

การทำนายลักษณะแสดงออกทางกายภาพของบุคคลโดยใช้ Forensic DNA Phenotyping (FDP) (Individual Physical Appearances Predication Using Forensic DNA Phenotyping (FDP))

นางนุช บุญเดิม นักนิติวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการตรวจสอบสารพันธุกรรมเพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้านนิติวิทยาศาสตร์ เป็นการตรวจหาลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprint) หรือรูปแบบสารพันธุกรรม (DNA profile) จากบริเวณที่เป็น Short Tandem Repeated หรือ STR เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับสารพันธุกรรมบุคคลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล หรือตรวจความสัมพันธ์แบบญาติสายตรง แต่ข้อจำกัดของการตรวจสอบสารพันธุกรรมแบบ STR จำเป็นต้องมีรูปแบบสารพันธุกรรมอ้างอิงในฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบเท่านั้น ซึ่งในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในงานติดตามคนหายและการพิสูจน์ศพนิรนามนั้น บางครั้งไม่มีข้อมูลสารพันธุกรรมมาเปรียบเทียบ ดังนั้นจำเป็นต้องแสวงหาวิธีการตรวจสอบสารพันธุกรรมแบบใหม่เพื่อลดข้อจำกัดดังกล่าว ประกอบกับช่วงหลายปีที่ผ่านมาการวิจัยเกี่ยวกับการตรวจสอบสารพันธุกรรมเพื่อบ่งชี้ลักษณะแสดงออกทางกายภาพ เช่น สีตา สีผม ลักษณะของเส้นผม ลักษณะของใบหน้า ลักษณะหัวล้าน ประเมินอายุ สีผิว และความสูง เรียกรวมกันว่าเป็นการตรวจสอบสารพันธุกรรม Forensic DNA Phenotyping (FDP) ตำแหน่งต่างๆ บนโครโมโซมร่างกาย รวมถึงนำข้อมูล FDP ที่ได้ทั้งหมดพิจารณาร่วมกัน เพื่อทำนายลักษณะของบุคคลผู้ให้ตัวอย่าง ซึ่งให้ผลการทำนายค่อนข้างแม่นยำ จากนั้น มีผลการวิจัยตำแหน่ง FDP เพิ่มเติมหลายตำแหน่ง รวมถึงมีการรวบรวมตัวอย่างของบุคคลจากหลายกลุ่มเชื้อชาติเพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการทำนายลักษณะทางกายภาพของบุคคล ส่งผลให้การทำนายลักษณะทางกายภาพของบุคคลแม่นยำ และน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ในการทำนายลักษณะแสดงออกทางกายภาพ โดยเทคนิคการตรวจสอบสารพันธุกรรม FDP ไม่จำเป็นต้องมีฐานข้อมูลสารพันธุกรรมของบุคคลหรือญาติสายตรงเพื่อเปรียบเทียบกับนั้น แต่ใช้ผลการตรวจสอบสารพันธุกรรม FDP จากตัวอย่างที่สงสัยเพื่อทำนายลักษณะทางกายภาพ เช่น สีตา สีผม ซึ่งหากนำมาใช้ในงานตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล เมื่อพบร่างผู้เสียชีวิตที่เน่าสลายหรือกระดูก ที่ไม่สามารถระบุพรรณาสัญฐานได้ การตรวจสอบสารพันธุกรรม FDP สามารถใช้ทำนายลักษณะทางกายภาพหรือพัฒนาเป็นการร่างภาพบุคคล เพื่อช่วยเป็นแนวทางในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล เพื่อช่วยคัดกรองข้อมูลลักษณะทางกายภาพของบุคคลที่ญาติแจ้งไว้ และนำไปสู่แนวทางการติดตามคนหายและการพิสูจน์ศพนิรนามต่อไป

บทนำ

การตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprint) หรือ การตรวจรูปแบบสารพันธุกรรม (DNA profiling) เป็นวิธีการมาตรฐานที่ใช้ในการตรวจสอบสารพันธุกรรมเพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลสำหรับงานนิติวิทยาศาสตร์ทั้งในเชิงการพิสูจน์หลักฐานทางคดี หรือการพิสูจน์บุคคลในการติดตามบุคคลสูญหายและการพิสูจน์ศพนิรนาม ซึ่งการตรวจรูปแบบสารพันธุกรรม เป็นการตรวจสอบสารพันธุกรรมบริเวณที่ไม่ใช่ยีน ที่มีลำดับเบสที่ซ้ำๆกัน หรือ Short Tandem Repeats (STR) ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล ซึ่งได้รับการถ่ายทอดจากพ่อแม่และแม่อย่างละครึ่ง การนำมาใช้การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลทำได้ 2 วิธี ดังนี้ 1) การเปรียบเทียบแบบตรงกัน (direct

match) เป็นการตรงกันทุกตำแหน่งของรูปแบบสารพันธุกรรม สามารถระบุได้ว่ามาจากบุคคลเดียวกัน แต่มีข้อยกเว้นสำหรับฝาแฝดแท้ หรือ identical twins การตรวจเปรียบเทียบแบบนี้จะนำมาใช้ในการพิสูจน์หลักฐานทางคดี เพื่อหาว่าสารพันธุกรรมที่พบในที่เกิดเหตุ หรือร่างกายของผู้เสียหาย ตรงกันกับสารพันธุกรรมจากผู้ต้องสงสัยหรือไม่ รวมถึงการนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในเชิงคดีด้วย หากนำมาใช้ในการติดตามคนหายและการพิสูจน์ศพนิรนาม ต้องมีตัวอย่างชีววัตถุของผู้สูญหายหรือของใช้ซึ่งสามารถยืนยันได้ว่าเป็นของผู้สูญหายมาเปรียบเทียบกับ 2) การเปรียบเทียบความสัมพันธ์แบบญาติสายตรง (familial match) เป็นการตรวจพิสูจน์ความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก แม่-ลูก หรือ พ่อ-แม่-ลูก อ้างอิงจากหลักการถ่ายทอดสารพันธุกรรมจากพ่อและแม่มาสู่ลูกอย่างละครึ่ง และยืนยันด้วยค่าสถิติ ซึ่งที่กล่าวมาในข้างต้นเป็นเทคนิคและวิธีการที่ใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในปัจจุบัน

อย่างไรก็ตามการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเพื่อพิสูจน์บุคคลสูญหายโดยวิธีการตรวจรูปแบบสารพันธุกรรมจาก STR มีข้อจำกัด หากไม่มีตัวอย่างอ้างอิงไม่ว่าจะเป็นตัวอย่างจากบุคคลก่อนสูญหาย หรือตัวอย่างจากญาติสายตรง พ่อ แม่ หรือลูก ก็ไม่สามารถใช้สารพันธุกรรมในการติดตามหาคนหายได้ ประกอบกับในช่วงสิบปีที่ผ่านมา มีงานวิจัยเพื่อนำการตรวจสารพันธุกรรม Forensic DNA Phenotyping (FDP) ซึ่งสารพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับลักษณะแสดงออกทางกายภาพ (physical appearance traits) ของบุคคล และเริ่มนำมาใช้ในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ นับเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นเชิงตรวจพิสูจน์หลักฐาน หรือ เพื่อพิสูจน์บุคคลสูญหาย

การตรวจสารพันธุกรรมแบบ Forensic DNA Phenotyping เป็นการตรวจลักษณะแสดงออกทางกายภาพจากสารพันธุกรรมที่ได้จากตัวอย่างโดยตรง ไม่จำเป็นต้องมีตัวอย่างอ้างอิง หรือ ญาติสายตรงมาเปรียบเทียบ จึงน่าจะเป็นเครื่องมือที่ดีในการทำนายลักษณะการแสดงออกของบุคคลจากตัวอย่างคนนิรนาม (unknown sample donors) หรือ ศพนิรนาม (unknown deceased (missing) persons) จากตัวอย่างที่ได้รับมาจึงสามารถบอกได้ว่าเป็นพยานทางชีวภาพ (biological witness) ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันการร่างภาพหน้าบุคคลไม่ว่าจะเป็นผู้ต้องสงสัย หรือบุคคลสูญหายล้วนมาจากคำบอกเล่าของพยานบุคคลหรือคนใกล้ชิด เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับวัตถุพยานหรือศพนิรนามที่พบ แต่บางครั้งศพที่พบเน่าสลายเกินกว่าจะระบุลักษณะทางกายภาพได้ หรือส่วนมากพบเป็นชิ้นส่วนหรือโครงกระดูก จึงไม่สามารถร่างภาพบุคคลได้ หากต้องการจำลองใบหน้า (face reconstruction) ก็จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สูง

สำหรับ Forensic DNA Phenotyping เป็นการตรวจสารพันธุกรรมเฉพาะจุด หลายตำแหน่งบนโครโมโซม ซึ่งมีการศึกษาวิจัยมาแล้วว่าเกี่ยวข้องหรือควบคุมลักษณะการแสดงออกทางกายภาพของคน เช่น กลุ่มที่ควบคุมสีตา สีผิว และสีผม (group-specific pigmentation traits) ซึ่งปัจจุบันพัฒนาจนสามารถใช้ทำนายลักษณะของสีได้แม่นยำค่อนข้างสูง และผ่านการทดสอบความใช้ได้ของวิธี รวมถึงมีคู่มือในการตรวจลักษณะดังกล่าว เพื่อใช้ในกลุ่มประเทศยุโรป มีชื่อว่า IrisPlex สำหรับตรวจเฉพาะสีผม และ HirisPlex ตรวจได้ทั้งสีตา สีผิว และสีผม ซึ่งยังใช้ได้จำกัดในกลุ่มประเทศยุโรปและกลุ่มคอเคเซียน ซึ่งมีสีตา และผมค่อนข้างหลากหลาย และกำลังพัฒนาเพื่อตรวจให้ได้ความแม่นยำมากขึ้น

การใช้งาน Forensic DNA Phenotyping เพื่อการทำนายลักษณะสีตา สีผม และสีผิว

โดยการตรวจ Forensic DNA Phenotyping นั้น เริ่มจากการจัดเก็บรูปแบบของลักษณะทางกายภาพของบุคคลที่เป็นตัวอย่างอ้างอิง เช่น เก็บลักษณะสีตา สีผม น้ำตาล เขียว จากการตรวจสอบสารพันธุกรรมก่อนไว้เป็นตัวเปรียบเทียบ และเป็นค่าอ้างอิงในการคำนวณค่าทางสถิติ เมื่อเก็บข้อมูลได้เพียงพอแล้วจึงสามารถใช้ในการทำนายลักษณะได้ ซึ่งการควบคุมลักษณะสีนั้นควบคุมโดยสารพันธุกรรมหลายตำแหน่ง เพื่อทำนายลักษณะสีตา ผม และผิวที่ปรากฏทางกายภาพ เมื่อต้องการทำนายลักษณะบุคคลที่เป็นคนนิรนาม หรือศพนิรนาม ก็จะเก็บตัวอย่างมาสกัดสารพันธุกรรม และตรวจ Forensic DNA Phenotyping จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ออกไปประกอบในโปรแกรมซึ่งทางกลุ่มวิจัยยุโรปทำไว้ให้ใช้ ที่ <https://hirisplex.erasmusmc.nl/> โปรแกรมจะคำนวณค่าทางสถิติ และทำนายลักษณะสีตา สีผม และสีผิว ของตัวอย่างออกมา พร้อมทั้งแสดงภาพตา ผิว ผม ที่ใกล้เคียงกับค่าคำนวณออกมาให้ดูเป็นตัวอย่างด้วย ซึ่งการนำไปใช้ประโยชน์ทางการระบุบุคคลยังทำไม่ได้ แต่สามารถนำไปใช้ในการติดตาม หรือเป็นข้อมูลด้านการข่าวในการจำกัดขอบเขตการติดตามหาบุคคลให้แคบลง เช่น ผลออกมาว่าเป็นบุคคลตาสีฟ้า ผมบรอนซ์ ผิวขาว ก็สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนเสียชีวิต (Ante-Mortem) ของบุคคลสูญหายที่แจ้งเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อตั้งเฉพาะบุคคลที่มีโอกาสเป็นไปได้มาสืบหาต่อไป

นอกจากการตรวจสีตา สีผม สีผิว แล้ว ในปัจจุบันงานวิจัยสำหรับการตรวจ Forensic DNA Phenotyping ยังมีการตรวจลักษณะทางกายภาพอื่นๆ เช่น ความสูง อายุ เชื้อชาติ หัวล้าน โครงสร้างของเส้นผม รูปหน้า เพื่อนำมาใช้ในการทำนายลักษณะแสดงออกทางกายภาพต่อไป

ข้อจำกัดของการใช้งาน Forensic DNA Phenotyping เพื่อการทำนายลักษณะทางกายภาพ

การปลอมแปลงหรือตกแต่งลักษณะทางกายภาพของบุคคล เช่น การใช้คอนแทกส์เลนส์แบบสี การทำสีผม การใช้โลชั่นทำผิวเป็นสีแทน การจัดแต่งทรงผม หรือแม้แต่การทำศัลยกรรมต่างๆ เช่นการปลูกผม การทำศัลยกรรมพลาสติกใบหน้า และส่วนอื่นๆ ทำให้ไม่สามารถใช้การตรวจสอบสารพันธุกรรมแบบนี้เพื่อการทำนายได้ จำเป็นต้องทำการวิจัยเพื่อค้นหาตำแหน่งที่บ่งชี้ลักษณะทางกายภาพเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ร่วมในการทำนายลักษณะทางกายภาพที่ครอบคลุมมากขึ้น ซึ่งการวิจัยดังกล่าวยังขาดองค์ความรู้ เทคโนโลยี และเงินทุนสนับสนุนการวิจัย การนอกจากนั้นยังมีประเด็นด้านจริยธรรมและกฎหมายที่ควบคุมการใช้งาน

สำหรับการนำ Forensic DNA Phenotyping น่าจะเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยสนับสนุน ในการตรวจสอบสารพันธุกรรมเพื่อเป็นข้อมูลในการค้นหาบุคคล หรือ การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในงานด้านการติดตามคนหายและการพิสูจน์ศพนิรนาม เนื่องจากตัวอย่างที่ได้รับมาเป็นศพที่สภาพเน่ามากเกินกว่าจะระบุพรรณาสัญฐานได้ หรือบางครั้งได้มาเป็นกระดูก แต่อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีการตรวจนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการวิจัย และการใช้งานยังจำกัดอยู่ในกลุ่มคนยุโรป ซึ่งลักษณะทางกายภาพแตกต่างจากภูมิภาคเอเชียและคนไทย ดังนั้น หากจะนำมาใช้จำเป็นต้องวิจัยเพิ่มเติมเพื่อหาลักษณะทางกายภาพที่หลากหลายของคนไทย ที่จะสามารถใช้ในการทำนายลักษณะการแสดงออกทางกายภาพของคนไทยหรือชาวเอเชียได้ จึงสามารถนำมาต่อยอดใช้งานได้

เอกสารอ้างอิง

1. Walsh S., Liu F., Ballantyne K.N., van Oven M., Lao O., and Kayser M.: IrisPlex: a sensitive DNA tool for accurate prediction of blue and brown eye colour in the absence of ancestry information. *Forensic Sci. Int. Genet.* 2011; 5: pp. 170-180
2. Walsh S., Liu F., Wollstein A., Kovatsi L., Ralf A., Kosiniak-Kamysz A., Branicki W., and Kayser M.: The HirisPlex system for simultaneous prediction of hair and eye colour from DNA. *Forensic Sci. Int. Genet.* 2013; 7: pp. 98-115
3. Walsh, Susan & Kayser, Manfred. 2016. A Practical Guide to the HirisPlex System: Simultaneous Prediction of Eye and Hair Color from DNA. *Forensic DNA Typing Protocols*. New York, NY: Springer New York, pp. 213-231. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3597-0_17
4. Kayser, Manfred. 2015. Forensic DNA Phenotyping: Predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes. *Forensic Science International: Genetics* 18 : 33 - 48 . doi: 10.1016/j.fsigen.2015.02.003 . <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.02.003>