ท 3580

http://www.matichon.co.th

มติชน

วันอาทิตย์ที่ 2 กรกฎาคม พุทธศักราช 2543 ปีที่ 23 ฉบับที่ 8150 ราคา 8 บาท

หน้า 6

จีโนม : คู่มือมนุษย์ วิถีแห่งการปฏิวัติชีวิต ปฏิวัติโลก

ไพรัตน์ พงศ์พานิชย์

กองสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วันจันทร์ที่ 26 มิถุนายน เป็นวันประวัติศาสตร์อีกวันหนึ่งของมนุษยชาติ เนื่องเพราะวันดังกล่าวถูกเลือกเป็นวันประกาศความสำเร็จในการจำแนกรหัสพันธุกรรมของมนุษย์ ที่เราเรียกกันว่า **จีโนม**

เป็นความสำเร็จที่มีความหมายอย่างยิ่งในอนาคต นักวิทยาศาสตร์ยืนยันตรงกันว่า ความสำเร็จครั้งนี้ก็คือจุดเริ่มต้นของการปฏิวัติชีวิตมนุษย์ ที่อาจหมายถึงการปฏิวัติสังคมโลกโดยรวมไปด้วย

ความยิ่งใหญ่ของวิชาการเรื่องรหัสพันธุกรรมมนุษย์นั้น มีหลายคนเปรียบเปรยว่า มีนัยสำคัญเหนือกว่าการเดินทางไปเหยียบดวงจันทร์ด้วยซ้ำไป เนื่องจากการเหยียบดวงจันทร์ของมนุษย์เป็นเพียงก้าวเดินก้าวหนึ่งที่ออกห่างไปจากตัวตนของคนเรา ในขณะที่จีโนมเป็นเรื่องที่ใกล้เคียงอย่างยิ่งกับการทำความรู้จักตัวตนของคนเราด้วยตัวของเราเอง

มนุษยชาติพยายามมาเนิ่นนานแล้วในอันที่จะเข้าใจโครงสร้างที่กอปรกันขึ้นเป็นร่างกายและเลือดเนื้อของมนุษย์เรา หลายศตวรรษที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการด้านการแพทย์ส่วนหนึ่งอุทิศตัวเพื่อการทำความเข้าใจร่างกายมนุษย์

นับตั้งแต่ **เจมส์ ดิวอี้ วัตสัน** กับเพื่อนนักชีวเคมี **เอฟ.เอช.ซี. คริก** และ **เอ็ม.เอช.เอฟ. วิลกินส์** ประกาศการค้นพบส่วนประกอบในหน่วยย่อยที่สุดในร่างกายของคนเราว่าเป็นองค์ประกอบทางเคมีชุดหนึ่ง เมื่อปีคริสต์ศักราช 1957 โลกไม่เพียงได้รู้จักกับ **ดีเอ็นเอ** เท่านั้น ผู้ที่ศึกษาผลงานอันเป็นที่มาของรางวัลโนเบลในปีนั้น ก็ตระหนักถึงศักยภาพอันยิ่งใหญ่ของการค้นพบครั้งนั้นด้วย

จาก วัตสัน,คริก และวิลกินส์ จนถึง **ฟรานซิส คอลลินส์** และ **เครก เวนเจอร์** ในที่สุด มนุษย์ก็สามารถจัดทำหนังสือคู่มือสำหรับชีวิตตัวเองได้สำเร็จ

คู่มือชีวิตที่เรียกกันว่า ฮิวแมน จีโนม!

จีโนม เป็นรหัสทางเคมีในร่างกายของคนเราที่จำเป็นสำหรับการสร้างทุกสิ่งทุกอย่างที่กอปรกันขึ้นมาเป็นชีวิตมนุษย์ โดยแท้ที่จริงแล้วมันคือส่วนหนึ่งของ ดีเอ็นเอ ในเซลล์ของมนุษย์นั่นเอง

ก่อนที่จะทำความเข้าใจว่า จีโนมคือ อะไรจำเป็นต้องทำความเข้าใจก่อนว่า มนุษย์เราก่อรูปขึ้นจากเซลล์จำนวนมากมายมหาศาล แต่ละเซลล์ทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป ภายในเซลล์หนึ่งๆ ของมนุษย์เรา มีส่วนที่เรียกว่า **นิวเคลียส** อยู่ใจกลางแต่ละเซลล์

ในแต่ละนิวเคลียส มีหน่วยย่อยลงไปอีกเรียกว่า **โครโมโซม** โครโมโซมจะจับตัวกันเป็นคู่ๆ แต่ละนิวเคลียสจะมีโครโมโซมอยู่ 23 คู่

โครโมโซม 23 คู่ดังกล่าวนั้น ภายในของมันก็คือ **ดีเอ็นเอ -ดีออกซิริโบนิวคลีอิก แอซิด** (deoxyribonucleic acid-DNA) ขดพันกันเป็นเกลียวแน่นเหมือนเกลียวเชือก กล่าวกันว่าหากจับมันยืดออกเป็นเส้นตรง จะได้ความยาวถึง 6 ฟุต

ดีเอ็นเอ ประกอบด้วยสารประกอบทางเคมีที่เรียกว่า **นิวคลีโอไทด์** ซึ่งประกอบด้วย เบส,น้ำตาลและฟอสเฟต ดีเอ็นเอจะขดเป็นเกลียวขึ้นไปเป็นคู่โดยมีขั้นบันไดยึดระหว่างขดเกลียวทั้งคู่ ขั้นบันไดดังกล่าวนี้แต่ละขั้นประกอบด้วย เบส 2 ตัว ที่เรียกกันว่า **เบสแพร์** ในแต่ละดีเอนเอ จะมีเบสแพร์อยู่มากถึง 3,100 ล้านคู่

ในจำนวนหลายพันล้านคู่ดังกล่าวนี้ มีอยู่ระหว่าง 50,000-140,000 คู่ที่เป็นตัวกำกับการทำหน้าที่ของเซลล์ เราเรียกดีเอนเอส่วนนี้ว่า **ยีน** อันเป็นคำที่หยิบยืมมาจากภาษากรีกโบราณว่า **ยีนอส** หมายถึง การเกิดหรือแหล่งกำเนิด เนื่องเพราะดีเอนเอเหล่านี้เป็นตัวกำหนดชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เกิดจวบจนตาย-ในทุกๆ ด้าน

ดีเอนเอของมนุษย์แต่ละคนไม่เหมือนกัน ยกเว้นในกรณีของแฝดเหมือน เพราะเหตุนี้เราจึงสามารถใช้ดีเอนเอหาตัวคนร้ายได้ เช่นเดียวกับการกำหนดตัวพ่อ-แม่ของคนใดคนหนึ่งใด โดยอาศัยการเรียงตัวขององค์ประกอบทางเคมีในดีเอ็นเอนี่เอง

รหัสในการจับตัวกันเป็นคู่ของ เบสแพร์ ในดีเอนเอในส่วนที่เป็นยีนนี่เอง ที่ถูกเรียกว่า จีโนม!

การประกาศความสำเร็จของโครงการจัดทำ **แผนที่รหัสพันธุกรรมมนุษย์(ฮิวแมน จีโนม โปรเจ็กต์-เอชจีพี)** ของสถาบันวิจัยจีโนมมนุษย์แห่งชาติ ที่นำโดย **นายฟรานซิส คอลลินส์** เมื่อวันที่ 26 มิถุนายนที่ผ่านมา และการประกาศของ **นายเครก เวนเจอร์** แห่งบริษัท เซเลร่า จีโนมิกส์ ในวันเดียวกัน ก็คือการประกาศความสำเร็จในการจัดทำแผนที่การจับคู่ของเบสแพร์ต่างๆ ในดีเอ็นเอส่วนที่เป็นยีนของมนุษย์นั่นเอง

ที่น่าสนใจก็คือ **เอชจีพี** ประกาศว่าพวกเขาสามารถจำแนกเบสแพร์ดังกล่าวออกมาได้ 85 เปอร์เซ็นต์ของดีเอ็นเอทั้งหมด ในขณะที่เซเลร่าประกาศว่าสามารถจำแนกได้ครบถ้วนสมบูรณ์ 100 เปอร์เซ็นต์เต็ม ทั้งๆ ที่

เริ่มงานจัดทำแผนที่ดังกล่าวนี้หลังจากเอชจีพีไม่น้อย สาเหตุสำคัญเนื่องจากวิธีการจำแนกจีโนมของทั้งสองฝ่ายแตกต่างกันนั่นเอง

วิธีการของเอชจีพีนั้น เป็นวิธีการศึกษาแบบดั้งเดิมของวิชาที่เกี่ยวเนื่องกับพันธุกรรมมนุษย์ ด้วยการนำเอาโครโมโซมของมนุษย์ทั้งหมด มาแยกย่อยออกเป็นส่วนๆ ราว 20,000 ส่วน แต่ละส่วนจะถูกโคลนหรือถอดแบบออกมาด้วยกรรมวิธีโคลนนิ่ง จากนั้นก็ใช้คอมพิวเตอร์มาแยกแต่ละส่วนที่โคลนไว้เป็นส่วนย่อยๆ เพื่อเจาะหาเบสแพร์จำนวน 150,000 คู่ในแต่ละชิ้นส่วนที่โคลนได้

หลังจากนั้นจึงนำเอาเบสแพร์แต่ละคู่มาจัดประกอบเข้าไปใหม่ ด้วยการนำไปเปรียบเทียบกับดีเอ็นเอจากชิ้นส่วนที่เป็นต้นแบบของการโคลน แล้วจึงจำแนกถอดรหัสทางเคมีของเบสแพร์เหล่านี้ออกมา ชิ้นต่อชิ้นเรื่อยไปจนหมด

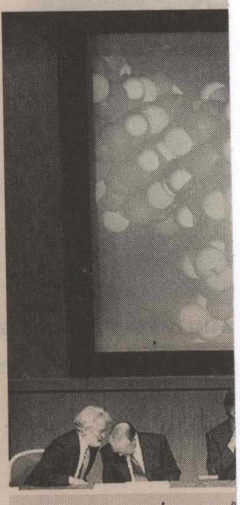
ตรงกันข้าม **เซเรล่า** ใช้วิธีการแบ่งโครโมโซมมนุษย์ออกเป็นส่วนๆ แล้วแยกย่อยออกเป็นชิ้นเล็กๆ นับล้านๆ ชิ้น แต่ละชิ้นจะถูกแยกออกเป็นส่วนที่เป็นเกลียว และส่วนที่เป็นเบสแพร์ออกจากกัน ส่วนของดีเอ็นเอที่เหมือนกันหรือทับซ้อนกันจะถูกจำแนกและแยกออกไปเก็บไว้ส่วนหนึ่ง ส่วนที่เหลือจะถูกจำแนกออกเป็นแผนที่รหัสพันธุกรรม กระบวนการทั้งหมดของเซเลร่าอาศัยคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง ทำให้การจำแนกดังกล่าวแล้วเสร็จในเวลาอันรวดเร็วทั้งๆ ที่เริ่มต้นช้ากว่า

ที่น่าทึ่งที่สุดก็คือ หลังจากแข่งขันและเปิดศึกในการจัดทำแผนที่พันธุกรรมระหว่างกันมาตลอดระยะเวลาเกือบ 2 ปีที่ผ่านมา ทั้งเซเลร่าและเอชจีพี ประกาศจะร่วมมือกันเพื่อศึกษาวิจัยในขั้นตอนต่อไป

จากนี้

ที่จะเป็นขั้นตอนสำคัญสำหรับการนำเอาคู่มือแห่งชีวิตของมนุษย์ที่พวกเขาค้นพบทั้งหมดมาใช้ประโยชน์

ประโยชน์จากการจัดทำแผนที่รหัสพันธุกรรมมนุษย์นั้นเป็นตระหนักกันทั่วไปในวงกว้างมานานแล้ว นักวิจัยและนักวิชาการในทางการแพทย์เชื่อว่าคู่มือมนุษย์ชิ้นนี้จะปฏิวัติวงการแพทย์ของเราโดยสิ้นเชิง ประการแรกสุดก็คือการสามารถกำหนดรู้ถึงโรคที่จะเกิดกับมนุษย์คนใดคนหนึ่งได้ตั้งแต่โรคดังกล่าวยังไม่ได้แสดงอาการออกมาด้วยการตรวจสอบหายีนที่ผิดปกติหรือยีนที่มีความโน้มเอียงว่าจะเกิดโรค



การแถลงข่าวความสำ
เมื่อวันที่ 26 มิถุนา

โรคต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นมะเร็ง สมองเสื่อม โรคหัวใจ โรคหืด โรคกล้ามเนื้อพิการอันเกิดจากสาเหตุทางพันธุกรรม สามารถตรวจสอบพบได้และรักษาเยียวยากันได้ตั้งแต่เนิ่นๆ

บรรดานักวิจัยคาดหมายกันว่าในอีกไม่นาน **ยีน ชิป** หรือหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ที่เก็บข้อมูลของยีน ที่กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนาจะแล้วเสร็จสมบูรณ์ ยีน ชิป สามารถนำมาใช้เป็นตัวอ้างอิงเพื่อตรวจสอบการทำงานของยีนในร่างกายของมนุษย์ส่วนต่างๆ ได้ ชิปดังกล่าวนี้จะทำให้แพทย์สามารถประเมินโรคได้ถูกต้องแม่นยำก่อนหน้าเกิดอาการ และช่วยในการศึกษาความโน้มเอียงที่จะเกิดโรคในอนาคตของมนุษย์แต่ละรายได้

ประการถัดมาที่น่าจะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้ ก็คือการปฏิวัติกรรมวิธีในการพัฒนายารักษาโรค ปัจจุบันนี้ยารักษาโรคแต่ละตัวพัฒนาขึ้นมาภายใต้การลองผิดลองถูก เภสัชกรใช้วิธีการนำเอาสารประกอบหลายๆ อย่างมาทดสอบเพื่อแก้ปัญหาทางชีวเคมีที่เกิดขึ้น สุ่มทดลองไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้ตัวยาหนึ่งๆ ซึ่งสามารถใช้รักษาอาการป่วยอันเกิดจากปัญหาทางชีวเคมีนั้นๆ

แต่รหัสพันธุกรรมมนุษย์จะช่วยให้การพัฒนายารักษาโรคเป็นไปอย่างตรงเป้าหมายกับอาการเกิดของโรคนั้นๆ โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับยีนและลำดับทางพันธุกรรมของยีนที่เป็นสาเหตุของโรค คาดหมายกันในอนาคตถึงขนาดที่ว่า จะมีการจ่ายยาที่เหมาะสมกับตัวผู้ป่วยเป็นรายๆ ไป ไม่ได้เหวี่ยงแหเหมือนกับในปัจจุบันนี้เสียด้วยซ้ำ

ประการสุดท้าย ก็คือการรักษาด้วยวิธีการปรับเปลี่ยนพันธุกรรม หรือที่เราเรียกว่า **ยีน ธีราพี** ด้วยการเปลี่ยนแปลง เสริม หรือทดแทนยีนที่พิกลพิการของผู้ป่วยรายหนึ่งรายใด ด้วยก๊อบปี้ของยีนที่ถูกต้องและสมบูรณ์ วิธีการรักษาดังกล่าวนี้เริ่มต้นมีการนำมาใช้กันบ้างแล้ว เมื่อมีการค้นพบยีนที่เป็นสาเหตุของอาการป่วยบางชนิด หากแต่ยังคงมีปัญหาที่ต้องศึกษาวิจัยกันอีกมากในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อปรากฏมีผู้เสียชีวิตจากการรักษาด้วยวิธีการดังกล่าวนี้เมื่อเร็วๆ นี้

แต่การใช้ประโยชน์จากรหัสพันธุกรรมของมนุษย์จะเกิดขึ้นได้อย่างเต็มที่ ต้องอาศัยระยะเวลาอีกช่วงหนึ่ง อาจเป็นหลายปีข้างหน้า หรืออาจจะเป็นสิบๆ ปี

ในบรรดาสิ่งที่นักวิจัยต้องการคำตอบมากที่สุดเพื่อการนำเอารหัสพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์อย่างสมบูรณ์แบบ ก็คือคำตอบของคำถามที่ว่ายีนแต่ละตัวของมนุษย์ทำหน้าที่อะไร

รหัสโปรตีนที่ปรากฏอยู่ในยีน เป็นตัวทำหน้าที่กำหนดให้ร่างกายสร้างเนื้อเยื่อ ก่อให้เกิดกิริยา และปฏิกิริยาทางเคมีขึ้นในร่างกาย ยีนจะทรงคุณค่าได้ก็ต่อเมื่อนักวิทยาศาสตร์ล่วงรู้ถึงความหมายและหน้าที่ของมัน และล่วงรู้ว่ายีนทั้งหมดมีเท่าไหร่กันแน่

ประการถัดมาก็คือ บทบาทหน้าที่ของดีเอ็นเอที่ไม่ใช่ยีน ที่เรียกกันว่า **จังก์ ดีเอ็นเอ** หรือ **ดีเอ็นเอขยะ** และสุดท้ายก็คืออะไร ที่ไหน และเมื่อไหร่ ที่ยีนแต่ละตัวถูกกระตุ้นให้ทำหน้าที่ของมัน และหยุดการทำหน้าที่ของมัน

นักวิทยาศาสตร์เชื่อกันว่า การปิดหรือเปิดการทำหน้าที่ของยีนหรือดีเอ็นเอแต่ละตัว จะเป็นตัวกำหนดหน้าที่ของเซลล์แต่ละเซลล์ของมนุษย์ให้ทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป และกำลังพยายามหาว่า อะไรคือยีนที่ทำหน้าที่เป็นตัวปิดเปิดดังกล่าวนั้น และทำหน้าที่อย่างไรเมื่อใด

รหัสพันธุกรรมมนุษย์ เป็นความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ครั้งสำคัญของมนุษยชาติ แต่ในขณะเดียวกันมันก็อาจก่อให้เกิดปัญหาหลายอย่างขึ้นมาได้เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะในแง่มุมทางจริยธรรมและความสัมพันธ์ในสังคม

แม้เอชจีพีจะยืนยันการประกาศความรู้ที่ค้นพบให้เปล่าแก่สาธารณะ แต่หลายคนเชื่อว่า ในที่สุด การใช้ประโยชน์จากเรื่องนี้จะกลายเป็นการผูกขาดของกลุ่มคนที่มีเทคโนโลยี หรือมีเงินมากพอที่จะซื้อเทคโนโลยีในขณะที่ผู้คนส่วนใหญ่ของสังคมจะถูกละเลย

การตรวจสอบความบกพร่องของยีนในตัวมนุษย์อาจก่อให้เกิดการเลือกปฏิบัติอย่างเป็นล่ำเป็นสันเกิดขึ้นมากกว่าที่เป็นอยู่ในขณะนี้ อย่างเช่น นายจ้างอาจเลือกที่จะไม่จ้างคนที่มีแนวโน้มว่าจะป่วยเป็นโรคใดโรคหนึ่ง หรือบริษัทประกันอาจไม่รับประกันชีวิตให้กับคนที่อาจเป็นโรคหนึ่งโรคใดในอนาคต

ยีน ธีราพี อาจถูกนำมาใช้เพื่อกำหนดเพศ กำหนดรูปร่างหน้า สีผิว ได้ในอนาคต ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาทางสังคมอย่างสำคัญขึ้น ยิ่งกว่าการเหยียดผิวและการรังเกียจทางเพศอย่างที่เป็นมาเสียอีก

ปี 2003 วันครบรอบ 50 ปีของการค้นพบดีเอ็นเอของวัตสันและคณะ จะเป็นวันที่การศึกษาวิจัยเพื่อจัดทำแผนที่รหัสพันธุกรรมมนุษย์แล้วเสร็จโดยสมบูรณ์

ถึงวันนั้นทุกอย่างคงชัดเจนขึ้น ว่ามนุษยชาติจะทำอย่างไรกับความรู้อันยิ่งใหญ่นี้

จะใช้มันเพื่อประโยชน์สำหรับมวลมนุษยชาติหรือเพื่อกดขี่มนุษยชาติส่วนใหญ่กันแน่!!