

กรุงเทพมหานคร

ปีที่ 14 ฉบับที่ 4669 วันพฤหัสบดีที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2544

จุดประกาย

รหัสลับดีเอ็นเอ...

สิทธิ์นี้ ใครครอบ

ครอง

การถอดรหัสพันธุกรรมมนุษย์ได้
แม้ยังไม่ประสบความสำเร็จเต็มร้อย
แต่ก็มีคำถามมากมายว่าจะเกิดประโยชน์
ต่อมวลมนุษย์อย่างไร องค์กรความรู้ใหม่
อันเป็นเสมือนแบบพิมพ์เขียวของมนุษย์
หากมีการนำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางการค้า
โดยรัฐไม่ควบคุมจะเกิดปัญหาตามมาอีกมากมาย-หรือไม่
เพ็ญลักษณ์ ภัคดีเจริญ มีรายงาน

หลายคนอาจงง ! กับโครงการ จีโนมมนุษย์ ซึ่งต่างชาติกำลังพยายามถอดรหัสพันธุกรรม และเกือบประสบความสำเร็จแล้ว จึงมีคำถามว่า การศึกษาพันธุกรรมมนุษย์มีความเกี่ยวข้องกับคนไทยอย่างไร

ความก้าวหน้าในการถอด **รหัสสารพันธุกรรม** หรือ **ดีเอ็นเอ** (อ่านในกรอบ) จึงไม่ใช่แค่การพิสูจน์ความสัมพันธ์ทางสายเลือด ยังรวมถึงการค้นพบโรคที่เกิดจากพันธุกรรม โรคภัยแรงที่ตรวจพบได้ก่อนที่โรคจะปรากฏอาการ รวมถึงการสร้างมนุษย์พันธุ์ใหม่ที่เกิดจากการตัดแปลงยีน ฯลฯ

ในอนาคตจะมียาที่สามารถรักษาโรคภัยแรงให้หายได้อย่างนึกไม่ถึง แต่การคิดค้นในระยะแรกจะต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงเกินกว่าที่ประชาชนจะตั้งรับได้ หากคุณอยากมีลูกฉลาดหลักแหลมเหมือน **อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์** หล่อเหมือนพระเอกลูกครึ่ง โครงการจีโนมมนุษย์สามารถทำได้ แต่ปัญหาที่ตามมายังมีอีกมากมาย เพราะมนุษย์พันธุ์ใหม่ เราไม่อาจปลูกฝังยีนแห่งคุณธรรมได้

นานาประเทศต่างวิตกกังวลกับปัญหาที่มีความซับซ้อนในการถอดรหัสพันธุกรรม จึงมีการกล่าวกันว่า การรู้ชะตากรรมชีวิตล่วงหน้าจะทำให้คุณมีความสุขหรือหากตรวจพบว่า ไข่ที่ได้รับการผสมจากอสุจิแล้ว มียีนที่เป็นโรคดาวน์ซินโดรม คุณจะทำอย่างไร

การถอดรหัสสารพันธุกรรม ทำให้มนุษย์รู้ชะตากรรมล่วงหน้า แต่อาจสร้างทั้งความเจ็บปวดและความกังวลใจ และยากจะตัดสินใจ หากเด็กในครรภ์มีปัญหา ผู้เป็นแม่ควรจะทำแท้งหรือไม่

ในอนาคตหากคนไทยทุกคนต้องมีการตรวจดีเอ็นเอ เก็บข้อมูลพันธุกรรมเพื่อใช้ประโยชน์ทางสาธารณสุข หากข้อมูลที่อยู่ในมือของรัฐ หรือเอกชนถูกขโมย เพื่อใช้ทางการค้า หรือทางการเมืองอะไรจะเกิดขึ้น...

คงจำเหตุการณ์ที่มีการเปิดเผยว่า อดีตประธานาธิบดีเรแกนเป็นโรคอัลไซเมอร์ได้ เพราะมีการเปิดเผยข้อมูลพันธุกรรมส่วนบุคคลให้สาธารณชนรับรู้ ซึ่งมีผลต่อชีวิตนายเรแกนอย่างไม่ต้องสงสัย

หากมีการนำข้อมูลพันธุกรรมมาใช้เชิงการค้า ทั้งด้านการประกันชีวิต การว่าจ้างงาน มีการเลือกปฏิบัติ คู่มครองคนในสังคมต่างกัน กรณีนี้ทั้งนักกฎหมาย นักวิทยาศาสตร์ แพทย์ และนักวิจัย มองเห็นปัญหาที่จะเกิดขึ้นจึงร่วมกันถกเถียง เพื่อหามาตรฐานดูแลในอนาคต

ศึกษาจีโนมมนุษย์ทำไม

การขับเคลื่อนระหว่างโครงการจีโนมมนุษย์ของนานาชาติ ภายใต้การดูแลขององค์การนาชาติ คือ **องค์การจีโนมมนุษย์ หรือฮิวโก้** เริ่มศึกษาตั้งแต่ปี 2533 คาดว่า จะเสร็จในปี 2547 และบริษัท เซเลรา เป็นอีกแห่งที่ถอดรหัสพันธุกรรมมนุษย์ แข่งขันกับโครงการระดับโลกโดยกลุ่มหลังประกาศว่า จะถอดรหัสเสร็จในปี 2544

ปัจจุบันโครงการจีโนมมนุษย์ มีความก้าวหน้าถึง 99 เปอร์เซ็นต์ เหลืออีกเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ ความยากลำบากในการลำดับดีเอ็นเอ เป็นสิ่งที่พวกเขาแข่งขันกัน หากการค้นพบเหล่านี้ประสบความสำเร็จ มนุษย์ก็จะรู้ถึงยีนที่ก่อให้เกิดโรคกว่าหมื่นยีน รวมถึงมีตัวใหม่ๆ ที่ไม่เห็นมาก่อน แต่นั่นก็หมายถึงว่า บริษัทข้ามชาติจะนำยาที่ผลิตขึ้นจากการศึกษาวิจัยกลับมาจำหน่ายใน

ประเทศพัฒนาแล้ว และประเทศเราก็จะต้องเสียดุลการค้าอีกเช่นเคย

การรู้ถึงข้อมูลจีโนมมนุษย์ ถึงจะมีประโยชน์หลายด้านทั้งการวินิจฉัยและป้องกันโรค การนำโปรตีนมนุษย์มาใช้เป็นยา การค้นหายีนต่อต้านโรค เพื่อหาความสัมพันธ์ของโรค ทำให้เราสามารถทำนายโรคบางอย่างได้อย่างรวดเร็ว บางกรณีบอกได้ตั้งแต่ยังเป็นตัวอ่อน เพราะการวินิจฉัยโรคตัวไปจะเป็นลักษณะการสังเกตเห็นอาการของโรคที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นโรคทางพันธุกรรม หรือโรคติดต่อที่มีเชื้อโรค

อย่างไรคะเรื่องเต้านมในผู้หญิง พบว่า มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการเปลี่ยนแปลงของยีน BRCA1 และ BRCA2 หากมีการตรวจพบความผิดปกติของยีนทั้งคู่จะทำให้ผู้ป่วยรู้ตัวได้แต่เนิ่นๆ

บางประเทศได้มีการใช้ฐานข้อมูลพันธุกรรมแล้ว อย่างไรก็ตามในไอซ์แลนด์มีข้อตกลงกับบริษัทเอกชนที่ทำวิจัยทางด้านพันธุกรรมมนุษย์ เพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลประชาชนฐานข้อมูลการเจ็บป่วยและตัวอย่างของผู้ป่วย โดยมีเงื่อนไขว่าบริษัทจะทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่จะเป็นประโยชน์ต่อการรักษาโรคที่พบบ่อยของประชากร ก็ถูกตั้งคำถามว่า เป็นความร่วมมือที่เหมาะสมหรือไม่

แม้การใช้ฐานข้อมูลพันธุกรรมยังเป็นเรื่องในอนาคตสำหรับเมืองไทย แต่ก็มีมีการใช้ฐานข้อมูลในลักษณะการตรวจเลือด เซลล์หรือเนื้อเยื่อ เพื่อตรวจหาสารพันธุกรรมในการศึกษาวิจัยโรคบางชนิด

กฎหมายจะจัดการอย่างไร

หากนำลำดับดีเอ็นเอมาพิมพ์ในกระดาษจะได้ถึงราว 1 ล้านหน้า การเก็บรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมจำนวนมหาศาลถึงจะไม่ใช่ว่าเรื่องใหญ่ แต่การประมวลผลเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูลก็ไม่ใช่ว่าเรื่องง่าย รวมถึงค่าใช้จ่ายจำนวนมหาศาล กับความยุ่งยากในการศึกษาข้อมูลพันธุกรรม และได้มีการตั้งคำถามว่า ข้อมูลพันธุกรรมจะเป็นสิทธิของใคร หากมีใครขโมยข้อมูลพันธุกรรมไปเปิดเผยต่อสาธารณชน ใครจะเป็นผู้รับผิดชอบ

มีผู้เปรียบเทียบข้อมูลพันธุกรรมว่า เป็นเสมือนสมุดบันทึกอนาคตของบุคคล ข้อมูลพวกนี้มีความต่างจากข้อมูลประเภทอื่นๆ เพราะเป็นข้อมูลที่มีอยู่ตามธรรมชาติ สามารถทำนายให้รู้ล่วงหน้าถึงพันธุกรรมเครือญาติของบุคคลได้ด้วย ทำให้การรวบรวมดีเอ็นเอเป็นแหล่งข้อมูลมหาศาลที่มีประโยชน์ในอนาคต

การเก็บข้อมูลพันธุกรรมส่วนบุคคลจะต้องมีการตรวจวัตถุทางชีวภาพ (เซลล์ เนื้อเยื่อ และเลือด) โดยมีการศึกษาหลายกรณีด้วยกัน คือ เซลล์หรือเนื้อเยื่อที่ได้จากบุคคลที่มีชีวิต, เซลล์สืบพันธุ์ หรือตัวอ่อนที่ได้จากบุคคล และเซลล์ หรือเนื้อเยื่อที่ได้จากบุคคลที่เสียชีวิตแล้ว

ส่วนข้อมูลพันธุกรรมที่บรรจุลักษณะเฉพาะตัวอันเป็นเสมือนพิมพ์เขียวของชีวิต จะเป็นทรัพย์สินของบุคคลนั้นหรือไม่ ยังไม่มีกฎหมายเรื่องนี้เพราะเป็นเรื่องใหม่ในสังคมไทย

ดร.จักรกฤษณ์ ควพจน์ คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แสดงความเห็นว่าการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ หากมีการเอาเนื้อเยื่อไปวิจัยเพื่อถอดรหัสพันธุกรรม กฎหมายไทยยังไม่มีการควบคุมหรือเอาผิดหากผู้ทำการวิจัยนำไปแสวงหาผลประโยชน์ทางการค้า

จากการศึกษาวิจัยมีข้อสรุปว่า บุคคลไม่สามารถอ้างสิทธิเหนือข้อมูลพันธุกรรม เพราะเป็นข้อมูลที่มีอยู่ตามธรรมชาติ การอ้างสิทธิในข้อมูลพันธุกรรม อาจก่อให้เกิดอุปสรรคความก้าวหน้าทางวิทยาการพันธุกรรม ส่วนนักวิจัยที่ศึกษาข้อมูลพันธุกรรมนั้นจะอ้างสิทธิได้ต่อเมื่อเป็นการศึกษาทางเทคนิค

อย่างไรก็ตาม อาจกล่าวได้ว่า บุคคลสามารถอ้างสิทธิความเป็นเจ้าของเซลล์ เนื้อเยื่อ หรือเลือดของตัวเองได้ แต่ไม่อาจขายจำหน่ายให้บุคคลอื่นได้ ถือว่าไม่ถูกต้องตามจริยธรรม

จึงมีข้อเสนอแนะว่า กฎหมายควรทำการรับรองสิทธิในครอบครองวัตถุทางชีวภาพอย่างชัดเจน และควรมีการคุ้มครองหากแพทย์ หรือนักวิจัยเอาเนื้อเยื่อไปทดลอง ควรได้รับความยินยอมจากเจ้าของวัตถุทางชีวภาพ และหน่วยงานที่มีหน้าที่เก็บข้อมูลพันธุกรรมควรเก็บเป็นความลับ หากมีการเปิดเผยเชิงพาณิชย์ต้องได้รับการยินยอมจากเจ้าของ

"การตรวจสอบของบุคคล จะทำได้เฉพาะที่เป็นคุณต่อบุคคลนั้นส่วนการล่วงรู้ข้อมูลพันธุกรรมเพื่อการประกันชีวิต ควรเป็นสิ่งต้องห้ามตามกฎหมาย เนื่องจากการเป็นการล่วงละเมิดสิทธิบุคคลอย่างรุนแรง" ดร.จักรกฤษณ์ กล่าว

อาจนำไปสู่การเลือกปฏิบัติ

หากการเก็บข้อมูลพันธุกรรมไม่มีมาตรการเข้มงวด มีการเปิดเผยเพื่อผลประโยชน์ทางการค้าโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องทางจริยธรรม สังคมควรมีมาตรการกฎหมายคุ้มครองสิทธิอันชอบธรรม

สุทธิ รจิตรังสรรค์ ตัวแทนบริษัท อเมริกันอินเตอร์เนชั่นแนล แอชชัวร์นิต์ กล่าวว่า การใช้ข้อมูลพันธุกรรมจะเป็นประโยชน์ทางอ้อมมากกว่าทางตรง ส่วนใหญ่การประกันจะไม่ค่อยมีการตรวจสอบสุขภาพก่อนการรับประกัน

แม้บริษัทประกันชีวิตให้เหตุผลต่อเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นในสังคมไทย ว่า จะไม่ใช้ข้อมูลพันธุกรรม แต่มีข้อแย้งหลายกรณีว่า หากมนุษย์มีความรู้มากขึ้น การใช้พันธุกรรมทางการค้าย่อมเกิดขึ้นอย่างแน่นอน ซึ่งจะนำไปสู่การเลือกปฏิบัติ เพราะในอเมริกา หรือยุโรป ไม่ได้ห้ามนำข้อมูลพันธุกรรมมาใช้ในการประกันชีวิต แต่ห้ามเฉพาะกรณีประกันสุขภาพ

จึงมีการตั้งคำถามว่า หากประชาชนที่มียีนดีหรือยีนเลวต่างกัน จะถูกเก็บค่าประกันอย่างไร หากบริษัทประกันชีวิตขอร้องให้ผู้ทำประกัน ต้องตรวจพันธุกรรมเพื่อความเสี่ยงในการเกิดโรค จะมีความเป็นได้เพียงใด

แม้การศึกษาสารพันธุกรรม จะสามารถพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้นกับมนุษย์มากขึ้น มีประโยชน์ทางด้านเวชกรรมป้องกัน และรักษาความเสี่ยงต่อโรค แต่ในทางตรงกันข้ามก็มีเหตุผลทางการค้ามาเกี่ยว ปัจจุบันมีหน่วยงานต่างชาติบางแห่งเก็บตัวอย่างเลือดคนไทยไปตรวจสอบสารพันธุกรรม เพื่อศึกษาวิจัยยีน

"ผลจากเทคโนโลยีที่สามารถรู้ได้ว่า ตัวอ่อนมีความผิดปกติอย่างไร จึงมีการคัดเลือกตัวอ่อนที่ไม่เข้าเกณฑ์ออกไป อาจมีการทำแท้ง มนุษย์จะรู้ถึงโรคที่ถูกกำหนดโดยยีน หลายคนมองว่า ฆะตกรรมของมนุษย์ขึ้นอยู่กับยีนถึงยีนจะปรับปรุงไม่ได้แต่จิตใจของมนุษย์พัฒนาได้ ยีนเป็นแค่ปัจจัยหนึ่ง ยังมีกรรมหรือสิ่งแวดล้อมเป็นเงื่อนไขในชีวิตทุกอย่างไม่ใช่

ถูกกำหนดโดยยีน" **พระไพศาลวิสาโล** ให้ธรรมะเตือนสติมนุษย์

เทคโนโลยีทางการแพทย์

ในกรณีของเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์เพื่อช่วยคู่สมรสที่มีบุตรยาก โดยการถ่ายทอดพันธุกรรมจากบุคคลที่สาม (จากไข่ที่บริจาคในการผสม) ซึ่งไม่ใช่พ่อและแม่ กลายเป็นที่มาทารกจีเอ็ม เด็กพวกนี้จะมีสารพันธุกรรมที่มากกว่าพ่อและแม่

จากการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์อเมริกาปัจจุบันมีทารกดัดแปลงยีนสามสิบคนแรกของโลก และได้กลายเป็นปัญหาใหม่ในเชิงจริยธรรม ว่า สารพันธุกรรมจากบุคคลที่สาม จะมีความผิดปกติบางอย่างเมื่อพวกเขาอายุมากขึ้นหรือไม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีการถ่ายทอดยีนของพ่อแม่ที่เป็นหมันสู่ลูกต่อไป หากเทคโนโลยีที่สามารถทำให้คนเป็นหมันมีลูกได้ จะเป็นเช่นไร พวกเขาจะกลายเป็นพันธุ์หรือไม่

อีกกรณีหนึ่ง ก็คือ การศึกษาโรคธาลัสซีเมีย เป็นกลุ่มที่พบเห็นได้จากความผิดปกติของกรรมพันธุ์ โรคนี้พบในประเทศไทยประมาณ 15-20 ล้านคน เป็นกลุ่มคนไม่มีอาการ และผู้เป็นโรคมีอาการประมาณ 500,000 คน

โรคธาลัสซีเมีย มีมากกว่า 60 ชนิด บางชนิดมีอาการแคระแกรน โลหิตจาง ตับและม้ามโต เจริญเติบโตไม่สมอายุ บางชนิดมีการเปลี่ยนแปลงใบหน้าเมื่อโตขึ้น หน้าผากโหนก แขนขาลีบ เป็นโรคที่ไม่พบอาการผิดปกติทางสติปัญญา แต่จะมีปัญหาเรื่องการรักษา เพราะค่าใช้จ่ายสูง ต้องมีการเปลี่ยนเลือดและใช้ยาขับเหล็กตลอดชีวิต

ศาสตราจารย์นายแพทย์สุทัศน์ ฟูเจริญ จากโครงการวิจัยธาลัสซีเมีย มหาวิทยาลัยมหิดล กล่าวถึงโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม ว่า การศึกษาวิจัยนำไปสู่การวินิจฉัยที่แม่นยำ ยังไม่มีใครรักษาโรคนี้ได้ แต่เราคาดหวังว่าจะทำให้เราเข้าใจปรากฏการณ์การมียีนผิดปกติได้มากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การรักษาแนวใหม่ เพื่อทาลดความรุนแรงของโรค

การศึกษาวิจัยพันธุกรรมจากยีน ทำให้วงการแพทย์ทำนายได้ว่า ทารกในครรภ์ที่เป็นธาลัสซีเมีย มีความรุนแรงเพียงใด ถ้ารุนแรงมากผู้ป่วยจะเสียชีวิตตั้งแต่อายุ 10 ปี หรืออาจตายตั้งแต่อายุในครรภ์

หากทารกเป็นโรคธาลัสซีเมีย ตั้งแต่อยู่ในครรภ์ ใครจะเป็นคนตัดสินใจทำแท้ง...

ผลทางจริยธรรมต่อสังคม

ปัจจุบันประเทศไทย ยังไม่มีฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาพันธุกรรมมนุษย์โดยตรง จะมีเฉพาะโครงการวิจัยทางพันธุกรรมจากการเก็บประวัติผู้ป่วยจำนวนหนึ่ง ซึ่งเป็นที่ต้องการของบริษัทข้ามชาติ เพราะมีความหลากหลายของ

โรค "หลายประเทศได้ออกกฎหมาย คณตายแล้ว ททรัพย์สินในรูปร่างกายต้องเป็นของรัฐ สามารถนำมาใช้ประโยชน์สาธารณะ สร้างองค์ความรู้มนุษย์ได้ แต่ถ้าเอาข้อมูล

มาใช้เชิงพาณิชย์ ไม่สมควรอย่างยิ่ง" **ศาสตราจารย์วฑูรย์ อึ้งประพันธ์** คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล กล่าว

กรณีดังกล่าวถูกอธิบายต่อว่า การนำข้อมูลพันธุกรรมมาใช้เชิงพาณิชย์ ถ้าอยู่ในรูปสิทธิบัตร จะเป็นการผูกขาดทางเทคโนโลยี ซึ่งจะมีผลกระทบต่อผลประโยชน์โดยรวมของประเทศ

ในแง่ของฐานข้อมูลพันธุกรรม ถูกตั้งข้อสังเกตว่า หากในอนาคตไม่มีการคุ้มครองข้อมูลพันธุกรรม มีการเจาะเลือดเก็บข้อมูลไว้ในแผ่นซีดี ถ้ามีการขโมยเทคโนโลยีไปใช้เชิงพาณิชย์ มีการจัดสรรพันธุกรรมที่ต้องการ อาจมีลักษณะการกลายพันธุ์ ถ้าข้อมูลพันธุกรรมมีการปรับใช้

"กฎหมายหลายประเทศห้ามศึกษาข้อมูลพันธุกรรมในตัวอ่อน มีการป้องกันสิทธิเหล่านี้ เพราะเทคโนโลยีเจริญพันธุ์สามารถตรวจสอบสารพันธุกรรมจากตัวอ่อนได้ ถ้าไม่ควบคุมจะเป็นที่มาของเด็กแบบใหม่"

ในแง่ของแพทย์และนักวิจัยแล้วมองว่า เทคโนโลยีการศึกษาพันธุกรรมมนุษย์ของประเทศเราไม่อาจสู้บริษัทข้ามชาติได้ แต่สังคมไทยก็มีจุดแข็งในแง่ฐานข้อมูลพันธุกรรม **ศ.ดร.อัมมาร สยามวาลา** นักเศรษฐศาสตร์ จึงแสดงทัศนะในมุมมองตัวเองว่ามนุษย์มาถึงจุดที่รู้มากเกินไปจนถึงขั้นอันตราย ความรู้เรื่องยีนบางครั้งก็ไม่ใช่เรื่องดีเสมอไป ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ เทคโนโลยีทำให้เปลี่ยนแปลงสังคมอย่างใหญ่โต จะมีผลกระทบที่อาจคาดไม่ถึง

"ผมไม่มีคำตอบเรื่องนี้ การควบคุมความรู้เป็นไปไม่ได้ ต่างชาติไปเร็วกว่า เพราะสังคมเขาเป็นสังคมเปิด"

ส่วนหนึ่งอาจเป็นไปได้ว่า ความรู้ส่วนนี้กำลังจะกลายเป็นอาวุธทางการค้า แต่เราจะใช้จริยธรรมควบคุมอย่างไร อาจมีการอ้างสิทธิเหนือข้อมูลพันธุกรรมของกลุ่มประชากรในเชิงพาณิชย์ก็เป็นได้

ลองนึกเล่นๆ ว่า หากทุกคนต้องถูกเจาะเลือด เพื่อเก็บข้อมูลพันธุกรรม แล้วมีการขายหรือขโมยข้อมูลไปใช้ทางการค้า ชีวิตพวกเราในอนาคตจะเป็นอย่างไร หรือกรณีหมิ่นเหม่ต่อสังคม นั่นคือ การทำแท้งทารกที่มีแนวโน้มเป็นโรคร้ายแรง ใครจะเป็นผู้ตัดสินใจ...

จีโนมมนุษย์

ช่วงนี้บางคนอาจคุ้นหูกับคำว่า **จีโนมมนุษย์** แต่บางคนอาจยังไม่มีความรู้เรื่องนี้ จึงขอทบทวนความรู้ตรงนี้สักนิด เรามักจะได้ยินว่า ถ้ามีปัญหาให้ไปตรวจ "สารพันธุกรรม" หรือ "ดีเอ็นเอ" คือ สามารถพิสูจน์สายสัมพันธ์ความเป็นพ่อแม่ลูก บางครั้งใช้พิสูจน์ทางอาชญากรรม เพียงคุณมีเส้นผมเส้นเดียว เลือดหรือชิ้นเนื้อเล็กๆ การตรวจดีเอ็นเอ สามารถบอกข้อมูลพันธุกรรมแต่ละบุคคลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยสารพันธุกรรม (Deoxyribo nucleic acid : DNA) สำหรับเก็บรหัสเพื่อใช้ในการสร้างโปรตีนต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ร่างกายมนุษย์แต่ละคนมีจำนวนเซลล์มากถึง 100 ล้านล้านเซลล์ ส่วนสารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ ไม่ว่าจะของพืช หรือสัตว์ จะอยู่ในนิวเคลียสภายในเซลล์ เป็นโครงสร้างสองสายไขว่กันเป็นเกลียว แต่ละสายประกอบด้วยน้ำตาลและเบส 4 ชนิด คือ A, T, G และ C จับคู่กันเรียกคู่เบส เรียงต่อกันไปเป็นเส้นยาว แล้วเส้นเบสเหล่านี้จะปะปนอยู่กับโปรตีนบางชนิดขดตัวคล้ายป่าทองโก้ เรียกว่า **โครโมโซม** เซลล์ของมนุษย์จะมีโครโมโซมอยู่ 23 คู่ หรือ 46 ชิ้น ซึ่งชุดของสายพันธุกรรมเราเรียกว่า **จีโนม** มีคู่เบสประมาณ 3.1 พันล้านคู่เบส

ความยุ่งยากในการศึกษาวิจัย ก็คือ การหาลำดับของคู่เบสในดีเอ็นเอทั้งหมด เพราะกระบวนการจำแนกลำดับดีเอ็นเอ ต้องอาศัยปฏิกิริยาเคมีจำเพาะ เรียกว่า ดีเอ็นเอซีเควนซิง และอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อการดังกล่าว เรียกว่า เครื่องดีเอ็นเอซีเควนเซอร์

ปฏิกิริยาชีวเคมีที่เกิดขึ้นในร่างกายของเราอยู่ใต้การควบคุมของ โปรตีน ซึ่งประกอบขึ้นจากหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่า กรดอะมิโน แล้วกรดอะมิโนแต่ละตัวนั้นได้จากการที่เซลล์แปลรหัสเบสจำนวนสามตัว การที่ลำดับของเบสในดีเอ็นเอสามารถแปลงไปเป็นลำดับของกรดอะมิโนในโปรตีน ทำให้รู้ข้อมูลที่บรรจุอยู่ในดีเอ็นเอ เพราะดีเอ็นเอที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นแม่พิมพ์ในการสร้างโปรตีนที่เรียกว่า ยีน

จีโนม จึงเป็นเสมือนพิมพ์เขียวของสิ่งมีชีวิต นอกจากดีเอ็นเอที่เก็บรหัสสำหรับสร้างโปรตีนที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของเซลล์ ซึ่งเรียกกันว่า "ยีน" แล้ว ยังมีดีเอ็นเอที่ไม่ใช่ยีน และยังไม่ทราบหน้าที่ที่แน่ชัดทั้งหมด

โครงการจีโนมมนุษย์ที่เกิดจากความร่วมมือของนานาชาติจากนักวิทยาศาสตร์กว่า 1,100 คน กำลังถอดรหัสเรื่องนี้ นอกจากนี้ ยังมีบริษัท เซเลรา โดยมีนายเคิร์ก เวินเตอร์ เป็นผู้ถอดรหัสพันธุกรรมมนุษย์ ได้ทำการท้าทายว่าจะถอดรหัสได้ก่อนโครงการจีโนมมนุษย์ระดับนานาชาติ

แต่เวลานี้...ทั้งสองฝ่ายยังถอดรหัสพันธุกรรมได้ไม่หมด แต่อีกไม่นานเกินรอพวกเขาจะประสบความสำเร็จ เพราะนายเวินเตอร์ มั่นใจว่า จะถอดรหัสเสร็จภายในปีนี้