 **ETDA** ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ  
และการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ETDA Recommendation on ICT Standard  
for Electronic Transactions

ชมธอ. 29 เล่ม 3-XXXX

ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 3: การใช้งานเทคโนโลยี  
การรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

BIOMETRIC TECHNOLOGY – PART 3: FINGERPRINT  
RECOGNITION TECHNOLOGY USAGE FOR PERSONAL  
VERIFICATION

เวอร์ชัน 0.2

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

ICS 35.240.15

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
ที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 3: การใช้งานเทคโนโลยี  
การรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

ชมธอ. 29 เล่ม 3-XXXX

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

อาคารเดอะ ไนน์ ทาวเวอร์ แกรนด์ พระรามเก้า (อาคารบี) ชั้น 21  
เลขที่ 33/4 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310  
หมายเลขโทรศัพท์: 0 2123 1234 หมายเลขโทรสาร: 0 2123 1200

ประกาศโดย

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

วันที่ พ.ศ. XXXX

## คณะกรรมการจัดทำมาตรฐานเกี่ยวกับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ

### ที่ปรึกษาคณะกรรมการ

ศาสตราจารย์ ดร. วุฒิพงศ์ อารีกุล

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### ประธานคณะกรรมการ

นายศักดิ์ เสกขุนทด

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

### คณะกรรมการ

นางสาวจิตใจ ปราหมณี

ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำนักงานปลัดกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

นายประจวบ ทองอยู่

สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย

นพ.อนันต์ กนกศิลป์

สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน

นายอภิวัฒน์ อินชิต

สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

นายสัณชัย เตชนิมิตวัช

กรมการกงสุล

นางสาวนิชา สาทรกิจ

กรมการปกครอง

นายทรงชัย เงินหมื่น

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ

นายสมเกียรติ วัฒนาประสพสุข

ธนาคารแห่งประเทศไทย

นายวิบูลย์ ภัทรพิบูล

สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริม

การประกอบธุรกิจประกันภัย

สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์

และตลาดหลักทรัพย์

นายศุภกาญจน์ บุญจันทร์

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

นายอาคิส อัญญาโพธิ์

สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน)

ว่าที่ พ.ต.ต.เกียรติพัฒน์ สุคนธพงศ์

สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

ดร.กมล เอื้อชินกุล

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ศาสตราจารย์ ดร. วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

สภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย

นายสืบศักดิ์ สืบภักดี

สมาคมโทรคมนาคมแห่งประเทศไทย

ในพระบรมราชูปถัมภ์

นายยศ กิมสวัสดิ์

สมาคมธนาคารไทย

นายณัฐพล โลหะพิทักษ์

สมาคมบริษัทหลักทรัพย์ไทย

นายทำนุ อมาตยกุล

สมาคมประกันชีวิตไทย

นางสาวปิยกานต์ ญาณอุดม

สมาคมประกันวินาศภัยไทย

### เลขานุการ

นายสมบัติ ชันอินทร์งาม

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

### ผู้ช่วยเลขานุการ

นางสาวณัฐพัชร์ อ่องโอภาส

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

วิเคราะห์และจัดทำข้อเสนอแนะมาตรฐานฯ  
ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 3: การใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือ  
สำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

ดร. กิตติพล โหระวงศ์  
นางสาวพลอยนภัส เกิดจิโรจน์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 3: การใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นข้อกำหนดและข้อเสนอแนะสำหรับการบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคลที่มาจากการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้มีการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้กับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนในภาคบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล มีความถูกต้อง โปร่งใส มีความปลอดภัย และมีธรรมาภิบาล

ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้เหมาะกับหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชนที่ต้องการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้กับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคล (Identity Management System: IdMS) โดยข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยในหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน รวมถึงหน่วยงานของรัฐที่ให้บริการประชาชนที่ต้องพิสูจน์และยืนยันตัวตนโดยใช้เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือร่วมกับหลักฐานแสดงตน อาทิ บัตรประชาชน หนังสือเดินทาง บัตรสวัสดิการแห่งรัฐ ใบอนุญาตทำงานต่างด้าว บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า บัตรประกันสังคม บัตรประกันสังคมต่างด้าว ฯลฯ

โดยมีการนำเสนอและรับฟังความคิดเห็นเป็นการทั่วไป ตลอดจนพิจารณาข้อมูล ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิและจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อปรับปรุงให้ข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนยิ่งขึ้น รวมทั้งให้สามารถนำไปปรับใช้ในทางปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

อาคารเดอะ ไนน์ ทาวเวอร์ แกรนด์ พระรามเก้า (อาคารบี) ชั้น 21 เลขที่ 33/4 ถนนพระราม 9

แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310

โทรศัพท์: 0 2123 1234 โทรสาร: 0 2123 1200

E-mail: [estandard.center@etda.or.th](mailto:estandard.center@etda.or.th)

Website: [www.etda.or.th](http://www.etda.or.th)

## คำนำ

การให้บริการประชาชนของภาครัฐหรือภาคเอกชน อาจประกอบด้วยขั้นตอนการพิสูจน์และยืนยันตัวตน ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง รัฐบาลจึงได้ดำเนินงานพัฒนาระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล ที่สอดคล้องกับนโยบายอำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจ และการให้บริการกับประชาชน เพื่อให้เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางดิจิทัลที่สำคัญของประเทศ

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ร่วมกันกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัลของประเทศ และจัดทำข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัลขึ้น ประกอบด้วยมาตรฐานทั้งหมดสามฉบับ คือ ชมธอ. 18-2566[1] ชมธอ. 19-2566[2] และ ชมธอ. 20-2566 [3] โดยมาตรฐานทั้งสามฉบับดังกล่าวได้ครอบคลุมการใช้ชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

สำหรับข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายในการกำหนดข้อเสนอแนะที่เน้นเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน ซึ่งเป็นส่วนจำเป็นที่ต่อขยายจากมาตรฐานทั้งสามฉบับข้างต้น เพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปปฏิบัติใช้งานได้จริง โดยมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือในระดับสากล มีความโปร่งใส มีความมั่นคงปลอดภัย และรักษาสวัสดิภาพส่วนบุคคลของประชาชน รวมทั้งสามารถทำให้แต่ละหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนทำงานบูรณาการร่วมกัน โดยสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย

ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้เหมาะกับหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชนที่ต้องการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้งานในระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล ซึ่งในข้อเสนอแนะมาตรฐานเล่มนี้จะเรียกหน่วยงานเหล่านี้ว่า องค์กรหรือผู้ให้บริการ ซึ่งจะใช้งานระบบบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคล (Identity Management System: IdMS) ที่มีระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติเป็นเครื่องมือสำคัญ โดยข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยในหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน รวมถึงหน่วยงานของรัฐที่ให้บริการประชาชนที่ต้องพิสูจน์และยืนยันตัวตนโดยใช้เทคโนโลยีชีวมิติร่วมกับหลักฐานแสดงตน เช่น บัตรประชาชน หนังสือเดินทาง บัตรสวัสดิการแห่งรัฐ ใบอนุญาตทำงานต่างด้าว บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า บัตรประกันสังคม บัตรประกันสังคมต่างด้าว ฯลฯ ทั้งนี้ การประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้ จะเป็นไปในภาพรวมเพื่อประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยในกรณีที่มีหน่วยงานกำกับดูแลเฉพาะของแต่ละภาคส่วนกำหนดมาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนเป็นการเฉพาะแล้ว ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของหน่วยงานที่กำกับดูแลเหล่านั้น

## สารบัญ

หน้า

1. ขอบข่าย	1
2. นิยาม	1
3. อักษรย่อ	4
4. ข้อควรพิจารณาก่อนการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้งานการบริหารอัตลักษณ์บุคคล	5
5. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการบริหารอัตลักษณ์บุคคล	7
5.1 ข้อควรระวังเกี่ยวกับการเก็บและการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ	7
5.2 ข้อเสนอแนะการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ	9
5.3 มาตรฐานอุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือ	11
5.4 ข้อเสนอแนะการวัดคุณภาพลายนิ้วมือ	12
5.5 มาตรฐานการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ	14
5.6 มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน	15
5.7 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยข้อมูลภาพลายนิ้วมือ	15
6. มาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ	16
6.1 ในกรณีที่ยังไม่มีฐานข้อมูลการทดสอบภาพลายนิ้วมือโดยเฉพาะของผู้ใช้หลัก	16
6.2 ในกรณีที่มีฐานข้อมูลการทดสอบภาพลายนิ้วมือโดยเฉพาะของผู้ใช้หลัก	18
7. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยข้อมูลภาพลายนิ้วมือ	18
8. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสิทธิส่วนบุคคลกับข้อมูลภาพลายนิ้วมือ	19
บรรณานุกรม	20



## ประกาศสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม ๓: การใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดแนวทางการบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคลเพื่อการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือ เพื่อให้มีการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้กับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนในภาคบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล มีความถูกต้อง โปร่งใส มีความปลอดภัย และมีธรรมาภิบาล

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ แห่งพระราชบัญญัติสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๒ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ จึงประกาศข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม ๓: การใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน เลขที่ ขมธอ. ๒๙ เล่ม ๓-๒๕๖๕ ปรากฏตามท้ายประกาศฉบับนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕

(นายชัยชนะ มิตรพันธ์)

ผู้อำนวยการ

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์



# ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

## ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 3: การใช้งานเทคโนโลยี การรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

### 1. ขอบข่าย

ข้อเสนอแนะมาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนฉบับนี้เป็นส่วนต่อขยายของ “มาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน” [4] โดยเป็นข้อเสนอแนะมาตรฐานที่ลงรายละเอียดสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ในประเทศไทย ที่จะต้องประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือในการพิสูจน์และยืนยันตัวตนสำหรับงานบริการประชาชนในรูปแบบต่าง ๆ ตามหน้าที่และความรับผิดชอบ เพื่อให้มีแนวทางการทำงานร่วมกันในการใช้เทคโนโลยี การรู้จำลายนิ้วมือให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีความถูกต้อง และน่าเชื่อถือในระดับสากล มีความโปร่งใส มีความมั่นคงปลอดภัย และรักษาสิทธิส่วนบุคคลของประชาชน

ข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ ไม่ได้ครอบคลุมการใช้งานการรู้จำลายนิ้วมือทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ (forensic science) ซึ่งการใช้งานดังกล่าวต้องใช้ระบบการจัดการและการรู้จำลายนิ้วมือที่มีการครอบคลุมถึง ลายนิ้วมือแฝง ลายฝ่ามือ และลายฝ่าเท้า

ทั้งนี้ การประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้ จะเป็นไปในภาพรวมเพื่อประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยในกรณีที่มีหน่วยงานกำกับดูแลเฉพาะของแต่ละภาคส่วน กำหนดมาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนเป็นการเฉพาะแล้ว ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของหน่วยงานที่กำกับดูแลเหล่านั้น

ในข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ จะใช้รูปแบบของคำที่ใช้แสดงออกถึงคุณลักษณะของเนื้อหาเชิงบรรทัดฐาน และเนื้อหาเชิงให้ข้อมูล ดังต่อไปนี้

- “ต้อง” ใช้ระบุสิ่งที่เป็นข้อกำหนด ซึ่งต้องปฏิบัติตาม
- “ควร” ใช้ระบุสิ่งที่เป็นข้อเสนอแนะ
- “อาจ” ใช้ระบุสิ่งที่ยินยอมหรืออนุญาตให้ทำได้

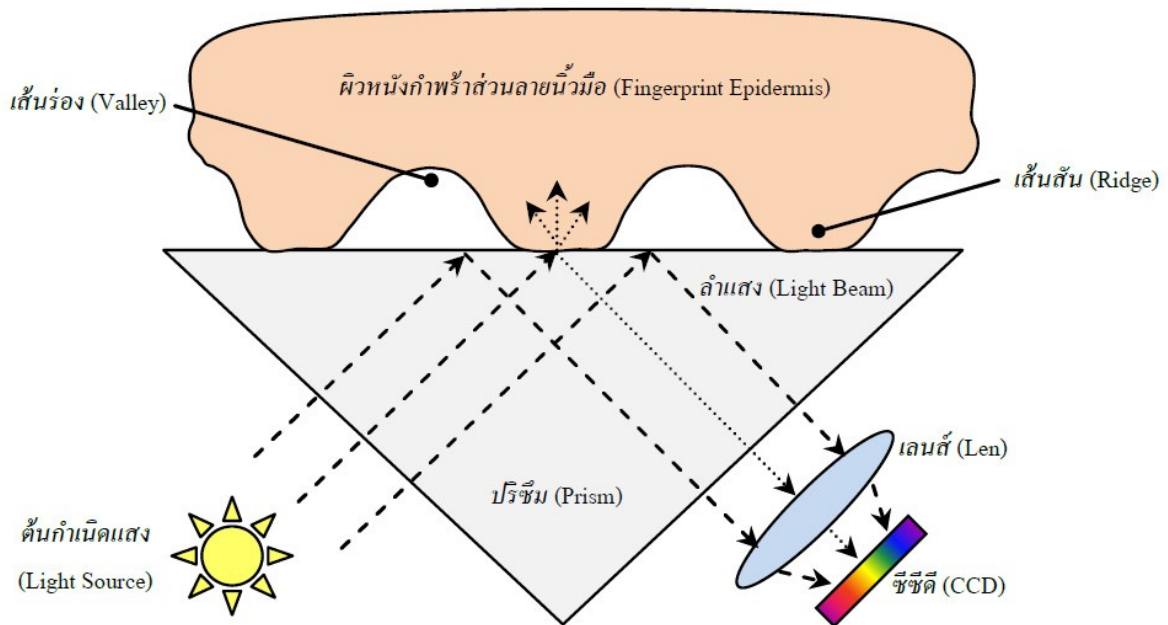
### 2. นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ลักษณะเฉพาะชีวมิติ (biometric characteristic) หมายถึง ลักษณะเฉพาะทางสรีรวิทยาหรือทางพฤติกรรมของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถใช้บอกความแตกต่าง และสามารถสกัดลักษณะเด่นที่สามารถทำซ้ำได้ เพื่อใช้ในการรู้จำชีวมิติ
- 2.2 อัตลักษณ์ (identity) หมายถึง คุณลักษณะหรือชุดของคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะ และสามารถบ่งบอกหรือจำแนกบุคคลได้ภายในบริบทที่กำหนด [ชมธอ. 18-2566] [1]

- 2.3 ระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล (identity management system: IdMS) หมายถึง ระบบที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเกี่ยวกับอัตลักษณ์บุคคล
- 2.4 ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ (automated fingerprint recognition system) หมายถึง ระบบที่ใช้ทำหน้าที่ในการรู้จำลายนิ้วมือโดยอัตโนมัติ โดยใช้ในการพิสูจน์ยืนยันตัวตน (personal verification) หรือระบุตัวตน (personal identification) ด้วยลักษณะเฉพาะชีวมิติประเภทลายนิ้วมือ
- 2.5 การพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือ (fingerprint verification) หมายถึง กระบวนการในการพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือของผู้กล่าวอ้างผ่านการเปรียบเทียบลายนิ้วมืออ้างอิง
- 2.6 การระบุลายนิ้วมือ (fingerprint identification) หมายถึง กระบวนการค้นหาลายนิ้วมือในฐานข้อมูลที่ลงทะเบียนไว้ก่อน โดยตอบกลับเป็นตัวเลขบุคลิกอ้างอิงลายนิ้วมือซึ่งบ่งชี้ไปถึงแต่ละบุคคล
- 2.7 ข้อมูลตัวอย่างลายนิ้วมือ (fingerprint sample) หมายถึง ลักษณะเฉพาะลายนิ้วมือที่แทนด้วยข้อมูลภาพดิจิทัลก่อนการสกัดลักษณะสำคัญลายนิ้วมือ [4] เช่น ภาพลายนิ้วมือ
- 2.8 ข้อมูลอ้างอิงลายนิ้วมือ (fingerprint reference) หมายถึง ข้อมูลตัวอย่างลายนิ้วมืออย่างน้อยหนึ่งข้อมูล ซึ่งอาจมีมากกว่าหนึ่งก็ได้ โดยเป็นลักษณะประจำตัวของบุคคลเจ้าของข้อมูลลายนิ้วมือและถูกใช้เป็นตัวเปรียบเทียบลายนิ้วมือ
- 2.9 อัตราการเข้าคู่ผิดพลาด (false match rate: FMR) หมายถึง อัตราความผิดพลาดที่ระบบเข้าคู่ระหว่างข้อมูลตัวอย่างลายนิ้วมือกับข้อมูลอ้างอิงลายนิ้วมือในฐานข้อมูล โดยระบบเข้าคู่บุคคลคนละคนกันและให้คะแนนความเหมือนที่มีความคล้ายกัน
- 2.10 อัตราการไม่เข้าคู่ผิดพลาด (false non-match rate: FNMR) หมายถึง อัตราความผิดพลาดที่ระบบไม่เข้าคู่ให้ถูกต้องระหว่างข้อมูลตัวอย่างลายนิ้วมือกับข้อมูลอ้างอิงลายนิ้วมือในฐานข้อมูล โดยระบบไม่เข้าคู่บุคคลคนเดียวกันและให้คะแนนความเหมือนที่แตกต่างกัน
- 2.11 การโจมตีหลอกระบบ (presentation attack) หมายถึง บุคคลนำเสนอลักษณะเฉพาะลายนิ้วมือปลอม เพื่อหลอกระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ
- 2.12 การตรวจจับการโจมตีหลอกระบบ (presentation attack detection: PAD) หมายถึง กระบวนการที่ใช้ตรวจสอบการปลอมแปลงลักษณะเฉพาะลายนิ้วมือของบุคคลที่เข้ามาใช้งานระบบ
- 2.13 ชีวมิติหลายประเภท (multi-model biometric) หมายถึง การใช้งานชีวมิติแบบผสมผสาน โดยใช้งานชีวมิติมากกว่าหนึ่งประเภทในการทำงานพิสูจน์ยืนยันตัวตน หรือระบุตัวตน เช่น การใช้ใบหน้าร่วมกับม่านตาในระบบการพิสูจน์ยืนยันตัวตน
- 2.14 การสะท้อนภายในกลับหมดไม่ประสพผล (frustrated total internal reflection: FTIR) [5] หมายถึง เทคนิคการเก็บภาพลายนิ้วมือโดยใช้หลักการของแสงสะท้อนกับปริซึม ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในตัวเซนเซอร์ลายนิ้วมือแบบสแกนสด โดยอุปกรณ์เซนเซอร์มีส่วนประกอบหลักคือ ต้นกำเนิดแสง ปริซึมแก้ว และกล้องรับภาพ สามารถอธิบายหลักการทำงานตามหลักฟิสิกส์ คือเมื่อแสงผ่านเข้ามาในปริซึมแก้ว และตกกระทบบริเวณรอยต่อระหว่างแก้วกับอากาศด้วยมุมที่กว้างกว่ามุมวิกฤต (critical angle) จะทำให้เกิดการสะท้อนภายในกลับทั้งหมด (total internal reflection) ส่งผลให้แสงไม่สามารถทะลุผ่านปริซึมแก้วออกไปด้านนอกได้ แต่เมื่อมีผิวหนังส่วนเส้นสันของลายนิ้วมือมาสัมผัสบริเวณรอยต่อระหว่างแก้วกับอากาศ ซึ่งทำให้อากาศเป็นตัวกลางแทรกอยู่เป็นชั้นบางๆ ระหว่างแก้วกับเส้นสันลายนิ้วมือ ถ้าชั้นอากาศนี้บางเพียงพอก็จะเกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า

การสะท้อนภายในกลับหมดไม่ประสบผล (frustrated total internal reflection) ซึ่งจะทำให้แสงไม่สะท้อนกลับหมด แต่แสงจะลอดทะลุผ่านอากาศไปถึงเส้นส้นลายนิ้วมือซึ่งถูกดูดกลืนหรือกระจายไปไม่สะท้อนกลับ ทำให้การสะท้อนกลับหมดของแสงไม่ประสบผล ดังนั้นบริเวณเส้นส้นลายนิ้วมือจะปรากฏเป็นแถบทึบแสง และบริเวณเส้นร่องลายนิ้วมือจะปรากฏเป็นแถบสว่าง ทำให้สามารถบันทึกภาพลายนิ้วมือแบบสแกนสดได้



รูปที่ 1 การสะท้อนภายในกลับหมดไม่ประสบผล (frustrated total internal reflection: FTIR) [5]

- 2.15 จุดแก่น (core) คือจุดศูนย์กลางตำแหน่งที่เส้นส้นมีความโค้งม้วนตัวสูงสุด [5] ดังแสดงในรูปที่ 2
- 2.16 จุดมินูเชีย (minutiae) [5] เป็นตำแหน่งลักษณะจุดสำคัญที่เกิดบนลายเส้นส้นที่สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนด้วยตาเปล่า จุดมินูเชียที่ใช้กันมากจะมีอยู่สองลักษณะ คือ จุดแยกสอง (bifurcation) และ จุดสิ้นสุด (ridge ending)
- 2.17 จุดแยกสอง (bifurcation) [5] มีลักษณะเป็นเส้นส้นที่มาจากเส้นเดียวแล้วแยกออกเป็นสองเส้น หรือจากสองเส้นกลับมารวมเป็นเส้นเดียว ดังแสดงในรูปที่ 2
- 2.18 จุดสิ้นสุด (ridge ending) [5] มีลักษณะเป็นเส้นส้นเดี่ยวที่วิ่งมาแล้วหยุดหรือสิ้นสุดโดยไม่เชื่อมต่อกับเส้นอื่นใด ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตัวอย่างจุดแก่น มินูเชียแบบแยกสอง และมินูเชียแบบสันหยุด ในภาพลายนิ้วมือ (ภาพลายนิ้วมือ  
สังเคราะห์จากฐานข้อมูลสาธารณะ FVC2004 DB4 [19])

### 3. อักษรย่อ

อักษรย่อที่ใช้ในข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ มีดังต่อไปนี้

อักษรย่อ	คำเต็ม	คำภาษาไทย
AFIS	Automatic Fingerprint Identification System	ระบบระบุตัวบุคคลด้วยลายนิ้วมืออัตโนมัติ
CMC	Cumulative Match Characteristic	กราฟเส้นโค้งการเข้าคู่คุณลักษณะเฉพาะสะสม
DET	Detection-Error Tradeoff	กราฟเส้นโค้งการแลกเปลี่ยนการตรวจจับที่ผิดพลาด
FMR	False Match Rate	อัตราการเข้าคู่ผิดพลาด
FNMR	False Non-Match Rate	อัตราที่ไม่เข้าคู่ผิดพลาด
FNIR	False Negative Identification Rate	อัตราการระบุผลลบลวง
FPIR	False Positive Identification Rate	อัตราการระบุผลบวกกลวง
FTIR	Frustrated Total Internal Reflection	การสะท้อนภายในกลับหมดไม่ประสบผล
IdMS	Identity Management System	ระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล
NIST	National Institute of Standards and Technology	สถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ
ppcm	pixel per centimeter	จุดภาพต่อเซนติเมตร

ppi	pixel per inch	จุดภาพต่อนิ้ว
-----	----------------	---------------

#### 4. ข้อควรพิจารณาก่อนการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้งานการบริหารอัตลักษณ์บุคคล

เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือ เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาอย่างยาวนานจนถึงปัจจุบัน มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ในอดีตจะเน้นการใช้งานในทางนิติวิทยาศาสตร์ แต่ในปัจจุบันได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานทางด้านบริการประชาชนที่ต้องพิสูจน์และยืนยันตัวตนโดยใช้เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือร่วมกับหลักฐานแสดงตน อาทิ บัตรประชาชน หนังสือเดินทาง เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือมีจุดเด่นดังต่อไปนี้

- (1) ลายนิ้วมือมีความคงทนไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ตั้งแต่แรกเกิดถึงแก่ชรา และมีความเป็นเอกลักษณ์สูงมาก แม้แต่ฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกันยังมีลายนิ้วมือที่แตกต่างกัน เนื่องจากลายนิ้วมือเกิดจากการก่อตัวของผิวหนังส่วนฝ่ามือและถูกสร้างขึ้นภายในเจ็ดเดือนแรกของทารกในครรภ์มารดา และขึ้นอยู่กับพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมในครรภ์มารดา [5]
- (2) ลายนิ้วมือแต่ละนิ้วมีความเป็นเอกลักษณ์และมีจำนวนทั้งหมดสิบนิ้ว เปรียบเทียบกับชีวมิติอื่น ๆ ในขณะที่แต่ละบุคคลปกติมีใบหน้าเพียงหนึ่งใบหน้า ลายม่านตาเพียงสองข้าง แต่มีลายนิ้วมือถึงสิบนิ้วที่เป็นเอกลักษณ์ และสามารถใช้นิ้วหนึ่งนิ้วในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนได้ ทำให้ได้เปรียบชีวมิติแบบอื่น ๆ
- (3) เทคโนโลยีรู้จำลายนิ้วมือได้ถูกพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับในวงกว้าง อัลกอริทึมการเปรียบเทียบลายนิ้วมือในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาอย่างยาวนาน มีความถูกต้องแม่นยำสูง ลายนิ้วมือมีการเก็บข้อมูลมาอย่างยาวนานทำให้มีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เทคโนโลยีรู้จำลายนิ้วมือมีการตอบสนองที่รวดเร็วทั้งแบบการพิสูจน์ยืนยันตัวตนและการระบุตัวตน
- (4) เทคโนโลยีการเก็บภาพลายนิ้วมือมีความหลากหลายด้านราคา เทคโนโลยีการเก็บภาพลายนิ้วมือเป็นเทคโนโลยีที่ผ่านการพัฒนาอย่างยาวนาน มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ทำให้มีเทคโนโลยีการเก็บภาพลายนิ้วมือที่มีความหลากหลายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม ทั้งแบบสัมผัสและไม่สัมผัส โดยปัจจุบันอุปกรณ์เก็บภาพลายนิ้วมือมีหลายราคา ซึ่งโดยทั่วไปจะมีราคาที่ไม่สูงมาก แต่ก็สามารถให้คุณภาพของลายนิ้วมือที่ดี
- (5) ลายนิ้วมือเป็นประโยชน์ในวงกว้าง ลายนิ้วมือเป็นสิ่งที่มนุษย์ส่วนใหญ่มี สามารถใช้ระบุตัวตนได้ในกรณีของบุคคลสูญหายตั้งแต่วัยเด็ก บุคคลมีภาวะความจำเสื่อม หรือระบุตัวตนศพที่ไม่มีข้อมูลส่วนบุคคลอื่น นอกจากนี้ ลายนิ้วมือเป็นร่องรอยที่มนุษย์ทิ้งไว้ตามธรรมชาติ ถ้าสัมผัสวัตถุต่าง ๆ โดยเป็นวัตถุพยานที่ได้รับการยอมรับในกระบวนการยุติธรรมและใช้เป็นหลักฐานสำหรับคดีต่าง ๆ ดังนั้น ลายนิ้วมือจึงมีประโยชน์ทั้งทางด้านบริการประชาชนและทางด้านนิติวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาถึงปัญหาของเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือ มีปัจจัยที่ทำให้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติเกิดความผิดพลาดหรือมีความแม่นยำลดลง โดยมีข้อจำกัดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) บุคคลบางคนอาจไม่มีลายนิ้วมือ โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากความผิดปกติของพันธุกรรม (hereditary disorder) หรือ Adermatoglyphia หรือบุคคลพิการแขนขาด มือขาด ซึ่งบุคคลเหล่านี้จะไม่มีลายนิ้วมือและไม่สามารถลงทะเบียนกับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติได้
- (2) การจงใจทำลายลายนิ้วมือและการเปลี่ยนแปลงลายนิ้วมือ (alternation) โดยปกติลายนิ้วมือจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงในตลอดชั่วชีวิต แต่มีกรณีขี้เกียจ ถ้าบริเวณหนังแท้ชั้นในภายใต้ผิวหนังกำพร้าถูกทำลาย

โดยอุบัติเหตุ ไฟไหม้ โดนครดหรือสารเคมี หรือ โรคเรื้อน ดังนั้น ลายนิ้วมืออาจถูกเปลี่ยนแปลงหรือ ถูกทำลายได้ ทำให้ไม่สามารถจับคู่กับลายนิ้วมือก่อนถูกเปลี่ยนแปลงหรือถูกทำลายได้

- (3) การปลอมแปลงลายนิ้วมือทำได้ไม่ยากและมีหลากหลายวิธี โดยสามารถหาข้อมูลวิธีการปลอมลายนิ้วมือได้ทั่วไปในอินเทอร์เน็ต ทำได้ง่ายและราคาถูก เทคโนโลยีเซนเซอร์ลายนิ้วมือปัจจุบันได้เพิ่มส่วนการตรวจจับความมีชีวิต (liveness detection) หรือเพิ่มส่วนป้องกันการโจมตีหลอก (presentation attack) เข้าไปในอุปกรณ์เซนเซอร์ ทำให้เครื่องสแกนลายนิ้วมือในปัจจุบันมีราคาแพงขึ้น
- (4) ปัจจัยหลากหลายที่ทำให้คุณภาพลายนิ้วมือนำต่ำลง ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของลายนิ้วมือ (fingerprint quality factors) คุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่สแกนได้จะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย และอาจทำให้เกิดปัญหาคุณภาพของลายนิ้วมือนำต่ำและมีปัญหากับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ ปัจจัยมีตั้งแต่ อุปกรณ์เก็บภาพลายนิ้วมือ สภาพของนิ้วมือที่เกี่ยวข้องกับอายุและอาชีพของบุคคล ลักษณะการวางนิ้วเพื่อเก็บลายนิ้วมือ สภาพแวดล้อมการเก็บลายนิ้วมือ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- (3.1) อุปกรณ์เก็บภาพลายนิ้วมือ (fingerprint sensor) อุปกรณ์การเก็บลายนิ้วมือมีหลากหลายเทคนิค แต่ละเทคนิคมีจุดเด่นและข้อจำกัด [5] ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นเซนเซอร์ที่ใช้เทคนิค FTIR [5] ซึ่งมีราคาถูก แต่ต้องสัมผัสกับปริซึมที่เป็นแก้วหรือพลาสติก เมื่อใช้งานจะทำให้เกิดคราบลายนิ้วมือแฝง และความสกปรกของผิวตัวเซนเซอร์ ซึ่งต้องคอยทำความสะอาด และอาจเกิดการแพร่เชื้อโรค ปัจจุบันได้มีเซนเซอร์อีกแบบที่ได้รับความนิยม คือ เซนเซอร์ที่ใช้เทคนิครับภาพตรงไม่สัมผัส (touchless direct view technique) ซึ่งได้จากการถ่ายภาพลายนิ้วมือโดยตรง จึงไม่มีปัญหาของความสกปรกและการแพร่เชื้อ ปัจจุบันสามารถถ่ายภาพลายนิ้วมือจากสมาร์ทโฟนและสามารถนำไปแปลงเป็นลายนิ้วมือเพื่อยืนยันตัวตนหรือระบุตัวตนได้
- (3.2) สภาพของนิ้วมือที่เกี่ยวข้องกับอายุของบุคคล (aging) โดยปกติคุณภาพของลายนิ้วมือตั้งแต่แรกเกิดจะมีคุณภาพต่ำและต้องใช้เซนเซอร์พิเศษที่มีความละเอียดสูงกว่า 1,000 dpi ในการเก็บภาพลายนิ้วมือของเด็กทารก เด็กทารกที่มีอายุน้อยมาก (ต่ำกว่า 6 เดือน) จะมีนิ้วที่เล็กและลายนิ้วมือจะชัดเจนกันมาก ทำให้คุณภาพของลายนิ้วมือนำต่ำมาก แต่เมื่อเจริญวัยคุณภาพของลายนิ้วมือจะดีขึ้นจนถึงวัยชราที่ผิวหนังจะสูญเสียความเต่งตึงและผิวแห้ง ทำให้คุณภาพของภาพลายนิ้วมือนำต่ำลง ลายนิ้วมืออาจเมื่อใช้เซนเซอร์แบบ FTIR [5] รวมทั้งมีรอยแตกและรอยพับเกิดขึ้นมาก
- (3.3) สภาพของนิ้วมือที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ (occupation) เนื่องจากมือเป็นอวัยวะที่มีการใช้งานหลักของมนุษย์ในการดำรงชีวิต จึงมีผลกระทบต่อคุณภาพของลายนิ้วมือ อาชีพที่ต้องใช้มือในการทำงานหนัก เช่น ช่างก่อสร้าง ช่างประมง พนักงานธนาคารผู้รับธนบัตรด้วยมือเปล่า ผู้ใช้แรงงานในโรงงานทางด้านอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร คุณภาพลายนิ้วมือของบุคคลที่มีอาชีพเหล่านี้จะมีคุณภาพต่ำหรือไม่อาจเก็บข้อมูลลายนิ้วมือได้
- (3.4) ลักษณะการวางนิ้วเพื่อเก็บลายนิ้วมือ (finger pose) ในกรณีเซนเซอร์แบบสัมผัส อาจเก็บภาพลายนิ้วมือได้เพียงบางส่วนที่สัมผัสกับเซนเซอร์ การวางนิ้วไม่เต็มพื้นที่หรือเบี่ยงเบนไม่ได้ส่วนสำคัญของลายนิ้วมือ แรงกดที่มากเกินไปหรือน้อยเกินไปทำให้คุณภาพของภาพลายนิ้วมือเปลี่ยนแปลงและมีผลกับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ ในกรณีเซนเซอร์แบบไม่สัมผัส มุมที่นิ้วกระทำกับตัวเซนเซอร์รับภาพ แสงจากสภาพแวดล้อม การเคลื่อนไหวของนิ้ว ทำให้คุณภาพของลายนิ้วมือที่เก็บได้เปลี่ยนแปลงไปและมีผลกับความแม่นยำของระบบรู้จำลายนิ้วมือ

(3.5) สภาพแวดล้อมการเก็บลายนิ้วมือ (acquisition environment) โดยเฉพาะ อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง ฝุ่นละออง มีผลต่อคุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่เก็บได้ โดยเฉพาะเซนเซอร์ที่ใช้เทคนิค FTIR โดยนิ้วที่ขึ้นเกินไป หรือเปียกไปด้วยเหงื่อ จะทำให้เส้นลายนิ้วมือติดกัน มีคุณภาพต่ำไม่สามารถใช้กับระบบได้ หรือในกรณีที่แห้งเกินไปจะสแกนภาพลายนิ้วมือได้จางมาก อาจต้องใช้ครีมบำรุงผิวช่วยทาทิ้งก่อนที่จะสแกนลายนิ้วมือ จะทำให้คุณภาพของลายนิ้วมือดีขึ้น

## 5. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการบริหารอัตลักษณ์บุคคล

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้การใช้งานระบบรู้จำลายนิ้วมือมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความปลอดภัย และเป็นที่ยอมรับได้ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 7 หัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้

- (1) ข้อควรระวังเกี่ยวกับการเก็บและการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ
- (2) ข้อเสนอแนะการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ
- (3) มาตรฐานอุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือ
- (4) ข้อเสนอแนะการวัดคุณภาพลายนิ้วมือ
- (5) มาตรฐานการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ
- (6) มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน
- (7) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือร่วมกับชีวมิติหลายประเภท โดยมีรายละเอียดของแต่ละหัวข้อมุ่งต่อไปนี้

### 5.1 ข้อควรระวังเกี่ยวกับการเก็บและการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

ข้อมูลภาพลายนิ้วมือ ถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [6] และถือเป็นข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคลตามกฎหมายข้อมูลข่าวสารทางราชการ [7]

ภายใต้กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล โดยทั่วไปองค์กรหรือผู้ให้บริการต้องขอความยินยอมจากผู้ใช้บริการ ซึ่งเป็นเจ้าของข้อมูลอย่างชัดเจน โดยต้องแจ้งวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมและการทำงานข้อมูลภาพลายนิ้วมือให้เข้าใจได้โดยง่าย หากได้รับความยินยอมแล้วองค์กรหรือผู้ให้บริการต้องจัดเก็บภาพลายนิ้วมือต้นฉบับภายใต้มาตรการรักษาความปลอดภัยในการเก็บข้อมูลชีวมิติอย่างเคร่งครัด ห้ามมิให้เกิดการรั่วไหลของข้อมูลและละเมิดการใช้งานซึ่งอยู่นอกเหนือจากความยินยอมตามที่ได้แจ้งต่อผู้ใช้บริการ ตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [6]

การเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ องค์กรหรือผู้ให้บริการอาจนำไปใช้ในกรณีต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ 7 ข้อดังต่อไปนี้ หรืออาจมีการนำไปใช้ตามความจำเป็นอื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้ โดยต้องระบุวัตถุประสงค์อื่น ๆ ไว้ให้เจ้าของข้อมูลรับทราบและให้ความยินยอม

- (1) การพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือ ในกรณีที่องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือของผู้ใช้บริการ หรือผู้กล่าวอ้างเป็นเจ้าของอัตลักษณ์ โดยเปรียบเทียบข้อมูลภาพลายนิ้วมือของผู้ใช้บริการหรือผู้กล่าวอ้างกับข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือเชื่อมโยงกับข้อมูลในหลักฐานแสดงตน (เช่น เลขประจำตัวประชาชน) ซึ่งได้ลงทะเบียนเก็บไว้ก่อนล่วงหน้าในฐานข้อมูลของระบบ IdMS

- (2) การระบุดลายนิ้วมือ ในกรณีที่ต้องกรหรือผู้ให้บริการต้องการค้นหาบุคคลด้วยลายนิ้วมือของผู้ใช้บริการที่มีข้อมูลภาพลายนิ้วมืออยู่ในฐานข้อมูลของระบบ IdMS
- (3) การแก้ปัญหาในกรณีที่ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติทำงานผิดพลาด ในกรณีที่ผู้ใช้บริการร้องเรียนว่าถูกปฏิเสธการยืนยันตัวตนโดยระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ แต่ผู้ใช้บริการยืนยันว่าเป็นเจ้าของลายนิ้วมือตัวจริง องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญ โดยจะเปรียบเทียบข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือกับข้อมูลภาพลายนิ้วมือที่ได้จากผู้ให้บริการในขณะนั้น รวมทั้งข้อมูลประกอบอื่นๆ ที่สำคัญที่สามารถยืนยันตัวตนได้ เพื่อตัดสินใจว่าใช่คน ๆ เดียวกันหรือไม่ใช่
- (4) การป้องกันปัญหาข้อมูลภาพลายนิ้วมือมีการเปลี่ยนแปลง ลายนิ้วมืออาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุ โรคเรื้อนหรือโรคที่ทำให้ผิวหนังหลุดลอก หรือการจงใจทำให้ลายนิ้วมือไม่เหมือนลายนิ้วมือเดิม องค์กรหรือผู้ให้บริการอาจมีความจำเป็นต้องเก็บและบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือไว้เป็นหลักฐานตามความจำเป็นที่ผู้ใช้บริการเข้าใช้งานระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ โดยต้องเก็บและบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือในแต่ละช่วงเวลาในรูปแบบระเบียบที่สามารถทำการตรวจสอบย้อนหลังได้ นอกจากนี้ การเก็บและบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือในลักษณะนี้สามารถป้องกันการถูกสวมตัวกันในอนาคต ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ขององค์กรหรือผู้ให้บริการร่วมมือกับอาชญากรในการสวมตัวผู้ใช้บริการโดยการลงทะเบียนทับข้อมูลภาพลายนิ้วมือเดิม
- (5) การแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน ในกรณีที่องค์กรหรือผู้ให้บริการมีความจำเป็นต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงานที่ทำงานเกี่ยวข้องประสานความร่วมมือกัน เนื่องจากแต่ละหน่วยงานอาจใช้งานผลิตภัณฑ์ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติที่แตกต่างกัน การแลกเปลี่ยนข้ามระบบที่แตกต่างกัน จำเป็นต้องแลกเปลี่ยนด้วยข้อมูลภาพลายนิ้วมือ โดยเฉพาะในงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ซึ่งมีความจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลภาพลายนิ้วมือเป็นหลักในการทำงาน
- (6) การปรับปรุงพัฒนาและทดสอบสมรรถนะของระบบ ในกรณีที่องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องการปรับปรุงบริการของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติให้สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพสอดคล้องตามข้อกำหนดการใช้งานของแต่ละภาคอุตสาหกรรมได้อย่างสม่ำเสมอ องค์กรหรือผู้ให้บริการจำเป็นต้องเก็บและบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือสำหรับทดสอบสมรรถนะของระบบ เพื่อสามารถสร้างกราฟเส้นโค้งการแลกเปลี่ยนการตรวจจับที่ผิดพลาด หรือ DET curve เพื่อใช้เป็นกราฟอ้างอิงในการเลือกค่าเทรชโฮลด์ที่เหมาะสมที่สุดในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนหรือระบุตัวตน ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาปรับปรุงงานบริการที่ใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
- (7) การแก้ปัญหาในกรณีที่ต้องเริ่มระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติใหม่ทั้งหมด ในกรณีที่องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเปลี่ยนซอฟต์แวร์ของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติจากบริษัทผู้ผลิตเดิมที่มีการใช้งานอยู่ หรือ การเปลี่ยนผู้รับจ้างดูแลระบบในกรณีที่ผู้รับจ้างเดิมหมดสัญญาหรือไม่สามารถทำงานต่อไปได้ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือต้นฉบับที่เป็นไปตามมาตรฐานจะทำให้สามารถกู้ฐานข้อมูลภาพลายนิ้วมือตั้งต้นและสร้างระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติขึ้นมาใหม่ทั้งหมดได้ และสามารถใช้งานต่อไปได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องสูญเสียข้อมูลภาพลายนิ้วมือเดิม

ขอแนะนำเพิ่มเติม ในกรณีการใช้งานต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ (1) ถึงข้อที่ (7) มีดังต่อไปนี้



หัวข้อวัตถุประสงค์	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
(1) การพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือ	- อาจไม่จำเป็นต้องบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือเก็บไว้ในฐานข้อมูล และไม่จำเป็นที่จะต้องแสดงข้อมูลภาพลายนิ้วมือในจอภาพ
(2) การระบุลายนิ้วมือ	- อาจมีความจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือสำหรับการใช้ในการระบุลายนิ้วมือ - อาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลภาพลายนิ้วมือมาแสดงในจอภาพเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือประกอบการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้สามารถทำงานระบุตัวตนให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี
(3) การแก้ปัญหาในกรณีที่ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติทำงานผิดพลาด	- อาจมีความจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือสำหรับการใช้ในการตรวจสอบลายนิ้วมือในกรณีระบบทำงานผิดพลาด - อาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลภาพลายนิ้วมือมาแสดงในจอภาพเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือประกอบการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้สามารถตรวจสอบการทำงานผิดพลาดของระบบได้ - อาจต้องบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือที่ได้จากผู้ให้บริการในขณะนั้นด้วยเพื่อใช้เปรียบเทียบในกรณีที่เกิดปัญหา
(4) การป้องกันปัญหาข้อมูลภาพลายนิ้วมือมีการเปลี่ยนแปลง	
(5) การแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน	- อาจมีความจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือสำหรับในกรณีเหล่านี้
(6) การปรับปรุงพัฒนาและทดสอบสมรรถนะของระบบ	- อาจต้องบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือที่ได้จากผู้ให้บริการในขณะนั้นด้วย
(7) การแก้ปัญหาในกรณีที่ต้องเริ่มระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติใหม่ทั้งหมด	

หมายเหตุ: เมื่อผู้ใช้บริการยกเลิกการใช้บริการ หรือขอลงความยินยอมในการเก็บรวบรวม ใช้ข้อมูลชีวมิติ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการลบหรือทำลายข้อมูลอัตลักษณ์บุคคลทั้งหมด หรือทำให้ข้อมูลส่วนบุคคลเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถระบุตัวบุคคลที่เป็นเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลได้ ตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [6]

## 5.2 ข้อเสนอแนะการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ

กระบวนการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ องค์กรและผู้ให้บริการควรพิจารณาข้อเสนอแนะสำหรับกระบวนการเก็บข้อมูลชีวมิติ ตามมาตรฐาน ชมธอ. 29 เล่ม 1-2565 [4] โดยข้อเสนอแนะที่จำเป็นสำหรับการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ ได้มีการกำหนดเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

- (1) การเลือกนิ้วสำหรับการใช้ยืนยันตัวตน การใช้ลายนิ้วมือในการยืนยันตัวตนในการบริการประชาชนหรือการรักษาความปลอดภัย องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเก็บภาพลายนิ้วมือจากนิ้วเพียงสองนิ้วก็เพียงพอต่อการใช้งานในการยืนยันตัวตน โดยแต่ละนิ้วมาจากมือแต่ละข้าง โดยการที่เก็บสองนิ้วเพื่อเวลาที่นิ้วที่ใช้ปกติเกิดมีปัญหาจากการลอกเป็นแผลหรือบวม สามารถใช้ลายนิ้วมืออีกนิ้วแทนได้ และการที่นิ้วแต่ละนิ้วมา

จากต่างมือกันทำให้ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุทั้งสองมือเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยากกว่าในกรณีที่อยู่มือเดียวกัน ข้อเสนอแนะนี้ไม่กำหนดว่าควรจะเป็นนิ้วไหนเนื่องจากผู้ใช้บริการและองค์กรหรือผู้ให้บริการสามารถกำหนดได้เองตามความเหมาะสม ทั้งนี้ ไม่มีความจำเป็นต้องเก็บทั้งสิบนิ้ว การเก็บทั้งสิบนิ้วจะเป็นการเก็บเพื่อการใช้งานทางนิติวิทยาศาสตร์ ในกรณีที่ไม่มีลายนิ้วมือหรือเป็นผู้พิการไม่มีนิ้วหรือมือ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีทางเลือกอื่น ๆ เช่น ใช้ข้อมูลชีวมิติประเภทอื่นเพื่อไม่ให้เป็นข้อจำกัดของการบริการประชาชน

- (2) **การเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือในการลงทะเบียน** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเก็บภาพลายนิ้วมือสด (live scanned fingerprint image) จากผู้ใช้บริการ รวมทั้งต้องตรวจสอบนิ้วมือจากผู้ใช้บริการว่ามีการใช้ลายนิ้วมือปลอมอยู่หรือไม่ เพื่อให้ความมั่นใจว่าไม่ใช่เป็นลายนิ้วมือของบุคคลอื่นที่ไม่ใช่ผู้ใช้บริการ รวมทั้งควรคัดกรองคุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่ดีเพื่อใช้ในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติโดยเจ้าหน้าที่ผู้เก็บข้อมูล
- (3) **การเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือในสภาพแวดล้อมที่ถูกควบคุม** เพื่อให้การเก็บภาพลายนิ้วมือมีคุณภาพดีที่สุด องค์กรหรือผู้ให้บริการควรให้การอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ ตลอดจนควบคุมและจัดสภาพแวดล้อมให้มีความปลอดภัย มีแสงสว่าง อุดมภูมิ ความชื้นที่เหมาะสม องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมี การทำความสะอาดเซนเซอร์แบบสัมผัสก่อนและหลังการสแกนลายนิ้วมือทุกครั้งเพื่อให้ได้ภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดีที่สุด องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการวัดคุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่สแกนได้ และทำการเก็บใหม่ ถ้าคุณภาพต่ำเกินไปอาจเกิดปัญหาที่ระบบรู้จำลายนิ้วมือได้ องค์กรหรือผู้ให้บริการควร จัดเตรียมอุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยให้สามารถเก็บภาพลายนิ้วมือได้อย่างมีคุณภาพ เช่น ครีมบำรุงผิวในกรณีที่ผิวแห้ง หรือ เครื่องเป่ามือให้แห้งในกรณีที่ผิวเปียก รวมทั้งองค์กรหรือผู้ให้บริการควรจัดเตรียมจำนวนอุปกรณ์เก็บภาพลายนิ้วมือที่พร้อมใช้งานให้มีความเหมาะสมกับจำนวนผู้รับบริการ
- (4) **การเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือในสภาพแวดล้อมที่ไม่ถูกควบคุม** ในกรณีที่ไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ หรือการเก็บภาพลายนิ้วมือโดยผู้ใช้บริการเอง อาทิ การถ่ายภาพลายนิ้วมือผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟนหรือคอมพิวเตอร์และส่งภาพลายนิ้วมือผ่านทางอินเทอร์เน็ต องค์กรหรือผู้ให้บริการควรให้คำแนะนำหรือมีโปรแกรมแอปพลิเคชันช่วยแนะนำในการถ่ายภาพให้ได้ภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดีที่สุด องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการตอบสนองและให้คำแนะนำผู้ใช้ทันที เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับปรุงภาพลายนิ้วมือของตนให้มีคุณภาพเพียงพอที่จะใช้งานระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และองค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีซอฟต์แวร์การป้องกันการโจมตีหลอกเพื่อป้องกันการทุจริตจากผู้ใช้บริการโดยใช้ภาพถ่ายลายนิ้วมือก่อนหน้าหรือใช้นิ้วมือปลอมมาหลอกระบบรู้จำลายนิ้วมือ
- (5) **การระบุตัวตนก่อนเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องป้องกันการปลอมแปลงตัวบุคคลและความซ้ำซ้อนที่อาจเกิดขึ้นของอัตลักษณ์อ้างอิงในหลักฐานแสดงตน การระบุตัวตนด้วยลายนิ้วมือของผู้ใช้บริการในการลงทะเบียนมีความจำเป็นเพื่อป้องกันการซ้ำซ้อนของระเบียบบุคคลในฐานข้อมูล หรือป้องกันการมีหลายระเบียบ การเปลี่ยนตัว หรือการสวมตัวบุคคลในระบบ
- (6) **การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีการจัดอบรมเจ้าหน้าที่ก่อนทุกครั้ง หากเจ้าหน้าที่มีการปฏิบัติงานในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ เช่น เจ้าหน้าที่เก็บภาพลายนิ้วมือในกระบวนการลงทะเบียนข้อมูลชีวมิติด้วยลายนิ้วมือ เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพของภาพลายนิ้วมือก่อนนำเข้าระบบ เจ้าหน้าที่พิสูจน์ยืนยันตัวตนด้วยภาพลายนิ้วมือในกรณีที่ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติทำงานผิดพลาด เจ้าหน้าที่เหล่านี้ต้องเข้าใจวิธีการพิจารณาภาพ

ลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดี การจับคู่ลายนิ้วมือที่เป็นบุคคลคนเดียวกัน และสามารถแยกความแตกต่างระหว่างลายนิ้วมือที่มาจากคนละบุคคลออกจากกันได้ ทั้งนี้ เพื่อให้การใช้งานระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติเกิดประสิทธิภาพสูงสุด และป้องกันการนำภาพลายนิ้วมือคุณภาพต่ำเข้าสู่ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติอย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์ได้

หมายเหตุ : การฝึกอบรมควรมีการกล่าวถึง วิธีเก็บภาพลายนิ้วมือในการลงทะเบียนตามมาตรฐานที่กำหนด การระบุตัวบุคคลด้วยลายนิ้วมือเพื่อป้องกันการลงทะเบียนซ้ำ การพิจารณาลายนิ้วมือที่มีความเหมือนกัน หรือความแตกต่างกัน การพิจารณาคุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่สามารถยอมรับได้และไม่ส่งผลกระทบต่อระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติในอนาคต รวมไปถึงการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้บริการในกรณีต่าง ๆ อาทิ หากเกิดความล้มเหลวในการเก็บข้อมูลลายนิ้วมือระหว่างการลงทะเบียน จะมีกระบวนการแก้ไขปัญหายังไร

(7) **ความถี่ในการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ** เนื่องจากลายนิ้วมือไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามอายุ จึงไม่มีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลถี่เหมือนกับชีวมิติประเภทใบหน้า แต่ตั้งแต่แรกเกิด ลายนิ้วมือจะมีคุณภาพต่ำ มีขนาดเล็กและไม่เหมาะกับการนำมาใช้รู้จำลายนิ้วมือจะมีการขยายขนาดตามร่างกายที่เจริญเติบโต จนถึงวัยรุ่นจะเริ่มมีขนาดเหมาะสมกับการใช้งานในระบบรู้จำลายนิ้วมือ แต่เมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้น คุณภาพของลายนิ้วมือจะต่ำลงตามความหย่อนยานของผิว ทำให้ลายนิ้วมือมีความแห้งและแตกเป็นรอยองคร์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือซ้ำตามความจำเป็น หรือเก็บข้อมูลลายนิ้วมือเมื่อมีการเข้าใช้งาน เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดจากอุบัติเหตุหรือการใช้มือทำงานที่ส่งผลถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะและคุณภาพของลายนิ้วมือไป เพื่อรักษาประสิทธิภาพของระบบ องค์กรหรือผู้ให้บริการสามารถเลือกภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดีที่สุดเป็นภาพลายนิ้วมืออ้างอิงในระบบรู้จำลายนิ้วมือได้

(8) **ข้อจำกัดเกี่ยวกับอายุของผู้ใช้ในการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ** องค์กรหรือผู้ให้บริการไม่ควรใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมือกับเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 6 เดือน เนื่องจากนิ้วมีขนาดเล็กมาก ต้องใช้เซนเซอร์เฉพาะที่มีความละเอียดภาพสูงกว่า 1,000 dpi และคุณภาพของภาพลายนิ้วมือต่ำเนื่องจากอวัยวะต่าง ๆ กำลังอยู่ในช่วงการพัฒนา [8] ขนาดของนิ้วจะขยายขนาดไปตามการเจริญเติบโตของร่างกายจากวัยทารกสู่วัยเด็ก และจะเริ่มมีความเสถียรเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น อัลกอริทึมของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติในอดีตไม่สามารถยืนยันตัวตนลายนิ้วมือของเด็กที่โตขึ้นเป็นผู้ใหญ่ได้ ปัญหานี้ได้มีการทดสอบในประเทศไทยตามรายงานวิจัย [9] และมาตรฐานสากลยังไม่มีข้อสรุปในการกำหนดอายุขั้นต่ำในการใช้ลายนิ้วมือ [10] แต่สามารถอนุมานได้ว่าสามารถใช้ได้ตั้งแต่วัยรุ่นหรืออายุมากกว่า 15 ปีเป็นต้นไป

### 5.3 มาตรฐานอุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือ

ข้อเสนอแนะสำหรับมาตรฐานอุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ มีไว้เพื่อเป็นแนวทางเพื่อให้องค์กรหรือผู้ให้บริการได้ใช้อ้างอิง โดยไม่ได้กำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์หรือเทคนิคที่ใช้ในการเก็บภาพลายนิ้วมืออย่างเฉพาะเจาะจง แต่เป็นคุณสมบัติพื้นฐานที่อุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือพึงมีเพื่อให้ได้มาตรฐานของภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดี กรอบรูปแบบ (framework) การเก็บข้อมูลชีวมิติให้อ้างอิงตามมาตรฐาน ISO/IEC 39794-1:2019 [11] โดยรายละเอียดการเก็บภาพลายนิ้วมือให้อ้างอิงตามมาตรฐาน ISO/IEC 39794-4:2019 [12] โดยมีข้อกำหนดที่สำคัญดังต่อไปนี้

(1) **ปริภูมิสี (color space)** ภาพลายนิ้วมือควรเก็บเป็นภาพระดับเทา (gray-scale image) เพื่อประหยัดหน่วยความจำ ไม่มีความจำเป็นต้องเก็บภาพสี

- (2) อัตราส่วนลักษณะจุดภาพ (pixel aspect ratio) อุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือควรเก็บภาพลายนิ้วมือที่มีจุดภาพเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส อัตราส่วนลักษณะจุดภาพหรืออัตราส่วนระหว่างแกนนอนกับแกนตั้ง ควรอยู่ในช่วง 0.99-1.01
- (3) ความลึกของบิต (bit-depth) อุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือควรเก็บภาพลายนิ้วมือที่มีความลึกของบิตอย่างน้อย 8 บิต หรือมีค่าระดับเทาทั้งหมด 256 ค่า โดยค่า 0 แทนสีดำและ 255 แทนสีขาว
- (4) อัตราการชักตัวอย่างเชิงพื้นที่ของภาพ (image spatial sampling rate) อุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือ ต้องเก็บภาพลายนิ้วมือที่มีความละเอียด 500 จุดภาพต่อนิ้ว (pixel per inch (ppi)) หรือ 197 จุดภาพต่อเซนติเมตร (pixel per centimeter (ppcm)) ซึ่งเป็นอัตราการชักตัวอย่างมาตรฐานของการเก็บภาพลายนิ้วมือ ตัวอย่างเช่น ถ้าเซนเซอร์ลายนิ้วมือกว้าง 0.25 นิ้วหรือ 0.635 เซนติเมตร แกวตามความกว้างจะต้องมีจุดภาพเรียงกันทั้งหมด 125 จุดภาพ
- (5) ขนาดภาพ (image size) อุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือควรเก็บภาพลายนิ้วมือที่มีขนาดภาพครอบคลุมส่วนสำคัญของลายนิ้วมือที่จำเป็นต้องใช้ในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ แต่หากมีข้อกำหนดเฉพาะของภาคอุตสาหกรรมให้ยึดตามแนวทางการใช้ชีวิตของภาคอุตสาหกรรมนั้น
- (6) การบีบอัดข้อมูลภาพ (image compression) อุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมืออาจใช้การบีบอัดข้อมูลภาพเพื่อประโยชน์ในการจัดเก็บข้อมูล ในกรณีที่ไม่มีการบีบอัดข้อมูลควรเก็บภาพในรูปแบบ PGM ในกรณีที่มีการบีบอัดข้อมูลแบบไม่สูญเสีย (lossless compression) ควรใช้อัลกอริทึม PNG หรือ JPEG 2000 (lossless) ในกรณีที่มีการบีบอัดข้อมูลแบบสูญเสีย (lossy compression) ควรใช้อัลกอริทึม WSQ หรือ JPEG 2000 (lossy) โดยมีอัตราการบีบอัดต้องไม่เกิน 15:1
- (7) การตรวจจับการมีชีวิตหรือการปลอมลายนิ้วมือ (liveness detection/spoof detection) อุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือควรสามารถตรวจจับนิ้วที่มีชีวิตหรือตรวจจับลายนิ้วมือปลอมเมื่อมีการโจมตีระบบได้

#### 5.4 ข้อเสนอแนะการวัดคุณภาพลายนิ้วมือ

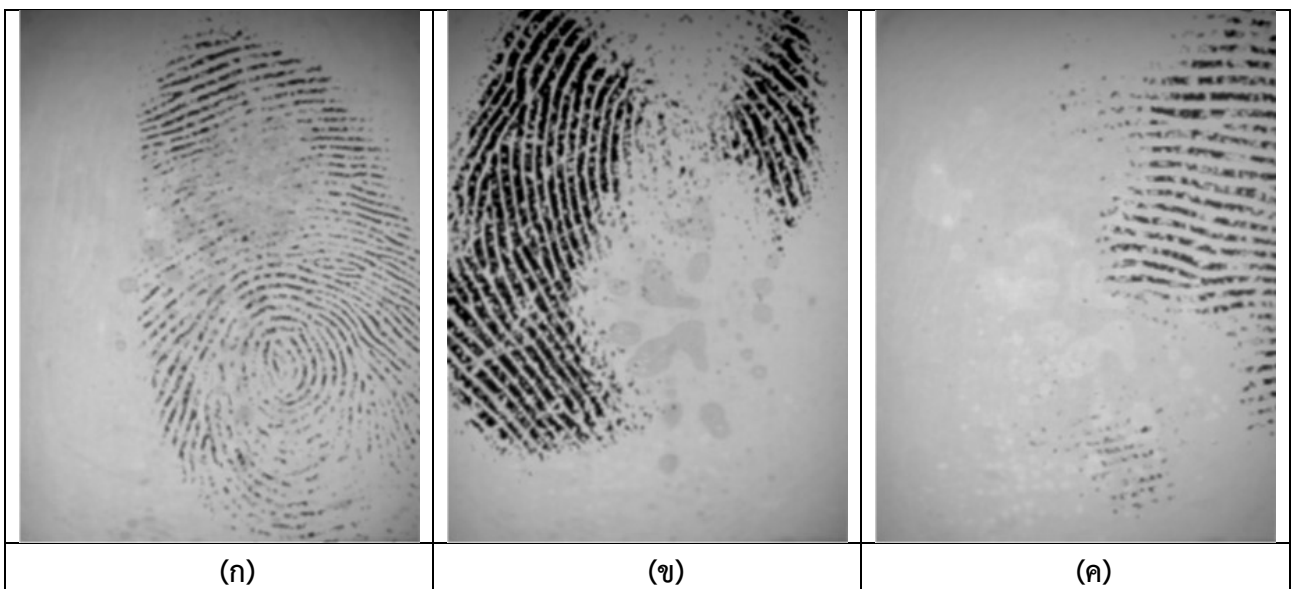
เนื่องจากคุณภาพของภาพลายนิ้วมือเป็นตัวกำหนดความแม่นยำของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ การวัดคุณภาพของภาพลายนิ้วมือเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องทำเพื่อคัดภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพที่ไม่ดีให้เก็บลายนิ้วมือใหม่ และเก็บแต่ภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดี โครงร่างงาน (framework) การวัดคุณภาพข้อมูลชีวมิติให้อ้างอิงตามมาตรฐาน ISO/IEC 29794-1:2016 [13] การวัดคุณภาพข้อมูลภาพลายนิ้วมือให้ใช้แนวทางตาม ISO/IEC 29794-4:2017 [14]

ตัวอย่างของภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดีดังแสดงในรูปที่ 3 (ก) (ข) และ (ค) ซึ่งลายนิ้วมือที่สแกนได้ควรมีความชัดเจนบริเวณจุดแก่น (core) และมีรายละเอียดโดยเฉพาะความชัดเจนของจุดมินูเชีย (minutiae) ทั้งลายนิ้วมือ ซึ่งเป็นจุดแยกสอง (bifurcation) หรือจุดสันหยุด (ridge endings) ซึ่งเป็นจุดสำคัญที่ใช้ในการรู้จำลายนิ้วมือ



รูปที่ 3 ตัวอย่างภาพถ่ายลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดี (ภาพถ่ายลายนิ้วมือสังเคราะห์จากฐานข้อมูลสาธารณะ FVC2004 DB4 [19])

ตัวอย่างของภาพถ่ายลายนิ้วมือที่มีคุณภาพต่ำดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดีควรมีความชัดเจนทั้งภาพ แต่ในกรณีรูปที่ 4 (ก) บริเวณจุดแก่นชัดเจนแต่บางส่วนไม่ชัดเจน รูปที่ 4 (ข) บริเวณจุดแก่นไม่ชัดเจน แต่ส่วนอื่นชัดเจน และ รูปที่ 4 (ค) ไม่พบบริเวณจุดแก่นและบริเวณที่ชัดเจนมีจุดมึนเขียวน้อยมาก ทำให้มีโอกาสที่จะจับคู่ผิดพลาดมีสูงมาก ไม่สมควรป้อนเข้าระบบรู้จำลายนิ้วมือ



รูปที่ 4 ตัวอย่างภาพถ่ายลายนิ้วมือที่มีคุณภาพต่ำ (ภาพถ่ายลายนิ้วมือสังเคราะห์จากฐานข้อมูลสาธารณะ FVC2004 DB4 [19])

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการทำตามมาตรฐานการวัดคุณภาพของภาพถ่ายลายนิ้วมือ คือ การรักษาประสิทธิภาพของระบบรู้จำลายนิ้วมือให้มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือได้ ซึ่งการวัดคุณภาพภาพถ่ายลายนิ้วมือ องค์กรหรือผู้ให้บริการ

ควรทำในทุกกระบวนการ ได้แก่ การลงทะเบียน การยืนยันตัวตน การระบุตัวตน โดยรายละเอียดข้อเสนอแนะที่เพิ่มเติม มีดังต่อไปนี้

- (1) **ความจำเป็นในการวัดคุณภาพลายนิ้วมือ** องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการวัดคุณภาพข้อมูลภาพลายนิ้วมือในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติอย่างสม่ำเสมอหากต้องการรักษาประสิทธิภาพของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติให้มีความแม่นยำสูงสุด ในกรณีที่ข้อมูลภาพลายนิ้วมือไม่ผ่านการวัดคุณภาพ องค์กรหรือผู้ให้บริการไม่ควรนำภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพต่ำเข้ามาลงทะเบียนในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ
- (2) **อัลกอริทึมการวัดคุณภาพลายนิ้วมือ** เนื่องจากความจำเป็นในการวัดคุณภาพลายนิ้วมือ ควรใช้อัลกอริทึมการวัดคุณภาพลายนิ้วมือที่เป็น open source เป็นอย่างน้อย ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย คือ NIST finger image quality version 2 (NFIQ2) [15] หรือใช้อัลกอริทึมการวัดคุณภาพอื่นที่เหนือกว่า
- (3) **ผลการวัดคุณภาพลายนิ้วมือ** อัลกอริทึมการวัดคุณภาพที่เลือกใช้ควรให้ผลลัพธ์เป็นค่าคะแนน ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 100 และบันทึกค่าคะแนนตามรูปแบบของโครงสร้างระเบียบข้อมูลคุณภาพ (quality data record structure) ซึ่งอธิบายในมาตรฐาน ISO/IEC 29794-1:2016 [13] เพื่อใช้บันทึกข้อมูลชีวมิติตามมาตรฐาน ISO/IEC 39794-1:2019 [11]
- (4) **การกำหนดค่าเทรชโฮลด์ (threshold)** ซึ่งเป็นค่าคะแนนความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ยอมรับภาพลายนิ้วมือเข้าสู่ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเลือกค่าเทรชโฮลด์ที่เหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์คุณภาพของภาพลายนิ้วมือว่าผ่านหรือไม่ผ่าน โดยที่ยังคงรักษาประสิทธิภาพ FMR และ FNMR ให้เป็นไปตามแนวทางการใช้งานชีวมิติของแต่ละภาคอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้
- (5) **ข้อควรระวังเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การวัดคุณภาพ** องค์กรหรือผู้ให้บริการควรกำหนดขั้นตอนเพิ่มเติมหากคะแนนคุณภาพของภาพลายนิ้วมือของผู้ใช้บริการไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าเทรชโฮลด์ที่กำหนด ซึ่งองค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีรูปแบบการแก้ปัญหาเตรียมไว้ก่อน เช่น ในกรณีคุณภาพภาพลายนิ้วมือมีค่าต่ำเนื่องจากนิ้วมือลอก สึกจากการใช้งาน ใ้ใช้นิ้วที่มีคุณภาพลายนิ้วมือที่ดีที่สุดที่ผ่านค่าเทรชโฮลด์ ในกรณีที่พิการ ไม่มีนิ้ว หรือไม่มีลายนิ้วมือ หรือลายนิ้วมือทั้งหมดคุณภาพต่ำกว่าเทรชโฮลด์ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรดำเนินการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยวิธีอื่น

## 5.5 มาตรฐานการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

การบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือต้องบันทึกข้อมูลชีวมิติในรูปแบบตามมาตรฐาน ISO/IEC 39794-1:2019 [12] และมีมาตรฐานเฉพาะสำหรับการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมืออ้างอิงตามมาตรฐาน ISO/IEC 39794-4:2019 [13] โดยรายละเอียดข้อเสนอแนะที่เพิ่มเติมจากมาตรฐานทั้งสอง มีดังต่อไปนี้

- (1) **ก่อนการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีการวัดคุณภาพภาพลายนิ้วมือก่อน เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลที่บันทึกมีคุณภาพดี ภาพลายนิ้วมือที่รับเข้ามาต้องได้รับการประเมินคุณภาพชีวมิติตามมาตรฐาน ISO/IEC 29794-1:2016 [13] และมีมาตรฐานเฉพาะสำหรับการประเมินคุณภาพชีวมิติประเภทลายนิ้วมืออ้างอิงตามมาตรฐาน ISO/IEC 29794-4:2017 [14]
- (2) **การบันทึกแยกประเภทภาพลายนิ้วมือในฐานะข้อมูลที่แตกต่างกัน** หากองค์กรหรือผู้ให้บริการมีการบันทึกภาพลายนิ้วมือที่มีความแตกต่างอย่างมากในเชิงเทคนิคการเก็บภาพ อาทิ ภาพลายนิ้วมือที่เก็บ

โดยเซนเซอร์แบบสัมผัส กับลายนิ้วมือที่เก็บโดยเซนเซอร์แบบไร้สัมผัส เช่น การถ่ายภาพนิ้วมือโดยใช้สมาร์ตโฟน องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องแยกฐานข้อมูลของภาพลายนิ้วมือในแต่ละแบบออกจากกัน ทั้งนี้เนื่องจากอัลกอริทึมการเปรียบเทียบภาพลายนิ้วมือในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติจะให้ผลความแม่นยำที่ลดลงในกรณีที่รูปแบบข้อมูลภาพนำเข้าไม่ตรงกับรูปแบบที่ใช้อยู่ในระบบ และอาจต้องการกระบวนการปรับปรุงภาพให้อยู่ในรูปแบบที่เทียบเคียงกันได้ก่อนนำไปเข้าระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ

## 5.6 มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน

การแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน ควรพิจารณาตามแนวทางข้อเสนอแนะในมาตรฐาน ชมธอ. 29 เล่ม 1-2565 [4] โดยในกรณีที่จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน ควรเป็นไปตามมาตรฐานสากล อาทิ มาตรฐานการแลกเปลี่ยนชีวมิติร่วมกัน (common biometric exchange formats: CBEF) ซึ่งกำหนดอยู่ในมาตรฐาน ISO/IEC 19785-1:2020 [18]

การแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือต้องผ่านช่องทางที่มีความปลอดภัย เมื่อมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน ข้อมูลภาพลายนิ้วมือต้องถูกเข้ารหัส โดยข้อมูลที่เข้ารหัสแล้วต้องแยกส่วนกับข้อมูลส่วนบุคคลอื่น ๆ และส่งข้อมูลเหล่านี้แยกกันไม่รวมกัน เพื่อป้องกันข้อมูลภาพลายนิ้วมือในกรณีที่ข้อมูลอยู่ในระหว่างนำส่งโดยเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานหรือในกรณีที่มีการดักจับข้อมูลระหว่างหน่วยงาน เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจะเข้าถึงข้อมูลส่วนนี้ได้จะต้องได้รับกุญแจในการถอดรหัสในช่องทางที่มีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสูงสุด

## 5.7 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือมีข้อบกพร่อง อาทิเช่น บุคคลบางประเภทไม่มีลายนิ้วมือตั้งแต่กำเนิด หรือบุคคลผู้พิการไม่มีนิ้วหรือไม่มีมือ หรือข้อจำกัดอื่น ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 4.1 การใช้ชีวมิติหลายประเภทจะช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ ดังนั้นการพิจารณาเลือกชีวมิติที่มาใช้ร่วมกับลายนิ้วมือนั้น องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาจุดเด่นของชีวมิติอื่นที่สามารถชดเชยข้อบกพร่องของลายนิ้วมือ ในขณะที่เดียวกันองค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาจุดเด่นลายนิ้วมือที่จะสามารถชดเชยข้อบกพร่องของชีวมิติที่เลือกมาได้ ทำให้สามารถใช้งานกับผู้ให้บริการได้อย่างกว้างขวางครอบคลุมผู้ใช้บริการทั้งหมด รวมทั้งการประยุกต์ใช้งานได้สะดวก ราคาเหมาะสม และมีความปลอดภัย ตัวอย่างข้อเสนอแนะในการเลือกชีวมิติที่จะใช้งานร่วมกับการรู้จำลายนิ้วมือมีดังต่อไปนี้

- (1) **การใช้งานร่วมกับชีวมิติใบหน้า** จุดเด่นของใบหน้าคือเป็นที่ยอมรับและการนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างกว้างขวาง สามารถชดเชยปัญหาข้อบกพร่องของการใช้งานระบบรู้จำลายนิ้วมือในหัวข้อ 4.1 ได้ทั้งหมด ในขณะที่เดียวกันระบบรู้จำลายนิ้วมือช่วยชดเชยปัญหาและข้อบกพร่องของระบบรู้จำใบหน้าได้เป็นอย่างดี เป็นคู่ชีวมิติหลายประเภทที่เป็นที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก
- (2) **การใช้งานร่วมกับชีวมิติลายม่านตา** จุดเด่นของลายม่านตาคือความแม่นยำในการระบุตัวตนสูงและการระบุตัวตนรวดเร็วที่สุด และสามารถชดเชยปัญหาข้อบกพร่องของการใช้งานเทคโนโลยีรู้จำลายนิ้วมือในหัวข้อ 4.1 ได้ทั้งหมด แต่ระบบรู้จำลายม่านตามีราคาแพง การจับคู่ชีวมิติหลายประเภทด้วยลายนิ้วมือกับลายม่านตาจะเป็นงานที่เน้นความแม่นยำสูง เหมาะสำหรับการรักษาความปลอดภัยขั้นสูง แต่ไม่เหมาะกับผู้ใช้ที่เป็นคนตาบอดทั้งสองข้าง

- (3) การใช้งานร่วมกับชีวมิติลายเส้นเลือด จุดเด่นของลายเส้นเลือดคือสามารถตรวจจับการมีชีวิตได้โดยอัตโนมัติ สามารถชดเชยปัญหาข้อบกพร่องของการใช้งานเทคโนโลยีรู้จำลายนิ้วมือในหัวข้อ 4.1 ได้บางส่วน ยกเว้นกรณีผู้ใช้พิการขาดอวัยวะทั้งนิ้วและมือ จะไม่สามารถใช้ได้ทั้งสองประเภท การจับคู่ชีวมิติหลายประเภทด้วยลายนิ้วมือกับลายเส้นเลือดจะเป็นงานที่เน้นความสะดวก เพราะสามารถยื่นมือเข้าสแกนสองชีวมิติได้ในเวลาเดียวกัน

## 6. มาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติสำหรับการบริหารอัตลักษณ์บุคคล

ในการเลือกใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ สมรรถนะของระบบเป็นหนึ่งในเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญเพราะมีผลกระทบต่อผู้ใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากเทคโนโลยีมีการพัฒนาปรับเปลี่ยนแปลงไป การกำหนดมาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรอ้างอิงกับการทดสอบสมรรถนะของเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติในขณะนั้นเป็นสำคัญ ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้จะกำหนดความแม่นยำขั้นต่ำอ้างอิงกับหน่วยงานที่ทดสอบระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติที่มีความน่าเชื่อถือ โดยแบ่งแยกออกเป็นสองประเด็น คือ ในกรณีที่ไม่มีฐานข้อมูลการทดสอบภาพลายนิ้วมือโดยเฉพาะของผู้ใช้หลัก และในกรณีที่มีฐานข้อมูลการทดสอบภาพลายนิ้วมือของผู้ใช้หลัก โดยข้อเสนอแนะมีดังต่อไปนี้

### 6.1 ในกรณีที่ยังไม่มีฐานข้อมูลการทดสอบภาพลายนิ้วมือโดยเฉพาะของผู้ใช้หลัก

การวัดประสิทธิภาพและความแม่นยำของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องอ้างอิงกับผลการทดสอบสมรรถนะที่ผ่านการทดสอบระบบโดยสถาบันที่น่าเชื่อถือ โดยแบ่งเป็นการทดสอบแบบพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือหรือแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และการทดสอบแบบระบุลายนิ้วมือหรือแบบหนึ่งต่อกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) การทดสอบแบบพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือหรือแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (fingerprint verification evaluation (1:1)) โดย NIST (USA) ได้ทำการทดสอบพิสูจน์ยืนยันตัวตนด้วยลายนิ้วมุดังต่อไปนี้

(1.1) NIST Proprietary Fingerprint Template III (PFT III) Evaluation [16] โดย NIST เปิดโอกาสให้บริษัทผู้ขายระบบ AFIS สามารถส่งอัลกอริทึมการรู้จำลายนิ้วมือที่ใช้เทมเพลตตามกรรมสิทธิ์ของบริษัทได้ วิธีนี้ทำให้สามารถปกปิดเทคนิคที่ใช้ในการรู้จำลายนิ้วมือให้ยังคงเป็นความลับของบริษัท และทำให้สมรรถภาพของการรู้จำลายนิ้วมือของแต่ละบริษัทสูงสุดตามศักยภาพ เมื่อประเมินผลเสร็จ จะประกาศผลผ่านเว็บไซต์นี้ [16] ทำให้สามารถตรวจสอบสมรรถนะของ AFIS ของบริษัทที่เข้ามาประเมินผล โครงการนี้เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2019) ปัจจุบันมีบริษัทที่ขายระบบ AFIS เข้ามาประเมินทั้งหมดมากกว่า 16 บริษัทรวมทั้งบริษัทขาย AFIS ที่มีชื่อเสียงระดับโลกโดยส่วนใหญ่

(1.2) NIST Minutiae Interoperability Exchange III (MINEX III) [20] NIST มีการประเมินการยืนยันตัวบุคคลด้วยลายนิ้วมือโดยใช้เทมเพลตที่เก็บมิโนเชียในรูปแบบมาตรฐานที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบ AFIS ต่างบริษัทกันได้ แต่สมรรถนะของระบบ AFIS จะต่ำกว่าแบบเทมเพลตตามกรรมสิทธิ์ของบริษัท โครงการนี้เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 (ค.ศ. 2016) ปัจจุบันมีบริษัทที่ขายระบบ AFIS เข้ามาประเมินจำนวนมาก ซึ่งรวมทั้งบริษัทขาย AFIS ที่มีชื่อเสียงระดับโลกส่วนใหญ่ด้วย



**ตัวชี้วัดที่ 1** สมรรถนะด้านความแม่นยำแบบพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือ (accuracy-based verification performance) พิจารณาจากค่า FNMR ซึ่งรายงานควบคู่กับค่า FMR ต่าง ๆ โดยพล็อตเป็นกราฟเส้นโค้ง DET ซึ่งเป็นกราฟที่ไม่ขึ้นกับค่าเทรชโฮลด์ โดยสามารถพิจารณาได้จากระบบที่มีกราฟเส้นโค้ง DET ที่ต่ำกว่า จะมีความสมรรถนะความแม่นยำสูงกว่า ดังตัวอย่างผลลัพธ์ใน [16]

- (2) การทดสอบแบบระบุลายนิ้วมือหรือแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (fingerprint identification evaluation (1:many)) โดยสถาบัน NIST ได้มีการประเมินผลเทคโนโลยีผู้ขายระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ (Fingerprint Vendor Technology Evaluation (FpVTE)) โดยเริ่มต้นทดสอบครั้งแรกในปี พ.ศ. 2546 (ค.ศ. 2003) และได้ทำการประเมินผลอีกครั้งในปี พ.ศ. 2555 (ค.ศ. 2012) และสรุปผลลัพธ์เป็นรายงานประสิทธิภาพของระบบรู้จำลายนิ้วมือที่ส่งเข้าทดสอบในปี พ.ศ. 2557 (ค.ศ. 2014) [21] รายงานชุดนี้สามารถใช้อ้างอิงประสิทธิภาพของการระบุตัวบุคคลของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติในอดีตได้ แต่ยังไม่มีการกำหนดการประเมินผลครั้งต่อไป

**ตัวชี้วัดที่ 2** สมรรถนะด้านความแม่นยำแบบระบุลายนิ้วมือ (accuracy-based identification performance) พิจารณาจากค่า FNIR ซึ่งรายงานควบคู่กับค่า FPIR ที่ค่าเทรชโฮลด์ต่าง ๆ โดยพล็อตเป็นกราฟเส้นโค้ง DET ซึ่งเป็นกราฟที่ไม่ขึ้นกับค่าเทรชโฮลด์ โดยสามารถพิจารณาได้จากระบบที่มีกราฟเส้นโค้ง DET ที่ต่ำกว่า จะมีความสมรรถนะความแม่นยำสูงกว่า

**ตัวชี้วัดที่ 3** สมรรถนะด้านผลลัพธ์ลำดับรายการ (rank-based investigation performance) พิจารณาจากค่า FNIR (สามารถเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า miss rate) ซึ่งรายงานควบคู่กับผลลัพธ์รายการบุคคล เช่น ค่า FNIR ซึ่งรายงานควบคู่กับรายการบุคคลที่ถูกระบุถูกต้องอยู่ภายในผลลัพธ์สี่สิบลำดับแรก (Rank 20) โดยพล็อตเป็น กราฟเส้นโค้งการเข้าคู่คุณลักษณะเฉพาะสะสม หรือ CMC โดยสามารถพิจารณาได้จากระบบที่มีกราฟเส้นโค้ง CMC ที่สูงกว่า จะมีความสมรรถนะความแม่นยำสูงกว่า ดังตัวอย่างผลลัพธ์ใน [21]

สำหรับการกำหนดมาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ แบ่งแยกเป็นสองกรณีดังต่อไปนี้

- (1) **กรณีที่ 1:** องค์กรหรือผู้ให้บริการที่มีจำนวนผู้ใช้บริการเกิน 10,000,000 คน (สิบล้านคน) และมีระดับความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ใช้บริการในระดับสูงโดยใช้หลักการประเมินระดับผลกระทบตามประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ [17] องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเลือกใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติที่มีความแม่นยำสูงเพื่อลดผลกระทบและความเสี่ยงของคนหมู่มากกับความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจากระบบอัตโนมัติ โดยกำหนดให้นำผลการทดสอบสมรรถนะจากรายงาน NIST มาเรียงลำดับความแม่นยำจากสูงสุดไปต่ำสุด โดยองค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเลือกใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติจากบริษัทที่มีผลิตภัณฑ์ที่มีสมรรถนะหรือความถูกต้องแม่นยำเหนือกว่าหรือเท่ากับ 85 percentile ของจำนวนอัลกอริทึมที่เข้าทดสอบทั้งหมด
- (2) **กรณีที่ 2:** องค์กรหรือผู้ให้บริการที่มีจำนวนผู้ใช้บริการไม่เกิน 10,000,000 คน (สิบล้านคน) หรือมีระดับความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบในระดับกลางหรือระดับต่ำ โดยใช้หลักการประเมินระดับผลกระทบ

ตามประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ [17] องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเลือกใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติที่มีสมรรถนะและประสิทธิภาพสูงสุดเท่าที่งบประมาณจะอำนวยโดยอ้างอิงจากผลการทดสอบสมรรถนะจาก NIST ซึ่งในกรณีนี้ไม่ได้กำหนดความแม่นยำขั้นต่ำ แต่จะเน้นประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปใช้งานให้เกิดประโยชน์กับผู้ให้บริการสูงสุด สะดวก และปลอดภัย

## 6.2 ในกรณีที่มีฐานข้อมูลการทดสอบภาพลายนิ้วมือโดยเฉพาะของผู้ใช้หลัก

การกำหนดค่าความแม่นยำในการเปรียบเทียบภาพลายนิ้วมือของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องอ้างอิงกับผลการทดสอบสมรรถนะระบบ ซึ่งผ่านการทดสอบโดยหน่วยงานหรือสถาบันที่มีความน่าเชื่อถือซึ่งได้รับการยอมรับจากสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการกำหนดมาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำให้เป็นไปตามแนวทางการใช้งานชีวิตของภาคอุตสาหกรรมนั้น

ข้อเสนอแนะการกำหนดมาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำนี้ ใช้สำหรับเวลาเริ่มต้นในการเลือกระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติเท่านั้น เมื่อองค์กรหรือผู้ให้บริการเลือกระบบไปแล้วและใช้งานระบบไปตามระยะเวลาที่เหมาะสม องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการปรับปรุงระบบให้ลดความผิดพลาด เพิ่มประสิทธิภาพ ป้องกันการโจมตีหลอกใหม่ ๆ โดยปรับปรุงระบบให้ทันสมัยตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สะดวก และปลอดภัย

## 7. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสำหรับการรู้จำลายนิ้วมือ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการพิจารณาการป้องกันการโจมตีหลอกระบบ (presentation attack) โดยรายละเอียดข้อเสนอแนะที่เพิ่มเติมจากแนวทางซึ่งอ้างอิงอยู่ในมาตรฐาน ชมธอ. 29 เล่ม 1-2565 [4] เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภาพลายนิ้วมือ มีดังต่อไปนี้

- (1) **การป้องกันการสับเปลี่ยนภาพลายนิ้วมือ** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องกำหนดการลงทะเบียนข้อมูลภาพลายนิ้วมือในการลงทะเบียนครั้งแรกและการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือเข้าให้เป็นแบบพบเจอตัวจริง (face-to-face) หรือกรณีที่หน่วยงานมีระบบการลงทะเบียนอัตโนมัติ (auto-enrolment) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรจัดเจ้าหน้าที่สอดส่องดูแลที่เครื่องลงทะเบียน หรือมีระบบอัตโนมัติตรวจสอบการทุจริต และมีการบันทึกวิถีทัศน์ตลอดการลงทะเบียนอัตโนมัติเพื่อป้องปรามหรือสืบสวนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น

องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพและความน่าเชื่อถือของภาพลายนิ้วมือ โดยการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของภาพลายนิ้วมือต้องมีการทดสอบการตรวจจับการโจมตีหลอกผ่านการเก็บข้อมูล (through data capture) และการตรวจจับการมีชีวิต (liveness detection) เป็นอย่างน้อย ซึ่งอ้างอิงอยู่ในมาตรฐาน ชมธอ. 29 เล่ม 1-2565 (หัวข้อที่ 7) [4]

- (2) **การป้องกันการปลอมแปลงลายนิ้วมือ** องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีอุปกรณ์รับภาพลายนิ้วมือที่สามารถตรวจสอบการมีชีวิต (liveness detection) และสามารถตรวจสอบการโจมตีหลอก (presentation attack) ได้ ถ้าเป็นไปได้ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องทำการตรวจสอบนิ้วและมือของผู้ใช้บริการว่ามีการสวมใส่ลายนิ้วมือปลอมหรือมีอุปกรณ์ปลอมแปลงที่นำสงสัยสำหรับการปลอมแปลงลายนิ้วมือ

- (3) **การดูแล บริหารจัดการ และการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของอุปกรณ์** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์ปลายทาง (end point) ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ ทั้งเชิงกายภาพ (physical) และเชิงตรรกะ (logical) ให้เหมาะสมกับการใช้งานระบบ

รัฐจำलयนิ้วมืออัตโนมัติ นอกจากนี้ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีระบบการป้องกันข้อมูลรั่วไหล รวมถึงการทดสอบด้านความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์และข้อมูล และการทดสอบเจาะระบบ อย่างสม่ำเสมอ หรือทดสอบความปลอดภัยของข้อมูลตลอดเส้นทางการเก็บข้อมูลชีวิตมิติของผู้ใช้บริการถึงส่วนการบันทึกข้อมูล อย่างน้อยทุก ๆ 1 ปีที่ใช้งานระบบ กรณีตรวจพบว่าอุปกรณ์มีช่องโหว่หรือจุดอ่อน องค์กรหรือผู้ให้บริการ ต้องมีกระบวนการปรับปรุงความปลอดภัยของอุปกรณ์อย่างรวดเร็วและทันที่

- (4) การดูแล บริหารจัดการ และการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลภาพลายนิ้วมือ กรณีที่มีการจัดเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือไว้ที่ผู้ให้บริการภายนอก หรือ Cloud Service Provider องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมี การประเมินความเสี่ยงของผู้ให้บริการภายนอก เช่น ความน่าเชื่อถือของผู้ให้บริการภายนอก มาตรการรักษาความปลอดภัยข้อมูล ระดับความพร้อมใช้ของระบบ เป็นต้น แต่สำหรับกรณีที่จัดเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือไว้โดยองค์กรหรือผู้ให้บริการเอง องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องอ้างอิงการเก็บและบันทึกข้อมูลตามมาตรฐาน ชมธอ. 29 เล่ม 1-2565 (หัวข้อที่ 6.1 (11)) [4]

## 8. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสิทธิส่วนบุคคลกับข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

ข้อมูลภาพลายนิ้วมือ ถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลซึ่งมีกฎหมายให้ความคุ้มครองประกอบด้วย กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [6] กฎหมายข้อมูลข่าวสารทางราชการ [7] และอาจรวมถึงกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

องค์กรหรือผู้ให้บริการที่จะใช้ข้อมูลภาพลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน องค์กรหรือผู้ให้บริการ ต้องปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างหน่วยงานของรัฐ องค์กรหรือผู้ให้บริการจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายข้อมูลข่าวสารทางราชการ อย่างเคร่งครัด

**บรรณานุกรม**

- [1] ชมธอ. 18-2566 ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล – กรอบการทำงาน (เวอร์ชัน 3.0)
- [2] ชมธอ. 19-2566 ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล – ข้อกำหนดของการพิสูจน์ตัวตน (เวอร์ชัน 3.0)
- [3] ชมธอ. 20-2566 ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล – ข้อกำหนดของการยืนยันตัวตน (เวอร์ชัน 3.0)
- [4] ชมธอ. 29 เล่ม 1-2565 ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ – เล่ม 1: การใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน
- [5] วุฒิพงศ์ อารีกุล การประมวลลายนิ้วมือดิจิทัล (Digital Fingerprint Processing) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2557, ISBN 978-616-278-138-4.
- [6] พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562
- [7] พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารทางราชการ พ.ศ. 2540
- [8] J. J. Engelsma, D. Deb, K. Cao, A. Bhatnagar, P. S. Sudhish, and A. K. Jain, “Infant-id: Fingerprints for global good,” IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2021.
- [9] A. Rungchokanun, W. Chaidee, C. Deerada, and V. Areekul, “Effect of Pre-Enhancement on False-Rejection Cases of Fingerprint Verification System,” the 17 th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON 2020), pp. 291-295, 2020.
- [10] International Organization for Standardization, “ISO/IEC TR 30110:2015 Information technology — Cross jurisdictional and societal aspects of implementation of biometric technologies — Biometrics and children”, November 2015.
- [11] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 39794-1:2019 Information technology — Extensible biometric data interchange formats — Part 1: Framework”, December 2019.
- [12] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 39794-4:2019 Information technology — Extensible biometric data interchange formats — Part 4: Finger image data”, December 2019.
- [13] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 29794-1:2016 Information technology — Biometric sample quality — Part 1: Framework”, January 2016.
- [14] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 29794-4:2017 Information technology — Biometric sample quality — Part 4: Finger image data”, September 2017.
- [15] Elham Tabassi et.al., NISTIR 8382, NFIQ 2 NIST Fingerprint Image Quality, 2021.
- [16] NIST Proprietary Fingerprint Template III (PFT III) Evaluation, <https://www.nist.gov/itl/iad/image-group/proprietary-fingerprint-template-pft-iii>
- [17] ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ประเภทของธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และหลักเกณฑ์การประเมินระดับผลกระทบของธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการแบบปลอดภัย พ.ศ. 2555
- [18] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 19785-1:2020 Information technology —

Common Biometric Exchange Formats Framework — Part 1: Data element specification”, September 2020.

- [19] D. Maio, D. Maltoni, R. Cappelli, J. L. Wayman, A. K. Jain, “FVC2004: Third fingerprint verification competition,” International conference on biometric authentication, pp. 1-7, 2004. <http://bias.csr.unibo.it/fvc2004/>
- [20] NIST Minutiae Interoperability Exchange III (MINEX III), <https://www.nist.gov/itl/iad/image-group/minutiae-interoperability-exchange-minex-iii>
- [21] C. Watson, G. Fiumara, E. Tabassi, S.L. Cheng, P. Flanagan, and W. Salamon, NISTIR 8034: Fingerprint vendor technology evaluation. NIST, Tech. Report, 2014.