อมีการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิของตู้อบ (Oven) จาก 40 องศาเซลเซียส เป็น 50 องศาเซลเซียส และเมื่อมีการเปลี่ยนชนิดของขวดบรรจุตัวอย่างจากขวดแบบฝาจิบเป็นขวดแบบฝาเกลียว

ผลการวิจัย

1) ผลการทดสอบความเป็นเส้นตรงและพิสัย

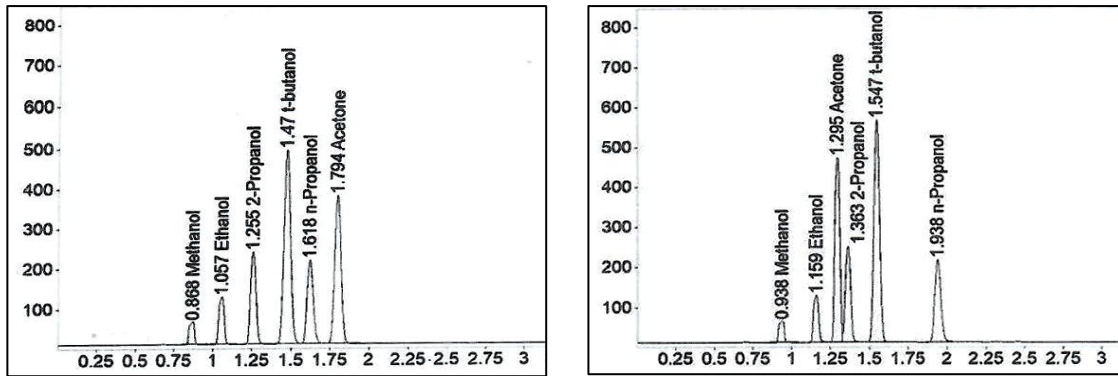
พบความสัมพันธ์มีลักษณะเป็นเส้นตรงตลอดช่วงพิสัย 5.7 - 376.02 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ทั้งในคอลัมน์ ดีพี-พีเอซี1 และ ดีพี-พีเอซี2 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.9999 ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานกับอัตราส่วนพื้นที่ใต้พีค

2) ผลการทดสอบความจำเพาะของวิธี

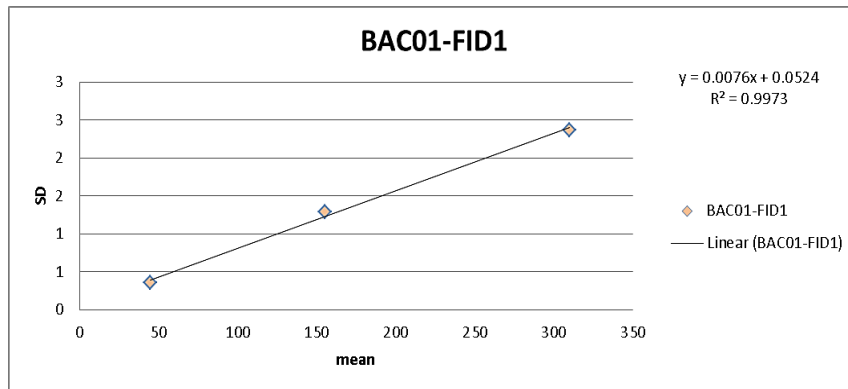
สามารถแยกพีคของเอทานอลและเทอร์เชียรีบิวทานอล ออกจากพีคของเมทานอล, นอร์มัลโพรพานอล, ไอโซโพรพานอล และแอซีโทน ได้อย่างชัดเจน ดังแสดงใน ภาพที่ 3



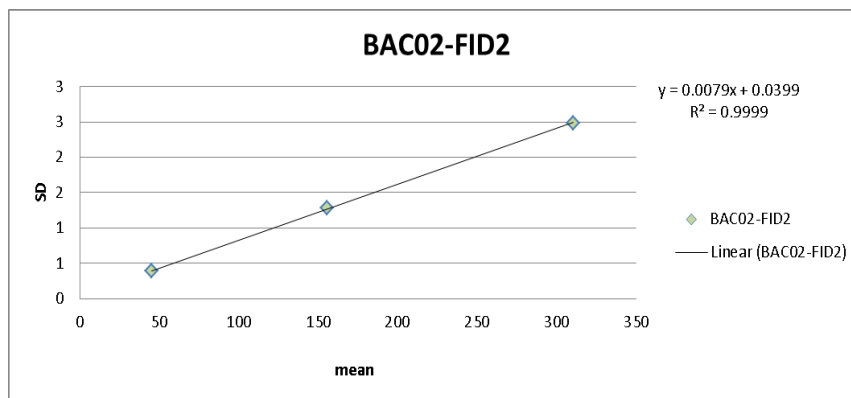
ภาพที่ 3 การแยกพีคของเอทานอลกับพีคของเมทานอล ไอโซโพรพานอล เทอร์เชียรีบิวทานอล นอร์มัลโพรพานอล และแอซีโตน ระหว่างคอลัมน์ดีบี-พีเอซี1 (ซ้าย) และดีบี-พีเอซี2 (ขวา)

3) ผลการทดสอบขีดจำกัดของการตรวจพบ

กราฟระหว่างค่าเฉลี่ย (แกน X) กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (แกน y) เพื่อหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเข้มข้นที่ 0 (S_b) ของตัวอย่างเลือดที่ความเข้มข้น 46 mg% 147 mg% และ 301 mg% ความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ ได้เป็นกราฟดังแสดงใน ภาพที่ 4 และภาพที่ 5



ภาพที่ 4 กราฟระหว่างค่าเฉลี่ยกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคอลัมน์ดีบี-พีเอซี1



ภาพที่ 5 กราฟระหว่างค่าเฉลี่ยกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคอลัมน์ดีบี-พีเอซี2



คำนวณขีดจำกัดของการตรวจพบ จากกราฟที่ได้จากคอลัมน์ดีปี-ปีเอซี1 และดีปี-ปีเอซี2 ได้ ดังนี้

LOD (ดีปี-ปีเอซี1)

จาก $Y = 0.0076X + 0.0524$

โดย $S_b =$ ค่า Y ที่ $x = 0$

ดังนั้น $Y = 0.0076(0) + 0.0524$

ได้ค่า $S_b = 0.0524$

$LOD = 3 S_b$

$= 3 \times 0.0524$

$= 0.1572$

LOD (ดีปี-ปีเอซี2)

$Y = 0.0079X + 0.0399$

$S_b =$ ค่า Y ที่ $x = 0$

$Y = 0.0079(0) + 0.0399$

$S_b = 0.0399$

$LOD = 3 S_b$

$= 3 \times 0.0399$

$= 0.1197$

4) ผลการทดสอบขีดจำกัดของการตรวจพบเชิงปริมาณ

คำนวณขีดจำกัดของการตรวจพบเชิงปริมาณ จากกราฟของคอลัมน์ดีปี-ปีเอซี1 และดีปี-ปีเอซี2 ได้ดังนี้

LOQ (ดีปี-ปีเอซี1)

$LOQ = 10 S_b$

$= 10 \times 0.0524$

$= 0.524$

LOQ (ดีปี-ปีเอซี2)

$LOQ = 10 S_b$

$= 10 \times 0.0399$

$= 0.399$

เนื่องจากพบว่าค่าขีดจำกัดของการตรวจพบ และค่าขีดจำกัดของการตรวจพบเชิงปริมาณที่คำนวณได้ มีระดับที่ต่ำเกินไปมาก เพื่อพิจารณาความไวและประสิทธิภาพของเครื่องมือที่แท้จริงแล้ว จึงทำการทดสอบค่าทั้งสองใหม่ ด้วยการเตรียมสารมาตรฐานเอทานอล ที่ความเข้มข้นระดับต่ำ ได้แก่ 2, 5 และ 7 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ นำไปทดสอบความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ แล้วคำนวณหาค่าความแม่นยำและความเที่ยงของแต่ละความเข้มข้น ปรากฏว่าตรวจไม่พบฟีกของเอทานอล ที่ระดับความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ พบฟีกทั้งหมด ผลการประเมินค่าความเที่ยงของคอลัมน์ทั้งสองได้ค่าฮอร์แรท เท่ากับ 0.5192 และ 0.5570 ตามลำดับ (เกณฑ์ยอมรับ ฮอร์แรท ≤ 2) แต่พบว่าค่าร้อยละการคืนกลับ เท่ากับ 88.45 และ 89.19 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับที่ 90 - 107 สำหรับความเข้มข้นที่ระดับ 7 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ได้ค่าฮอร์แรท เท่ากับ 0.3103 และ 0.3811 และค่าร้อยละการคืนกลับ เท่ากับ 104.18 และ 104.38 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์การยอมรับทั้งความแม่นยำและความเที่ยง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า วิธีทดสอบนี้มีค่าขีดจำกัดของการตรวจพบที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ และค่าขีดจำกัดของการตรวจพบเชิงปริมาณที่ระดับความเข้มข้น 7 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์

5) ผลการทดสอบความแม่นยำ

พบว่าค่าร้อยละการคืนกลับ ที่ความเข้มข้นทั้ง 3 ระดับ มีค่าอยู่ในเกณฑ์การยอมรับที่ร้อยละ 90 - 107 โดยมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 96.83 - 105.76 ดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ค่าร้อยละการคืนกลับจำนวน 10 ซ้ำ ที่ความเข้มข้น 46, 147 และ 301 มิลลิกรัม เปอร์เซ็นต์
คำนวณเป็น ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์

จำนวนซ้ำ	ดีปี-ปีเอซี1			ดีปี-ปีเอซี2		
	ความเข้มข้น (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)			ความเข้มข้น (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)		
	46	147	301	46	147	301
1	95.2843	104.0497	101.8126	97.0337	104.5453	102.0852
2	96.0317	104.2388	102.0248	97.1174	104.2646	102.2885
3	96.5813	105.1906	102.2471	97.6920	105.6789	102.0229
4	96.8117	105.2716	102.5618	98.0961	105.7731	102.8390
5	96.9270	105.3786	102.9960	98.3963	105.5068	103.2457
6	96.9517	105.5300	103.0171	98.5163	105.5360	103.2863
7	97.0748	105.7999	103.1101	98.7691	106.1856	103.3853
8	97.1265	106.0111	103.6304	98.7933	106.4791	103.8472
9	97.3498	106.3266	103.6497	99.0113	106.5381	103.6630
10	98.1741	106.9103	104.2925	99.7180	107.0623	104.5883
ค่าเฉลี่ย	96.8313	105.4707	102.9342	98.3143	105.7570	103.1251
SD	0.7701	0.8738	0.7873	0.8464	0.8713	0.8258
%RSD	0.7953	0.8285	0.7649	0.8609	0.8239	0.8008

6) ผลการทดสอบความเที่ยง

ผลการทดสอบความเที่ยง ทั้งการทดสอบแบบคราวเดียวกัน และต่างวันต่างสภาวะกัน ที่ระดับความเข้มข้น 46, 147 และ 301 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ แสดงใน ตารางที่ 4 และ ตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ข้อมูลการทดสอบความเที่ยงแบบคราวเดียวกัน

จำนวนซ้ำ	ดีปี-ปีเอซี1			ดีปี-ปีเอซี2		
	ความเข้มข้น (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)			ความเข้มข้น (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)		
	46	147	301	46	147	301
1	43.8308	152.9531	306.4558	44.6355	153.6816	307.2766
2	44.1746	153.2311	307.0946	44.6740	153.2690	307.8883
3	44.4274	154.6302	307.7639	44.9383	155.3480	307.0890
4	44.5334	154.7493	308.7109	45.1242	155.4865	309.5455
5	44.5864	154.9066	310.0179	45.2623	155.0950	310.7696
6	44.5978	155.1291	310.0816	45.3175	155.1379	310.8917
7	44.6544	155.5258	310.3613	45.4338	156.0928	311.1897



จำนวนซ้ำ	ตีปี-ปีเอเชีย1			ตีปี-ปีเอเชีย2		
	ความเข้มข้น (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)			ความเข้มข้น (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)		
	46	147	301	46	147	301
8	44.6782	155.8363	311.9276	45.4449	156.5243	312.5801
9	44.7809	156.3001	311.9856	45.5452	156.6110	312.0257
10	45.1601	157.1581	313.9204	45.8703	157.3816	314.8108
ค่าเฉลี่ย	44.5424	155.0420	309.8320	45.2246	155.4628	310.4067
SD	0.3542	1.2845	2.3699	0.3893	1.2808	2.4857
%RSD	0.7953	0.8285	0.7649	0.8609	0.8239	0.8008
ฮอว์แรท	0.5360	0.6651	0.6840	0.5803	0.6614	0.7161

ตารางที่ 5 ข้อมูลการทดสอบความเที่ยงต่างวันต่างสภาวะกัน

จำนวนซ้ำ	ตีปี-ปีเอเชีย1			ตีปี-ปีเอเชีย2		
	ความเข้มข้น (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)			ความเข้มข้น (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)		
	46	147	301	46	147	301
1	43.4745	150.8248	301.2859	44.3651	151.3397	301.9796
2	43.4659	154.3539	305.4303	44.3914	154.9586	305.9503
3	43.4492	154.2155	302.8101	44.3711	154.7872	303.7014
4	43.3126	152.8696	301.4425	44.1401	153.6886	301.9683
5	43.3451	149.8423	299.5227	44.1609	150.3233	299.7336
6	42.1470	146.6794	294.7136	42.9665	147.6731	295.5874
7	43.0728	152.3149	302.2765	43.3910	152.9035	303.2138
8	42.9471	148.1969	295.1867	43.7772	148.9009	295.4733
9	42.8389	150.1906	300.0823	43.7199	150.9190	300.4302
10	43.0220	149.4580	301.0582	43.9895	150.0486	301.8609
ค่าเฉลี่ย	43.1075	150.8946	300.3809	43.9272	151.5542	300.9899
SD	0.4092	2.5305	3.2883	0.4695	2.4665	3.3518
%RSD	0.9493	1.6770	1.0947	1.0689	1.6275	1.1136
ฮอว์แรท	0.6336	1.3516	0.9786	0.7155	1.3126	0.9958

พบว่าในการทดสอบแบบคร่าวเดียวกัน ค่าที่ตรวจวัดได้ที่ระดับความเข้มข้น 147 และ 301 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ อยู่ในเกณฑ์สูงกว่าค่าจริงพอสมควร โดยมีแนวโน้มการเพิ่มสูงขึ้นในขวดตัวอย่างลำดับถัดไป อาจเป็นผลมาจากการเริ่มวิเคราะห์ในขณะที่สภาวะของเครื่องมือยังไม่คงที่หรือเส้นฐานของสัญญาณ (Baseline) ยังไม่ราบเรียบดี อย่างไรก็ตาม ค่าฮอว์แรท ที่คำนวณได้ พบว่ายังอยู่ในเกณฑ์การยอมรับคือ ฮอว์แรท ≤ 2



7) ผลการทดสอบความคงทนและความทน

การทดสอบความคงทน ทั้ง 3 แบบ ได้แก่ การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการตรวจวิเคราะห์เมื่อมีการเปลี่ยนผู้ทดสอบ 2 คน การเปรียบเทียบเมื่อมีการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิของตัวอย่างจาก 40 องศาเซลเซียส เป็น 50 องศาเซลเซียส และการเปลี่ยนชนิดของขวดบรรจุตัวอย่างจากขวดแบบฝาจีบเป็นขวดแบบฝาเกลียว โดยใช้ตัวอย่างเลือดที่ระดับความเข้มข้น 48, 148 และ 300 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อประเมินด้วยความแม่นยำและความเที่ยงโดยพิจารณาจากร้อยละการคืนกลับ และค่าฮอร์แรท แล้วพบว่าผลการทดสอบผ่านเกณฑ์การยอมรับทั้งหมด

สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนาวิธีครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อให้ได้วิธีการตรวจวิเคราะห์ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดไว้ใช้ในงานประจำ ที่ให้ความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับในความถูกต้องของผลการตรวจวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้น ทดแทนวิธีเดิมซึ่งเป็นแบบคอลัมน์เดี่ยว และใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์นานถึง 15 นาทีต่อหนึ่งขวด รวมทั้ง ต้องการเปลี่ยนมาตรฐานภายในจากเดิม คือ ไอโซโพรพานอล ไปใช้เทอร์เชียรีบิวทานอล วิธีวิเคราะห์แบบคอลัมน์คู่ สามารถยืนยันผลเทียบกันได้ระหว่าง 2 โครมาโทแกรม ทำให้มั่นใจในความถูกต้องของผลการตรวจวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้น และด้วยเทคโนโลยีรวมถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยขึ้น ทำให้สามารถลดระยะเวลาการตรวจวิเคราะห์เหลือเพียง 4 นาทีต่อหนึ่งขวด เทียบกับวิธีการเดิมแล้วเร็วขึ้นเกือบ 4 เท่า โดยเอทานอลจะปรากฏพีคที่เวลาประมาณ 1.068 และ 1.175 นาที ในคอลัมน์ ดีบี-พีเอซี1 และดีบี-พีเอซี2 ตามลำดับ โดยอาจจะคลาดเคลื่อนได้บ้างเล็กน้อยจากการถอดประกอบอุปกรณ์ระหว่างการสอบเทียบเครื่องมือหรือมีการเปลี่ยนคอลัมน์ ทั้งนี้ หากพบว่ามีความคลาดเคลื่อนมากผิดปกติ จำเป็นต้องมีการทวนสอบเพิ่มเติมต่อไป ในส่วนของผลการทดสอบความถูกต้องของวิธี พบว่าวิธีการตรวจวิเคราะห์นี้ มีความถูกต้องและแม่นยำในการตรวจวิเคราะห์ระดับแอลกอฮอล์ในเลือด โดยวิธีการที่พัฒนาขึ้นมานี้มีความจำเพาะในการตรวจแยกสารที่ต้องการวิเคราะห์ มีค่าความเป็นเส้นตรง ความแม่นยำ ความเที่ยง และการทดสอบความทน อยู่ในเกณฑ์การยอมรับ มีค่าขีดจำกัดของการตรวจพบ เท่ากับ 5 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ และค่าขีดจำกัดของการวัดเชิงปริมาณ เท่ากับ 7 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับที่เพียงพอต่อการทดสอบตัวอย่าง ดังนั้น วิธีการตรวจวิเคราะห์นี้มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการตรวจวิเคราะห์ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดและรายงานผลการวิเคราะห์ โดยมีข้อควรระวังคือ ควรรอให้เครื่องมืออยู่ในสภาวะคงที่ก่อนเริ่มการตรวจวิเคราะห์ และควรค้นตัวอย่างควบคุมคุณภาพภายใน (Internal quality control: IQC) ในลำดับของการทดสอบตัวอย่าง เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพในกระบวนการตรวจวิเคราะห์

ข้อเสนอแนะ

นอกจากใช้ตรวจหาระดับแอลกอฮอล์ในเลือดแล้ว วิธีนี้ยังสามารถนำไปใช้ตรวจวิเคราะห์หาสารกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายชนิดอื่น ๆ รวมถึงการตรวจวิเคราะห์ในตัวอย่างชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากเลือด เช่น ซีรัม พลาสมา น้ำวุ้นลูกตา และปัสสาวะได้ แต่ต้องใช้มาตรฐานที่มีใบรับรองและทำการทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์เพิ่มเติม ในส่วนของการพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์ครั้งนี้ ใช้ปริมาณเลือดตัวอย่างและสารมาตรฐานภายใน อย่างละ 200 ไมโครลิตร ผสมกันในสัดส่วน 1 ต่อ 1 ซึ่งตามปกติการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจหาปริมาณแอลกอฮอล์ จะเก็บประมาณ 2 มิลลิลิตร จึงมี



ปริมาณตัวอย่างเพียงพอต่อการตรวจวิเคราะห์ตามปกติ หรือตรวจวิเคราะห์ใหม่แบบเจือจางตัวอย่าง ในกรณีที่ตรวจวิเคราะห์ครั้งแรกได้ค่าเกินกราฟมาตรฐาน หรือทำซ้ำในกรณีที่ค่าไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับทางสถิติที่ใช้ควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการวิเคราะห์ อย่างไรก็ตาม บางกรณีอาจพบตัวอย่างเลือดที่ส่งตรวจมีปริมาณน้อยจนแทบไม่เพียงพอสำหรับการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง 2 ซ้ำได้ และอาจจำเป็นต้องลดปริมาณตัวอย่างและสารมาตรฐานภายในลงตามสัดส่วนของตัวอย่างเลือดที่ได้รับ ทั้งนี้ การเจือจางตัวอย่างและการลดปริมาณตัวอย่าง ย่อมมีผลกระทบต่อค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อเปรียบเทียบผลของการเจือจางหรือลดปริมาณตัวอย่างลงไป ในส่วนของการรายงานผลระดับแอลกอฮอล์ในเลือดที่ตรวจวัดได้จากคอลัมน์คู่ นั้น ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี เลือกนำค่าที่ตรวจวัดได้จากคอลัมน์ดีบี-บีเอซี2 มาคำนวณค่าเฉลี่ยจากการทำ 2 ซ้ำ และพิจารณาโครมาโทแกรมที่ได้จากคอลัมน์ดีบี-บีเอซี1 เพื่อยืนยันเปรียบเทียบ ทั้งนี้ เนื่องจากผลการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากคอลัมน์ดีบี-บีเอซี2 ได้ค่าที่ดีกว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจนำค่าที่ตรวจวัดได้จากคอลัมน์ทั้งคู่มาคำนวณและรายงานผลนี้ ห้องปฏิบัติการแต่ละแห่งสามารถพิจารณาได้ตามบริบทและความเหมาะสมของห้องปฏิบัติการเอง เพราะถึงแม้ว่าวิธีการตรวจวิเคราะห์จะได้รับการทดสอบความถูกต้องแล้วก็ตาม ห้องปฏิบัติการจะต้องมีกระบวนการควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการ มีการเข้าร่วมโปรแกรมการทดสอบความชำนาญ รวมถึงมีการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 ซึ่งจะเป็นส่วนเสริมที่สำคัญในการสร้างความเชื่อมั่น ในผลการตรวจวิเคราะห์ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Abercrombie, V. (2017). *Improved Resolution and Peak Shape Performance for Determination of Blood Alcohol Concentration Using Agilent J&W DB-BAC1 Ultra Inert and DB-BAC2 Ultra Inert Columns*. Retrieved January 16, 2019. from <https://www.agilent.com/cs/library/applications/5991-8206EN.pdf>
- Behnoush, B., Bazmi, E., Akhgari, M., Nazari, S. S. H., and Iravani F. S. (2010). Evaluation of Ethanol and n-Propanol in Victims. *Iranian Journal of Toxicology*, 3(3), 311-316
- Bernal, E. (2012). Determination of Volatile Substances in Forensic Samples by Static Headspace Gas Chromatography. In B. Salih (Ed.), *Gas Chromatography in Plant Science, Wine Technology, Toxicology and Some Specific Applications*. IntechOpen.
- Boswell, H., Dorman, F., and Lynam, K. (2013). *Determine Blood Alcohol with Dual Column/Dual FID for Precision and Reproducibility*. Retrieved January 16, 2019. from <https://sem.com.tr/wp-content/uploads/Determine-blood-alcohol-with-dual-columndual-FID-for-precision-and-reproducibility.pdf>
- Boumba, V., Kourkoumelis, N., Ziavrou, K S., Fragkouli, K., and Vougiouklakis, T. (2012). Patterns of the most abundant volatile detected in post-mortem blood. *Romanian Society of Legal Medicine*, 20, 147-154.



- Boumba, V., Ziavron. K. S., and Vougiouklakis, T. (2008). Biochemical pathways generating post-mortem volatile compounds co-detected during forensic ethanol analyses. *Forensic Science International*, 174, 133-151.
- Canfield, D. V., Smith, M. D., Adam, H. J., and Houston, E. R. (1998). *Selection of an Internal Standard for Postmortem ethanol Analysis*. Federal Aviation Administration. U.S. Department of Transportation.
- Jones, A. W. (1996). Measuring Alcohol in Blood and Breath for Forensic Purposes - A Historical Review. *Forensic Science Review*, 8(1), 13-44.
- Jumlongkul, A. (2016). Ethyl alcohol in forensic aspects. *Chulalongkorn Medical Journal*, 60(3), 283-296. (In Thai).
- Kongmebhoh, V. (1986). The diagnosis of drinkers. *Chulalongkorn Medical Journal*, 30(8), 715-724. (In Thai).
- Ningnoi, T. (2006). A Practical Guide for Single Laboratory Method Validation of Chemical Methods. 1st Edition. Nonthaburi: Department of Medical Sciences. (In Thai).
- Okorocho, O. (2014). Flawed Blood Tests: The DUI Exception to Admissible Evidence. *Journal of Science and Technology*, 24(1), 211-231.
- Sharp, M. E. (2001). A Comprehensive Screen for Volatile Organic Compounds in Biological Fluids. *Journal of Analytical Toxicology*, 25, 631-636.
- Sreeganjant, P. (2019). *A Comparative Study of the Alcohol Concentration in Vitreous Humor and Blood with Headspace Gas Chromatography*. *Journal of Criminology and Forensic Science*, 6(1), 48-58. (In Thai).

ประวัติผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	นายวัชรชัย รุจิโรจน์กุล *
ตำแหน่ง/สถานะ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี ตำบลเสม็ด อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	watcharuj@gmail.com
คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	นางสาวศุภิสรา สุขเกษม
ตำแหน่ง/สถานะ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี ตำบลเสม็ด อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	supisara.s@dmsc.mail.go.th



การศึกษาปริมาณแร่ธาตุของวัชพืชในเขตพื้นที่นครปฐมด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดด้วยรังสีเอกซ์สเปกโทรสโกปีแบบกระจายพลังงาน

A Study of Mineral Content of Weeds in Nakhon Pathom with Scanning Electron Microscope with Energy Dispersive X-ray Spectroscopy

ณัฐวดี รุ่งทรัพย์พาณิชย์ และ ธิติ มหาเจริญ
คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

Nuttawadee Rungsubpanich and Thiti Mahacharoen
Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

Received March 10, 2023 | Revised June 9, 2023 | Accepted June 16, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุในส่วนต่าง ๆ ของวัชพืช และแร่ธาตุในวัชพืชแต่ละชนิดด้วยเครื่องมือกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดด้วยรังสีเอกซ์สเปกโทรสโกปีแบบกระจายพลังงาน (เอสอีเอ็ม/อีดีเอกซ์) โดยศึกษาวัชพืชจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ต้นตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens*), ต้นผักเป็ด (*Alternanthera paronichyoides*), ต้นไมยราบ (*Mimosa pudica*), ต้นปล้องข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*) และต้นรังนก (*Chloris barbata*) ที่เป็นวัชพืชที่พบในทุกภูมิภาคของประเทศไทย ทนความแห้งแล้งได้ดี โดยเก็บตัวอย่างที่พิกัด 13°51'26.8"เหนือ 100°06'20.7"ตะวันออก จังหวัดนครปฐม ในช่วงกลางเดือนเมษายน วิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ ผลการวิจัยพบว่าปริมาณแร่ธาตุของวัชพืชทั้ง 5 ชนิด ในส่วนเดียวกัน ธาตุซิลิคอน (Si) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณแร่ธาตุในส่วนราก ลำต้น และใบ ในชนิดเดียวกัน พบแร่แมกนีเซียม (Mg) คลอรีน (Cl) และโพแทสเซียม (K) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิจัยนี้สรุปได้ว่า ในการประยุกต์ใช้ทางนิติวิทยาศาสตร์ แร่ธาตุซิลิคอนสามารถนำมาใช้แยกชนิดของวัชพืชออกจากกันได้ สามารถนำมาแยกแยะตัวอย่างของพืชที่อาจจะมีการลักลอบปลูก หรือค้าขายอย่างผิดกฎหมาย หรือใช้ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผู้ต้องสงสัย ผู้เสียหาย และสถานที่เกิดเหตุได้ ส่วนปริมาณแร่ธาตุแมกนีเซียม คลอรีน และโพแทสเซียม ที่สะสมอยู่ในส่วนต่าง ๆ สามารถใช้เชื่อมโยงถึงแรงที่กระทำต่อพืชที่แตกหัก และประเมินการเข้าไปในพื้นที่สถานที่เกิดเหตุได้

คำสำคัญ: ปริมาณแร่ธาตุ, วัชพืช, เอสอีเอ็ม/อีดีเอกซ์

Abstract

The study aimed to compare mineral content in different parts of weeds and minerals in each weed species that growing in Nakhon Pathom with Scanning Electron Microscope/Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM/EDX). Five types of weeds were



studied: tridax daisy (*Tridax procumbens*), sessile joyweed (*Alternanthera paronichyoides*), sensitive plant (*Mimosa pudica*), barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) and swollen finger grass (*Chloris barbata*). All weeds grow well in all areas of Thailand and tolerate drought well. Plant samples were collected at 13°51'26.8"N 100°06'20.7"E in Nakhon Pathom in the middle of April. Data were then statistically analyzed using one-way ANOVA; the statistical significance level was determined at $p \leq 0.05$. The mineral content results of the five weeds in the same part showed that the elemental silicon (Si) was significantly different with statistical significance. Comparing the mineral content in the root, stem and leaf in the same type of weed, magnesium (Mg), chlorine (Cl), and potassium (K) were significantly different. From this research, it was concluded that in the application of forensic science, silicon could be used to separate plant species, identify examples of plants that may be illegally cultivated or traded, or link the suspect, the victim, and the crime scene. The amount of magnesium, chlorine, and potassium minerals accumulated in various parts could be used to link the force acting on broken plants and assess crime scene entry.

Keywords: Mineral Content, Weeds, SEM/EDX

บทนำ

ผู้ที่ก่อคดีอาญามักมีการปิดบังอำพรางคดี โดยผู้ก่อเหตุมักเข้าไปในพื้นที่รกร้างหรือบริเวณใกล้เคียงเพื่อปิดบังสายตาคจากผู้อื่น ซึ่งอาจมีชิ้นส่วนของพืชติดตัวออกมาโดยที่ผู้กระทำความผิดอาจไม่ได้มีการสังเกตในหลักฐานเหล่านี้ หลักฐานทางพฤกษศาสตร์ที่ติดตัวออกมาจะเป็นสิ่งที่ช่วยยืนยันในการเข้าพื้นที่ที่เกิดเหตุได้ หรือในกรณีที่เป็นการลักลอบกระทำความผิด เช่น การลักลอบปลูกพืชผิดกฎหมาย การลักลอบตัดไม้หวงห้าม ไม้เศรษฐกิจ ที่มีการออกกฎหมายคุ้มครอง จำเป็นต้องมีการตรวจสอบยืนยันชนิดของพืช เพื่อใช้ในการเป็นหลักฐาน ชนิดของแร่ธาตุ เส้นใย องค์ประกอบของเซลล์พืช ล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งที่สำคัญ ที่จะช่วยบอกชนิดของพืช และนิสัยในการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด ที่เจริญเติบโตแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ได้

ในพื้นที่แต่ละภูมิภาคของประเทศไทยประกอบไปด้วยดิน หินต่างชนิดกัน ส่งผลให้พืชที่เจริญเติบโตอยู่ในประเทศไทยแม้จะเป็นพืชชนิดเดียวกัน แต่เมื่อได้รับสารอาหารต่างกัน องค์ประกอบของแร่ธาตุภายในพืชจึงมีข้อแตกต่างกันด้วย ดังนั้นแล้วพืชที่เจริญเติบโตในพื้นที่ต่าง ๆ จึงมีคุณลักษณะเฉพาะของตนเอง เมื่อมีการเข้าไปยังสถานที่ที่มีพืชกระจายพันธุ์อยู่ทั่วไปอาจทำให้ชิ้นส่วนของพืชมีการติดมากับตัวได้ ซึ่งจะเป็นวัตถุพยานที่ช่วยที่ยืนยันการเข้าถึงสถานที่เหล่านั้นและช่วยในการเชื่อมโยงหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินสถานการณ์ในสถานที่เกิดเหตุได้ ดังกรณีศึกษาต่อไปนี้

Coyle et al. (2005, pp. 606-612) ได้รายงานคดีหนึ่งในประเทศไต้หวัน มีการรายงานพบร่างหญิงสาวคนหนึ่งนอนอยู่ในรางน้ำซึ่งคาดว่าอาจเกิดจากการชนแล้วหนี เนื่องจากตรวจสอบกล้องวงจรปิดพบหญิงสาวเดินบริเวณใกล้กับรถบรรทุก แต่เมื่อรถบรรทุกขับผ่านก็ไม่พบร่างหญิงสาวอีก หลังชันสูตรศพอย่างละเอียดพบเศษพืช (ผลเบอร์รี่และลำต้นเล็กๆ) ในเส้นผมของเธอ ตรวจสอบพบว่าเป็นพืชในสกุล Solanaceae ซึ่งไม่ใช่พืชที่พบได้ตามธรรมชาติในบริเวณนั้น เมื่อค้นหาลักษณะเฉพาะลำต้นของพืชที่



หักจากการกระทบอย่างรุนแรงบริเวณบันไดที่อยู่สูงจากพื้นประมาณ 3.5 เมตร จึงเป็นไปได้ยากที่คนที่เดินอยู่บนถนนจะเดินชนกระถางต้นไม้ได้ ที่เป็นไปได้ในเหตุการณ์นี้ คือหญิงสาวตกลงมาจากด้านบนอาคารร่างกระทบกับกระถางต้นไม้ ทำให้พืชติดมากับตัวของเธอและหลายวันต่อมาผลการชันสูตรสรุปว่าการตายของหญิงสาวเป็นผลจากการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงและคนใกล้ชิดของเธอได้บอกกับตำรวจว่าเธอเป็นโรคซึมเศร้า และเคยพยายามฆ่าตัวตายมาก่อนหน้านี้แล้ว

Norris & Bock (2000, pp. 178-181) ได้รายงานถึงการใช้หลักฐานจากเส้นใยของพืชจากถั่วกระป๋องที่คนร้ายรับประทานก่อนเกิดเหตุโดยตรวจสอบจากอุจจาระในสถานที่เกิดเหตุในการก่อคดีลักทรัพย์พบตัวผู้ต้องสงสัยที่เป็นโรคโครห์น (Crohn's disease) ถ้าใส่จะเกิดการบีบตัวผิดปกติเมื่อมีความวิตกกังวลหรือความเครียด จึงควบคุมการขับถ่ายไม่ได้ เมื่อตรวจสอบคราบอุจจาระบนกางเกงของผู้ต้องสงสัยได้ผลที่ตรงกันกับเส้นใยจากอุจจาระในที่เกิดเหตุ ทำให้สามารถจับกุมผู้ต้องหาในคดีโจรกรรมได้

หลักฐานทางนิติพฤกษศาสตร์เป็นหลักฐานส่วนสำคัญที่สามารถนำมาช่วยในการคลี่คลายคดีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปริมาณแร่ธาตุในพืช ด้วยเครื่องมือเอสอีเอ็ม/อีดีเอกซ์ ซึ่งเป็นกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุ เป็นเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของวัตถุ หรือฝุ่นได้ในระดับไมโครเมตร อีกทั้งยังตรวจหาร่องรอยการกัดกร่อน ฉีกขาดของตัวอย่าง วัดความหนาของวัตถุ วิเคราะห์ความหนาแน่นและปริมาณของสารได้ โดยการวิเคราะห์นี้ใช้ตัวอย่างในการวิเคราะห์ที่ไม่มาก มีความรวดเร็ว สร้างความเสียหายแก่วัตถุพยานน้อย และให้เป็นประโยชน์ต่องานด้านนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาปริมาณแร่ธาตุของวัชพืชที่เจริญเติบโตในเขตพื้นที่จังหวัดนครปฐมด้วยเครื่องมือกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดด้วยรังสีเอกซ์สเปกโทรสโกปีแบบกระจายพลังงาน (เอสอีเอ็ม/อีดีเอกซ์)
- 2) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุในส่วนของพืชเดียว ของวัชพืชคนละชนิด ที่เจริญเติบโตในเขตพื้นที่จังหวัดนครปฐม
- 3) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุในโครงสร้างเดียวกัน ของวัชพืชคนละชนิด ที่เจริญเติบโตในเขตพื้นที่จังหวัดนครปฐม

ทบทวนวรรณกรรม

1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 ตัวอย่างวัชพืชที่มีการแพร่กระจายทุกภูมิภาคของประเทศไทย

1. ต้นตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens*) เป็นวัชพืชที่ทนแล้งได้ดี มีอายุได้หลายปี ลำต้นทอดเลื้อยไปตามพื้นดิน และชูส่วนยอดตั้งตรง มีความสูงได้ประมาณ 30-35 เซนติเมตร ส่วนข้อของลำต้นที่สัมผัสพื้นดินจะออกราก ลำต้นมีขนยาวสีขาวขึ้นปกคลุม ต้นมีขนาดเล็กเรียวยาว สีขาวแกมสีเขียว แตกแขนงเล็กน้อย เจริญเติบโตได้ดีในช่วงฤดูฝน ในประเทศไทยมักพบได้ทุกภาค เจริญเติบโตได้ตามริมทางที่ชื้นทั่วไปและตามทุ่งหญ้า (Prince of Songkla university, 2013)

2. หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*) เป็นวัชพืชปีเดียว ประเภทใบแคบ ลำต้นตั้งตรง แตกเป็นกอ แผ่กว้าง ชูปลายยอดตั้งขึ้น สูง 30-60 เซนติเมตร โคนกาบใบสีม่วงแดง ผิวใบเรียบ ไม่มีลื่น



ใบ ออกดอกเป็นช่อแขนง มี 8-10 แขนง ค่อนข้างแบนและมีขนสาก ช่อดอกย่อยจำนวนมากเรียงตัวกันแน่น เจริญเติบโตได้ในที่ชุ่มชื้นมาก หรือที่น้ำท่วมขัง พบทั่วทุกภาคของประเทศไทย (Puechkaset, n.d.)

3. ต้นผักเป็ด (*Alternanthera sessilis*) เป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก อายุประมาณ 1 ปี ลำต้นตั้งตรง หรือเลื้อยตามสภาพแวดล้อมที่อยู่ ลำต้นสูง 10-45 เซนติเมตร มีรากตามข้อของลำต้น ระหว่างข้อมีร่องและขนปกคลุมเล็กน้อย ลำต้นมีสีแดงและสีเขียวอมเขียว เป็นไม้กลางแจ้ง ขึ้นได้ทุกสภาพของดิน มักพบตามที่รกร้างหรือตามที่ขึ้นข้างทาง (Medthai, 2018)

4. ต้นไมยราบ (*Mimosa pudica*) เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี แผ่ทอดเลื้อยตามดิน สูงได้ถึง 1 เมตร ต้นสีน้ำตาลแดง ขนาดเล็ก มีขนหยาบปกคลุมลำต้น มีลักษณะพิเศษ คือเมื่อได้รับแรงสั่นสะเทือน ก้านและใบจะตอบสนองต่อการสัมผัสโดยการหุบตัวลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงแรงดันเต่ง (Medthai, 2018)

5. ต้นหญ้าร้างนก (*Chloris barbata*) เป็นวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว พบได้ทุกภาคในประเทศไทย ตามพื้นที่รกร้างที่ไม่มีน้ำขัง เป็นต้นหญ้าที่มีอายุปีเดียว ลำต้นแตกกอ หรือลำต้นใหม่ได้ ลำต้นตั้งตรง มีข้อปล้อง ขนาดลำต้นเล็ก 2-3 มิลลิเมตร มีความสูงรวมช่อดอก 60-90 เซนติเมตร ส่วนของลำต้น และใบสูง 30-50 เซนติเมตร ลำต้นเป็นทรงกลม ด้านในลำต้นมีรูกลวง เนื้อเยื่อลำต้นอ่อน แต่เหนียว (Puechkaset, 2016)

1.2 แร่ธาตุในพืช

ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช ประกอบไปด้วยธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N), ฟอสฟอรัส (P), โพแทสเซียม (K) ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม (Ca), แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S) ส่วนธาตุอาหารเสริมเป็นธาตุอื่น ๆ ที่พืชต้องการในปริมาณที่ไม่มาก เช่น โบรอน (B), ทองแดง (Cu), คลอรีน (Cl), เหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn), โมลิบดีนัม (Mo), สังกะสี (Zn) และนิกเกิล (Ni) (Adisak, 2014)

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

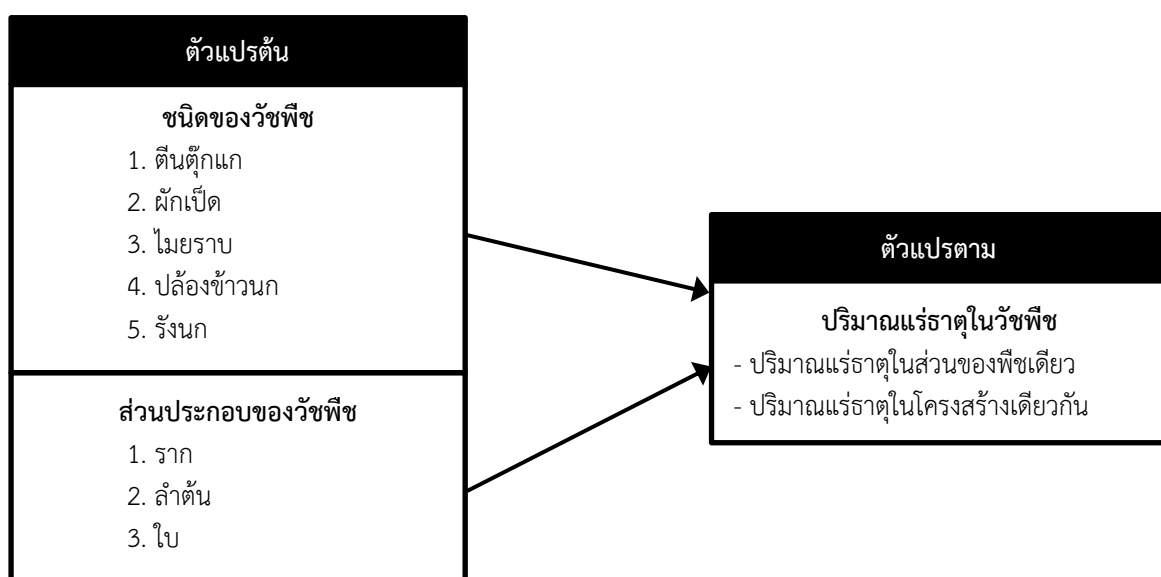
Aquila et al. (2019, pp. 920-924) ได้อธิบายเกี่ยวกับการนำนิติพิษวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ในการสืบสวนข้อมูลที่เกิดเหตุ กรณีตัวอย่างของชายสัญชาติโรมาเนีย ถูกนำส่งตัวมาที่โรงพยาบาลเนื่องจากร่างกายได้รับกระแสไฟฟ้าและเสียชีวิตลงในเวลาต่อมา ภรรยาของผู้เสียชีวิตได้ให้การว่าผู้เสียชีวิตกำลังชอมไคโมไพรายาในอพาร์ทเมนต์ และเกิดอุบัติเหตุไฟช็อตตกลงมาจากบันได เจ้าหน้าที่จึงได้เข้าดำเนินการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุและทำการชันสูตรพลิกศพ พบร่องรอยแผลไฟไหม้รุนแรงที่ผิวหนังบริเวณแขน หน้าอก และขาซ้าย มีการบาดเจ็บที่ศีรษะ ฐานกะโหลกศีรษะแตก และมีเลือดออกที่สมอง อีกทั้งยังพบตัวอย่างของพืชขนาดเล็กติดอยู่ที่บริเวณเสื้อผ้าและเส้นผมของผู้เสียชีวิต จึงได้ดำเนินการส่งตรวจหลักฐานของพืชไปยังห้องปฏิบัติการทางพิษวิทยาศาสตร์ เพื่อระบุลักษณะอนุกรมวิธานและชนิดสายพันธุ์ที่พบ พบว่าเป็นพืชแซนเทียม สปีโนซัม (*Xanthium spinosum*) ที่มีลักษณะของผลเป็นหนาม เป็นวัชพืชที่เจริญเติบโตในหลายพื้นที่ จากการวิเคราะห์แร่ธาตุของพืชตัวอย่างที่พบบนเสื้อผ้าของเหยื่อ ระบุได้ว่าเป็นพืชที่พบบริเวณพื้นที่แห้งแล้งซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยโดยทั่วไปของพืชชนิดนี้ โดยดินที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต คือดินที่เป็นปูน หรือทราย ที่มีค่าพีเอช (pH) เป็นกลาง และมีแร่ธาตุสูงสำหรับพื้นดินแห้งแล้งที่จะพบพืชเหล่านี้ได้ สามารถพบได้ที่ความสูงถึง 1,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล และส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณเนินเขา ซึ่งจากการวิเคราะห์ที่มาขององค์ประกอบทางพิษวิทยาศาสตร์นี้ ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถระบุบริเวณพื้นที่เกิดเหตุได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

เจ้าหน้าที่ได้ทำการสำรวจพื้นที่ร่วมกับบริษัทจัดหาพลังงานไฟฟ้าเพื่อค้นหาบริเวณที่มีความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าในช่วงเวลา 3 วันที่ผ่านมา และพบจุดพื้นที่ที่มีองค์ประกอบเช่นเดียวกับข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของพืชที่พบบนร่างกายของผู้เสียชีวิต หลังจากตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ สรุปได้ว่าชายผู้เสียชีวิตพยายามจะขโมยทองแดงจากสายไฟฟ้าและถูกไฟฟ้าดูดตกลงมาจากความสูง 20 เมตร ซึ่งญาติของผู้เสียชีวิตได้พยายามปิดบังข้อมูลนี้ จึงจัดฉากให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นภายในอพาร์ทเมนต์และญาติของผู้เสียชีวิตได้ถูกจับกุมในเวลาต่อมา

Patil (Chaudhari) et al. (2017, pp. 1-8) ได้ศึกษาใช้ตัวอย่างของพืชที่เก็บได้จากคดีฆาตกรรมโดยเก็บวัสดุของต้นผักกระชับ (*Xanthium Strumarium* L.) ที่ติดมากับเสื้อผ้าของเหยื่อและผู้เสียหาย โดยตรวจสอบร่องรอยการแตกของผลของพืชระหว่างเสื้อผ้าของเหยื่อและเสื้อผ้าของผู้ต้องสงสัย ตรวจสอบลักษณะของเส้นใยของพืชโดยนำไปทำให้เปียกและสังเกตเนื้อเยื่อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ทำการวิเคราะห์ธาตุจากตัวอย่างต้นผักกระชับ ด้วยเครื่องอีดี-เอกซ์อาร์เอฟ และนำข้อมูลที่ไปเชื่อมโยงความผิดปกติทางอาญาของผู้เสียหายกับสถานที่เกิดเหตุ จากการศึกษาพบว่าลักษณะของเมล็ดพืชที่ได้จากเสื้อผ้าผู้เสียหาย และผู้ต้องสงสัย มีลักษณะรอยแตกของเมล็ดที่ตรงกัน เมื่อนำชิ้นส่วนทั้งสองมาประกบกันพบที่สามารถต่อกันได้อย่างพอดี ในการตรวจสอบปริมาณแร่ธาตุด้วยเครื่องอีดี-เอกซ์อาร์เอฟ เป็นการฉายด้วยลำของรังสีเอกซ์ ทำให้เกิดการเรืองแสงของอะตอมในตัวอย่าง รังสีที่ปล่อยออกมาเป็นรังสีที่มีพลังงานต่ำกว่ารังสีเอกซ์ ทำให้เห็นความแตกต่างและไม่ซ้ำกันของพลังงานตามสัดส่วนของธาตุที่เป็นองค์ประกอบในตัวอย่าง พลังงานที่ปล่อยออกมาจะถูกตรวจจับและวิเคราะห์โดยระบบ ความเข้มข้นของรังสีเอกซ์ที่ปลดปล่อยออกมาจะถูกนำไปหาความเข้มข้นขององค์ประกอบของธาตุต่าง ๆ ในตัวอย่าง จากกราฟ ยอดคลื่นแสดงลักษณะเฉพาะของธาตุและพบว่าตัวอย่างที่ทดสอบทั้งหมดมีความเข้มข้นของธาตุที่เหมือนกัน

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยศึกษาเปรียบเทียบชนิดของวัชพืช และส่วนประกอบของวัชพืช ที่ส่งผลต่อปริมาณการสะสมแร่ธาตุในวัชพืช ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

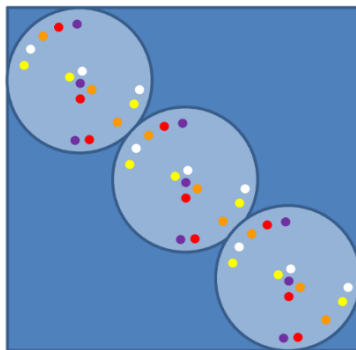
ระเบียบวิธีวิจัย

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ ตัวอย่างวัชพืชจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ต้นตีนตุ๊กแก, ผักเป็ด, ไมยราบ, ปล้องข้าวนก และรังนก ที่เป็นวัชพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในทุกภูมิภาคของประเทศไทย โดยทำการเก็บตัวอย่างวัชพืชพื้นที่แปลงเดียวกัน ที่พิกัด 13°51'26.8" เหนือ 100°06'20.7" ตะวันออก ตำบลสามควายเผือก อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม บนพื้นที่ขนาด 1 แปลง ขนาด 1,600 ตารางเมตร โดยเก็บตัวอย่างของวัชพืชในช่วงกลางเดือนเมษายน

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ทางผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มที่เหมาะสมกับตัวอย่างประชากรจำนวนมากและกระจัดกระจาย หรือมีสภาพอยู่รวมกลุ่มตามธรรมชาติ โดยในพื้นที่ 1 แปลง ได้ทำการแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ โดยให้ภาพรวมของภายในกลุ่มใหญ่แต่ละกลุ่มมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่ภายในแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างของวัชพืชทั้ง 5 ชนิดครอบคลุมครบถ้วนและสุ่มเลือกตัวอย่างของวัชพืชแต่ละชนิดออกมาจากแต่ละกลุ่มใหญ่ โดยเลือกเก็บเป็น 3 จุดตามแนวทแยงมุมของแต่ละกลุ่มเพื่อเป็นการสุ่มตัวแทนของกลุ่ม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แบบจำลองการสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืชในแปลงที่ต้องการศึกษา โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยสีแดงแทนต้นตีนตุ๊กแก สีม่วงแทนต้นผักเป็ด สีเหลืองแทนต้นไมยราบ สีส้มแทนต้นปล้องข้าวนก และสีขาวแทนต้นรังนก

3) เครื่องมือการวิจัย

มีดสะอาด, แปรงสีฟันขนนุ่ม, น้ำยาล้างจานเจือจาง, ตู้อบลมร้อน, กระจกนาฬิกา, ลูกยางเป่าลม, เทปกาวสำหรับติดตัวอย่างวัชพืช, ปากคีบ, เครื่องเอสอีเอ็ม/อีดีเอกซ์ ยี่ห้อฮิตาชิ รุ่นเฟล็กซีเอ็ม 1000 ซึ่งเป็นเครื่องมือจากคณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ซึ่งเครื่องมือเอสอีเอ็ม/อีดีเอกซ์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ชนิด และปริมาณแร่ธาตุได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว และใช้ในปริมาณตัวอย่างไม่มากในการวิเคราะห์

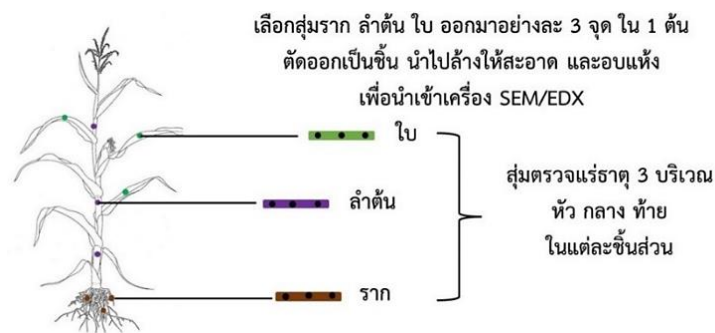
4) การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ทำความสะอาดตัวอย่างวัชพืชด้วยน้ำยาล้างจานเจือจาง และขัดด้วยแปรงสีฟันขนนุ่มให้สะอาด

4.2 ในวัชพืชทุกต้น และทุกชนิด ทำการเลือกสุ่มตัดชิ้นส่วนของราก ลำต้น ใบ ออกมาอย่างละ 3 จุด ใน 1 ต้น เพื่อใช้เป็นจำนวนซ้ำในการทดลอง โดยตัดชิ้นส่วนบริเวณด้านล่าง ส่วนกลาง และส่วนปลายของต้นตามภาพที่ 3 โดยตัดออกเป็นชิ้นให้มีขนาดเท่าๆ กัน และนำมาล้างให้สะอาดอีกครั้ง

4.3 อบตัวอย่างวัชพืชให้แห้ง และติดเข้ากับคาร์บอน และนำเข้าเครื่อง เอสอีเอ็ม/อีดีเอกซ์ โดยสุ่มตรวจปริมาณแร่ธาตุ 3 บริเวณ บริเวณส่วนหัว กลาง และท้ายของชิ้นส่วนวัชพืช

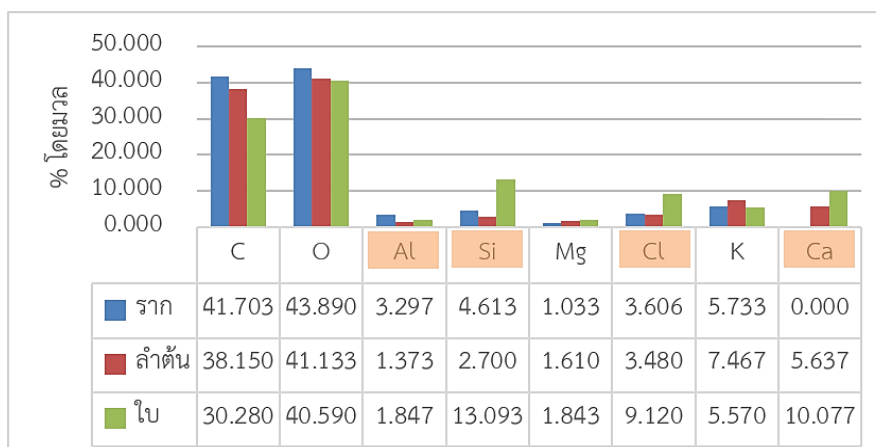
4.4 วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้ โดยผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงเป็นค่าเฉลี่ย (Mean) \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสองกลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในการวิเคราะห์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติกำหนดที่ $p \leq 0.05$ และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ



ภาพที่ 3 การเลือกตัดชิ้นส่วนของวัชพืชเพื่อนำมาตรวจสอบปริมาณแร่ธาตุ และแสดงบริเวณที่ทำการตรวจสอบปริมาณแร่ธาตุบนชิ้นส่วนของวัชพืชด้วยเครื่องมือเอสอีเอ็ม/อีดีเอกซ์

ผลการวิจัย

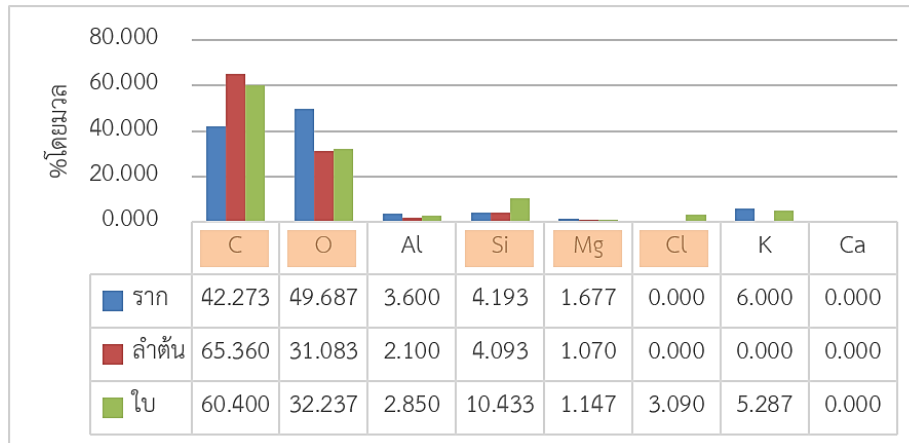
การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในต้นตีนตุ๊กแกจำแนกตามส่วนของพืช พบว่าองค์ประกอบของแร่ธาตุในต้นตีนตุ๊กแกที่แตกต่างกัน จำแนกตามโครงสร้าง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีจำนวน 4 ธาตุ ได้แก่ ธาตุอะลูมิเนียม (Al) ซิลิคอน (Si) คลอรีน (Cl) และแคลเซียม (Ca) ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในต้นตีนตุ๊กแกจำแนกตามส่วนของพืช

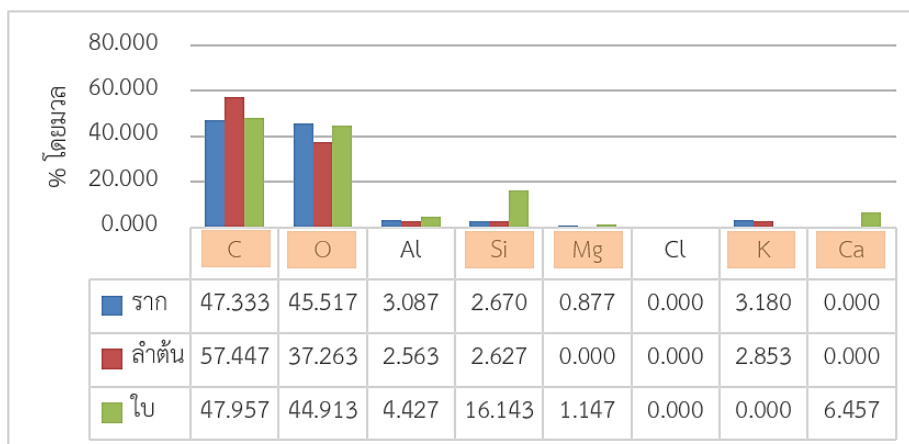


การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในต้นผักเป็ดจำแนกตามส่วนของพืช พบแร่ธาตุที่แตกต่างกัน ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีจำนวน 6 ธาตุ ได้แก่ ธาตุคาร์บอน (C), ออกซิเจน (O), ซิลิคอน (Si), แมกนีเซียม (Mg), คลอรีน (Cl) และโพแทสเซียม (K) ดังภาพที่ 5



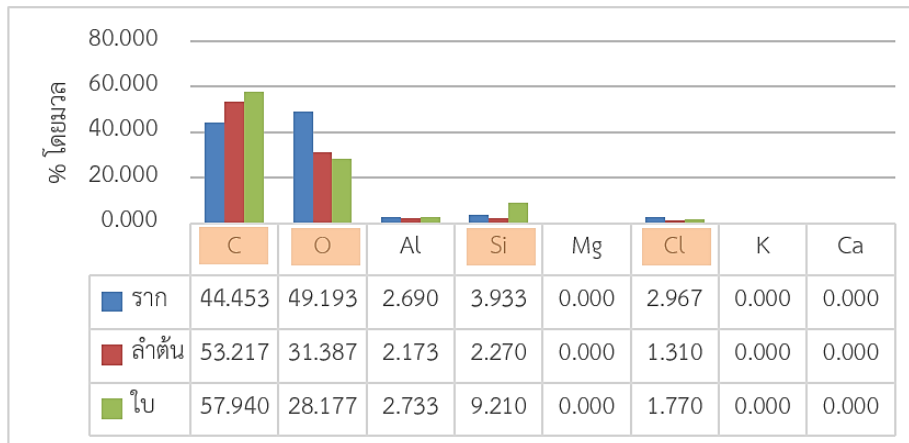
ภาพที่ 5 การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในต้นผักเป็ดจำแนกตามส่วนของพืช

การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในต้นไมยราบจำแนกตามส่วนของพืช แร่ธาตุที่พบว่ามี ความแตกต่างกัน จำแนกตามโครงสร้าง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีจำนวน 6 ธาตุ ได้แก่ ธาตุคาร์บอน (C), ธาตุออกซิเจน (O), ธาตุซิลิคอน (Si), ธาตุแมกนีเซียม (Mg), ธาตุโพแทสเซียม (K) และ แคลเซียม (Ca) ดังแสดงตามภาพที่ 6



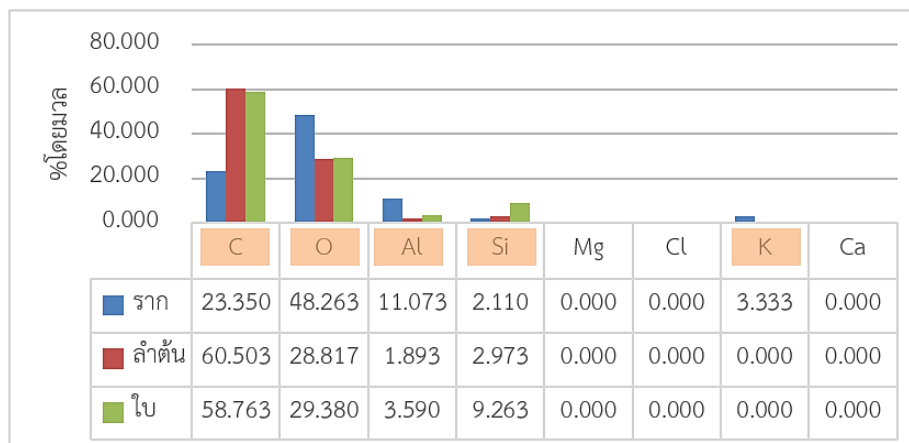
ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในต้นไมยราบจำแนกตามส่วนของพืช

การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในต้นปล้องข้าวนกจำแนกตามส่วนของพืช พบแร่ธาตุที่แตกต่างกัน จำแนกตามโครงสร้าง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีจำนวน 4 ธาตุ ได้แก่ ธาตุคาร์บอน (C), ออกซิเจน (O) ซิลิคอน (Si) และคลอรีน (Cl) ดังภาพที่ 7



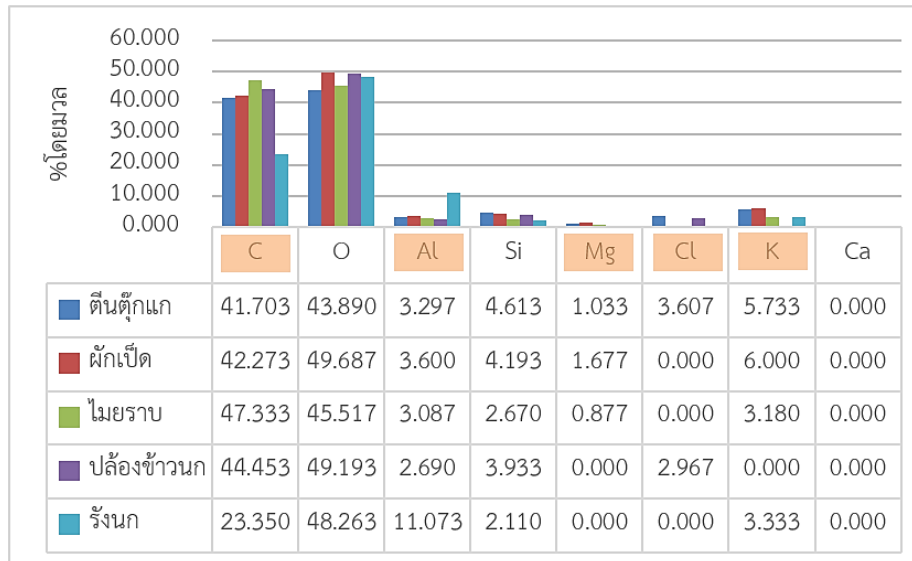
ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในต้นปล้องข้าวนกจําแนกตามส่วนของพืช

การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในต้นรวงนกจําแนกตามส่วนของพืช พบแร่ธาตุที่แตกต่างกัน จําแนกตามโครงสร้าง ที่ระดับนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีจํานวน 5 ธาตุ ได้แก่ ธาตุคาร์บอน (C), ออกซิเจน (O), อะลูมิเนียม (Al), ซิลิคอน (Si) และโพแทสเซียม (K) ดังภาพที่ 8



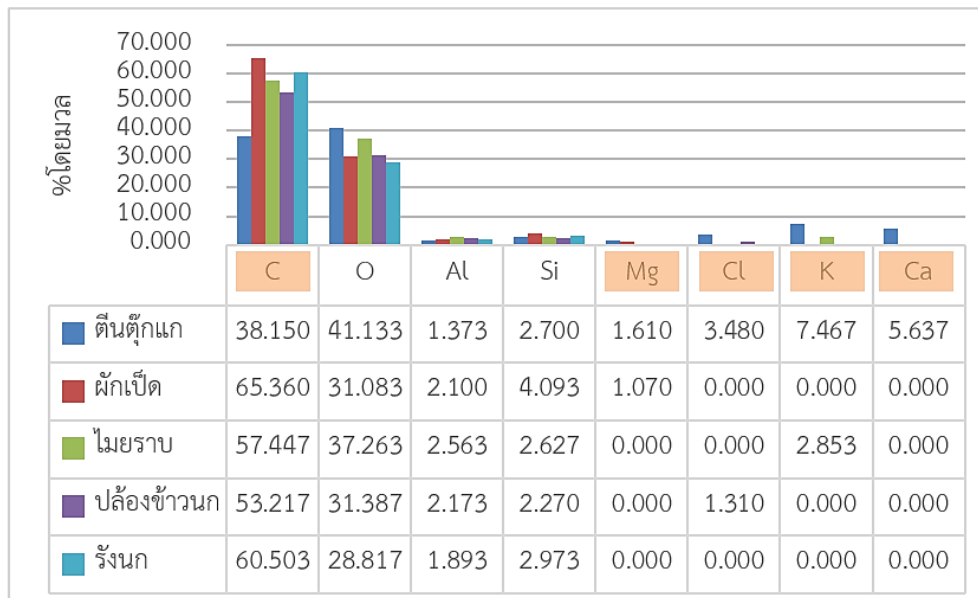
ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในต้นรวงนกจําแนกตามส่วนของพืช

ปริมาณแร่ธาตุที่พบในส่วนของราก จําแนกตามชนิดของวัชพืช ผลการทดลองดังภาพที่ 9 พบแร่ธาตุที่มีปริมาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จํานวน 5 ธาตุ ได้แก่ ธาตุคาร์บอน (C), อะลูมิเนียม (Al), แมกนีเซียม (Mg), คลอรีน (Cl) และโพแทสเซียม (K)



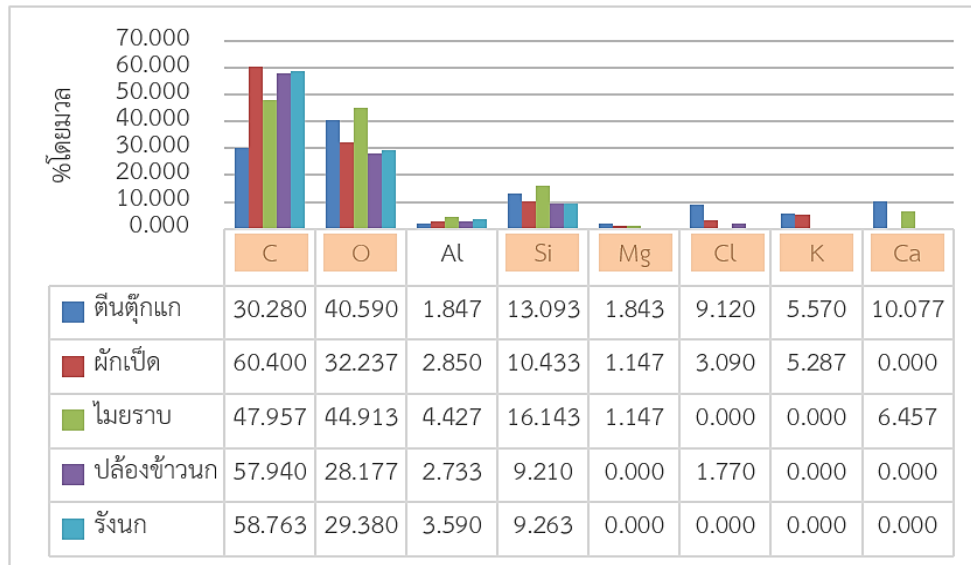
ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุที่พบในส่วนของรากจำแนกตามชนิดของพืช

ปริมาณแร่ธาตุที่พบในส่วนของลำต้นจำแนกตามชนิดของพืช โดยพบแร่ธาตุที่มีปริมาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน 5 ธาตุ ได้แก่ ธาตุคาร์บอน (C), แมกนีเซียม (Mg), คลอรีน (Cl), โพแทสเซียม (K) และแคลเซียม (Ca) ตามภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุที่พบในส่วนของลำต้นจำแนกตามชนิดของพืช

ปริมาณแร่ธาตุที่พบในส่วนของใบ จำแนกตามชนิดของพืช โดยพบแร่ธาตุที่มีปริมาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน 7 ธาตุ ได้แก่ ธาตุคาร์บอน (C), ออกซิเจน (O), ซิลิคอน (Si), แมกนีเซียม (Mg), คลอรีน (Cl), โพแทสเซียม (K) และแคลเซียม (Ca) ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุที่พบในส่วนของใบจำแนกตามชนิดของพืช

สรุปและอภิปรายผล

1) การศึกษาปริมาณแร่ธาตุในส่วนของราก ลำต้น และใบ ในวัชพืชชนิดเดียวกัน พบว่าปริมาณแร่ธาตุในวัชพืชแต่ละชนิด แม้ชนิดเดียวกัน ก็มีการสะสมแร่ธาตุในแต่ละส่วนแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบในวัชพืชชนิดเดียวกันแล้ว พบว่าวัชพืชทุกชนิดมีแร่ธาตุที่มีปริมาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ทุกชนิด ซึ่งเกิดจากการดำรงชีวิตของวัชพืชมีการใช้สารอาหาร ดูดซึม และสร้างอาหารที่มีองค์ประกอบของแร่ธาตุในปริมาณต่างกัน และส่วนที่เหลือใช้ในการดำรงชีวิต จะถูกเก็บสะสมไว้ในส่วนต่างๆ

2) การศึกษาปริมาณแร่ธาตุในส่วนของราก ลำต้น และใบ ในวัชพืชต่างชนิดกัน พบว่าแม้เป็นส่วนเดียวกัน แต่มีการสะสมปริมาณแร่ธาตุแต่ละชนิดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 หลายแร่ธาตุแตกต่างกันอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับในต้นวัชพืชชนิดเดียวกัน เนื่องจากวัชพืชแต่ละชนิดมีการใช้แร่ธาตุและอาหารในการดำรงชีวิตแตกต่างกัน การใช้และการสะสมแร่ธาตุหลัก และแร่ธาตุรองในโครงสร้างของพืชแต่ละชนิดจึงแตกต่างกันด้วย

3) เมื่อพิจารณาแร่ธาตุที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ในวัชพืชแต่ละชนิด พบว่ามีแร่ธาตุชนิดหนึ่ง ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งก็คือธาตุซิลิคอน (Si) ซึ่งมีการสะสมมากในส่วนใบ แร่ธาตุซิลิคอน เป็นแร่ธาตุที่ช่วยทำให้ใบของพืชแข็งแรง และตั้งตรงได้ ในพืชที่มีใบสูงยาว และชูใบเจริญเติบโตในแนวตั้ง อย่างต้นหญ้ารังนก และปล้องข้าวนก จึงอาจพบปริมาณแร่ธาตุซิลิคอนในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน

จากปริมาณแร่ธาตุซิลิคอนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินี้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพิสูจน์หลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ในเบื้องต้นได้หลากหลาย เช่น กรณีการพิสูจน์ทราบของพืชที่มีการลักลอบปลูก หรือซื้อขายอย่างผิดกฎหมาย เช่น เมื่อเจ้าหน้าที่ได้ขึ้นส่วนของพืชมาตรวจสอบว่าพืชนั้นเป็นพืชที่นำมาครอบครองแบบถูกกฎหมายหรือไม่ สามารถนำชิ้นส่วนของพืชนั้นมาทำการตรวจสอบธาตุซิลิคอน เปรียบเทียบกับพืชตัวอย่างที่มีอยู่ หากค่าปริมาณแร่ธาตุซิลิคอน มีความแตกต่างกัน



อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 สันนิษฐานได้ว่าเป็นพืชคนละชนิดกัน การตรวจสอบด้วยเครื่องมือเอสอีเอ็ม/อีดีเอกซ์ สามารถทำได้ด้วยเวลาอันรวดเร็ว และใช้ปริมาณชิ้นส่วนของพืชเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

หรือในการตรวจสอบชิ้นส่วนของพืช เพื่อเชื่อมโยงผู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่เกิดเหตุ เช่นเมื่อต้องการพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของผู้ต้องสงสัย สามารถนำชิ้นส่วนของพืชไปตรวจปริมาณแร่ธาตุซิลิโคน ในวัตถุพยานบนตัวผู้ต้องสงสัย ผู้เสียหายและสถานที่เกิดเหตุ หากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สันนิษฐานเบื้องต้นว่าพืชที่พบบนนั้นเป็นคนละชนิดกัน หากมีปริมาณแร่ธาตุซิลิโคนแตกต่างจากพืชในบริเวณที่เกิดเหตุทั้งหมด คาดเดาได้ว่าผู้ต้องสงสัยรายนี้อาจไม่เคยเข้าไปในสถานที่นั้นมาก่อน ซึ่งชิ้นส่วนของพืชที่ติดมากับผู้ต้องสงสัย อาจได้มาจากสถานที่อื่น ในทางกลับกัน หากปริมาณธาตุซิลิโคนไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถสันนิษฐานได้ว่าชิ้นส่วนของพืชนั้น อาจมาจากพืชชนิดเดียวกัน และสถานที่เดียวกัน

4) การเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุของวัชพืชในแต่ละส่วนของพืชพบว่า แร่ธาตุที่มีปริมาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ในทุกส่วนมีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ธาตุแมกนีเซียม (Mg), ธาตุคลอรีน (Cl) และธาตุโพแทสเซียม (K) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางนิติวิทยาศาสตร์ สำหรับการเชื่อมโยงชิ้นส่วนของพืชที่พบและแรงที่กระทำในสถานที่เกิดเหตุ จนมีชิ้นส่วนของพืชติดตัวผู้ต้องสงสัยหรือผู้เสียหายออกมา ว่าจะมีความรุนแรงเพียงใด เป็นเพียงการเดินผ่านทำให้ชิ้นส่วนด้านบนของใบติดมา, เดินหรือวิ่งอย่างรุนแรงทำให้ลำต้นพืชแตกหักติดมากับเสื้อผ้า หรือออกแรงมาก เช่น ดึง ดันรถต่อสู้อหรือขุดจนส่วนของรากพืชที่อยู่ใต้ดินติดขึ้นมาด้วย เช่น เจ้าหน้าที่พบรอยแตกหักของพืชในสถานที่เกิดเหตุ เก็บชิ้นส่วนของใบพืชที่เสียหายในบริเวณนั้น มาตรวจเปรียบเทียบกับชิ้นส่วนของพืชชิ้นหนึ่งที่เก็บได้จากตัวผู้ต้องสงสัย หรือผู้เสียหาย ตรวจแล้วพบว่าปริมาณแร่ธาตุของแมกนีเซียม คลอรีน หรือโพแทสเซียม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจสันนิษฐานได้ว่าอาจเป็นชิ้นส่วนของพืชคนละส่วนกัน นั้นหมายถึงว่าผู้ต้องสงสัยหรือผู้เสียหาย ไม่ได้เพียงแค่เดินผ่านบริเวณนั้นเพียงเท่านั้น อาจมีการใช้แรงกระทำในที่เกิดเหตุมากกว่าแค่เดินผ่าน จึงทำให้ชิ้นส่วนของลำต้น หรือรากพืช แตกหักติดตัวมาด้วย

จากการศึกษาปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ ที่สะสมอยู่ภายในส่วนและชนิดของวัชพืช ทำให้ทราบได้เบื้องต้นว่า พืชแต่ละชนิดมีการใช้ และเก็บสะสมแร่ธาตุต่าง ๆ อย่างหลากหลาย และแม้แต่พืชชนิดเดียวกัน ก็มีปริมาณแร่ธาตุที่แตกต่างกันด้วย หากต้องการนำปริมาณแร่ธาตุในพืชไปใช้ในการเชื่อมโยงหลักฐานทางคดีความต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมอีกมาก เพื่อให้หลักฐานนี้มีความหนักแน่น และเป็นที่ยอมรับได้ แต่ก็ไม่ใช่ว่าหลักฐานจากปริมาณแร่ธาตุในพืช จะไม่สามารถใช้เป็นหลักฐานได้เลย เนื่องจากปริมาณแร่ธาตุบางชนิด ในพืชต้นเดียวกัน ก็มีปริมาณที่ไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ยกตัวอย่างเช่น ต้นตีนตุ๊กแก มีเพียงแค่ธาตุอะลูมิเนียม และซิลิโคนเท่านั้น ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 หากเปรียบเทียบชิ้นส่วนของพืชด้วยแร่ธาตุอื่น ๆ อาจจะนำมาใช้ในเป็นประโยชน์ได้ แต่ในกรณีของพืชชนิดอื่น จำเป็นต้องมีการศึกษาในเบื้องต้น เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลก่อนเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

เครื่องมือเอสอีเอ็ม/อีดีเอกซ์มีความรวดเร็ว และเหมาะสมในการวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุ เพื่อใช้สนับสนุนงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการเชื่อมโยงหลักฐานในคดีที่มีการก่อเหตุในพื้นที่รกร้าง หรือ



การคำพรรณไม้ที่มีกฎหมายคุ้มครอง เนื่องจากใช้ปริมาณมาดตัวอย่างไม่มาก และได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว เป็นประโยชน์ในการตรวจเบื้องต้น

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณแร่ธาตุในพืชต่างแปลง ที่มีการเจริญเติบโตในบริเวณต่างกัน เพื่อศึกษาระดับความแตกต่างของปริมาณแร่ธาตุ

2.2 ควรมีการศึกษาแร่ธาตุชนิดอื่น ที่มีความจำเพาะเจาะจงต่อพื้นที่ เช่น เป็นธาตุโลหะหนักที่เป็นแร่ธาตุเฉพาะ ไม่ได้มีการพบอยู่ในพื้นที่ทั่วไป เพื่อระบุบริเวณพื้นที่ได้

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างแร่ธาตุที่พบในส่วนของพืช กับปริมาณแร่ธาตุที่พบในพื้นที่ดินบริเวณเดียวกัน และต่างบริเวณ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมแร่ธาตุของพืช และบริเวณพื้นที่ในการเจริญเติบโตต่อไป

2.4 ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการเพิ่ม หรือลด และการคงอยู่ของปริมาณแร่ธาตุในต้นพืชควบคู่ด้วย

2.5 ควรศึกษาความสัมพันธ์ของขนาดของแรง ที่มีผลต่อการฉีกขาดของโครงสร้างพืช

เอกสารอ้างอิง

- Heather Miller Coyle, Cheng-Lung Lee, Wen-YuLin, HenryC.Lee, Timothy M. Palmbach. (2005). Forensic Botany: Using Plant Evidence to Aid in Forensic Death Investigation. *Croat Med J*, 46(Apirl), 606-612.
- Isabella Aquila, Matteo A. Sacco, Pietrantonio Ricci, Santo Gratter. (2019). The Role of Forensic Botany in Reconstructing the Dynamics of Trauma from High Falls. *Journal of Forensic Sciences*, 64(May), 920-924.
- Medthai. (2018). *Sessile joyweed, 28 properties and benefits of white Sessile joyweed*. From <https://medthai.com/%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%87%E0%B8%94/>. (In Thai).
- Medthai. (2018). *Sensitive plant, 48 properties and benefits of Sensitive plant*. From <https://medthai.com/%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B8%A2%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%9A/>. (In Thai).
- Medthai. (2018). *Tridax daisy, properties and benefits of the Tridax daisy (Tridax procumbens)*. From <https://medthai.com/%E0%B8%95%E0%B8%B5%E0%B8%99%E0%B8%95%E0%B8%B8%E0%B9%8A%E0%B8%81%E0%B9%81%E0%B8%81/>. (In Thai).
- Norris, D.O. and Bock, J.H. (2000). Use of fecal material to associate a suspect with a crime scene: report of two cases. *Journal of Forensic Sciences*, 45, 178-181.
- Prince of Songkla University. (2013). *Weed in agroecosystems* [Unpublished manuscript]. Faculty of Natural Resources. Prince of Songkla University. (In Thai).
- Puechkaset. (n.d). *Swollen finger grass, disadvantages and benefits of Swollen finger grass*. From <https://puechkaset.com/%E0%B8%AB%E0%B8%8D%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B8%99%E0%B8%81/>. (In Thai).



- Puechkaset. (n.d.). *Barnyard grass, benefits and disadvantages of Barnyard grass*. From <https://puechkaset.com/%E0%B8%AB%E0%B8%8D%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%99%E0%B8%81/>. (In Thai).
- S.V. Patil (Chaudhari), V.M. Patil, M.V. Mali, A.S. Rasherao, N.R. Gosavi, A.T. Pandhare, S.A. Shinde, K.V. Kulkarni3. (2017). Identification and Comparison of *Xanthium Strumarium L.* as Crime Scene Evidence in Forensic Rape Case by Maceration and ED-XRF Techniques. *Research Journal of Forensic Sciences*, 5(June), 1-8.

ประวัติผู้เขียน

- | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| คำนำหน้า ชื่อ-สกุล | นางสาวณัฐวดี รุ่งทรัพย์พาณิชย์ * |
| ตำแหน่ง/สถานะ | นักศึกษาปริญญาโท |
| ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด | คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110 |
| ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ | book3913@gmail.com |
| คำนำหน้า ชื่อ-สกุล | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก ดร.ธิตี มหาเจริญ |
| ตำแหน่ง/สถานะ | อาจารย์ (สัญญาบัตร 4) |
| ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด | คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110 |
| ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ | m_thiti@yahoo.com |

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



รูปแบบการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด The Drug Problem Resolving Model: Using Harm Reduction Principles

นิรมล ชื่นสงวน และ สฤณี สืบพงษ์ศิริ

หลักสูตรอาชีววิทยาและการบริหารงานยุติธรรม มหาวิทยาลัยรังสิต

Niramol Chunsanguan and Sarit Seubongsiri
Criminology and Justice Administration Program, Rangsit University

Received April 30, 2023 | Revised June 9, 2023 | Accepted June 16, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินการนโยบายและมาตรการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด กำหนดรูปแบบการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด และนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานเพื่อแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญเป็นบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการลดอันตรายจากยาเสพติด จำนวน 33 คน และการจัดสนทนากลุ่มของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน ผลการวิจัยประกอบด้วย (1) ผลการศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินการนโยบาย แบ่งออกเป็น ด้านการขับเคลื่อนนโยบาย กฎหมายและการบังคับใช้ ด้านการบริหารจัดการและควบคุมมาตรฐาน และด้านการบูรณาการความร่วมมือ (2) ผลการศึกษาเพื่อกำหนดรูปแบบการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด พบว่า ประเทศไทยมีรูปแบบการลดอันตรายจากยาเสพติดแตกต่างกับต่างประเทศเป็นอย่างมาก และได้แบ่งการกำหนดรูปแบบการแก้ไขยาและอุปสรรคเป็นด้านกฎหมายและการบังคับใช้ ด้านการบริหารจัดการ และด้านการบูรณาการความร่วมมือ รวมถึง (3) ผลการนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด ควรมีการกำหนดมุมมองในการแก้ไขปัญหายาเสพติดใหม่ ควรทบทวนแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่ขัดต่อแนวทางการแก้ไขยาเสพติด มีการประชาสัมพันธ์และสร้างการรับรู้ และมีการบูรณาการข้อมูล ทั้งนี้มีการนำเสนอโมเดลหลักทริปเปิลอาร์ (Triple R) ประกอบด้วย การทบทวน (Review) การปรับปรุงแก้ไข (Remedy) และ การเปลี่ยนโฉม (Rebrand) เพื่อใช้เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติดของประเทศไทย

คำสำคัญ: การลดอันตรายจากยาเสพติด, รูปแบบการแก้ไขปัญหายาเสพติด, ยาเสพติด

Abstract

This study is qualitative research aimed at (1) investigating the problems and obstacles of policy implementation and measures to address the problem of drug addiction



by reducing harm from drug use, (2) examining the approach of reducing harm from drug use as a means of addressing drug addiction problems, and (3) identifying appropriate strategies for implementing harm reduction measures for drug problem. The research methodology involves document analysis and in-depth interviews with 33 key informants who are relevant personnel in the field of harm reduction, as well as focus group discussions with a group of eight qualified individuals. The research findings consist of three main components: (1) Analysis of the problems and obstacles in policy implementation, categorized into driving policy, legal and enforcement aspects, management and control standards, and coordination and collaboration. (2) Study results for determining the framework for addressing drug addiction through the concept of harm reduction reveal significant differences in the harm reduction approaches between Thailand and other countries. The study identifies different approaches for addressing problems and obstacles, including legal and enforcement aspects, management, and coordination and collaboration; (3) Presentation of appropriate guidelines for operational practices in addressing drug problem by reducing harm caused by drug use. It is recommended to adopt a fresh perspective in addressing drug problems, review relevant laws that hinder problem-solving approaches, engage in public relations and awareness-building efforts, and promote data integration. The study proposes the main model, Triple R (Review, Remedy, and Rebrand), as a suitable framework for operational practices in mitigating the harm caused by drug addiction in Thailand.

Keywords: Harm Reduction, Drug Problem Resolving Model, Drug

บทนำ

แนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด (Harm Reduction) เป็นส่วนหนึ่งของการบำบัดรักษา เพื่อให้ผู้เสพยาเสพติดได้ลดอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับตนเอง ครอบครัวและสังคม มีเป้าหมายสูงสุดเพื่อให้ผู้เสพยาเสพติดสามารถลด ละ และเลิกยาเสพติดให้ได้ในที่สุด ซึ่งไม่ใช่มาตรการที่จะอ่อนข้อให้กับยาเสพติด หรือยอมรับว่าการเสพยาเสพติดเป็นสิ่งที่ถูกต้อง แต่เป็นหนึ่งในรูปแบบในการแก้ไขปัญหาเสพติด ใช้หลักการที่คำนึงถึงศักดิ์ศรีและคุณค่าความเป็นมนุษย์ เข้าใจธรรมชาติของผู้ใช้ยาเสพติด การเลิกยาเสพติดเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยระยะเวลาอันยาวนานเป็นเดือนหรือเป็นปี ควรปฏิบัติต่อผู้ใช้ยาเสพติดที่ยังไม่พร้อมจะเลิกใช้หรือยังไม่สามารถหยุดยาเสพติดให้ได้มีความรู้ในการใช้ยาเสพติดที่ถูกต้อง ลดความเสี่ยงทั้งในส่วนบุคคลและชุมชน ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพตนเอง ไปจนถึงเวลาที่สามารถเลิกยาได้ และกลับมาใช้ชีวิตอย่างปกติในสังคมวิธีการในการลดอันตรายจากยาเสพติด ส่วนใหญ่เป็นการให้บริการทางการแพทย์แก่ผู้เสพ ได้แก่ โครงการแลกเปลี่ยนเข็มสะอาด (Needle and Syringe Exchange Programs: NSEP) การบำบัดรักษาโดยใช้เมทาโดนทดแทนระยะยาว (Methadone Maintenance Treatment: MMT) การจัดให้มีบริการป้องกันและดูแลรักษาอาการจากการใช้ยาเกินขนาดด้วยยา Naloxone การให้คำปรึกษาและตรวจหาเชื้อโดยสมัครใจ (Voluntary Counselling and Testing: VCT) แนวคิดนี้ได้รับการยอมรับ



มากในต่างประเทศ การลดอันตรายจากยาเสพติดถูกนำมาใช้เป็นมาตรการในการแก้ไขปัญหาเสพติดของหลากหลายประเทศ อาทิเช่น โปรตุเกส แคนาดา เนเธอร์แลนด์ เยอรมนี เป็นต้น ซึ่งประเทศเหล่านี้จะมีโปรแกรมการลดอันตรายจากยาเสพติดที่หลากหลาย ครอบคลุมพื้นที่ในการให้บริการ ได้แก่ จัดให้มีห้องเสพยาพร้อมการช่วยเหลือเมื่อเกิดอันตราย การให้บริการแบบคลินิกนิรนามโดยไม่ต้องเปิดเผยชื่อ อีกทั้งองค์การระหว่างประเทศที่มีหน้าที่ในการแก้ไขปัญหาเสพติด เช่น สำนักงานว่าด้วยยาเสพติดและอาชญากรรมแห่งสหประชาชาติ (UNODC) และ หน่วยงานความร่วมมือด้านนโยบายยาเสพติดระหว่างประเทศ (The International Drug Policy Consortium: IDPC) ที่ร่วมสนับสนุนข้อมูลทางวิชาการ ผลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง พยายามผลักดันเรื่องนี้เพิ่มขึ้น เพื่อต้องการที่จะลดผลกระทบในทางลบของยาเสพติดโดยเฉพาะผลร้ายที่เกิดขึ้นกับตัวผู้ใช้ยา (Ministry of Public Health, 2017; Napatsorn Rangsvaroj, 2020)

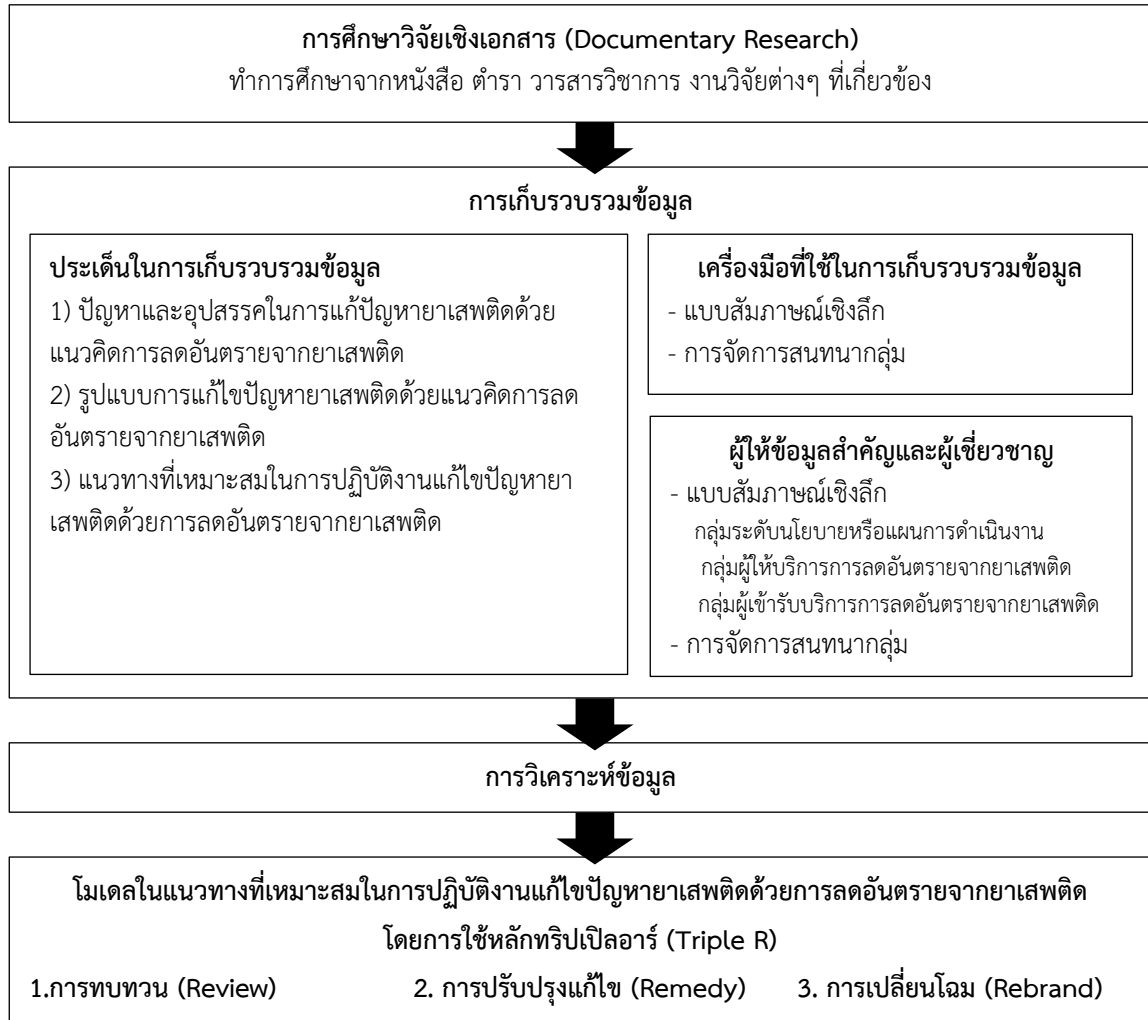
การลดอันตรายจากยาเสพติดเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาเสพติดของประเทศไทย แม้ว่าจะมีการกำหนดนโยบายและดำเนินงานมาเป็นระยะเวลานานกว่า 10 ปีแล้ว ยังคงเป็นแนวทางใหม่ที่สังคมไม่คุ้นเคย รัฐบาลไม่ได้กำหนดไว้อย่างชัดเจนในนโยบายแห่งชาติ หรือการออกเป็นกฎหมาย การขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติของแต่ละหน่วยงานยังไม่ชัดเจน ทำให้หน่วยปฏิบัติในพื้นที่ไม่เข้าใจถึงบทบาทและแนวทางการดำเนินงานของตน ขาดการประชาสัมพันธ์หรือสร้างการรับรู้แนวทางการลดอันตรายจากยาเสพติดให้กับคนทั่วไปในสังคม และมุ่งเน้นเพียงการลดอันตรายจากยาเสพติดชนิดฉีด ซึ่งแท้จริงแล้วการลดอันตรายจากยาเสพติดควรนำมาใช้กับยาเสพติดในหลายหลายชนิดด้วย และการดำเนินการให้บริการลดอันตรายจากยาเสพติดยังไม่ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ รวมถึงปัญหาการเข้าถึงตัวผู้ใช้ยาเสพติด ในขณะที่เดียวกันสังคมไทยยังยึดติดภาพลักษณ์ของยาเสพติดว่าเป็นสิ่งชั่วร้าย ตีตราผู้ใช้ยาเสมือนเป็นอาชญากร ขาดความรู้ความเข้าใจที่แท้จริงของกลไกตลาดยาเสพติด พยาธิสภาพของโรคติดยาเสพติด ใช้วิธีการลงโทษด้วยการจำคุกจนผู้ต้องขังล้นเรือนจำ ดังนั้นการลดอันตรายจากยาเสพติดจึงเป็นนโยบายทางเลือกที่จะส่งเสริมการแก้ไขปัญหาเสพติด สอดคล้องตามแนวทาง “ผู้เสพคือผู้ป่วย” ซึ่งเป็นนโยบายยาเสพติดแนวใหม่ที่ต้องการลดทอนความเป็นอาชญากรรมของยาเสพติด มากกว่าจะยืนยันว่าการใช้ยาเสพติด เป็นความผิดชั่วร้ายที่ต้องกำจัดให้หมดไปด้วยความรุนแรงตั้งการทำสงคราม สนับสนุนการบำบัดรักษาผู้ติดยาเป็นไปตามแผนการรักษาที่มีมาตรฐาน รวมถึงส่งเสริมสิทธิมนุษยชนและคุณค่าความเป็นคน หากภาครัฐบาล ภาคประชาสังคม และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องให้ความสำคัญกับแนวคิดเรื่องการลดอันตรายจากการใช้ยาเสพติด จะเป็นแนวทางที่ช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหาที่แท้จริง และพัฒนาประสิทธิภาพด้านการบริหารงานยุติธรรมได้

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินการนโยบายและมาตรการแก้ไขปัญหาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด
- 2) เพื่อกำหนดรูปแบบการแก้ไขปัญหาเสพติด ด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด
- 3) เพื่อนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด

กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดในกระบวนการดำเนินการวิจัย ปรากฏรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในกระบวนการวิจัย

ทบทวนวรรณกรรม

1) แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการลดอันตรายจากยาเสพติด

การลดอันตรายจากยาเสพติด (Harm Reduction) หมายถึง การลดปัญหา หรือภาวะเสี่ยงอันตราย การแพร่ระบาด การสูญเสียจากการใช้ยาเสพติดที่อาจเกิดกับตัวบุคคล ชุมชน และสังคม เป็นการป้องกันอันตรายโดยการทำให้เกิดพฤติกรรมที่เป็นอันตรายลดลง ในขณะที่ยังไม่สามารถหยุดยาเสพติดได้ เป็นการยืดหยุ่นวิธีการรักษา ที่ยึดความพร้อมของผู้ป่วยเป็นฐาน โดยคำนึงถึงศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มนุษยธรรม สิทธิมนุษยชนและความเข้าใจธรรมชาติของผู้ใช้ยาเสพติด (Ministry of Public Health, 2017) อีกทั้งหลักในการแก้ไขปัญหายาเสพติดในการประชุมสมัชชาสหประชาชาติสมัยพิเศษว่าด้วยปัญหายาเสพติดโลก ค.ศ.2016 (United Nation General Assembly Special Session) หรือ ยูเอ็นจีเอเอสเอส 2016 ระหว่างวันที่ 19 ถึง 21 เมษายน 2559 ณ ศูนย์การประชุมสหประชาชาติ

นครนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกาที่ประชุมสรุปแนวทางหลักในการแก้ไขปัญหาเสพติด มีสาระสำคัญคือ ยาเสพติดและสุขภาพ ยาเสพติดและอาชญากรรม ยาเสพติดและสิทธิมนุษยชน ยาเสพติดและความท้าทายใหม่ๆ และการพัฒนาทางเลือกโดยแนวโน้มการแก้ไขปัญหาเสพติดจะยึดมุมมองทางสาธารณสุขมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติดดังที่กล่าวข้างต้น

รูปแบบการลดอันตรายจากยาเสพติดจากประเทศต่างๆ มีรูปแบบที่หลากหลาย สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านยาเสพติด เช่น การให้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย การให้ความรู้ด้านยาเสพติด การให้สารเมทาโดนบำบัด การป้องกันและการจัดการใช้ยาเกินขนาด การตรวจวิเคราะห์สารเสพติด ห้องบริโภคนยาที่ปลอดภัยหรือห้องสำหรับเสพยา (2) ด้านสุขภาพ เช่น การให้บริการสุขภาพพื้นฐาน โปรแกรมแจกเข็มและกระบอกฉีดยา การแจกกระบอกสูบยา การตรวจเลือดและการให้คำปรึกษาโรคเอดส์ การให้ยาต้านไวรัสเอดส์ การป้องกันและการรักษาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ การแจกถุงยางอนามัย การให้วัคซีนป้องกันโรค การตรวจวินิจฉัยและการรักษาไวรัสตับอักเสบบี การป้องกัน วินิจฉัยและรักษาวัณโรค และ (3) ด้านสังคม เช่น การให้บริการต่อผู้ใช้ยาในเรือนจำ การลดตราบาปผู้ใช้ยา การให้การช่วยเหลือทางจิตสังคมและการเงิน การเข้าถึงบริการด้านกฎหมายและความยุติธรรม โปรแกรมเฉพาะสำหรับเด็กและเยาวชน การให้บริการแก่เพศที่อ่อนไหว การสนับสนุนด้านการศึกษา ฝึกอาชีพและการเงิน การให้การสนับสนุนทางสังคมอื่นๆ เช่น บ้าน ที่พักพิง การจ้างงาน โดยเฉพาะประเทศทางฝั่งยุโรป เช่น เยอรมนี สเปน เนเธอร์แลนด์ นอร์เวย์ โปรตุเกส สเปน สวิตเซอร์แลนด์ มีรูปแบบการให้บริการมากกว่าประเทศไทย รวมถึงการให้บริการลดอันตรายจากยาเสพติดในเรือนจำด้วย

การดำเนินการแก้ไขปัญหาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติดของไทยเคยใช้รูปแบบการให้บริการตามคำสั่งศูนย์อำนวยการป้องกันและปราบปรามยาเสพติดแห่งชาติ ที่ 2/2560 เรื่องแนวทางการดำเนินงานลดอันตรายจากยาเสพติด ที่ได้กำหนดการให้บริการลดอันตรายจากยาเสพติด เป็น 3 ด้าน รวมทั้งหมด 16 ชุดบริการ คือ (1) การให้บริการด้านยาเสพติด ประกอบด้วย (1.1) การให้ความรู้และให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับยาเสพติด เพื่อสร้างความเข้าใจ ความตระหนัก และการประเมินความเสี่ยงของตนเอง รวมถึงการฝึกทักษะการป้องกันยาเสพติด (1.2) การบำบัดรักษายาเสพติดโดยใช้ยาและสารทดแทนระยะยาว เช่น การบำบัดรักษาโดยใช้เมทาโดนทดแทนระยะยาว (Methadone Maintenance Therapy: MMT) ตามมาตรฐานทางการแพทย์ (1.3) การจัดให้มีบริการป้องกันและดูแลรักษาอาการจากการใช้ยาเกินขนาดในพื้นที่ดำเนินการ (1.4) การส่งเสริมและสนับสนุนให้กลุ่มเป้าหมายสมัครใจเข้ารับบำบัดรักษาและฟื้นฟูสมรรถภาพ ผู้ติดยาเสพติดจนสามารถเลิกใช้ยาเสพติดได้ในที่สุด (2) การให้บริการด้านสุขภาพกายและจิต ประกอบด้วย (2.1) การให้ความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจ ความตระหนัก และการประเมินความเสี่ยงของตนเอง รวมถึงการฝึกทักษะการป้องกันการติดเชื้อเอชไอวี โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ วัณโรค และไวรัสตับอักเสบบีและซี (2.2) การให้คำปรึกษาและตรวจการหาเชื้อเอชไอวีโดยสมัครใจ และส่งต่อเข้ารับบริการดูแลรักษาด้วยยาต้านไวรัส (2.3) การให้คำปรึกษา ตรวจหาและส่งต่อเข้ารับบริการดูแลรักษาการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีและซี (2.4) การสนับสนุนให้ใช้เข็มและอุปกรณ์ฉีดที่สะอาด (2.5) การแจกถุงยางอนามัย (2.6) การตรวจและรักษาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ (2.7) การป้องกัน วินิจฉัย และรักษาวัณโรค (2.8) การให้บริการรักษาจิตเวช และ (3) การให้บริการด้านสังคม ประกอบด้วย (3.1) การเยี่ยมบ้านรายบุคคล โดยอาสาสมัครภาคประชาสังคม และเจ้าหน้าที่ภาครัฐ (3.2) กิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน ทั้งในลักษณะกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ กิจกรรมบริการสังคม (3.3) จัดให้มีพื้นที่ที่ปลอดภัย (Drop in center) ในการดำเนินกิจกรรมลดอันตรายจากการใช้ยาเสพติด



โดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชน (3.4) จัดบริการให้คำปรึกษาด้านกฎหมาย แก่กลุ่มเป้าหมายและ
ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่

2) แนวคิดและทฤษฎีทางอาชญาวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการลดอันตรายจากยาเสพติด

ทฤษฎีติดตรา (Labeling Theory) เป็นทฤษฎีอาชญาวิทยา ที่ไม่ได้มองสาเหตุของการเกิด
อาชญากรรมว่ามาจากทางด้านตัวอาชญากรเพียงอย่างเดียว แต่มีมุมมองว่าสังคมมีส่วนทำให้คนมี
พฤติกรรมอาชญากร แนวความคิดทฤษฎีติดตราได้รับอิทธิพลมาจากทฤษฎีการปฏิสัมพันธ์เชิงสัญลักษณ์
(Symbolic Interaction Theory) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับกระบวนการติดต่อสื่อสารกันทางสังคม
นั่นคือ คนจะเกิดแนวคิดและความเชื่อจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ตัวตนของบุคคลก็จะเริ่มก่อตัวขึ้น
สอดคล้องกับคนในสังคมที่อยู่รอบๆ ตัว เหมือนเป็นกระจกเงาที่สะท้อนออกมา จากหลักการนี้แสดงให้เห็น
ถึงอิทธิพลของความคิดของคนในสังคมที่มีต่อความคิดและตัวตนของบุคคลหนึ่ง (Cooley, 1902)
มีนักอาชญาวิทยาหลายท่านที่สนับสนุนเห็นด้วยกับแนวคิดนี้ แต่ที่มีความสำคัญมาก และเป็นที่ยอมรับ คือ
ฮาวเวิร์ด เบ็คเกอร์ (Howard S Becker) ผลงานของเขาที่สนับสนุนแนวคิดนี้ คือหนังสือเรื่อง บุคคลนอก
สังคม: การศึกษาพฤติกรรมเบี่ยงเบนในมุมของสังคมศาสตร์ (Outsider: Studies in the Sociology of
Deviance) ที่ได้เขียนไว้เมื่อปี ค.ศ.1963 ซึ่งมีหลักการสำคัญว่า พฤติกรรมอาชญากรรมเกิดขึ้นจากการที่
สังคมไปตีตรา ตรานำว่าบุคคลคนหนึ่งมีพฤติกรรมว่าไม่ดีเป็นอาชญากร ทำให้คนที่ถูกมองจากสังคม
เช่นนั้นก็จะมีความผิดหรือกระทำสิ่งนั้นจริง และอาจจะมีพฤติกรรมเหล่านี้ต่อเนื่องไป ซึ่งส่งผลให้คน
เหล่านี้กลายเป็นคนนอกสังคม (Outsider) กลายเป็นตราบาปติดตัว ยากต่อการกลับเข้าสู่การใช้ชีวิตใน
สังคมได้อย่างปกติ

จากทฤษฎีติดตรา (Labeling Theory) พบว่า การแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยวิธีการลดอันตรายจาก
ยาเสพติดจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลดการตีตราผู้ช้ยาเสพติด และกีดกันพวกเขาเหล่านั้นออกไปเป็นบุคคล
นอกสังคมที่ไม่ได้รับการดูแลทางด้านสาธารณสุข หรือการดูแลด้านสังคมอย่างเหมาะสม และควรมีการ
กำหนดมุมมองใหม่ของสังคมหลักว่าการช้ยาเสพติดเป็นเรื่องที่ยอมรับได้และผู้ช้ยาเสพติดจำเป็นต้อง
ได้รับการดูแลรักษาโดยไม่จำเป็นต้องดำเนินคดีเพื่อคุมขังกีดกันจากสังคมเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ
แนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด

3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษากฎหมายยาเสพติดในต่างประเทศ: ศึกษาเฉพาะกรณีประเทศญี่ปุ่น
ฝรั่งเศส สวิตเซอร์แลนด์ เยอรมนี โปรตุเกส อังกฤษและสหรัฐอเมริกา งานวิจัยชิ้นนี้ ศึกษาในประเด็น
นโยบาย เจตนารมณ์ของกฎหมาย หลักกฎหมายที่ใช้ กระบวนการดำเนินคดีและการลงโทษเกี่ยวกับคดียา
เสพติด ป้องกันและการบำบัดรักษา รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหายาเสพติดของของประเทศดังกล่าว ผลการ
ศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้จำแนกข้อมูลเป็นตารางเชิงเปรียบเทียบ เพื่อวิเคราะห์กฎหมายยาเสพติดในต่างประเทศ
จำนวน 7 ประเทศ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ฝรั่งเศส สวิตเซอร์แลนด์ เยอรมนี โปรตุเกส อังกฤษ และ
สหรัฐอเมริกา โดยสร้างเป็นตารางเปรียบเทียบและจำแนกเป็น 4 ประเด็น ได้แก่ (1) นโยบาย/ เจตนารมณ์
ของกฎหมาย ประเทศในแถบตะวันตกได้แก่ ฝรั่งเศส สวิตเซอร์แลนด์ เยอรมนี โปรตุเกส รวมถึงอังกฤษ
และสหรัฐอเมริกายังคงนโยบายให้ยาเสพติดเป็นสิ่งผิดกฎหมาย แต่มีนโยบายที่ผ่อนปรนมากขึ้น นอกจากนี้
กลุ่มประเทศในทวีปยุโรป เช่น เยอรมนี ค่อนข้างเน้นกระบวนการลดอันตรายจากการเสพยาเสพติดอย่าง
มาก (2) กฎหมายหลักที่ใช้ จากการใช้กฎหมายของประเทศทั้ง 7 ประเทศ สะท้อนให้เห็นว่าการใช้
กฎหมายยาเสพติดแบบปราบปรามอย่างเข้มงวดหรือใช้การห้ามอย่างเด็ดขาด (Prohibition) อาจมีใช้



ทางออกในการแก้ปัญหาหายาเสพติด แต่การทำให้ยาเสพติดบางประเภทเป็นสิ่งถูกกฎหมายในประเทศ (Legalization) (3) กระบวนการดำเนินคดีและการลงโทษ ในประเทศสหรัฐอเมริกา บางมลรัฐตีตราว่าการเสพติดยาเป็นอาชญากรรม (ผู้เสพเป็นอาชญากร) บางมลรัฐถือว่าผู้เสพเป็นผู้ป่วยที่ต้องได้รับการบำบัดรักษาทางยา (4) การป้องกันและการบำบัดรักษา ในประเทศญี่ปุ่นได้เน้นการป้องกัน (Prevention) ระดับนักเรียนที่เป็นเด็กและเยาวชน การใช้การควบคุมทางสังคมแบบไม่เป็นทางการ (Informal Social Control) ผ่านระบบความเชื่อและระเบียบวินัยของประชาชน นอกจากนี้ ญี่ปุ่นยังใช้การบังคับบำบัดรักษาอยู่ในคำพิพากษาลงโทษผู้ติดยา ส่วนในกรณีสมัครใจรับการบำบัดรักษาในญี่ปุ่นจะต้องลงทะเบียนแสดงตน แต่ในประเทศตะวันตกจะไม่มี การลงบันทึกประวัติสำหรับผู้ที่ต้องการบำบัดรักษา (Sakchai Lertpanichpun, 2015)

โครงการวิจัยสุขภาพในเขตเมือง: โครงการวิจัยชุมชนมิตรสัมพันธ์ (Urban Health Research Initiative) ของศูนย์วิจัยเพื่อความเป็นเลิศด้านเอชไอวี/เอดส์แห่งมหาวิทยาลัยบริติชโคลัมเบีย (British Columbia Centre for Excellence in HIV/AIDS) มูลนิธิรณรงค์เพื่อการรักษาเอดส์ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำการสำรวจแบบแผนการใช้ยา การให้บริการสุขภาพ การแทรกแซงด้วยระบบยุติธรรม ทางอาญา และอันตรายที่เกิดขึ้นกับผู้ติดยาเสพติดด้วยการฉีดยาใน กทม. จำนวน 468 คน ผลการวิจัย แบ่งเป็น 3 ด้าน มีรายละเอียดดังนี้ (1) แบบแผนการใช้ยาและอันตรายจากยา พบว่า การเข้าถึงเข็มฉีดยา และกระบอกฉีดยาที่สะอาด ร้อยละ 30 ของผู้ให้ข้อมูลเคยใช้เข็มฉีดยาร่วมกับคนอื่น การเสพยาบ้าด้วยการฉีดยา พบว่า ผู้ฉีดยาบ้ามีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นและมีพฤติกรรมในการใช้เข็มร่วมกันด้วยการฉีดยาไมดาโซแลม หรือชื่อทางการค้า คือ โดมิคุม (Dormicum) เป็นยาในกลุ่มเบนโซไดอะซีปีน (Benzodiazepine) ซึ่งเป็นยาคลายกังวล มีใช้ในคลินิกเอกชนทั่วไป และมีการแปลงสูตรโดยผสมกับยาชนิดอื่น ร้อยละ 57 ฉีดยาทุกวัน และพบว่ามีแนวโน้มจำนวนผู้ฉีดยาไมดาโซแลมที่มากขึ้น (2) ประสบการณ์กับผู้บังคับใช้กฎหมาย ร้อยละ 78 ของผู้ให้ข้อมูลเคยถูกคุมขังมาก่อน ส่วนใหญ่เคยถูกเข้ารับการบังคับบำบัด เคยใช้เข็มฉีดยาร่วมกัน เคยใช้ยาเสพติดในระหว่างอยู่ในเรือนจำ ร้อยละ 48 ของผู้เข้าร่วมเคยถูกตำรวจประพาศติมิชอบด้วยการยึดยาเสพติด เคยจ่ายเงินให้ตำรวจเพื่อแลกกับการถูกจับกุม (3) การเข้าถึงบริการสุขภาพและบริการลดอันตราย พบว่า การบำบัดด้วยเมทาโดน การรักษาด้วยเมทาโดนจะช่วยลดการใช้สารอนุปันธุ์ฝิ่นและพฤติกรรมเสี่ยงต่อการติดเชื้อเอชไอวี แต่พบว่าผู้เข้ารับการบำบัดบางส่วนใช้ยาเสพติดอื่นระหว่างรับเมทาโดน กลับไปใช้ยาอีกในระหว่างการรักษา และผู้เข้ารับการบำบัดเคยถูกตำรวจคุกคามบริเวณคลินิกบำบัด ดังนั้นควรมีการกำกับมาตรฐาน แนวปฏิบัติของการบำบัดด้วยเมทาโดนให้มีประสิทธิภาพ การตรวจหาไวรัสตับอักเสบบี ในผู้เสพยาด้วยการฉีดยามากเกิดการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ร่วมกับการติดเชื้อเอชไอวี ทางองค์การอนามัยโลก (WHO) จึงแนะนำให้มีการตรวจคัดกรองผู้ฉีดยาที่ติดเชื้อเอชไอวีทุกราย ประสบการณ์ที่มีต่อศูนย์ลดอันตรายมิตรสัมพันธ์ จำนวนร้อยละ 30 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเคยเข้ารับบริการที่ศูนย์มิตรสัมพันธ์มาก่อน การบริการที่ได้รับจากศูนย์ คือ การได้รับแจกเข็มฉีดยาสะอาด (100%) อาหารและที่พักผ่อน (84%) ข้อมูลเกี่ยวกับเอชไอวี (76%) และการฉีดยาอย่างปลอดภัย (66%) (British Columbia Centre for Excellence in HIV/AIDS and Thai AIDS Treatment Action Group, 2011)

การศึกษาวิจัยเรื่อง รูปแบบการป้องกันยาเสพติดโดยใช้มีสียิตเป็นศูนย์กลาง: กรณีศึกษาชุมชนมีสียิตบ้านเหนือ ตำบลคูเต่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และชุมชนมีสียิตบ้านลุ่ม ตำบลปะเสยะวอ อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี คณะผู้วิจัยใช้กระบวนการเอไอซี (Appreciate-Influence-Control: A-I-C)



ในการค้นหารูปแบบการป้องกันยาเสพติดอย่างมีส่วนร่วมโดยใช้มัสยิดเป็นศูนย์กลาง ซึ่งกระบวนการนี้ จะใช้การวาดภาพเพื่อเป็นการสะท้อนประสบการณ์ในอดีตหรือสภาพปัจจุบันกับจินตนาการถึงความมุ่งหวังในอนาคตของสมาชิกทุกคน ผลการศึกษาพบว่า 1) รูปแบบการป้องกันยาเสพติดของชุมชนบ้านเหนือ (Ban Nua Model) ได้แก่ พัฒนามัสยิดให้เป็นจุดศูนย์กลางรวมของชุมชนในทุกมิติของการดำรงชีวิต การกำหนดกฎระเบียบของชุมชน (สุกมปากัด) และบังคับใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาเสพติด การสร้างกระบวนการเรียนรู้ (Transformative Learning) ในการแก้ไขปัญหาเสพติดร่วมกัน 2) รูปแบบการป้องกันยาเสพติดของชุมชนบ้านลุ่ม (Ban Lum Model) ได้แก่ การสร้างการเรียนรู้ใหม่ให้กับผู้ใช้สารเสพติด การสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการป้องกันยาเสพติด การสร้างจิตสำนึกให้กับคนในชุมชน และการส่งเสริมให้ผู้เสพสารเสพติดเข้าสู่กระบวนการบำบัดรักษา (Faculty of Nursing, Prince of Songkla University, Pattani Campus, 2016)

จากการวิจัยที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่างานวิจัยต่าง ๆ ได้ทำการศึกษากการแก้ไขปัญหาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติดในมิติต่าง ๆ ทั้งมิติการเปรียบเทียบกฎหมายในการลดอันตรายจากยาเสพติดของต่างประเทศ มิติการศึกษากลุ่มผู้ใช้ยาเสพติดที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขปัญหาด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด และการศึกษาวิธีการแก้ไขปัญหาเสพติดโดยใช้สถาบันทางสังคมเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเสพติดในชุมชน นำไปสู่การศึกษานี้ว่าปัญหาข้อขัดข้องในการขับเคลื่อนนโยบาย และการกำหนดรูปแบบเพื่อแก้ไขปัญหาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยการศึกษาวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) และการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อศึกษารูปแบบการแก้ไขปัญหาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด

1) ผู้ให้ข้อมูลสำคัญและผู้เชี่ยวชาญด้านการลดอันตรายจากยาเสพติด

การศึกษานี้ใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ทำการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างจากผู้รับผิดชอบงานด้านการลดอันตรายจากยาเสพติด ซึ่งมีความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ และผู้ที่เคยเข้ารับบริการการลดอันตรายจากยาเสพติด ดังปรากฏตามตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดผู้ให้ข้อมูลสำคัญและผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 รายละเอียดผู้ให้ข้อมูลสำคัญและผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	หน่วยงานของผู้ให้ข้อมูลสำคัญและผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน (คน)
กลุ่มระดับนโยบายหรือแผนการดำเนินงานการลดอันตรายจากยาเสพติด (รวม 13 คน)		
1	สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข	2
2	สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด กระทรวงยุติธรรม	2
3	กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย	2
4	กรุงเทพมหานคร	2



ลำดับ	หน่วยงานของผู้ให้ข้อมูลสำคัญและผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน (คน)
5	กระทรวงแรงงาน	1
6	กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์	1
7	สำนักงานตำรวจแห่งชาติ	1
8	เจ้าหน้าที่จากองค์กรระหว่างประเทศ UNODC UNAIDS หรือ WHO	2
กลุ่มผู้ให้บริการลดอันตรายจากยาเสพติด (รวม 10 คน)		
1	โรงพยาบาลทั่วไป (โรงพยาบาลรัฐ)	2
2	สถาบันบำบัดรักษาและฟื้นฟูยาเสพติดแห่งชาติบรมราชชนนี โรงพยาบาลธัญญารักษ์	2
3	ศูนย์บริการสาธารณสุข กรุงเทพมหานคร	2
4	มูลนิธิไอโซน	2
5	วัดถ้ำกระบอก	2
กลุ่มผู้เข้ารับบริการลดอันตรายจากยาเสพติด (รวม 10 คน)		
1	โรงพยาบาลทั่วไป (โรงพยาบาลรัฐ)	2
2	สถาบันบำบัดรักษาและฟื้นฟูยาเสพติดแห่งชาติบรมราชชนนี โรงพยาบาลธัญญารักษ์	2
3	ศูนย์บริการสาธารณสุข กรุงเทพมหานคร	2
4	มูลนิธิไอโซน	2
5	วัดถ้ำกระบอก	2
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ประสบการณ์ในการลดอันตรายจากยาเสพติด (รวม 8 คน)		
1	นักวิชาการที่จบการศึกษาในระดับปริญญาเอก สาขาอาชีววิทยา	6
2	เจ้าหน้าที่ในสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด ที่มีประสบการณ์ในการทำงานด้านยาเสพติดไม่น้อยกว่า 10 ปี	2
รวม		41

2) เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structural Interview) การสังเกต และการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ประกอบด้วย (1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structural Interview) ที่ได้มีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อให้ประเด็นคำถามและข้อคำถามเกิดความถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ แล้วส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อทำการปรับแก้แนวคำถามและข้อคำถาม จากนั้นใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) คือการอาศัยความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามว่าวัดได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยหรือไม่ เมื่อพิจารณาแล้วให้ผู้ทรงลงความเห็นในแบบตรวจสอบรายการ แล้วปรับแก้ไขข้อคำถามเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป (2) การจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) จัดขึ้นหลังจากการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกเสร็จสิ้น โดยใช้แบบการดำเนินการสนทนากลุ่มซึ่งจะกำหนดกรอบประเด็นในการสนทนาไว้ จะเชิญผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 8 คน



3) จริยธรรมวิจัยในมนุษย์

งานวิจัยนี้จะทำการยื่นขอพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากมหาวิทยาลัยรังสิต ทั้งนี้ ผู้วิจัยคำนึงถึงการเคารพสิทธิ ความเป็นส่วนตัวของแหล่งข้อมูล การรักษาความลับของข้อมูล และความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย โดยการเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ให้การยินยอมในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัย และการรักษาความลับ ตลอดจนการป้องกันมิให้เกิดผลกระทบอันเนื่องมาจากการให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ โดยให้ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้รับทราบข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาวิจัย แสดงในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัย และยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย ป้องกันผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูลอันเนื่องมาจากการศึกษาวิจัย ใช้วิธีการเข้าถึงแหล่งข้อมูลอย่างเหมาะสม และเคารพผู้ให้ข้อมูลโดยไม่ใส่สิ่งที่ไม่ใช่คำกล่าวของผู้ให้ข้อมูลในบทบันทึกและข้อมูลจากการถอดเทป

4) การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีการออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลโดย (1) การศึกษาวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) โดยทำการศึกษาจากหนังสือ ตำรา วารสารวิชาการ งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สถานการณ์ยาเสพติด แนวทางการแก้ไขปัญหายาเสพติด นโยบายด้านยาเสพติดขององค์กรระหว่างประเทศ รูปแบบการลดอันตรายจากยาเสพติดจากประเทศที่ประสบความสำเร็จ เช่น สหรัฐอเมริกา สาธารณรัฐเช็ก เยอรมนี เนเธอร์แลนด์ โปรตุเกส และสวีเดน (2) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยผู้ศึกษาเป็นผู้เก็บข้อมูลตามแบบสัมภาษณ์โดยตรง จากผู้ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 33 คน และ (3) การจัดการสนทนากลุ่ม (Focus group) ได้จัดขึ้นหลังจากการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกเสร็จสิ้น โดยเชิญผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 8 คน และในขั้นตอนนี้จะเน้นผู้เข้าร่วมในระดับนโยบายเป็นส่วนใหญ่ เพื่อนำไปสู่การได้รูปแบบและแนวทางปฏิบัติในการลดอันตรายจากยาเสพติดของประเทศไทย

5) การวิเคราะห์ข้อมูล

(1) การวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากเอกสารทั้งหมดที่ศึกษา

(2) การสัมภาษณ์เชิงลึก ใช้การวิเคราะห์บทสัมภาษณ์และการสังเกต (Interview and Observation Analysis) จากนั้นนำผลการวิเคราะห์มาประมวล และสรุปผลเพื่อให้สอดคล้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยเพื่อรวบรวม และเสนอแนะรูปแบบการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติดต่อไป

(3) การจัดการสนทนากลุ่ม ใช้การวิเคราะห์การตอบคำถาม และการให้ข้อเสนอแนะในการสนทนาจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1) ผลการศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินการนโยบายและมาตรการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด

(1) ปัญหาและอุปสรรคด้านทบทวนปัญหาทางกฎหมาย การบังคับใช้ และการขับเคลื่อนนโยบาย แบ่งประเด็นสำคัญออกเป็น 2 ประเด็น ประกอบด้วย (1.1) ประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการตีความทบทวนปัญหาทางกฎหมายและการบังคับใช้ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญส่วนใหญ่มีความเห็นว่าปัญหาในการปฏิบัติงานเกิดขึ้นจากการตีความการลดอันตรายจากยาเสพติดที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน อันเป็นผลมาจากการที่ไม่ได้มีการบัญญัตินิยามและแนวทางในการ



ดำเนินการของการลดอันตรายจากยาเสพติดที่เฉพาะเจาะจงไว้ในประมวลกฎหมายยาเสพติด และส่งผลกระทบต่อมาตรฐานในการดำเนินการลดอันตรายจากยาเสพติด และ (1.2) ประเด็นปัญหาและอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับความไม่ต่อเนื่องในการบังคับใช้กฎหมายเมื่อมีกฎหมายใหม่ใช้บังคับ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญมีความเห็นในทิศทางเดียวกันว่าหลังจากมีการบังคับใช้พระราชบัญญัติให้ใช้ประมวลกฎหมายยาเสพติด พ.ศ. 2564 ได้เกิดปัญหาในห้วงเวลาที่ยังไม่มีการกำหนดแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน ทำให้ผู้ปฏิบัติบางหน่วยงานด้านการลดอันตรายจากยาเสพติดและภาคีเครือข่ายเกิดความสับสนในการดำเนินงานคัดกรองและส่งต่อผู้ใช้ยาเสพติด บางหน่วยบริการต้องยุติการให้บริการบำบัดรักษาผู้ติดยาเสพติดเพราะไม่มั่นใจในนโยบาย

(2) ปัญหาและอุปสรรคด้านการบริหารจัดการและควบคุมมาตรฐาน แบ่งประเด็นสำคัญออกเป็น 3 ประเด็น ประกอบด้วย (2.1) ประเด็นปัญหาและอุปสรรคด้านการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล ผู้ให้ข้อมูลสำคัญส่วนใหญ่มีความเห็นว่าบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการลดอันตรายจากยาเสพติดเป็นบุคลากรจากหลากหลายหน่วยงาน หลากหลายสาขาวิชาชีพ และมีมุมมองที่หลากหลายแตกต่างกัน ทำให้ความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติในการลดอันตรายจากยาเสพติดไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน บุคลากรที่มีหน้าที่ด้านสาธารณสุขที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการลดอันตรายจากยาเสพติดก็มีความแตกต่างกัน อีกทั้งบุคลากรด้านการบังคับใช้กฎหมายมีความรู้ความเข้าใจในการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติดในระดับต่ำ ทำให้การดำเนินการอื่นใดที่เป็นแนวทางใหม่ไม่ไปสู่การปฏิบัติ (2.2) ประเด็นปัญหาและอุปสรรคด้านการกำกับควบคุมและการสร้างมาตรฐานในการดำเนินการ พบว่า มีการดำเนินการเฉพาะการรายงานผลการดำเนินการตามวงรอบ ในด้านของการควบคุมมาตรฐานการดำเนินการของศูนย์อำนวยการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด กระทรวงสาธารณสุข ได้มีการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedure) การดำเนินงานฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วยยาเสพติด กระทรวงสาธารณสุขเพียงหน่วยเดียว และยังไม่ถูกนำไปปฏิบัติ หรือเข้าถึงได้จากเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติ

(3) ปัญหาและอุปสรรคด้านการบูรณาการความร่วมมือ พบว่า (3.1) ผู้ให้ข้อมูลสำคัญชี้ให้เห็นถึงปัญหาเชิงโครงสร้างในการบูรณาการความร่วมมือเพื่อแก้ไขปัญหายาเสพติดที่ขาดเจ้าภาพหลักในการบริหารจัดการอย่างบูรณาการ ในปัจจุบันเป็นการดำเนินการแบบต่างคนต่างทำตามความคิดตามประสบการณ์ในแก้ไขปัญหายาเสพติดที่เคยดำเนินการ นำไปสู่ปัญหาด้านต่าง ๆ ในการบริหารจัดการ เช่น ปัญหาการเข้ารับการบำบัดรักษาซ้ำของผู้รับการบำบัดรักษา อีกทั้ง (3.2) จัดกิจกรรมที่มีการรวมกลุ่มของผู้บำบัดยาเสพติดที่เกิดขึ้นจะเป็นการเสริมสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์ให้กับกลุ่มผู้บำบัดยาเสพติด และทำให้การเข้าถึงยาเสพติดสำหรับผู้เข้ารับการบำบัดเป็นไปได้ง่ายขึ้น เป็นเหมือนการสร้างเครือข่ายของผู้ใช้ยาเสพติดให้มีความแข็งแกร่งขึ้นสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการนโยบายและมาตรการแก้ไขปัญหายาเสพติด

ลำดับ	ประเด็นปัญหาและอุปสรรค	ข้อค้นพบ
1	ปัญหาและอุปสรรคด้านบทบัญญัติทางกฎหมาย	1) การตีความบทบัญญัติทางกฎหมายและการบังคับใช้ที่ไม่ได้บัญญัติไว้ชัดเจน 2) ความไม่ต่อเนื่องในการบังคับใช้กฎหมายเมื่อมีกฎหมายใหม่ใช้บังคับ



ลำดับ	ประเด็นปัญหาและอุปสรรค	ข้อค้นพบ
2	ปัญหาและอุปสรรคด้านการบริหารจัดการและควบคุมมาตรฐาน	1) ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล มีมุมมองที่หลากหลายแตกต่างกันจากหลากหลายสาขาอาชีพและไม่ปฏิบัติงานไปในทิศทางเดียวกัน 2) ด้านการกำกับควบคุมและการสร้างมาตรฐานในการดำเนินการ กระทรวงสาธารณสุขเพียงหน่วยเดียว ยังไม่ถูกนำไปปฏิบัติ หรือเข้าถึงได้จากเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
3	ปัญหาและอุปสรรคด้านการบูรณาการความร่วมมือ	1) ปัญหาเชิงโครงสร้างในการบูรณาการความร่วมมือที่ขาดเจ้าภาพหลักในการบริหารจัดการ 2) การรวมกลุ่มของผู้บำบัดยาเสพติดที่เกิดขึ้นจะเป็นการเสริมสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์

2) ผลการศึกษาเพื่อกำหนดรูปแบบการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด

(1) ผลการศึกษาเปรียบเทียบการลดอันตรายจากยาเสพติดของไทยและต่างประเทศ ในการเปรียบเทียบการดำเนินการลดอันตรายจากยาเสพติดของประเทศไทย ผู้ให้ข้อมูลสำคัญส่วนใหญ่เป็นผู้ให้ข้อมูลจากฝั่งสาธารณสุขและด้านประชาสังคมที่ปฏิบัติหน้าที่โดยตรง ซึ่งส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าผู้ใช้ยาเสพติดของไทยส่วนใหญ่ที่เข้ารับบริการทางสาธารณสุขจะเป็นผู้ใช้ยาไอซ์และยาบ้าเป็นหลัก ผู้ใช้ฝิ่นหรือเฮโรอีนมีจำนวนน้อยมากทำให้การลดอันตรายจากยาเสพติดของประเทศไทยมีลักษณะที่แตกต่างจากต่างประเทศโดยสิ้นเชิง

(2) รูปแบบการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคด้านบทบัญญัติทางกฎหมาย การบังคับใช้ และการขับเคลื่อน ผู้ให้ข้อมูลสำคัญมีความเห็นพ้องต้องกันว่าคณะกรรมการบำบัดรักษาและฟื้นฟูผู้ติดยาเสพติดสามารถแก้ไขด้วยปัญหาด้วยการกำหนดให้มีประกาศให้กำหนดนิยามการลดอันตรายจากยาเสพติดที่ชัดเจน มีการกำหนดกรอบการดำเนินการที่ชัดเจน และให้มีการกำหนดขอบเขตการดำเนินการของการลดอันตรายจากยาเสพติด อย่างเหมาะสมครอบคลุมการลดอันตรายจากยาเสพติดทุกประเภท ไม่เฉพาะ ยาเสพติดที่ใช้การฉีดเข้าเส้น แต่เน้นการดำเนินการลดอันตรายจากยาเสพติดด้วยแนวคิดที่เป็นเนื้อหาหลักของอันตรายจากยาเสพติดทุกด้านของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับยาเสพติด

(3) รูปแบบการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคด้านการบริหารจัดการและควบคุมมาตรฐาน ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้ให้ข้อเสนอแนะควรจัดให้มีการเข้าถึงการเรียนรู้จากกระทรวงสาธารณสุข รวมไปถึงการให้แรงจูงใจในการเรียนรู้ รวมถึงการเข้าถึงกองทุนป้องกัน ปร่าปราม และแก้ไขปัญหายาเสพติด ที่จัดตั้งขึ้นในสำนักงาน ป.ป.ส. เพื่อขอรับทุนสนับสนุนในการพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการลดอันตรายจากยาเสพติดในทุกภาคส่วนอีกด้วย

(4) รูปแบบการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคด้านการบูรณาการความร่วมมือ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้ให้ความเห็นสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน ว่าควรจัดให้มีเวทีในการพูดคุยประสานงานระหว่างหน่วยงานทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติการเพื่อซักซ้อมความเข้าใจและการประสานงานอย่างไรรอยต่อและจัดให้มีการบูรณาการข้อมูลที่เหมาะสม ซึ่งปัจจุบันที่หน่วยงานของรัฐและภาคประชาสังคมได้



จัดทำฐานข้อมูลไว้แล้ว ก็จะช่วยให้การแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติดมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาเพื่อกำหนดรูปแบบการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด

ลำดับ	รูปแบบการแก้ไขปัญหา	รายละเอียด
1	ผลการศึกษาเปรียบเทียบการลดอันตรายจากยาเสพติดของไทยและต่างประเทศ	1) ผู้ให้ข้อมูลสำคัญส่วนใหญ่เป็นผู้ให้ข้อมูลจากฝั่งสาธารณสุขและด้านประชาสังคมที่ปฏิบัติหน้าที่โดยตรง 2) ผู้ใช้ยาเสพติดของไทยส่วนใหญ่ที่เข้ารับบริการทางสาธารณสุขจะเป็นผู้ใช้ยาไอซ์และยาบ้าเป็นหลัก ผู้ใช้ฝิ่นหรือเฮโรอีนมีจำนวนน้อยมาก
2	รูปแบบการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคด้านบทบัญญัติทางกฎหมาย การบังคับใช้และการขับเคลื่อน	คณะกรรมการบำบัดรักษาและฟื้นฟูผู้ติดยาเสพติดสามารถแก้ไขด้วยปัญหาด้วยการกำหนดให้มีประกาศให้กำหนดนิยามการลดอันตรายจากยาเสพติดที่ชัดเจน
3	รูปแบบการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคด้านบริหารจัดการและควบคุมมาตรฐาน	ควรจัดให้มีการเข้าถึงการเรียนรู้จากกระทรวงสาธารณสุข รวมไปถึงการให้แรงจูงใจในการเรียนรู้ รวมถึงการเข้าถึงกองทุนกองทุน ป้องกันปราบปราม และแก้ไขปัญหายาเสพติด ที่จัดตั้งขึ้นในสำนักงาน ป.ป.ส.
4	รูปแบบการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคด้านการบูรณาการความร่วมมือ	1) ควรจัดให้มีเวทีในการพูดคุยประสานงานระหว่างหน่วยงานทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติการเพื่อซักซ้อมความเข้าใจและการประสานงานอย่างไร้รอยต่อ 2) จัดให้มีการบูรณาการข้อมูลที่สมบูรณ์ ซึ่งปัจจุบันที่หน่วยงานของรัฐและภาคประชาสังคมได้จัดทำฐานข้อมูลไว้แล้ว

3) ผลการนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด

(1) การกำหนดมุมมองในการแก้ไขปัญหายาเสพติด ควรกำหนดมุมมองต่อแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติดที่เป็นเนื้อหาหลักของอันตรายจากยาเสพติดทุกมิติของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับยาเสพติดที่ส่งผลต่อผู้ใช้ยาเสพติด คือการลดอันตรายจากยาเสพติดที่ส่งผลต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิต กำหนดมุมมองในการลดอันตรายของยาเสพติดที่มีต่อสังคม ชุมชน รวมถึงกำหนดมุมมองของการอันตรายจากยา



เสพติดที่ส่งผลต่อผู้บังคับใช้กฎหมาย การบังคับใช้กฎหมาย หรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยการเปรียบเทียบแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติดของต่างประเทศที่ประสบความสำเร็จ

(2) การแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่ขัดต่อแนวทางการแก้ไขปัญหายาเสพติด ควรมีการแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่ขัดต่อแนวทางการปฏิบัติ ควรเปิดช่องให้มีช่องทางให้มีการกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการเปิดรับข้อคิดเห็นและนโยบายหรือการปฏิบัติจากชุมชนในการดำเนินการลดอันตรายจากยาเสพติด หรือมอบสิทธิ์ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องระดับท้องถิ่นสามารถกำหนดวิธีดำเนินการและตัวชี้วัดในการลดอันตรายจากยาเสพติดได้ด้วยตนเอง สร้างความชัดเจนในการกำหนดข้อกฎหมายให้สอดคล้องการแนวทางลดอันตรายจากยาเสพติด เช่น การปรับปรุงบทกำหนดโทษสำหรับผู้เสพยาเสพติด เป็นต้น

(3) การประชาสัมพันธ์และสร้างการรับรู้ ควรกำหนดให้มีการประชาสัมพันธ์และขอความร่วมมือจากสื่อมวลชนในการนำเสนอข่าว รวมไปถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายการแก้ปัญหายาเสพติดเป็นการลดอันตรายจากยาเสพติด

(4) การบูรณาการข้อมูล ควรกำหนดให้มีการบูรณาการข้อมูลผู้เสพยาเสพติดที่เข้ารับบริการลดอันตรายจากยาเสพติดให้หน่วยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดทั้งผู้บังคับใช้กฎหมายและการให้บริการลดอันตรายจากยาเสพติดเข้าถึงได้เช่นเดียวกัน

(5) โมเดลแนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติดของประเทศไทย คือ หลักทริเปิลอาร์ (Triple R) ประกอบด้วย การทบทวน (Review) การปรับปรุงแก้ไข (Remedy) และ การเปลี่ยนโฉม (Rebrand) เกิดจากข้อค้นพบการวิจัยในครั้งนี้และมีขอบเขตในการแก้ไขปัญหายาเสพติดในส่วนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการลดอันตรายจากยาเสพติดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง หน่วยกำหนดนโยบาย และผู้วางแนวทางปฏิบัติ เพื่อใช้เป็นกรอบในการกำหนดนโยบายในการแก้ไขปัญหายาเสพติด ในช่วงเวลาที่ได้ทำการวิจัยในครั้งนี้

ตารางที่ 4 ผลการนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด

ลำดับ	แนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน	รายละเอียด
1	การกำหนดมุมมองในการแก้ไขปัญหายาเสพติด	ควรกำหนดมุมมองต่อแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติดที่เป็นเนื้อหาหลักของอันตรายจากยาเสพติดทุกมิติของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับยาเสพติดที่ส่งผลต่อผู้เสพยาเสพติด ผู้บังคับใช้กฎหมาย การบังคับใช้กฎหมาย หรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยการเปรียบเทียบแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติดของต่างประเทศที่ประสบความสำเร็จ
2	การแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่ขัดต่อแนวทางการแก้ไขปัญหายาเสพติด	1) ควรมีการแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่ขัดต่อแนวทางการปฏิบัติ สร้างความชัดเจนในการกำหนดข้อกฎหมายให้สอดคล้องการแนวทางลดอันตรายจากยาเสพติด เช่น การปรับปรุงบทกำหนดโทษสำหรับผู้เสพยาเสพติด เป็นต้น



ลำดับ	แนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน	รายละเอียด
		2) ควรเปิดช่องให้มีช่องทางให้มีการกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการเปิดรับข้อคิดเห็นและนโยบายหรือการปฏิบัติจากชุมชน
3	การประชาสัมพันธ์และสร้างการรับรู้	ควรกำหนดให้มีการประชาสัมพันธ์และขอความร่วมมือจากสื่อมวลชนในการนำเสนอข่าว รวมไปถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายการแก้ไขปัญหาเสพติดเป็นการลดอันตรายจากยาเสพติด
4	การบูรณาการข้อมูล	ควรกำหนดให้มีการบูรณาการข้อมูลผู้เข้ายาเสพติดที่เข้ารับบริการลดอันตรายจากยาเสพติดให้หน่วยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดทั้งผู้บังคับใช้กฎหมายและการให้บริการลดอันตรายจากยาเสพติดเข้าถึงได้เช่นเดียวกัน
5	โมเดลแนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหายาเสพติดหลักทริเปิลอาร์ (Triple R)	<p>1) การทบทวน (Review) รูปแบบ วิธีการ แนวทางในการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการบังคับใช้กฎหมายing</p> <p>2) การปรับปรุงแก้ไข (Remedy) 1) ปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างการบริหารจัดการ 2) ปรับปรุงแก้ไขแนวการขับเคลื่อนนโยบายการลดอันตรายจากยาเสพติด</p> <p>3) การพลิกโฉม (Rebrand) ให้การลดอันตรายจากยาเสพติดเป็นแนวทางหลักในการแก้ไขปัญหายาเสพติดของไทย</p>

สรุปและอภิปรายผล

การสรุปและอภิปรายผลการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) สรุปผลการศึกษาและการอภิปรายปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินการนโยบาย แบ่งออกเป็น 1) ด้านการขับเคลื่อนนโยบาย กฎหมายและการบังคับใช้ เป็นปัญหาสืบเนื่องมาจากการบังคับใช้ พ.ร.บ.ให้ใช้ประมวลกฎหมายยาเสพติด พ.ศ. 2564 ที่ได้กำหนดแนวทางการลดอันตรายจากยาเสพติดไว้ในประมวลกฎหมายยาเสพติดให้เป็นส่วนหนึ่งของค่านิยมในการบำบัดรักษา 2) ด้านการบริหารจัดการและควบคุมมาตรฐาน มีปัญหาจากการใช้อำนาจหน้าที่และตีความตามกฎหมายที่มีอยู่เกี่ยวข้องกับการลดอันตรายจากยาเสพติดที่แตกต่างกัน ทำให้ความรู้ ทักษะ ทิศนคติในการแก้ไขปัญหายาเสพติดไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ส่งผลต่อการบูรณาการความร่วมมือในที่สุด และ 3) ด้านการบูรณาการความร่วมมือที่ขาดเจ้าภาพหลักในการบริหารจัดการทำให้ปัญหาทั้งหมดรื้อรังและยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบ

2) สรุปผลการศึกษาและการอภิปรายเพื่อกำหนดรูปแบบการแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยแนวคิดการลดอันตรายจากยาเสพติด พบว่า 1) ประเทศไทยมีรูปแบบการลดอันตรายจากยาเสพติดแตกต่างกับ



ต่างประเทศเป็นอย่างมาก ที่ส่วนใหญ่จะเป็นยาไอซ์และยาบ้า อย่างไรก็ตามควรจัดให้มีโปรแกรมการลดอันตรายที่หลากหลายเพิ่มขึ้น สามารถใช้ได้กับยาเสพติดทุกประเภท 2) ด้านกฎหมายและการบังคับใช้ เห็นควรให้คณะกรรมการบำบัดรักษาและฟื้นฟูผู้ติดยาเสพติดสามารถแก้ไขด้วยปัญหาด้วยการกำหนดให้มีประกาศให้กำหนดนิยามการลดอันตรายจากยาเสพติดที่ชัดเจน 3) ด้านการบริหารจัดการ ควรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีคู่มือในการปฏิบัติงานด้านการลดอันตรายจากยาเสพติดที่สอดคล้องตามบริบทและพันธกิจของหน่วยงานตน และ 4) ด้านการบูรณาการความร่วมมือ ควรจัดให้มีเวทีในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน รวมถึงการจัดทำฐานข้อมูลกลางเรื่องการลดอันตรายจากยาเสพติดที่ทุกหน่วยสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น จำนวนผู้เข้าแยกตามพื้นที่ สถิติการเข้ารับบริการลดอันตราย

3) สรุปผลการศึกษาและการอภิปรายการนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหายาเสพติดด้วยการลดอันตรายจากยาเสพติด จึง 1) ควรมีการกำหนดมุมมองในการแก้ไขปัญหายาเสพติดใหม่ 2) ควรทบทวนแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่ขัดต่อแนวทางการปฏิบัติ 3) มีการประชาสัมพันธ์และสร้างการรับรู้ และ 4) มีการบูรณาการข้อมูล 5) โมเดลหลักทริปเปิลอาร์ (Triple R) คือ การทบทวน (Review), การปรับปรุงแก้ไข (Remedy) และ การเปลี่ยนโฉม (Rebrand) ขอบเขตในการแก้ไขปัญหายาเสพติดในส่วนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการลดอันตรายจากยาเสพติดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง หน่วยงานกำหนดนโยบาย และผู้วางแนวทางปฏิบัติ

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและมาตรการ

ควรจัดโครงการหน่วยงานรัฐขึ้นมาหน่วยงานหนึ่งโดยเฉพาะให้มีหน้าที่ที่ในการจัดทำนโยบาย แผนงาน กำกับ ติดตาม ประเมินผลการลดอันตรายจากยาเสพติด เพื่อบริหารทรัพยากรต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการลดอันตรายจากยาเสพติดและทำหน้าที่การปรับปรุงแก้ไขแนวทางการประสานความร่วมมือ ทั้งการบูรณาการข้อมูล

2) ข้อเสนอเชิงเทคนิคและการปฏิบัติการ

ควรจัดให้มีเวทีในการพูดคุยประสานงานระหว่างหน่วยงานทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติการเพื่อซักซ้อมความเข้าใจและการประสานงานอย่างไร้รอยต่อ เพื่อประโยชน์ต่อการลดอันตรายจากยาเสพติด และมีการประชาสัมพันธ์เชิงรุก รวมถึงการรณรงค์เชิงรุกเพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานของรัฐ ภาคประชาสังคม ชุมชน และประชาชนทั่วไป ได้รับรู้และเข้าใจถึงความสำคัญของการลดอันตรายจากยาเสพติด

เอกสารอ้างอิง

- Becker, H.S. (1963). *Outsiders: Studies in the Sociology of Deviance*. New York: Free Press.
- British Columbia Centre for Excellence in HIV/AIDS and Thai AIDS Treatment Action Group. (2011). *Harm Reduction in Thailand: Evidence and Recommendations from the Community Partnership Research Project*. Retrieved by <https://www.bccsu.ca/wp-content/uploads/2016/10/mscopy-report-th.pdf>.
- Cooley, C.H. (1902). *Human Nature and the Social Order*. New York: Scribner.



- Faculty of Nursing, Prince of Songkla University, Pattani Campus. (2016). *A Mosque-Center Model of Participatory Prevention of Drug Problems: Case Studies of Ban Nua, KhoTau, Songkla and Ban Lum, Pasaeyawor, Saiburi, Pattani*. Retrieved by <https://cads.in.th/cads/media/upload/1566876945-58-B-010%20%E0%B8%94%E0%B8%A3.%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%AE%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%B4%20%E0%B9%80%E0%B8%88%E0%B8%B0%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%8B.pdf>.
- Khruakham S. (2015). *Criminology and Criminal Justice*. Nakhonprathom. Thailand.
- Lertpanichpun, S. (2015). *Research report on the study of drug law in different countries: Case studies of Japan, France, Switzerland, Germany, Portugal, the United Kingdom, and the United States*. Bangkok: Office of the Permanent Secretary.
- Ministry of Public Health. (2017). *Guidelines for Harm Reduction*. Samut Sakhon: Born to be Publishing Co.,Ltd.
- Office of the Council of State. (2019). *Act on Legislative Drafting and Evaluation of Law B.E. 2562 (2019)*. Retrieved by <https://www.krisdika.go.th/21ocs02>
- Office of the Narcotics Control Board (2017). *Strategic Plan for the Prevention and Solution of Drug Problems 2015 - 2019*. Retrieved by <http://ppb.moi.go.th/midev03/?catalogy=news&id=1419&flag=>
- Rungsivaroj, N. (2020). *Harm Reduction*. Retrieved by https://www.chiangmaihealth.go.th/cmpho_web/document/180917153716747776.pdf.

ประวัติผู้เขียน

<p>คำนำหน้า ชื่อ-สกุล ตำแหน่ง/สถานะ ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์</p>	<p>พันตำรวจเอกหญิง นิรมล ชื่นสงวน * นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอาชีววิทยาและการบริหารงานยุติธรรม มหาวิทยาลัยรังสิต 90 ม. 7 คณะสังคมศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ต.สามพราน อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110 neio@rpca.ac.th</p>
<p>คำนำหน้า ชื่อ-สกุล ตำแหน่ง/สถานะ ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์</p>	<p>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก ดร. สถิตย์ สืบพงษ์ศิริ อาจารย์ที่หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอาชีววิทยาและการบริหารงานยุติธรรมมหาวิทยาลัยรังสิต คณะอาชีววิทยาและการบริหารงานยุติธรรม มหาวิทยาลัยรังสิต หมู่ บ้านเมืองเอก ถ.พหลโยธิน อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000 Saritsu2019@gmail.com</p>

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



ความสัมพันธ์ของการ์ตูนญี่ปุ่นแนวสืบสวนสอบสวนกับหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ The Relationship between Japanese Detective Comics and Principles of Forensic Science

วรินทร์ พรตองก่อ และ วรทัช วิชชวานิชย์
คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

Warantorn Phorndorngor and Woratouch Witchuwanich
Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

Received May 10, 2023 | Revised June 9, 2023 | Accepted June 16, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

การ์ตูนญี่ปุ่นแนวสืบสวนสอบสวนเป็นสื่อที่นำหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้การสืบสวนสอบสวนในเรื่องมีความสมจริงและน่าเชื่อถือจนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย แต่การอ้างอิงหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ของสื่อได้ก่อให้เกิดผลกระทบหลายด้าน เช่น ด้านงานยุติธรรม ด้านการก่ออาชญากรรมเลียนแบบ การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในสื่อว่ามีความสอดคล้องกับทฤษฎีหรือไม่ อย่างไร โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ การวิจัยเอกสารและการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยเลือกศึกษาในหนังสือการ์ตูนญี่ปุ่นเรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน จำนวน 100 เล่ม ด้วยวิธีการเก็บข้อมูลบทสนทนาที่อ้างอิงหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ใน 3 กลุ่มเนื้อหา ได้แก่ การพิสูจน์หลักฐาน การตรวจสถานที่เกิดเหตุ และนิติเวชศาสตร์ นำมาจัดกลุ่มและเรียบเรียงเป็นหลักการเพื่อเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงใช้เป็นประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลักซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านนิติวิทยาศาสตร์จำนวน 6 คน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อทราบถึงความสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่า มีบทสนทนาที่เข้าเกณฑ์การเลือก 235 บทสนทนา เรียบเรียงเป็นหลักการได้ 155 หลักการ มีความสอดคล้องกับหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ 80 หลักการ คิดเป็นร้อยละ 51.61 ไม่สอดคล้อง 12 หลักการ คิดเป็นร้อยละ 7.74 และสอดคล้องบางส่วน 63 หลักการ คิดเป็นร้อยละ 40.65 จึงสรุปได้ว่าหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ในยอดนักสืบจิ๋ว โคนันไม่ได้สอดคล้องกับทฤษฎีทั้งหมด โดยหลักการที่สอดคล้องสามารถอ้างอิงหรือนำไปใช้ได้ทางปฏิบัติ ส่วนหลักการที่ไม่สอดคล้องและสอดคล้องบางส่วน เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ การแปลภาษา ตำราหรืองานวิจัยที่ผู้ประพันธ์ใช้อ้างอิง การปรับหลักการเพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการประพันธ์เรื่อง และการปฏิบัติงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศ ดังนั้นผู้อ่านจึงควรใช้วิจารณญาณในการรับข้อมูลด้านนิติวิทยาศาสตร์จากยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน

คำสำคัญ: การ์ตูนญี่ปุ่น, การสืบสวนสอบสวน, นิติวิทยาศาสตร์



Abstract

Japanese detective comics have employed forensic science principles to enhance the authenticity and credibility of their investigative narratives, thereby contributing to their wide-spread popularity. However, the influence of these references affects real-life domains such as the justice system and criminal emulation. This research aims to investigate and analyze the extent to which the portrayal of forensic science principles in Japanese detective comics aligns with real-life forensic science. Qualitative research methods, including documentary research and in-depth interviews, were utilized to gather and analyze data from 100 volumes of manga series Detective Conan. Conversations pertaining to forensic science were categorized into three primary fields: Criminalistics, Crime Scene Investigation, and Forensic Medicine. These discussions were thoroughly examined and compared with relevant theories. The collected data were then employed to formulate an interview guide for conducting in-depth interviews with six forensic science experts. The research findings revealed a total of 235 conversations that referenced forensic science. The researchers concluded that within the analyzed samples, there were 155 principles. Out of these, 80 principles (51.61 percent) depicted in the series were found to be consistent with real-life forensic science theories, while 12 principles (7.74 percent) portrayed in the series were inconsistent. Furthermore, 63 principles (40 percent) exhibited partial relevance to real-life contexts. In conclusion, the portrayal of forensic science principles in Detective Conan is not entirely congruent with real-life forensic science theories. While certain principles prove practical and accurate, others are only partially aligned or completely divergent. This discrepancy can be attributed to various factors, such as linguistic interpretation, referencing textbooks, or the contextual differences within forensic science of each country. Readers are advised to exercise discretion when learning forensic science from Detective Conan.

Keywords: Japanese Comics, Investigation, Forensic Science

บทนำ

ปัจจุบันนิติวิทยาศาสตร์มีบทบาทในกระบวนการยุติธรรมเป็นอย่างมาก เพราะมีการใช้หลักวิทยาศาสตร์ในการพิสูจน์หรือระบุตัวผู้กระทำความผิด อันได้รับการยอมรับว่ามีความเที่ยงตรง แม่นยำ ต่างจากพยานบุคคลซึ่งอาจหลงลืมหรือให้การเท็จได้ จึงเป็นเหตุให้หลักการทางนิติวิทยาศาสตร์เป็นที่กล่าวถึงและได้รับความสนใจจากสังคม จนเริ่มมีการนำความรู้ทางนิติวิทยาศาสตร์ไปเผยแพร่ในหลายรูปแบบ ทั้งตำรา บทความ ข่าว หรือสารคดี นอกจากนี้นิติวิทยาศาสตร์ยังถูกสอดแทรกในสื่อต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการสืบสวนสอบสวนหรือการบังคับใช้กฎหมาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมให้เนื้อหามีความสมจริงและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น อย่างเช่น ซีรีส์เรื่อง ซีเอสไอ: ไครม์ซีนอินเวสติเกชัน (CSI: Crime



Scene Investigation) วรรณกรรมเรื่องเซอร์ล็อก โฮล์มส์ และการ์ตูนเรื่องยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน ก็ล้วนแต่ใช้หลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ในการระบุตัวผู้กระทำความผิดทั้งสิ้น

ทั้งนี้ ตลอดระยะเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมา สื่อแนวสืบสวนสอบสวนสามารถเข้าถึงผู้คนได้อย่างกว้างขวางและได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ดังตัวอย่างของซีรีส์ เรื่อง ซีเอสไอ: โครมซันอินเวสติเกชัน ที่เคยครองตำแหน่งซีรีส์ที่มีผู้ชมมากที่สุดในโลกเมื่อปี 2012 ด้วยจำนวนผู้ชมกว่า 63 ล้านคน (Baranowski et al., 2018) หรือหนังสือการ์ตูนญี่ปุ่นเรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน ซึ่งมียอดขายประมาณ 270 ล้านเล่มทั่วโลก (Mangazekan, 2023) นอกจากนี้ ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน ยังถูกนำไปสร้างในรูปแบบภาพยนตร์การ์ตูนหรือที่เรียกว่า ‘อนิเมะ’ โดยมีทั้งตอนที่ออกอากาศในโทรทัศน์รวมจำนวนกว่า 1,000 ตอน และตอนที่ฉายในโรงภาพยนตร์ ถึง 26 ภาค (Anime Planet, 2023) และมีรายได้รวมทุกภาคทั่วโลกกว่า 27,000 ล้านบาท (Longtunman, 2018) ซึ่งในประเทศไทยก็พบว่า การ์ตูนเรื่องยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน ได้ถูกผลิตออกมาในรูปแบบของหนังสือการ์ตูน ตั้งแต่ปี 1994 จนถึงปัจจุบัน ยาวนานกว่า 29 ปี นอกจากนี้ยังถูกนำมาเผยแพร่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ออกอากาศทางโทรทัศน์ สตรีมมิ่ง (Streaming) ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและฉายในภาพยนตร์ชั้นนำของประเทศ

เป็นที่น่าสนใจว่า การที่สื่อแนวสืบสวนสอบสวนซึ่งได้สอดแทรกนิติวิทยาศาสตร์เอาไว้สามารถเข้าถึงผู้คนในสังคมได้มากนั้น จะส่งผลกระทบต่อผู้รับสื่อหรือไม่ อย่างไร จึงได้มีการศึกษาวิจัยในประเด็นดังกล่าว และเกิดเป็นทฤษฎีที่เรียกว่า ผลกระทบของซีรีส์ซีเอสไอ (CSI Effect) โดยทฤษฎีนี้มีแนวคิดว่าการชมซีรีส์ที่เกี่ยวข้องกับอาชญากรรม จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อกระบวนการยุติธรรมในหลาย ๆ ด้าน เช่น การพิจารณาคดีของคณะลูกขุน ที่มีแนวโน้มเชื่อมั่นในพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ และเลือกที่จะยกฟ้องคดีที่มีเพียงพยานบุคคลอย่างเดียว (Baskin & Sommers, 2010) ด้านพฤติกรรมของนักกฎหมาย (Wise, 2010) หรือการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจ (Huey, 2010)

และนอกจากผลกระทบต่อกระบวนการยุติธรรมแล้ว ยังมีกรณีที่น่าสนใจเกี่ยวกับผลกระทบของสื่อแนวสืบสวนสอบสวนที่มีต่อการก่ออาชญากรรมอีกด้วย ดังตัวอย่างของเหตุการณ์ฆาตกรรม Kim Jeong หญิงสาววัย 15 ปี ในเดือนมิถุนายน ปี 2010 โดยตำรวจกรุงโซล ประเทศเกาหลีใต้จับกุมตัวกลุ่มวัยรุ่นผู้ก่อเหตุจำนวน 5 คน และจากการสอบสวนหนึ่งในคนร้าย เขารับสารภาพว่าตนได้แนะนำให้กลุ่มเพื่อนของเขาถ่ายเลือดออกจากศพ เพื่อให้หน้าหนักของศพลดลงและสะดวกต่อการขนย้าย โดยเขาได้แนวคิดนี้มาจากหนังสือการ์ตูนญี่ปุ่นแนวสืบสวนสอบสวนที่เคยอ่านสมัยมัธยม (Park, 2010) นอกจากนี้ ในปี 2011 นาย Daniel Maoz ชายชาวอิสราเอลวัย 28 ปี ได้ก่อเหตุฆาตกรรมบิดามารดาของตนเองเพื่อหวังมรดก โดยหลังจากที่สังหารทั้งคู่แล้ว เขาก็ได้ใช้มีดขูดใต้เล็บของศพเพื่อลบร่องรอยดีเอ็นเอ (DNA) ของตน รวมถึงทำความสะอาดบ้านด้วยสารซักฟอก จากการสอบสวนนาย Daniel ให้การว่าได้เรียนรู้วิธีเหล่านี้จากรายการโทรทัศน์ (Lidman, 2012)

จากตัวอย่างข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการ์ตูนแนวสืบสวนสอบสวนหรือรายการโทรทัศน์แนวนิติวิทยาศาสตร์มีบทบาทต่อผู้อ่านหรือผู้ชมในการนำเอาหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ที่สอดแทรกอยู่ไปใช้ก่ออาชญากรรมได้จริง แต่กระนั้นก็ไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในสื่อดังกล่าวมีความสอดคล้องกับหลักความเป็นจริงหรือไม่ อย่างไร เนื่องจากเรื่องราวในสื่อประเภทการ์ตูนหรือซีรีส์แนวสืบสวนสอบสวนนั้นเป็นเหตุการณ์ที่สมมุติขึ้น โดยได้นำเอาหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เข้ากับเนื้อหาเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและความสมจริง แต่อาจมีการดัดแปลงข้อจำกัดบางประการเพื่อสะดวกต่อการเดินเรื่อง ซึ่งการปรับข้อจำกัดนี้อาจส่งผลให้หลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏใน

เรื่องไม่สัมพันธ์กับหลักความเป็นจริง ดังเช่นในบทความของ Armstrong (2018) ก็ได้อธิบายถึงความเข้าใจผิดเกี่ยวกับนิติวิทยาศาสตร์ที่มักพบได้บ่อย คือการตรวจดีเอ็นเอ ในซีรี่ย์สามารถรู้ผลและระบุตัวบุคคลได้โดยใช้เวลาเพียงไม่กี่นาที ในขณะที่ความเป็นจริงนั้นต้องใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง

เพื่อให้เกิดความชัดเจนในประเด็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในสื่อแนวสืบสวนสอบสวน กับหลักทฤษฎีและงานวิจัยด้านนิติวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการเปรียบเทียบเนื้อหา บทพูด หรือข้อความที่อ้างถึงหลักนิติวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ อย่างไร โดยเลือกศึกษาในสื่อที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย แพร่หลาย และได้รับความนิยมสูง อีกทั้งยังอ้างถึงหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ได้กระชับและเข้าใจง่าย นั่นคือ สื่อประเภทการ์ตูนเรื่องยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน

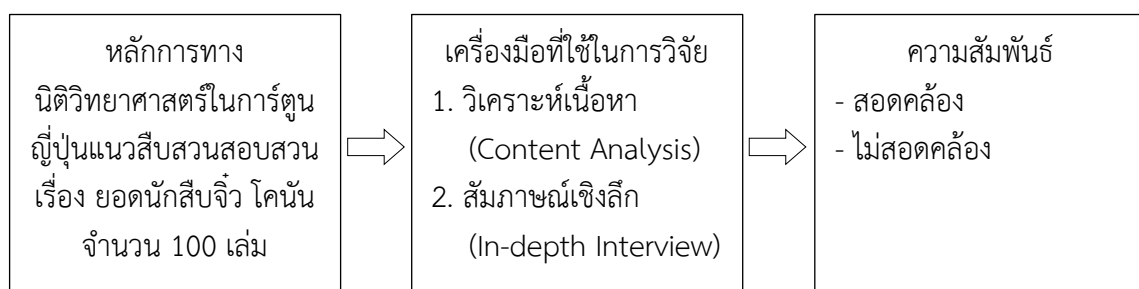
วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ ในการ์ตูนญี่ปุ่นแนวสืบสวนสอบสวน เรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน
- 2) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์กับหลักการที่ปรากฏในการ์ตูนญี่ปุ่นแนวสืบสวนสอบสวน เรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) การวิจัยเอกสาร โดยการศึกษาหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ในการ์ตูนญี่ปุ่นแนวสืบสวนสอบสวน เรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน และวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำมาเปรียบเทียบความสัมพันธ์กับหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์จากเอกสาร หนังสือ วารสาร วิทยานิพนธ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
- 2) การสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลัก เป็นการสัมภาษณ์แบบเฉพาะเจาะจง โดยสัมภาษณ์ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านนิติวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 คน ซึ่งใช้หลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ในการ์ตูนญี่ปุ่นแนวสืบสวนสอบสวน เรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน ตามข้อ 1) เป็นประเด็นในการสัมภาษณ์



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



บทบาทวรรณกรรม

1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพิสูจน์หลักฐาน (Criminalistics)

หมายถึงศาสตร์แขนงหนึ่งซึ่งอาศัยกฎเกณฑ์ทฤษฎีต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์หลายสาขา เช่น เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา มารวมกันภายใต้กำหนดกฎเกณฑ์แห่งกฎหมายเพื่อบรรลุจุดประสงค์สำคัญคือการพิสูจน์ การกระทำความผิด หรือความบริสุทธิ์ของผู้ถูกกล่าวหา โดยขอบเขตของงานพิสูจน์หลักฐานในประเทศไทย ได้แก่ การตรวจสถานที่เกิดเหตุและการถ่ายภาพ (Crime Scene Investigation and Forensic Photography) การตรวจลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า (Fingerprint, Palmprint and Footprint) การตรวจเอกสาร (Document) การตรวจอาวุธปืน และกระสุนปืนของกลาง (Forensic Ballistics) การตรวจทางเคมี (Forensic Chemistry) การตรวจทางฟิสิกส์ (Forensic Physics) การตรวจทางชีววิทยา (Biological Trace Evidence) และการตรวจทางนิติเวช (Forensic Medicine) (Chamasuwanwong, 2003)

การตรวจสถานที่เกิดเหตุ (Crime Scene Investigation)

หมายถึงการตรวจหาร่องรอยหลักฐานจากสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง เพื่อให้เกิดความกระจ่างในทางคดีที่ดำเนินการสืบสวนสอบสวนอยู่ ปัจจุบันได้นำแนวทางที่เจ้าหน้าที่ FBI ถือปฏิบัติ 12 ขั้นตอน เป็นหลักการในการตรวจสถานที่เกิดเหตุ ได้แก่ การเตรียมการ การเข้าไปปฏิบัติงานในที่เกิดเหตุ การป้องกันสถานที่เกิดเหตุ การสำรวจเบื้องต้น การประเมินความเป็นไปได้ของวัตถุพยาน การจัดทำคำบรรยาย การถ่ายภาพสถานที่เกิดเหตุ การวาดแผนผังและสเก็ทซ์ภาพ การตรวจค้นอย่างละเอียด การบันทึกและเก็บวัตถุพยาน การปฏิบัติการณ์การสำรวจครั้งสุดท้าย และการส่งมอบสถานที่เกิดเหตุ

สถานที่เกิดเหตุถือได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญของการสืบสวนสอบสวน เพราะเป็นแหล่งรวมของข้อมูลและพยานหลักฐานต่าง ๆ รวมถึงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่จะสามารถบ่งชี้เชื่อมโยงถึงตัวผู้กระทำความผิดได้ ดังนั้นการตรวจสถานที่เกิดเหตุจำเป็นต้องทำอย่างละเอียดรอบคอบ เป็นลำดับขั้นตอน เพื่อจะสามารถใช้ประโยชน์จากพยานหลักฐานต่าง ๆ ในสถานที่เกิดเหตุให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Saenkaew, 2019)

นิติเวชศาสตร์ (Forensic Medicine)

นิติเวชศาสตร์ หมายถึง วิชาแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับกฎหมาย อันรวมไปถึงวิชากฎหมายในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์และประกอบวิชาชีพของแพทย์ด้วย ขอบเขตของวิชานิติเวชศาสตร์อาจแบ่งได้เป็นส่วน ๆ ดังต่อไปนี้ ธรรมศาสตร์คลินิก (Clinical Jurisprudence) คือการตรวจและให้ความเห็นเกี่ยวกับการตรวจรักษาผู้ป่วยที่มีคดีความในศาล นิติพยาธิวิทยา (Forensic Pathology) คือ การตรวจชันสูตรพลิกศพตามกฎหมายการให้ความเห็นเกี่ยวกับเหตุและพฤติการณ์ที่ตาย นิติพิษวิทยา (Forensic Toxicology) คือ การตรวจวิเคราะห์หาพิษหรือสารพิษจากศพหรือพยานวัตถุอื่น นิติซีโรโลยี (Forensic Serology) คือ การตรวจหาหมู่เลือด หมู่ น้ำเหลือง ตลอดจนตรวจหาหมู่ของเอนไซม์ เพื่อการพิสูจน์ความเป็นพ่อแม่ลูก พิสูจน์คราบเลือด นิติจิตเวชศาสตร์ (Forensic Psychiatry) คือการตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยโรคจิตที่เกี่ยวข้องกับคดีต่าง ๆ เวชศาสตร์การจราจร (Traffic Medicine) คือการตรวจวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุจราจรว่าเกิดจากปัจจัยมนุษย์ ยานพาหนะ หรือสภาพแวดล้อม เช่น การตรวจร่างกายผู้ขับขี่ โดยการตรวจปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด การตรวจสภาพรถยนต์ การตรวจพยานวัตถุทางชีววิทยา (Biological Trace Evidence) ได้แก่ การตรวจเส้นผม คราบอสุจิ คราบเลือด ซึ่งจะใช้เป็นพยานหลักฐานในทางคดีต่าง ๆ (Chamasuwanwong, 2003)

การ์ตูนญี่ปุ่นเรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน

การ์ตูนญี่ปุ่นเรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน เป็นการ์ตูนแนวสืบสวนสอบสวนที่มีต้นฉบับจากประเทศญี่ปุ่น โดยมีชื่อภาษาญี่ปุ่นคือ Meitantei Conan และชื่อภาษาอังกฤษ Case Closed เรื่องและภาพโดย Aoyama Gosho โดยมีเนื้อหาหลักเกี่ยวกับคดีฆาตกรรมและการสอบสวนสอบสวน ตัวละครสำคัญคือนักสืบมัธยมปลายชื่อ คุโด ชินอิจิ ซึ่งถูกจับกรอกยาพิษจนร่างกายกลับกลายเป็นเด็ก เพื่อสืบหาเบาะแสของคณริายและวิธีการกลับคืนร่างเดิม จึงแฝงตัวอยู่ที่สำนักงานนักสืบแห่งหนึ่งและใช้ชื่อใหม่ว่า เอโดงาวะ โคนัน

ถูกตีพิมพ์ครั้งแรกในนิตยสารรายสัปดาห์ของญี่ปุ่นชื่อ Weekly Shonen Sunday เมื่อปี 1994 และต่อมาได้รวมเล่มเป็นฉบับหนังสือการ์ตูน โดยเล่มที่ 103 วางจำหน่ายที่ประเทศญี่ปุ่นเมื่อเดือนเมษายนปี 2023 นอกจากนี้ตีพิมพ์เป็นหนังสือการ์ตูนแล้ว ยอดนักสืบจิ๋ว โคนันยังถูกนำมาดัดแปลงเป็นภาพยนตร์การ์ตูนโทรทัศน์อีกด้วย โดยออกอากาศครั้งแรกที่ประเทศญี่ปุ่นเมื่อปี 1996 และด้วยกระแสตอบรับที่ดีมาก จึงได้มีการจัดทำตอนพิเศษฉบับฉายในโรงภาพยนตร์ในชื่อว่า ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน เดอะ มูฟวี่ โดยฉายในโรงภาพยนตร์ทุกปีตั้งแต่ปี 1997 จนถึงปัจจุบัน

ในประเทศไทย ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน รูปแบบหนังสือการ์ตูนมีสำนักพิมพ์วิบูลย์กิจเป็นผู้ถือลิขสิทธิ์ในการแปล ตีพิมพ์ และจัดจำหน่าย ส่วนรูปแบบภาพยนตร์การ์ตูนนั้น ออกอากาศครั้งแรกเมื่อปี 1999 ทางช่อง 9 และจัดจำหน่ายในรูปแบบวีซีดีและดีวีดี โดยมีบริษัท TIGA เป็นผู้ถือลิขสิทธิ์ ทั้งในรูปแบบซีรีส์หรือรูปแบบที่ฉายในโรงภาพยนตร์ (Detective Conan World, 2023)

การ์ตูนเรื่องยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน รูปแบบหนังสือการ์ตูนนั้น ผู้แปลได้แปลโดยใช้ภาษาปากทำให้อ่านง่ายและมีชีวิตชีวา มีวิธีการเขียนเรื่องราวการไขคดีที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว เป็นการ์ตูนที่มีความท้าทายชวนให้ผู้อ่านติดตาม จึงทำให้เรื่องยอดนักสืบจิ๋ว โคนันได้รับความนิยมอย่างยาวนานถึง 20 ปี นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์สำหรับผู้อ่านทุกเพศทุกวัย ในแง่ของการฝึกการคิดการสังเกต สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ (Chaosincharoen, 2015)

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Sungkatip (2014) ศึกษาถึงหลักการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผลในการไขคดีจากการสืบสวนสอบสวน ในการ์ตูนเรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน โดยใช้หลักการของเหตุและผล การหาสาเหตุด้วยวิธีการของมิลล์ (Mill's Method) และวิเคราะห์จากข้อบ่งชี้หรือร่องรอยในการหาสาเหตุ โดยผลการศึกษาสรุปรูปได้ว่า การ์ตูนเรื่องยอดนักสืบจิ๋ว โคนันมีกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอน โดยเริ่มการสังเกต หาสาเหตุในการเกิดคดี รวบรวมข้อมูลหาหลักฐานเพื่อบ่งชี้ตัวคนร้ายและวิเคราะห์ข้อมูลสรุปคดีเป็นลำดับสุดท้าย นอกจากนี้ทำให้เห็นถึงความจริงโดยการไขคดีแล้ว ยังสะท้อนให้เห็นถึงผลของการกระทำคามผิดด้วยการใช้คนเป็นเครื่องมือในการสังเวความผิด แทนที่จะใช้กฎหมายในการลงโทษ

Chaosincharoen (2015) ได้ศึกษาภาษาและกลวิธีการเขียน และเนื้อหาที่สะท้อนสังคม เศรษฐกิจ ประเพณี และวัฒนธรรม ของการ์ตูนญี่ปุ่นแปลไทย ชุดยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน โดยใช้วิธีการวิจัยเอกสาร ซึ่งผลการศึกษาสรุปรูปว่าการใช้ภาษามีการใช้คำหลากหลาย พบการใช้คำทับศัพท์ภาษาอังกฤษมาก มีการใช้ภาษาิตและสำนวนเพื่อให้เห็นภาพพจน์และอรรถรสในการอ่าน โครงเรื่องจะเป็นการเปิดปมปัญหาของคดีต่าง ๆ เพื่อการสืบสวนและจบด้วยการคลี่คลายปมปัญหา ส่วนแก่นเรื่องจะมีลักษณะเดียว คือ การใช้การสังเกตสืบสวนคลี่คลายคดีต่าง ๆ การเปิดเรื่องเป็นการสนทนาของตัวละครโดยตั้งคำถามเพื่อความสนใจนำไปสู่การสืบสวนสอบสวนและค้นหาปมปริศนา การปิดเรื่องทุกครั้งตัวละครเอกสามารถคลี่คลายคดีต่าง ๆ อย่างชาญฉลาด มีไหวพริบ ช่างสังเกต และมีเหตุผล ส่วนการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่า



ปัญหาสังคมที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ ปัญหาอาชญากรรม ส่วนปัญหาด้านเศรษฐกิจ พบว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับการแข่งขันต่อสู้ทางการค้า ด้านประเพณีและวัฒนธรรมสะท้อนให้เห็นถึงเทศกาลวันสำคัญต่าง ๆ กีฬา เครื่องแต่งกาย และอาหารประจำชาติ

Symon et al. (2015) ได้ศึกษานิยายของ Ngaio Marsh ที่มีชื่อว่า The Nursing Home Murder โดยต้องการศึกษาว่ากระบวนการทางนิติวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในนิยายเรื่องนี้ถูกต้องหรือไม่ และเผยแพร่ไปสู่ผู้อ่านอย่างไร รวมถึงความเป็นไปได้ในการใช้ข้อมูลเพื่อก่ออาชญากรรมเลียนแบบ ผลการวิเคราะห์เนื้อหาได้แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของงานเขียนและความคิดเห็นส่วนตัวของผู้แต่งที่เลือกใช้ไฮออสซีน (Hyoscine) เป็นอาวุธในการก่ออาชญากรรม และการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้รู้ว่าผู้แต่งตระหนักว่าวรรณกรรมของตนอาจใช้เป็นแนวคิดให้อาชญากรนำไปใช้ในการก่ออาชญากรรมได้

Vicary & Zaikman (2017) ได้ให้นิยามทฤษฎี ผลกระทบของซีรีส์ CSI (CSI Effect) ว่าเป็นแนวคิดที่อธิบายถึงผลกระทบของการชมละครที่เกี่ยวข้องกับอาชญากรรมอันมีต่อกระบวนการยุติธรรม ซึ่งถือเป็นปรากฏการณ์ที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากทั้งในด้านการวิจัยเชิงวิชาการหรือแม้ในทางด้านสื่อเองก็ตาม และจากการศึกษาพบความเชื่อมโยงระหว่างการรับชมรายการโทรทัศน์และพฤติกรรมของคณะลูกขุนในการพิจารณาคดีอาชญากรรมในชีวิตจริง โดยคณะลูกขุนมีความคาดหวังต่อจำนวนและคุณภาพของหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ที่นำเสนอในการพิจารณาคดีอาชญากรรม ซึ่งพวกเขาเชื่อว่าหากไม่มีหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ จำเลยต้องเป็นผู้บริสุทธิ์ หรืออาจต้องการหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์มากกว่าที่จำเป็นจริง ๆ เพื่อนำไปสู่การตัดสินคดี นอกจากนี้ผลการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของความถี่ในการรับชมสื่อแนวสืบสวนสอบสวนกับการนำหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์มาใช้ ผลการวิจัยสรุปว่าผู้ที่รับชมสื่อแนวสืบสวนสอบสวนและเข้าถึงเนื้อหา มีแนวโน้มที่จะอ้างถึงหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่ดูบ่อยแต่ไม่ค่อยเข้าถึงเนื้อหาหรือดูเพื่อความบันเทิง

Baranowski et al. (2018) ได้ศึกษาโดยตั้งสมมุติฐานว่า อาชญากรหรือผู้กระทำความผิดสามารถเรียนรู้เทคนิคหรือวิธีการกระทำความผิดจากซีรีส์แนวสืบสวนสอบสวนได้ โดยวิธีการศึกษา ได้แก่ ทำการวิเคราะห์สถิติการเกิดอาชญากรรม และอัตราการจับกุมผู้กระทำความผิด วิธีต่อมาโดยการสัมภาษณ์อาชญากรถึงประโยชน์ของซีรีส์แนวสืบสวนสอบสวนว่าช่วยให้ตนอำพรางหรือปกปิดคดีได้ง่ายขึ้นหรือไม่ วิธีที่สามให้บุคคลจำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ชื่นชอบซีรีส์แนวสืบสวนสอบสวน และกลุ่มที่ได้ไม่ติดตาม แสดงบทบาทสมมติเป็นฆาตกรและให้อำพรางคดีให้แบบเนียนที่สุด และวิธีสุดท้ายคือให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คนเก็บกวาดสถานที่เกิดเหตุ ผลการทดลองสรุปได้ว่า การศึกษาในทุกวิธีดังกล่าวนี้ ไม่สามารถพิสูจน์ข้อเท็จจริงที่สนับสนุนเกี่ยวกับการเรียนรู้พฤติกรรมจากซีรีส์แนวสืบสวนสอบสวนได้ แต่ทั้งนี้ผู้ที่ชอบดูซีรีส์แนวสืบสวนสอบสวนจะมีความมั่นใจในการเข้ารับการทดสอบมาก และกลุ่มที่มีความสนใจด้านนิติวิทยาศาสตร์กับกลุ่มที่มีการศึกษาสูง มีแนวโน้มที่จะจัดการกับพยานหลักฐานได้ดีกว่า

Soontherotoke (2021) ได้มีงานวิจัยเรื่อง นิติวิทยาศาสตร์ในนวนิยายแนวสืบสวนสอบสวน เรื่องกาหลมหรือทีกและรหัสลับดาวินชี ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ลักษณะเด่นของนวนิยายแนวสืบสวนสอบสวน และเพื่อวิเคราะห์การนำความรู้ทางนิติวิทยาศาสตร์มาใช้ในเรื่อง โดยผลวิจัยพบว่า นวนิยายทั้งสองเรื่องมีลักษณะเด่นสอดคล้องกับนวนิยายแนวสืบสวนสอบสวนแบบคลาสสิก มีการนำความรู้ด้านการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ การหาสาเหตุการเสียชีวิตจากศพ การไต่สวนการตาย และการหาแรงจูงใจในการก่อคดีฆาตกรรม มาใช้ในการประพันธ์



ระเบียบวิธีวิจัย

1) เอกสารที่ใช้ในการศึกษาและผู้ให้ข้อมูลหลัก

(1) เอกสารที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ หนังสือการ์ตูนญี่ปุ่น เรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน เล่ม 1 ถึง 100 รวม 100 เล่ม โดยเลือกศึกษาจากบทสนทนาที่อ้างอิงหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

(1.1) เกณฑ์การเลือกบทสนทนา มีองค์ประกอบ คือ

- เป็นบทสนทนาที่อ้างอิงหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์
- อธิบายถึงรายละเอียดในของหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ในเนื้อหานั้น ๆ
- เลือกเฉพาะบทสนทนาที่อยู่ในขอบเขตเนื้อหาของนิติวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย

(1.2) เนื้อหาของหลักนิติวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย

- ผู้วิจัยแบ่งขอบเขตเนื้อหาของหลักนิติวิทยาศาสตร์เป็น 3 กลุ่มเนื้อหา ได้แก่
- การพิสูจน์หลักฐาน (Criminalistics)
 - การตรวจสถานที่เกิดเหตุ (Crime Scene Investigation)
 - นิติเวชศาสตร์ (Forensic Medicine)

(2) การสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลัก เป็นการสัมภาษณ์แบบเฉพาะเจาะจง โดยสัมภาษณ์ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านนิติวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 คน กลุ่มเนื้อหาละ 2 คน ดังแสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลหลัก

สาขาความเชี่ยวชาญ	ลำดับ	คุณสมบัติเฉพาะรายบุคคล
ด้านการพิสูจน์หลักฐาน	คนที่ 1	ผู้ปฏิบัติงานด้านการพิสูจน์หลักฐาน หรือเคยปฏิบัติงานด้านการพิสูจน์หลักฐาน โดยมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านการตรวจพิสูจน์หลักฐาน ไม่น้อยกว่า 3 ปี
	คนที่ 2	อาจารย์ผู้สอนวิชาพิสูจน์หลักฐาน ในสถาบันการศึกษาที่มีสาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์บรรจุในหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 3 ปี
ด้านการตรวจสถานที่เกิดเหตุ	คนที่ 1	ผู้ปฏิบัติงานด้านการตรวจสถานที่เกิดเหตุ หรือเคยปฏิบัติงานด้านการตรวจสถานที่เกิดเหตุ โดยมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานตรวจสถานที่เกิดเหตุ ไม่น้อยกว่า 3 ปี
	คนที่ 2	อาจารย์ผู้สอนวิชาการตรวจสถานที่เกิดเหตุ ในสถาบันการศึกษาที่มีสาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์บรรจุในหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 3 ปี
ด้านนิติเวชศาสตร์	คนที่ 1	แพทย์นิติเวช ที่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านนิติเวชศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 ปี
	คนที่ 2	อาจารย์ผู้สอนวิชานิติเวชศาสตร์ ในสถาบันการศึกษาที่มีสาขาวิชานิติเวชศาสตร์ บรรจุในหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 3 ปี



2) การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจากหนังสือการ์ตูนญี่ปุ่นเรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน เล่ม 1 – 100 รวมเป็นจำนวน 100 เล่ม โดยวิธีการอ่าน และบันทึกข้อมูล

บันทึกบทสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลักด้านนิติวิทยาศาสตร์ โดยการจดบันทึก และบันทึกเสียง

3) เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์บันทึกเสียง และสมุดบันทึก

เครื่องมือในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยอ้างอิงจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยใช้แบบสัมภาษณ์ซึ่งผ่านการประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือวิจัยจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน

4) การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนของการวิเคราะห์เนื้อหาจากหนังสือการ์ตูนญี่ปุ่นเรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจัดระบบข้อมูลออกเป็นหัวข้อ โดยจัดกลุ่มของบทสนทนาที่อ้างอิงถึงหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์หัวข้อเดียวกัน และเรียบเรียงใหม่เป็นข้อมูลเชิงพรรณนา จากนั้นจึงนำมาเปรียบเทียบกับหลักการและทฤษฎีทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า โดยพิจารณาถึงจุดที่สอดคล้องและจุดที่แตกต่าง เพื่อสรุปข้อมูลในแต่ละหัวข้อ และอีกส่วนหนึ่ง ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เรียบเรียงแล้วข้างต้นมาเป็นหัวข้อในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก เพื่อทราบถึงความคิดเห็นผู้ให้ข้อมูลหลักที่มีต่อหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ในยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน ว่าสอดคล้องของหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ในทฤษฎีหรือการปฏิบัติงานจริงอย่างไร จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากทั้งสองส่วนมาวิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษา

ผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลบทสนทนาที่เกี่ยวข้องกับหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ในหนังสือการ์ตูนญี่ปุ่น เรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน เล่มที่ 1 – 100 รวมจำนวน 100 เล่ม ผู้วิจัยพบว่ามีอ้างอิงถึงหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ จำนวน 592 บทสนทนา โดยในงานวิจัยนี้ใช้การเลือกบทสนทนาที่นำมาศึกษาแบบมีเกณฑ์ ซึ่งเลือกเฉพาะบทสนทนาที่อยู่ในขอบเขตเนื้อหาของนิติวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย และเป็นบทสนทนาที่อธิบายถึงรายละเอียดในของหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ตามหลักเกณฑ์ มีอยู่จำนวน 235 บทสนทนา ตัวอย่างเช่น

“...ดูที่ศพสิ... ริมฝีปากกับปลายมือปลายเท้าเป็นสีม่วง มีเส้นเลือดแตกในตา เป็นอาการของการเสียชีวิตเนื่องจากขาดอากาศหายใจ แต่ไม่มีทั้งร่องรอยการถูกรัด ไม่มีสภาพของการจมน้ำหรือแม้แต่สภาพคืนรนทุนทุราย โอกาสเป็นไปได้จึงมีเพียงถูกพิษที่ทำให้ระบบประสาทเป็นอัมพาตหายใจไม่ออกจนตาย เป็นพิษที่รุนแรงที่ทำให้ตายได้ในเวลาสั้น ๆ และการที่ศพยังอ่อนอยู่ กับการที่ร่างกายยังไม่มีส่วนใดแข็งตัวเลยแสดงให้เห็นว่าศพถูกพบในช่วงเวลาประมาณ 30 นาทีหลังการเสียชีวิต” (Aoyama, 1996, p. 44)

บทสนทนาข้างต้น ได้อธิบายถึงลักษณะของศพที่เสียชีวิตจากการถูกวางยาพิษ รวมถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลังการตาย อันเป็นหลักการด้านนิติเวชศาสตร์ ที่ใช้ในการชันสูตรพลิกศพของแพทย์หรือเจ้าหน้าที่ตำรวจ เพื่อระบุสาเหตุการตายและระยะเวลาเสียชีวิตเบื้องต้นในที่เกิดเหตุ ซึ่งผู้วิจัยจะนำรายละเอียดดังกล่าวมาตรวจสอบความสัมพันธ์กับหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อพิจารณาว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ อย่างไร



โดยจากบทสนทนาทั้ง 235 บทสนทนา ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มเนื้อหา และเรียงเรียงหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ออกเป็นหัวข้อ มีจำนวนทั้งสิ้น 155 หลักการ ซึ่งปรากฏตามตารางที่ 2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 จำนวนหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ที่พบในยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน โดยแบ่งกลุ่มตามเนื้อหา

เนื้อหานิติวิทยาศาสตร์	จำนวนหลักการ
1. การพิสูจน์หลักฐาน (Criminalistics)	40
1.1 การตรวจลายนิ้วมือแฝง	3
1.2 การตรวจเอกสาร	1
1.3 การตรวจอาวุธปืนและเครื่องกระสุนปืน	10
1.4 การตรวจทางเคมี	7
1.5 การตรวจทางฟิสิกส์	1
1.6 การตรวจทางชีววิทยาและดีเอ็นเอ	18
2. การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ (Crime Scene Investigation)	33
2.1 การค้นหาวัตถุพยาน	4
2.2 การเก็บรวบรวมวัตถุพยาน	20
2.3 การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุคดีต่าง ๆ	9
3. นิติเวชศาสตร์ (Forensic Medicine)	82
3.1 การเปลี่ยนแปลงหลังการตายและการประมาณเวลาตาย	25
3.2 การตายโดยผิดธรรมชาติ	28
3.3 บาดแผล	6
3.4 นิติพิษวิทยา	23
รวมทั้งสิ้น	155

ซึ่งหลักการแต่ละข้อ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเปรียบเทียบกับหลักทฤษฎีที่ได้ค้นคว้าจากเอกสาร หนังสือ วารสาร วิทยานิพนธ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงนำหลักการดังกล่าวเป็นหัวข้อคำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลัก ว่ามีความสอดคล้องกับหลักทฤษฎีหรือไม่ อย่างไร และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักการนั้น ๆ หรือไม่ โดยในแต่ละหลักการ ผู้วิจัยมีแนวทางในการวิเคราะห์ผลดังนี้

1) หากหลักการสอดคล้องกับหลักทฤษฎี และผู้ให้ข้อมูลหลักทั้ง 2 คนมีความเห็นว่าหลักการนั้นสอดคล้องกับทฤษฎีหรือแนวทางการปฏิบัติงานนิติวิทยาศาสตร์ จะถือว่าหลักการดังกล่าวเป็นหลักการที่สอดคล้องกับหลักนิติวิทยาศาสตร์

2) หากหลักการมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักทฤษฎี หรือสอดคล้องกับหลักทฤษฎีแต่ยังมีข้อความบางส่วนขัดแย้งหรือมีข้อมูลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ และผู้ให้ข้อมูลหลักคนใดคนหนึ่งหรือทั้ง 2 คนมีความเห็นว่าหลักการนั้นสอดคล้องกับทฤษฎีหรือแนวทางการปฏิบัติงานนิติวิทยาศาสตร์ แต่ยังมีข้อความบางส่วนขัดแย้งหรือมีข้อมูลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ จะถือว่าหลักการนั้นสอดคล้องกับหลักนิติวิทยาศาสตร์บางส่วน



3) หากหลักการใดที่ผู้ให้ข้อมูลหลักคนใดคนหนึ่งหรือทั้ง 2 คนมีความเห็นที่ไม่สอดคล้องกับทฤษฎีหรือแนวทางการปฏิบัติงานนิติวิทยาศาสตร์ จะถือว่าหลักการนั้นไม่สอดคล้องกับหลักนิติวิทยาศาสตร์ แม้ผลการเปรียบเทียบกับหลักทฤษฎีจะสอดคล้องหรือไม่ก็ตาม เนื่องจากผู้วิจัยให้ความสำคัญกับบทสัมภาษณ์เชิงลึกของผู้ให้ข้อมูลหลักที่มีความเชี่ยวชาญด้านนิติวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก

โดยผลการศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในแต่ละเนื้อหา มีตัวอย่างตามตารางที่ 3-5 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ หัวข้อการพิสูจน์หลักฐาน

เนื้อหา	หลักทฤษฎี	ผู้ให้ข้อมูลหลักคนที่ 1	ผู้ให้ข้อมูลหลักคนที่ 2	ผลการวิเคราะห์เนื้อหาและการสัมภาษณ์เชิงลึก
การตรวจทางเคมี มีการตรวจพิสูจน์วัตถุพยานทางเคมี สามารถระบุชนิดของสารพิษที่ผสมอยู่ในวัตถุพยานนั้น ๆ ได้	สอดคล้อง	สอดคล้อง	สอดคล้อง	สอดคล้อง โดยปัจจุบันสามารถตรวจพบและระบุชนิดของสารพิษจากวัตถุพยานได้ ทั้งในเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ ด้วยเทคนิคและเครื่องมือต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ
การตรวจทางชีววิทยาและดีเอ็นเอ มีการตรวจพิสูจน์โลหิตสามารถระบุตัวบุคคลได้ แม้ตัวอย่างโลหิตที่นำมาตรวจจะเป็นโลหิตของหลายบุคคลผสมกัน	สอดคล้องบางส่วน	ไม่สอดคล้อง	สอดคล้องบางส่วน	ไม่สอดคล้อง โดยสามารถตรวจดีเอ็นเอ ในโลหิตได้ แต่หากตัวอย่างผสมกันหลายบุคคล จะยากต่อการตรวจ เนื่องจากข้อจำกัดทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ผู้ให้ข้อมูลหลักคนที่ 1 ให้ข้อมูลว่าในการปฏิบัติงานจริงจะไม่ตรวจพิสูจน์ดีเอ็นเอ ในวัตถุพยานที่ปนเปื้อนกันตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป
การตรวจอาวุธปืนและเครื่องกระสุนปืน มีการล้างมือหรือชำระร่างกายสามารถกำจัดเขม่าปืนที่ติดอยู่ออกไปได้	สอดคล้องบางส่วน	สอดคล้องบางส่วน	สอดคล้องบางส่วน	สอดคล้องบางส่วน โดยปัจจัยในการตรวจพบเขม่าปืนขึ้นอยู่กับระยะเวลา สารชะล้าง และจำนวนครั้งที่ล้าง โดยปกติหากตรวจภายในเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง อาจยังสามารถตรวจพบเขม่าปืนได้

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่ากลุ่มเนื้อหาการพิสูจน์หลักฐาน จำนวน 40 หลักการ มีหลักการที่สอดคล้องจำนวน 26 หลักการ ไม่สอดคล้อง 2 หลักการ และสอดคล้องบางส่วน 12 หลักการ



ตารางที่ 4 ตัวอย่างผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ หัวข้อ การตรวจสถานที่เกิดเหตุ

เนื้อหา	หลัก ทฤษฎี	ผู้ให้ข้อมูล หลักคนที่ 1	ผู้ให้ข้อมูล หลักคนที่ 2	ผลการวิเคราะห์เนื้อหา และการสัมภาษณ์เชิงลึก
การค้นหาวัตถุพยาน มีการตรวจหาคราบโลหิตที่ถูกเช็ดหรือล้างออกไปจากสถานที่เกิดเหตุหรือบนวัตถุพยาน สามารถใช้สารลูมินอล (Luminol) ในการตรวจหาได้	สอดคล้อง	สอดคล้อง	สอดคล้อง	สอดคล้อง โดยสารลูมินอล (Luminol) จะทำปฏิกิริยากับเฮโมโกลบินในเลือดที่ยังหลงเหลืออยู่บนพื้นผิว และเรืองแสงออกมาเมื่อสังเกตุในที่มืด
การเก็บรวบรวมวัตถุพยาน มีวัตถุพยานที่พื้นผิวเป็นไหมพรม สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้	สอดคล้อง บางส่วน	ไม่ สอดคล้อง	สอดคล้อง บางส่วน	ไม่สอดคล้อง โดยการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนไหมพรมขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ลักษณะของเส้นใย ความหนาแน่นของการถักทอ (Hughes, 2022) และผู้ให้ข้อมูลหลักคนที่ 1 เห็นว่าพื้นผิวของไหมพรม ไม่สามารถตรวจพบลักษณะสำคัญเพียงพอที่จะนำมาตรวจเปรียบเทียบได้ ควรใช้การตรวจดีเอ็นเอแทน
การตรวจสถานที่เกิดเหตุ คดีเพลิงไหม้ โดยในสถานที่เกิดเหตุคดีเพลิงไหม้ที่มีน้ำมันก๊าดเป็นจุดต้นเพลิง จะพบคราบน้ำมันก๊าดหลงเหลืออยู่ในบริเวณที่เกิดเหตุ	สอดคล้อง บางส่วน	สอดคล้อง บางส่วน	สอดคล้อง บางส่วน	สอดคล้องบางส่วน โดยอาจพบหรือไม่พบก็ได้ ขึ้นอยู่กับบริเวณที่ราดน้ำมัน หากเป็นพื้นผิวที่ดูดซับน้ำได้ดี เช่นพรมปูพื้น อาจพบคราบหลงเหลืออยู่ได้ แต่หากเป็นพื้นผิวทั่วไปที่ไม่ดูดซับน้ำ จะทำให้น้ำมันระเหยหรือไหม้ไปจนหมดรวมทั้งขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำมันด้วย

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่ากลุ่มเนื้อหาการตรวจสถานที่เกิดเหตุ จำนวน 33 หลักการ มีหลักการที่สอดคล้องจำนวน 12 หลักการ ไม่สอดคล้อง 6 หลักการ และสอดคล้องบางส่วน 15 หลักการ



ตารางที่ 5 ตัวอย่างผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ หัวข้อนิติเวชศาสตร์

เนื้อหา	หลักทฤษฎี	ผู้ให้ข้อมูลหลักคนที่ 1	ผู้ให้ข้อมูลหลักคนที่ 2	ผลการวิเคราะห์เนื้อหาและการสัมภาษณ์เชิงลึก
การตายโดยผิดธรรมชาติ มีศพที่ตายจากการรัดคอ จะมีรอยรัดบริเวณผิวหนัง ลำคอ ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ และมีลักษณะเป็นรอยเดี่ยววิสดูที่ใช้รัดคอ เช่น ปรากฏรอยเชือกที่มีขนาดกว้างเท่ากับเชือกที่ใช้เป็นอาวุธ ซึ่งสามารถใช้รอยดังกล่าวเปรียบเทียบเพื่อหาอาวุธที่ใช้ในการรัดคอได้	สอดคล้อง	สอดคล้อง	สอดคล้อง	สอดคล้อง โดยพยาธิสภาพหลักคือรอยชำบริเวณผิวหนังและชั้นใต้ผิวหนัง ซึ่งเกิดจากวัตถุที่ใช้แขวนคอกรัด โดยจะมีความกว้างใกล้เคียงกัน แต่มีบางกรณีนี้อาจไม่ปรากฏรอย เช่น ใช้วัตถุผิวนุ่มอย่างผ้าขนหนูรัด (Woharndee, 2019) ทั้งนี้อาจพบรอยชำที่เป็นลวดลายเช่นเดียวกับอาวุธที่ใช้ แต่ขนาดอาจไม่เท่ากัน เพราะเนื้อเยื่อมีการยืดหยุ่นได้
การเปลี่ยนแปลงหลังการตายและการประมาณเวลาตาย หากสภาพอาการหนาวเย็น จะทำให้เกิดการแข็งตัวของศพ (Rigor Mortis) เร็วขึ้นกว่าปกติ	ไม่สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง โดยต้องแยกกรณีระหว่างการแข็งตัวจากความเย็น (Cool Stiffness) หรือจากการแข็งตัวของศพ (Rigor Mortis) ซึ่งมีความแตกต่างกัน โดยความเย็นจะทำให้การแข็งตัวของศพเกิดช้าลงกว่าปกติ ไม่ใช่เร็วขึ้น ซึ่งผู้ให้ข้อมูลหลักมีความเห็นว่าอาจเกิดจากการแปลคำศัพท์ของผู้แปล
นิติพิษ โดยผู้ที่ได้รับสารพิษโพแทสเซียมไซยาไนด์ ระบบหายใจจะเป็นอัมพาต	สอดคล้องบางส่วน	สอดคล้องบางส่วน	สอดคล้องบางส่วน	สอดคล้องบางส่วน เนื่องจากอาการของผู้ที่ได้รับสารพิษจะไม่ใช้ลักษณะที่กล้ามเนื้อเป็นอัมพาตหรือหายใจไม่ได้ โดยยังสามารถหายใจได้ปกติ เพียงแต่เมื่อดูดแดงไม่สามารถส่งออกซิเจนไปสู่เซลล์ได้

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่ากลุ่มเนื้อหานิติเวช จำนวน 82 หลักการ มีหลักการที่สอดคล้องจำนวน 42 หลักการ ไม่สอดคล้อง 4 หลักการ และสอดคล้องบางส่วน 36 หลักการ



โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหลักการที่ปรากฏในยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน กับหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ ได้ตามตารางที่ 6 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหลักการที่ปรากฏในยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน

เนื้อหา	จำนวนหลักการ	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง	สอดคล้องบางส่วน
การพิสูจน์หลักฐาน	40	26 (65.00%)	2 (5.00%)	12 (30.00%)
การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ	33	12 (36.36%)	6 (18.18%)	15 (45.46%)
นิติเวชศาสตร์	82	42 (51.22%)	4 (4.88%)	36 (43.90%)
รวมทั้งสิ้น	155	80 (51.61%)	12 (7.74%)	63 (40.65%)

สรุปและอภิปรายผล

การค้นคว้าแนวสืบสวนสอบสวน เรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน ได้นำหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อให้การสืบสวนสอบสวนในเรื่องมีความสมจริง น่าเชื่อถือ ซึ่งส่งผลให้ผู้อ่านเข้าถึงหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ และเกิดการรับรู้และความเข้าใจในหลักการดังกล่าว ซึ่งการวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของหลักการที่ปรากฏในยอดนักสืบจิ๋ว โคนันกับหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ โดยสามารถอภิปรายผลการศึกษาดังนี้

1) พบหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ในยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน ทั้งสิ้น 155 หลักการ โดยหลักการที่พบมากที่สุดคือหลักการเกี่ยวกับนิติเวชศาสตร์ จำนวน 82 หลักการ คิดเป็นร้อยละ 52.90 รองลงมาคือการพิสูจน์หลักฐาน 40 หลักการ คิดเป็นร้อยละ 25.80 และการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ 33 หลักการ คิดเป็นร้อยละ 21.30 ของจำนวนหลักการที่พบทั้งหมด โดยผู้วิจัยพบว่าคดีส่วนใหญ่ในยอดนักสืบจิ๋ว โคนันเป็นคดีฆาตกรรม และมักใช้ประโยชน์จากการประมาณเวลาตายในการระบุช่วงเวลาก่อเหตุ เพื่อจำกัดจำนวนของผู้ต้องสงสัยให้แคบลง จึงมักอธิบายหลักการกลุ่มเนื้อหานิติเวชศาสตร์โดยลงรายละเอียดด้านทฤษฎี ในขณะที่กลุ่มเนื้อหาการตรวจพิสูจน์หลักฐานหรือการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุมักอ้างถึงโดยไม่อธิบายรายละเอียด จึงทำให้จำนวนของหลักการที่พบมีน้อยกว่ากลุ่มเนื้อหานิติเวชศาสตร์

2) หลักการทั้ง 155 หลักการ มีหลักการที่สอดคล้องกับหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์จำนวน 80 หลักการ คิดเป็นร้อยละ 51.61 ไม่สอดคล้อง 12 หลักการ คิดเป็นร้อยละ 7.74 และสอดคล้องบางส่วน 63 หลักการ คิดเป็นร้อยละ 40.65 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ว่า หลักการในยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน ไม่ได้สอดคล้องกับหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ทั้งหมด โดยหลักการที่สอดคล้องสามารถใช้อ้างอิงหรือนำไปใช้ในทางปฏิบัติ เนื่องจากหลายหลักการเป็นข้อความที่ถูกหยิบยกมาจากหลักทฤษฎีโดยตรง และเป็นแนวปฏิบัติงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานสากล ส่วนหลักการที่ไม่สอดคล้องและสอดคล้องบางส่วนจากการเปรียบเทียบกับหลักทฤษฎีและความเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก พบว่าเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่

(1) การแปลภาษาของผู้แปล ซึ่งมีผลต่อการสื่อความหมายและอาจทำให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ เช่น หลักการหนึ่งในหัวข้อการตายจากการขาดอาหาร ซึ่งมีหลักการว่า ลักษณะของศพที่เสียชีวิตจากการขาดน้ำ ปากและข้างในปากจะแห้ง ผิวหนังไม่บวม โดยคำว่าผิวหนังไม่บวมนั้น ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการตายจากการขาดน้ำ แต่น่าจะหมายถึงการดูลักษณะความตึงตัวของผิวหนัง (Skin Turgor)



โดยหากผิวแห้งหรือขาดน้ำ เมื่อตั้งเนื้อขึ้นมาแล้วจะมีลักษณะที่ค้ำ ไม่เต่งกลับ อันเป็นลักษณะที่ใช้พิจารณาในศพที่ตายจากการขาดน้ำ หรือการใช้คำว่า ศพแข็ง อาจหมายถึงการแข็งตัวของศพจากความเย็น (Cool Stiffness) หรือจากการแข็งตัวของศพ (Rigor Mortis) ก็ได้ ซึ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกัน

(2) ตำราที่ผู้ประพันธ์ใช้ในการอ้างอิงหรือสภาพทางภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน เช่น หลักการในหัวข้อ การเปลี่ยนแปลงหลังการตายและการประมาณเวลาตาย มีหลายหลักการที่ระยะเวลาไม่สอดคล้องกับประเทศไทย โดยสาเหตุมาจากสภาพอากาศที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศ ตัวอย่างตามหลักการที่ว่า การเน่าของศพ ในฤดูร้อน จะใช้เวลาประมาณ 2 วันจึงจะส่งกลิ่นเหม็นเน่า และประมาณ 4 วันในฤดูหนาว ซึ่งในประเทศไทยที่มีอากาศร้อน เพียง 24 ชั่วโมงศพก็เริ่มกระบวนการเน่าแล้ว หรือการอ้างอิงจากเอกสารที่เขียนขึ้นเมื่อนานมาแล้ว อาจทำให้วิธีการหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจพิสูจน์ไม่สอดคล้องกับปัจจุบัน รวมถึงการอ้างอิงจากเอกสารภาษาญี่ปุ่น ก็ทำให้ตรวจสอบความสอดคล้องได้ยาก เช่น รอยเล็บข่วนแสดงถึงการพยายามแกะวัตถุที่กำลังรัดคออยู่ ออก ซึ่งจะปรากฏอยู่บนคอในลักษณะแนวตั้ง เรียกรอยข่วนนั้นว่า เส้นโยชิคาวะ ซึ่งคำดังกล่าวไม่ได้ใช้ในประเทศไทย

(3) การปรับหลักการเพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการประพันธ์เรื่อง นับเป็นปัจจัยที่พบได้บ่อยในวรรณกรรมต่าง ๆ โดยในยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน มักพบในหัวข้อการพิสูจน์หลักฐาน เช่น การตรวจทางชีววิทยาและดีเอ็นเอ มีการปรับให้การตรวจดีเอ็นเอ สามารถระบุตัวบุคคลได้ง่ายและรวดเร็ว ในขณะที่การปฏิบัติงานจริงต้องใช้เวลาในห้องปฏิบัติการ และมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการปนเปื้อนของพยานหลักฐาน จนไม่สามารถแปลผลได้ หรือการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงจากวัตถุพยานประเภทต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ระบุตัวผู้กระทำความผิด ก็มีการปรับให้ตรวจเก็บได้ในวัตถุพยานที่ยากต่อการปฏิบัติจริง เช่น บนเอ็นตลกปลา ต่างหู สร้อยคอ เป็นต้น

(4) แนวทางการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศ หรือช่วงยุคของการปฏิบัติงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ ก็ส่งผลต่อความสอดคล้องของเนื้อหา เช่น ปัจจุบันประเทศไทยไม่ได้ใช้สารลูมินอล (Luminol) ในการตรวจหาคราบโลหิตแล้ว แต่จะใช้สารที่ชื่อบลูสตาร์ (Bluestar) แทน หรือการตรวจพิสูจน์การยิงปืนในประเทศไทยจะตรวจจากมือของผู้ต้องสงสัย ขณะที่ยอดนักสืบจิ๋ว โคนันมักอ้างถึงการตรวจจากเสื้อผ้า

(5) ความอิสระในการประพันธ์เพื่อความบันเทิง เป็นปัจจัยที่ทำให้หลักการบางหัวข้อมีความเกินจริงในการปฏิบัติ เช่น หลักการความว่า การถูกแทงเข้าที่กระดูกต้นคอ บริเวณท้ายทอย ด้วยของมีคม ปลายแหลมลักษณะคล้ายที่แช่น้ำแข็ง หากแทงถูกจุด จะทำให้ระบบประสาทที่ควบคุมการหายใจจะถูกทำลาย และเสียชีวิตเพราะไม่สามารถหายใจได้ อันมีความสอดคล้องกับทฤษฎี โดยต้องแทงผ่านส่วนที่เป็นช่องระหว่างเยื่อหุ้มสมองกับตัวสมอง (Cisterna Magna) เพื่อให้ทะลุไปโดนก้านสมองซึ่งเป็นส่วนที่ควบคุมการหายใจ หากเกิดความเสียหาย ก็จะทำให้ตายได้ในทันที แต่การแทงให้ถูกบริเวณดังกล่าวนั้นทำได้ยาก แม้แต่แพทย์เองก็ต้องมีความชำนาญมาก ซึ่งเป็นแนวคิดที่ต่อให้นำไปปฏิบัติก็ไม่สามารถทำได้โดยง่าย นอกจากนี้ยังมีกรณีของการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนเส้นเอ็นที่ม้วนอยู่ โดยผู้ให้ข้อมูลหลักให้ความเห็นว่าเป็นไปไม่ได้ที่จะตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงจากวัตถุพยานดังกล่าว

โดยสรุปแล้ว ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน เป็นการ์ตูนญี่ปุ่นแนวสืบสวนสอบสวนที่สอดแทรกหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์เอาไว้มากมาย ซึ่งมีทั้งหลักการที่สอดคล้องกับหลักทฤษฎีและไม่สอดคล้อง รวมถึงหลักการที่สอดคล้องบางส่วน ผู้อ่านจึงควรใช้วิจารณญาณในการอ่านและการรับข้อมูลด้านนิติวิทยาศาสตร์



ข้อเสนอแนะ

1) คุณสมบัติของผู้ให้ข้อมูลหลัก หรือประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึก ควรเพิ่มเติมปัจจัยเกี่ยวกับประวัติการอ่านหรือการรับชมการ์ตูนญี่ปุ่นเรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน หรือสื่อแนวสืบสวนสอบสวนประเภทอื่นด้วย เพื่อที่จะได้ผลการศึกษาที่มีมิติยิ่งขึ้น

2) ในการศึกษาความสัมพันธ์ของหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์กับวรรณกรรมหรือสื่อประเภทอื่น ควรใช้ขอบเขตเนื้อหาที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาครั้งนี้ หรือใช้หลักเกณฑ์ที่สอดคล้องกัน เพื่อที่จะสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของวรรณกรรมหรือสื่อประเภทอื่น กับการ์ตูนญี่ปุ่นเรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนันได้

3) ในการสัมภาษณ์เชิงลึก อาจเพิ่มจำนวนของผู้ให้ข้อมูลหลัก รวมถึงเพิ่มผู้ให้ข้อมูลหลักที่มีความรู้เฉพาะทางในหัวข้อย่อย เช่น ผู้ให้ข้อมูลหลักที่มีความเชี่ยวชาญด้านพิษวิทยา ด้านการตรวจดีเอ็นเอ เป็นต้น เพื่อให้การศึกษาได้ข้อมูลที่ละเอียดมากยิ่งขึ้น

4) เนื่องจากการ์ตูนญี่ปุ่นเรื่อง ยอดนักสืบจิ๋ว โคนัน เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมในประเทศไทย และมีผู้ที่เข้าถึงเนื้อหาเป็นจำนวนมาก จึงควรมีการศึกษาถึงการรับรู้ด้านนิติวิทยาศาสตร์ของผู้ที่เข้าถึงสื่อว่าได้รับข้อมูลอย่างไร และส่งผลกระทบต่อสังคมหรือไม่ ตามทฤษฎีผลกระทบของซีรีส์ซีเอสไอ โดยอาจใช้แนวทางการศึกษาตามงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

- Anime-Planet. (2023). *Detective Conan*. Retrieved April 15, 2023. from <https://www.anime-planet.com/anime/detective-conan>.
- Aoyama, G. (1996). *Detective Conan Volume 10*. 1st Edition. Bangkok: Vibulkij. (In Thai).
- Armstrong, K. (2018). *The most common forensic science misconceptions*. Retrieved August 24, 2022. from <https://www.camdenadvertiser.com.au/story/3069684/the-most-common-forensic-science-misconceptions>.
- Baranowski, M., Burkhardt, A., Czernik, E. & Hecht, H. (2018). The CSI-education effect: Do potential criminals benefit from forensic TV series?. *International Journal of Law, Crime and Justice*, 52, 86–97.
- Baskin, D. R., & Sommers, I. B. (2010). Crime-show-viewing habits and public attitudes toward forensic evidence: The “CSI effect” revisited. *Justice System Journal*, 31, 97-113.
- Chamasuwanwong, A. (2003). *Forensic Science 1-3 for Investigation*. 3th Edition. Bangkok: T.C.G.Printing. (In Thai).
- Chaosincharoen, P. (2015). A Study of Language, Writing Techniques and the Contents of the Detective Conan, Japanese Comic Book Series, Thai Version. *Humanities Journal (Graduate School), Ramkhamhaeng University*, 4(1), 102-110. (In Thai).
- Detective Conan World. (2023). *Detective Conan*. Retrieved April 15, 2023. from <https://www.detectiveconanworld.com/wiki>.
- Huey, L. (2010). I’ve seen this on CSI: Criminal investigators’ perceptions about the management of public expectations in the field. *Crime, Media, Culture*, 6, 49-68.



- Hughes, A. (2020). *Assessment of PECA reagent on the development of fingerprints on fabrics*. Master of Forensic Science theses, Murdoch University, Murdoch.
- Lidman, M. (2012). *Prosecution grills Daniel Maoz in murder trial*. *The Jerusalem Post*. Retrieved April 9, 2023. from <http://www.jpost.com/NationalNews/Article.aspx?id=270201>.
- Longtunman. (2018). *What is the income of Detective Conan*. Retrieved April 9, 2023. from <https://www.longtunman.com/10498>. (In Thai).
- Mangazekan. (2023). *All-time circulation ranking*. Retrieved April 9, 2023. from <http://www.mangazekan.com/ranking/books-circulation.html>. (In Japanese).
- Park, D. (2010). *Scary teenagers, after assaulting a friend for 3 days, abandoning the body and leaving traces of liver infection*. Retrieved August 15, 2020. from <http://www.todaykorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=114057>. (In Korean).
- Saenkaew, K. (2019). The Study on Knowledge and Understanding of Crime Scene Investigation of Police Enquiry Officers in Nakhon Pathom Province. *Journal of Research and Development Buriram Rajabhat University*, 14(2), 121-136. (In Thai).
- Soontherotoke, S. (2001). Forensic Science in the Detective Novels Ka-hon-ma-ho-ra-tuek and the Da Vinci Code. *Manutsayasart Wichakan*, 28(2), 161-189. (In Thai).
- Sungkatip, P. (2014). *Conan : The Murderer, Reasons and Finding Out The Truth*. Retrieved April 11, 2023. from <http://isas.arts.su.ac.th/?p=1465>. (In Thai).
- Symon, V., Heydon, S., Medlicott, N., Kieser, J. & Fleming, J. (2015). Before CSI: Making the Case for a Novel Portrayal of Forensic Science. *The International Journal of Science in Society*, 6(3-4), 7-15.
- Vicary, A. & Zaikman, Y. (2017). The CSI Effect: An Investigation into the Relationship between Watching Crime Shows and Forensic Knowledge. *North American Journal of Psychology*, 19(1), 51-64.
- Wise, J. (2010). Providing the CSI treatment: Criminal justice practitioners and the CSI effect. *Current Issues in Criminal Justice*, 21, 383-400.
- Woharndee, P. (2019). *A study of a relationship between injuries and pathological findings of the necks and hanging positions, ligature materials and other features*. Research Report, Central Institute of Forensic Science. (In Thai).

ประวัติผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	พันตำรวจตรี วรันธร พรตอนก่อ *
ตำแหน่ง/สถานะ	นักศึกษาปริญญาโท
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	detectivebank@gmail.com



คำนำหน้า ชื่อ-สกุล รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก วรรัช วิชชวาณิชย์
ตำแหน่ง/สถานะ คณบดี/อาจารย์ (สัญญาบัตร 5)
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ woratouch_w@yahoo.com

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



การวิเคราะห์ทางนิติวิทยาศาสตร์ของตัวอย่างดินโดยใช้เทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ แบบกระจายพลังงาน Forensic Analysis of Soil Samples by Using Energy Dispersive X-Ray Fluorescence

สุกัญดา วิชาชัย

คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

Sukunda Wichachai

Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

Received May 9, 2023 | Revised June 11, 2023 | Accepted June 16, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาธาตุในตัวอย่างดิน พร้อมเปรียบเทียบลักษณะเฉพาะของแหล่งที่มาของดินกับตัวอย่างดิน โดยทำการศึกษากลุ่มชุดดิน 5 กลุ่ม ภายในจังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 17 ต.สลักได กลุ่มชุดดินที่ 33 ต.สวาย กลุ่มชุดดินที่ 22 ต.เพี้ยราม กลุ่มชุดดินที่ 38 ต.คอโค และกลุ่มชุดดินที่ 40 ต.ตาอ้ออง โดยนำตัวอย่างดินจากกลุ่มชุดดินดังกล่าวมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน ผลการวิเคราะห์พบว่า มีธาตุทั้งหมด 9 ธาตุ โดยทุกชุดดินจะพบธาตุซิลิคอน (Si) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุไทเทเนียม (Ti) และธาตุเซอร์โคเนียม (Zr) เมื่อนำผลการทดลองมาทำการเปรียบเทียบปริมาณของธาตุแต่ละชนิดในตัวอย่างดิน ด้วยวิธี ตัวสถิติทดสอบพิสัยพหุคูณใหม่ของดันแคน (Duncan's New Multiple Range Test DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าปริมาณของธาตุในตัวอย่างดินแต่ละชุด มีปริมาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากนั้นทำการเปรียบเทียบปริมาณของธาตุที่พบในกลุ่มชุดดินต่าง ๆ กับกลุ่มชุดดินที่มาจากพื้นรองเท้าน ด้วยวิธี ทีเทส (T-Test) จากผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุในกลุ่มชุดดินต่าง ๆ กับกลุ่มชุดดินที่มาจากพื้นรองเท้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการวิเคราะห์นี้สามารถใช้ควบคู่กับหลักฐานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการสืบสวน เพื่อเชื่อมโยงผู้ต้องสงสัยไปยังสถานที่ที่น่าสนใจได้

คำสำคัญ: ธาตุในดิน, กลุ่มชุดดิน, เครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน

Abstract

The purpose of this research was to study elements in soil samples and compare the characteristics of soil sources and samples by investigating five groups of soil series in Surin Province: No. 17 (Salakdai Sub-District), No. 33 (Sawai Sub-District), No. 22 (Piaram



Sub-District), No. 38 (Kho Kho Sub-District), and No. 40 (Ta-Ong Sub-District). The soil samples from these groups of soil series were analyzed using the Energy Dispersive X-Ray Fluorescence technique. The analysis revealed the presence of nine soil elements, including silicon (Si), iron (Fe), titanium (Ti), and zirconium (Zr), in all the groups. To compare the results of each element's content in the soil samples, Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) method was utilized at a 95 percent confidence level. The content of elements in each soil sample was found to be significantly different. Next, the content of trace elements identified in the different groups of soil series was compared to the groups of soil series sampled from shoes using the T-Test method. The study results indicated that there was no statistically significant difference between the average elemental content of each group of soil series and the soil series collected from the shoes. Therefore, this analysis method may be used in combination with related evidence to link suspects to specific locations.

Keywords: Elements in Soil, Groups of Soil Series, Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometer

บทนำ

ปัจจุบันมีการก่อเหตุอาชญากรรมมากมาย ไม่ว่าจะเป็นคดีฆาตกรรม ปล้น ชิงทรัพย์ ฆ่า ช่มชู้ หรือการทำร้ายร่างกาย ทุกการกระทำความผิดนั้นจะทิ้งร่องรอยพยานหลักฐานไว้เสมอ ตามทฤษฎีของหลักการแลกเปลี่ยนของโลคาร์ด ซึ่งกล่าวไว้ว่า “เมื่อของสองสิ่งหรือมากกว่าสองสิ่งสัมผัสกัน จะเกิดการแลกเปลี่ยนวัตถุพยานที่ผิวหน้าซึ่งกันและกันเสมอ” และพยานหลักฐานดังกล่าวนั้นสามารถตรวจพิสูจน์ได้ (Fuller, 2015) เพราะฉะนั้นจากการตรวจสถานที่เกิดเหตุในคดีต่าง ๆ มักพบวัตถุพยาน ดังนี้

1) วัตถุพยานทั่วไป เป็นวัตถุพยานที่ได้จากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น อาวุธที่ใช้ทำร้าย เขม่าดินปืน สารพิษ เครื่องจัดแฉะ ปากกา รถยนต์ เป็นต้น

2) วัตถุพยานทางชีววิทยา เป็นวัตถุพยานที่ได้มาจากสิ่งที่มีชีวิตหรือเป็นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาก่อน เช่น คราบเลือด คราบอสุจิ เส้นผม ฟัน น้ำลาย ปัสสาวะ อุจจาระ เป็นต้น (Sieangsung et al., 2015, p. 752)

ในการสืบสวนคดีอาญา วัตถุพยานที่สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับตัวผู้ต้องหาหรือผู้เสียหายได้อีกอย่างคือ ดิน นับเป็นวัตถุพยานที่มีความสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีคดีฆาตกรรมอำพราง ซึ่งส่วนมากมักพบในรูปแบบข่าฝิ่งดิน หรือต้องการตรวจเพื่อเป็นหลักฐานในการพิสูจน์ความผิด หรือเพื่อใช้เป็นแนวทางที่จะช่วยให้การสืบสวนหาตัวผู้กระทำผิดเป็นไปได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นในทางนิติวิทยาศาสตร์ ดินถือว่าเป็นพยานหลักฐานสำคัญที่จะเชื่อมโยงไปยังผู้กระทำผิด ซึ่งในการวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง จะมีการลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือการประมวลเหตุการณ์ทางคดีว่า ใคร ทำอะไร เมื่อไหร่ ที่ไหน อย่างไร สาเหตุมาจากอะไร การวิเคราะห์ตัวอย่างดินก็มีส่วนสำคัญในการคลี่คลายคดีด้วยเช่นกัน ในปัจจุบันวิธีการต่าง ๆ ที่ถูกนำมาใช้ เช่น การวิเคราะห์ตัวอย่าง

ดินโดยใช้เทคนิควิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ สามารถบอกถึงองค์ประกอบของแร่ธาตุในดินเพื่อนำมาใช้ในการบอกแหล่งที่มาของดินได้ (Srethong, 2008, pp. 50-51)

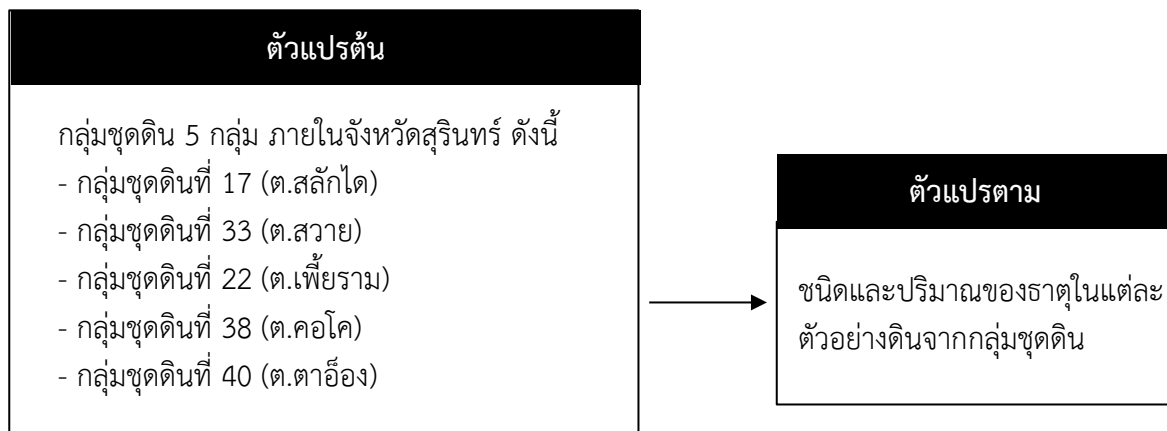
ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ตัวอย่างดินในทางนิติวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน ที่อาศัยการกระตุ้นตัวอย่างด้วยรังสีเอกซ์จากหลอดกำเนิดรังสีเอกซ์มาใช้ในการตรวจหาธาตุในตัวอย่างดิน และเปรียบเทียบแหล่งพื้นที่ที่พบดินกับพยานหลักฐานที่มีเศษดินหรือดินติดอยู่ เช่น พื้นรองเท้า เพื่อใช้ระบุแหล่งที่มาของดิน

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาชนิดของธาตุที่มีอยู่ในตัวอย่างดินโดยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน
- 2) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณของธาตุที่อยู่ในแหล่งที่มาของดินกับตัวอย่างดิน

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการวิจัยเชิงทดลองโดยการทดสอบด้วยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาชนิดและปริมาณของธาตุในแต่ละตัวอย่างดินจากกลุ่มชุดดิน เพื่อบ่งชี้ชนิดและปริมาณของธาตุที่มีอยู่ในตัวอย่างดิน และสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการเชื่อมโยงข้อสงสัยกับหลักฐานในสถานที่เกิดเหตุได้ ดังแสดงในภาพที่ 1



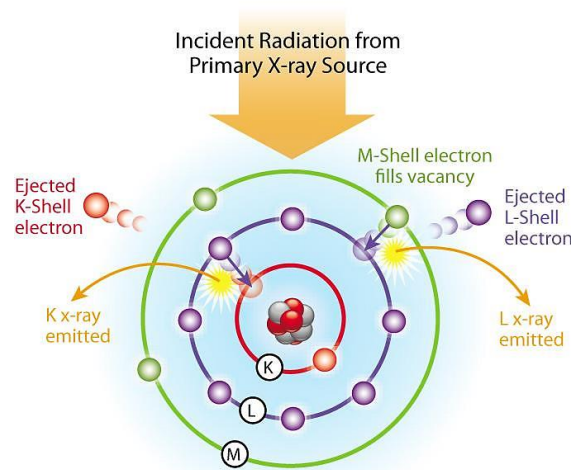
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทบทวนวรรณกรรม

1) การศึกษาด้วยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน

เครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน สามารถวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีในสารตัวอย่างที่อยู่ในสถานะของแข็ง (ก้อนหรือผง) และของเหลวได้ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยแหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์ทำด้วยธาตุโรเดียม (Rh) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ธาตุได้ตั้งแต่โซเดียม (Na) จนถึง ยูเรเนียม (U) สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น งานด้านโลหะ ปูนซีเมนต์ เซรามิก และด้านอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

หลักการเกิดรังสีเอกซ์ทุติยภูมิตามปรากฏการณ์ฟลูออเรสเซนซ์ตามภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่าเมื่อรังสีเอกซ์ปฐมภูมิ (Primary X-ray) จากแหล่งกำเนิดรังสีพุ่งเข้าชนสารตัวอย่าง จะส่งผลให้อิเล็กตรอนวงในสุดของอะตอมภายในสารตัวอย่างนั้นหลุดออกมาในรูปของ โฟโตอิเล็กตรอน จึงเกิดช่องว่างขึ้นทำให้ไม่เสถียร และอะตอมจะกลับสู่สถานะที่เสถียรขึ้น โดยการเปลี่ยนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนวงนอกเข้ามาแทนที่ช่องว่างดังกล่าว ในระหว่างการเปลี่ยนระดับพลังงานจะปลดปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาเรียกว่า รังสีเอกซ์ทุติยภูมิ (Secondary X-ray) ที่มีลักษณะเฉพาะตัวขึ้นกับธาตุแต่ละชนิด โดยพลังงานของรังสีเอกซ์ที่ปล่อยออกมานั้นจะมีค่าแตกต่างกันขึ้นกับความแตกต่างของระดับพลังงานเริ่มต้นของอิเล็กตรอนวงนอก กับระดับพลังงานของช่องว่างที่เกิดจากรังสีเอกซ์ปฐมภูมิ (Wongsang, 2018, p. 74) จึงสามารถใช้หลักการของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์วิเคราะห์หาธาตุองค์ประกอบและปริมาณธาตุของสารตัวอย่างได้



ภาพที่ 2 หลักการเกิดรังสีเอกซ์ทุติยภูมิตามปรากฏการณ์ฟลูออเรสเซนซ์
ที่มา: Wongsang, 2018, p.74

งานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคดังกล่าวมาใช้วิเคราะห์ธาตุของสารตัวอย่าง เนื่องจากให้ความสะดวก รวดเร็ว มีขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่างน้อย และเป็นเทคนิคการวิเคราะห์แบบไม่ทำลายตัวอย่าง ทำให้ตัวอย่างดินสามารถนำไปใช้สำหรับเทคนิคการวิเคราะห์อื่นได้

2) แผนที่ดินและข้อมูลดิน

แผนที่ดิน หมายถึง แผนที่ที่แสดงขอบเขตของดินและการกระจายทางภูมิศาสตร์ของดินชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีสมบัติเกี่ยวข้องกันและเป็นลักษณะตามธรรมชาติของดินที่พบในการสำรวจ และมีการระบุถึงชื่อต่าง ๆ ของดินตามระบบการจำแนกดินที่ใช้ การทำแผนที่ดิน เป็นการรวบรวมและประมวลผลข้อมูลดินทั้งจากภาคสนาม ผลการวิเคราะห์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการและข้อมูลการจัดจำแนกชนิดของดิน เพื่อจัดทำแผนที่แสดงขอบเขตและการกระจายของดินชนิดต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับสภาพภูมิประเทศ โดยจะต้องรักษามาตรฐานของความถูกต้องตามมาตราส่วนที่กำหนดและประเภทของการสำรวจดิน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแปลความหมายเพื่อการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Land Development Department, n.d.)



กลุ่มชุดดิน เป็นหน่วยของแผนที่ดินที่กรมพัฒนาที่ดินพัฒนาขึ้นมา โดยการรวมชุดดินที่มีลักษณะสมบัติ และศักยภาพในการเพาะปลูก รวมถึงการจัดการดินที่คล้ายคลึงกัน มาไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในการให้คำแนะนำ การตรวจสอบลักษณะดิน การใช้ที่ดิน และการจัดการดินที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป ได้จัดจำแนกใหม่เป็น 62 กลุ่มชุดดินด้วยกัน และกรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำแผนที่กลุ่มชุดดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจรายจังหวัด ทั่วประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 สำหรับกลุ่มชุดดินที่จะใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 17 กลุ่มชุดดินที่ 33 กลุ่มชุดดินที่ 22 กลุ่มชุดดินที่ 38 และกลุ่มชุดดินที่ 40 (National Agricultural Big Data Center, 2020)

3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากงานวิจัยของ Makul (2014) ได้ทำการศึกษาลักษณะเฉพาะของตัวอย่างดินด้วยเทคนิควิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ โดยเก็บตัวอย่างดินจำนวน 27 ตัวอย่าง จากสถานที่ต่าง ๆ ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตัวอย่างดินที่เก็บนั้นเป็นดินไร้มันสำปะหลัง ดินไร้อ้อย ดินจากหนองคลองบึง และดินจากไหล่ทางข้างถนน จากดิฟแฟรกโตแกรมที่วิเคราะห์ได้ พบว่าในดินมีธาตุซิลิกอนไดออกไซด์ (SiO_2) และเคโอไลไนต์ ($\text{Si}_4\text{Al}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$) เป็นองค์ประกอบในตัวอย่างดินทั้งหมดโดยดูจากค่า 2θ ที่วิเคราะห์ได้ อย่างไรก็ตาม ดิฟแฟรกโตแกรมที่วิเคราะห์ได้ แสดงรูปแบบที่แตกต่างกันไปของตัวอย่างดิน ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า เทคนิควิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ อาจนำมาใช้ในการบอกแหล่งที่มาของดินเพื่อประโยชน์ในทางนิติวิทยาศาสตร์ได้

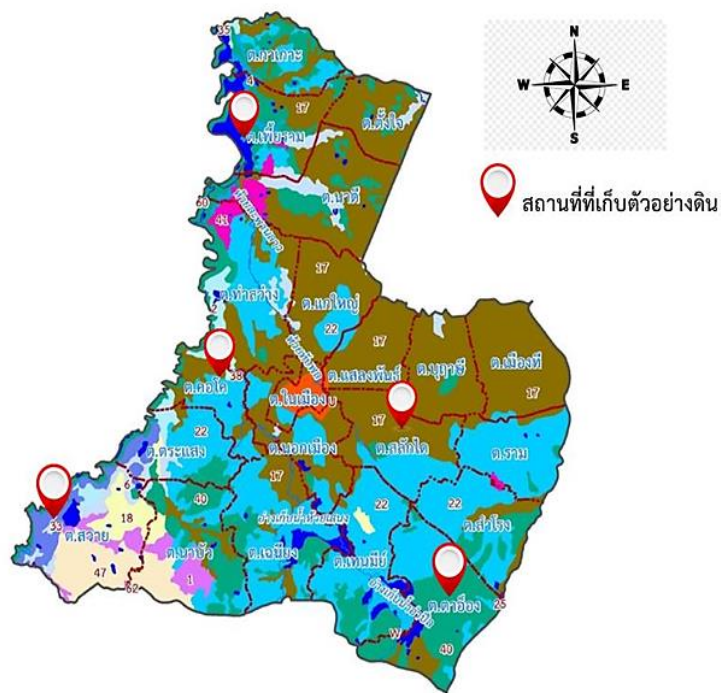
จากงานวิจัยของ Uitdehaag et al., (2016) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบตัวอย่างที่เก็บจากสถานที่เกิดเหตุกับตัวอย่างที่ได้จากผู้ต้องสงสัย โดยนำเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน มาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุจำนวน 20 ธาตุ ใช้เทคนิคการประมวลผลข้อมูลและการวัดระยะห่างทางสถิติรูปแบบต่าง ๆ มาใช้ประเมินข้อมูลจาก 50 ตัวอย่าง และค่าล็อกแอลอาร์ (Log-LR cost Cllr) มาใช้ในการสร้างรูปแบบการจำแนกประเภท ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการอภิปรายตัวอย่างของความละเอียดเชิงพื้นที่ ของวิธีการที่ใช้ในสถานที่ 3 แห่ง และแผนการเก็บตัวอย่างผลการวิเคราะห์ทั้ง 12 กรณี แสดงให้เห็นว่าวิธีการนี้ใช้ได้ผล การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการรวมเทคนิคการวิเคราะห์ฐานข้อมูลด้วยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน และรูปแบบการจำแนกประเภทสามารถใช้เปรียบเทียบตัวอย่างดินได้อย่างรวดเร็ว

จากงานวิจัยของ Singh et al., (2012) ได้ทำการศึกษาแร่ธาตุในดินเพื่อตรวจสอบสารประกอบของดินที่สำคัญและการหาธาตุรองและธาตุที่จำเป็น ได้นำเทคนิควิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งเป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมในการค้นหาองค์ประกอบต่าง ๆ ของตัวอย่างดิน ในปัจจุบันแนวทางการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักนี้ นำมาใช้เพื่อตรวจวิเคราะห์ธาตุที่มีอยู่ในตัวอย่างดินในเชิงคุณภาพ งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลความเข้มข้นของธาตุ 17 องค์ประกอบ โดยพิจารณาควบคู่กับเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน การวิเคราะห์ตัวอย่างดินด้วยเทคนิควิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ เพื่อวิเคราะห์หาธาตุต่าง ๆ พบว่า มีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักอยู่ในดิน และการวิเคราะห์ธาตุในดินโดยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน และเทคนิควิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ ร่วมกันช่วยให้การศึกษาแร่ธาตุในดินมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

ระเบียบวิธีวิจัย

1) กลุ่มตัวอย่าง

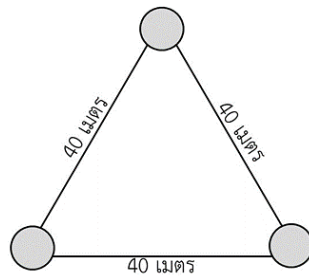
กลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 5 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 17 ต.สลักได กลุ่มชุดดินที่ 33 ต.สวาย กลุ่มชุดดินที่ 22 ต.เพี้ยราม กลุ่มชุดดินที่ 38 ต.คอโค และกลุ่มชุดดินที่ 40 ต.ตาอ้ออง สุ่มมา 5 ตัวอย่าง เนื่องจากชุดดินเหล่านี้เป็นชุดดินที่พบใน 5 จังหวัด ได้แก่ นครราชสีมา ขอนแก่น บุรีรัมย์ สุรินทร์ และศรีสะเกษ ซึ่งเป็นพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีสถิติการเกิดคดีเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก (National Statistical Office, 2019) สำหรับตัวอย่างชุดดินที่นำมาทดลองเก็บจากพื้นที่ที่พบชุดดินได้ในจังหวัดสุรินทร์ดังแสดงตามภาพที่ 3 จากการศึกษาลักษณะของกลุ่มชุดดินดังกล่าวและแผนที่ดินของแต่ละจังหวัด และทำการทดลองเก็บตัวอย่างดินจากพื้นรองเท้าทั้งหมด 5 ชุดดิน



ภาพที่ 3 แผนที่ชุดดิน อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
ที่มา: (Land Development Department, 2015)

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

(1) การเตรียมตัวอย่างดิน เก็บโดยการสุ่ม (Random sampling) และทำการวัดค่าพิกัดบริเวณจุดเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือ จีพีเอส (GPS) ตัวอย่างดินทั้งหมด 5 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 17 ต.สลักได กลุ่มชุดดินที่ 33 ต.สวาย กลุ่มชุดดินที่ 22 ต.เพี้ยราม กลุ่มชุดดินที่ 38 ต.คอโค และกลุ่มชุดดินที่ 40 ต.ตาอ้ออง โดยเก็บจากผิวหน้าดิน 0-5 เซนติเมตร พื้นที่ละ 3 จุด ที่ระยะห่างจุดละ 40 เมตร ภาพที่ 4 เก็บจุดละประมาณ 500 กรัม และนำมารวมกันในถุงพลาสติกเพื่อคลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้นผึ่งให้แห้งและเก็บในอุณหภูมิต่ำกว่าจะนำไปวิเคราะห์ ดัดแปลงจาก (Srethong, 2008, p. 28)



ภาพที่ 4 แผนผังการเก็บตัวอย่างดิน

สำหรับสถานที่ที่เก็บตัวอย่างดินเป็นพื้นที่ในอำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ ต.สลักได กลุ่มชุดดินที่ 17 ต.สวาย กลุ่มชุดดินที่ 33 ต.เพ็ญราม กลุ่มชุดดินที่ 22 ต.คอโค กลุ่มชุดดินที่ 38 และ ต.ตาอ้ออง กลุ่มชุดดินที่ 40 ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างดินแต่ละชุดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์บริเวณสถานที่ที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างดิน

ชื่อตัวอย่างดิน	จุดพิกัดตำแหน่งเก็บตัวอย่างดิน	
	Latitude (ละติจูด)	Longitude (ลองจิจูด)
กลุ่มชุดดินที่ 17	14.85465	103.56905
กลุ่มชุดดินที่ 33	14.78095	103.29776
กลุ่มชุดดินที่ 22	15.08754	103.44630
กลุ่มชุดดินที่ 38	14.89679	103.42700
กลุ่มชุดดินที่ 40	14.73166	103.61183

(2) การสร้างเหตุการณ์อาชญากรรมจำลอง เพื่อเก็บตัวอย่างดินจากพื้นรองเท้า นำดินซึ่งเก็บมาจากหลายๆ จุดใน 1 แปลง มาคลุกเคล้าให้เข้ากันดินบนแผ่นพลาสติกที่สะอาด หลังจากนั้นทำให้ดินชื้นด้วยการรดน้ำประมาณ 2 ลิตร แล้วเดินไปเดินมาประมาณ 3 รอบ บนแผ่นพลาสติกที่เตรียมไว้ที่ละชุดดินทั้งหมด 5 ชุดดิน จากนั้นเก็บตัวอย่างดินที่ติดบนพื้นรองเท้ามาวิเคราะห์ธาตุในตัวอย่างดินต่อไป ซึ่งการเก็บตัวอย่างดินแต่ละชุด จะนำรองเท้ามาล้างทำความสะอาดพื้นรองเท้าด้วยการใช้แปรงสีฟันขัด และล้างด้วยน้ำเปล่า จากนั้นใช้ผ้าเช็ดให้แห้งทุกครั้ง อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่างดินในแต่ละครั้งจะมีการทำความสะอาดทุกครั้ง ก่อนการเก็บตัวอย่างดินในชุดถัดไป

(3) การวิเคราะห์ธาตุในตัวอย่างดินด้วยเครื่องวิเคราะห์ธาตุเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน (ดัดแปลงจาก Uitdehaag et al., 2016, p. 863)

(3.1) เตรียมถ้วยใส่ตัวอย่างโดยนำแผ่นฟิล์มโพลีนหนา 4 ไมครอน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 24 มิลลิเมตร ใส่เข้ากับถ้วยสำหรับใส่ตัวอย่าง

(3.2) ใส่ตัวอย่างดิน 1-3 กรัม ลงในถ้วย

(3.3) นำสารตัวอย่างใส่เครื่องวิเคราะห์ธาตุเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน สารควรอยู่ที่กลางช่องยิงรังสี โดยสังเกตได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ปิดฝาเครื่อง จากนั้นกดสตาร์ท



(3.4) เมื่อเครื่องทำงาน จะแสดงธาตุที่เครื่องตรวจพบในแต่ละตัวอย่างออกมาเป็นหน่วยร้อยละ โดยใน 100 เปอร์เซ็นต์ของสารตัวอย่างพบธาตุอะไรบ้าง และแต่ละธาตุที่พบมีปริมาณกี่เปอร์เซ็นต์

(3.5) นำผลที่ได้แต่ละตัวอย่างมาวิเคราะห์ผล

3) เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องวิเคราะห์ธาตุเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน ยี่ห้อ ฮอริบา (HORIBA) รุ่น XGT-5200WR ตะแกรงร่อน ขนาด 250 ไมครอน เครื่องชั่งสาร ถูงชิปลือคพลาสติกใส และรองเท้าผ้าใบ

4) การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้คือ ตัวสถิติทดสอบพิสัยพหุคูณใหม่ของดินแดน ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์หาข้อมูลทางสถิติ (SPSS) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุที่พบแต่ละชนิดของแต่ละชุดดินว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติหรือไม่

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาธาตุในตัวอย่างดิน 5 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 17 ต.สลักได กลุ่มชุดดินที่ 33 ต.สวาย กลุ่มชุดดินที่ 22 ต.เพี้ยราม กลุ่มชุดดินที่ 38 ต.คอโค และกลุ่มชุดดินที่ 40 ต.ตาอ้อ และได้ทำการเปรียบเทียบลักษณะเฉพาะของแหล่งที่มาของดินกับตัวอย่างดิน ซึ่งตัวอย่างดินที่สุ่มเก็บมาทั้งหมด 5 กลุ่มชุดดินๆ ละ 3 จุด รวม 15 ตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างดินชุดละ 3 จุด มาคลุกเคล้าให้เข้ากัน จะได้กลุ่มตัวอย่างดินทั้งหมด 5 กลุ่ม และทำการแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดดินที่มาจากแหล่งที่มาของดิน กับชุดดินที่จะใช้ในการสร้างเหตุการณ์อาชญากรรมจำลอง นำตัวอย่างดินดังกล่าวไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์ธาตุเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดินละ 3 ซ้ำ 2 ชุด รวม 30 ตัวอย่าง โดยเครื่องจะวิเคราะห์ธาตุต่าง ๆ ที่ตรวจพบ ผลการศึกษาวิจัยสรุปได้ดังต่อไปนี้

เมื่อทำการวิเคราะห์ชนิดของธาตุในตัวอย่างดิน 5 กลุ่มชุดดิน พบว่ามีทั้งหมด 9 ธาตุ ประกอบไปด้วยธาตุซิลิคอน (Si) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุไทเทเนียม (Ti) ธาตุแคลเซียม (Ca) ธาตุเซอร์โคเนียม (Zr) ธาตุแมงกานีส (Mn) ธาตุโครเมียม (Cr) ธาตุทองแดง (Cu) และ ธาตุเทลลูเรียม (Te) ดังตารางที่ 2 โดยตัวอย่างดินทุกชุดจะพบธาตุซิลิคอน (Si) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุไทเทเนียม (Ti) และธาตุเซอร์โคเนียม (Zr) จึงไม่สามารถนำมาใช้ในการบอกลักษณะเฉพาะของดินแต่ละกลุ่มชุดดินได้ ส่วนธาตุแคลเซียม (Ca) จะพบอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 17 33 22 และ 38 ธาตุแมงกานีส (Mn) จะพบอยู่ในกลุ่มชุดดินอยู่เพียง 1 กลุ่มชุดดิน คือ กลุ่มชุดดินที่ 33 ธาตุโครเมียม (Cr) จะพบอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 22 และ 40 ธาตุทองแดง (Cu) จะพบอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 38 และ 40 ธาตุเทลลูเรียม (Te) จะพบอยู่ในกลุ่มชุดดินอยู่เพียง 1 กลุ่มชุดดิน คือ กลุ่มชุดดินที่ 40 สามารถนำมาใช้ในการบอกลักษณะเฉพาะของดินแต่ละกลุ่มชุดดินได้ และสามารถใช้ในการคัดหลักฐานหรือวัตถุพยานที่ไม่เกี่ยวข้องกับที่เกิดเหตุทางนิติวิทยาศาสตร์ได้



ตารางที่ 2 ชนิดและปริมาณเฉลี่ยของธาตุ (ร้อยละ) ในตัวอย่างดินที่แตกต่างกัน ด้วยเครื่องวิเคราะห์ธาตุเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน

ตัวอย่างกลุ่ม ชุดดิน	ปริมาณของธาตุ (ร้อยละ)								
	Si	Fe	Ti	Ca	Zr	Mn	Cr	Cu	Te
17	86.06	10.2	2.59	0.87	0.29	0	0	0	0
33	94.09	4.08	0.715	0.33	0.41	0.37	0	0	0
22	92.03	6.8	0.7	0.52	0.31	0	0.14	0	0
38	92.61	5.72	0.9	0.19	0.53	0	0	0.06	0
40	93.8	4.07	1.56	0	0.29	0	0.16	0.03	0.11

เมื่อนำผลการทดลองมาทำการเปรียบเทียบปริมาณของธาตุแต่ละชนิดในตัวอย่างดิน ด้วยวิธี ตัวสถิติทดสอบพิสัยพหุคูณใหม่ของดินแดน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยจะพิจารณาค่า Sig. ถ้าต่ำกว่า 0.05 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ถ้าเท่ากับหรือมากกว่า 0.05 แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 3 ได้ผลดังนี้

- ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุซิลิคอน (Si) ในกลุ่มชุดดินที่ 17 มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันกับชุดดินอีก 4 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 33 22 38 และ 40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าน้อยที่สุด และค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุซิลิคอน (Si) ในชุดดินที่ 22 และ 38 มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุในชุดดินอีก 3 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 17 33 และ 40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุซิลิคอน (Si) ในชุดดินที่ 33 และ 40 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุในชุดดินอีก 3 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 17 22 และ 38 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่ามากที่สุด

- ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุเหล็ก (Fe) ในกลุ่มชุดดินที่ 33 และ 40 มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุในชุดดินอีก 3 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 38 22 และ 17 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าน้อยที่สุด ส่วนค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุเหล็ก (Fe) ในกลุ่มชุดดินที่ 17 มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันกับชุดดินอีก 4 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 33 40 38 และ 22 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่ามากที่สุด

- ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุไทเทเนียม (Ti) ในกลุ่มชุดดินที่ 33 และ 22 มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุในชุดดินอีก 3 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 38 40 และ 17 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าน้อยที่สุด ส่วนค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุไทเทเนียม (Ti) ในกลุ่มชุดดินที่ 17 มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันกับชุดดินอีก 4 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 33 22 38 และ 40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่ามากที่สุด

- ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุแคลเซียม (Ca) ในกลุ่มชุดดินที่ 40 มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันกับชุดดินอีก 4 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 38 22 33 และ 17 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าน้อยที่สุด ส่วนค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุแคลเซียม (Ca) ในกลุ่มชุดดินที่ 17 มีค่ามากที่สุด



- ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุเซอร์โคเนียม (Zr) ในกลุ่มชุดดินที่ 17 33 22 และ 40 มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุในชุดดินอีก 1 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 38 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าน้อยที่สุด ส่วนค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุเซอร์โคเนียม (Zr) ในกลุ่มชุดดินที่ 38 และ 33 มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่ามากที่สุด

- ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุแมงกานีส (Mn) ในกลุ่มชุดดินที่ 33 มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันกับชุดดินอีก 4 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 17 22 38 และ 40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่ามากที่สุด

- ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุโครเมียม (Cr) ในกลุ่มชุดดินที่ 17 33 และ 38 มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุในชุดดินอีก 2 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 22 และ 40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าน้อยที่สุด ส่วนค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุโครเมียม (Cr) ในกลุ่มชุดดินที่ 22 และ 40 มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่ามากที่สุด

- ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุทองแดง (Cu) ในกลุ่มชุดดินที่ 38 มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันกับชุดดินอีก 4 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 40 22 33 และ 17 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่ามากที่สุด

- ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุเทลลูเรียม (Te) ในกลุ่มชุดดินที่ 40 มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันกับชุดดินอีก 4 กลุ่ม คือ ชุดดินที่ 38 22 33 และ 17 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่ามากที่สุด

ดังนั้น ถึงแม้ว่าชุดดินทุกชุดที่ศึกษาจะมีปริมาณของธาตุซิลิคอน (Si) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุไทเทเนียม (Ti) และธาตุเซอร์โคเนียม (Zr) แต่เมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุในชุดดินต่าง ๆ มาเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติในบางกลุ่ม ทำให้มีความเป็นไปได้ที่จะใช้ปริมาณเฉลี่ยของธาตุในชุดดินบางกลุ่มในการคัดหลักฐานที่ไม่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ได้

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของธาตุต่าง ๆ ทางสถิติ ที่พบในกลุ่มตัวอย่างดิน 5 ชุด ที่เก็บจากพื้นที่ต่าง ๆ ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ

ตัวอย่างกลุ่มชุดดิน	ปริมาณของธาตุ (ร้อยละ)								
	Si	Fe	Ti	Ca	Zr	Mn	Cr	Cu	Te
17	86.06 ^a	10.20 ^d	2.59 ^d	0.87 ^e	0.29 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a
33	94.09 ^c	4.08 ^a	0.72 ^a	0.33 ^c	0.41 ^{ab}	0.37 ^b	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a
22	92.03 ^b	6.80 ^c	0.70 ^a	0.52 ^d	0.31 ^a	0.00 ^a	0.14 ^b	0.00 ^a	0.00 ^a
38	92.61 ^b	5.72 ^b	0.90 ^b	0.19 ^b	0.53 ^b	0.00 ^a	0.00 ^a	0.06 ^c	0.00 ^a
40	93.80 ^c	4.07 ^a	1.56 ^c	0.00 ^a	0.29 ^a	0.00 ^a	0.16 ^b	0.03 ^b	0.11 ^b

จากตารางที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่างดินทีละคู่ ด้วยวิธี ตัวสถิติทดสอบพหุคูณใหม่ของดันแคน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ผลการเปรียบเทียบใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร (a b c d e) โดยค่าเฉลี่ยของตัวอย่างดินที่แตกต่างกันทางสถิติจะมีตัวอักษรที่ต่างกัน ส่วนค่าเฉลี่ยของตัวอย่างดินที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติจะมีตัวอักษรที่เหมือนกัน



เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณของธาตุที่พบในกลุ่มชุดดินต่าง ๆ กับ กลุ่มชุดดินที่มาจากพื้นรองเท้า ด้วยวิธี ทีเทส โดยจะพิจารณาค่า Sig. (2-tailed) ถ้าต่ำกว่า 0.05 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ถ้าเท่ากับหรือมากกว่า 0.05 แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจากผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุในกลุ่มชุดดินต่าง ๆ กับ กลุ่มชุดดินที่มาจากพื้นรองเท้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังตารางที่ 4 แสดงว่าปริมาณของธาตุสามารถนำไปใช้ในทางนิติวิทยาศาสตร์ได้

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของปริมาณธาตุต่าง ๆ ที่พบในสถานที่ต่าง ๆ กับ พื้นรองเท้าในชุดดินแต่ละชุด ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ

ตัวอย่างกลุ่มชุดดิน	ปริมาณของธาตุ (ร้อยละ)								
	Si	Fe	Ti	Ca	Zr	Mn	Cr	Cu	Te
17 (control)	86.06 ^{ns}	10.20 ^{ns}	2.59 ^{ns}	0.87 ^{ns}	0.29 ^{ns}	0.00	0.00	0.00	0.00
17 (shoe)	84.60 ^{ns}	11.21 ^{ns}	2.28 ^{ns}	1.77 ^{ns}	0.29 ^{ns}	0.00	0.00	0.00	0.00
33 (control)	94.09 ^{ns}	4.08 ^{ns}	0.72 ^{ns}	0.33 ^{ns}	0.41 ^{ns}	0.37 ^{ns}	0.00	0.00	0.00
33 (shoe)	94.61 ^{ns}	4.21 ^{ns}	0.76 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.27 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.00	0.00	0.00
22 (control)	92.03 ^{ns}	6.80 ^{ns}	0.70 ^{ns}	0.52 ^{ns}	0.31 ^{ns}	0.00	0.14 ^{ns}	0.00	0.00
22 (shoe)	91.87 ^{ns}	5.98 ^{ns}	1.04 ^{ns}	0.72 ^{ns}	0.39 ^{ns}	0.00	0.07 ^{ns}	0.00	0.00
38 (control)	92.61 ^{ns}	5.72 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.19 ^{ns}	0.53 ^{ns}	0.00	0.00	0.06 ^{ns}	0.00
38 (shoe)	91.49 ^{ns}	5.90 ^{ns}	1.48 ^{ns}	0.14 ^{ns}	0.50 ^{ns}	0.00	0.00	0.09 ^{ns}	0.00
40 (control)	93.80 ^{ns}	4.07 ^{ns}	1.56 ^{ns}	0.00 ^{ns}	0.29 ^{ns}	0.00	0.16 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.11 ^{ns}
40 (shoe)	92.95 ^{ns}	4.92 ^{ns}	1.15 ^{ns}	0.00 ^{ns}	0.67 ^{ns}	0.00	0.18 ^{ns}	0.05 ^{ns}	0.08 ^{ns}

จากตารางที่ 4 พบว่าค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี ทีเทส

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาธาตุในตัวอย่างดิน พร้อมเปรียบเทียบลักษณะเฉพาะของแหล่งที่มาของดินกับตัวอย่างดินด้วยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน จากการศึกษาธาตุในตัวอย่างดิน จำนวน 5 กลุ่มชุดดิน สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาชนิดของธาตุในดิน จากจำนวน 5 ชุดดิน ผลการวิเคราะห์ตรวจพบธาตุ จำนวน 9 ธาตุ ได้แก่ ธาตุซิลิคอน (Si) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุไทเทเนียม (Ti) ธาตุแคลเซียม (Ca) ธาตุเซอร์โคเนียม (Zr) ธาตุแมงกานีส (Mn) ธาตุโครเมียม (Cr) ธาตุทองแดง (Cu) และ ธาตุเทลลูเรียม (Te) โดยทุกชุดดินจะพบธาตุซิลิคอน (Si) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุไทเทเนียม (Ti) และธาตุเซอร์โคเนียม (Zr) ดังนั้นจึงไม่สามารถนำมาใช้ในการบอกลักษณะเฉพาะของดินแต่ละกลุ่มชุดดินได้ ส่วนธาตุแคลเซียม (Ca) ธาตุแมงกานีส (Mn)



ธาตุโครเมียม (Cr) ธาตุทองแดง (Cu) และธาตุเทลลูเรียม (Te) สามารถนำมาใช้ในการบอกลักษณะเฉพาะของดินแต่ละกลุ่มชุดดินได้ และสามารถใช้ในการคัดหลักฐานหรือวัตถุพยานที่ไม่เกี่ยวข้องกันที่เกิดเหตุทางนิติวิทยาศาสตร์ได้

2. เมื่อนำผลการทดลองมาทำการเปรียบเทียบปริมาณของธาตุแต่ละชนิดในตัวอย่างดิน ด้วยวิธีตัวสถิติทดสอบพิสัยพหุคูณใหม่ของดันแคน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่าปริมาณของธาตุในตัวอย่างดิน แต่ละชุดมีปริมาณเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น ถึงแม้ว่าชุดดินทุกชุดที่ศึกษาจะมีธาตุซิลิคอน (Si) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุไทเทเนียม (Ti) และธาตุเซอร์โคเนียม (Zr) ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุก็ยังคงแตกต่างกันทางสถิติในบางกลุ่ม ทำให้มีความเป็นไปได้ที่จะใช้ปริมาณของธาตุในชุดดินบางกลุ่มในการคัดหลักฐานที่ไม่เกี่ยวข้องกันเหตุการณ์ทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ได้

3. เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณของธาตุที่พบในกลุ่มชุดดินต่าง ๆ กับกลุ่มชุดดินที่มาจากพื้นรองเท้า ด้วยวิธี ทีเทส จากผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุในกลุ่มชุดดินต่าง ๆ กับ กลุ่มชุดดินที่มาจากพื้นรองเท้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น การวิเคราะห์นี้สามารถใช้ควบคู่กับหลักฐานอื่น ที่เกี่ยวข้องกับการสืบสวนเพื่อเชื่อมโยงผู้ต้องสงสัยไปยังสถานที่ที่น่าสนใจได้ การเก็บตัวอย่างดินจากสถานที่หนึ่งๆ เป็นไปได้ที่คนร้ายจะเหยียบดินจากพื้นที่ต่าง ๆ ได้ ดังนั้นในการวิเคราะห์ควรสุ่มเก็บตัวอย่างดินที่มีความหลากหลาย เช่น สุ่มเก็บตัวอย่างดินจากจุดเกิดเหตุ สุ่มเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียงกับจุดเกิดเหตุ และสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ที่ไม่เกี่ยวข้อง หรือจากพื้นที่อื่น ๆ มาทำการเปรียบเทียบกับแหล่งที่มาของตัวอย่างดิน เพื่อความน่าเชื่อถือในการระบุแหล่งที่มาของตัวอย่างดิน อีกวิธีหนึ่ง

ตัวอย่างดินจากแหล่งต่าง ๆ ที่ศึกษาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน พบว่า มีชนิดและปริมาณธาตุของตัวอย่างดินที่แตกต่างกันไปแต่ละสถานที่ เนื่องจากคุณสมบัติทางกายภาพของดินแต่ละสถานที่ต่างกัน และการปรับปรุง ป้องกัน แก้ไขดินแต่ละสถานที่ต่างกัน เช่น มีวิธีการปรับปรุงบำรุงดินให้ดีขึ้น โดยใช้ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อแก้ปัญหาคาเป็นแผ่นแข็งบนผิวดิน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ (Uitdehaag et al., 2016) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบตัวอย่างดินที่เก็บจากสถานที่เกิดเหตุกับตัวอย่างที่ได้จากผู้ต้องสงสัยโดยนำเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงานมาใช้ในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของธาตุจำนวน 20 ธาตุ พบว่าวิธีนี้สามารถแยกตัวอย่างดินจากแหล่งที่มาของดินออกจากตัวอย่างดินที่เก็บจากที่อื่น ๆ ได้

งานวิจัยนี้ เป็นการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ควบคุมการดูแลที่ดินและข้อมูลสารสนเทศทรัพยากรดินรายจังหวัด ของกรมพัฒนาที่ดิน มาวิเคราะห์ตัวอย่างดิน ด้วยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายพลังงาน เป็นเทคนิคที่ใช้ปริมาณตัวอย่างน้อย และใช้เวลาในการวิเคราะห์ที่รวดเร็ว ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างไม่ซับซ้อน สามารถวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของธาตุที่มีอยู่ในตัวอย่างดิน ธาตุที่ตรวจพบในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ถือเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำข้อมูลไปใช้ประกอบในการสุ่มเก็บตัวอย่างดินมาตรวจพิสูจน์เบื้องต้น เพื่อใช้ในการเชื่อมโยงหลักฐานระหว่างสถานที่เกิดเหตุกับผู้ต้องสงสัยได้ เป็นวิธีการที่สามารถส่งเสริมกระบวนการทางนิติวิทยาศาสตร์ได้อีกวิธีหนึ่ง



ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การศึกษาลักษณะเฉพาะของดิน สามารถนำไปใช้ในการคัดหลักฐานหรือวัตถุพยานที่ไม่เกี่ยวข้องกับที่เกิดเหตุทางนิติวิทยาศาสตร์ได้ แต่ต้องนำข้อมูลไปเชื่อมโยงกับหลักฐานประเภทอื่น ๆ ซึ่งเป็น การให้ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อระบุ หรือชี้ขาด หรือสถานที่เฉพาะเจาะจงที่เกี่ยวข้องกับการสืบสวน

2) ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรบดสารที่นำไปวิเคราะห์ให้ละเอียด เพื่อให้สารเป็นเนื้อเดียวกัน เพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์ (Vanhoof et al., 2004)

2.2 ควรมีการศึกษาตัวอย่างดินชุดเดียวกัน จากแหล่งที่อยู่ต่างกัน เนื่องจากดินมีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพที่คล้ายคลึงกัน

2.3 ควรมีการศึกษาวิธีวิเคราะห์ตัวอย่างดินร่วมกับวิธีอื่น ๆ เช่น การวัดสีโดยโครมามิเตอร์ (Chroma meter) หรือ การวิเคราะห์หาขนาดอนุภาคของดินโดยเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาค (Particle size analyzer) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

เอกสารอ้างอิง

- Fuller, J., (2015). *Locard's Exchange Principle – How stuff works*. Retrieved May 6, 2020. From <https://science.howstuffworks.com/locards-exchange-principle1.htm>
- Land Development Department. (2015) *LDD Soil Guide*. Retrieved May 6, 2020. From <http://www1.ddd.go.th/th-TH/LDD-Soil-Guide/>. (In Thai).
- Land Development Department. (n.d.). *Land Use*. Retrieved May 3, 2020. From http://oss101.ddd.go.th/web_soils_for_youth/s_map2.htm. (In Thai).
- Makul, S. (2014). *Forensic Analysis of Soil Samples by The X-ray Diffraction (XRD) Method*. Master of Science Program in Forensic Science Thesis, Silpakorn University, Nakhon Pathom. (In Thai).
- National Agricultural Big Data Center. (2020). *Soil groups*. Retrieved May 3, 2020. From <https://nabc-catalog.oae.go.th/dataset/ddd0003>. (In Thai).
- National Statistical Offic. (2019). *The arrest statistics report the number of arrests made*. Retrieved May 6, 2020. From <https://bit.ly/3LvE9ia>. (In Thai).
- Sieangsung, S., & Supreyasunthorn, K. (2015). *The Admissibility of Forensic Evidence in The Criminal Case of Thailand : A Case Study Especial Biological Evidence Follows Judgment of The Supreme Court*. Kasetsart university annual conference of Humanities and Social Sciences. February 3-5, 2015. Bangkok. (In Thai).
- Singh, V. and Agrawal, H.M. (2012). Qualitative Soil Mineral Analysis by EDXRF, XRD and AAS Probes. *Radiation Physics and Chemistry*, 12(81), 1796-1803.
- Srethong, J. (2008). *Identification of Soil Unique Properties as Accessory Evidence for Forensic Science*. Master of Science Thesis, Prince of Songkla University, Songkla. (In Thai).



Uitdehaag, S., Wiarda, W., Donders, T. and Kuiper I. (2016). Forensic Comparison of Soil Samples Using Nondestructive Elemental Analysis. *The Journal of Forensic Sciences*, 4(62), 861-868.

Vanhoof C, Corthouts V, Tirez K. (2004). Energy-dispersive X-ray fluorescence systems as analytical tool for assessment of contaminated soils. *Environmental Monitoring*, 6, 344-350.

Wongsang, N. (2018). *Energy Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometer*. Retrieved May 10, 2020. from https://ubu.ac.th/web/files_up/00048f2020041707435257.pdf. (In Thai).

ประวัติผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	นางสาวสุกัญดา วิชาชัย *
ตำแหน่ง/สถานะ	นักศึกษาปริญญาโท
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	sukunda.wichachai@gmail.com

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



การเปรียบเทียบการเปิดและปิดการใช้งานคำสั่งทริมบนโซลิตสเตตไดรฟ์ The Comparison of Enable and Disable Usage of TRIM Command on Solid State Drive

ณรงค์ฤทธิ์ คำแสนราช และ วรวัช วิชชวาณิชย์
คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

Narongrid Kamsaenrat and Woratouch Witchuvanit
Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

Received December 31, 2022 | Revised June 14, 2023 | Accepted June 19, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบโปรแกรมตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานทางดิจิทัลระหว่างการเปิด และปิดการใช้งานคำสั่งทริม (TRIM) ในโปรแกรมเอ็นเคส (Encase) และโปรแกรมแอกเซียม (AXIOM) และเปรียบเทียบประเภทของแฟ้มข้อมูลระหว่างเรซิเดนซ์และนอนเรซิเดนซ์ ในกรณีเปิดและปิดการใช้งานคำสั่งทริมในงานวิจัยนี้ใช้แฟ้มข้อมูลสำหรับการทดลองจำนวน 4 ประเภท คือ แฟ้มข้อมูลข้อความ (.txt) ประเภทเรซิเดนต์ (Resident) และ นอนเรซิเดนต์ (Non-resident) แฟ้มข้อมูลภาพ (.png) ประเภทเรซิเดนต์ และนอนเรซิเดนต์ จำนวน 1,000 รายการ โดยผู้วิจัยได้กู้คืนข้อมูล ทั้งก่อนและหลังการเริ่มต้นการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมเอ็นเคส และ โปรแกรมแอกเซียม ผลการศึกษาพบว่าในกรณีระบบที่มีการเปิดใช้งานคำสั่งทริม ทั้งโปรแกรมเอ็นเคส และ โปรแกรมแอกเซียม สามารถกู้คืนแฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนต์ ได้ทั้งหมด แต่ไม่สามารถกู้คืนแฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซิเดนต์ได้ ในระบบที่มีการปิดใช้งานคำสั่งทริม ทั้งโปรแกรมเอ็นเคส และ โปรแกรมแอกเซียม สามารถกู้คืนแฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนต์ได้ทั้งหมด แต่กู้คืนแฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซิเดนต์ได้บางส่วน และการเริ่มต้นการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่งผลให้สามารถกู้คืนข้อมูลได้น้อยลง

คำสำคัญ: โซลิตสเตตไดรฟ์, คำสั่งทริม, โปรแกรมตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานทางดิจิทัล

Abstract

The purposes of this study were: 1) to compare digital forensics programs between enabled and disabled TRIM command in Encase and AXIOM and 2) to compare types of data between a resident and a non-resident in the case of enabled and disabled TRIM command. Four sample types of data files were used, including a resident txt file, a non-a resident txt file, a resident png file, and a non-resident png file with 1,000 sample files on a solid state drive. We recovered the data before and after rebooting the computer with



Encase and AXIOM and to compare the experimental results between enabling the TRIM command and disabling the TRIM command. The results revealed that in the system with the enabled TRIM command, Both Encase and AXIOM could recover all the resident files while non-resident files could not be recovered. On the other hand, in the systems with disabled TRIM commands, both Encase and AXIOM could recover resident files, but partially recovering non-resident data files by Encase and AXIOM provided the same results and rebooting your computer results in less data recovery.

Keywords: Solid State Drive, TRIM Command, Digital Forensics Software

บทนำ

ในปัจจุบัน มีการใช้งานอินเทอร์เน็ต และคอมพิวเตอร์อย่างแพร่หลายในสังคม จากการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่าปี พ.ศ. 2559 ถึง 2563 การใช้งานอินเทอร์เน็ต และคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอด 5 ปีที่ผ่านมา อย่างไรก็ตามการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นมีแนวโน้มลดลง แม้จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในปี พ.ศ. 2563 โดยมีจำนวนผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ จำนวน 16 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 26.4 ของประชากรที่มีอายุ 6 ปีขึ้นไป ถึงแม้ว่าแนวโน้มการใช้คอมพิวเตอร์จะลดลง แต่ก็นับว่าเป็นปริมาณที่สูงในระดับหนึ่งในสี่ของประชากรทั้งประเทศ โดยวัตถุประสงค์การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มักจะใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง เช่น การทำงานด้านเอกสาร ดูหนัง ฟังเพลง เล่นเกมส์ เป็นต้น

นอกจากนี้การใช้งานคอมพิวเตอร์อาจไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อความบันเทิงเพียงเท่านั้นจากการรายงานของศูนย์ปราบปรามอาชญากรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานตำรวจแห่งชาติในช่วงเวลา 1 มีนาคม 2565 ถึง 18 มีนาคม 2566 พบว่ามีการแจ้งความผ่านระบบดังกล่าว จำนวน 246,135 เรื่อง โดยเป็นคนตีออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอินเทอร์เน็ต และคอมพิวเตอร์เพื่อกระทำความผิด จำนวน 222,485 เรื่อง ส่วนใหญ่แล้วคดีออนไลน์นั้นมักใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในการกระทำความผิด ซึ่งข้อมูลพยานหลักฐานหรือร่องรอยการกระทำความผิดนั้นถูกอยู่ในหน่วยความจำของอุปกรณ์นั้น และคอมพิวเตอร์จะใช้หน่วยเก็บข้อมูลที่เรียกว่า ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive)

ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เป็นหน่วยเก็บข้อมูลดิจิทัลที่ถูกสร้างขึ้นในยุคแรกของบริษัทไอบีเอ็ม โดยเรย์โนลด์ จอห์นสัน ในปี 1956 ในการเขียนข้อมูลฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ จะใช้หัวอ่านเขียนที่เป็นแม่เหล็กขนาดเล็ก ไปเหนี่ยวนำให้แผ่นที่เคลือบด้วยสารแม่เหล็กเกิดขั้วแม่เหล็กขึ้น ซึ่งมีสองทิศทางแทนการเก็บข้อมูลในรูปดิจิทัล คือ 0 และ 1 โดยการทำงานของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ นั้นใช้ขั้วแม่เหล็กในการบันทึกข้อมูล และมีชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนไหวตลอดการบันทึกข้อมูล ส่งผลให้ฮาร์ดดิสก์ ไม่ทนต่อสนามแม่เหล็ก และไม่ทนต่อแรงกระแทก อีกทั้งยังมีความเร็วในการอ่านหรือเขียนข้อมูลที่ไม่สูงมากนัก (Marupudi, 2017) นั่นจึงเป็นที่มาของการคิดค้นโซลิดสเตตไดรฟ์ (Solid State Drive) ขึ้น

โซลิดสเตตไดรฟ์ เป็นอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลชนิดหนึ่ง ซึ่งใช้วงจรรวมเป็นหน่วยความจำเพื่อใช้เก็บข้อมูลแบบถาวรเช่นเดียวกับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ซึ่งภายในโซลิดสเตตไดรฟ์ มีเพียงวงจรรีเลย์ทรานซิสต์ และอุปกรณ์ที่อยู่ภายในไม่มีการเคลื่อนไหว ส่งผลให้การกระแทกหรือการตกหล่นของโซลิดสเตตไดรฟ์ นั้นมีความเสียหายน้อยกว่าฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ และส่งผลให้โซลิดสเตตไดรฟ์ ใช้พลังงานน้อยกว่า รวมถึงใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูล (Access Time) และเวลาในการหน่วงข้อมูล (Latency) น้อยกว่าฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

(Vieyra, 2018) ราคาของโซลิตสเต็ดไตร์ฟ ค่อนข้างสูงกว่าฮาร์ดดิสก์ไตร์ฟ แต่เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมี ประสิทธิภาพที่สูงกว่า จึงส่งผลให้ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์นิยมเลือกใช้มากกว่า (Kasavajhala, 2011) ด้วยเหตุดังกล่าวผู้ตรวจพิสูจน์จึงเกิดปัญหาในการวิเคราะห์วัตถุพยานเนื่องจากส่วนควบคุมการทำงานของ โซลิตสเต็ดไตร์ฟ จะมีการลบข้อมูลที่ไม่ได้ใช้แล้วอยู่เบื้องหลังตลอดเวลาเรียกว่า คำสั่งทริม ส่งผลให้การกู้ ข้อมูลในโซลิตสเต็ดไตร์ฟยากขึ้น และเป็นอุปสรรคสำคัญในการตรวจพิสูจน์ (Marupudi, 2017)

โปรแกรมที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ โปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และ โปรแกรมแอกเซียม รุ่น 5.1.0.24999 โปรแกรมดังกล่าวได้รับความนิยมในหน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย ซึ่งหน่วยงานในประเทศไทย ที่ใช้โปรแกรมนี้คือ สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจที่เป็นหน่วยงานที่ให้บริการในการตรวจพิสูจน์หลักฐาน ให้กับตำรวจทั่วประเทศ ผู้วิจัยจึงเลือกโปรแกรมทั้งสองมาทำการทดสอบ

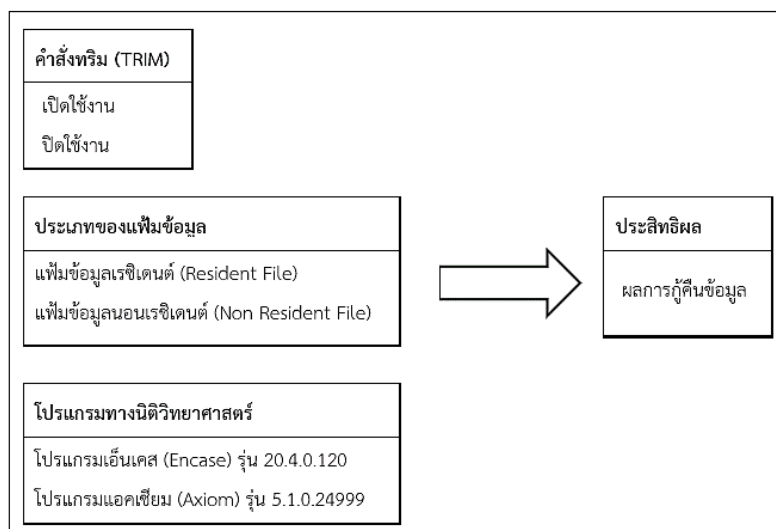
ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะทดสอบการตรวจพิสูจน์โซลิตสเต็ดไตร์ฟ โดยการเปิดคำสั่งทริม และปิดคำสั่ง ทริม โดยใช้โปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และ โปรแกรมแอกเซียม รุ่น 5.1.0.24999 เพื่อหาความ แตกต่างของผลการตรวจพิสูจน์ในกรณีที่เปิด และปิดคำสั่งทริม บนโซลิตสเต็ดไตร์ฟ

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเปรียบเทียบโปรแกรมตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานทางดิจิทัลระหว่างการเปิด และปิดการใช้งาน คำสั่งทริมในโปรแกรมเอ็นเคส และ โปรแกรมแอกเซียม
- 2) เพื่อเปรียบเทียบประเภทของแฟ้มข้อมูลระหว่างเรสซิเดนซ์และนอนเรสซิเดนซ์ ที่ส่งผลกระทบต่อ ประสิทธิภาพในการกู้คืนข้อมูล ในกรณีเปิดและปิดการใช้งานคำสั่งทริมในโปรแกรมเอ็นเคส และ โปรแกรม แอกเซียม

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากกรอบแนวคิดที่ได้จากการทบทวน แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐาน การวิจัย คือ ผลการกู้คืนข้อมูลขึ้นอยู่กับคำสั่งทริม ประเภทของแฟ้มข้อมูล และโปรแกรมทางนิติ วิทยาศาสตร์ ดังแสดงตามภาพที่ 1



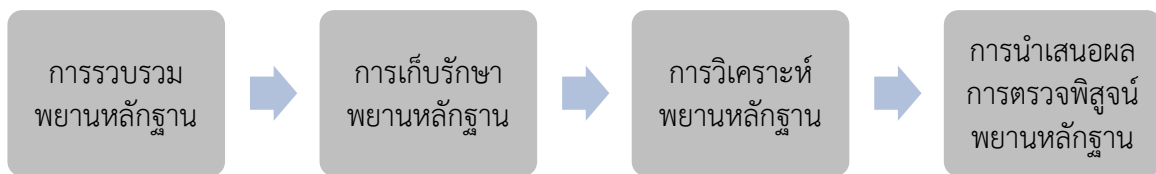
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ทบทวนวรรณกรรม

1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 การตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานดิจิทัล

การตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานทางดิจิทัล คือ การนำหลักฐานนิติวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับพยานหลักฐานอิเล็กทรอนิกส์ ในประเด็นข้อกฎหมาย ซึ่งพยานหลักฐานทางดิจิทัลนั้นมีหลักการพื้นฐานสำหรับการตรวจพิสูจน์ 4 ด้าน คือ การรวบรวมพยานหลักฐาน (Acquisition) การเก็บรักษาพยานหลักฐาน (Preservation) การวิเคราะห์พยานหลักฐาน (Analysis) และการนำเสนอผลการตรวจพิสูจน์พยานหลักฐาน (Presentation) (Daniel & Daniel, 2019) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 หลักการพื้นฐานสำหรับการตรวจพิสูจน์

1.1.1 การรวบรวมพยานหลักฐาน

การรวบรวมพยานหลักฐาน คือ กระบวนการรวบรวมข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้นจริง เช่น การยึดเครื่องคอมพิวเตอร์จากสถานที่เกิดเหตุ การเข้าครอบครองเครื่องคอมพิวเตอร์ของคนร้าย หรือ การทำสำเนาข้อมูลดิจิทัลจากฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการทำสำเนาต้องจัดทำให้เหมือนกับต้นฉบับทุกประการเพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงวัตถุพยาน ดังนั้นการรวบรวมพยานหลักฐานเป็นการเริ่มต้นของกระบวนการตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานที่สำคัญมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สร้างความเชื่อมั่นในเรื่องความสมบูรณ์ของพยานหลักฐานทางดิจิทัล (Daniel & Daniel, 2019) โดย Srisuwan & Jitsawang (2021) ให้ความหมายของ การรวบรวมพยานหลักฐานดิจิทัล (Acquisition) เช่นเดียวกันว่าความสมบูรณ์ของพยานหลักฐานเป็นสิ่งสำคัญที่สุด โดยจะต้องการรวบรวมพยานหลักฐานทั้งหมดให้เป็นไปอย่างสมบูรณ์ขณะเกิดเหตุโดยไม่ถูกเปลี่ยนแปลงแก้ไขใด ๆ

1.1.2 การเก็บรักษาพยานหลักฐาน

หลังจากที่เก็บรวบรวมพยานหลักฐานแล้วต้องมีการเก็บรักษาหลักฐานดังกล่าวไว้ในสถานที่ที่เหมาะสมเพื่อเก็บรักษากระบวนการห่วงโซ่การคุ้มครองพยานหลักฐาน (Chain of Custody) ซึ่งจะต้องรักษาพยานหลักฐานให้ปลอดภัยจากการทำให้เสียหาย โดยผู้ไม่ประสงค์ดี หรือ การเปลี่ยนแปลงหลักฐานโดยไม่ตั้งใจของบุคคลอื่นที่ไม่มีความเชี่ยวชาญ และ มีการจดบันทึกซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดของการเก็บรักษาวัตถุพยาน โดยผู้ตรวจพิสูจน์จะต้องจดบันทึกทุกครั้ง เมื่อวัตถุพยานมีการเปลี่ยนมือไปยังบุคคลอื่นเพื่อให้ห่วงโซ่วัตถุพยานนี้ ไม่ขาดตอนไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น (Daniel & Daniel, 2019) ซึ่ง Srisuwan และ Jitsawang (2021) ได้กล่าวในกรณีนี้เช่นเดียวกัน โดยการเก็บรักษาวัตถุพยานจะต้องเก็บรักษาไว้ในสภาพที่น่าเชื่อถือได้ในชั้นศาล และเป็นไปตามกระบวนการห่วงโซ่คุ้มครองพยานหลักฐานตามมาตรฐานสากลพยานหลักฐานดิจิทัลที่เป็นที่ยอมรับของกระบวนการยุติธรรมต้องมีการบันทึกขั้นตอนการคุ้มครองพยานหลักฐาน และ วิธีการเก็บรักษา เพื่อให้มั่นใจได้ว่าเป็นข้อมูลที่ไม่ได้ถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลงนับจากที่ได้รับมาจากสถานที่เกิดเหตุ



1.1.3 การวิเคราะห์พยานหลักฐาน

การวิเคราะห์เป็นกระบวนการค้นหา และเก็บรวบรวมวัตถุพยานที่ได้จากหลักฐานทั้งหมด หลังจากการรวบรวมไว้ ซึ่งแต่ละคดีจะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน เช่น คดีภาพลามกอนาจารเด็ก เป้าหมายของการตรวจสอบภาพ และภาพยนตร์ผิดกฎหมาย เป็นต้น การวิเคราะห์เป็นการดำเนินการที่ใช้ทักษะเฉพาะตัวของผู้ตรวจพิสูจน์ ซึ่งมีความแตกต่างทั้งเครื่องมือ และการฝึกอบรมของผู้ตรวจพิสูจน์ ทักษะดังกล่าวส่งผลต่อการวิเคราะห์ เพราะพยานหลักฐานอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับมีหลายรูปแบบ และมาจากสถานที่ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการฝึกอบรมและประสบการณ์ของผู้ตรวจพิสูจน์จึงเริ่มมีบทบาทต่อผลลัพธ์ของการตรวจพิสูจน์ (Daniel & Daniel, 2019) ซึ่ง Srisuwan & Jitsawang (2021) ได้กล่าวไว้เช่นเดียวกันกล่าวคือพยานหลักฐานแต่ละประเภทของคดีจะมีความแตกต่างกัน วิธีวิเคราะห์จึงแตกต่างกัน มีการใช้เครื่องมือที่แตกต่างกัน ทักษะผู้ตรวจพิสูจน์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานจึงมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์พยานหลักฐานดิจิทัล และต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านพยานหลักฐานดิจิทัลมาวิเคราะห์เท่านั้น

1.1.4 การนำเสนอผลการตรวจพิสูจน์พยานหลักฐาน

การนำเสนอผลการตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานเป็นขั้นตอนสุดท้ายในกระบวนการวิเคราะห์พยานหลักฐานอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งไม่ใช่แค่แนะนำผลการตรวจพิสูจน์เป็นลายลักษณ์อักษรหรือรายงานการตรวจพิสูจน์เท่านั้น แต่ยังรวมถึงการจัดทำบันทึกคำให้การของผู้ตรวจพิสูจน์ โดยข้อมูลที่ควรจะนำเสนอออกไปในรายงานผลการตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานดิจิทัลต้องมี ประวัติ และประสบการณ์ของผู้ตรวจพิสูจน์ เครื่องมือที่ใช้ตรวจพิสูจน์ วิธีที่ใช้ในการยืนยันความถูกต้องของข้อมูล กระบวนการที่ใช้ในการกู้คืนและทำสำเนาข้อมูล รายงานแสดงผลการค้นพบโดยผู้พิสูจน์ และข้อมูลจริงที่ได้ทำการกู้คืนเพื่อสนับสนุนรายงานผลการตรวจพิสูจน์ (Daniel & Daniel, 2019)

1.2 โซลิตสเตตไดรฟ์

การออกแบบคอมพิวเตอร์ถูกพัฒนามาจนถึงปัจจุบัน จากเทคโนโลยีดั้งเดิมเป็นเทคโนโลยีใหม่ เช่น ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ พัฒนาเป็นโซลิตสเตตไดรฟ์ ซึ่งเป็นไดรฟ์ที่มีขนาดเล็ก แต่มีความแข็งแรง และไม่มีเสียงที่เกิดจากการสั่น โดยมีช่องข้อมูลขาเข้า และช่องข้อมูลขาออกในการโอนถ่ายข้อมูลที่รวดเร็วกว่า นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลบิต (bit) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของข้อมูลไว้ในหน่วยความจำแฟลช (Flash Memory) ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลได้มากกว่าบนจานแม่เหล็กของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีใหม่ที่เป็นโซลิตสเตตไดรฟ์ นั้นจะมีข้อดี แต่ก็ยังมีข้อจำกัดบางอย่าง คือจำนวนในการเขียนต่อเซลล์ (Cell) ที่สามารถเขียนได้ที่ละเพจ (page) และการลบต้องลบทั้งบล็อก (block) ก่อนที่จะบันทึกข้อมูลใหม่ลงในแต่ละเพจ (page) (Vieyra, 2018)

สิ่งที่ทำให้ระบบปฏิบัติการสามารถติดต่อกับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ และเห็นมองข้อมูลภายในได้ เรียกว่า แฟลชทรานสเลชันเลเยอร์ (Flash Translation Layer) ซึ่งจะทำให้ระบบปฏิบัติการมองเห็นโซลิตสเตตไดรฟ์ เป็นแบบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้ และมีการรวบรวมข้อมูลขยะ (Garbage Collection) และ แวร์เลเวลลิง (wear levelling) (Vieyra, 2018) ทำงานอยู่เบื้องหลังซึ่งเป็นกระบวนการพื้นฐานของโซลิตสเตตไดรฟ์

1.3 คำสั่งทริม

ในระบบปฏิบัติการรุ่นใหม่ เช่น วินโดวส์ 7 (Windows 7) ลินุกซ์ (Linux) 2.6.33 แมค โอเอส เอ็กซ์ โลออน (Mac OS X Lion) คำสั่งทริม จะเปิดใช้งานเพื่อแจ้งระบบปฏิบัติการให้ทราบว่า



โซลิตสเตตไดรฟ์ มีข้อมูลเก่าที่ไม่ได้ใช้อีกต่อไป ข้อดีของคำสั่งทริม คือ สามารถเปิดใช้งาน การรวบรวมข้อมูลขยะของโซลิตสเตตไดรฟ์ เพื่อข้ามข้อมูลที่ไม่ถูกต้องทดแทนการย้ายข้อมูลนั้น วิธีนี้จะช่วยประหยัดเวลาในการเขียนข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง และลดจำนวนรอบการลบหน่วยความจำแฟลช และเปิดใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวในประสิทธิภาพที่สูงขึ้น นอกจากนี้ระหว่างการเขียนโซลิตสเตตไดรฟ์ ไม่จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลขยะ หรือลบตำแหน่งเหล่านั้นทันที ระบบจะสามารถแค่ทำได้เพียงแสดงเครื่องหมายว่าไม่ถูกต้องอีกต่อไป (Tokar, 2012)

	1. User writes four new files	2. User deletes file "C" and OS sends TRIM	3. User writes new file "E"
OS Logical View			
SSD Logical View (LBAs)			
SSD Physical View Over Provisioning			
	SSD writes new data; only SSD knows about OP	TRIM from OS tells SSD to ignore the data in the location previously holding file "C" during GC	OS writes new file to old location; SSD writes file E to another free area

ภาพที่ 3 การทำงานของคำสั่งทริม
ที่มา : Tokar, L. (2012).

จากภาพที่ 3 แสดงการทำงานของคำสั่งทริมอธิบายได้ดังนี้

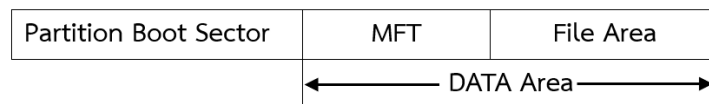
1. ผู้ใช้งานสร้างแฟ้มข้อมูล จำนวน 4 รายการ ได้แก่ แฟ้มข้อมูลเอ (File A) แฟ้มข้อมูลบี (File B) แฟ้มข้อมูลซี (File C) แฟ้มข้อมูลดี (File D) และมีพื้นที่ว่าง (Free) ในมุมมองของปฏิบัติการ (OS Logical View) จะเห็นแฟ้มข้อมูลทั้ง 4 รายการและพื้นที่ว่าง ในมุมมองของโซลิตสเตตไดรฟ์เชิงฟิสิกส์ (SSD Physical View) จะเห็นแฟ้มข้อมูลเป็นคลัสเตอร์ (Cluster) และมองเห็นพื้นที่ส่วนเกิน (Over Provisioning)
2. ผู้ใช้งานลบแฟ้มข้อมูลซี ในมุมมองของปฏิบัติการพบว่าแฟ้มข้อมูลซี ไม่ปรากฏให้เห็น และปรากฏพื้นที่ว่างขึ้นมาแทน ในมุมมองของโซลิตสเตตไดรฟ์เชิงฟิสิกส์พบว่าพื้นที่เดิมของแฟ้มข้อมูลซีถูกคำสั่งทริมให้ข้ามพื้นที่ส่วนนี้เพื่อเตรียมให้กระบวนการรวบรวมข้อมูลขยะลบไปอย่างถาวร
3. ผู้ใช้งานสร้างแฟ้มข้อมูลอี ในมุมมองของปฏิบัติการ พบว่าแฟ้มข้อมูลอีถูกสร้างขึ้น ในมุมมองของโซลิตสเตตไดรฟ์เชิงฟิสิกส์พบว่าแฟ้มข้อมูลอี (File E) ที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นไม่ได้ถูกเขียนในพื้นที่เดิมของแฟ้มข้อมูลซี แต่ถูกเขียนลงบนพื้นที่ว่างอื่น ๆ

1.4 ระบบไฟล์ที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ (New Technology File System)

ระบบไฟล์ที่ใช้เทคโนโลยีใหม่หรือ เอ็นทีเอฟเอส (NTFS) เป็นระบบที่ถูกสร้างโดยบริษัท ไมโครซอฟท์ นำมาใช้ครั้งแรกในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็นที (Windows NT) เพื่อมาแก้ไขปัญหาของระบบไฟล์แฟท (FAT) ที่ถูกใช้มาก่อนหน้านี้ เช่น ขนาดของไฟล์ ความยาวของชื่อไฟล์ เป็นต้น ต่อมา เอ็นทีเอฟเอส กลายเป็นระบบไฟล์พื้นฐานที่ใช้กับระบบปฏิบัติการรุ่นใหม่ ๆ เช่น วินโดวส์ เอ็กพี (Windows XP) วินโดวส์ วิสตา (Windows Vista) วินโดวส์ 7 และ วินโดวส์ 10 (Windows 10) เป็นต้น นอกจากนี้ได้รับการปรับปรุงให้เหมาะสม และมีฟังก์ชันความปลอดภัยเพิ่มขึ้น เช่น การขออนุญาตของไฟล์และแฟ้มข้อมูล การเข้ารหัสข้อมูล เป็นต้น (Xiaodong Lin, 2018)

โครงสร้างของเอ็นทีเอฟเอส ซึ่งประกอบไป 2 ส่วน ดังแสดงตามภาพที่ 4

- 1) เซกเตอร์เริ่มต้นระบบของพาร์ติชัน (Partition Boot Sector) ประกอบไปด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของเอ็นทีเอฟเอส
- 2) พื้นที่ของข้อมูล (Data Area) ประกอบไปด้วย ส่วนสำคัญในเอ็นทีเอฟเอส เรียกว่า ตารางแฟ้มข้อมูลหลัก (Master File Table) หรือ เอ็มเอฟที (MFT) และ พื้นที่ของแฟ้มข้อมูล (File Area)



ภาพที่ 4 โครงสร้างของเอ็นทีเอฟเอส

ที่มา : Xiaodong Lin. (2018)

เซกเตอร์เริ่มต้นระบบของพาร์ติชันของเอ็นทีเอฟเอส เก็บข้อมูลของโครงสร้างข้อมูลของเอ็นทีเอฟเอส เช่น ขนาดของคลัสเตอร์ขนาดของเอ็มเอฟทีเอ็นที (MFT Entry) และจุดเริ่มต้นของคลัสเตอร์ (Xiaodong Lin, 2018)

พื้นที่ของข้อมูลประกอบไปด้วยสองส่วนที่สำคัญคือ เอ็มเอฟทีและ พื้นที่ของแฟ้มข้อมูลโดยที่เอ็มเอฟทีเป็นส่วนสำคัญที่สุดในเอ็นทีเอฟเอส และเป็นฐานข้อมูลที่ระบุความสัมพันธ์ของทุก ๆ ข้อมูลในระบบ โดยข้อมูลที่บันทึกอยู่ในเอ็มเอฟทีประกอบไปด้วยข้อมูลทั่วไปของเอ็มเอฟที เช่น ขนาดและตำแหน่งของเอ็มเอฟที โดยแต่ละเอ็มเอฟทีประกอบไปด้วย เอฟทีเอ็นที ที่มีขนาด 1024 ไบต์ โดยภายในเอฟทีเอ็นทีประกอบไปด้วยคุณลักษณะ (Attributes) ต่าง ๆ เช่น คุณลักษณะ ที่บ่งบอกถึงชื่อแฟ้มข้อมูล หรือคุณลักษณะที่บ่งบอกถึงขนาดแฟ้มข้อมูล หรือคุณลักษณะที่บ่งบอกถึงเนื้อหาของแฟ้มข้อมูล เป็นต้น

แฟ้มข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สามารถเก็บไว้ในเอ็มเอฟทีเอ็นทีได้อย่างสมบูรณ์ เรียกว่า แฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนต์ ส่วนไฟล์ที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าจะเขียนได้ในเอ็มเอฟทีเอ็นที ได้อย่างสมบูรณ์นั้น ถูกเขียนไว้ในส่วนของพื้นที่ของแฟ้มข้อมูลเรียกว่า แฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซิเดนต์ (Xiaodong Lin, 2018)

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Marupudi (2017) ดำเนินการวิจัยในการกู้คืนแฟ้มข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ และโซลิดสเตตไดรฟ์ โดยใช้โปรแกรมเอฟทีเค ทูลคิต (FTK Toolkit) พบว่าการกู้คืนบนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้ข้อมูลประมาณร้อยละ

70-80 ของแฟ้มข้อมูลทั้งหมด และการกู้คืนบนโซลิดสเตตไดรฟ์ได้น้อยกว่าร้อยละ 10 ของแฟ้มข้อมูลทั้งหมด วิจัยฉบับนี้มีความเห็นว่ากระบวนการ แวร์ เลเวลลิ่ง คำสั่งทริม และกระบวนการการรวบรวมข้อมูลขยะของโซลิดสเตตไดรฟ์ มีส่วนช่วยให้แฟ้มข้อมูลถูกลบอย่างถาวร ส่งผลให้การกู้คืนแฟ้มข้อมูลได้ยากมากขึ้น และส่งผลเสียแก่ผู้ตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานทางดิจิทัล

Vieyra et al. (2018) ดำเนินการวิจัยในการกู้คืนแฟ้มข้อมูลบนโซลิดสเตตไดรฟ์ ในกรณีเปิดและปิดคำสั่งทริม ระยะเวลาหลังจากลบแฟ้มข้อมูล และพื้นที่ว่างของโซลิดสเตตไดรฟ์ โดยใช้โปรแกรมเอ็กซ์ เวย์ ฟอเรนสิกส์ (X-ways Forensics) พบว่าในกรณีปิดคำสั่งทริมสามารถกู้คืนแฟ้มข้อมูลได้มากกว่ากรณีเปิดคำสั่งทริม และปริมาณการเพิ่มหรือลบแฟ้มข้อมูลส่งผลต่อการกู้คืนแฟ้มข้อมูล ส่วนระยะเวลาหลังจากแฟ้มข้อมูลถูกลบไม่ได้ส่งผลต่อการกู้คืนแฟ้มข้อมูล ซึ่งเป็นผลมาจากคำสั่งทริมและกระบวนการการรวบรวมข้อมูลขยะ วิจัยฉบับนี้มีข้อเสนอแนะว่า ในอนาคตผู้ตรวจพิสูจน์ต้องถอดหน่วยความจำแฟลช เพื่อข้ามในส่วนของการรวบรวมข้อมูลขยะ

Tunyasevee (2019) ดำเนินการวิจัยในการกู้คืนแฟ้มข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสองแบบคือโปรแกรมรหัสเปิดและโปรแกรมเชิงพาณิชย์ ซึ่งโปรแกรมรหัสเปิด ได้แก่ ออทอปซี (Autopsy) รุ่น 4.10 ส่วนโปรแกรมเชิงพาณิชย์ ได้แก่ เอ็นเคส รุ่น 8.08 และ แอคเซียม รุ่น 3.0 บนวัตถุพยานโดยกำหนดคุณลักษณะการทำงานขึ้น เช่น การทำสำเนาข้อมูล การคำนวณค่าแฮช เอ็มดี 5 (MD5) ชา1 (SHA-1) การระบุข้อมูลที่ถูกลบ การกู้คืนข้อมูลที่ถูกลบ การออกรายงาน เป็นต้น โปรแกรมทั้ง 3 โปรแกรมนี้ จะถูกใช้วิเคราะห์กับพยานหลักฐานประเภทโซลิดสเตตไดรฟ์และฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ หลังจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบสามารถสรุปได้ว่าโปรแกรมเชิงพาณิชย์สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะการทำงานได้มากกว่าโปรแกรมรหัสเปิด และจะเห็นว่าการกู้คืนข้อมูลที่ถูกลบไปจากโซลิดสเตตไดรฟ์นั้น ไม่สามารถกู้คืนกลับมาได้ เนื่องจากคำสั่งทริมของโซลิดสเตตไดรฟ์

Nisbet et al. (2013) ได้อธิบายว่า โซลิดสเตตไดรฟ์มีข้อได้เปรียบกว่าฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในส่วนที่ไม่มีอุปกรณ์ที่เคลื่อนไหว ทนทานต่อแรงกระแทก ใช้พลังงานน้อย อย่างไรก็ตามโซลิดสเตตไดรฟ์มีความเสี่ยงที่หน่วยความจำแฟลชเสียหายได้ง่าย ในโซลิดสเตตไดรฟ์จึงมีกระบวนการแวร์ เลเวลลิ่ง เพื่อควบคุมการเขียนข้อมูลลงบนหน่วยความจำแฟลชให้เท่ากันในแต่ละเซลล์ ซึ่งจะถูกรักษาควบคุมโดยคำสั่งทริม ในงานวิจัยนี้ทดลองกู้คืนข้อมูลบนโซลิดสเตตไดรฟ์ ในกรณีเปิดและปิดการใช้งานคำสั่งทริม บนระบบปฏิบัติการ 3 ระบบปฏิบัติการ ได้แก่ วินโดวส์ ลินุกซ์ และ แมค โอเอส (Mac OS) พบว่าในกรณีเปิดใช้งานคำสั่งทริมกู้คืนข้อมูลได้น้อยกว่าในกรณีปิดใช้งานทริม

โปรแกรมทางนิติวิทยาศาสตร์มีหลากหลายโปรแกรม ซึ่งก็มีวัตถุประสงค์ในการใช้งานและมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกันไป งานวิจัยที่ยกตัวอย่างมาข้างต้นไม่ได้กล่าวถึงขนาดของแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งขนาดของแฟ้มข้อมูลสามารถแบ่งประเภทของแฟ้มข้อมูลได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ เรสซิเดนซ์และนอนเรสซิเดนซ์ ทำให้ผู้วิจัยเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น จึงสนใจศึกษาเกี่ยวกับเพื่อเปรียบเทียบโปรแกรมตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานทางดิจิทัลระหว่างการเปิด และปิดการใช้งานคำสั่งทริม ในโปรแกรมเอ็นเคส และ โปรแกรมแอคเซียมและเปรียบเทียบประเภทของแฟ้มข้อมูลระหว่างเรสซิเดนซ์และนอนเรสซิเดนซ์ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการกู้คืนข้อมูล ในกรณีเปิดและปิดการใช้งานคำสั่งทริม



ระเบียบวิธีวิจัย

1) เครื่องมือการวิจัย

- (1) โซลิตสเต็ดไดรฟ์ ยี่ห้อ ซีเกท (Seagate) รุ่น บาร์ราคูดา (Barracuda) ขนาด 250 กิกะไบต์
- (2) เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง (Workstation) ติดตั้งระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ 10 โพร (Windows 10 Pro) ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) อินเทล ซีออน ซิลเวอร์ (Intel Xeon Silver) 4114 มีสัญญาณนาฬิกา 2.20 กิกะเฮิรตซ์ จำนวน 2 หน่วย และติดตั้งหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 64.0 กิกะไบต์
- (3) อุปกรณ์ทำสำเนาข้อมูล ยี่ห้อ แท็บโบลว์ (Tableau) รุ่น ทีเอ็กซ์วัน (TX1)
- (4) เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับติดตั้งโซลิตสเต็ดไดรฟ์ ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) อินเทล คอร์ ไอ 5-8400 (Intel Core(TM) i5-8400) มีสัญญาณนาฬิกา 2.80 กิกะเฮิรตซ์ และติดตั้งหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 16 กิกะไบต์
- (5) โปรแกรมเชิงพาณิชย์ ได้แก่ โปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และ โปรแกรมแอกเซียม รุ่น 5.1.0.24999
- (6) แฟ้มข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง
ผู้วิจัยทำการสร้างแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในการทดลองจำนวน 4 ประเภท โดยแต่ละประเภทมีจำนวนแฟ้มข้อมูลทั้งหมด 1,000 รายการ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนของแฟ้มข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อการทดลอง

ประเภทของแฟ้มข้อมูล	จำนวนแฟ้มข้อมูล (รายการ)
แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทเรซีเดนต์	1,000
แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทนอนเรซีเดนต์	1,000
แฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทเรซีเดนต์	1,000
แฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทนอนเรซีเดนต์	1,000

2) รูปแบบการทดลอง

ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลอง ดังนี้

- (1) การทดลองที่ 1 ทำการกู้คืนข้อมูลแฟ้มข้อมูลทั้ง 4 ประเภท ภายใต้การทำงานของคำสั่งทริม โดยการเริ่มใหม่ของระบบปฏิบัติการส่งผลต่อการกู้คืนข้อมูล
- (2) การทดลองที่ 2 ทำการกู้คืนข้อมูลแฟ้มข้อมูลทั้ง 4 ประเภท ภายใต้การปิดการทำงานของคำสั่งทริม โดยการเริ่มใหม่ของระบบปฏิบัติการส่งผลต่อการกู้คืนข้อมูล

3) วิธีการทดลอง

กรณีเปิดใช้งานคำสั่งทริม

- (1) ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 10 บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโซลิตสเต็ดไดรฟ์ที่ใช้สำหรับการทดลอง
- (2) สร้างแฟ้มข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดลอง ทั้ง 4 ประเภท คือ แฟ้มข้อมูลข้อความ และแฟ้มข้อมูลภาพที่เป็นเรซีเดนต์ และนอนเรซีเดนต์

(3) นำโซลิตสเตตไดรฟ์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 10 และสร้างแฟ้มข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดลองแล้ว นำมาทำสำเนาใส่โซลิตสเตตไดรฟ์ อีกอันหนึ่ง
ดังแสดงตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การทำสำเนาข้อมูล

(4) เมื่อทำสำเนาเสร็จสิ้นแล้ว จะได้โซลิตสเตตไดรฟ์ ที่เหมือนกันทุกประการ
กรณีเปิดใช้งานคำสั่งทริม

(5) นำโซลิตสเตตไดรฟ์ ที่ใช้ทดลองในกรณีเปิดใช้งานคำสั่งทริม ติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์
และเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

(6) ตรวจสอบการทำงานของคำสั่งทริม

ตรวจสอบการทำงานของคำสั่งทริม โดยการเข้าโปรแกรม คอมมานด์ พรอม (Command Prompt) เข้าผ่านทาง ผู้ดูแลระบบ (Administrator) ใช้คำสั่ง `fsutil behavior query disabledeletenotify` ถ้าปรากฏข้อความว่า `NTFS DisableDeleteNotify = 0` หมายความว่า คำสั่งทริม กำลังทำงานอยู่เบื้องหลัง ดังแสดงตามภาพที่ 6

```
Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19043.928]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Windows\system32>fsutil behavior query disabledeletenotify
NTFS DisableDeleteNotify = 0 (Disabled)
ReFS DisableDeleteNotify = 0 (Disabled)

C:\Windows\system32>
```

ภาพที่ 6 การตรวจสอบการเปิดใช้งานคำสั่งทริม

(7) ลบแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง โดยการกดปุ่ม shift พร้อมกับ delete ที่เป็นพิมพ์

(8) ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วนำโซลิตสเตตไดรฟ์ ไปทำสำเนาข้อมูล โดยใช้อุปกรณ์ทำสำเนา
ข้อมูลรุ่นที่เอ็กวิน

(9) เมื่อทำสำเนาเรียบร้อยแล้ว ให้นำไปติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วทำการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที จากนั้นจึงทำการปิดเครื่อง แล้วนำโซลิตสแตต ไปทำสำเนาข้อมูล โดยใช้อุปกรณ์ทำสำเนาข้อมูล รุ่น ทีเอ็กวัน

กรณีปิดใช้งานคำสั่งทริม

(10) นำโซลิตสแตตไดรฟ์ ที่ใช้ทดลองในกรณีปิดใช้งานคำสั่งทริม ติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

(11) ทำการปิดการใช้งานคำสั่งทริม โดยการเข้าคอมมานด์ พรอม ผ่านทาง Administrator ใช้พิมพ์คำสั่ง `fsutil behavior set DisableDeleteNotify 1`

(12) ตรวจสอบการทำงานของคำสั่งทริม อีกครั้ง โดยการเข้าคอมมานด์ พรอม ผ่านทางผู้ดูแลระบบ (Administrator) ใช้คำสั่ง `fsutil behavior query disabledeletenotify` ถ้าปรากฏข้อความว่า `NTFS DisableDeleteNotify = 1` หมายความว่าคำสั่งทริม ถูกปิดใช้งานแล้ว ดังแสดงตามภาพที่ 7

```
Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19043.928]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Windows\system32>fsutil behavior set DisableDeleteNotify 1
NTFS DisableDeleteNotify = 1 (Enabled)

C:\Windows\system32>fsutil behavior query disabledeletenotify
NTFS DisableDeleteNotify = 1 (Enabled)
ReFS DisableDeleteNotify = 0 (Disabled)

C:\Windows\system32>
```

ภาพที่ 7 การปิดใช้งานคำสั่งทริมและตรวจสอบการปิดใช้งานคำสั่งทริม

(13) ปฏิบัติตามข้อ 7 ถึง 9 เช่นเดียวกับในกรณีเปิดใช้งานคำสั่งทริม

(14) หลังจากนั้นทำสำเนาข้อมูลไปทำการกู้คืนข้อมูลโดยโปรแกรมทางนิติวิทยาศาสตร์ ทั้ง 2 โปรแกรม

ผลการวิจัย

การกู้คืนข้อมูลหลักฐานดิจิทัล สามารถอธิบายผลการทดลองได้ ดังนี้

1) ผลการทดลองกรณีเปิดใช้งานคำสั่งทริม

ผลการกู้คืนข้อมูลกรณีเปิดใช้งานคำสั่งทริม ก่อนเริ่มต้นการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Reboot) จากตารางที่ 2 พบว่าโปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และโปรแกรมแอกเซียม รุ่น 5.1.0.24999 สามารถกู้คืน ชื่อของแฟ้มข้อมูลและสามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนซ์ ได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ แต่แฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซิเดนซ์ สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ แต่ไม่สามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลได้



ตารางที่ 2 ผลการกู้คืนข้อมูลกรณีเปิดใช้คํางานคําสั่งทรมิม ก่อนเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์

ประเภทของแฟ้มข้อมูล	ชื่อแฟ้มข้อมูล	เนื้อหาแฟ้มข้อมูล
แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทเรซีเดนต์	1,000	1,000
แฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทเรซีเดนต์	1,000	1,000
แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทนอนเรซีเดนต์	1,000	0
แฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทนอนเรซีเดนต์	1,000	0

ผลการกู้คืนข้อมูลกรณีเปิดใช้คํางานคําสั่งทรมิม หลังเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากตารางที่ 3 พบว่าโปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และโปรแกรมแอกเซียม รุ่น 5.1.0.24999 สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูล และสามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลประเภทเรซีเดนต์ ได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ แต่แฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซีเดนต์ สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ แต่ไม่สามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลได้

ตารางที่ 3 ผลการกู้คืนข้อมูลกรณีเปิดใช้คํางานคําสั่งทรมิม หลังเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์

ประเภทของแฟ้มข้อมูล	ชื่อแฟ้มข้อมูล	เนื้อหาแฟ้มข้อมูล
แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทเรซีเดนต์	1,000	1,000
แฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทเรซีเดนต์	1,000	1,000
แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทนอนเรซีเดนต์	1,000	0
แฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทนอนเรซีเดนต์	1,000	0

2) ผลการทดลองกรณีปิดใช้งานคําสั่งทรมิม

ผลการกู้คืนข้อมูลกรณีปิดใช้งานคําสั่งทรมิม ก่อนเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากตารางที่ 4 พบว่าโปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และโปรแกรมแอกเซียม รุ่น 5.1.0.24999 สามารถกู้คืน ชื่อของแฟ้มข้อมูล และสามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลประเภทเรซีเดนต์ได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ แต่แฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซีเดนต์ สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ และสามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลข้อความได้ 956 รายการ แฟ้มข้อมูลภาพ ได้ 999 รายการ

ตารางที่ 4 ผลการกู้คืนข้อมูลกรณีปิดใช้งานคําสั่งทรมิม ก่อนเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์

ประเภทของแฟ้มข้อมูล	ชื่อแฟ้มข้อมูล	เนื้อหาแฟ้มข้อมูล
แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทเรซีเดนต์	1,000	1,000
แฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทเรซีเดนต์	1,000	1,000
แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทนอนเรซีเดนต์	1,000	956



ประเภทของแฟ้มข้อมูล	ชื่อแฟ้มข้อมูล	เนื้อหาแฟ้มข้อมูล
แฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทนอนเรซิเดนต์	1,000	999

ผลการกู้คืนข้อมูลกรณีปิดใช้ใช้งานคำสั่งทริม หลังเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากตารางที่ 5 พบว่าโปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และโปรแกรมแอสเซียม รุ่น 5.1.0.24999 สามารถกู้คืน ชื่อของแฟ้มข้อมูล และสามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนต์ ได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ แต่แฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซิเดนต์ สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ และสามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลข้อความได้ 617 รายการ แฟ้มข้อมูลภาพได้ 969 รายการ

ตารางที่ 5 ผลการกู้คืนข้อมูลกรณีปิดใช้ใช้งานคำสั่งทริม หลังเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์

ประเภทของแฟ้มข้อมูล	ชื่อแฟ้มข้อมูล	เนื้อหาแฟ้มข้อมูล
แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทเรซิเดนต์	1,000	1,000
แฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทเรซิเดนต์	1,000	1,000
แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทนอนเรซิเดนต์	1,000	617
แฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทนอนเรซิเดนต์	1,000	969

สรุปและอภิปรายผล

1) ผลการตรวจพิสูจน์กรณีเปิดใช้งานคำสั่ง ทริม

การทำสำเนาข้อมูลทันทีก่อนเริ่มต้นการทำงานใหม่และการทำสำเนาทันทีหลังปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่าแฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนต์ โปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และ โปรแกรมแอสเซียม รุ่น 5.1.0.24999 ให้ผลเหมือนกันคือสามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูล และสามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามแฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซิเดนต์ สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ แต่ไม่สามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลได้ เนื่องจากว่าคำสั่งทริมคอยทำการส่งสัญญาณให้กระบวนการรวบรวมข้อมูลขยะลบข้อมูลที่ถูกลบตลอดเวลา อย่างไรก็ตามคำสั่งทริมไม่ได้มีผลต่อข้อมูลที่เก็บไว้ในเอ็มเอฟที ส่งผลให้สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลและแฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนซ์ได้

2) ผลการตรวจพิสูจน์กรณีปิดใช้งานคำสั่งทริม

การทำสำเนาข้อมูลทันทีก่อนเริ่มต้นการทำงานใหม่แฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนต์ โปรแกรมทางนิติวิทยาศาสตร์ทั้งสอง สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลและสามารถกู้คืนเนื้อหาของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด นอกจากนี้แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทนอนเรซิเดนต์สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ แต่สามารถกู้คืนเนื้อหาได้เพียง 956 รายการ และแฟ้มข้อมูลภาพ ประเภทนอนเรซิเดนต์สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ แต่กู้คืนเนื้อหาได้เพียง 999 รายการ แต่ในกรณีของการทำสำเนาข้อมูลหลังเริ่มต้นการทำงานใหม่ พบว่าแฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนต์ โปรแกรมทางนิติวิทยาศาสตร์ทั้งสอง สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูล และเนื้อหาได้ทั้งหมด นอกจากนี้แฟ้มข้อมูลข้อความ ประเภทนอนเรซิเดนต์สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน

1,000 รายการ แต่สามารถกู้คืนเนื้อหาได้เพียง 617 รายการ และเพิ่มข้อมูลภาพ ประเภทนอนเรซิเดนต์ สามารถกู้คืนชื่อของแฟ้มข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 1,000 รายการ แต่กู้คืนเนื้อหาได้เพียง 969 รายการ เนื่องจากว่าคำสั่งทริมถูกปิดการใช้งาน ส่งผลให้ไม่มีการส่งสัญญาณไปยังกระบวนการรวบรวมข้อมูลขณะลบข้อมูลที่ถูกลบทันที ส่งผลให้สามารถกู้คืนข้อมูลได้บางส่วน อย่างไรก็ตามกระบวนการรวบรวมข้อมูลขณะลบยังคงทำงานอยู่ แม้จะไม่มีการทำงานของคำสั่งทริม สังเกตได้จากเมื่อเริ่มต้นการทำงานใหม่พบว่าแฟ้มข้อมูลที่กู้คืนได้ มีจำนวนน้อยลง ซึ่งเกิดจากการทำงานของกระบวนการรวบรวมข้อมูลขณะ

3) อภิปรายผล

จากการทดลองพบว่า ในระบบที่มีการเปิดใช้งานคำสั่งทริม โปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และโปรแกรมแอกเซียม รุ่น 5.1.0.24999 สามารถกู้คืนแฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนต์ มาได้ทั้งหมด เนื่องจากว่า ชื่อแฟ้มข้อมูลถูกเก็บไว้ในส่วนของเอ็มเอฟที จึงไม่ถูกคำสั่งทริมลบออกไป โดยโปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และโปรแกรมแอกเซียม รุ่น 5.1.0.24999 ให้ผลกันทดลองเหมือนกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรงวุฒิ (2019) ที่รายงานความสามารถในการกู้คืนแฟ้มข้อมูลที่ถูกลบด้วยคำสั่งลบขึ้นมาได้ แต่ไม่สามารถกู้คืนแฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซิเดนต์ ได้ เนื่องจากแฟ้มข้อมูลประเภทนี้ข้อมูลถูกเก็บไว้ในนอกเอ็มเอฟที จึงถูกคำสั่งทริมลบออกไปได้ รวมถึงยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shiva Sai Ram Marupudi (2017) ที่รายงานว่าคำสั่งทริมส่งผลให้การกู้คืนข้อมูลเป็นไปได้ยากมากขึ้น และส่งผลเสียแก่การตรวจพิสูจน์พยานหลักฐานทางดิจิทัล นอกจากนี้งานวิจัยยังสอดคล้องกับการรายงานของ Zubair Shah และคณะ (2014) พบว่าไม่สามารถกู้คืนข้อมูล ในกรณีที่เชื่อมต่อโซลิตสเตตไดรฟ์ ในช่องทางซาต้า (SATA) หลัก ซึ่งคำสั่งทริม ทำงานผ่านช่องทางนี้

ในระบบที่มีการปิดใช้งานคำสั่งทริม โปรแกรมเอ็นเคส รุ่น 20.4.0.120 และ โปรแกรมแอกเซียม รุ่น 5.1.0.24999 สามารถกู้คืนแฟ้มข้อมูลประเภทเรซิเดนต์ได้ทั้งหมด แต่สามารถกู้คืนแฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซิเดนต์ได้บางส่วน และเมื่อทำการเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์พบว่า แฟ้มข้อมูลประเภทนอนเรซิเดนต์ สามารถกู้คืนได้น้อยลง เนื่องจากว่า ในโซลิตสเตตไดรฟ์ ยังมีกระบวนการเบื้องหลังที่คอยจัดการข้อมูล ซึ่งก็คือ การรวบรวมข้อมูลขณะ (Shiva Sai Ram Marupudi , 2017) ที่คอยจัดการข้อมูลที่อยู่บนโซลิตสเตตไดรฟ์ และทุกครั้งที่เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์กระบวนการนี้คอยจัดการข้อมูล และส่งผลให้กู้คืนข้อมูลได้น้อยลง

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

เนื่องจากการทำงานของคำสั่ง ทริม และการรวบรวมข้อมูล เป็นอุปสรรคในการกู้คืนข้อมูลคำสั่งทริม ถูกตั้งค่าเปิดการใช้งาน ไว้เป็นค่าเริ่มต้น ซึ่งการตั้งค่าดังกล่าวส่งผลเสียให้แก่การตรวจพิสูจน์ให้ทำการตรวจพิสูจน์ข้อมูลในโซลิตสเตตไดรฟ์ยากมากขึ้น ผู้ทำวิจัยจึงมีข้อเสนอแนะให้ผู้ผลิตทำการตั้งค่าให้ปิดใช้งานคำสั่งทริม เป็นค่าเริ่มต้น และให้ผู้ผลิตโซลิตสเตตไดรฟ์ ปรับปรุงการทำงานของกระบวนการรวบรวมข้อมูลขณะ ไม่ให้ส่งผลต่อข้อมูลที่ถูกลบ เพื่อที่จะสามารถตรวจพิสูจน์หลักฐานในโซลิตสเตตไดรฟ์ได้ง่ายมากขึ้น

2) ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในงานวิจัยนี้ ทำการทดลองศึกษาผลของการเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์พบว่าในกรณีปิดใช้งานคำสั่งทริม ก่อนเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่งผลให้กู้คืนข้อมูลได้



น้อยลง และงานวิจัยนี้ทำเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ซึ่งควรศึกษาการเริ่มต้นการทำงานใหม่ของเครื่องคอมพิวเตอร์ หลาย ๆ ครั้ง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานในสถานที่เกิดเหตุ

เอกสารอ้างอิง

- Daniel, L. and Daniel, L. (2016). *Digital forensics for legal professionals: understanding digital evidence from the warrant to the courtroom*.
- Kasavajhala, V. (2011). *Solid State Drive vs. Hard Disk Drive Price and Performance Study*. A Dell Technical White Paper.
- Lin, X. (2018). *Introductory Computer Forensics. A Hands-on Practical Approach*. Springer Cham, Switzerland.
- Marupudi, S. (2017). *Solid State Drive: New Challenge for Forensic Investigation*. Culminating Projects in Information Assurance. 30.
- Naksilp, S. (2019). *A Comparative Study of Digital Anti-Forensic Techniques Affecting The Effectiveness of Forensic Data Recovery Software*. Master of Science Thesis, Royal Police Cadet Academy, Nakhon Pathom. (In Thai).
- Naksilp, S. (2019). *A comparative Study of Digital Anti-Forensic Techniques Affecting The Effectiveness of Forensic Data Recovery Software*. Master of Science Thesis, Royal Police Cadet Academy, Nakhon Pathom. (In Thai).
- National Statistical Office Thailand. (2020) *Survey on the use of information and communication technology in households 2020*. (In Thai).
- Nisbet, L., Lawrence, S. and Ruff, M. (2013). *Recovering Deleted and Wiped Files: A Digital Forensic Comparison of FAT32 and NTFS File Systems using Evidence Eliminator*. Police Cyber Taskforce. (2022). *Press release on new vaccines*. Thai police online, Technology Crime Immunity Working Group, Royal Thai Police. (In Thai).
- Srisuwan, K., and Jitsawang, S. (2564). *Digital Forensic Process: Policy Development Analysis*. Chulalongkorn University, Bangkok. (In Thai).
- Tokar, L. (2012). *Garbage Collection and TRIM in SSDs Explained – An SSD Primer*. Retrieved December 1, 2022. from <https://www.thesdreview.com/daily-news/latest-buzz/garbage-collection-and-trim-in-ssds-explained-an-ssd-primer/2/>.
- Tunyaseevee, W. (2019). *Comparative Evaluation of Open Source and Commercial Tools for Digital Forensic*. Master of Science Thesis, Royal Police Cadet Academy, Nakhon Pathom. (In Thai).
- Vieyra, J., Scanlon, M. and Le-Khac N. (2018). *Solid State Drives Forensics: Where Do We Stand?*. Conference: 10th EAI International Conference on Digital Forensics and Cybercrime (ICDF2C) At: New Orleans, USA

ประวัติผู้เขียน



คำนำหน้า ชื่อ-สกุล ร้อยตำรวจเอก ณรงค์ฤทธิ์ คำแสนราช *
ตำแหน่ง/สถานะ นักศึกษาปริญญาโท
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ narongrid78@gmail.com

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก วรรัช วิชชวาณิชย์
ตำแหน่ง/สถานะ คณบดี/อาจารย์ (สัญญาบัตร 5)
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ woratouch_w@yahoo.com

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



การป้องกันการฉ้อโกงและการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์โดย การประยุกต์ใช้ระบบทะเบียนกลาง Fraud Prevention and Ensuring Trustworthiness in Online Shopping by Applying Central Registration System

ณัฐนนท์ กุลจรัส^{1,2} ชัชพงศ์ บุญยะรัตน์¹ กฤตภาส มนต์รี^{1,2} ณัฐกานต์ ศรีสุขใส¹
ณัฐธัญ จันทะวงศ์¹ และ วงศ์ยศ เกิดศรี^{2,3}

¹ ฝ่ายปกครอง 1 กองบังคับการปกครอง โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

² ชมรมไซเบอร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

³ คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

Nattanon Kuljarus^{1,2}, Chatpong Boonyarat¹, Krittpat Montree^{1,2}, Nattakan Srisuksai¹,
Nattan Jantawong¹, and Wongyos Keardsri^{2,3}

¹ Command Sub-Division 1, Police Cadet Command Division, Royal Police Cadet Academy

² Cyber Club, Royal Police Cadet Academy

³ Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

Received December 30, 2022 | Revised June 24, 2023 | Accepted June 28, 2023

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

การฉ้อโกงผ่านการซื้อขายสินค้าออนไลน์เป็นหนึ่งในอาชญากรรมที่มีสถิติเพิ่มมากขึ้นในสังคมไทยปัจจุบัน เนื่องจากพฤติกรรมของบุคคลเปลี่ยนไปจากการซื้อขายแบบดั้งเดิมเป็นการซื้อขายผ่านระบบออนไลน์ คนร้ายมักจะใช้กลวิธีหลอกลวงบนอินเทอร์เน็ตและโซเชียลมีเดีย ให้ผู้เสียหายทำธุรกรรมการซื้อขายออนไลน์ที่ไม่มีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือและการยืนยันตัวตนจากหน่วยงานของรัฐ บทความเรื่องนี้จะต้องการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และส่งเสริมการพัฒนาระบบต้นแบบของสำนักงานตำรวจแห่งชาติที่ใช้สำหรับการป้องกันการฉ้อโกงออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ และเพิ่มความน่าเชื่อถือในการซื้อขายออนไลน์โดยการประยุกต์ใช้ระบบทะเบียนกลาง โดยที่ระบบดังกล่าวประกอบไปด้วยส่วนของการลงทะเบียนของร้านค้าออนไลน์ผ่านทางกูเกิลฟอรม์ การจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญของร้านค้าออนไลน์ในระบบทะเบียนกลางโดยใช้กูเกิลชีท และการใช้งานระบบไลน์บอทสำหรับการสืบค้นและแสดงผลข้อมูลของร้านค้าออนไลน์ที่ได้รับการรับรองแล้วบนแอปพลิเคชันไลน์ ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิชี้ให้เห็นว่า ระบบต้นแบบดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้เป็นอย่างดี และช่วยป้องกันการฉ้อโกงออนไลน์และสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การป้องกันการฉ้อโกง, การซื้อขายสินค้าออนไลน์, ระบบทะเบียนกลาง, ความน่าเชื่อถือ



Abstract

Online shopping fraud is a crime that is statistically increasing within Thai society due to the shift in individuals' behavior from traditional shopping to online shopping. Scammers utilize deceptive tactics on the Internet and social media to ensnare victims in online trade without credible government agency verification. This article aims to study, analyze, design, and promoting the development of an efficient prototype system for the Royal Thai Police aimed at preventing online fraud, and strengthening trust in online shopping through the implementation of a central registration system. The aforementioned system consists of the registration part of online stores via Google Forms, the storage of important data of online stores in a central registration system using Google Sheets, and the utilization of a LINE Bot system for searching and displaying information of certified online stores on the LINE application. The evaluation result from experts indicates that the prototype system can be effectively applied in real-world situations and significantly contribute to preventing fraud and building trust in online shopping transactions.

Keywords: Fraud Prevention, Online Shopping, Central Registration System, Trustworthiness

บทนำ

การฉ้อโกงออนไลน์เป็นหนึ่งในคดีที่มีสถิติเพิ่มมากขึ้นในสังคมไทยปัจจุบัน (Royal Thai Police, 2022) เพราะการติดต่อสื่อสารและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของประชาชนคนไทยในยุคดิจิทัลนั้น มักกระทำผ่านทางสื่อออนไลน์ เช่น อินเทอร์เน็ต โซเชียลมีเดีย และอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การซื้อขายสินค้าและบริการออนไลน์ที่เป็นกิจกรรมหนึ่งในชีวิตประจำวันของประชาชนคนไทยทุกเพศ ทุกวัย แต่อย่างไรก็ตามกิจกรรมออนไลน์ดังกล่าวขาดการควบคุมดูแลจากเจ้าพนักงานของรัฐ ร้านค้าออนไลน์ทั้งหมดไม่ได้รับการรับรอง การสร้างความน่าเชื่อถือ และการยืนยันตัวตนอย่างถูกต้อง ทำให้มีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอาชญากรรมออนไลน์และการฉ้อโกงออนไลน์ขึ้นได้ทุกเมื่อ

กิจกรรมการซื้อขายสินค้าในระบบออนไลน์ปัจจุบันนั้น ใช้การยืนยันตัวตนของร้านค้าและบริการที่ไม่ครบถ้วนเพียงพอ มีโอกาสที่จะมีการปลอมแปลง หลอกหลวง และฉ้อโกงขึ้นได้เสมอ (Khan et al., 2016) และเมื่อเกิดเป็นคดีขึ้นมาแล้วเจ้าหน้าที่ตำรวจไม่สามารถติดตามข้อมูลของผู้กระทำความผิด หรือตรวจสอบข้อมูลหลักฐานของผู้กระทำความผิดได้ ทั้งนี้ด้วยการแก้ปัญหาของตำรวจในระบบยุติธรรมของประเทศไทย ยังใช้กระบวนการแบบเก่าที่ขาดการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการปฏิบัติงาน จึงทำให้การติดตามจับกุมตัวผู้กระทำความผิดทำได้ยาก มีข้อมูลในการทำสำนวนคดีที่ไม่เพียงพอ และคนร้ายยังคงไร้วัดตนอยู่ในโลกออนไลน์ คดีการฉ้อโกงในการซื้อขายสินค้าและบริการออนไลน์ในประเทศไทยส่วนใหญ่ มีมูลค่าความเสียหายที่น้อย จึงมักเกิดการไม่รับคดีจากเจ้าหน้าที่ตำรวจหรือรับทำคดีแต่ไม่สามารถสรุปสำนวนคดีได้ แต่เมื่อรวบรวมคดีความจากผู้เสียหายทุกคนที่เกิดจากผู้กระทำความผิดรายเดียวกันแล้วพบว่า มีมูลค่าความเสียหายที่มหาศาล เจ้าหน้าที่ตำรวจจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลหลักฐานของร้านค้าและบริการออนไลน์เหล่านี้ว่าเป็นระบบ สามารถตรวจสอบการมี

ตัวตนจากประชาชนผู้ให้บริการได้ ทั้งนี้เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือและเพื่อป้องกันการฉ้อโกงในการซื้อขายสินค้าออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

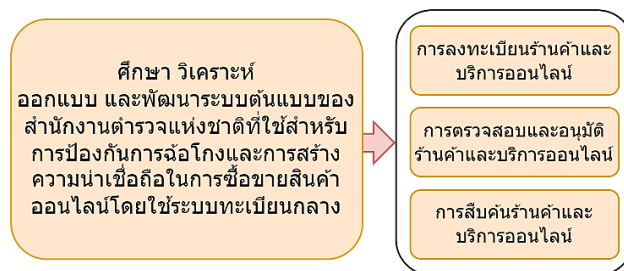
สถานการณ์ปัญหาการฉ้อโกงการซื้อขายสินค้าออนไลน์ของประเทศไทยนั้น มีแนวโน้มที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่มีความเป็นไปได้น้อยมากที่เจ้าหน้าที่ตำรวจในสถานีตำรวจทั่วไป จะสามารถติดตามและปิดสำนวนคดีได้ กระบวนการรับคดีการฉ้อโกงออนไลน์เริ่มต้นที่การเข้าไปแจ้งความที่สถานีตำรวจของผู้เสียหายเพื่อให้เจ้าหน้าที่ตำรวจที่เป็นพนักงานสอบสวนตรวจสอบและรับคดี จากนั้นเจ้าหน้าที่ตำรวจก็จะรวบรวมข้อมูลพยานหลักฐาน สืบสวนสอบสวน จนได้เป็นสำนวนคดีส่งฟ้องศาล ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีระยะเวลานานและไม่แน่นอน และอาจจะล่าช้าเกินไปในการติดตามจับกุมตัวผู้กระทำความผิดในโลกออนไลน์มาลงโทษ ดังนั้นการป้องกันไม่ให้เกิดการฉ้อโกงออนไลน์จึงเป็นกระบวนการที่สำคัญและจำเป็น ซึ่งเป็นขั้นตอนของการควบคุมดูแลและป้องกันไม่ให้เกิดหรือให้เกิดความเสียหายจากกิจกรรมการซื้อขายสินค้าและบริการออนไลน์ให้น้อยที่สุด บทความเรื่องนี้จึงต้องการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบต้นแบบของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ที่ใช้สำหรับการป้องกันการฉ้อโกงและการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์โดยการประยุกต์ใช้ระบบทะเบียนกลาง โดยระบบดังกล่าวประกอบไปด้วย ส่วนของการลงทะเบียนของร้านค้าออนไลน์ผ่านทางกูเกิลฟอรม์ และทำการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญในระบบทะเบียนกลางผ่านทางกูเกิลชีท จากนั้นได้นำระบบไลน์บอทมาประยุกต์ใช้ในการสืบค้นและแสดงผลข้อมูลของร้านค้าออนไลน์ที่ได้รับการรับรองแล้วบนแอปพลิเคชันไลน์ ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิชี้ให้เห็นว่าระบบดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้เป็นอย่างดี และช่วยป้องกันการฉ้อโกงและสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบต้นแบบของสำนักงานตำรวจแห่งชาติที่ใช้สำหรับการป้องกันการฉ้อโกงและการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์โดยใช้ระบบทะเบียนกลาง

กรอบแนวคิดการวิจัย

บทความวิจัยเรื่องนี้ได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยสำหรับการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบต้นแบบของสำนักงานตำรวจแห่งชาติโดยใช้ระบบทะเบียนกลาง ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางที่น่าเชื่อถือของร้านค้าและบริการออนไลน์ และผู้ใช้บริการออนไลน์ ในการลงทะเบียน สืบค้น และตรวจสอบข้อมูลซึ่งกันและกัน ดังแสดงตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



จากกรอบแนวคิดการวิจัยตามภาพที่ 1 ได้เริ่มทำการศึกษาพฤติกรรมกระทำความผิดในรูปแบบการฉ้อโกงออนไลน์ซึ่งประกอบไปด้วย การขายสินค้าปลอมหรือคุณภาพไม่ดี การหลอกลวงในราคาสินค้า การฉ้อโกงในการชำระเงิน และ การฉ้อโกงจากการทำธุรกรรมออนไลน์ จากนั้นได้ออกแบบและพัฒนาระบบการสร้างความน่าเชื่อถือ การยืนยันตัวตน และการป้องกันการฉ้อโกงในการซื้อขายสินค้าออนไลน์ซึ่งประกอบไปด้วย การลงทะเบียนร้านค้าและบริการออนไลน์ การตรวจสอบและอนุมัติร้านค้าและบริการออนไลน์ และการสืบค้นร้านค้าและบริการออนไลน์ โดยรายละเอียดต่าง ๆ จะได้กล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

ทบทวนวรรณกรรม

1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

บทความเรื่องนี้ได้เริ่มทำการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเป็นลำดับแรกซึ่งประกอบไปด้วย แนวคิดเกี่ยวกับการซื้อขายสินค้าออนไลน์ (Sunitha et al., 2014) และลักษณะของการฉ้อโกงออนไลน์ (Button et al., 2014) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 การซื้อขายสินค้าออนไลน์ เป็นกระบวนการที่ผู้ซื้อและผู้ขายใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ เว็บไซต์ หรือแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อทำการซื้อขายสินค้าหรือบริการผ่านทางอินเทอร์เน็ต ผู้ซื้อสามารถเลือกซื้อสินค้าหรือบริการจากผู้ขายออนไลน์และทำการชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ต่าง ๆ โดยการซื้อขายสินค้าออนไลน์มีทั้งข้อดีและข้อเสียดังปรากฏในตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ข้อดีและข้อเสียของการซื้อขายสินค้าออนไลน์

ข้อดีของการซื้อขายสินค้าออนไลน์	ข้อเสียของการซื้อขายสินค้าออนไลน์
1) <i>ความสะดวกสบาย</i> การซื้อขายสินค้าออนไลน์ทำให้ผู้ซื้อสามารถเลือกซื้อสินค้าได้ตลอดเวลาทุกที่ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังร้านค้า	1) <i>ความไม่แน่นอนในคุณภาพสินค้า</i> เนื่องจากผู้ซื้อไม่สามารถตรวจสอบหรือทดลองใช้สินค้าก่อนการซื้อจริงได้ จึงอาจมีความไม่แน่นอนเกี่ยวกับคุณภาพของสินค้า โดยเฉพาะสินค้าที่มีความซับซ้อนหรือสินค้าที่ต้องรับประกันคุณภาพ
2) <i>ความหลากหลายในการเลือกสินค้า</i> บนเว็บไซต์ การซื้อขายออนไลน์มีสินค้าที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นสินค้าในกลุ่มอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แฟชั่น อาหาร และสุขภาพ ผู้ซื้อสามารถเลือกสินค้าที่ตรงตามความต้องการและความสนใจได้อย่างง่ายดาย	2) <i>การสื่อสารที่ยากลำบาก</i> การซื้อขายออนไลน์มักเกิดปัญหาในการสื่อสารกับผู้ขาย โดยเฉพาะในกรณีที่มีคำถามหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับสินค้า การติดต่ออาจจะมีความล่าช้าหรือไม่รับรองความพึงพอใจของผู้ซื้อ
3) <i>การเปรียบเทียบราคาและความคุ้มค่า</i> ผู้ซื้อสามารถเปรียบเทียบราคาและความคุ้มค่าของสินค้าจากหลายร้านค้าได้ในเวลาเพียงไม่กี่นาที เช่น การวิเคราะห์คะแนนจากผู้ซื้อคนอื่น ๆ ซึ่งช่วยให้สามารถตัดสินใจในการซื้อสินค้าที่เหมาะสมและคุ้มค่าที่สุดได้	3) <i>ค่าจัดส่งและเวลาในการจัดส่ง</i> การซื้อขายสินค้าออนไลน์อาจมีค่าจัดส่งที่สูง และการรอรับสินค้าที่อาจใช้เวลานานกว่าการซื้อที่ร้านค้าที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจหรือการใช้ชีวิตได้



ข้อดีของการซื้อขายสินค้าออนไลน์	ข้อเสียของการซื้อขายสินค้าออนไลน์
4) สิทธิประโยชน์และโปรโมชั่น ร้านค้าออนไลน์ มักมีการแจกสิทธิประโยชน์และโปรโมชั่น ให้กับลูกค้า เช่น ส่วนลดพิเศษ โค้ดส่วนลด การจัดส่งฟรี และของแถม เพื่อดึงดูดผู้ซื้อและ สร้างความพึงพอใจในการซื้อสินค้า	4) ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย การทำธุรกรรม ออนไลน์อาจเปิดโอกาสให้ผู้ไม่หวังดีกระทำการฉ้อโกงหรือขโมยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ซื้อ ดังนั้นจึงควรใช้เว็บไซต์ที่มีระบบ ความปลอดภัยที่มีความเข้มงวดและน่าเชื่อถือ และใช้ช่องทางการชำระเงินที่ปลอดภัยเพื่อ ลดความเสี่ยงนี้
5) ระบบชำระเงินที่ปลอดภัย เว็บไซต์การซื้อขาย ออนไลน์มักมีระบบชำระเงินที่ปลอดภัย ทำให้ ผู้ซื้อสามารถทำการชำระเงินออนไลน์ได้อย่าง ปลอดภัยและไว้วางใจ	5) ความยากในการส่งเสริมการตลาด การซื้อขายออนไลน์ ต้องการการตลาด ออนไลน์ที่เข้มข้นและกลยุทธ์การตลาดที่ เหมาะสม เนื่องจากการแข่งขันในสภาพ แวดล้อมออนไลน์นั้นสูง ทำให้ผู้ขายต้องใช้ เวลาและทรัพยากรเพื่อสร้างความรู้จักและ ความน่าเชื่อถือในตลาดออนไลน์
6) บริการลูกค้า ร้านค้าออนไลน์มักมีบริการลูกค้า ที่ดี เช่น การติดต่อสอบถาม บริการหลัง การขาย และการแก้ไขปัญหาในกรณีที่มีสินค้า มีปัญหา ทำให้ผู้ซื้อมีความมั่นใจและพึงพอใจ ในการซื้อขาย	

1.2 การฉ้อโกงออนไลน์ เป็นอาชญากรรมที่เกิดขึ้นอย่างแพร่หลายกับการซื้อขายสินค้า ออนไลน์ และผู้ซื้อควรต้องระมัดระวังในการทำธุรกรรมออนไลน์ เช่น การตรวจสอบรีวิว (Review) และ ความน่าเชื่อถือของร้านค้าและผู้ขายก่อนซื้อสินค้า การใช้ช่องทางชำระเงินที่ปลอดภัย และการตรวจสอบ ความปลอดภัยของเว็บไซต์ที่ในการทำธุรกรรม เป็นต้น การฉ้อโกงออนไลน์อาจเกิดขึ้นได้ในหลายรูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รูปแบบของการฉ้อโกงออนไลน์

รูปแบบการฉ้อโกง	พฤติกรรมการณ์การฉ้อโกง
การขายสินค้าปลอมหรือคุณภาพไม่ดี	ผู้ขายอาจลงประกาศขายสินค้าที่ไม่เป็นความจริงหรือปลอม แปรลงคุณภาพของสินค้า เพื่อหลอกลวงผู้ซื้อให้ชำระเงินโดย ไม่ได้รับสินค้าตามที่ผู้ซื้อคาดหวัง
การหลอกลวงในราคาสินค้า	อาจมีการแสดงราคาสินค้าที่ไม่ถูกต้อง เช่น กำหนดราคาต่ำกว่าที่จะขายจริง แต่เมื่อมีการซื้อขายผู้ขายอาจเพิ่มราคา หรือเพิ่มค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เข้ามาให้กับผู้ซื้อ
การฉ้อโกงในการชำระเงิน	ผู้ขายอาจใช้วิธีการที่ไม่น่าเชื่อถือในการชำระเงิน เช่น มีการ ขอชำระเงินล่วงหน้าแล้วไม่ส่งสินค้า หรือใช้วิธีการชำระเงิน ที่ไม่ปลอดภัยที่อาจส่งผลให้ข้อมูลการเงินของผู้ซื้อถูกขโมย
การฉ้อโกงจากการทำธุรกรรมออนไลน์	อาจมีการใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อหลอกลวงผู้ซื้อ เช่น การสร้าง เว็บไซต์ปลอมหรืออีเมลปลอม เพื่อขอข้อมูลส่วนตัวหรือ ข้อมูลการเงินของผู้ซื้อ

การแก้ไขปัญหาค้าปลีกออนไลน์เป็นกระบวนการที่จะต้องใช้ความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วนไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เพื่อสร้างสังคมการซื้อขายสินค้าออนไลน์ที่ปลอดภัยและน่าเชื่อถือ โดยจะต้องมีมาตรการความปลอดภัยและการรับรองความถูกต้องของร้านค้าและบริการ และการใช้งานระบบการชำระเงินที่ปลอดภัย

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทความเรื่องนี้ได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มจากงานวิจัยของ Grabner-Kraeuter (2002) ซึ่งได้ศึกษาบทบาทของความเชื่อมั่นของผู้บริโภคในการซื้อขายสินค้าออนไลน์ ซึ่งการสร้าง ความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือของสินค้าและบริการออนไลน์เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากในการทำธุรกรรมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความไว้วางใจและกลับมาใช้บริการอย่างต่อเนื่อง โดยงานวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gefen et al. (2003) ที่ได้พูดถึงโมเดลในการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์อย่างสุจริต โดยประกอบไปด้วยความเชื่อ 4 ส่วน ได้แก่ (1) ความเชื่อที่ว่าผู้ขาย จะไม่ได้อะไรจากการฉ้อโกง (2) ความเชื่อที่ว่ากลไกการซื้อขายสินค้าออนไลน์จะต้องมีระบบการรักษาความปลอดภัยอยู่ในเว็บไซต์ของผู้ขาย (3) ความเชื่อที่ว่าระบบการซื้อขายสินค้าออนไลน์มีส่วนต่อประสาน ทั่วไปที่ไม่แอบแฟง และ (4) ระบบการซื้อขายสินค้าออนไลน์จะต้องง่ายต่อการใช้งานและเป็นมิตรกับผู้ซื้อ ซึ่งโมเดลดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาแอปพลิเคชันของโครงการเรื่องนี้ได้เป็นอย่างดี งานวิจัยต่อมาเป็นของ Khan et al. (2016) ซึ่งได้ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมจากวารสาร 25 ฉบับและหนังสือ 7 เล่มใน 4 ฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน เกี่ยวกับความไว้วางใจสำหรับธุรกิจการซื้อขายสินค้าออนไลน์ทั่วโลก โดยงานวิจัยเรื่องนี้ได้กล่าวว่าความไว้วางใจจากธุรกิจการซื้อขายสินค้าออนไลน์ส่วนใหญ่ ถูกสร้างขึ้นโดยปราศจากความไว้วางใจจากเจตนาที่แท้จริง ซึ่งนอกเหนือจากความไว้วางใจแล้ว การทำธุรกรรมซื้อขายสินค้าออนไลน์จะต้องคำนึงถึงปัจจัยเรื่องความเสี่ยง ความเชื่อ และเครื่องมือทางเทคโนโลยี ด้วยเช่นกัน งานวิจัยของ Khan et al. สนับสนุนงานวิจัยของ Xie et al. (2018) และงานวิจัยของ Jadil et al. (2022) ที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความน่าเชื่อถือของสินค้าและบริการในระบบออนไลน์ ทั้งนี้เมื่อสินค้าและบริการดังกล่าวมีความน่าเชื่อถือแล้ว ก็ย่อมสามารถป้องกันการฉ้อโกงในระบบออนไลน์ได้อย่างดีเยี่ยม ในขณะที่งานวิจัยของ Pan-aon et al. (2022) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันต้นแบบในการให้บริการทางด้านกฎหมายผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต ซึ่งมีส่วนของการลงทะเบียน การตรวจสอบความถูกต้อง และการสืบค้นข้อมูลที่น่าไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบโครงสร้างและการพัฒนาระบบของบทความเรื่องนี้ได้เป็นอย่างดี โดยเทคนิค เทคโนโลยี เครื่องมือ และระเบียบวิธีวิจัยได้แสดงไว้ในหัวข้อถัดไป

ระเบียบวิธีวิจัย

กระบวนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) โดยในส่วนของระเบียบวิธีวิจัยนั้นได้แบ่งออกเป็นขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือการวิจัย และการออกแบบระบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

บทความเรื่องนี้ได้แบ่งกระบวนการทำงานออกเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเก็บรวบรวมข้อมูล และการกำหนดปัญหา 2) การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3) การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 4) การพัฒนาระบบ 5) การทดสอบและใช้งานระบบ 6) การสรุปผลการวิจัย และ 7) การจัดทำเอกสารและรายงานการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดลำดับการศึกษาวิจัยและระยะเวลาการดำเนินงานแสดงตามตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ลำดับการศึกษาวิจัยและการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน (เดือน)						
	1	2	3	4	5	6	7
1. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการกำหนดปัญหา	☞						
2. การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	☞	☞					
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ		☞	☞	☞			
4. การพัฒนาระบบ			☞	☞	☞		
5. การทดสอบและใช้งานระบบ				☞	☞		
6. การสรุปผลการวิจัย					☞	☞	
7. การจัดทำเอกสารและรายงานการวิจัย						☞	☞

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การเก็บข้อมูลความต้องการจากผู้ใช้งาน และการเก็บข้อมูลของร้านค้าและบริการดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การเก็บข้อมูลความต้องการจากผู้ใช้งาน ในส่วนของขั้นตอนของการเก็บข้อมูลความต้องการจากผู้ใช้งานนั้นได้มาจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ตำรวจในตำแหน่งพนักงานสอบสวนที่เกี่ยวข้องกับอาชญากรรมทางเทคโนโลยี เจ้าหน้าที่ตำรวจผู้ทำงานสายงานป้องกันปราบปรามอาชญากรรมทางเทคโนโลยี อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีของโรงเรียนนายร้อยตำรวจ และผู้ใช้งานทั่วไป ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลความต้องการดังกล่าวมาวิเคราะห์ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาระบบทะเบียนกลางต้นแบบให้ตรงตามความต้องการมากที่สุด

2.2 การเก็บข้อมูลของร้านค้าและบริการ การเก็บข้อมูลของร้านค้าและผู้ให้บริการร้านค้าที่จะเข้าร่วมใช้งานในระบบทะเบียนกลางต้นแบบนั้น ใช้การตอบคำถามข้อมูลของร้านค้า และข้อมูลของผู้ขายลงในกูเกิลฟอร์ม (Google Form) แล้วบันทึกข้อมูลดังกล่าวลงในกูเกิลชีท (Google Sheet) โดยมีข้อมูลที่จัดเก็บซึ่งประกอบไปด้วย 1) ชื่อของร้านค้าและบริการ 2) ที่ตั้งและที่อยู่ของร้านค้าและบริการ 3) เลขบัญชีหลักของร้านค้าและบริการ 4) ประเภทของสินค้าและบริการ 5) ไลน์ของร้านค้าและบริการ 6) อินสตราแกรมของร้านค้าและบริการ 7) เฟซบุ๊กของร้านค้าและบริการ 8) อีเมลของร้านค้าและบริการ 9) หมายเลขโทรศัพท์ของร้านค้าและบริการ 10) ชื่อเจ้าของร้านค้าและบริการ 11) ที่อยู่เจ้าของร้านค้าและบริการ 12) สำเนาบัตรประชาชนของเจ้าของร้านค้าและบริการ และ 13) รูปใบหน้าของเจ้าของร้านค้าและบริการที่ชัดเจน

3) เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) เพื่อสำรวจความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อก่อนหน้านี ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์แบบปลายเปิดจำนวน 4 ข้อปรากฏตามตารางที่ 3 ทั้งนี้คำถามดังกล่าวเป็นคำถามที่ใช้ในการสำรวจความต้องการของระบบเท่านั้น ไม่ใช่คำถามที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพแต่อย่างใด

ตารางที่ 3 คำถามเพื่อสำรวจความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

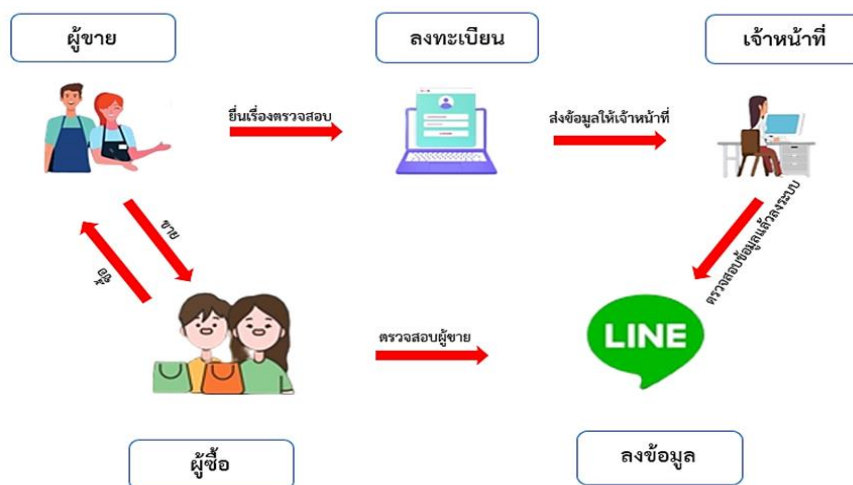
ข้อ	คำถาม
1.	ความต้องการที่ท่านอยากให้มีปรากฏในระบบการป้องกันการฉ้อโกงและการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์โดยการประยุกต์ใช้ระบบทะเบียนกลาง มีอะไรบ้าง
2.	ท่านคิดว่าข้อมูลที่จัดเก็บในระบบทะเบียนกลางของร้านค้าและบริการรวมถึงเจ้าของร้านค้าและบริการควรจะต้องประกอบไปด้วยข้อมูลอะไรบ้าง
3.	ท่านคิดว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลของร้านค้าและบริการในระบบทะเบียนกลางมีความสำคัญและมีความจำเป็นมากน้อยแค่ไหน พร้อมบอกเหตุผล
4.	ท่านคิดว่าการใช้ระบบทะเบียนกลางต้นแบบสามารถแก้ปัญหาการป้องกันการฉ้อโกงและการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์ได้หรือไม่ อย่างไร พร้อมบอกเหตุผล

3.2 กูเกิลฟอร์มและกูเกิลชีท (Google Form and Google Sheet) โดยในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้จัดเก็บข้อมูลของร้านค้าและผู้ให้บริการผ่านการกรอกข้อมูลลงในกูเกิลฟอร์ม และจัดเก็บข้อมูลที่ได้อไว้ในกูเกิลชีท

3.3 ไลน์บอท (Line Bot) เป็นเครื่องมือที่ให้ผู้ใช้งานทำการสืบค้น และตรวจสอบร้านค้าและบริการที่ผ่านการรับรองในระบบทะเบียนกลางต้นแบบ โดยผลลัพธ์จะแสดงอยู่ในแอปพลิเคชันไลน์ (Line) โดยใช้กูเกิลแอปสคริปต์ (Google Apps Script) เพื่อดึงข้อมูลจากกูเกิลชีท

4) การออกแบบระบบ

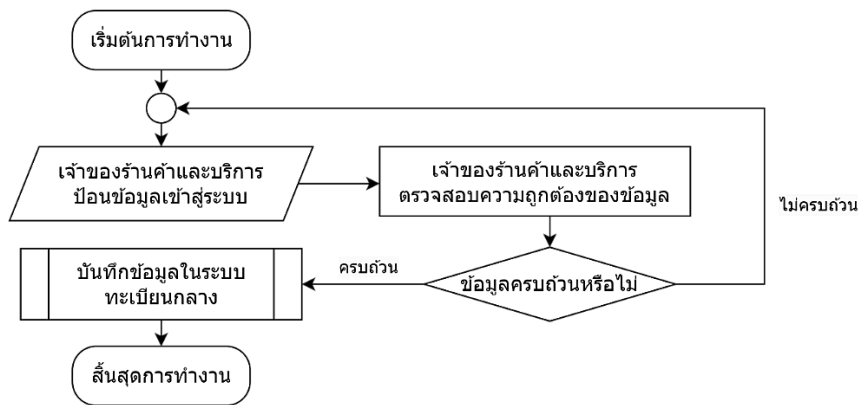
ระบบต้นแบบการป้องกันการฉ้อโกงและการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์โดยการประยุกต์ใช้ระบบทะเบียนกลางนี้มีการออกแบบระบบโดยเริ่มจากผู้ขายสินค้าและบริการออนไลน์ทำการลงทะเบียนเพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบและรับรองร้านค้าและบริการที่ตัวเองเป็นเจ้าของ โดยข้อมูลดังกล่าวจะสามารถสืบค้นได้จากผู้ซื้อสินค้าและบริการโดยการสอบถามข้อมูลผ่านทางไลน์บอทบนแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งขั้นตอนที่กล่าวมานี้แสดงไว้ตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนในภาพรวมของการทำงานระบบต้นแบบการป้องกันการฉ้อโกงและการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์โดยการประยุกต์ใช้ระบบทะเบียนกลาง

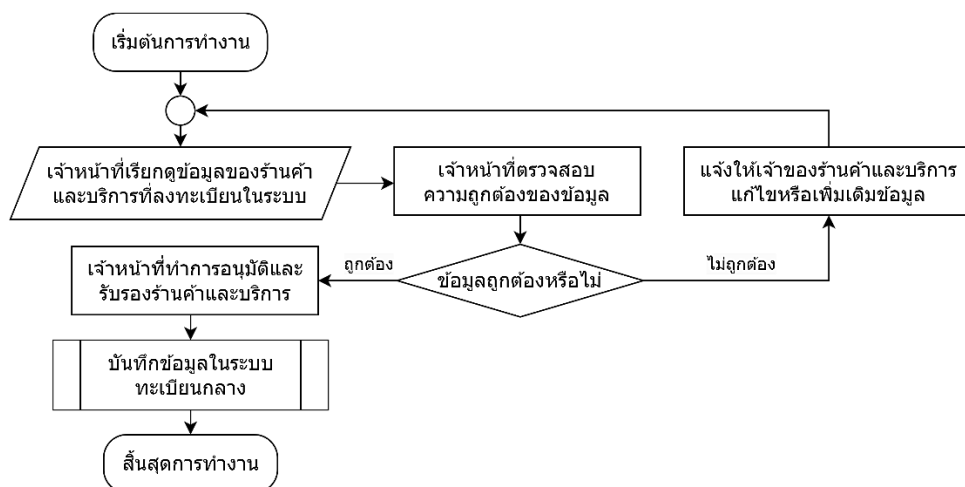
สืบเนื่องจากภาพที่ 1 ในส่วนของการออกแบบระบบนั้นได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) ส่วนการลงทะเบียนร้านค้าและบริการออนไลน์ 2) ส่วนการตรวจสอบและอนุมัติร้านค้าและบริการออนไลน์ และ 3) ส่วนการสืบค้นร้านค้าและบริการออนไลน์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ส่วนการลงทะเบียนร้านค้าและบริการออนไลน์ ประกอบไปด้วยขั้นตอนที่เจ้าของร้านค้าและบริการทำการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูลตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นเจ้าของร้านค้าและบริการจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เมื่อข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วนแล้วก็จะมีการบันทึกข้อมูลดังกล่าวลงในระบบฐานข้อมูลทะเบียนกลาง เพื่อรอการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่และอนุมัติร้านค้าและบริการต่อไป โดยรายละเอียดที่กล่าวมานี้ปรากฏตามผังงานในภาพที่ 3



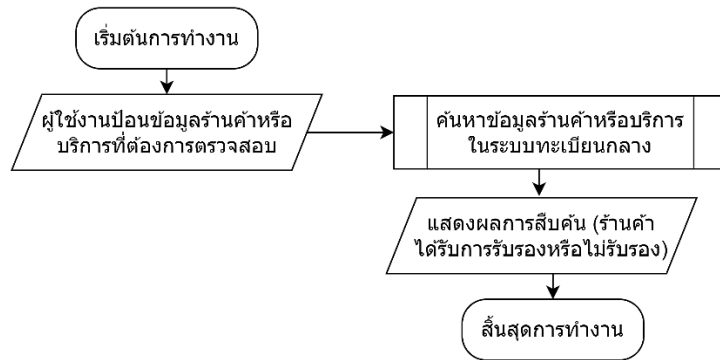
ภาพที่ 3 ขั้นตอนการลงทะเบียนร้านค้าและบริการออนไลน์

4.2 ส่วนการตรวจสอบและอนุมัติร้านค้าและบริการออนไลน์ ประกอบไปด้วยขั้นตอนที่เจ้าหน้าที่เรียกดูข้อมูลของร้านค้าและบริการที่ลงทะเบียนในระบบ ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ถ้าข้อมูลมีความถูกต้องเจ้าหน้าที่ก็จะอนุมัติและรับรองร้านค้านั้นต่อไป แต่ถ้าข้อมูลยังไม่ถูกต้องก็จะแจ้งให้เจ้าของร้านค้าแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลเพื่อพิจารณาอีกครั้ง โดยรายละเอียดที่กล่าวมานี้ปรากฏตามผังงานในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการตรวจสอบและอนุมัติร้านค้าและบริการออนไลน์

4.3 ส่วนการสืบค้นร้านค้าและบริการออนไลน์ ประกอบไปด้วยขั้นตอนที่ผู้ใช้งานทำการป้อนข้อมูลร้านค้าหรือบริการที่ต้องการตรวจสอบ ระบบจะแสดงผลว่าร้านค้าหรือบริการดังกล่าวได้รับการอนุมัติและรับรองหรือไม่ โดยรายละเอียดที่กล่าวมานี้ปรากฏตามผังงานในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสืบค้นร้านค้าและบริการออนไลน์

จากขั้นตอนการออกแบบระบบต้นแบบการป้องกันการฉ้อโกงและการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์โดยใช้ระบบทะเบียนกลางตามที่อธิบายไปข้างต้นนั้น ได้นำไปใช้ในการพัฒนาระบบต้นแบบจริงโดยมีผลลัพธ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในหัวข้อถัดไป

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยของการศึกษาวิจัยเรื่องนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) ผลการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งานระบบ และ 2) ผลการพัฒนาระบบต้นแบบสำหรับการป้องกันการฉ้อโกงและการสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์โดยใช้ระบบทะเบียนกลาง ซึ่งยังแบ่งออกเป็น 3 ส่วนย่อย ได้แก่ ผลลัพธ์จากการลงทะเบียนร้านค้าและบริการออนไลน์ ผลลัพธ์จากการตรวจสอบและอนุมัติร้านค้าและบริการออนไลน์ และ ผลลัพธ์จากการสืบค้นร้านค้าและบริการออนไลน์ และ 3) ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ผลการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งานระบบ

จากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งานระบบที่ประกอบไปด้วยเจ้าหน้าที่ตำรวจในตำแหน่งพนักงานสอบสวนที่เกี่ยวข้องกับอาชญากรรมทางเทคโนโลยี เจ้าหน้าที่ตำรวจผู้ทำงานสายงานป้องกันปราบปรามอาชญากรรมทางเทคโนโลยี อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีของโรงเรียนนายร้อยตำรวจ และผู้ใช้งานทั่วไป โดยมีผลลัพธ์แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งานระบบ

ผู้ใช้งานระบบ	ผลการสำรวจความต้องการ
เจ้าหน้าที่ตำรวจในตำแหน่งพนักงานสอบสวนที่เกี่ยวข้องกับอาชญากรรมทางเทคโนโลยี	ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ลงทะเบียนที่สามารถยืนยันตัวบุคคลได้ เช่น หมายเลขบัตรประชาชน โดยข้อมูลส่วนตัวเหล่านี้จะต้องเข้าถึงได้เฉพาะ

ผู้ใช้งานระบบ	ผลการสำรวจความต้องการ
เจ้าหน้าที่ตำรวจผู้ทำงานสายงานป้องกันปราบปรามอาชญากรรมทางเทคโนโลยี	เจ้าหน้าที่ตำรวจในขณะที่เกิดการกระทำความผิดเท่านั้น ซึ่งหากมีข้อมูลเหล่านี้จะเป็นการลดระยะเวลาการสืบสวนสอบสวนและสามารถติดตามตัวผู้กระทำความผิดได้เร็วยิ่งขึ้น
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีของโรงเรียนนายร้อยตำรวจ	ต้องการให้มีการเพิ่มข้อมูลในส่วนของรูปภาพของร้านค้าและสินค้าที่ให้บริการเพื่อเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือแก่ร้านค้าที่ลงทะเบียนและต้องการให้เจ้าหน้าที่ที่ทำการตรวจสอบข้อมูลมีการตรวจสอบข้อมูลอย่างละเอียดและมีความถูกต้องเพราะอาจมีการใช้ข้อมูลของบุคคลอื่นมาใช้ในการกระทำความผิด
ผู้ใช้งานทั่วไป	มีความคิดเห็นว่าหากนำระบบนี้ไปปรับใช้แก่ผู้ใช้งานทั่วประเทศจำเป็นต้องมีการจัดสรรบุคลากรและงบประมาณให้เพียงพอต่อร้านค้าออนไลน์ทั่วประเทศ และการนำระบบทะเบียนกลางดังกล่าวมาใช้จะเป็นลดช่องทางการกระทำความผิดของคดีฉ้อโกงออนไลน์ได้
ผู้ใช้งานทั่วไป	สามารถใช้ระบบทะเบียนกลางในการตรวจสอบข้อมูลร้านค้าได้อย่างสะดวกแต่อยากให้ทางผู้พัฒนาเพิ่มภาพที่เกี่ยวกับสินค้าและบริการ และการนำระบบดังกล่าวมาใช้จะเป็นตัวช่วยในการเลือกซื้อสินค้าและบริการในร้านค้าออนไลน์ที่มีอยู่ทั่วประเทศไทย

2) ผลการพัฒนาระบบต้นแบบ

2.1 ผลลัพธ์จากการลงทะเบียนร้านค้าและบริการออนไลน์ ซึ่งการพัฒนาระบบในครั้งนี้ได้ใช้ภูเกิลฟอร์มในการลงทะเบียนของร้านค้าและบริการดังแสดงตามภาพที่ 6 โดยมีรายละเอียดของข้อมูลทั้ง 13 รายการ ตามรายละเอียดที่กล่าวไว้ในหัวข้อการเก็บรวบรวมข้อมูล

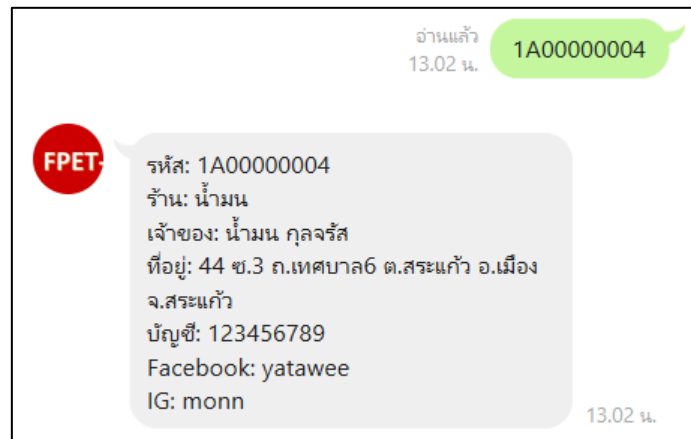
ภาพที่ 6 การลงทะเบียนของร้านค้าและบริการโดยใช้ภูเกิลฟอร์ม

จากกระบวนการทำงานตามภาพที่ 6 จะมีการจัดเก็บข้อมูลร้านค้าและบริการไว้ในกูเกิลชีท ซึ่งเป็นฐานข้อมูลอย่างง่ายที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ โดยมีตัวอย่างผลลัพธ์ตามภาพที่ 7

ชื่อเจ้าของร้านค้า	ชื่อของร้านค้า	ที่อยู่ของร้านค้า	ที่อยู่ของร้านค้า	เลขที่บัญชีในเป็นของร้านค้า(ประเภทของสินค้า)	ID Line	IG	Facebook	อีเมล
กอล์ฟ	BockyNTR	ถ.สามพราน อ.เมือง จ.นคร	ถ.สามพราน อ.เมือง จ.นคร	111123563 หนังสือ	06889kit	PipeepP	รับเข้าใจ	xxx@gmail
ซีซงฟร้อมบูยอร์อัน	Porbyphone	ถ.สามพราน อ.เมือง จ.นคร	ถ.สามพราน อ.เมือง จ.นคร	2120401780 โทรศัพท์	0966699947	Chatpong19	Chatpongboonyarat	chatpong
นาย สอนชยก รักจริง	เอกฟาน	150 อ.เมือง จ.เขื่องราย	150 อ.เมือง จ.เขื่องราย	210562103 เค้ก	cake132	เอกฟาน	เอกฟาน	lolipop44
นาย รณกร นาคคีรีสีช	SODAZA	7/1 หมู่6 ต.สมรแก้ว อ.เมือง	7/1 หมู่6 ต.สมรแก้ว อ.เมือง	2790054712 เครื่องไทย	เครื่องดื่ม	SODAZA	SODAZA CLUB	Zodaza_1
แป้น นิลละ	Panmie	ถนนเพชรเกษม อ.เมือง จ.ศ	ถนนเพชรเกษม อ.เมือง จ.ศ	3455901237854 อาหาร	panm22	Panmie_gp	Panmie WW	panmie@
ป๋นบวระ กัดดี	BoomX	ถ.พุดกา อ.เมือง จ.ระยอง	ถ.พุดกา อ.เมือง จ.ระยอง	45399952-38765 ของเล่นของไม้	BooMMM	boomloveyou	Boom panawat	boombo
จิรากร ทองจันเจียน	Tadcheeboi	3/45 ต.พิชัย ต.ปากเพี้ยว	3/45 ต.พิชัย ต.ปากเพี้ยว	1128327464 เค้กบอล	1128327464	Tadcheeboi	Tadcheeboi	oerena25
นาย วีระ ชาญศึก	KODEK	32 หมู่2 ต.ในเมือง อ.เมือง	32 หมู่2 ต.ในเมือง อ.เมือง	8851002475 เสื้อผ้าเครื่อง	KODEK-1	KODEK-1	KODEK-1	kattay@jg
ศรีชาติ นามวี	ป๋นงโปเต	725/18 ต.นาทวี อ.นาทวี	725/18 ต.นาทวี อ.นาทวี	7745002123 เครื่องนอน	potaesleep	potaesleep	เครื่องนอนโปเต	potae123
วิญญาภา ไกรนโกล	ข้าวหอมมะลิสีรินทร์	5 หมู่10 ต.ปราสาท อ.ปราสาท	5 หมู่10 ต.ปราสาท อ.ปราสาท	2711005474 อาหารแห้ง	lemon99	kannika_rice	kannika_rice	lemon_k
พิรพงษ์ ทวีณี	หนังสือวันแรกแรก	12/4 หมู่7 ต.ในเมือง อ.เมือง	12/4 หมู่7 ต.ในเมือง อ.เมือง	7450001477 หนังสือมือสอง	pinpinbook1	PinPinBook	PinPinBook	pinbook_
กวีดี น้อยแสง	โชนะกร็ดคตพันแคว	156 อ.เมือง จ.สมรแก้ว	156 อ.เมือง จ.สมรแก้ว	5136247810 ไม้กระดาน	namecyber	namecyber	name123465	gun123@
วิชาญ นาคคีรี	Inter Computer	97/1 หมู่8 ต.ศรีบุญเรือง	97/1 หมู่8 ต.ศรีบุญเรือง	6099005477 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	Intermahasan1	Intermahasan	Intermahasan	Intermahe
ศิริพล จำเริญ	จอยซ์	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	7546985320 น้ำมัน	lolip12566	lolip12566	lolip12566	real123@
เจริญพร นนุญศรีอัน	ร้าน Newton กีฬาลีป	90 หมู่3 ต.พหลโยธิน	90 หมู่3 ต.พหลโยธิน	134-5-891 ของไม้ด้วยตัว	newtron00000	Newton_Gitshop	Newton กีฬาลีป	Johnnew
ศรีชัย เขียวทอง	ศรีชัยการช่าง	77/4 หมู่2 ต.พหลโยธิน	77/4 หมู่2 ต.พหลโยธิน	78442200 เครื่องมือช่าง	srchai999	srchai999	ศรีชัยการช่าง	srchai@e
เนจรีรา เขียวพร	น้องเจนเครื่องเขียน	150 ตำบล ศาลายา อ.เมือง	150 ตำบล ศาลายา อ.เมือง	109-0-12 เครื่องเขียน	toto1234567	Jane_Writing	น้องเจนเครื่องเขียน ศาลายา	Johnnew
โรสพหล น้ใจชาย	Delta Shop	88/1 หมู่5 ต.ชลบท	88/1 หมู่5 ต.ชลบท	178500 เสื้อผ้ามือสอง	Delta-888	เดลต้าเสื้อผ้ามือสอง	เดลต้าเสื้อผ้ามือสอง	Hotdelta-
ชัยพล ดินาร	DIY by น้อมลา	12 หมู่2 ตำบล คลองขาม	12 หมู่2 ตำบล คลองขาม	321-5-78 ของไม้	por4567890	Porpor_DIY	DIY by น้อมลา	Johnnew

ภาพที่ 7 การจัดเก็บข้อมูลร้านค้าและบริการในกูเกิลชีท
หมายเหตุ: ข้อมูลที่ปรากฏตามภาพที่ 7 เป็นข้อมูลที่สมมุติขึ้นทั้งหมด

2.2 ผลลัพธ์จากการตรวจสอบและอนุมัติร้านค้าและบริการออนไลน์ ซึ่งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจะทำการตรวจสอบข้อมูลของร้านค้าและบริการที่ลงทะเบียนไว้แล้ว เพื่อทำการอนุมัติและรับรองร้านค้าและบริการโดยมีผลลัพธ์ตัวอย่างแสดงตามภาพที่ 8



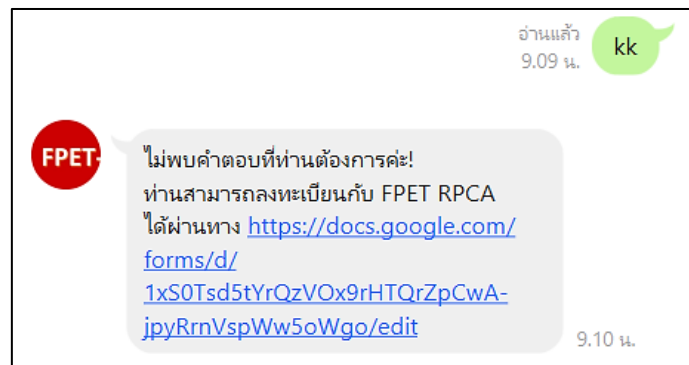
ภาพที่ 8 การแสดงผลการตรวจสอบและอนุมัติร้านค้าและบริการออนไลน์
หมายเหตุ: ข้อมูลที่ปรากฏตามภาพที่ 8 เป็นข้อมูลที่สมมุติขึ้นทั้งหมด

2.3 ผลลัพธ์จากการสืบค้นร้านค้าและบริการออนไลน์ โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้การเขียนโปรแกรมผ่านระบบกูเกิลแอปสคริปต์ที่ใช้ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ในการประมวลผลดังที่ปรากฏรหัสโปรแกรมเทียม (Pseudocode) ตามตารางที่ 5 เพื่อดึงข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลทะเบียนกลางที่จัดเก็บในกูเกิลชีทขึ้นมาแสดงผลบนระบบแอปพลิเคชันไลน์โดยใช้เซทพอทที่ชื่อว่า FPET RPCA ซึ่งได้ตั้งแสดงตัวอย่างบางส่วนตามภาพที่ 8 ก่อนหน้านี้ และแสดงตัวอย่างเพิ่มเติมตามภาพที่ 9

ตารางที่ 5 รหัสโปรแกรมเทียมสำหรับดึงข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลทะเบียนกลางที่จัดเก็บในกูเกิลชีทขึ้นมาแสดงผลบนระบบแอปพลิเคชันไลน์

บรรทัด	รหัสโปรแกรมเทียม
1	database ← readDataFromGoogleSheet ()
2	keyword ← readDataFromUser ()
3	for show in database:
4	shop ← checkValidData (shop)
5	if keyword in shop:
6	shopRecord ← ∅
7	for attribute in shop:
8	shopRecord ← shopRecord + attribute
9	showInLINEApp (shopRecord)
10	else:
11	showInLINEApp ('data not found')

จากตารางที่ 5 ที่แสดงรหัสโปรแกรมเทียม ซึ่งเป็นภาพรวมของโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาจาวาสคริปต์ที่ใช้สำหรับดึงข้อมูลของร้านค้าและบริการจากกูเกิลชีทขึ้นมาแสดงผลบนระบบแอปพลิเคชันไลน์ผ่านทางแชทบอท โดยมีตัวอย่างผลลัพธ์ตามภาพที่ 9



ภาพที่ 8 การแสดงผลบนระบบแอปพลิเคชันไลน์โดยใช้แชทบอท

3) ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

จากการสำรวจความพึงพอใจ โดยการส่งระบบต้นแบบให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้ตรวจสอบและทดลองใช้งานเบื้องต้นพบว่า ระบบต้นแบบดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้เป็นอย่างดี และช่วยป้องกันการฉ้อโกงออนไลน์และสร้างความน่าเชื่อถือในการซื้อขายสินค้าออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นหน่วยงานกลางของรัฐที่มีความน่าเชื่อถือในการอนุมัติและรับรองข้อมูลของร้านค้าและบริการออนไลน์ ทั้งนี้ระบบต้นแบบดังกล่าวจะสามารถนำไปต่อยอดเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลกับองค์กรหรือสถาบันที่เก็บรวบรวมข้อมูลร้านค้าและบริการออนไลน์ได้ในอนาคต โดยรายละเอียดความคิดเห็นจากการสำรวจผู้ใช้งานระบบ สามารถสรุปโดยสังเขปได้ตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

ผู้ใช้งานระบบ	ผลการสำรวจความพึงพอใจ
เจ้าหน้าที่ตำรวจในตำแหน่งพนักงานสอบสวนที่เกี่ยวข้องกับอาชญากรรมทางเทคโนโลยี	มีความพึงพอใจในระบบต้นแบบ แต่ยังคงต้องการให้มีการพัฒนาต่อยอดระบบดังกล่าว โดยขอให้ประชาสัมพันธ์ให้กับหน่วยงานต่าง ๆ และประชาชนทั่วไปได้ใช้งานกันแพร่หลายมากยิ่งขึ้น
เจ้าหน้าที่ตำรวจผู้ทำงานสายงานป้องกันปราบปรามอาชญากรรมทางเทคโนโลยี	มีความพึงพอใจและเห็นด้วยที่ทีมผู้วิจัยได้พัฒนาระบบต้นแบบดังกล่าวนี้ขึ้นมา เพราะตอนนี้ยังไม่มีหน่วยงานของรัฐที่เข้ามาเป็นสื่อกลางเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือในการทำธุรกรรมออนไลน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีของโรงเรียนนายร้อยตำรวจผู้ใช้งานทั่วไป	มีความพึงพอใจและเป็นแนวคิดที่น่าสนใจ สามารถนำไปต่อยอดเพื่อสร้างเป็นวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) ในอนาคตได้ ต้องการให้มีหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่บังคับใช้กฎหมายมาทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่างร้านค้าและบริการ กับผู้ใช้บริการในการซื้อขายสินค้าและบริการออนไลน์ ซึ่งระบบต้นแบบดังกล่าวมีความน่าสนใจและอยากให้มีการใช้งานอย่างจริงจังในอนาคต

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยเรื่องนี้ได้เสนอวิธีการในการป้องกันการฉ้อโกง และสร้างความน่าเชื่อถือของร้านค้าโดยการจัดทำระบบลงทะเบียนกลางที่อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลโดยสำนักงานตำรวจแห่งชาติ โดยให้ประชาชนผู้สนใจที่จะซื้อสินค้าและบริการผ่านระบบออนไลน์ได้ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของร้านค้าและบริการก่อนที่จะทำการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าเพื่อป้องกันการถูกฉ้อโกงจากร้านค้าหรือบริการปลอม ผลลัพธ์ที่ได้จากพัฒนาและทดลองระบบทะเบียนกลางสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1) เครื่องมือการเก็บข้อมูลของร้านค้าและบริการในระบบทะเบียนกลางคือกุ๊กเกิ้ลฟอร์ม และทำการบันทึกข้อมูลที่ได้นั้นไว้ในกู๊กิลชีท ข้อมูลของร้านค้าทั้งหมดในระบบทะเบียนกลางสามารถเรียกใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง และมีการแบ่งประเภทของข้อมูลอย่างเป็นระบบ

2) การแสดงผลข้อมูลในครั้งนี้ได้แสดงผลลัพธ์บนแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งประมวลผลร่วมกับระบบทะเบียนกลางที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลร้านค้าและบริการที่ได้ลงทะเบียนในระบบทะเบียนกลางไว้แล้ว โดยการพิมพ์ข้อมูลคำค้น หากมีข้อมูลตรงกับฐานข้อมูลในระบบทะเบียนกลางที่เก็บไว้ ก็จะแสดงผลข้อมูลของร้านค้าหรือบริการนั้นออกมายังหน้าจอแอปพลิเคชันไลน์ผ่านทางแชทบอท

3) ข้อมูลที่ได้จากร้านค้าและบริการที่ร่วมลงทะเบียนในระบบทะเบียนกลาง สามารถนำมาใช้ในการสืบสวนจับกุมผู้กระทำความผิดฉ้อโกงได้ ในกรณีที่ร้านค้าหรือบริการดังกล่าวมีข้อมูลปรากฏในระบบทะเบียนกลางและได้กระทำการฉ้อโกงแก่ประชาชน

4) ข้อมูลที่ได้จากร้านค้าและบริการที่ร่วมลงทะเบียนในระบบทะเบียนกลางของสำนักงานตำรวจแห่งชาตินี้สามารถสร้างความน่าเชื่อถือให้แก่ผู้ซื้อได้เป็นอย่างดี และทำให้ผู้ใช้บริการซื้อขายสินค้าออนไลน์มีความเชื่อมั่นและมั่นใจในความปลอดภัยของร้านค้าและบริการนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น



ข้อเสนอแนะ

1) ระบบทะเบียนกลางที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเพียงต้นแบบในการศึกษาขั้นต้น และเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นในการป้องกันการฉ้อโกงออนไลน์ และสร้างความน่าเชื่อถือให้ร้านค้าโดยใช้ระบบทะเบียนกลาง ดังนั้นในอนาคตจะต้องต่อยอดพัฒนาระบบทะเบียนกลางให้มีประสิทธิภาพ และใช้งานได้ง่ายยิ่งขึ้น เช่น การจัดทำเป็นแอปพลิเคชันระบบทะเบียนกลางผ่านทางสมาร์ตโฟน

2) สำหรับการต่อยอดและพัฒนาระบบในครั้งต่อไป ควรเพิ่มระบบการให้คะแนนจากการใช้บริการของร้านค้า เพื่อทำให้เห็นถึงผลการประเมินจากลูกค้าหรือผู้ใช้บริการเพิ่มมากยิ่งขึ้น

3) ควรเพิ่มการเชื่อมโยงข้อมูลของร้านค้าและบริการที่ปรากฏในแอปพลิเคชันการซื้อขายสินค้าออนไลน์อื่น ๆ เช่น ลาซาด้า (Lazada) และ ช้อปปี้ (Shopee) รวมถึงการประชาสัมพันธ์ให้ร้านค้าและบริการที่เปิดบนระบบออนไลน์ทุกรูปแบบร่วมลงทะเบียนและใช้งานระบบ

เอกสารอ้างอิง

- Button, M., Nicholls, C. M., Kerr, J., & Owen, R. (2014). Online frauds: Learning from victims why they fall for these scams. *Australian & New Zealand journal of criminology*, 47(3), 391-408.
- Grabner-Kraeuter, S. (2002). The Role of Consumers' Trust in Online-Shopping. *Journal of Business Ethics*, 39(1), 43-50.
- Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W. (2003). Trust and TAM in Online Shopping: An Integrated Model. *MIS Quarterly*, 27(1), 51-90.
- Jadil, Y., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2022). Understanding the drivers of online trust and intention to buy on a website: An emerging market perspective. *International Journal of Information Management Data Insights*, 2(1), 1-12.
- Khan, F., Rasli, A., Mdyusoff, R., & Isa, K., (2016). Impact of Trust on Online Shopping: A Systematic Review of Literature. *Journal of Advanced Review on Scientific Research*, 8(1). 1-8.
- Pan-aon, S., Chompoonuch, A., & Keardsri, W. (2022). A Prototype System for Advising and Guiding The Legal Processes in Computer Crime Prosecution for Police Cadets in Investigation Internship Using LINE Chatbots. *Journal of Criminology and Forensic Science*, 8(1), 114-126.
- Royal Thai Police. (2022). *Arrests from the Crime Information System (CRIMES) for the Year 2022*. Annual Crime Statistics Report. Royal Thai Police.
- Sunitha, C.K., & Gnanadhas, E. (2014). Online Shopping - An Overview. *B-DIGEST, Journal of Commerce, Economics and Management*. 6. 16-22.
- Xie, S. & Yu, P. S. (2018). *Next Generation Trustworthy Fraud Detection*, IEEE 4th International Conference on Collaboration and Internet Computing (CIC), pp.279-282.



ประวัติผู้เขียน

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>คำนำหน้า ชื่อ-สกุล
ตำแหน่ง/สถานะ
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์</p> | <p>นักเรียนนายร้อยตำรวจ ณัฐนนท์ กุลจรัส
นักเรียนนายร้อยตำรวจชั้นปีที่ 4
โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
Nattanon.1999.2542@gmail.com</p> |
| <p>คำนำหน้า ชื่อ-สกุล
ตำแหน่ง/สถานะ
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์</p> | <p>นักเรียนนายร้อยตำรวจ ชัชพงศ์ บุญยะรัตน์
นักเรียนนายร้อยตำรวจชั้นปีที่ 4
โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
Chatpongboonyarat@gmail.com</p> |
| <p>คำนำหน้า ชื่อ-สกุล
ตำแหน่ง/สถานะ
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์</p> | <p>นักเรียนนายร้อยตำรวจ กฤตภาส มนตรี
นักเรียนนายร้อยตำรวจชั้นปีที่ 4
โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
krittapatmontree@gmail.com</p> |
| <p>คำนำหน้า ชื่อ-สกุล
ตำแหน่ง/สถานะ
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์</p> | <p>นักเรียนนายร้อยตำรวจ ณัฐกานต์ ศรีสุขใส
นักเรียนนายร้อยตำรวจชั้นปีที่ 4
โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
Johnnewton0000@gmail.com</p> |
| <p>คำนำหน้า ชื่อ-สกุล
ตำแหน่ง/สถานะ
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์</p> | <p>นักเรียนนายร้อยตำรวจ ณัฐธัญ จันทะวงศ์
นักเรียนนายร้อยตำรวจชั้นปีที่ 4
โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
flookyy@gmail.com</p> |
| <p>คำนำหน้า ชื่อ-สกุล
ตำแหน่ง/สถานะ
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์</p> | <p>พันตำรวจตรี ดร.วงศ์ยศ เกิดศรี *
อาจารย์ (สัญญาบัตร 2)
คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ตำบลสามพราน
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
wongyos@gmail.com, wongyos@rpca.ac.th</p> |

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



บทวิเคราะห์ปัญหาและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สิน
ตามกฎหมายฟอกเงินโดยใช้พยานหลักฐานทางดิจิทัล
Problems and Suggestions in the Analysis of Property Legal Proceedings
under Anti-Money Laundering Laws Using Digital Forensic Evidence

ธรรมนูญ คงรัตน์ และ วรธัช วิชชวาณิชย์
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Thammanoon Kongrat and Woratouch Witchuvanit
Doctor of Philosophy Program in Forensic Science and Criminal Justice,
Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

Received February 20, 2023 | Revised May 27, 2023 | Accepted June 1, 2023

บทความวิชาการ (Academic Article)

บทคัดย่อ

บทความวิชาการฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอถึงปัญหาของการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้อง โดยมีข้อค้นพบซึ่งถือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินโดยใช้พยานหลักฐานทางดิจิทัลที่เป็นปัญหาสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ (1) ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินในทางปฏิบัติ (2) ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินในการสืบสวนขยายผลและดำเนินการกับทรัพย์สิน โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขปัญหาโดย (1) เห็นควรให้มีการดำเนินการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ที่สอดคล้องกับการป้องกันและปราบปรามการฟอกเงินตามแนวทางของสำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ปปง.) (2) เห็นควรให้เร่งมีการปรับปรุงระเบียบตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงินให้เป็นไปตามมาตรการทางการเงิน (FATF) (3) ควรมีการกำหนดนโยบายในการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการจัดทำข้อตกลงระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการรายงานข้อมูลและการจัดทำฐานข้อมูลกลาง และ (4) เห็นควรให้มีการกำหนดมาตรฐานในการรับรองพยานหลักฐานทางดิจิทัลตามแนวทางกฎหมายในต่างประเทศ

คำสำคัญ: การฟอกเงิน, การดำเนินการกับทรัพย์สิน, พยานหลักฐานทางดิจิทัล

Abstract

This academic article aimed to explain the problems and provide suggestions for property legal proceedings under anti-money laundering laws. The analysis revealed two issues with property legal proceedings under anti-money laundering laws when using digital



forensic evidence: (1) the operation of property proceedings under anti-money laundering laws, and (2) the expansion of the investigation of property proceedings under anti-money laundering laws. The following suggestions were made: (1) related agencies should have formulated policies and strategies corresponding to the approaches of the Anti-Money Laundering Office (AMLO), (2) the Anti-Money Laundering Act should have been adjusted to correspond with the Financial Action Task Force (FATF), (3) policies and interagency agreements on information reporting and database establishment should have existed between related agencies, and (4) the standard for the legal measure of admissibility of digital evidence should have been set according to foreign standards.

Keywords: Anti-Money Laundering, Property Legal Proceedings, Digital Forensic Evidence

บทนำ

การฟอกเงินคือกระบวนการในการเปลี่ยนเงินหรือทรัพย์สินที่ได้มาจากการกระทำความผิดให้กลายเป็นทรัพย์สินที่ได้มาชอบด้วยกฎหมาย ซึ่งมีรูปแบบและการกระทำที่หลากหลายวิธี เช่น การฝากเงินกับสถาบันทางการเงินหรือกิจการขึ้นบัญชี การนำเงินออกนอกประเทศโดยวิธีผิดกฎหมาย การซื้อขายหรือทำธุรกรรม การแลกเปลี่ยนเงินตราเป็นสกุลอื่นของต่างประเทศ เป็นต้น ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาสำคัญที่มีความร้ายแรงและเป็นหนึ่งในอาชญากรรมข้ามชาติที่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของประเทศ ทั้งในทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ อันจะส่งผลกระทบต่อประชาคมโลกในหลาย ๆ ด้าน โดยจากการตราพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ. 2542 ได้มีการจัดตั้งสำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ปปง.) เพื่อเป็นองค์กรหลักในการบังคับใช้กฎหมายฟอกเงิน ทั้งในเรื่องของการป้องกันและเรื่องของการปราบปรามเนื่องมาจากผู้ประกอบอาชญากรรม ซึ่งกระทำความผิดกฎหมายหลายประเภท ได้นำเงินหรือทรัพย์สินที่เกี่ยวกับการกระทำความผิดนั้นมากระทำการในรูปแบบต่าง ๆ อันเป็นการฟอกเงิน

ในสภาวะการณปัจจุบัน สังคมได้มีการพัฒนาเข้าสู่ยุคดิจิทัลซึ่งเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัย ได้อาจกลายเป็นสิ่งที่มีความเสี่ยงที่ผู้กระทำผิดหรืออาชญากร จะอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการก่ออาชญากรรมทางการเงิน ซึ่งจากปัญหาทางกฎหมายเกี่ยวกับบทบัญญัติของกฎหมายในการรับฟังพยานหลักฐานทางอิเล็กทรอนิกส์ในคดีอาญา ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ทางกฎหมายพระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544 พบว่า หากข้อมูลดิจิทัลไม่มีระบบป้องกันที่ดีเพียงพออาจถูกบุคคลนำไปใช้ในการก่อให้เกิดความเสียหายได้ ซึ่งปัญหาหนึ่งคือการขาดบทบัญญัติหรือนิยามความหมายทางกฎหมายเกี่ยวกับพยานหลักฐานทางดิจิทัลไว้อย่างชัดเจน ก็ไม่อาจที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นให้มีประสิทธิภาพได้ จนนำไปสู่ปัญหาในการบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับการรับฟังพยานหลักฐานทางดิจิทัลในการดำเนินและพิจารณาคดีต่าง ๆ ที่กระทบต่อการบริหารจัดการประเทศ (Pakdeethanakul, 2010)

วัตถุประสงค์ของบทความวิชาการฉบับนี้ คือ เพื่อนำเสนอให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงปัญหาของการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินโดยใช้พยานหลักฐานทางดิจิทัลและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้อง โดยผู้เชี่ยวชาญสามารถกำหนดรูปแบบของการนำเสนอบทความผ่านการอธิบายในประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง 4 ส่วน คือ (1) ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการฟอกเงิน (2) ลักษณะ ความหมาย และการใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะ



พยานหลักฐาน (3) บทวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน และ (4) บทสรุปและข้อเสนอแนะ โดยสามารถอธิบายตามลำดับได้ ดังนี้

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการฟอกเงิน

ความหมายและขั้นตอนของการฟอกเงิน

การฟอกเงิน คือ การเปลี่ยน แปรสภาพเงิน หรือทรัพย์สิน ที่ได้มาโดยผิดกฎหมาย ให้เสมือนหนึ่งว่าเป็นเงินที่ได้มาโดยชอบ หรืออาจกล่าวได้ว่า การฟอกเงินถือเป็นกระบวนการซึ่งกระทำโดยบุคคลหรือกลุ่มบุคคลต่อทรัพย์สิน มีวัตถุประสงค์เพื่อปกปิดแหล่งที่มาของรายได้ที่ผิดกฎหมาย และทำให้รายได้นั้นมีที่มาโดยชอบด้วยกฎหมาย นอกจากนี้การฟอกเงินยังหมายความรวมถึงการเปลี่ยนเงินหรือทรัพย์สินที่ได้มาโดยไม่ชอบด้วยกฎหมายให้กลายเป็นเงินที่ได้มาโดยชอบด้วยกฎหมายด้วย โดยการฟอกเงินมีขั้นตอนการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ได้แก่ การนำเงินสดผิดกฎหมายเข้าระบบการเงิน (Placement) การกระจายเงิน (Layering) และ การนำเงินกลับมาใช้ (Integration) โดยในแต่ละขั้นตอนการดำเนินการมีรายละเอียด (Buchanan, 2004) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การนำเงินสดผิดกฎหมายเข้าระบบการเงิน (Placement) คือขั้นตอนของการเก็บเงินที่ได้มาจากการกระทำความผิดไว้ในที่ซ่อนเร้นอย่างเป็นปกติ กล่าวคือ เป็นการเก็บเงินผิดกฎหมายในขั้นต้นไว้ในที่ซึ่งมีความปลอดภัย เช่น การฝากเงินผิดกฎหมายไว้ในบัญชีธนาคารและสถาบันการเงิน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การกระจายเงิน (Layering) เป็นขั้นของการใช้เงินที่ได้มาโดยผิดกฎหมายไปซื้อทรัพย์สิน หรือเปลี่ยนเป็นของมีค่าที่มีราคาแพง เช่น การซื้อบ้านหรืออสังหาริมทรัพย์ รถยนต์ ทองคำแท่ง หรือทองรูปพรรณ โดยทรัพย์สินดังกล่าวจะมีการจดทะเบียนการถือกรรมสิทธิ์โดยอาจใช้ชื่อของตัวเองหรือบุคคลที่วางใจได้ รวมไปถึงการโอนยกเป็นมรดกให้แก่บุคคลคนอื่น

ขั้นตอนที่ 3 การนำเงินกลับมาใช้ (Integration) ถือเป็นระดับขั้นที่มีการนำเงินที่ได้จากการกระทำความผิดมาผสมรวมกับเงินส่วนน้อยซึ่งได้มาจากรายได้ส่วนอื่น เพื่อนำไปใช้ในการลงทุน ประกอบกิจการ ผ่านการจดทะเบียนการค้าหรือทะเบียนพาณิชย์ในหลายรูปแบบ เช่น การจัดตั้งห้างหุ้นส่วนหรือบริษัท การดำเนินกิจการปล่อยสินเชื่อ การรับซื้อ-ขายฝาก เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้กระทำผิดสามารถนำเงินกลับมาใช้ได้อย่างปกติ

การดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน

การดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน ได้แก่ การยึด หรืออายัดทรัพย์สิน ซึ่งเป็นมาตรการทางกฎหมายที่นำมาใช้เพื่อปกป้องผลประโยชน์ของส่วนรวมมากกว่าผลประโยชน์ส่วนบุคคล มาตรการทางกฎหมายดังกล่าวเพื่อการคุ้มครองผลประโยชน์ทางสังคม โดยพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ. 2542 เป็นพระราชบัญญัติที่มีความสำคัญในการใช้ในการป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมฉบับหนึ่ง โดยกำหนดแนวทางในการยึด หรืออายัด หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า มาตรการริบทรัพย์สินทางแพ่ง และขอให้ศาลสั่งให้ทรัพย์สินที่เกี่ยวกับการกระทำความผิดตกเป็นของแผ่นดิน (Royal Academy, 2002) ดังต่อไปนี้

1) การยึด (Seizure) มีความหมายของการยึดตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่ง หมายถึงการเอาตัวทรัพย์สินมาอยู่ในความดูแลของเจ้าพนักงานบังคับคดี หรือเจ้าพนักงานอื่น จะพิจารณาที่กรรมสิทธิ์ของทรัพย์สิน ไม่ว่าจะกรรมสิทธิ์จะอยู่ที่จำเลยหรืออยู่ในความครอบครองของบุคคลอื่น

2) อยัด (Attachment) หมายถึง การสั่งให้บุคคลภายนอกซึ่งมีหน้าที่ส่งมอบหรือโอนทรัพย์สินให้แก่จำเลย แต่ให้ส่งมอบแก่เจ้าพนักงานบังคับคดี จะพิจารณาที่กรรมสิทธิ์ โดยกรรมสิทธิ์เป็นของบุคคลภายนอกซึ่งต้องชำระแก่จำเลย

3) การริบ (Confiscation) ความหมายของการริบ หมายถึง การรวบรวมเอาเสียหายโดยพลการหรือโดยอำนาจกฎหมาย โดยการริบทรัพย์สิน หมายถึง โทษทางอาญาสถานหนึ่งซึ่งศาลสั่งให้ทรัพย์สินที่ริบตกเป็นของแผ่นดิน

โดยทรัพย์สินที่สามารถสั่งให้ยึด อยัด และริบ หรือศาลสั่งให้ตกเป็นของแผ่นดินได้ตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ. 2542 จะต้องเป็นทรัพย์สินที่เกี่ยวกับการกระทำความผิด ซึ่งมีนิยามว่าเป็นเงินหรือทรัพย์สินที่ได้มาจากการกระทำความผิดมูลฐานหรือความผิดฐานฟอกเงินหรือจากการสนับสนุนหรือช่วยเหลือการกระทำความผิดซึ่งมีความผิดมูลฐานหรือความผิดฐานฟอกเงินและให้รวมถึงเงินหรือทรัพย์สินที่ได้ใช้หรือมีไว้เพื่อใช้หรือสนับสนุนการกระทำความผิดมูลฐานหรือความผิดฐานฟอกเงิน เป็นเงินหรือทรัพย์สินที่ได้มาจากการจำหน่าย จ่ายโอนด้วยประการใด ๆ หรือเป็นดอกผลของเงินหรือทรัพย์สินดังกล่าว

ความผิดมูลฐานตามกฎหมายฟอกเงิน

ความผิดมูลฐาน หมายความว่า ความผิดอาญาที่เป็นมูลเหตุ เป็นที่มาหรือเป็นฐานก่อให้เกิด หรือให้ได้ว่าซึ่งเงินหรือทรัพย์สินจากการกระทำความผิด หรือเป็นความผิดหลักที่นำเอากฎหมายฟอกเงินไปใช้บังคับกับเงินหรือทรัพย์สิน และเงินหรือทรัพย์สินนั้นเป็นทรัพย์สินที่อยู่ภายใต้บังคับการดำเนินการตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ.2542 นอกจากนี้ยังหมายความรวมถึงการกระทำความผิดอาญานอกราชอาณาจักรซึ่งหากการกระทำความผิดนั้นได้กระทำลงในราชอาณาจักรจะเป็นความผิดมูลฐานด้วย (ฎ.1/2563) โดยในปัจจุบันประเทศไทยมีความผิดอาญาตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ. 2542 รวม 21 มูลฐาน และความผิดมูลฐานตามกฎหมายอื่นอีก 7 มูลฐาน ความผิดมูลฐานทั้งสิ้น 28 มูลฐาน (The Civil Court and the Anti-Money Laundering Office, 2021)

ทรัพย์สินที่อาจถูกยึดหรืออายัด และริบได้ตามกฎหมายอื่น ๆ

ทรัพย์สินที่อาจถูกยึดหรืออายัด และริบได้ตามกฎหมายอื่น ๆ นั้น โดยหลักการของกฎหมายโดยทั่วไปเป็นทรัพย์สินที่ทำ หรือมีไว้เป็นความผิด ทรัพย์สินที่ได้ใช้หรือได้มาจากการกระทำความผิด หรืออาจใช้เป็นพยานหลักฐานได้ สรุปดังต่อไปนี้

1) ทรัพย์สินที่อาจถูกยึดหรืออายัดได้ เป็นทรัพย์สินที่ยึดไว้เพื่อที่จะริบ ในอนาคต หรืออาจใช้เป็นพยานหลักฐานในการประกอบการดำเนินคดีอาญาต่าง ๆ อาทิ

1.1 ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา การยึดหรืออายัดทรัพย์สินตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา ทรัพย์สินนั้นเป็นทรัพย์สินที่อาจสามารถใช้เป็นพยานหลักฐานได้ ตามมาตรา 85 และ มาตรา 132 เพื่อใช้ในการพิจารณาคดีอาญาต่าง ๆ ทั้งในชั้นพนักงานสอบสวน และชั้นศาล เป็นทรัพย์สินทั้งที่ศาลอาจมีคำสั่งทั้งริบได้และศาลไม่อาจริบได้ซึ่งต้องคืนให้แก่เจ้าของหรือผู้มีสิทธิในทรัพย์สินนั้นเมื่อคดีถึงที่สุด

1.2 พระราชบัญญัติศุลกากร พ.ศ. 2469 ทรัพย์สินที่อาจถูกยึดได้ตามพระราชบัญญัตินี้ มาตรา 24 กำหนดไว้ว่าเป็นสิ่งใด ๆ อันพึงจะต้องริบตามพระราชบัญญัตินี้ เช่น สินค้าที่ลักลอบจากต่างประเทศ เข้ามาจำหน่ายในประเทศ เป็นต้น



1.3 พระราชบัญญัติประกอบรัฐธรรมนูญว่าด้วยการป้องกันและปราบปรามการทุจริต พ.ศ. 2542 ทรัพย์สินที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. จะสามารถสั่งให้ยึดหรืออายัดได้ ตามมาตรา 78 นั้น เป็นทรัพย์สินที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. ตรวจสอบแล้วว่าทรัพย์สินรายใดของผู้ต้องหาเป็นทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับการ ร่ำรวยผิดปกติและมีพฤติการณ์น่าเชื่อว่าจะมีการโอน ยักยอก แปรสภาพ หรือซุกซ่อน ทรัพย์สินดังกล่าว

1.4 พระราชบัญญัติมาตรการในการปราบปรามผู้กระทำความผิดเกี่ยวกับยาเสพติด ทรัพย์สินที่คณะกรรมการตรวจสอบทรัพย์สินสามารถสั่งยึดหรืออายัดได้ตามพระราชบัญญัตินี้ เป็นทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการกระทำความผิด ตามนัยมาตรา 3 ซึ่งหมายถึงเงิน หรือทรัพย์สินที่ได้รับมาเนื่องจากการกระทำความผิดเกี่ยวกับยาเสพติด และให้หมายความรวมถึง เงินหรือทรัพย์สินที่ได้มาโดยการใช้เงิน หรือทรัพย์สินดังกล่าวซื้อ โอนหรือกระทำด้วยประการใด ๆ ให้เงินหรือทรัพย์สินนั้นจะอยู่ในความครอบครองของบุคคลอื่น หรือปรากฏตามหลักฐานทางทะเบียนว่าเป็นของบุคคลอื่น สำหรับความผิดเกี่ยวกับยาเสพติด หมายความว่า การผลิต นำเข้า ส่งออก จำหน่าย หรือมีไว้ในครอบครองเพื่อจำหน่ายซึ่งยาเสพติด และให้หมายความรวมถึงการสมคบ สนับสนุน ช่วยเหลือ หรือพยายามกระทำความผิดดังกล่าวด้วย

2) ทรัพย์สินที่อาจถูกริบได้

ทรัพย์สินที่อาจริบได้ตามหลักกฎหมายเป็นทรัพย์สินที่ทำ หรือมีไว้ในครอบครองเป็นความผิด หรือเป็นทรัพย์สินที่ได้ใช้ในการกระทำความผิดหรือได้มาจากการกระทำความผิด สรุปได้ดังต่อไปนี้

2.1 ประมวลกฎหมายอาญา ทรัพย์สินที่อาจถูกริบได้ตามประมวลกฎหมายอาญามีสองลักษณะ ลักษณะแรกเป็นทรัพย์สินที่ผู้ใดทำหรือมีไว้เป็นความผิดให้ริบเสียทั้งสิ้น ไม่ว่าทรัพย์สินนั้นจะเป็นของผู้ใด ตามนัย มาตรา 32 เช่น เฮโรอีน ยาบ้า เป็นต้น ลักษณะที่สองเป็นทรัพย์สินซึ่งบุคคลได้ใช้หรือมีไว้ใช้ในการกระทำความผิดหรือทรัพย์สินที่ได้มาจากการกระทำความผิด เช่น อาวุธที่ใช้ยิงคนตาย ทรัพย์สินดังกล่าว หากเป็นทรัพย์สินของผู้อื่นซึ่งมิได้รู้เห็นเป็นใจด้วยในการกระทำความผิดศาลไม่อาจริบทรัพย์สินนั้นได้

2.2 พระราชบัญญัติยาเสพติด พ.ศ. 2522 ทรัพย์สินที่จะริบได้ตามพระราชบัญญัตินี้เป็นการริบตาม มาตรา 102 ซึ่งแยกได้ 2 ประการคือ ประการแรกคือ กลุ่มยาเสพติด เช่น เฮโรอีน เมทแอมเฟตามีน เป็นต้น ประการที่สอง เป็นทรัพย์สินประเภทเครื่องมือ เครื่องใช้ ยานพาหนะ หรือวัตถุอื่นซึ่งบุคคลได้ใช้ในการกระทำความผิดเกี่ยวกับยาเสพติดให้โทษ อันเป็นความผิดตามพระราชบัญญัติยาเสพติด พ.ศ. 2522

2.3 พระราชบัญญัติมาตรการในการปราบปรามผู้กระทำความผิดเกี่ยวกับยาเสพติด พ.ศ. 2534 มาตรการในการริบทรัพย์สินตามกฎหมายฉบับนี้ ทรัพย์สินที่จะริบได้นั้น เป็นทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับยาเสพติด ดังที่กล่าวมาแล้วตอนต้น

ลักษณะ ความหมาย และการใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะพยานหลักฐาน

ลักษณะและความหมายของข้อมูลดิจิทัล

ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2550 มาตรา 3 ได้กล่าวถึงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ไว้รวมกับความหมายของข้อมูลคอมพิวเตอร์ไว้ว่า ข้อมูลคอมพิวเตอร์ หมายความว่า ข้อมูล ข้อความ คำสั่ง ชุดคำสั่ง หรือสิ่งอื่นใดบรรดาที่อยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ในสภาพที่ระบบคอมพิวเตอร์อาจประมวลผลได้ และให้หมายความรวมถึงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ตามกฎหมายว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และตามพระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทาง อิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2551 ความหมายของข้อมูลดิจิทัล (อิเล็กทรอนิกส์) มีความหมายและลักษณะโดยรวมคือ การทำธุรกรรมที่มีได้ทำลงบนกระดาษ แต่



เป็นการรับรองสถานะทางกฎหมายของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ให้เสมือนกับการทำหนังสือหรือหลักฐานเป็นหนังสือ เป็นการยอมรับความเปลี่ยนแปลงจากข้อมูลในรูปกระดาษ เอกสาร มาเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ โดยเป็นกฎหมายที่เป็นทางเลือกเพิ่มเติมให้ผู้ที่ติดต่อกันสามารถทำธุรกรรมในรูปกระดาษ เอกสาร หรือใช้ข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ได้ และไม่ได้จำกัดเฉพาะข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารเท่านั้น แต่ยังมี ความหมายที่ครอบคลุมถึงข้อมูลหรือบันทึกที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ด้วย (Wattanawichian, 2011)

การใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะพยานหลักฐาน

ข้อมูลจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ถือเป็นสิ่งที่ช่วยให้ศาลวินิจฉัยข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อพิสูจน์ความจริงได้ แต่ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะพิเศษที่จำเป็นต้องมีวิธีการพิเศษในการนำเสนอให้ศาลเห็นถึงข้อเท็จจริงที่ปรากฏในข้อมูลรวมถึงการพิสูจน์ความน่าเชื่อถือของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์นั้น ทำให้ต้องพิจารณาว่าข้อมูลดิจิทัลเป็นพยานประเภทใดเพื่อให้การใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะพยานหลักฐานเป็นไปอย่างถูกต้อง (Wattanawichian, 2011) ดังนี้

1) การใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะพยานพยานเอกสาร เนื่องจากประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่งไม่ได้มีนิยามความหมายของพยานเอกสาร แต่ในการใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะพยานสามารถดำเนินการโดยอ้างอิงตามประมวลกฎหมายอาญา ซึ่งได้นิยามคำว่า “เอกสาร” ว่าหมายถึง กระดาษหรือวัตถุอื่นใดซึ่งได้ทำให้ปรากฏความหมายด้วยตัวอักษร ตัวเลข ฝั งหรือแผนแบบอย่างอื่น จะเป็นด้วยวิธีพิมพ์ ถ่ายภาพหรือวิธีอื่นอันเป็นหลักฐานแห่งความหมายนั้น ดังนั้น การใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะพยานจึงต้องถือตามนิยามเอกสารตามที่ระบุไว้ในประมวลกฎหมายอาญา โดยเฉพาะการให้ความหมายดังกล่าวว่า “วัตถุอื่นใดและวิธีอื่น” ทำให้เอกสารสามารถตีความได้กว้างขวางและมีความสอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลดิจิทัล

2) การใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะพยานพยานวัตถุ หมายถึง การใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะพยานวัตถุซึ่งอยู่ในฐานะสิ่งของที่ไม่ใช่เอกสารที่อ้างอิงเป็นพยานหลักฐาน เพื่อให้ศาลสามารถใช้ตรวจสอบได้ ทั้งผ่านการตรวจดูโดยทางประสาทตาหรือประสาทสัมผัสทางอื่น เช่น เสียง กลิ่น เป็นต้น และเมื่อพิจารณาร่วมกับความหมายของคำว่า “ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์” ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 ถือว่า ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (ดิจิทัล) นับเป็นการบันทึกที่อยู่ในรูปของวัตถุ สิ่งของ หรือสื่อกลาง จึงสามารถนำไปใช้ในการอ้างอิงเป็นพยานหลักฐานในฐานะพยานวัตถุได้

บทวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน

จากการศึกษาแนวโน้มการฟอกเงินในประเทศไทย ทำให้ค้นพบถึงปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน โดยพบว่า ปัญหาหลักส่วนหนึ่งนั้นมาจากการที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีเศรษฐกิจแบบเปิดจึงมักทำให้เกิดเป็นเป้าหมายของกลุ่มอาชญากรรมทางเศรษฐกิจ รวมไปถึงปัญหาที่ด้านชายแดนการค้าซึ่งเป็นจุดเปราะบางสำคัญในการขนย้ายเงินสดหรือทรัพย์สินที่ได้มาจากการกระทำที่ผิดกฎหมาย (Thailand Development Research Institute, 2021) ที่ถึงแม้ว่าจะมีการกำหนดมาตรการควบคุมเป็นอย่างดี แต่เนื่องจากกาเกิดขึ้นใหม่ของนวัตกรรมทางการเงินที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากทำให้นวัตกรรมดังกล่าวได้กลายมาเป็นเครื่องมือในการฟอกเงินของผู้กระทำผิดได้ง่ายขึ้น โดยสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องได้ดังตารางต่อไปนี้



ตารางที่ 1 ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน

ลำดับ	ประเภทของปัญหา	ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้อง
1.	ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน	เจ้าหน้าที่ที่ยังขาดความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตามระเบียบตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน
2.	ทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน	ปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนนิยามของความผิดมูลฐานที่เกี่ยวกับการฟอกเงินจากเดิมที่กำหนดไว้ 7 มูลฐาน เป็น 29 มูลฐาน
3.	ในทางปฏิบัติ	การกำหนดให้การรายงานข้อมูลตามข้อตกลงตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงินยังอยู่ในขั้นตอนที่เป็นการขอความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน
1.	ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน	ปัญหาในการสืบสวนขยายผลเพื่อดำเนินการกับทรัพย์สินที่ภาครัฐไม่สามารถบังคับใช้กฎหมายฟอกเงินเพื่อดำเนินการกับผู้กระทำความผิดที่เป็นองค์กรอาชญากรรมหรือขบวนการขนาดใหญ่
2.	กฎหมายฟอกเงินในการสืบสวนขยายผลและดำเนินการกับทรัพย์สิน	ปัญหาที่เกิดจากการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินในประเด็นของการพิสูจน์ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของทรัพย์สินที่ยึดหรืออายัด
3.	ทรัพย์สิน	ปัญหาการรวบรวมและการวิเคราะห์เชื่อมโยงพยานหลักฐานในชั้นสืบสวนสอบสวนคดีฟอกเงิน
4.		ปัญหาในประเด็นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ด้วยการชั่งน้ำหนักพยานหลักฐานก่อนนำเสนอพยานหลักฐานต่อศาล

เมื่อพิจารณาร่วมกับข้อมูลจำนวนรายงานประเภทความผิดมูลฐานที่สำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ปปง.) ได้รับ พบว่าสำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ปปง.) ได้รับรายงานคดีอาชญากรรมความผิดมูลฐานที่มีจำนวนต่ำกว่าความเป็นจริงไปมาก ประเด็นปัญหานี้ได้สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในทางปฏิบัติ (Thailand Development Research Institute, 2021) ดังนี้

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินในทางปฏิบัติ

1) เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการปฏิบัติงานในหน่วยงานตามข้อตกลงตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ. 2542 และ พ.ศ. 2544 ยังขาดความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตามระเบียบดังกล่าว และยังไม่เข้าใจความสำคัญของการรายงานสถิติจำนวนคดีฟอกเงิน

2) ปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนนิยามของความผิดมูลฐานที่เกี่ยวกับการฟอกเงินจากเดิมที่กำหนดไว้ 7 มูลฐาน เป็น 29 มูลฐาน เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรการทางการเงิน (Financial Action Task Force: FATF) ในขณะเดียวกันข้อตกลงตามระเบียบดังกล่าว ยังไม่ได้มีการปรับปรุงระเบียบให้มีความสอดคล้องกับมูลฐานความผิดที่เพิ่มขึ้น

3) การกำหนดให้การรายงานข้อมูลตามข้อตกลงตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ. 2542 และ พ.ศ. 2544 ยังอยู่ในขั้นตอนที่เป็นการขอความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน ทำให้การรายงานข้อมูลคดีอาชญากรรมความผิดมูลฐานขาดความต่อเนื่อง



ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินในการสืบสวนขยายผลและดำเนินการกับทรัพย์สิน

นอกจากปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินในทางปฏิบัติแล้วยังพบว่าปัญหาซึ่งถือเป็นข้อขัดข้องและอุปสรรคในการดำเนินการกับทรัพย์สินของผู้ที่กระทำความผิดของประเทศไทย โดยเฉพาะปัญหาในการติดตามและการริบทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดที่ถูกโอน เคลื่อนย้าย และผ่านกระบวนการฟอกเงินไปยังต่างประเทศ (Bunyophas & Phanwichit, 2017) พบว่า

1) ปัญหาในการสืบสวนขยายผลเพื่อดำเนินการกับทรัพย์สินที่ภาครัฐไม่สามารถบังคับใช้กฎหมายฟอกเงินเพื่อดำเนินการกับผู้กระทำความผิดที่เป็นองค์กรอาชญากรรมหรือขบวนการขนาดใหญ่ได้เนื่องจากพบปัญหาการขาดการประสานงานระหว่างหน่วยงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับสำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ปปง.) เป็นผลทำให้ขาดข้อมูลอันเป็นประโยชน์ที่จะเชื่อมโยงไปสู่การบังคับใช้กฎหมายฟอกเงินต่อไป

2) ปัญหาที่เกิดจากการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน โดยเฉพาะในประเด็นของการพิสูจน์ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของทรัพย์สินที่ยึดหรืออายัด เนื่องจากพยานหลักฐานไม่เพียงพอต่อการวินิจฉัยประเด็นเรื่องความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของทรัพย์สินกับความผิดมูลฐาน เป็นผลให้ต้องเพิกถอนการยึดหรืออายัดทรัพย์สิน ทั้งปัญหาในการตรวจสอบที่ทำได้ยาก เนื่องจากไม่พบของกลางที่เป็นตัวเงินหรือทรัพย์สินที่ปรากฏชัดเจน ทำให้เจ้าหน้าที่ต้องทำการตรวจสอบจากตัวบุคคลและทรัพย์สินเป็นหลัก รวมไปถึงการดำเนินการถ่าย โอน ยักย้าย ทรัพย์สิน ไปยังต่างประเทศ หรือใช้ทรัพย์สินจนหมดไปของผู้กระทำความผิด เป็นผลทำให้ไม่มีทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดเหลืออยู่ที่จะริบได้ตามกฎหมาย

3) ปัญหาการรวบรวมและการวิเคราะห์เชื่อมโยงพยานหลักฐานในชั้นสืบสวนสอบสวนคดีฟอกเงินเนื่องจากประเทศไทยยังไม่ได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์ทางกฎหมายในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมและการวิเคราะห์เชื่อมโยงพยานหลักฐานในชั้นสืบสวนสอบสวนของพนักงานสอบสวนในคดีฟอกเงินมาก่อน ทำให้ในการดำเนินการจะต้องอาศัยวิธีการตามแนวทางของต่างประเทศมาเทียบเคียง

4) ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ด้วยการชั่งน้ำหนักพยานหลักฐานก่อนนำเสนอพยานหลักฐานต่อศาล ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากการชั่งน้ำหนักพยานหลักฐานจะช่วยประเมินสถานการณ์ได้ว่าพยานหลักฐานนั้นเป็นพยานหลักฐานที่ศาลรับฟังได้หรือไม่ และมีน้ำหนักที่มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด เพราะน้ำหนักของพยานหลักฐานจะส่งผลต่อการพิจารณาบุคคลโดยตรง (Kusolwong, 2017)

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1) บทสรุป

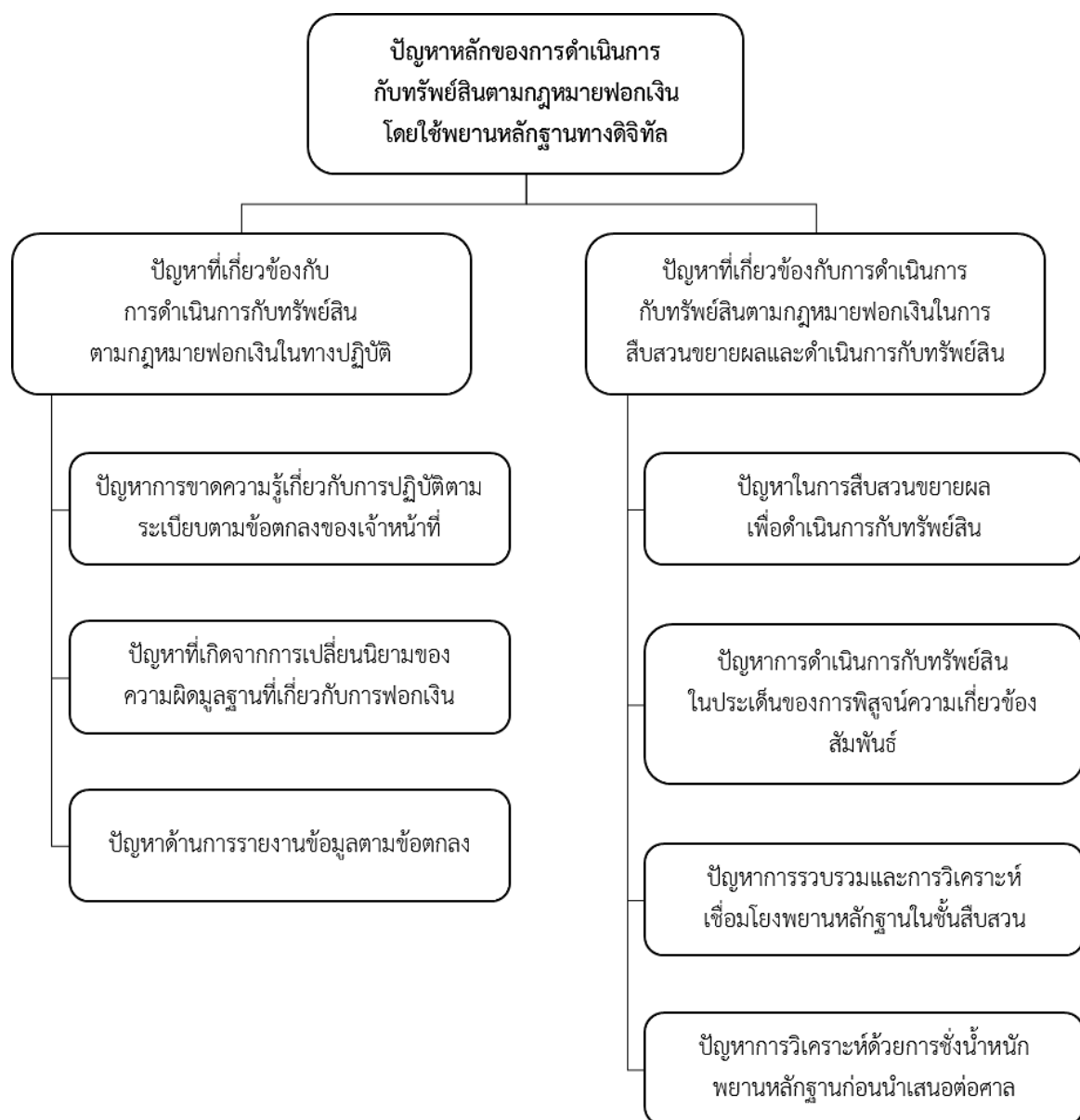
การฟอกเงิน ถือเป็นการเปลี่ยนหรือแปรสภาพของเงินทรัพย์สินที่ได้มาโดยผิดกฎหมายให้เสมือนเป็นทรัพย์สินที่ได้มาโดยชอบ ถือเป็นกระบวนการซึ่งกระทำต่อทรัพย์สินที่มีวัตถุประสงค์เพื่อปกปิดแหล่งที่มาของรายได้ที่ผิดกฎหมายและทำให้รายได้นั้นมีที่มาโดยชอบด้วยกฎหมายซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ได้แก่ การนำเงินผิดกฎหมายเข้าระบบการเงิน การกระจายเงิน และการนำเงินกลับมาใช้

โดยในการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน จะประกอบไปด้วยมาตรการทางแพ่งและขอให้ศาลสั่งให้ทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดตกเป็นของแผ่นดิน อันได้แก่ การยึด อายัด และ



การริบ โดยทรัพย์สินที่สามารถสั่งให้ยึดอายัด และริบ จะต้องเป็นทรัพย์สินที่เกี่ยวกับการกระทำความผิด ซึ่งเป็นเงินหรือทรัพย์สินทั้งที่ได้มาจากการจำหน่าย จ่ายโอน หรือเป็นดอกผลของเงินหรือทรัพย์สินที่ได้มาจากการกระทำความผิดมูลฐาน

ข้อมูลดิจิทัลหรือข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ คือการทำธุรกรรมที่เป็นการรับรองสถานะทางกฎหมายของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ให้เสมือนกับการทำหนังสือหรือหลักฐานเป็นหนังสือ ซึ่งไม่ได้จำกัดเฉพาะข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารแต่ยังมีความหมายที่ครอบคลุมถึงข้อมูลหรือบันทึกที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ด้วย ซึ่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะพิเศษที่จำเป็นต้องมีวิธีการพิเศษในการนำสืบให้ศาลเห็นถึงข้อเท็จจริง โดยสามารถแบ่งข้อมูลได้ตามการใช้ในฐานะพยาน ได้แก่ การใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะพยานพยานเอกสาร และ การใช้ข้อมูลดิจิทัลในฐานะพยานพยานวัตถุ



ภาพที่ 1 ปัญหาหลักของการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินโดยใช้พยานหลักฐานทางดิจิทัล

ซึ่งจากการศึกษาแนวโน้มการฟอกเงินในประเทศไทย พบว่าปัญหาหลักของการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินโดยใช้พยานหลักฐานทางดิจิทัล จะประกอบไปด้วยปัญหาสำคัญ 2 ประการ ดังภาพที่ 1 ได้แก่ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินในทางปฏิบัติ โดยมีหน่วยย่อย คือ ปัญหาการขาดความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตามระเบียบตามข้อตกลงตามพระราชบัญญัติ ป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ. 2542 และ พ.ศ. 2544 ของเจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการปฏิบัติงาน ปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนนิยามของความผิดมูลฐานที่เกี่ยวกับการฟอกเงินจากเดิมที่กำหนดไว้ 7 มูลฐาน เป็นเป็น 29 มูลฐาน เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรการทางการเงิน (FATF) และปัญหาด้านการรายงานข้อมูลตามข้อตกลงที่ยังคงเป็นการขอความร่วมมือระหว่างหน่วยงานอยู่

ส่วนปัญหาในกลุ่มที่สองคือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงิน ในการสืบสวนขยายผลและดำเนินการกับทรัพย์สิน ประกอบด้วยหน่วยย่อย คือ ปัญหาในการสืบสวนขยายผลเพื่อดำเนินการกับทรัพย์สินที่ภาครัฐไม่สามารถบังคับใช้กฎหมายฟอกเงิน เนื่องจากการขาดการประสานงานระหว่างหน่วยงาน ปัญหาที่เกิดจากการดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินในประเด็นของการพิสูจน์ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของทรัพย์สินที่ยึดหรืออายัด และปัญหาการรวบรวมและการวิเคราะห์เชื่อมโยงพยานหลักฐานในชั้นสืบสวนสอบสวนคดีฟอกเงิน เนื่องจากการขาดการกำหนดหลักเกณฑ์ทางกฎหมายในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมและการวิเคราะห์เชื่อมโยงพยานหลักฐานในชั้นสืบสวนสอบสวนของพนักงาน รวมถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ด้วยการชั่งน้ำหนักพยานหลักฐาน ก่อนนำเสนอพยานหลักฐานต่อศาลที่ส่งผลต่อการพิจารณารูปคดีโดยตรง

2) ข้อเสนอแนะ

ตั้งนั้นแล้ว ผู้เขียนจึงมีข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาเพื่อให้การดำเนินการกับทรัพย์สินตามกฎหมายฟอกเงินโดยใช้พยานหลักฐานทางดิจิทัลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้

1) เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาการฟอกเงินในประเทศไทยให้เป็นผลสำเร็จได้ระดับมาตรฐานสากลที่เป็นเอกภาพชัดเจน เห็นควรให้มีการดำเนินการให้หน่วยงานที่มีการรายงานการทำธุรกรรมทางการเงินในทุกรูปแบบซึ่งยังไม่ได้มีการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ที่สอดคล้องกับการป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน ให้เร่งดำเนินการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง โดยเห็นควรให้ยึดถือตามแผนและนโยบายของสำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ปปง.) ที่ได้มีการดำเนินการแล้ว

2) เห็นควรให้เร่งมีการปรับปรุงระเบียบตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงินให้เป็นไปตามมาตรการทางการเงิน (FATF) ทั้ง 29 มูลฐาน ทั้งในขั้นตอนของการปฏิบัติ การสืบสวนขยายผลและดำเนินการกับทรัพย์สิน รวมไปถึงการดำเนินการสร้างความรู้ความเข้าใจในระเบียบให้แก่เจ้าหน้าที่และบุคลากรผู้มีหน้าที่รับผิดชอบโดยเร็ว

3) ควรมีการกำหนดนโยบายในการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการจัดทำข้อตกลงระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ต้องมีการรายงานข้อมูลคดีอาชญากรรมตามความผิดมูลฐานที่ต่อเนื่อง โดยผ่านการจัดทำฐานข้อมูลกลางในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น ประวัติอาชญากรรม ประวัติการฟอกเงิน ข้อมูลการทำธุรกรรม ไปจนถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบพยานหลักฐานทางดิจิทัลที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้กระทำความผิด โดยการดำเนินการดังกล่าวนี้จะสนับสนุนให้เกิดการประสานงานระหว่างหน่วยงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับสำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ปปง.) อันเป็นผลทำให้เจ้าหน้าที่จะได้มีข้อมูลอันเป็นประโยชน์ที่จะเชื่อมโยงไปสู่การบังคับใช้กฎหมายฟอกเงินต่อไปได้



4) ในประเด็นของการพิสูจน์ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของทรัพย์สินที่ยึดหรืออายัด การรวบรวมและการวิเคราะห์เชื่อมโยงพยานหลักฐานในชั้นสืบสวนสอบสวน และการชั่งน้ำหนักพยานหลักฐานทางดิจิทัล เห็นควรให้มีการกำหนดมาตรฐานในการรับรองพยานหลักฐานทางดิจิทัลตามแนวทางกฎหมายในต่างประเทศ ดังเช่น การกำหนดหลักเกณฑ์โดยคู่ความในการนำเสนอความน่าเชื่อถือของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การรับรองความถูกต้องโดยใช้คำให้การพยานและการถามค้านของคู่ความ การรับรองความถูกต้องโดยการตรวจสอบของศาล โดยให้ศาลสามารถเรียกพยานหลักฐานอื่นมาสืบได้ การมีกระบวนการรับรอง โดยกฎหมายต้องกำหนดให้ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านกระบวนการรับรองให้สันนิษฐานไว้ก่อนว่ามีความถูกต้องแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

- Buchanan, B. (2004). Money laundering-a global obstacle. *Research in International Business and Finance*, 18(1), 115-127. (In Thai).
- Bunyophas, W. and Phanwichit, S. (2017). *Guidelines for the development of laws and measures to deal with the property of human trafficking crime organizations*. Research work under the project series Justice Process - Police Supported by the Thailand Research Fund (TRF). (In Thai).
- Kusolwong, N. (2017). The problems' analysis of money-laundering criminal cases in Thailand. *Journal of Thai Justice System*, 10(2), 97-119. (In Thai).
- Pakdeethanakul, C. (2010). *Explanation of the Evidence Law*. Bangkok: Office of Legal Education Training of the Thai Bar Association. (In Thai).
- Royal Academy. (2002). *The Royal Institute's Dictionary, 1982*. Bangkok: Aksorn Charoen Tat. (In Thai).
- Thailand Development Research Institute. (2021). *Money Laundering Trends in Thailand: A Case Study Money Laundering through Entities and Fronting Businesses lawyer and accountant travel agency Foreign trusts operating in Thailand Fraudulent share play and money laundering through non-profit organizations*. Bangkok: Anti-Money Laundering Office. (In Thai).
- The Civil Court and the Anti-Money Laundering Office. (2021). *Handbook for judicial proceedings under the Anti-Money Laundering Act B.E. 2542 and the Anti-Terrorism and Proliferation of Weapons of Mass Destruction Financing Act B.E. 2559*. Bangkok: Krung Siam Publishing. (In Thai).
- Wattanawichian, S. (2011). *Assessment and Weighing Evidence in Electronic Form*. Institute for Judicial Development of the Court of Justice. (In Thai).



ประวัติผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	นายธรรมบุญ คงรัตน์ *
ตำแหน่ง/สถานะ	นักศึกษาปริญญาเอก
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วังท่าพระ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	pumamlo10@gmail.com
คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก วรรัช วิชชวาณิชย์
ตำแหน่ง/สถานะ	อาจารย์ประจำหลักสูตร
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วังท่าพระ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	woratouch_w@yahoo.com

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



การจัดการศพภายหลังสถานการณ์อุบัติภัย Management of Dead Bodies after Disasters

พงศกร ฐิตโชติ

สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

Pongsakorn Thitachote

Institute of Forensic Medicine, Police General Hospital

Received February 22, 2023 | Revised June 13, 2023 | Accepted June 20, 2023

บทความวิชาการ (Academic Article)

บทคัดย่อ

การจัดการผู้เสียชีวิตในกรณีเกิดอุบัติเหตุเป็นสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน จะต้องมีการจัดการศพอย่างเป็นระบบเพื่อให้สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากล โดยอาศัยองค์ความรู้ทางนิติเวชศาสตร์และนิติวิทยาศาสตร์ กระบวนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของบุคลากรผู้เชี่ยวชาญทางด้านนิติเวชจากหลากหลายสาขาวิชาชีพ สำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นหน่วยงานหลักในการบริหารจัดการสถานการณ์ ในสถานการณ์ที่มีผู้เสียชีวิตจำนวนมากนั้นจะต้องมีการจัดสรร บุคลากร ทรัพยากร และสถานที่ให้พร้อมสำหรับปฏิบัติการเก็บกู้ศพ เก็บรักษาศพ ชั้นสุตรศพ พิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล รวมถึงการบันทึกข้อมูลของผู้สูญหายจากทางครอบครัว ทั้งนี้ในกระบวนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในประเทศไทยนั้น อ้างอิงแนวทางในการทำงานจากองค์กรตำรวจสากล (INTERPOL) โดยใช้การเก็บและเปรียบเทียบข้อมูลของผู้สูญหายกับข้อมูลของศพ ซึ่งมีการพิจารณาโดยคณะกรรมการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ในหลายองค์ประกอบ อาทิเช่น ลายพิมพ์นิ้วมือ ข้อมูลทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม และข้อมูลทางกายภาพ เป็นต้น ท้ายสุดเมื่อทราบว่าผู้ตายเป็นใครแล้วนั้นจะนำส่งร่างให้แก่ทางครอบครัวต่อไป

คำสำคัญ: อุบัติภัย, การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล, การจัดการศพ

Abstract

Management of the deceased is one of the most difficult aspects of disaster response. Dead body management should be performed in a systematic way to properly identify the deceased according to international standards and based on knowledge of forensic medicine and forensic science. Disaster Victim Identification (DVI) requires a multidisciplinary approach and has close collaboration with a range of forensic specialists. The Royal Thai Police is the main organization responsible for the management. In mass casualty incidents, personnel, resources, and facilities must be allocated for the operations



of recovering bodies, preserving bodies, post-mortem examinations and DVI, Including recording information of missing persons from the families. Thai DVI operations refer to INTERPOL DVI guidance, by means of collecting and comparing antemortem with postmortem data, using methods such as fingerprinting, dental records, DNA profiling, and physical information, with the consideration of the DVI committee. Finally, the identified bodies would then be released to the families.

Keywords: Disaster, Personal Identification, Management of Dead Bodies

บทนำ

สถานการณ์ฉุกเฉินประการหนึ่งที่มีความท้าทายต่อผู้ปฏิบัติงานในหลายภาคส่วนเป็นอย่างยิ่ง คือ กรณีที่เกิดอุบัติเหตุ จนส่งผลให้มีผู้บาดเจ็บและเสียชีวิต จำนวนมาก ไม่ว่าจะเกิดจากภัยธรรมชาติ การก่อการร้ายหรืออุบัติเหตุ โดย De Boer et al. (2019) ระบุว่า เกือบทุกประเทศในโลกได้ประสบกับอุบัติเหตุที่ส่งผลให้มีผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตจำนวนมากในคราวเดียวกัน มีเพียงไม่กี่ประเทศเท่านั้นที่ไม่เคยประสบกับสถานการณ์ดังกล่าว และทั้งนี้อุบัติเหตุมีแนวโน้มเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง Thaikruea et al. (2009) ได้อธิบายว่า ในช่วงก่อนเกิดเหตุสึนามิ นั้น ในประเทศไทยไม่เคยมีระบบจัดการด้านการพิสูจน์ศพจำนวนมากที่เสียชีวิตจากภัยพิบัติ (Disaster Victim Identification: DVI) หรือการเตรียมการใด ๆ มาก่อน ส่งผลให้การบริหารจัดการสถานการณ์เป็นไปได้อย่างยากลำบาก จากเหตุการณ์นั้นถือเป็นบทเรียนในอดีตส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ พัฒนา และสร้างแนวทางการปฏิบัติ รวมถึงการบูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานในภาครัฐและเอกชนในการรับมือกับอุบัติเหตุ เพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานเป็นระบบ โดยแต่ละหน่วยงานให้ความสำคัญและพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และสร้างแนวทางการปฏิบัติในการรับมือสถานการณ์เรื่อยมา แม้สิ่งที่สำคัญที่สุดในการบริหารจัดการอุบัติเหตุคือ การดูแลรักษาผู้บาดเจ็บและหยุดยั้งอุบัติเหตุให้เร็วที่สุด แต่ภารกิจการบริหารจัดการผู้เสียชีวิตก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ในแง่มนุษยธรรมที่จะต้องรู้ว่าผู้ตายเป็นใคร Ungpraphan (2000) ได้อธิบายว่า การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญที่สุดในกรณีตายที่เกิดจากวินาศภัยที่ร้ายแรง ซึ่งมีผู้เสียชีวิตพร้อมกันเป็นจำนวนมาก โดยการพิสูจน์ว่าผู้ตายเป็นใครถือเป็นหน้าที่ที่สาธารณชนต้องรับผิดชอบ กล่าวคือ ทางฝ่ายเจ้าหน้าที่บ้านเมืองต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ

การจัดการศพภายหลังอุบัติเหตุ ต้องอาศัยกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องหลายส่วน อีกทั้งมีการอาศัยองค์ความรู้ทางนิติวิทยาศาสตร์ นิติเวชศาสตร์ ซึ่งต้องอ้างอิงจากมาตรฐานสากล แม้ว่าแต่ละหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจะมีคู่มือหรือแนวทางการจัดการศพภายหลังอุบัติเหตุ แต่ผู้เชี่ยวชาญว่าคู่มือและแนวทางเหล่านั้นยังขาดความเชื่อมโยง และมีความคลาดเคลื่อนสาระสำคัญในประเด็นกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง ดังเช่น แนวทางการจัดการศพจำนวนมากในกรณีภัยพิบัติ กระทรวงสาธารณสุข (Ministry of Public Health, 2021) ที่ระบุในเนื้อหาโดยอ้างอิงถึงระเบียบสำนักงานตำรวจแห่งชาติว่าด้วยการชันสูตรพลิกศพ (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2543 เรื่องการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในกรณีวินาศภัย แต่ระเบียบดังกล่าวนี้ได้ถูกยกเลิกไป และให้ใช้ระเบียบสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ว่าด้วยประมวลระเบียบการตำรวจเกี่ยวกับคดี ลักษณะ 10 การชันสูตรพลิกศพ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2552 แทน นอกจากนี้ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการสนับสนุนการปฏิบัติงานติดตามคนหาย และการพิสูจน์คนนิรนามและศพนิรนาม



พ.ศ. 2564 ได้ยกเลิกระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการสนับสนุนการปฏิบัติงานติดตามคนหายและพิสูจน์ศพนิรนาม พ.ศ. 2558 หรือบางหน่วยงานได้กำหนดแนวทางปฏิบัติงานขึ้นใช้ภายในหน่วยงานโดยปราศจากการอ้างอิงระเบียบและกฎหมายอย่างถูกต้อง

บทความวิชาการนี้จะนำเสนอมุมมองแนวทางการจัดการเกี่ยวกับศพในภาพรวม อ้างอิงจากมาตรฐานสากล กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องฉบับล่าสุด โดยจะกล่าวถึงเฉพาะหน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการจัดการศพเป็นหลัก และอธิบายขั้นตอนที่สำคัญในส่วนของการรายละเอียด เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการระบอการจะได้มีความเข้าใจในการปฏิบัติงานอย่างมากที่สุด

ชนิดของอุบัติเหตุ

องค์กรตำรวจสากล (INTERPOL) ได้จำแนกอุบัติเหตุ เป็น 2 ชนิด (INTERPOL, 2018) ดังนี้

1) อุบัติเหตุแบบเปิด (Open disaster) เป็นอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บ โดยที่ไม่ทราบจำนวนที่แน่ชัด อันเนื่องมาจากไม่ทราบหรือไม่มีการบันทึกรายชื่อของผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์ทั้งหมด เช่น การเกิดคลื่นสึนามิในประเทศไทย ส่งผลให้นักท่องเที่ยวหรือผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณนั้นเสียชีวิต ดังนั้นจึงมีความท้าทายในการรวบรวมรายชื่อของผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์ให้ได้ เพื่อประกอบในการระบอการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล

2) อุบัติเหตุแบบปิด (Closed disaster) เป็นอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บ โดยทราบชื่อของบุคคลที่อยู่ในเหตุการณ์อย่างแน่ชัด เช่น กรณีเครื่องบินโดยสารตก โดยมีรายชื่อของผู้โดยสารและลูกเรืออย่างแน่ชัด

กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง

- 1) ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา หมวด 2 การชันสูตรพลิกศพ
- 2) พ.ร.บ. ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550
- 3) ระเบียบสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ว่าด้วยประมวลระเบียบการตำรวจเกี่ยวกับคดี ลักษณะ 10 การชันสูตรพลิกศพ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2552
- 4) ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการสนับสนุนการติดตามคนหายและพิสูจน์คนนิรนามและศพนิรนาม พ.ศ. 2564

สาระสำคัญสามารถสรุปได้ดังนี้ ในกรณีปกติหากมีการเสียชีวิตโดยไม่ปรากฏสาเหตุการเสียชีวิตที่แน่ชัด จำต้องมีการชันสูตรศพ โดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องคือพนักงานสอบสวนและแพทย์นิติเวช เพื่อมุ่งหาว่าผู้เสียชีวิตเป็นใคร เสียชีวิตที่ไหน เสียชีวิตอย่างไร และสาเหตุการเสียชีวิตคืออะไร เป็นต้น และอาจมีการพิจารณาส่งร่างผู้เสียชีวิตเข้ารับการผ่าชันสูตร (แยกธาตุ) เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิต จากนั้นแพทย์นิติเวชจะจัดทำรายงานแสดงรายละเอียด ส่งมอบแก่พนักงานสอบสวนต่อไป แต่ในกรณีสถานการณ์อุบัติภัยนั้น มีผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมากพร้อม ๆ กัน จะต้องอาศัยวิธีบริหารจัดการต่างออกไป โดยเป็นการบูรณาการร่วมกันระหว่างหลายหน่วยงาน อันได้แก่ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงมหาดไทย กระทรวงคมนาคม กระทรวงกลาโหม และกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นต้น โดยมีขั้นตอนที่เพิ่มเติมขึ้น อันจะกล่าวต่อไปในบทความนี้ และเมื่อการระบอการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเสร็จสิ้น จะทำการมอบร่างผู้เสียชีวิตที่ทราบชื่อให้แก่ครอบครัว แต่หากยังไม่สามารถระบุตัวบุคคลได้จะต้องทำการจัดเก็บศพไว้อย่างเป็นทางการเพื่อรอการเปรียบเทียบข้อมูลเอกลักษณ์

บุคคลกับทางครอบครัวต่อไป และดำเนินกระบวนการในลักษณะของศพนิรนาม ซึ่งในปัจจุบันนั้น คณะกรรมการพัฒนาระบบการติดตามคนหายและการพิสูจน์คนนิรนามและศพนิรนาม (ค.พ.ศ.) อยู่ในช่วงพัฒนาแนวทางการดำเนินการพิสูจน์คนนิรนาม ศพนิรนามและเชื่อมโยงฐานข้อมูลคนนิรนาม ศพนิรนามระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศไทยที่มีภารกิจผ่านสูตรศพ

การเตรียมความพร้อมก่อนรับมือสถานการณ์อุบัติภัย

เมื่อเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน กรณีอุบัติภัย หรือมีผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บเป็นจำนวนมาก จะมีการจัดตั้งศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจ เพื่อป้องกันและแก้ไขสถานการณ์ รวมถึงเป็นศูนย์กลางในการระดมทรัพยากรเพื่อแก้ไขความรุนแรง (Disaster Prevention and Mitigation Act, 2007) ซึ่งผู้รับผิดชอบหลักคือ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ส่วนสำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นผู้รับผิดชอบหลักในกระบวนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ซึ่งเป็นไปตามระเบียบสำนักงานตำรวจแห่งชาติว่าด้วย ประมวลระเบียบการตำรวจเกี่ยวกับคดีลักษณะที่ 10 การชันสูตรพลิกศพบทที่ 3 การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในกรณีภัยพิบัติ (Royal Thai Police, 2009) ในการเตรียมงานและประสานงานในระยะแรก จำต้องได้รับความร่วมมือจากหลายหน่วยงาน โดยผู้บัญชาการเหตุการณ์ระดับจังหวัดจะมอบหมายผ่านนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัด ให้โรงพยาบาลในพื้นที่ประสานงานร่วมกับตำรวจและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการให้เกิดความพร้อมในการปฏิบัติงาน ในระหว่างที่คณะผู้ปฏิบัติงานที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ อันประกอบด้วยทีมแพทย์นิติเวช ทันตแพทย์ และเจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน เดินทางมายังสถานที่ปฏิบัติงานซึ่งอาจเป็นเขตพื้นที่วัด สุสาน สถานที่ราชการ หรือโรงพยาบาล โดยโรงพยาบาลเป็นหน่วยงานทางสาธารณสุขที่อาจต้องรองรับทั้งผู้บาดเจ็บจากอุบัติภัยและใช้เป็นพื้นที่ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล จึงควรมีแผนงานและเตรียมความพร้อม ซักซ้อมการปฏิบัติงานเพื่อรองรับสถานการณ์อยู่เสมอ ทั้งนี้ Suwanjutha (1993) ได้อธิบายว่า ระบบในการชันสูตรศพของประเทศไทยเป็นระบบตำรวจ (Police system) การที่การดำเนินการใด ๆ เกี่ยวกับศพจะอยู่ในอำนาจหน้าที่ ดุลยพินิจและประสานงานของพนักงานสอบสวนเจ้าของคดีเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามกฎหมาย โดยการเตรียมแนวทางปฏิบัติงาน บุคลากร สถานที่และทรัพยากรที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) วางแผนงานและจัดสถานที่

เป็นการวางแผนงาน ประชุม เพื่อบริหารงานและจัดการสถานการณ์ได้อย่างเป็นระบบ โดยจะต้องมองภาพรวม มอบหมายผู้รับผิดชอบงาน ประเมินสถานการณ์ จัดเตรียมทรัพยากรที่จำเป็น รวมถึงเตรียมการในการประสานงานและประชาสัมพันธ์กับสื่อมวลชนและครอบครัวผู้เสียชีวิต ซึ่งในการวางแผนงานนั้นเป็นการบูรณาการความร่วมมือกันจากหลายหน่วยงาน อาทิเช่น เจ้าหน้าที่ตำรวจ ผู้แทนจากฝ่ายปกครอง ผู้แทนจากสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัด ผู้แทนนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัด ผู้แทนจากมูลนิธิที่มีหน้าที่ช่วยเหลือและเก็บกู้ศพในจังหวัด เป็นต้น ทั้งนี้อาจจัดประชุมในพื้นที่ห้องประชุมของสถานที่นั้น เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน ให้จัดเตรียมสถานที่เก็บศพ และสถานที่สำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ในการนี้ให้จัดเตรียมทรัพยากรและระบบสื่อสารที่จะต้องใช้ในภารกิจ อันได้แก่ วัสดุสำนักงาน คอมพิวเตอร์ ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบการสื่อสาร (โทรศัพท์ และวิทยุสื่อสาร) ยานพาหนะอาหาร และจัดเตรียมระบบรักษาความปลอดภัยของสถานที่



2) จัดเตรียมปฏิบัติการฉุกเฉินหา เก็บกู้ศพ และจัดการทรัพย์สินที่ติดมากับศพ

ภารกิจในหัวข้อนี้ ผู้รับผิดชอบหลักจะเป็นสำนักงานตำรวจแห่งชาติ โดยควบคุมโดยผู้บังคับการตำรวจภูธรจังหวัด ทั้งนี้ทางโรงพยาบาลในพื้นที่จะเป็นผู้สนับสนุนภารกิจ จะต้องทำการขนย้ายผู้บาดเจ็บออกจากพื้นที่จนหมด ประเมินความเสี่ยงของสถานการณ์และจัดแบ่งพื้นที่ในการเริ่มปฏิบัติงานค้นหาและเก็บกู้ศพ ในขั้นตอนนี้บุคลากรผู้เชี่ยวชาญจะเข้ามาปฏิบัติงาน ประกอบด้วย แพทย์นิติเวช เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน เจ้าหน้าที่จากสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเจ้าหน้าที่จากมูลนิธิที่มีหน้าที่ในการช่วยค้นหาและเก็บกู้ศพ หัวใจสำคัญในการเก็บกู้ศพคือจะต้องมีการบันทึกตำแหน่งที่พบศพอย่างถูกต้อง โดยอาจอ้างอิงจากพิกัดดาวเทียม (GPS) ภูมิประเทศ อาคาร หรือทำการกั้นและกำหนดอาณาเขต (Grids) (De Boer et al., 2020) เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลต่อไป

เมื่อเก็บกู้ศพมาได้แล้วจะต้องทำการบันทึกรายละเอียดในเอกสารส่วนกลางและทำฉลาก (Label) ติดกับศพอย่างแน่นหนา ควรใช้เป็นปากกาหรือหมึกพิมพ์ชนิดกันน้ำเพื่อป้องกันการลบเลือนจากน้ำหรือน้ำเหลือง โดยจัดทำระบบเลขรหัสศพอย่างเป็นระบบ (INTERPOL, 2018) ถ้าเป็นไปได้ควรมีหน่วยงานส่วนกลางเพียงหน่วยงานเดียวทำหน้าที่จัดระบบเลขรหัสศพและแจ้งรหัสศพแก่ทีมที่ปฏิบัติงานแต่ละทีม เพื่อเป็นการป้องกันความสับสนในการจัดทำระบบฐานข้อมูล (Byard & Winskog, 2010) และทำการเคลื่อนย้ายศพไปยังสถานที่เก็บศพ สำหรับสถานที่เก็บศพนั้นอาจเป็นห้องเก็บศพของโรงพยาบาล หรือตู้แช่ศพเคลื่อนที่ ซึ่งจะพิจารณาตามสถานการณ์ จำนวนของศพที่พบ และความพร้อมของสถานที่ กรณีการจัดการทรัพย์สินที่ติดมากับศพนั้น ให้ถือว่าทรัพย์สินทุกชิ้นมีความสำคัญทั้งในแง่เป็นทรัพย์สินที่จะต้องส่งมอบให้แก่ครอบครัวผู้ตาย และเป็นเครื่องมือที่ใช้ประกอบในกระบวนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ต้องบันทึกภาพขณะพบที่เกิดเหตุ จัดทำเลขรหัสวัตถุพยาน บันทึกข้อมูลเบื้องต้น และรักษาห่วงโซ่วัตถุพยานเป็นอย่างดี โดยต้องจัดทำระบบการลงนามชื่อของผู้รับผิดชอบและถือครองทรัพย์สิน ในระหว่างการจัดเก็บที่เกิดเหตุ จัดเก็บในสถานที่ที่ปลอดภัย จนเสร็จสิ้นกระบวนการตรวจพิสูจน์และส่งแก่พนักงานสอบสวนผู้รับผิดชอบ

3) ช่วยเหลือครอบครัวและจัดเก็บข้อมูลผู้สูญหาย

จัดเตรียมสถานที่ที่เหมาะสม โดยพิจารณาตามสถานการณ์ อาจใช้พื้นที่ของโรงพยาบาล หรือไม่ได้ แต่ต้องคำนึงถึงความพร้อมในการปฐมพยาบาลผู้ที่เข้ามาติดต่อ อาจเกิดความเศร้าเสียใจ หมดสติ โรคประจำตัว หรือภาวะฉุกเฉินของระบบหัวใจ (Cardiac arrest) ในขั้นตอนนี้บุคลากรของโรงพยาบาล ได้แก่ แพทย์ พยาบาล นักจิตวิทยา นักสังคมสงเคราะห์ จะเป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Ministry of Public Health, 2021) และควรมีล่ามแปลภาษาเข้าร่วมปฏิบัติงาน หากเป็นกรณีที่มีชาวต่างชาติเสียชีวิต (INTERPOL, 2018) งานจัดเก็บข้อมูลผู้สูญหาย เป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน รวบรวมข้อมูลของส่วนตัวของผู้สูญหาย ประวัติส่วนตัว ประวัติทางการแพทย์ ข้อมูลทางพันธุกรรม จัดเก็บข้อมูลลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลของผู้สูญหาย (AM form) เพื่อนำไปใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลต่อไป (Royal Thai Police, 2009)

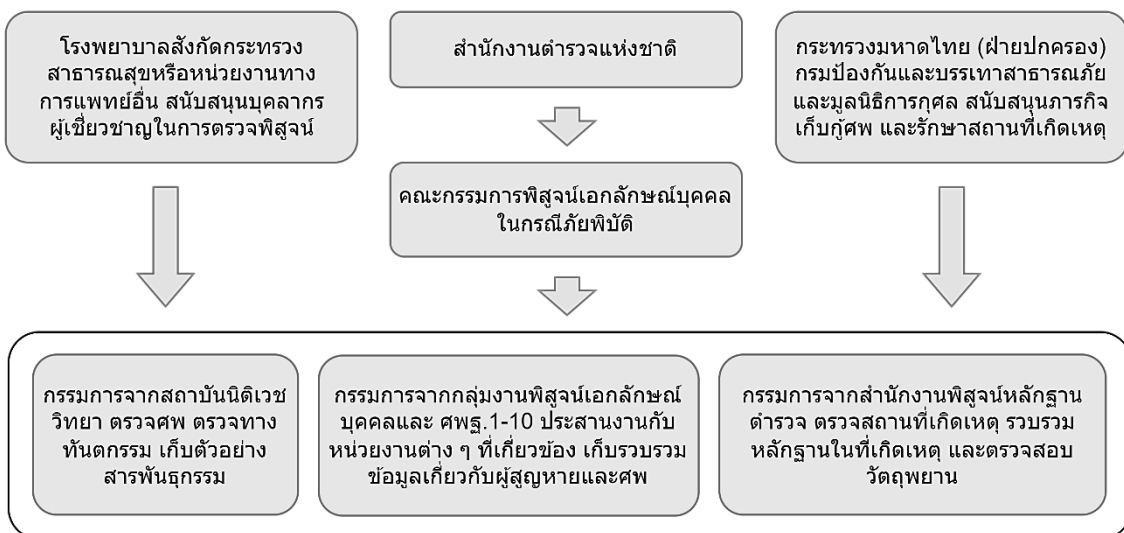
4) ประสานงานและประชาสัมพันธ์

เจ้าหน้าที่ที่ได้รับการมอบหมายจะทำการประสานงานแจ้งข้อมูลกับหน่วยงานต่าง ๆ และประชาสัมพันธ์ข้อมูลที่สำคัญแก่ประชาชนและสื่อมวลชน รวมถึงจัดพื้นที่ให้ทางครอบครัวผู้สูญหายได้ดูภาพถ่ายหน้าตรงของศพที่ผ่านกระบวนการชันสูตร เพื่อช่วยในกระบวนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล

การปฏิบัติงานเมื่อเกิดสถานการณ์อุบัติเหตุ

เมื่อพบผู้เสียชีวิต จะต้องทำการชันสูตรศพ ณ ที่เกิดเหตุ เนื่องจากเป็นการตายโดยผิดธรรมชาติ ตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 148 - 156 โดยพนักงานสอบสวนทำการชันสูตร ร่วมกับแพทย์นิติเวช จากนั้นให้เคลื่อนย้ายศพไปยังสถานที่เก็บศพและทำการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลต่อไป ทั้งนี้ในกรณีที่มีศพจำนวนมากและมีความจำเป็นต้องใช้บุคลากรจากหน่วยงานอื่นนอกสังกัดสำนักงาน ตำรวจแห่งชาติ เช่นแพทย์ ทันตแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญนิติวิทยาศาสตร์ ให้ทำหนังสือลงนามโดยผู้บัญชาการ ตำรวจแห่งชาติหรือผู้ที่รับมอบหมาย ขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานนั้น เพื่อให้เป็นไปตามระเบียบฯ (Royal Thai Police, 2009) นอกจากนี้มีข้อเสนอแนะให้ทำการเก็บรักษา เสื้อผ้า สิ่งของ เครื่องประดับที่มากับศพ โดยรักษาห่วงโซ่วัตถุพยาน (Chain of custody) เพื่อป้องกันความผิดพลาดในกระบวนการงาน (INTERPOL, 2018)

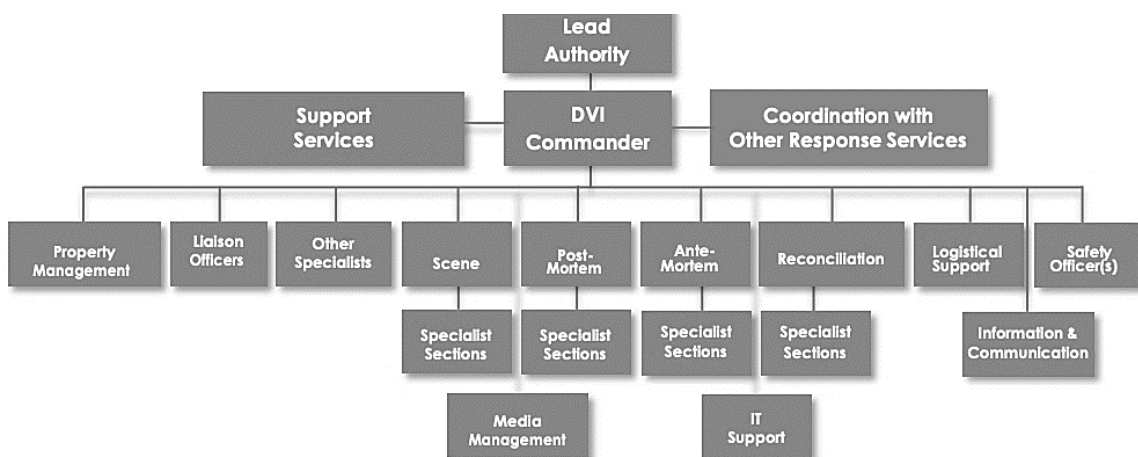
กระบวนการผ่าชันสูตรศพนั้นเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ซึ่งมีความแตกต่างจากการผ่าชันสูตรศพในกรณีการตายผิดธรรมชาติทั่ว ๆ ไป คือนอกจากจะมุ่งหาสาเหตุการตาย หรือพฤติการณ์การตายแล้วนั้น จะต้องรวบรวมข้อมูล หาความสอดคล้องในแต่ละศพเพื่อ หาสาเหตุของอุบัติเหตุ ประมาณเวลา จุดเริ่มต้นของอุบัติเหตุ เก็บวัตถุพยาน จนไปถึงการวางแผนป้องกันอุบัติเหตุต่อไป (Schuliar & Knudsen, 2012) แพทย์นิติเวชจำเป็นต้องบันทึกรายละเอียดของการผ่าชันสูตรศพอย่างครบถ้วน โดยขั้นตอนของการผ่าชันสูตรศพนั้นอาจกระทำอย่างเป็นระบบในกระบวนการชันตอนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลร่วมกับผู้เชี่ยวชาญสาขาอื่น ดังรายละเอียดในหัวข้อถัดไป สำหรับสถานที่ที่ทำการผ่าชันสูตรและพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ให้พิจารณาจากสถานการณ์ พื้นที่ในการเก็บรักษาศพ ปริมาณของศพ การขนส่ง ทรัพยากรที่จะใช้และสภาพแวดล้อม โดยไม่ควรตั้งอยู่ใกล้แหล่งชุมชนหรือแหล่งน้ำ ซึ่งอาจจัดในพื้นที่ของโรงพยาบาล หรือนอกโรงพยาบาล เช่น ภายในพื้นที่ของวัด สุสาน หรือตั้งเต็นท์ปฏิบัติงานก็ได้



ภาพที่ 1 ความเชื่อมโยงของโครงสร้างของการปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างหน่วยงาน

การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล

ตามระเบียบสำนักงานตำรวจแห่งชาติว่าด้วย ประมวลระเบียบการตำรวจเกี่ยวกับคดี ลักษณะที่ 10 การชั้นสูตรพลิกศพ บทที่ 3 การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในกรณีภัยพิบัติ (Royal Thai Police, 2009) ในกรณีเกิดอุบัติเหตุและภัยพิบัติที่มีผู้ตายเป็นจำนวนมาก กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจะดำเนินการโดย คณะกรรมการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในกรณีภัยพิบัติ มีรองผู้บัญชาการตำรวจแห่งชาติหรือผู้ช่วยผู้บัญชาการตำรวจแห่งชาติที่กำกับดูแลสำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ ซึ่งกรรมการจะมีหน้าที่โดยสรุปดังนี้ กรรมการจากสถาบันนิติเวชวิทยา ทำการตรวจศพ ตรวจทางทันตกรรม และเก็บตัวอย่างสารพันธุกรรม กรรมการจากสำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ ตรวจสถานที่เกิดเหตุ รวบรวมหลักฐานในที่ที่เกิดเหตุ และตรวจสอบวัตถุพยาน กรรมการจากกลุ่มงานพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลและศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 1 - 10 สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ มีหน้าที่ประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูญหายและศพ ในการปฏิบัติงานในประเทศไทยนั้น ควรอ้างอิงแนวทางในการทำงานจากองค์การตำรวจสากล (INTERPOL) ซึ่งเป็นต้นแบบในกระบวนการงานด้านพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลระดับสากล (Ministry of Public Health, 2021) โดยผู้ปฏิบัติงานควรใช้แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลของผู้สูญหาย (AM form) และ แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลของศพ (PM form) เพื่อนำข้อมูลของทั้งสองส่วนมาเปรียบเทียบกัน (สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มได้จากเว็บไซต์ INTERPOL ซึ่งการบันทึกข้อมูลมีรายละเอียดที่ค่อนข้างมาก ควรบันทึกโดยผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมเท่านั้น) และตามระเบียบสำนักงานตำรวจแห่งชาติว่าด้วย ประมวลระเบียบการตำรวจเกี่ยวกับคดี ลักษณะที่ 10 การชั้นสูตรพลิกศพ บทที่ 4 ศูนย์พิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลสำนักงานตำรวจแห่งชาติ (Royal Thai Police, 2009) ได้ให้จัดตั้งศูนย์พิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลสำนักงานตำรวจแห่งชาติ (National Identification Management Center: NIMC) มีอำนาจหน้าที่โดยสรุปดังนี้ สั่งการ อำนวยการ ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในไทยและต่างประเทศ รวบรวมข้อมูลทางกายภาพและวิทยาศาสตร์ของคดีศพไม่ทราบชื่อและบุคคลสูญหายทั้งในกรณีทั่วไปและภัยพิบัติ และดำเนินการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลทางกายภาพของคดีศพไม่ทราบชื่อและบุคคลสูญหายทั้งในกรณีทั่วไปและภัยพิบัติ



ภาพที่ 2 โครงสร้างงานพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล (INTERPOL, 2018)



งานพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจะประกอบด้วย ระบบการจัดการทรัพย์สินที่มากับศพ (Property Management) ซึ่งจะทำให้การจัดเก็บทรัพย์สินอย่างเป็นระบบ บันทึกรายละเอียดของทรัพย์สิน เช่น ลักษณะเฉพาะ สี วัสดุ หมายเลขซีเรียล เป็นต้น, เจ้าหน้าที่ประสานงานกับต่างประเทศ (Liaison Officers) โดยจะทำการประสานงานกับหน่วยงานต่างประเทศ ได้แก่สถานทูต และครอบครัวของผู้สูญหายหรือผู้เสียชีวิตที่เป็นชาวต่างชาติ, ผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ (Other Specialists) เช่นผู้เชี่ยวชาญการตรวจลายพิมพ์นิ้วมือ, ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบเอกสาร, ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ (Scene) เพื่อบันทึก จัดเก็บวัตถุพยาน จัดทำแผนที่สถานที่เกิดเหตุและสถานที่พบศพ, จัดเก็บข้อมูลจากการศพ (Postmortem) จากการผ่าชันสูตรศพของแพทย์นิติเวช และทันตแพทย์, จัดเก็บข้อมูลผู้สูญหาย (Antemortem) จากทางครอบครัวผู้สูญหาย, ผู้ประสานงาน (Reconciliation) ซึ่งมีหน้าที่ประสานงานภายในหน่วยงานที่ปฏิบัติงานด้านพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล รวมถึงหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง, ระบบการขนส่ง (Logistical Support) ซึ่งเป็นระบบในการขนส่งทรัพย์สินที่จำเป็น รวมถึงการเคลื่อนย้ายศพหรือชิ้นส่วนของศพจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง, เจ้าหน้าที่ดูแลความปลอดภัย (Safety Officers) เพื่อดูแลความปลอดภัยของสถานที่ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน, ระบบประสานงานกับสื่อสารมวลชน (Media Management) เพื่อส่งข้อมูลของสถานการณ์การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ประชาสัมพันธ์ข้อมูลให้แก่ครอบครัวผู้สูญหาย และระบบคอมพิวเตอร์ (IT Support) ประกอบด้วยโปรแกรมและระบบอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในกระบวนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ซึ่งงานทั้งหมดนี้จะสั่งการและประสานงานโดยหัวหน้าศูนย์พิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล (DVI Commander) INTERPOL (2018) และ Ministry of Public Health (2021) นำเสนอขั้นตอนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุและเก็บกู้ศพ
2. รวบรวมข้อมูลหลังการเสียชีวิต (PM data)

1) ลายพิมพ์นิ้วมือ: ดำเนินการเก็บตัวอย่างลายพิมพ์นิ้วมือ โดยเจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานสำนักงานตำรวจแห่งชาติ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับสารบบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (AFIS) ต่อไป (Royal Thai Police, 2009)

2) ข้อมูลทางทันตกรรม: นิติทันตแพทย์ (ทันตแพทย์ที่ผ่านการฝึกอบรม หรือมีประสบการณ์ทางด้านนิติทันตกรรม) ที่ได้รับมอบหมายจะกระทำการตรวจ บันทึกข้อมูลทางทันตกรรมจากศพ โดยผ่าตัดขากรรไกรและไบหน้า และใช้การถ่ายภาพรังสีเพื่อเก็บเป็นข้อมูล นำมาเปรียบเทียบกับประวัติการรักษาของผู้สูญหาย

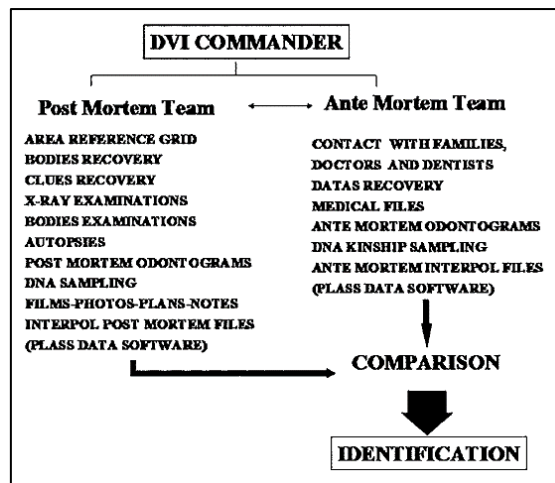
3) การตรวจสอบสารพันธุกรรม (DNA profiling) เป็นวิธีที่ได้มาตรฐานในการพิสูจน์ตัวบุคคล จะทำการเก็บตัวอย่างสารพันธุกรรมจากศพโดยทีมแพทย์นิติเวชที่ทำการผ่าชันสูตรศพ ทั้งนี้ในการเลือกเก็บตัวอย่างสารพันธุกรรม สามารถเลือกเก็บได้จากหลายตำแหน่ง โดยมีข้อพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น เก็บตัวอย่างเลือด (Whole blood) 2-3 มิลลิลิตร ใน EDTA tube และเก็บรักษาในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ซึ่งวิธีนี้จะเหมาะในกรณีที่สภาพศพที่ไม่เน่า และมีความพร้อมในการเก็บแช่เย็นจนนำส่งไปยังห้องปฏิบัติการ แต่หากสภาพศพเน่าหรือไหม้ไฟ อาจพิจารณาใช้กระดูกซึ่งมีไขกระดูกอยู่ใน สามารถนำมาใช้ในการตรวจได้ กระดูกที่นิยมนำมาตรวจคือกระดูกซี่โครง หรือกระดูกท่อนยาว เช่น กระดูกฮิวเมอร์ส (Humerus) หรือ กระดูกฟีเมอร์ (Femur) โดยตัดให้มีขนาดยาว 3 - 5 เซนติเมตร และเก็บรักษาในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (Ministry of Public Health, 2021) (นอกจากนี้ยังสามารถแช่แข็งในอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสก็ได้) การเก็บกระดูกมีข้อดีคือเก็บรักษาขนส่งง่าย และทำได้กับศพทุกสภาพ

แต่มีข้อจำกัดคือใช้กระบวนการและระยะเวลาในห้องปฏิบัติการที่มากกว่าการใช้เลือดในการตรวจสอบพันธุกรรม (Prinz et al., 2007)

4) ข้อมูลทางกายภาพอื่น ๆ เช่นรอยสัก แผลเป็น ซึ่งมีลักษณะที่จำเพาะของแต่ละบุคคล อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่อยู่ภายในร่างกาย (Surgical implants) ที่พบในศพ จะมีหมายเลขซีเรียล (Serial number) จากประสบการณ์ส่วนตัวของผู้เขียนสามารถติดตามศพนิรนามจนทราบชื่อได้ จากการตรวจสอบหมายเลขซีเรียลของเต้านมเทียม กับบริษัทผู้นำเข้า

3. รวบรวมข้อมูลก่อนการเสียชีวิตของผู้สูญหาย (AM data) ในขั้นตอนนี้เจ้าหน้าที่กลุ่มงานพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจะเป็นผู้รับผิดชอบหลัก ในการบันทึกข้อมูลของผู้สูญหาย และทำการจัดเก็บตัวอย่างสารพันธุกรรมจากครอบครัว

4. ทำการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนการเสียชีวิตและหลังการเสียชีวิตเพื่อระบุตัวบุคคล โดยอาศัยหลักการทางนิติเวชศาสตร์ และนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อพิจารณาข้อมูลเอกลักษณ์บุคคลในประเด็นของข้อมูลทางการแพทย์ ประวัติการรักษาโรค ข้อมูลทางพันธุกรรม ข้อมูลลักษณะพิเศษของร่างกายผู้สูญหาย และตัวอย่างสารพันธุกรรมจากครอบครัวผู้สูญหาย เปรียบเทียบกับข้อมูลของศพ ที่ได้จากการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ ภาพถ่ายรังสี การผ่าชันสูตรศพ และการเก็บตัวอย่างสารพันธุกรรม จนสามารถยืนยันตัวบุคคล และทำการมอบศพคืนให้แก่ครอบครัว ให้แจ้งผลการตรวจพิสูจน์แก่พนักงานสอบสวนเพื่อประสานงานไปยังผู้ว่าราชการจังหวัดและดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบข้อมูลของศพ (PM data) และ ข้อมูลของผู้สูญหาย (AM data)
(Schuliar & Knudsen, 2012)

การจัดการศพก่อนการมอบร่างแก่ครอบครัว

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของทีมงานพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล โดยอาจปฏิบัติงานร่วมกับบุคลากรของโรงพยาบาลในการจัดการสภาพศพและเอกสารทางราชการ ก่อนที่จะทำการมอบศพให้แก่ครอบครัวเพื่อไปดำเนินพิธีการทางศาสนา จะต้องมีการตรวจสอบหมายเลขศพให้ถูกต้องเพื่อป้องกันการมอบศพผิดราย จัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมถึงใบแจ้งการตายหรือหนังสือรับรองการตาย (ทร.4/1) ทำการเย็บบาดแผลให้มากที่สุดเท่าที่กระทำได้ ทำความสะอาดศพและสวมเสื้อผ้าใหม่ให้แก่ศพ ทั้งนี้การฉีดยา



รักษาสภาพศพควรกระทำหลังได้รับความยินยอมจากทางครอบครัว เนื่องจากในบางราย ครอบครัวอาจไม่ประสงค์ให้มีการฉีดยา จนอาจเกิดข้อขัดแย้งได้ สำหรับเอกสารที่ทางครอบครัวของผู้เสียชีวิตจะต้องใช้ในการรับศพนั้นประกอบด้วย ใบคำร้องขอรับศพ หนังสือขอรับศพที่ออกโดยพนักงานสอบสวน (จะมีการระบุชื่อศพและผู้รับศพ) ใบมรณะบัตร เอกสารยืนยันตัวตนของครอบครัวและผู้เสียชีวิต (บัตรประจำตัวประชาชนหรือหนังสือเดินทาง) และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่นหนังสือรับรองจากทางสถานทูต หนังสือยืนยันชื่อศพ (กรณีศพไม่ทราบชื่อหรือชื่อไม่ตรงกับทะเบียนบ้าน) เป็นต้น (Institute of Forensic Medicine, n.d.)

การจัดการศพเมื่อสิ้นสุดการบริหารสถานการณ์อุบัติภัย

โดยทั่วไปเมื่อสิ้นสุดช่วงสถานการณ์อุบัติภัยแล้วนั้น หากยังมีศพที่ยังไม่สามารถระบุตัวบุคคลได้ หรือยังไม่มีครอบครัวมารับศพในช่วงสถานการณ์อุบัติภัย อาจจัดเก็บศพด้วยการฝัง ในทางปฏิบัติที่พนักงานสอบสวนจะทำการประสานงานกับเทศบาลท้องถิ่น สมาคม หรือมูลนิธิที่มีพื้นที่สุสานสำหรับจัดฝังศพไร้ญาติ ต้องจัดทำทะเบียนศพและจัดเก็บอย่างเป็นระบบ โดยถือว่าเป็นศพนิรนามและดำเนินการตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการสนับสนุนการติดตามคนหายและพิสูจน์คนนิรนามและศพนิรนาม พ.ศ. 2564 ทางสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ได้มีคำสั่งแต่งตั้ง ศูนย์บริหารจัดการคนหายและศพนิรนาม สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (คคคน.ตร.) เพื่อสนับสนุนภารกิจนี้ (Royal Thai Police, 2015) ทั้งนี้ จุดประสงค์ของการจัดตั้งศูนย์บริหารจัดการคนหายและศพนิรนาม จะมุ่งเน้นในการบริหารจัดการคนหายและศพนิรนาม ในกรณีทั่ว ๆ ไป ไม่ใช่ในกรณีสถานการณ์ภัยพิบัติ

บทวิเคราะห์และวิจารณ์

จะเห็นได้ว่ากระบวนการจัดการศพในสถานการณ์อุบัติภัยนั้น มีระเบียบ ข้อกฎหมายและมาตรฐานในการตรวจพิสูจน์ที่จะต้องปฏิบัติตาม อีกทั้งการปฏิบัติงานนั้น เป็นการบูรณาการร่วมกันระหว่างบุคลากรหลายหน่วยงานทั้งในภาครัฐและเอกชน ปัญหาในการปฏิบัติงานที่ผ่านมาส่วนหนึ่งเกิดจากความไม่เข้าใจในกระบวนการทั้งหมด ส่งผลให้ในแต่ละหน่วยงานอาจปฏิบัติงานทับซ้อนกัน อาทิเช่น กรณีการกำหนดรหัสของศพคนละระบบกัน ระบบฐานข้อมูลจึงอาจกระจัดกระจาย ทำให้กระบวนการเปรียบเทียบข้อมูลล่าช้าหรือผิดพลาด กรณีความคลาดเคลื่อนของคู่มือหรือแนวทางปฏิบัติงานของหน่วยงานส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสับสน หรือกรณีไม่เคยเตรียมการรับมือหรือวางแผนงานในการบริหารสถานการณ์ฉุกเฉินในกรณีเกิดอุบัติภัยมาก่อน ทำให้ขาดความพร้อมและความชำนาญเพียงพอในการทำงานจริง สำหรับบุคลากรผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ อันได้แก่แพทย์นิติเวช ทันตแพทย์ นักนิติวิทยาศาสตร์ นั้นอาจสังกัดในหลากหลายหน่วยงาน เมื่อเกิดสถานการณ์อุบัติภัย ก็สามารถเข้าร่วมภารกิจในการบริหารสถานการณ์ได้ โดยต้องได้รับอนุญาตเป็นหนังสือถูกต้องตามระเบียบและขั้นตอน

ดังนั้นผู้นำหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจัดให้มีแผนรับมือสถานการณ์ฉุกเฉินในการจัดการศพจำนวนมากและจัดซ้อมอยู่เสมอ เมื่อเกิดสถานการณ์อุบัติภัยจะมีการจัดตั้งศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจ เพื่อป้องกันและแก้ไขสถานการณ์ รวมถึงเป็นศูนย์กลางในการระดมทรัพยากรเพื่อแก้ไขความรุนแรง ส่วนทางเจ้าหน้าที่ตำรวจจะทำการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการเพื่อบริหารจัดการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลร่วมกับบุคลากรผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันนิติเวชวิทยาและสำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ หากมีการจัดตั้งพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อรับมือสถานการณ์อุบัติภัยโดยใช้พื้นที่ของโรงพยาบาล ให้ทางโรงพยาบาลประชุมวางแผนงานจัดเตรียมทรัพยากร และสถานที่ให้พร้อม เพื่อให้รองรับภารกิจในการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บ ปฐมพยาบาล



ครอบครัวบุคคลสูญหาย และเตรียมพร้อมในการจัดการเกี่ยวกับศพต่อไป เมื่อเริ่มภารกิจเก็บกู้ศพ ชั้นสูตรศพ และพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ให้ระลึกเสมอว่ากระบวนการทำงานทุกอย่าง ต้องเป็นระบบ เป็นไปตามกฎหมาย และมาตรฐานสากล ซึ่งในการระบุตัวบุคคลจะต้องผ่านการเปรียบเทียบข้อมูลของผู้สูญหายกับผู้เสียชีวิตโดยอาศัยหลักการนิติเวชศาสตร์และนิติวิทยาศาสตร์ และดำเนินการส่งมอบร่างผู้เสียชีวิตให้กับครอบครัวต่อไป โดยเมื่อสิ้นสุดภารกิจ หากยังมีศพที่ไม่สามารถระบุตัวบุคคลได้ หรือยังไม่มีผู้มารับศพ ให้ดำเนินส่งฝังศพ ณ สุสาน ภายใต้การควบคุมและจัดทำเอกสารอย่างเป็นระบบ

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การบริหารสถานการณ์อุบัติภัยที่ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนมากในคราวเดียว จะต้องปฏิบัติตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา หมวด 2 การชันสูตรพลิกศพ และระเบียบสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ว่าด้วยประมวลระเบียบการตำรวจเกี่ยวกับคดี ลักษณะ 10 การชันสูตรพลิกศพ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2552 โดยเมื่อเกิดสถานการณ์อุบัติภัย ให้สำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นผู้รับผิดชอบหลักในกระบวนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล และบูรณาการความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง สถานที่ปฏิบัติงานนั้นให้พิจารณาจากความเหมาะสม ตามแต่สถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยคำนึงถึงสถานที่เกิดเหตุ ความสะดวกในการปฏิบัติงาน สุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน และควรมีขอบเขตแยกจากชุมชน การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลให้อ้างอิงแนวทางโดยใช้คู่มือจากองค์กรตำรวจสากล (INTERPOL)

บทความนี้ ผู้เขียนจัดทำโดยมุ่งหวังให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องในกระบวนการจัดการศพในสถานการณ์อุบัติภัยและพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลทุกหน่วยงาน ได้เห็นภาพรวม และรายละเอียดของการปฏิบัติงานในการจัดการศพในสถานการณ์อุบัติภัย เพื่อให้เกิดการเตรียมความพร้อมก่อนการเกิดสถานการณ์อุบัติภัย และสามารถบริหารจัดการสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม เป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานสากล และให้สอดคล้องกับภารกิจ หน้าที่ ของหน่วยงาน หากทางหน่วยงานของท่านมีข้อสงสัยใดในกระบวนการสามารถติดต่อขอข้อมูล เอกสารที่เกี่ยวข้อง หรือวิทยากร ได้จากกลุ่มงานตรวจพิสูจน์หลักฐานเกี่ยวกับบุคคล สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ และกลุ่มงานพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ

เอกสารอ้างอิง

- Byard, R. W., & Winskog, C. (2010). Potential problems arising during international disaster victim identification (DVI) exercises. *Forensic Science, Medicine, and Pathology*, 6, 1-2.
- De Boer, H. H., Blau, S., Delabarde, T., & Hackman, L. (2019). The role of forensic anthropology in disaster victim identification (DVI): recent developments and future prospects. *Forensic sciences research*, 4(4), 303-315.
- De Boer, H. H., Roberts, J., Delabarde, T., Mundorff, A. Z., & Blau, S. (2020). Disaster victim identification operations with fragmented, burnt, or commingled remains: experience-based recommendations. *Forensic Sciences Research*, 5(3), 191-201.
- Disaster Prevention and Mitigation Act 2007. (2007, September 7). *Royal Thai Government Gazette*. Vol 124 part 52a pp. 1-23. (In Thai).



- Institute of Forensic Medicine. (n.d.) *Instruction for release the deceased*. Retrieved June 28, 2022, from: <https://shorturl.asia/UbF1B>. (In Thai).
- INTERPOL, (2018). *INTERPOL disaster victim identification guide*. Retrieved July 1, 2022, from: <https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/Disaster-Victim-Identification-DVI>
- Lessig, R., & Rothschild, M. (2012). International standards in cases of mass disaster victim identification (DVI). *Forensic science, medicine, and pathology*, 8, 197-199.
- Ministry of Public Health. (2021). *Guideline for Dead bodies Management in Mass Disaster* (1th ed.). Bangkok: Born to Be Publishing. (in Thai).
- OC, D. S. (2010). INTERPOL DVI best-practice standards—an overview. *Forensic science international*, 201(1-3), 18-21.
- Prinz, M., Carracedo, A., Mayr, W. R., Morling, N., Parsons, T. J., Sajantila, A. & Schneider, P. M. (2007). DNA Commission of the International Society for Forensic Genetics (ISFG): recommendations regarding the role of forensic genetics for disaster victim identification (DVI). *Forensic Science International: Genetics*, 1(1), 3-12.
- Regulations of the Office of the Prime Minister to Support Missing Persons and Unidentified Bodies Management 2021. (2021, April 27). *Royal Thai Government Gazette*. Vol 138, Special part 89d pp. 1-5. (In Thai).
- Royal Thai Police, (2009). *Regulations of the Royal Thai Police on Police Code of Regulations related to Case Category 10 Postmortem Examination (Volume2) 2009*. Retrieved July 1, 2022, from <http://www.finance.police.go.th/userdata/dialynews/news011/files/ลักษณะที่%2010%20ฉ.2%20ปี%2052.pdf>. (In Thai).
- Royal Thai Police, (2015). *Order of Royal Thai Police No. 725/2015 on Missing Persons and Unidentified Bodies Management*. Retrieved July 9, 2022, from <http://www.criminal.police.go.th/documents/INF25581228.pdf>. (In Thai).
- Schuliar, Y., & Knudsen, P. J. T. (2012). Role of forensic pathologists in mass disasters. *Forensic science, medicine, and pathology*, 8, 164-173.
- Suwanjutha, T. (1993). *The Forensic Medicine*. (3th ed.). Bangkok: Bhapith Publication House; 1-3. (In Thai).
- Thaikruea, L., & Seetamanotch, S. (2009). Lessons Learnt about the Thai Health Information System During the Tsunami Disaster, 2004-2007. *Chiang Mai Med J*, 48(1):1-13.
- Ungpraphan, W. (2000). *Guideline for the Development of Forensics in Justice System*. (1th ed.). Bangkok: October Publication House; 195-196. (In Thai).



ประวัติผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล	พันตำรวจเอก นายแพทย์ พงศกร ฐิตโชติ *
ตำแหน่ง/สถานะ	นายแพทย์ (สัญญาบัตร 5)
ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด	สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ ถนนอังรีดูนังต์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	clinick@hotmail.com

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)



นิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลในประเทศไทย Digital Forensics in Thailand

วงศ์ยศ เกิดศรี¹ และ แชตจีพีที²

¹ คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม ประเทศไทย

² ห้องปฏิบัติการวิจัยโอเพนเอไอ ซานฟรานซิสโก แคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา

Wongyos Keardsri¹ and ChatGPT²

¹ Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy, Nakhon Pathom, Thailand

² OpenAI Research Laboratory, San Francisco, California, USA

Received December 25, 2022 | Revised June 22, 2023 | Accepted June 24, 2023

บทความวิชาการ (Academic Article)

บทคัดย่อ

นิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการเปิดเผยและวิเคราะห์พยานหลักฐานทางดิจิทัล ช่วยเหลือในการสืบสวนคดีอาชญากรรมที่ตรวจพบพยานหลักฐานทางดิจิทัล และให้ข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ในกระบวนการทางกฎหมาย ปัจจุบันความสำคัญของนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลในประเทศไทยนั้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะอุปกรณ์ดิจิทัลได้ถูกผสมรวมเข้าด้วยกันเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลในประเทศไทยเป็นสาขาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการระบุ การจัดเก็บ การเก็บรักษา การวิเคราะห์ และการนำเสนอพยานหลักฐานดิจิทัลในกระบวนการทางกฎหมาย บุคลากรในประเทศไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บังคับใช้กฎหมายได้ตระหนักและให้ความสำคัญกับพยานหลักฐานดิจิทัลในการสืบสวนสอบสวนเป็นอย่างมาก และได้ดำเนินการพัฒนาความสามารถด้านนิติวิทยาศาสตร์และการตรวจพิสูจน์หลักฐานทางดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง บทความวิชาการเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอประเด็นที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลในประเทศไทย และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์กับบทบาทของนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลในประเทศไทยในอนาคต

คำสำคัญ: นิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัล, นิติวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์, นิติวิทยาศาสตร์ไซเบอร์, หลักฐานดิจิทัล, ห่วงโซ่คุ้มครองพยานหลักฐานดิจิทัล

Abstract

Digital forensics plays a very important role in uncovering and analyzing digital evidence, assisting in criminal investigations where digital evidence is detected, and providing valuable insights into legal proceedings. Currently, the importance of digital forensics in Thailand is increasing steadily because digital devices are inevitably integrated into human daily life. Digital forensics in Thailand is a significant field that deals with the

identification, collection, preservation, analysis, and presentation of digital evidence in legal proceedings. The personnel in Thailand, especially in law enforcement, are aware of and highly value digital evidence in investigations and has continued to develop capabilities in digital forensics and digital evidence verification. This academic article aims to present important issues related to digital forensics in Thailand and provide useful suggestions on the role of digital forensics in Thailand in the future.

Keywords: Digital Forensics, Computer Forensics, Cyber Forensics, Digital Evidence, Digital Chain of Custody

Introduction

Digital forensics, also known as computer forensics or cyber forensics, is a branch of forensic science that deals with the identification, collection, preservation, analysis, and presentation of digital evidence, the stages are shown in Figure 1. It is the process of identifying, extracting, and analyzing digital artifacts and data from various digital devices, networks, and digital storage media to uncover and understand events related to cybercrimes, security incidents, or other digital incidents.

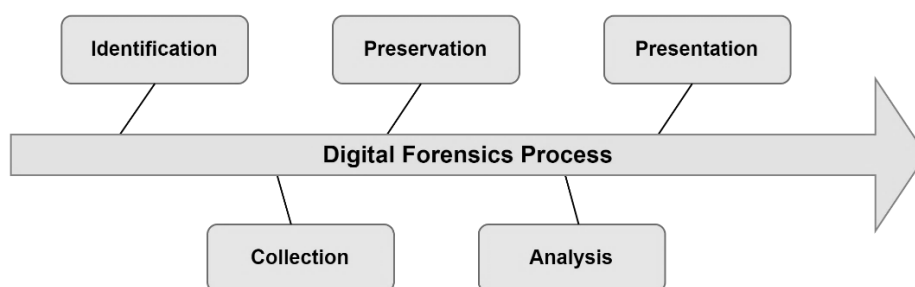


Figure 1 The digital forensics process

The principles and challenges of digital forensics in cybercrime investigations mention by Smith et al. (2022) guide the methodology and practices employed by digital forensic professionals to face complex digital evidence. These principles serve as a framework for conducting digital forensic investigations with integrity, accuracy, and reliability (National Institute of Justice, 2017). They contribute to maintaining the credibility of digital evidence and upholding the standards of justice in legal proceedings. Here are some key principles of digital forensics:

1) Integrity: The principle of integrity emphasizes the need to maintain the integrity and authenticity of digital evidence throughout the entire investigative process. It involves ensuring that the evidence remains unaltered and uncorrupted, starting from the



initial collection phase and continuing through analysis and presentation in court. Strict adherence to proper documentation, secure handling, and chain of custody procedures is crucial to uphold integrity.

2) Volatility: The principle of volatility recognizes that digital evidence can be highly volatile and easily modified or destroyed. Digital forensic professionals must act promptly to identify and secure potential sources of evidence, such as computers, mobile devices, or network logs, to prevent any loss or alteration. This principle emphasizes the importance of swift action and minimizing the time between the discovery of a crime and the acquisition of evidence.

3) Authenticity: Establishing the authenticity of digital evidence is essential. Investigators need to demonstrate that the evidence collected is what it claims to be and that it has not been manipulated or fabricated. Using the proper chain of custody procedures, documenting the source of evidence, and maintaining a clear audit trail help establish the authenticity of digital evidence.

4) Presumption of Regularity: The presumption of the regularity principle implies that digital forensic investigators should assume that digital systems and processes operate normally and in accordance with established rules and standards. This presumption guides investigators to examine the digital evidence in a manner that considers the regular operation of the systems, ensuring that any anomalies or deviations are properly identified and investigated.

5) Documentation: Documentation is a fundamental principle of digital forensics. It involves thoroughly documenting every step of the investigation, including the collection, preservation, analysis, and interpretation of digital evidence. Detailed documentation ensures transparency, enables reproducibility of results, and provides a clear trail of the investigative process, which is crucial for presenting findings in court and addressing any potential challenges to the evidence.

6) Reproducibility: Ensuring that the investigative process is reproducible is crucial. Other qualified professionals should be able to follow the same steps and achieve similar results based on the documentation and evidence provided. Reproducibility allows for the validation of findings and promotes the scientific integrity of digital forensic investigations.

7) Examination by Experts: Digital forensic investigations should be conducted by qualified and experienced experts who possess the necessary technical skills and knowledge. Expert examiners understand the complexities of digital systems, the intricacies of different file formats and technologies, and the appropriate forensic techniques and tools. They follow recognized standards and best practices to conduct investigations and provide accurate and reliable findings.



8) Confidentiality and Privacy: The principles of confidentiality and privacy are crucial in digital forensics. Investigators must respect the privacy rights of individuals and handle sensitive information with care. They should ensure that only authorized personnel have access to the evidence, and appropriate measures are taken to protect confidential data during storage, analysis, and reporting.

9) Continuous Learning and Professionalism: Digital forensic professionals should engage in continuous learning and professional development to stay updated with evolving technologies, emerging threats, and new investigative techniques. They should adhere to professional ethics, maintain objectivity, and strive for excellence in their work.

The Important Keys of Digital Forensics in Thailand

Digital forensics involves the use of specialized techniques and tools to extract and examine data from various digital devices and networks. The important keys (Johnson, 2020) that we should aspect for digital forensics in Thailand are:

1) Purpose: The primary purpose of digital forensics is to uncover and analyze digital evidence in a way that preserves its integrity and maintains its admissibility in a court of law. It is commonly employed in criminal investigations, civil litigation, corporate security, and incident response.

2) Digital Evidence: Digital evidence can be any form of electronic data that is relevant to an investigation. It includes information stored on computers, mobile devices, network logs, cloud services, social media platforms, and other digital storage media. Examples of digital evidence include emails, chat logs, documents, images, videos, and metadata.

3) Investigation Process: The digital forensics investigation process typically involves several stages that are shown in Table 1.

Table 1 The digital forensics investigation process

Stage	Details of process
Identification	Identifying potential sources of digital evidence and determining their relevance to the case.
Preservation	Safely and securely collecting and preserving the digital evidence to maintain its integrity and prevent tampering or loss.
Analysis	Examining the collected data using various forensic techniques and tools to extract relevant information and uncover hidden or deleted data.



Stage	Details of process
Reconstruction	Reconstructing events or activities based on the analysis of the digital evidence to establish a timeline and identify key actions or interactions.
Reporting	Documenting the findings of the investigation in a clear and concise manner, including details of the methodology used, the results obtained, and any conclusions drawn.
Presentation	Presenting the findings and analysis in a court of law, often through expert testimony, to assist in legal proceedings.

4) Techniques and Tools: Digital forensics utilizes a range of techniques and tools to extract, analyze, and interpret digital evidence. This includes disk imaging, file carving, keyword searching, metadata analysis, network traffic analysis, memory analysis, and password cracking, among others. Specialized software tools are used for data recovery, data analysis, and forensic examination.

5) Legal Considerations: Digital forensic investigations must adhere to legal and ethical guidelines. The admissibility of digital evidence in court may depend on factors such as the proper collection and preservation of evidence, the qualifications of the forensic examiner, and compliance with relevant laws and regulations pertaining to privacy, data protection, and chain of custody.

6) Continuous Evolution: Digital forensics is a rapidly evolving field due to the constant advancement of technology and the emergence of new digital devices, applications, and communication methods. Forensic professionals need to stay updated on the latest tools, techniques, and best practices to effectively investigate and analyze digital evidence.

Branches of Digital Forensics in Thailand

In Thailand, digital forensics encompasses various branches or areas of specialization. Some of branches of digital forensics in Thailand are shown in Table 2.

Table 2 Branches of digital forensics in Thailand (Alkhanafseh et al., 2019)

Branch	Details of branch
Computer Forensics	Computer forensics focuses on the investigation and analysis of digital evidence from computers and computer systems. It involves the acquisition, preservation, and analysis of data from computer hard drives, memory, and other storage media to



Branch	Details of branch
	uncover evidence of cybercrimes, unauthorized access, data breaches, or other digital activities.
Mobile Device Forensics	Mobile device forensics deals with the examination and extraction of data from mobile devices such as smartphones, tablets, and GPS devices. It involves acquiring data from mobile devices, analyzing call logs, messages, emails, app data, media files, and other relevant information to gather evidence in criminal investigations or civil litigation.
Network Forensics	Network forensics focuses on investigating and analyzing network traffic to identify and analyze malicious activities, intrusions, or unauthorized access to computer networks. It involves capturing and examining network packets, analyzing log files, and reconstructing network sessions to gather evidence of cyber attacks, data exfiltration, or network breaches.
Memory Forensics	Memory forensics involves the analysis of volatile memory (RAM) in a computer or mobile device to extract valuable information. It aims to uncover running processes, network connections, system artifacts, encryption keys, and other volatile data that may not be readily accessible through traditional disk-based forensics.
Multimedia Forensics	Multimedia forensics focuses on the analysis of digital multimedia content such as images, videos, and audio recordings. It involves techniques for authenticating digital media, detecting tampering or manipulation, identifying the source of multimedia files, and analyzing metadata associated with the media.
Incident Response	Incident response in digital forensics involves the systematic response to security incidents, cyber attacks, or data breaches. It includes actions such as identifying and containing the incident, preserving evidence, conducting forensic investigations, and restoring systems to a secure state. Incident response teams work to minimize the impact of incidents and gather evidence for further analysis or legal proceedings.

These branches of digital forensics in Thailand from Table 2 work together to investigate cybercrimes, provide expert testimony in court, support law enforcement agencies, and assist organizations in securing their digital environments. Digital forensic



practitioners in Thailand may specialize in one or more of these areas based on their expertise and the specific requirements of their investigations.

Digital Forensics Agencies in Thailand

In Thailand, several agencies are involved in digital forensics and cybersecurity initiatives. Here are some key agencies related to digital forensics in Thailand (Chen et al., 2022) (National Cybersecurity Agency of Thailand, 2021):

1) Royal Thai Police (RTP): The RTP plays a crucial role in investigating and combating cybercrimes in Thailand. They have a dedicated Cybercrime Investigation Bureau (CCIB) that focuses on digital forensics and cybercrime investigations. The CCIB collaborates with other national and international law enforcement agencies to address cyber threats and provide digital forensic expertise.

2) National Cyber Security Agency (NCSA): NCSA is an agency under the Cyber Security Act of 2019 with the objective of setting policies, measures, and guidelines for cybersecurity for government and private sectors that are important information infrastructure to protect, cope and reduce risks from cyber threats that includes the digital forensics as well.

3) Electronic Transactions Development Agency (ETDA): The ETDA is a government agency responsible for promoting and regulating electronic transactions and digital development in Thailand. They are involved in promoting cybersecurity awareness, setting standards and guidelines, and providing support for digital forensic investigations.

4) National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC): NECTEC is a national research organization under the Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation. They work on various aspects of digital technology and cybersecurity, including digital forensics research and development, standardization, and capacity building.

5) Thailand Computer Emergency Response Team (ThaiCERT): ThaiCERT is a government initiative under the Ministry of Digital Economy and Society. They focus on responding to and mitigating cybersecurity incidents in Thailand. ThaiCERT provides incident response services, vulnerability management, and collaborates with other national and international entities in cyber threat intelligence sharing.

6) Thai Institute of Justice (TIJ): The TIJ is an independent research institute that works on various aspects of justice, including cybercrime and digital forensics. They conduct research, provide training, and facilitate discussions and collaborations on cybersecurity and digital forensics-related issues.

7) Royal Police Cadet Academy (RPCA): The RPCA offers specialized training programs in digital forensics and cybersecurity to police officers and law enforcement



personnel. They provide hands-on training on digital forensic tools, investigative techniques, and cybercrime prevention.

8) Academic Institutions: Several universities and educational institutions in Thailand offer programs and research in digital forensics and cybersecurity. Examples include Chulalongkorn University, King Mongkut's University of Technology Thonburi, and Mahidol University, among others. These institutions contribute to the development of digital forensic expertise and conduct research to address emerging challenges.

These organizations collaborate with each other and with international partners to enhance Thailand's capabilities in digital forensics, cybersecurity, and combating cybercrimes. They work towards raising awareness, improving investigative techniques, developing standards, and promoting cooperation in the field of digital forensics.

Digital Forensics Tools in Thailand

In Thailand, digital forensic professionals have access to a variety of digital forensic tools (Brown et al., 2019), including both commercial and open-source options. While the availability and usage of specific tools may vary depending on the organization and individual preferences (Casey, 2018), here are some commonly used digital forensic tools in Thailand are shown in Table 3.

Table 3 The commonly used digital forensic tools in Thailand

Tool	Type of tool	Details of tool
Encase	Commercial	Encase is a widely recognized commercial digital forensic tool that offers comprehensive capabilities for evidence acquisition, disk imaging, file system analysis, data recovery, and advanced search functionalities. It is known for its robustness and extensive support for various file systems and artifacts.
FTK	Commercial and Freeware	FTK (Forensic Toolkit), developed by AccessData, is another popular commercial digital forensic tool used in Thailand. It provides powerful features for evidence acquisition, analysis, and reporting, including email analysis, keyword searching, and data carving. FTK also has a user-friendly interface and supports a wide range of file systems.
Cellebrite UFED	Commercial	Cellebrite UFED is a leading commercial tool for mobile device forensics. It is designed to extract and analyze



Tool	Type of tool	Details of tool
		data from a wide range of mobile devices, including smartphones, tablets, and GPS devices. UFED supports physical and logical extractions, decoding various mobile artifacts, and password bypassing.
AXIOM	Commercial	AXIOM is a comprehensive digital forensics tool developed by Magnet Forensics. It is widely used by digital forensic professionals, law enforcement agencies, and private sector organizations in Thailand for conducting investigations and analyzing digital evidence. AXIOM provides a range of powerful features and capabilities for acquiring, analyzing, and reporting on various types of digital data.
XRY	Commercial	XRY is a widely recognized commercial digital forensics tool developed by MSAB. It is specifically designed for mobile device forensics and is widely used by law enforcement, intelligence agencies, and forensic examiners in Thailand. XRY offers a comprehensive set of features and capabilities for acquiring and analyzing data from various mobile devices, including smartphones, tablets, and GPS devices.
Oxygen	Commercial	Oxygen Forensic Detective is a comprehensive commercial digital forensic tool specifically designed for mobile device forensics. It supports data extraction, analysis, and reporting from a wide range of mobile devices, including smartphones, tablets, and wearables. The tool provides advanced capabilities for app data analysis, cloud extraction, and social media analysis.
X-Ways	Commercial	X-Ways Forensics is a popular commercial forensic tool that offers a wide range of features for disk imaging, file system analysis, data carving, and evidence management. It is known for its speed, efficiency, and support for complex investigations. X-Ways Forensics also provides extensive reporting options and advanced search capabilities.
OSForensics	Commercial	OSForensics, a commercial tool, offers a free edition with limited functionality. It supports disk imaging, file



Tool	Type of tool	Details of tool
		system analysis, keyword searching, email analysis, and other essential digital forensic features. The free edition of OSForensics can be a useful option for basic investigations.
Paladin Forensic Suite	Open-source	Paladin Forensic Suite is an open-source digital forensic platform that integrates various open-source tools into a Linux-based environment. It includes tools such as Autopsy, The Sleuth Kit, and Volatility, providing a comprehensive set of features for digital evidence analysis and examination.
Autopsy	Open-source	Autopsy is an open-source digital forensic platform that offers a wide range of features for analyzing and investigating digital evidence. It provides a user-friendly interface and supports the examination of various file systems, including Windows, macOS, and Linux.
Volatility	Open-source	Volatility is an open-source memory forensics framework used for analyzing memory dumps. It allows investigators to extract valuable information from a system's volatile memory, such as running processes, network connections, and opened files. Volatility can be especially useful in investigating advanced persistent threats (APTs) and malware attacks.
Wireshark	Open-source	Wireshark is a widely used open-source network protocol analyzer. It allows investigators to capture and analyze network traffic to identify suspicious activities, analyze network protocols, and extract valuable evidence related to network-based attacks or intrusions.

These tools in Table 3 can be utilized in Thailand for various digital forensic tasks, ranging from disk and file analysis to memory forensics and network traffic analysis. It is important to note that the selection of tools should be based on the specific requirements of each investigation, and additional tools may be required depending on the case at hand. The above tools, along with others available in the market, provide digital forensic professionals in Thailand with the necessary capabilities to acquire, analyze, and present digital evidence in legal proceedings. The specific selection of tools may depend on factors

such as the nature of the investigation, available budget, and the expertise and preferences of the forensic examiner or organization.

The Development of Thai Digital Forensics Tools

Although commercial digital forensic tools offer numerous benefits and advanced features, they also have some potential disadvantages to consider for example cost, limited customization, vendor dependence, lack of transparency, and feature overload.

Commercial digital forensic tools can be expensive, especially for smaller organizations or individuals with limited budgets. Licensing fees, maintenance costs, and updates can significantly impact the overall cost of ownership. This can make it challenging for some users to access or afford these tools. Moreover, commercial tools often come with predefined functionalities and workflows. While they may be feature-rich, they may not cater to specific needs or unique requirements of individual cases or investigations. Customization options may be limited, preventing users from tailoring the tool to their specific workflows or specialized areas of investigation. When using commercial tools, users are dependent on the vendors for support, updates, and bug fixes. If a vendor discontinues support or goes out of business, it may leave users without access to critical updates or technical assistance, potentially impacting the effectiveness and longevity of the tool.

Commercial digital forensic tools lack transparency due to their proprietary nature, making it challenging for users to comprehend their inner workings and ensure their reliability. This lack of transparency also hinders collaboration and peer review in the digital forensic community. Additionally, the extensive features of commercial tools may result in unnecessary complexity, requiring extra training and expertise to utilize effectively. This complexity can lead to longer learning curves for new users. Therefore, it is time for Thailand to develop its own digital forensics tools to eliminate the problem of using commercial digital forensic tools which has the preparation process as shown in Figure 2.

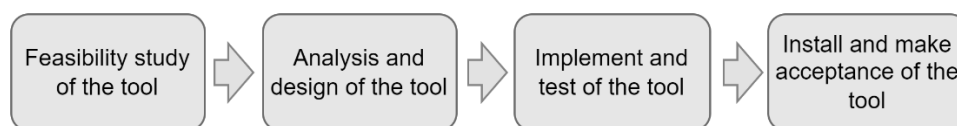


Figure 2 The process of the development of Thai digital forensics tools

Developing digital forensic tools does not have a one-size-fits-all approach as guidelines vary across jurisdictions. Nonetheless, developers can adhere to general best practices and principles in their development process. There are some guidelines for the development of Thai digital forensic tools that are shown in Table 4.



Table 4 The guidelines for the development of Thai digital forensic tools

Topic	Guidelines
Legal Compliance	Ensure that the development and use of the tool comply with local laws and regulations related to digital forensics. Consider the legal requirements for evidence handling, data privacy, chain of custody, and admissibility in court.
Reliability and Accuracy	Design the tool to be reliable and accurate in the collection, preservation, and analysis of digital evidence. It should produce consistent and repeatable results to ensure the integrity of the evidence.
Validation and Testing	Conduct rigorous testing and validation of the tool's functionality and performance. Use appropriate methodologies to verify the accuracy and reliability of the tool's capabilities.
Compatibility	Ensure that the tool is compatible with a wide range of operating systems, file systems, and digital devices commonly encountered in digital forensic investigations. Consider the evolving landscape of technology and the need for ongoing updates and support.
Documentation	Provide comprehensive documentation that details the tool's functionality, features, and limitations. Document the tool's usage, installation procedures, and any technical specifications necessary for proper deployment.
User-Friendly Interface	Design the tool with a user-friendly interface that is intuitive and easy to navigate. Consider the needs of both experienced forensic examiners and users with varying levels of technical expertise.
Data Integrity and Security	Implement robust security measures to ensure the integrity and confidentiality of the data being processed and stored by the tool. Protect against unauthorized access, tampering, or loss of evidence.
Collaboration and Integration	Consider the ability to integrate with other digital forensic tools and systems commonly used in the field. Support interoperability and data sharing between different tools and platforms to facilitate collaboration and analysis.
Ongoing Support and Updates	Provide regular updates and support for the tool to address emerging challenges, patch security vulnerabilities, and incorporate new features and technologies.



Topic	Guidelines
Ethical Considerations	Ethical Considerations: Adhere to ethical standards in the development and use of digital forensic tools. Respect privacy rights, maintain objectivity, and prioritize the scientific and investigative integrity of the tool.

It is important to note that these guidelines are general recommendations, and specific considerations may vary depending on the jurisdiction, legal requirements, and the intended use of the digital forensic tool. Developers should consult with legal professionals and domain experts to ensure compliance with applicable laws and regulations.

The Qualifications of Thai Digital Forensics Examiner

The qualifications of a digital forensic examiner in Thailand are generally similar to those mentioned earlier, with some country-specific considerations. Here are the qualifications commonly sought after for a digital forensic examiner in Thailand are shown in Table 5.

Table 5 The qualifications of a digital forensic examiner in Thailand

Qualification	Details of qualification
Education	A bachelor's or master's degree in a relevant field such as computer science, cybersecurity, forensic science, or digital forensics is typically preferred. Academic programs in Thailand that focus on cybersecurity, digital forensics, or computer science provide a solid foundation for aspiring digital forensic examiners.
Practical Experience	Practical experience in conducting digital forensic investigations is highly valuable. This can be gained through internships, working in a digital forensics laboratory, or hands-on experience in law enforcement agencies. Practical exposure to real-world cases helps develop critical thinking, problem-solving skills, and an understanding of the challenges specific to the Thai digital forensic landscape.
Professional Certifications	Acquiring industry-recognized certifications in digital forensics is highly valued in Thailand. Certifications such as Certified Forensic Computer Examiner (CFCE), Certified Digital Forensics Examiner (CDFE), or EnCase Certified Examiner (EnCE) demonstrate expertise and competency in the field.



Qualification	Details of qualification
Technical Knowledge	Proficiency in computer systems, operating systems, networks, file systems, and digital storage technologies is essential. Familiarity with digital forensic tools, both commercial and open-source, is necessary. Thai digital forensic examiners should be well-versed in Thai-specific hardware, software, and digital devices encountered in local investigations.
Understanding of Thai Legal System	A thorough understanding of the Thai legal system, relevant laws, regulations, and legal procedures is crucial for digital forensic examiners in Thailand. This includes knowledge of the Computer Crime Act and other relevant legislation related to cybercrime and digital evidence.
Language Skills	Proficiency in the Thai language is highly beneficial for digital forensic examiners working in Thailand. It allows them to effectively communicate with local law enforcement agencies, legal professionals, and other stakeholders involved in the investigation process.
Analytical Skills	Strong analytical skills are essential for examining and interpreting digital evidence. Thai digital forensic examiners should be able to analyze complex digital environments, identify relevant evidence, and draw accurate conclusions from the data collected.
Ethical Conduct	Thai digital forensic examiners must adhere to ethical standards, maintain confidentiality, and respect privacy rights. They should have a deep understanding of ethical considerations specific to the Thai context and prioritize the integrity of the investigation process.

These qualifications in Table 5 provide a foundation for individuals seeking to become digital forensic examiners in Thailand. It's important to note that specific requirements may vary depending on the organization, level of expertise, and the nature of the investigations conducted. Continuous learning, professional development, and staying updated with advancements in digital forensics are also crucial for maintaining competency in this rapidly evolving field.



The Future of Digital Forensics in Thailand

The future of digital forensics in Thailand is expected to be dynamic and transformative, driven by technological advancements, evolving cyber threats, and the growing demand for digital evidence in investigations. Digital forensics in Thailand is undergoing significant advancements and faces new challenges in the future due to the rapid evolution of technology. Some potential developments and trends in the field of digital forensics in Thailand are shown in Table 6

Table 6 Potential developments and trends in the field of digital forensics in Thailand

Topic	Details of potential developments and trends
Internet of Things (IoT) Forensics	As more devices become interconnected through the IoT, digital forensics will need to adapt to handle the increasing complexity of analyzing evidence from a wide range of smart devices, including wearable technology, home automation systems, and industrial IoT devices.
Cloud Forensics	With the widespread adoption of cloud computing and storage, digital forensic investigations will increasingly involve the analysis of data stored in cloud environments. Techniques and tools will need to be developed to effectively retrieve and analyze evidence from cloud-based services and platforms.
Cryptocurrency and Blockchain Forensics	As cryptocurrencies continue to gain popularity, digital forensics will need to address the challenges of investigating financial crimes involving digital currencies. Analyzing blockchain transactions and identifying the individuals involved in illicit activities will require specialized techniques and tools.
Machine Learning and Artificial Intelligence	The use of machine learning and artificial intelligence (AI) in digital forensics is expected to grow. These technologies can assist in automating certain tasks, such as evidence triage and pattern recognition, to improve the efficiency and effectiveness of investigations.
Data Privacy and Encryption	The increasing use of encryption and data protection mechanisms poses challenges to digital forensics. Investigators will need to develop new techniques to overcome encryption barriers and find innovative ways to extract and analyze data from encrypted devices while respecting privacy rights.



Topic	Details of potential developments and trends
Quantum Computing and Encryption	The advent of quantum computing may render current encryption algorithms vulnerable. Digital forensics will need to adapt to the development and use of quantum-resistant encryption methods to ensure the security and integrity of digital evidence.
Big Data Analytics	With the ever-growing volume of digital data, big data analytics techniques will become crucial in digital forensics. Analyzing large datasets efficiently and effectively to uncover relevant evidence and patterns will be a key focus.
Collaboration and Standardization	Digital forensics investigations often involve international collaboration due to the global nature of cybercrimes. Increased collaboration between law enforcement agencies, academia, and industry will be essential to share knowledge, resources, and best practices. Standardization of processes, methodologies, and tools will also help enhance consistency and interoperability across jurisdictions.

These trends in Table 6 reflect the evolving landscape of digital forensics and highlight the need for ongoing research, development, and training to keep pace with emerging technologies and stay ahead of cybercriminals.

Digital Forensics Discussion Issues in Thailand

Digital forensics in Thailand, like in many other countries, plays a crucial role in investigating and analyzing digital evidence for legal purposes. Here are some discussion issues about digital forensics in Thailand:

1) Legal Framework: Thailand has enacted laws and regulations to address digital forensics and cybercrime. The primary legislation governing cybercrime is the Computer Crime Act of 2007, which criminalizes a wide range of computer-related offenses. The Act also empowers law enforcement agencies to investigate and collect digital evidence.

2) Digital Forensics Units: The Royal Thai Police has established specialized units to handle digital forensics investigations for example the Cyber Crime Investigation Bureau (CCIB) and the Technology Crime Suppression Division (TCSD). These units are responsible for analyzing digital evidence, conducting forensic examinations, and providing expert testimony in court. They work closely with other law enforcement agencies and organizations involved in cybersecurity.



3) Investigation Process: When a cybercrime is reported, the CCIB and TCSD initiate an investigation. They employ digital forensics techniques to collect, preserve, analyze, and present digital evidence in a court of law. This may involve examining computers, mobile devices, network logs, social media accounts, and other digital sources.

4) Training and Education: Thailand has recognized the need for skilled digital forensics professionals and has taken steps to provide training and education in this field. Several universities and institutions offer courses and degree programs in computer forensics and cybersecurity. These programs equip students with the necessary skills to investigate digital crimes and perform forensic examinations. Digital forensic professionals in Thailand undergo specialized training to acquire the necessary skills and knowledge for handling and analyzing digital evidence. They may receive training from international organizations or attend local workshops and conferences to stay updated on the latest techniques and tools.

5) Collaboration and Partnerships: Thailand actively collaborates with international organizations, such as INTERPOL, to combat cybercrime and enhance digital forensics capabilities. The country participates in regional and international workshops, conferences, and training programs to exchange knowledge, share best practices, and strengthen cooperation with other countries.

6) Challenges: Despite the progress made, digital forensics in Thailand faces several challenges. One key challenge is the rapid advancement of technology, which requires continuous training and adaptation to keep up with new devices, encryption methods, and digital communication platforms. The lack of standardized procedures and protocols for digital evidence collection and analysis can also pose challenges in ensuring the integrity and admissibility of digital evidence in court.

7) Private Sector Involvement: Besides the law enforcement agencies, private digital forensics companies also operate in Thailand. These companies provide services to individuals, corporations, and law enforcement agencies in areas such as data recovery, incident response, and forensic analysis.

Overall, digital forensics in Thailand is an evolving field, and efforts are being made to enhance capabilities, improve collaboration, and stay up-to-date with advancements in technology.

The Enhancement of Digital Forensics in Thailand

Digital forensics in Thailand has seen significant enhancements in recent years, driven by the growing need to combat cybercrime and address the challenges posed by digital evidence. Here are some key areas of enhancement in digital forensics in Thailand.



1) Strengthen Legal Framework: Continuously review and update the existing legal framework to address emerging cyber threats and technological advancements. Consider enacting legislation that specifically focuses on digital forensics, ensuring it is aligned with international best practices and standards.

2) Capacity Building: Invest in training programs and professional development initiatives for digital forensic investigators in Thailand. Collaborate with international organizations, such as INTERPOL and other countries, to share knowledge, exchange expertise, and participate in joint training exercises. This will help enhance the skills and capabilities of investigators and promote standardized practices.

3) Establish Specialized Units: Develop dedicated and specialized units within law enforcement agencies that focus solely on digital forensics. These units can be equipped with state-of-the-art tools, software, and hardware required for conducting efficient and effective investigations.

4) Collaboration and Information Sharing: Foster collaboration between different stakeholders, including law enforcement agencies, government organizations, academia, and the private sector. Establish platforms and mechanisms for sharing information, best practices, and intelligence to enhance cyber threat detection, prevention, and response.

5) Research and Development: Invest in research and development initiatives to stay at the forefront of technological advancements in digital forensics. Encourage partnerships between academia, research institutions, and industry to drive innovation and explore new techniques, tools, and methodologies.

6) Public Awareness and Education: Promote public awareness about the importance of digital forensics and cybercrime prevention. Conduct campaigns, workshops, and training programs to educate individuals, businesses, and organizations about cyber threats, safe digital practices, and the role of digital forensics in combating cybercrime.

7) International Cooperation: Strengthen cooperation with international counterparts through mutual legal assistance agreements, information sharing networks, and joint operations. This collaboration can aid in investigating cybercrimes that have transnational implications.

8) Encourage Private Sector Involvement: Foster partnerships with private digital forensics companies and encourage their involvement in supporting investigations and sharing expertise. Leverage their specialized tools and services to enhance the capabilities of law enforcement agencies.

9) Establish Digital Forensics Laboratories: Establish well-equipped and secure digital forensics laboratories across different regions of Thailand. These laboratories can



serve as centralized hubs for evidence examination, analysis, and collaboration between investigators.

10) Continuous Evaluation and Improvement: Regularly evaluate the effectiveness of digital forensics practices and procedures in Thailand. Encourage feedback from digital forensic practitioners, legal professionals, and other stakeholders to identify areas for improvement and implement necessary changes.

These enhancements contribute to the overall improvement of digital forensics in Thailand, enabling law enforcement agencies to effectively investigate cybercrimes, protect digital evidence, and bring offenders to justice. The continuous efforts to enhance digital forensic capabilities are essential in keeping pace with evolving cyber threats and technological advancements. Implementing these suggestions can help Thailand strengthen its digital forensics capabilities, improve cybercrime investigations, and effectively combat cyber threats.

Conclusions

In conclusion, digital forensics in Thailand is continuously evolving to address the challenges posed by cybercrimes and digital incidents. The country is making efforts to strengthen its legal framework, enhance skills and training, foster collaboration, and leverage technology advancements to advance the field of digital forensics and effectively combat cyber threats. In addition, digital forensics in Thailand is a critical discipline that plays a vital role in investigations, cybersecurity, and the administration of justice. Continued investment in resources, training, research, and collaboration will contribute to the further advancement and effectiveness of digital forensics in Thailand.

References

- Alkhanafseh, M., Qatawneh, M., & Almobaideen, W. (2019). A Survey of Various Frameworks and Solutions in all Branches of Digital Forensics with a Focus on Cloud Forensics. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 10(8), 610-629.
- Brown, A. B., & Lee, C. D. (2019). *Evaluation of open-source digital forensics tools for disk imaging*. In Proceedings of the International Conference on Digital Forensics and Cyber Crime (pp. 123-135). Springer.
- Casey, E. (2018). Digital forensics tools and techniques. In R. Peterson & M. Simmons (Eds.), *Handbook of Digital Forensics* (pp. 245-267). Academic Press.
- Chen, L., & Suwannachote, P. (2022). Digital forensics agencies in Thailand: An overview of structure and operations. *Journal of Cybercrime Investigation*, 7(2), 45-62.



Johnson, S. M. (2020). *Principles and practices of digital forensics in law enforcement*.
Doctoral dissertation.

National Cybersecurity Agency of Thailand. (2021). *Digital forensics agencies and capabilities in Thailand: Assessment and recommendations*. Retrieved from <https://www.cybersecurityagency.go.th/reports/digital-forensics-agencies-capabilities-assessment.pdf>

National Institute of Justice. (2017). *Digital forensics principles and best practices*. U.S. Department of Justice. Retrieved from <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/250145.pdf>

Smith, J. D., & Johnson, R. A. (2022). The principles and challenges of digital forensics in cybercrime investigations. *Journal of Digital Forensics, Security and Law*, 9(2), 87-103.

Author Biography

Name	Police Major Dr.Wongyos Keardsri *
Position/Status	Lecturer (Level 2)
Affiliation	Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy Sam Phran, Nakhon Pathom, Thailand, 73110
E-mail Address	wongyos@rpca.ac.th, wongyos@gmail.com

Name	ChatGPT
Position/Status	Artificial Intelligence Chatbot
Affiliation	OpenAI Research Laboratory, San Francisco, California, USA
E-mail Address	N/A

* Corresponding Author



นโยบายและการดำเนินงานจัดพิมพ์วารสารวิชาการ อาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

นโยบายวารสาร

วารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ดำเนินการตีพิมพ์บทความที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการยุติธรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อกระตุ้นให้เกิดการวิจัย พัฒนาองค์ความรู้ในงานด้านอาชีวศึกษา นิติวิทยาศาสตร์ กระบวนการยุติธรรม และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเผยแพร่ผลงานวิชาการ องค์ความรู้ของคณาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาให้มีการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติ ซึ่งสามารถนำมาอ้างอิง ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน ตลอดจนเกิดประโยชน์แก่สังคมโดยรวม กำหนดตีพิมพ์เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับแรก ประจำเดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน และฉบับที่สอง ประจำเดือนกรกฎาคม ถึง เดือนธันวาคม)

วารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ ผ่านการรับรองคุณภาพวารสาร อยู่ในวารสารกลุ่มที่ 2 ของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย Thai-Journal Citation Index Centre (TCI) กองบรรณาธิการของวารสารประกอบด้วย บุคลากรจากสถาบันทั้งภายในและภายนอก มีผู้ทรงคุณวุฒิตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิระดับปริญญาเอก ผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) อ่านพิจารณาบทความ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ และมีผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

กระบวนการดำเนินงาน

1. กองบรรณาธิการเปิดรับต้นฉบับจากผู้เขียน
2. กองบรรณาธิการประชุมเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของต้นฉบับกับวัตถุประสงค์และขอบเขตของวารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ รวมถึงตรวจสอบความสมบูรณ์ ความถูกต้องในการจัดรูปแบบตามเกณฑ์ของวารสาร และคุณภาพทางด้านวิชาการ
3. กองบรรณาธิการดำเนินการจัดส่งต้นฉบับที่ผ่านการพิจารณาไปยังผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ในสาขาวิชานั้น ๆ
4. กองบรรณาธิการสรุปผลการประเมินคุณภาพต้นฉบับของผู้ทรงคุณวุฒิและจัดส่งไปยังผู้เขียนเพื่อให้ดำเนินการแก้ไข
5. กองบรรณาธิการตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพของบทความและพิจารณาต้นฉบับวารสารฉบับที่จะจัดพิมพ์
6. คณะทำงานดำเนินการจัดรูปเล่มการจัดพิมพ์
7. กองบรรณาธิการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของวารสารต้นฉบับก่อนทำการจัดพิมพ์
8. คณะทำงานจัดพิมพ์และเผยแพร่วารสาร

เกณฑ์ในการพิจารณาตีพิมพ์

1. ต้นฉบับมีชื่อเรื่องกระชับ ทันทสมัย น่าสนใจ



2. เนื้อหาของต้นฉบับมีคุณภาพตามหลักวิชาการในสาขาวิชานั้น ๆ และประกอบด้วยองค์ความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง
3. เนื้อหาของต้นฉบับมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขอบเขตของวารสารวิชาการอาชญาวิทยาและนิติวิทยาศาสตร์
4. ต้นฉบับที่ส่งมาเพื่อขอตีพิมพ์ต้องไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารใดวารสารหนึ่งมาก่อน หรือไม่อยู่ในระหว่างการเสนอขอตีพิมพ์ในวารสารอื่น
5. เนื้อหาในต้นฉบับทั้งหมดควรเกิดจากการสังเคราะห์โดยผู้เขียนเอง ไม่ได้คัดลอกหรือตัดทอนมาจากผลงานของผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือปราศจากการอ้างอิงที่เหมาะสม
6. ผู้เขียนต้องเขียนต้นฉบับตามข้อกำหนดการเขียนต้นฉบับบทความก่อนยื่นส่งบทความต่อวารสาร
7. ผู้เขียนต้องแก้ไขความถูกต้องของบทความตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) และกองบรรณาธิการ
8. ผู้เขียนจะได้รับใบตอบรับการตีพิมพ์บทความในวารสาร เมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) และกองบรรณาธิการ

การพิจารณาบทความ

กองบรรณาธิการจะตรวจพิจารณาบทความเบื้องต้นตามเงื่อนไขและข้อกำหนดที่ระบุไว้ หากไม่ตรงตามหลักเกณฑ์ที่ระบุไว้จะไม่ผ่านการพิจารณา จากนั้นจึงจะส่งบทความที่ผ่านการตรวจให้แก่ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาบทความ ต้นฉบับบทความจะได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) สาขาวิชานั้น ๆ จำนวนอย่างน้อย 2 ท่าน และส่งผลการพิจารณาแก่ผู้เขียน เพื่อปรับปรุง แก้ไขบทความ หรือพิมพ์ต้นฉบับใหม่ แล้วแต่กรณี เมื่อบทความผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ และกองบรรณาธิการแล้ว ผู้เขียนจะได้รับใบตอบรับการตีพิมพ์บทความในวารสาร

ข้อกำหนดการส่งบทความเพื่อพิจารณาในวารสาร

กองบรรณาธิการ ได้กำหนดระเบียบการเขียนต้นฉบับเพื่อให้ผู้เขียนยึดเป็นแนวทางในการส่งต้นฉบับสำหรับพิจารณาการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการอาชญาวิทยาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ และกองบรรณาธิการสามารถตรวจสอบต้นฉบับก่อนการตีพิมพ์ เพื่อให้วารสารมีคุณภาพสามารถนำไปใช้อ้างอิงประโยชน์ทางวิชาการได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การเตรียมต้นฉบับ

- 1.1 บทความวิชาการ/บทความวิจัย ความยาว 10-15 หน้า กระดาษ A4
- 1.2 รูปแบบอักษร : TH SarabunPSK ขนาด 16
- 1.3 ระยะห่างบรรทัด : 1.0 บรรทัด
- 1.4 ชนิดของ File นามสกุล : doc./docx.

2. การจัดรูปแบบ

- 2.1 การเว้นระยะขอบและการเว้นระยะห่างระหว่างบรรทัด
 - 2.1.1 ด้านบนเว้นจากขอบ 1.25 นิ้ว



2.1.2 ด้านซ้ายและด้านขวาเว้นจากขอบ 1.1 นิ้ว

2.1.3 ด้านล่างเว้นจากขอบ 1 นิ้ว

2.1.4 ระยะห่างระหว่างบรรทัดเท่ากับ 1.0 บรรทัด

2.2 ขนาดของต้นฉบับ ให้พิมพ์ต้นฉบับเท่ากับขนาดกระดาษ A4 พิมพ์หน้าเดียว 10-15 หน้า (รวมบทคัดย่อ) โดยใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาดของตัวอักษร รวมทั้งการจัดวางตำแหน่ง ดังนี้

2.2.1 หัวกระดาษหน้าคือประกอบด้วยชื่อวารสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาด 11 ชนิดตัวธรรมดา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านขวา และตราสัญลักษณ์โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

2.2.2 หัวกระดาษหน้าคู่ประกอบด้วยปีและฉบับที่พิมพ์ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาด 11 ชนิดตัวธรรมดา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านซ้าย และตราสัญลักษณ์โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

2.2.3 ชื่อเรื่องภาษาไทยและภาษาอังกฤษขนาด 18 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งกึ่งกลางหน้ากระดาษ

2.2.4 ชื่อผู้เขียนภาษาไทยและภาษาอังกฤษขนาด 15 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านขวา ระบุเฉพาะชื่อและนามสกุล โดยไม่ต้องมีคำนำหน้าหรือคุณวุฒิ หากมีมากกว่า 1 คน ให้ใช้ตัวเลขยก (Superscript) กำกับท้ายชื่อ

2.2.5 ชื่อหน่วยงานหรือสังกัดที่ทำวิจัยภาษาไทยและภาษาอังกฤษขนาด 14 ชนิดตัวธรรมดา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านขวา หากมีมากกว่า 1 สังกัด ให้ใช้ตัวเลขยก (Superscript) กำกับหน้าชื่อสังกัดให้ตรงกันกับชื่อเขียนบทความ

2.2.6 หัวข้อบทคัดย่อภาษาไทยขนาด 18 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านซ้าย เนื้อหาบทคัดย่อไทยขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดพิมพ์เป็นแบบ 1 คอลัมน์ บรรทัดแรกย่อหน้า 1 Tab (0.5 นิ้ว) จากขอบกระดาษด้านซ้ายและพิมพ์ให้ชิดขอบทั้งสองด้าน

2.2.7 หัวข้อคำสำคัญภาษาไทย ขนาด 16 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านซ้าย อยู่ใต้บทคัดย่อภาษาไทย ถัดไปเป็นคำสำคัญภาษาไทยขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จำนวน 3-5 คำ เว้นระหว่างคำด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,)

2.2.8 หัวข้อบทคัดย่อภาษาอังกฤษขนาด 18 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านซ้าย เนื้อหาบทคัดย่อภาษาอังกฤษ ขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดพิมพ์เป็นแบบ 1 คอลัมน์ บรรทัดแรกย่อหน้า 1 Tab (0.5 นิ้ว) จากขอบกระดาษด้านซ้ายและพิมพ์ให้ชิดขอบทั้งสองด้าน

2.2.9 หัวข้อคำสำคัญภาษาอังกฤษขนาด 16 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านซ้าย อยู่ใต้บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ถัดไปเป็นคำสำคัญภาษาอังกฤษขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา 3-5 คำ เว้นระหว่างคำด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,)

2.2.10 หัวข้อหลักภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษขนาด 18 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านซ้าย

2.2.11 หัวข้อย่อภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษขนาด 16 ชนิดตัวหนา บรรทัดแรกย่อหน้า 1 Tab (0.5 นิ้ว) จากอักษรตัวแรกของหัวข้อเรื่อง

2.2.12 เนื้อหาภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดพิมพ์เป็นแบบ 1 คอลัมน์ บรรทัดแรกย่อหน้า 1 Tab (0.5 นิ้ว) จากขอบกระดาษด้านซ้ายและพิมพ์ให้ชิดขอบทั้งสองด้าน

2.2.13 อ้างอิง (References) หัวข้อภาษาไทยและภาษาอังกฤษขนาด 18 ชนิดตัวหนา ชิดขอบซ้าย เนื้อหาภาษาไทยและภาษาอังกฤษขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา ตำแหน่งชื่อผู้เขียนชิดขอบซ้าย



2.2.14 ประวัติผู้เขียน หัวข้อภาษาไทยและภาษาอังกฤษขนาด 18 ชนิดตัวหนา ขีดขอบซ้าย เนื้อหาภาษาไทยและภาษาอังกฤษขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา โดยประกอบไปด้วยคำนำหน้า ชื่อ-สกุล ตำแหน่ง/สถานะ ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

3. การอ้างอิง

ให้พิมพ์เฉพาะเอกสารที่ปรากฏในบทความ เรียงตามตัวอักษร ใช้การอ้างอิง APA 7 (การอ้างอิง ภาษาอังกฤษใช้เช่นเดียวกับภาษาไทย) หากเอกสารที่อ้างอิงไม่ได้เขียนด้วยภาษาอังกฤษให้แปลอ้างอิงนั้น เป็นภาษาอังกฤษ และวงเล็บท้ายชื่อเรื่องของเอกสารเหล่านั้นว่าต้นฉบับเป็นภาษาใด เช่น (In Thai) เป็นต้น โดยตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิงให้ยึดถือรูปแบบตามตัวอย่างดังนี้

3.1 การอ้างอิงในเนื้อหาบทความ

ให้เขียนรายการอ้างอิงเป็นภาษาอังกฤษ กรณีคนไทยให้เขียนเป็นภาษาต่างประเทศ โดยให้ระบุ เฉพาะนามสกุลเท่านั้น ดังนี้

การอ้างอิงในเนื้อหาหน้าข้อความ	การอ้างอิงในเนื้อหาท้ายข้อความ
Srikantaiah & Koeing (2000, pp. 33-45)	(Srikantaiah & Koeing, 2000, pp. 33-45)
Witchuvanit (2021, p. 56)	(Witchuvanit, 2021, p. 56)

3.2 การอ้างอิงท้ายบทความ

1) หนังสือ

ชื่อสกุลผู้แต่ง, ชื่อย่อ. (ปีพิมพ์). ชื่อเรื่อง. ครั้งที่พิมพ์. สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์หรือโรงพิมพ์.

Chamsuwannawong, A. (2003). *Forensic Science 2 for Criminal Investigation*. 4th Edition. Bangkok: G.B.P.Center. (In Thai).

2) บทความวารสาร

ชื่อสกุลผู้แต่ง, ชื่อย่อ. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร, ปีที่ (ฉบับที่), เลขหน้า.

Sanghuansak, S. (2018). Juvenile Delinquency Prevention Strategy in Bangkok Metropolis. *Journal of Criminology and Forensic Science*, 4(2), 1-21. (In Thai).

3) บทความหรือเรื่องจากเว็บไซต์

ชื่อสกุลผู้แต่ง, ชื่อย่อ. (ปีพิมพ์). ชื่อเรื่อง. Retrieved วัน เดือน ปีที่สืบค้น. from ระบุ URL ของเว็บไซต์

Verachart, J. (2010). *Jindamanee: The Thai Open Source Library System*. Retrieved August 16, 2010. from <https://libl.dpu.ac.th/Mpl46>. (In Thai).

4) วิทยานิพนธ์

ชื่อสกุลผู้แต่ง, ชื่อย่อ. (ปีพิมพ์). ชื่อวิทยานิพนธ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทหรือปริญญาตรี หรือ วิทยานิพนธ์ปริญญาโทหรือปริญญาตรี สาขาวิชา, ชื่อมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษา, สถานที่ตั้ง.

Tunyasevee, W. (2019). *Comparative Evaluation of Open Source and Commercial Tools for Digital Forensic*. Master of Science Thesis, Royal Police Cadet Academy, Nakhon Pathom. (In Thai).



5) รายงานการประชุมหรือสัมมนาทางวิชาการ

ชื่อสกุลผู้แต่ง, ชื่อย่อ. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ชื่อเอกสารรายงานการประชุม. วัน เดือน ปี. สถานที่จัด.
เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

Thanaraksakul, W., and Phruksaphanrat B., (2009). *Supplier Evaluation Framework Based on Balanced Scorecard with Integrated Corporate Social Responsibility Perspective*. Proceedings of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists Vol 2. March 18-20, 2009. Hong Kong. (In Thai).

6) หนังสือพิมพ์

ชื่อสกุลผู้แต่ง, ชื่อย่อ. (ปี, เดือนที่พิมพ์). ชื่อบทความ. ชื่อหนังสือพิมพ์, ปีที่(ฉบับที่), เลขหน้าที่ปรากฏ
ของบทความ

Kluger, J. (2008, January 28). Why we love. *Time*, 171, pp. 54-60. (In Thai).

7) สื่ออินเทอร์เน็ต

ชื่อสกุลผู้แต่ง, ชื่อย่อ. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. สืบค้นเมื่อ วันเดือนปี. เข้าถึงได้จาก URL: <http://>.

Office if the Education Council. (2012). *Professional Standards*. Retrieved December 30, 2018.
from <http://www.ksp.or.th/ksp2013/content/viwe.php?mid=36&did=254>.

4. ลำดับหัวข้อในการเขียนต้นฉบับ

การเขียนต้นฉบับกำหนดให้ใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษเท่านั้น ในกรณีเขียนเป็นภาษาไทย ควรแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยให้มากที่สุด ยกเว้นในกรณีที่คำศัพท์ภาษาอังกฤษนั้นเป็นคำ เฉพาะที่แปลไม่ได้หรือแปลแล้วไม่ได้ความหมายชัดเจน ให้ใช้คำทับศัพท์ที่ถอดคำในภาษาอังกฤษเดิมให้ เป็นภาษาไทยโดยแยกพยางค์ให้ถูกต้องพร้อมทั้งวงเล็บคำศัพท์ภาษาอังกฤษเดิมไว้ด้วย เช่น โซเชียลมีเดีย (Social Media) เป็นต้น ทั้งนี้ให้เขียนในรูปที่อ่านได้สะดวกในภาษาไทยที่ผู้อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน หากใช้ คำย่อต้องเขียนคำเต็มไว้ครั้งแรกก่อน

4.1 เนื้อหาต้นฉบับบทความวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ทั้งนี้ผู้เขียนต้องแยกทั้ง 2 ส่วนออก จากกัน และยื่นผ่านระบบวารสารออนไลน์ โดยแบ่งเป็น 2 ไฟล์ ได้แก่

4.1.1 ส่วนเนื้อหา (ไฟล์ที่ 1) ประกอบไปด้วย

1) ส่วนต้นของบทความ ประกอบไปด้วย ชื่อบทความ ชื่อผู้เขียนบทความ สังกัด
ผู้เขียนบทความ บทคัดย่อ และคำสำคัญ

2) ส่วนเนื้อหาการวิจัย ประกอบไปด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ กรอบแนวคิด
การวิจัย (ถ้ามี) ทบทวนวรรณกรรม ระเบียบวิธีวิจัย ผลการวิจัย สรุปและอภิปรายผล ข้อเสนอแนะ
เอกสารอ้างอิง และ ประวัติผู้เขียน ทั้งนี้สามารถเพิ่มเติมหัวข้ออื่นๆ ได้ตามความเหมาะสม

4.1.2 ส่วนประวัติผู้เขียน (ไฟล์ที่ 2) ประกอบไปด้วย

1) รายละเอียดของบทความ ซึ่งประกอบไปด้วย ชื่อเรื่องภาษาไทย ชื่อเรื่อง
ภาษาอังกฤษ และประเภทของบทความ

2) ประวัติผู้เขียนบทความทุกคน ซึ่งประกอบไปด้วย คำนำหน้า ชื่อ-สกุล
ตำแหน่ง/สถานะ ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หมายเลขโทรศัพท์ ไลน์



4.2 เนื้อหาต้นฉบับบทความวิชาการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ทั้งนี้ผู้เขียนต้องแยกทั้ง 2 ส่วนออกจากกัน และยื่นผ่านระบบวารสารออนไลน์ โดยแบ่งเป็น 2 ไฟล์ ได้แก่

4.2.1 ส่วนเนื้อหา (ไฟล์ที่ 1) ประกอบไปด้วย

1) ส่วนต้นของบทความ ประกอบไปด้วย ชื่อบทความ ชื่อผู้เขียนบทความ สังกัดผู้เขียนบทความ บทคัดย่อ และคำสำคัญ

2) ส่วนเนื้อหาทางวิชาการ ประกอบไปด้วย บทนำ เนื้อหา บทวิเคราะห์และบทวิจารณ์ บทสรุปและข้อเสนอแนะ เอกสารอ้างอิง และ ประวัติผู้เขียน ทั้งนี้สามารถเพิ่มเติมหัวข้ออื่นๆได้ตามความเหมาะสม

4.2.2 ส่วนประวัติผู้เขียน (ไฟล์ที่ 2) ประกอบไปด้วย

1) รายละเอียดของบทความ ซึ่งประกอบไปด้วย ชื่อเรื่องภาษาไทย ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ และประเภทของบทความ

2) ประวัติผู้เขียนบทความทุกคน ซึ่งประกอบไปด้วย คำนำหน้า ชื่อ-สกุล ตำแหน่ง/สถานะ ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หมายเลขโทรศัพท์ ไลน์

5. การส่งต้นฉบับ

5.1 เขียนต้นฉบับตามระเบียบการเขียนต้นฉบับวารสารวิชาการอาชญาวิทยาและนิติวิทยาศาสตร์

5.2 ส่งไฟล์ผ่านระบบ Online Submission บนเว็บไซต์ของวารสารเท่านั้น โดยให้แนบไฟล์เอกสารต้นฉบับบทความแยกออกเป็น 2 ไฟล์ ได้แก่ (1) ส่วนเนื้อหา และ (2) ส่วนประวัติผู้เขียน ทั้งนี้สามารถศึกษารายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารเพิ่มเติมได้ที่ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/forensic>

ลิขสิทธิ์

ต้นฉบับบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการอาชญาวิทยาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ ถือเป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนนายร้อยตำรวจ

ความรับผิดชอบ

เนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน ทั้งนี้ ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

เลขที่ 90 หมู่ 7 ตำบลสามพราน อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110

โทรศัพท์/โทรสาร 0-3431-1110 อีเมล forensic@rpca.ac.th

เว็บไซต์วารสาร <https://www.tci-thaijo.org/index.php/forensic>

เว็บไซต์คณะ <https://forensic.rpca.ac.th/>

ข้อมูลการติดต่อ

กองบรรณาธิการ วารสารวิชาการอาชญาวิทยาและนิติวิทยาศาสตร์
คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
เลขที่ 90 หมู่ 7 อาคาร 52 ตำบลสามพราน อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
โทรศัพท์และโทรสาร : 034-311-110
อีเมลกองบรรณาธิการ : forensic@rpca.ac.th
เว็บไซต์วารสาร : <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/forensic>
เว็บไซต์คณะนิติวิทยาศาสตร์ : <https://forensic.rpca.ac.th/>
เฟซบุ๊กคณะนิติวิทยาศาสตร์ : facebook.com/ForensicsRPCA