# ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ETDA Recommendation on ICT Standard for Electronic Transactions

**ขมธอ. 29 เล่ม 3-2565**

# ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 3: การใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

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

เวอร์ชัน 1.0

**สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์**
**กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม**
ICS 35.240.15

# ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 3: การใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

ขมธอ. 29 เล่ม 3-2565


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 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565

## คณะทำงานจัดทำมาตรฐานเกี่ยวกับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ

**ที่ปรึกษาคณะทำงาน**

| | |
|---|---|
| ศาสตราจารย์ ดร.วุฒิพงศ์ อารีกุล | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

**ประธานคณะทำงาน**

| | |
|---|---|
| นายศักดิ์ เสกขุนทด | สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ |

**คณะทำงาน**

| | |
|---|---|
| นางสาวชิดใจ ปราเหนือ | สำนักงานปลัดกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม |
| ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย |
| นายประจวบ ทองอยู่ | สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน |
| นพ.อนันต์ กนกศิลป์ | สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข |
| นายอภิวัฒน์ อินขัด | กรมการกงสุล |
| นายสัญชัย เตชนิมิตวัช | กรมการปกครอง |
| นางสาวนิชา สาทรกิจ | สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ |
| นายทรงชัย เงินหมื่น | ธนาคารแห่งประเทศไทย |
| นายสมเกียรติ วัฒนาประสบสุข | สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริม การประกอบธุรกิจประกันภัย |
| นายวิบูลย์ ภัทรพิบูล | สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์ และตลาดหลักทรัพย์ |
| นายศุภกาญจน์ บุญจันทร์ | สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ |
| นายอาศิส อัญญะโพธิ์ | 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 โลหชิตพิทักษ์ | สมาคมบริษัทหลักทรัพย์ไทย |
| นายทำนุ อมาตยกุล | สมาคมประกันชีวิตไทย |
| นางสาวปิยกานต์ ญาณอุดม | สมาคมประกันวินาศภัยไทย |

**เลขานุการ**

| | |
|---|---|
| นายสมบัติ ชั้นอินทร์งาม | สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ |

**ผู้ช่วยเลขานุการ**

| | |
|---|---|
| นางสาวณัฐพัชร์ อ่องโอภาส | สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ |

# วิเคราะห์และจัดทำข้อเสนอแนะมาตรฐานฯ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 3: การใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

ดร. กิตติพล โหราพงศ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นางสาวพลอยนภัส เกิดจิรโรจน์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

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

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

โดยมีการนำเสนอและรับฟังความคิดเห็นเป็นการทั่วไป ตลอดจนพิจารณาข้อมูล ข้อสังเกต 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
Website: www.etda.or.th

# คำนำ

การให้บริการประชาชนของภาครัฐหรือภาคเอกชน อาจประกอบด้วยขั้นตอนการพิสูจน์และยืนยันตัวตน ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง รัฐบาลจึงได้ดำเนินงานพัฒนาระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล ที่สอดคล้องกับนโยบายอำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจ และการให้บริการกับประชาชน เพื่อให้เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางดิจิทัลที่สำคัญของประเทศ

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ร่วมกันกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัลของประเทศ และจัดทำข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัลขึ้น ประกอบด้วยมาตรฐานทั้งหมดสามฉบับ คือ ขมธอ. 18-2564 [1] ขมธอ. 19-2564 [2] และ ขมธอ. 20-2564 [3] โดยมาตรฐานทั้งสามฉบับดังกล่าวได้ครอบคลุมการใช้ชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

สำหรับข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายในการกำหนดข้อเสนอแนะที่เน้นเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน ซึ่งเป็นส่วนจำเป็นที่ต่อขยายจากมาตรฐานทั้งสามฉบับข้างต้น เพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปปฏิบัติใช้งานได้จริง โดยมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความถูกต้องน่าเชื่อถือในระดับสากล มีความโปร่งใส มีความมั่นคงปลอดภัย และรักษาสิทธิส่วนบุคคลของประชาชน รวมทั้งสามารถทำให้แต่ละหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนทำงานบูรณาการร่วมกัน โดยสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย

ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้เหมาะกับหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชนที่ต้องการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้งานในระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคล (Identity Management System: IdMS) 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. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน** **4**

4.1 ข้อควรพิจารณาก่อนการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้งาน 5

4.2 ข้อควรระวังเกี่ยวกับการเก็บและการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ 7

4.3 ข้อเสนอแนะการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ 9

4.4 มาตรฐานอุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือ 11

4.5 ข้อเสนอแนะการวัดคุณภาพภาพลายนิ้วมือ 12

4.6 มาตรฐานการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ 14

4.7 มาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ 14

4.8 มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน 16

4.9 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยข้อมูลภาพลายนิ้วมือ 16

4.10 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสิทธิส่วนบุคคลกับข้อมูลภาพลายนิ้วมือ 17

4.11 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือร่วมกับชีวมิติหลายประเภท 17

**บรรณานุกรม** **19**

ประกาศสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

**เรื่อง ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม ๓: การใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน**

---

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดแนวทางการบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคลเพื่อการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือ เพื่อให้มีการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้กับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนในภาคบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล มีความถูกต้องโปร่งใส 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

ชัยชนะ มิตรพันธ์

(นายชัยชนะ มิตรพันธ์)
ผู้อำนวยการ
สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

# ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

# ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 3: การใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

## 1. ขอบข่าย

ข้อเสนอแนะมาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนฉบับนี้ เป็นส่วนต่อขยายของ “มาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน” [4] โดยเป็นข้อเสนอแนะมาตรฐานที่ลงรายละเอียดสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ในประเทศไทย ที่จะต้องประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือในการพิสูจน์และยืนยันตัวตนสำหรับงานบริการประชาชนในรูปแบบต่าง ๆ ตามหน้าที่และความรับผิดชอบ เพื่อให้มีแนวทางการทำงานร่วมกันในการใช้เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีความถูกต้อง และน่าเชื่อถือในระดับสากล มีความโปร่งใส มีความมั่นคงปลอดภัย และรักษาสิทธิส่วนบุคคลของประชาชน

ข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ ไม่ได้ครอบคลุมการใช้งานการรู้จำลายนิ้วมือทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ (forensic science) ซึ่งการใช้งานดังกล่าวต้องใช้ระบบการจัดการและการรู้จำลายนิ้วมือที่มีการครอบคลุมถึง ลายนิ้วมือแฝง ลายฝ่ามือ และลายฝ่าเท้า

ทั้งนี้ การประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้ จะเป็นไปในภาพรวมเพื่อประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยในกรณีที่มีหน่วยงานกำกับดูแลเฉพาะของแต่ละภาคส่วนกำหนดมาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนเป็นการเฉพาะแล้ว ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของหน่วยงานที่กำกับดูแลเหล่านั้น

ในข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ จะใช้รูปแบบของคำที่ใช้แสดงออกถึงคุณลักษณะของเนื้อหาเชิงบรรทัดฐานและเนื้อหาเชิงให้ข้อมูล ดังต่อไปนี้

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

## 2. นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ลักษณะเฉพาะชีวมิติ (biometric characteristic) หมายถึง ลักษณะเฉพาะทางสรีรวิทยาหรือทางพฤติกรรมของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถใช้บอกความแตกต่าง และสามารถสกัดลักษณะเด่นที่สามารถทำซ้ำได้ เพื่อใช้ในการรู้จำชีวมิติ

2.2 อัตลักษณ์ (identity) หมายถึง คุณลักษณะหรือชุดของคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะและสามารถบ่งบอกหรือจำแนกบุคคลได้ภายในบริบทที่กำหนด [ขมธอ. 18-2564] [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 โดยตอบกลับเป็นตัวระบุอัตลักษณ์อ้างอิงลายนิ้วมือซึ่งบ่งชี้ไปถึงแต่ละบุคคล

2.7 ข้อมูลตัวอย่างลายนิ้วมือ (fingerprint sample) หมายถึง ลักษณะเฉพาะลายนิ้วมือที่แทนด้วยข้อมูลภาพดิจิทัลก่อนการสกัดลักษณะสำคัญลายนิ้วมือ [4] เช่น ภาพลายนิ้วมือ

2.8 ข้อมูลอ้างอิงลายนิ้วมือ (fingerprint reference) หมายถึง ข้อมูลตัวอย่างลายนิ้วมืออย่างน้อยหนึ่งข้อมูล ซึ่งอาจมีมากกว่าหนึ่งก็ได้ โดยเป็นลักษณะประจำของบุคคลเจ้าของข้อมูลลายนิ้วมือและถูกใช้เป็นตัวเปรียบเทียบลายนิ้วมือ

2.9 อัตราการเข้าคู่ผิดพลาด (false match rate: FMR) หมายถึง อัตราความผิดพลาดที่ระบบเข้าคู่ระหว่างข้อมูลตัวอย่างลายนิ้วมือกับข้อมูลอ้างอิงลายนิ้วมือในฐานข้อมูล โดยระบบเข้าคู่บุคคลคนละคนกันและให้คะแนนความเหมือนที่มีความคล้ายกัน

2.10 อัตราการไม่เข้าคู่ผิดพลาด (false non-match rate: FNMR) หมายถึง อัตราความผิดพลาดที่ระบบไม่เข้าคู่ให้ถูกต้องระหว่างข้อมูลตัวอย่างลายนิ้วมือกับข้อมูลอ้างอิงลายนิ้วมือในฐานข้อมูล โดยระบบไม่เข้าคู่บุคคลคนเดียวกันและให้คะแนนความเหมือนที่แตกต่างกัน

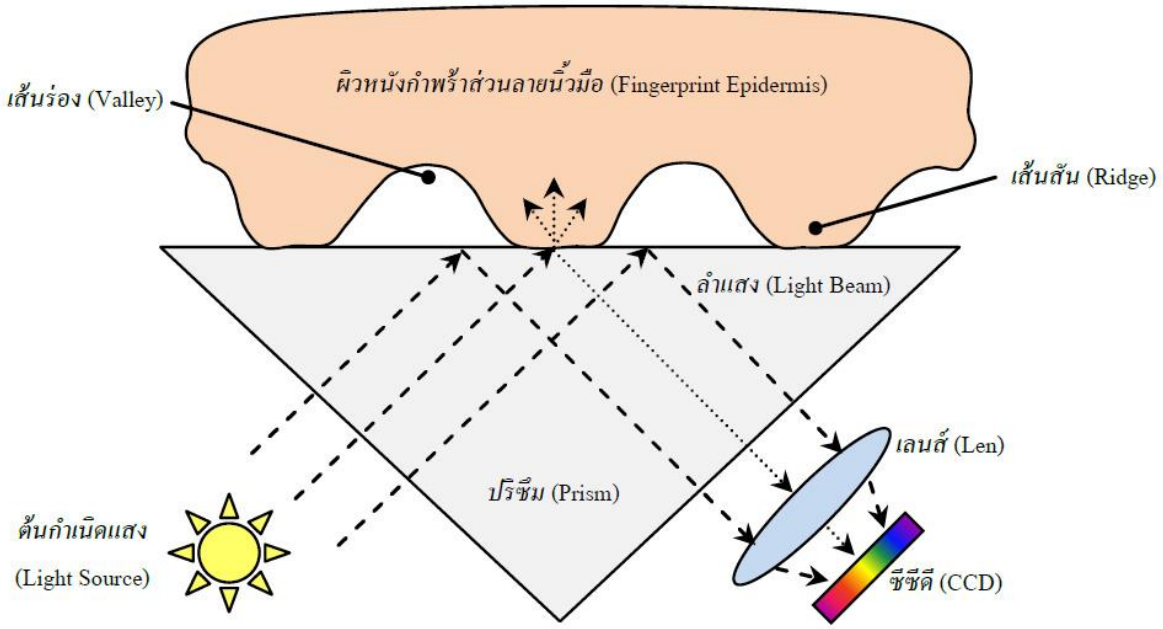
2.11 การโจมตีหลอกระบบ (presentation attack) หมายถึง บุคคลนำเสนอลักษณะเฉพาะลายนิ้วมือปลอม เพื่อหลอกระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ

2.12 การตรวจจับการโจมตีหลอกระบบ (presentation attack detection: PAD) หมายถึง กระบวนการที่ใช้ตรวจสอบการปลอมแปลงลักษณะเฉพาะลายนิ้วมือของบุคคลที่เข้ามาใช้งานระบบ

2.13 ชีวมิติหลายประเภท (multi-model biometric) หมายถึง การใช้งานชีวมิติแบบผสมผสาน โดยใช้งานชีวมิติมากกว่าหนึ่งประเภทในการทำงานพิสูจน์ยืนยันตัวตน หรือระบุตัวตน เช่น การใช้ใบหน้าร่วมกับม่านตาในระบบการพิสูจน์ยืนยันตัวตน

2.14 การสะท้อนภายในกลับหมดไม่ประสบผล (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 แต่แสงจะลอดทะลุผ่านอากาศไปถึงเส้นสันลายนิ้วมือซึ่งถูกดูดกลืนหรือกระจายไปไม่สะท้อนกลับ ทำให้การสะท้อนกลับหมดของแสงไม่ประสบผล ดังนั้นบริเวณเส้นสันลายนิ้วมือจะปรากฏเป็นแถบทึบแสง และบริเวณเส้นร่องลายนิ้วมือจะปรากฏเป็นแถบสว่าง ทำให้สามารถบันทึกภาพลายนิ้วมือแบบสแกนสดได้




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

2.15 จุดแก่น (core) คือจุดศูนย์กลางตำแหน่งที่เส้นสันมีความโค้งม้วนตัวสูงสุด [5] ดังแสดงในรูปที่ 2

2.16 จุดมินูเชีย (minutiae) [5] เป็นตำแหน่งลักษณะจุดสำคัญที่เกิดบนลายเส้นสันที่สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนด้วยตาเปล่า จุดมินูเชียที่ใช้กันมากจะมีอยู่สองลักษณะ คือ จุดแยกสอง (bifurcation) และ จุดสันหยุด (ridge ending)

2.17 จุดแยกสอง (bifurcation) [5] มีลักษณะเป็นเส้นสันที่มาจากเส้นเดี่ยวแล้วแยกออกเป็นสองเส้น หรือจากสองเส้นกลับมารวมเป็นเส้นเดี่ยว ดังแสดงในรูปที่ 2

2.18 จุดสันหยุด (ridge ending) [5] มีลักษณะเป็นเส้นสันเดี่ยวที่วิ่งมาแล้วหยุดหรือสิ้นสุดโดยไม่เชื่อมต่อกับเส้นอื่นใด ดังแสดงในรูปที่ 2

**รูปที่ 2 ตัวอย่างจุดแก่น มินูเชียแบบแยกสอง และมินูเชียแบบสันหยุด ในภาพลายนิ้วมือ (ภาพลายนิ้วมือสังเคราะห์จากฐานข้อมูลสาธารณะ FVC2004 DB4 [19])**

## 3. อักษรย่อ

อักษรย่อที่ใช้ในข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ มีดังต่อไปนี้

| อักษรย่อ | คำเต็ม | คำภาษาไทย |
|---|---|---|
| IdMS | Identity Management System | ระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล |
| FMR | False Match Rate | อัตราการเข้าคู่ผิดพลาด |
| FNMR | False Non-Match Rate | อัตราการไม่เข้าคู่ผิดพลาด |
| FTIR | Frustrated Total Internal Reflection | การสะท้อนภายในกลับหมดไม่ประสบผล |
| ppcm | Pixel per centimeter | จุดภาพต่อเซนติเมตร |
| ppi | Pixel per inch | จุดภาพต่อนิ้ว |

## 4. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

รายละเอียดข้อกำหนดและข้อเสนอแนะในภาพรวมสำหรับการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนได้ถูกกำหนดไว้ใน มาตรฐาน ขมธอ. 29 เล่ม 1-2565 [4] อย่างละเอียดแล้ว สำหรับข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้จะเป็นการขยายรายละเอียดข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการรู้จำลายนิ้วมือ (fingerprint recognition) โดยตรง โดยจะใช้โครงสร้างตาม มาตรฐาน ขมธอ. 29 เล่ม 1-2565 [4] เพื่อให้สามารถใช้งานทั้งสองมาตรฐานควบคู่กันได้ โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

(1) ข้อควรพิจารณาก่อนการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้งาน

(2) ข้อควรระวังเกี่ยวกับการเก็บและการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

(3) ข้อเสนอแนะการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ

(4) มาตรฐานอุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือ

(5) ข้อเสนอแนะการวัดคุณภาพภาพลายนิ้วมือ

(6) มาตรฐานการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

(7) มาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ

(8) มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน

(9) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

(10) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสิทธิส่วนบุคคลกับข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

(11) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือร่วมกับชีวมิติหลายประเภท

โดยมีรายละเอียดของแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

## 4.1 ข้อควรพิจารณาก่อนการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้งาน

เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือ เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาอย่างยาวนานจนถึงปัจจุบัน มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ในอดีตจะเน้นการใช้งานในทางนิติวิทยาศาสตร์ แต่ในปัจจุบันได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานทางด้านบริการประชาชนที่ต้องพิสูจน์และยืนยันตัวตนโดยใช้เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือร่วมกับหลักฐานแสดงตน อาทิ บัตรประชาชน หนังสือเดินทาง เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือมีจุดเด่นดังต่อไปนี้

(1) ลายนิ้วมือมีความคงทนไม่เปลี่ยนไปตามเวลาตั้งแต่แรกเกิดถึงแก่ชรา และมีความเป็นเอกลักษณ์สูงมาก แม้แต่ฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกันยังมีลายนิ้วมือที่แตกต่างกัน เนื่องจากลายนิ้วมือเกิดจากการก่อตัวของผิวหนังส่วนฝ่ามือและถูกสร้างขึ้นภายในเจ็ดเดือนแรกของทารกในครรภ์มารดา และขึ้นอยู่กับพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมในครรภ์มารดา [5]

(2) เปรียบเทียบกับชีวมิติอื่น ๆ ในขณะที่แต่ละบุคคลปกติมีใบหน้าเพียงหนึ่งใบหน้า ลายม่านตาเพียงสองข้าง แต่มีลายนิ้วมือถึงสิบนิ้วที่เป็นเอกลักษณ์ และสามารถใช้เพียงหนึ่งนิ้วในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนได้ ทำให้ได้เปรียบชีวมิติแบบอื่น ๆ

(3) อัลกอริทึมการเปรียบเทียบลายนิ้วมือในปัจจุบันได้ถูกพัฒนามาอย่างยาวนาน มีความถูกต้องแม่นยำสูง มีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ การตอบสนองรวดเร็วทั้งแบบการพิสูจน์ยืนยันตัวตนและการระบุตัวตน

(4) เทคโนโลยีการเก็บภาพลายนิ้วมือเป็นเทคโนโลยีที่ผ่านการพัฒนามาอย่างยาวนาน มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ทำให้มีเทคโนโลยีการเก็บภาพลายนิ้วมือที่มีความหลากหลายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม ทั้งแบบสัมผัสและไม่สัมผัส โดยปัจจุบันอุปกรณ์เก็บภาพลายนิ้วมือมีหลายราคา ซึ่งโดยทั่วไปจะมีราคาที่ไม่สูงมาก แต่ก็สามารถให้คุณภาพของลายนิ้วมือที่ดี

(5) 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 แต่มีกรณียกเว้น ถ้าบริเวณหนังแท้ชั้นในภายใต้ผิวหนังกำพร้าถูกทำลายโดยอุบัติเหตุ ไฟไหม้ โดนกรดหรือสารเคมี หรือ โรคเรื้อน ดังนั้น ลายนิ้วมืออาจถูกเปลี่ยนแปลงหรือถูกทำลายได้ ทำให้ไม่สามารถจับคู่กับลายนิ้วมือก่อนถูกเปลี่ยนแปลงหรือถูกทำลายได้

(3) การปลอมแปลงลายนิ้วมือ ทำได้ไม่ยากและมีหลายวิธี โดยสามารถหาข้อมูลวิธีการปลอมลายนิ้วมือได้ทั่วไปในอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีเซนเซอร์ลายนิ้วมือปัจจุบันได้เพิ่มส่วนการตรวจจับความมีชีวิต (liveness detection) หรือเพิ่มส่วนป้องกันการโจมตีหลอก (presentation attack) เข้าไปในอุปกรณ์เซนเซอร์ ทำให้เครื่องสแกนลายนิ้วมือในปัจจุบันมีราคาแพงขึ้น

(4) ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของลายนิ้วมือ (fingerprint quality factors) คุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่สแกนได้จะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย และอาจทำให้เกิดปัญหาคุณภาพของลายนิ้วมือต่ำและมีปัญหากับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ ปัจจัยมีตั้งแต่ อุปกรณ์เก็บภาพลายนิ้วมือ สภาพของนิ้วมือที่เกี่ยวข้องกับอายุและอาชีพของบุคคล ลักษณะการวางนิ้วเพื่อเก็บลายนิ้วมือ สภาพแวดล้อมการเก็บลายนิ้วมือ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(4.1) อุปกรณ์เก็บภาพลายนิ้วมือ (fingerprint sensor) อุปกรณ์การเก็บลายนิ้วมือมีหลากหลายเทคนิค แต่ละเทคนิคมีจุดเด่นและข้อจำกัด [5] ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นเทคนิค FTIR [5] ซึ่งมีราคาถูก แต่ต้องสัมผัสกับปริซึมที่เป็นแก้วหรือพลาสติก เมื่อใช้งานจะทำให้เกิดคราบลายนิ้วมือแฝง และความสกปรกของผิวตัวเซนเซอร์ ซึ่งต้องคอยทำความสะอาด และอาจเกิดการแพร่เชื้อโรค ปัจจุบันได้มีเซนเซอร์อีกแบบที่ได้รับความนิยม คือ เทคนิครับภาพตรงไม่สัมผัส (touchless direct view technique) ซึ่งได้จากการถ่ายภาพลายนิ้วมือโดยตรง จึงไม่มีปัญหาของความสกปรกและการแพร่เชื้อ แต่มีราคาสูงกว่า

(4.2) สภาพของนิ้วมือที่เกี่ยวข้องกับอายุของบุคคล (aging) โดยปกติคุณภาพของลายนิ้วมือตั้งแต่แรกเกิดจะมีคุณภาพต่ำและต้องใช้เซนเซอร์พิเศษที่มีความละเอียดสูงกว่า 1,000 dpi ในการเก็บภาพลายนิ้วมือของเด็กทารก เด็กทารกที่มีอายุน้อยมาก (ต่ำกว่า 6 เดือน) จะมีนิ้วที่เล็กและลายนิ้วมือจะชิดติดกันมาก ทำให้คุณภาพของลายนิ้วมือต่ำมาก แต่เมื่อเจริญวัยคุณภาพของลายนิ้วมือจะดีขึ้นจนถึงวัยชราที่ผิวหนังจะสูญเสียความเต่งตึง ทำให้คุณภาพของภาพลายนิ้วมือต่ำลง มีรอยแตกและรอยพับเกิดขึ้นมาก

(4.3) สภาพของนิ้วมือที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ (occupation) เนื่องจากมือเป็นอวัยวะที่มีการใช้งานหลัก

ของมนุษย์ในการดำรงชีวิต จึงมีผลกระทบต่อคุณภาพของลายนิ้วมือ อาชีพที่ต้องใช้มือในการทำงานหนัก เช่น ช่างก่อสร้าง ชาวประมง พนักงานธนาคารผู้นับธนบัตรด้วยมือเปล่า ผู้ใช้แรงงานในโรงงานทางด้านอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร คุณภาพลายนิ้วมือของบุคคลที่มีอาชีพเหล่านี้จะมีคุณภาพต่ำหรือไม่อาจเก็บข้อมูลลายนิ้วมือได้

(4.4) ลักษณะการวางนิ้วเพื่อเก็บลายนิ้วมือ (finger pose) ในกรณีเซนเซอร์แบบสัมผัส อาจเก็บภาพลายนิ้วมือได้เพียงบางส่วนที่สัมผัสกับเซนเซอร์ การวางนิ้วไม่เต็มพื้นที่หรือเบี่ยงเบนไม่ได้ส่วนสำคัญของลายนิ้วมือ แรงกดที่มากเกินไปหรือน้อยเกินไปทำให้คุณภาพของภาพลายนิ้วมือเปลี่ยนแปลงและมีผลกับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ ในกรณีเซนเซอร์แบบไม่สัมผัส มุมที่นิ้วกระทำกับตัวเซนเซอร์รับภาพ แสงจากสภาพแวดล้อม การเคลื่อนไหวของนิ้ว ทำให้คุณภาพของลายนิ้วมือที่เก็บได้เปลี่ยนแปลงไปและมีผลกับความแม่นยำของระบบรู้จำลายนิ้วมือ

(4.5) สภาพแวดล้อมการเก็บลายนิ้วมือ (acquisition environment) โดยเฉพาะ อุณหภูมิ ความชื้น เหงื่อ ฝุ่นละออง มีผลต่อคุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่เก็บได้ โดยเฉพาะเซนเซอร์แบบ FTIR โดยนิ้วที่ชื้นเกินไปหรือเปียกไปด้วยเหงื่อ จะทำให้เส้นลายนิ้วมือติดกัน มีคุณภาพต่ำไม่สามารถใช้กับระบบได้ หรือในกรณีที่แห้งเกินไปจะสแกนภาพลายนิ้วมือได้จางมาก อาจต้องใช้ครีมบำรุงผิวช่วยทานิ้วก่อนที่จะสแกนลายนิ้วมือ จะทำให้คุณภาพของลายนิ้วมือดีขึ้น

## 4.2 ข้อควรระวังเกี่ยวกับการเก็บและการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

ข้อมูลภาพลายนิ้วมือ ถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [6] และถือเป็นข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคลตามกฎหมายข้อมูลข่าวสารทางราชการ [7]

ภายใต้กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล โดยทั่วไปผู้ให้บริการต้องขอความยินยอมจากผู้ใช้บริการ ซึ่งเป็นเจ้าของข้อมูลอย่างชัดเจน โดยต้องแจ้งวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมและการใช้งานข้อมูลภาพลายนิ้วมือให้เข้าใจได้โดยง่าย หากได้รับความยินยอมแล้วผู้ให้บริการต้องจัดเก็บภาพลายนิ้วมือต้นฉบับภายใต้มาตรการรักษาความปลอดภัยในการเก็บข้อมูลชีวมิติอย่างเคร่งครัด ห้ามมิให้เกิดการรั่วไหลของข้อมูลและละเมิดการใช้งานซึ่งอยู่นอกเหนือจากความยินยอมตามที่ได้แจ้งต่อผู้ใช้บริการ ตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [6]

การเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ ผู้ให้บริการอาจนำไปใช้ในกรณีต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ 7 ข้อ ดังต่อไปนี้ หรืออาจมีการนำไปใช้ตามความจำเป็นอื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้ โดยต้องระบุวัตถุประสงค์อื่น ๆ ไว้ให้เจ้าของข้อมูลรับทราบและให้ความยินยอม

(1) **การพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือ** ในกรณีที่ผู้ให้บริการต้องพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือของผู้ใช้บริการหรือผู้กล่าวอ้างเป็นเจ้าของอัตลักษณ์ โดยเปรียบเทียบข้อมูลภาพลายนิ้วมือของผู้ใช้บริการหรือผู้กล่าวอ้าง กับข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือเชื่อมโยงกับข้อมูลในหลักฐานแสดงตน (เช่น เลขประจำตัวประชาชน) ซึ่งได้ลงทะเบียนเก็บไว้ก่อนล่วงหน้าในฐานข้อมูลของ IdMS

(2) **การระบุลายนิ้วมือ** ในกรณีที่ผู้ให้บริการต้องการค้นหาระบุตัวบุคคลด้วยลายนิ้วมือของผู้ใช้บริการที่มีข้อมูลภาพลายนิ้วมืออยู่ในฐานข้อมูล IdMS

(3) **การแก้ปัญหาในกรณีที่ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติทำงานผิดพลาด** ในกรณีที่ผู้ใช้บริการร้องเรียนว่าถูกปฏิเสธการยืนยันตัวตนโดยระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ แต่ผู้ใช้บริการยืนยันว่าเป็นเจ้าของลายนิ้วมือ

ตัวจริง ผู้ให้บริการต้องมีการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญ โดยจะเปรียบเทียบข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือกับข้อมูลภาพลายนิ้วมือที่ได้จากผู้ใช้บริการในขณะนั้น เพื่อตัดสินใจว่าใช่คน ๆ เดียวกันหรือไม่ใช่

(4) **การป้องกันปัญหาข้อมูลภาพลายนิ้วมือมีการเปลี่ยนแปลง** ลายนิ้วมืออาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุ โรคเรื้อนหรือโรคที่ทำให้ผิวหนังหลุดลอก หรือการจงใจทำให้ลายนิ้วมือไม่เหมือนลายนิ้วมือเดิม ผู้ให้บริการจึงมีความจำเป็นต้องเก็บและบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือไว้เป็นหลักฐานตามความจำเป็นที่ผู้ใช้บริการเข้าใช้งานระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ โดยเก็บและบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือในแต่ละช่วงเวลาในรูปแบบระเบียนที่สามารถทำการตรวจสอบย้อนหลังได้ นอกจากนี้การเก็บและบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือในลักษณะนี้สามารถป้องกันการถูกสวมตัวกันในอนาคต ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ร่วมมือกับอาชญากรในการสวมตัวผู้ใช้บริการโดยการลงทะเบียนทับข้อมูลภาพลายนิ้วมือเดิม

(5) **การแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน** ในกรณีที่ผู้ให้บริการมีความจำเป็นต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงานที่ทำงานเกี่ยวข้องประสานความร่วมมือกัน เนื่องจากแต่ละหน่วยงานอาจใช้งานผลิตภัณฑ์ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติที่ต่างกัน การแลกเปลี่ยนข้ามระบบที่แตกต่างกัน จำเป็นต้องแลกเปลี่ยนด้วยข้อมูลภาพลายนิ้วมือ โดยเฉพาะในงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ซึ่งมีความจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลภาพลายนิ้วมือเป็นหลักในการทำงาน

(6) **การปรับปรุงพัฒนาและทดสอบสมรรถนะของระบบ** ในกรณีที่ผู้ให้บริการต้องการปรับปรุงบริการของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติให้สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพสอดคล้องตามข้อกำหนดการใช้งานของแต่ละภาคอุตสาหกรรมได้อย่างสม่ำเสมอ ผู้ให้บริการจำเป็นต้องเก็บและบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือสำหรับทดสอบสมรรถนะของระบบ เพื่อพัฒนาปรับปรุงงานบริการที่ใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

(7) **การแก้ปัญหาในกรณีที่ต้องเริ่มระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติใหม่ทั้งหมด** ในกรณีที่ผู้ให้บริการต้องเปลี่ยนซอฟต์แวร์ของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติจากบริษัทผู้ผลิตเดิมที่มีการใช้งานอยู่ หรือ การเปลี่ยนผู้รับจ้างดูแลระบบในกรณีที่ผู้รับจ้างเดิมหมดสัญญาหรือไม่สามารถทำงานต่อไปได้ การเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือต้นฉบับที่เป็นไปตามมาตรฐานจะทำให้สามารถกู้ฐานข้อมูลภาพลายนิ้วมือตั้งต้นและสร้างระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติขึ้นมาใหม่ทั้งหมดได้ และสามารถใช้งานต่อไปได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องสูญเสียข้อมูลภาพลายนิ้วมือเดิม

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

| **หัวข้อวัตถุประสงค์** | **ข้อแนะนำเพิ่มเติม** |
|---|---|
| (1) การพิสูจน์ยืนยันลายนิ้วมือ | - อาจไม่จำเป็นต้องบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือเก็บไว้ในฐานข้อมูลและไม่จำเป็นที่จะต้องแสดงข้อมูลภาพลายนิ้วมือในจอภาพ |
| (2) การระบุลายนิ้วมือ | - อาจมีความจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือสำหรับการใช้ในการระบุลายนิ้วมือ<br>- อาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลภาพลายนิ้วมือมาแสดงในจอภาพเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือประกอบกับการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้สามารถทำงานระบุตัวตนให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี |

| หัวข้อวัตถุประสงค์ | ข้อแนะนำเพิ่มเติม |
|---|---|
| (3) การแก้ปัญหาในกรณีที่ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติทำงานผิดพลาด | - อาจมีความจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือสำหรับการใช้ในการตรวจสอบลายนิ้วมือในกรณีระบบทำงานผิดพลาด<br>- อาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลภาพลายนิ้วมือมาแสดงในจอภาพเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือประกอบกับการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้สามารถตรวจสอบการทำงานผิดพลาดของระบบได้<br>- อาจต้องบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือที่ได้จากผู้ใช้บริการในขณะนั้นด้วยเพื่อใช้เปรียบเทียบในกรณีที่เกิดปัญหา |
| (4) การป้องกันปัญหาข้อมูลภาพลายนิ้วมือมีการเปลี่ยนแปลง | - อาจมีความจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงภาพลายนิ้วมือสำหรับในกรณีเหล่านี้<br>- อาจต้องบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือที่ได้จากผู้ใช้บริการในขณะนั้นด้วย |
| (5) การแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน | |
| (6) การปรับปรุงพัฒนาและทดสอบสมรรถนะของระบบ | |
| (7) การแก้ปัญหาในกรณีที่ต้องเริ่มระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติใหม่ทั้งหมด | |

หมายเหตุ: เมื่อผู้ใช้บริการยกเลิกการใช้บริการ หรือขอถอนความยินยอมในการเก็บรวบรวม ใช้ข้อมูลชีวมิติ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการลบหรือทำลายข้อมูลอัตลักษณ์บุคคลทั้งหมด หรือทำให้ข้อมูลส่วนบุคคลเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถระบุตัวบุคคลที่เป็นเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลได้ ตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [6]

### 4.3 ข้อเสนอแนะการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ

กระบวนการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ ควรพิจารณาข้อเสนอแนะสำหรับกระบวนการเก็บข้อมูลชีวมิติตามมาตรฐาน ขมธอ. 29 เล่ม 1-2565 [4] โดยข้อเสนอแนะที่จำเป็นสำหรับการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ ได้มีการกำหนดเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

(1) **การเลือกนิ้วสำหรับการใช้ยืนยันตัวตน** การใช้ลายนิ้วมือในการยืนยันตัวตนในการบริการประชาชนหรือการรักษาความปลอดภัย ผู้ให้บริการควรเก็บภาพลายนิ้วมือจากนิ้วเพียงสองนิ้วก็เพียงพอต่อการใช้งานในการยืนยันตัวตน โดยแต่ละนิ้วมาจากมือแต่ละข้าง โดยการที่เก็บสองนิ้วเพื่อเวลาที่นิ้วที่ใช้ปกติเกิดมีปัญหาจากการลอกเป็นแผลหรือบวม สามารถใช้ลายนิ้วมืออีกนิ้วแทนได้ และการที่นิ้วแต่ละนิ้วมาจากต่างมือกันทำให้ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุทั้งสองมือเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยากกว่าในกรณีที่อยู่มือเดียวกัน ข้อเสนอแนะนี้ไม่กำหนดว่าควรจะเป็นนิ้วไหนเนื่องจากผู้ใช้และผู้ให้บริการสามารถกำหนดได้เองตามความเหมาะสม ทั้งนี้ ไม่มีความจำเป็นต้องเก็บทั้งสิบนิ้ว การเก็บทั้งสิบนิ้วจะเป็นการเก็บเพื่อการใช้งานทางนิติวิทยาศาสตร์ ในกรณีที่ไม่มีลายนิ้วมือหรือเป็นผู้พิการไม่มีนิ้วหรือมือ ผู้ให้บริการควรมีทางเลือกอื่น ๆ เช่น ใช้ข้อมูลชีวมิติประเภทอื่นเพื่อไม่ให้เป็นข้อจำกัดของการบริการประชาชน

(2) **การเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือในการลงทะเบียน** ผู้ให้บริการต้องเก็บภาพลายนิ้วมือสด (live scanned fingerprint image) จากผู้ใช้บริการ เพื่อให้ความมั่นใจว่าไม่ใช่เป็นลายนิ้วมือของบุคคลอื่นที่ไม่ใช่ผู้ใช้บริการ รวมทั้งการคัดกรองคุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่ดีเพื่อใช้ในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติโดยเจ้าหน้าที่ผู้เก็บข้อมูล

(3) **การเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือในสภาพแวดล้อมที่ถูกควบคุม** เพื่อให้การเก็บภาพลายนิ้วมือมีคุณภาพดีที่สุด ผู้ให้บริการควรให้การอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ ตลอดจนควบคุมและจัดสภาพแวดล้อมให้มีความปลอดภัย มีแสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสม ควรมีการทำความสะอาดเซนเซอร์แบบสัมผัสก่อนและหลังการสแกนลายนิ้วมือทุกครั้งเพื่อให้ได้ภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดีที่สุด ควรมีการวัดคุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่สแกนได้ และทำการเก็บใหม่ ถ้าคุณภาพต่ำเกินไปอาจเกิดปัญหากับระบบรู้จำลายนิ้วมือได้ ควรจัดเตรียมอุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยให้สามารถเก็บภาพลายนิ้วมือได้อย่างมีคุณภาพ เช่น ครีมบำรุงผิวในกรณีที่ผิวแห้ง หรือ เครื่องเป่ามือให้แห้งในกรณีที่ผิวเปียก รวมทั้งควรจัดเตรียมจำนวนอุปกรณ์เก็บภาพลายนิ้วมือที่พร้อมใช้งานให้มีความเหมาะสมกับจำนวนผู้รับบริการ

(4) **การเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือในสภาพแวดล้อมที่ไม่ถูกควบคุม** ในกรณีที่ไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ หรือการเก็บภาพลายนิ้วมือโดยผู้ใช้เอง อาทิ การถ่ายภาพลายนิ้วมือผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์และส่งภาพลายนิ้วมือผ่านทางอินเทอร์เน็ต ผู้ให้บริการควรให้คำแนะนำหรือมีโปรแกรมแอปพลิเคชันช่วยแนะนำในการถ่ายภาพให้ได้ภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดีที่สุด ควรมีการตอบสนองและให้คำแนะนำผู้ใช้ทันที เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับปรุงภาพลายนิ้วมือของตนให้มีคุณภาพเพียงพอที่จะใช้งานระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และควรมีซอฟต์แวร์การป้องกันการโจมตีหลอกเพื่อป้องกันการทุจริตจากผู้ใช้บริการโดยใช้ภาพถ่ายลายนิ้วมือก่อนหน้าหรือใช้นิ้วมือปลอมมาหลอกระบบรู้จำลายนิ้วมือ

(5) **การระบุตัวตนก่อนเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ** ผู้ให้บริการต้องป้องกันการปลอมแปลงตัวบุคคลและความซ้ำซ้อนที่อาจเกิดขึ้นของอัตลักษณ์อ้างอิงในหลักฐานแสดงตน การระบุตัวตนด้วยลายนิ้วมือของผู้ใช้ในการลงทะเบียนมีความจำเป็นเพื่อป้องกันความซ้ำซ้อนของระเบียนบุคคลในฐานข้อมูล หรือป้องกันการมีหลายระเบียนการเปลี่ยนตัว หรือการสวมตัวบุคคลในระบบ

(6) **การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ** ผู้ให้บริการต้องมีการจัดอบรมเจ้าหน้าที่ก่อนทุกครั้งหากเจ้าหน้าที่มีการปฏิบัติงานในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ เช่น เจ้าหน้าที่เก็บภาพลายนิ้วมือในกระบวนการลงทะเบียนข้อมูลชีวมิติด้วยลายนิ้วมือ เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพของภาพลายนิ้วมือก่อนนำเข้าระบบ เจ้าหน้าที่พิสูจน์ยืนยันตัวตนด้วยภาพลายนิ้วมือในกรณีที่ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติทำงานผิดพลาด เจ้าหน้าที่เหล่านี้ต้องเข้าใจวิธีการพิจารณาภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดี การจับคู่ลายนิ้วมือที่เป็นบุคคลคนเดียวกัน และสามารถแยกความแตกต่างระหว่างลายนิ้วมือที่มาจากคนละบุคคลออกจากกันได้ ทั้งนี้ เพื่อให้การใช้งานระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและป้องกันการนำภาพลายนิ้วมือคุณภาพต่ำเข้าสู่ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติอย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์ได้

หมายเหตุ : การฝึกอบรมควรมีการกล่าวถึง วิธีเก็บภาพลายนิ้วมือในการลงทะเบียนตามมาตรฐานที่กำหนด การระบุตัวบุคคลด้วยลายนิ้วมือเพื่อป้องกันการลงทะเบียนซ้ำ การพิจารณาลายนิ้วมือที่มีความเหมือนกัน หรือความแตกต่างกัน การพิจารณาคุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่สามารถยอมรับได้และไม่ส่งผลต่อระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติในอนาคต รวมไปถึงการปฏิสัมพันธ์กับผู้รับบริการในกรณีต่าง ๆ อาทิ หากเกิดความล้มเหลวในการเก็บข้อมูลลายนิ้วมือระหว่างการลงทะเบียน จะมีกระบวนการแก้ไขปัญหาอย่างไร

(7) **ความถี่ในการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือ** เนื่องจากลายนิ้วมือไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามอายุ จึงไม่มีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลถี่เหมือนกับชีวมิติประเภทใบหน้า แต่ตั้งแต่แรกเกิด ลายนิ้วมือจะมีคุณภาพต่ำ มีขนาดเล็กและไม่เหมาะกับการนำมาใช้รู้จำลายนิ้วมือจะมีการขยายขนาดตามร่างกายที่เจริญเติบโตจนถึงวัยรุ่นจะเริ่มมีขนาดเหมาะสมกับการใช้งานในระบบรู้จำลายนิ้วมือ แต่เมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้นคุณภาพของลายนิ้วมือจะต่ำลงตามความหย่อนยานของผิว ทำให้ลายนิ้วมือมีความแห้งและแตกเป็นรอย

ผู้ให้บริการควรมีการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือซ้ำตามความจำเป็น หรือเก็บข้อมูลลายนิ้วมือเมื่อมีการเข้าใช้งาน เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดจากอุบัติเหตุหรือการใช้มือทำงานที่ส่งผลถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะและคุณภาพของลายนิ้วมือไป เพื่อรักษาประสิทธิภาพของระบบ ผู้ใช้บริการสามารถเลือกภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดีที่สุดเป็นภาพลายนิ้วมืออ้างอิงในระบบรู้จำลายนิ้วมือได้

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

## 4.4 มาตรฐานอุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือ

ข้อเสนอแนะสำหรับมาตรฐานอุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ มีไว้เพื่อเป็นแนวทางเพื่อให้หน่วยงานผู้ให้บริการได้ใช้อ้างอิง 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 อัตราส่วนลักษณะจุดภาพหรืออัตราส่วนระหว่างแกนนอนกับแกนตั้งควรอยู่ในช่วง 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)** อุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือต้องเก็บภาพลายนิ้วมือที่มีความละเอียด 500 จุดภาพต่อนิ้ว (pixel per inch (ppi)) หรือ 197 จุดภาพต่อเซนติเมตร (pixel per centimeter (ppcm)) ซึ่งเป็นอัตราการชักตัวอย่างมาตรฐานของการเก็บภาพลายนิ้วมือ ตัวอย่างเช่น ถ้าเซนเซอร์ลายนิ้วมือกว้าง 0.25 นิ้วหรือ 0.635 เซนติเมตร แถวตามความกว้างจะต้องมีจุดภาพเรียงกันทั้งหมด 125 จุดภาพ

**(5) ขนาดภาพ (image size)** อุปกรณ์การเก็บภาพลายนิ้วมือควรเก็บภาพลายนิ้วมือที่มีขนาดภาพครอบคลุมส่วนสำคัญของลายนิ้วมือที่จำเป็นต้องใช้ในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ แต่หากมีข้อกำหนดเฉพาะของภาคอุตสาหกรรมให้ยึดตามแนวทางการใช้ชีวมิติของภาคอุตสาหกรรมนั้น

**(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

## 4.5 ข้อเสนอแนะการวัดคุณภาพภาพลายนิ้วมือ

เนื่องจากคุณภาพของภาพลายนิ้วมือเป็นตัวกำหนดความแม่นยำของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ การวัดคุณภาพของภาพลายนิ้วมือเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องทำเพื่อคัดภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพที่ไม่ดีให้เก็บลายนิ้วมือใหม่ และเก็บแต่ภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดี กรอบรูปแบบ (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 ending) ซึ่งเป็นจุดสำคัญที่ใช้ในการรู้จำลายนิ้วมือ

| (ก) | (ข) | (ค) |
|---|---|---|

**รูปที่ 3 ตัวอย่างภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดี (ภาพลายนิ้วมือสังเคราะห์จากฐานข้อมูลสาธารณะ FVC2004 DB4 [19])**

ตัวอย่างของภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพต่ำดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดีควรมีความชัดเจนทั้งภาพ แต่ในกรณีรูปที่ 4 (ก) บริเวณจุดแก่นชัดเจนแต่บางส่วนไม่ชัดเจน รูปที่ 4 (ข) บริเวณจุดแก่นไม่ชัดเจน

แต่ส่วนอื่นชัดเจน และ รูปที่ 4 (ค) ไม่พบบริเวณจุดแก่นและบริเวณที่ชัดเจนมีจุดมินูเชียน้อยมาก ทำให้มีโอกาสที่จะจับคู่ผิดพลาดมีสูงมาก ไม่สมควรป้อนเข้าระบบรู้จำลายนิ้วมือ

| (ก) | (ข) | (ค) |
|---|---|---|

**รูปที่ 4 ตัวอย่างภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพต่ำ (ภาพลายนิ้วมือสังเคราะห์จากฐานข้อมูลสาธารณะ FVC2004 DB4 [19])**

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการทำตามมาตรฐานการวัดคุณภาพของภาพลายนิ้วมือ คือ การรักษาประสิทธิภาพของระบบรู้จำลายนิ้วมือให้มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือได้ ซึ่งการวัดคุณภาพภาพลายนิ้วมือ ควรทำในทุกกระบวนการ ได้แก่ การลงทะเบียน การยืนยันตัวตน การระบุตัวตน โดยรายละเอียดข้อเสนอแนะที่เพิ่มเติม มีดังต่อไปนี้

**(1) ความจำเป็นในการวัดคุณภาพลายนิ้วมือ** ผู้ให้บริการควรมีการวัดคุณภาพข้อมูลภาพลายนิ้วมือในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติอย่างสม่ำเสมอหากต้องการรักษาประสิทธิภาพของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติให้มีความแม่นยำสูงสุด ในกรณีที่ข้อมูลภาพลายนิ้วมือไม่ผ่านการวัดคุณภาพ ไม่ควรนำภาพลายนิ้วมือที่มีคุณภาพต่ำเข้ามาลงทะเบียนในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ

**(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 และบันทึกค่าคะแนนตามรูปแบบของโครงสร้างระเบียนข้อมูลคุณภาพ (quality data record structure) ซึ่งอธิบายในมาตรฐาน ISO/IEC 29794-1:2016 [13] เพื่อใช้บันทึกข้อมูลชีวมิติตามมาตรฐาน ISO/IEC 39794-1:2019 [11]

**(4) การกำหนดค่าเทรชโฮลด์ (threshold)** ซึ่งเป็นค่าคะแนนความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ยอมรับภาพลายนิ้วมือเข้าสู่ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ ผู้ให้บริการต้องเลือกค่าเทรชโฮลด์ที่เหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์คุณภาพของภาพลายนิ้วมือว่าผ่านหรือไม่ผ่าน โดยที่ยังคงรักษาค่าประสิทธิภาพ FMR และ FNMR ให้เป็นไปตามแนวทางการใช้งานชีวมิติของแต่ละภาคอุตสาหกรรม

**(5) ข้อควรระวังเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การวัดคุณภาพ** ผู้ให้บริการควรกำหนดขั้นตอนเพิ่มเติมหากคะแนนคุณภาพของภาพลายนิ้วมือของผู้ใช้บริการไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าเทรชโฮลด์ที่กำหนด ซึ่งหน่วยงานควรมีรูปแบบการแก้ปัญหาเตรียมไว้ก่อน เช่น ในกรณีคุณภาพภาพลายนิ้วมือมีค่าต่ำเนื่องจากนิ้วมือลอก สึกจากการใช้งาน ให้ใช้นิ้วที่มีคุณภาพลายนิ้วมือที่ดีที่สุดที่ผ่านค่าเทรชโฮลด์ ในกรณีที่พิการ ไม่มีนิ้ว หรือไม่มีลายนิ้วมือ หรือลายนิ้วมือทั้งหมดคุณภาพต่ำกว่าเทรชโฮลด์ ควรดำเนินการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยวิธีอื่น

## 4.6 มาตรฐานการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

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

(1) **ก่อนการบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ** ผู้ให้บริการต้องมีการวัดคุณภาพภาพลายนิ้วมือก่อนเพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลที่บันทึกมีคุณภาพดี ภาพลายนิ้วมือที่รับเข้ามาต้องได้รับการประเมินคุณภาพชีวมิติตามมาตรฐาน ISO/IEC 29794-1:2016 [13] และมีมาตรฐานเฉพาะสำหรับการประเมินคุณภาพชีวมิติประเภทลายนิ้วมืออ้างอิงตามมาตรฐาน ISO/IEC 29794-4:2017 [14]

(2) **การบันทึกแยกประเภทภาพลายนิ้วมือในฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน** หากหน่วยงานมีการบันทึกภาพลายนิ้วมือที่มีความแตกต่างอย่างมากในเชิงเทคนิคการเก็บภาพ อาทิ ภาพลายนิ้วมือที่เก็บโดยเซนเซอร์แบบสัมผัส กับลายนิ้วมือที่เก็บโดยเซนเซอร์แบบไร้สัมผัส เช่น การถ่ายภาพนิ้วมือโดยใช้สมาร์ทโฟน ผู้ให้บริการต้องแยกฐานข้อมูลของภาพลายนิ้วมือในแต่ละแบบออกจากกัน ทั้งนี้ เนื่องจากอัลกอริทึมการเปรียบเทียบภาพลายนิ้วมือในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติจะให้ผลความแม่นยำที่ลดลงในกรณีที่รูปแบบข้อมูลภาพนำเข้าไม่ตรงกับรูปแบบที่ใช้อยู่ในระบบ และอาจต้องการกระบวนการปรับปรุงภาพให้อยู่ในรูปแบบที่เทียบเคียงกันได้ก่อนนำไปเข้าระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ

## 4.7 มาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำสำหรับระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ

ในการเลือกใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ สมรรถนะของระบบเป็นหนึ่งในเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญ เพราะมีผลกระทบต่อผู้ใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากเทคโนโลยีมีการพัฒนาปรับเปลี่ยนแปลงไป การกำหนดมาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ ควรอ้างอิงกับการทดสอบสมรรถนะของเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติในขณะนั้นเป็นสำคัญ ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้จะกำหนดความแม่นยำขั้นต่ำอ้างอิงกับหน่วยงานที่ทดสอบระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติที่มีความน่าเชื่อถือ โดยแบ่งแยกออกเป็นสองประเด็น คือ ในกรณีที่ไม่มีฐานข้อมูลการทดสอบภาพลายนิ้วมือโดยเฉพาะของผู้ใช้หลัก และในกรณีที่มีฐานข้อมูลการทดสอบภาพลายนิ้วมือของผู้ใช้หลัก โดยข้อเสนอแนะมีดังต่อไปนี้

(1) **ในกรณีที่ยังไม่มีฐานข้อมูลการทดสอบภาพลายนิ้วมือโดยเฉพาะของผู้ใช้หลัก** การวัดประสิทธิภาพและความแม่นยำของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ ต้องอ้างอิงกับผลการทดสอบสมรรถนะที่ผ่านการทดสอบระบบโดยสถาบันที่น่าเชื่อถือ โดยแบ่งเป็นการทดสอบแบบยืนยันตัวตนหรือแบบหนึ่งต่อหนึ่งและการทดสอบแบบระบุตัวตนหรือแบบหนึ่งต่อกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1.1) การทดสอบแบบยืนยันตัวตนหรือแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (fingerprint verification evaluation (1:1)) โดย University of Bologna (Italy) ได้จัดทำระบบประเมินผลอัลกอริทึมรู้จำลายนิ้วมือที่เรียกว่า FVC-onGoing หรือ fingerprint verification competition on going [16] ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ขาย นักวิจัยในสถานศึกษา หรือผู้พัฒนาอิสระ สามารถส่งอัลกอริทึมการรู้จำลายนิ้วมือเข้าไปทดสอบและแสดงผลลัพธ์เมื่อประเมินผลเสร็จ ซึ่งเมื่อทราบผล สามารถเปิดเผยผลลัพธ์ต่อสาธารณชนในเว็บไซต์นี้ [16] หรือจะไม่เปิดเผยต่อสาธารณชนก็สามารถร้องขอผู้ดูแลระบบได้

(1.2) การทดสอบแบบระบุตัวตนหรือแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (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. 2558 (ค.ศ. 2015) รายงานชุดนี้สามารถใช้อ้างอิงประสิทธิภาพของการระบุตัวบุคคลของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติในอดีตได้ แต่ยังไม่มีกำหนดการประเมินผลครั้งต่อไป

สำหรับการกำหนดมาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ แบ่งแยกเป็นสองกรณีดังต่อไปนี้

- **กรณีที่ 1:** ผู้ให้บริการที่มีจำนวนผู้ใช้งานเกิน 10,000,000 คน (สิบล้านคน) และมีระดับความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ใช้งานในระดับสูงโดยใช้หลักการประเมินระดับผลกระทบตามประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ [17] ควรเลือกใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติที่มีความแม่นยำสูงเพื่อลดผลกระทบและความเสี่ยงของคนหมู่มากกับความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจากระบบอัตโนมัติ โดยกำหนดให้นำผลการทดสอบสมรรถนะจากรายงาน NIST หรือจาก University of Bologna มาเรียงลำดับความแม่นยำจากสูงสุดไปต่ำสุด โดยผลการทดสอบของแต่ละบริษัทอาจมีหลายครั้ง ให้เลือกเฉพาะครั้งที่ดีที่สุดของแต่ละบริษัท โดยต้องเลือกใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติจากบริษัทที่มีผลิตภัณฑ์ที่มีสมรรถนะหรือความถูกต้องแม่นยำเหนือกว่าหรือเท่ากับ 85 percentile ของจำนวนบริษัทที่เข้าทดสอบทั้งหมด
- **กรณีที่ 2:** ผู้ให้บริการที่มีจำนวนผู้ใช้งานไม่เกิน 10,000,000 คน (สิบล้านคน) หรือมีระดับความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบในระดับกลางหรือระดับต่ำ โดยใช้หลักการประเมินระดับผลกระทบตามประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ [17] ควรเลือกใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติที่มีสมรรถนะและประสิทธิภาพสูงสุดเท่าที่งบประมาณจะอำนวยโดยอ้างอิงจากผลการทดสอบสมรรถนะจาก NIST หรือจาก University of Bologna ซึ่งในกรณีนี้ไม่ได้กำหนดความแม่นยำขั้นต่ำ แต่จะเน้นประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือไปใช้งานให้เกิดประโยชน์กับผู้ใช้บริการสูงสุด สะดวก และปลอดภัย

(2) **ในกรณีที่มีฐานข้อมูลการทดสอบภาพลายนิ้วมือโดยเฉพาะของผู้ใช้หลัก** การกำหนดค่าความแม่นยำในการเปรียบเทียบภาพลายนิ้วมือของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ ต้องอ้างอิงกับผลการทดสอบสมรรถนะระบบ ซึ่งผ่านการทดสอบโดยหน่วยงานหรือสถาบันที่มีความน่าเชื่อถือซึ่งได้รับการยอมรับจากสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการกำหนดมาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำให้เป็นไปตามแนวทางการใช้งานชีวมิติของภาคอุตสาหกรรมนั้น

ข้อเสนอแนะการกำหนดมาตรฐานความแม่นยำขั้นต่ำนี้ ใช้สำหรับเวลาเริ่มต้นในการเลือกระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติเท่านั้น เมื่อเลือกระบบไปแล้วและใช้งานระบบไปตามระยะเวลาที่เหมาะสม ควรมีการปรับปรุงระบบให้ลดความผิดพลาด เพิ่มประสิทธิภาพ ป้องกันการโจมตีหลอกใหม่ ๆ โดยปรับปรุงระบบให้ทันสมัยตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สะดวก และปลอดภัย

## 4.8 มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน

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

การแลกเปลี่ยนข้อมูลลายนิ้วมือต้องผ่านช่องทางที่มีความปลอดภัย เมื่อมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลลายนิ้วมือระหว่างหน่วยงาน ข้อมูลลายนิ้วมือต้องถูกเข้ารหัส โดยข้อมูลที่เข้ารหัสแล้วต้องแยกส่วนกับข้อมูลส่วนบุคคลอื่น ๆ และส่งข้อมูลเหล่านี้แยกกันไม่รวมกัน เพื่อป้องกันข้อมูลลายนิ้วมือในกรณีที่ข้อมูลอยู่ในระหว่างนำส่งโดยเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานหรือในกรณีที่มีการดักจับข้อมูลระหว่างหน่วยงาน เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจะเข้าถึงข้อมูลส่วนนี้ได้จะต้องได้รับกุญแจในการถอดรหัสในช่องทางที่มีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสูงสุด

## 4.9 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสำหรับการรู้จำลายนิ้วมือควรมีการพิจารณาด้านการโจมตีหลอกระบบ (presentation attack) โดยรายละเอียดข้อเสนอแนะที่เพิ่มเติมจากแนวทางซึ่งอ้างอิงอยู่ในมาตรฐาน ขมธอ. 29 เล่ม 1-2565 [4] เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภาพลายนิ้วมือ มีดังต่อไปนี้

**(1) การป้องกันการสับเปลี่ยนภาพลายนิ้วมือ** ผู้ให้บริการต้องกำหนดการลงทะเบียนข้อมูลภาพลายนิ้วมือในการลงทะเบียนครั้งแรกและการเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือซ้ำให้เป็นแบบพบเจอตัวจริง (face-to-face) หรือกรณีที่หน่วยงานมีระบบการลงทะเบียนอัตโนมัติ (auto-enrolment) ควรจัดเจ้าหน้าที่สอดส่องดูแลที่เครื่องลงทะเบียน หรือมีระบบอัตโนมัติตรวจสอบการทุจริต และมีการบันทึกวีดิทัศน์ตลอดการลงทะเบียนอัตโนมัติเพื่อป้องปรามหรือสืบสวนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น

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

**(2) การป้องกันการปลอมแปลงลายนิ้วมือ** ผู้ให้บริการควรมีอุปกรณ์รับภาพลายนิ้วมือที่สามารถตรวจสอบการมีชีวิต (liveness detection) และสามารถตรวจสอบการโจมตีหลอก (presentation attack) ได้ถ้าเป็นไปได้ ต้องทำการตรวจสอบนิ้วและมือของผู้ใช้บริการว่ามีการสวมใส่ลายนิ้วมือปลอมหรือมีอุปกรณ์แปลกปลอมที่น่าสงสัยสำหรับการปลอมแปลงลายนิ้วมือ

**(3) การดูแล บริหารจัดการ และการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของอุปกรณ์** ผู้ให้บริการต้องกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์ปลายทาง (end point) ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติทั้งเชิงกายภาพ (physical) และเชิงตรรกะ (logical) ให้เหมาะสมกับการใช้งานระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติ

นอกจากนี้ ผู้ให้บริการต้องมีระบบการป้องกันข้อมูลรั่วไหล รวมถึงการทดสอบด้านความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์และข้อมูล และการทดสอบเจาะระบบ อย่างสม่ำเสมอ หรือทดสอบความปลอดภัยของข้อมูลตลอดเส้นทางการเก็บข้อมูลชีวมิติของผู้ใช้ถึงส่วนการบันทึกข้อมูล อย่างน้อยทุก ๆ 1 ปีที่ใช้งานระบบ กรณีตรวจพบว่าอุปกรณ์มีช่องโหว่หรือจุดอ่อน ผู้ให้บริการต้องมีกระบวนการปรับปรุงความปลอดภัยของอุปกรณ์อย่างรวดเร็วและทันท่วงที

**(4) การดูแล บริหารจัดการ และการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลภาพลายนิ้วมือ** กรณีที่มีการจัดเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือไว้ที่ผู้ให้บริการภายนอก หรือ Cloud Service Provider ผู้ให้บริการต้องมีการประเมินความเสี่ยงของผู้ให้บริการภายนอก เช่น ความน่าเชื่อถือของผู้ให้บริการ มาตรการรักษาความปลอดภัยข้อมูล ระดับความพร้อมใช้ของระบบ เป็นต้น แต่สำหรับกรณีที่จัดเก็บข้อมูลภาพลายนิ้วมือไว้โดยผู้ให้บริการเอง ต้องอ้างอิงการเก็บและบันทึกข้อมูลตามมาตรฐาน ขมธอ. 29 เล่ม 1-2565 (หัวข้อที่ 6.1 (11)) [4]

## 4.10 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสิทธิส่วนบุคคลกับข้อมูลภาพลายนิ้วมือ

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

หน่วยงานต่าง ๆ ที่จะใช้ข้อมูลภาพลายนิ้วมือสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างหน่วยงานของรัฐ จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายข้อมูลข่าวสารทางราชการ อย่างเคร่งครัด

## 4.11 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือร่วมกับชีวมิติหลายประเภท

เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือมีข้อบกพร่อง อาทิเช่น บุคคลบางประเภทไม่มีลายนิ้วมือตั้งแต่กำเนิด หรือบุคคลผู้พิการไม่มีนิ้วหรือไม่มีมือ หรือข้อจำกัดอื่น ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 4.1 การใช้ชีวมิติหลายประเภทจะช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ ดังนั้นการพิจารณาเลือกชีวมิติที่มาใช้ร่วมกับลายนิ้วมือนั้น ควรพิจารณาจุดเด่นของชีวมิติอื่นที่สามารถชดเชยข้อบกพร่องของลายนิ้วมือ ในขณะเดียวกันควรพิจารณาจุดเด่นลายนิ้วมือที่จะสามารถชดเชยข้อบกพร่องของชีวมิติที่เลือกมาได้ ทำให้สามารถใช้งานกับผู้ใช้ได้กว้างขวางครอบคลุมผู้ใช้ทั้งหมด รวมทั้งการประยุกต์ใช้งานได้สะดวก ราคาเหมาะสม และมีความปลอดภัย ตัวอย่างข้อเสนอแนะในการเลือกชีวมิติที่จะใช้งานร่วมกับการรู้จำลายนิ้วมือมีดังต่อไปนี้

**(1) การใช้งานร่วมกับชีวมิติใบหน้า** จุดเด่นของใบหน้าคือเป็นที่ยอมรับและการนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างกว้างขวาง สามารถชดเชยปัญหาข้อบกพร่องของการใช้งานระบบรู้จำลายนิ้วมือในหัวข้อ 4.1 ได้ทั้งหมด ในขณะเดียวกันระบบรู้จำลายนิ้วมือช่วยชดเชยปัญหาและข้อบกพร่องของระบบรู้จำใบหน้าได้เป็นอย่างดี เป็นคู่ชีวมิติหลายประเภทที่เป็นที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก

**(2) การใช้งานร่วมกับชีวมิติลายม่านตา** จุดเด่นของลายม่านตาคือความแม่นยำในการระบุตัวตนสูงและการระบุตัวตนรวดเร็วที่สุด และสามารถชดเชยปัญหาข้อบกพร่องของการใช้งานเทคโนโลยีรู้จำลายนิ้วมือในหัวข้อ 4.1 ได้ทั้งหมด แต่ระบบรู้จำลายม่านตามีราคาแพง การจับคู่ชีวมิติหลายประเภทด้วยลายนิ้วมือกับลายม่านตาจะเป็นงานที่เน้นความแม่นยำสูง เหมาะสำหรับการรักษาความปลอดภัยขั้นสูง แต่ไม่เหมาะกับผู้ใช้ที่เป็นคนตาบอดทั้งสองข้าง

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

## บรรณานุกรม


[1] ขมธอ. 18-2564 ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล – กรอบการทำงาน (เวอร์ชัน 2.0)

[2] ขมธอ. 19-2564 ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล – ข้อกำหนดของการพิสูจน์ตัวตน (เวอร์ชัน 2.0)

[3] ขมธอ. 20-2564 ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล – ข้อกำหนดของการยืนยันตัวตน (เวอร์ชัน 2.0)

[4] ขมธอ. 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 17th 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] https://biolab.csr.unibo.it/fvcongoing/UI/Form/Home.aspx

[17] ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กกทรอนิกส์ 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/