ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ETDA Recommendation on ICT Standard for Electronic Transactions

ขมธอ. 29 เล่ม 1-XXXX

ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 1: การใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

BIOMETRIC TECHNOLOGY – PART 1: BIOMETRIC TECHNOLOGY USAGE FOR PERSONAL VERIFICATION

เวอร์ชัน 0.2

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
ICS 35.240.15

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 1: การใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติ สำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

ขมธอ. 29 เล่ม 1-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

คณะทำงานจัดทำมาตรฐานเกี่ยวกับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ

ที่ปรึกษาคณะทำงาน

ศาสตราจารย์ ดร.วุฒิพงศ์ อารีกุล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประธานคณะทำงาน

นายชัยชนะ มิตรพันธ์	สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

คณะทำงาน

นางสมศรี หอกันยา	สำนักงานปลัดกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย
นายสัญชัย เตชนิมิตวัช	กรมการปกครอง
นายณัฏฐา พาชัยยุทธ	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ
นางสาวอาจารีย์ ศุภพิโรจน์	ธนาคารแห่งประเทศไทย
นายสมเกียรติ วัฒนาประสบสุข	สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริม การประกอบธุรกิจประกันภัย
นายวิบูลย์ ภัทรพิบูล	สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์ และตลาดหลักทรัพย์
นายศุภกาญจน์ บุญจันทร์	สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
นายอาศิส อัญญะโพธิ์	สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน)
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

นายธวัชชัย พริ้งพร้อม	สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

วิเคราะห์และจัดทำข้อเสนอแนะมาตรฐานฯ
ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 1: การใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

ดร. อรุชา รุ่งโชคอนันต์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร. กิตติพล โหราพงศ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นางสาวพลอยนภัส เกิดจิรโรจน์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 1: การใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นข้อกำหนดและข้อเสนอแนะสำหรับการบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคลจากการพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยการใช้เทคโนโลยีชีวมิติ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้มีการนำเทคโนโลยีชีวมิติไปประยุกต์ใช้กับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนในภาคบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล มีความถูกต้องโปร่งใส มีความปลอดภัย และมีธรรมาภิบาล

ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้เหมาะกับหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชนที่ต้องการนำเทคโนโลยีชีวมิติไปประยุกต์ใช้งานในการพิสูจน์และยืนยันตัวตน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคล (Identity Management System: IdMS) โดยข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยในหน่วยงานราชการหรือเอกชน รวมถึงหน่วยงานของรัฐที่ให้บริการประชาชนที่ต้องพิสูจน์และยืนยันตัวตนโดยใช้เทคโนโลยีชีวมิติร่วมกับหลักฐานแสดงตน อาทิ บัตรประชาชน หนังสือเดินทาง บัตรสวัสดิการแห่งรัฐ ใบอนุญาตทำงานต่างด้าว บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า บัตรประกันสังคม บัตรประกันสังคมต่างด้าว ฯลฯ

โดยมีการนำเสนอและรับฟังความคิดเห็นเป็นการทั่วไป ตลอดจนพิจารณาข้อมูล ข้อสังเกต ข้อคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิและจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อปรับปรุงให้ข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนยิ่งขึ้น รวมทั้งให้สามารถนำไปปรับใช้ในทางปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนฉบับนี้ 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 อาจประกอบด้วยขั้นตอนการพิสูจน์และยืนยันตัวตนซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง รัฐบาลจึงได้ดำเนินงานพัฒนาระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล ที่สอดคล้องกับนโยบายอำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจ และการให้บริการกับประชาชน เพื่อให้เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางดิจิทัลที่สำคัญของประเทศ

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ร่วมกันกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัลของประเทศ และจัดทำข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล ขึ้นประกอบด้วยมาตรฐานทั้งหมดสามฉบับ คือ ขมธอ. 18-2566 [1] ขมธอ. 19-2566 [2] และ ขมธอ. 20-2566 [3] โดยมาตรฐานทั้งสามฉบับดังกล่าวได้ครอบคลุมการใช้ชีวมิติสำหรับสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

สำหรับข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายในการกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน ซึ่งเป็นส่วนจำเป็นที่ต่อขยายจากมาตรฐานทั้งสามฉบับข้างต้น เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติใช้งานได้จริง โดยมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความถูกต้องน่าเชื่อถือในระดับสากล มีความโปร่งใส มีความมั่นคงปลอดภัย และรักษาสิทธิส่วนบุคคลของประชาชน รวมทั้งสามารถทำให้แต่ละหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนทำงานบูรณาการร่วมกัน โดยสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลภาพใบหน้าระหว่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย

ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้เหมาะกับหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชนที่ต้องการนำเทคโนโลยีชีวมิติไปประยุกต์ใช้งานในระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล ซึ่งในข้อเสนอแนะมาตรฐานเล่มนี้จะเรียกหน่วยงานเหล่านี้ว่า องค์กรหรือผู้ให้บริการ ซึ่งจะใช้งานระบบบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคล (Identity Management System: IdMS) ที่มีระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติเป็นเครื่องมือสำคัญ โดยข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยในหน่วยงานราชการ หน่วยงานเอกชน อุตสาหกรรม รวมถึงหน่วยงานของรัฐที่ให้บริการประชาชนที่ต้องพิสูจน์และยืนยันตัวตนโดยใช้เทคโนโลยีชีวมิติร่วมกับหลักฐานแสดงตน เช่น บัตรประชาชน หนังสือเดินทาง บัตรสวัสดิการแห่งรัฐ ใบอนุญาตทำงานต่างด้าว บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า บัตรประกันสังคม บัตรประกันสังคมต่างด้าว ฯลฯ ทั้งนี้การประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้ จะเป็นไปในภาพรวมเพื่อประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยในกรณีที่มีหน่วยงานกำกับดูแลเฉพาะของแต่ละภาคส่วนกำหนดมาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนเป็นการเฉพาะแล้ว ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของหน่วยงานที่กำกับดูแลเหล่านั้น

สารบัญ

สารบัญรูป

หน้า

สารบัญตาราง

หน้า

ประกาศสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม ๑: การใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดแนวทางการบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคลเพื่อการพิสูจน์และยืนยันด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ เพื่อให้มีการนำเทคโนโลยีชีวมิติไปประยุกต์ใช้กับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนในภาคบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล มีความถูกต้องโปร่งใส มีความปลอดภัย และมีธรรมาภิบาล

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ แห่งพระราชบัญญัติสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๒ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ จึงประกาศข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม ๑: การใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน เลขที่ ขมธอ. ๒๙ เล่ม ๑-XXXX ปรากฏตามท้ายประกาศฉบับนี้

ประกาศ ณ วันที่ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๕

(นายชัยชนะ มิตรพันธ์)
ผู้อำนวยการ
สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ว่าด้วยเทคโนโลยีชีวมิติ - เล่ม 1: การใช้งาน เทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

1. ขอบข่าย

ข้อเสนอแนะมาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนฉบับนี้ เป็นข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศไทย ที่จะต้องประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวมิติในการพิสูจน์และยืนยันตัวตนสำหรับงานบริการประชาชนในรูปแบบต่าง ๆ ตามหน้าที่และความรับผิดชอบ เพื่อให้มีแนวทางการทำงานร่วมกันในการใช้เทคโนโลยีชีวมิติให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีความถูกต้องน่าเชื่อถือในระดับสากล มีความโปร่งใส มีความมั่นคงปลอดภัย และ รักษาสิทธิส่วนบุคคลของประชาชน

ทั้งนี้การประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้ จะเป็นไปในภาพรวมเพื่อประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยในกรณีที่มีหน่วยงานกำกับดูแลเฉพาะของแต่ละภาคส่วนกำหนดมาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตนเป็นการเฉพาะแล้ว ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของหน่วยงานที่กำกับดูแลเหล่านั้น

ในข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ จะใช้รูปแบบของคำที่ใช้แสดงออกถึงคุณลักษณะของเนื้อหาเชิงบรรทัดฐานและเนื้อหาเชิงให้ข้อมูล ดังต่อไปนี้

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

2. นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ลักษณะเฉพาะชีวมิติ (biometric characteristic) หมายถึง ลักษณะเฉพาะทางสรีรวิทยาหรือทางพฤติกรรมของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถใช้บอกความแตกต่าง และสามารถสกัดลักษณะเด่นที่สามารถทำซ้ำได้เพื่อใช้ในการรู้จำชีวมิติ [4]

2.2 เอกลักษณ์ (uniqueness) หมายถึง ความเป็นหนึ่งเดียว หรือ ความไม่เหมือนใครของแต่ละบุคคลที่เกิดมาในโลกนี้

2.3 อัตลักษณ์ (identity) หมายถึง คุณลักษณะหรือชุดของคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะและสามารถบ่งบอกหรือจำแนกบุคคลได้ภายในบริบทที่กำหนด [ขมธอ. 18-2566] [1]

2.4 ตัวระบุอ้างอิงชีวมิติ (biometric reference identifier) หมายถึง ตัวชี้ไปยังระเบียนข้อมูลอ้างอิงชีวมิติในฐานข้อมูลอ้างอิงชีวมิติ [4]

2.5 ลักษณะเฉพาะทางสรีรวิทยา (physiological characteristics) หมายถึง อัตลักษณ์ทางสรีรวิทยาของแต่ละบุคคลซึ่งมีติดตัวมาตั้งแต่เกิด เช่น ลายนิ้วมือ ลายม่านตา ใบหน้า ดีเอ็นเอ

2.6 ลักษณะเฉพาะทางพฤติกรรม (behavioral characteristics) หมายถึง อัตลักษณ์ทางพฤติกรรมของแต่ละบุคคลที่เป็นเอกลักษณ์ เช่น เสียงพูด ลายเซ็น ท่าทางการเดิน

2.7 ระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล (identity management system) หมายถึง ระบบที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเกี่ยวกับอัตลักษณ์บุคคล [5]

2.8 ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ (automated biometric recognition system) หมายถึง ระบบที่ใช้ทำหน้าที่ในการรู้จำชีวมิติโดยอัตโนมัติ โดยใช้ในการพิสูจน์ยืนยันตัวตน (personal verification) หรือการระบุตัวตน (personal identification) ด้วยลักษณะเฉพาะชีวมิติ

2.9 คะแนนความเหมือน (similarity score) หมายถึง คะแนนเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลตัวอย่างชีวมิติกับข้อมูลอ้างอิงชีวมิติที่อยู่ในฐานข้อมูลว่ามีความเหมือนกันอยู่เพียงใด โดยถ้าค่าคะแนนความเหมือนมากจะหมายความว่า มีความเหมือนกันมากระหว่างสองข้อมูลชีวมิติ

2.10 การรู้จำชีวมิติ (biometric recognition) หมายถึง การรู้จำตัวบุคคลอัตโนมัติจากลักษณะเฉพาะชีวมิติ [4]

2.11 การพิสูจน์ยืนยันชีวมิติ (biometric verification) หมายถึง กระบวนการในการพิสูจน์ยืนยันชีวมิติของผู้กล่าวอ้างผ่านการเปรียบเทียบชีวมิติอ้างอิง [4]

2.12 การระบุชีวมิติ (biometric identification) หมายถึง กระบวนการค้นหาชีวมิติในฐานข้อมูลที่ลงทะเบียนไว้ก่อน โดยตอบกลับเป็นตัวระบุอัตลักษณ์อ้างอิงชีวมิติซึ่งบ่งชี้ไปถึงแต่ละบุคคล [4]

2.13 เทคโนโลยีผ่านการพัฒนา (mature technology) หมายถึง เทคโนโลยีที่ได้ทำการพัฒนามาเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้ว ได้มีการใช้งานจริง มีผลิตภัณฑ์สู่การใช้งานในวงกว้าง มีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะใช้งานจริง

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

2.15 อัตราการเข้าคู่ผิดพลาด (false match rate: FMR) หมายถึง อัตราความผิดพลาดที่ระบบเข้าคู่ระหว่างข้อมูลตัวอย่างชีวมิติกับข้อมูลอ้างอิงชีวมิติในฐานข้อมูล โดยระบบเข้าคู่บุคคลคนละคนกันและให้คะแนนความเหมือนที่มีความคล้ายกัน

2.16 อัตราการไม่เข้าคู่ผิดพลาด (false non-match rate: FNMR) หมายถึง อัตราความผิดพลาดที่ระบบไม่เข้าคู่ให้ถูกต้องระหว่างข้อมูลตัวอย่างชีวมิติกับข้อมูลอ้างอิงชีวมิติในฐานข้อมูล โดยระบบไม่เข้าคู่บุคคลคนเดียวกันและให้คะแนนความเหมือนที่แตกต่างกัน

2.17 ลักษณะสำคัญชีวมิติ (biometric feature) หมายถึง ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่สกัดจากข้อมูลตัวอย่างชีวมิติและใช้ในการเปรียบเทียบ [4]

2.18 ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ (biometric sample) หมายถึง ลักษณะเฉพาะชีวมิติที่แทนด้วยข้อมูลแอนะล็อกหรือดิจิทัลก่อนการสกัดลักษณะสำคัญชีวมิติ [4] เช่น ภาพใบหน้า ภาพลายนิ้วมือ ภาพม่านตา สัญญาณเสียงพูด

2.19 ข้อมูลอ้างอิงชีวมิติ (biometric reference) หมายถึง ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติอย่างน้อยหนึ่งข้อมูล ซึ่งอาจมีมากกว่าหนึ่งก็ได้ โดยเป็นลักษณะประจำของบุคคลเจ้าของข้อมูลชีวมิติและถูกใช้เป็นตัวเปรียบเทียบชีวมิติ [4]

2.20 ข้อมูลชีวมิติ (biometric data) หมายถึง ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ หรือ การรวบรวมข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ที่อยู่ในทุกกระบวนการ [4]

2.21 ข้อมูลทดสอบชีวมิติ (biometric probes) หมายถึง ชุดข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่ป้อนเข้าอัลกอริทึมเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงชีวมิติ [4]

2.22 เทมเพลตชีวมิติ (biometric template) หมายถึง ชุดข้อมูลลักษณะสำคัญชีวมิติที่เก็บไว้ สามารถนำไปเปรียบเทียบกับลักษณะสำคัญที่สกัดได้จากข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่ได้จากบุคคลกล่าวอ้าง [4]

2.23 คุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ (biometric sample quality) หมายถึง ค่าที่สะท้อนถึงคุณภาพของข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ

2.24 การประเมินคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ (biometric sample quality assessment) หมายถึง ขั้นตอนวิธีในการประเมินค่าคุณภาพของข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ

2.25 สิ่งทำหลอก (artifact) หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นเพื่อเลียนแบบคุณสมบัติของชีวมิติเพื่อใช้ในการหลอกระบบรู้จำชีวมิติ

2.26 การมีชีวิต (liveness) หมายถึง สถานะของการมีชีวิต โดยหลักฐานชัดแจ้งคือ ลักษณะเฉพาะทางกายวิภาค การตอบสนองที่ไม่ได้บังคับหรืออัตโนมัติ หน้าที่ของสรีรวิทยา การตอบสนองตามความสมัครใจ พฤติกรรมของบุคคล หรือ หลายส่วนผสมกัน

2.27 การตรวจจับการมีชีวิต (liveness detection) หมายถึง การวัดหรือการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะทางกายวิภาค หรือ การตอบสนองที่ไม่ได้บังคับหรือการตอบสนองตามความสมัครใจ เพื่อที่จะตัดสินว่าข้อมูลชีวมิติที่ได้มาจากบุคคลที่มีชีวิตหรือไม่

2.28 การโจมตีหลอกระบบ (presentation attack) หมายถึง บุคคลนำเสนอลักษณะเฉพาะชีวมิติปลอมเพื่อหลอกระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

2.29 เครื่องมือโจมตีหลอกระบบ (presentation attack instrument: PAI) หมายถึง อุปกรณ์ปลอมแปลงเพื่อแอบอ้างเป็นเจ้าของลักษณะเฉพาะชีวมิติ หรือปลอมแปลงเพื่อหลบหลีกการตรวจสอบลักษณะเฉพาะชีวมิติ

2.30 การตรวจจับการโจมตีหลอกระบบ (presentation attack detection: PAD) หมายถึง กระบวนการที่ใช้ตรวจสอบการปลอมแปลงลักษณะเฉพาะชีวมิติของบุคคลที่เข้ามาใช้งานระบบ

2.31 รูปแบบการแลกเปลี่ยนชีวมิติร่วมกัน (common biometric exchange formats: CBEF) หมายถึง ข้อมูลชีวมิติที่เก็บด้วยรูปแบบโครงสร้างข้อมูลตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งพร้อมในการแลกเปลี่ยนข้อมูล

2.32 ข้อมูลอ้างอิงชีวมิติแบบทดแทนใหม่ได้ (renewable biometric reference) หมายถึง ตัวระบุซึ่งบ่งชี้ไปถึงแต่ละบุคคลที่สร้างขึ้นใหม่ได้ตลอดจากข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ โดยมีคุณสมบัติที่ไม่สามารถทำย้อนกลับไปสร้างข้อมูลตัวอย่างชีวมิติต้นฉบับได้ [33]

2.33 ภัยคุกคาม (threat) หมายถึง สิ่งที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายทั้งทางกายภาพและทางตรรกะกับข้อมูลชีวมิติและการใช้งานระบบรู้จำชีวมิติ โดยอาจเกิดจากธรรมชาติหรือบุคคลทั้งภายในและภายนอกองค์กร

2.34 การโจมตี (attack) หมายถึง การกระทำหรือกระบวนการที่เจตนาหรือไม่เจตนา ในการสร้างความเสียหายทั้งทางกายภาพและทางตรรกะกับข้อมูลชีวมิติและการใช้งานระบบรู้จำชีวมิติ

2.35 ช่องโหว่ (vulnerability) หมายถึง ส่วนสำคัญภายในระบบรู้จำชีวมิติซึ่งผู้ไม่ประสงค์ดีอาจตรวจพบด้วยความตั้งใจหรือด้วยความบังเอิญ โดยสามารถสร้างความเสียหายทั้งทางกายภาพและทางตรรกะต่อข้อมูลชีวมิติและการใช้งานระบบรู้จำชีวมิติ ด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้

3. อักษรย่อ

อักษรย่อที่ใช้ในข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ มีดังต่อไปนี้

อักษรย่อ	คำเต็ม	คำภาษาไทย
CBEF	Common Biometric Exchange Formats	รูปแบบการแลกเปลี่ยนชีวมิติร่วมกัน
CI	Common Identifier	ตัวบ่งชี้ข้อมูลร่วมกัน
DDoS	Distributed Denial of Service	การปฏิเสธการให้บริการแบบกระจาย
DET	Detection Error Tradeoff	กราฟเส้นโค้งการแลกเปลี่ยนการตรวจจับที่ผิดพลาด
FMR	False Match Rate	อัตราการเข้าคู่ผิดพลาด
FNMR	False Non-Match Rate	อัตราการไม่เข้าคู่ผิดพลาด
IdM	Identity Management	การบริหารอัตลักษณ์บุคคล
IdMS	Identity Management System	ระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล
MAC	Message Authentication Code	รหัสยืนยันข้อความ
NIST	National Institute of Standards and Technology	สถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยกระทรวงพาณิชย์ของสหรัฐอเมริกา
PA	Presentation Attack	การโจมตีหลอกระบบ
PAD	Presentation Attack Detection	การตรวจจับการโจมตีหลอกระบบ
PAI	Presentation Attack Instrument	เครื่องมือโจมตีหลอกระบบ
PAP	Presentation Attack Protection	การป้องกันการโจมตีหลอกระบบ
QoS	Quality of Service	คุณภาพการให้บริการ
RBR	Renewable Biometric Reference	ข้อมูลอ้างอิงชีวมิติแบบทดแทนใหม่ได้

4. ภาพรวมการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติกับระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล (IdMS)

บุคคล หรือ มนุษย์ทุกคนในโลกนี้ ตั้งแต่เกิดมาทุกคนมีเอกลักษณ์ (uniqueness) หรือความเป็นหนึ่งเดียวที่ไม่เหมือนใครในโลก ซึ่งเอกลักษณ์นี้สามารถพิสูจน์ได้จากอัตลักษณ์ (identity) ซึ่งเป็นคุณลักษณะหรือชุดของคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะและสามารถบ่งบอกหรือจำแนกบุคคลได้ [1]

ลักษณะเฉพาะชีวมิติ (biometric characteristics) ถูกกำหนดให้เป็นอัตลักษณ์อีกอย่างหนึ่งและเป็นสิ่งที่ใช้ยืนยันตัวตน (authenticator) ได้ [1] โดยแบ่งเป็น ลักษณะเฉพาะทางสรีรวิทยา (physiological characteristics) เช่น ลายนิ้วมือ ลายม่านตา ใบหน้า ลายเส้นเลือด ดีเอ็นเอ และ ลักษณะเฉพาะทางพฤติกรรม (behavioral

characteristics) เช่น เสียง ลายเซ็น รูปแบบการเดิน

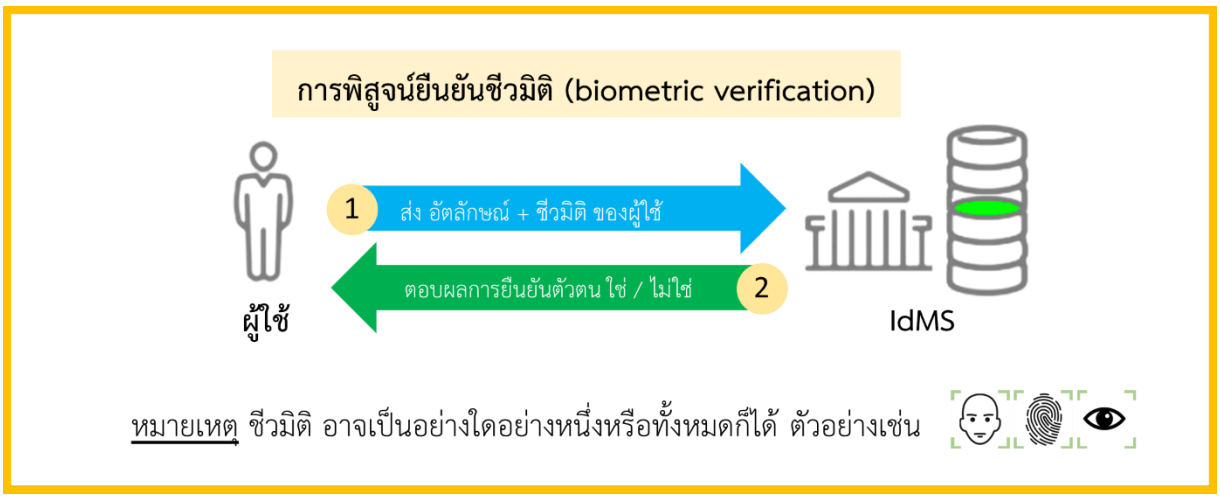
ระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล (identity management system: IdMS) [5] เป็นระบบที่ใช้บริหารจัดการเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของบุคคล จะต้องมีเครื่องมือในการพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลและระบุตัวบุคคล และหนึ่งในเครื่องมือหลักคือ ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ (automated biometric recognition system) ซึ่งสามารถแยกแยะแต่ละบุคคลออกจากกันได้ด้วยลักษณะเฉพาะชีวมิติ ซึ่งอาจมีลักษณะเฉพาะชีวมิติอย่างน้อยหนึ่งประเภท หรืออาจใช้ลักษณะเฉพาะชีวมิติหลายประเภท (multi-model biometric) ประกอบกัน เช่น ใบหน้า ลายนิ้วมือ ลายม่านตา โดยลักษณะเฉพาะชีวมิติจะต้องมีเพียงพอที่ใช้ในการแยกความแตกต่างของบุคคลเป้าหมายออกจากบุคคลอื่น ๆ ภายใต้ระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคลนั้น ซึ่งจะนำไปสู่การพิสูจน์ยืนยันความเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคลได้

หมายเหตุ: มาตรฐานเล่มนี้ ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการกำหนดกรอบการทำงานของระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล (IdMS) ซึ่งจะมีรายละเอียดอยู่ในมาตรฐาน ISO/IEC 24760-1:2011 [5] แต่ข้อกำหนดมาตรฐานเล่มนี้เป็นแนวทางในการใช้งานชีวมิติในการบริหารอัตลักษณ์บุคคล โดยมีแนวทางเริ่มต้นจากมาตรฐาน ISO/IEC TR 29144:2014 [6]

เมื่อประยุกต์ใช้ลักษณะเฉพาะชีวมิติกับระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล หรือ ระบบ IdMS แล้ว ลักษณะเฉพาะชีวมิติจะเป็นเพียงสิ่งที่ให้ความมั่นใจในการยืนยันตัวบุคคล ว่าบุคคลนี้ เป็นบุคคลคนเดียวกับที่ลงทะเบียนลักษณะเฉพาะชีวมิติไว้กับระบบ IdMS ไว้ก่อนหน้าหรือไม่ ดังนั้น ลักษณะเฉพาะชีวมิติสามารถใช้ได้เพียงการยืนยันบุคคลที่มีชุดข้อมูลชีวมิติที่ลงทะเบียนอยู่ก่อนหน้าเท่านั้น [6]

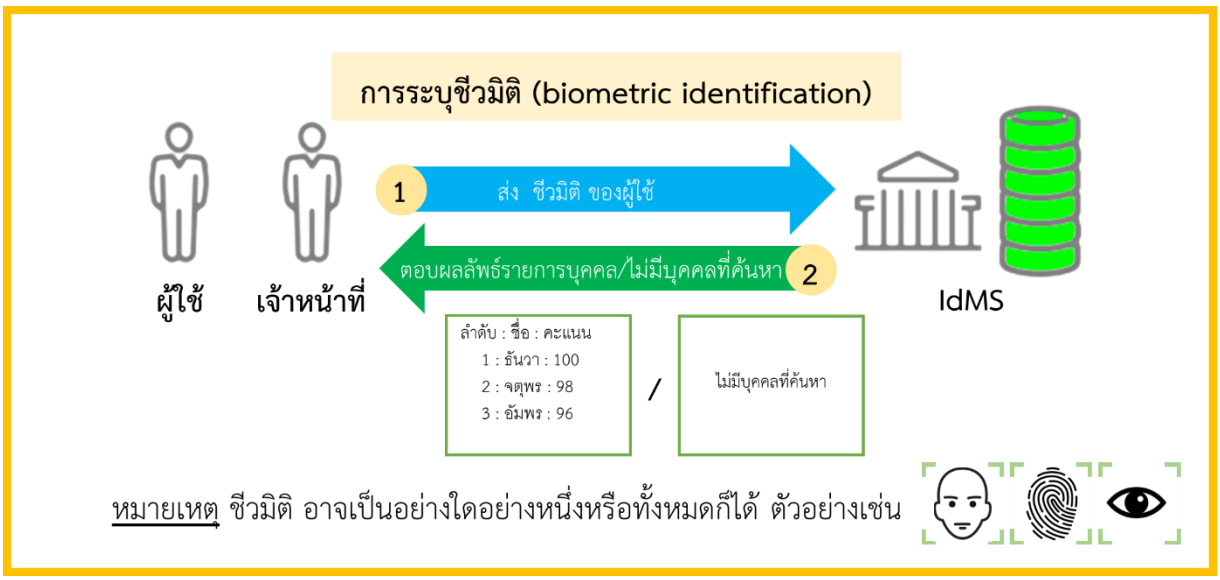
กระบวนการใช้งานชีวมิติในระบบ IdMS เกี่ยวข้องกับงานบริการประชาชนและงานนิติวิทยาศาสตร์ ในมาตรฐานเล่มนี้จะเน้นการใช้งานบริการประชาชนเป็นหลัก การใช้งานชีวมิติในระบบบริหารจัดการอัตลักษณ์โดยทั่วไปแล้วมีสองประเภท คือการพิสูจน์ยืนยันชีวมิติ และการระบุชีวมิติโดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

(1) การพิสูจน์ยืนยันชีวมิติ (biometric verification) หมายถึง กระบวนการพิสูจน์ยืนยันชีวมิติของผู้ใช้หรือผู้กล่าวอ้างเป็นเจ้าของอัตลักษณ์ โดยเมื่อบุคคลเรียกร้องหรือกล่าวอ้างการเป็นเจ้าของหลักฐานแสดงตนนั้น ๆ เช่น บัตรประชาชน หนังสือเดินทาง หรือ ใบอนุญาตทำงานต่างด้าว ระบบ IdMS จะตอบสนองการเรียกร้อง ซึ่งโดยปกติแล้วจะเป็นระบบอัตโนมัติ ซึ่งจะมีกระบวนการเปรียบเทียบข้อมูลตัวอย่างชีวมิติของผู้เรียกร้อง กับข้อมูลอ้างอิงชีวมิติที่เชื่อมโยงกับข้อมูลอัตลักษณ์ (เช่น เลขประจำตัวประชาชน) ซึ่งได้ลงทะเบียนเก็บไว้ก่อนล่วงหน้าในฐานข้อมูลของระบบ IdMS โดยการเปรียบเทียบข้อมูลชีวมิติจะเป็นลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) ผลของการเปรียบเทียบข้อมูลชีวมิติจะอยู่ในรูปคะแนนความเหมือน (similarity score) ระหว่างชีวมิติของบุคคลผู้กล่าวอ้างกับชีวมิติของบุคคลซึ่งอยู่ในฐานข้อมูล ค่าคะแนนความเหมือนนี้จะถูกตัดสินโดยค่าเทรชโฮลด์ (threshold) ซึ่งเป็นค่าคะแนนความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ ที่ถูกตั้งไว้อย่างเหมาะสมตามข้อกำหนดก่อนล่วงหน้า ถ้าค่าคะแนนความเหมือนสูงกว่าหรือเท่ากับค่าเทรชโฮลด์ ระบบจะตอบ “ใช่” แต่ถ้าค่าคะแนนความเหมือนต่ำว่าค่าเทรชโฮลด์ ระบบจะตอบ “ไม่ใช่” ซึ่งโดยปกติแล้วระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติจะให้ผลตอบสนองอย่างรวดเร็ว การพิสูจน์ยืนยันชีวมิติแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การพิสูจน์ยืนยันชีวมิติ (biometric verification)

(2) **การระบุชีวมิติ (biometric identification)** หมายถึง กระบวนการค้นหาระบุตัวบุคคลด้วยชีวมิติของบุคคลที่มีข้อมูลชีวมิติอยู่ในฐานข้อมูลของระบบ IdMS โดยเมื่อสามารถเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติของผู้ใช้หรือบุคคลเป้าหมายได้ เจ้าหน้าที่จะส่งข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเข้าไปค้นหาระบุตัวบุคคลในระบบ IdMS โดยกระบวนการจะเปรียบเทียบข้อมูลตัวอย่างชีวมิติของบุคคลเป้าหมายกับข้อมูลอ้างอิงชีวมิติของทุก ๆ บุคคลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของระบบ IdMS ซึ่งได้ลงทะเบียนเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติไว้ก่อนล่วงหน้า ซึ่งการเปรียบเทียบจะเป็นลักษณะหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many) การตั้งค่าเทรชโฮลด์ของคะแนนความเหมือนไว้อย่างเหมาะสมตามข้อกำหนดก่อนล่วงหน้า จะทำให้ระบบรู้จำชีวมิติสามารถทำงานได้อัตโนมัติ ในกรณีที่คะแนนความเหมือนที่ได้จากการเข้าคู่ของบุคคลทั้งหมดในฐานข้อมูลต่ำกว่าค่าเทรชโฮลด์ ระบบรู้จำชีวมิติจะตอบว่าไม่มีบุคคลที่ค้นหาอยู่ในระบบ ในกรณีที่มีบุคคลที่ได้คะแนนความเหมือนสูงกว่าค่าเทรชโฮลด์ ผลของการระบุตัวบุคคลอาจจะเป็นบุคคลที่มีค่าคะแนนความเหมือนสูงที่สุด หรือจะอยู่ในรูปแบบรายการบุคคลที่มีชีวมิติที่มีค่าคะแนนความเหมือนสูงกว่าค่าเทรชโฮลด์ทั้งหมด โดยเรียงลำดับของบุคคลตามคะแนนความเหมือน จากบุคคลที่มีคะแนนความเหมือนมากที่สุด ตามด้วยบุคคลที่มีคะแนนความเหมือนที่ลดต่ำลงไป ในกรณีที่มีจำนวนบุคคลที่มีค่าคะแนนความเหมือนสูงกว่าค่าเทรชโฮลด์จำนวนมากโดยเฉพาะในกรณีที่ฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่มาก เจ้าหน้าที่สามารถจำกัดจำนวนบุคคลในรายการแสดงโดยกำหนดจำนวนการแสดงผลในรายการได้ เช่น 10 บุคคลแรกที่มีคะแนนความเหมือนสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลเป้าหมาย โดยปกติแล้ว IdMS ที่ทำงานในส่วนนี้จะให้ผลตอบสนองภายในระยะเวลาจำกัดช่วงหนึ่งซึ่งอาจไม่ทันที โดยเวลาตอบสนองจะแปรผันตามจำนวนข้อมูลอ้างอิงชีวมิติในฐานข้อมูลของระบบ IdMS ที่เก็บไว้ก่อนหน้าและสมรรถนะของระบบที่ใช้ในการคำนวณเปรียบเทียบชีวมิติ การระบุชีวมิติแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การระบุชีวมิติ (biometric identification)

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบการใช้งานชีวมิติทั้งสองประเภท ซึ่งได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลนำเข้า ผลลัพธ์ที่ได้ และเวลาในการตอบสนองผลลัพธ์

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบกระบวนการใช้งานชีวมิติสำหรับ IdMS

ประเภทการใช้งาน	ข้อมูลนำเข้า	ผลลัพธ์	เวลาในการตอบสนองผลลัพธ์
การพิสูจน์ยืนยันชีวมิติ	อัตลักษณ์ + ชีวมิติ (ชีวมิติอย่างน้อยหนึ่งประเภท)	ใช่ / ไม่ใช่	เนื่องจากเป็นการเปรียบเทียบหนึ่งต่อหนึ่งโดยใช้ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ ระบบควรตอบสนองทันที
การระบุชีวมิติ	ชีวมิติ (ถ้ามีหลายประเภทจะช่วยให้ระบุตัวตนให้แม่นยำยิ่งขึ้น)	รายการบุคคลตามลำดับความเหมือน / ไม่มีบุคคลที่ค้นหา	เนื่องจากเป็นการเปรียบเทียบหนึ่งต่อกลุ่ม ขึ้นกับจำนวนบุคคลในฐานข้อมูลและสมรรถนะของระบบ ระบบควรตอบสนองในกรอบเวลาที่กำหนด เช่น ภายใน 24 ชั่วโมง

การนำรูปแบบทั้งสองไปประยุกต์ใช้งาน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และลักษณะงานของแต่ละองค์กรหรือผู้ให้บริการ ซึ่งอาจมีการใช้งานได้หลายรูปแบบในองค์กรหรือผู้ให้บริการเดียวกัน เช่น องค์กรหรือผู้ให้บริการทั่วไปที่มีวัตถุประสงค์ในการใช้ชีวมิติในการยืนยันตัวตน ไม่ได้ใช้เพียงประเภทการพิสูจน์ยืนยันชีวมิติเท่านั้น แต่อาจใช้ประเภทการระบุชีวมิติในการลงทะเบียนเพื่อป้องกันไม่ให้หนึ่งบุคคลมีระเบียนที่ซ้ำซ้อน เช่น ในกรณีของบัตรประจำตัวประชาชน ซึ่งโดยปกติแล้วบุคคลควรมีเลขประจำตัวประชาชนเพียงหมายเลขเดียวเท่านั้น ยกเว้นในกรณีที่บุคคลอยู่ภายใต้โครงการคุ้มครองพยาน ซึ่งอาจมีเลขประจำตัวประชาชนอีกเลขหนึ่ง หรือในกรณีของหนังสือเดินทาง โดยปกติแล้วในเวลาใดเวลาหนึ่ง บุคคลควรมีหนังสือเดินทางได้เพียงฉบับเดียวเท่านั้น ยกเว้นในกรณีที่บุคคลทำงานให้หน่วยงานราชการ ซึ่งอาจมีหนังสือเดินทางราชการอีกหนึ่งฉบับซึ่งใช้ในกรณีการเดินทางไปราชการ

สำหรับลำดับของหัวข้อต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อเสนอแนะมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติกับระบบ

บริหารอัตลักษณ์บุคคลเพื่องานบริการประชาชน มีทั้งหมด 5 หัวข้อ โดยเรียงลำดับดังต่อไปนี้

- หัวข้อที่ 5 ข้อควรพิจารณาก่อนการนำเทคโนโลยีชีวมิติไปใช้งานกับระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล ซึ่งกล่าวถึง ข้อควรพิจารณาในการเลือกประเภทลักษณะเฉพาะชีวมิติ ข้อควรพิจารณาในการเลือกระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ ข้อควรพิจารณาในการกำหนดบทบาทของบุคลากรสำหรับทำงานร่วมกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ และข้อเสนอแนะในการสร้างความเชื่อมั่นในการรวมกันของฐานข้อมูล
- หัวข้อที่ 6 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการบริหารอัตลักษณ์บุคคล ซึ่งเป็นหัวใจของข้อเสนอแนะมาตรฐานเล่มนี้ ในหัวข้อนี้จะเกี่ยวข้องกับ ข้อควรระวังเกี่ยวกับการเก็บและบันทึกข้อมูลชีวมิติ ข้อเสนอแนะภาพรวมการเก็บข้อมูลชีวมิติ มาตรฐานการบันทึกข้อมูลชีวมิติ ข้อเสนอแนะการประเมินคุณภาพข้อมูลอ้างอิงชีวมิติ มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน แนวทางการจัดการข้อมูลชีวมิติและข้อมูลอื่น และข้อยกเว้นอื่น ๆ
- หัวข้อที่ 7 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยข้อมูลชีวมิติกับระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล ในหัวข้อนี้กล่าวถึงการรักษาความปลอดภัยข้อมูลชีวมิติ ซึ่งแบ่งเป็นสองส่วน คือ ส่วนการป้องกันการโจมตีหลอก และส่วนการป้องกันเทมเพลตชีวมิติ
- หัวข้อที่ 8 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสิทธิส่วนบุคคลกับข้อมูลชีวมิติ กล่าวถึงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลชีวมิติ
- หัวข้อที่ 9 ข้อเสนอแนะการประยุกต์ใช้งานมาตรฐานเพื่อการพิสูจน์ยืนยันตัวตน กล่าวถึงตัวอย่างการนำข้อเสนอแนะมาตรฐานไปประยุกต์ใช้งานกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติในการลงทะเบียน การพิสูจน์ยืนยันตัวตน และการระบุตัวตน

5. ข้อควรพิจารณาก่อนการนำเทคโนโลยีชีวมิติไปใช้งานกับระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล

ก่อนที่จะนำเทคโนโลยีชีวมิติไปประยุกต์ใช้งานกับระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาประโยชน์ที่ได้รับจากการนำไปใช้งาน พิจารณาข้อดี ข้อเสีย ข้อควรระวัง ความปลอดภัยของการใช้งาน รวมไปถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลและสิทธิส่วนบุคคล โดยข้อควรพิจารณาก่อนการนำเทคโนโลยีชีวมิติไปใช้งานในระบบ IdMS โดยสามารถแบ่งได้เป็น 4 หัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้

(1) ข้อควรพิจารณาในการเลือกประเภทลักษณะเฉพาะชีวมิติ

(2) ข้อควรพิจารณาในการเลือกระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

(3) ข้อควรพิจารณาในการกำหนดบทบาทของบุคลากรกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

(4) ข้อเสนอแนะในการสร้างความเชื่อมั่นในการรวมกันของฐานข้อมูล

โดยมีรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ ดังต่อไปนี้

5.1 ข้อควรพิจารณาในการเลือกประเภทลักษณะเฉพาะชีวมิติ

เนื่องจากลักษณะเฉพาะชีวมิติมีหลายประเภทและมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันไป โดยรายละเอียดมีอธิบายในสมุดปกขาว เรื่อง “การพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยระบบไบโอเมตริก” [7] ดังนั้นองค์กรหรือผู้ให้บริการที่ต้องการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวมิติ ควรเลือกใช้งานประเภทลักษณะเฉพาะชีวมิติตามความเหมาะสม การเลือกลักษณะเฉพาะชีวมิติที่จะใช้งานในระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล องค์กรหรือผู้ให้บริการจะต้องประเมินความเหมาะสมอย่างละเอียดว่า ลักษณะเฉพาะชีวมิติประเภทที่จะเลือกใช้นั้น มีเหมาะสมกับงานที่ต้องการประยุกต์ใช้และตอบโจทย์ปัญหาที่ต้องการนำเทคโนโลยีชีวมิติมาช่วยแก้ไขปัญหาได้อย่างชัดเจน โดยมีหลักในการพิจารณาเลือกประเภทของลักษณะเฉพาะชีวมิติที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานบริการประชาชนดังต่อไปนี้

(1) เทคโนโลยีที่ผ่านการพัฒนา (mature technology) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาเลือกเทคโนโลยีชีวมิติที่มีการพัฒนาและใช้งานมาเป็นระยะเวลานานพอที่จะแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต ลักษณะเฉพาะชีวมิติที่มีเทคโนโลยีที่ผ่านการพัฒนาแล้วและถูกประยุกต์ใช้งานในวงกว้าง ได้แก่ ลายนิ้วมือ ลายม่านตา ใบหน้า ดีเอ็นเอ ลักษณะเฉพาะชีวมิติที่ยังอยู่ในช่วงกำลังพัฒนา ได้แก่ ลายเส้นเลือด รูปแบบการเดิน

(2) ความสามารถในการใช้งาน (usability) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาลักษณะเฉพาะชีวมิติประเภทที่ให้ความสะดวกในการใช้งานเป็นส่วนสำคัญในงานบริการประชาชน รวมถึงพิจารณาการยอมรับของผู้ใช้กับการใช้ลักษณะเฉพาะชีวมิติแต่ละประเภท ผู้คนโดยทั่วไปสามารถเข้าถึงเซนเซอร์ชีวมิติได้อย่างสะดวกจะส่งผลให้สามารถใช้งานระบบชีวมิติได้อย่างแพร่หลาย ในกรณีที่มีผู้ใช้งานเป็นวงกว้าง ต้องพิจารณาข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากสาเหตุดังต่อไปนี้

(2.1) ความพิการ ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติได้ โดยพิการขาดอวัยวะที่ใช้เป็นลักษณะเฉพาะชีวมิติ หรือลักษณะเฉพาะชีวมิติผิดรูปไม่สามารถเก็บได้ เช่น แขนขาด มือขาด หรือนิ้วขาด หรือ อุบัติเหตุหรือไฟไหม้ทำให้ใบหน้าผิดรูป ไม่สามารถเก็บภาพใบหน้าเพื่อใช้กับระบบรู้จำใบหน้าได้

(2.2) อาชีพ ที่ใช้อวัยวะส่วนที่เกี่ยวข้องกับลักษณะเฉพาะชีวมิติทำงาน จนลักษณะเฉพาะชีวมิติมีการเปลี่ยนสภาพไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ เช่น ลายนิ้วมือของช่างก่อสร้าง ชาวประมง เจ้าหน้าที่ธนาคารที่นับธนบัตรด้วยมือ หรือลูกจ้างโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตรที่ใช้มือทำงานโดยไม่สวมใส่ถุงมือ ทำให้สภาพผิวหนังที่เสื่อมจากการทำงาน ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลลายนิ้วมืออย่างสมบูรณ์หรือมีคุณภาพที่ดีได้

(2.3) สุขภาพ ที่ไม่ปกติทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลชีวมิติได้ เช่น ไม่สามารถเก็บลายนิ้วมือกับผู้ที่มีผิวหนังลอก และผู้เป็นโรคทางกรรมพันธุ์เช่น Adermatoglyphia ที่ไม่มีลายนิ้วมือ หรือ ลายม่านตาสามารถเปลี่ยนแปลงได้จากการเป็นโรคบางชนิดหรือการใช้ยาบางชนิดได้ หรือ ใบหน้าที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสุขภาพไม่ปกติ เช่น การรักษาโรคมะเร็งด้วยการฉายแสง อาจมีการเปลี่ยนแปลงทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบกับใบหน้าปกติได้

(3) ความเป็นเอกลักษณ์ (uniqueness) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาลักษณะเฉพาะชีวมิติที่สามารถใช้พิสูจน์และยืนยันตัวตนได้ ฝาแฝดไข่ใบเดียวกันจะมีใบหน้าและดีเอ็นเอที่เหมือนกัน รวมไปถึงเครือญาติที่มีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมจะมีใบหน้าที่คล้ายคลึงกัน ทำให้เกิดปัญหากับระบบรู้จำใบหน้า ในทางตรงกันข้าม ลายนิ้วมือและลายม่านตามีความเป็นเอกลักษณ์ แม้แต่ฝาแฝดไข่ใบเดียวกันที่มีดีเอ็นเอเหมือนกันก็มีลายนิ้วมือและลายม่านตาที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ลักษณะเฉพาะชีวมิติแต่ละประเภทมีความแม่นยำแตกต่างกันไปดังต่อไปนี้

(3.1) ลายม่านตามีความเป็นเอกลักษณ์สูงสุดในลักษณะเฉพาะชีวมิติ มนุษย์ปกติจะมีม่านตาสองข้างทำให้สามารถระบุตัวบุคคลได้อย่างแม่นยำสูงมาก ตามธรรมชาติแล้วลายม่านตาจะให้ความแม่นยำในการรู้จำสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะเฉพาะชีวมิติแบบอื่น ๆ นั่นหมายถึงการยืนยันตัวตนผิดพลาดแทบเป็นไปไม่ได้ แต่ลายม่านตามีความผิดพลาดในการปฏิเสธการยืนยันตัวตนที่สูงกว่าลักษณะเฉพาะชีวมิติอื่น ๆ เนื่องจากการเก็บข้อมูลลายม่านตามีอุปสรรคมาก เช่น การเก็บข้อมูลลายม่านตาต้องมีการควบคุมสภาพแวดล้อมของแสงและระยะห่าง การบดบังของเปลือกตา ขนตา แว่นตา และคอนแทคเลนส์

(3.2) ลายนิ้วมือให้ความแม่นยำรองจากลายม่านตา และมีความเป็นเอกลักษณ์สูงมากถ้าใช้ทั้งสิบนิ้ว ทำให้โอกาศผิดพลาดในการยืนยันตัวตนเกิดขึ้นได้ยากมาก ความผิดพลาดในการปฏิเสธการยืนยันตัวตนน้อยกว่าลายม่านตาเนื่องจากสภาพแวดล้อมและเซนเซอร์ในการเก็บภาพลายนิ้วมือส่วนใหญ่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ถูกควบคุม นอกจากนี้เทคโนโลยีการรู้จำลายนิ้วมือได้ถูกพัฒนามาเป็นเวลานาน รวมทั้งมีเทคโนโลยีที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างหลากหลาย

(3.3) ใบหน้าให้ความแม่นยำที่ต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะเฉพาะชีวมิติสองประเภทแรก เนื่องจากมนุษย์มีเพียงใบหน้าเดียว และมีการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องตามอายุที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ลักษณะใบหน้ามีความเกี่ยวข้องกับพันธุกรรม ฝาแฝดไข่ใบเดียวกันจะมีใบหน้าที่เหมือนกัน หรือในกรณีที่มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมเช่น พ่อหรือแม่กับลูก นอกจากนี้ใบหน้ายังเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาเปลี่ยนไป การผ่าตัดใบหน้าอาจทำให้ใบหน้าแตกต่างจากเดิมและไปเหมือนกับบุคคลอื่นได้

(4) ความคงทนถาวร (permanence) ข้อมูลชีวมิติของแต่ละบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะชีวมิติแต่ละประเภทมีการเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน องค์กรและผู้

ให้บริการควรพิจารณาลักษณะเฉพาะชีวมิติประเภทที่ให้ความคงทนไม่เปลี่ยนแปลงไปในระยะเวลาที่ต้องการใช้งาน และให้มีผลกระทบน้อยที่สุดต่อความสามารถของระบบในการยืนยันและระบุตัวตนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ซึ่งลักษณะเฉพาะชีวมิติแต่ละประเภทมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ดังต่อไปนี้

(4.1) ลายนิ้วมือแม้ว่ารูปแบบจะไม่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากพัฒนาตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา แต่มีการเปลี่ยนขนาดของเส้นสันและระยะห่างตั้งแต่แรกเกิดจนเข้าสู่วัยรุ่น [8] จากนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบตามเวลาน้อยมากเมื่อบุคคลโตเต็มวัย แต่คุณภาพของลายนิ้วมือจะมีคุณภาพต่ำลงเนื่องจากความแห้งของผิวหนัง หรือมีรอยแยกเมื่อมีอายุมากขึ้นเมื่อเข้าสู่วัยชรา การเปลี่ยนแปลงของลายนิ้วมือเกิดขึ้นได้ในกรณีอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับบริเวณลายนิ้วมือ ความเจ็บป่วยบางชนิด หรือการจงใจทำลายหรือเปลี่ยนแปลงลายนิ้วมือของเจ้าของลายนิ้วมือเอง เพื่อไม่ให้สามารถระบุตัวตนได้ในกรณีที่ถูกเก็บลายนิ้วมือไว้ในฐานข้อมูลประวัติอาชญากร

(4.2) ลายม่านตาจะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาจำกัด ลายม่านตาของเด็กจะมีความเสถียรตั้งแต่อายุ 8 ขวบ [8] แต่ยังไม่มีงานวิจัยที่สนับสนุนความคงทนถาวรของลายม่านตาในช่วงอายุคนจนถึงวัยชรา เนื่องจากไม่มีฐานข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลลายม่านตาในช่วงเวลาต่าง ๆ ที่ยาวนานของอายุคนจำนวนมากมาสนับสนุนความคงทนไม่เปลี่ยนแปลงเหมือนกับลายนิ้วมือ การเปลี่ยนแปลงของลายม่านตาเกิดขึ้นได้ในกรณีอุบัติเหตุ และ ความเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับดวงตา

(4.3) ใบหน้ามีโอกาสเปลี่ยนแปลงมากที่สุดเมื่อเทียบกับลายนิ้วมือและลายม่านตา ใบหน้าเปลี่ยนแปลงตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยชรา ไม่ควรใช้ระบบรู้จำใบหน้ากับเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 5 ขวบเนื่องจากใบหน้าเปลี่ยนแปลงไม่เสถียร ใบหน้าจะมีความเสถียรเมื่อเด็กมีอายุมากกว่า 13 ปี [8] จากนั้นถ้ามีระยะเวลาในการเก็บภาพใบหน้าห่างกันเกิน 6 ปี ระบบรู้จำใบหน้าจะเริ่มมีปัญหาโดยความแม่นยำในการรู้จำใบหน้าจะตกต่ำลงอย่างมีนัยยะสำคัญโดยอ้างอิงจาก [9] ดังนั้นถ้าจะใช้งานลักษณะเฉพาะชีวมิติประเภทใบหน้า ควรมีการลงทะเบียนซ้ำเพื่อเก็บภาพใบหน้าปัจจุบันในระยะเวลาที่ไม่เกิน 6 ปี

(4.4) ลักษณะเฉพาะชีวมิติที่เป็นลักษณะเฉพาะทางสรีรวิทยาประเภทอื่น ๆ ส่วนใหญ่จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เช่น ดีเอ็นเอจะไม่เปลี่ยนแปลงตลอดช่วงอายุขัย ลายเส้นเลือดจะไม่เปลี่ยนแปลงยกเว้นกรณีอุบัติเหตุและเจ็บป่วย

(4.5) ลักษณะเฉพาะชีวมิติที่เป็นลักษณะเฉพาะทางพฤติกรรม มีความไม่คงทน สามารถเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละครั้งที่พยายามเก็บข้อมูล เช่น ลายเซ็น เสียงพูด รูปแบบการเดิน โดยเฉพาะเสียงพูดมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอายุที่เพิ่มขึ้น

(5) ความไม่มั่นคง (vulnerability) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาลักษณะเฉพาะชีวมิติที่สามารถปลอมแปลงได้ยาก ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติและอุปกรณ์เซนเซอร์ที่ใช้งานควรจะมีความสามารถในการป้องกันการโจมตีหลอก (presentation attack) และแจ้งเตือนในกรณีที่มีความพยายามในการโจมตีระบบ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรใช้นโยบายควบคู่กับระบบอัตโนมัติ และการเฝ้าตรวจโดยบุคลากรเป็นประจำ เพื่อที่จะลดการโจมตีและจุดอ่อนตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่สามารถจะโจมตีได้ รายละเอียดข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้งานชีวมิติและความมั่นคงปลอดภัยจะอยู่ในหัวข้อที่ 7 ของมาตรฐานเล่มนี้

(6) ความเป็นส่วนตัว (privacy) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาลักษณะเฉพาะชีวมิติในประเด็นความ

เป็นส่วนตัวด้วย การเก็บข้อมูลอัตลักษณ์ที่เกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวต้องได้รับความยินยอมจากเจ้าของ เพราะเป็นข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [10] รายละเอียดข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้งานชีวมิติและสิทธิส่วนบุคคลจะอยู่ในหัวข้อที่ 8 ของมาตรฐานเล่มนี้ ข้อควรระวังสำหรับลักษณะเฉพาะชีวมิติบางประเภทที่มีความเกี่ยวข้องกับความเป็นส่วนตัว มีดังต่อไปนี้

(6.1) ใบหน้า การเลือกใช้ลักษณะเฉพาะชีวมิติประเภทนี้ต้องระวังความเป็นส่วนตัว เนื่องจากมนุษย์สามารถรู้จำใบหน้าบุคคลผู้มีชื่อเสียงหรือบุคคลที่รู้จักได้ ทำให้เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องรู้จักบุคคลเจ้าของระเบียนจากใบหน้าและสามารถเข้าไปดูข้อมูลส่วนบุคคลของบุคคลเหล่านี้ได้ ซึ่งเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

(6.2) ดีเอ็นเอ การเลือกใช้ลักษณะเฉพาะชีวมิติประเภทนี้จะมีความเสี่ยงเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวสูงมาก เนื่องจากข้อมูลดีเอ็นเอสามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ทางกรรมพันธุ์ระหว่างบุคคลได้ ซึ่งละเมิดสิทธิส่วนบุคคลในกรณีที่เจ้าของชีวมิติไม่อนุญาต นอกจากนี้ ดีเอ็นเอยังมีความเกี่ยวข้องกับโรคที่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม ซึ่งเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความสำคัญและมีผลกระทบกับความเป็นส่วนตัวเป็นอย่างยิ่ง

(7) การใช้ลักษณะเฉพาะชีวมิติหลายประเภท (multi-characteristic-type) ในกรณีที่ลักษณะเฉพาะชีวมิติประเภทเดียวไม่สามารถตอบโจทย์ที่ต้องการจะนำไปประยุกต์ใช้งาน เนื่องจากต้องครอบคลุมประชากรในวงกว้าง ซึ่งต้องรองรับความหลากหลายของบุคคล องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเลือกใช้ลักษณะเฉพาะชีวมิติหลายประเภทเพื่อรองรับปัญหานี้ ตัวอย่างเช่นในกรณีของการทำบัตรประชาชนของประเทศอินเดีย (Aadhaar) จะใช้ลายนิ้วมือ ลายม่านตา และใบหน้า รองรับการพิสูจน์ยืนยันตัวตนและระบุตัวตนทั้งหมด 1,200 ล้านคน [11] ข้อดีคือสามารถชดเชยข้อบกพร่องของกันและกันได้ เช่นฝาแฝดที่มีใบหน้าเหมือนกัน แต่มีลายนิ้วมือและลายม่านตาแตกต่างกัน นอกจากนี้การรวมกันของชีวมิติหลายประเภททำให้สมรรถนะความแม่นยำของระบบชีวมิติสูงขึ้น และทำให้การทำงานสะดวกขึ้นเมื่อสามารถเลือกใช้ชีวมิติบางประเภทที่เหมาะกับสถานการณ์ แต่ข้อเสียคือค่าใช้จ่ายในการลงทุนและดูแลรักษาระบบที่สูงขึ้นกว่าเดิมมาก

5.2 ข้อควรพิจารณาในการเลือกระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

เมื่อเลือกประเภทของลักษณะเฉพาะชีวมิติแล้ว การเลือกระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการประยุกต์ใช้เป็นสิ่งที่สำคัญ หลักในการพิจารณาเลือกระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติให้เหมาะสมสำหรับการใช้งาน มีดังต่อไปนี้

(1) วิธีการดำเนินงาน (modes of operation) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรกำหนดประเภทการทำงานของระบบที่ต้องการ เช่น การยืนยันตัวตน การระบุตัวตน หรือการทำงานลักษณะเฉพาะชีวมิติหลายประเภทรวมกัน ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติของแต่ละบริษัทผู้ผลิตอาจมีจุดเด่นที่แตกต่างกัน บางผลิตภัณฑ์อาจมีจุดเด่นทางด้านการยืนยันตัวตน ในขณะที่บางผลิตภัณฑ์อาจเด่นทางด้านการระบุตัวตน

(2) สมรรถนะ (performance) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเลือกใช้ระบบที่มีสมรรถนะความแม่นยำในการยืนยันตัวตนตามความต้องการ โดยเลือกระบบที่มีสมรรถนะความแม่นยำสูงสุดเท่าที่งบประมาณจะอำนวย ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากอัตราความผิดพลาดต่าง ๆ ของระบบเมื่อทดสอบกับฐานข้อมูลที่จะใช้งาน หรือฐานข้อมูลที่มีความใกล้เคียงกับที่ต้องการใช้งาน เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาจาก

ความผิดพลาดของระบบอัตโนมัติ ซึ่งจะต้องใช้บุคลากรมาแก้ไขปัญหาในภายหลัง การเลือกใช้ระบบที่มีสมรรถนะต่ำจะก่อให้เกิดปัญหาความผิดพลาด ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่าย บุคลากร และเวลาในการแก้ไขปัญหา ในกรณีที่ระบบมีสมรรถนะต่ำกว่าเสนอราคาที่ต่ำกว่า องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาประเมินความเสียหายที่ต้องแก้ไขเมื่อระบบผิดพลาดก่อนตัดสินใจเลือกระบบที่มีสมรรถนะต่ำ เพราะเมื่อรวมค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาที่ส่วนใหญ่เป็นปัญหาระยะยาวแล้ว ราคาอาจสูงกว่าระบบที่มีราคาสูงกว่าซึ่งโดยปกติจะมีสมรรถนะสูงกว่า ซึ่งมีความคุ้มค่ากว่าในระยะยาว

(3) เวลาการตอบสนอง (response time) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเลือกระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติที่ทำงานได้เร็วเพียงพอกับความต้องการในวิธีการดำเนินการที่ต้องใช้ ดังต่อไปนี้

(3.1) การยืนยันตัวตน ระบบ IdMS ควรตอบสนองอย่างรวดเร็ว ทันที ในเวลาจริง ซึ่งงานส่วนใหญ่ผู้ใช้ต้องรอผลการตอบสนองจากระบบ

(3.2) การระบุตัวตน ระบบ IdMS ควรตอบสนองในเวลาที่จำกัด และเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เนื่องจากมีการรอผลการตอบสนองจากผู้ใช้ การระบุตัวตนสำหรับบริการประชาชนจะถูกใช้ในการลงทะเบียนเพื่อป้องกันการซ้ำซ้อนของบุคคล ซึ่งการตอบสนองอาจต้องใช้เวลาในการค้นหาและตรวจสอบความถูกต้อง ควรเลือกระบบที่ตอบสนองเร็วที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ ในกรณีที่สมรรถนะหรือความถูกต้องใกล้เคียงกัน

(3.3) การค้นหาบุคคลเฝ้าระวัง ระบบ IdMS ควรตอบสนองในเวลาที่รวดเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เนื่องจากมีการรอผลการตอบสนองจากผู้ใช้ ซึ่งการตอบสนองอาจต้องใช้เวลาในการค้นหาและตรวจสอบความถูกต้องของบุคคลเฝ้าระวัง ควรเลือกระบบที่ตอบสนองเร็วที่สุดในกรณีที่สมรรถนะหรือความถูกต้องใกล้เคียงกัน

(4) ค่าใช้จ่าย (cost) ค่าใช้จ่ายของระบบ IdMS ควรนำมาทำการเปรียบเทียบถ่วงดุลย์กับประโยชน์ที่ได้จากระบบที่สามารถส่งผลในการแก้ปัญหาหรือป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้ ถ้าค่าใช้จ่ายของระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติที่จะใช้ดูคลุมเครือและให้ผลประโยชน์น้อยกับระบบทั้งหมด ควรมองหาลักษณะเฉพาะชีวมิติตัวเลือกอื่นจะดีกว่า รวมทั้งควรประเมินค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการและบำรุงรักษาระบบด้วย

(5) ขนาดของฐานข้อมูล (size of database) ระบบ IdMS แต่ละประเภทอาจมีความต้องการการใช้งานขนาดฐานข้อมูลไม่เท่ากัน โดยปกติแล้ว ฐานข้อมูลจะมีการขยายขนาดขึ้นตามระยะเวลาการใช้งาน ซึ่งขนาดฐานข้อมูลที่เพิ่มขึ้นนี้ จะมีผลกระทบทั้งประสิทธิภาพ สมรรถนะ และค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา ดังนั้นการเลือกระบบ IdMS ควรคำนึงถึงประสิทธิภาพที่ระบบรับประกันตามขนาดฐานข้อมูลด้วย

(6) เงื่อนไขในการดำเนินการ (conditions of operation) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเลือกระบบที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงซึ่งอาจเกิดจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ โดยควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อมในการใช้งานที่กระทบกับระบบ เช่น ระบบทำงานอยู่ภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร ในบริเวณนั้นมีฝุ่นมาก มีอุณหภูมิต่ำหรือสูงเกินปกติ มีความชื้นสูง หรืออยู่ใกล้ทะเล หากได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อม อาจต้องพิจารณาใช้อุปกรณ์ที่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม หรือการบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่เหมาะสมตามสภาพแวดล้อม ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายที่อาจเพิ่มขึ้น

(7) สถานที่ติดตั้ง (installation location) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรคำนึงถึงสถานที่ตั้งอุปกรณ์รับข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ โดยผู้ให้บริการควรพิจารณาสถานที่ติดตั้งระบบที่มีผลกระทบกับผู้ใช้ เช่น ระบบ

รู้จำใบหน้าที่ใช้กับกล้องวงจรปิดเพื่อการตรวจสอบการเข้าทำงาน ต้องติดตั้งในสถานที่เปิดเผยที่ไม่ถูกทำลายหรือหลบเลี่ยงได้ง่าย เนื่องจากผู้ใช้งานอาจรู้สึกเสียผลประโยชน์จากการมีระบบรู้จำชีวมิติ หรือในกรณีที่ใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมือเพื่อตรวจสอบการเข้าทำงานตามเวลากำหนด อาจถูกทำลาย ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ ควรมีกล้องวงจรปิดจับภาพควบคู่กับการใช้งานระบบ เพื่อป้องกันการใช้งานไม่เหมาะสมของผู้ใช้ และเพื่อความปลอดภัยของระบบชีวมิติด้วย

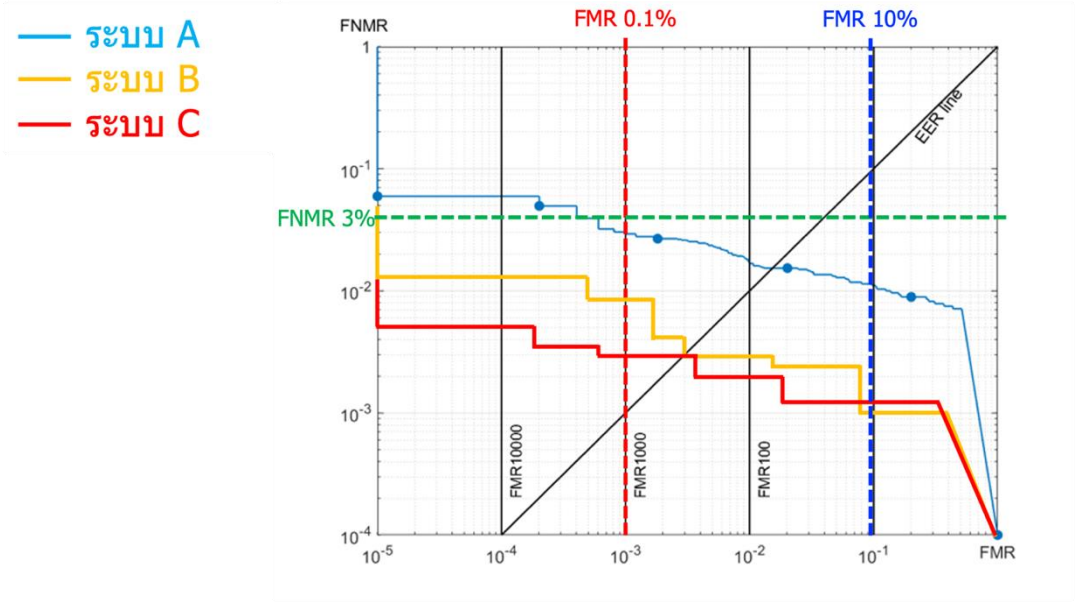
(8) **ผู้ใช้งาน (users)** องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเลือกใช้ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้งาน เช่น ถ้าผู้ใช้เป็นกลุ่มผู้ใช้แรงงานทางด้านการเกษตร งานก่อสร้าง งานประมง ที่ไม่ได้ใส่ถุงมือขณะทำงาน ทำให้ลายนิ้วมือถูกทำลาย จึงไม่ควรเลือกใช้ระบบรู้จำลายนิ้วมือ หรือ ในกรณีที่มีการปกปิดใบหน้าจากหน้ากาก หรือข้อบังคับทางศาสนา ก็ไม่ควรเลือกระบบรู้จำใบหน้า

(9) **พฤติกรรมของผู้ใช้งาน (user's behaviors)** องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาการยอมรับของผู้ใช้และการให้ความร่วมมือจากผู้ใช้ เช่น ในปัจจุบันมีโรคระบาดที่ต้องหลีกเลี่ยงการสัมผัส การใช้ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติที่ต้องสัมผัส เช่น การสแกนลายนิ้วมืออาจไม่ได้รับการยอมรับจากผู้ใช้ ในขณะที่ระบบรู้จำใบหน้าจะได้รับการยอมรับจากผู้ใช้มากกว่าเนื่องจากไม่ต้องสัมผัสกับอุปกรณ์ใดๆ

(10) **การป้องกันการโจมตีหลอก (presentation attack protection)** องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเลือกระบบที่มีความสามารถในการป้องกันการโจมตีหลอกด้วยเทคโนโลยีปัจจุบันได้ รายละเอียดข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการป้องกันการโจมตีหลอกจะอยู่ในหัวข้อที่ 7 ของมาตรฐานเล่มนี้

(11) **สถานที่กู้คืนข้อมูลเมื่อเกิดภัยพิบัติ (disaster recovery site)** องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีศูนย์หรือสถานที่บันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติไว้ในลักษณะที่บันทึกเก็บข้อมูลโดยให้อ่านเพียงอย่างเดียว (read only) ในลักษณะแคปซูลเวลา (time capsule) ไม่ให้มีการแก้ไขข้อมูลในอดีต และถ้าไม่มีเหตุจำเป็นก็จะไม่อ่านข้อมูลออกมา เมื่อเกิดภัยพิบัติหรือมีปัญหากับระบบปัจจุบัน สามารถอ่านข้อมูลออกมา เพื่อกู้ระบบหรือเปลี่ยนระบบเป็นระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติใหม่ได้โดยไม่เสียข้อมูลอ้างอิงชีวมิติในอดีต

ตัวอย่างการพิจารณาเลือกระบบโดยการเปรียบเทียบสมรรถนะของระบบ เช่น การเปรียบเทียบสมรรถนะของระบบการพิสูจน์ยืนยันตัวตนจะพิจารณาจากอัตราการเข้าคู่ผิดพลาดหรือ FMR (false match rate) และอัตราการไม่เข้าคู่ผิดพลาด FNMR (false non-match rate) ที่ทดสอบด้วยชุดข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่ใกล้เคียงกับการใช้งานจริงให้มากที่สุด เช่น ระบบพิสูจน์ยืนยันตัวตนด้วยใบหน้าจากในหนังสือเดินทางเปรียบเทียบกับใบหน้าของผู้ถือหนังสือเดินทาง ชุดข้อมูลทดสอบก็ต้องใช้ภาพใบหน้าที่มีลักษณะเฉพาะเหมือนกับที่ได้จากหนังสือเดินทาง และภาพใบหน้าที่ถ่ายได้จากผู้ถือหนังสือเดินทางที่จุดแสดงตนในสถานที่เดินทาง ตัวอย่างการเปรียบเทียบสมรรถนะของระบบแสดงได้โดยกราฟเส้นโค้งการแลกเปลี่ยนการตรวจจับที่ผิดพลาด หรือ DET curve (detection -error tradeoff curve) ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 กราฟเส้นโค้งการแลกเปลี่ยนการตรวจจับที่ผิดพลาด หรือ DET curve (detection error tradeoff curve) ที่แสดงประสิทธิภาพของระบบชีวมิติ A B และ C สำหรับการยืนยันตัวตน

จากกราฟหากพิจารณาในภาพรวมจะเห็นว่าระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ C (เส้นสีแดง) มีประสิทธิภาพโดยรวมสูงกว่าระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ A (เส้นสีฟ้า) และ ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ B (เส้นสีเหลือง) ซึ่งหากกำหนดประสิทธิภาพขั้นต่ำของระบบที่ต้องการใช้ที่อัตราการไม่เข้าคู่ผิดพลาด FNMR น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3% (เส้นประสีเขียว) และอัตราการเข้าคู่ผิดพลาด FMR น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1% (เส้นประสีแดง) ระบบที่ควรเลือกใช้คือ ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ C (เส้นสีแดง) เนื่องจากมีเส้นกราฟ DET ต่ำกว่าทุกระบบ ซึ่งหมายถึงความผิดพลาดทั้ง FMR และ FNMR ที่ต่ำกว่าทุกระบบ

ถ้ากำหนดที่อัตราการเข้าคู่ผิดพลาด FMR เท่ากับ 10% (เส้นประสีน้ำเงิน) ระบบที่ควรเลือกใช้อาจเป็นระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ B หรือ ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ C ก็ได้ ซึ่งในกรณีนี้ควรคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเลือกใช้ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติดังที่กล่าวมาข้างต้น แต่หากพิจารณาเพียงกราฟ DET ปัจจัยเดียว ระบบที่ควรเลือกใช้คือระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ C เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยบริเวณ FMR น้อยกว่า 10% ต่ำกว่าระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ B แม้ว่าที่ตำแหน่ง FMR เท่ากับ 10% ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ B จะมีค่าผิดพลาดต่ำกว่าระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ C แต่เป็นเพียงช่วงแคบๆ เท่านั้น

5.3 ข้อควรพิจารณาในการกำหนดบทบาทของบุคลากรกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

เมื่อต้องการใช้ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติในระบบ IdMS องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาการกำหนดบทบาทของบุคลากรที่ต้องทำงานร่วมกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติเพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดตามเป้าหมายที่วางไว้ ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติเป็นเพียงเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มระดับความมั่นใจในการพิสูจน์ยืนยันตัวตน เนื่องจากระบบสามารถทำงานผิดพลาดได้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญช่วยแก้ปัญหาในส่วนที่ระบบทำงานผิดพลาด โดยมีข้อควรพิจารณาดังต่อไปนี้

(1) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาบทบาทของบุคลากรกับผลลัพท์ที่ต้องการ โดยพิจารณาว่า บุคลากรมีข้อควรปฏิบัติต่อกระบวนการต่าง ๆ ในระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติอย่างไร โดยเฉพาะ การลงทะเบียน การตรวจคุณภาพของภาพหรือข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ การพิสูจน์ยืนยันตัวตน และการระบุตัวตน เนื่องจากการ

พิสูจน์ยืนยันตัวตนและระบุตัวตนกับระบบอัตโนมัตินั้นไม่สมบูรณ์แบบ บทบาทของบุคลากรจะมีส่วนช่วยแก้ไขในส่วนที่ระบบอัตโนมัติเกิดความผิดพลาด เพื่อให้สามารถทำงานตามหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์

(2) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาว่า ใครได้รับอนุญาตในการเห็นผลการเปรียบเทียบหรือการพิจารณาดูข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ และการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดจากระบบ รวมทั้งควรพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันสำหรับแต่ละผังระบบงานสำหรับบุคลากร โดยองค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(2.1) คุณสมบัติของบุคลากร การฝึกอบรม การพัฒนาขีดความสามารถ

(2.2) ลักษณะหน้าจอการแสดงผล (GUI)

(2.3) ผังระบบงาน หรือขั้นตอนการประมวลผลสำหรับการเปรียบเทียบ การลงทะเบียน การพิสูจน์ยืนยันตัวตน และการระบุตัวตน

(2.4) การจัดการข้อยกเว้น หรือ กรณีพิเศษ หรือกรณีที่เกิดปัญหา

(2.5) คุณภาพของข้อมูลที่ต้องการสำหรับกระบวนการเปรียบเทียบข้อมูลชีวมิติ

5.4 ข้อเสนอแนะในการสร้างความเชื่อมั่นในการรวมกันของฐานข้อมูล

การนำระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติใหม่เข้ามาใช้ในระบบ IdMS เดิมที่มีระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติเก่าอยู่ก่อนหน้าแล้วหรือยังไม่มีระบบอยู่ก่อนหน้าก็ตาม ก่อนที่จะมีการรวมกันของฐานข้อมูลของระบบเก่ากับระบบใหม่ หรือ ก่อนที่จะมีการนำข้อมูลจากหน่วยงานอื่นเข้ามารวมกันในระบบ IdMS องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีกระบวนการสร้างความเชื่อมั่นในการนำข้อมูลของระบบเก่าและระบบใหม่มารวมกัน [6] มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

(1) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีกระบวนการทำความสะอาดข้อมูล (data cleansing process) หรือทำให้ข้อมูลอยู่ในคุณภาพตามมาตรฐานเดียวกัน กระบวนการนี้มีความสำคัญมากและควรนำไปปฏิบัติให้เกิดผล เนื่องจากมีผลกระทบกับสมรรถนะของระบบในระยะยาว

(2) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีกระบวนการป้องกันข้อมูลที่มีความขัดแย้งกัน ในกรณีที่ข้อมูลมีความขัดแย้งกัน จะทำให้เกิดปัญหาใหญ่ตามมาที่จะทำให้การทำงานของระบบ IdMS ล้มเหลว เช่น บุคคลเดียวมีตัวระบุอัตลักษณ์ที่ไม่ใช่ข้อมูลชีวมิติมากกว่าหนึ่ง (ตัวอย่างเช่น บุคคลเดียวมีเลขประจำตัวหลายตัวเลข) หรือบุคคลหลายคนใช้ตัวระบุอัตลักษณ์ตัวเดียวกัน (ตัวอย่างเช่น มีผู้ใช้เลขประจำตัวร่วมกันมากกว่าหนึ่ง) สถานการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นได้เนื่องจาก ความผิดพลาดของมนุษย์ ระบบผิดพลาด กระบวนการล้มเหลว หรือ สาเหตุเพราะการทุจริต

(3) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรรู้ว่าจะมีข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นในปริมาณมาก และอาจต้องใช้ระยะเวลานานในการจัดการข้อมูลจนกว่าระบบจะสามารถทำงานได้ตามความประสงค์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการที่ทำให้เกิดความมั่นใจของการรวมกันของฐานข้อมูล

(4) ในกรณีที่องค์กรหรือผู้ให้บริการรับข้อมูลตัวอย่างชีวมิติจากหน่วยงานอื่นหรือผู้ให้บริการอื่น ซึ่งมีกระบวนการลงทะเบียนชีวมิติที่มีมาตรฐานต่ำกว่ามาตรฐานขององค์กรหรือหน่วยงานของตนเอง องค์กรหรือผู้ให้บริการควรจะต้องระมัดระวังความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่นำเข้า และต้องตรวจวัด

คุณภาพตามความจำเป็น

6. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการบริหารอัตลักษณ์บุคคล

สำหรับบทนี้จะเป็นข้อเสนอแนะที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการบริหารอัตลักษณ์บุคคล โดยเฉพาะในส่วนที่สำคัญ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีความแม่นยำ และเป็นที่เชื่อถือได้ โดยพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง คือ

(1) ข้อควรระวังเกี่ยวกับการเก็บและการบันทึกข้อมูลชีวมิติ

(2) ข้อเสนอแนะภาพรวมการเก็บข้อมูลชีวมิติ

(3) มาตรฐานการบันทึกข้อมูลชีวมิติ

(4) มาตรฐานการวัดคุณภาพข้อมูลชีวมิติ

(5) มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน

(6) แนวทางการจัดการข้อมูลชีวมิติและข้อมูลอื่น

(7) ข้อยกเว้นอื่น ๆ

โดยมีรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ ดังต่อไปนี้

6.1 ข้อควรระวังเกี่ยวกับการเก็บและการบันทึกข้อมูลชีวมิติ

ข้อมูลชีวมิติ ถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [10] และถือเป็นข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคลตามกฎหมายข้อมูลข่าวสารทางราชการ [25]

ภายใต้กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล โดยทั่วไปองค์กรหรือผู้ให้บริการต้องขอความยินยอมจากผู้ใช้บริการซึ่งเป็นเจ้าของข้อมูลอย่างชัดเจน โดยต้องแจ้งวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมและการใช้งานข้อมูลชีวมิติให้เข้าใจได้โดยง่าย หากได้รับความยินยอมแล้วองค์กรหรือผู้ให้บริการต้องจัดเก็บข้อมูลชีวมิติต้นฉบับภายใต้มาตรการรักษาความปลอดภัยในการเก็บข้อมูลชีวมิติอย่างเคร่งครัด ห้ามมิให้เกิดการรั่วไหลของข้อมูลและละเมิดการใช้งานซึ่งอยู่นอกเหนือจากความยินยอมตามที่ได้แจ้งต่อผู้ใช้บริการตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [10]

การเก็บข้อมูลชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการอาจนำไปใช้ในกรณีต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ 7 ข้อดังต่อไปนี้ หรืออาจมีการนำไปใช้ตามความจำเป็นอื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในข้อเสนอแนะมาตรฐานนี้ โดยต้องระบุวัตถุประสงค์อื่น ๆ ไว้ให้เจ้าของข้อมูลรับทราบและให้ความยินยอม

(1) การพิสูจน์ยืนยันชีวมิติ เพื่อใช้พิสูจน์ยืนยันตัวตน โดยอ้างอิงจากนิยามที่ให้ไว้ในหัวข้อที่ 4 (1)

(2) การระบุชีวมิติ เพื่อใช้ระบุตัวตน โดยอ้างอิงจากนิยามที่ให้ไว้ในหัวข้อที่ 4 (2)

(3) การแก้ปัญหาในกรณีที่ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติทำงานผิดพลาด ในกรณีที่ผู้ใช้บริการร้องเรียนว่าถูกปฏิเสธการยืนยันตัวตนโดยระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ แต่ผู้ใช้บริการยืนยันว่าเป็นเจ้าของอัตลักษณ์ตัวจริง องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีการพิสูจน์ยืนยันตัวตน โดยเจ้าหน้าที่สามารถเรียกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติที่บันทึกไว้มาพิจารณาเปรียบเทียบกับข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่ได้จากผู้ใช้บริการในขณะนั้น รวมทั้งข้อมูล

ประกอบอื่นๆ ที่สำคัญที่สามารถยืนยันตัวตนได้ โดยเจ้าหน้าที่ขององค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีความเชี่ยวชาญในการพิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลอ้างอิงชีวมิติกับข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเพื่อสามารถตัดสินใจได้ว่าใช่คน ๆ เดียวกันหรือไม่ใช่ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถทำธุรกรรมต่อไปได้

(4) **การป้องกันปัญหาข้อมูลชีวมิติมีการเปลี่ยนแปลง** ข้อมูลชีวมิติอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามธรรมชาติหรือการจงใจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง องค์กรหรือผู้ให้บริการอาจมีความจำเป็นต้องเก็บและบันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติไว้เป็นหลักฐานตามความจำเป็นที่ผู้ใช้บริการเข้าใช้งานระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ โดยต้องเก็บและบันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติในแต่ละช่วงเวลาในรูปแบบระเบียนที่สามารถทำการตรวจสอบย้อนหลังได้ในกรณีที่ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะทำให้สามารถระบุสาเหตุการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากธรรมชาติ เช่นการเกิดอุบัติเหตุ หรือ การเปลี่ยนแปลงอย่างจงใจ เช่น การผ่าตัดศัลยกรรมใบหน้า หรือ การจงใจเปลี่ยนแปลงลายนิ้วมือ นอกจากนี้ เพื่อป้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโดยมิชอบจากเจ้าหน้าที่ขององค์กรหรือผู้ให้บริการที่อาจร่วมมือกับอาชญากรในการสวมตัวผู้ใช้บริการด้วยการลงทะเบียนข้อมูลตัวอย่างชีวมิติใหม่ทับข้อมูลอ้างอิงชีวมิติเดิม การเก็บและบันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติในลักษณะนี้จะป้องกันการถูกสวมตัวในอนาคต

(5) **การแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน** ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงานที่ทำงานเกี่ยวข้องประสานความร่วมมือกัน เนื่องจากแต่ละหน่วยงานอาจใช้งานระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติโดยผู้ผลิตที่แตกต่างกัน การแลกเปลี่ยนระหว่างระบบที่แตกต่างกันจะต้องแลกเปลี่ยนด้วยข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ โดยเฉพาะในงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ซึ่งมีความจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเป็นหลักในการทำงาน

(6) **การปรับปรุงพัฒนาและทดสอบสมรรถนะของระบบ** เพื่อพัฒนาระบบฯ ให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ องค์กรหรือผู้ให้บริการอาจมีความจำเป็นต้องเก็บและบันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติไว้สำหรับทดสอบสมรรถนะของระบบ ฯ ซึ่งจะต้องใช้ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติจำนวนมากในการทดสอบสมรรถนะที่แท้จริงของระบบ ฯ เพื่อสามารถสร้างกราฟเส้นโค้งการแลกเปลี่ยนการตรวจจับที่ผิดพลาด หรือ DET curve ดังรูปที่ 3 เพื่อใช้เป็นกราฟอ้างอิงในการเลือกค่าเทรชโฮลด์ที่เหมาะที่สุดในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนหรือระบุตัวตน รวมทั้งการทดสอบวัดคุณภาพของข้อมูลตัวอย่างชีวมิติในปัจจุบันเพื่อการปรับปรุงการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติให้มีคุณภาพดีขึ้นในอนาคต ทั้งหมดนี้เพื่อการพัฒนาปรับปรุงงานบริการที่ใช้ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

(7) **การแก้ปัญหาในกรณีที่ต้องเริ่มระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติใหม่ทั้งหมด** เช่น ในกรณีการเปลี่ยนซอฟต์แวร์รู้จำชีวมิติอัตโนมัติต่างผู้ผลิต การเปลี่ยนผู้รับจ้างดูแลระบบในกรณีที่ผู้รับจ้างเดิมหมดสัญญาหรือไม่สามารถทำงานต่อไปได้ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเก็บข้อมูลอ้างอิงชีวมิติที่อยู่ในรูปแบบมาตรฐานจะทำให้สามารถกู้ฐานข้อมูลอ้างอิงชีวมิติและสร้างระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติขึ้นมาใหม่ทั้งหมดได้ และสามารถใช้งานต่อไปได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องสูญเสียข้อมูลชีวมิติเดิม

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

หัวข้อวัตถุประสงค์	ข้อแนะนำเพิ่มเติม
(1) การพิสูจน์ยืนยันชีวมิติ	- อาจไม่จำเป็นต้องบันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเก็บไว้ในฐานข้อมูลและไม่จำเป็นที่จะต้องแสดงข้อมูลตัวอย่างชีวมิติในจอภาพ

(2) การระบุชีวมิติ	- อาจมีความจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติสำหรับใช้ในการระบุชีวมิติ - อาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติมาแสดงในจอภาพเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงชีวมิติประกอบกับการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้สามารถทำงานระบุตัวตนให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี
(3) การแก้ปัญหาในกรณีที่ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติทำงานผิดพลาด	- อาจมีความจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติสำหรับใช้ในการตรวจสอบชีวมิติในกรณีระบบทำงานผิดพลาด - อาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติมาแสดงในจอภาพเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงชีวมิติประกอบกับการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้สามารถตรวจสอบการทำงานผิดพลาดของระบบได้ - อาจต้องบันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่ได้จากผู้ใช้บริการในขณะนั้นด้วย เพื่อใช้เปรียบเทียบในกรณีที่เกิดปัญหา
(4) การป้องกันปัญหาข้อมูลชีวมิติมีการเปลี่ยนแปลง	- อาจมีความจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติสำหรับในกรณีเหล่านี้ - อาจต้องบันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่ได้จากผู้ใช้บริการในขณะนั้นด้วย
(5) การแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน	
(6) การปรับปรุงพัฒนาและทดสอบสมรรถนะของระบบ	
(7) การแก้ปัญหาในกรณีที่ต้องเริ่มระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติใหม่ทั้งหมด	

การเก็บและบันทึกข้อมูลชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องจัดให้มีมาตรการรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการสูญหาย เข้าถึง ใช้ เปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลโดยปราศจากอำนาจหรือโดยมิชอบ รวมทั้งแจ้งให้ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลทราบถึงเหตุการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลที่เกิดขึ้นตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [10]

เมื่อผู้ใช้บริการยกเลิกการใช้บริการ หรือขอถอนความยินยอมในการเก็บรวบรวม ใช้ข้อมูลชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการลบหรือทำลายข้อมูลอัตลักษณ์บุคคลทั้งหมดรวมทั้งข้อมูลชีวมิติ หรือทำให้ข้อมูลส่วนบุคคลเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถระบุตัวบุคคลที่เป็นเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลได้ ตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [10]

6.2 ข้อเสนอแนะภาพรวมการเก็บข้อมูลชีวมิติ

กระบวนการเก็บข้อมูลชีวมิติ เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างมากในการใช้เทคโนโลยีชีวมิติสำหรับการบริหารอัตลักษณ์บุคคล กระบวนการเก็บข้อมูลชีวมิติที่ดีจะส่งผลโดยตรงต่อความแม่นยำของระบบ IdMS และการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีข้อเสนอแนะที่จำเป็นต้องคำนึงถึง มีดังต่อไปนี้

(1) **อุปกรณ์การเก็บข้อมูลชีวมิติ** อุปกรณ์หรือเซนเซอร์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติแต่ละประเภท ต้องผ่านมาตรฐานที่กำหนด ทำให้สามารถเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่มีคุณภาพดี อุปกรณ์มีความทนทาน ใช้งานสะดวก และมีความปลอดภัย รายละเอียดของอุปกรณ์หรือเซนเซอร์ที่ใช้เก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติแต่ละประเภท จะถูกจำแนกกำหนดโดยมาตรฐานเฉพาะของแต่ละลักษณะเฉพาะชีวมิติ ซึ่งเป็นมาตรฐานที่กำหนดต่อจากมาตรฐานฉบับนี้

(2) **การวัดคุณภาพข้อมูลชีวมิติ** เมื่อได้รับข้อมูลตัวอย่างชีวมิติผ่านอุปกรณ์เซนเซอร์ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรวัดคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติก่อนที่จะนำไปบันทึกเก็บหรือใช้งาน และ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเก็บค่าคุณภาพไว้ควบคู่กับข้อมูลชีวมิติ คุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่ดีส่งผลให้ระบบสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ มีความแม่นยำสูงและมีความน่าเชื่อถือ

(3) **การบันทึกข้อมูลชีวมิติ** ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่เก็บได้ต้องสามารถบันทึกในรูปแบบมาตรฐาน เพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ได้เมื่อต้องการปรับปรุงระบบ การเริ่มระบบใหม่ การตรวจสอบข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ การถ่ายโอนระบบ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลตัวอย่างชีวมิติในอนาคต ตามรายละเอียดในหัวข้อ 6.1

(4) **สภาพแวดล้อมในการเก็บ** การเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องควบคุมปัจจัยของการเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่มีคุณภาพสมบูรณ์ที่สุด ได้แก่ ในกรณีที่ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเป็นภาพ ต้องควบคุมอุปกรณ์รับภาพ พื้นหลัง การจัดแสง ความสะอาด และความปลอดภัยโดยรอบพื้นที่ของการรับภาพ หรือในกรณีที่เป็นเสียง ต้องควบคุมอุปกรณ์รับเสียง สภาพแวดล้อม เสียงสะท้อน และสัญญาณรบกวน

(5) **ความเสถียรของกระบวนการเก็บและสามารถทำซ้ำได้** การเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องจัดหาและเลือกใช้วิธีการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่มีความเสถียรและสามารถทำซ้ำได้ โดยข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่เก็บได้ต้องมีคุณภาพสูงที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายนอกต่าง ๆ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแสง การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้น สิ่งรบกวนภายนอก และตำแหน่งการจัดวางเครื่องสแกนชีวมิติ

(6) **การเก็บข้อมูลชีวมิติระยะไกล** ในกรณีที่ต้องมีการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติจากระยะไกล องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการกำหนดแนวทางปฏิบัติสำหรับการเก็บข้อมูลจากระยะไกล เช่น กรณีของการใช้งานผ่านระบบออนไลน์ซึ่งต้องควบคุมเพื่อป้องกันการโจมตีหลอก หรือกรณีเกิดภัยพิบัติซึ่งผู้ใช้หรือเจ้าหน้าที่ไม่สามารถดำเนินการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติด้วยวิธีปกติได้ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีแนวทางปฏิบัติยามฉุกเฉินเพื่อให้สามารถดำเนินการเก็บข้อมูลได้ เช่น กรณีภัยสินามิที่ภาคใต้ปีพ.ศ. 2547

(7) **ความล้มเหลวในการเก็บข้อมูลชีวมิติ** ในกรณีที่เกิดความล้มเหลวในการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการกำหนดขั้นตอนเพิ่มเติมหากเกิดความล้มเหลวในการเก็บข้อมูลหรือการประมวลผลข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ เช่น ไม่สามารถเก็บลายนิ้วมือได้เนื่องจากนิ้วมือลอก เป็นแผล หรือทำงานบางอย่างที่ลายนิ้วมือถูกทำลาย ควรมีขั้นตอนแก้ปัญหาเหล่านี้ไว้ก่อนล่วงหน้า

(8) **สภาพหรือพฤติกรรมของผู้ใช้** ปัจจัยภายในของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น อารมณ์ ความอ่อนล้า สุขภาพ ความเครียด สามารถส่งผลถึงคุณภาพของการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ดังนั้น การเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรคำนึงถึงปัจจัยภายในของมนุษย์ในการเก็บข้อมูลของผู้ใช้ที่จะมีผลกับข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ โดยเฉพาะข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเชิงพฤติกรรม การเลือกวิธีการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีว

มิติต้องคำนึงถึงสภาพหรือพฤติกรรมของร่างกายที่สามารถส่งผลถึงลักษณะข้อมูลชีวมิติที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ ตัวอย่างเช่นรู้จำใบหน้า จะมีผลกระทบต่อมุมการถ่ายใบหน้า การแสดงออกทางสีหน้า สภาพผิวหนัง หรือผลกระทบจากอุบัติเหตุ จากการเจ็บป่วยและการรักษา

(9) **การเก็บข้อมูลชีวมิติเพื่อการลงทะเบียน** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องให้ความสำคัญกับการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติในการลงทะเบียนเป็นครั้งแรกเพื่อนำเข้าข้อมูลชีวมิติ ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติควรมีความสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่สามารถจะเก็บได้ เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลอ้างอิงชีวมิติในระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติหรือในฐานข้อมูลของผู้ให้บริการมาก่อน องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องพิสูจน์ยืนยันตัวตนของผู้ใช้บริการอย่างละเอียดถี่ถ้วน ให้สามารถมั่นใจได้ว่าบุคคลนั้นเป็นเจ้าของอัตลักษณ์ดังที่กล่าวอ้างจริง จากนั้นจึงเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติซึ่งควรเป็นแบบพบหน้ากับเจ้าหน้าที่ในสภาพแวดล้อมที่ผู้ให้บริการจัดไว้ให้ เพื่อป้องกันการสวมตัวหรือสลับตัว หรือสลับเปลี่ยนชีวมิติหลอกระบบ

(10) **การระบุตัวตนก่อนเก็บข้อมูลชีวมิติในการลงทะเบียน** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องป้องกันความซ้ำซ้อนในกรณีที่หนึ่งอัตลักษณ์อ้างอิงมีได้เพียงบุคคลเดียว องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องทำการค้นหาแบบระบุตัวตนด้วยข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่เก็บได้เพื่อการลงทะเบียนก่อนทุกครั้ง และรับลงทะเบียนและออกหลักฐานแสดงตนได้เมื่อมั่นใจว่าบุคคลที่ลงทะเบียนนี้ไม่ซ้ำซ้อนกับบุคคลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลก่อนหน้าเท่านั้น

(11) **การเก็บและบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติต้นฉบับจากการลงทะเบียน** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเก็บและบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติต้นฉบับให้มีความปลอดภัยสูงสุด องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีนโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยข้อมูลอ้างอิงชีวมิติที่ชัดเจน ระบบจัดเก็บข้อมูลอ้างอิงชีวมิติต้องอยู่ในเครือข่ายภายในที่ปลอดภัยและต้องรับส่งข้อมูลอ้างอิงชีวมิติผ่านช่องทางที่ปลอดภัย องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเข้ารหัสข้อมูลอ้างอิงชีวมิติต้นฉบับเพื่อป้องกันคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และต้องจำกัดการเข้าถึงข้อมูลส่วนนี้โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบเท่านั้น การใช้งานข้อมูลอ้างอิงชีวมิติต้นฉบับควรใช้ในกรณีพิเศษที่สำคัญเช่น การพิสูจน์ตัวตนในกรณีที่มีปัญหาการปฏิเสธการยืนยันตัวตนโดยระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ การเริ่มสร้างระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติใหม่โดยใช้ข้อมูลอ้างอิงชีวมิติเดิม การป้องกัน การแลกเปลี่ยน การปรับปรุง ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 6.1 ตามความจำเป็น

(12) **จำนวนข้อมูลชีวมิติต่อบุคคล** เนื่องจากจำนวนข้อมูลชีวมิติแต่ละประเภท อาจมีมากกว่าหนึ่ง เช่น ลายม่านตามีสองข้าง ลายนิ้วมือมีสิบนิ้ว องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเก็บจำนวนข้อมูลชีวมิติตามความจำเป็นในการใช้งาน เช่น ในกรณีงานทางด้านบริการประชาชน ควรเก็บข้อมูลเท่าที่จำเป็นเช่น การเก็บลายนิ้วมือควรเก็บลายนิ้วมือเพียงสองนิ้วจากสิบนิ้วก็เพียงพอในการยืนยันตัวตน ในกรณีงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์หรือการพิสูจน์ตัวตน การเพิ่มจำนวนข้อมูลชีวมิติจะช่วยให้การระบุตัวตนแม่นยำยิ่งขึ้น จึงควรเก็บลายนิ้วมือทั้งสิบนิ้ว

(13) **ข้อควรระวังเกี่ยวกับอายุข้อมูลชีวมิติ** คุณลักษณะเฉพาะชีวมิติบางชนิดเช่นใบหน้า จะมีคุณภาพเปลี่ยนไปตามเวลา และเปลี่ยนไปตามอายุของบุคคล ดังนั้น การเก็บข้อมูลชีวมิติเหล่านี้ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมของการเก็บข้อมูลชีวมิติในฐานข้อมูล และกำหนดให้ผู้ใช้บริการทำการลงทะเบียนซ้ำ เพื่อปรับปรุงข้อมูลให้ได้ข้อมูลชีวมิติปัจจุบัน เพื่อลดความผิดพลาดของการพิสูจน์ยืนยันตัวตนหรือการระบุตัวตน

(14) **ความปลอดภัยในการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ** ช่วงการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติจะเป็นจุดที่ถูกโจมตี

หลอกได้ง่ายที่สุด ภาพชีวมิติต้นฉบับหรือข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่จัดเก็บต้องมีระบบที่มีการจัดการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลชีวมิติอย่างเข้มงวด เพื่อรักษาความลับของข้อมูลชีวมิติแก่ผู้ใช้บริการ และป้องกันการโจมตีในทุกรูปแบบ นอกจากนี้ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการทดสอบความปลอดภัยของระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลชีวมิติอย่างสม่ำเสมอ

6.3 มาตรฐานการบันทึกข้อมูลชีวมิติ

การบันทึกข้อมูลชีวมิติเพื่อใช้งานต่าง ๆ มีความจำเป็นและมีความสำคัญมาก ตามความจำเป็นดังที่กล่าวมาในหัวข้อ 6.1 องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติไว้ในฐานข้อมูลที่มีการรักษาความปลอดภัยสูงสุด องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องไม่เก็บข้อมูลอ้างอิงชีวมิติรวมกับการเก็บเทมเพลตชีวมิติ หรือ รวมกับข้อมูลอัตลักษณ์ส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการนั้น หรือต้องไม่ใช้ชื่อไฟล์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลอัตลักษณ์ส่วนบุคคลที่ทำให้สามารถชี้นำกลับไปถึงบุคคลเจ้าของข้อมูล เพื่อป้องกันข้อมูลรั่วไหลและย้อนกลับมาละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการได้ การเก็บข้อมูลอ้างอิงชีวมิติต้องเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่มีการป้องกันรักษาความปลอดภัยสูงสุดและถูกเข้าถึงและถูกใช้งานอย่างจำกัดเท่านั้น เนื่องจากถ้าข้อมูลอ้างอิงชีวมิติเหล่านี้หลุดรอดออกไปอยู่ในมือของอาชญากร บุคคลเจ้าของข้อมูลชีวมิติเหล่านี้ไม่สามารถเปลี่ยนลักษณะเฉพาะชีวมิติของตนเองได้

การบันทึกข้อมูลชีวมิติในรูปแบบสากลมีความจำเป็นสำหรับการใช้ข้อมูลชีวมิติและการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติ โดยหน่วยงานที่ต้องพิสูจน์ยืนยันตัวตน องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติตามมาตรฐานและแนวปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

(1) การบันทึกข้อมูลชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติตาม *รูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติต่อขยายได้* (extensible biometric data interchange format) โดยกำหนดตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 39794-1:2019 [12] และมีกรอบมาตรฐานเฉพาะสำหรับลักษณะเฉพาะชีวมิติบางประเภท ตัวอย่างเช่น

(1.1) การบันทึกข้อมูลภาพลายนิ้วมือ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลตามมาตรฐาน ISO/IEC 39794-4:2019 [13]

(1.2) การบันทึกข้อมูลภาพใบหน้า องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลตามมาตรฐาน ISO/IEC 39794-5:2019 [14]

(1.3) การบันทึกข้อมูลภาพลายม่านตา องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลตามมาตรฐาน ISO/IEC 39794-6:2021 [15]

(1.4) การบันทึกข้อมูลภาพลายเส้นเลือด องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลตามมาตรฐาน ISO/IEC 39794-9:2021 [16]

(2) ในกรณีที่ข้อมูลชีวมิติประเภทนั้นยังไม่มีมาตรฐาน ISO/IEC 39794 องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติตาม *รูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติ* (biometric data interchange format) โดยกำหนดตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 19794-1:2011 [17] โดยเลือกใช้มาตรฐานการบันทึกชีวมิติเฉพาะประเภทในปีล่าสุด ตัวอย่างเช่น

(2.1) การบันทึกข้อมูลลายเซ็นลำดับเวลา (signature/sign time series data) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลตามมาตรฐาน ISO/IEC 19794-7:2021 [18]

(2.2) การบันทึกข้อมูลเสียงพูด (voice data) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลตามมาตรฐาน ISO/IEC 19794-13:2018 [19]

(2.3) การบันทึกข้อมูลดีเอ็นเอ (DNA data) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องบันทึกข้อมูลตามมาตรฐาน ISO/IEC 19794-14:2022 [20]

(3) ก่อนการบันทึก ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติควรได้รับการประเมินคุณภาพก่อนการบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติตามมาตรฐาน โดยค่าคุณภาพของข้อมูลตัวอย่างชีวมิติควรถูกเข้ารหัสข้อมูลและเก็บใน quality data field ตามรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติ (biometric data interchange format) ซึ่งกำหนดตามมาตรฐาน ISO/IEC 29794-1;2016 [21]

(4) การบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเก็บแยกในฐานข้อมูลอ้างอิงชีวมิติโดยเฉพาะ ซึ่งแยกกับเทมเพลตชีวมิติที่ใช้งานในระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติและใช้ชื่อไฟล์ต้องเป็นชื่อที่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูลอัตลักษณ์ของบุคคลเจ้าของชีวมิตินั้น เช่น เลขประจำตัวประชาชน ชื่อ นามสกุล ในการบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเก็บในที่รักษาความลับและความปลอดภัยของข้อมูลสูงสุด การเชื่อมต่อกับเครือข่ายควรจำกัดและให้ความปลอดภัยสูงสุด การเข้าถึงข้อมูลอ้างอิงชีวมิติต้องเป็นในกรณีที่สำคัญและจำเป็นดังที่กล่าวไว้ ดังนั้นการเข้ารหัสไฟล์และการจำกัดจำนวนเจ้าหน้าที่ผู้สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้เป็นสิ่งที่จำเป็น แนวทางที่สามารถทำได้คือ การบันทึกข้อมูลการใช้งานชีวมิติแบบแคปซูลเวลา (time capsule) ซึ่งเน้นการบันทึกข้อมูลเกี่ยวข้องกับการยืนยันตัวตนที่ใช้ชีวมิติอย่างต่อเนื่องของแต่ละบุคคล โดยสามารถอ่านข้อมูลได้เพียงอย่างเดียวไม่ให้แก้ไขหรือลบข้อมูล โดยการอ่านข้อมูลอ้างอิงชีวมิติจากฐานข้อมูลนี้ให้ทำได้ในกรณีที่สำคัญและจำเป็นเท่านั้นดังกล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 6.1 ในกรณีที่ผู้ใช้บริการยกเลิกบริการหรือเสียชีวิต จะเป็นกรณีเดียวที่สามารถลบข้อมูลอ้างอิงชีวมิติและข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดออกจากระบบได้

6.4 ข้อเสนอแนะการประเมินคุณภาพข้อมูลอ้างอิงชีวมิติ

คุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ (biometric sample quality) หมายถึง ค่าที่สะท้อนคุณภาพของข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่เก็บได้ ซึ่งควรจะมีลักษณะชีวมิติที่ชัดเจน มีความคมชัดเหมือนเหมือนต้นฉบับ และสามารถนำไปใช้กับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ดี ตามข้อกำหนดในมาตรฐาน ISO/IEC 29794-1;2016 [21]

การประเมินคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติมีความสำคัญต่อความน่าเชื่อถือและความแม่นยำของระบบ IdMS ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่มีคุณภาพดี จะส่งผลให้ระบบรู้จำชีวมิติทำงานได้เต็มประสิทธิภาพและให้ผลลัพธ์ที่มีความแม่นยำสูง ข้อเสนอแนะสำหรับการประเมินคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติมีดังต่อไปนี้

(1) ค่าคุณภาพของข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่วัดได้ ควรสะท้อนถึงการความแม่นยำของระบบ หมายถึง คุณภาพของข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่ดี จะทำให้การพิสูจน์ยืนยันตัวตน หรือการระบุตัวตนมีความแม่นยำสูง

(2) การประเมินคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติบางประเภท มีข้อเสนอแนะตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

(2.1) การวัดคุณภาพของชีวมิติประเภทลายนิ้วมือ มีข้อเสนอแนะตามมาตรฐาน ISO/IEC 29794-4;2017 [22]

(2.2) การวัดคุณภาพของชีวมิติประเภทใบหน้า มีข้อเสนอแนะตามรายงานทางเทคนิค ISO/IEC TR 29794-5;2010 [23] หรือให้ใช้มาตรฐานล่าสุด

(2.3) การวัดคุณภาพของชีวมิติประเภทลายม่านตา มีข้อเสนอแนะตามมาตรฐาน ISO/IEC 29794-6;2015 [24]

(3) ข้อเสนอแนะนี้ไม่ได้กำหนดวิธีการหรืออัลกอริทึมในการประเมินค่าคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ แต่กำหนดให้องค์กรหรือผู้ให้บริการประเมินคุณภาพก่อนบันทึกเก็บข้อมูล ทำให้สามารถตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลตัวอย่างชีวมิติได้ภายหลัง

(4) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรวัดคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติก่อนที่จะนำไปบันทึกเก็บหรือใช้งานโดยเฉพาะการลงทะเบียนหรือการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติครั้งแรก ถ้าค่าคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติไม่ถึงค่าคุณภาพที่กำหนดไว้ ควรเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติใหม่จนกว่าค่าคุณภาพจะเกินค่าคุณภาพที่กำหนดไว้ แต่ถ้าเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติใหม่หลายครั้งแต่ค่าคุณภาพไม่เคยเกินค่าคุณภาพที่กำหนดไว้ ควรวิเคราะห์สาเหตุว่าเกิดจากเหตุใดและถ้าสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ อาจจะสามารถช่วยให้ค่าคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติผ่านค่าคุณภาพที่กำหนดไว้ได้ ตัวอย่างเช่น กรณีใบหน้าที่แสงไม่เหมาะสมให้ทำการถ่ายใหม่โดยจัดแสงให้เหมาะสม กรณีผิวแห้งทำให้คุณภาพลายนิ้วมือที่เก็บได้มีค่าต่ำ แก้ปัญหาด้วยการทาครีมบำรุงผิวหรือถูผิวหนังบริเวณข้างจมูกจะช่วยให้คุณภาพลายนิ้วมือมีค่าสูงขึ้น ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขหรือปรับปรุงคุณภาพได้เนื่องจากข้อจำกัดของบุคคล ตัวอย่างเช่น ไม่มีลายนิ้วมือ ใบหน้าผิดรูป ให้ทำการยกเว้นการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ และกำหนดหมายเหตุการยกเว้นการเก็บข้อมูลชีวมิติไว้เป็นข้อมูลอ้างอิงต่อไปในอนาคต

6.5 มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน

การแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน มีความต้องการและมีความจำเป็นในบางกรณี เช่นการนำข้อมูลมารวมกันเพื่อจัดตั้งหน่วยงานที่มีหน้าที่ใหม่ แต่เนื่องจากมีกรอบกฎหมายที่ไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างอิสระ เช่น พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารทางราชการ พ.ศ. 2540 [25] และพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 [10] ทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติเป็นเรื่องที่ต้องให้ความระมัดระวังและมีความรอบคอบอย่างสูงสุดและอยู่ภายใต้กฎหมายทั้งสองฉบับนี้ ปัจจุบันการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติอยู่ในวงจำกัดและไม่ได้มีการกำหนดให้ใช้มาตรฐานใด

ในกรณีที่จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน ควรอยู่ในรูปแบบมาตรฐานสากล คือ รูปแบบการแลกเปลี่ยนชีวมิติร่วมกัน (common biometric exchange formats: CBEF) ซึ่งกำหนดอยู่ในมาตรฐาน ISO/IEC 19785-1:2020 [26] การแลกเปลี่ยนข้อมูลต้องผ่านช่องทางที่มีความปลอดภัย เมื่อมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติต้องถูกเข้ารหัส และข้อมูลที่เข้ารหัสแล้วต้องแยกส่วนกับข้อมูลส่วนบุคคลอื่น ๆ โดยส่งข้อมูลเหล่านี้แยกกันไม่รวมกัน เพื่อป้องกันข้อมูลตัวอย่างชีวมิติในกรณีที่ข้อมูลอยู่ในระหว่างนำส่งโดยเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานหรือในกรณีที่มีการดักจับข้อมูลระหว่างหน่วยงาน เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจะเข้าถึงข้อมูลส่วนนี้ได้จะต้องได้รับกุญแจในการถอดรหัสในช่องทางที่มีการรักษาความปลอดภัยข้อมูลสูงสุด

6.6 แนวทางการจัดการข้อมูลชีวมิติและข้อมูลอื่น

ในการบริหารจัดการอัตลักษณ์บุคคล ข้อมูลชีวมิติจะมีการเชื่อมต่อกับข้อมูลอัตลักษณ์ และข้อมูลเกี่ยวข้องกับบุคคล ซึ่งข้อมูลบุคคลอาจมาได้จากหลายแหล่งไม่ว่าจะเป็นจากภาครัฐหรือภาคเอกชน จำเป็นต้องมีแนวทางของการยืนยันข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องมีความน่าเชื่อถือได้

6.6.1 การรวมกันของข้อมูลชีวมิติ

องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาการนำข้อมูลชีวมิติ ซึ่งอาจเป็นประเภทอื่นจากหน่วยงานอื่น มารวมกัน ทำให้เพิ่มศักยภาพของการทำงาน ข้อมูลอัตลักษณ์จากหน่วยงานต่าง ๆ จะต้องถูกตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือได้

เมื่อมีการรวมสองฐานข้อมูลเข้าด้วยกัน แต่ละฐานข้อมูลมีข้อมูลของแต่ละบุคคล มีความจำเป็นที่องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องสร้างความมั่นใจในการนำข้อมูลของบุคคลคนเดียวกันมารวมกัน ทั้งนี้ทำได้ก็ต่อเมื่อสามารถยืนยันตัวตนได้อย่างถูกต้องว่าเป็นคนคนเดียวกันจากฐานข้อมูลทั้งสองฐาน ระเบียนทั้งสองจึงจะนำมารวมกันได้ ในขณะเดียวกันองค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมั่นใจว่า ข้อมูลจากคนสองคนที่แตกต่างกันจะไม่ถูกนำมารวมกันเป็นระเบียนของคนเดียวกัน ซึ่งในกรณีเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ถ้าทั้งสองฐานข้อมูลมีเขตข้อมูล (field) ร่วมกันในจำนวนที่น้อยมาก อีกทั้งข้อมูลในเขตข้อมูลเหล่านี้มีความเหมือนและเป็นเอกลักษณ์ ตัวอย่างเช่นสองฐานข้อมูลใช้ลักษณะเฉพาะชีวมิติที่เหมือนกัน เช่น ใช้ลายนิ้วมือนิ้วเดียวกัน หรือใช้ม่านตาข้างเดียวกัน จะทำให้มีแนวโน้มที่สามารถจะนำข้อมูลมารวมกันในอนาคตอันใกล้ ด้วยการนำข้อมูลอ้างอิงชีวมิติมาเข้าคู่กันเพื่อตรวจสอบว่ามาจากบุคคล ๆ เดียวกันหรือไม่

เมื่อสองฐานข้อมูลเข้ามารวมกันโดยมีข้อมูลอ้างอิงชีวมิติแบบเดียวกัน แต่ไม่ได้มีการตรวจสอบเปรียบเทียบจริง องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องติดป้ายระบุ (tag) กับข้อมูลเหล่านี้ เพื่อให้สามารถแยกระเบียนเหล่านี้ออกจากกันได้ในอนาคต ทำให้สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ในกรณีที่มีความผิดพลาดในการนำระเบียนข้อมูลของต่างบุคคลมารวมกัน

การรวมฐานข้อมูลเข้าด้วยกันโดยจะเก็บรวบรวมข้อมูลอัตลักษณ์บุคคลที่ติดมาด้วย อาจเกิดปัญหาการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลได้ [10] การจะใช้ลักษณะเฉพาะชีวมิติในการระบุตัวตนและรวมระเบียนเข้าด้วยกันอาจเกิดปัญหาเกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลและความปลอดภัยของข้อมูลได้ ตัวอย่างในกรณีที่บุคคลสามารถมีอัตลักษณ์ได้หลายอัตลักษณ์โดยถูกกฎหมาย เช่น กรณีการคุ้มครองพยาน ที่ต้องสร้างอัตลักษณ์ใหม่ให้กับพยาน

การนำข้อมูลมารวมกัน องค์กรหรือผู้ให้บริการควรพิจารณาคุณค่าของการนำข้อมูลมารวมกัน ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากความน่าเชื่อถือของข้อมูลซึ่งขึ้นอยู่กับหน่วยงานต้นทางและความซื่อสัตย์ในกระบวนการลงทะเบียน

6.6.2 การจัดการข้อมูล

องค์กรหรือผู้ให้บริการควรกำหนดนโยบายการจัดการข้อมูลชีวมิติ ระดับการเข้าถึงข้อมูลชีวมิติ รวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานให้ชัดเจน โดยถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความอ่อนไหวและเกี่ยวข้องกับกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [10]

(1) **การจำกัดการเข้าถึงข้อมูล** ในบางกรณีที่ข้อมูลอาจถูกจำกัดหรือถูกระงับเนื่องจากผู้ใช้บริการหรือผู้ควบคุมระบบถูกจำกัดการเข้าถึงข้อมูล แต่ข้อมูลจริงยังคงอยู่ในระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติและสามารถนำไปเข้าคู่ได้อย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น ระบบรู้จำใบหน้า อาจปกปิดหรือแทนที่ภาพใบหน้าจริงที่เข้าคู่ได้ด้วยไอคอนหรือสัญลักษณ์ แต่เมื่อต้องตรวจเปรียบเทียบแบบเทียบเคียงสามารถแสดงอัตราการเข้าคู่และตำแหน่งเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ในกรณีที่ไม่สามารถดูภาพจริงได้

(2) **การลบข้อมูลทิ้ง** องค์กรหรือผู้ให้บริการควรกำหนดนโยบายการลบข้อมูลชีวมิติตามขอบเขตอำนาจหรือตามกฎหมาย ซึ่งข้อมูลชีวมิติถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความอ่อนไหวและได้รับการคุ้มครองจาก

กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [10]

(3) การเปลี่ยนแปลงข้อมูล การเปลี่ยนข้อมูลในอัตลักษณ์ของบุคคลสามารถกระทำได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงชื่อ-นามสกุล ดังนั้น สำหรับข้อมูลชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องใช้เลขที่อ้างอิงของตัวระบุอ้างอิงชีวมิติที่ไม่ซ้ำกันเป็นหลัก และไม่ควรเชื่อมโยงกับชื่อ-นามสกุล หรือแม้แต่เลขประจำตัวประชาชน ซึ่งทำให้เมื่อบุคคลทำการเปลี่ยนแปลงชื่อ-นามสกุล จึงไม่ต้องแก้ไขตัวเลขที่อ้างอิงของตัวระบุอ้างอิงชีวมิติ

(4) การเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข ข้อมูลบางประเภทของอัตลักษณ์จะมีการใช้ค้นหาตัวตนควบคู่กันกับข้อมูลชีวมิติ เช่น ช่วงอายุ เพศ ดังนั้น องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องกำหนดนโยบายของตนเองในการจัดการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เพื่อป้องกันการแอบอ้างข้อมูลของผู้ใช้บริการโดยไม่ได้รับอนุญาต ยกตัวอย่างเช่น เมื่อผู้ใช้บริการเปลี่ยนเพศสภาพ ผู้ดูแลระบบควรมีกระบวนการและขั้นตอนการดำเนินการตรวจสอบที่รัดกุม

(5) การเปลี่ยนแปลงข้อมูลชีวมิติ ปกติใบหน้าจะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา รวมถึงการศัลยกรรมและการผ่าตัดเปลี่ยนแปลง ทำให้ข้อมูลชีวมิติที่ลงทะเบียนไว้แตกต่างจากข้อมูลชีวมิติในปัจจุบัน ดังนั้น องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องกำหนดนโยบายในการจัดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลชีวมิติ โดยใช้เลขที่อ้างอิงเดิมของตัวระบุอ้างอิงชีวมิติ ทั้งนี้ หากผู้ใช้บริการประสบปัญหาการเข้าใช้งานอยู่บ่อยครั้ง การเปลี่ยนแปลงข้อมูลชีวมิติสามารถช่วยลดความผิดพลาดในการถูกปฏิเสธตัวตนของระบบ IdMS ได้ แต่เจ้าหน้าที่ขององค์กรหรือผู้ให้บริการต้องสามารถถูกตรวจสอบได้ถึงสาเหตุการเปลี่ยนแปลง เพื่อมิให้ถูกสวมตัว หรือเปลี่ยนแปลงเพื่อกระทำทุจริต

(6) การปลอมข้อมูลชีวมิติ การใช้งานชีวมิติอาจมีความเสี่ยงต่อการโจมตีด้วยการปลอมแปลง ดังนั้น องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีมาตรการรับมือที่มีประสิทธิภาพ และองค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีระบบตรวจจับการโจมตีหลอกในระบบ IdMS นอกจากนี้ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการทดสอบประสิทธิภาพของระบบการโจมตีอยู่เป็นประจำเพื่อให้มีความน่าเชื่อถือและมีความสมบูรณ์ในการใช้งาน ซึ่งระบบตรวจจับการโจมตีหลอกเป็นระบบที่มีวงจรชีวิตที่จำกัด เนื่องจากความซับซ้อนของการโจมตีที่ผู้ไม่หวังดีพัฒนาวิธีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นระบบตรวจจับการโจมตีหลอกจะต้องถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเช่นกัน

(7) การใช้อัตลักษณ์อื่นโดยถูกกฎหมาย ในบางสถานการณ์ของการใช้งานข้อมูลชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการอาจถูกร้องขอจากทางภาครัฐภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มีการเปลี่ยนหรือเพิ่มอัตลักษณ์กับข้อมูลชีวมิติเดิมที่มีอยู่ในระบบ IdMS ซึ่งเป็นการสร้างตัวตนสมมติขึ้น ยกตัวอย่างเช่น โครงการคุ้มครองพยาน ดังนั้นในกรณีตัวอย่างนี้อาจทำให้มีข้อมูลอัตลักษณ์ของบุคคลสองชุดซึ่งใช้ข้อมูลชีวมิติร่วมกันสามารถเกิดขึ้นได้ในระบบได้ ดังนั้นองค์กรหรือผู้ให้บริการต้องออกแบบระบบไว้รองรับกรณีเหล่านี้ด้วย

(8) การใช้โทเค็นกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ เมื่อนำความสามารถของระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติมาใช้ในระบบที่ขึ้นอยู่กับการใช้โทเค็น เช่น บัตร รหัสผ่าน หรือ เลขรหัสอัตลักษณ์บุคคล (PIN) จะมีผลกระทบที่สามารถเปิดเผยการปฏิบัติการต่าง ๆ โดยมิชอบ เช่น การลงทะเบียนหลายครั้งเพื่อให้ได้มาซึ่งโทเค็นหรือรหัสผ่านหลายอันเพื่อใช้ในทางที่มิชอบ (ตัวอย่างเช่น ใบขับขี่ต่างมลรัฐ) หรือ การใช้โทเค็นเพียงอันเดียวกับหลายบุคคล (ตัวอย่างเช่น บัตรผ่านรายปีเพื่อเข้าสถานที่ต่าง ๆ เช่น สวนสนุกดิสนีย์) เมื่อการใช้ในทางที่มิชอบได้ถูกเปิดเผย กระบวนการต่าง ๆ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องทำให้ถูกต้องในการเก็บข้อมูลในอดีต โดยเฉพาะประเด็นที่มีผลกระทบเกี่ยวกับทางการเงิน

6.7 ข้อยกเว้นอื่น ๆ

องค์กรหรือผู้ให้บริการควรออกแบบการใช้เทคโนโลยีชีวมิติให้สามารถใช้ยืนยันตัวตน รวมถึงการตรวจจับการยืนยันตัวตนที่ใช้อัตลักษณ์ปลอมได้ เช่น บุคคลที่เปลี่ยนภาพใบหน้าบนบัตรประชาชน ใบขับขี่ หรือเอกสารทางการอื่น ๆ

ในกรณีที่บุคคลพิการ ขาดอวัยวะที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับลักษณะเฉพาะชีวมิตินั้น ๆ เช่น ในกรณีที่ไม่มีดวงตาหรือตาบอด ไม่สามารถใช้ลายม่านตาในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนได้ หรือ ในกรณีที่มือหรือแขนขาดไม่สามารถใช้ลายนิ้วมือในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนได้ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีข้อยกเว้น หรือใช้ชีวมิติหลายประเภทที่ผู้พิการสามารถใช้ทดแทนกันได้ หรือองค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีข้อแนะนำให้ใช้วิธีการอื่นที่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมหรือสามารถทดแทนกันได้ในการยืนยันตัวตนสำหรับกลุ่มบุคคลผู้พิการ

องค์กรหรือผู้ให้บริการควรระมัดระวังการใช้ข้อมูลชีวมิติกับเด็ก หรืออาจยกเว้นการใช้งานชีวมิติกับเด็ก เนื่องจากความไม่เสถียรของชีวมิติที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเจริญเติบโต ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 5.1 (4) การใช้งานชีวมิติในเด็กทำให้ระบบรู้จำชีวมิติเกิดความผิดพลาดสูง [8] โดยไม่ควรใช้ชีวมิติประเภทใบหน้ากับเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีเนื่องจากผลการรู้จำไม่น่าเชื่อถือ ต้องมีอายุตั้งแต่ 13 ปีการรู้จำใบหน้าจึงจะมีความเสถียร สำหรับชีวมิติประเภทลายนิ้วมือ แม้ว่าลายนิ้วมือจะมีเสถียรภาพตั้งแต่แรกเกิด แต่เซนเซอร์ต้องมีขนาดเล็กและมีความละเอียดภาพสูงมากกว่าปกติอย่างน้อยสองเท่าหรือมากกว่า 1,000 จุดต่อนิ้ว (dot per inch: dpi) นอกจากนี้อัลกอริทึมของระบบรู้จำลายนิ้วมืออัตโนมัติในอดีตไม่สามารถยืนยันตัวตนลายนิ้วมือของเด็กที่โตขึ้นเป็นผู้ใหญ่ได้ ปัญหานี้ได้มีการทดสอบในประเทศไทยตามรายงานวิจัย [27] ทำให้ยังไม่มีข้อสรุปในการกำหนดอายุขั้นต่ำในการใช้ลายนิ้วมือ [8] แต่สามารถอนุมาณได้ว่าสามารถใช้ได้ตั้งแต่วัยรุ่นหรืออายุมากกว่า 15 ปี เป็นต้นไป สำหรับชีวมิติประเภทลายม่านตาจะมีความเสถียรและสามารถใช้กับระบบรู้จำม่านตาอัตโนมัติตั้งแต่อายุ 8 ปี ขึ้นไป [8]

องค์กรหรือผู้ให้บริการควรระมัดระวังการใช้ข้อมูลชีวมิติกับเด็ก เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีชีวมิติกับเด็กหรือผู้ที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะ ตามมาตรา 20 กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล กล่าวว่า “ในกรณีที่เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลเป็นผู้เยาว์ซึ่งยังไม่บรรลุนิติภาวะโดยการสมรสหรือไม่มีฐานะเสมือนดังบุคคลซึ่งบรรลุนิติภาวะแล้วตามมาตรา 27 แห่งประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ การขอความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าว ให้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีที่การให้ความยินยอมของผู้เยาว์ไม่ใช่การใด ๆ ซึ่งผู้เยาว์อาจให้ความยินยอมโดยลำพังได้ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 22 มาตรา 23 หรือมาตรา 24 แห่งประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ใช้อำนาจปกครองที่มีอำนาจกระทำการแทนผู้เยาว์ด้วย

(2) ในกรณีที่ผู้เยาว์มีอายุไม่เกินสิบปี ให้ขอความยินยอมจากผู้ใช้อำนาจปกครองที่มีอำนาจกระทำการแทนผู้เยาว์

ตัวอย่างการใช้ชีวมิติกับเด็ก คือ การใช้เพื่อระบุตัวตนและป้องกันการสลับตัวเด็กแรกเกิด การใช้เพื่อระบุตัวเด็กที่ถูกลักพาตัวหรือการค้นหาเด็กที่สูญหาย การใช้ในโรงเรียน เช่น การลงทะเบียน การเช็คชื่อเข้าเรียน การยืมหนังสือห้องสมุด การใช้แทนเงินในโรงอาหาร เนื่องจากหลายประเทศมีกฎหมายคุ้มครองการเก็บข้อมูลชีวมิติของเด็ก การใช้งานชีวมิติองค์กรหรือผู้ให้บริการต้องพิจารณาความเหมาะสมและความจำเป็นในการ

ใช้งานชีวมิติกับเด็กซึ่งเป็นเรื่องละเอียดอ่อน นอกจากนี้องค์กรหรือผู้ให้บริการยังต้องได้รับความยินยอมจากพ่อแม่ หรือผู้ปกครองตามกฎหมายอีกด้วย

องค์กรหรือผู้ให้บริการควรออกแบบการใช้เทคโนโลยีชีวมิติ ให้สามารถใช้พิสูจน์และยืนยันตัวตนบุคคลที่เป็นโรคอัลไซเมอร์หรือมีอาการหลงลืม รวมทั้งเด็กกำพร้าและเด็กไร้สัญชาติได้

การใช้เทคโนโลยีชีวมิติสำหรับผู้อพยพหรือแรงงานต่างด้าว สามารถใช้พิสูจน์และยืนยันตัวตน แต่ไม่สามารถใช้สืบประวัติหรือค้นหาข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลอัตลักษณ์เดิมจากประเทศหรือเขตอำนาจศาลต้นทางไม่ปรากฏ หลายหน่วยงานอาจเก็บข้อมูลชีวมิติของบุคคลเหล่านี้โดยไม่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงาน ถ้าสามารถเชื่อมต่อข้อมูลอัตลักษณ์เหล่านี้เข้าด้วยกันได้ จะสามารถสร้างประวัติการทำงานหรือสุขภาพ ที่สามารถทำให้บุคคลเหล่านี้ สามารถดำรงชีวิตอยู่ภายใต้กฎหมายไทยได้โดยมีมาตรฐานเดียวกัน

7. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยข้อมูลชีวมิติกับระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล

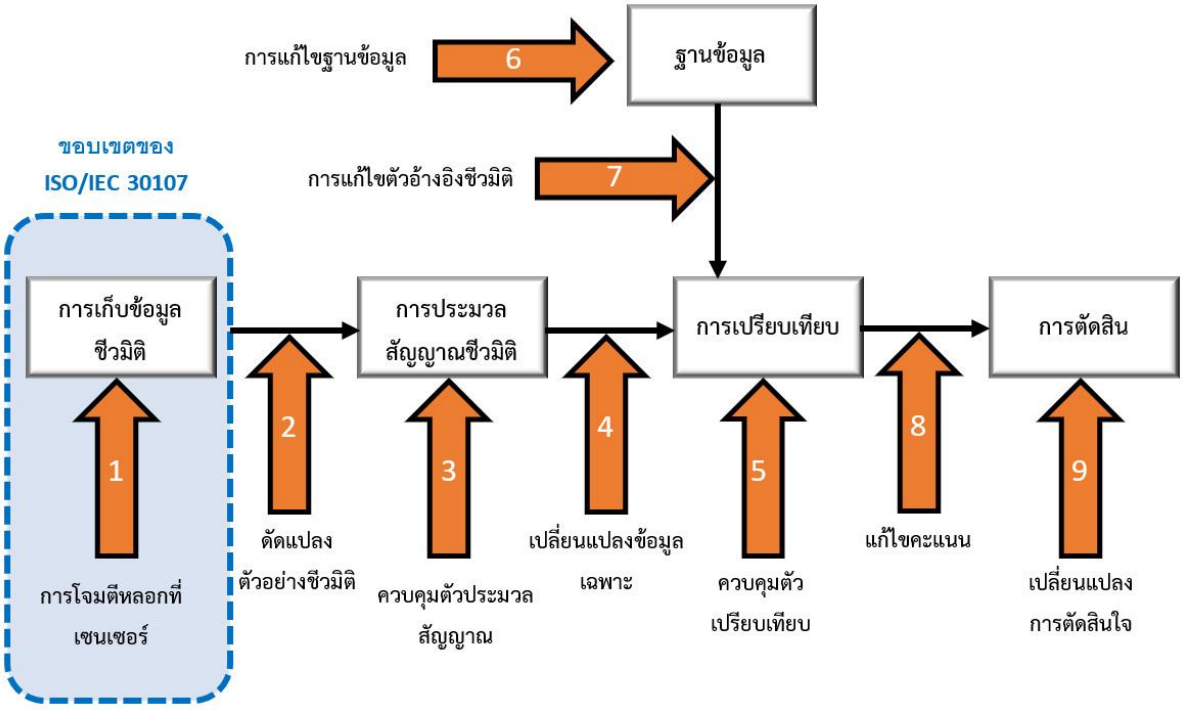
ข้อเสนอแนะในบทนี้ จะเน้นการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลชีวมิติสำหรับระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล แต่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยของระบบบริหารอัตลักษณ์บุคคล

องค์กรหรือผู้ให้บริการที่ดูแลระบบ IdMS ต้องให้ความสำคัญโดยการรักษาความปลอดภัยในการเก็บข้อมูลอ้างอิงชีวมิติของแต่ละบุคคลในระดับสูงสุด เนื่องจากถ้าข้อมูลชีวมิติเหล่านี้ถูกนำออกไปใช้ในทางที่ผิดหรือถูกนำไปเผยแพร่ บุคคลที่ถูกนำข้อมูลชีวมิติไปใช้ไม่สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลชีวมิติของตนได้

การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลชีวมิติ มีประเด็นที่ต้องให้ความสำคัญอยู่สองประเด็น คือการป้องกันการโจมตีหลอก (presentation attack protection: PAP) และการป้องกันเทมเพลตชีวมิติ (biometric template protection) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

7.1 การป้องกันการโจมตีหลอก

การโจมตีระบบชีวมิติ สามารถโจมตีได้หลายตำแหน่งดังแสดงในรูปที่ 4 แต่มาตรฐาน ISO/IEC 30107-1:2016 [28] จะกล่าวถึงการโจมตีหลอก ณ บริเวณการเก็บข้อมูลชีวมิติ ซึ่งแสดงในกรอบเส้นประตามรูปที่ 4 สำหรับการโจมตีระบบย่อยอื่นๆ ของระบบชีวมิติตามรูปที่ 4 นั้น มาตรฐาน ISO/IEC 30107-1:2016 [28] จะไม่ครอบคลุม เนื่องจากเป็นการโจมตีที่ต้องอยู่ภายในระบบรู้จำชีวมิติทั้งหมด ซึ่งกระทำได้ยากมากถ้าผู้โจมตีไม่ได้รับความร่วมมือจากบริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ หรือไม่ได้รับความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติการในระบบ IdMS



รูปที่ 4 แสดงผังความเป็นไปได้ในการโจมตีระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติในขั้นตอนต่าง ๆ [28]

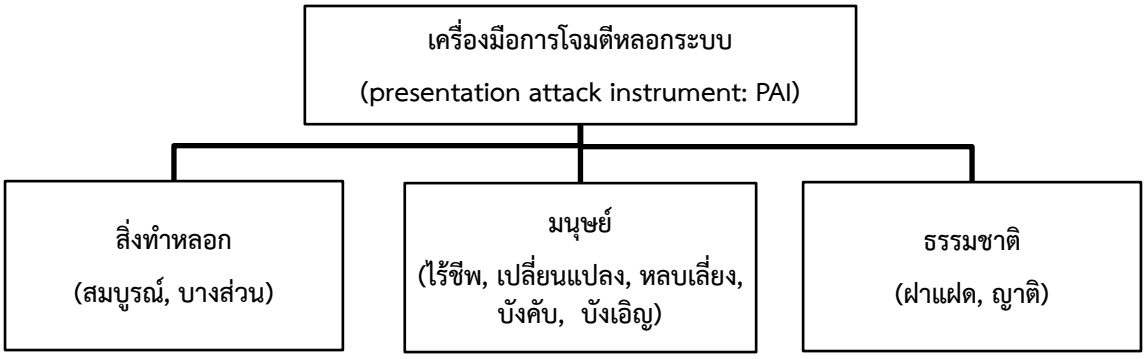
มาตรฐาน ISO/IEC 30107-1:2016 [28] ได้กำหนดการโจมตีระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ ซึ่งเกิดจากบุคคลสองประเภท คือ ผู้ปลอมตัวตน (biometric imposter) และผู้ปกปิดตัวตน (biometric concealer)

ผู้ปลอมตัวตน คือ ผู้ต้องการหลอกระบบว่าตนเองเป็นบุคคลอื่นที่ลงทะเบียนในระบบชีวมิติ โดยผู้ปลอมตัวตนสามารถหลอกระบบได้สองแนวทาง คือ หลอกว่าเป็นบุคคลบุคคลหนึ่งโดยเฉพาะเจาะจง หรือ หลอกว่าเป็นบุคคลใดก็ได้ที่อยู่ในฐานข้อมูลที่สามารถเข้าระบบได้ โดยไม่มีข้อมูลเฉพาะเจาะจงกับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง

ผู้ปกปิดตัวตน คือ ผู้ต้องการหลอกระบบว่าตนเองไม่ใช่เป็นบุคคลที่ระบบให้การยืนยันตัวตน โดยการเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง ปกปิด เพิ่มเติมลักษณะเฉพาะชีวมิติให้แตกต่างตรงข้ามจากเดิม ทำให้ระบบไม่สามารถรู้จำบุคคลเดิมที่มีอยู่ในฐานข้อมูลได้

7.1.1 เครื่องมือการโจมตีหลอกระบบ (PAI)

มาตรฐาน ISO/IEC 30107-1:2016 [28] ได้กำหนดตัวอย่างการปลอมชีวมิติจะถูกแบ่งหมวดหมู่ตามประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะเรียกว่า เครื่องมือการโจมตีหลอกระบบ (presentation attack instrument: PAI) โดยสามารถจำแนกประเภทได้ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การจำแนกประเภทเครื่องมือการโจมตีหลอกระบบ

มาตรฐาน ISO/IEC 30107-1:2016 [28] จะแบ่งเครื่องมือการโจมตีหลอกระบบได้เป็นสามประเภท ตามรูปที่ 5 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) สิ่งทำหลอก (artificial) เครื่องมือการโจมตีหลอกระบบประเภทนี้ เป็นการประดิษฐ์ขึ้นเพื่อหลอกระบบ โดยสามารถแบ่งย่อยเป็น

(1.1) สมบูรณ์ (complete) เป็นการประดิษฐ์สิ่งทำหลอกขึ้นอย่างสมบูรณ์ทั้งหมด เช่น การปลอมนิ้วมือจากยางทั้งนิ้ว การปลอมลูกตารวมทั้งลายม่านตาทั้งชิ้น การใช้วีดิทัศน์ของใบหน้าหลอกระบบ

(1.2) บางส่วน (partial) เป็นการประดิษฐ์สิ่งทำหลอกขึ้นเพียงบางส่วน เช่น ผิววัสดุเทียมลายนิ้วมือแปะติดกับนิ้วจริง คอนแทคเลนส์ปลอมลายม่านตา แว่นตากันแดด หรือการแต่งหน้าที่ทำให้ไม่เหมือนตัวเอง

(2) มนุษย์ (human) เครื่องมือการโจมตีหลอกระบบประเภทนี้ มนุษย์จะคิดค้นขึ้นและหาวิธีต่าง ๆเพื่อหลอกระบบ โดยสามารถแบ่งย่อยเป็น

(2.1) ไร้ชีพ (lifeless) เช่น ชิ้นส่วนซากศพ นิ้วมือขาด หรือ มือขาด

(2.2) เปลี่ยนแปลง (altered) เช่น ทำให้ผิดรูป ทำให้เสียหาย ศัลยกรรมผ่าตัดเปลี่ยนลายนิ้วมือสลับกับนิ้วเท้า

(2.3) หลบเลี่ยง (non-conformant) เช่น การแสดงสีหน้าให้แตกต่างไปด้วยอารมณ์ที่ไม่ใช่ปกติ เช่น หน้ายิ้ม หรือหน้าบึ้งมากกว่าปกติ การใช้ข้างนิ้วหรือปลายนิ้วสำหรับการสแกนลายนิ้วมือ

(2.4) บังคับ (coerced) เช่น ในขณะที่บุคคลเจ้าของชีวมิติหมดสติ หรือ ถูกบังคับขู่เข็ญให้ใช้ชีวมิติของตน

(2.5) บังเอิญ (conformant) เช่น การปลอมแปลงแบบไม่ต้องใช้ความพยายาม (zero effort impostor attempt) คือสามารถใช้ได้เนื่องจากลักษณะเฉพาะชีวมิติมีความเหมือนกัน

(3) ธรรมชาติ เครื่องมือการโจมตีหลอกระบบประเภทนี้ เป็นโดยธรรมชาติ เช่น ฝาแฝดไข่ใบเดียวกันที่มีหน้าตาเหมือนกัน ใบหน้าที่มีความคล้ายกันโดยธรรมชาติ

7.1.2 การตรวจจับการโจมตีหลอกระบบ (PAD)

มาตรฐาน ISO/IEC 30107-1:2016 [28] ได้เสนอแนวทางการป้องกันการโจมตีหลอกระบบ (presentation attack detection: PAD) ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นสองแบบ คือ การตรวจจับการโจมตีหลอกผ่านการเก็บข้อมูลและการตรวจจับการโจมตีหลอกผ่านการเฝ้าระวังระบบ

(1) การตรวจจับการโจมตีหลอกผ่านการเก็บข้อมูล (through data capture) เป็นการตรวจจับการโจมตีหลอก ณ ส่วนที่รับข้อมูล เซนเซอร์ หรืออุปกรณ์เก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ซึ่งเป็นการตรวจจับทางตรง การตรวจจับการโจมตีหลอกผ่านการเก็บข้อมูล มีได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

(1.1) การตรวจจับสิ่งแปลกปลอม (artefact detection) เป็นการตรวจจับความผิดปกติของคุณสมบัติที่สามารถบ่งชี้ว่าเป็นสิ่งแปลกปลอม ตัวอย่างเช่น เซนเซอร์อ่านลายนิ้วมือที่สามารถวัดค่าความต้านทานต่อไฟฟ้ากระแสสลับ (impedance) ของผิวหนังที่มีค่าแตกต่างจากค่าของผิวหนังปกติ ซึ่งอาจหมายถึงการใช้วัสดุปลอมลายนิ้วมือแปะนิ้วไว้

(1.2) การตรวจจับการมีชีวิต (liveness detection) เป็นการตรวจจับคุณสมบัติต่าง ๆ ของการมีชีวิต ซึ่ง

อาจเป็นแบบธรรมชาติ เช่น เมื่อเปลี่ยนความสว่าง รูม่านตาจะปรับเปลี่ยนขนาดโดยอัตโนมัติ หรือเป็นแบบควบคุม เช่น การสุ่มลำดับการสแกนนิ้วซึ่งผู้ใช้ต้องทำการสแกนนิ้วตามลำดับให้ถูกต้อง หรือ ตามคำสั่งให้หันใบหน้าไปทางที่กำหนด พยักหน้า หรือเอียงหน้า

(1.3) การตรวจจับการเปลี่ยนแปลง (alteration detection) เป็นการตรวจจับความผิดปกติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง เช่น รอยแผลเป็นบนลายนิ้วมือที่เกิดขึ้นจากการพยายามเปลี่ยนแปลงลายนิ้วมือ การทำสีหน้าหรือแสดงอารมณ์ที่แตกต่างจากใบหน้าปกติ

(1.4) การตรวจจับความไม่สอดคล้องกัน (non-conformance detection) เป็นการตรวจจับความผิดปกติที่เกิดจากความไม่สอดคล้องกัน เช่น ระดับความเข้มของแสงไม่คงที่เมื่อเทียบกับสภาวะปกติ หรือในกรณีใช้สมาร์ทโฟนเก็บภาพชีวมิติ การควบคุมแสงสีจากหน้าจอสมาร์ทโฟนและวิเคราะห์แสงสะท้อนจากภาพชีวมิติว่าสอดคล้องกับแสงสีที่ส่งออกไปหรือไม่

(1.5) การตรวจจับการบีบบังคับ (coercion detection) เป็นการตรวจจับความผิดปกติที่เกิดจากถูกบีบบังคับ เช่น การวิเคราะห์ความเครียดจากโทนเสียงหรือเสียงผิดปกติจากสภาพแวดล้อม หรือ การตรวจจับการแสดงอารมณ์บนใบหน้า

(1.6) การตรวจจับการปกปิด (obscuration detection) เป็นการตรวจจับความผิดปกติที่เกิดจากการถูกปกปิด หรือพยายามบดบัง เช่น อุปกรณ์หรือเครื่องแต่งกายที่ปกปิดบางส่วนของใบหน้า เช่น ผ้าพันคอหรือหมวก

องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบชีวมิติของผู้ใช้บริการในกรณีต่างๆ ดังกล่าว โดยเฉพาะการลงทะเบียนชีวมิติที่ต้องทำต่อหน้าเจ้าหน้าที่ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้รู้เท่าทันและคอยระวังการโจมตีหลอกจากผู้ใช้บริการด้วยวิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ

(2) การตรวจจับการโจมตีหลอกผ่านการเฝ้าระวังระบบ (through system monitoring) การตรวจจับการโจมตีหลอกที่ผ่านการเฝ้าระวังระบบ เป็นการตรวจจับทางอ้อม มีได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

(2.1) การนับจำนวนความพยายามที่ล้มเหลว (failed attempt detection counter) เป็นการตรวจจับความผิดปกติที่เกิดจากการพยายามเข้าระบบหลายครั้งและล้มเหลว สังเกตความพยายามในการเข้าระบบแล้วล้มเหลวเหมือน ๆ กันหลายครั้ง เพื่อใช้ในการตรวจจับเหตุการณ์ผิดปกติ การทุจริต รวมถึงใช้เป็นหลักฐานทางกฎหมาย ดังนั้นการเก็บบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการยืนยันตัวตนแต่ละครั้งในตลอดช่วงเวลาที่ผู้ใช้บริการอยู่ในการดูแลของผู้ให้บริการมีความจำเป็นอย่างยิ่ง องค์กรหรือผู้ให้บริการควรจัดเก็บในทุกกรณีไม่ว่าการยืนยันตัวตนจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว รวมทั้งองค์กรหรือผู้ให้บริการควรจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ครอบคลุมเพียงพอรวมถึงข้อมูลชีวมิติที่ใช้ คะแนนความเหมือนที่ได้ โดยจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้อย่างรัดกุมเชื่อถือได้และปลอดภัย

(2.2) การใช้ตำแหน่งและเวลาที่สอดคล้อง (geographic and temporal) เป็นการตรวจจับความผิดปกติที่เกิดจากตำแหน่งและเวลา ซึ่งบุคคลปกติจะมีพฤติกรรมการใช้งานระบบที่ตำแหน่งและเวลาที่สอดคล้องกัน เมื่อไรที่เกิดความผิดปกติไม่ว่าจะเป็นเวลา หรือตำแหน่งที่ใช้มีความขัดแย้งหรือแปลกแยกจากปกติวิสัย เป็นไปได้ว่าจะมีการโจมตีหลอก หรือถูกบีบบังคับให้กระทำ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีระบบตรวจสอบความผิดปกติเหล่านี้

(2.3) ระบบตรวจตราด้วยกล้องวงจรปิด (video surveillance) เป็นการใช้กล้องวงจรปิดเพื่อรักษาความปลอดภัย โดยใช้เป็นเครื่องมือในการป้องกันและตรวจจับความผิดปกติบริเวณที่เกิดจากการโจมตี

บุคคลที่โจมตีจะมีพฤติกรรมที่แตกต่างจากผู้ใช้ปกติ ทำให้ผู้ควบคุมหรือระบบวิเคราะห์วีดิทัศน์สามารถตรวจจับความผิดปกติหรือการโจมตีหลอกได้ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรบันทึกข้อมูลวีดิทัศน์ไว้ตลอดการเข้าใช้งานของผู้ใช้บริการ ซึ่งสามารถจะใช้คลี่คลายปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ในภายหลัง

7.1.3 บทบาทการท้าทายและการตอบสนอง (The role of challenge-response)

มาตรฐาน ISO/IEC 30107-1:2016 [28] ได้กล่าวถึงบทบาทการท้าทายของระบบชีวมิติและการตอบสนองจากผู้ใช้บริการ ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปในการพิสูจน์ยืนยันตัวตน

(1) การท้าทายและการตอบสนองที่เกี่ยวกับการตรวจจับการมีชีวิต (Challenge-response related to liveness detection) การท้าทายและการตอบสนองสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินว่า บุคคลที่อยู่หน้าระบบย่อยเก็บข้อมูลชีวมิตินั้นยังมีคุณสมบัติที่แสดงว่ามีชีวิตอยู่หรือไม่ ตัวอย่างเช่น ม่านตาของบุคคลผู้มีชีวิตจะต้องตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความสว่างของแสง ในที่นี้แสงคือการท้าทาย และ การเปลี่ยนแปลงขนาดรูม่านตาคือการตอบสนอง ตารางที่ 2 แสดงการตรวจจับการมีชีวิตโดยใช้การท้าทายและการตอบสนอง คอลัมน์สุดท้าย การรวมกันของชีวมิติและสิ่งที่รู้ ใช้ได้ก็ต่อเมื่อมีการลงทะเบียนมาก่อนแล้วเท่านั้น ไม่สามารถใช้กับการตรวจจับการมีชีวิตขณะที่กำลังลงทะเบียนได้

ตารางที่ 2 การตรวจจับการมีชีวิตที่ใช้การท้าทายและการตอบสนอง

	การตอบสนองที่ไม่ได้บังคับหรืออัตโนมัติ (Involuntary response)	**การตอบสนองตามความสมัครใจ (Voluntary response)**	**การรวมกันของชีวมิติและสิ่งที่รู้ (Combination of something you are and know)**
การท้าทาย (Challenge)	มุ่งเป้าในการกระตุ้นลักษณะเฉพาะชีวมิติที่รู้ชัด	โดยการได้ยินหรือการมองเห็น กำหนดท่าทางเฉพาะให้มนุษย์กระทำตามและให้ระบบชีวมิติจับท่าทางเฉพาะเหล่านี้	สั่งให้แสดงชีวมิติโดยใช้ข้อมูลที่ลงทะเบียนมาก่อนหน้า
การตอบสนอง (Response)	ธรรมชาติ ไม่ได้บังคับและไม่สามารถควบคุมได้โดยบุคคล	จากการรู้จำของมนุษย์ที่มีชีวิต สามารถรับรู้และทำท่าทางเฉพาะตามคำสั่งได้	โดยใช้การรู้จำของมนุษย์ กับชีวมิติเฉพาะที่ลงทะเบียนไว้
ตัวอย่าง	เปลี่ยนแปลงความสว่าง ทำให้รูม่านตาเปลี่ยนแปลง	- บอกเป็นนัยให้พยักหน้า ระบบรู้จำใบหน้าจะตรวจจับมุมก้มเงยของหน้าเปลี่ยนในทิศทางที่ถูกต้อง - บอกเป็นนัยให้หลับตาซ้าย ระบบรู้จำลายม่านตาจะไม่สามารถเก็บม่านตาซ้ายได้	- ลำดับของนิ้วที่ใช้แสดงลายนิ้วมือ ระบบจะเปลี่ยนแปลงลำดับแบบสุ่ม ระบบจะตรวจสอบลายนิ้วมือตามลำดับนิ้วที่กำหนดว่าถูกต้องหรือไม่ - ลำดับเลข จะต้องออกเสียงเลขตามลำดับให้ถูกต้อง

(2) การตรวจจับการมีชีวิตที่ไม่เกี่ยวกับการท้าทายและการตอบสนอง (Liveness detection not related to challenge-response) การตรวจจับการมีชีวิตสามารถทำได้โดยไม่เกี่ยวกับการท้าทายและการตอบสนอง การรับข้อมูลชีวมิติจาก ระบบย่อยเก็บข้อมูลชีวมิติ จะให้ข้อมูลเฉพาะบางอย่างที่สามารถใช้ในการตรวจจับการมีชีวิตได้ เช่น

(2.1) การขับเหงื่อของนิ้ว (finger perspiration) มนุษย์โดยปกติจะมีการขับเหงื่อออกทางรูเหงื่อ เมื่อวางนิ้วบนเซนเซอร์ ในระยะเวลาหนึ่ง จะสามารถตรวจจับการขับเหงื่อซึ่งแสดงว่านิ้วนั้นเป็นนิ้วของบุคคลที่ยังมีชีวิตอยู่

(2.2) การขยับของรูม่านตา (hippus (iris) motion) โดยปกติ รูม่านตาจะมีการหดและขยายในระยะเวลา

สั้นๆ เป็นธรรมชาติ อยู่ตลอดอายุขัยของมนุษย์ ดังนั้นการเก็บข้อมูลลายม่านตาโดยใช้กล้องสามารถตรวจจับลักษณะเฉพาะนี้เพื่อเป็นการตรวจจับการมีชีวิตได้

(2.3) ชีพจร (pulse) ถ้าสามารถเก็บชีพจรไปพร้อมกับการเก็บชีวมิติเช่น ลายนิ้วมือ หรือลายเส้นเลือด ก็จะสามารถตรวจจับการมีชีวิตได้

(2.4) การสะท้อนหลากสเปกตรัม (multispectral illumination) เลือดและเนื้อเยื่อของมนุษย์ที่ยังมีชีวิตจะตอบสนองสเปกตรัมแสงความถี่ที่แตกต่างกัน สามารถใช้ตรวจจับการมีชีวิตได้

(3) การท้าทายและการตอบสนองที่ไม่เกี่ยวข้องกับชีวมิติ (Challenge-response not related to biometrics) การพิสูจน์ยืนยันตัวตนบางครั้งต้องมีการท้าทายและการตอบสนองโดยไม่เกี่ยวข้องกับชีวมิติ เพื่อให้มีความมั่นใจในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนกับบุคคลผู้นั้นจริง ตัวอย่างเช่น การใช้อุปกรณ์หรือบัตรที่ใช้ควบคู่กับการรับรองทางดิจิทัล หรือการถามคำถามลับเฉพาะ

7.2 การป้องกันเทมเพลตชีวมิติ

โดยปกติแล้ว เมื่อได้รับข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติจะทำการประมวลผลและสกัดเอาลักษณะสำคัญของข้อมูลตัวอย่างชีวมิติออกมาเก็บไว้ในรูปแบบเทมเพลตชีวมิติ (biometric template) เมื่อผู้ใช้บริการแสดงชีวมิติเพื่อการยืนยันตัวตน ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติจะทำการเปรียบเทียบเทมเพลตที่ได้จากข้อมูลตัวอย่างชีวมิติกับเทมเพลตที่ได้จากข้อมูลอ้างอิงชีวมิติในฐานข้อมูลในรูปแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) การระบุตัวตนคือการเปรียบเทียบเทมเพลตที่ได้จากข้อมูลตัวอย่างชีวมิติของผู้ใช้บริการเปรียบเทียบกับเทมเพลตที่ได้จากข้อมูลอ้างอิงชีวมิติของบุคคลทั้งหมดในฐานข้อมูลในรูปแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many)

สังเกตุว่าข้อมูลตัวอย่างชีวมิติจะถูกใช้งานเฉพาะตอนถูกสกัดลักษณะสำคัญของข้อมูลชีวมิติเข้ามาอยู่ในรูปเทมเพลต ในกรณีที่จะต้องเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเพื่อใช้งาน องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเก็บและบันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติไว้ในฐานข้อมูลที่มีการรักษาความปลอดภัยสูงสุด องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องไม่เก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติรวมกับการเก็บเทมเพลต หรือ รวมกับข้อมูลอัตลักษณ์ส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการนั้น เพื่อป้องกันข้อมูลรั่วไหลและย้อนกลับมาละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการได้

โดยปกติ เทมเพลตชีวมิติจะเก็บในรูปแบบเฉพาะของแต่ละอัลกอริทึมการรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ ซึ่งเป็นความลับของแต่ละบริษัทผู้ผลิตระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ ซึ่งอาจมีการเข้ารหัสเพื่อป้องกันความปลอดภัย หรืออยู่ในรูปแบบมาตรฐานเพื่อการแลกเปลี่ยนระหว่างระบบ เช่น เทมเพลตมาตรฐานของลายนิ้วมือ ISO/IEC 19794-2:2011 [29] ในกรณีที่เทมเพลตเก็บตามรูปแบบมาตรฐาน อาจมีโอกาสจะถูกนำไปสร้างกลับเป็นข้อมูลตัวอย่างชีวมิติได้ ซึ่งเป็นอันตรายต่อเจ้าของข้อมูลชีวมิติ เพื่อความปลอดภัยการจัดเก็บเทมเพลต องค์กรหรือผู้ให้บริการควรแยกเทมเพลตออกจากฐานข้อมูลส่วนบุคคลประเภทอื่น โดยไม่ระบุข้อมูลอ้างอิงที่สามารถระบุตัวตนของผู้ใช้บริการได้โดยตรง เช่น หมายเลขบัตรประชาชน ชื่อ นามสกุล สำหรับในกรณีที่เทมเพลตเก็บรูปแบบเฉพาะของแต่ละบริษัท อาจใช้งานได้เฉพาะระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติที่ใช้ซอฟต์แวร์จากบริษัทเดียวกันเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ต่างบริษัทจะไม่สามารถใช้งานได้ และโดยทั่วไปแล้วมีความปลอดภัยพอสมควรเนื่องจากเป็นความลับของทางบริษัท ไม่สามารถนำมาสร้างข้อมูลตัวอย่างชีวมิติกลับมาได้ยกเว้นแต่บริษัทผู้ผลิตให้ความร่วมมือ

มาตรฐาน ISO/IEC 30136:2018 [30] ได้อธิบายแนวทางการทดสอบเทมเพลตชีวมิติที่มีความปลอดภัย โดยเทมเพลตชีวมิติเหล่านี้จะมีคุณสมบัติคือ (1) จะไม่สามารถสร้างข้อมูลชีวมิติต้นฉบับย้อนกลับมาได้ (irreversibility) (2) สามารถสร้างเทมเพลตชีวมิติออกมาได้หลากหลายไม่ซ้ำกัน (diversity) และ (3) ไม่สามารถ

เชื่อมโยงกันเพื่อที่จะสร้างข้อมูลตัวอย่างชีวมิติย้อนกลับมาได้ (unlinkability) แต่ข้อเสียของเทมเพลตเหล่านี้คือประสิทธิภาพความแม่นยำของระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติจะลดลงเนื่องจากเทมเพลตมีคุณสมบัติเหล่านี้ ทำให้ต้องใช้ข้อมูลลักษณะสำคัญเพียงบางส่วน ไม่ใช่ทั้งหมดเพื่อป้องกันการสร้างย้อนกลับ

ระบบที่มีการส่งเทมเพลทออกภายนอกหน่วยงาน องค์กรหรือผู้ให้บริการควรต้องมีระบบการป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลตามมาตรฐาน ISO/IEC 30136:2018 [30]

8. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสิทธิส่วนบุคคลกับข้อมูลชีวมิติ

สำหรับประเทศไทยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลที่สำคัญอยู่สองฉบับคือ

(1) พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารทางราชการ พ.ศ. 2540 [25]

(2) พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 [10]

สำหรับ “ข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล” ในพระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารทางราชการ พ.ศ. 2540 [25] ได้ให้ความหมายความว่า “ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งเฉพาะตัวของบุคคล เช่น การศึกษา ฐานะการเงิน ประวัติสุขภาพ ประวัติอาชญากรรม หรือประวัติการทำงาน บรรดาที่มีชื่อของผู้นั้นหรือมีเลขหมาย รหัส หรือสิ่งบอกลักษณะอื่นที่ทำให้รู้ตัวผู้นั้นได้ เช่น *ลายพิมพ์นิ้วมือ* แผ่นบันทึก *ลักษณะเสียงของคนหรือรูปถ่าย* และให้หมายความรวมถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งเฉพาะตัวของผู้ที่ถึงแก่กรรมแล้วด้วย” จะเห็นได้ว่า ข้อมูลชีวมิติประเภทใบหน้า ลายนิ้วมือ และเสียงพูดได้ถูกกำหนดให้เป็น ข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล ในพระราชบัญญัติฉบับนี้ และได้รับความคุ้มครองโดยพระราชบัญญัติฉบับนี้ [25]

สำหรับ “ข้อมูลส่วนบุคคล” ในพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 [10] ได้ให้ความหมายความว่า “ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลซึ่งทำให้สามารถระบุตัวบุคคลนั้นได้ ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม แต่ไม่รวมถึงข้อมูลของผู้ถึงแก่กรรมโดยเฉพาะ” และได้กำหนดว่า “ข้อมูลชีวภาพ” หรือที่เรียกว่า “ชีวมิติ” ในมาตรฐานนี้เป็นข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งได้รับการคุ้มครองโดยพระราชบัญญัติฉบับนี้ [10]

เนื่องจากการใช้งานข้อมูลชีวมิติจะถูกตรวจสอบจากสังคมในเรื่องความเป็นส่วนตัวอย่างละเอียด การเก็บข้อมูลชีวมิติที่เชื่อมต่อกับข้อมูลอัตลักษณ์ที่เกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวต้องให้ความสำคัญสูงสุด ซึ่งควรจะมีข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลเหล่านี้ซึ่งต้องได้มาถูกต้องตามกฎหมาย รวมถึงบุคคลที่ถูกเก็บข้อมูลชีวมิติควรได้รับทราบหรือยินยอมก่อน

การยอมรับข้อเสนอเกี่ยวกับประเด็นสิทธิส่วนบุคคลในทางปฏิบัติในช่วงต้น ๆ ของการพัฒนาระบบจะช่วยลดแนวโน้มที่จะเกิดผลกระทบในเรื่องความเป็นส่วนตัว การประเมินผลกระทบสิทธิส่วนบุคคล (privacy impact assessment: PIA) ควรนำมาใช้เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับระบบและการเริ่มโครงการการเก็บข้อมูลใหม่ที่จะมีผลกระทบกับสิทธิส่วนบุคคลโดยตรง และความเป็นไปได้ในการมองเห็นการนำไปใช้อย่างผิดประเภท การนำไปใช้อย่างผิดประเภท โดยเอกสารเกี่ยวกับ PIA จะให้แนวทาง นโยบาย และ ความต้องการ ให้องค์กรยึดถือปฏิบัติในการจัดการข้อมูลที่สามารถอธิบายได้

คุณสมบัติของข้อมูลชีวมิติถูกจัดให้เป็นข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ (personally identifiable information: PII) ตัวอย่างเช่น ลายนิ้วมือและลายม่านตาสามารถเชื่อมโยงถึงแต่ละบุคคลได้ โดยหลักปฏิบัติ

สารสนเทศอย่างเท่าเทียม (fair information practice principles: FIPPS) ควรนำมาประยุกต์ใช้กับชีวมิติดังต่อไปนี้

(1) ความโปร่งใส (transparency) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องออกประกาศให้กับผู้ใช้บริการเป็นที่ทราบโดยทั่วกัน เกี่ยวกับ การเก็บข้อมูล การใช้งาน และ การบำรุงรักษา ข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ และองค์กรหรือผู้ให้บริการต้องมีช่องทางให้ผู้ใช้บริการสามารถโต้แย้งหรือร้องเรียนในประเด็นต่าง ๆ นี้ได้อย่างเปิดเผยและเป็นที่รับทราบกันในวงกว้าง

(2) การมีส่วนร่วมของแต่ละบุคคล (individual participation) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรหาทางให้ผู้ใช้บริการยอมรับการเก็บ การใช้ และการบำรุงรักษาข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ นอกจากนี้องค์กรหรือผู้ให้บริการควรให้กลไกสำหรับการเข้าถึงอย่างเหมาะสม การทำให้ถูกต้อง และ การชดเชย เกี่ยวกับการที่องค์กรหรือผู้ให้บริการใช้ข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้

(3) ข้อกำหนดเป้าหมาย (purpose specification) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องสื่อสารอย่างชัดเจนโดยเฉพาะการเป็นผู้ที่มีอำนาจซึ่งได้รับอนุญาตในการเก็บข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ และ วัตถุประสงค์ในการนำข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ ไปใช้งาน

(4) ข้อมูลน้อยที่สุด (data minimization) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเก็บข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้เท่าที่จำเป็นและเพียงเพื่อใช้ในงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดและจะเก็บข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ ไว้นานเท่าที่จำเป็นเพื่อที่จะบรรลุวัตถุประสงค์เท่านั้น

(5) ใช้อย่างจำกัด (use limitation) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องใช้ข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ เพียงเพื่อวัตถุประสงค์ที่กำหนดในคำเตือน การให้ข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ นอกองค์กรหรือผู้ให้บริการอื่นต้องมีวัตถุประสงค์ที่เข้ากันได้กับวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้

(6) คุณภาพของข้อมูลและความซื่อสัตย์ (data quality and integrity) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรทำให้แน่ใจว่า ข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ มีความแม่นยำ เกี่ยวข้อง เหมาะสมกับเวลา และสมบูรณ์ ในขอบเขตที่สามารถปฏิบัติได้

(7) ความมั่นคงปลอดภัย (security) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรป้องกันข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ ในทุกรูปแบบโดยเครื่องป้องกันความปลอดภัยที่เหมาะสมต่อความเสี่ยงต่าง ๆ ได้แก่ การหาย การเข้าถึงหรือการใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต การทำลาย การดัดแปลง หรือ การเปิดเผยโดยไม่ได้ตั้งใจหรือไม่เหมาะสม

(8) ภาระความรับผิดชอบและการตรวจสอบภายใน (accountability and auditing) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีภาระความรับผิดชอบโดยทำตามกฎระเบียบ โดยจัดการอบรมให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและผู้ทำสัญญาที่ใช้งานข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ รวมถึงการตรวจสอบภายในการใช้งานข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ โดยการสาธิตการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อกำหนดในการป้องกันการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลที่เป็นไปได้ทั้งหมด

การประยุกต์ใช้งานหลักปฏิบัติสารสนเทศอย่างเท่าเทียม (FIPPS) เพื่อลดผลกระทบที่เกี่ยวข้องและจัดการปัญหาหลักต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้ง

(1) ลักษณะเฉพาะคุณภาพต่ำ (poor quality characteristics) เกิดจากการมีอายุมาก วิธีการเก็บ หรืออาชีพ (เช่น ลายนิ้วมือของ ช่างปูน หรือ ชาวประมง จะมีคุณภาพต่ำหรือไม่สามารถเก็บได้) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีแนวทางการละเว้นสำหรับบุคคลที่ไม่มีชีวมิติ หรือมีชีวมิติที่มีคุณภาพต่ำ หรือผู้พิการ

(2) การเก็บข้อมูลชีวมิติอย่างเปิดเผย (overt collection) ผู้ใช้บริการควรรับรู้ว่าข้อมูลชีวมิติของเขาถูก

เก็บ การเก็บข้อมูลชีวมิติควรเป็นไปอย่างเปิดเผย

(3) การวัดการป้องกันข้อมูลอย่างเข้มแข็ง (strong data protection measures) องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเข้ารหัสเมื่อเก็บข้อมูล หรือในช่วงการส่งผ่านข้อมูล ข้อมูลชีวมิติและข้อมูลส่วนบุคคลจะต้องส่งแยกออกจากกันเท่าที่เป็นไปได้ในการระบุตัวตน ในกรณียืนยันตัวตน องค์กรหรือผู้ให้บริการควรส่งข้อมูลชีวมิติของบุคคลและข้อมูลอ้างอิงที่ไม่ใช่ชื่อ เพื่อที่จะจำกัดข้อมูลที่จะเป็นอันตรายถ้าข้อมูลทั้งสองถูกดักเก็บไปได้

(4) การผิดฝาผิดตัว (mismatches) กรณีที่มีความผิดพลาดในการเก็บข้อมูล องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีช่องทางให้แก้ไขได เช่น ในกรณีสามีและภรรยาส่งข้อมูลลายนิ้วมือและข้อมูลส่วนตัว แต่ลายนิ้วมือของสามีถูกเก็บไว้ในข้อมูลส่วนตัวของภรรยา และกลับกัน หรือกรณีลายนิ้วมือของคนเดียวกันที่นิ้วชี้เก็บที่นิ้วกลางและสลับกัน

(5) การชดเชย (redress) เป็นสิ่งทีสำคัญมากถ้าผู้ใช้บริการอ้างว่าข้อมูลไม่ถูกต้อง องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องทำให้สามารถตรวจสอบข้อมูลและทำให้ถูกต้องได้ถ้ามีความเหมาะสม

เมื่อองค์กรหรือผู้ให้บริการสร้างระบบการเก็บข้อมูลชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรจะสร้างการป้องกันสิทธิส่วนบุคคลไปพร้อมกันตั้งแต่เริ่มต้น การประเมินผลกระทบสิทธิส่วนบุคคล (PIA) ควรมุ่งเป้าไปในประเด็นที่ต้องสืบสวนที่ควรจะดำเนินการดังต่อไปนี้

- การเก็บรวบรวมสารสนเทศ (information collection)
- การใช้สารสนเทศ (information use)
- การเก็บรักษาสารสนเทศ (information retention)
- การแลกเปลี่ยนสารสนเทศภายในและภายนอก (internal and external information sharing)
- คำเตือน (notice)
- การเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคล การชดเชย การแก้ไขให้ถูกต้อง (individual access, redress, and correction)
- ความปลอดภัย (security)
- เทคโนโลยี (technology)

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานชีวมิติและสิทธิส่วนบุคคลมีอยู่ในมาตรฐาน ISO/IEC TR 24714-1;2008 [31] และมาตรฐาน ISO/IEC 29100:2011 [32]

9. ข้อเสนอแนะการประยุกต์ใช้งานมาตรฐานเพื่อการพิสูจน์และยืนยันตัวตน

ในส่วนนี้จะเป็นข้อเสนอแนะการประยุกต์ใช้งานมาตรฐานที่กล่าวไปแล้วก่อนหน้า โดยจะสาธิตการนำมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวมิติไปประยุกต์ใช้งานการบริหารอัตลักษณ์บุคคล เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีความแม่นยำ และเป็นที่เชื่อถือได้ ซึ่งจะประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

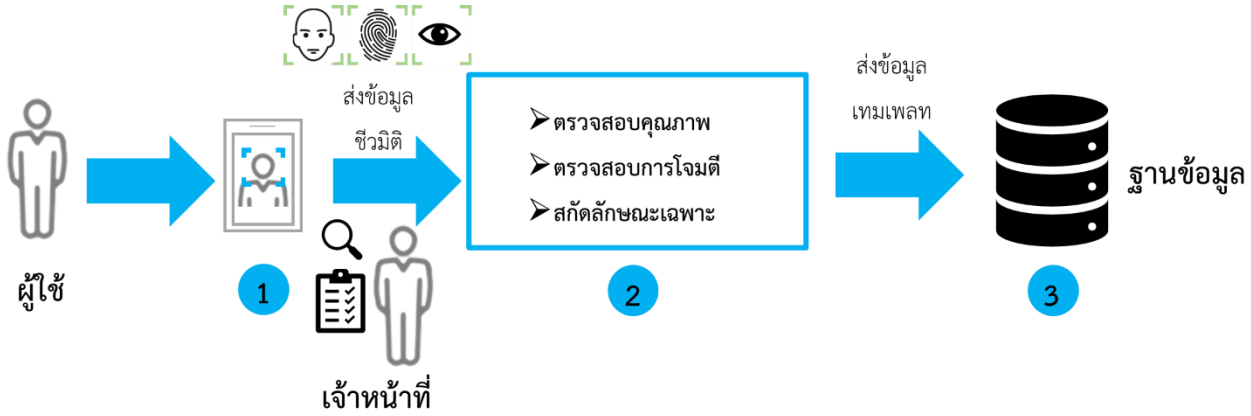
(1) การลงทะเบียนชีวมิติในระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

(2) การพิสูจน์ยืนยันตัวตนด้วยชีวมิติกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

(3) การระบุตัวตนด้วยชีวมิติกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

โดยมีรายละเอียดในแต่ละกระบวนการดังต่อไปนี้

9.1 การลงทะเบียนชีวมิติในระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ



รูปที่ 6 ผังงานการลงทะเบียนชีวมิติในระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

การลงทะเบียนด้วยชีวมิติ ดังแสดงในรูปที่ 6 โดยอธิบายขั้นตอนตามตัวเลข ดังต่อไปนี้

(1) ผู้ใช้บริการที่ต้องการลงทะเบียนในระบบจะแสดงชีวมิติ ที่ระบบเก็บข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ หลังจากการผ่านการพิสูจน์ยืนยันตัวตนจากเจ้าหน้าที่ว่าเป็นเจ้าของอัตลักษณ์หรือหลักฐานแสดงตนที่กล่าวอ้างอย่างแท้จริง จึงส่งข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเข้าระบบ

(2) จากนั้นระบบจะประมวลผลข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ การตรวจสอบคุณภาพ การตรวจจับการโจมตีหลอก การสกัดลักษณะสำคัญชีวมิติเพื่อสร้างเทมเพลตชีวมิติ หากตรวจพบการโจมตีหลอกหรือข้อมูลมีคุณภาพต่ำระบบจะปฏิเสธการลงทะเบียนและให้ผู้ใช้บริการส่งข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเข้ามาใหม่

(3) เทมเพลตชีวมิติและข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ จะถูกส่งไปจัดเก็บและลงทะเบียนในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลตัวอย่างชีวมิติจะเปลี่ยนเป็นข้อมูลอ้างอิงชีวมิติในฐานข้อมูลชีวมิติ

โดยอ้างอิงจากข้อเสนอแนะและมาตรฐานที่กล่าวไว้ก่อนหน้า สามารถกำหนดข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

(1) การบันทึกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ควรเป็นไปตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 6.1, 6.2 และ 6.3

(2) การวัดคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ควรเป็นไปตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 6.4

(3) การป้องกันการโจมตีหลอก ควรเป็นไปตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 7.1

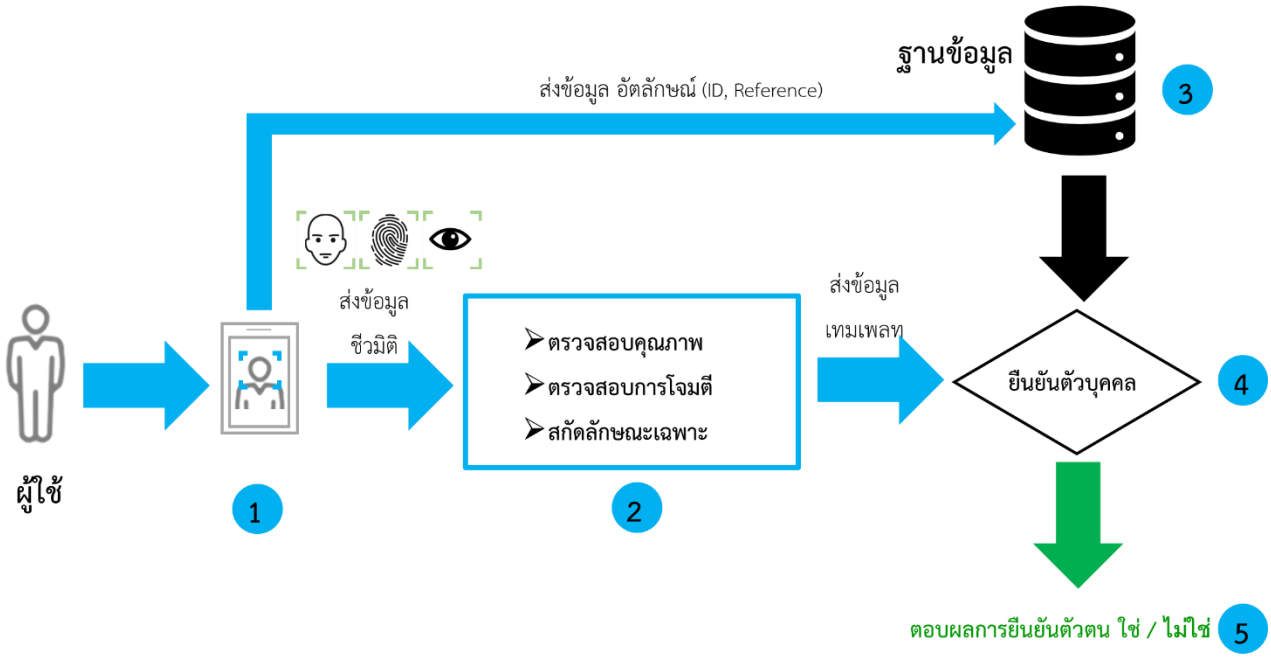
(4) การระบุตัวตนเพื่อป้องกันระเบียนซ้ำ ในการลงทะเบียนควรมีการตรวจสอบเพื่อป้องกันการลงทะเบียนซ้ำ ตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 6.2 (10)

(5) ตัวอย่างนโยบายการลงทะเบียน เช่น ในการลงทะเบียนอาจกำหนดให้เก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติหลายครั้งเพื่อเลือกข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่ดีที่สุด ซึ่งจะให้ค่าคะแนนคุณภาพสูงที่สุด หรืออาจใช้การรวมข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเพื่อให้ข้อมูลชีวมิติมีคุณภาพดีขึ้นได้

(6) การบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติและการสร้างเทมเพลต การบันทึกข้อมูลอ้างอิงชีวมิติควรเป็นไปตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 6.3 และการสร้างเทมเพลตควรมีการป้องกันตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 7.2 ซึ่ง

การเก็บข้อมูลอ้างอิงชีวมิติกับเทมเพลตชีวมิติ ควรเก็บแยกกันคนละหน่วยงานเพื่อป้องกันการผูกขาดจากผู้ให้บริการเทคโนโลยีชีวมิติ

9.2 การพิสูจน์ยืนยันตัวตนด้วยชีวมิติกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ



รูปที่ 7 ผังงานการพิสูจน์ยืนยันตัวตนด้วยชีวมิติกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

การทำงานลักษณะนี้เป็นการเปรียบเทียบชีวมิติแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) โดยใช้ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติทำการพิสูจน์ยืนยันตัวตน ดังแสดงในรูปที่ 7 โดยอธิบายขั้นตอนตามตัวเลข ดังต่อไปนี้

(1) ผู้ใช้บริการที่ต้องการพิสูจน์ยืนยันตัวตนจะแสดงชีวมิติของตนที่เซนเซอร์เก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเพื่อเก็บข้อมูล พร้อมกับให้รหัสอ้างอิงตัวตน ซึ่งรหัสอ้างอิงนี้อาจอยู่ในรูปแบบ สมาร์ทการ์ด (smart card) อาร์เอฟไอดี (RFID) บาร์โค๊ด (barcode) พินโค๊ด (pin code) หรือ รหัสผ่าน (password) หรือ รูปแบบอื่น ๆ ตามความเหมาะสมในการใช้งาน

(2) จากนั้นระบบจะประมวลผลข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ การตรวจสอบคุณภาพ การตรวจจับการโจมตีหลอก การสกัดลักษณะสำคัญชีวมิติเพื่อสร้างเทมเพลตชีวมิติ หากตรวจพบการโจมตีหลอกหรือข้อมูลมีคุณภาพต่ำระบบจะปฏิเสธการลงทะเบียนและให้ผู้ใช้บริการส่งข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเข้ามาใหม่

(3) ระบบจะดึงข้อมูลเทมเพลตชีวมิติจากฐานข้อมูลตามรหัสอ้างอิง เทมเพลตชีวมิติที่ได้นี้ถูกสกัดจากข้อมูลอ้างอิงชีวมิติของผู้ใช้บริการที่ลงทะเบียนไว้

(4) ระบบจะเปรียบเทียบเทมเพลตอ้างอิงชีวมิติจากฐานข้อมูลและเทมเพลตชีวมิติจากผู้ใช้บริการ

(5) ถ้าคะแนนความเหมือนเกินกว่าค่าเทรชโฮลด์ที่ตั้งไว้ ระบบจะตอบผลลัพธ์การเปรียบเทียบเป็น “ใช่” ถ้าคะแนนความเหมือนต่ำกว่า ระบบจะตอบ “ไม่ใช่”

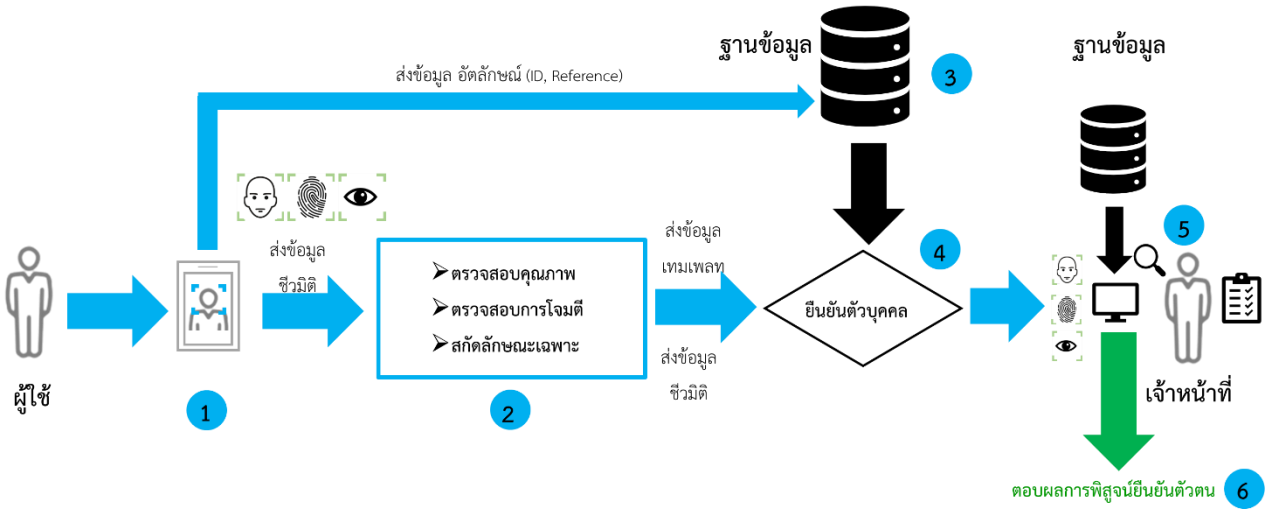
โดยอ้างอิงจากข้อเสนอแนะและมาตรฐานที่กล่าวไว้ก่อนหน้า สามารถกำหนดข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

(1) การวัดคุณภาพข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ควรเป็นไปตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 6.4

(2) การป้องกันการโจมตีหลอก ควรเป็นไปตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 7.1

(3) ตัวอย่างนโยบายการพิสูจน์ยืนยันตัวตน ในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนอาจกำหนดให้ตัดสินผลลัพธ์การเปรียบเทียบเทมเพลตชีวมิติจากข้อมูลอ้างอิงชีวมิติและจากผู้ใช้บริการ โดยการพิจารณาผลลัพธ์คะแนนความเหมือนปัจจัยเดียว หรือ อาจให้พิจารณาค่าคุณภาพร่วมด้วย และระบบที่ใช้ชีวมิติหลายประเภท เช่น ระบบรู้จำใบหน้าและลายม่านตา อาจกำหนดให้ตัดสินผลลัพธ์จากการพิจารณาค่าคะแนนความเหมือนจากชีวมิติหลายประเภทร่วมกัน

ในกรณีที่มีปัญหาผู้ใช้บริการไม่สามารถพิสูจน์ยืนยันตัวตนผ่านระบบได้โดยผู้ใช้บริการยืนยันว่าเป็นบุคคลที่กล่าวอ้างจริง เจ้าหน้าที่จะทำงานร่วมกับระบบรู้จำชีวมิติเพื่อแก้ไขปัญหาดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ผังงานการพิสูจน์ยืนยันตัวตนด้วยเจ้าหน้าที่และระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

เจ้าหน้าที่จะทำงานร่วมกับระบบรู้จำชีวมิติเพื่อแก้ไขปัญหาผู้ใช้บริการที่ไม่สามารถพิสูจน์ยืนยันตัวตนผ่านระบบได้ โดยอธิบายขั้นตอนตามตัวเลข ดังต่อไปนี้

(1) ผู้ใช้บริการที่ต้องการพิสูจน์ยืนยันตัวตนจะแสดงชีวมิติของตนที่เซนเซอร์เก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเพื่อเก็บข้อมูล พร้อมกับให้รหัสอ้างอิงตัวตน ซึ่งรหัสอ้างอิงนี้อาจอยู่ในรูปแบบ สมาร์ทการ์ด (smart card) อาร์เอฟไอดี (RFID) บาร์โค๊ด (barcode) พินโค๊ด (pin code) หรือ รหัสผ่าน (password) หรือ รูปแบบอื่น ๆ ตามความเหมาะสมในการใช้งาน

(2) จากนั้นระบบจะประมวลผลข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ การตรวจสอบคุณภาพ การตรวจจับการโจมตีหลอก การสกัดลักษณะสำคัญชีวมิติเพื่อสร้างเทมเพลตชีวมิติ หากตรวจพบการโจมตีหลอกหรือข้อมูลมีคุณภาพต่ำระบบจะปฏิเสธการลงทะเบียนและให้ผู้ใช้บริการส่งข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเข้ามาใหม่

(3) ระบบจะดึงข้อมูลเทมเพลตชีวมิติจากฐานข้อมูลตามรหัสอ้างอิง เทมเพลตชีวมิติที่ได้นี้ถูกสกัดจากข้อมูลอ้างอิงชีวมิติของผู้ใช้บริการที่ลงทะเบียนไว้

(4) ระบบจะเปรียบเทียบเทมเพลตอ้างอิงชีวมิติจากฐานข้อมูลและเทมเพลตชีวมิติจากผู้ใช้บริการ ซึ่งในกรณีนี้คะแนนความเหมือนอาจต่ำกว่าค่าเทรชโฮลด์ที่ตั้งไว้ ทำให้ระบบตอบปฏิเสธว่า “ไม่ใช่” หรือในกรณีอื่นๆ ที่ทำให้ระบบตอบปฏิเสธว่า “ไม่ใช่”

(5) เจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบข้อมูลอ้างอิงชีวมิติในฐานข้อมูลชีวมิติเปรียบเทียบกับข้อมูลตัวอย่างชีวมิติที่ได้จากผู้ใช้บริการโดยละเอียด ผลจากการพิสูจน์ยืนยันตัวตนโดยใช้ระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ ร่วมกับหลักฐานแสดงตนหรือข้อมูลอัตลักษณ์อื่น ๆ ที่สามารถพิสูจน์และยืนยันตัวตนของผู้ใช้บริการได้อย่างมั่นใจ ว่าเป็นบุคคลที่เป็นเจ้าของอัตลักษณ์จริง ๆ หรือไม่ใช่

(6) เจ้าหน้าที่จะตอบผลลัพธ์การเปรียบเทียบเป็น ใช่หรือไม่ใช่ ในกรณีที่พบว่าเป็นความผิดพลาดของระบบหรือข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล ให้ทำการรายงานปัญหาและแก้ปัญหาตามขั้นตอนวิธีที่มีการกำหนดไว้

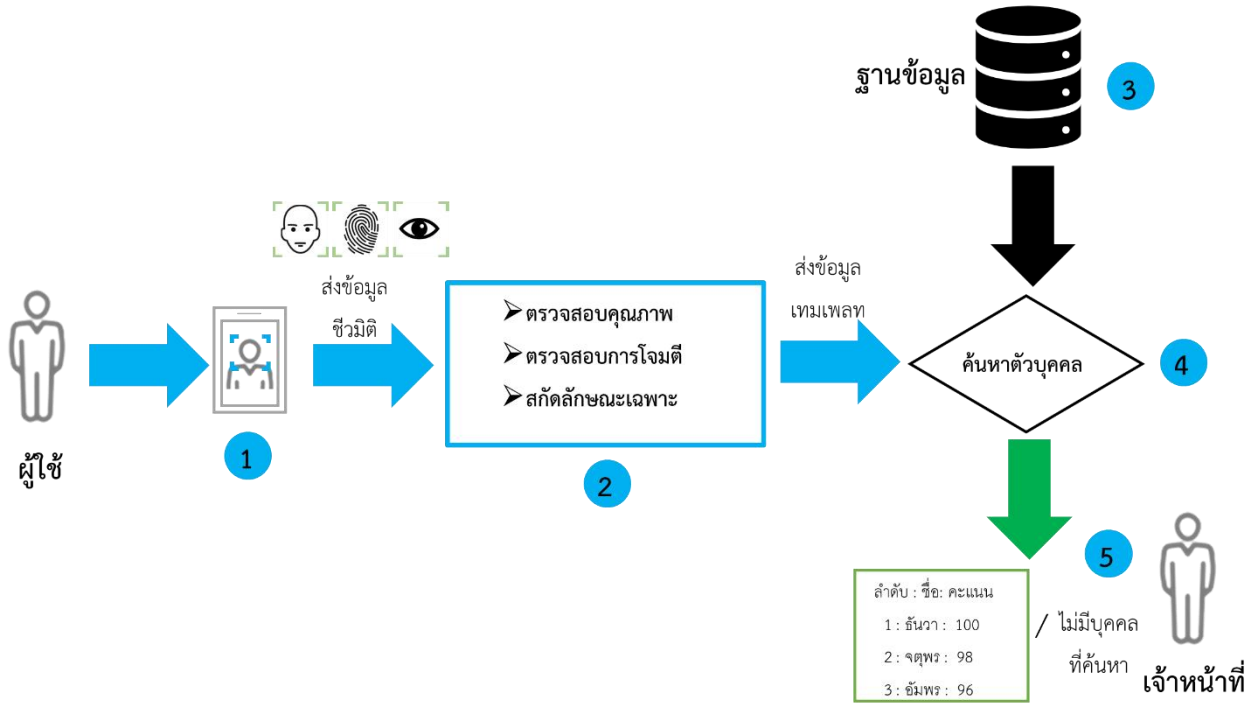
โดยอ้างอิงจากข้อเสนอแนะและมาตรฐานที่กล่าวไว้ก่อนหน้า สามารถกำหนดข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

(1) การวัดคุณภาพข้อมูลชีวมิติ ควรเป็นไปตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 6.4

(2) การป้องกันการโจมตีหลอก ควรเป็นไปตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 7.1

(3) ตัวอย่างนโยบายการพิสูจน์ยืนยันตัวตนด้วยเจ้าหน้าที่ ในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนที่ต้องใช้เจ้าหน้าที่จะใช้เฉพาะกรณีที่มีการลงทะเบียนครั้งแรก หรือเวลาที่มีปัญหาระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติทำงานผิดพลาดปฏิเสธตัวตนของผู้ใช้ตัวจริง ในกรณีเหล่านี้ จำเป็นต้องใช้เจ้าหน้าที่พิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลอ้างอิงชีวมิติที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลชีวมิติเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลตัวอย่างชีวมิติของผู้ใช้ และอาจมีความจำเป็นที่ต้องใช้หลักฐานข้อมูลอัตลักษณ์ส่วนบุคคลอื่น ๆ ประกอบการตัดสินใจเพื่อพิสูจน์ยืนยันตัวตนของผู้ใช้ได้อย่างมั่นใจ และสามารถรับรองโดยเจ้าหน้าที่ รวมทั้งรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ไขระบบให้สามารถลดความผิดพลาดและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

9.3 การระบุตัวตนด้วยชีวมิติกับระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ



รูปที่ 9 ผังงานการระบุตัวตนด้วยชีวมิติกับเจ้าหน้าที่และระบบรู้จำชีวมิติอัตโนมัติ

การทำงานลักษณะนี้เป็นการเปรียบเทียบชีวมิติแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many) ดังแสดงในรูปที่ 9 โดยอธิบายขั้นตอนตามตัวเลข ดังต่อไปนี้

(1) ผู้ใช้จะแสดงชีวมิติของตนที่เซนเซอร์เก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเพื่อเก็บข้อมูล

(2) จากนั้นระบบจะประมวลผลข้อมูลตัวอย่างชีวมิติ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ การตรวจสอบคุณภาพ การตรวจจับการโจมตีหลอก การสกัดลักษณะสำคัญชีวมิติเพื่อสร้างเทมเพลตชีวมิติ หากตรวจพบการโจมตีหลอกหรือข้อมูลมีคุณภาพต่ำระบบจะปฏิเสธการลงทะเบียนและให้ผู้ใช้ส่งข้อมูลตัวอย่างชีวมิติเข้ามาใหม่

(3) ระบบจะดึงเทมเพลตอ้างอิงชีวมิติทั้งหมดจากฐานข้อมูล

(4) ระบบจะเปรียบเทียบเทมเพลตชีวมิติจากผู้ใช้กับเทมเพลตอ้างอิงชีวมิติทั้งหมดในฐานข้อมูลและให้ผลลัพธ์เป็นคะแนนความเหมือนของทุกคู่การเปรียบเทียบ ในกรณีที่ค่าคะแนนความเหมือนจากการเปรียบเทียบทุกชีวมิติในฐานข้อมูลมีค่าต่ำกว่าค่าเทรชโฮลด์ ระบบจะให้ผลลัพท์คือ ไม่พบบุคคลที่ค้นหา ในกรณีที่มีค่าคะแนนความเหมือนเกินค่าค่าเทรชโฮลด์ ระบบจะกำหนดผลลัพธ์เป็น รายการบุคคล (candidate list) ที่เรียงลำดับรายการตามคะแนนความเหมือนซึ่งเรียงจากมากไปน้อย โดยอันดับที่ 1 คือเทมเพลตอ้างอิงชีวมิติที่เปรียบเทียบได้คะแนนความเหมือนสูงที่สุด

(5) ระบบจะตอบผลลัพธ์เป็นผู้ที่ได้คะแนนความเหมือนสูงสุด หรือตอบเป็นรายการบุคคลตามจำนวนรายการที่กำหนด เช่น รายการบุคคล 10 ลำดับแรกที่มีคะแนนความเหมือนสูงสุดและค่าคะแนนทั้งหมดสูงกว่าค่าเทรชโฮลด์ หรือตอบว่าไม่พบบุคคลที่ค้นหาในกรณีที่คะแนนความเหมือนเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลในฐาน

ทั้งหมดต่ำกว่าค่าเทรชโฮลด์

โดยอ้างอิงจากข้อเสนอแนะและมาตรฐานที่กล่าวไว้ก่อนหน้า สามารถกำหนดข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

(1) การวัดคุณภาพข้อมูลชีวมิติ ควรเป็นไปตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 6.4

(2) การป้องกันการโจมตีหลอก ควรเป็นไปตามข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ 7.1

(3) ตัวอย่างนโยบายการระบุตัวตน ในการระบุตัวตนอาจกำหนดให้ตัดสินผลลัพธ์รายการบุคคลจากการพิจารณาผลลัพธ์คะแนนความเหมือนที่สูงกว่าค่าเทรชโฮลด์ที่กำหนดไว้ หรือ อาจให้พิจารณาค่าคุณภาพข้อมูลชีวมิติร่วมด้วย หรือ อาจให้พิจารณาคะแนนความเหมือนจากชีวมิติหลายประเภทร่วมกัน ในกรณีที่เป็นระบบที่ใช้ชีวมิติหลายตำแหน่ง (multi-instance) เช่น การใช้ตาซ้ายและตาขวาร่วมกัน มือซ้ายและมือขวาร่วมกัน นิ้ว 10 นิ้วร่วมกัน ระบบอาจนำผลลัพธ์รายการบุคคลที่ได้จากแต่ละตำแหน่งมารวมเป็นผลลัพธ์รายการบุคคลสุดท้ายและระบุบุคคลที่ค้นหา (ถ้ามี)

10.ข้อเสนอแนะการปกป้องข้อมูลชีวมิติ

สำหรับบทนี้จะเป็นข้อเสนอแนะการปกป้องของข้อมูลชีวมิติ ซึ่งครอบคลุมการรักษาความมั่นคงปลอดภัย ของข้อมูลชีวมิติ และการคุ้มครองความเป็นส่วนตัวของข้อมูลชีวมิติ เพื่อเป็นแนวทางให้การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติมีความถูกต้องสมบูรณ์ และรักษาสิทธิส่วนบุคคลของประชาชน โดยข้อเสนอแนะในบทนี้ได้อ้างอิง ISO/IEC 24745:2022 [33] ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 หัวข้อหลักดังต่อไปนี้

(1) การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลชีวมิติ

(2) การคุ้มครองความเป็นส่วนตัวของข้อมูลชีวมิติ

โดยมีรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ ดังต่อไปนี้

10.1 การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลชีวมิติ

การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลชีวมิติ มีวัตถุประสงค์สำหรับองค์กรหรือผู้ให้บริการที่ใช้งานระบบรู้จำชีวมิติ สามารถรักษาข้อมูลชีวมิติที่ตนเองได้เก็บรวบรวมและใช้งานให้มีความถูกต้องน่าเชื่อถือในระดับสากล และมีความมั่นคงปลอดภัย ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

10.1.1 ข้อกำหนดด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลชีวมิติ

ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของระบบรู้จำชีวมิติในการปกป้องข้อมูลชีวมิติ ซึ่งหมายรวมถึงการปกป้องข้อมูลอ้างอิงชีวมิติในฐานข้อมูล และการปกป้องข้อมูลทดสอบชีวมิติที่จะนำไปเปรียบเทียบในการใช้งานพิสูจน์ยืนยันชีวมิติหรือระบุชีวมิติ โดยองค์กรหรือผู้ให้บริการควรดำเนินการจะแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่

(1) การรักษาความลับ (confidentiality) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องปกป้องข้อมูลชีวมิติจากการเข้าถึงที่ไม่ได้รับอนุญาต เพื่อรักษาความลับของข้อมูลชีวมิติ โดยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลชีวมิติได้เฉพาะบุคคลที่มีสิทธิเท่านั้น

(2) ความถูกต้องน่าเชื่อถือ (integrity) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องปกป้องข้อมูลชีวมิติโดยไม่ให้ถูกเปลี่ยนแปลงแก้ไขจากบุคคลที่ไม่มีสิทธิ เพื่อรักษาความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลชีวมิติ ซึ่งการป้องกันการแก้ไขข้อมูลชีวมิติสามารถใช้การเข้ารหัสข้อมูล หรือเทคนิคอื่น เช่น การประทับเวลา (time stamping) ร่วมด้วย

(3) ความสามารถในการทดแทนและยกเลิกข้อมูล (renewability and revocability) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องแทนที่ข้อมูลชีวมิติได้ หากข้อมูลชีวมิติมีการรั่วไหลหรือกังวลว่ามีการรั่วไหล เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลชีวมิติและป้องกันการเข้าถึงระบบรู้จำชีวมิติโดยมิชอบ ซึ่งการแทนที่ข้อมูลชีวมิติจะต้องยกเลิกข้อมูลชีวมิติเดิมและสร้างข้อมูลชีวมิติใหม่จากข้อมูลเดิมขึ้นมาเพื่อไปทดแทน

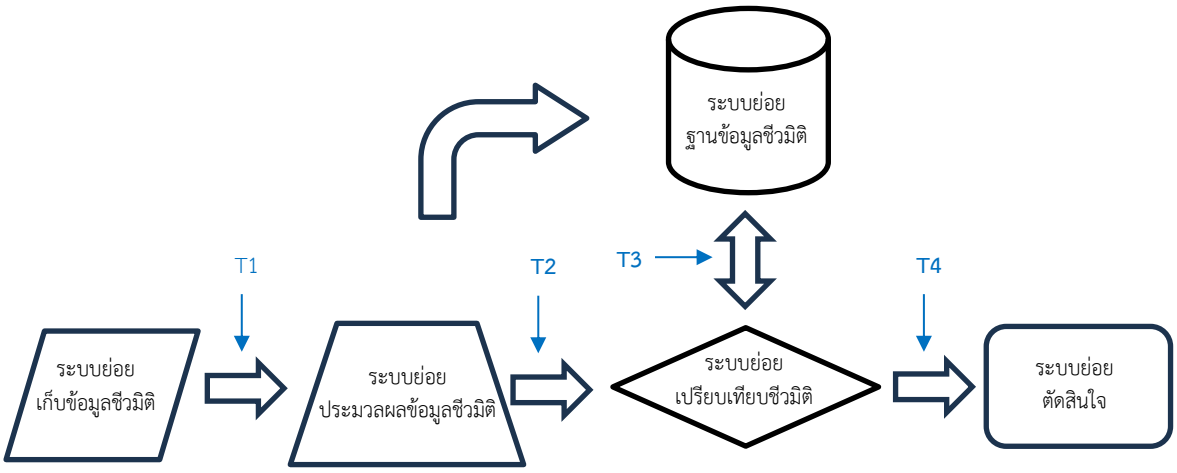
(4) ความพร้อมใช้งาน (availability) องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องให้บุคคลที่มีสิทธิเข้าถึงข้อมูลชีวมิติได้ตลอดเวลา เพื่อให้สามารถบริการข้อมูลชีวมิติอย่างต่อเนื่อง ไม่หยุดการทำงาน โดยต้องมีการควบคุมไม่ให้ระบบล้มเหลวจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้าดับ ภัยธรรมชาติ ความเสียหายทางฮาร์ดแวร์ หรือการโจมตีด้านความปลอดภัยแบบปฏิเสธการให้บริการแบบกระจาย (distributed denial of service: DDoS) เพื่อให้ระบบหยุดการทำงาน ซึ่งการใช้ระบบความซ้ำซ้อนข้อมูล (redundancy of information) สามารถป้องกันการขาดหายของข้อมูลได้ โดยอาจติดตั้งนอกสถานที่หลักขององค์กรหรือผู้ให้บริการ (off-

site location) สำรองอีกระบบหนึ่ง

หมายเหตุ : องค์กรหรือผู้ให้บริการควรออกนโยบายควบคุมคุณภาพ (Quality of Service: QoS) ความพร้อมใช้งานของระบบ เช่น กำหนดจำนวนระยะเวลารวมที่บริการสามารถล้มเหลวได้ต่อปี หรือกำหนดจำนวนระยะเวลาที่ใช้กู้คืนการให้บริการ

10.1.2 ข้อเสนอแนะการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลชีวมิติ

การใช้งานข้อมูลชีวมิติที่องค์กรหรือผู้ให้บริการเก็บรวบรวมมาจากผู้ใช้บริการ ข้อมูลชีวมิติเหล่านั้นจะถูกส่งผ่านไปในระบบย่อยแต่ละส่วนภายในการทำงานของระบบรู้จำชีวมิติ ดังแสดงในรูปที่ 10 ซึ่งเป็นรูปที่แสดงภาพรวมของระบบรู้จำชีวมิติที่ได้เสนออยู่ในมาตรฐาน ISO/IEC 24745:2022 [33] โดยระบบย่อยจะประกอบด้วยระบบย่อย 5 ระบบ ได้แก่ ระบบย่อยเก็บข้อมูลชีวมิติ (data capture subsystem) ระบบย่อยประมวลผลข้อมูลชีวมิติ (signal processing subsystem) ระบบย่อยฐานข้อมูลชีวมิติ (data storage subsystem) ระบบย่อยเปรียบเทียบชีวมิติ (comparison subsystem) และระบบย่อยตัดสินใจ (decision subsystem)



รูปที่ 10 ภาพรวมของการทำงานของระบบรู้จำชีวมิติและการเชื่อมต่อของระบบย่อยแต่ละส่วน

ระบบย่อยแต่ละส่วนสามารถเชื่อมต่ออยู่ร่วมกันเป็นระบบรู้จำชีวมิติภายในระบบเดียว หรือสามารถแบ่งแยกเฉพาะส่วนตามการออกแบบขององค์กรหรือผู้ให้บริการได้ ซึ่งการเชื่อมต่อของแต่ละระบบย่อยนี้อาจก่อให้เกิดช่องโหว่และระบบสามารถถูกโจมตีได้ (ดังที่แสดงลูกศรไว้ในตำแหน่งช่องโหว่ T1 ถึง ช่องโหว่ T4) ดังนั้น องค์กรหรือผู้ให้บริการจึงจำเป็นต้องมีการปกป้องข้อมูลชีวมิติจากภัยคุกคามต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับระบบรู้จำชีวมิติ รวมทั้งต้องมีการปกป้องข้อมูลชีวมิติหากมีการรั่วไหลของข้อมูลเกิดขึ้น ดังรายละเอียดข้อเสนอแนะต่อไปนี้

(1) **การป้องกันภัยคุกคามต่อระบบรู้จำชีวมิติ** องค์กรหรือผู้ให้บริการควรวิเคราะห์ภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้นในระบบรู้จำชีวมิติของหน่วยงานตนเอง โดยพิจารณาจากการออกแบบระบบ ตามรูปที่ 10 โดยความเสี่ยงที่อาจเกิดภัยคุกคามและแนวทางการป้องกันภัยคุกคามที่ตำแหน่งช่องโหว่ต่าง ๆ มีดังตารางที่ 3 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ภัยคุกคามและแนวทางการป้องกันภัยคุกคามต่อข้อมูลชีวมิติ

ตำแหน่งช่องโหว่	ข้อมูลที่ได้รับผลกระทบ	ลักษณะภัยคุกคาม/การโจมตี	แนวทางการป้องกันภัยคุกคาม
ตำแหน่ง T1 และตำแหน่ง T2	ข้อมูลตัวอย่างชีวมิติและลักษณะสำคัญชีวมิติ	การดักแอบดูข้อมูลชีวมิติ (eavesdropping)	การเข้ารหัสข้อมูล หรือการรับส่งข้อมูลผ่านช่องทางที่ปลอดภัย
		การนำข้อมูลชีวมิติที่ดักจับได้มาเลียนแบบเข้าสู่ระบบ (replay)	ใช้กระบวนการท้าทายและการตอบสนองกับผู้ใช้บริการ
		การสุ่มข้อมูลชีวมิติเพื่อเข้าสู่ระบบแบบคาดเดาทุกความเป็นไปได้ (brute force)	จำกัดจำนวนครั้ง หรือการจำกัดเวลา
ตำแหน่ง T3	ข้อมูลอ้างอิงชีวมิติ	การดักแอบดูข้อมูลชีวมิติ (eavesdropping)	การเข้ารหัสข้อมูล หรือการรับส่งข้อมูลผ่านช่องทางที่ปลอดภัย
		การนำข้อมูลชีวมิติที่ดักจับเก็บไว้แล้วมาส่งต่อไปยังอีกระบบย่อยหนึ่ง (replay)	ใช้กระบวนการท้าทายและการตอบสนองกับผู้ใช้บริการ
		การดักจับข้อมูลชีวมิติแล้วแก้ไขก่อนส่งต่อไปยังอีกระบบย่อยหนึ่ง (person in the middle)	- การเข้ารหัสข้อมูลหรือการรับส่งข้อมูลผ่านช่องทางที่ปลอดภัย - การตรวจสอบความถูกต้องน่าเชื่อถือของข้อมูลชีวมิติด้วยลายมือชื่อดิจิทัล (digital signature) หรือรหัสยืนยันข้อความ (message authentication code: MAC)
		การสุ่มข้อมูลชีวมิติโดยมีการชี้แนะจากค่าคะแนนเปรียบเทียบที่เพิ่มขึ้น (hill	- การใช้ค่าช่วงของคะแนนเปรียบเทียบ - การรับส่งข้อมูลผ่าน

		climbing)	ช่องทางที่ปลอดภัย
ตำแหน่ง T4	คะแนนเปรียบเทียบ	การเปลี่ยนข้อมูลคะแนนเปรียบเทียบ(comparison score manipulation)	การรับส่งข้อมูลผ่านช่องทางที่ปลอดภัย

(2) การปกป้องข้อมูลชีวมิติหากเกิดการรั่วไหล องค์กรหรือผู้ให้บริการควรเลือกใช้ข้อมูลอ้างอิงชีวมิติแบบทดแทนใหม่ได้ (renewable biometric reference: RBR) เพื่อป้องกันการสร้างลักษณะเฉพาะชีวมิติย้อนกลับไปหาเจ้าของข้อมูล จากข้อมูลอ้างอิงชีวมิติที่มีอยู่ในเทมเพลตได้โดยตรง หากเกิดการโจมตีหรือโจรกรรมขึ้น

หมายเหตุ : การเลือกอัลกอริทึมที่ใช้ในเทคนิคการสร้างข้อมูลอ้างอิงชีวมิติแบบทดแทนใหม่ได้ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องคำนึงถึงความแม่นยำ เวลาที่ใช้ในการสร้างและเปรียบเทียบข้อมูล พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล และจำนวนครั้งมากที่สุดที่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ขึ้นมาได้ เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเลือกอัลกอริทึมมาใช้งาน อย่างไรก็ตาม องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องตรวจสอบประสิทธิภาพและความแม่นยำให้มั่นใจว่ามีความเพียงพอต่อการใช้งานระบบรู้จำชีวมิติ

10.1.3 ข้อเสนอแนะการจัดเก็บข้อมูลชีวมิติ

การเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ใช้บริการในระบบ IdMS แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ข้อมูลในหลักฐานแสดงตน (เช่น เลขประจำตัวประชาชน)
2. ข้อมูลอ้างอิงชีวมิติ หรือ ข้อมูลอ้างอิงชีวมิติแบบทดแทนใหม่ได้

โดยรายละเอียดข้อเสนอแนะการจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้บริการในระบบ IdMS มีดังต่อไปนี้

(1) การจัดเก็บข้อมูล องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้บริการทั้ง 2 ส่วน ไว้ในฐานข้อมูลที่แยกจากกัน เนื่องจากการเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสองส่วนเข้าด้วยกันอาจทำให้เกิดความเสี่ยงและความเสียหายต่อผู้ใช้บริการซึ่งเป็นเจ้าของข้อมูลชีวมิติเป็นอย่างมาก หากข้อมูลทั้งสองส่วนถูกเปิดเผยโดยมิชอบ

(2) พื้นที่การจัดเก็บ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรแบ่งฐานข้อมูลทั้ง 2 ส่วนออกจากกันแบบเชิงกายภาพ (physical separation) รวมถึง องค์กรหรือผู้ให้บริการควรแบ่งผู้ควบคุมข้อมูลทั้ง 2 ส่วน แยกจากกันเพื่อป้องกันให้การจัดเก็บมีความเป็นอิสระต่อกันอย่างแท้จริง

หมายเหตุ : การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลสามารถทำได้โดยใช้ตัวบ่งชี้ข้อมูลร่วมกัน (common identifier: CI) เป็นดัชนีในการอ้างอิงได้

(3) ความปลอดภัยของฐานข้อมูล องค์กรหรือผู้ให้บริการควรใช้วิธีการเข้ารหัสข้อมูลภายในฐานข้อมูล เพื่อรักษาความลับและป้องกันข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล

10.2 การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลชีวมิติ

การคุ้มครองความเป็นส่วนตัวของข้อมูลชีวมิติ มีวัตถุประสงค์สำหรับองค์กรหรือผู้ให้บริการที่ใช้งานระบบรู้จำชีวมิติ สามารถคุ้มครองความเป็นส่วนตัวของข้อมูลชีวมิติที่ตนเองได้เก็บรวบรวมและใช้งาน และรักษาสิทธิส่วนบุคคลของประชาชน โดยแบ่งได้เป็น 2 หัวข้อ

10.2.1 ข้อกำหนดด้านความเป็นส่วนตัวของข้อมูลชีวมิติ

ข้อมูลชีวมิติถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคล องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องดำเนินการตามความจำเป็นภายใต้กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [10] และกฎหมายข้อมูลข่าวสารทางราชการ [25] โดยมาตรฐานฉบับนี้เสนอข้อกำหนดด้านความเป็นส่วนตัวของข้อมูลชีวมิติเพิ่มเติมอีก 3 ด้าน ดังต่อไปนี้

(1) **ความไม่สามารถย้อนกลับ (irreversibility)** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องแปลงข้อมูลชีวมิติให้อยู่ในรูปแบบที่ไม่สามารถทำย้อนกลับได้ก่อนการจัดเก็บข้อมูล เพื่อป้องกันการนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ใช้บริการเจ้าของข้อมูล

(2) **ความไม่สามารถเชื่อมโยง (unlinkability)** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องป้องกันไม่ให้ข้อมูลชีวมิติของบุคคลคนเดียวกันที่อยู่ในฐานข้อมูลหรือระบบรู้จำชีวมิติต่าง ๆ เชื่อมโยงเข้าหากัน เพื่อเป็นการรักษาความเป็นส่วนตัวไม่ให้เกิดการติดตามการทำธุรกรรมข้ามระบบได้ ซึ่งการป้องกันสามารถทำได้โดยการเข้ารหัสข้อมูลชีวมิติด้วยกุญแจลับที่แตกต่างกันในแต่ละฐานข้อมูลหรือแต่ละระบบรู้จำชีวมิติ

(3) **การรักษาความลับ (confidentiality)** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องปกป้องข้อมูลชีวมิติไม่ให้ถูกเปิดเผยโดยบุคคลที่ไม่มีสิทธิ เพื่อรักษาความเป็นส่วนตัว โดยให้เปิดเผยข้อมูลชีวมิติได้เฉพาะบุคคลที่มีสิทธิเท่านั้น

10.2.2 ข้อเสนอแนะการคุ้มครองความเป็นส่วนตัวของข้อมูลชีวมิติ

การคุ้มครองความเป็นส่วนตัวของข้อมูลชีวมิติ องค์กรหรือผู้ให้บริการควรทำในทุกกระบวนการ ได้แก่ การเก็บข้อมูลชีวมิติ การใช้งานข้อมูลชีวมิติในระบบรู้จำชีวมิติ การจัดเก็บข้อมูลชีวมิติ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน โดยรายละเอียดข้อเสนอแนะ มีดังต่อไปนี้

(1) **การเก็บข้อมูลชีวมิติ** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องขอความยินยอมจากผู้ใช้บริการซึ่งเป็นเจ้าของข้อมูลอย่างชัดเจนก่อนการเก็บข้อมูลชีวมิติ โดยต้องแจ้งวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมและการใช้งานข้อมูลชีวมิติให้เข้าใจได้โดยง่าย ทั้งนี้ องค์กรหรือผู้ให้บริการสามารถอ้างอิงตัวอย่างวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมและการใช้งานข้อมูลชีวมิติตามแต่ละชีวมิติ

(2) **การใช้งานข้อมูลชีวมิติ** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องขอความยินยอมจากผู้ใช้บริการก่อนการเข้าถึง การประมวลผล หรือการแก้ไขข้อมูลชีวมิติ

(3) **การจัดเก็บข้อมูลชีวมิติ** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องเข้ารหัสข้อมูลชีวมิติ และต้องจัดเก็บข้อมูลชีวมิติแยกส่วนกับข้อมูลส่วนบุคคลอื่น ๆ เพื่อลดผลกระทบต่อความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการให้น้อยที่สุด

(4) **การทำลายข้อมูลชีวมิติ** องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องดำเนินการลบหรือทำลายข้อมูลชีวมิติทั้งหมด หรือทำให้ข้อมูลชีวมิติเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถระบุตัวตนถึงเจ้าของข้อมูลได้ ตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [10] เมื่อผู้ใช้บริการยกเลิกการใช้บริการ หรือขอถอนความยินยอมในการเก็บรวบรวม ใช้ข้อมูลชีวมิติ หรือเมื่อองค์กรหรือผู้ให้บริการไม่มีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลชีวมิตินั้นแล้ว

(5) **การแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน** องค์กรหรือผู้ให้บริการควรมีข้อตกลงหรือสัญญาที่ชัดเจนระหว่างหน่วยงาน โดยแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการประมวลผลข้อมูลต้องตกลงที่จะผูกพันตามสัญญาในการคุ้มครองความเป็นส่วนตัวของข้อมูลชีวมิติ นอกจากนี้ องค์กรหรือผู้ให้บริการต้องขอความยินยอมจากผู้ใช้บริการสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติระหว่างหน่วยงาน

หมายเหตุ : หากผู้ใช้บริการซึ่งเป็นเจ้าของข้อมูลได้ร้องขอการให้บริการจากองค์กรหรือผู้ให้บริการ ก็อาจถือได้ว่า

ผู้ใช้บริการให้ความยินยอมโดยนัยในการแลกเปลี่ยนข้อมูลชีวมิติ

บรรณานุกรม

[1] ขมธอ. 18-2566 ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล – กรอบการทำงาน (เวอร์ชัน 3.0)

[2] ขมธอ. 19-2566 ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล – ข้อกำหนดของการพิสูจน์ตัวตน (เวอร์ชัน 3.0)

[3] ขมธอ. 20-2566 ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล – ข้อกำหนดของการยืนยันตัวตน (เวอร์ชัน 3.0)

[4] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 2382-37, Information technology — Vocabulary — Part 37: Biometrics”, February 2017.

[5] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 24760-1:2019 IT Security and Privacy — A framework for identity management — Part 1: Terminology and concepts”, May 2019.

[6] International Organization for Standardization, “ISO/IEC TR 29144:2014 Information technology — Biometrics — The use of biometric technology in commercial Identity Management applications and processes”, July 2014.

[7] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, สมุดปกขาว “การพิสูจน์และยืนยันตัวตนด้วยระบบไบโอเมตริก,” โครงการพัฒนามาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยีชีวมิติ (Biometric Standard) สำหรับการพิสูจน์และยืนยันตัวตน, พ.ศ. 2564

[8] 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.

[9] L. Best-Rowden and A. K. Jain, “Longitudinal study of automatic face recognition,” IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 40(1), pp. 148-162, 2017.

[10] พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562

[11] ANNUAL REPORT, Unique Identification Authority of India, 2019-2020 https://uidai.gov.in/images/AADHAR_AR_2019_20_ENG_approved.pdf

[12] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 39794-1:2019 Information technology — Extensible biometric data interchange formats — Part 1: Framework”, December 2019.

[13] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 39794-4:2019 Information technology — Extensible biometric data interchange formats — Part 4: Finger image data”, December 2019.

[14] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 39794-5:2019 Information technology — Extensible biometric data interchange formats — Part 5: Face image data”, December 2019.

[15] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 39794-6:2021 Information technology — Extensible biometric data interchange formats — Part 6: Iris image data”, March 2021.

[16] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 39794-9:2021 Information technology — Extensible biometric data interchange formats — Part 9: Vascular image data”, June 2021.

[17] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 19794-1:2011 Information technology — Biometric data interchange formats — Part 1: Framework”, July 2011.

[18] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 19794-7:2021 Information technology — Biometric data interchange formats — Part 7: Signature/sign time series data”, October 2021.

[19] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 19794-13:2018 Information technology -- Biometric data interchange formats -- Part 13: Voice data”, March 2018.

[20] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 19794-14:2022 Information Technology — Biometric Data Interchange Formats — Part 14 - DNA Data”, To be appeared.

[21] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 29794-1:2016 Information technology — Biometric sample quality — Part 1: Framework”, January 2016.

[22] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 29794-4:2017 Information technology — Biometric sample quality — Part 4: Finger image data”, September 2017.

[23] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 29794-5:2010 Information technology — Biometric sample quality — Part 5: Face image data”, April 2010.

[24] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 29794-6:2015 Biometric sample quality - Part 6: Iris image data”, July 2015.

[25] พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารทางราชการ พ.ศ. 2540

[26] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 19785-1:2020 Information technology — Common Biometric Exchange Formats Framework — Part 1: Data element specification”, September 2020.

[27] 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.

[28] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 30107-1:2016 Information technology — Biometric presentation attack detection — Part 1: Framework”, March 2016.

[29] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 19794-2:2011Information technology — Biometric data interchange formats — Part 2: Finger minutiae data”, December 2011.

[30] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 30136:2018 Information technology — Performance testing of biometric template protection schemes”, March 2018.

[31] International Organization for Standardization, “ISO/IEC TR 24714-1:2008 Information technology — Biometrics — Jurisdictional and societal considerations for commercial applications — Part 1: General guidance”, December 2008.

[32] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 29100:2011 Information technology — Security techniques — Privacy framework”, December 2011.

[33] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 24745:2022, Information security, cybersecurity and privacy protection — Biometric information protection”, February 2022.