



การตรวจคราบอสุจินน้ำฝ้ายที่ผ่านการชักล้างด้วยวิธีทดสอบ Acid phosphatase



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การตรวจคราบอสุจิบนผ้าฝ้ายที่ผ่านการซักล้างด้วยวิธีทดสอบ Acid phosphatase



โดย  
นางสาวกัญญาพัชญ์ สีธาตุ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ACID PHOSPHATASE TESTS OF SEMINAL STAINS  
ON WASHED COTTON FABRICS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for Master of Science (FORENSIC SCIENCE)  
Graduate School, Silpakorn University  
Academic Year 2020  
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การตรวจคราบอสุจินผ้าฝ้ายที่ผ่านการซักล้างด้วยวิธีทดสอบ Acid phosphatase
โดย	กัญญาพัชญ์ สีธาต
สาขาวิชา	นิติวิทยาศาสตร์ แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร. ศิริรัตน์ ชุสกุลเกรียง

---

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

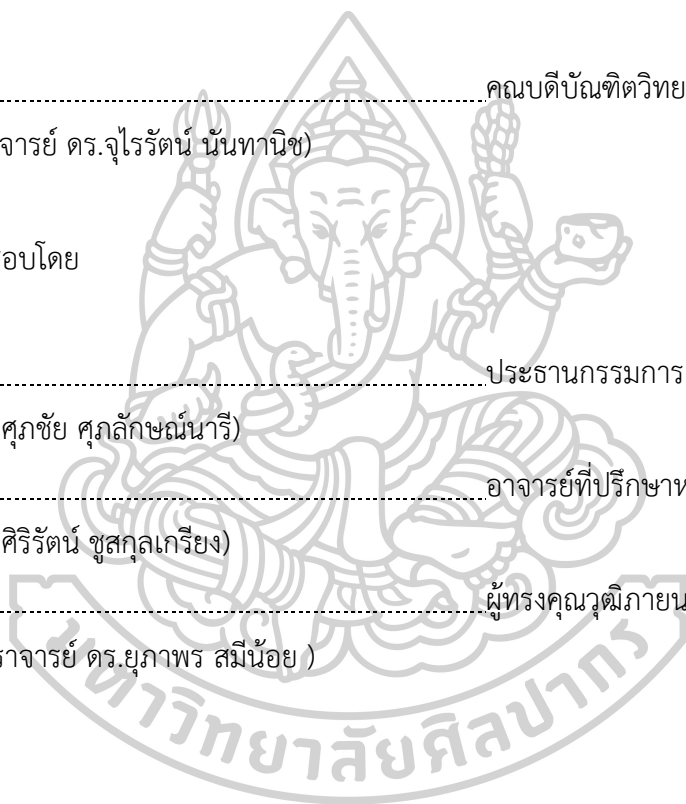
.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(อาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชุสกุลเกรียง)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุภาพร สมิน้อย )



59312304 : นิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

คำสำคัญ : Acid Phosphatase Test ,ผ้าฝ้าย,รูปแบบการซักผ้า

นางสาว กัญญาพัชญ์ สีธาตฺ: การตรวจคราบอสุจินผ้าฝ้ายที่ผ่านการซักล้างด้วยวิธีทดสอบ Acid phosphatase อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อาจารย์ ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง

คราบน้ำอสุจิเป็นพยานหลักฐานสำคัญที่ค้นพบในสถานที่เกิดเหตุในคดีข่มขืนและล่วงละเมิดทางเพศ ในการศึกษาจะใช้วิธีการทดสอบทางชีวเคมีคือ Acid phosphatase (AP) เพื่อตรวจสอบคราบน้ำอสุจินผ้าฝ้ายสีขาวที่ผ่านขั้นตอนการซักที่แตกต่างกัน สำหรับตัวอย่างแต่ละชิ้น น้ำอสุจิ 1 มิลลิลิตร ถูกหยดทิ้งไว้บนตัวอย่างผ้าที่สะอาดและเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำผ้าที่มีคราบอสุจิไปแช่ด้วยน้ำหรือน้ำเต็มผงซักฟอกเป็นเวลา 5 ถึง 15 นาที หลังจากแช่แล้ว จะทำความสะอาดตัวอย่างด้วยการซักด้วยมือหรือใช้เครื่องซักผ้า มีการซักซ้ำด้วยวิธีการซักแบบเดิม ในแต่ละตัวอย่าง 2 ถึง 4 ครั้ง ตัวอย่างที่ล้างแล้วถูกทำให้แห้งและเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิห้องก่อนการตรวจสอบ สำหรับตัวอย่างทั้งหมดที่แช่เป็นเวลา 5 นาทีและซักล้างหนึ่งครั้ง การทดสอบ AP ให้ผลลัพธ์ที่เป็นบวก อย่างไรก็ตามไม่สามารถตรวจพบคราบน้ำเชื้อบนตัวอย่างที่ล้างโดยขั้นตอนอื่น ๆ น้ำอสุจิและ Acid phosphatase อาจถูกกำจัดออกจากตัวอย่างที่แช่เป็นเวลานานและซักล้างซ้ำหลายครั้ง อย่างไรก็ตามผลการวิจัยให้ข้อมูลที่ประโยชน์เกี่ยวกับตัวอย่างทดสอบของคราบน้ำเชื้อที่ออกแบบในการศึกษานี้ซึ่งอาจพบได้ในคดีข่มขืนและล่วงละเมิดทางเพศ



59312304 : Major (FORENSIC SCIENCE)

Keyword : Acid Phosphatase Test / Cotton fabric/ washing

MISS KANYAPAT SEETHART : ACID PHOSPHATASE TESTS OF SEMINAL STAINSON WASHED COTTON FABRICS THESIS ADVISOR : SIRIRAT CHOOSAKOONKRIANG, Ph.D.

Human seminal stains can be an important evidence recovered at the crime scenes of rape and sexual assault. In this study, a biochemical method of acid phosphatase (AP) test was employed to examine seminal stains on white cotton fabrics that had been subjected to different washing procedures. For each specimen, one milliliter of semen was deposited on a clean fabric sample and kept at ambient temperature for 24 hours. The specimen was then soaked with water or detergent added water for five to fifteen minutes. After soaking, the sample was then cleaned by hand washing or using a washing machine. The washing protocol was repeated on each sample for two to four times. The washed sample was air dried and stored at room temperature before examination. For all samples that were soaked for 5 minutes and washed once, the AP test gave a positive result. However, it is unable to detect the presence of seminal stains on samples washed by the other procedures. The semen and acid phosphatase were probably removed from the specimens that were soaked for longer period and repeatedly washed. Nevertheless, the results provide useful information on the tested samples of seminal stains designed in this study that may be encountered in rape and sexual assault cases.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากอาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง ซึ่งท่านเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของวิทยานิพนธ์นี้ ท่านได้ให้ความปรึกษาและคำแนะนำตั้งแต่เรื่องการวิจัย การหาตัวอย่าง การอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ไปจนถึงน้ำยาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ อีกทั้งยังใส่ใจในการกระตุ้นให้มีความกระตือรือร้นในการทำงานวิจัยอย่างจริงจัง และคอยแก้ไขชี้แนะข้อบกพร่องของงานวิจัยให้ออกมาได้ อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้แล้วยังมี อาจารย์ ดร.ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี และอาจารย์ ดร.ยุภาพร สมิน้อย ที่กรุณา สละเวลามาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อการงานวิจัยครั้งนี้ด้วย และที่ขาดไม่ได้คืออาสาสมัครผู้เสียสละเวลาของเขา ทั้ง 3 ท่าน ที่ได้เก็บรวบรวมตัวอย่างเพื่อเป็นปัจจัยหลักของงานวิจัยในครั้งนี้ด้วย โดยไม่ประสงค์ออกนาม

เหนือสิ่งอื่นใดขอขอบพระคุณบิดามารดา ครูบาอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาอบรมสั่งสอนให้ความรู้แก่ข้าพเจ้าเป็นอย่างดีจนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กัญญาพัชญ์ สีธาตุ

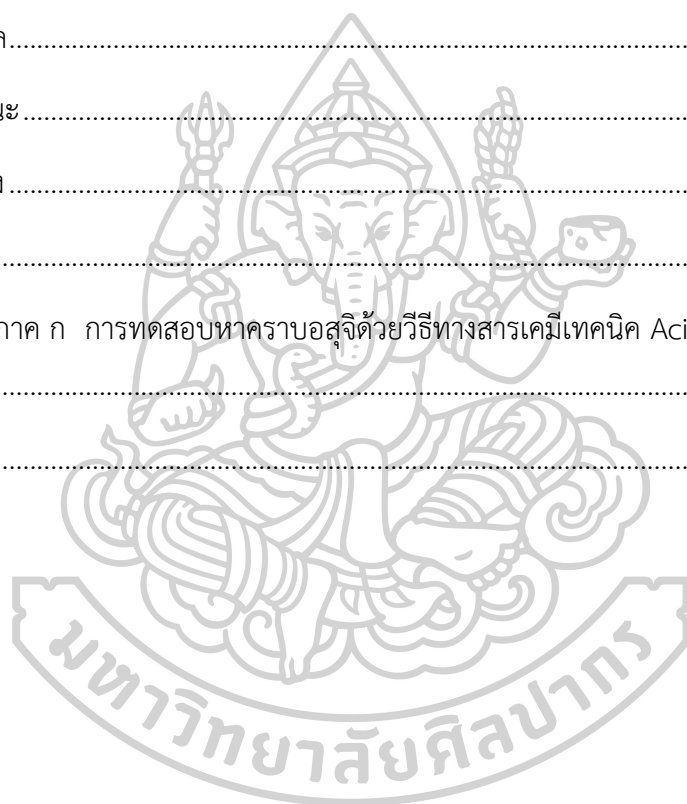


## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 คำถามการวิจัย .....	3
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	6
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบอสุจิ.....	6
วัตถุประสงค์ในการพิสูจน์หลักฐาน.....	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย .....	26
สารเคมีที่ใช้ .....	26
การเตรียมน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test) เพื่อใช้ทดสอบบอสุจิ .....	26



การเก็บรวบรวมงานวิจัย.....	26
การเตรียมตัวอย่าง .....	26
การทดสอบคราบอสุจิน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test).....	27
บทที่ 4 ผลการทดลอง .....	28
บทที่ 5 บทสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ .....	32
สรุปผล.....	32
อภิปรายผล.....	32
ข้อเสนอแนะ .....	33
รายการอ้างอิง .....	34
ภาคผนวก.....	36
ภาคผนวกภาค ก การทดสอบหาคราบอสุจิด้วยวิธีทางสารเคมีเทคนิค Acid Phosphatase Test .....	37
ประวัติผู้เขียน.....	42



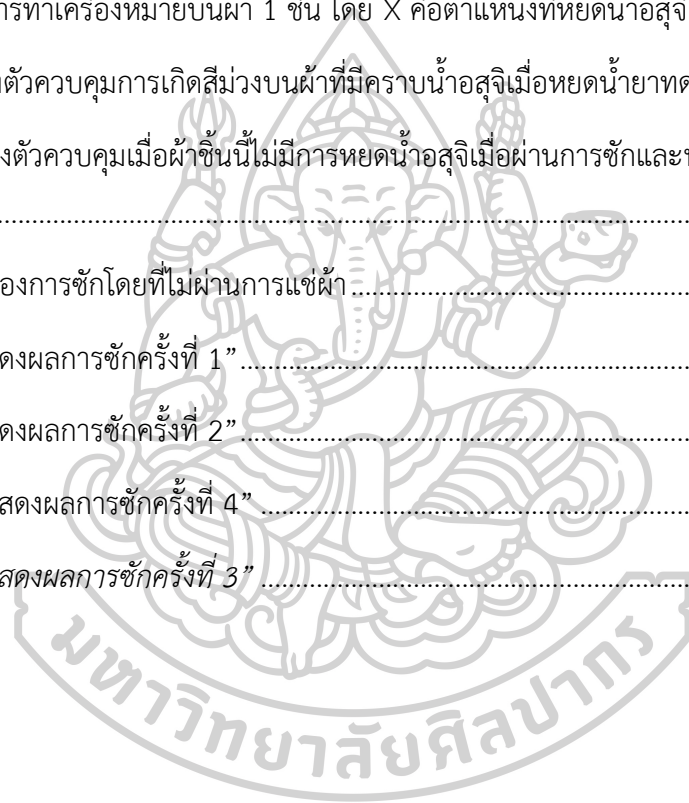
## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สภาวะต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำการทดลอง.....	27
ตารางที่ 2 ภาพถ่ายผลการทดลองหลังการทดสอบด้วยน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test) ตารางที่ 2.....	28
ตารางที่ 3 ผลการทดสอบน้ำอสุจิที่สภาวะต่าง ๆ เมื่อทำการทดสอบด้วยน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test).....	30



## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ระบบสืบพันธุ์เพศชาย .....	7
ภาพที่ 2 การสร้างสเปิร์ม .....	8
ภาพที่ 3 แสดงโครงสร้างทางกายวิภาคของสเปิร์ม (Sperm anatomy).....	9
ภาพที่ 4 วิธีการทำเครื่องหมายบนผ้า 1 ชิ้น โดย X คือตำแหน่งที่หยดน้ำอสุจิ.....	27
ภาพที่ 5 แสดงตัวควบคุมการเกิดสีม่วงบนผ้าที่มีคราบน้ำอสุจิเมื่อหยดน้ำยาทดสอบลงไป .....	38
ภาพที่ 6 แสดงตัวควบคุมเมื่อผ้าชิ้นนี้ไม่มีการหยดน้ำอสุจิเมื่อผ่านการซักและทำการทดสอบด้วยน้ำยา .....	38
ภาพที่ 7 ผลของการซักโดยที่ไม่ผ่านการแช่ผ้า .....	39
ภาพที่ 8 “แสดงผลการซักครั้งที่ 1” .....	40
ภาพที่ 9 “แสดงผลการซักครั้งที่ 2” .....	40
ภาพที่ 10 “แสดงผลการซักครั้งที่ 4” .....	41
ภาพที่ 11 “แสดงผลการซักครั้งที่ 3” .....	41



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พยานหลักฐานที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุจากคดีข่มขืนมีหลายประเภทไม่ว่าจะเป็นพยานวัตถุหรือพยานทางชีวภาพที่ผู้ก่อเหตุทิ้งไว้บนตัวผู้เสียหายหรือบนวัตถุต่าง ๆ ในสถานที่เกิดเหตุ หนึ่งในพยานหลักฐานที่สำคัญในคดีข่มขืนหรือคดีล่วงละเมิดทางเพศที่สามารถระบุตัวผู้กระทำความผิดได้คืออสุจิซึ่งเป็นหลักฐานทางชีวภาพที่สามารถพบได้บริเวณ ผ้าปูที่นอน หมอน กระจาดาชชำระ ถูยางอนามัย หรือบนเสื้อผ้าของผู้เสียหาย บางกรณีผู้เสียหายไม่มีความรู้ความเข้าใจในการเก็บรักษาพยานหลักฐาน ผู้เสียหายอาจนำเสื้อผ้าไปทำความสะอาดก่อนที่จะนำมาส่งให้กับเจ้าหน้าที่ ทำให้ปริมาณดีเอ็นเอหรือคราบอสุจิที่มีอยู่ลดลง ส่งผลให้การวิเคราะห์พยานหลักฐานทำได้ยาก

จากงานวิจัยของ Piters Alice และคณะ (Piters Alice, 2016) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการคงอยู่ของพยานหลักฐานและดีเอ็นเอในสถานการณ์ที่อาจทำร้ายตัวเอง การตรวจ DNA เพื่อใช้ในการวิเคราะห์พยานหลักฐานจะต้องอาศัยการตรวจหาของเหลวทางชีวภาพ โดยพบว่าบางสถานการณ์ส่งผลเสียต่อสภาพของวัตถุพยานบางชนิด เช่น ระยะเวลาการแช่น้ำที่ยาวนานอาจมีผลต่อสภาพของหลักฐาน งานวิจัยเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการปรับวิธีสำหรับแต่ละสถานการณ์ช่วยให้สามารถกู้คืนหลักฐานต่าง ๆ ได้ ยังคงสามารถตรวจหาและระบุคราบเลือดหลังนำไปซักล้างที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส สำหรับคราบน้ำอสุจินั้นไม่สามารถตรวจพบได้เนื่องจากการซักล้างเป็นการกำจัดกรดฟอสฟาเตสออกไป แต่ตัวอสุจิสามารถคงอยู่บนเสื้อผ้าและสามารถตรวจหาดีเอ็นเอได้ ซึ่งสามารถกู้คืนได้แม้อยู่ในน้ำเป็นเวลาหลายสัปดาห์ หรือสัมผัสกับผงดับเพลิงหรือของเหลวต่าง ๆ การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าถ้าเซลล์แห้งพอที่จะยึดติดกับส่วนรองรับ (มากกว่า 1 ชั่วโมง) ก่อนการแช่น้ำก็เป็นไปได้ที่จะสามารถตรวจพบดีเอ็นเอ

จากงานวิจัยของนางสาวสุธาทิพย์ อ่อนละม้าย (สุธาทิพย์ อ่อนละม้าย, 2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจหา PSA (Prostate specific antigen) ของวัตถุพยานที่ปนเปื้อนอสุจิภายใต้สภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นถึงผลงานวิจัยในครั้งนี้จากการบันทึกการอ่านผลการทดสอบตลอดระยะเวลาเป็นช่วงเวลาต่างกัน คือ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง สรุปได้ว่าทั้ง 3 ช่วงเวลาที่อุณหภูมิห้อง, สภาวะที่กลางแจ้ง และสภาวะได้ร่มไม้ สามารถตรวจพบ PSA ได้ 100% แต่ถ้าวัตถุพยานได้ผ่านการแช่น้ำเปล่ามาแล้วจะพบ PSA ได้ที่ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง 80%, 48 ชั่วโมง 10% แต่ที่ 72 ชั่วโมง ไม่พบ PSA ส่วนวัตถุพยานที่ผ่านการแช่น้ำซักล้าง (Detergent) ไม่พบ PSA ทั้ง 3 ช่วงระยะเวลา ในสภาวะแห้งน้ำเค็มพบ PSA ได้ 30 % ในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง และ 10 % ใน 48 ชั่วโมง ส่วนที่ 72 ชั่วโมงไม่

พบ PSA ในสภาวะวะแบบน้ำจืดธรรมชาติจะพบ PSA 100 % ในช่วง 24 ชั่วโมง แต่พบ PSA ได้เพียง 20% ใน 48 ชั่วโมง ส่วน 72 ชั่วโมงไม่พบ PSA

จากงานวิจัยของ Sarah Noël และคณะ (Sarah Noël, 2019) ได้ศึกษาเกี่ยวกับคราบน้ำอสุจิที่ผ่านการซักล้าง : การตรวจหาและการส้อมตัวอย่างที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ จากงานวิจัยพบว่าในคดีข่มขืนหลายกรณีผ้าปูที่นอนและเสื้อผ้าเป็นหลักฐานสำคัญที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างพยานหลักฐานนั้นคือน้ำอสุจิเพื่อรวบรวมดีเอ็นเอจากผู้ร้าย ในบางกรณีสิ่งของเหล่านี้จะผ่านการทำความสะอาดก่อนที่จะเก็บและส่งไปที่ห้องปฏิบัติการทางนิติเวช อย่างไรก็ตามมีข้อมูลเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการตรวจหาและส้อมตัวอย่างคราบน้ำอสุจิบนผ้าที่ซักแล้ว ในบทความนี้ผู้วิจัยทำความสะอาดบริเวณที่มีคราบน้ำอสุจิถึงหกครั้งเพื่อประเมินประสิทธิภาพของวิธีการตรวจหาที่ใช้กันทั่วไปสำหรับการตรวจหาน้ำอสุจิ ตัวอย่างเช่น Alternate light source (ALS), Acid phosphatase (AP), Prostate specific antigen (PSA) และ Microscopy (Sperm Hy-Liter™, SHL) และประเมินการซักที่แตกต่างกัน คือ ซักด้วยผงซักฟอก ,ซักด้วยเครื่องซักผ้า และการเติมสารฟอกขาว) โดยวิธีการส้อมตัวอย่าง (การตัดและการเขี่ยกลาง) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการตรวจหาคราบน้ำอสุจิบางอย่างเช่น ALS, PSA และ SHL มีประสิทธิภาพแม้ในขณะที่ผ้าถูกล้างหลายครั้ง นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่าข้อมูลทางพันธุกรรมที่สมบูรณ์สามารถพบได้จากคราบน้ำอสุจิที่ผ่านการทำความสะอาดถึงหกครั้ง

จากการศึกษาวิธีการตรวจหาคราบอสุจิสามารถทำได้หลายวิธี เช่น Alternate light source (ALS), Acid phosphatase (AP), Prostate specific antigen (PSA) และ Microscopy (Sperm Hy-Liter™, SHL) การตรวจหาคราบอสุจิในแต่ละวิธีจะต้องเลือกวิธีที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลมากที่สุด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการตรวจหาคราบอสุจิหลังจากการซักทำความสะอาดโดยวิธี Acid phosphatase (AP) เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถเตรียมได้ง่าย พกพาสะดวกและให้ผลการตรวจวิเคราะห์ที่ดี ซึ่งวิธีนี้จะช่วยประเมินพยานหลักฐานเพื่อนำมาตรวจสอบหาผู้กระทำความผิดต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อตรวจสอบหาคราบอสุจิบนผ้าฝ้ายที่ผ่านการซักล้างด้วยเทคนิค Acid phosphatase test

### 1.3 คำถามการวิจัย

คุณสมบัตินในการช่วยทำให้ผ้าสะอาดขึ้นระหว่างการแช่ผ้าด้วยน้ำประปาและน้ำผงซักฟอก ระยะเวลาในการแช่ระหว่างตัวแปร รูปแบบของการซักล้าง และจำนวนครั้งที่ซักว่ามีผลต่อการตรวจพบคราบอย่างไร

### 1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. ความสัมพันธ์ระหว่างการแช่ผ้าในน้ำประปาและน้ำที่มีผงซักฟอกจะมีผลต่อการตรวจหาคราบอสุจิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่
2. ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผ้าของสองตัวแปรข้างต้นจะมีผลต่อการตรวจหาคราบอสุจิอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่
3. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของการซักผ้าคือการซักด้วยการซักมือและการซักด้วยเครื่องซักผ้าอัตโนมัติจะมีผลต่อการตรวจหาคราบอสุจิอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่
4. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งของการซักล้างจะมีผลต่อการตรวจหาคราบอสุจิอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

### 1.5 ขอบเขตของการศึกษา

1. ขอบเขตด้านระยะเวลา
  - 1.1 น้ำอสุจิที่นำมาหยดลงบนชิ้นผ้าจะต้องหยดทิ้งไว้ข้ามวันหรือหลังจาก 24 ชั่วโมง จึงสามารถนำไปทำการซักล้าง
  - 1.2 หลังจากการตากให้แห้งเรียบร้อยแล้วจะทิ้งไว้ก่อนนำไปทดสอบ 24 ชั่วโมง
  - 1.3 ระยะเวลาของการนำผ้าไปทำความสะอาดด้วยเครื่องซักผ้าซึ่งงานวิจัยนี้จะใช้เวลาในการซักแต่ละครั้งคือ 1 ชั่วโมง
  - 1.4 การแช่ผ้าจะแช่ในน้ำประปาและน้ำผสมผงซักฟอกในอัตราส่วนเวลาที่เท่ากันคือ 0,5,10,15 นาที ก่อนการนำไปซักล้างทุกครั้ง

## 2. ขอบเขตด้านวิธีการทำความสะอาด

เป็นการทำความสะอาดด้วยการซักมือและด้วยเครื่องซักผ้าอัตโนมัติ

## 3. ขอบเขตด้านจำนวน

3.1 การซักด้วยมือจะทำการนับจำนวนครั้งของการขยี้ผ้าโดยจะต้องกำหนดให้ขยี้จากซ้าย ไป ขวา 50 ครั้ง และขยี้ บน ไป ล่าง อีก 50 ครั้ง

3.2 จำนวนครั้งที่จะทำการทำความสะอาดทั้งหมด 4 ครั้งของทั้งวิธีการทำความสะอาดด้วยวิธีการซักมือและด้วยเครื่องซักผ้าอัตโนมัติ

## 4. ขอบเขตด้านตัวแปร

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการทำความสะอาดคราบอสุจิ ในงานวิจัยนี้จะเป็นการด้วยมือ และ ซักด้วยเครื่องซักผ้าอัตโนมัติ, ความเข้มข้นของน้ำอสุจิ , สีของน้ำอสุจิ

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ระยะเวลาของการเกิดปฏิกิริยากับสารเคมีของคราบอสุจิแฝง , ความเข้มข้นของสีที่ปรากฏ

4.3 ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ปริมาณที่หยดน้ำอสุจิ,ผ้าจะต้องเป็นผ้าฝ้าย ,อุณหภูมิของน้ำในการซัก ,ระยะเวลาของการแช่ผ้า ,จำนวนครั้งของการขยี้ผ้า , ระยะเวลาของการซักด้วยเครื่องซักผ้า , ความเข้มข้นของสารเคมีที่ทดสอบ, ปริมาณผงซักฟอก , ปริมาณน้ำ

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิธีการตรวจหาคราบอสุจิ หมายถึง เป็นวิธีการตรวจหาคราบอสุจิเบื้องต้นโดยการใช้สารเคมี 2 ชนิดที่ทำปฏิกิริยากันระหว่าง alpha-naphthyl phosphate และ brentamine fast blue B

2. การทำความสะอาดคราบอสุจิ หมายถึง เป็นวิธีการทำความสะอาดที่จะทำให้คราบอสุจิหลุดออกจากวัสดุหรือพื้นผิวต่างๆ โดยงานวิจัยนี้จะทำความสะอาดด้วยวิธีการซักล้างด้วยผงซักฟอก

3.รูปแบบการทำความสะอาด หมายถึง เป็นการทำความสะอาดผ้าเพื่อให้คราบต่างๆหลุดออกจากผ้า โดยในงานวิจัยนี้คราบน้ำนั้นคือคราบอสุจิและจะทำความสะอาดใน 2 รูปแบบด้วยกันคือด้วยการซักมือ และด้วยเครื่องซักผ้าอัตโนมัติ

4.จำนวนครั้งของการทำความสะอาด หมายถึง จำนวนครั้งที่นักวิจัยทำการซักล้างผ้าก่อนทำการทดสอบหาคราบอสุจิ โดยงานวิจัยครั้งนี้จำทำการซักซ้ำๆถึง 4 ครั้ง ทั้งแบบซักมือและซักเครื่อง ซักผ้าอัตโนมัติ

5.ระยะเวลาของการแช่ผ้า หมายถึง การนำผ้าไปแช่ในน้ำ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะนำผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิไปทำการแช่ในน้ำ 2 ชนิดคือ น้ำประปา และน้ำผสมผงซักฟอก

6.คราบอสุจิแฝง หมายถึง คราบที่มีอยู่แต่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือคราบที่เคยมีอยู่และถูกทำลายไปด้วยวิธีการต่างๆ

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลงานวิจัยนี้คาดว่าจะมีส่วนช่วยเหลืองานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์

1.ประโยชน์ทางด้านวิชาการ การศึกษาหาวิธีการเพื่อตรวจสอบหาคราบอสุจิแฝงในวัสดุ โดยเฉพาะในผ้า ไม่ว่าจะเป็นผ้าที่เป็นเส้น กางเกง ชุดชั้นใน ผ้าปูที่นอน ผ้าห่ม เป็นต้น ซึ่งเมื่อมีการปนเปื้อนแล้วอาจจะมีการซักล้างทำความสะอาดไป การหลงเหลือของคราบอสุจินั้นย่อมมีเพียงน้อยนิด ทำให้ทางนักวิชาการไม่สามารถตรวจสอบหาคราบอสุจินั้นได้ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้จะช่วยให้ทราบถึงรายละเอียดของการที่จะวิเคราะห์หาเอาวัตถุพยานมาทำการตรวจสอบหาคราบอสุจิว่าจะสามารถตรวจพบหรือไม่ หรือไม่เจอด้วยเหตุใดบ้าง ด้วยวิธีที่เลือกในการทำความสะอาดที่ต่างกัน จำนวนครั้งของการซักจะส่งผลต่อเวลาของการแสดงให้เห็นถึงคราบอสุจิที่มี และรวมไปถึงความเข้มข้นของสีที่จะแสดงให้เห็นมากน้อยตามจำนวนครั้งของการซักล้างที่มากขึ้น ผู้วิจัยจึงคาดว่าจะมีส่วนที่จะช่วยในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์และอาจจะช่วยต่อยอดงานวิจัยอื่นๆอีกต่อไป

2.ประโยชน์ทางการนำไปประยุกต์ใช้ ตามสถานที่เกิดเหตุคดีการข่มขืนหรือจากการแจ้งความที่มีความล่าช้าของผู้เสียหายจะได้พยานหลักฐานที่แตกต่างกันออกไป ทั้งที่ยังหลงเหลือหลักฐานที่สมบูรณ์และอาจจะไม่หลงเหลือหลักฐานไว้เลยก็เป็นไปได้ ซึ่งงานวิจัยนี้อาจจะมีส่วนช่วยในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานพิสูจน์หลักฐาน สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายสืบสวนผู้ที่ต้องนำหลักฐานเพื่อส่งการพิสูจน์ทำสำนวนคดีต่อไปจะช่วยในการในการตัดสินใจนำเอาพยานหลักฐานนั้นมาส่งวิเคราะห์ต่อห้องปฏิบัติการ โดยการใช้สารเคมีระหว่าง alpha-naphthyl phosphate และ brentamine fast blue B



## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในหัวข้อ การตรวจคราบอสุจิบนผ้าฝ้ายที่ผ่านการซักล้างด้วยวิธีทดสอบ Acid phosphatase ทางผู้วิจัยได้จัดหาข้อมูลแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาเพื่อทำความเข้าใจและสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจะแยกออกเป็นหัวข้อต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอสุจิ

ส่วนที่ 2 การพิสูจน์พยานหลักฐาน

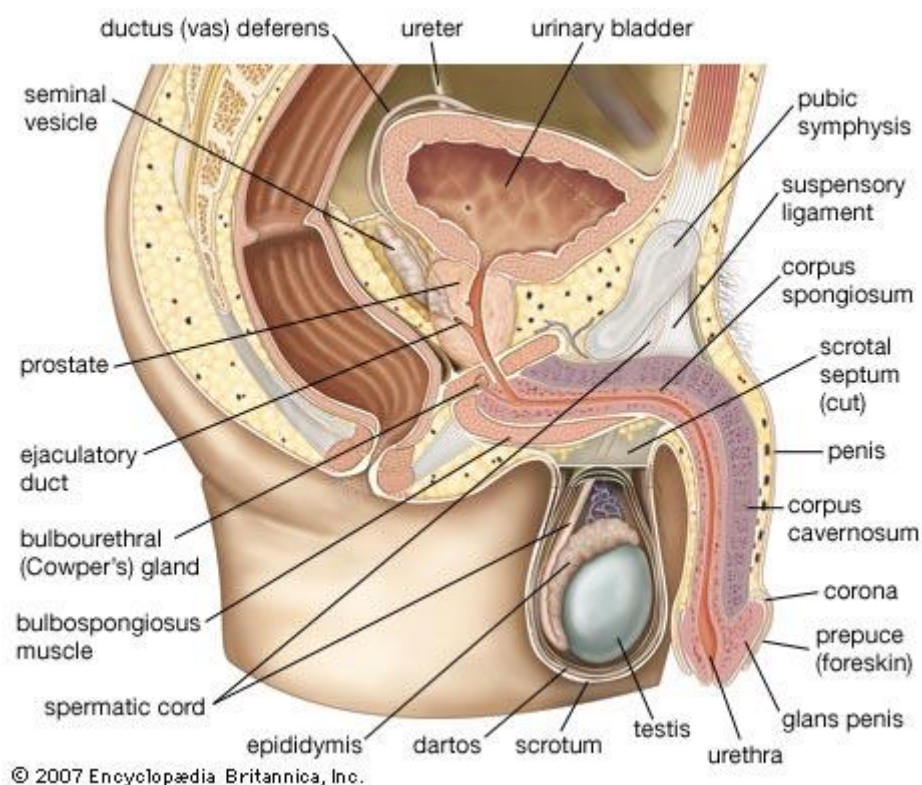
ส่วนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอสุจิ

การสืบพันธุ์ (Reproduction) เป็นกระบวนการผลิตสิ่งมีชีวิตที่จะแพร่ลูกหลานและดำรงเผ่าพันธุ์ของตนไว้ โดยต่อมใต้สมองซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของสมองส่วนไฮโปทาลามัส โดยจะหลั่งฮอร์โมนกระตุ้นต่อมเพศชายและหญิงให้ผลิตฮอร์โมนเพศ ทำให้ร่างกายเปลี่ยนแปลงไปสู่ความเป็นหนุ่มสาวพร้อมที่จะสืบพันธุ์ได้ ต่อมเพศในชาย คือ อัณฑะ ต่อมเพศในหญิง คือ รังไข่ อวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย(Male reproductive organs)

ประกอบด้วยโครงสร้างหลัก (รูปที่ 1) ดังต่อไปนี้

- อัณฑะ (Testis)
- ถุงอัณฑะ (Scrotum)
- ท่อพีกอสุจิ (Epididymis)
- หลอดนำอสุจิ (Vas deferens)
- ท่อฉีตอสุจิ (Ejaculatory duct)
- ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ (Seminal vesicle)
- ต่อมลูกหมาก (Prostate gland)
- ต่อมคาวเปอร์ (Cowper's gland)
- องคชาติ (Penis) (รองศาสตราจารย์ ดร.เสมอ ถาน้อย,2561)



ภาพที่ 1 ระบบสืบพันธุ์เพศชาย

ที่มา: ระบบสืบพันธุ์เพศชาย [ออนไลน์] , เข้าถึงเมื่อ 13 มิถุนายน 2564 ,เข้าถึงจาก

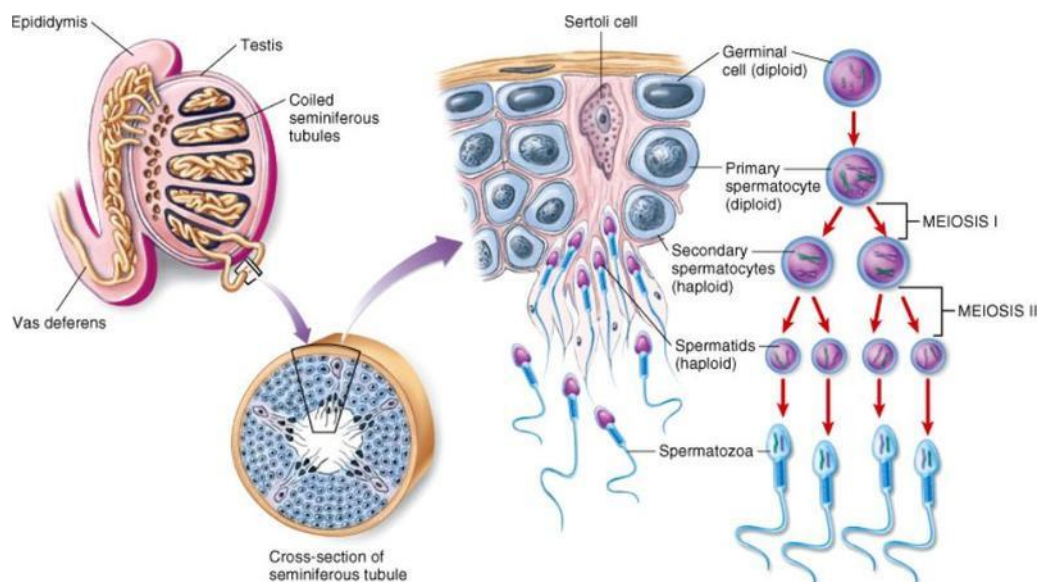
<https://sites.google.com/site/nekima56/bth-thi2-1>

### กระบวนการสร้างสเปิร์ม (Spermatogenesis)

กระบวนการสร้างสเปิร์ม(Spermatogenesis)เกิดขึ้นภายในท่อสเปิร์ม(Seminiferous tubule) ที่อยู่ภายในอัณฑะ (Testis) (รูปที่7) เป็นการสร้างสเปิร์มจากเซลล์เริ่มต้น ที่เรียกว่า Spermatogonia ที่มีจำนวนโครโมโซม 2N และจะมีการแบ่งเซลล์ในขั้นตอนต่างๆ จนในที่สุดได้เซลล์สเปิร์ม (spem หรือ Spermatozoa จำนวน 4 เซลล์ ที่มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง (1N)

กระบวนการสร้างสเปิร์มเป็นกระบวนการที่อาศัยการควบคุมที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การควบคุมผ่านกระบวนการ DNA methylation และ Histone modification โดยกระบวนการสร้างสเปิร์มจะเริ่มต้นเมื่อผู้ชายเข้าสู่วัยรุ่น (Puberty) และจะสร้างอย่างต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ทั้งนี้อัตราการสร้างสเปิร์มจะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น กระบวนการสร้างสเปิร์มในมนุษย์จะมีการสร้างสเปิร์มได้เฉลี่ยประมาณ 200 ถึง 300 ล้านเซลล์ต่อวัน โดนใช้เวลาตลอดกระบวนการประมาณ 74 วันภายใน

อั้นทะ และใช้เวลาในการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่จะเกิดการปฏิสนธิกับเซลล์อีกประมาณ 3 เดือน (รองศาสตราจารย์ ดร.เสมอ ถาน้อย,2561)



ภาพที่ 2 การสร้างสเปิร์ม

ที่มา: น.พ.ธนัท จิรโชติชื่นทวีชัย , ภาพการ์ณมีบุตรที่มีสาเหตุจากเพศชาย[ออนไลน์] ,เข้าถึงเมื่อ 13 มิถุนายน 2564 ,เข้าถึงจาก[https://w1.med.cmu.ac.th/obgyn/index.php?option=com\\_content&view=article&id=907:male-infertility&catid=45&Itemid=561](https://w1.med.cmu.ac.th/obgyn/index.php?option=com_content&view=article&id=907:male-infertility&catid=45&Itemid=561)

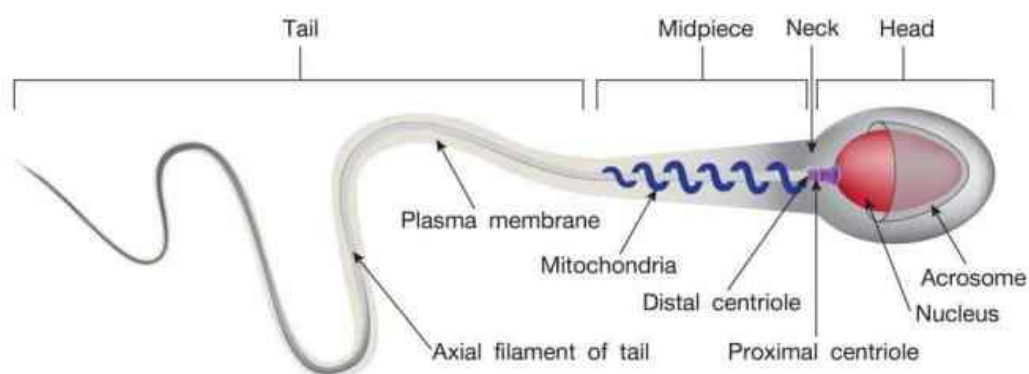
### ลักษณะทางกายวิภาคของสเปิร์ม (Sperm anatomy)

สเปิร์มประกอบไปด้วยโครงสร้าง 3 ส่วน ดังนี้ (รูปที่ 3)

1. ส่วนหัว (Head) เป็นส่วนที่ประกอบไปด้วยนิวเคลียส (Nucleus) ซึ่งมีลักษณะเป็น Haploid nucleus (1N) มีส่วนที่คลุมทางด้านหน้าของส่วนหัวของสเปิร์มด้วยโครงสร้างที่เรียกว่า Acrosome ที่มีลักษณะเป็นผนังชั้นเดียว (Single membrane sac) ภายในบรรจุเอนไซม์ที่สำคัญต่อกระบวนการปฏิสนธิ และมีโครงสร้างที่เรียกว่า Centriole 1 คู่ วางตัวอยู่ทางด้านหลังต่อนิวเคลียส ซึ่งจะพัฒนาไปเป็นส่วนหาง (Tail) ของสเปิร์มต่อไป

2. ส่วนกลาง (Midpiece) เป็นส่วนที่ประกอบด้วย Mitochondria เป็นส่วนใหญ่ วางตัวเป็นเกลียวตลอดความยาวของส่วน Midpiece ทำหน้าที่สร้างพลังงาน (ATP) เพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ของสเปิร์ม

3. ส่วนหาง (Tail) ประกอบด้วยโครงสร้างที่เรียกว่า Flagellum ซึ่งประกอบไปด้วย Axoneme หรือ Microtubules เพื่อทำหน้าที่ในการเคลื่อนที่ของสเปิร์ม



ภาพที่ 3 แสดงโครงสร้างทางกายวิภาคของสเปิร์ม (Sperm anatomy)

ที่มา : (รองศาสตราจารย์ ดร.เสมอ ถาน้อย,2561),สเปิร์ม โครงสร้างและความสามารถในการสืบพันธุ์,เข้าถึงเมื่อ 13 มิถุนายน 2564 ,เข้าถึงจาก <https://www.nupress.grad.nu.ac.th/สเปิร์ม-โครงสร้าง/#-sperm-anatomy>

### แนวคิดของนิติวิทยาศาสตร์หรือพิสูจน์หลักฐาน

เมื่อมีคดีเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นคดีสำคัญหรือไม่สำคัญ เมื่อพนักงานสอบสวนตรวจที่เกิดเหตุ (Crime Scene Investigation) จะพบว่าในที่เกิดเหตุมีวัตถุพยานหลายชนิด แต่ละชนิดแต่ละชิ้นล้วนมีความสำคัญอธิบายเหตุและผลของตัววัตถุพยานนั้นอยู่ในตัว พนักงานสอบสวนจึงต้องมี คุณสมบัติที่สำคัญอีกอย่างคือต้องมีความเชี่ยวชาญและรอบคอบในการรวบรวมพยานหลักฐานในที่เกิดเหตุ อย่างน้อยต้องมีความรู้เบื้องต้นเรื่องวัตถุพยานต่าง ๆ และต้องรู้ขั้นตอนและหลักเกณฑ์ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องในการตรวจพิสูจน์หลักฐาน โดยมีหลักสากลที่ต้องคำนึงที่สำคัญอยู่ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ระลึก (Recognition) ผู้เก็บวัตถุพยานหรือเจ้าหน้าที่นิติวิทยาศาสตร์ต้องระลึกว่าในการเก็บรวบรวมวัตถุพยานต้องดูให้ได้ก่อนว่าเป็นวัตถุพยานอะไรมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับคดีหรือไม่ ส่วนใหญ่พนักงานสอบสวนหรือเจ้าหน้าที่กองพิสูจน์หลักฐานซึ่งเป็นผู้ดำเนินการในที่เกิดเหตุบางครั้งขาดความชำนาญ อาจทำให้ไม่ได้พยานวัตถุที่สำคัญ ส่วนแพทย์จะเกี่ยวข้องในการตรวจวัตถุพยานที่พบบนร่างกายของผู้เสียหาย ผู้ต้องสงสัย หรือศพ แพทย์เองก็มีความรู้เรื่องนี้น้อยทำให้ไม่ได้เก็บวัตถุ

พยานมาส่งตรวจ อันนี้จะโทษแพทย์ไม่ได้เนื่องจากถูกพนักงานสอบสวนร้องขอจึงอยู่ในฐานะผู้ช่วย แม้ในบางคดีต้องอาศัยวัตถุพยานมาก คือคราบน้ำลายและคราบอสุจิในคดีข่มขืนกระทำชำเรา และ เขม่าดินปืนซึ่งบางครั้งเราอาจไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า อาจต้องใช้แว่นขยาย ไซกัลลิ่ง หรือ ใช้สารเคมีตรวจ เคล็ดลับของการตรวจและจัดเก็บวัตถุพยานคือจะต้องรู้แผนประทุษกรรมของคนร้าย ให้ได้เสียก่อน จะทำให้เราสามารถวิเคราะห์ได้ว่าสิ่งของหรือวัตถุพยานที่อยู่ในที่เกิดเหตุอธิบายอะไร ได้บ้าง บางครั้งอาจใช้เวลาไปบ้างเช่นคดีระเบิดเราอาจต้องหาเศษชิ้นส่วนของระเบิดที่เป็น องค์ประกอบ ของระเบิดให้ได้บ้างขึ้น ถ้าเราหาแบตเตอรี่พบแสดงว่าเป็นแหล่งพลังงาน แผงวงจร อิเลคทรอนิกส์ แสดงว่าอาจจุดระเบิดด้วยคลื่นความถี่นาฬิกาดิจิตอลอาจจะจุดระเบิดด้วยการตั้งเวลา หรือเศษ ชิ้นส่วนโทรศัพท์มือถืออาจจุดระเบิดด้วยการโทรเข้าและต้องหาซิมโทรศัพท์เพื่อทราบว่าเป็น หมายเลข โทรศัพท์หมายเลขใด ใครใช้ เป็นต้น

2. การเก็บรวบรวม (Collection) เมื่อทำตามขั้นตอนที่ 1 แล้วมาสู่ขั้นตอนที่ 2 เป็น ขั้นตอนทีละเอียดอ่อนซึ่งผู้เก็บรวบรวมต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวังอย่างมาก เนื่องจากอาจ ทำให้เกิดการปนเปื้อน หรือวัตถุพยานหายไปเนื่องจากการเก็บไม่ถูกต้อง ซึ่งการเก็บรวบรวมวัตถุ พยานมี หลักการดังนี้

2.1 การได้มาซึ่งวัตถุพยานต้องเป็นที่ยอมรับตามกฎหมาย (Legally) ต้องถูกกฎหมาย หลักสากล เช่นพบคราบเลือดต้องบันทึกภาพ ไม่เช่นนั้นผลของวัตถุพยานอาจจะนำมาใช้ไม่ได้ ถือว่าไม่โปร่งใส ไม่สามารถชี้แจงกรรมวิธีการได้มา ซึ่งกรณีนี้ปัจจุบันเกิดการโต้แย้งในโซเชียลมีเดียสังคม ออนไลน์ กรณีผู้ต้องหาชาวพม่า 2 คน ฆ่า 2 นักท่องเที่ยวชาวอังกฤษที่เกาะเต่าที่ยกตัวอย่างข้างต้น เรื่องการเก็บอสุจิจากช่องคลอดของ น.ส.อรรณมา ถ้าหากพนักงานสอบสวนไม่เก็บวัตถุพยานตามหลัก สากล คาดว่าศาลจะไม่นำผลของดีเอ็นเอ (DNA Fingerprint) มารับฟังลงโทษแน่นอน โดยมีตัวอย่าง มาแล้วในคดีของ โอ เจ ซิมป์สัน

2.2 วัตถุพยานต้องเก็บรักษาให้ถูกวิธี เช่น คราบเลือด คราบอสุจิ ควรเก็บ รักษาใน ลักษณะที่แห้งและเย็นเป็นต้น การเก็บรักษาวิดีโอ ต้องเก็บในที่ไม่วางขึ้น ผู้วิจัยเคยประสบ ด้วยตนเองว่ากว่าคดีจะนำสืบและแสดงภาพวิดีโอ ให้ศาลได้ ปรากฏว่า ม้วนวิดีโอถูกความชื้นจน เสียหายไม่สามารถฉายภาพวิดีโอให้ศาลเห็นได้ เป็นต้น

2.3 การนำส่งวัตถุพยานต้องรัดกุมเพื่อป้องกันการสูญหายหรืออาจมีการ ปนเปื้อนได้ เช่น เคยพบว่าส่งยาเสพติดทางไปรษณีย์แล้วปรากฏว่าบรรจุภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐานเกิดแตก

และเสีย หายไป เป็นต้น หากมีปัญหาสงสัยในขั้นตอนการเก็บตรวจสอบยังหน่วยงานที่รับผิดชอบ ก่อน เนื่องจากหากเกิดความผิดพลาดในการพิสูจน์ที่วัตถุพยาน อันเนื่องมาจากขั้นตอนการเก็บ หลักฐานจะ ทำให้ผู้เสียหายเสียเปรียบหรือไม่สามารถชี้ชัดได้

3. วิเคราะห์ (Analysis) หลักการนี้ประกอบด้วย 2 กระบวนการคือพิสูจน์เป็นอะไร (Identification) และการเปรียบเทียบ (Comparison)

3.1 Identification การพิสูจน์ว่าสิ่งที่ได้เป็นอะไร มองด้วยตาเปล่าบอกได้ไหม หรือ อาจต้องใช้เครื่องมือพิเศษ หรืออาจต้องทราบโดยเร็วเพื่อตัดข้อสงสัยออก

3.2 Comparison การเปรียบเทียบต้องเลือกตรวจคุณสมบัติที่มีลักษณะ เฉพาะตัว และเมื่อเทียบกับหลักสากล เช่น น้ำ ยาตรวจต่าง ๆ ต้องได้มาตรฐาน ต้องยืนยันผลตรวจ ความ เหมือนกันครบ 10 ตำแหน่ง เป็นต้น (สำนักวิทยาศาสตร์ตำรวจ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ การ พิสูจน์ หลักฐาน, ม.ป.ป.. กองพิสูจน์หลักฐาน)

### วัตถุประสงค์ในการพิสูจน์หลักฐาน

ในการตรวจพิสูจน์หลักฐานวัตถุพยานชิ้นใดหรือกรณีใดวัตถุประสงค์หลักของการ ตรวจแบ่งได้ ดังนี้

1. การตรวจเพื่อชี้เฉพาะ การตรวจลักษณะนี้เป็นการตรวจพิสูจน์วัตถุพยานด้วยวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์แล้วแสดงผลการตรวจว่าใช่หรือไม่ใช่ เช่น การตรวจพิสูจน์หาคราบโลหิต หาหมู่โลหิต คราบอสุจิ เขม่าดินปืน ยาเสพติดให้โทษ เป็นต้น บางครั้งการตรวจเพื่อชี้เฉพาะนี้สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้หลายประการเลยทีเดียวเช่นการหาคราบโลหิตในสถานที่เกิดเหตุ ถึงแม้จะถูกทำลายหรือ ถูกซักล้างไปแล้วแต่คราบโลหิตที่แฝงอยู่ในสถานที่เกิดเหตุสามารถใช้เครื่องตรวจโดยใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ในกรณีคดีฆาตกรรม เช่นคดีฆาตกรรมนายห้างทอง ธรรมวัฒน์ะ โดยใช้แสงและสารลูมิ นอล ไปทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ก็เกิดการเรืองแสง ให้แสงสีน้ำเงินอมเขียว ทำให้ มองเห็นคราบเลือดนายห้างทอง ธรรมวัฒน์ะ เป็นทางยาวจากการลากศพ การตรวจหาคราบโลหิตนี้ มีเทคนิคการใช้แสงต่าง ๆ ได้อีกหลายวิธี การตรวจหาเขม่าดินปืนจากมือผู้ต้องสงสัยก็เช่นเดียวกัน สามารถนำเทคนิคการใช้เคมีมาประยุกต์ใช้ได้หลายวิธี เนื่องจากดินปืนซึ่งเป็นดินขบนั้นประกอบด้วย สารไนโตรเจน (NO<sub>2</sub>) และสารไนเตรท (NO<sub>3</sub>) ในเขม่าดินปืน บนเสื้อผ้าของผู้ต้องสงสัย และประตู

รถยนต์โดยไอออนโครมาโทกราฟี (Ion Chromatography) การตรวจหาสารระเบิด เป็นต้นใน อนาคต อันใกล้นี้การตรวจที่เกิดเหตุอาจจะมีเครื่องมือในการตรวจที่ทันสมัยเช่นการตรวจหาโลหิต มนุษย์ด้วย เลเซอร์ และมีขนาดเล็กลง สะดวกในการเคลื่อนย้ายไปยังที่เกิดเหตุ การใช้เลเซอร์ตรวจวิถี กระสุนใน สถานที่เกิดเหตุ การตรวจหาลายนิ้วมือแฝงด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น (สำรวจ สมานหมู่ และคณะ (2556) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

2. การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบการตรวจประเภทนี้เป็นการตรวจเพื่อเปรียบเทียบวัตถุพยาน ที่เก็บได้ 2 อย่างเปรียบเทียบกันแล้วให้ความเห็นทางวิชาการเช่น การตรวจพยานเอกสาร การตรวจ เปรียบเทียบลายนิ้วมือ ลายเซ็น ตัวอักษรพิมพ์ดีด การตรวจเปรียบเทียบเส้นผม เส้นขน เส้น ใยต่าง ๆ ภาพถ่าย การตรวจเปรียบเทียบประเภทนี้ผู้ตรวจต้องนำตัวอย่างวัตถุพยานที่เก็บได้มาตรวจ เปรียบเทียบกับตัวอย่างวัตถุพยานของจริงในกรณีลายเซ็น หรือหัวกระสุนปืนที่เก็บได้จากที่เกิดเหตุ กับ ตัวอย่างหัวกระสุนที่จะเปรียบเทียบ บางครั้งพยานหลักฐานที่ถูกเก็บได้อาจถูกน ามาตรวจและ อาจถูก นำมาใช้ในการตัดสินคดีได้ (การพิสูจน์หลักฐาน, ม.ป.ป., กองพิสูจน์หลักฐาน : 40)

3. ในการตรวจสถานที่เกิดเหตุในคดีต่าง ๆ โดยปกติพยานหลักฐานจะถูกทำลายไปแต่ ร่องรอยและวิธีการที่คนร้ายกระทำอาจจะบอกถึงสาเหตุของการกระทำผิดหรือชี้แนวทางการกระทำ ผิดของคนร้ายได้ โดยอาศัยความรู้ความชำนาญ ทางด้านการตรวจพิสูจน์หลักฐาน นอกจากนั้นวัตถุ พยานบางอย่าง แม้จะมีน้อยหรือขนาดเล็กมาก ที่พบในสถานที่เกิดเหตุ เมื่อทำการตรวจวิเคราะห์ จะ สามารถบอกแนวทางที่จะช่วยการสืบสวนหาตัวผู้กระทำผิดไปในทางที่ถูกต้องและมีความรวดเร็วได้ (การพิสูจน์หลักฐาน, ม.ป.ป., กองพิสูจน์หลักฐาน : 80)

## แนวทางปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ตำรวจในคดี ความผิดทางเพศ

### การตรวจสถานที่เกิดเหตุ

เจ้าหน้าที่ตำรวจเมื่อเข้าถึงสถานที่ จะ ดำเนินการห้ามไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาใน ที่เกิดเหตุ ห้ามเคลื่อนย้ายสิ่งของและซักถาม บุคคลที่อยู่ใกล้ชิดกับเหตุการณ์หรือสอบสวน ทันทิป้องกันรักษา สถานที่เกิดเหตุให้คงสภาพ เดิมมากที่สุด กั้นปิดทางเข้าทุกทาง หรือใช้เชือก หรือแผงเหล็กจระจกั้น ล้อมบริเวณที่เกิดเหตุไว้ ห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในสถานที่เกิด เหตุไว้ หรืออาจจัดยามเพื่อ ป้องกันไม่ให้ผู้ใด เข้าไปทำลายพยานหลักฐาน การตรวจสอบที่เกิดเหตุ ตัวอย่าง เช่น ห้องพัก

ห้องนอน บ้านเดี่ยว บ้านทาวเฮาส์ อพาร์ทเมนต์ เป็นต้น รอยย่นร่องรอยรื้อค้น ข้าวของ พื้นที่ประตูห้องนอน ห้องน้ำ กองเลือด รอยเลือด สภาพผู้บาดเจ็บ/ศพ บาดแผลตามอวัยวะต่างๆ เช่น อวัยวะเพศ ร่องรอยการข่มขืน จำนวนวันที่กะประมาณการเสียชีวิต และการ สอบถามเพื่อนบ้านคนอื่นๆ ยามหรือพนักงาน รักษาความปลอดภัยของหมู่บ้าน เจ้าหน้าที่ ฝ่ายสืบสวนหาข้อมูลว่า ผู้ตายขัดแย้งหรือมี ปัญหาอะไรกับใครผู้ตายมีสามีหรือไม่หรือเลิก กับสามีพักอาศัยอยู่กับใคร หรือพักคนเดียว มีชายอื่นมาติดพันบ้างไหม เคยมีเรื่องกับใคร บ้าง เช่น คนงาน ยาม พนักงานรักษาความปลอดภัยการตรวจสอบทรัพย์สินหายหรือไม่ และเรียกผู้เกี่ยวข้องกับผู้ตายมาสืบสวน สอบสวนต่อไป

### ขั้นตอนและปฏิบัติการเก็บวัตถุพยานใน ผู้ป่วยคดีทางเพศ

เจ้าหน้าที่ตำรวจพร้อมด้วยคณะ และชุด การตรวจกรณีการล่วงละเมิดทางเพศ (Rape investigation kit) ซึ่งมีเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น หลอดเข็มเจาะเลือด ชุดป้ายเก็บ ตัวอย่าง (Swab) มาตรฐานขนาดสำหรับการ ถ่ายรูป กระดาษขาวรองรับสิ่งแปลกปลอม รวมไปถึงเอกสารต่างๆ แนะนำการปฏิบัติงาน ทั้งการบันทึกการให้คำแนะนํา และส่งผู้ช่วยคดี หรือศพไปชันสูตรที่สถาบันนิติเวช เพื่อเก็บ หลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการเก็บ วัตถุพยาน ดังนี้ 1. ให้แพทย์ที่รับผิดชอบปรึกษาแพทย์ นิติเวชตรวจร่างกายผู้เสียหาย(ผู้ป่วย) เพื่อเก็บ วัตถุพยานจากตัวผู้เสียหาย จะต้องกระทำ อย่างเร็วที่สุดเพื่อมิให้พยานหลักฐานสูญหาย หรือลดน้อยลงไป 2. ต้องไม่ใช้น้ำยาใดๆ เช็ด ล้างบริเวณ อวัยวะเพศของผู้ป่วยหรือถุงมือตรวจเพราะจะทำให้พยานหลักฐานถูกล้างเช็ดปนเปื้อน หรือ เจือจางลงได้ 3. การเก็บพยานหลักฐาน (Swab) ใช้วัสดุ ที่มีคุณสมบัติในการดูดซับดี 4. กรณีเพศหญิง การเก็บของเหลวจากใน ช่องคลอดจะทำการป้ายเก็บบริเวณอวัยวะเพศ ตำแหน่งบริเวณต่าง ๆ ตามที่แพทย์เห็นสมควร จากการซักประวัติเช่น บริเวณแคมนอก(Labia Majora) หากจำเป็น แล้วเช็ดระหว่างแคมใน (Vestibule) ให้มากที่สุด อีกส่วนหนึ่งจะต้อง ทำการป้ายเก็บในส่วนที่ลึกด้วย โดยเฉพาะที่ หลังปากมดลูก (Posterior fornix) ทั้งนี้เพราะ จะเป็นตำแหน่งที่นอสุจิจะค้างอยู่มากที่สุด กรณีเพศชาย เก็บวัตถุพยานโดยการ Swab ที่ ช่องทวารหนัก พร้อมทั้งบันทึกการตรวจสภาพ ที่ทวารหนักด้วย ภายหลังการเก็บวัตถุพยาน แล้ว ทิ้งไว้ให้แห้ง เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อ โดย ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง และรีบดำเนินการส่งวัตถุ พยานที่เก็บนั้นมาตรวจที่ห้องปฏิบัติการให้เร็วที่สุด เพื่อป้องกันการสูญหายของวัตถุพยาน เมื่อตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุและรวบรวม



พยานหลักฐานต่างๆ แล้วขั้นตอนต่อไปคือการ วิเคราะห์พยานหลักฐานที่รวบรวมมาทั้งหมด ซึ่ง ตำรวจควรต้องรู้ว่าคนร้ายมี 4 ประเภท คือ คนร้ายปกติทั่วไป คนร้ายที่ผิดปกติทางจิต คนร้ายที่ผิดปกติทางอารมณ์ และคนร้าย สติแตก (เอก อังสานนท์, 2550) แนวทางของเจ้าหน้าที่ตำรวจยึดหลักการ ป้องกันนำการปราบปราม (ป้องกันไม่ให้คดีเกิด) ได้แก่ คดีเกิดแล้วจับไม่ได้(หรือจับได้บางส่วน ไม่ครบทุกคน) คนร้ายก็จะไปก่อคดีซ้ำแล้วซ้ำอีก ให้ความสนใจกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายสืบสวนว่ามีคุณสมบัติของการเป็นนักสืบที่ดีไม่เชื่ออะไรง่ายช่างซักช่างถาม มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความรอบรู้และเชี่ยวชาญเกี่ยวกับกฎหมาย ที่เกี่ยวข้องในหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบ รู้วิธีการใช้ อาวุธเครื่องพันธนาการ การปิดล้อม ตรวจค้น จับกุม การสะกดรอยติดตาม การเฝ้าจุด การพรางตัว รวมทั้งการต่อสู้ป้องกันตัว

### การประเมินสถานการณ์และซักประวัติของ ผู้ป่วยคดีความผิดทางเพศ

จากแนวคิดเกี่ยวกับชุดกู้คืนหลักฐานทาง กายภาพ (The Physical Evidence Recovery Kit: PERK) (RAINN 2012) เป็นชุดประกอบของ วัตถุเพื่อเก็บรวบรวมและการปกป้องหลักฐานทางกายภาพ หลักฐานต่างๆ จะช่วยให้แพทย์ และพยาบาลในการเก็บรวบรวมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญพยาน หลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ ในหลายกรณี การข่มขืน พยาบาล ผู้ตรวจสอบ หรือพยาบาล นิติเวชตรวจสอบจะดำเนินการเก็บรวบรวม หลักฐาน แพทย์ต้องประเมินสภาพทางจิตใจผู้เสียหาย ก่อนตรวจร่างกาย ควรตรวจเสื้อผ้าชุดที่ใส่ใน ขณะเกิดเหตุ (ถ้าผู้เสียหายได้เปลี่ยนชุดแล้ว ตรวจเท่าที่ทำได้) ตรวจร่างกายผู้เสียหายทั่วไป เพื่อตรวจบาดแผลทางกายซึ่งอาจเป็นหลักฐาน แสดงการขัดขืนต อการร่วมเพศ บาดแผลที่ อวัยวะเพศอาจเป็นหลักฐานแสดงการร่วมเพศ ขณะตรวจต้องเก็บพยานหลักฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น น้ำอสุจิเส้นขน คราบอสุจิซึ่งในกรณีนี้ การตรวจเสื้อผ้าอย่างละเอียด เพราะอาจพบ คราบอสุจิหรือเศษเส้นผมเส้นขนติดอยู่ หรือ อาจพบหลักฐานอื่นๆ ที่อาจใช้ในการพิสูจน์ ตัวผู้กระทำผิด การตรวจเสื้อผ้ายังอาจให้ประโยชน์ ในกรณีที่มีการฉีกขาด กระดุมขาด หายไป เพราะอาจร่วงหล่นในบ้าน หรือติดไป กับตัวผู้ข่มขืน ซึ่งอาจใช้ยืนยันสถานที่เกิดเหตุได้

### การตรวจร่างกายทั่วไป

แพทย์มีหน้าที่เกี่ยวข้องโดยตรง คือตรวจ ร่างกายฝ่ายหญิงผู้ถูกกระทำ และฝ่ายชายซึ่ง เป็น ผู้ต้องหา นอกจากนี้ยังต้องซักประวัติหา ข้อเท็จจริงประกอบการตรวจร่างกายการตรวจ สภาพจิตใจ สติปัญญาของผู้เสียหาย และไปเป็น พยานศาล ซึ่งบางครั้งอาจต้องไปเป็นพยาน โจทก์และบางครั้ง

อาจต้องไปเป็นพยานจำเลย แล้วแต่กรณีซึ่งการทำหน้าที่ของแพทย์นั้นต้อง ได้รับการยินยอมจากผู้เสียหายก่อน - คุณภาพการเจริญเติบโตของร่างกาย - คุณภาพของเสื้อผ้า เครื่องแต่งกายว่า มีร่องรอยการฉีกขาด ร่องรอยการต่อสู้ การปนเปื้อนบริเวณใด ถ้ากรณีสงสัยว่าเป็น คราบอสุจิหรือคราบเลือดที่ใดต้องนำส่งตรวจ - ดูตามเนื้อตัวตามร่างกายทั่วไปว่ามี บาดแผลชนิดต่าง ๆ ปรากฏบริเวณใด

### การตรวจอวัยวะสืบพันธุ์ผู้เสียหายที่เป็นหญิง

- ดูบาดแผลปรากฏบริเวณใกล้เคียง อวัยวะสืบพันธุ์ภายนอกที่ใดบ้าง
- บริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ภายนอกและ ทวารหนัก ที่มีคราบสงสัยว่าจะเป็นคราบอสุจิ จะใช้สำลีสะอาดพันปลายไม้(Swab)ชุบน้ำกลั่น ให้ชื้นแล้วนำไปป้ายหรือแช่ดบริเวณที่สงสัย แล้วส่งทางห้องปฏิบัติการ
- ตรวจอวัยวะสืบพันธุ์ดูบริเวณแคมเล็ก และเยื่อพรหมจารีเพื่อตรวจหาบาดแผลถลอก ฟกช้ำ มีการบวมหรือมีการฉีกขาดซึ่งถ้ามีบาดแผลฉีกขาดใหม่ ๆ จะเห็นคราบเลือดติดอยู่ชัดเจน
- การตรวจภายในช่องคลอด ดูผนังภายในช่องคลอดว่ามีการฉีกขาดหรือไม่ และภายในช่องคลอดมีของเหลวลักษณะคล้ายน้ำอสุจิบ้างหรือไม่ซึ่งจะต้องนำไปตรวจ
- การตรวจภายในช่องคลอดอาจจะพบสิ่งที่เป็นพยานหลักฐานอื่นๆ เช่น อาจจะพบเศษดิน เศษหญ้าเส้นขนที่มีลักษณะต่างไปจากผู้เสียหายวัตถุอื่นที่อาจเป็นเครื่องกระตุ้นความรู้สึกทางเพศ ถ้ามีการร่วมเพศจะตรวจพบว่ามีหลักฐาน ของอวัยวะเพศของผู้ชายล่องล้าเข้าไปในช่องคลอดของผู้เสียหาย เช่น การฉีกขาดของเยื่อพรหมจารีใหม่ๆ จะเห็นชัดเจน หรือมีการฉีกขาดของผนังช่องคลอด ร่วมกับการตรวจทางชีวเคมีพบสารเคมีหรือการพบตัวอสุจิ ถ้ากรณีไม่ถูกกระทำชำเราหรือไม่มีการกระทำชำเรา เช่น ช่องคลอดของผู้เสียหายมีขนาด เล็ก(เช่น เด็ก) เกินกว่าที่อวัยวะเพศชายล่องล้าเข้าไปได้โดยไม่ทำให้เกิดบาดแผล กรณีอาจจะไม่ถูกกระทำชำเราคือเมื่อตรวจ ร่างกายผู้เสียหายแล้วไม่พบข้อมูลใดเลยที่แสดงถึงการร่วมเพศตรวจไม่พบบาดแผลบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์

### การตรวจร่างกายผู้ต้องหา

กรณีพบตัวผู้ต้องหา พนักงานสอบสวนมีอำนาจตรวจได้ตามประมวลวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 132 เมื่อพนักงานสอบสวนขอร้องให้แพทย์ผู้ตรวจตัวผู้ต้องหาเพื่อค้นหาหลักฐานทางการแพทย์แพทย์ยอมมีสิทธิตรวจผู้ต้องหา ได้ตรวจสภาพจิตใจและสติปัญญา รวมทั้งตรวจร่างกายทั่วไปของผู้ต้องหาว่าสามารถใช้ กำลังปลุกปล้ำกระทำชำเราผู้เสียหายได้หรือไม่ ตรวจบาดแผลตามร่างกายของผู้ต้องหา โดย เฉพาะรอยกัด รอยข่วน ซึ่งเป็นแผลฟกช้ำหรือ ถลอก

ตรวจอวัยวะผู้ต้องหา หาเยื่อช่องคลอด เยื่อบุทวารหนัก ร่องรอยอุจจาระ น้ำลาย เยื่อบุกระพุ้งแก้ม เป็นต้น

### การประมาณระยะเวลาในการกระทำชำเรา

ถ้าพบมีการฉีกขาดของอวัยวะสืบพันธุ์ของผู้เสียหาย และมีลิ่มเลือดเกาะอยู่ หรือเลือดกำลังไหลซึมอยู่แสดงว่ามีการชำเราที่ทำให้เกิดแผลนั้นจะเกิดขึ้นไม่เกิน 24 ชั่วโมงก่อนที่แพทย์จะตรวจ ถ้าพบว่าการฉีกขาดของอวัยวะสืบพันธุ์ของผู้เสียหายมีคราบหนองเกิดขึ้น บางครั้งอาจมีกลิ่นเหม็น แสดงว่าการชำเราที่ทำให้เกิดแผลนั้น เกิดขึ้นเกินกว่า 24 ชั่วโมงก่อนแพทย์ตรวจ ถ้าตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์พบตัวสุมิ เคลื่อนไหวได้แสดงว่าการร่วมเพศน่าจะเกิดขึ้น ภายใน 8 ชั่วโมง ถ้าของเหลวในช่องคลอดไม่พบตัวสุมิแต่ พบสารเคมีเพียงอย่างเดียวแสดงว่ามีการร่วมเพศเกิดขึ้นภายใน 3 วัน ก่อนการตรวจ การพบตัวสุมิในช่องคลอดจำนวนน้อย และเป็นตัวสุมิไม่เคลื่อนไหวแล้วแสดงว่าการร่วมเพศเกิดขึ้นภายใน 7 วันก่อนการตรวจความเป็นไปได้ในการตรวจพบสุมิหลังจาก การหลั่งสุมิมีชีวิต 6-12 ชั่วโมง ตัวสุมิ 24 ชั่วโมงถึง 7 วัน การรวบรวมพยานหลักฐานของพนักงานสอบสวนเป็นไปตามประมวลกฎหมายประมวล วิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 131 ซึ่งบัญญัติให้พนักงานสอบสวนสามารถรวบรวมหลักฐานทุกชนิดเท่าที่สามารถจะทำได้

### การตรวจทางห้องปฏิบัติการในคดีความผิด ทางเพศ

พนักงานสอบสวนรวบรวมหลักฐานที่เก็บจากสถานที่เกิดเหตุ และผู้เสียหายส่งตรวจ วิธีการตรวจในห้องปฏิบัติการทางด้านนิติเวช เบื้องต้นทางชีวเคมีเพื่อหาส่วนประกอบของ น้ำอสุจิ (Semen) และวิธี Cytology คือการ ตรวจหาตัวสุมิยืนยันด้วยกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งกำหนดให้เป็นมาตรฐานอย่างดี (Gold Standard) การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการในประเด็นการถูกข่มขืนนั้น ต้องมีการตรวจหาสารพิษ ยา สารเสพติดซึ่งอาจมีการใช้ในกรณีล่วงละเมิดทางเพศด้วย การเก็บวัตถุพยานหรือพยานหลักฐานจากผู้เสียหายควรต้องระบุด้วยว่าคราบที่ส่งนั้นเป็นคราบที่เก็บมาจากส่วนใดของร่างกาย เช่น คราบหมายเลข 1 เก็บโดยใช้สำลีชุบน้ำกลั่นเช็ด จากต้นขาด้านใน คราบหมายเลข 2 เช็ดจาก หน้าท้องบริเวณสะดือ ฯลฯ การตรวจอวัยวะ สืบพันธุ์แพทย์จะต้องสังเกตตั้งแต่ชนหัวหน้าว่ามีสภาพยุ่งเหยิงเพียงใด มีขนของผู้ข่มขืนปนเปื้อนอยู่ด้วยหรือไม่ บันทึกบาดแผลต่างๆ ตั้งแต่หน้าขา บริเวณรอบอวัยวะเพศ ทั้งบาดแผลถลอกขีดและฉีกขาดว่าเป็นที่ตำแหน่งใด การใช้เครื่องมือสอดเข้าช่องคลอดต้องไม่ใช่สารหล่อลื่นหรือน้ำยาต่างๆ การไม่ปรากฏบาดแผลที่อวัยวะสืบพันธุ์ไม่ได้หมายความว่า ไม่มีการข่มขืน เพราะสถิติของต่างประเทศพบว่ามีบาดแผลที่อวัยวะสืบพันธุ์เพียงร้อยละ 18 เท่านั้น การตรวจหาตัวสุมิในผู้เสียหาย พบว่า ส่วนใหญ่จะตรวจพบตัวสุมิที่มีชีวิต (เคลื่อนไหว) ได้ประมาณภายใน 6 ชั่วโมงหลังการข่มขืน มีโอกาสพบได้ภายใน 12 ชั่วโมง และถ้าโชคดีมากอาจจะพบได้ถึง 24 ชั่วโมง (ในกรณีนี้มักต้องตรวจโดยการเก็บจาก คอขวดลูก) ตัวสุมิที่ตาย

แล้ว (ไม่เคลื่อนไหว) อาจพบได้ภายใน 24 ชั่วโมง และถ้าโชคดีอาจพบได้ภายใน 2-3 วัน และจะพบจำนวนน้อย ซึ่งแพทย์จะต้องทำการตรวจโดยเก็บจากคอมดลูกเช่นกัน ฉะนั้นหากมีการตรวจพบว่ามีตัวสูกิจที่ไม่เคลื่อนไหว จึงสันนิษฐานได้ว่าเกิดจากการร่วมเพศภายใน 1 หรือ 2 วัน การทดสอบเบื้องต้นทางชีวเคมีเพื่อหา ส่วนประกอบของน้ำอสุจิที่ใช้นั้นมี 2 วิธีคือการ ตรวจหาเอนไซม์ Acid Phosphates Test และ การตรวจหา Zinc Test ในผลของรายงานซึ่งบางครั้งการตรวจเบื้องต้นนี้อาจมีหลายข้อจำกัด คือผลการตรวจ ในแต่ละตัวอย่างมีความขัดแย้งกัน เมื่อนำตัวอย่างมาตรวจยืนยันด้วยกล้องจุลทรรศน์ แล้วผลที่ได้ อาจเกิดผลบวกลวงหรือผลลบลวง ได้ ซึ่งแพทย์จะนำผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการนี้ไปแปลผลร่วมกับการซักประวัติ และการตรวจร่างกายผู้เสียหายไปประกอบ ในชั้นศาลต่อไป การส่งผ่านหลักฐานในการตรวจไปห้อง ปฏิบัติการจะต้องมีบันทึกการรับส่งต่อเนื่องจาก ได้ส่งให้ใครรับไปเวลาเท่าใดถึงใคร โดยมีการ ลงลายมือชื่อรับส่งกันทุกครั้งเพื่อยืนยันว่า ไม่มีการปลอมแปลงหลักฐานตามขั้นตอนห่วงโซ่ การคุ้มครองหลักฐาน (Chain of Custody) จนขั้นตอนสุดท้าย คือ การทำลายพยานหลักฐาน จากนั้นจึงให้การรักษาเกี่ยวกับบาดแผล การเลือดออกการฉีกขาด การป้องกันการตั้งครรภ์ การป้องกันการติดเชื้อกามโรค และรักษาสภาพจิตใจ ในกรณีที่ผู้เสียหายมีสภาพปรวนแปรทางจิตมาก ควรแนะนำให้นอนในโรงพยาบาล ไม่ควรปล่อยให้กลับบ้าน

### **กระบวนการสอบสวนคดีความผิดทางเพศ**

พนักงานสอบสวนมีหน้าที่รวบรวมหลักฐานทุกชนิดเท่าที่พนักงานสอบสวนมีอำนาจ คือ 1) ตรวจตัวผู้เสียหายเมื่อผู้นั้นยินยอม หรือตรวจตัวผู้ต้องหา 2) ค้นเพื่อพบสิ่งของซึ่งมีไว้เป็นความผิด โดยปฏิบัติตามประมวลกฎหมายว่าด้วยค้น 3) หมายถึงบุคคลซึ่งครอบครองสิ่งของซึ่งอาจใช้เป็นพยานหลักฐานได้ตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 132 และในกรณีที่จะต้องใช้พยาน หลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงให้พนักงานสอบสวนมีอำนาจให้ทำการตรวจ พิสูจน์บุคคลวัตถุหรือเอกสารใดๆ โดยวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ได้(มาตรา 131/1) แต่สำหรับกรณีที่ เป็นคดีความผิดเกี่ยวกับเพศ (มาตรา 133 ทวิ) จะมีขั้นตอนที่ต้องกระทำอย่างระมัดระวังโดยจะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามที่กฎหมายกำหนดไว้ไม่ได้เลย ดังต่อไปนี้

1. พนักงานสอบสวนที่จะต้องแจ้งให้ นักจิตวิทยาหรือนักสังคมสงเคราะห์ บุคคลที่เด็กร้องขอ และพนักงานอัยการทราบ รวมทั้งแจ้งให้ผู้เสียหายหรือพยานที่เป็นเด็กทราบถึงสิทธิที่จะได้รับการคุ้มครอง
2. ให้พนักงานสอบสวนแยกกระทำการ สอบสวนเป็นสัดส่วน ในสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับเด็ก ผู้เสียหายหรือพยานที่เป็นเด็กอายุไม่เกิน 18 ปี
3. มีนักจิตวิทยา หรือนักสังคมสงเคราะห์ และบุคคลที่เด็กร้องขอ

4. พนักงานอัยการจะต้องร่วมอยู่ด้วยในการถามปากคำเด็ก

5. ให้พนักงานสอบสวนถามผ่านนักจิตวิทยา หรือนักสังคมสงเคราะห์เป็นการเฉพาะ ถ้าคำถามใดที่อาจส่งผลกระทบต่อจิตใจเด็กก็อย่างรุนแรง พนักงานสอบสวนถามตามประเด็นคำถามโดยมิให้เด็กได้ยินคำถามของพนักงานสอบสวนและห้ามมิให้ถามเด็กซ้ำซ้อนหลายครั้ง โดยไม่มีเหตุอันสมควร

6. การบันทึกภาพและเสียงการถามปากคำดังกล่าวได้อย่างต่อเนื่องไว้เป็นพยาน ในกรณีจำเป็นเร่งด่วนอย่างยิ่งซึ่งมีเหตุอันควรไม่อาจรอนักจิตวิทยาหรือนักสังคมสงเคราะห์บุคคลที่เด็กร้องขอและพนักงานอัยการเข้าร่วม ในการถามปากคำพร้อมกันได้ให้พนักงานสอบสวนถามปากคำเด็ก โดยมีบุคคลใดบุคคลหนึ่งอยู่ร่วมด้วยก็ได้แต่ต้องบันทึกเหตุที่ไม่อาจรอบุคคลอื่นไว้ในสำนวนการสอบสวน และมีให้ถือว่าคำถามปากคำผู้เสียหายหรือพยานซึ่งเป็นเด็กในกรณีดังกล่าวที่ได้กระทำไปแล้วไม่ชอบด้วยกฎหมาย

7. การชี้ตัวผู้กระทำผิด ในกรณีที่พนักงานสอบสวนต้องจัดให้ผู้เสียหายหรือพยานที่เป็นเด็ก อายุไม่เกิน 18 ปีชี้ตัวในสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับเด็ก และสามารถป้องกันมิให้บุคคลซึ่งจะถูกชี้ตัวนั้น เห็นตัวเด็กโดยให้มีนักจิตวิทยา หรือนักสังคมสงเคราะห์บุคคลที่เด็กร้องขอ และพนักงานอัยการร่วมอยู่ด้วยในการชี้ตัวบุคคลนั้น เว้นแต่มีเหตุจำเป็นไม่อาจหาหรือรอบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้และเด็กไม่ประสงค์จะให้มิ หรือรอบุคคลดังกล่าวต่อไป ทั้งนี้ให้พนักงานสอบสวนบันทึกเหตุดังกล่าวไว้ในสำนวนการสอบสวนด้วย (มาตรา 133 ตร.)

8. ในกรณีความผิดอาญาที่มีอัตราโทษ จำคุกอย่างสูงเกินสามปีหากการตรวจพิสูจน์ที่ต้องใช้พยานหลักฐานทางวิทยาศาสตร์จำเป็น ต้องตรวจเก็บตัวอย่างเลือด เนื้อเยื่อ ผิวหนัง เส้นผมหรือขน น้ำลาย ปัสสาวะ อุจจาระ สารคัดหลั่ง สารพันธุกรรมหรือส่วนประกอบของร่างกายจากผู้ต้องหา ผู้เสียหาย หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องให้พนักงานสอบสวนผู้รับผิดชอบมีอำนาจให้แพทย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการตรวจดังกล่าวได้ต้องกระทำเพียงเท่าที่จำเป็น และสมควรเท่านั้นหากผู้ต้องหาหรือผู้เสียหาย ไม่ยินยอมโดยไม่มีเหตุอันสมควรหรือผู้ต้องหา หรือผู้เสียหายกระทำการป้องกันขัดขวางมิให้ บุคคลที่เกี่ยวข้องให้ความยินยอมโดยไม่มีเหตุอันสมควรให้สันนิษฐานไว้เบื้องต้นว่าข้อเท็จจริงเป็นไปตามผลการตรวจพิสูจน์ที่หากได้ตรวจพิสูจน์แล้วจะเป็นผลเสียต่อผู้ต้องหา หรือผู้เสียหายนั้นแล้วแต่กรณีในการประมวลข้อมูล พนักงานสอบสวนจะใช้กระบวนการ TIE (Trace/Interview/Eliminate) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ค้นหาระบุ และประมวลผลบุคคลที่ได้กระทำความผิดอย่างแนบเนียนในระหว่างการสอบสวน และจัดคนที่ไม่เข้าเกณฑ์ กระบวนการนี้เป็นประโยชน์ในการที่นำไปสู่การระบุผู้กระทำผิด หรือพยาน บรรดาผู้ที่ไม่สามารถติดต่ออาจมีการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมมุ่งเป้าไปที่การสร้างถ้ามีวัตถุที่จะช่วยให้พวกเขาได้มีส่วนร่วม เกี่ยวข้องในการกระทำผิดกฎหมาย

ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลมาจากการสอบถามบ้านต่อบ้าน (House-to-House: H-2-H) สาธารณชน งานวิจัย รายงานทางการแพทย์และอื่น ๆ พยายามที่จะกำจัดวัตถุที่ไม่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งต้องพิจารณาอย่างรอบคอบและ บันทึกไว้ในแฟ้มข้อมูล อย่างไรก็ตาม คู่มือการสืบสวนอาชญากรรม (The Murder Investigation Manual: ACPO Centrex, 2006) ชี้ว่า บุคคลที่อยู่ในหมวดหมู่ TIE ไม่ได้หมายความว่า บุคคลที่ถูกสงสัยว่าเป็นอาชญากร เพียงแต่ว่าในทางทฤษฎีอย่างน้อยจะมีผู้กระทำความผิด

### จริยธรรมทางการแพทย์และการ แพทย์ต่อผู้ป่วย

ในกรณีนี้ผู้เสียหายจะอยู่ในสภาพที่รู้สึกว่าจะถูกทำร้ายทั้งทางกายทางใจ และถูกทำร้ายจากสังคมด้วย พนักงานสอบสวนหรือแพทย์ที่พบหรือตรวจผู้เสียหายจะต้องให้ความเข้าใจ และเห็นใจ มีบันทึกแสดงความยินยอม มีพยาน พนักงานสอบสวนและแพทย์ก็ต้องบันทึกการตรวจ การซักถาม และการกระทำใดต่อผู้เสียหาย พนักงานสอบสวนต้องบันทึกคำให้การอย่างละเอียดโดยมีพยานลงนามในคำให้การด้วย พนักงานสอบสวนต้องระมัดระวังสุขภาพจิตของผู้เสียหายซึ่งอาจมองคนรอบด้านเป็นศัตรู รวมทั้งพนักงานสอบสวนและแพทย์ (โดยเฉพาะที่เป็นชาย) และพนักงานสอบสวนต้องไม่ขอให้ผู้เสียหายถอดเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มออกเพื่อดูบาดแผลอย่างเด็ดขาด หรือถามเกี่ยวกับการร่วมเพศ การตรวจร่างกายเป็นหน้าที่ของแพทย์ แพทย์ต้องลงวัน เวลา สถานที่ ที่ทำการตรวจ ชื่อ อายุ ของควรเป็นแพทย์ที่มีประสบการณ์ในการตรวจทางด้านนี้โดยเฉพาะอาจเป็นสูตินารีแพทย์หรือนิติเวชแพทย์และควรเป็นแพทย์คนเดิม ในกรณีที่ต้องมีการตรวจซ้ำหรือต่อเนื่อง การตรวจแพทย์ต้องมีผู้ช่วย คือพยาบาลอยู่ด้วยเสมอ ถ้าเป็นแพทย์ชายต้องมีพยาบาลเป็นหญิง ถ้าเป็นแพทย์หญิงอาจจะใช้พยาบาลชายได้แพทย์ต้องซักประวัติการเจ็บป่วยในอดีตประวัติการรักษาพยาบาล จากนั้นแพทย์ต้องถามเกี่ยวกับการข่มขืนว่ากรณีที่เกิดขึ้นได้มีการสอดใส่อวัยวะเข้าไปในช่องคลอดหรือไม่ ผู้กระทำ ได้หลังน้ำอสุจิหรือไม่ผู้กระทำใส่ถุงยางหรือไม่ มีการสอดใส่ทางอื่น เช่น ทางปาก หรือทางทวารหนักด้วยหรือไม่ ผู้เสียหายได้ทำการล้าง หรือทำความสะอาดอวัยวะเหล่านั้น หรือมีการอุจจาระ ปัสสาวะก่อนมารับการตรวจหรือไม่ ผู้เสียหาย เวลาที่เกิดเหตุ ชื่อ พนักงานสอบสวนที่น่าสงสัยต้องมีบันทึกแสดงความยินยอมของผู้เสียหายเป็นลายลักษณ์อักษรยอมให้แพทย์ทำการตรวจส่วนแพทย์ (ฉัตรสุมน พฤตมิภิญโญและนิทัศน์ สิริโชติรัตน์ ,2557)

### การตรวจทางห้องปฏิบัติการในคดีความผิดทางเพศ มีการตรวจดังนี้

Forensic Toxicology

- ของเหลวจากกระเพาะอาหารทั้งหมด

- เจาะเลือดจากหัวใจหรือเส้นเลือดดำใหญ่ที่โคนขา 15 - 20 ซีซี.
- ปัสสาวะทั้งหมด
- ตับ ประมาณ 250 กรัม
- น้ำดีทั้งหมด
- สมองและปอด ประมาณ 100 กรัม ในกรณีสงสัย สารระเหย
- กระดูก ประมาณ 10 กรัม และเส้นผม ประมาณ 50 เส้น ในกรณีสงสัย โลหะหนักเป็นพิษ
- ตัวอย่างสารพิษที่สงสัย
- ตัวอย่างทั้งหมดเก็บรักษาด้วยวิธีแช่เย็น

### วัตถุพยานชีวภาพ (Biological Trace Evidence)

ได้แก่ การตรวจ ตัวอย่าง และน้ำอสุจิ มีแนวทางการให้บริการฯ ดังนี้

แนวทางปฏิบัติในผู้ป่วยคดีทางเพศ

ก. กรณีผู้เสียหายในคดีข่มขืนกระทำชำเราหรือแพทย์ประจำบ้านเชื่อว่าถูกข่มขืนกระทำชำเราให้แพทย์ที่รับผิดชอบขอความยินยอมจากผู้เสียหาย (ผู้ป่วย) ก่อน แล้วปฏิบัติดังนี้

1. การตรวจเพื่อเก็บวัตถุพยานจากตัวผู้เสียหายนั้นจะต้องกระทำอย่างรวดเร็วที่สุดเพื่อมิให้พยานหลักฐานสูญหายหรือลดน้อยลงไป

2. ก่อนการเก็บวัตถุพยานจะต้องไม่ใช้น้ำยาใดๆ ทำการเช็ด ล้าง หรือป้ายที่บริเวณอวัยวะเพศของผู้ป่วย หรือถุงมือตรวจของแพทย์ เพราะจะทำให้พยานหลักฐานถูกล้าง เช็ด ปนเปื้อน หรือทำให้เจือจางลงได้

3. การเก็บพยานหลักฐาน (swab) โดยใช้สำลีหรือวัตถุที่มีการดูดซับได้ ขอให้พึงระลึกว่าการใช้วัสดุดูดซับของเหลวในช่องคลอด ควรที่จะใช้วัสดุที่คุณภาพในการดูดซับ ดีมากๆ โดยเฉพาะสำลีที่ใช้นั้นขอให้เลือกใช้ชนิดที่คุณสมบัติดูดซับคุณภาพดีที่สุด

4. การเก็บของเหลวจากในช่องคลอดจะทำการป้ายเก็บบริเวณอวัยวะเพศแคมนอก (Labia Majora), แคมใน (Labia Minora) และจะต้องทำการป้ายเก็บในส่วนที่ลึกด้วย โดยเฉพาะที่หลังปากมดลูก (posterior fornix) ทั้งนี้เพราะจะเป็นตำแหน่งที่น้ำอสุจิจะค้างอยู่มากที่สุด และอยู่นานที่สุด นอกจากนี้ให้ป้ายเก็บในบริเวณที่มีคราบ และสงสัยว่ามีคราบอสุจิอยู่

5. ภายหลังการเก็บวัตถุพยานแล้วสมควรทิ้งไว้ให้แห้งเพื่อป้องกันการเกิดเชื้อราโดยทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ไม่สมควรที่จะตากแดดหรือใช้เครื่องอบให้แห้ง เพราะอาจจะทำให้ส่วนที่เป็นเอ็นไซม์ที่จะทำการตรวจต่อไปเสื่อมสลายได้

6. รีบส่งวัตถุพยานที่เก็บนั้นมาตรวจที่ภาควิชานิติเวชศาสตร์ให้เร็วที่สุด เพื่อป้องกันการเสื่อม หรือสูญหายของวัตถุพยาน

7. การส่งหรือนัดผู้เสียหายในคดีทางเพศมาเพื่อรับการตรวจซ้ำโดยแพทย์นิติเวชจะทำให้ผู้ป่วยได้รับประโยชน์ในการตรวจเก็บพยานหลักฐานในคดีทางเพศอย่างละเอียดอีกครั้ง และจะเป็นประโยชน์ในกระบวนการยุติธรรมที่แพทย์นิติเวช จะเป็นพยาน ทางการแพทย์ในฐานะแพทย์ผู้ร่วมตรวจชั้นสูงสุดผู้ป่วยด้วย

ข. กรณีผู้ต้องหาในคดีข่มขืนกระทำชำเรา

1. เก็บวัตถุพยานที่สงสัยว่าอาจจะมีติดอยู่ โดยใช้กระจก (slide) ทาบที่ glans penis และ coronal sulcus

2. ส่ง slide ดังกล่าวมาที่ภาควิชานิติเวชศาสตร์ ในวันแรกที่ทำได้

3. นัดให้เจ้าหน้าที่ตำรวจนำตัวผู้ต้องหามารับการตรวจซ้ำอีกครั้งโดยแพทย์นิติเวช ณ ภาควิชานิติเวชศาสตร์

ค. กรณีผู้เสียหายในคดีอนาจาร

1. ให้ปฏิบัติเหมือน ข้อ ก.

2. เก็บวัตถุพยานโดยการ swab ที่ช่องทวารหนักด้วย พร้อมทั้งบันทึกการตรวจสภาพที่ทวารหนักด้วย

ง. กรณีผู้ต้องหาในคดีอนาจาร

1. ให้ปฏิบัติเหมือนข้อ ข.

จ. Acid Phosphatase Test

อะลิตฟอสฟาเตสเป็นเอ็นไซม์ในกลุ่มฟอสโฟโมโนเอสเตอเรส ตรวจพบมากที่สุดที่ต่อม prostate gland และในน้ำอสุจิการตรวจหาโดยใช้ปฏิกิริยาทางเคมี หลักการที่ใช้ในการตรวจ คือ เอ็นไซม์อะลิตฟอสฟาเตสจะทำปฏิกิริยากับ substrate คือ sodium alpha naphthyl acid phosphate ได้สารพวก phenol (naphthol) ซึ่ง phenol ที่เกิดจะทำปฏิกิริยากับสารที่ทำให้เกิดสี (indicator หรือ chromogen) คือ พวก Diazonium Salt ได้แก่ Brentamine fast Blue B (dialzo orthodiamisidine) เกิดเป็นสีม่วงขึ้น



### ฉ. การตรวจหาตัวอสุจิ (Biological Test)

ในกรณีนี้เป็นการตรวจหาว่าในสิ่งที่ป้ายมาจากในช่องคลอดนั้นมี "ตัวอสุจิ" อยู่หรือไม่ ในกรณีที่ผ่านมาการร่วมประเวณีมาไม่เกิน 8 ชั่วโมง ถ้ามีการหลั่งน้ำอสุจิก็น่าจะสามารถตรวจหาตัวอสุจิ จากสิ่งที่ป้ายมาได้ทันที โดยใช้ไม้พันสำลีป้ายลงบนกระจกสไลด์แล้วหยด 0.9% น้ำเกลือ 1 หยด ปิดด้วยกระจกบาง แล้วดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ห้วขยายต่ำก็จะพบตัวอสุจิเคลื่อนไหว แต่ในกรณีที่เลย 8 ชั่วโมงไปแล้ว ส่วนใหญ่ของตัวอสุจิจะไม่มีอาการเคลื่อนไหว และถ้าตัวอสุจิน้อยก็จะทำให้เห็นได้ยาก ยิ่งกว่านั้นจะพบว่า ส่วนของหัวและหางของตัวอสุจิจะหลุดออกจากกันซึ่งจะยิ่งทำให้ดูได้ยากยิ่งขึ้น

ถ้าเป็นสิ่งที่ป้ายมาจากช่องคลอดที่แห้งแล้ว การตรวจนั้นจะต้องใช้การสกัด (elution or extraction) จากสิ่งที่ป้ายมาเสียก่อน ในการสกัดก็โดยใช้ 1 - 5% ของสารละลายแอมโมเนียม ไฮดรอกไซด์ โดยใส่ส่วนของตัวอย่างลงในหลอดทดลองขนาด 10 ซีซี แล้วใส่สารละลายดังกล่าวลงไป ประมาณ 5 ซีซี. ทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง เพื่อให้คราบอสุจิที่ติดที่ swab หลุดออก จากนั้นให้นำ swab นั้นขึ้น แล้วเอาส่วนน้ำในหลอดทดลองไปปั่นที่ 1000 รอบต่อนาที ประมาณ 1 - 3 นาที แล้วเทส่วนที่เป็นน้ำส่วนบน (supernatant) ออก แล้วเอาตะกอนหยดสุดท้ายที่ติดที่ก้นหลอดนั้นมาป้าย (Smear) บนสไลด์แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นก็นำมาย้อมเพื่อดูตัวอสุจิต่อไป

### การย้อมสี ที่นิยมใช้มากในปัจจุบันมี 2 อย่างคือ

1. Haematoxyllin & Eosin

2. Pap. Smear

แล้วดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

ข. การเก็บหลักฐานจากผู้ต้องหา

วัตถุประสงค์ในการเก็บเพื่อที่จะหาว่าผู้ต้องหาได้ผ่านการร่วมประเวณีมาหรือไม่ ดังนั้นในการเก็บพยานวัตถุ ก็เพื่อจะหาว่ามี เซลล์เยื่อช่องคลอดติดมากับส่วนอวัยวะเพศ ของผู้ต้องหาหรือไม่ โดยมีหลักการคือ

1. ถ้าผู้ต้องหาผ่านการร่วมประเวณีมาโดยไม่ใช้ถุงยางอนามัย (condom) จะต้องมีส่วนของเยื่อช่องคลอดติดมาที่ปลายอวัยวะเพศด้วย ตามหลักของ Locard's exchange principle เว้นเสียแต่ว่าผู้ต้องหาดังกล่าวจะได้ล้างอวัยวะเพศของตนเองอย่างดีแล้วก็จะทำให้การตรวจไม่พบได้

2. เยื่อช่องคลอด มีลักษณะพิเศษ คือ มีกลัยโคเจนอยู่ในไซโตพลาสซึมซึ่งกลัยโคเจนดังกล่าวเมื่อทำปฏิกิริยากับไอโอดีนแล้วจะได้สีน้ำตาลเข้ม (dark brown or chocolate) เกิดขึ้น

วิธีการตรวจ อาจทำได้ 2 วิธี คือ

ก. วิธีไอระเหยของไอโอดีน (Iodine vapour method)

ข. วิธีสารละลายลูกกอล (Lugol's solution method)

### 3. การดูเม็ดของกลัยโคเจน

ที่มา : คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ม.มหิดล [ออนไลน์] ,เข้าถึงเมื่อ13 มิถุนายน 2564 .เข้าถึงได้จาก <https://www.si.mahidol.ac.th/sirirajcme/profession/lam/lae346.6.asp>

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากงานวิจัย “ Repeatedly washed semen stains: Optimal screening and sampling strategies for DNA analysis” ในคดีข่มขืนหลายครั้ง เตียงและเครื่องแต่งกายเป็นหลักฐานสำคัญที่คัดกรองคราบน้ำอสุจิเพื่อรวบรวมดีเอ็นเอของผู้กระทำผิด ในบางกรณีอสุจิเหล่านี้จะถูกล้างก่อนที่จะถูกยึดและส่งไปยังห้องปฏิบัติการทางนิติวิทยาศาสตร์ เช่นนั้นจึงทำให้มีข้อมูลน้อยมากเกี่ยวกับวิธีการตรวจจับและสุ่มตัวอย่างคราบน้ำอสุจินผ้าที่ผ่านซัก ในบทความนี้ใช้น้ำยาล้างคราบอสุจิถึง 6 ครั้งเพื่อประเมินประสิทธิภาพของวิธีการตรวจคัดกรองที่ใช้กันทั่วไปสำหรับการตรวจหาน้ำอสุจิคือ alternate light source (ALS), acid phosphatase (AP), prostate specific antigen (PSA) and microscopy (sperm Hy-Liter™, SHL)นอกจากนี้เรายังประเมินสภาพการซักล้างที่แตกต่างกัน (ผงซักฟอก, เครื่องซักผ้าและการเติมสารฟอกขาว) และวิธีการสุ่มตัวอย่าง (การตัดและแช่ด่าง) ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่ากลยุทธ์การตรวจจับคราบน้ำอสุจิบางอย่างเช่น ALS, PSA และ SHL นั้นมีประสิทธิภาพแม้เมื่อล้างรายการหลายครั้ง

บทความอ้างอิง : Sarah Noël , Karine Lagacé, Sylvain Raymond, Dominic Granger, Magali Loyer, Sarah Bourgoïn, Christine Jolicoeur, Diane Séguin “ Repeatedly washed semen stains: Optimal screening and sampling strategies for DNA analysis” Forensic Science International: Genetics 38 (2019) 9–14

จากงานวิจัย “ การตรวจหา PSA ของวัตถุพยานที่ปนเปื้อนอสุจิที่ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน” ผู้วิจัยจึงกำหนดสภาวะแวดล้อมในการศึกษาครั้งนี้โดยกำหนดสิ่งแวดล้อม 7 สภาวะ คือ อุณหภูมิห้อง กลางแจ้ง ที่ร่มไม้ แหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติ แหล่งน้ำดื่ม น้ำเปล่าที่อยู่ในอุณหภูมิในห้อง น้ำผงซักฟอกที่อุณหภูมิห้อง อีกทั้งผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาที่วัตถุพยานอยู่ในสภาวะแวดล้อมนั้นๆ แบ่งได้เป็น 24 ชม., 48 ชม และ 72 ชม.

ผลการวิจัยในครั้งนี้จากบันทึกการอ่านผลการทดสอบตลอดระยะเวลาเป็นช่วงๆ 24 ชม., 48 ชม 72 ชม. สรุปลงได้ทั้ง 3 ช่วงเวลาที่อุณหภูมิห้อง, สภาวะที่กลางแจ้งและสภาวะในที่ร่มไม้สามารถตรวจพบ PSA ได้ 100% แต่ถ้าวัตถุพยานได้ผ่านการแช่น้ำเปล่ามาแล้วจะพบ PSA ได้ที่ 24 ชม. = 80% 48 ชม = 10% แต่ที่ 72 ชม ไม่สามารถพบ PSA ส่วนวัตถุพยานที่ผ่านการแช่น้ำซักล้าง (detergent) ไม่สามารถพบ PSA ได้เลยทั้ง 3 ช่วงระยะเวลาในสภาพแหล่งน้ำเค็มจะพบ PSA ได้ 30% ในช่วงเวลา 24 ชม. และ 10% ใน 48 ชม. ส่วนที่ 72 ชม. ไม่สามารถพบได้เลย ในสภาวะแบบน้ำจืดธรรมชาติจะพบ PSA 100% ในช่วง 24 ชม. แต่พบ PSA ได้เพียง 20% ใน 48 ชม. ส่วน 72 ชม. ไม่สามารถพบได้เลย

บทความอ้างอิง : นางสาว สุธาทิพย์ อ่อนละม้าย “ การตรวจหา PSA ของวัตถุพยานที่ปนเปื้อนอสุจิที่ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน ”

คราบอสุจิจัดเป็นพยานทางชีวภาพอย่างหนึ่งที่สำคัญ และมักจะพบในสถานที่เกิดเหตุ ในคดีข่มขืน หรือคดีคุกคามทางเพศ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้เทคนิค Attenuated Total Reflection Fourier Transform Infrared Spectroscopy (ATR-FTIR) ในการตรวจวิเคราะห์คราบอสุจิที่อยู่บนพื้นผิววัสดุ 3 ชนิด คือ กระเบื้อง ผิวขรุขระ สาลีพันก้าน และผ้าชนิดต่าง ๆ จาก IR spectrum ของคราบอสุจิที่ขูดออกมาจากพื้นผิวกระเบื้อง แสดงพีคที่เด่นชัดของ amide I และ amide II ในตำแหน่งที่ 1700  $\text{cm}^{-1}$  และ 1480  $\text{cm}^{-1}$  และพีคของหมู่ฟอสเฟตในช่วง 1245  $\text{cm}^{-1}$  – 1080  $\text{cm}^{-1}$  อย่างไรก็ตาม IR spectrum ที่ได้รับจากคราบอสุจิที่อยู่บนสาลีพันก้านและผ้าฝ่ายชนิดต่าง ๆ จะเห็นแค่กลุ่มของพีค amide เท่านั้น ในขณะที่หมู่ฟอสเฟตจะถูกบดบังด้วยพีคของ C-O ซึ่งมาจากสาลีพันก้านและผ้า ในกรณีของผ้าสังเคราะห์และผ้าลินิน IR spectra ของผ้าทั้งสองมีพีคที่เด่นชัด ในช่วง amide และฟอสเฟต แต่เมื่อใช้เทคนิคการหักกลับสเปกตรัมก็จะสามารถพบพีคของ amide ในคราบอสุจินผ้าได้ และเทคนิคนี้สามารถใช้ตรวจวัด amide พีคของคราบอสุจิที่เก็บไว้บนตัวอย่างได้ถึง 30 วัน ผลการทดลองจากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เทคนิค ATR-FTIR สามารถใช้ในการตรวจสอบเบื้องต้นของคราบอสุจินพื้นผิววัสดุที่ใช้ในการทดลองนี้ได้ (อาภา อิมสิน : 2016 )

จากงานวิจัยของ Piters Alice และคณะ (Piters Alice, 2016) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการคงอยู่ของพยานหลักฐานและดีเอ็นเอในสถานการณ์ที่อาจทำร้ายตัวเอง การตรวจ DNA เพื่อใช้ในการวิเคราะห์พยานหลักฐานจะต้องอาศัยตรวจหาของเหลวทางชีวภาพ โดยพบว่าบางสถานการณ์ส่งผลเสียต่อสภาพของวัตถุพยานบางชนิด เช่น ระยะเวลาการแช่น้ำที่ยาวนานอาจมีผลต่อสภาพของหลักฐาน งานวิจัยเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการปรับวิธีสำหรับแต่ละสถานการณ์ช่วยให้สามารถกู้คืน

หลักฐานต่าง ๆ ได้ ยังคงสามารถตรวจหาและระบุคราบเลือดหลังนำไปซักล้างที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส สำหรับคราบน้ำอสุจินั้นไม่สามารถตรวจพบได้เนื่องจากการซักล้างเป็นการกำจัดกรดฟอสฟาเตสออกไป แต่ตัวอสุจิสามารถคงอยู่บนเสื้อผ้าและสามารถตรวจหาดีเอ็นเอได้ ซึ่งสามารถกู้คืนได้แม้อยู่ในน้ำเป็นเวลาหลายสัปดาห์ หรือสัมผัสกับผงดับเพลิงหรือของเหลวต่าง ๆ การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าถ้าเซลล์เหงื่อที่จะยึดติดกับส่วนรองรับ (มากกว่า 1 ชั่วโมง) ก่อนการแช่ล้างก็เป็นไปได้ที่จะสามารถตรวจพบดีเอ็นเอ



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินงานการศึกษาวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยในหัวข้อเรื่อง “การตรวจคราบอสุจิน้ำฝ้ายที่ผ่านการซักล้างด้วยวิธีทดสอบ Acid phosphatase” ซึ่งการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการศึกษาในรูปแบบการทดลองเพื่อที่จะเปรียบเทียบว่าจำนวนครั้งของการทำความสะอาดมีผลต่อการตรวจพบคราบอสุจิหรือไม่

#### สารเคมีที่ใช้

O-dianisidinetetrazotised (Fast Blue B), Sodium acetate, Acetic acid, Sodium alpha-naphthyl phosphate

#### การเตรียมน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test) เพื่อใช้ทดสอบอสุจิ

น้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test) ประกอบด้วยสารละลาย 2 ชนิด คือ

- สารละลาย A ประกอบด้วย O-dianisidinetetrazotised (Fast Blue B) 1 กรัม และ โซเดียมอะซิเตท (Sodium acetate) 20 กรัม ละลายในน้ำปริมาตร 100 มิลลิลิตร เติม กรดอะซิติก (Acetic acid) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร
- สารละลาย B ประกอบด้วย Sodium alpha-naphthyl phosphate 0.8 กรัม ละลายในน้ำปริมาตร 10 มิลลิลิตร

จากนั้นนำสารละลาย A ปริมาตร 10 มิลลิลิตร, สารละลาย B ปริมาตร 1 มิลลิลิตร และน้ำ ปริมาตร 89 มิลลิลิตร ผสมจนเป็นสารละลายเนื้อเดียวกัน

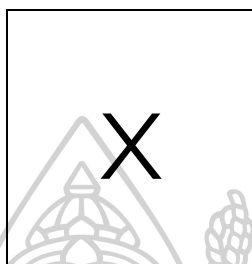
#### การเก็บรวบรวมงานวิจัย

##### การเตรียมตัวอย่าง

ตัดผ้าฝ้ายสีขาวเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด กว้าง 6 cm. x ยาว 12 cm. ทำเครื่องหมาย X ไว้บนผ้าเพื่อกำหนดจุดสำหรับหยดน้ำอสุจิ แล้วนำน้ำอสุจิที่เก็บจากอาสาสมัครมาหยดลงบนจุดที่กำหนด จุดละ 1 ml ดังรูปที่ 1 ปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำผ้าไปแช่ด้วยน้ำประปาปริมาตร 3 ลิตร และน้ำประปาผสมผงซักฟอก (น้ำประปา 3 ลิตรใส่ผงซักฟอก 93 กรัม) โดยควบคุมเวลาในการแช่ผ้า จากนั้นนำตัวอย่างมาซักโดยการซักด้วยมือ (นำผ้ามาถูโดยใช้ นิ้วมือถูบนผ้าจากซ้ายไปขวา จำนวน 50 ครั้ง) และซักโดยใช้เครื่องซักผ้าโปรแกรมอัตโนมัติ (เครื่องซักผ้ายี่ห้อ GL รุ่น TROMM WD-10480T ใช้เวลาในการซัก 1 ชั่วโมง) โดยสภาวะและจำนวนการซัก

ผ้าแสดงดังในตารางที่ 1 จากนั้นนำผ้าไปตากแห้ง แล้วนำไปทดสอบหาคราบอสุจิโดยวิธี Acid phosphatase test ต่อไป

ผ้าแสดงดังในตารางที่ 1 จากนั้นนำผ้าไปตากแห้ง แล้วนำไปทดสอบหาคราบอสุจิโดยวิธี Acid phosphatase test ต่อไป



ภาพที่ 4 วิธีการทำเครื่องหมายบนผ้า 1 ชิ้น โดย X คือตำแหน่งที่หยดน้ำอสุจิ

ตารางที่ 1 สภาวะต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำการทดลอง

สภาวะการทดลอง	การแช่ผ้า	วิธีซักล้าง	ระยะเวลาการแช่ผ้า (นาที)			
			0 นาที	5 นาที	10 นาที	15 นาที
1	น้ำประปา	ซักมือ	0 นาที	5 นาที	10 นาที	15 นาที
2	น้ำเติมผงซักฟอก					
3	น้ำประปา	ซักเครื่อง				
4	น้ำเติมผงซักฟอก					

#### การทดสอบคราบอสุจิน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test)










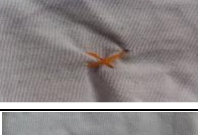


นำตัวอย่างผ้าฝ้ายและผ้าฝ้ายที่หยดน้ำอสุจิแล้วทำการซักล้างแล้วนำไปทดสอบด้วยน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test) โดยผลการทดสอบภายหลังจากหยดน้ำยา หลังใช้เวลาประมาณ 10 นาที ถ้ามีผลเป็นบวกหรือสามารถตรวจพบคราบอสุจิจะแสดงผลสีน้ำเงินม่วง ทำการบันทึกผล ถ่ายภาพ และนำมาประมวลผลต่อไป


## บทที่ 4

## ผลการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้นำแนวคิดว่าการตรวจสอบหาคราบอสุจิในแบบ AP โดยศึกษาถึงสภาวะของการซักล้างที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อการตรวจสอบหาคราบอสุจิ โดยมีการศึกษาถึงสภาวะการแช่น้ำก่อนทำการซักผ้า และแช่ด้วยน้ำผสมผงซักฟอก ที่ระยะเวลาต่างๆ และรูปแบบของการซัก โดยศึกษาการซักแบบซักมือและซักเครื่องซักผ้า และจำนวนครั้งของการทำความสะอาด ที่มีผลต่อการตรวจวัดจากการทดลองเมื่อนำผ้าฝ้ายสีขาวที่ผ่านการแช่ด้วยน้ำประปาและน้ำประปาผสมผงซักฟอก หลังจากนั้นนำไปซักด้วยมือและเครื่องซักผ้าตามสภาวะการทดลองข้างต้นที่กล่าวมา แล้วนำมาทำการทดสอบด้วยน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test) ได้ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ภาพถ่ายผลการทดลองหลังการทดสอบด้วยน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test) ตารางที่ 2

ตัวอย่าง	ซักด้วยมือ (1 ครั้ง)	ซักด้วยเครื่องซักผ้า (1 ครั้ง)
ผ้าฝ้าย (Control)	A 	B 
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ 0 นาที	C 	D 
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปา 5 นาที	E 	F 
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปาผสมผงซักฟอก 5 นาที	G 	H 
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปา 10 นาที	I 	J 
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปาผสมผงซักฟอก 10 นาที	K 	L 

ตัวอย่าง	ซักด้วยมือ (1 ครั้ง)	ซักด้วยเครื่องซักผ้า (1 ครั้ง)
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปา 15 นาที	M 	N 
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปาผสมผงซักฟอก 15 นาที	O 	P 

จากผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 2 เมื่อนำผ้าฝ้ายสีขาวซึ่งในการทดลองนี้ใช้เป็นตัวควบคุมไปทดสอบด้วยน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test) หรือ AP หลังจากผ่านการซักล้างตามสภาวะการทดลองข้างต้นที่กล่าวมา พบว่าให้ผลเป็นลบ (ไม่พบคราบน้ำอสุจิ) และไม่มีสารบวกรวมที่ทำให้เกิดสีม่วง แสดงดังรูป A, B ในตารางที่ 2 และเมื่อนำผ้าฝ้ายที่หยดน้ำอสุจิ 1 มิลลิลิตร นำไปเก็บไว้ในตู้เย็นช่องแช่แข็งเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปทำความสะอาดด้วยการซักมือหรือใช้เครื่องซักผ้าจำนวน 1 ครั้ง พบว่าเมื่อทดสอบด้วย AP ปรากฏสีม่วงบนผ้า ผลการทดลองเป็นบวก (พบคราบน้ำอสุจิ) แสดงดังรูป C, D ในตารางที่ 2 ซึ่งเมื่อทดสอบตามสภาวะในตารางที่ 1 พบว่าการซักทำความสะอาดครั้งที่ 1 และแช่น้ำหรือน้ำผสมผงซักฟอกไม่เกิน 5 นาที เมื่อทดสอบด้วย AP ปรากฏสีม่วงบนผ้า ให้ผลเป็นบวก (พบคราบน้ำอสุจิ) ซึ่งสีม่วงที่ปรากฏสีจางลงเมื่อใช้เวลาแช่นานขึ้น จนแสดงผลว่าตรวจไม่พบ ดังรูป E-P ในตารางที่ 2

ต่อมาได้ทำการทดสอบโดยการซักทำความสะอาดซ้ำเป็นจำนวนทั้งหมด 4 ครั้ง โดยในแต่ละการทดลองทำซ้ำทั้งหมด 3 ซ้ำ ได้ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ผลการทดสอบน้ำอสุจิที่สภาวะต่าง ๆ เมื่อทำการทดสอบด้วยน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test)

ตัวอย่าง	การชักด้วยมือ				การชักด้วยเครื่องชักผ้า			
	1 ครั้ง	2 ครั้ง	3 ครั้ง	4 ครั้ง	1 ครั้ง	2 ครั้ง	3 ครั้ง	4 ครั้ง
ผ้าฝ้าย (Control)	x	x	x	x	x	x	x	x
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ 0 นาที	✓	x	x	x	✓	x	x	x
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปา 5 นาที	✓	x	x	x	✓	x	x	x
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปาผสม ผงซักฟอก 5 นาที	✓	x	x	x	✓	x	x	x
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปา 10 นาที	x	x	x	x	x	x	x	x
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปาผสม ผงซักฟอก 10 นาที	x	x	x	x	x	x	x	x
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปา 15 นาที	x	x	x	x	x	x	x	x
ผ้าฝ้ายภายหลังการแช่ด้วยน้ำประปาผสม ผงซักฟอก 15 นาที	x	x	x	x	x	x	x	x

หมายเหตุ ✓ หมายถึง ผลเป็นบวก (พบคราบน้ำอสุจิ)

x หมายถึง ผลเป็นลบ (ไม่พบคราบน้ำอสุจิ)

จากตารางที่ 3 เมื่อทดลองซ้ำ 3 ครั้งในแต่ละสภาวะการทดลองพบว่า การทดสอบด้วย AP จะให้ผลเป็นบวก (พบคราบน้ำอสุจิ) หรือปรากฏสีม่วงบนผ้าที่ผ่านการซักล้างเพียงครั้งที่ 1 เท่านั้น และแช่น้ำหรือน้ำผสมผงซักฟอกเพียง 5 นาทีซึ่งเมื่อซักซ้ำตั้งแต่ 2 - 4 ครั้ง ทั้งการชักด้วยมือ และชักด้วยเครื่องชักผ้าไม่สามารถตรวจพบคราบน้ำอสุจิได้ เนื่องมาจากการถูกล้างจนเส้นใยของผ้าไม่มีน้ำอสุจิหลงเหลืออยู่

สภาวะการซักล้างที่ใช้ในการทำการทดลองในครั้งนี้อาจมีผลในการตรวจพบคราบอสุจิด้วยวิธี AP ผงซักฟอกอาจจะป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการตรวจพบคราบอสุจิ ซึ่งเมื่อศึกษางานวิจัยของ

G. Crowe, D. Moss & D. Elliot (2000) ใช้ผงซักฟอกธรรมดา และสารฟอกขาว เพื่อตรวจสอบว่า สารฟอกขาวส่งผลต่อการตรวจสอบหรือไม่ ซึ่งจากการทดลองแล้วนั้นสารฟอกขาวไม่ได้ส่งผลต่อการหายไปของคราบอสุจิมากนัก และในงานวิจัยนี้ได้ใช้เพียงผงซักฟอกแบบธรรมดาเท่านั้น นอกจากนี้ การซักผ้าในต่างประเทศที่เป็นทวีปแอฟริกาอาจจะใช้น้ำที่อุณหภูมิแตกต่างจากประเทศแถบเอเชียที่มีสภาพอากาศที่ค่อนข้างร้อน ซึ่งอุณหภูมิของน้ำที่สูงกว่าในประเทศไทยนั้นอาจส่งผลต่อการชะล้าง และในส่วนของป็นแห่งของระบบเครื่องซักผ้าโดยทั่วไป ในขณะที่ทำการปั่นแห้งแรงเสียดทานจะก่อให้เกิดความร้อนก็อาจจะเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผล



## บทที่ 5

### บทสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผล

คราบน้ำอสุจิที่ปนเปื้อนอยู่ที่วัตถุโดยเฉพาะผ้าชนิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอน เสื้อผ้าของผู้เสียหาย สามารถเป็นพยานหลักฐานสำคัญในการระบุผู้กระทำความผิดของคดีฆ่มขืนในหลายกรณี ซึ่งบางครั้งผู้เสียหายได้ทำการซักล้างในวิธีต่าง ๆ มาแล้วก่อนนำมาส่งตรวจ จากผลการศึกษาการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าวิธีการระบุบริเวณที่พบคราบน้ำอสุจิและสุมตัวอย่างที่ผ่านการซักล้าง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์จากคราบน้ำอสุจิที่ผ่านการซักล้าง โดยจำแนกวิธีการซักเป็น 2 รูปแบบ คือ การซักมือ และการซักด้วยเครื่องซักผ้า ผ่านการซักทั้งหมด 4 ครั้ง สามารถตรวจพบคราบอสุจิได้เพียงครั้งที่ 1 เนื่องมาจากในการตรวจด้วยน้ำยาแอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase test) เป็นการตรวจหาเอนไซม์ที่อยู่ในน้ำอสุจิที่พบได้มากที่สุดนั่นคือ เอนไซม์แอซิดฟอสฟาเตส (Acid phosphatase) ซึ่งเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเตสเป็นเอนไซม์ที่พบได้ทั่วไปในร่างกายและพบมากที่สุดที่ต่อมลูกหมาก ถูกสร้างขึ้นที่เซลล์เยื่อต่อมลูกหมาก และหลั่งออกมาในน้ำอสุจิเป็นส่วนมาก เพราะฉะนั้นการตรวจพบเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเตสปริมาณมาก ๆ จึงเป็นค่าบ่งชี้ได้ว่าน่าจะเป็นน้ำอสุจิ ดังนั้นเมื่อผ่านการซักล้างไปแล้ว คราบน้ำอสุจิที่มีเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเตสจึงถูกชะล้างไปด้วย

กล่าวโดยสรุปเมื่อรวบรวมตัวอย่างผ้าจนครบทุกตัวอย่างแล้ว ซึ่งจะมีทั้งหมด 56 ชิ้นและอีก 1 ชิ้นคือผ้าตัวอย่างที่มีคราบน้ำอสุจินำมาทดลองด้วยน้ำยาที่เตรียมไว้ เพื่อแสดงผลว่าน้ำยาสามารถทดสอบหาคราบอสุจิได้ จากการทดลองวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพแล้วนั้นซึ่งจะพบคราบหลงเหลือจากการซักเพียงการซักในครั้งที่ 1 ภายหลังจากการแช่ผ้าในน้ำปะปา และน้ำผสมผงซักฟอก เป็นเวลา 5 นาที ซึ่งสามารถแสดงผลที่เป็นบวก (สีม่วง) ผลการทดลองที่ได้นี้จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดคราบอสุจิด้วยวิธี AP เพื่อประโยชน์ในทางนิติวิทยาศาสตร์ได้

#### อภิปรายผล

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Crowe และคณะในปี 2000 (Crowe G., 2000) ที่ได้ศึกษาผลของการซักล้างต่อการตรวจหาเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเตส และอสุจินบนเสื้อยืดผ้าคอตตอน ซึ่งให้ผลการทดลองส่วนใหญ่เมื่อผ่านการซักล้างว่าไม่พบเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเตส แต่สามารถพบได้หากผ้าชิ้นนั้นดูดซับน้ำอสุจิไว้มากเพียงพอ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Spector และคณะในปี 1971 (Spector J., 1971) ซึ่งศึกษาผลของการซักต่อการตรวจหาคราบเลือด และคราบน้ำอสุจิ โดยศึกษาถึงอุณหภูมิที่ใช้ในการซักด้วยเครื่องซักผ้า สำหรับผลการทดสอบหาคราบน้ำอสุจินั้นจะสามารถตรวจพบได้เพียง

การซักด้วยน้ำเย็นหลังจากแช่ไว้ 2 ชั่วโมงเท่านั้น และให้ผลเป็นบวมแบบซ้ำ ๆ เมื่อแช่แล้วนำไปซักผ่านเครื่องซักผ้าด้วยน้ำเย็น และในการศึกษาของ Helen Brayley-Morris และคณะในปี 2015 (Helen Brayley-Morris, 2015) เรื่องการคงอยู่ของดีเอ็นเอจากคราบน้ำอสุจิที่ผ่านการซักล้างแล้วพบว่าสามารถสกัดเพื่อตรวจระบุโปรไฟล์ดีเอ็นเอได้แม้เก็บตัวอย่างผ้าที่ปนเปื้อนคราบอสุจิไว้เป็นระยะเวลา นาน และผ่านการซักล้างหลายครั้ง

### ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นศึกษาคราบน้ำอสุจินผ้าฝ้ายเท่านั้น ยังไม่ได้มีการนำตัวอย่างผ้าประเภทอื่นมาทำการทดลอง เช่น ผ้าซาติน ผ้าลินิน ผ้าไหม ผ้าขนสัตว์ หรือผ้าแบบผ้าหนัง ดังนั้นเพื่อการศึกษา งานวิจัยให้ครอบคลุมมากขึ้นควรทดลองในผ้าหลาย ๆ ประเภท และเมื่อทำการเตรียมน้ำยาทดสอบ AP เสร็จแล้วควรทำการทดลองทันที เพื่อจะได้ทราบถึงการความเร็วในการตอบสนองของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น



## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กฤติกา ระหมะ : 2559 : “การตรวจพิสูจน์ DNA จากวัตถุพยานทางชีวภาพที่ผ่านทดสอบเบื้องต้น (Presumptive test) โดยวิธีไคเร็คพีซีอาร์ (Direct PCR) : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- จิตแพทย์วิทยานาควิษระ,หนังสือบทความเพื่อสุขภาพจิต/โดยกรมสุขภาพจิต  
เข้าถึงเมื่อ 12 มิถุนายน 2562
- ฉัตรสุมน พดุมภิญโญและนิทัศน์ สิริโชติรัตน์ : 2557 “กระบวนการสอบสวนและ หลักฐานคดีความผิดทางเพศ” Investigative Procedure and Evidences in Sexual Offence Case น.พ.ธนัท จิรโชติชื่นทวีชัย , “ภาวะการมีบุตรที่มีสาเหตุจากเพศชาย” เข้าถึงเมื่อ 13 มิถุนายน 2564
- สุธาทิพย์ อ่อนละม้าย : 2554 “ การตรวจหา PSA ของวัตถุพยานที่ปนเปื้อนอสุจิที่ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- จอมเดช ตรีเมฆ : 2561 : คดีข่มขืนกับกระบวนการยุติธรรม : คอลัมน์ And justice for all:2561)  
เข้าถึงวันที่ 16 มิถุนายน 2562
- หุຍประเสริฐพบ.,อว.(นิติเวชศาสตร์) ผู้บังคับการสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ) พรทิพย์ โรจนสุนันท์, 2587 : 269) เข้าถึงวันที่ 16 มิถุนายน 2562
- เสมอ ถาน้อย : 2561 “สเปิร์ม โครงสร้างและความสามารถในการสืบพันธุ์” เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2564
- สุจิตรา : 2561 : “ความปลอดภัยของการใช้ชีวิตในสังคม” กระบวนพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ เข้าถึงวันที่ 16 มิถุนายน 2562
- สำนักวิทยาการตำรวจ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ การพิสูจน์ หลักฐาน, ม.ป.ป.. กองพิสูจน์หลักฐาน) การพิสูจน์หลักฐาน, ม.ป.ป., กองพิสูจน์หลักฐาน : 40)
- การพิสูจน์หลักฐาน, ม.ป.ป., กองพิสูจน์หลักฐาน : 80) เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2562
- สรวง สมานหมู่ และคณะ: (2556) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2562
- อภา อิมสิน : 2558 “การตรวจหาคราบอสุจิบนกระเบื้องและผ้าชนิดต่างๆโดยใช้เทคนิค Attenuated reflection fourier transform infrared spectroscopy (ATR-FTIR)” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

### ภาษาต่างประเทศ

- Alice P, Audrey E, Martine B, Guillaume M, Antoine D, et al. (2016) Persistence of Stains and DNA on Evidence in Hostile Situations. **Forensic Sci Today** 2(1): 010-012. DOI: 10.17352/fst.000006
- G. Crowe, D. Moss & D. Elliot (2000) The Effect of Laundering on the Detection of Acid Phosphatase and Spermatozoa on Cotton T-Shirts, **Canadian Society of Forensic Science Journal**, 33:1, 1-5, DOI: 10.1080/00085030.2000.10757498
- Helen Brayley-Morrisa, Amber Sorrell, Andrew P. Revoir, Georgina E. Meakin, Denise Syndercombe Court, Ruth M. Morgan. (2015) **Forensic Science International: Genetics** 19 (2015) 165–171
- J. Spector B.Sc. & D. Von Gemmingen M.S.A. (1971) The Effect of Washing on the Detection of Blood and Seminal Stains, **Canadian Society of Forensic Science Journal**, 4:1,3-9, DOI: 10.1080/00085030.1971.10757279
- Sarah Noël, Karine Lagacé, Sylvain Raymond, Dominic Granger, Magali Loyer, Sarah Bourgoin, Christine Jolicoeur, Diane Séguin. (2019) Repeatedly washed semen stains: Optimal screening and sampling strategies for DNA analysis. *Forensic Science International: Genetics*. January 2019(38): 9-14
- Sarah Noël , Karine Lagacé, Sylvain Raymond, Dominic Granger, Magali Loyer, Sarah Bourgoin, Christine Jolicoeur, Diane Séguin “Repeatedly washed semen stains: Optimal screening and sampling strategies for DNA analysis” **Forensic Science International: Genetics** 38 (2019) 9–14



ภาคผนวก















ภาพที่ 5 แสดงตัวควบคุมการเกิดสีม่วงบนผ้าที่มีคราบน้ำอสุจิเมื่อหยดน้ำยาทดสอบลงไป

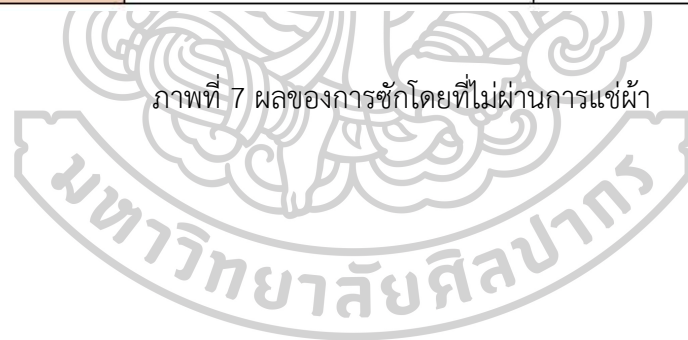














ผ้าที่ไม่มีน้ำตัวอย่าง	
ชั๊กน้ำปะปา	
ชั๊กน้ำผงชั๊กฟอก	

ภาพที่ 6 แสดงตัวควบคุมเมื่อผ้าชิ้นนี้ไม่มีการหยดน้ำอสุจิเมื่อผ่านการชั๊กและทำการทดสอบด้วยน้ำยา

ซักรัั้งที่	มือ	เครื่อง
1		
2		
3		
4		













ภาพที่ 7 ผลของการซักโดยที่ไม่ผ่านการแช่ผ้า















เวลาแช่ผ้า/ นาที	การซักครั้งที่ 1			
	แช่ผ้าปะปา		แช่ผ้าผงซักฟอก	
	มือ	เครื่อง	มือ	เครื่อง
5	 A	 D	 I	 L
10	 B	 E	 J	 M
15	 C	 F	 K	 N















ภาพที่ 8 “แสดงผลการซักครั้งที่ 1”

เวลาการแช่ผ้า/ นาที	การซักครั้งที่ 2			
	แช่ผ้าปะปา		แช่ผ้าผงซักฟอก	
	มือ	เครื่อง	มือ	เครื่อง
5	 A	 D	 G	 J
10	 B	 E	 H	 K
15	 C	 F	 I	 L

ภาพที่ 9 “แสดงผลการซักครั้งที่ 2”

เวลาการแช่ผ้า/ นาที	การซักครั้งที่ 3			
	น้ำปะปา		น้ำผงซักฟอก	
	มือ	เครื่อง	มือ	เครื่อง
5				
10				
15				

ภาพที่ 11 “แสดงผลการซักครั้งที่ 3”

เวลาการแช่ผ้า/ นาที	การซักครั้งที่ 4			
	น้ำปะปา		น้ำผงซักฟอก	
	มือ	เครื่อง	มือ	เครื่อง
5				
10				
15				

ภาพที่ 10 “แสดงผลการซักครั้งที่ 4”

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวกัญญาพัชญ์ สีธาตุน  
วัน เดือน ปี เกิด 5 มิถุนายน 2535  
วุฒิการศึกษา พ.ศ.2558 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ที่อยู่ปัจจุบัน 144/27 ม.12 ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ  
รหัสไปรษณีย์ 10540

