รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จาก

วอชิงตัน

สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน

เดือนเมษายน 2559
ฉบับที่ 4/2559

การปรับแต่งยีนและเซลล์เพื่อการรักษาโรค กับอนาคตที่ไม่ไกลเกินเอื้อม

บรรณาธิการที่ปรึกษา:
นายกฤษฎา ธาราสุข
ผู้ช่วยทูตฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กองบรรณาธิการ:
นางสาวดวงกมล เพิ่มพูลทวีทรัพย์
นางสาวบุณยเกียรติ รักษาแพ่ง
นายอิศรา ปทุมานนท์

จัดทำโดย
สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี.
1024 Wisconsin Ave, N.W. Suite 104
Washington, D.C. 20007.
โทรศัพท์: 1+202-944-5200
โทรสาร: 1+202-944-5203
E-mail: ostc@thaiembdc.org

ติดต่อคณะผู้จัดทำได้ที่
Website: http://www.ostc.thaiembdc.org
E-mail: ostc@thaiembdc.org
Facebook: https://www.facebook.com/ostcsci
Twitter: http://twitter.com/OSTCDC
Blogger: http://ostcdc.blogspot.com/

สมัครเป็นสมาชิกรับข่าวสารพิเศษได้ที่
Website: http://www.ostc.thaiembdc.org/test2012/user

สืบค้นรายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน
และข้อมูลทางเทคโนโลยีย้อนหลังได้ที่
Website: http://www.ostc.thaiembdc.org

รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน
ฉบับที่ 4/2559 ประจำเดือนเมษายน 2559

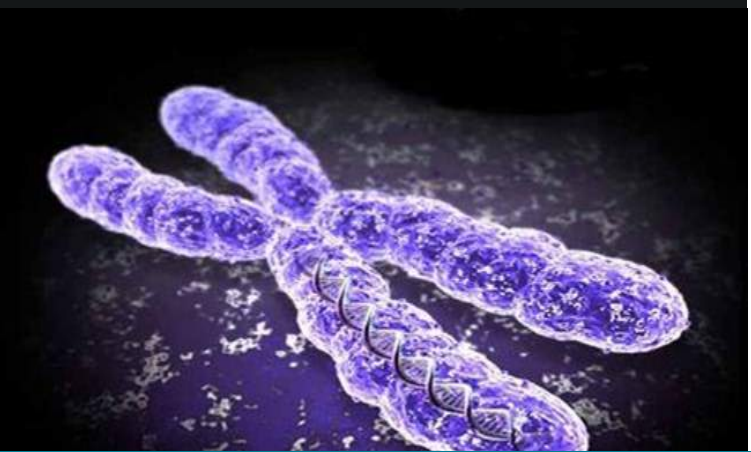
สารบัญ

3 พลาสติกนำไฟฟ้าสำหรับเทคโนโลยีทางการแพทย์

5 บราซิลสร้าง สถานีวิจัยใหม่ในทวีปแอนตาร์กติกา

7 การใช้ดาวเทียมศึกษาการแพร่กระจายของโรค

11 การปรับแต่งยีนและเซลล์เพื่อการรักษาโรคกับอนาคตที่ไม่ไกลเกินเอื้อม



จากหน้าปก

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันก้าวหน้าอย่างรวดเร็วและมีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างมาก ตัวอย่างเทคโนโลยีหนึ่งที่เป็นเนื้อหาไฮไลท์ของรายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน ฉบับนี้ คือ เทคโนโลยีการปรับแต่งพันธุกรรมและเซลล์ซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้รับสนใจอย่างมากในวงการแพทย์อย่างมากในปัจจุบัน

ร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยยีนและเซลล์ที่มีลักษณะเฉพาะในอวัยวะแต่ละส่วน นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกมุ่งศึกษาวิจัยเกี่ยวกับยีนและเซลล์ โดยเชื่อว่า วันหนึ่งพวกเขาจะสามารถปรับเปลี่ยนองค์ประกอบต่างๆ ในยีนและเซลล์ของมนุษย์ และทำให้มนุษย์ปราศจากโรคภัย และกายเป็นสิ่งมีชีวิตที่สมบูรณ์แบบที่สุดได้

แนวโน้มนี้สามารถเห็นได้แล้วในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ยีนพันธุกรรมเพื่อระบุความเสี่ยงการเกิดโรคของแต่ละคน การคัดเลือกยีนเพื่อให้เด็กที่เกิดมามีลักษณะเด่นตามที่พ่อแม่ต้องการ ฯลฯ รายงานข่าวฯ ฉบับนี้ จึงได้รวบรวมความก้าวหน้าล่าสุดของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับยีนและเซลล์ของมนุษย์เพื่อวัตถุประสงค์ทางการแพทย์ไว้ในรายงานฉบับนี้

เมษายน 2559

รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน

Office of Science and Technology (OSTC)

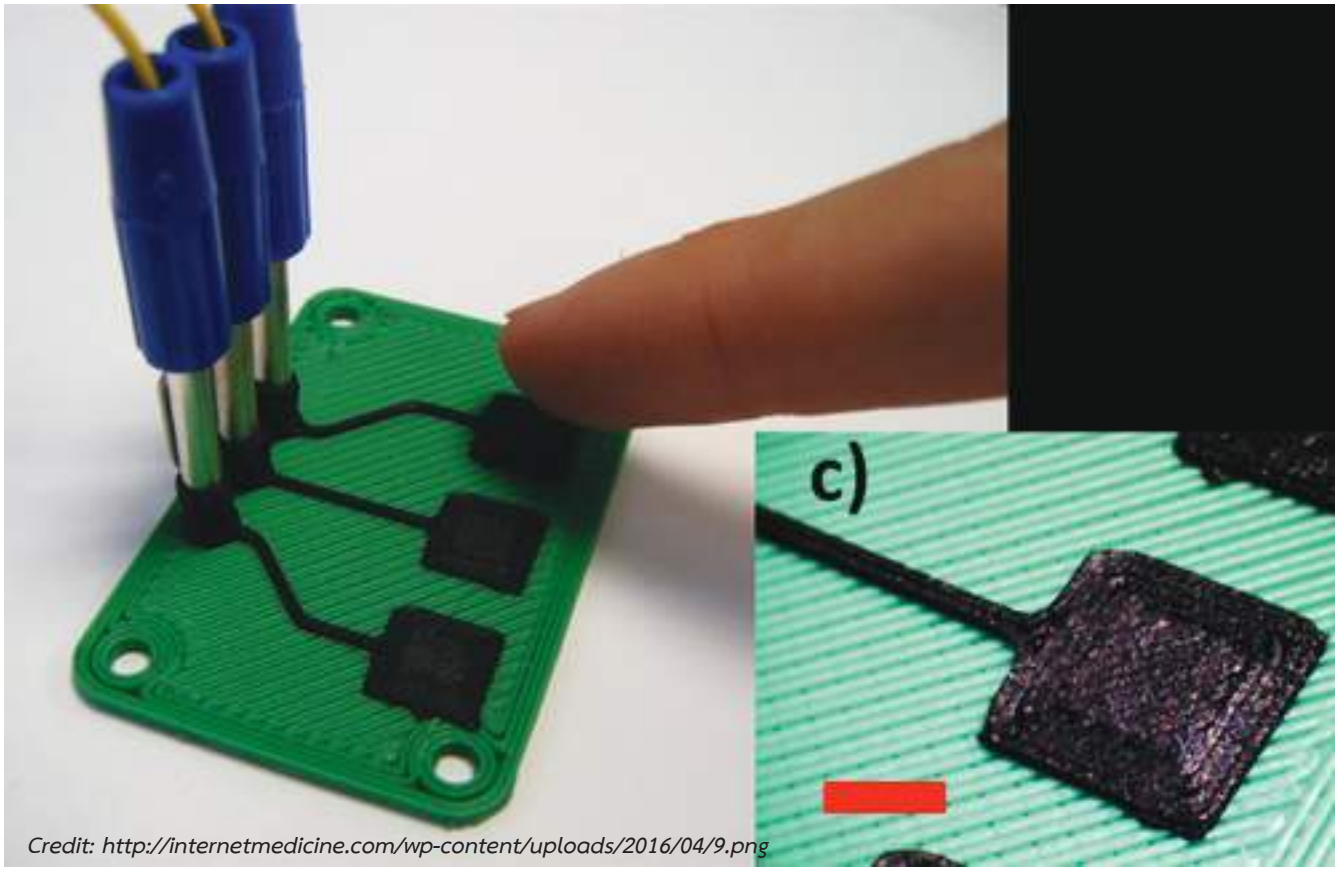
Royal Thai Embassy, Washington D.C.

พลาสติกนำไฟฟ้าสำหรับเทคโนโลยีทางการแพทย์

ที่มา : ScienceDaily วันที่ 19 เมษายน 2559

Link: www.sciencedaily.com/releases/2016/04/160419145423.htm

ความก้าวหน้าอีกขั้นของการปลูกถ่ายทางชีวภาพทำให้สมองสามารถควบคุมแขนขาที่เป็นอัมพาต หรือการมองเห็นของคนตาบอดที่ขยับเข้าใกล้ความเป็นจริงมากขึ้น



Credit: http://internetmedicine.com/wp-content/uploads/2016/04/9.png

Brian ผศ.ดร. Collins ผู้ช่วยศาสตราจารย์ด้านฟิสิกส์จากมหาวิทยาลัย Washington State University และทีมนักวิทยาศาสตร์จากต่างประเทศได้ร่วมกันพัฒนาวิธีการในการปรับปรุงประสิทธิภาพของพลาสติกนำไฟฟ้า ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นตัวต่อประสานในร่างกายคน โดยที่ตัวเซ็นเซอร์สามารถตรวจสอบและการบันทึกสัญญาณของเซลล์ประสาท และเนื่องจากเป็นวัสดุชีวภาพ ทำให้สามารถนำมาใช้งานได้อย่างหลากหลายในการปลูกถ่ายทางการแพทย์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับร่างกายอื่นๆ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ได้กับเทคโนโลยีแบตเตอรี่ ทำให้จัดเก็บพลังงานได้ดีมากยิ่งขึ้น และอาจจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับความยืดหยุ่นอื่นๆ ในอนาคตได้อีกด้วย

พลาสติกนำไฟฟ้าสำหรับเทคโนโลยีทางการแพทย์ (ต่อ)

- *ประสิทธิภาพของพลาสติกนำไฟฟ้า*

พลาสติกนำไฟฟ้า มีลักษณะเป็นโพลิเมอร์ที่ประกอบด้วยส่วนประกอบของอากาศธาตุหลักบนโลก ได้แก่ คาร์บอน, ไนโตรเจน, และออกซิเจน และมีคุณสมบัติเป็นสารกึ่งตัวนำไฟฟ้าของแข็งที่ทำจากวัสดุอินทรีย์ที่สามารถเปล่งแสงเองได้เมื่อได้รับพลังงานไฟฟ้า (OLED) ซึ่งมีการนำไปพัฒนาใช้กับโทรทัศน์และโทรศัพท์มือถือแล้ว โดยที่พลาสติกนำไฟฟ้าประเภทนี้มีความแตกต่างจากอุปกรณ์และวงจรไฟฟ้าที่มีส่วนประกอบของโลหะเนื่องจากโพลิเมอร์มีความยืดหยุ่น ซึ่งง่ายในการผลิตและการใช้งานทางชีวภาพ สามารถใช้เป็นสื่อนำได้ทั้งสัญญาณไฟฟ้าและอิออน ซึ่งเซลล์ประสาทในสมองใช้ในการสื่อสาร นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติที่มีความสำคัญสำหรับเทคโนโลยีแบตเตอรี่ด้วย ผศ.ดร. Collins กล่าวว่า จากงานวิจัยที่ได้ศึกษานั้น มีความเป็นไปได้ที่จะนำใช้วัสดุโพลิเมอร์นี้เป็นสื่อนำในการพัฒนาอุปกรณ์ในอนาคต แต่ทั้งนี้โพลิเมอร์เป็นโครงสร้างที่เกิดจากคาร์บอนที่มีความหนาแน่นต่ำและธาตุที่มีน้ำหนักเบา ทำให้เกิดปัญหาขึ้นกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีโพลิเมอร์นี้เป็นส่วนประกอบ เนื่องจากการขาดความเข้าใจในโครงสร้างระดับนาโนที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพ และวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานให้มีความเหมาะสม รวมทั้ง การนำมาพัฒนาเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อกับการทำงานของสมอง จำเป็นที่จะต้องมีความไวอย่างเพียงพอต่อสิ่งกระตุ้นเพื่อที่จะจับสัญญาณที่เบาบางของไอออนิกในกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ประสาท และหลังจากนั้นสามารถแปลงสัญญาณเหล่านี้ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าที่สามารถตีความได้โดยคอมพิวเตอร์ แต่อย่างไรก็ตาม มีวัสดุเชิงพาณิชย์น้อยมากที่ปลอดสารพิษที่จะสามารถนำมาใช้ได้

นอกจากนี้ ผศ.ดร. Collins กล่าวเพิ่มเติมว่า โพลิเมอร์นี้อาจก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ของอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่คล้ายกับกรณีของนาย Ian Burkhart จากรัฐ Ohio ซึ่งเป็นอัมพาตมานานกว่า 5 ปีหลังเกิดอุบัติเหตุ และล่าสุดได้รับการปลูกถ่ายเซลล์ประสาทเทียม ทำให้นาย Burkhart สามารถส่งผ่านความคิดไปยังกล้ามเนื้อมือโดยตรง ซึ่ง ผศ.ดร. Collins เชื่อว่า โพลิเมอร์นี้จะสามารถพัฒนาคุณสมบัติและประสิทธิภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไปได้

Credit: www.s-momclub.com

บราซิลสร้างสถานีวิจัยใหม่ในทวีปแอนตาร์กติกา

ที่มา: Herton Escobar, นิตยสาร Science ฉบับวันที่ 11 มีนาคม 2559
Link:
http://www.sciencemag.org/news/2016/03/brazil-starts--building-snazzy-new-research-station-antarctica

เมื่อปี ค.ศ.2012 ได้เกิดหลังจากเหตุการณ์ไฟไหม้สถานีวิจัยของบราซิลในทวีปแอนตาร์กติกา เป็นเหตุให้นักวิจัยบาดเจ็บกว่า 30 คน นายทหารเรือเสียชีวิต 2 นาย และทำให้นักวิจัยต้องใช้ห้องปฏิบัติการชั่วคราว รัฐบาลบราซิลมีการตอบสนองอย่างรวดเร็ว โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ทั้งหมดในพื้นที่ทำงานภายในระยะเวลาหนึ่งปี หลังเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้ดังกล่าว ทำให้นักวิจัยชาวบราซิลยังคงสามารถดำเนินงานวิจัยอยู่ในทวีปแอนตาร์กติกาได้โดยได้รับการสนับสนุนจากเรือวิจัยของกองทัพเรือและความร่วมมือระหว่างประเทศ โดยที่งานวิจัยบางส่วนดำเนินการในสถานีวิจัยบนภาคพื้นดิน และบางส่วนดำเนินการบนเรือหรือในค่ายฤดูร้อน

เดือนมีนาคม 2559 ที่ผ่านมา บราซิลเริ่มดำเนินการก่อสร้างสถานีวิจัยใหม่ในทวีปแอนตาร์กติกาภายใต้การควบคุมการก่อสร้างของบริษัทนำเข้าและส่งออกอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติจีน (CEIEC) สถานีวิจัยใหม่นี้ยังคงตั้งอยู่ในบริเวณ Keller Peninsula บนเกาะ King George ซึ่งเป็นพื้นที่เดิมหลังจากที่สถานีวิจัยเดิมถูกไฟไหม้ไปเมื่อ 4 ปีที่แล้ว และยังคงใช้

ที่มา: http://www.sciencemag.org/news/2016/03/brazil-starts-building-snazzy-new-research-station-antarctica
ภาพ: รูปแบบสถานีวิจัยใหม่ของบราซิลในทวีปแอนตาร์กติกา ที่คาดว่าจะสามารถเปิดใช้ได้ในปี ค.ศ. 2018

บราซิลสร้างสถานีวิจัยใหม่ในทวีปแอนตาร์กติกา (ต่อ)

ชื่อเดิมคือ Comandante Ferraz เพื่อเป็นเกียรติแก่ Luís Antônio de Carvalho Ferraz ผู้บังคับบัญชากองทัพเรือที่ได้เดินทางไปร่วมสำรวจทวีปแอนตาร์กติกากับทีมสำรวจชาวอังกฤษ สถานีวิจัยใหม่นี้คาดว่าจะสร้างเสร็จในปี ค.ศ. 2018 ด้วยเงินทุนก่อสร้างประมาณ 100 ล้านเหรียญสหรัฐฯ มีการออกแบบที่ทันสมัย อาคารหลักจะมีขนาดใหญ่กว่าเดิมประมาณ 2 เท่า มีพื้นที่ใช้สอย 4500 ตารางเมตร มีห้องปฏิบัติการ 17 ห้อง และห้องพัก 65 ห้อง โดยสถานีวิจัยอยู่ห่างจากทวีปอเมริกาใต้เพียง 900 กิโลเมตร ซึ่งเป็นจุดที่ใกล้กันที่สุดระหว่างทั้ง 2 ทวีป โดยที่การสำรวจทางธรณีวิทยาและการเตรียมข้อมูลอื่นๆ ยังคงมีการดำเนินการต่อไป

อย่างไรก็ตาม นักวิจัยยังคงเป็นกังวลในเรื่องของเงินทุนวิจัยเนื่องจากเศรษฐกิจของประเทศบราซิลได้ลดลง ในปี ค.ศ. 2015 ส่งผลให้การมอบเงินทุนวิจัยลดน้อยลง Yocie Yoneshigue-Valentin นักพฤกษศาสตร์ทางทะเล จาก Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ) และเจ้าหน้าที่ประจำของ National Science and Technology Institute for Environmental Research ในทวีปแอนตาร์กติกา กล่าวว่าการสร้างสถานีวิจัยใหม่นี้ เป็นสิ่งที่ดีมาก ทำให้สามารถปฏิบัติภารกิจหลักของสถานีวิจัยในเรื่องของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภาวะโลกร้อน ก๊าซเรือนกระจก การลดลงของโอโซน และการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำในมหาสมุทร เป็นต้น แต่ถ้าหาก โครงการวิจัยใหม่ๆ ไม่ได้รับการอนุมัติงบประมาณเนื่องจากภาวะทางเศรษฐกิจถดถอย สถานีวิจัยใหม่นี้ก็คงไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ

ภาพ: ห้องปฏิบัติการชั่วคราวของนักวิจัยชาวบราซิลในทวีปแอนตาร์กติก หลังจากที่สถานีเก่าเกิดไฟไหม้ในเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2012

ที่มา: http://www.sciencemag.org/news/2016/03/brazil-starts-building-snazzy-new-research-station-antarctica

การใช้ดาวเทียมศึกษาการแพร่กระจายของโรค

ที่มา: Max Jacobo Moreno-Madriñán

Link: http://latinamericanscience.org/2016/02/how-satellites-can-help-control-the-spread-of-diseases-such-as-zika/

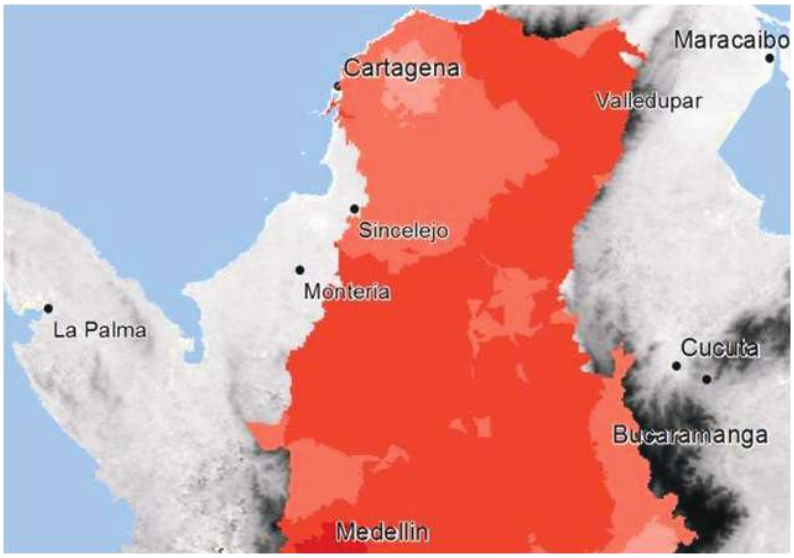
การระบาดของไวรัส Zika เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยมียุงลายสายพันธุ์ Aedes aegypti เป็นพาหะ นอกจากจะเป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกและ Zika แล้ว ยังเป็นพาหะนำโรคไข้เหลืองและโรคชิกุนกุย่า (chikungunya) ซึ่งยุงประเภทนี้สามารถมีชีวิตอยู่รอดและมีศักยภาพในการส่งผ่านเชื้อไวรัสโดยขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน พืช สิ่งปกคลุมดิน และการใช้ที่ดินทั้งหมด เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเพิ่มจำนวนยุงและความสามารถในการเป็นพาหะส่งผ่านไวรัส ปัจจุบันนี้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก้าวไปไกล สามารถวัดตัวแปรดังกล่าวได้จากการสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) จากดาวเทียม เครื่องบิน และอากาศยานที่ไม่มีคนควบคุม ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถที่จะประเมินโอกาสของการกระจายตัวของยุงและการส่งผ่านของโรค โดยทีมนักวิจัยก่อนหน้านี้ได้ใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากดาวเทียมและอากาศยานเพื่อบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของยุงสายพันธุ์ Aedes aegypti ที่อยู่ในภาคกลางของเม็กซิโกในปี ค.ศ. 2011 และทีมนักวิจัยปัจจุบันกำลังศึกษาเพื่อระบุพื้นที่ที่มีความเสี่ยงของโรคไข้เลือดออกในโคลัมเบีย โดยมีการใช้เทคนิคเดียวกันเพื่อนำมาใช้ทำนายพื้นที่ที่มีแนวโน้มการแพร่กระจายของไวรัส Zika

การตรวจสอบสภาพแวดล้อมจากระยะไกล

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้บันทึกผ่านดาวเทียมและวิธีการทางอากาศ หรือที่เรียกว่า การสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) นั้น พบว่ามีความแม่นยำน้อยกว่าข้อมูลที่เก็บบนภาคพื้นดิน ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ภาคพื้นดินส่วนใหญ่จะมีการติดตั้งเครื่องวัดและอุปกรณ์อัตโนมัติในสถานที่นั้นๆ อย่างไรก็ตาม ในหลายพื้นที่ไม่สามารถปฏิบัติเช่นนั้นได้ หรือไม่มีทรัพยากรเพียงพอ ทำให้วิธีการสำรวจข้อมูลระยะไกลเป็นตัวเลือกที่ดีที่สุด หรือเป็นเพียงตัวเลือกเดียวที่สามารถนำมาใช้ได้ นอกจากนี้ การสำรวจข้อมูลระยะไกลยังช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถศึกษาครอบคลุมพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่มีขนาดใหญ่เป็นเวลานาน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำ และเจ้าหน้าที่ไม่จำเป็นต้องออกไปเก็บข้อมูลนอกสถานที่

Credit: The New York Times | Source: Moritz U. G. Kraemer et al., eLife Sciences; Simon Hay, University of Oxford

การใช้ดาวเทียมศึกษาการแพร่กระจายของโรค (ต่อ)



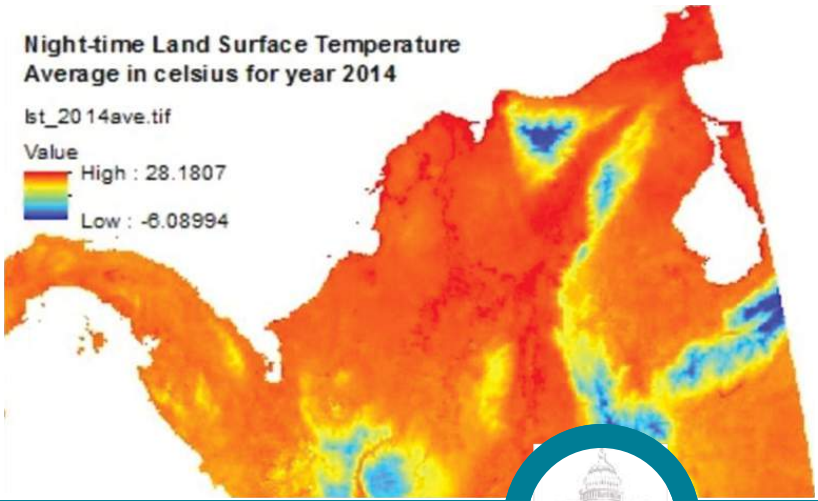
ภาพ: แผนที่การศึกษาเบื้องต้นของการกระจายทางภูมิศาสตร์ของความเสี่ยงในการส่งผ่านของไวรัสเด็งกี่ในลุ่มแม่น้ำ Magdalena, จากฐานข้อมูลในปี ค.ศ. 2014 ซึ่งรูปแบบแผนที่นี้มีตัวแปร เช่น อุณหภูมิ ผิวดิน ฝน พืช ดัชนีการสร้าง และความหนาแน่นของประชากร

Credit: Max Jacobo Moreno-Madriñán, http://phys.org/news/2016-02-satellites-diseases-zika.html

การตรวจสอบสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ปริมาณฝน หรือปัจจัยที่ส่งเสริมให้จำนวนยุงมีปริมาณเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงการป้องกันหรือการระบาดของโรคอย่างช้าๆ การระบาดของไวรัส Zika ได้แพร่กระจายไปทั่วพื้นที่เขตร้อนของทวีปอเมริกาใต้จากบราซิลไปยังเม็กซิโก จากการตรวจสอบที่ผ่านมา มีความเป็นไปได้ที่จะสามารถระบุสถานที่ล่วงหน้าที่ยุงอาจเจริญเติบโตได้ โดยศึกษาความผันผวนของปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิที่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในช่วงตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิก หรือความผันผวนของปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Niño) ซึ่งสามารถตรวจสอบปรากฏการณ์นี้ได้โดยดาวเทียม จากงานวิจัยที่ได้มีการตีพิมพ์เกี่ยวกับโรคที่มียุงเป็นพาหะ เช่น โรคไข้เลือดออก พบว่า ปรากฏการณ์เอลนีโญมีความเกี่ยวพันกับอุณหภูมิที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของยุง เมื่อปริมาณพาหะขนส่งไวรัสมีเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดโรคเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน

ภาพ: อุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยเวลากลางคืนในปี ค.ศ. 2014 จากข้อมูลที่ได้จากดาวเทียม NASA's Aqua

(Credit: Max Jacobo Moreno-Madriñán, http://phys.org/news/2016-02-satellites-diseases-zika.html)



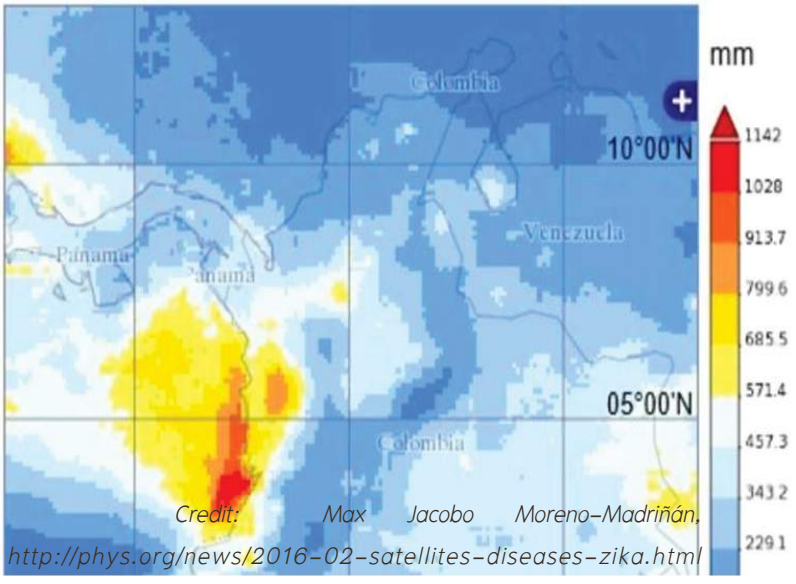
การใช้ดาวเทียมศึกษาการแพร่กระจายของโรค (ต่อ)

การขยายพันธุ์ของยุงในพื้นที่เปียกและพื้นที่แห้ง

Credit: http://fatoonline.com.br/conteudo/16596/tudo-sobre-o-zika?or=h-tv&p=l&i=2&v=1

จากข้อสันนิษฐานข้างต้น ปริมาณน้ำฝนดูเหมือนจะมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อการแพร่กระจายของโรค Zika แต่เมื่อทำการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกันในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบในบางประเทศ เช่น ประเทศเอกวาดอร์มีปริมาณน้ำฝนสูงกว่าค่าเฉลี่ย แต่เมือง Cartagena ประเทศ โคลัมเบียมีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยแต่กลับเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคในระดับที่น่าตกใจ ซึ่งความคิดในเชิงตรรกะที่คาดว่าปริมาณน้ำฝนที่สูงขึ้นจะทำให้มีการกักเก็บน้ำสะอาดเพิ่มขึ้นและก่อให้ เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงมากขึ้นนั้น แต่เหตุใดโรค Zika จึงมีการแพร่กระจายในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

สำหรับพื้นที่ที่มีฝนตกบ่อย การเกิดของโรคอาจจะมีน้อยกว่าเนื่องจากฝนที่ตกลงมาบ่อยครั้งนั้นทำให้ไข่ยุงล้นออกจากภาชนะก่อนที่จะมีการฟักตัว ซึ่งในทางตรงกันข้าม ในบางพื้นที่ผู้อยู่อาศัยมีการใช้ถังเก็บน้ำในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่สามารถพึ่งพาปริมาณน้ำฝนหรือแหล่งน้ำจากเขตเทศบาลเมืองได้ ช่วงเวลาของความแห้งแล้งนั้น ทำให้น้ำยังคงอยู่ในที่กักเก็บน้ำและทำให้วงจรชีวิตยุงเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ถึงแม้ไม่มีฝนตกก็ตาม นอกจากนี้ ยังสามารถบ่งบอกได้ถึงสถานะทางเขตเศรษฐกิจสังคมที่ต่ำกว่าและสามารถบ่งบอกถึงลักษณะอื่นๆของชุมชน เช่น การไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ซึ่งหมายถึงอุณหภูมิในร่มสูง) และการเปิดหน้าต่าง (ซึ่งทำให้ยุงสามารถเข้า-ออกได้ตลอดเวลา) ซึ่งลักษณะชุมชนดังกล่าว สามารถสรุปได้จากการตรวจสอบสิ่งปกคลุมพื้นดินและการใช้ที่ดินที่มีช่องสัญญาณดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศ



ภาพ: ปริมาณฝนโดยเฉลี่ยในช่วงระหว่างเดือนเมษายนและธันวาคมปี ค.ศ. 2014 ในพื้นที่ของประเทศโคลัมเบีย ปานามา และเอกวาดอร์ จากข้อมูลของ NASA's Global Precipitation Measurement Mission

การใช้ดาวเทียมศึกษาการแพร่กระจายของโรค (ต่อ)

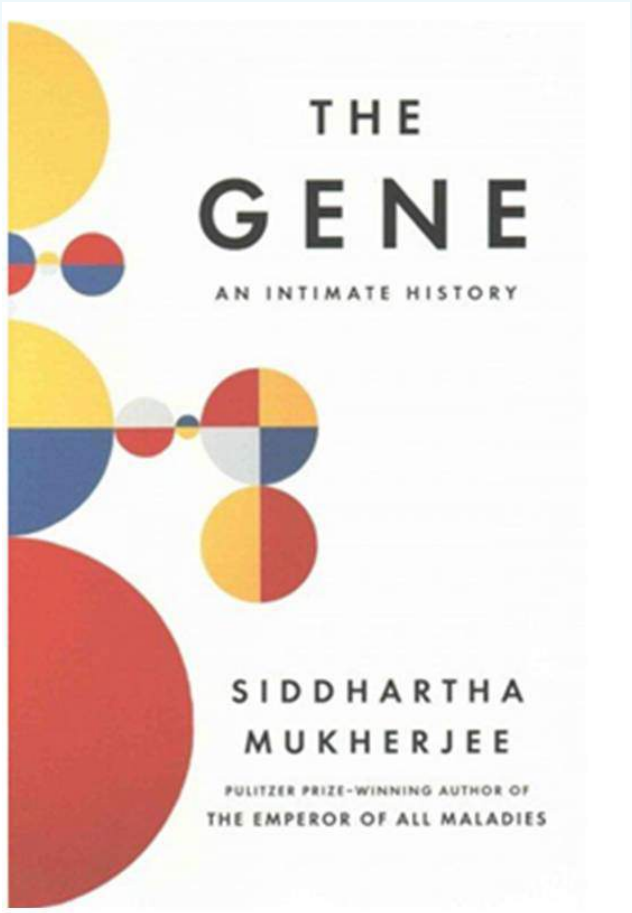
การแพร่กระจายของยุงในประเทศที่พัฒนาแล้ว

ประเทศที่พัฒนาแล้ว อาทิ ประเทศสหรัฐฯ สามารถสร้างสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตสำหรับยุงเหล่านี้ได้เช่นเดียวกัน เช่น ท่อส่งไอน้ำ (Steam tunnels) ซึ่งทำหน้าที่ขนส่งไอน้ำความร้อนสูงไปยังเมืองต่างๆ เพื่อให้ความร้อน สามารถก่อให้เกิดน้ำนิ่งในอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเชื้อก่อโรค ได้ถึงแม้จะเป็นช่วงฤดูหนาวของภาคเหนือสหรัฐฯ ก็ตาม ซึ่งได้เคยมีรายงานข้อมูลช่วงปี ค.ศ. 2011– 2014 เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนของยุงในช่วงฤดูหนาวในเขตกรุง Washington, DC นอกจากนี้ ช่วงฤดูร้อนของภาคเหนือของสหรัฐฯ มีระยะเวลานานพอสมควรที่จะช่วยให้วงจรชีวิตของยุงเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์แบบ ซึ่งในทางทฤษฎีถ้าหากไวรัสมีการปรากฏตัวขึ้นจะเพิ่มโอกาสความเป็นไปได้ที่ยุงจะรับเชื้อไวรัสจากท้องถิ่นและส่งผ่านเชื้อไปยังคนได้ ทั้งนี้ ความเป็นไปได้ของการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส เช่น โรคไข้เลือดออก หรือโรค Zika จากยุงท้องถิ่นในเขตภาคเหนือของสหรัฐฯนั้น ยังคงมีความเป็นไปได้น้อย แต่ความเป็นไปได้นั้นก็ยังมีโอกาสเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการท่องเที่ยวหรือการเดินทางระหว่างประเทศเป็นปัจจัยที่สำคัญในการแพร่กระจายของเชื้อก่อโรค ซึ่งเคยมีรายงาน การระบาดของยุงสายพันธุ์ Aedes albopictus ในสหรัฐฯ เกิดจากการขนส่งยางรถยนต์จากทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้สามารถส่งผ่านเชื้อไข้เลือดออกได้เช่นกัน

การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลกกำลังคุกคามต่อสุขภาพมนุษย์โดยเฉพาะในกลุ่มประชากรที่มีรายได้ต่ำและในกลุ่มประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่น การระบาดของโรค Zika ในปัจจุบันก็เช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาณเตือนถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเพิ่มความแข็งแกร่งของปรากฏการณ์เอลนีโญที่ทำให้พื้นผิวโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก่อให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมต่อการแพร่กระจายของเชื้อก่อโรคและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ในสังคมปัจจุบันและในอนาคตมากยิ่งขึ้น

Credit: http://gallery.yopriceville.com/Free-Clipart-Pictures/4th-July-PNG/USA_Flag_Map_PNG_Clipart#.Vx_JeNQrK9I

การปรับแต่งยีนและเซลล์เพื่อการรักษาโรค กับอนาคตที่ไม่ไกลเกินเอื้อม



ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน แพทย์และนักวิจัยสามารถศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับยีนของมนุษย์ได้มากขึ้น คำถามหนึ่งที่น่าสนใจคือ "ยีนของมนุษย์มีส่วนในการควบคุมชะตาชีวิตของมนุษย์มากน้อยแค่ไหนเมื่อเทียบกับปัจจัยภายนอก?"

Siddhartha Mukherjee นักวิทยาเนื้องอกและผู้เขียนหนังสือชื่อ "The Gene" ได้กล่าวว่า ลักษณะชีวภาพไม่สามารถกำหนดชะตากรรมของมนุษย์ได้ "แต่มีบางส่วนของลักษณะชีวภาพและชะตาชีวิตของมนุษย์ ถูกกำหนดโดยยีน" ในหนังสือดังกล่าวของ Mukherjee เขาได้ศึกษาบทบาทของยีนที่มีต่อลักษณะ อารมณ์ความรู้สึก ความเสี่ยงในการเกิดโรค ฯลฯ ของมนุษย์

Mukherjee ได้ให้สัมภาษณ์ในรายการวิทยุสาธารณะของสหรัฐฯ ว่า ความเข้าใจเกี่ยวกับยีนของมนุษย์ช่วยให้เราสามารถเข้าใจการเกิดโรคร้ายต่างๆ ได้

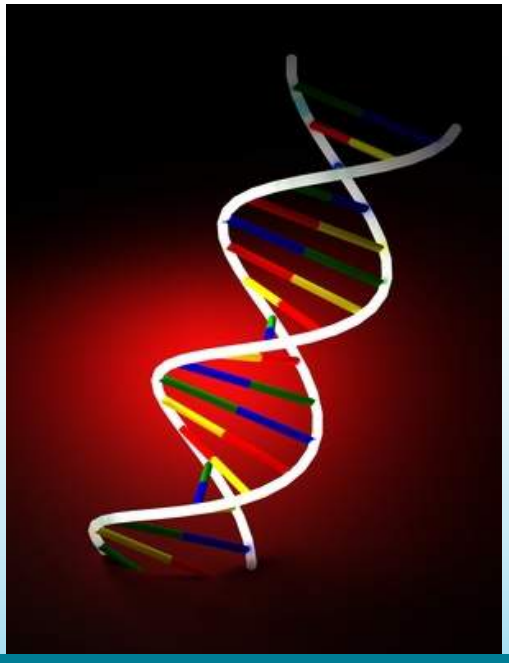
ที่มา:
- Pondering ‘what it means to be human’ on the frontier of gene editing, Washington Post, พฤษภาคม 2559
- The Power Of Genes, And The Line Between Biology And Destiny, NPR Radio, พฤษภาคม 2559

การปรับแต่งยีนและเซลล์เพื่อการรักษาโรค กับอนาคตที่ไม่ไกลเกินเอื้อม (ต่อ)

ไม่ว่าจะเป็นจิตเภท หรือโรคมะเร็ง การเกิดโรคอาจจะมาจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม แต่ก็มีโรคอีกจำนวนมากที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างยีนของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและยีนของมนุษย์มีหลายระดับ ในระดับที่ยีนมีอิทธิพลสูงสุด คือ หากคุณมียีนที่ไม่ปกติชนิดหนึ่ง คุณจะมีโอกาสเป็นโรคร้ายนั้นสูงมาก ในวงการนักวิจัยด้านยีนเรียกการควบคุมของยีนนี้ว่า penetrance

โรคเบาหวาน หรือโรคหัวใจเป็นโรคที่อยู่ในระดับกลาง คือ ยีนสามารถทำให้เกิดความเสี่ยง แต่ความเสี่ยงนั้น เกิดจากยีนหลายตัว และปัจจัยภายนอกก็มีผลในการช่วยลดความเสี่ยงนั้นด้วยเช่นกัน ในขณะที่โรคบางโรค เช่น ไข้หวัด ปัจจัยแวดล้อมจะมีอิทธิพลเหนือกว่าอิทธิพลของยีนมาก



ความเข้าใจเกี่ยวกับยีนและการรักษาโรคมะเร็ง

การแจกแจงประเภทโรคมะเร็งแบบดั้งเดิมจะแบ่งแยกโรคตามอวัยวะที่เกิดโรค เช่น โรคมะเร็งปอด โรคมะเร็งเต้านม โรคมะเร็งในเม็ดเลือด ฯลฯ แต่หากพิจารณาจากการพัฒนาของเซลล์มะเร็งแล้วจะพบว่า หลายๆ โรคมีลักษณะคล้ายคลึงกัน จริงอยู่ที่อวัยวะแต่ละส่วนมียีนบางตัวที่มีลักษณะเฉพาะของอวัยวะนั้นๆ แต่หากเราสามารถเข้าใจลักษณะของยีนที่คล้ายคลึงกันได้ เราอาจจะสามารถใช้วิธีรักษาโรคมะเร็งเดียวกันในอวัยวะที่ต่างกันได้

เช่นเดียวกัน แทนที่เราจะมุ่งความสนใจไปที่การกลายพันธุ์ของแต่ละเซลล์ ซึ่งมีความแตกต่างเฉพาะตัว และทำให้เกิดความสับสนในการวินิจฉัยได้ ความเข้าใจเกี่ยวกับยีน จะช่วยให้เราสามารถมองหาและวิเคราะห์การทำงานที่ผิดปกติของกลุ่มเซลล์ที่กลายพันธุ์ ทำให้แพทย์สามารถตรวจจับเซลล์ที่กำลังจะกลายพันธุ์เป็นเซลล์มะเร็งได้เร็วยิ่งขึ้น

เทคโนโลยีใหม่ ช่วยให้แพทย์สามารถปรับเปลี่ยนลักษณะของเซลล์

การปรับเปลี่ยนลักษณะของเซลล์เคยเป็นสิ่งที่สับซ้อนมาก แต่ปัจจุบันนี้เราสามารถส่งไวรัสและยีนเข้าไปในเซลล์ หรือใช้รังสี X-rays ยิงไปที่เซลล์ เพื่อปรับเปลี่ยนลักษณะของเซลล์ได้ เทคโนโลยีนี้ช่วยทำให้เราสามารถปรับเปลี่ยนเซลล์ต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นเซลล์ปกติ เซลล์มะเร็ง สะเต็มเซลล์ ฯลฯ

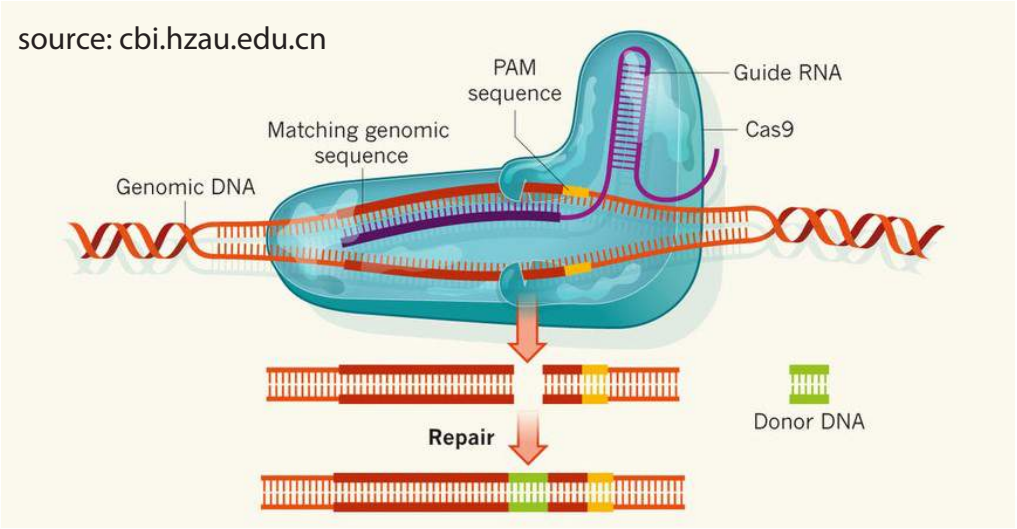
การปรับแต่งยีนและเซลล์เพื่อการรักษาโรค กับอนาคตที่ไม่ไกลเกินเอื้อม (ต่อ)

ถ้าจะเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจน สมมติว่ายีนของมนุษย์เปรียบเสมือนสารานุกรมเล่มใหญ่ เทคโนโลยีการแพทย์ในปัจจุบัน ช่วยให้หมอสามารถค้นหาและเปลี่ยนแปลงคำศัพท์ที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลงได้โดยที่ไม่กระทบกับคำศัพท์อื่นๆ เช่น ลบคำศัพท์นั้นออก หรือเอาคำศัพท์ใหม่มาแทนที่ หากย้อนเวลากลับไปเมื่อ 5 ปีที่แล้ว การเปลี่ยนแปลงลักษณะของยีนเช่นนี้ทำได้ยากมากๆ

การปรับเปลี่ยนลักษณะของเซลล์และข้อถกเถียงด้านจริยธรรม

คำถามด้านจริยธรรมที่ยังไม่สามารถตอบได้ในขณะนี้คือ เราควรเปลี่ยนแปลงยีนของมนุษย์หรือไม่? และคำจำกัดความของโรคในยีนคืออะไร? ในหนังสือ Gene เสนอว่า คำถามที่สำคัญที่สุดคือ หากเราต้องการจะปรับเปลี่ยนลักษณะของยีน เรามั่นใจหรือไม่ว่า ประโยชน์ที่จะได้รับมากกว่าผลเสียที่จะตามมา? หรือ หากไม่ทำอะไร โรคร้ายนั้นจะมีผลต่อผู้ป่วยมากแค่ไหน? นั่นหมายความว่า การปรับเปลี่ยนยีนไม่ควรที่จะทำเพียงเพื่อต้องการเปลี่ยนแปลงสีผม สีตา ซึ่งไม่มีความจำเป็น

source: cbi.hzau.edu.cn



CRISPR เทคโนโลยีปรับเปลี่ยนเซลล์ที่ทันสมัยที่สุดในปัจจุบัน

Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISPR ออกเสียง คริสเปอร์) คือ เทคนิคในการเปลี่ยนแปลงเซลล์ที่เชื่อว่าจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ตั้งแต่การปรับแต่งเซลล์ต้นกำเนิดของมนุษย์ สัตว์ และพืช โดยนักวิจัยจะใช้โปรตีนชนิด Cas9 และ RNAs ซึ่งเป็นโปรตีนที่ทำให้เกิดการแสดงออกที่เหมาะสมของยีนและควบคุมการทำงานของเซลล์ เทคนิค CRISPR สามารถใช้ร่วมกับเทคนิคอื่นๆ เช่น specificendonuclease enzymes

การปรับแต่งยีนและเซลล์เพื่อการรักษาโรค กับอนาคตที่ไม่ไกลเกินเอื้อม (ต่อ)

แม้ว่า CRISPR จะไม่ใช่เทคนิคแรกที่สามารถปรับแต่งยีนได้ แต่ก็เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด มีราคาต่ำที่สุด และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายที่สุด ในขณะที่ CRISPR ทำให้คนในวงการชีววิทยาตื่นเต้น เทคนิคนี้ก็ทำให้หลายๆ คนวิตกกังวลเช่นกัน แม้ว่าวิธีการนี้จะยังไม่เคยถูกนำมาใช้กับมนุษย์ แต่การประยุกต์ใช้ CRISPR กับมนุษย์ก็สามารถเกิดขึ้นได้ไม่ยาก โดยเฉพาะการปรับแต่งยีนเพื่อเพิ่มศักยภาพทางชีวภาพและเพื่อความสวยงาม

Dr. Jennifer Doudna จาก University of California เมือง Berkeley

Jennifer Doudna หนึ่งในนักวิจัยผู้พัฒนาเทคนิค CRISPR กล่าวว่า เทคโนโลยีนี้นำไปสู่ข้อโต้เถียงด้านจริยธรรมหลายข้อ ประเด็นหนึ่ง คือ การปรับแต่งยีนสำหรับเด็กที่มีปัญหาดาวน์ซินโดรม คำถามคือ แพทย์จะต้องปรับแต่งยีนมากน้อยแค่ไหน และเราจะรู้ได้อย่างไรว่าผลที่ตามมามีอะไรบ้าง เพราะผลที่จะเกิดขึ้นมิได้เกินกับเด็กที่รับการรักษาเท่านั้น แต่จะยังส่งไปถึงลูกหลานรุ่นต่อๆ ไปของเด็กคนนั้นด้วย ผลกระทบในระยะยาวนี้เป็นสิ่งที่หลายๆ คนกังวล เพราะหากมีการปรับเปลี่ยนยีนมนุษย์ในวงกว้าง อาจจะมีผลให้เผ่าพันธุ์มนุษย์เปลี่ยนแปลงไปจากที่เราเห็นอยู่

เทคโนโลยี CRISPR เป็นสิ่งที่ใกล้ตัวเรามากกว่าที่คิด ในอนาคตอีกไม่ไกล CRISPR อาจจะถูกใช้ในพืชผักที่เรารับประทานอยู่ทุกวัน ปัจจุบันนี้ได้มีบางบริษัทใช้วิธีการนี้ในการปรับปรุงพันธ์เห็ดเพื่อไม่ให้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเร็วเกินไป และ Department of Agriculture ของสหรัฐฯ ได้ตัดสินว่าไม่จำเป็นต้องขออนุญาตทางกฎหมายเพราะการปรับแต่งยีนเห็ดไม่จำเป็นต้องใช้ยีนของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง

ในห้องวิจัยหลายๆ แห่ง นักวิจัยได้ใช้เทคนิค CRISPR ในการศึกษาการเกิดเนื้องอก เชื่อได้ว่า อีกไม่นาน CRISPR ก็จะสามารถพัฒนาการรักษาโรคมะเร็งได้ แต่อนาคตของเทคโนโลยีชนิดนี้ไม่ง่ายอย่างที่คิด เพราะในปี พ.ศ. 2542 Jesse Gelsinger อายุ 18 ปี ได้เสียชีวิตหลังจากที่ได้รับการรักษาด้วยการปรับแต่งยีน ซึ่งทำให้มีหลายคนขัดขวางการใช้วิธีการนี้กับมนุษย์