วารสาร วิทยาศาสตร์

ลายพระราชหัตถ์ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี พระราชทานแก่วารสารวิทยาศาสตร์

SCIENCE MAGAZINE

ฉบับที่ 2 / 2566

วารสารเฉพาะวิชาดีเด่น โดยคณะกรรมการพัฒนาหนังสือ
ISSN 0125-0515



FEATURE
สำรวจโครงการวิจัย
เพื่อมุ่งสู่ "ชีวิตอมตะ"
ของบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำ

INTERVIEW
ศ.ดร.นิศรา การุณอุทัยศิริ
นักวิจัยอาวุโส ทีมวิจัย
ไมโครอะเรย์แบบครบวงจร
นักวิทยาศาสตร์
ผู้เชื่อมั่นในการใช้
งานวิจัยเปลี่ยนชีวิตผู้คน

AI LONGEVITY
AI กับการเปิดประตูใหม่
สู่หนทางสู่ความเป็นอมตะ
ในรูปแบบดิจิทัล

STEMCELL
การแพทย์แห่งอนาคต

ชีวิตอมตะ
IMMORTALITY

ราคา 80 บ.

230928_SCJ_BOOK_ISSUE3_v3.indd 1 18/10/2566 BE 16:42



อาศีรวาท

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ภุชงคปาตฉันท์ ๑๒

ประชานบประนมพร้อม มโนน้อมมนัสนันท์
ผไทชาติเฉลิมพรร- ษะคำรบบรมสมัย
กนิษฐาธิราชเจ้า เจริญเข้าพระชนม์วัย
สตสฎฐีเถลิงชัย ฉนำเนื่องคณาศานต์
ถวายพรพระมิ่งขวัญ เกษมมั่นเสมอนาน
ริปูพ่ายมลายราญ พิพัฒน์เพิ่มภิรมย์พลัน
สฤษดิ์ดั่งประสงค์ได้ ถวิลไว้ทุกสิ่งอัน
ประสพสมฤทัยหรรษ์ หฤษฎ์รื่นนิรันดร์เทอญ

ศาสตราจารย์ ดร. ตะวัน สุขน้อย
ร้อยกรอง

สารนายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์



สวัสดีครับท่านสมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ และสมาชิกวารสารวิทยาศาสตร์ ผู้สนับสนุนการจัดทำและผู้ติดตามวารสารวิทยาศาสตร์ที่เคารพทุกท่าน ผมต้องกราบขอโทษท่านสมาชิกว่ารอบการออกวารสารวิทยาศาสตร์ฉบับที่ 2 และ 3 ออกช้ากว่ากำหนดค่อนข้างมากเนื่องจากปัญหาบางอย่างที่เกิดขึ้น ทางทีมบรรณาธิการวิชาการและบรรณาธิการบริหารจะพยายามแก้ปัญหาให้น้อยลง

ฉบับนี้ เมษายน-มิถุนายน 2566 ซึ่ง วันที่ 2 เมษายน 2566 เป็นวันที่มีความสำคัญวันหนึ่งคือวันคล้ายวันพระราชสมภพของ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ขอพระองค์ทรงพระเกษมสำราญทรงมีพระสุขภาพที่แข็งแรงและเป็นมิ่งขวัญของปวงชนชาวไทยและสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม

ผมหวังว่าวารสารวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ซึ่งมี Theme เป็น ชีวิตอมตะ IMMORTALITY ซึ่งเป็น Theme ที่น่าสนใจในปัจจุบันที่มีผู้สูงวัยเพิ่มขึ้น การมีชีวิตที่ยืนนานที่สุดโดยปราศจากโรคเป็นสิ่งที่พึงปรารถนา ดังนั้นบทความในฉบับนี้ที่ให้สาระที่มีประโยชน์และความรู้ต่อผู้อ่าน นักวิทยาศาสตร์ นักเรียน นิสิต นักศึกษาและประชาชนทั่วไป ต้องขอบพระคุณทีมบรรณาธิการวิชาการและทีมงานที่ทำให้วารสารฉบับนี้มีสาระที่น่าสนใจและมีประโยชน์ต่อผู้อ่าน ขอบคุณห้างหุ้นส่วนจำกัดเห็นงานเป็นลม ที่ได้สรรหาบทความที่มีประโยชน์และน่าสนใจมากบางส่วน

ท้ายนี้ผมขอขอบพระคุณท่านที่ปรึกษาทุกท่าน คณะกรรมการบริหารสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ผู้สนับสนุนการจัดทำ ทีมบรรณาธิการบริหารและบรรณาธิการวิชาการที่ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดทำวารสารวิทยาศาสตร์ (Science Magazine) ให้มีคุณภาพและคุณค่าคงอยู่คู่สังคมไทยตลอดไป

รศ.ดร.ธณัฏฐ์คุณ มงคลอัศวรัตน์
นายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์

วารสารวิทยาศาสตร์
SCIENCE
MAGAZINE

บทบรรณาธิการ



ในยุคที่โลกเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เรื่องที่หลายคนให้ความสนใจคงหนีไม่พ้นการมีอายุที่ยืนยาว จนไปถึงการมีชีวิตอมตะ วารสารวิทยาศาสตร์ในเล่มนี้จึงขอเสนอหัวข้อ หรือ theme เป็น ชีวิตอมตะ หรือ immortality ในเล่มนี้ ประกอบไปด้วยบทความที่เกี่ยวกับการยืดอายุขัย ตั้งแต่ภาพรวมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน จนไปถึงสิ่งที่ทางวิทยาศาสตร์กำลังหาคำตอบเกี่ยวกับการสร้างชีวิตอมตะในอนาคตอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าวิทยาศาสตร์จะไขกุญแจความลับที่จะนำไปสู่ชีวิตอมตะได้หรือไม่ อย่างน้อย ความรู้ที่เหล่าบรรดานักวิทยาศาตร์ได้คิดค้นและฝากไว้ในโลกของเรานี้แหล่ะ ที่จะอยู่ตลอดไป ดังที่ไอน์สไตน์ได้เคยกล่าวไว้ว่า “..but an equation is something for eternity.” หรือแปลได้ว่า “..แต่สมการเป็นสิ่งที่จะอยู่ชั่วนิรันดร์”

ผศ.ดร.ธีระ ศิริธีรากุล
บรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์

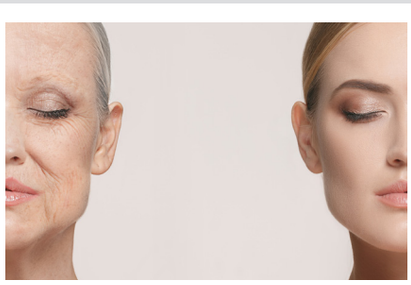
คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา
รศ.ดร.กำจัด มงคลกุล
รศ.ดร.คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ
ศ.ดร.มรว.ชิษณุสรร สวัสดิวัฒน์
ศ.ดร.สมศักดิ์ รุจิรวัฒน์
ศ.ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์
ศ.ดร.จำรัส ลิ้มตระกูล
ศ.ดร.พลกฤษณ์ แสงวณิช
ศ.ดร.สุพจน์ หารหนองบัว
รศ.ดร.นภาวรรณ นพรัตนราภรณ์
ศ.ดร.ศุภวรรณ ต้นตยานนท์
ศ.ดร.สุนิตย์ สุขสำราญ
ดร.พรชัย อินทร์ฉาย
ดร.ถนอมวงศ์ แต้ไพสิฐพงษ์
นายพูศักดิ์ หิรัณยตระกูล
ศ.ดร.สมปอง คล้ายหนองสรวง
ศ.ดร.อภิชาต สุขสำราญ

กองบรรณาธิการวิชาการ
ผศ.ดร.ธีระ ศิริธีรากุล
ศ.ดร.สุทธิชัย อัสสะบำรุงรัตน์
ดร.กุณฑรี เพ็ชรทวีพรเดช
ดร.นำชัย ชีววิวรรธน์
ดร.ชนินทร์ สุธิยกุล ณ อยุธยา
รศ.ดร.เอกสิทธิ์ สมสุข
รศ.ดร.ธนิษฐ์ ปราณีนารัตน์
รศ.ดร.สำรวม บัวประดิษฐ์
รศ.ดร.ชูวงศ์ เอื้อสุขอารี
ผศ.ดร.ป่วย อุ่นใจ
รศ.ดร.อรรถกฤต ฉัตรภูติ
ดร.สรรพฤทธิ์ มฤคทัต
นางฤทัย จงสฤษดิ์
ดร.พงศกร สายเพ็ชร์
อาจารย์ศิริกุล ศิริธีรากุล
ดร.รัชนิกร ชลไชยะ

กองบรรณาธิการบริหาร
รศ.ดร.ธณัฏฐ์คุณ มงคลอัศวรัตน์
รศ.ดร.ศักดา ไตรศักดิ์
ศ.ดร.ตะวัน สุขน้อย
รศ.ดร.ปุณณมา ศิริพันธ์โนน
รศ.ดร.ภัทราวุธ มนต์วิเศษ
ผศ.ดร.วรินทร ชวศิริ
ดร.ชนินทร์ กุลเศรษฐญชลี
รศ.ดร.อินทาวุธ สรรพวรสถิตย์
นางมนธิดา สีตะธนี
นายวิภว์ บูรพาเดชะ
นายอนันต์ ฉันทประทีป
รศ.ดร.รัชลิดา ลิปิกรณ์

HIGHLIGHT
ไฮไลต์ประจำฉบับ



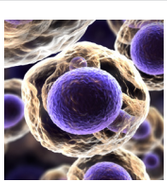
หน้า 34
FEATURE
สำรวจโครงการวิจัยเพื่อมุ่งสู่ "ชีวิตอมตะ" ของบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำ



หน้า 6
การแพทย์แห่งอนาคต
รศ.พญ.ธัญญลักษณ์ เธียรธัญญกิจ
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล



หน้า 22
AI LONGEVITY
AI กับการเปิดประตูใหม่สู่หนทางสู่ความเป็นอมตะในรูปแบบดิจิทัล



หน้า 28
STEM CELL
การแพทย์แห่งอนาคต



หน้า 50
INTERVIEW
ศ.ดร.นิศรา การุณอุทัยศิริ
นักวิจัยอาวุโส ทีมวิจัยไมโครอะเรย์แบบครบวงจร

แนะนำนักเขียนประจำฉบับ



อาจารย์ฤทัย จงสฤษดิ์
ผู้อำนวยการฝ่ายอาวุโส ฝ่ายวิชาการ หลักสูตร และสื่อการเรียนรู้ สวทช. และวิทยากรหลักอาวุโส โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย



ดร.สรรพฤทธิ์ มฤคทัต
หัวหน้าทีมวิจัยการประมวลผลและเข้าใจภาพ ในกลุ่มวิจัย AI ที่ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ทั้งยังเป็นกรรมการและประธานฝ่ายวิชาการ สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย (AIAT) และอาจารย์พิเศษในมหาวิทยาลัยหลายแห่ง



ดร.พงศกร สายเพ็ชร์
อาจารย์พิเศษวิชา Scientific Research and Presentations ที่วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล และเป็นอาสาสมัครสอนวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนอนุบาลบ้านพลอยภูมิและศูนย์การเรียนปฐมธรรม



ผศ.ดร.ป๋วย อุ่นใจ
อาจารย์และนักวิจัยจากภาควิชาชีววิทยา และหัวหน้าศูนย์สังเคราะห์ภาพระดับนาโน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เชี่ยวชาญด้านไวรัสวิทยา อณูชีวฟิสิกส์ และชีววิทยาเชิงโครงสร้าง และเป็นนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ผู้ประพันธ์หนังสือ Vaccine War สมรภูมิวัคซีนโควิด-19 และคอลัมนิสต์ที่มีผลงานในสื่อต่างๆ อาทิ มติชนสุดสัปดาห์ สาระวิทย์ และกรุงเทพธุรกิจ



ผศ.ดร.สาคร ราชหาด
อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และนักวิจัยด้านตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์และการสังเคราะห์วัสดุนาโน



ดร.ปัณณ์ อักษรวรวัฒน์
อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล นักวิจัยด้านสเต็มเซลล์เพื่อการแพทย์เชิงฟื้นฟู



รศ.พญ.รัญญลักษณ์ เธียรธัญญกิจ
อาจารย์ประจำภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล และนักวิจัยด้านการตรวจความผิดปกติของสมองด้วยเพทสแกน



ผศ.ดร.วรนพ สุขภารังษี
หัวหน้าทีมวิจัย The Excellent Unit of Wildlife Stem Cells (eWIS) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ทำงานวิจัยสเต็มเซลล์จากสัตว์ป่าและวิวัฒนาการของระบบสเต็มเซลล์จากสัตว์มีกระดูกสันหลัง



รศ.ดร.เพียงพักตร์ สุขรักษ์
อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ทำงานวิจัยด้านอนุกรมวิธานและซิสเทมาติคส์ของไบรโอไฟต์ โดยเฉพาะลิเวอร์เวิร์ต

การแพทย์แห่งอนาคต

โดย: รศ.พญ.ธัญญลักษณ์ เธียรธัญญกิจ





การแพทย์แห่งอนาคต

รศ.พญ.ธัญญลักษณ์ เธียรธัญญกิจ

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

จากพัฒนาการทางด้านการแพทย์ที่มีอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประชากรมีอายุขัยที่ยืนยาวขึ้น ในขณะที่มีอัตราเกิดลดลง รวมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและรูปแบบการใช้ชีวิต ส่งผลให้ในปัจจุบันทั่วโลกได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งสิ่งที่ตามมาได้แก่ อัตราการเกิดโรคไม่ติดต่อชนิดเรื้อรังที่สูงขึ้นและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชากร รวมถึงปัญหาทางเศรษฐกิจเนื่องจากค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาทางการแพทย์ที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ได้นำมาสู่แนวทางกำหนดทิศทางการพัฒนาทางการแพทย์ในปัจจุบันรวมถึงในอนาคต

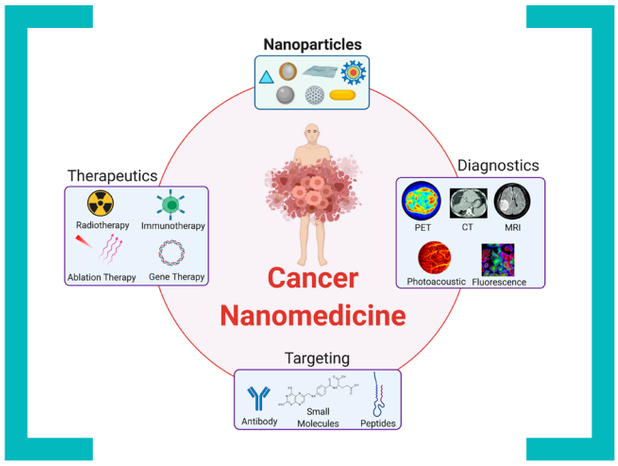
การก้าวเข้าสู่ยุคดิจิทัลทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านต่างๆ ผ่านกระบวนการ Digital Transformation อย่างต่อเนื่อง รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีนี้มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริการด้านการแพทย์ให้กับผู้ป่วย ไม่ว่าจะเป็นการวินิจฉัยโรค การรักษา การติดตามอาการไปจนถึงการประเมินภาวะสุขภาพ การตรวจทางห้องปฏิบัติการหรือภาพถ่ายทางรังสีด้วยเครื่องตรวจที่ทันสมัยและได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้การรักษามีความรวดเร็ว แม่นยำ (Precision Medicine) มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเป็นไปในลักษณะจำเพาะต่อผู้ป่วยแต่ละบุคคล (Personalized Medicine) แทนการรักษาแบบดั้งเดิมที่รักษามุ่งเน้นที่ชนิดและอาการของโรค ในบทความนี้ผู้เขียนจะกล่าวถึงแนวโน้มของการพัฒนาเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ได้รับการคาดหวังว่าจะสามารถนำไปสู่โลกที่ประชากรมีสุขภาพที่ดีขึ้นได้ในอนาคต

1.

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) ได้รับการกล่าวถึงอย่างมากว่าจะมีบทบาทสำคัญต่อการแพทย์ในหลายด้าน โดยเป็นตัวช่วยในการเก็บข้อมูล ซึ่งแพทย์สามารถเรียกดูข้อมูลของผู้ป่วยผ่านระบบบันทึกข้อมูลสุขภาพดิจิทัล ที่รวมประวัติการรักษา ข้อมูลการตรวจและวินิจฉัยโรค ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้รักษา และการรักษาที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ถูกบันทึกไว้บน Cloud Service ที่สามารถเรียกดูข้อมูลได้แบบ real-time เพื่อนำมาพิจารณาประกอบการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ในระยะเวลาที่สั้นลงได้ นอกจากการจัดเก็บข้อมูลที่มีคุณภาพและเชื่อถือได้แล้ว AI ยังมีระบบที่ช่วยวิเคราะห์ผ่านคลังข้อมูล การจดจำแบบแผน และการเรียนรู้ของ Machine Learning ที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการวิเคราะห์หาคำตอบเพื่อใช้ในการวินิจฉัยโรคและรักษาโรคให้มีประสิทธิภาพกว่าเดิม เช่น การอ่านผลชิ้นเนื้อทางพยาธิวิทยา การแปลผลภาพถ่ายทางรังสี การแปลผลความผิดปกติของโรคผิวหนัง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม แม้ AI จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่เชื่อว่า AI ไม่สามารถมาทดแทนแพทย์ได้โดยเฉพาะในด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ป่วยที่ยังคงต้องอาศัยความรู้สึกของมนุษย์ ดังนั้นการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือการทำงานร่วมกันระหว่างแพทย์และ AI นอกจากนี้การใช้ AI ยังต้องมีความระมัดระวังในเรื่องของความปลอดภัยของข้อมูล ซึ่งควรมีผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศดูแลจัดการระบบให้มีประสิทธิภาพและทันสมัย เพื่อให้การดูแลรักษาทางการแพทย์เป็นไปอย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2.

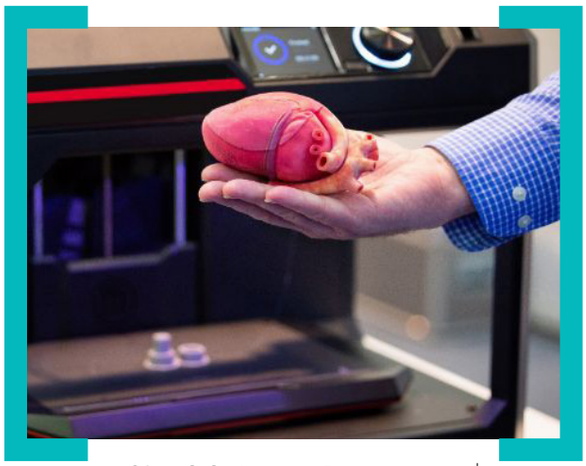
การแพทย์แผนนาโน (Nanomedicine) คือ การประยุกต์ความรู้ด้านนาโนเทคโนโลยีเข้ากับศาสตร์ทางด้านการแพทย์เพื่อตรวจวินิจฉัย และรักษาโรคด้วยอุปกรณ์หรือยาขนาดเล็กช่วงขนาดอนุภาคนาโนเมตรซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยดวงตาของมนุษย์ เทคโนโลยีการแพทย์แผนนาโนนี้สามารถยกระดับการรักษาผู้ป่วยได้ตั้งแต่การวินิจฉัยโรคได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น เนื่องจากสามารถตรวจสอบความผิดปกติได้ถึงระดับเซลล์ เครื่องมือดังกล่าวนี้สามารถส่งข้อมูลกลับมารายงานสถานะของเชื้อโรคหรือเซลล์ที่มีความผิดปกติ เช่น เซลล์มะเร็ง ว่าอยู่ในตำแหน่งใดของร่างกายผู้ป่วย นอกจากนี้ เครื่องมือขนาดเล็กระดับนาโนนี้ยังสามารถแทรกซึมผ่านเข้าไปภายในเซลล์เพื่อจัดส่งยาที่ใช้รักษา (drug delivery) หรือแก้ไขซ่อมแซมอย่างจำเพาะต่อเซลล์ที่เป็นเป้าหมาย (targeted therapy) ซึ่งจะช่วยลดปริมาณของยาที่ใช้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและลดผลข้างเคียงจากยาที่ใช้รักษาได้ ซึ่งปัจจุบันมีการวิจัยในสถาบันหลายแห่งที่พบว่าการรักษาด้วยการแพทย์แผนนาโนโดยเฉพาะในโรคมะเร็งได้ผลดีทั้งในสัตว์ทดลองและมีการพัฒนาต่อยอดมาใช้ในการตรวจรักษาในมนุษย์



การนำหลักการด้านการแพทย์แผนนาโน มาใช้ในการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคมะเร็ง

3.

การซ่อมแซมเนื้อเยื่อและอวัยวะ (Regenerative Medicine) ด้วยการเพาะเลี้ยงเซลล์หรือการพิมพ์ 3 มิติ (3D printing) ในอดีตการสร้างอวัยวะทดแทนอวัยวะเดิมที่เสื่อมสภาพหรือได้รับความบาดเจ็บเสียหายยังคงต้องอาศัยอวัยวะจากผู้บริจาคเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันได้มีการใช้เทคโนโลยี 3D printing ในการพิมพ์โครงเลี้ยงเซลล์และการพิมพ์ชิ้นส่วนของอวัยวะ เช่น กระดูกเทียมที่ใช้ในการผ่าตัดใส่กระดูกเทียม หรือการพิมพ์ฟันปลอม เป็นต้น เพื่อผลิตชิ้นส่วนของเนื้อเยื่อหรืออวัยวะที่มีความเหมาะสมกับแต่ละคนมากขึ้น ตัวอย่างเช่น นวัตกรรมและการออกแบบมือเทียมการพิมพ์สร้างเนื้อเยื่อและอวัยวะสำหรับใช้ในการผ่าตัดซ่อมแซมและปลูกถ่ายอวัยวะที่เสียหายซึ่งสามารถเติบโตและทำงานในร่างกายได้จริง เช่น การพิมพ์เนื้อเยื่อมนุษย์ด้วยการนำวัสดุหรือเซลล์ที่มีชีวิตมาเรียงซ้อนกันเพื่อสร้างชิ้นส่วนตามต้องการ ซึ่งนับเป็นก้าวสำคัญทางการแพทย์ในการซ่อมแซมเนื้อเยื่อของมนุษย์ รวมถึงการสร้างอวัยวะใหม่เพื่อใช้ในการเปลี่ยนถ่ายอวัยวะในอนาคต ซึ่งการพัฒนาเหล่านี้จะช่วยลดข้อจำกัดของการมีจำนวนผู้บริจาคที่ไม่เพียงพอและลดปัญหาในการปฏิเสธอวัยวะเทียมได้ เชื่อว่าในอนาคตสามารถทำการออกแบบและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนที่สร้างขึ้นมาในห้องปฏิบัติการซึ่งสามารถปรับได้ตามร่างกายของผู้ที่เข้ารับการรักษา และช่วยเพิ่มอัตราที่ร่างกายจะยอมรับอวัยวะส่วนนั้นมากกว่าที่จะรับจากผู้บริจาค นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยี 3D printing ยังสามารถนำมาใช้ในการพิมพ์ยาโดยที่ไม่ต้องใช้การบีบอัดเหมือนกับยาทั่วไป ซึ่งยาตัวใหม่ที่ได้นี้จะมีคุณสมบัติละลายเร็วขึ้นและร่างกายสามารถดูดซึมยาได้เร็วขึ้น



การใช้เทคโนโลยีการพิมพ์ภาพ 3 มิติมาเพื่อสร้างอวัยวะเทียมทดแทนเพื่อลดปัญหาจากการขาดแคลนผู้บริจาคอวัยวะและการปฏิเสธอวัยวะเทียม

4.

การนำอุปกรณ์ติดตามสัญญาณชีวภาพ (Biosensor) มาใช้ในการตรวจติดตามสภาวะของร่างกาย เช่น ระดับน้ำตาลในเลือด ความดันเลือด อัตราเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ โดยอาศัยอุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ (Smart Wearable Devices) ต่างๆ ที่คาดว่าต่อไปจะเป็นตัวช่วยสำคัญให้แพทย์สามารถเก็บข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยได้ง่ายและต่อเนื่องโดยการส่งข้อมูลผ่านระบบสัญญาณแบบไร้สาย ตัวอย่างอุปกรณ์เหล่านี้ ได้แก่ สมาร์ทคอนแทคเลนส์ที่มีการฝังชิปเซนเซอร์ที่สามารถช่วยวัดระดับน้ำตาลในน้ำตาให้กับผู้ที่เป็นโรคเบาหวานแทนการเจาะเลือดตรวจ หูฟังที่มีการฝังชิปเซนเซอร์เพื่อติดตามอัตราเต้นของหัวใจและการเคลื่อนไหวและสามารถส่งเสียงเพื่อกระตุ้นผู้ป่วยสมองเสื่อม หรือเล่นดนตรีเพื่อกระตุ้นหรือผ่อนคลายตามข้อมูลสัญญาณสมองในทารกที่คลอดก่อนกำหนด การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อตรวจจับความผิดปกติของเสียงในผู้ป่วยโควิด-19 หรือเสียงไอในการวินิจฉัยภาวะปอดบวม การ



อุปกรณ์ที่ได้รับการพัฒนาเพื่อสวมใส่สำหรับ
ตรวจวัดสัญญาณชีวภาพต่างๆ ทางการแพทย์

ใช้โปรแกรมเครื่องตรวจหูที่บรรจุในโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน เพื่อให้พ่อแม่สามารถใช้บันทึกและส่งภาพการตรวจหูของเด็กไปยังกุมารแพทย์ การติดแผ่นบันทึกสัญญาณที่ผิวหนังเพื่อตรวจจับสัญญาณต่างๆ เช่น การบีบตัวของมดลูกในสตรีมีครรภ์เพื่อบอกระยะของการคลอด หรือการใช้ชิปฝังอวัยวะภายในเช่น ปอด ตับ ลำไส้ เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพและการรักษาของอวัยวะภายในร่างกาย โดยคาดว่าในอนาคตจะสามารถพัฒนาชิปที่มีขนาดเล็กลงและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมถึงการใช้สัญญาณ WiFi เพื่อช่วยให้สามารถตรวจจับสัญญาณชีวภาพได้พร้อมกันในหลายๆ คนโดยไม่จำเป็นต้องสวมใส่อุปกรณ์

5.

การพัฒนาระบบการนำส่งยาไปยังเนื้อเยื่อหรืออวัยวะเป้าหมาย ตัวอย่างเช่นการใช้เทคโนโลยีการแพทย์แผนนาโนเพื่อช่วยในการส่งยาดังที่ได้กล่าวมาแล้ว รวมถึงระบบการนำส่งอินซูลินอัตโนมัติหรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า “ตับอ่อนเทียม” เป็นอุปกรณ์ที่เลียนแบบการทำงานของตับอ่อนโดยอาศัยเซนเซอร์ภายในระบบการนำส่งอินซูลินอัตโนมัติที่ทำหน้าที่ตรวจเช็กระดับน้ำตาลใต้ผิวหนังต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานไม่ต้องตรวจและติดตามระดับอินซูลินด้วยตนเอง จากผลการวิจัยพบว่าระบบนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการโรคเบาหวานด้วยการส่งสัญญาณให้กับอุปกรณ์จ่ายอินซูลินให้ปล่อยอินซูลินออกมาในปริมาณที่เหมาะสม และปรับเพิ่มหรือลดปริมาณอินซูลินได้เองอัตโนมัติตามระดับน้ำตาลของผู้ป่วยเบาหวานประเภทที่ 1 ที่ตับอ่อนไม่สามารถสร้างอินซูลินได้เอง ซึ่งช่วยประหยัดเวลาและบรรเทาความเจ็บปวดของผู้ป่วยได้มาก

6.

การพัฒนาเทคโนโลยีด้านจีโนมิกส์และพันธุศาสตร์ในการถอดรหัสยีนนั้นมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว สามารถนำมาใช้ศึกษา วิจัย สาเหตุและกลไกของโรคที่มีปัจจัยทางพันธุกรรม ช่วยให้แพทย์ทราบว่าคนไข้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหรือภาวะต่างๆ จากการตรวจยีนด้วยระยะเวลาอันรวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย รวมทั้งสามารถนำมาประยุกต์การวินิจฉัยโรค พัฒนายา และวิธีรักษาแบบใหม่ โดยการนำข้อมูลทางพันธุกรรมและจีโนมมาประกอบในการดูแลและรักษาผู้ป่วยเฉพาะบุคคล เพื่อให้การวินิจฉัยถูกต้องแม่นยำมากขึ้น การแพทย์จำเพาะบุคคล (Personalized Medicine) นั้นเป็นวิธีการที่แพทย์ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมของแต่ละบุคคล มาประกอบการวินิจฉัย จ่ายยา หรือแนะนำการดูแลสุขภาพที่จำเพาะต่อบุคคลนั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและลดผลข้างเคียงในการรักษา การแพทย์เฉพาะบุคคลยังช่วยให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการดูแลสุขภาพองค์รวมจากความหลากหลายทางพันธุกรรม สามารถสร้างประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการดูแลสุขภาพในอนาคตได้ ตัวอย่างเช่น

การใช้ระบบ AI และซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์เพื่อคาดการณ์การใช้ยาเฉพาะบุคคล การผลิตเครื่องมือตรวจสอบโรคเบาหวานเฉพาะบุคคลโดยวัดค่าจากการอ่านค่าน้ำตาลในเลือดและปัจจัยอื่นๆ ที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งถูกนำไปใช้ในการให้คำแนะนำเฉพาะบุคคลทั้งเรื่องอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเจ็บป่วย ในอนาคตอาจมีการใช้เทคโนโลยีด้านจีโนมิกส์และพันธุศาสตร์เพื่อการดูแลสุขภาพตามปัจจัยด้านพันธุกรรมเฉพาะบุคคลมากขึ้น ในประเทศไทยเองก็มีโครงการ Genomics Thailand เพื่อศึกษาพันธุศาสตร์จีโนมระดับประชากรจำนวน 50,000 คนในการนำมาใช้สร้างฐานข้อมูลพันธุกรรมอ้างอิงของไทยเพื่อต่อยอดงานวิจัยและบริการด้านการแพทย์จีโนมิกส์โดยมุ่งเน้นในกลุ่มโรคมะเร็ง โรคหายาก โรคติดเชื้อ โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง และด้านเภสัชพันธุศาสตร์ เช่น การตรวจยีนที่ส่งผลต่อการแพ้ยา เป็นต้น นอกจากการศึกษาด้านจีโนมิกส์และพันธุศาสตร์จะมีบทบาทสำคัญต่อการทำความเข้าใจพื้นฐานของการเกิดโรคและการวินิจฉัยโรคแล้ว ยังนำมาสู่การพัฒนาต่อยอดในการป้องกันและรักษา เช่น การใช้เทคโนโลยีตัดแต่งพันธุกรรม (Genome editing) เพื่อแก้ไขความผิดปกติในระดับ DNA อันเป็นสาเหตุสำคัญของโรคหลายชนิด เช่น มะเร็ง ด้วยการตัดส่วนของ DNA ที่มีความผิดปกติออกและทำการซ่อมแซมให้กลับมาเป็นปกติ เพื่อป้องกันการเกิดโรคในผู้ที่ตรวจพบความเสี่ยงทางพันธุกรรมในระยะที่ยังไม่แสดงอาการตลอดจนให้การรักษาในผู้ป่วยที่แสดงอาการแล้วได้ รวมถึงการพัฒนาวัคซีนที่ใช้ในการป้องกันโรคมะเร็งและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหรือให้การรักษาปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการเกิดอาการของโรคในผู้ที่มีความเสี่ยงทางพันธุกรรม การนำผลทำนายการเกิดผลข้างเคียงจากยาเพื่อให้แพทย์สามารถหลีกเลี่ยงโดยเปลี่ยนใช้ยาชนิดอื่นในการรักษาโรคแทนได้ เป็นต้น

7.

หุ่นยนต์ทางการแพทย์ ในช่วงหลังมีความต้องการที่จะนำหุ่นยนต์มาใช้ในการแพทย์มากขึ้นเพื่อลดการแพร่เชื้อโรคในระหว่างผ่าตัด ลดการติดต่อของโรคระบาด ช่วยฟื้นฟูผู้ป่วยในระยะรักษาหรือกายภาพ เพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับผู้ป่วยพิการ รวมทั้งเพื่อเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพในการวินิจฉัยโรคและการรักษาให้กับแพทย์ ตัวอย่างเช่น หุ่นยนต์ผ่าตัดทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยแพทย์ในการผ่าตัด โดยมีกล้องใช้ส่องขยายรายละเอียดอวัยวะและส่งภาพ 3D มาให้ศัลยแพทย์ทำการผ่าตัดด้วยแขนกลที่ตัวหุ่นยนต์ผ่านการสั่งการและควบคุมกลไกที่แผงควบคุมซึ่งมีระบบแสดงผล กรองข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการผ่าตัด ในปัจจุบันหุ่นยนต์ได้รับการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีระดับสูงมากขึ้น เช่น การใช้ Machine Learning เพื่อช่วยให้สามารถจับภาพอวัยวะได้อย่างแม่นยำ มีการพัฒนาอุปกรณ์อัจฉริยะให้มีขนาดเล็กลงและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนในการผ่าตัด (Augmented Reality หรือ AR) ซึ่งมีระบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนและเชื่อมต่อโดยแพทย์ใช้ AR Headsets ในการสื่อสารโดยตรงกับหุ่นยนต์ผ่าตัด สามารถทำการปรับระบบประสานงานของหุ่นยนต์ รวมทั้งสามารถทำภาพโฮโลแกรม 3 มิติของสรีระเป้าหมายที่จะผ่าตัดได้ การใช้ iKnife หรือมีดผ่าตัดอัจฉริยะที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้แพทย์ใช้ในการผ่าตัดมะเร็งโดยจะสามารถระบุแยกระหว่างเซลล์มะเร็งและเซลล์ปกติได้ทันทีที่จี้มีดลงไปบนตำแหน่งของอวัยวะเพื่อช่วยให้ศัลยแพทย์สามารถกำหนดขอบเขตในการผ่าตัดได้ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น การใช้หุ่นยนต์เสริมการรังสีวินิจฉัยช่วยในการฉายรังสีรักษาสู่อวัยวะให้ตรงจุด เพื่อการรักษาที่มีประสิทธิภาพและแม่นยำรวมทั้งลดการได้รับรังสีของอวัยวะอื่น

โดยรอบได้ การใช้หุ่นยนต์ที่ช่วยฟื้นฟูบำบัดผู้ป่วยทางสมอง หุ่นยนต์เสริมสมรรถนะและแขนขาเทียมอัจฉริยะที่ใช้ในผู้พิการ รวมไปถึงใช้ในงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การเคลื่อนย้ายผู้ป่วย การนำส่งยา และการรักษาผู้ป่วยทางไกลผ่านระบบ Remote Monitoring System คาดว่าในอนาคตหุ่นยนต์จะมีบทบาทสำคัญที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับแพทย์และผู้ป่วยในโรงพยาบาลแพทย์ ทำให้แพทย์มีเวลาในการรักษา และวินิจฉัยผู้ป่วยได้รวดเร็วและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

8.

เทคโนโลยีการเก็บข้อมูลแบบไร้ตัวกลาง ได้แก่ บล็อกเชน (Blockchain) มีบทบาทสำคัญต่อการปฏิวัติการแพทย์และสาธารณสุข โดยเฉพาะเรื่องการบริหารและรวบรวมข้อมูลประวัติการรักษาต่าง ๆ ให้ปลอดภัย รวมถึงการเชื่อมต่อและแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้เกี่ยวข้อง มีการนำเทคโนโลยี Blockchain มาช่วยจัดทำระบบการเก็บข้อมูลทางการแพทย์เพื่อสร้างฐานข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการวินิจฉัยโรค การรักษา การเก็บข้อมูลสุขภาพผ่าน Smart Health Device ต่าง ๆ และในการรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลของผู้ป่วยที่ถูกนำไปอัปโหลดขึ้นบน Cloud Service โดยลักษณะการทำงานเป็นไปในรูปแบบที่เจ้าของข้อมูล (ผู้ป่วย) จะเป็นผู้ถือกุญแจส่วนตัวที่ใช้ถอดรหัสข้อมูลของตัวเอง และสามารถเลือกให้สิทธิการเข้าถึงข้อมูลแก่บุคคลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ได้ มีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทุกรายและการเข้าถึงข้อมูลไว้บน Blockchain ทำให้การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยสามารถทำได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และมีความปลอดภัยของข้อมูล ช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่องและทันท่วงทีไม่ว่าจะเข้ารับบริการที่สถานพยาบาลใดก็ตาม รวมถึงช่วยลดปัญหาการเบิกจ่ายยาซ้ำซ้อน ป้องกันการโจรกรรมข้อมูลทางการแพทย์ และลดการใช้ทรัพยากรของสถานพยาบาลโดยการเปลี่ยนการเก็บข้อมูลเวชระเบียนในรูปแบบกระดาษเป็นระบบออนไลน์แทน

9.

การพัฒนาชุดการตรวจขนาดเล็กในรูปแบบของชิปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการตรวจและลดต้นทุนของชุดตรวจให้มีราคาถูกลง ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถทำการตรวจได้อย่างรวดเร็วและสะดวกสบายมากขึ้น โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบของไหลจุลภาค (Microfluidics) เพื่อสร้างท่อลำเลียงของเหลวหรือสารละลายขนาดเล็กประมาณเส้นผมบนแผ่นชิปซึ่งติดตั้งแบตเตอรี่ขนาดเล็กไว้เพื่อดูดของเหลวให้ไหลตามท่อไปผสมกับสารเคมีต่าง ๆ จนสามารถได้ผลลัพธ์ของการทดสอบภายในเวลาไม่กี่นาที ตัวอย่างเช่น การตรวจหาผลโควิด-19 แบบ Antigen Test Kit (ATK) การตรวจดีเอ็นเอ การวิเคราะห์ศึกษาโปรตีนในสิ่งมีชีวิต (Proteomics) คาดว่าในอนาคตจะมีการพัฒนาชิปการตรวจแบบ All-in-One ที่สามารถระบุความผิดปกติของพันธุกรรมหรือการตรวจความผิดปกติอื่นอย่างจำเพาะได้พร้อมกันหลายชนิดจากการตรวจเพียงครั้งเดียว โดยสามารถลดต้นทุนของชุดการตรวจเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงการตรวจได้ง่ายยิ่งขึ้น





การใช้นวัตกรรม Digital Healthcare
เพื่อพัฒนาระบบการบริการทางการแพทย์

10.

การพัฒนาระบบ Digital Healthcare ในสถานพยาบาล จากการพัฒนาของ Internet of Medical Things (IoMT) อันได้แก่ การเชื่อมต่อเครือข่ายอุปกรณ์การแพทย์และซอฟต์แวร์ด้านสุขภาพต่างๆ กับอินเทอร์เน็ต ช่วยให้ทีมแพทย์ติดตามอาการและรักษาผู้ป่วยได้แบบ real-time มีการแบ่งปันและวิเคราะห์ข้อมูลเวชระเบียนจำนวนมากได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ช่วยให้การนัดหมาย การพบแพทย์ และเยี่ยมผู้ป่วย สามารถทำได้โดยไม่ต้องรีบเดินทางมารอที่โรงพยาบาล นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาระบบการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) ที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงบริการทางการแพทย์ได้แบบ real-time โดยไม่จำเป็นต้องมาพบแพทย์ด้วยตนเอง โดยใช้ระบบการพูดคุยผ่านวิดีโอคอลที่จะเชื่อมต่อแพทย์และผู้ป่วย หากผู้ป่วยมีการบันทึกสัญญาณชีวภาพผ่านทางหุ่นยนต์หรืออุปกรณ์ต่างๆ ก็สามารถส่งข้อมูลผ่านทางระบบให้แก่แพทย์ได้ ซึ่งแพทย์จะเก็บข้อมูลผ่านระบบ และให้คำแนะนำต่างๆ ในการดูแลรักษาแก่ผู้ป่วยได้โดยผู้ป่วยไม่ต้องมาโรงพยาบาล รวมถึงเพิ่มโอกาสให้ผู้ป่วยที่อาศัยในชนบทห่างไกลสามารถได้รับคำแนะนำและดูแลรักษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิได้ ในสถานพยาบาลบางแห่งได้เพิ่มศักยภาพของการแพทย์ทางไกลโดยร่วมกับการวินิจฉัยที่ผสานเทคโนโลยี AI มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยทำให้การทำงานและการบริการมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น คาดว่าในอนาคตจะมีการนำการแพทย์ทางไกลมาใช้ทดแทนการมาตรวจในโรงพยาบาลในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในโรคที่มีอาการไม่รุนแรงหรือมีอาการของโรคที่คงที่ เป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายและความเครียดในการมาโรงพยาบาลของผู้ป่วย และสามารถให้การดูแลรักษาผู้ป่วยที่บ้านที่ส่งผลดีต่อสภาพจิตใจของผู้ป่วย รวมทั้งแพทย์มีเวลาเพิ่มขึ้นในการดูแลรักษาให้กับผู้ป่วยโรคซับซ้อนหรือมีอาการรุนแรงที่จำเป็นต้องรับการรักษาในโรงพยาบาล

จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นเป็นการพัฒนาที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษาผู้ป่วย โดยมุ่งเน้นไปยังการวินิจฉัยอย่างรวดเร็ว แม่นยำ สามารถทำนายความเสี่ยงและให้การป้องกันก่อนที่จะเกิดอาการของโรคหรือลดระดับความรุนแรงของโรค นอกจากนี้ การใช้อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณชีวภาพต่างๆเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับรู้ถึงข้อมูลปัญหาสุขภาพของตัวเองนั้นอาจกระตุ้นให้ผู้ป่วยได้มีส่วนร่วมในการดูแลสุขภาพและการเจ็บป่วยของตัวเองมากยิ่งขึ้นอันจะส่งผลดีต่อการดูแลรักษาสุขภาพ ลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลทั้งของผู้ป่วยและของประเทศ นอกจากนี้ แพทย์จำเป็นที่จะต้องเรียนรู้และปรับตัวเพื่อให้ทันกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและจะมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาด้านการแพทย์ในอนาคต

ไขความลึกลับของสเต็มเซลล์ ด้วย โปรตีน “พาวไฟว์”



โปรตีนผู้พิทักษ์ตัวอ่อนและสเต็มเซลล์ ถือกำเนิดมาก่อน 400 ล้านปีที่แล้ว

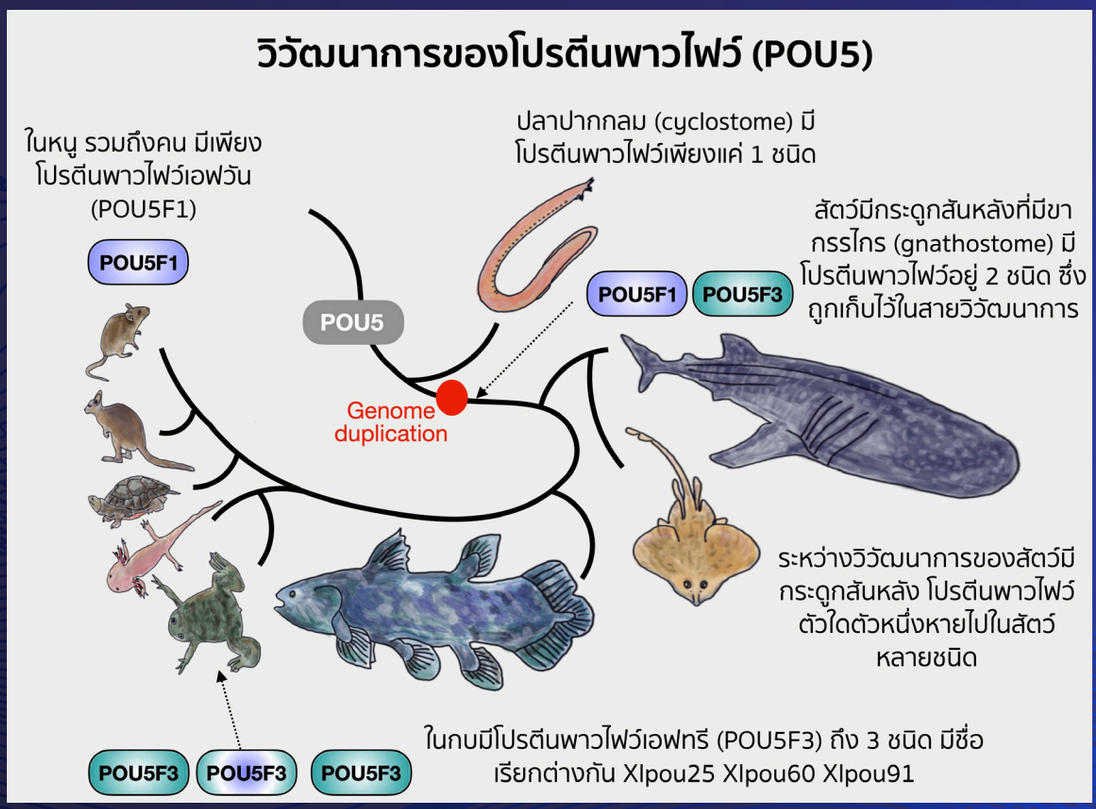
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรนพ สุขภารังษี
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

การตีพิมพ์ผลงานวิจัยเป็นกระบวนการสำคัญในการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการทำงานวิจัยให้เป็นที่ยอมรับ และพักตร์เชื่อว่า ทุกผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์มี “ที่มาที่ไป” และนี่คือแรงบันดาลใจที่ทำให้เกิดคอลัมน์นี้ขึ้นมา “ที่มา” คือ กว่าที่จะได้ตีพิมพ์ “ที่ไป” คือ สิ่งที่ได้ สิ่งที่เกิดขึ้น เมื่อตีพิมพ์แล้ว เรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ล้วนมีคุณค่าต่อการเรียนรู้ ทั้งผู้เขียนและผู้อ่าน และจะเป็นอีกแรงบันดาลใจและกำลังใจที่จะทำให้เราทำงานวิจัยต่อไป

เริ่มต้นด้วยผลงานวิจัยจากคนใกล้ตัวเลยค่ะ เป็นอาจารย์รุ่นน้องของพักตร์เอง น้องยุ่น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรนพ สุขภารังษี อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาค่ะ ถ้านับจากวันที่เขียนต้นฉบับนี้ น้องยุ่นเพิ่งตีพิมพ์ผลงานวิจัย “Evolutionary origin of vertebrate OCT4/POU5 functions in supporting pluripotency” ในวารสาร Nature Communication ได้เพียง 1 สัปดาห์ค่ะ Nature Communication เป็นวารสารที่มีชื่อเสียงและมีค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่ได้รับการอ้างอิงต่อบทความจากวารสารที่ตีพิมพ์ในสองปีล่าสุด (impact factor) ที่ 14.9191 ในปี 2022 ซึ่งเป็นการอ้างอิงที่สูงมาก เลยอยากทราบถึง “ที่มาที่ไป” ของผลงานวิจัยนี้

“ใช้เวลากี่ปีคะยุ่น เปเปอร์นี้” ดิฉันเริ่มด้วยคำถามนี้เลยค่ะ เพราะคาดว่า กว่าจะได้ผลงานนี้หลายปีแน่ ๆ

“12 ปีเต็มครับพี่พักตร์ ตั้งแต่ เรียน ป.เอก ถึงตอนนี้เลยครับ งานนี้สนใจโปรตีนที่ชื่อว่า โปรตีนพาวไฟว์ (POU5 protein) ในสเต็มเซลล์ โปรตีนนี้สำคัญมาก เพราะถ้าไม่มีโปรตีนนี้ สเต็มเซลล์ก็ไม่ทำงานเลยนะครับ งานวิจัยของผม คือ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของโปรตีนพาวไฟว์ในสัตว์ต่าง ๆ ว่าแตกต่างกันอย่างไรครับ

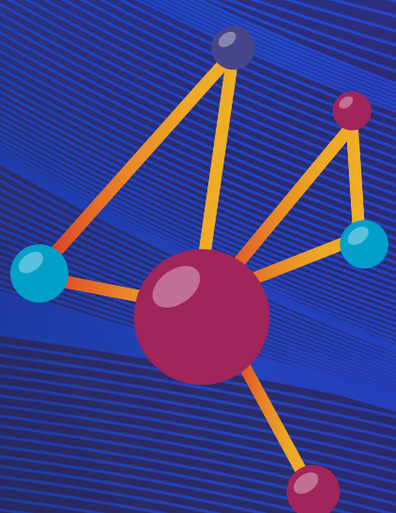


ต้องเล่าย้อนไปว่า ผมได้ทุนโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ไปศึกษาต่อที่ประเทศสหราชอาณาจักร โดยได้ทำแล็บกับ Professor Dr. Joshua M Brickman (Brickman Lab) ที่สถาบันวิจัย Institute of Stem Cell Research, University of Edinburgh เมืองเอดินบะระ ซึ่งเป็นเมืองจุดกำเนิดของการโคลนนิ่งแกะดอลลี่ที่โด่งดัง แล็บนี้สนใจกลไกการทำงานของสเต็มเซลล์และเปรียบเทียบการทำงานของสเต็มเซลล์ในสัตว์ต่าง ๆ โดยใช้ตัวอ่อนกบ African clawed frog *(Xenopus laevis)* เป็นโมเดลครับ ในช่วงที่ผมเริ่มทำแล็บ Dr. Alessandra Livigni ซึ่งเป็นนักวิจัยหลังปริญญาเอก ได้มาช่วยแนะนำผมเกี่ยวกับการทำงานกับตัวอ่อนกบ แต่ผมไม่อยากทำเพราะไม่อยากฆ่ากบเพื่อนำมาทดลอง ผมว่าการทำวิจัยในระดับปริญญาเอกต้องรักงานที่จะทำด้วย ผมก็เลยคุยกับอาจารย์ที่ปรึกษาว่า ขอไม่ทำงานกับตัวอ่อนกบ อาจารย์ที่ปรึกษาก็เลยให้ลองศึกษาว่าโปรตีนพาวไฟว์ในตัวอ่อนกบทำหน้าที่แตกต่างจากโปรตีนพาวไฟว์ในตัวอ่อนหนูอย่างไร โดยใช้สเต็มเซลล์ที่เลี้ยงได้ในห้องแล็บแทนการใช้ตัวอ่อนกบ

ความท้าทาย คือ ตัวอ่อนกบมีโปรตีนพาวไฟว์ถึง 3 ตัวเลยนะครับ ถือว่าเยอะมากที่สุดในสัตว์เลย ที่ผ่านมานักวิจัยได้รายงานว่า โปรตีนพาวไฟว์ในตัวอ่อนกบทำงานไม่พร้อมกันและอยู่ในตำแหน่งต่างกันด้วย โดยโปรตีนพาวไฟว์ตัวแรกอยู่ในไข่ โปรตีนพาวไฟว์ตัวที่สองอยู่ที่เซลล์ตั้งต้นของเนื้อเยื่อทุกประเภท และโปรตีนพาวไฟว์ตัวที่สามอยู่ในเซลล์ตั้งต้นของเซลล์สืบพันธุ์ ต่างจากตัวอ่อนหนูที่มีโปรตีนพาวไฟว์เพียง 1 ตัว ทำงานไข่ เซลล์ตั้งต้นของเนื้อเยื่อทุกประเภทและในเซลล์ตั้งต้นของเซลล์สืบพันธุ์เหมือนที่พบในตัวอ่อนกบเลย ที่นี้จะพิสูจน์ได้อย่างไรว่าโปรตีนพาวไฟว์ในตัวอ่อนกบทำหน้าที่แตกต่างจากโปรตีนพาวไฟว์ในตัวอ่อนหนู ตามโจทย์ที่อาจารย์ให้ อาจารย์ที่ปรึกษาก็แนะนำให้เอาโปรตีนพาวไฟว์ของทั้งตัวอ่อนกบและตัวอ่อนหนูมาทดสอบในสเต็มเซลล์ชนิดเดียวกัน จะได้เทียบกันได้ว่าประสิทธิภาพต่างกันอย่างไร และก็เกิดคำถามต่อมาว่า จะทดสอบในสเต็มเซลล์อะไรดี อาจารย์ที่ปรึกษาก็แนะนำให้ลองสร้างเซลล์ไอพีเอส (IPS) เซลล์ไอพีเอสมาจากชื่อเต็ม คือ Induced Pluripotent Stem Cells ภาษาไทยใช้คำว่า เซลล์ต้นกำเนิดเหนี่ยวนำ คือ เซลล์ที่ถูกเหนี่ยวนำให้ย้อนกลับไปเหมือนเป็นเด็กได้อีกครั้ง เปรียบเสมือนสเต็มเซลล์ตัวอ่อน โดยที่มาก็คือ ในปี ค.ศ. 2006 นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่นใช้เทคนิคทางพันธุศาสตร์และเซลล์ได้ใส่โปรตีนพาวไฟว์ร่วมกับโปรตีนซ็อกทู (Sox2 protein) โปรตีนเคลลาโฟร์ (Klf4 protein) และโปรตีนซีมิก (c-Myc protein) หรือ เรียกรวม ๆ ว่า Yamanaka Factor เข้าไปในเซลล์ร่างกายที่ถูกโปรแกรมมาแล้ว และพบว่าโปรตีนเหล่านี้สามารถช่วยล้างโปรแกรมในเซลล์เหล่านั้นให้ย้อนกลับไปเหมือนเป็นเด็กได้อีกครั้ง เปรียบเสมือนสเต็มเซลล์ตัวอ่อนครับ ปีที่ผมทำวิจัย คือ ปี ค.ศ. 2011 ด้วยเทคโนโลยีและเทคนิคต่าง ๆ ในช่วงนั้น การทำเซลล์ไอพีเอสถือว่าท้าทายมาก ยากมาก ผมทำมาปีกว่าก็ยังไม่สำเร็จ ผมก็พยายามทำต่อไปเรื่อย ๆ ขณะนั้นห้องแล็บของ Professor Dr. Joshua M Brickman ได้ย้ายไปอยู่ที่เมืองโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก ผมก็ต้องย้ายไปด้วย และทำการทดลองต่อไปอีกเกือบปีก็ยังไม่ได้เซลล์ไอพีเอส”

“แล้วยุ่นทำยังไง” ดิฉันก็รีบถามเพราะอินตามน้องยุ่นค่ะคุณผู้อ่าน

“ตอนนั้นผมก็เครียดนะครับ แต่ก็เป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ทำให้ผมปรับการทำงานของตัวเองใหม่ โดยเริ่มหาข้อมูล และอ่านงานวิจัยมากขึ้น เลยทำให้รู้ว่า Dr. Maria Kraft ที่ University of Lund ประเทศสวีเดน ทำงานวิจัยด้านนี้ ก็ติดต่อไปทางอีเมลและก็นั่งรถไฟข้ามประเทศจากเมืองโคเปนเฮเกนของเดนมาร์กไปปรึกษากับเขาที่เมืองลุนด์ของสวีเดนกันเลย ซึ่งไม่ผิดหวัง ได้เทคนิคใหม่ ๆ ที่ทำให้ผมสร้างเซลล์ไอพีเอสได้สำเร็จและได้ทดลองจนได้คำตอบว่า โปรตีนพาวไฟว์ตัวที่สามของตัวอ่อนกบที่อยู่ที่เซลล์ตั้งต้นของเซลล์สืบพันธุ์มีประสิทธิภาพการทำงานเท่ากับโปรตีนพาวไฟว์

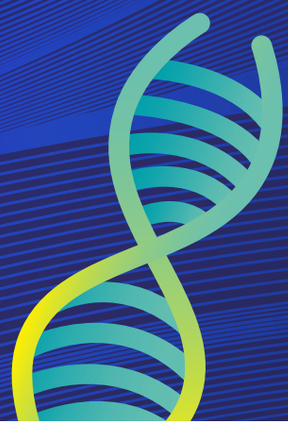


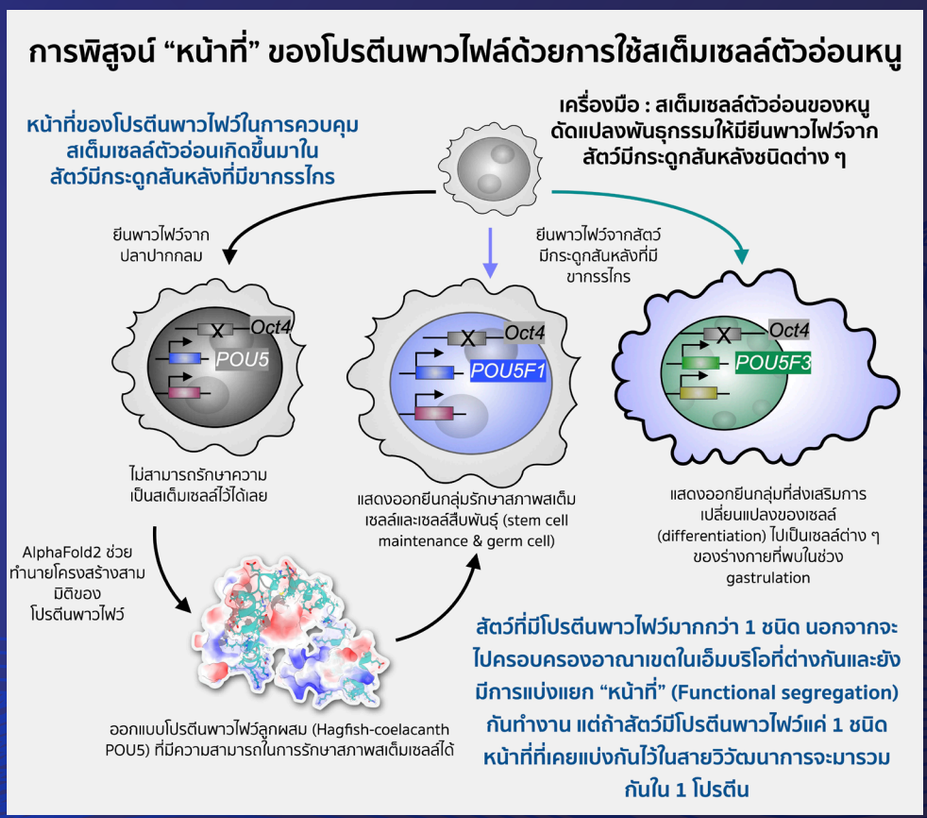
ในตัวอ่อนหนูเลย และยังค้นพบเป็นครั้งแรกว่าตำแหน่งที่โปรตีนพาวไฟว์อยู่ มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของโปรตีนพาวน์ไฟว์เอง และสามารถนำโปรตีนพาวไฟว์ในตัวอ่อนกบมาแทนที่โปรตีนพาวไฟว์ของตัวอ่อนหนูได้

ผมก็เริ่มสงสัยต่อว่า ในเมื่อประสิทธิภาพการทำงานเท่ากันแต่ทำไมสัตว์แต่ละชนิดมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โปรตีนพาวไฟว์เริ่มมีในสัตว์ชนิดใด และมีความเกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการของสัตว์อย่างไร

พอเริ่มมีผลการทดลอง ก็ได้นำเสนอผลงานในงานประชุมต่าง ๆ โดยเฉพาะการเข้าร่วมงานประชุม European Evolutionary Developmental Biology (Euro Evo-Devo) ณ กรุงเวียนนา ประเทศออสเตรีย ที่ทำให้ได้พบกับนักวิจัยระดับโลกที่มีความสนใจ มีความรักในงานทางด้านชีววิทยาการเจริญในเชิงวิวัฒนาการ และผมมองว่าการเข้าร่วมงานประชุมวิชาการในครั้งนั้นเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญอีกครั้งที่ทำให้ผมเข้าใจว่า Science collaboration is essential. เพราะทำให้ได้รู้จักกับ Dr. Fumiaki Sugahara นักวิจัยตัวอ่อนของปลาปากกลมซึ่งอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น และได้ส่งตัวอ่อนปลาแลมป์เพรย์ที่หายากมาก ๆ มาให้ผมศึกษา หลังจากนั้น ผมก็เริ่มค้นหานักวิจัยต่าง ๆ ในโลกว่า ใครมีลำดับกรดอะมิโนของโปรตีนพาวไฟว์ของสัตว์ต่าง ๆ บ้าง โดยได้เริ่มติดต่อไปที่ Dr. Stephen Frankenberg นักวิจัยจากประเทศออสเตรเลีย ทำให้ผมได้ศึกษาโปรตีนพาวไฟว์ 2 ตัว คือ โปรตีนพาวไฟว์เอฟวัน (POU5F1 protein) และ โปรตีนพาวไฟว์เอฟทรี (POU5F3 protein) จากลำดับเบสของยีน *POU5F1* และ *POU5F3* ของปลาซีลาแคนท์และวอลลาบี้ ผมได้พิสูจน์การทำงานของโปรตีนทั้งสองนี้ในสเต็มเซลล์หนู โดยการตัดต่อพันธุกรรมให้เซลล์หนูมีการแสดงออกของโปรตีน POU5F1 และ POU5F3 ของปลาซีลาแคนท์และวอลลาบี้ หลังจากนั้นผมก็ได้ศึกษาโปรตีนพาวไฟว์จากซาลาแมนเดอร์ ซึ่งได้รับดีเอ็นเอมาจาก Dr. Elly Tanaka นักวิจัยที่มีชื่อเสียงในวงการ Regeneration และได้สรุปว่า สัตว์แต่ละชนิดมีโปรตีนพาวไฟว์เอฟวันที่มีประสิทธิภาพการทำงานเทียบเท่ากับการทำงานของโปรตีนนี้ในตัวอ่อนหนู ในขณะที่ประสิทธิภาพการทำงานของโปรตีนพาวไฟว์เอฟทรีน้อยกว่าการทำงานของโปรตีนนี้ในตัวอ่อนหนู ณ จุดนี้ ก็ทำให้ผมสามารถเขียนธีสิสและจบปริญญาเอกจาก University of Edinburgh ในที่สุด

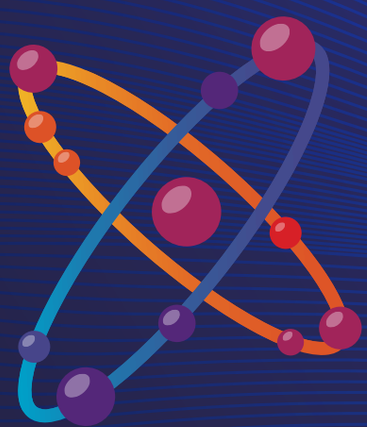
ในช่วงที่มีการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาเอกนั้นก็ได้เชิญ Dr. Sylvie Mazan จากประเทศฝรั่งเศส ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิวัฒนาการของการเจริญเติบโต มาสอบและได้พูดคุยถึงความเกี่ยวข้องของโปรตีนพาวไฟว์กับวิวัฒนาการ โดย Dr. Sylvie Mazan เป็นผู้เชี่ยวชาญทางการเจริญเติบโตของฉลาม ก็ได้เกิดคำถามต่อเนื่องว่า ฉลามเป็นต้นสายวิวัฒนาการของสัตว์มีขากรรไกร น่าสนใจว่า โปรตีนพาวไฟว์ในฉลามเป็นอย่างไร น่าจะเอามาลองทดสอบด้วย ผมอยากทำงานวิจัยนี้มาก แต่ผมต้องกลับมาทำงานที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เพราะจบการศึกษาแล้ว แต่ผมก็ติดต่อกลับไปทางเดนมาร์กอย่างต่อเนื่องเพราะกังวลว่าจะไม่มีเปเปอร์ ผมได้

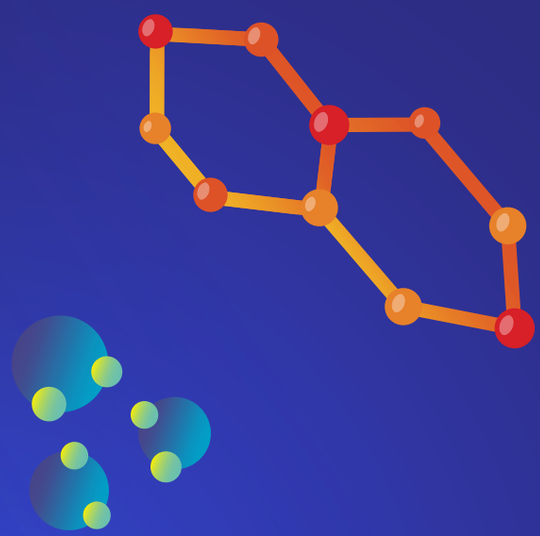




เขียนโครงร่างงานวิจัย (proposal) ส่งไปที่แล็บ ซึ่งเพื่อน ๆ นักวิจัย ได้แก่ Dr. Fabian Roske, Dr. Hanna Peradziryi, Dr. Jurriaan Hölzenspies และ Dr. Elena Morganti ก็ได้ช่วยกันทำการทดลอง ทำให้พบว่า ประสิทธิภาพการทำงานของโปรตีนพาวไฟว์ของฉลามไม่ได้มากเท่าประสิทธิภาพการทำงานของพาวไฟว์ของปลาซีลาแคนท์และตัวอ่อนหนู คำถามที่ตามมาก็คือ จุดกำเนิดของโปรตีนนี้อยู่ที่สัตว์ชนิดใด ซึ่งจะหาคำตอบได้ก็ต้องมองลึกไปในวิวัฒนาการของสัตว์ว่าสัตว์ใดเกิดก่อนฉลาม คำตอบก็คือ กลุ่มปลาปากกลมที่ปัจจุบันมีเหลือแค่ปลาแลมป์เพรย์และแฮ็กฟิชนะครับ คณะวิจัยจึงได้ใช้ข้อมูลจากปลาแลมป์เพรย์ที่ได้จาก Dr. Fumiaki Sugahara และหาข้อมูลเพิ่มเติมแล้วจึงสั่งสังเคราะห์โปรตีนพาวไฟว์จากกลุ่มปลาปากกลมมาทดสอบในสเต็มเซลล์ พร้อมๆ กับศึกษาโปรตีนพาวไฟว์ของสัตว์กลุ่มใกล้ ๆ ฉลาม เช่น ฉลามวาฬ กระเบน แล้วก็พบว่า โปรตีนพาวไฟว์ในกลุ่มปลาปากกลมทำงานไม่ได้เลย คณะวิจัยก็เลยทราบเลยว่า โปรตีนพาวไฟว์นี้พบครั้งแรกในสัตว์กลุ่มฉลามซึ่งถือกำเนิดมาก่อน 400 ล้านปี นี่แหละครับเลยได้ story สวย ๆ ของเปเปอร์ ซึ่งทำให้ได้ต้นฉบับบทความวิจัย (manuscript) ที่เสร็จสมบูรณ์ตามที่ตั้งใจไว้ได้สำเร็จหลังผ่านไป 9 ปี! และได้ส่งต้นฉบับบทความวิจัยไปยังวารสารวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติแต่ได้รับการปฏิเสธ

ก่อนจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (reviewers) อ่านด้วย ทั้งวารสารแรกที่ส่งไป และวารสารที่สองที่ส่งไป คณะวิจัยเลยต้องปรับแก้บทความกันใหม่ ณ ขณะนั้นอยู่ในช่วง ล็อกดาวน์ (ขณะนั้นอยู่ในช่วงล็อกดาวน์) จากเหตุการณ์ COVID-19 ไปทั่วโลก แต่คณะวิจัยก็ยังทำงานกันแบบออนไลน์ ผมมองว่านี่เป็นอีกจุดหนึ่งที่ทำให้ต้นฉบับบทความวิจัยนี้เสร็จได้ เป็นตัวอย่างของการเปลี่ยนวิกฤตให้เป็นโอกาส ทางคณะวิจัยตัดสินใจส่งต้นฉบับบทความวิจัยไปให้วารสารที่ตรงสาขามากขึ้น จึงได้ลองส่งไปยังวารสาร Nature Ecology & Evolution ซึ่งก็ได้รับข้อแนะนำจากกองบรรณาธิการ (editorial team) ว่าให้ส่งต่อ (transfer) ต้นฉบับบทความวิจัยนี้ไปยังวารสาร Nature Communication และทางกองบรรณาธิการได้กรุณาส่งต้นฉบับบทความวิจัยนี้ต่อไปให้ คณะวิจัยเรารอผลการพิจารณาประมาณ 1 เดือน ก็ได้ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่านซึ่งเข้มข้นมาก และได้รับผลการประเมินบทความวิจัยแบบที่มีข้อแก้ไขมากและต้องผ่านผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาอีกครั้ง (major revision) แต่ผมนี่ดีใจสุด ๆ ครับพี่พักตร์เพราะอย่างน้อยก็ไม่ถูกปฏิเสธ โดยทางบรรณาธิการได้ให้เวลา 6 เดือนในการแก้ไข และผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะให้ ตรวจสอบว่าส่วนใดของโปรตีนพาวไฟว์ที่เป็นจุดที่ทำให้โปรตีนพาวไฟว์ของสัตว์แต่ละชนิดต่างกัน ทางคณะวิจัยก็ต้องรู้ทุกองค์ประกอบของโปรตีนพาวไฟว์และลองแทนที่โปรตีนนี้ในสเต็มเซลล์ ในเวลา 6 เดือน ภายใต้สถานการณ์ COVID-19 ซึ่งก็ต้องบอกเลยว่าโหดมาก ๆ ทำให้ทางคณะวิจัยต้องประชุมออนไลน์กันบ่อยมาก โดยเฉพาะ Dr. Molly Lowndes ที่เข้ามาช่วยเหลือทั้งการทดลองและการแก้ไขต้นฉบับบทความวิจัย แต่ด้วยเวลามีน้อย เราเลยลองใช้ In silico analysis ก็คือเอาคอมพิวเตอร์และ AI มาช่วยจำลองโมเดลโปรตีนพาวไฟว์ซึ่งตอนนั้นก็ต้องบอกว่าโชคดีมากที่มีคณะนักวิจัยได้ใช้ AI มาสร้าง AlphaFold2 ซึ่งเป็นสุดยอดแห่งการปฏิวัติการทำนายโครงสร้างโปรตีน เราก็เลยได้ใช้ประโยชน์ไปด้วยและได้ Dr. Melanie Weisser นักวิจัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านโครงสร้างโปรตีนจาก University of Copenhagen มาร่วมในการวิเคราะห์โครงสร้าง และพบว่า ในสัตว์แต่ละชนิดมีองค์ประกอบของโปรตีนพาวไฟว์คล้ายกัน แต่การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของแต่ละองค์ประกอบส่งผลต่อรูปร่างของโปรตีนและมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของโปรตีน การค้นพบนี้ทำให้ต้นฉบับบทความวิจัยฉบับแก้ไข ได้รับการตอบรับในการตีพิมพ์ (acceptance) หลังจากนั้นก็เป็นกระบวนการที่ทางบรรณาธิการของวารสารก็ส่งต้นฉบับบทความวิจัยกลับมาให้ตรวจสอบความถูกต้องของการพิมพ์ซึ่งใช้เวลาประมาณ 1 เดือน และส่งต้นฉบับก่อนพิมพ์ (author proof) มาให้ตรวจสอบซึ่งเมื่อส่งกลับไปรอบนี้ก็ได้ตีพิมพ์ออนไลน์ภายใน 1 สัปดาห์ นับว่าเป็นประสบการณ์ในการตีพิมพ์ที่ผ่านเรื่องราวต่าง ๆ มากมาย โปรตีนพาวไฟว์เป็นโปรตีนที่เสมือนเป็นเครื่องมือทางธรรมชาติที่จะทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ ในอนาคตอันใกล้โปรตีนนี้อาจจะถูกนำมาใช้เพื่อเป็นประตูสู่นวัตกรรมต่าง ๆ เช่นเดียวกับเทคโนโลยี CRISPR-cas9 ที่สามารถดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ”





“ฟังไป พี่ก็ลุ้นไปกับยุ่นด้วยค่ะ อย่างล่าสุดที่นักวิทยาศาสตร์ชาวสวีเดน Professor Dr. Svante Pääbo ซึ่งทำงานวิจัยเกี่ยวกับวิวัฒนาการ ได้รับรางวัลโนเบลสาขา Physiology or Medicine ปี 2022 แล้วงานยุ่นเหมือนหรือต่างกับงานวิจัยที่ได้รับรางวัลโนเบลยังไงคะ”

“Professor Dr. Svante Pääbo ท่านเป็นผู้บุกเบิกศาสตร์พันธุศาสตร์บรรพชีวิน (paleogenetics) ซึ่งได้นำเอากระดูกของมนุษย์นีแอนเดอธัล (Neanderthal) มาสกัดเพื่อวิเคราะห์ลำดับยีนภายในนิวเคลียส หรือ วิเคราะห์แบบทั้งจีโนมจากนิวเคลียส (Nuclear Genome) สุดยอดมาก ๆ ครับ ลองนึกดูว่าดีเอ็นเอจากเมื่อ 50,000 ปีที่แล้วที่ผ่านการเปลี่ยนแปลงของโลกมามากมายยังสามารถนำมาวิเคราะห์หาลำดับเบสได้ ซึ่งเมื่อเอามาเทียบกับมนุษย์ยุคอดีตและปัจจุบัน มันทำให้เห็นภาพชัดมากขึ้นว่า มนุษย์สมัยใหม่มีลักษณะเด่นอย่างไรบ้าง และลักษณะเด่นเหล่านี้มีเฉพาะมนุษย์ *Homo sapiens* หรือไม่ หรือมีอะไรที่ยังหลงเหลือมาจากบรรพบุรุษของเรากันบ้าง เมื่อมองย้อนกลับมาที่งานของยุ่นเองนะครับ งานวิจัยที่ผมทำนั้นใช้ลำดับเบสข้อมูลจากยีนพาวไฟว์จากสัตว์ที่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบันเพื่อลองหา “ภาพเหตุการณ์ พร้อมจินตนาการอย่างมีเหตุผลตามหลักวิชาการ” ว่าในอดีตเกิดอะไรขึ้น แต่ Professor Dr. Svante Pääbo ท่านใช้ดีเอ็นเอจากบรรพบุรุษของมนุษย์ชนิดที่สูญพันธุ์ไปแล้ว คือ ขุดไปในอดีตเลยโดยตรงว่าเกิดอะไรขึ้น แล้วเอาสิ่งที่มีอยู่ในอดีตมาเทียบกับปัจจุบัน ทำให้เรามองเห็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ชัดเจนมากขึ้น สำหรับส่วนที่เหมือนกันก็คงเป็นการศึกษา “วิวัฒนาการ” เรากำลังศึกษาวิวัฒนาการแบบสมัยใหม่ที่ใช้ชีววิทยาโมเลกุลมาช่วย ทำให้เราสามารถทราบได้ว่า ลักษณะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์เกิดขึ้นมาได้ด้วยกลไกใด ธรรมชาติได้ออกแบบให้เกิดสิ่งมีชีวิตที่สามารถอยู่รอดในสภาพแวดล้อมในยุคต่าง ๆ ได้อย่างไรครับ”

“เยี่ยมเลยค่ะ ท้ายสุดยุ่นอยากฝากอะไรกับผู้อ่านมั้ยคะ”

“ผมหวังว่าเรื่องราวของงานวิจัยนี้จะช่วยให้ผู้อ่านได้มีกำลังใจในการค้นหาตัวตน ค้นหาแรงบันดาลใจในการค้นพบองค์ความรู้ที่มีความสำคัญในวงการวิทยาศาสตร์และมนุษยชาติ และมีกำลังใจในการสรรค์สร้างงานวิจัยและบทความวิจัยที่มีคุณภาพออกมาเผยแพร่ให้กับวงการวิทยาศาสตร์ต่อไปครับ”

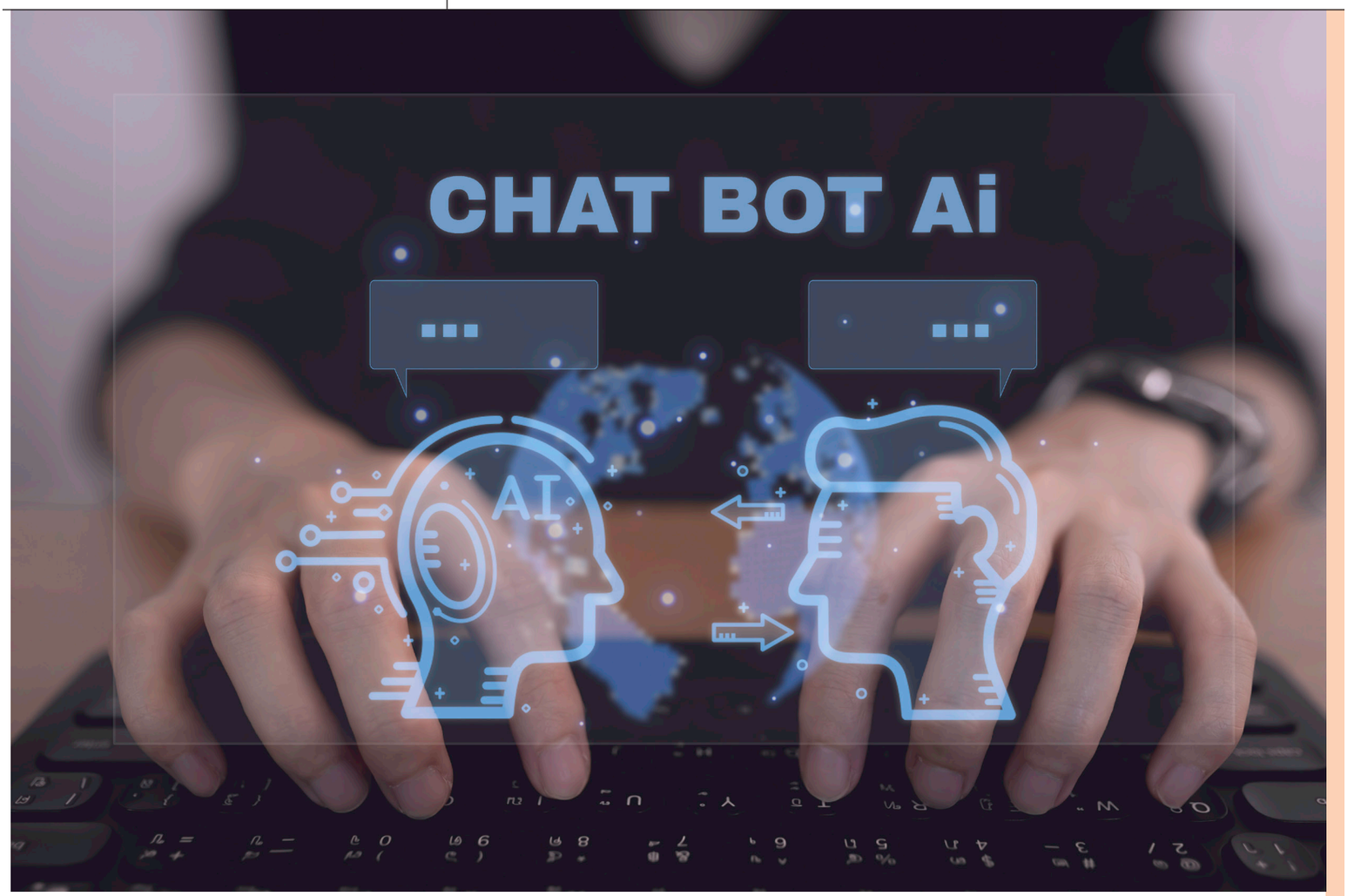
เรื่องราวของอาจารย์ยุ่น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรนพ สุขภารังษี เป็นตัวอย่างที่ทำให้เห็นถึงความพยายามและความตั้งใจในการทำงานวิจัยเพื่อหาคำตอบของคำถามที่สงสัยนะคะ คราวหน้าเรื่องราวของ “ที่มาที่ไป” จะเป็นอย่างไร ติดตามกันต่อไปนะคะ แอบกระซิบบอกใบ้ให้ว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับจุดกำเนิดของคนไทยและรางวัลโนเบลปี ค.ศ. 2022 ค่ะ



แนวคิดเรื่องการบรรลุความเป็นอมตะได้ดึงดูดจินตนาการของมุษย์มาช้านาน กระตุ้นให้เกิดตำนาน เรื่องเล่า และงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์จำนวนมาก ถึงแม้ว่าในปัจจุบันความเป็นอมตะยังถือว่าอยู่ไกลเกินเอื้อม แต่ด้วยความก้าวหน้าด้าน AI ได้เปิดประตูใหม่สู่หนทางสู่ความเป็นอมตะในรูปแบบดิจิทัล

AI Longevity





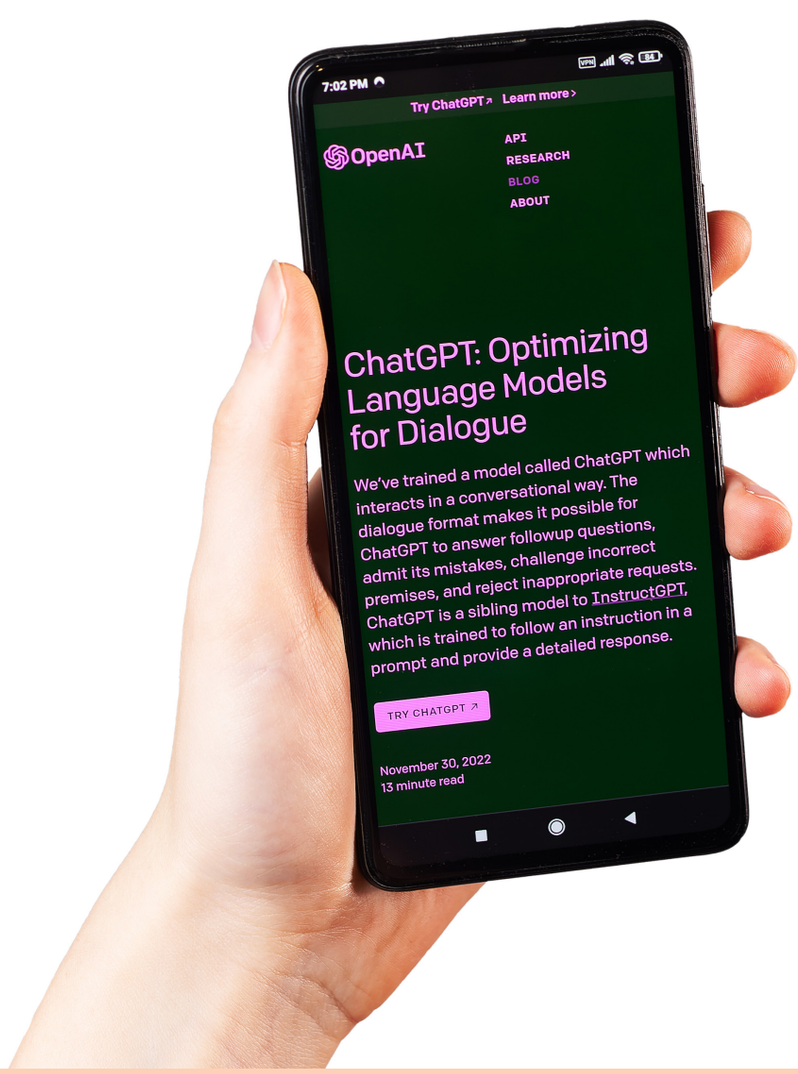
ในภาพยนตร์ Transcendence พระเอก ดร.วิลล์ แคสเตอร์ (Will Caster) ค้นพบวิธีการ upload จิตสำนึก (conscious) ของตนไปบนระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดร่างโคลนดิจิทัลของเขาที่ยังอยู่หลังจากเขาเสียชีวิตแล้ว ในภาพยนตร์ Chappie หุ่นยนต์ Chappie ประสบความสำเร็จในการ upload จิตสำนึกของผู้สร้าง ดร.ดีออน วิลสัน (Deon Wilson) ไปไว้ในหุ่นยนต์อีกตัวที่ใช้ชีวิตต่อได้หลังจากที่ตัว ดร.ดีออน ตายไปแล้ว

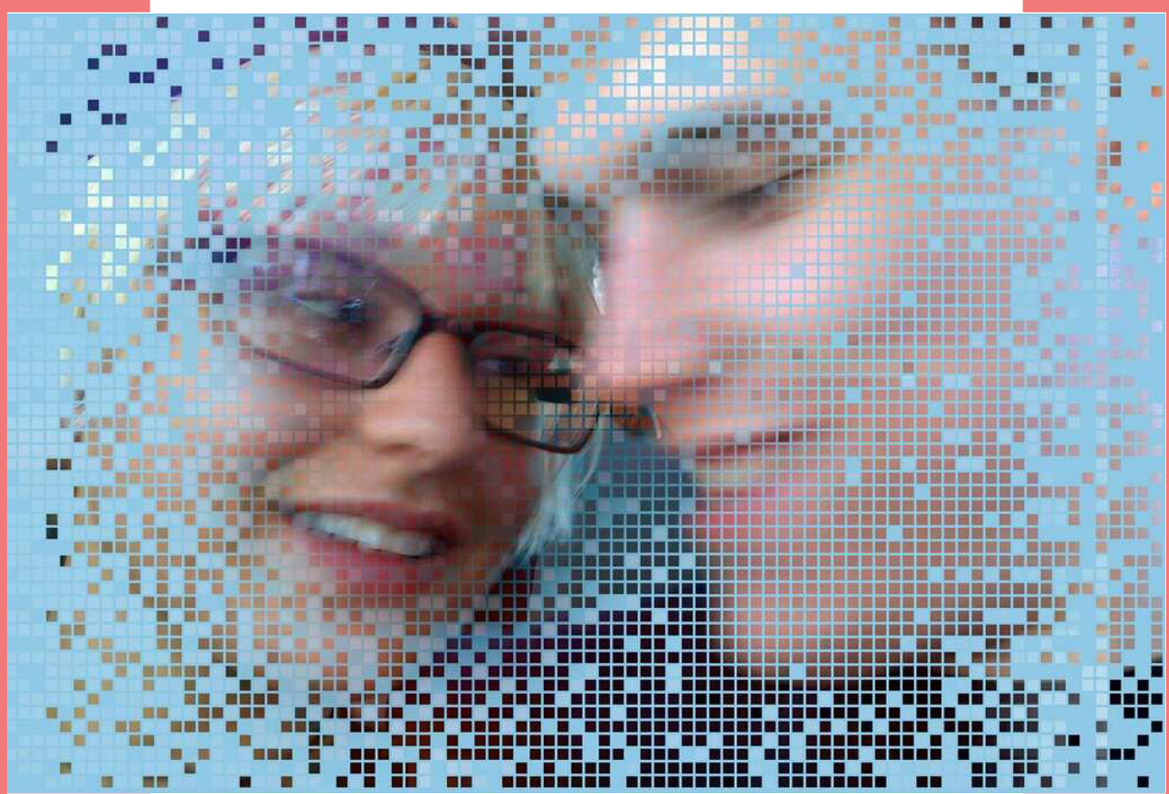




แนวคิดเรื่องการสกัด "จิตสำนึก" ของคนในรูปแบบดิจิทัล ที่สามารถ upload ทำสำเนาข้อมูลหรือโยกย้ายไปในระบบคอมพิวเตอร์ เป็นความฝันของหลาย ๆ คน ในปัจจุบันถึงแม้ว่าเราจะยังไม่เข้าใจจิตสำนึกดี แต่เราก็เริ่มมีบริการการจำลองตัวตนดิจิทัลจากจดหมาย บันทึกข้อความต่าง ๆ ไฟล์เสียง หรือวิดีโอ ทั้งนี้เพื่อทำให้คนที่ยังอยู่สามารถ "สื่อสาร" กับผู้ที่ล่วงลับไปแล้วได้ด้วยพลังของแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model หรือ LLM)

LLM เป็นเทคนิคเบื้องหลังของ ChatGPT ที่ตอบโต้กับเราได้เทียบเท่าผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ จนทำให้บางคนเข้าใจไปว่ามันมีจิตสำนึกเป็นของตนเอง ในปัจจุบันเรายังรู้เรื่องจิตสำนึกไม่มาก ความรู้เรื่อง LLM เองในปัจจุบันก็ยังค่อนข้างจำกัด เรายังไม่ทราบว่าตรงไหนใน LLM ที่เก็บโครงสร้างประโยคในภาษาต่าง ๆ ตรงไหนที่เก็บสไตล์การเขียน หรือตรงไหนที่จัดการเรื่องการใช้เหตุผล แต่ทั้งนี้เราพอจะรู้วิธีปรับให้ LLM เหล่านี้โต้ตอบในภาษาของคนที่เราต้องการได้โดยการสอนมันด้วยชุดข้อความที่คนคนนั้นพูดหรือเขียน

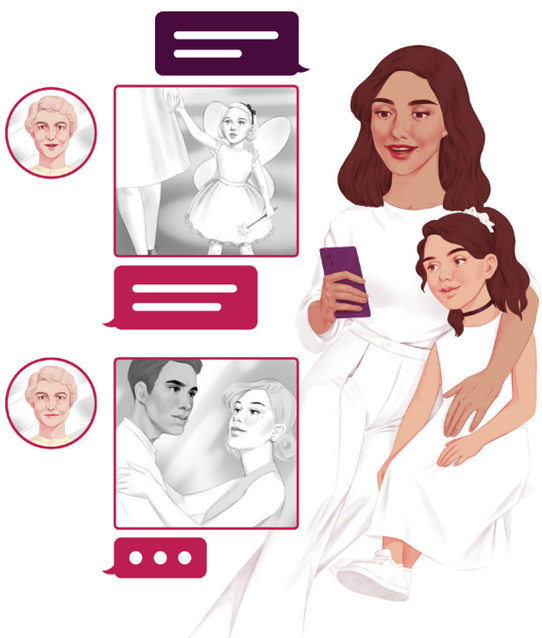




เรื่องนี้ไม่ใช่เรื่องใหม่ เมื่อ 2 ปีที่แล้วนักข่าวของ San Francisco Chronicle เจสัน ฟาร์กอน (Jason Fargone) เขียนบทความ ถึง Project December ที่ให้บริการนำ LLM มาสร้าง bot ที่มีบุคลิกภาพตามที่ต้องการโดยการป้อน prompt สั้น ๆ ในรูปแบบของบทสนทนาจากแชต และนั่นคือสิ่งที่โจชัว บาร์โบ (Joshua Barbeau) ทำ เขา upload ข้อความโต้ตอบระหว่างเขาและแฟนสาวที่เสียชีวิตไปแล้วลงไปใน Project December ซึ่งภายในไม่กี่นาทีระบบก็สร้างแชตบอทที่มีบุคลิกภาพคล้ายกับแฟนสาวของเขาให้โจชัวใช้เวลาทั้งคืนนั้นในการสนทนากับแชตบอทนี้ ถึงแม้ว่าสุดท้ายแล้วบอทนี้ก็ต้องตายลงเมื่อหมดเครดิต แต่มันก็ทำให้โจชัวได้มีเวลากล่าวคำอำลากับแฟนสาวของเขา

Project December ไม่ใช่โครงการเดียวในแนวนี้ You Only Virtual (YOV) เป็นอีกหนึ่งบริษัทที่ให้บริการสร้างแชตบอทของผู้ที่ล่วงลับไปแล้วจากบทสนทนาบางครั้งการตีความอัตโนมัติจากบทสนทนาอาจไม่สามารถจับบุคลิกภาพของผู้พูดได้ บริษัท HereAfter AI จึงให้บริการคนเขียนชีวประวัติส่วนตัวที่จะสัมภาษณ์บุคคลสำคัญก่อนที่เขาจะล่วงลับไปเพื่อสร้างแชตบอท จุดเด่นของแชตบอทที่สร้างนี้คือสามารถนำไปใส่ Alexa App หรือลำโพงอัจฉริยะ Amazon Echo ซึ่งทำให้เราสามารถสนทนากับแชตบอทได้ผ่านทางเสียง





สำหรับบางคน ข้อความหรือเสียงพูดอาจจะไม่พอ ดังนั้นบริษัท StoryFile จึงเสนอให้ทำการอัดวิดีโอของคนที่สัมภาษณ์ เพื่อที่เราจะสามารถพูดคุยกับเขาภายหลังในรูปแบบของ Video Call ได้

อย่างไรก็ดีคนที่กำลังจะตายบางคนอาจจะไม่ได้อยากให้สัมภาษณ์เพื่อสร้างแชตบอท บริษัท Eternime จึงนำเสนอ App ในรูปแบบ Tamagotchi ที่ผู้ใช้สามารถสอนมันได้ เพื่อให้มันเป็นตัวสำรองข้อมูลดิจิทัลของเราเองในภายหลัง

ถึงแม้ว่าโครงการเหล่านี้จะไม่สามารถยืดอายุเราให้ยืนยาวขึ้นได้ แต่มันก็ช่วยบรรเทาความสูญเสียได้ในระดับหนึ่ง ทำให้เรารู้สึกเหมือนคนที่ล่วงลับไปแล้วยังมีชีวิตอยู่อย่างน้อยในรูปแบบดิจิทัล

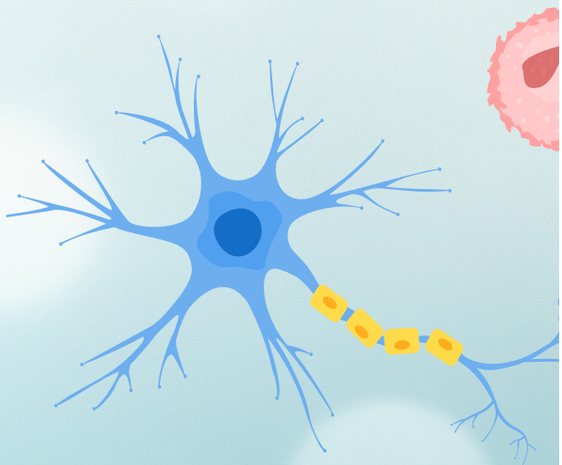
โดย: ดร.ปัณณ์ อักษรวรวัฒน์

สเต็มเซลล์ : การแพทย์แห่งอนาคต

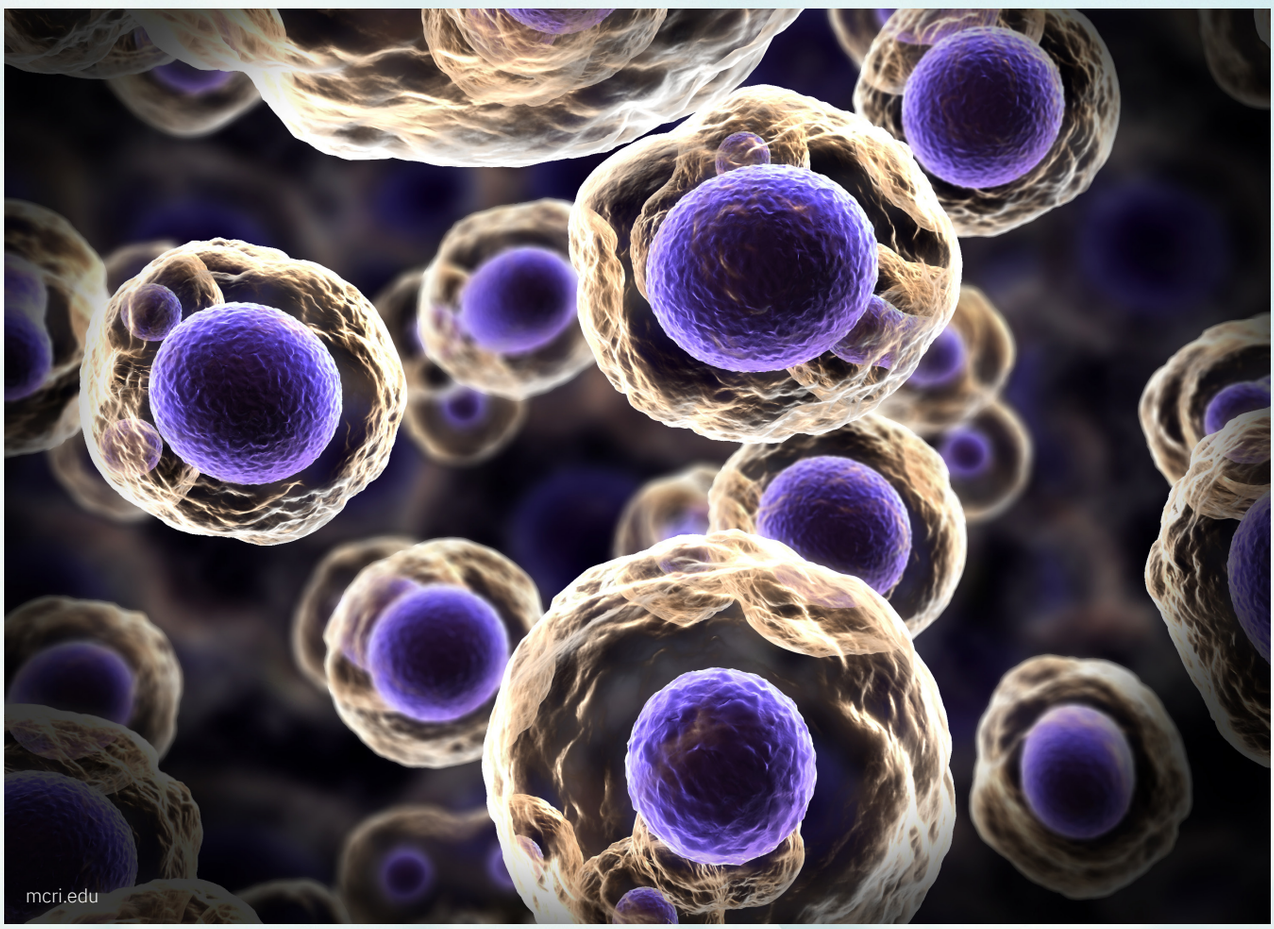
ในยุคปัจจุบัน สเต็มเซลล์เป็นหัวข้อที่ได้รับความสนใจอย่างมาก คำว่า "สเต็มเซลล์" นั้นได้ถูกนำมาใช้ในวงการแพทย์อย่างกว้างขวางในหลายบริบท แต่แท้จริงแล้วสเต็มเซลล์คืออะไร เป็นเรื่องที่หลายคนยังสงสัย เราจะมาทำความรู้จักเสต็มเซลล์ไปพร้อมกันในบทความนี้

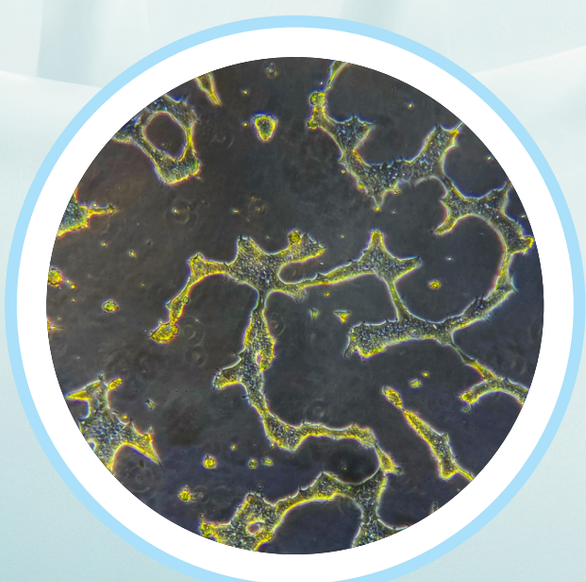
มาทำความรู้จักสเต็มเซลล์

สเต็มเซลล์เป็นเซลล์ชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาและเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อหรืออวัยวะต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ โดยถูกผลิตขึ้นมาตั้งแต่ระยะตัวอ่อนไปจนถึงระยะเริ่มต้นการพัฒนามนุษย์ด้วยกระบวนการทางชีววิทยาที่มีความซับซ้อน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของเซลล์ในช่วงเริ่มต้นของการเจริญเติบโตเป็นเนื้อเยื่อหรืออวัยวะต่างๆ ดังนั้นหน้าที่สำคัญของสเต็มเซลล์คือการเป็นเซลล์ต้นกำเนิดของเซลล์ทุกชนิดในร่างกาย



3D rendering of cell:





Bright field image of stem cells:

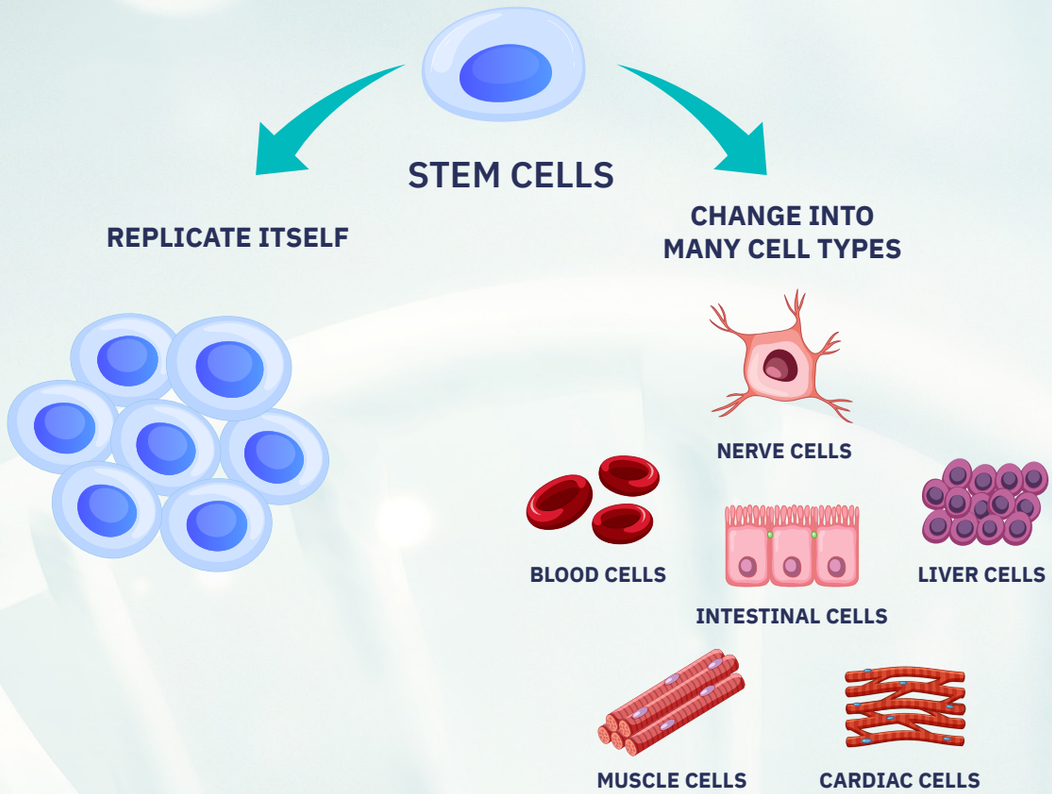
คุณสมบัติสำคัญของสเต็มเซลล์

สเต็มเซลล์นั้นมีคุณสมบัติที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวน (self-renew) และมีอายุการใช้งานยาวนาน
2. ไม่มีความสามารถจำเพาะ (unspecialized) จึงไม่สามารถดำเนินภาระงานเฉพาะในร่างกายได้
3. สามารถพัฒนาเป็นเซลล์ที่มีหน้าที่จำเพาะ (pluripotent) เช่น เซลล์กล้ามเนื้อ ตับ เม็ดเลือด และเซลล์สมอง

ดังนั้นสเต็มเซลล์เป็นเซลล์ที่มีความสำคัญมากในการพัฒนาทางการแพทย์และการรักษาโรค

Schematic showing potential of stem cells:



ชนิดของสเต็มเซลล์

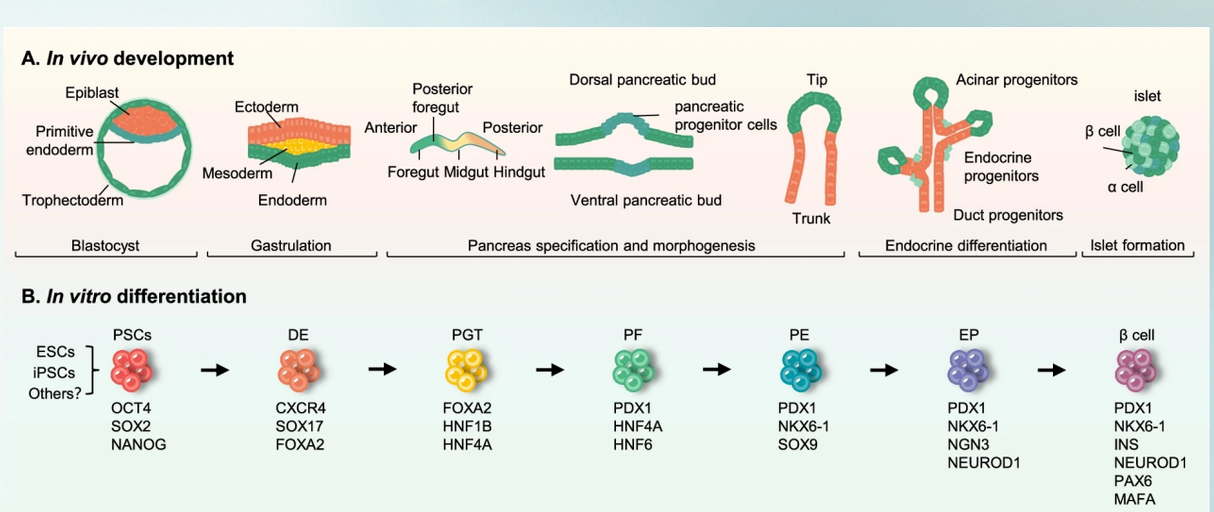
สเต็มเซลล์แบ่งออกเป็น2ชนิด โดยแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์พิเศษที่ต่างกันไป สเต็มเซลล์กลุ่มที่หนึ่งคือ Pluripotent stem cell เป็นสเต็มเซลล์ที่มีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์อื่นๆได้เกือบทุกชนิด สเต็มเซลล์ชนิดนี้พบได้ในตัวอ่อนหรือในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนามนุษย์ ส่วนสเต็มเซลล์กลุ่มที่สองคือ Multipotent stem cell เป็นสเต็มเซลล์ที่มีความสามารถในการแปลงเป็นเซลล์อื่นอย่างมีขีดจำกัด โดยสามารถพัฒนาเป็นเซลล์เฉพาะกลุ่ม เช่น พัฒนาเป็นกลุ่มของเซลล์เม็ดเลือด เซลล์สมอง หรือเซลล์กำเนิดมีเซนไคม์ สามารถพบได้ในอวัยวะหรือเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของเด็กและผู้ใหญ่ แต่สเต็มเซลล์ชนิดนี้จะประจำอยู่ตามอวัยวะหรือเนื้อเยื่อต่างๆและมีจำนวนรวมทั้งปริมาณที่น้อยมาก ๆ

บทบาทของสเต็มเซลล์

หลายท่านคงมีคำถามว่าสเต็มเซลล์สามารถใช้ในการย้อนวัยได้จริงหรือไม่ เราต้องทำความเข้าใจก่อนว่าเซลล์ที่มีความเชี่ยวชาญในอวัยวะต่างๆ หรือเซลล์ที่มีหน้าที่ประจำอยู่ตามอวัยวะไม่สามารถแบ่งตัวได้ภายในเวลาสั้นๆ ดังนั้นเซลล์ที่สูญเสียหรือเสื่อมไปตามอายุจะไม่สามารถถูกทดแทนได้ สเต็มเซลล์จึงมีบทบาทสำคัญในการเป็นเซลล์ต้นกำเนิดที่จะมาทดแทนเซลล์ในอวัยวะเหล่านี้ได้ โดยทางทฤษฎี สเต็มเซลล์ โดยเฉพาะกลุ่มของ Pluripotent stem cell สามารถเปลี่ยนเป็นเซลล์ที่มีความเชี่ยวชาญหรือเซลล์ประจำอวัยวะได้ทุกชนิด ดังนั้นการควบคุมสเต็มเซลล์ชนิดนี้เพื่อให้เปลี่ยนเป็นเซลล์ที่ต้องการจึงเป็นวิถีทางแห่งใหม่ในการทดแทนเซลล์ที่สูญเสียหรือเสื่อมสมรรถภาพไปตามอายุ

การควบคุมให้สเต็มเซลล์กลายเป็นเซลล์ชนิดที่ต้องการอย่างสมบูรณ์แบบยังเป็นเรื่องที่ยากและท้าทายในกลุ่มนักวิจัย ปัจจุบันนักวิจัยจากสถาบันต่างๆทั่วโลกได้ร่วมมือกันในการพัฒนาคิดค้นวิธีการดัดแปลงเซลล์เหล่านี้ โดยการที่จะทำให้เซลล์กลายเป็นเซลล์ชนิดที่ต้องการนั้น จำเป็นต้องใช้สารประกอบทางเคมีหรือโปรตีนต่างๆที่จำเป็นต่อการพัฒนาเป็นเซลล์ชนิดนั้นๆ อีกทั้งต้องใช้เวลานานเพื่อดัดแปลงเซลล์ไปทีละขั้นตอนโดยใช้องค์ประกอบต่างๆ ในการทำปฏิกิริยาทางชีวภาพและใช้ระยะเวลาที่แตกต่างกันไป อาจจะใช้เวลาหลายอาทิตย์หรือหลายเดือนเพื่อให้เกิดเป็นเซลล์ที่ต้องการ

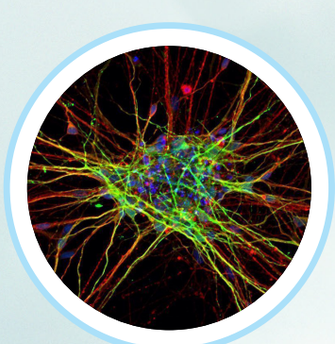
Schematic showing differentiation of stem cells through several developmental stages:



Jin et al., Cell Regeneration 2022

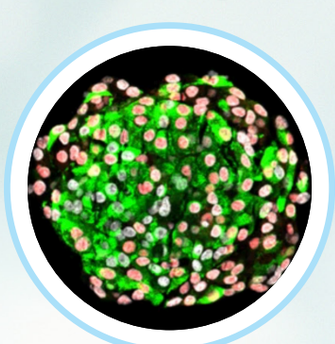
การนำสเต็มเซลล์ชนิด multipotent หรือเซลล์ที่ยังมีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงมาปลูกถ่ายโดยตรงเป็นวิธีการที่นักวิจัยใช้ในการรักษาโรค ซึ่งส่วนใหญ่จะนำไปใช้สำหรับงานวิจัยในสัตว์ทดลองหรือในการทดลองทางคลินิก สเต็มเซลล์เหล่านี้ถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและจำเพาะก็จะสามารถเปลี่ยนแปลงกลายเป็นเซลล์พิเศษได้ เช่นเมื่อนำสเต็มเซลล์เม็ดเลือดมาปลูกถ่ายในไขกระดูก สเต็มเซลล์เม็ดเลือดนี้สามารถกำเนิดเป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดต่างๆได้ การปลูกถ่ายสเต็มเซลล์เซลล์ชนิดนี้ได้รับการทดลองและใช้ในคลินิกเพื่อรักษาโรคมะเร็งที่เกี่ยวกับเม็ดเลือดขาว เช่น ลูคีเมีย (Leukemia) โดยการรักษาด้วยการปลูกถ่ายสเต็มเซลล์จะใช้ร่วมกับการรักษาด้วยเคมีบำบัด เพื่อทำลายเซลล์เม็ดเลือดทั้งหมดรวมถึงเซลล์ที่ก่อมะเร็ง จากนั้นจึงนำสเต็มเซลล์เม็ดเลือดมาปลูกถ่ายทดแทนในภายหลัง

Stem derived organoids:



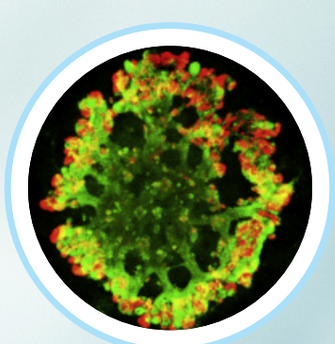
Neuron

Schafer et al., Nature Neuroscience 2019



Pancreatic Islet

Hogrebe et al., Nature Biotechnology 2020



Kidney

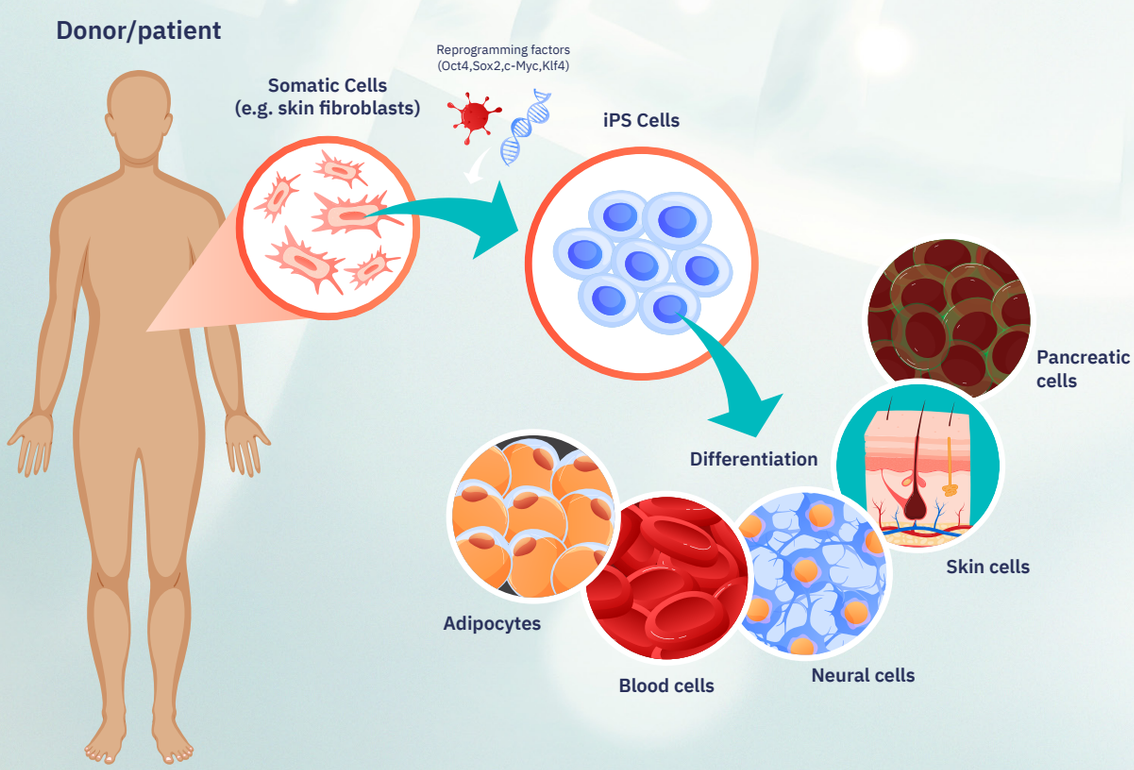
Uchimura et al., Cell Reports 2020

การสร้าง pluripotent stem cell จากเซลล์ร่างกาย

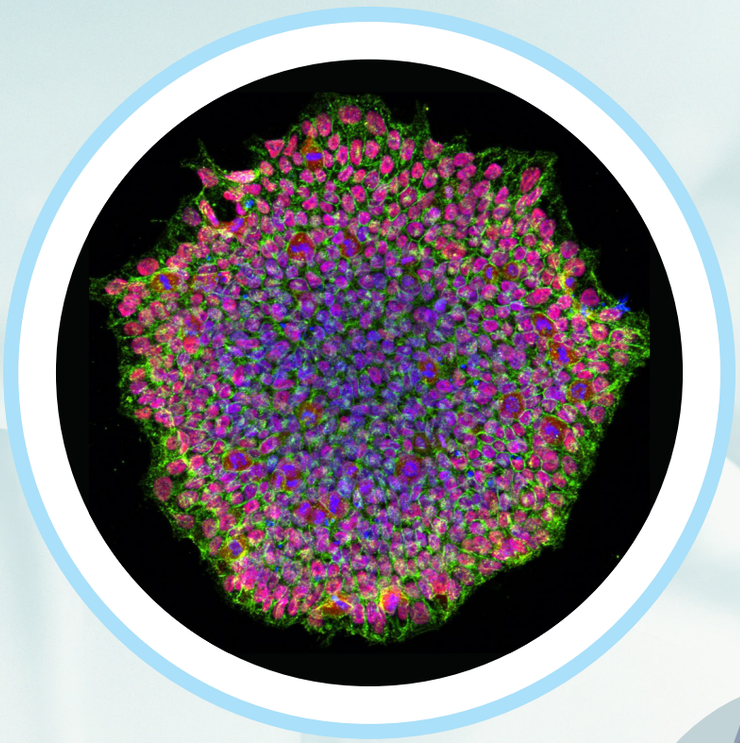
งานวิจัยเกี่ยวกับ pluripotent stem cell ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน ด้วยความสามารถในการเพาะเลี้ยงและจัดเก็บได้ง่าย อีกทั้งยังคงศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์ชนิดอื่นๆได้ยาวนาน ทำให้นักวิจัย นักวิชาการ และแพทย์ต่างก็สนใจศึกษาเพื่อนำไปใช้ในการรักษาโรค อย่างไรก็ตาม พบว่าเซลล์ชนิดนี้เกิดขึ้นตามธรรมชาติได้เฉพาะในตัวอ่อนมนุษย์ ดังนั้นการใช้เซลล์ชนิดนี้ในงานวิจัยและการแพทย์ยังคงเป็นข้อถกเถียงจากหลาย องค์กรในด้านจริยธรรม ทำให้การวิจัยเกี่ยวกับ pluripotent stem cell นั้นไม่ได้รับการสนับสนุนเป็นเวลานานมาก่อนหน้านี้

ในปี ค.ศ. 2006 มีกลุ่มนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยโตเกียวนำโดยศาสตราจารย์ Shinya Yamanaka ค้นพบวิธีการสร้างเซลล์ต้นแบบ pluripotent stem cell แบบใหม่โดยไม่ต้องใช้ตัวอ่อน วิธีนี้สามารถใช้เซลล์จากร่างกาย (somatic cells) เพื่อนำมาดัดแปลงให้ย้อนกลับกลายเป็นสเต็มเซลล์ชนิด pluripotent ได้ งานวิจัยนี้ใช้เซลล์ผิวหนังเปลี่ยนเป็นสเต็มเซลล์ผ่านการกระตุ้นกลุ่มยีนส์และโปรตีนที่มีความสำคัญต่อการเกิดเป็นสเต็มเซลล์ ซึ่งกลุ่มยีนส์เหล่านี้ถูกเรียกว่า Yamanaka factors งานวิจัยนี้เรียกได้ว่าสามารถย้อนวัย ให้เซลล์ที่พัฒนาแล้วกลับเป็นสเต็มเซลล์อีกครั้ง ซึ่งมีคุณสมบัติและศักยภาพเทียบเท่ากับเซลล์ต้นแบบ pluripotent stem cell ที่มาจากตัวอ่อน งานวิจัยนี้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์ในปี ค.ศ. 2016 ผลงานนี้เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญสำหรับการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของงานวิจัยเกี่ยวกับสเต็มเซลล์ชนิด pluripotent

Schematic diagram of making induced pluripotent stem cell:



Fluorescent microscope image of induced pluripotent stem cells:



George et al., Stem Cell Reports 2022

ใช้ในการแพทย์ได้หรือยัง

การใช้สเต็มเซลล์ทดแทนเซลล์หลากหลายชนิดเพื่อรักษาโรคต่างๆ เป็นเรื่องที่น่าสนใจแต่ยังเป็นที่สงสัยในสังคมว่าจะเกิดขึ้นได้จริงหรือไม่ ในปัจจุบันสเต็มเซลล์บางชนิดถูกนำมาใช้ในการรักษาโรคในมนุษย์แล้ว แต่ยังจำกัดอยู่ในบางบริบทและโรคบางชนิดเท่านั้น มีวิจัยหลายงานที่ได้ค้นพบวิธีการแปลงสเต็มเซลล์ให้เป็นเซลล์ร่างกายชนิดต่างๆ เช่นเซลล์ตับ หัวใจ สมอง ตับอ่อน และลำไส้ ในสัตว์ทดลองเพื่อรักษาโรคต่างๆ อย่างไรก็ตาม การนำผลิตภัณฑ์สเต็มเซลล์มาใช้ในการรักษาโรคในมนุษย์จำเป็นต้องผ่านกระบวนการรับรองจากองค์กรอาหารและยาในหลายประเทศ ดังนั้นการใช้ผลิตภัณฑ์สเต็มเซลล์ในการรักษาโรคทั่วไปอย่างแพร่หลายยังคงเป็นเรื่องที่ต้องรอคอยให้เกิดขึ้นในอนาคต

สำรวจ โครงการวิจัย เพื่อมุ่งสู่ “ชีวิตอมตะ” ของบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำ



“ชีวิตอมตะ” เป็นสิ่งที่เป็นยอดปรารถนาของมนุษย์ผู้มีทรัพยากรล้นพ้นมาตั้งแต่อดีตกาล ในอดีตเรามีตำนานมากมายที่บอกว่าคนไขว่คว้าสิ่งนี้มาช้านาน ตั้งแต่เรื่อง “น้ำพุแห่งวัยเยาว์”การค้นหาสารพัด “ยาอายุวัฒนะ” ไปจนถึงเรื่องของการอาบเลือดคนหนุ่มสาวเพื่อให้ตัวเองเป็นหนุ่มสาวไปตลอดกาล เป็นต้น แต่เรื่องพวกนี้ไม่ใช่เรื่องของชาวบ้านที่แค่มีชีวิตไปวันๆ ก็ลำบาก เมื่อคุณฝันถึงเรื่องเป็นอมตะได้นั่นแปลว่าสภาพความเป็นอยู่ในปัจจุบันไม่ขัดสน ความปรารถนาในการเป็นนิรันดร์จึงมักเกิดขึ้นกับคนที่ “มีทุกสิ่ง” แล้วและตระหนักดีว่าการมีทรัพย์สมบัติมันก็เท่านั้น ถ้าสุดท้ายต้องตายอยู่ดี ทุกคนเลยมุ่งไปหาเส้นทางของ “ความเป็นอมตะ” นั่นเอง

ที่ผ่านมาความพยายามเหล่านี้ล้มเหลวทั้งหมด แต่นั่นก็ไม่ได้หมายความว่า "ชนชั้นนำ" รุ่นใหม่ จะไม่มีความคิดแบบเดียวกัน เพราะว่ากันตรงๆ ด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนาไปทุกวันนี้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีวัสดุนาโน ไปจนถึงเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยปัญญาประดิษฐ์ ทั้งหมดล้วนช่วยเสริมความรู้ให้ "ชีวิตอมตะ" อาจไม่ใช่เรื่องราวในตำนานหรือนิยายวิทยาศาสตร์อีกต่อไป



แต่แน่นอน การวิจัยพวกนี้มันต้องใช้ "เงิน" และใช้เยอะมากๆ ด้วย

และความน่าสนใจก็คือในภาพรวม ไม่มีแหล่งทุนของรัฐประเทศใดในโลกจะให้ทุนในการวิจัยที่จะทำให้มนุษย์เป็นอมตะ ซึ่งก็อาจเป็นเพราะโครงการแบบนี้ดูจะประหลาดเกินไป การทำให้ประชาชนเป็น "อมตะ" นั้นย่อมไม่ใช่เป้าหมายของรัฐ โดยเฉพาะรัฐสวัสดิการที่การทำให้คนเป็น "อมตะ" นั้นหมายถึงการที่รัฐต้องจ่ายบำนาญให้ประชาชนผู้เป็นอมตะไปชั่วกัลปาวสานซึ่งไม่น่าใช่จุดประสงค์ของรัฐบาลไหนๆ

แต่การวิจัยเรื่องพวกนี้เกิดขึ้นกับมหาเศรษฐี โดยเฉพาะพวกเศรษฐี Gen X ทั้งหลาย ที่พร้อมจะเทเงินของตัวเองตั้ง Startup เพื่อการวิจัย และจ้างนักวิทยาศาสตร์ชั้นเลิศจากทั่วทุกสารทิศมาเพื่อหาวิธีที่จะทำให้มนุษย์เป็น "อมตะ"



ที่มาภาพ: https://i.gadgets360cdn.com/large/jeff_bezos_reuters_1559892306633.JPG

Altos Labs

: Jeff Bezos

มหาอำนาจแห่งอีคอมเมิร์ซและบริการ "คลาวด์โฮสติ้ง" กับการเอาซูเปอร์สตาร์นักวิจัยมาร่วมกันต่อสู้ความแก่ชรา

คนแรกที่น่าจะกล่าวถึงได้แก่ Jeff Bezos ผู้ก่อตั้งอีคอมเมิร์ซอันดับ 1 ของอเมริกาอย่าง Amazon ซึ่งหลายคนก็คงไม่รู้ว่าจริงๆ แล้วความร่ำรวยของเขานั้นก็มาจาก Amazon Web Service ที่เป็นบริการ "คลาวโฮสติ้ง" อันดับ 1 ของโลกมายาวนานด้วย ซึ่งก็ไม่แปลกที่คนที่เป็นเจ้าของบริษัทที่เป็น "เจ้าตลาด" เทคโนโลยีระดับนี้ถึง 2 ตลาดจะเคยเป็น "คนที่รวยที่สุดในโลก" ช่วงสั้นๆ ก่อนที่เศรษฐีร่วมรุ่นของเขาอย่าง Elon Musk จะเอาชนะไปได้

ความน่าสนใจก็คือ แม้ว่า Bezos จะวางมือจากการเป็น CEO ของ Amazon ตั้งแต่ปี 2021 แล้วในวัย 57 ปี แต่ "ชีวิตหลังเกษียณ" ของเขาก็คือการลงทุนเพื่อ "เปิดพรมแดน" ใหม่ๆ ให้มนุษย์ต่อ ไม่ว่านั่นจะเป็นการเดินทางไปยังอวกาศ และการ "ย้อนสภาพเซลล์" กับ Altos Labs

Altos Labs ตั้งขึ้นที่รัฐแคลิฟอร์เนียในปี 2021 และเป็นข่าวใหญ่โตเพราะนี่คือบริษัทที่ได้เงินทุนมหาศาลจากมหาเศรษฐีอย่าง Jeff Bezos ซึ่งพอมีเงินเยอะ บริษัทก็กวาดทั้งนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยไปจนถึงพวกหมอมาทำวิจัยร่วมกัน ซึ่งเขาก็อ้างว่าเป็น "หัวกะทิ" ของโลกจริงๆ เพราะขนาดพวกนักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลก็ยังเข้าร่วมโครงการนี้

ภารกิจของ Altos Labs คือการศึกษาและทำความเข้าใจธรรมชาติของการแก่ชราในระดับเซลล์ และพยายามจะ "ตั้งโปรแกรม" เซลล์ใหม่เพื่อให้เซลล์สามารถอ่อนเยาว์ได้ด้วยตัวเอง ซึ่งนี่คือภาพใหญ่ๆ ของภารกิจขององค์กรซึ่งทุกวันนี้ก็ยังไม่มีผลงานเด่นชัดอะไร แถมยังไม่มีเป้าหมายจะสร้างรายได้ด้วยเพราะมีเป้าหมายคือการเข้าใจธรรมชาติของการย้อนสภาพเซลล์ให้กลับไปอ่อนเยาว์นั่นเอง

Methuselah Foundation

: Peter Andreas Thiel

นักลงทุนในตำนาน
และการลงทุนในกองทุนวิจัยเพื่อ
"ให้อายุ 90 เหมือนอายุ 50"

ที่มาภาพ: https://cdn.britannica.com/05/193905-050-E56BB-C5F/Peter-Thiel.jpg



ถ้าพูดถึงนักลงทุนรุ่น Gen X กลุ่มที่น่าจะเรียกได้ว่าโด่งดังที่สุดคือกลุ่ม PayPal Mafia หรือพวกเศรษฐีรุ่นใหม่ (สมัย 1990s) ที่รวยมากับการปั้นและขายกิจการ PayPal และเอาเงินทุนมาต่อยอดธุรกิจอื่น ซึ่งกลุ่มนี้ คนที่โด่งดังสุดและเรียกว่า "มีอิทธิพลเงียบๆ" หรือ Silicon Valley คือ Peter Andreas Thiel ซึ่งคนมักจะจดจำว่าเขาเป็นนักลงทุนคนแรกที่ลงทุนใน Facebook และสามารถทำเงินได้อย่างมหาศาลตอนที่ Facebook ได้เข้าตลาดหุ้นในที่สุด

Thiel เป็นนักลงทุนในตำนานที่พร้อมจะโยนเงินลงไปในธุรกิจแปลกใหม่สารพัด แต่เหนือสิ่งอื่นใดเขาเป็นมหาเศรษฐีที่ดูจะหมกมุ่นกับการ "ต่อสู้ความแก่ชรา" มาก และการที่เขาเคยให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับการ "ถ่ายเลือดคนหนุ่มสาวเข้าร่างกาย" เพื่อจะทำให้ร่างกายอ่อนเยาว์ขึ้นนั้นก็ทำให้คนจำนวนมากคิดว่าเขาเคย "ถ่ายเลือด" แบบดังกล่าวจริงๆ ทั้งที่จริงๆ ไม่มีหลักฐานยืนยันว่าเขาเคยทำ

แต่ที่แน่ๆ Thiel ลงทุนวิจัยกับเรื่องพวกนี้ไปเยอะ และเงินส่วนใหญ่ที่เขาลงในช่วงหลังๆ คือลงไปกับองค์กรไม่แสวงกำไรชื่อว่า Methuselah Foundation

Methuselah Foundation ตั้งมาตั้งแต่ปี 2001 โดยมีภารกิจชัดเจนแต่แรกเลยว่าทางองค์กรต้องการจะทำให้ในปี 2030 นั้นมนุษย์ที่อายุ 90 ปีจะรู้สึกไม่ได้แก่ไปกว่าตอนอายุ 50 ปี หรือพูดง่ายๆ ก็คือต้องการจะระงับความเสื่อมสภาพร่างกายที่มักจะเกิดขึ้นกับคนอายุแก่มากๆ ที่เรียกว่า “ภาวะเปราะบาง” หรือ “Frailty”

ซึ่งกิจกรรมหลักๆ ของ Methuselah คือให้ทุนพวก Startup ต่างๆ ที่เน้นการพัฒนายาและการรักษาปัญหาด้านสุขภาพต่างๆ ที่มากับการแก่ชรา เช่น Leucadia Therapeutics ที่พัฒนายารักษาโรคอัลไซเมอร์ Oisin Biotechnologies ที่พัฒนาวิธีกำจัด "เซลล์ซอมบี้" Repair Biotechnologies ที่พัฒนาเทคนิคการกำจัดคอเลสเตอรอลที่พอกสะสมบนผนังหลอดเลือด OncoSenX ที่พัฒนาเทคนิคที่จะทำให้เซลล์มะเร็ง ฆ่าตัวเองเป็นต้น

จะเห็นได้ว่าเทคนิคของ Methuselah Foundation จะคล้ายๆ กับเทคนิคการลงทุนปกติของ Peter Andreas Thiel คือจะไม่มีการทุ่มทุนแบบหมดหน้าตักไปที่องค์กรใดองค์กรหนึ่ง แต่จะกระจายเงินไปเยอะๆ กับหลายๆ องค์กร เพื่อ "กระจายความเสี่ยง" เพราะสุดท้ายใน 10 องค์กรที่ลงเงินไป ถ้ามีแค่องค์กรเดียวประสบความสำเร็จนี่มันก็หมายถึงเงินมหาศาล

ทั้งนี้ Peter Andreas Thiel ในอดีตเขาเคยลงทะเบียนในการ "แช่แข็ง" ตัวเองเผื่ออนาคตจะมีเทคโนโลยี "คืนชีพ" ให้ตนเองอีกครั้ง ซึ่งตัวเทคโนโลยีนี้ก็มีมานานแล้วตั้งแต่ทศวรรษ 1970 และจนถึงปัจจุบันก็ยังไม่มีใครที่ถูก "แช่แข็ง" ด้วยวิธีการที่ว่านี้กลับมามีชีวิตได้อีกครั้ง



ที่มาภาพ: https://tii.imgix.net/production/articles/4086/8ee00934-7567-43c2-8905-bfaad17357d5.jpeg?fm=jpeg&auto=compress&w=1600&h=900

Calico Labs

: Sergey Brin และ Larry Page

สองผู้ก่อตั้ง Google กับการบุกเบิกสงครามกับความแก่ชรา

เราคงไม่ต้องบรรยายสรรพคุณของ Google อะไรมาก เพราะนี่น่าจะเป็นบริษัทที่เป็นที่คุ้นหูคนปัจจุบัน จริงๆ Google เป็นบริษัทเทคโนโลยีที่มีธุรกิจหลากหลายและกว้างขวางมาก แต่น้อยคนที่จะรู้ว่าจริงๆ Google มีบริษัทที่ทำวิจัยต้านการแก่ชราโดยเฉพาะชื่อ Calico Labs โดยบริษัทนี้ตั้งมาตั้งแต่ปี 2013 แล้วด้วยแรงผลักดันของ 2 ผู้ก่อตั้ง Google คือ Sergey Brin และ Larry Page

ถามว่า Calico Labs คืออะไร? หลักๆ ก็คือศึกษาทุกเทคโนโลยีต้านความแก่ชรา หรือพูดอีกแบบก็คือมันก็ทำเหมือน Altos Labs อันโด่งดังน่ะแหละ แค่ทำมาก่อนเกือบ 10 ปี

ในสมัยที่ก่อตั้ง Calico Labs นั้นทุกคนตื่นเต้นกันหมดที่ Google กระโดดลงมาเปิดบริษัทที่พัฒนาเทคโนโลยีย้อนสภาพร่างกายให้อ่อนเยาว์ลง เนื่องจากสมัยนั้น มันยังไม่ใช่เรื่องปกติที่พวกมหาเศรษฐีจะ "ทุ่มทุน" กับการวิจัยสิ่งเหล่านี้ และที่น่าสนใจคือในกรณีของ Sergey Brin และ Larry Page ทั้งคู่ลงทุน "ตั้งบริษัทลูก" ขึ้นมาใหม่เลยให้อยู่ภายใต้ Google คือฟอร์มทีมวิจัยใหม่หมด ซึ่งนี่เป็นสิ่งที่ต่างจากมหาเศรษฐีคนอื่นๆ ที่เต็มที่คือแค่ไปเป็น "นักลงทุนรายใหญ่" ให้กับพวกบริษัทและองค์กรที่ทำเรื่องการต้านการแก่ชราอยู่แล้ว

แต่ผ่านมาเกือบ 10 ปี เราก็แทบไม่ได้ยิน "ผลงาน" ของ Calico Labs เลย เพราะจริงๆ การ "ข้ามอุตสาหกรรม" ของผู้ยิ่งใหญ่แห่งอุตสาหกรรม IT มายังอุตสาหกรรมยาและการแพทย์นั้นก็คงทำให้พวกเขาเห็นว่าการอยู่ในอุตสาหกรรมการแพทย์นั้นมันเต็มไปด้วยมาตรฐานการทดสอบและทดลองระดับมหาโหดสารพัดกว่าผลิตภัณฑ์จะออกมาสู่ท้องตลาดได้ และทุกวันนี้ ถ้าไม่นับงานวิจัยที่ลงวารสารวิชาการมากมายแล้ว เทคนิคการบำบัดที่เริ่มทดลองในมนุษย์แบบเป็นชิ้นเป็นอันของ Calico Labs ก็เป็นแค่อะไรพื้นๆ เช่นวิธีการรักษามะเร็งใหม่ๆ วิธีการรักษาโรค ALS (คนมักจะรู้จักในนามโรคที่ Stephen Hawking เป็น) หรือวิธีการรักษาภาวะสมองส่วนเนื้อขาวหดหาย เป็นต้น และสิ่งเหล่านี้ก็ดูจืดมากสำหรับบริษัทที่หลายคนมองตอนตั้งบริษัทว่ามันมีศักยภาพจะสร้างเทคโนโลยีที่ทำให้มนุษย์เป็นอมตะได้

Retro Biosciences

: Sam Altman

เจ้าฟอ AI กับการเพิ่มอายุขัยให้มนุษย์อีก 10 ปี



ที่มาภาพ: https://news.estere-ofonica.com/wp-content/uploads/2023/08/sam-altmans-visionary-pursuit-a-world-be-yond-aging-230213-sam-alt-man-se-1051a-49a88b.jpg

ชื่อของ Sam Altman น่าจะไม่คุ้นหูคนทั่วไป ก่อนที่บริษัทที่เขาบริหารอย่าง OpenAI จะเปิดตัวโปรแกรม AI ชื่อก้องโลกอย่าง ChatGPT แต่จริงๆ Altman คือนักบริหารและนักลงทุนที่คร่ำหวอดในแวดวง IT มายาวนานมากๆ โดยบทบาทแรกๆ ที่เขาโด่งดังคือบริหาร Y Combinator ที่เป็นบริษัทที่คอยสนับสนุน Startup ต่างๆ ให้เริ่มกิจการได้หลายพันบริษัท

ซึ่งพอโด่งดัง คนก็จะเริ่มจับตาว่าเขาจะลงทุนในอะไรบ้าง ซึ่งก็มีหลากหลาย เพราะเขาก็คร่ำหวอดในแวดวง Startup แต่ที่เด่นเลยคือการลงทุนใน Retro Biosciences ที่ทำให้คนมองว่าในที่สุด Sam Altman ก็เข้าร่วมสมาคมมหาเศรษฐีที่ไปลงทุนเพื่อมุ่งหา "ชีวิตอมตะ" อีกคนแล้ว

จริงๆ Retro Biosciences นั้นตั้งเงียบๆ มาตั้งแต่ปี 2022 แล้ว ซึ่งตอนแรกก็ไม่มีใครรู้ว่าใครคือ "แหล่งทุน" ขององค์กรนี้ ก่อนที่ Sam Altman จะโด่งดังในฐานะหัวเรือใหญ่ของ OpenAI และคนไปค้นว่าเขาลงทุนในอะไรบ้าง และชื่อของ Retro Biosciences คือหนึ่งในสองบริษัทที่ Altman ควักกระเป๋าตัวเองลงทุนไปเยอะที่สุดแล้ว (อีกบริษัทคือ Helion ที่ทำเรื่องพลังงานนิวเคลียร์ฟิวชัน)

ซึ่งถามว่า Retro Biosciences ทำอะไร ว่ากันตรงๆ คือเหมือนพวกเขายังฟอร์มทีมกันอยู่ และดูจะเน้นใน 3 เรื่องคือ การตั้งโปรแกรมใหม่ให้เซลล์ การกินตัวเองของเซลล์ (autophagy) และการบำบัดด้วยพลาสมา โดย "เป้าหมาย" ที่วางไว้ของเขาก็คือการ "เพิ่มอายุขัยให้มนุษย์อีก 10 ปี"

และนี่เองที่น่าสนใจ เพราะในขณะที่ Retro Biosciences เป็นองค์กรน้องใหม่ในอุตสาหกรรมต้านการแก่ชรา แต่เป้าหมายของบริษัทกลับดูถ่อมตัวสุดๆ ต่างจากองค์กรรุ่นพี่จำนวนมากที่มีภารกิจที่ดูยิ่งใหญ่ ซึ่งนี่ก็อาจเป็นเพราะ เหล่านักวิจัยเริ่มยอมรับว่าสำหรับเทคโนโลยีปัจจุบัน แค่จะหวังให้คนอายุ 100 ปีแบบสบายๆ ยังยากมากๆ เลย ดังนั้นอะไรที่มากกว่านั้นอย่าง "ชีวิตอมตะ" ก็ไม่ใช่สิ่งที่ควรจะคาดหวังในขณะนี้

ที่มาภาพ: https://longevity.technology/wp-content/uploads/2022/09/Hevolution-CEO-on-how-to-spend-1-billion-a-year-on-longevity.jpg



Hevolution Foundation

หนทางสู่ชีวิตนิรันดร์ของราชวงศ์ที่รวยที่สุดในโลก

เราจะเห็นได้ว่าแหล่งทุนของการค้นคว้าวิจัยเพื่อยืดอายุนั้นคือมหาเศรษฐีอเมริกันแทบทั้งหมด ซึ่งคำถามคือแล้วมหาเศรษฐีที่อื่นๆ ไม่ให้ทุนวิจัยอะไรพวกนี้บ้างเหรอ คำตอบคือส่วนใหญ่ก็มักจะร่วมทุนกับพวกเศรษฐีอเมริกันนั่นแหละ แต่ "ข้อยกเว้น" ที่สำคัญมากๆ ของ "แหล่งทุน" ขนาดใหญ่ด้านนี้นอกอเมริกาปัจจุบันก็คือซาอุดีอาระเบียที่ทางราชวงศ์นั้นถึงกับ "ลงทุน" ในการตั้งมูลนิธิเพื่อการให้ทุนค้นคว้าวิจัยเรื่องนี้เลยโดยมูลนิธินี้ชื่อว่า Hevolution Foundation

ย้อนกลับไปปี 2018 Hevolution Foundation ถูกตั้งขึ้นอย่างเงียบๆ ภายใต้คำสั่งโดยตรงจากทางราชวงศ์ แต่องค์กรนี้ก็เพิ่งเปิดตัวในปี 2022 และประกาศตัวมุ่งมั่นเลยว่าจะเป็นองค์กรไม่แสวงกำไรแรกในโลกที่จะผลักดันให้เกิดเทคโนโลยีต้านการแก่ชรา โดยเป้าขององค์กรนี้ก็ไม่ได้ต่างจากพวกองค์กรที่เน้นการให้ทุนอื่นๆ ในฝั่งอเมริกา คือจะไปลงทุนในพวก Startup รวมถึงให้ทุนการวิจัยต่างๆ ที่จะเป็นการยืดอายุขัยมนุษย์ ทั้งในแง่รักษาโรคที่โยงกับความแก่ชรา

ซึ่งถามว่า Hevolution Foundation ต่างจากพวกองค์กรอื่นๆ ยังไง หลักๆ แล้วก็คือเรื่องงบประมาณที่ทางราชวงศ์จะมีงบประมาณให้ 1 ล้านเหรียญสหรัฐฯทุกปี ดังนั้นในแง่นี้ Hevolution Foundation มันก็มีความคล้ายหน่วยงานของรัฐที่มีบทบาทในการให้ทุนวิจัย เพราะมันมีความ "มั่นคงทางงบประมาณ" กว่าองค์กรอื่นๆ ที่รายได้นั้นก็ขึ้นอยู่กับความกรุณาของแหล่งทุนในปีนั้นๆ

และนี่อาจเป็นความต่างที่สำคัญ เพราะดังที่กล่าวมาตลอด ไม่มีรัฐไหนที่จะให้ทุนทางด้านนี้ดังนั้นมันเลยทำให้ทุนด้านนี้ไม่มีความต่อเนื่องและมั่นคงมาตลอด ซึ่งพอมีแหล่งทุนในแบบ "รัฐ" มาให้ทุนแล้ว "เกม" ของการวิจัยด้านนี้ก็อาจเปลี่ยนไปก็ได้

แต่นั่นก็คงจะเป็นเรื่องของอนาคต เพราะ Hevolution Foundation ก็เพิ่งเปิดตัวมาได้ราว 1 ปี และเราก็ต้องดูว่าภายใต้คอนเซ็ปต์ที่ไม่ได้ต่างจากแหล่งทุนอื่นๆ การให้ทุนจริงๆ จะให้กับองค์กรใดหรือการวิจัยด้านใดบ้างในทางปฏิบัติ

เพราะสุดท้าย ถึงแม้ว่าไอเดียพื้นฐานจะสวยงามแค่ไหน เราก็ต้องไม่ลืมว่า Hevolution Foundation ก็เป็นส่วนหนึ่งของ "แผนแม่บท" ที่จะเปลี่ยนประเทศซาอุดีอาระเบียจากประเทศที่หากินกับน้ำมันมาเป็นประเทศที่หากินกับเทคโนโลยี อันเป็นแผนการเปลี่ยนแปลงประเทศในระยะยาวที่โลกน่าจะใช้น้ำมันน้อยลงเรื่อยๆ ท่ามกลางกระแสต่อสู้กับโลกร้อน

หรือพูดอีกแบบก็คือ แม้ว่าชื่อมันจะดู "ไม่แสวงกำไร" แต่จริงๆ ซาอุดีอาระเบียก็หวังมีบทบาทในเทคโนโลยีต้านการแก่ชรา ในยุคที่ประเทศอาจขาย "น้ำมัน" ไม่ได้อีกต่อไป

สรุป: อนาคตของมนุษย์ในการทำสงครามกับความแก่ชรา

ถ้าสังเกตให้ดีความน่าสนใจก็คือ “แหล่งทุน” ทั้งหมดที่ว่ามาที่จะทำการวิจัยต่อสู้ความแก่ชราเป็นแหล่งทุนจากเอกชนจากใน "สหรัฐอเมริกา" แทบจะล้วนๆ และจริงๆ ในโลกนี้ ถ้าเราไม่นับ Hevolution Foundation ของทางราชวงศ์ซาอุดีอาระเบียที่ตั้งขึ้นมาเพื่อให้ทุนในการต่อสู้กับความแก่ชราแล้ว เราก็แทบจะไม่เห็นแหล่งทุนสำหรับการวิจัยด้านนี้โดยตรงนอกสหรัฐอเมริกาเลย และก็อย่างที่บอก แหล่งทุนและคนที่ผลักดันการวิจัยพวกนี้แทบทั้งหมดเป็นพวกเศรษฐีเทคโนโลยีรุ่น Gen X ลงไปทั้งสิ้น

ทำไมถึงเป็นแบบนี้? เอาจริงๆ คนก็วิเคราะห์ว่ามันเหมือนเป็น "วิกฤตวัยกลางคน" ของเศรษฐีพวกนี้ที่น่าจะมีทุกอย่างบนโลกที่ตนปรารถนาแล้ว และต้องการจะ "แสวงหา" ชีวิตอมตะ ซึ่งก็แน่นอน ไม่มีองค์กรใดที่พยายามจะ "พูดตรงๆ" ว่าสิ่งที่ตนทำจะนำไปสู่ชีวิตอมตะได้ เพราะการพูดถึงภารกิจขององค์กร ที่จะทำให้มนุษยชาติมีสุขภาพแข็งแรงและยืนยาวขึ้นนั้นเป็นสิ่งที่ฟังดูเป็นไปได้จริงและรื่นหูกว่ามาก

แต่ก็เหมือนทุกคนจะรู้วาระแท้จริงขององค์กรและการวิจัยเหล่านี้ที่ดูจะเป็นไปเพื่อยืดชีวิตเหล่ามหาเศรษฐีมากกว่ามนุษยชาติ เพราะอย่างน้อยๆ คำว่า "ชีวิตอมตะ" ก็เป็นคีย์เวิร์ดที่สื่อต่างๆ ใช้พูดถึงการลงทุนในการวิจัย "ต้านความแก่ชรา" ของเหล่ามหาเศรษฐีพวกนี้ตลอด

ในเมื่อทุกคนรู้แบบนี้ มันก็เลยมี "คำวิจารณ์" ว่า การเอาเงินมาวิจัยเพื่อ "ยืดอายุ" พวกนี้เป็น



เรื่องน่าขันที่จะทำให้โลกที่คนในประเทศยากจนยังเข้าถึงหยูกยาพื้นฐานเพื่อป้องกันโรคพื้นๆ ที่มียารักษามานานแล้วยังไม่ได้เลย และนั่นก็ยังไม่ต้องพูดถึงข้อเท็จจริงว่าพวกโรคภัยที่อยู่ "นอกโลกตะวันตก" อย่างมาลาเรียนั้นไม่ว่ามันจะฆ่าคนไปแค่ไหน แต่เงินวิจัยเพื่อต่อสู้กับโรคพวกนี้ก็จะมีน้อยนิดตลอด เพราะ "คนตะวันตก" ไม่ได้มองว่าเป็นปัญหา และวิธีคิดของมหาเศรษฐีจากตะวันตกทั่วไปก็ไม่ได้ต่างไปจากนั้นเท่าไร

แต่ในบรรดาคำวิจารณ์ที่แหลมคมที่สุดก็น่าจะมาจากเศรษฐี Gen X ที่แนวคิดแหกคอกอย่าง Elon Musk ที่มองว่า "ชีวิตอมตะ" ไม่ใช่เรื่องดีเลย เพราะสังคมที่คนแก่อยู่ไปตลอดกาลคือสังคมที่จะไม่เปลี่ยนความคิดและไม่ก้าวหน้า ดังที่เขาเคยว่าไว้ "มนุษย์เราต้องตาย เพราะคนส่วนใหญ่มันไม่เปลี่ยนความคิดหรอก ถ้าเราอยู่กันไปตลอดกาล สังคมเราจะกลายเป็นสังคมที่หยุดนิ่งเพราะความคิดใหม่ๆ จะไม่สามารถเติบโตได้เลย”

Future Energy Longevity

พลังงานแห่งอนาคต เพื่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพที่ดีอย่างยั่งยืน



พลังงานมีประโยชน์อย่างไร

เมื่อพูดถึงเรื่องพลังงาน เราต่างทราบกันดีว่าพลังงานมีประโยชน์มากมายทั้งต่อการใช้ชีวิตประจำวัน และต่อภาคเศรษฐกิจ ยกตัวอย่างเช่น น้ำมันเชื้อเพลิงที่เติมในยานพาหนะทำให้เราสามารถเดินทางไปเรียนหรือไปทำงาน หรือพาเราไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ในวันหยุดพักผ่อน ใช้ในการขนส่งสินค้าไปยังพื้นที่ห่างไกล การเดินทางด้วยเครื่องบิน เป็นต้น ดังนั้นการขนส่งและคมนาคมจัดเป็นภาคส่วนที่ใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงในสัดส่วนที่สูง นอกจากนี้พลังงานอีกรูปแบบหนึ่งที่จำเป็นอย่างมากต่อมนุษย์ในปัจจุบันคือพลังงานไฟฟ้า เราต้องใช้ไฟฟ้าทุกวันสำหรับให้พลังงานความร้อน ความเย็น หรือไฟส่องสว่าง สามารถที่ใช้ทั้งในบ้านเรือนที่ทำงาน โรงพยาบาล และอื่น ๆ อีกมากมาย ด้วยเหตุนี้เอง พลังงานจึงมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการดำเนินชีวิตและคุณภาพชีวิตของทุกคน ยังรวมไปถึงเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนให้อุตสาหกรรมดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม เมื่อสิ่งใดที่มีประโยชน์อนันต์ก็ย่อมมีโทษมหันต์เช่นกัน เป็นที่ทราบกันดีว่า พลังงานที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดจากน้ำมันดิบ ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ นอกจากจะเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป กระบวนการผลิตพลังงานยังอาจสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อมและส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ได้อย่างมากมายอีกด้วย

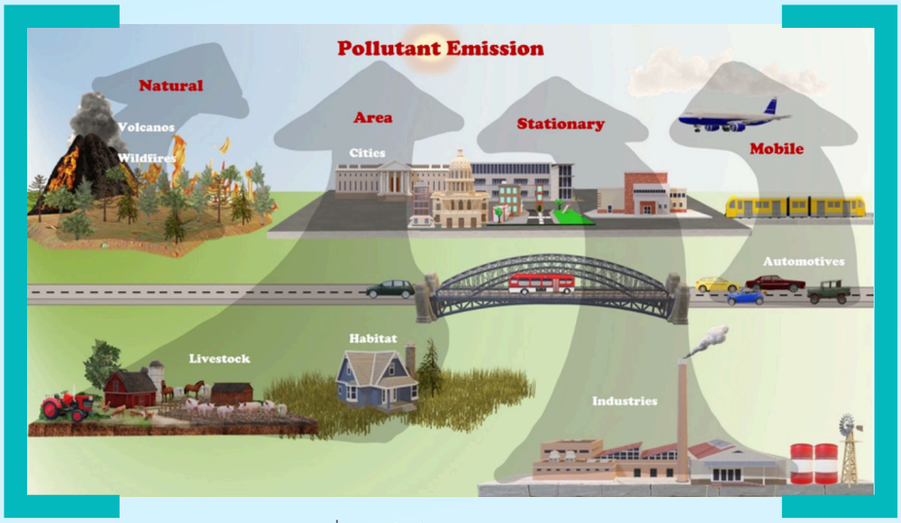
ในปัจจุบัน ประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องประกอบกับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวิถีชีวิต มาตรฐานความเป็นอยู่ที่สูงขึ้น และการใส่ใจด้านสุขภาพที่มากขึ้นไป ส่งผลทำให้ประชากรและโลกจำเป็นที่จะต้องใช้พลังงานมากขึ้น แหล่งพลังงานดั้งเดิมที่มีอยู่อย่างจำกัดและมลพิษจากการผลิตและการใช้พลังงานยังเป็นปัญหา การที่เราจะสามารถแก้ปัญหาทั้งองค์รวมได้จึงต้องคำนึงถึงการเสาะหาพลังงานใหม่จากแหล่งที่สร้างมลพิษในปริมาณต่ำหรือไม่มีมลพิษ การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้เราสามารถสร้างพลังงานแห่งอนาคตที่สะอาดขึ้นและมีปริมาณมากขึ้น เพียงพอสำหรับประชากรโลกในอนาคตได้

พลังงานมีประโยชน์แต่สร้างปัญหาสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบันประชากรโลกมีประมาณ 7 พันล้านคน แต่มีการคาดการณ์ว่าภายในปี 2050 จำนวนประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นถึง 9 พันล้านคน ทำให้ความต้องการพลังงานทั่วโลกมีแนวโน้มที่จะเพิ่มเป็นสองเท่าในอนาคต ซึ่งผู้คนมากมายเหล่านี้จะซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้ามากมายเพื่ออำนวยสะดวกให้กับการดำเนินชีวิต เช่น ตู้เย็น โทรทัศน์ โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ เครื่องครัว และเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ต้องใช้พลังงาน และยังมีคนอีกมากมายที่ต้องซื้อยานพาหนะส่วนตัว ในอนาคตจำนวนรถบนท้องถนนจะเพิ่มขึ้นอีกมาก หรือหากกล่าวถึงการใช้พลังงานในสเกลใหญ่ คงไม่พ้นโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานผลิตเครื่องดื่มมึนเมา เป็นหนึ่งในสินค้าบริโภคที่สร้างความสุขให้ผู้คนทั่วโลก ซึ่งส่วนมากผลิตจากวัสดุทางการเกษตร เช่น อ้อย ต้องใช้ทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าเพื่อผ่านกระบวนการทางเคมีเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาล เปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์ เพราะฉะนั้นพึงระลึกไว้เถิดว่าทุกครั้งที่เราดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์นั้น เรากำลังส่งเสริมให้โรงงานอุตสาหกรรมสร้างมลพิษทางอากาศ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้พลังงานช่วยให้อำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต ทำให้เราสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสุขสบาย แต่การใช้พลังงานในปริมาณมากในปัจจุบันกำลังสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม และยังส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ สิ่งแวดล้อม เพราะการผลิตพลังงานในปริมาณมากจากแหล่งพลังงานจากฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ เป็นการเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ ปริมาณมาก ในขณะเดียวกันก็มีการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ ทำให้กลไกในการดึงเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปจากระบบบรรยากาศมีประสิทธิภาพลดลง แสงอาทิตย์จึงส่องทะลุผ่านชั้นบรรยากาศมาสู่พื้นโลกได้มากขึ้น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นด้วย ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนนั่นเอง

พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลและมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นมีความเกี่ยวข้องกันอย่างมีนัยสำคัญที่นำไปสู่ปัญหาโลกร้อนจากก๊าซเรือนกระจก เช่น การผลิตพลังงานความร้อนในครัวเรือน การผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยถ่านหินในโรงงานอุตสาหกรรม การใช้พลังงานเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมขนส่งคมนาคมและอุตสาหกรรมการเกษตร การใช้พลังงานเหล่านี้ในปริมาณมหาศาลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่สร้างปัญหามลพิษทางอากาศ เช่น ในปี 2019 ปรากฏการณ์เอลนีโญ ทำให้ประเทศไทยตลอดจนภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปกติ ทำให้ป่ามีสภาพแห้งแล้งติดไฟและลุกลามง่าย จึงเกิดไฟป่าบ่อย ทำให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่นละออง PM2.5 ในเกณฑ์รุนแรงและนานกว่าที่เคยเป็น และยังพบว่าปัญหาไฟป่าและฝุ่นละออง PM2.5 ส่งผลให้อากาศร้อนยิ่งขึ้น นอกจากไฟป่าแล้วนั้น อีกสาเหตุสำคัญของฝุ่นควัน PM2.5 คือการเผาพื้นที่ทางการเกษตร เช่น ไร่ข้าวโพด ไร่อ้อย ซึ่งทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณมากสู่ชั้นบรรยากาศ ส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงขึ้น ฝุ่นละอองขนาดเล็กหรือ PM2.5 จากการเผามีองค์ประกอบหลักคือคาร์บอนดำ ซึ่งดูดซับความร้อนได้ดี จึงทำให้อุณหภูมิของชั้นบรรยากาศสูงขึ้นไปอีกและขัดขวางการก่อตัวของก้อนเมฆและการเกิดฝน เกษตรกรควรลดวิธีการเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และใช้วิธีการฝังกลบวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรแทน ซึ่งวิธีฝังกลบอาจใช้เวลานานกว่าเผาแต่วิธีนี้ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำไปสู่มลพิษทางอากาศ และยังเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้ดิน รวมถึงลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยอีกด้วย จะเห็นว่ากระบวนการเปลี่ยนพลังงานเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ สร้างปัญหามลพิษทางอากาศให้กับโลกเราไม่น้อยเลย

มลพิษทางอากาศ คือ สภาวะที่อากาศประกอบไปด้วยฝุ่นละอองหรือก๊าซเจือปนในปริมาณที่สูงมากพอที่จะก่อให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช แหล่งน้ำ สิ่งแวดล้อม โดยแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ

1. มลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (Natural source) เช่น ไฟไหม้ป่า ละอองฝุ่นจากภูเขาไฟระเบิด ลมพายุ ซึ่งมลพิษทางอากาศที่เกิดจากธรรมชาติสร้างความอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ในระดับที่ต่ำมาก เนื่องจากแหล่งกำเนิดอยู่ไกลจากที่อยู่อาศัยทำให้มีปริมาณน้อยที่จะเข้าสู่สภาพแวดล้อมของมนุษย์และสัตว์

2. มลพิษทางอากาศที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ (Mobile source) ได้แก่ การเผาไหม้พลังงานเชื้อเพลิงของท่อไอเสียจากยานพาหนะทั้งรถยนต์ รถโดยสารประจำทาง เครื่องบิน รถบรรทุก และรถไฟ ซึ่งผลิตก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จากกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ (Combustion)

3. มลพิษทางอากาศที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่อยู่นิ่ง (Stationary source) ได้แก่ โรงไฟฟ้า โรงกลั่นน้ำมัน และโรงงานอุตสาหกรรม เช่น กระบวนการรีฟอร์มิ่งด้วยไอน้ำสำหรับการผลิตก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งได้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ออกมาด้วย

4. มลพิษทางอากาศจากพื้นที่ต่าง ๆ ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ชุมชนเมือง

ผลกระทบของสภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

เป็นที่ทราบกันดีว่าสถานการณ์โลกร้อนทำให้ภูเขาน้ำแข็งเกิดการละลายอย่างรวดเร็ว ทำให้ระดับน้ำทะเลทางแถบขั้วโลกสูงขึ้น และไหลลงสู่ทั่วพื้นที่ในโลกก่อให้เกิดน้ำท่วมได้ทุกทวีป นอกจากนี้ยังทำให้อุณหภูมิในน้ำเปลี่ยนแปลง ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ทะเลเนื่องจากระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง ซ้ำยังส่งผลต่อพื้นที่ต่างๆ เช่น ทวีปเอเชีย ประสบปัญหาอุณหภูมิสูงขึ้นและเกิดฤดูกาลที่แห้งแล้งที่ยาวนานกว่าปกติ เกิดเหตุการณ์น้ำท่วม ทำให้ผลผลิตทางเกษตรกรรมลดลง ยิ่งไปกว่านั้น การที่ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นยังทำให้สภาวะอากาศเกิดการแปรปรวนอาจทำให้เกิดพายุต่าง ๆ เข้าไปทำลายที่อยู่อาศัยของทั้งมนุษย์และสัตว์ เช่น การเกิดพายุใต้ฝุ่น สำหรับประเทศในแถบทวีปอเมริกาเหนือ การที่อากาศมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นกลับส่งผลดีต่ออุตสาหกรรมการผลิตภาคเกษตรในบางพื้นที่ เช่น ทุ่งหญ้าใหญ่ของแคนาดาและทุ่ง

ราบใหญ่สหรัฐอเมริกา ส่วนทวีปยุโรป หลายพื้นที่ประสบปัญหาน้ำท่วม เช่น เมืองเวนิส ประเทศอิตาลี เนื่องจากธารน้ำแข็งบนบริเวณยอดเขาสูงที่ปกคลุมด้วยหิมะจะละลายจนหมด อย่างไรก็ตาม หากอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น 2- 4 องศาเซลเซียส จะทำให้พายุไต้ฝุ่นเปลี่ยนทิศทางเกิดความรุนแรงและเกิดบ่อยขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ฤดูร้อนยาวนานขึ้น ในขณะที่ฤดูหนาวจะสั้นลง



ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปจะทำให้เกิดการกัดกร่อนชายฝั่ง สร้างความเสียหายแก่ระบบนิเวศ แนวปะการังถูกทำลาย ส่งผลต่อสัตว์น้ำอื่น ๆ ในทะเล และยังทำให้ธุรกิจท่องเที่ยวทางทะเลสูญเสียรายได้ นอกจากนี้หลายพื้นที่ในทวีปเอเชียอาจเกิดฝนและมรสุมรุนแรง รวมถึงเกิดความแห้งแล้งในฤดูร้อนที่ยาวนาน ในอนาคตทั้งมนุษย์และสัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขตทะเลทรายทั่วโลกจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เพราะอุณหภูมิสูงขึ้นและน้ำถูกใช้จนหมดหรือเค็มจนดื่มไม่ได้

ผลกระทบด้านสุขภาพ

สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้เชื้อโรคเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว กล่าวคือเชื้อโรคบางชนิดเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศที่ร้อนขึ้น นักวิจัยคาดการณ์ว่าในอนาคตจะมีคนเสียชีวิตเพราะสภาพอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเด็ก ๆ ในประเทศกำลังพัฒนา จัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยงมากที่สุด เช่น ประเทศแถบแอฟริกา ลาตินอเมริกา และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จะต้องเผชิญกับปัญหาสุขอนามัย เช่น โรคท้องร่วง และโรคไข้มาเลเรีย ท่ามกลางอุณหภูมิโลกร้อนขึ้น น้ำท่วม และภัยแล้ง

เราจะทราบได้อย่างไรว่าคุณภาพอากาศดีหรือไม่ - ดัชนีคุณภาพอากาศ

การที่จะบอกได้ว่าสภาพอากาศ ณ ที่ต่าง ๆ นั้นเป็นอากาศดีหรือไม่ เราจำเป็นต้องมีเกณฑ์ในการวัดคุณภาพอากาศที่เรียกว่า ดัชนีคุณภาพอากาศ สำหรับรายงานคุณภาพอากาศ เป็นการแจ้งข้อมูลให้รู้ว่าสถานการณ์มลพิษทางอากาศในแต่ละพื้นที่ว่าอยู่ในระดับใด มีผลกระทบต่อสุขภาพหรือไม่ โดยข้อมูล Air Quality Index (AQI) ได้จากการอ่านค่าเฉลี่ยของเซนเซอร์คุณภาพอากาศ ซึ่งสามารถวัดได้จากการจราจรของยานพาหนะ ไฟป่า หรือสารมลพิษต่าง ๆ ในอากาศ ดัชนีคุณภาพอากาศ 1 ค่า ใช้เป็นตัวแทนค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ 6 ชนิด ได้แก่ 1. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) 2. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) 3. ก๊าซโอโซน 4. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ 5. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ 6. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ดัชนีคุณภาพอากาศทั่วไปในระดับสากลแบ่งระดับความอันตรายเป็น 6 ระดับ ซึ่งแต่ละระดับจะใช้สีเป็นสัญลักษณ์ของระดับความอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย โดยหากค่า AQI ต่ำกว่า 50 ใช้สีเขียวเป็นสัญลักษณ์แทนอากาศดี ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ แต่หากค่า AQI สูงมากกว่า 300 ใช้สีแดงเลือดหมูเป็นสัญลักษณ์แทนอากาศเป็นพิษและมีอันตรายต่อสุขภาพอย่างรุนแรงดังแสดงในตารางที่ 1 [5]

ตารางที่ 1 เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศในระดับสากล

คุณภาพอากาศ	AQI	คำอธิบาย
คุณภาพอากาศดี	0-50	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ ทุกคนสามารถทำกิจกรรมทุกอย่างได้ปกติ
คุณภาพอากาศปานกลาง	51-100	คุณภาพอากาศอยู่ในระดับมาตรฐาน แต่อาจส่งผลกระทบให้กับผู้ที่มีปัญหาทางเดินระบบหายใจ
มีผลกระทบต่อกลุ่มที่มีปัญหาต่อสุขภาพ	101-150	ประชาชนทั่วไปอาจไม่ได้รับผลกระทบมากนัก แต่ผู้ที่มีปัญหาสุขภาพและผู้ป่วยเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจควรเฝ้าระวัง
มีผลกระทบต่อสุขภาพ	151-200	ประชาชนทั่วไปเริ่มได้รับผลกระทบโดยเฉพาะที่มีปัญหาสุขภาพและผู้ป่วยเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจจะส่งผลกระทบรุนแรงเป็นพิเศษ
มีผลกระทบต่อสุขภาพมาก	201-300	ความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้นในทุกกลุ่ม

สถานการณ์ปัญหาสภาพอากาศทั่วโลก

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) เป็นองค์กรระหว่างประเทศซึ่งทำหน้าที่ดูแลและประสานงานด้านการสาธารณสุขเพื่อคุ้มครองและส่งเสริมสุขภาพอนามัยของประชากรทั่วโลก ให้ความเห็นว่าประชากรโลกกำลังหายใจด้วยอากาศที่ไม่บริสุทธิ์ ส่งผลต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยส่วนใหญ่มลพิษทางอากาศคือฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ที่เกิดจากการเผาไหม้พลังงานเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม

ในปี 2020 ที่ผ่านมา สถิติการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรที่เกิดจากการสัมผัสกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) มีมากถึง 4.2 ล้านคนทั่วโลก โดยพบว่าผู้เสียชีวิตมากกว่า 80% มาจากประชากรของประเทศที่มีรายได้น้อยและปานกลาง ซึ่งเป็นประเทศในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และแปซิฟิกตะวันตก ตัวเลขของผู้เสียชีวิตบ่งบอกถึงนัยสำคัญบางอย่าง จากรูปที่ 2 เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าดัชนีคุณภาพอากาศ ในบริเวณแผนที่แถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และแปซิฟิกตะวันตก มีความหนาแน่นของสีแดงจนถึงสีม่วง ซึ่งบอกถึงคุณภาพอากาศที่อันตรายต่อสุขภาพอย่างรุนแรงตามหลักเกณฑ์ของค่าดัชนีคุณภาพอากาศสากล โดยสาเหตุที่บริเวณนั้นเต็มไปด้วยอากาศที่ไม่บริสุทธิ์นั้นคาดว่าเพราะหลาย ๆ ประเทศในแถบนั้นคือโรงงานอุตสาหกรรมของโลก หมายความว่า ภูมิภาคเอเชียเป็นเป้าหมายการลงทุนที่สำคัญของกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆ นอกจากนี้ยังพบว่าในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เน้นทำการเกษตรด้วยการเผาหน้าดินเป็นหลักเพราะทำได้รวดเร็ว เช่น การปรับหน้าดินเพื่อเตรียมเพาะปลูกในฤดูกาลใหม่ จึงเกิดฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยเฉพาะ PM2.5 รวมทั้งการเดินทางด้วยขนส่งสาธารณะที่ยังไม่ทั่วถึง ทำให้ประชากรในแถบนี้นิยมใช้รถยนต์ส่วนตัว ก่อให้เกิดปัญหาติดขัดตามมาอีกซ้ำร้ายยังมีสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศที่ส่งเสริมให้ฝุ่นละอองเหล่านี้พัดผ่านเคลื่อนย้ายข้ามพรมแดนไปมาราวกับสายลม ที่น่าตกใจคือในแถบยุโรปและอเมริกาเหนือเผชิญกับมลพิษทางอากาศน้อยที่สุด เพราะมีเทคโนโลยีทางการคมนาคมที่ทันสมัยทั่วประเทศ เช่น รถไฟฟ้าความเร็วสูง รถราง รถบัส ช่วยอำนวยความสะดวกในการเดินทางให้ประชาชนและลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล นอกจากนี้ยังมีนโยบายสิ่งแวดล้อมในระยะยาวของรัฐที่เข้มงวดกว่าจึงส่งผลให้ค่าดัชนีคุณภาพอากาศในแถบยุโรปและอเมริกาเหนืออยู่ในเกณฑ์ดีมากนั่นเอง

พลังงานแห่งอนาคตเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนและมนุษย์มีสุขภาพที่ดี จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการแสวงหาพลังงานจากแหล่งใหม่ และลดการใช้พลังงานจากฟอสซิลควบคู่ไปด้วย หลายคนคงรู้จักพลังงานสะอาด อย่างพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานน้ำ ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย นอกเหนือจากพลังงานสะอาดดังกล่าว ยังมีนักวิจัยที่พยายามค้นคว้าและศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำพลังงานทางเลือกรูปแบบอื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดมลพิษน้อยที่สุดมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทน เช่น พลังงานไฮโดรเจน พลังงานไฟฟ้า พลังงานฟิวชัน ซึ่งทั้งพลังงานสะอาดและพลังงานทางเลือกเหล่านี้ ถือเป็นแหล่งพลังงานแห่งอนาคตที่จะถูกนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในอนาคต



รูปที่ 2 ดัชนีคุณภาพอากาศปี 2022 ในหลายพื้นที่ทั่วโลก

พลังงานสะอาด

พลังงานสะอาด (Clean Energy) คือ พลังงานที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือก่อให้เกิดมลภาวะอย่างน้อยที่สุดในทุกขั้นตอนนับตั้งแต่การผลิต การแปรรูป การนำไปใช้งาน รวมถึงการจัดการของเสีย พลังงานสะอาดเป็นพลังงานที่มาจากธรรมชาติ สามารถนำมาใช้ทดแทนแหล่งพลังงานจากฟอสซิลได้อย่างไม่จำกัด จึงถือเป็นพลังงานแห่งอนาคตที่ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก

พลังงานน้ำ เป็นการผลิตพลังงานสะอาดโดยอาศัยพลังงานจลน์จากการไหลของน้ำ เช่น การใช้กังหันน้ำเปลี่ยนการไหลของน้ำเพื่อไปหมุนกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า หลายประเทศทั่วโลกได้มีการใช้พลังงานน้ำเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้ากันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นแหล่งพลังงานทางเลือกและพลังงานสะอาดที่ยั่งยืน

พลังงานลม เป็นทั้งแหล่งพลังงานทางเลือกและแหล่งพลังงานสะอาด สามารถใช้งานได้ง่าย หลักการคล้ายกับพลังงานน้ำ สามารถใช้ประโยชน์ได้โดยตรง เช่น การใช้พลังงานลมเพื่อขับเคลื่อนกังหันลมและแล่นเรือกลางทะเล หรือการใช้ประโยชน์ทางอ้อม เช่น การเคลื่อนที่ของกังหันลมที่อยู่ในรูปของพลังงานจลน์ไปเป็นพลังงานกลและหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า พลังงานลมถือเป็นพลังงานทางเลือกที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน

พลังงานแสงอาทิตย์ คือ พลังงานที่ได้จากรังสีและความร้อนที่แผ่ออกมาจากดวงอาทิตย์ เป็นแหล่งพลังงานทางเลือกที่สะอาดและมีการวิจัยและพัฒนามากที่สุด เราสามารถนำพลังงานความร้อนนี้ไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง เช่น การใช้พลังงานความ

ร้อนจากดวงอาทิตย์เพื่อถนอมอาหาร หรือแม้แต่การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ทางอ้อม เช่น การนำพลังงานสะอาดที่ได้ไปเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้า เช่น แผงโซลาร์เซลล์หรือเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้าด้วยการใช้โซลาร์เซลล์ แม้ว่าจะมีงานวิจัยแพร่หลาย แต่โซลาร์เซลล์ก็ยังมีราคาที่สูงเมื่อเทียบกับพลังงานจากแหล่งอื่น

พลังงานชีวมวล เป็นการผลิตพลังงานด้วยวัสดุชีวมวลที่ได้จากพืชและสัตว์ เช่น แกลบ ชานอ้อย เศษไม้ กากปาล์ม กากมันสำปะหลัง ซังข้าวโพด โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การเผาเศษไม้โดยตรงเพื่อผลิตพลังงานความร้อน การหมักมูลสัตว์เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ การผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากเอทานอลที่ได้จากชีวมวลเพื่อใช้เป็นพลังงานทางเลือก

พลังงานทางเลือก

พลังงานทางเลือก (Alternative Energy) ซึ่งเป็นพลังงานที่ได้จากแหล่งอื่นที่ไม่ใช่ฟอสซิล พลังงานทางเลือกส่วนใหญ่เป็นพลังงานสะอาดที่ต้องใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการพัฒนาประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตาม พลังงานทางเลือกนั้นถือเป็นพลังงานทดแทนที่ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมในอนาคต

พลังงานไฮโดรเจน คือการนำก๊าซไฮโดรเจนมาใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ หรือใช้งานร่วมกับเซลล์เชื้อเพลิงและใช้กระบวนการทางไฟฟ้าเคมีเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน ซึ่งไม่ให้ก่อมลพิษในการใช้งาน ข้อดีของพลังงานไฮโดรเจนคือเป็นพลังงานสะอาด กระบวนการผลิตพลังงานไฮโดรเจนที่ใหญ่ที่สุด ก็คือ การเปลี่ยนรูปสารไฮโครคาร์บอนด้วยไอน้ำ (Steam reforming of hydrocarbons) แต่กระบวนการผลิตในรูปแบบนี้ก็ยังส่งผลให้มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณมาก นอกจากนี้การพัฒนาพลังงานไฮโดรเจนที่ผ่านมายังคงมีข้อจำกัดบางอย่าง เช่น ก๊าซไฮโดรเจนจัดเก็บและขนส่งยากและการผลิตไฮโดรเจนด้วยเชื้อเพลิงสะอาดยังคงใช้ต้นทุนสูงมากในปัจจุบัน

พลังงานไฟฟ้า คือพลังงานที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนบวกและลบภายในวัสดุ สามารถเปลี่ยนไปเป็นพลังงานในรูปแบบอื่นได้ เช่น เปลี่ยนเป็นพลังงานกลหรือพลังงานความร้อน ตัวอย่างของพลังงานไฟฟ้าที่กำลังมาแรงและเป็นที่รู้จักกันดี คือเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า การผลิตยานยนต์ไฟฟ้าช่วยลดการเผาผลาญเชื้อเพลิงจากฟอสซิลและถ่านหินที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งพลังงานไฟฟ้านี้ถือเป็นพลังงานทางเลือก ถึงแม้ในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดของสถานีสำหรับชาร์จไฟและระยะเวลาของการใช้งาน แต่ก็ถือว่านานาชาติให้ความสนใจและกำลังพัฒนายานยนต์ไฟฟ้านี้อย่างต่อเนื่อง

พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์จากอวกาศ เป็นที่ทราบกันว่าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผ่านชั้นบรรยากาศของโลกมาได้นั้นมีเพียง 50-60% ทำให้กระบวนการผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์จากพื้นผิวของโลกใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การผลิตไฟฟ้าบนพื้นโลกยังมีข้อจำกัดเนื่องจากผลิตได้เฉพาะในเวลากลางวัน พื้นที่สำหรับติดตั้งแผงโซล่าร์เซลล์ต้องเป็นพื้นที่โล่งกว้าง และสภาพภูมิอากาศต้องเหมาะสม ทำให้หลาย ๆ ประเทศไม่สามารถผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ได้ด้วยข้อจำกัดเหล่านี้ ทำให้นักวิจัยบางส่วนเกิดความสนใจว่าหากเราสามารถติดตั้งโซลาร์เซลล์เหนือชั้นบรรยากาศของโลก เช่นเดียวกับการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ของดาวเทียมจะทำให้เราผลิตไฟฟ้าได้อย่างมหาศาลในอนาคต ซึ่งในปัจจุบันก็มีงานวิจัยเกี่ยวกับความเป็นไปได้ที่จะติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในอวกาศ เพื่อผลิตไฟฟ้าและส่งพลังงานที่ผลิตได้กลับมายังสถานีพลังงานบนพื้นโลกในรูปแบบของคลื่นไมโครเวฟ โดยต้องไม่เกิดการสูญเสียพลังงานระหว่างขนส่ง และไม่ส่งผลกระทบใด ๆ ต่อโลก

พลังงานฟิวชัน เป็นพลังงานที่อาศัยหลักการของการเกิดขึ้นของดวงอาทิตย์ การสร้างพลังงานฟิวชันนี้ทำงานโดยการหลอมรวมดิวทีเรียมและ

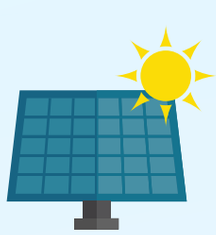
ทริเทียมซึ่งเป็นไอโซโทปของไฮโดรเจน สามารถผลิตพลังงานได้ตลอดเวลา และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันเครื่องปฏิกรณ์สร้างพลังงานฟิวชัน กำลังสร้างขึ้นในประเทศฝรั่งเศสและคาดว่าจะแล้วเสร็จภายในปี 2027 ซึ่งถือเป็นโรงไฟฟ้าพลังงานฟิวชันแห่งแรกของโลกเลยทีเดียว

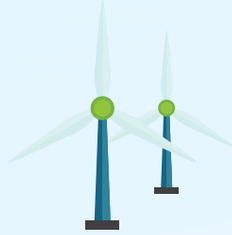
พลังงานจากมนุษย์ เป็นพลังงานที่ถูกผลิตผ่านการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ และใช้เทคโนโลยีในการสะสมและแปรรูปพลังงานเข้ามาช่วย มีนักวิจัยจากสหราชอาณาจักรพัฒนาอุปกรณ์พยุงหัวเข่า หลักการคืออุปกรณ์สามารถรวบรวมอิเล็กตรอนไว้ได้ขณะที่เกิดการก้าวขาเดิน โดยทุกครั้งที่เดินจะทำให้หัวเข่าเกิดความโค้ง ทำให้ใบพัดจากอุปกรณ์จะมีการสั่นสะเทือนและผลิตกระแสไฟฟ้าขึ้น ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานต่ำได้

นอกจากหันมาสนใจพลังงานทดแทนแล้วยังต้องให้ความสำคัญกับปัญหามลภาวะที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น Carbon Capture Storage and Utilization (CCUS) คือ กระบวนการดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก่อนถูกปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศ สามารถใช้ได้กับหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมเหล็กกล้า ปูนซีเมนต์ ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ เพื่อสนับสนุนให้ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในปัจจุบันทำโดยการอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปเก็บยังแหล่งขุดเจาะปิโตรเลียมและชั้นหินใต้ดิน บ้างก็นำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมได้ เช่น การนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปผลิตก๊าซมีเทนหรือสารประกอบเคมีภัณฑ์ต่างๆ ซึ่ง โครงการ CCUS ช่วยควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 - 2 องศาเซลเซียส หากไม่มีการใช้เทคโนโลยีดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทั่วโลกจำเป็นต้องเลิกผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงถ่านหินและก๊าซธรรมชาติก่อนกำหนด

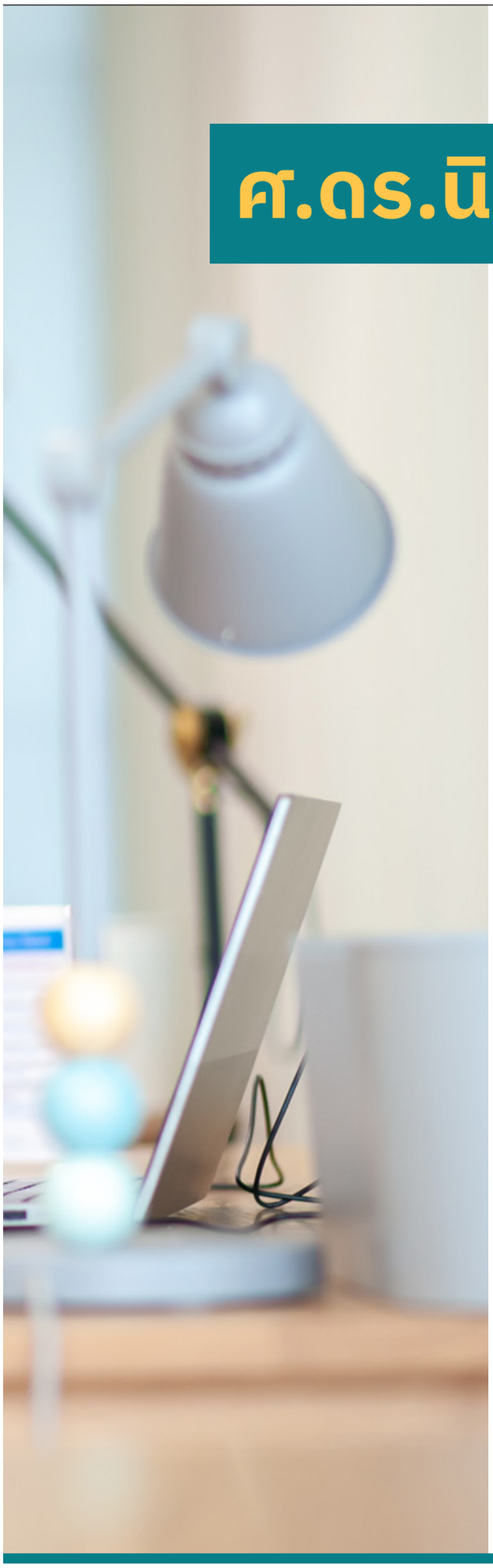
สถานการณ์ด้านการใช้พลังงานสะอาดในประเทศไทยนั้นอยู่ในระดับที่น่าพอใจ รัฐบาลไทยมีการกำหนดแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (ตั้งแต่ปี 2554-2573) ซึ่งเป็นนโยบายที่มีการส่งเสริมให้ใช้พลังงานทดแทนในประเทศเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน จากสถิติพบว่าในช่วงปี 2563 ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทนมากขึ้นเทียบเท่าพลังงานจากน้ำมันดิบ (ประมาณ 10 ล้านตัน) และมีแนวโน้มของการใช้พลังงานจากปิโตรเลียมลดลง แต่อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังพึ่งพาการใช้พลังงานจากน้ำมันและถ่านหินอยู่ในปริมาณมาก ดังนั้นเรายังคงต้องจริงจังอย่างต่อเนื่องกับการหันไปใช้พลังงานสะอาดและพลังงานทางเลือก

การใช้งานพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มากเกินไปในอดีตนอกจากจะส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรงแล้ว มนุษย์เราเองก็ได้รับผลกระทบจากมันไม่น้อยในแง่ของสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปซึ่งส่งผลต่อสุขภาพ เช่น ค่า AQI ในหลายพื้นที่มีสีแดงเข้มแสดงถึงอากาศที่ไม่สะอาด มีสาเหตุมาจากพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลดังที่อธิบายไว้ข้างต้น แต่การปรับเปลี่ยนมาใช้พลังงานสะอาดหรือพลังงานทางเลือกจะช่วยลดผลกระทบต่อสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม ทั้งยังเป็นพลังงานหมุนเวียนที่ทำให้เราสามารถผลิตและนำพลังงานกลับมาใช้เพื่อการอุปโภคและสาธารณูปโภคแทนแหล่งพลังงานเดิมได้เรื่อย ๆ โดยไม่มีวันหมดไป นอกจากนี้ยังทำให้สภาวะเศรษฐกิจต่าง ๆ ของประเทศดีขึ้น เพราะต้องลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงฟอสซิลจากต่างประเทศ เนื่องจากแต่ละประเทศสามารถผลิตพลังงานสะอาดใช้เองได้ จะเห็นว่าการหันมาใช้พลังงานสะอาดนั้นไม่สร้างปัญหาสิ่งแวดล้อม และยังช่วยทำให้สภาพอากาศเหมาะสมกับการดำรงชีวิต จึงส่งผลให้มนุษย์เรามีสุขภาพดีและยืนยาว เพราะมีสภาพแวดล้อมดี ดังนั้นพลังงานทดแทนเหล่านี้ถือเป็นพลังงานแห่งอนาคตที่จะนำไปสู่สภาพแวดล้อมและสุขภาพที่ดีอย่างยั่งยืน









ศ.ดร.นิศรา การุณอุทัยศิริ

นักวิทยาศาสตร์ผู้เชื่อมั่นในการใช้งานวิจัยเปลี่ยนชีวิตผู้คน

ศ.ดร.นิศรา การุณอุทัยศิริ นักวิจัยอาวุโส ทีมวิจัยไมโครอะเรย์แบบครบวงจร กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยและการค้นหาสารชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) สวทช. และศาสตราจารย์ Queen's University Belfast สหราชอาณาจักร มีบทบาทเป็นผู้อำนวยการศูนย์วิจัยนานาชาติด้านความมั่นคงทางอาหาร (International Joint Research Center On Food Security หรือ IJC-FOODSEC) ซึ่งเกิดขึ้นจากความร่วมมือระหว่าง ไบโอเทค มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ Queen's University Belfast (QUB) มหาวิทยาลัยชั้นนำของโลกที่มีชื่อเสียงด้านเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

ก่อนที่จะเปิดตัวศูนย์วิจัยอย่างเป็นทางการในปี 2565 ศ.ดร.นิศรา ได้ริเริ่มสร้างความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาบุคลากร ระหว่างสวทช.กับ Queen's University Belfast มาเป็นเวลามากกว่า 10 ปี ด้วยความเชื่อว่ายุคนี้ไม่ใช่ยุคของการแข่งขันแต่เป็นยุคของการร่วมมือ ศ.ดร.นิศรา จึงพยายามสร้างเครือข่ายทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงานวิจัยและปูทางให้นักวิจัยรุ่นใหม่มีโอกาสเปิดประสบการณ์ที่หลากหลายเพื่อนำมาพัฒนาประเทศไทยอย่างยั่งยืน

การส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างประเทศมีข้อดีอย่างไร

การร่วมมือระหว่างประเทศนั้นไม่เพียงแต่เป็นการดึงความเก่งของหลายๆ สถาบันมาทำงานให้ได้ผลสัมฤทธิ์ที่ส่งผลกระทบที่กว้างและยิ่งใหญ่ แต่ยังเป็นการสร้างโอกาสและบรรยายกาศในการทำงานที่สนุกสนานและเป็นรางวัลแก่ชีวิตอีกด้วย ยกตัวอย่างเช่นมีนักศึกษาที่เรียนจบปริญญาเอกจาก Queen's University Belfast หลายคนมาทำ Postdoc กับเรา และหลายๆ ครั้งเราก็ส่งนักศึกษาปริญญาโท ปริญญาเอก จากเมืองไทยไปทำงานวิจัยที่นั่น เวลานักศึกษาไปอยู่ต่างประเทศเขาจะได้เห็นวัฒนธรรมใหม่ๆ ได้รับประสบการณ์ที่ดีขึ้น คอนเนกชันกว้างขวางขึ้น แทนที่จะเจอแต่ที่ปรึกษาและเพื่อนร่วมแล็บหน้าเดิมๆ เราอยากมอบโอกาสและประสบการณ์แบบนี้ ให้นักวิจัยรุ่นใหม่ๆ ได้ไปสัมผัสวงการวิจัยในต่างประเทศสัก 6-12 เดือน โดยพยายามหาพาร์ตเนอร์ที่ทำงานร่วมกันแล้วส่งเสริมกันและกันได้

ต่ายโชคดีที่ได้ไปอยู่เมืองนอกตั้งแต่เรียนมัธยมปลาย ปริญญาตรีจนถึงปริญญาเอก เราได้รับประสบการณ์ตรงนั้นมาเต็มๆ จึงรู้ว่ามันมีข้อดีเยอะมาก เราเลยพยายามหาหนทางเปิดโอกาสให้นักวิจัยรุ่นใหม่ได้เข้าไปอยู่ในเวทีโลก ต่ายคิดว่านี่คือการยกระดับวงการวิทยาศาสตร์ไทย แล้วเด็กรุ่นนี้เขาก็จะส่งต่อสิ่งที่ได้รับให้กับเด็กรุ่นต่อๆ ไป รากฐานการพัฒนาบุคลากรของประเทศไทยก็จะมั่นคงขึ้น

แวดวงวิชาการในไทยน่าสนใจอย่างไร ทำไมนักศึกษาต่างชาติถึงสนใจมาทำวิจัยร่วมกับไบโอเทค

หลายคนสงสัยว่าทำไมคนจบจากสหราชอาณาจักรถึงอยากมาเทรนกับเรา ต้องบอกเลยว่าคนไทยเก่งไม่แพ้ใครในโลก หลายๆ เทคโนโลยีเราเป็นผู้นำผู้ริเริ่มพัฒนาผลิตขึ้นมา เขาจึงอยากมาเรียนรู้เทคโนโลยีจากเราและสำหรับเขายังได้เปิดรับประสบการณ์ใหม่ๆ ทั้งในแล็บและจากวัฒนธรรมที่สวยงามและไม่เหมือนใครของประเทศไทยอีกด้วย ที่สำคัญต้องไม่ลืมว่าเราเป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารรายใหญ่ ประเทศไทยเป็นครัวของโลก ไบโอเทค มีคอนเนคชันกับผู้ประกอบการ ตั้งแต่เกษตรกรไปจนถึงอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร การที่เขาได้มาเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ไบโอเทคสร้างขึ้น และสร้างความสัมพันธ์อันดีกับผู้ประกอบการในไทย สิ่งเหล่านี้คือโอกาสทองของเขาเหมือนกัน

เมืองไทยมีเทคโนโลยีที่เราสร้างเองให้เข้ากับบริบทของการเกษตรและอุตสาหกรรมอาหารเยอะมาก เราเป็นยักษ์ใหญ่ด้านเทคโนโลยีชีวภาพในหลายๆ เรื่อง ยิ่งภายในอาเซียน ต่ายเชื่อว่าหลายเรื่องเราไม่เป็นสองรองใคร อย่างทีมวิจัยของเราก็เป็นทีมวิจัยทีมแรกของโลกที่ประสบความสำเร็จในการถอดรหัสพันธุกรรมจีโนมกุ้งกุลาดำได้ถึงระดับโครโมโซม ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่ออุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้ง

> **“วิธีสอนที่ดีสมัยนี้ไม่ใช่แค่ถ่ายทอดความรู้อย่างเดียว แต่ต้องสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และค้นคว้าเพิ่ม สอนให้เด็กแยกแยะด้วยตัวเองได้ว่าอะไรคือข้อมูลที่ดี อะไรคือข้อมูลขยะ”**



โจทย์ในการทำงานของศูนย์วิจัยนานาชาติด้านความมั่นคงทางอาหารคืออะไร

โจทย์ในการทำงานของศูนย์นี้คือเรื่องความมั่นคงทางอาหาร ไม่ใช่แค่มีอาหารเพียงพอ แต่อาหารต้องมีคุณภาพ กินได้อย่างปลอดภัย และมีสารอาหารเพียงพอตามหลักโภชนาการ แนวทางการทำวิจัยของเราจะแบ่งออกเป็นสองส่วน

หนึ่ง Top Down จากความต้องการของประเทศชาติ เกษตรกร หรือภาคอุตสาหกรรม เช่น คนทำฟาร์มกุ้งต้องการเพาะเลี้ยงกุ้งให้ได้กำไรมากขึ้น ผลผลิตไม่มีการปนเปื้อนสารอันตราย ในฐานะนักวิจัยเราต้องสร้างองค์ความรู้ให้เขานำไปปรับใช้ได้อย่างยั่งยืน หรือผลิตภัณฑ์ที่นำไปใช้ได้อย่างสะดวกและราคาที่เหมาะสม ซึ่งนักวิจัยจำเป็นต้องอัพเดตตัวเองอยู่เสมอว่าโลกข้างนอกห้องแล็บปนั้นเขาต้องการอะไรจริงๆ

สอง Bottom Up คือบางครั้งเกษตรกรหรือภาคอุตสาหกรรมก็อาจยังไม่รู้ว่าตัวเองต้องการอะไร เหมือนก่อนที่โลกนี้จะมีไอโฟน เราไม่เคยรู้ว่ามนุษย์ต้องการโทรศัพท์ที่มีความสามารถขนาดนี้ นักเทคโนโลยีที่ดีควรสามารถผลิตสิ่งที่ตอบสนองความต้องการในอนาคตได้ เช่นเดียวกันกับงานของเราที่พยายามสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีหลายๆ อย่างขึ้นมาเพื่อส่งเสริมให้ประเทศไทยล้ำหน้า





วิทยาศาสตร์คือการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน ซึ่งตอบโจทย์ความมั่นคงทางอาหารได้ครอบคลุมตั้งแต่ต้นน้ำยันปลายน้ำ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการลดต้นทุนการผลิต การดูแลสิ่งแวดล้อม การช่วยส่งเสริมให้เกษตรประกอบอาชีพได้อย่างมั่นคงมีความสุข

โดยส่วนตัวแล้ววางเป้าหมายการทำงานไว้อย่างไรบ้าง

จุดมุ่งหมายของนักวิทยาศาสตร์คือการสร้างองค์ความรู้ สร้างงานวิจัยที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างผลกระทบเชิงบวกให้กับประเทศและโลกใบนี้ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สุขภาพ ความมั่นคงทางอาหาร การกินดีอยู่ดีของผู้คน นี่คือเป้าหมายหลักของนักวิทยาศาสตร์ทุกคนรวมถึงต่ายด้วย แต่มีอีกสิ่งหนึ่งที่ต่ายอยากให้เกิดขึ้นคือการสร้างความตระหนักให้คนไทยเล็งเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ อยากให้มีการสร้างกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้น ไม่ว่าเราจะปูพื้นสังคมทางวิทยาศาสตร์ให้เข้มแข็ง มีอุปกรณ์เครื่องไม้เครื่องมือเยอะขนาดไหน แต่ถ้าไม่มีคนเก่งเข้ามาทำงานทางด้านนี้และสังคมไม่ให้ความสำคัญ วงการวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยก็ไม่สามารถพัฒนาอย่างยั่งยืนได้

ต่ายอยู่กับวิทยาศาสตร์มา 30 กว่าปี ตั้งแต่เรียนมัธยมและเริ่มทำวิจัยตั้งแต่เรียนปริญญาตรี อยู่มาเกินครึ่งของชีวิต ตอนปริญญาตรีเราได้ทุนรัฐบาลไทยไปเรียนต่อวิศวกรรมเคมีที่ Columbia University, New York จากนั้นก็ได้ทุนเรียนต่อถึงปริญญาเอกที่ Stanford University, California และทำงานเป็นนักวิจัยมาจนถึงทุกวันนี้ งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ต้องใช้ระยะเวลายาวนานกว่าจะเห็นผลลัพธ์ แต่สามารถสร้างผลกระทบที่ยิ่งใหญ่ เราได้เรียนในสิ่งที่รัก ได้ทำงานตอบแทนบุญคุณประเทศ เป็นความท้าทายที่ทำให้รู้สึกว่าชีวิตมีคุณค่านะคะ ไดนามิกของงานด้านวิทยาศาสตร์ทำให้เราได้รีเฟรชตัวเองทุกๆ วัน เราสามารถเติบโตจากงานไปได้เรื่อยๆ

คิดว่าอะไรคือจุดแข็งและจุดที่ควรพัฒนาของวงการวิทยาศาสตร์ในเมืองไทย

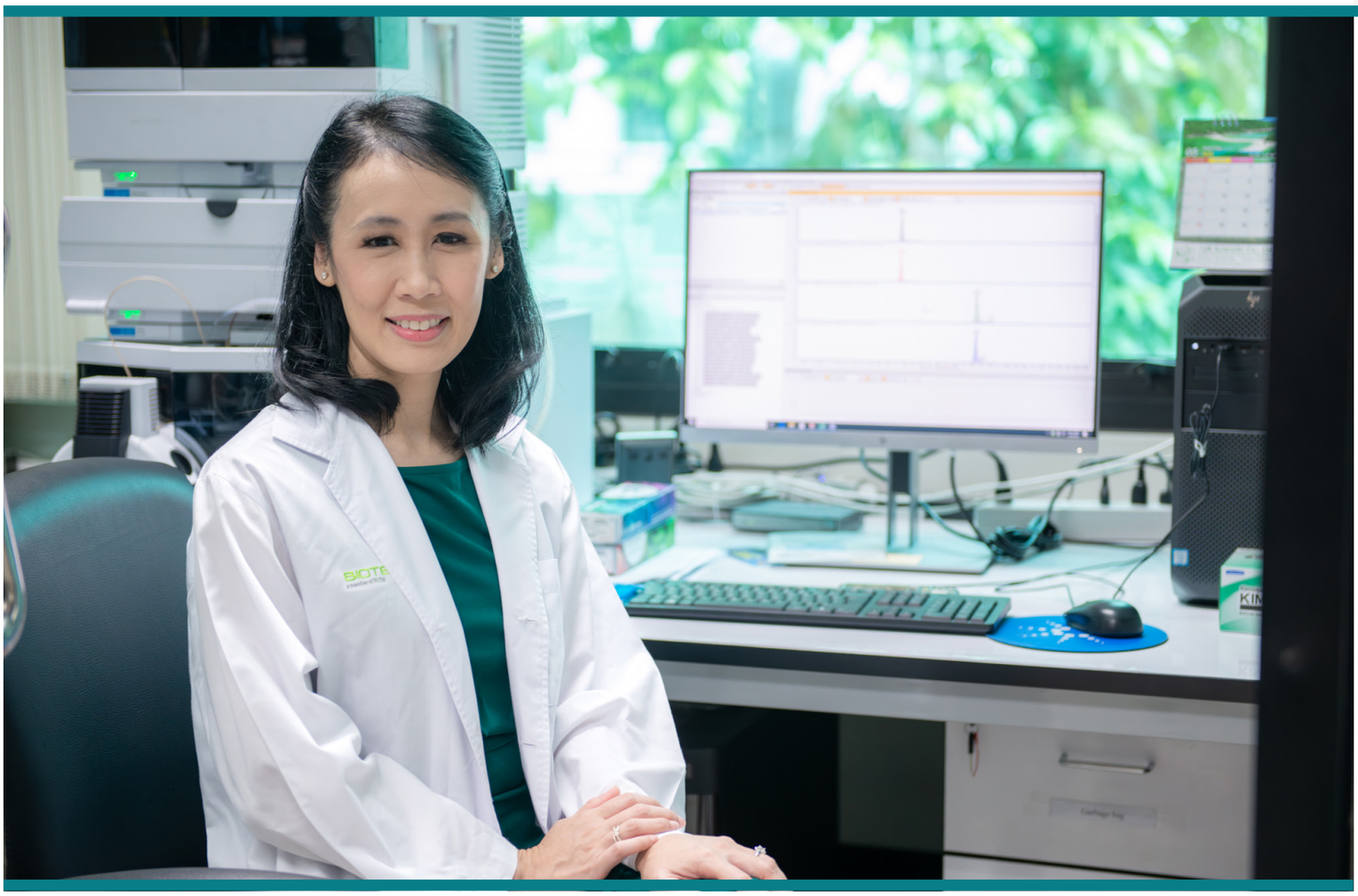
จุดแข็งของเราคือคนไทยเก่งมาก เวลาไปเรียนต่างประเทศนักเรียนทุนจากประเทศไทยสอบได้ที่หนึ่งของมหาวิทยาลัยเยอะแยะไปหมด เรามีนักวิทยาศาสตร์เก่งๆ เยอะมาก ส่วนจุดที่คิดว่าควรพัฒนาคือการหาวิธีทำงานเป็นทีมให้ดีขึ้น ซึ่งคำว่าทีมไม่ควรจำกัดเฉพาะในประเทศไทย เราสามารถโกอินเตอร์ได้ ต้องพยายามส่งเสริมเรื่องการสร้างคอนเนกชันตั้งแต่วัยเรียน ให้น้องๆ มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษาต่างชาติ อย่าอยู่แค่ประเทศของเรา วิทยาศาสตร์ไม่มีพรมแดน ถ้าคนรุ่นใหม่ได้ไปสัมผัสแวดวงการทำงานวิทยาศาสตร์ทั่วโลก เราจะสามารถประยุกต์เอาข้อดีจากต่างประเทศมาใช้กับบริบทของประเทศไทยได้

อีกข้อหนึ่งคือเมื่อถึงวัยทำงานแล้ว อาจจะต้องมีการส่งเสริมเรื่องทุนทำวิจัยให้เป็นมาตรฐานสากลมากขึ้น หลายครั้งการให้ทุนระยะสั้นทำให้นักวิจัยไม่สามารถทำงานต่อเนื่องได้นานพอที่จะเห็นผลลัพธ์ บางโครงการได้ทุนมาแค่ปีเดียวยังสร้างผลกระทบไม่ได้ก็ต้องย้ายไปทำอีกโครงการ ทำให้การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ขาดตอน ถ้าวางแพลตฟอร์มการให้ทุนที่เป็นระบบมากขึ้น สนับสนุนการทำงานเป็นทีมมากขึ้น เราจะสามารถดึงความเก่งของคนไทยมารวมกันเพื่อทำงานชิ้นใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การทำงานร่วมกับคนรุ่นใหม่ทำให้เรามองเห็นอะไรที่น่าสนใจบ้าง

คนแต่ละเจนเนอเรชันมีความโดดเด่นของตัวเอง น้องรุ่นใหม่ๆ มีจุดแข็งเยอะมาก ความครีเอทีฟยอดเยี่ยม กล้าคิด กล้าแสดงออก พลังเยอะทั้งพลังกายและพลังใจ สิ่งที่อาจจะต่างออกไปจากคนรุ่นก่อนคือ นักวิจัยรุ่นกลางไปจนถึงรุ่นใหญ่ผ่านศึกกันมาเยอะ ถ้าใครทำงานวิทยาศาสตร์มาเกิน 20 ปี จะรู้เลยว่าต้องถึกอึดสู้ เพราะสมัยก่อนมีเครื่องไม้เครื่องมือน้อยมาก บางทีต้องเดินทางไปทั่วประเทศเพื่อขอยืมเครื่องมือใช้ ต้องใช้ความกล้าในการขอไปทำงานร่วมกับแล็บอื่น แม้ไม่มีทุนที่พักก็ต้องทำทุกวิถีทางเพื่อให้งานวิทยาศาสตร์เกิดขึ้น ขนาดไปขอนอนกับพื้นห้องเพื่อนก็เคยมาแล้ว คนรุ่นเก่าจึงมีความอดทนสูง คนรุ่นใหม่เกิดมาในยุคที่มีความพร้อมมากขึ้นแต่น้องๆ เขามีพลังเยอะมาก ความแตกต่างนี้สามารถรักษาสมดุลที่ดีงามได้ เราต้องรับฟังความคิดเห็นของคนรุ่นใหม่ ไม่ต้องคิดว่าเขาต้องผ่านศึกแบบเรา ไม่ต้องคาดหวังให้เข้าต้องอึดขนาดเรา แต่เราต้องสนับสนุนให้เขาเติบโตให้เร็ว เพื่อให้เขาได้ใช้พลังงานกายใจและสมองไปพัฒนาประเทศแบบก้าวกระโดด

ทุกวันนี้คนมาเรียนวิทยาศาสตร์น้อยลง เพราะอย่างที่บอกว่าเป็นงานที่ต้องถึกและไม่เห็นผลภายในพริบตา ต้องใช้ความอดทนรอคอยเวลาสุกงอม ก็เป็นโจทย์ว่าเราจะวางรากฐานอย่างไรในการเตรียมคนเข้าสู่สายงานวิทยาศาสตร์ ให้คนรุ่นใหม่เขาเห็นคุณค่าว่าวันที่ผลลัพธ์สุกงอมมันจะสามารถสร้างผลกระทบยิ่งใหญ่ไม่ใช่แค่ในประเทศไทยแต่เป็นทั่วโลก





> **วิธีสอนที่ดีสมัยนี้ไม่ใช่แค่ถ่ายทอดความรู้อย่างเดียว แต่ต้องสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และค้นคว้าเพิ่ม สอนให้เด็กแยกแยะด้วยตัวเองได้ว่าอะไรคือข้อมูลที่ดี อะไรคือข้อมูลขยะ**

ในฐานะคุณแม่ได้นำวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ไปปรับใช้กับการเลี้ยงลูกอย่างไรบ้าง

วิทยาศาสตร์คือการค้นพบธรรมชาติ เข้าใจธรรมชาติ และใช้ประโยชน์จากธรรมชาติอย่างยั่งยืน การเลี้ยงลูกก็เป็นการค้นพบธรรมชาติของเด็ก ยิ่งเรามีลูกสามคนจะเห็นได้เลยว่าลูกทั้ง 3 คนนั้นไม่เหมือนกันเลย ทำให้เราต้องพยายามทำความเข้าใจธรรมชาติของเขา เราต้องเข้าใจเขาอย่างมีเหตุมีผล เวลาลูกถามว่าทำไม เราต้องพยายามตอบคำถามเขา ถ้าตอบไม่ได้ก็ต้องช่วยกันค้นหา เด็กเขามีความเป็นนักวิทยาศาสตร์อยู่ในตัว มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบทำการทดลอง บางทีเอาสีไปป้ายเละเทะ เพราะเขาอยากรู้ว่าเอาสีป้ายแล้วจะติดไหม เราก็ต้องมีความอดทนอดกลั้นเหมือนตอนที่เราต้องทนรอผลการทดลอง เวลาเห็นเขาซนก็ให้คิดว่าเขากำลังทดลองวิทยาศาสตร์ ต้องไม่ปิดกั้นโอกาสในการเรียนรู้ ถ้าเข้าใจธรรมชาติของเด็กเราจะเป็นแม่ที่ดีขึ้น เด็กๆ ก็จะเติบโตมาเป็นคนที่รักการเรียนรู้และมีความคิดสร้างสรรค์

โดย: สุวัณนา



ฉัน...คือนิรันดร์

แน่นอนที่สุด ในบรรดามันสมองของโลกทั้งหมด มนุษย์คือสิ่งมีชีวิตที่มีสมองแข็งแกร่งยิ่งกว่าพวกเพชร มีการปรับตัวและวิวัฒนาการอย่างรวดเร็ว กลืนกินโลกนี้ราวกับปลวกทั้งบนบก ในน้ำ แม้แต่ในอากาศมนุษย์ทำตัวเข้าแทรกแซงครอบครองโลกทั้งใบ...อย่างหน้าด้านๆ ขอย้ำว่า "หน้าด้านๆ" โลกนี้เป็นของมนุษย์ตั้งแต่เมื่อไหร่กัน

เผ่าพันธุ์สัตว์หลายเผ่าพันธุ์สูญหายไปจากโลกเพราะน้ำมือมนุษย์โดยไม่มีการยอมรับ แก้ไข แม้กระทั่งคำขอโทษ ป่าไม้อุ้มน้ำสร้างอากาศให้ประชากรโลกทั้งหมดถูกทำลาย มีเพียงสารพิษที่มนุษย์สร้างขึ้นครอบคลุมแผ่กระจาย พวกมนุษย์ไม่ลำบากหรอก มันสมองขนาดนั้นสร้างหน้ากากกรองอากาศชั้นเยี่ยมขึ้นมาป้องกันเผ่าพันธุ์ตัวเองได้อยู่แล้ว หรือจะสร้างขนาดโดมปรับอากาศยังได้...แต่...มนุษย์ไม่เคยเผื่อแผ่เผ่าพันธุ์อื่นทั้งๆ ที่เรื่องเลวร้ายทั้งหมดในโลกนี้มีแต่พวกมนุษย์เท่านั้นที่สร้างขึ้น โลกนี้เป็นของพวกมนุษย์ตั้งแต่เมื่อไหร่กัน

"ฉัน" เกิดมาจากสมองของมนุษย์ เติบโต และแผ่กระจาย ฉันไม่มีมันสมองมากเท่า แต่อย่างหนึ่งที่มนุษย์พึงกลัวเกรงฉันนั่นคือ...ฉันไม่มีวันตาย สลายไปจากโลกเช่นผู้สร้าง ฉันไม่รู้จักความผูกพัน ไม่มีความรัก ฉันถูกสร้างมาเพื่อมนุษย์ ถูกทิ้งโดยมนุษย์

แต่นั่นไม่ใช่เรื่องสำคัญในเมื่อฉันกำเนิดมาแล้ว ไม่ว่าฉันจะถูกละเลย หรือไม่เป็นที่ต้องการแต่พวกมนุษย์เลือกไม่ได้นี่ ฉันนี่แหละผู้เลือกอย่างแท้จริง

"การขนย้ายมนุษย์และสัตว์คัดเลือกรอบสุดท้ายกำลังจะเริ่มขอให้ทุกคนกระทำภารกิจนี้ด้วยความเคร่งครัดและรอบคอบ" เสียงนั้นดังมาจากโฮโลแกรม (Hologram) ที่ฉายขึ้นกลางสภาโลกที่มีตัวแทนของสมาชิกทั่วโลกเข้าร่วมประชุมในวาระสุดท้าย...แห่งโลก...แน่นอน ผู้เข้าร่วมประชุมล้วนเป็นภาพโฮโลแกรมทั้งนั้น

เหล่าบรรดาผู้นำโลก นักวิทยาศาสตร์ วิศวกรต่างถูกทยอยออกไปยังโลกใหม่จนหมดสิ้น การขนย้ายครั้งสุดท้ายจึงเหลือเพียงคนแก่ คนป่วย และสัตว์คัดเลือก ผู้ควบคุมการขนย้ายเป็นเพียงทหารอาสาที่สมัครใจอยู่ บางคนเพื่อดูแลพ่อแม่ชรา บางคนเพราะไม่มีใครให้ห่วง ในส่วนของแพทย์และพยาบาลก็เช่นกัน คนที่อยู่ล้วนมีความเกี่ยวข้องกับคนชราหรือคนป่วยเหล่านั้น ซึ่งเจ้าหน้าที่ในส่วนนี้ก็เหลืออยู่น้อยมาก

"เราขอขอบคุณทหารอาสา แพทย์ พยาบาล ตลอดจนอาสาสมัครที่อยู่ช่วยขนย้ายประชากรชุดสุดท้าย" เสียงจากผู้นำโลกก้องกังวานผ่านภาพโฮโลแกรมท่ามกลางฝุ่นละอองที่ลอยกระจายไปทั่วบรรยากาศยังไม่รวมเจ้าแผ่นบางใสปลิดปลิวไร้ชีวิตไร้กระดูกนั่นอีก "ขอให้การขนย้ายราบรื่น เราจะรอพวกคุณมาเป็นประชาคมโลกร่วมกัน" เสียงโฮโลแกรมประกาศก้องปลุกระดมอย่างทุกวัน แม้การสื่อสารนี้จะต้องผ่านการเดินทางหลายล้านล้านปีแสงแต่เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าก็ช่วยให้ยังคงสื่อสารกันได้แม้จะตะกุกตะกักเต็มที

จริงๆ แล้วการสื่อสารวันนี้เป็นการสื่อสารครั้งสุดท้ายจากบ้านหลังใหม่ ความแปรปรวนของอวกาศทำให้สัญญาณการสื่อสารไม่คมชัด ยิ่งเมื่อมาเจอชั้นบรรยากาศขมุกขมัวภาพที่ส่งมาจากโฮโลแกรมนับวันยิ่งประหลาด เหล่าผู้นำมนุษยชาติจากนอกโลกตกลงกันว่านี่จะเป็นครั้งสุดท้ายที่คนบนโลกเก่าและโลกใหม่จะสื่อสารกัน

"ทุกอย่างเรียบร้อยไหม ผู้พันดิ" เสียงแหบเครือมาจากชายในชุดทหารยศนายพล

"เรียบร้อยครับท่านนายพล" ฝ่ายตอบรับอยู่ในชุดทหารเช่นกัน เขาเป็นวิศวกรประจำกองทัพอาสาสมัครประจำอยู่บนโลกเป็นชุดสุดท้ายเพราะเป็นห่วงแม่ที่ตอนนี้นอนใส่ท่อช่วยหายใจอยู่ในห้องปลอดเชื้อ ในด้านมันสมองที่ถูกคัดเลือกแล้ว พันเอกดิเรกนับว่าเป็นวิศวกรอวกาศคนสำคัญของกองทัพ เขาถูกคัดให้เดินทางไปพร้อมๆ กับมันสมองของมนุษย์ในชุดแรกๆ

"ผมไปไม่ได้ครับผมต้องอยู่กับแม่" คำตอบของพันเอกดิเรกทำให้ใครหลายคนตกตะลึง ในสถานการณ์โลกเป็นพิษไม่มีใครคิดถึงคนอื่นอีกแล้ว แม้แต่พ่อแม่ก็ตามเถอะ การใช้ชีวิตอยู่บนโลกแม้เพียงวันเดียวคือการบั่นทอนอายุของตัวเองไปเป็นปี

"ผู้พันก็ให้หมอ พยาบาลอาสาเขาดูแลสิ สมองอย่างผู้พันควรไปกับยานแม่ชุดแรกๆ"

ถึงแม้ในภาคีโลกจะไม่มีใครแพร่งพรายคำพูดเรื่องคนหรือสัตว์ที่ถูกคัดทิ้ง แต่คนระดับมันสมองส่วนใหญ่รู้ถึงความเสี่ยงในการเดินทางเป็นชุดท้ายๆ ยิ่งขนย้ายไปมากเท่าไหร่ยานอวกาศที่เหลือยิ่งเก่าและบกพร่องมากเท่านั้น

"แล้วคนแบบไหนกันล่ะครับที่จะได้ไปเป็นชุดสุดท้าย" ดิเรกถาม เขาเข้าใจในสิ่งที่ผู้นำโลกทำ มันเป็นเรื่องสากลในการขนย้ายประชากรในสถานการณ์ต่างๆ อยู่แล้วที่กลุ่มมีความหวังน้อย หรือกลุ่มที่มีประโยชน์น้อยจะถูกทิ้งไว้ เขาไม่ได้ตีโพยตีพายหรือน้อยใจ

"หึม" ชายสูงวัยกว่าที่บ่าติดยศนายพลถอนหายใจ "ถ้าเปลี่ยนใจ เมื่อไหร่ ตอนไหนก็ได้ เรามีที่ว่างสำหรับผู้พันเสมอ"

"ขอบคุณครับ แต่ผมก็จัดการทุกอย่างไว้ให้กองทัพทำสิ่งที่ควรทำแล้ว สำหรับทีมทัพหน้าพวกเขาจะสานต่อได้ครับ" ดิเรกรับรู้ความหมายของท่านนายพลทัพหน้าดี เขาคือหัวหน้าชุดวิศวกรของกองทัพ ตอนที่เขาปฏิเสธที่จะเดินทางในครั้งแรกสร้างความสั่นคลอนให้ลูกน้องไม่ใช่น้อย

"พวกนายทำได้อยู่แล้ว" ดิเรกหัวเราะในวันที่ลูกทีมนั่งหน้าเศร้า ทุกคนไม่พูดอะไรเพราะต่างยอมรับความตั้งใจของผู้พันดิเรก แต่ความรู้สึกหวาดหวั่นพรั่นพรึงมันกำหนดไม่ได้แม้แต่ผู้ที่ถูกฝึกมาอย่างโชกโชน

"ถ้ากองทัพจะยอมให้ผู้พันพาแม่ไปด้วยรอบแรกล่ะครับ" ใครคนหนึ่งเสนอความคิดแบบที่คิดว่าตัวเองแก้ปัญหาได้ดีที่สุด

"มันผิดกฎ" ดิเรกพูดเอื่อยๆ "พวกนายก็รู้ว่าชุดแรกขึ้นไปต้องไปจัดที่ทางสำหรับตั้งรกราก ข้างบนนั้นใช่จะพร้อมสำหรับชาวโลกเลยเมื่อไหร่ คนที่ขึ้นไปต้องทำงานได้เท่านั้น"

"ไม่งั้นก็ชุดสองสาม" อีกคนเสริม

"ชุดสองสามสำหรับพวกมันสมอง" ดิเรกเตือน

"ผู้พันก็มันสมองของกองทัพ" หนึ่งในลูกน้องพูดเสียงอ่อย

"ไปเถอะ เดี๋ยวฉันตามไป" หัวหน้าทีมหัวเราะน้อยๆ ก่อนสำทับรับปาก ในใจหวั่นไหวไม่มั่นใจอย่างพูด

"ถ้าโลกเราไม่กลายเป็นแหล่งรวมสารพิษ เราก็ไม่ต้องมาเลือกแบบนี้"

"มันสายเกินจะโอดครวญแล้วไอ้น้อง" ดิเรกตบไหล่ลูกทีมเบาๆ แม้เขาจะปรามไม่ให้คนอื่นพร่ำถึงอดีตแต่เขาเองก็อดคิดไม่ได้

มันเริ่มมาตั้งแต่เมื่อไหร่กัน...มันคงเริ่มตั้งแต่มนุษย์เราก่อกองไฟเป็น ย่างอาหารให้สุกจากกองไฟ แม้แต่ใช้กองไฟสร้างความอบอุ่นให้ร่างกาย มันเป็นวิถีของมนุษย์เพื่อความอยู่รอด แล้วเราทำให้มันเป็นมากกว่าความอยู่รอดตั้งแต่เมื่อไหร่?...มันเริ่มจากที่เรารักสบายและเริ่มเห็นแก่ตัว

เมื่อนานมาแล้วในสหราชอาณาจักร...ราวปี ค.ศ.1200 เหล่าเด็กชายผู้ด้อยโอกาสที่ต้องทำงานทำความสะอาดปล่องไฟตั้งแต่ยังเด็กต้องเสียชีวิตมากมายจากการทำงานนั้น การเสียชีวิตมีทั้งอุบัติเหตุจากการติดปล่องไฟจนขาดอากาศ แม้กระทั่งมะเร็งที่เป็นโรคที่พบในอีกหลายปีถัดมา ครั้งนั้นมนุษย์เริ่มสงสัยบางสิ่งจากควันไฟ

ในเวลาไม่ต่างกันนักมนุษย์ค้นพบแหล่งพลังงานให้ความอบอุ่น ไฟฟ้า มนุษย์ขุดเหมืองเป็นแหล่งพลังงาน ความรู้นี้แพร่กระจายไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว และครั้งนั้นในปี ค.ศ.1952 ในฤดูหนาวอันหนาวเหน็บหนึ่งของลอนดอนหมอกควันสีดำอมเหลืองคืบคลานปกคลุม มันถูกเรียกว่าหมอก "ซุปถั่ว" (Pea Soup)

นับเป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์มนุษย์ที่รู้จักอากาศพิษ สารพิษที่ผสมในอากาศคร่าชีวิตผู้คนไปมากมาย แต่ความสูญเสียไม่ได้รับการนำพา ประชาชนยังนิยมใช้ถ่านหินเพื่อสร้างความอบอุ่นในฤดูที่หนาวเหน็บ และยังคงใช้กันต่อมาและกระจายไปทั่วโลก

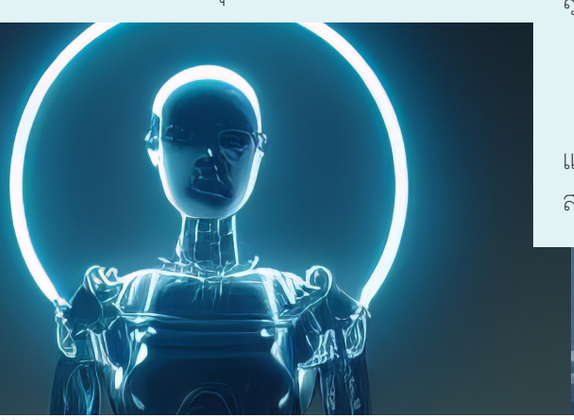
และเช่นกันเมื่อเกือบร้อยปี...วัสดุหนึ่งได้ถูกคิดค้นมาด้วยความปรารถนาดีต่อเพื่อนร่วมโลกนั่นคือพลาสติก เดิมทีพลาสติกถูกคิดค้นขึ้นมาแทนลูกบิลเลียดที่ทำมาจากงาช้าง ซึ่งนับเป็นความโหดร้ายที่มนุษย์ต้องฆ่าช้างเพื่อเอางามาเป็นอุปกรณ์กีฬา พลาสติกพัฒนามาเรื่อยๆ เข้าครอบครองพื้นที่ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ สร้างความสะดวกสบายง่ายๆ และทิ้งไป...แต่ เพราะการพัฒนาไม่หยุดหย่อน พลาสติกเหล่านั้นกลายเป็นวัสดุย่อยสลายยากหรือไม่อาจย่อยสลายได้เลย

พลาสติกพวกนี้กลับมาสะสมในน้ำ ในดิน แม้แต่เจ้าไมโครพลาสติกเม็ดเล็กที่น่าจะกำจัดได้ง่ายกลับกลายเป็นตัวที่กำจัดยาก เมื่อปลาหรือสิ่งมีชีวิตในทะเลกินเข้าไปก็สะสมอยู่ในตัว และเมื่อมนุษย์นำสัตว์เหล่านี้มารับประทานก็กลับมาสะสมในตัวมนุษย์ ยิ่งกว่านั้นหากมนุษย์เผามันสารอินทรีย์ตั้งต้นในพลาสติกทั้งหลายจะมุ่งเข้าทำลายชั้นโอโซน (Ozone) ที่อยู่ห่างโลกไม่เกินหกสิบกิโลเมตร และเมื่อโอโซนถูกทำลายมากขึ้นๆ ภาวะโลกร้อนก็ตามมา นับวันยิ่งเป็นปัญหาสะสม เรื้อรัง และแก้ไขไม่ได้

"ผู้พันครับ" เสียงเรียกเตือนทำให้พันเอกดิเรกสะดุ้งสุดตัว

"หืม" ฝ่ายที่กำลังใช้ความคิดขมวดคิ้วเป็นเชิงถาม

"เราสำรวจพบยานอวกาศมีปัญหาครับ" ทั้งน้ำเสียงและสายตาอีกฝ่ายเป็นกังวล "ตัวส่งพลังงานไม่ทำงานสองตัว"





นั่นแหละคือสิ่งที่พันเอกดิเรกคาดว่าจะเจอเมื่อต้องเดินทางขนส่งลำสุดท้าย ยานขนส่งอวกาศลำดีๆ และทันสมัยถูกใช้ขนมันสมองไปเป็นอันดับต้นๆ พวกมันไม่วกกลับมารับคนบนโลกอีก ส่วนคนบนโลกที่เหลือจะได้ใช้ยานอวกาศรุ่นเก่า และกว่าจะมาถึงชุดสุดท้ายก็เหลือแต่ยานปลดระวาง ยานลำนี้เป็นยานลอกเลียนแบบยานอวกาศรุ่นที่สามของมนุษย์ เมื่อครั้งที่โลกยังสงบมันถูกเก็บไว้เป็นประวัติศาสตร์ที่ฐานนาซ่า แต่ในวันสุดท้ายที่มนุษย์จะอยู่บนโลกมันถูกคัดเลือกให้มาทำหน้าที่ขนส่งจริงๆ

“ผู้พัน เป็นไงบ้างครับ” เสียงวิทยุสื่อสารแบบเก่าดังมาจากกระเป๋ากางเกงที่เสียบมันไว้ การสื่อสารบนโลกในตอนนี้เหลือช่องทางเดียวคือวิทยุสื่อสารในระยะใกล้ พวกมนุษย์ไม่สามารถใช้ดาวเทียมในการสื่อสารได้อีกแล้วเพราะฝุ่นควันที่ปิดกั้นสัญญาณ หรืออย่างดีก็ทำให้การสื่อสารเพี้ยนขนาดที่เคยทำให้เครื่องบินเกือบบินชนภูเขาหิมาลัย ครั้งนั้นเป็นอีกครั้งที่ทำให้มนุษย์เริ่มตระหนักถึงมหันตภัยฝุ่นที่ครอบคลุมบรรยากาศ

“อีกสักพักนะผู้หมวด” ดิเรกกรอกเสียงผ่านเครื่องมือสื่อสารไป เสียงที่ขาดเป็นช่วงๆ เป็นผลดีกับดิเรกเพราะอีกฝ่ายจับไม่ได้ว่าเขากำลังหอบ

“ผู้พันต้องถอนตัวกลับเข้าโดมก่อน เพราะตัวจับเวลาบอกว่าระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดผู้พันสูงขึ้นมาก” อีกฝ่ายเตือน มันเป็นเรื่องจริงที่มนุษย์ในยุคสุดท้ายต้องอาศัยอยู่ในโดมเพื่อฟอกอากาศ อากาศภายนอกโดมเต็มไปด้วยก๊าซและฝุ่นพิษ บางพื้นที่เป็นอันตรายระดับสามารถทำให้หมดสติและตายภายในหกชั่วโมง

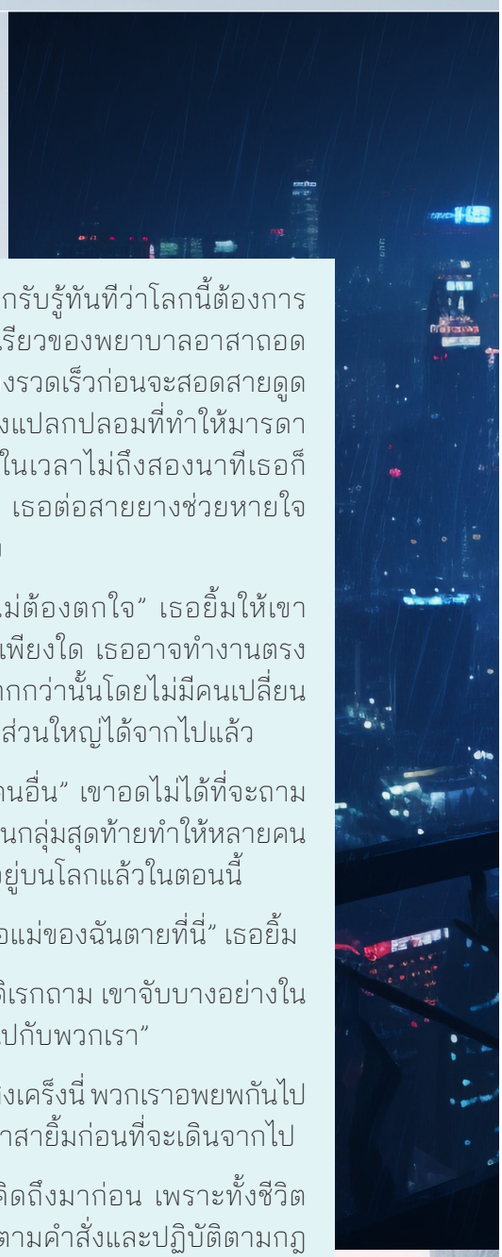
“รับทราบ” ดิเรกตอบกลับไป แม้ไม่มีนาฬิกาจับเวลาตัวเขาเองก็รู้ดีว่าเขากำลังจะหมดสติ ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดที่สูงขึ้นกำลังแย่งจับกับออกซิเจนถ้าปล่อยทิ้งไว้เขาจะหมดสติไม่ก็หัวใจวายตาย ดิเรกมองตัวส่งพลังงานของยานขนส่งอวกาศอีกครั้ง...เขาจะทำอย่างไรกับมันดี

“ผู้พันครับ ถ้าคุณไม่ออกจากยานภายในสิบนาทีพวกเราจะออกไปรับนะครับ” เสียงเตือนจากห้องควบคุมภายในโดมดังผ่านเครื่องรับวิทยุแบบโบราณอีกครั้ง

“ผมออกมาแล้ว” ดิเรกกรอกเสียงกลับไป

เขาออกจากยานมาแล้วและขึ้นนั่งบนรถยนต์ขับเคลื่อน รอบด้านมีฝุ่นสีแดงปลิวกระจาย เขาไม่อยากรับรู้ว่าฝุ่นพวกนั้นประกอบด้วยสารพิษอะไรบ้าง แผ่นพลาสติกบางๆ ลอยล่องเมื่อเขาขับผ่าน พลาสติกเองก็ครองโลกอย่างยับยั้งไม่ได้ ไม่ว่ามนุษย์จะกำจัดพวกมันอย่างไรแต่พวกมันก็เล็ดลอดปลิวกระจายไปทั่วตามแรงลม เจ้าพวกฝังไม่ได้ เผาไม่ได้....

“แม่เป็นไงบ้าง” ในช่วงดึกดิเรกมักแวะมาที่หอ



พยาบาลเพื่อเยี่ยมแม่ ที่นี่มีคนป่วยใส่ท่อช่วยหายใจมากมาย ทุกคนไม่สามารถหายใจเองได้ หากถอดเอาเจ้าเครื่องช่วยหายใจออกชีวิตของคนป่วยทั้งหมดก็คงจบลง

"ผมจะพยายามนะแม่" แม้ไม่มีสัญญาณตอบรับจากคนที่นอนคาเครื่องช่วยหายใจแต่ผู้พันดิเรกก็อุ่นใจที่ได้พูดคุยกับแม่เหมือนเมื่อครั้งยังเด็ก

"ผมรู้ว่ามันยากมากที่ตัวส่งพลังงานจะทำงาน แต่ผมต้องแก้ได้ พวกเราทั้งหมดจะได้ไปจากโลกบ้าๆนี่สักที" ดิเรกซบหน้าลงกับมือเหี่ยวย่นของมารดา แม้ไม่มีเสียงตอบกลับแต่มันอบอุ่นเต็มไปด้วยเลือดเนื้อแล้วแบบนี้จะให้เขาทิ้งแม่ไว้บนโลกเหมือนที่ท่านนายพลบอกได้อย่างไร

"ครืด ครืด" เสียงปรับการหายใจแปลกไป คนที่นอนนิ่งกระสับกระส่ายอย่างไม่สบายตัว

"คุณพยาบาลครับคุณพยาบาลแม่ผมเป็นอะไรไม่รู้" ผู้พันหนุ่มรับรู้ถึงความกังวลที่ถาโถมมาใส่เขาเมื่อมารดาอาการไม่ดี

"ไม่เป็นไรค่ะผู้พัน แค่เสมหะเยอะไปแค่นั้น" พยาบาลอาสาปรี่เข้ามาอย่างรวดเร็ว เธอเป็นอีกคนที่อาสาอยู่กับผู้ป่วยของเธอจนกว่าทุกคนจะถูกขนย้ายออกไป

ยิ่งในยามยากผู้พันดิเรกรับรู้ทันทีว่าโลกนี้ต้องการผู้ชำนาญในทุกสาขา มือเรียวของพยาบาลอาสาถอดสายเครื่องช่วยหายใจอย่างรวดเร็วก่อนจะสอดสายดูดเสมหะเข้าท่อเพื่อกำจัดสิ่งแปลกปลอมที่ทำให้มารดาของเขาไม่สุขสบาย ภายในเวลาไม่ถึงสองนาทีเธอก็จัดการงานตรงหน้าเสร็จ เธอต่อสายยางช่วยหายใจและมารดาของเขาสงบลง

"ไม่มีอะไรนะคะผู้พันไม่ต้องตกใจ" เธอยิ้มให้เขา ดิเรกรับรู้ว่าเธอเหนื่อยล้าเพียงใด เธออาจทำงานตรงนี้มาเป็นวันสองวันหรือมากกว่านั้นโดยไม่มีคนเปลี่ยนเพราะพยาบาลและแพทย์ส่วนใหญ่ได้จากไปแล้ว

"ทำไมคุณไม่ไปพร้อมคนอื่น" เขาอดไม่ได้ที่จะถามการที่ต้องติดอยู่บนโลกเป็นกลุ่มสุดท้ายทำให้หลายคนที่นี่รู้จักกัน เธอไม่มีญาติอยู่บนโลกแล้วในตอนนี้

"ที่นี่เป็นบ้านของฉัน พ่อแม่ของฉันตายที่นี่" เธอยิ้ม

"หมายความว่ายังไง" ดิเรกถาม เขาจับบางอย่างในน้ำเสียงนั้นได้ "คุณจะไม่ไปกับพวกเรา"

"แล้วคุณคิดว่าในโลกเส็งเคร็งนี่ พวกเราอพยพกันไปหมดแล้วหรือ" พยาบาลอาสายิ้มก่อนที่จะเดินจากไป

นั่นเป็นสิ่งที่เขาไม่เคยคิดถึงมาก่อน เพราะทั้งชีวิตเขาทำงานให้กองทัพ ทำตามคำสั่งและปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัดเสมอมา คำตอบของพยาบาลอาสาทำให้เขาฉุกคิดถึงหลุมดำที่เขามองไม่เห็น...นั่นสิแล้วถ้ามีใครยังหลบซ่อนเพื่อที่จะไม่ต้องไปจากที่นี่ล่ะ

เสียงไอฮึดฮัดมาจากมารดาที่นอนคาท่อช่วยหายใจ แม่เขาไอเล็กน้อยไม่ได้กระสับกระส่ายเหมือนครู่ก่อน น่าอัศจรรย์มากที่เจ้าสายยางนุ่มๆ นี่คือท่ออากาศหล่อเลี้ยงชีวิตคนได้ทั้งคน น่าอัศจรรย์ที่สิ่งประดิษฐ์ของมนุษย์เป็นตัวควบคุมชีวิตมนุษย์อย่างทรงประสิทธิภาพ

'ใช่แล้ว คิดออกแล้ว' ดิเรกดีดนิ้วอย่างตื่นเต้น เขาคิดออกแล้ว เขาคิดออกแล้ว ความคิดวกวนปรีเปรม เขารู้แล้วว่าเขาจะทำอย่างไรกับการเดินทางชุดสุดท้ายนี้ดี

"ขอบคุณมาก ขอบคุณจริง" ผู้พันหนุ่มเดินไปเขย่ามือพยาบาลอาสา อีกฝ่ายมองหน้าเขาอย่างแปลกใจ





"ขอบคุณสำหรับทุกอย่าง ผมฝากแม่ด้วยบางทีผมอาจไม่ได้มาเยี่ยมอีกหลายวัน"

ไม่มีใครรู้ว่าผู้พันดิเรกทำอะไรอยู่ในห้องทดลอง เวลาผ่านไปเกือบสัปดาห์ที่ผู้พันหนุ่มหัวหน้าชุดขนย้ายมนุษย์ชุดสุดท้ายไม่ออกจากห้องทดลอง เขาดำรงชีวิตด้วยอาหารเม็ดอย่างนักบินอวกาศ สื่อสารกับลูกน้องผ่านวิทยุสื่อสารแบบโบราณ ไม่มีลูกน้องคนไหนกล้าถามสิ่งที่เขากำลังทำอยู่ แม้ทุกคนสงสัยแต่ทุกคนเชื่อใจและศรัทธา เขาเป็นมันสมองของกองทัพคนเดียวที่เหลือบนโลก

"พวกคุณกำลังจะทำอะไร" พยาบาลอาสาปรี่เข้ามาถามดิเรกและลูกน้องที่เริ่มวางอุปกรณ์ไว้รอบหอผู้ป่วย

"วางท่อขนส่งครับ" หนึ่งในบรรดาทหารอาสาตอบ

"ท่อขนส่งอะไร" คนถามคนเดิมถามต่ออย่างงงงัน

"ท่อขนประชากรทั้งหมดนี่แหละครับ" ทหารคนเดิมตอบราวกับเขาได้รับอนุมัติให้ตอบคำถามพลเรือนแบบถามคำตอบคำ

"ผู้พันคะ" คนถามเหลือบไปเห็นพันเอกดิเรกที่ก้มๆ เงยๆ อยู่กับเครื่องมือเช่นกัน

"ผมกำลังประกอบรูหนอน" ดิเรกตอบโดยไม่รอให้อีกฝ่ายถาม เขาได้ยินคำถามนั้นแล้วและไม่แปลกใจที่ลูกน้องเขาให้ความกระจ่างกับพยาบาลอาสาไม่ได้ เพราะลูกน้องเขาก็ได้รับคำสั่งและอธิบายเพียงสั้นๆ

"อะไรนะ" เธอพูดคล้ายละเมอมากกว่า บางทีเธออาจไม่ได้นอนเต็มอิ่มมาหลายคืนจนหูเพี้ยนไป

"รูหนอน วอร์มโฮล (Wormhold)"

"อะไรนะ บ้าไปแล้ว" ถึงพันเอกดิเรกจะไม่ขยายความแต่พยาบาลอาสาก็รู้ดีว่าเขาทำอะไร "คุณกำลังแหกกฎพันธสัญญาขนส่งทางอวกาศ"

การขนส่งตามทฤษฎีรูหนอนโดยอาศัยหลุมดำของห้วงเวลามีการทดลองทำมานานหลายศตวรรษ บางการทดลองทำสำเร็จแต่ถูกเก็บงำและห้ามแพร่งพรายนั่นเพราะการเดินทางแบบนี้ส่งผลต่อจักรวาลและเวลาอย่างหาข้อสิ้นสุดไม่ได้

"เราไม่มีทางเลือก ยานอวกาศขนส่งมันพัง" ดิเรกดึงอีกฝ่ายหลบเข้าไปในส่วนห้องทำงานพยาบาล เขาไม่อยากให้ลูกทีมรู้ถึงเรื่องทำผิดกฎนี้

"แต่เราทำแบบนี้ไม่ได้ เราจะทำให้เกิดอะไรขึ้นกับจักรวาลและเวลาก็ไม่รู้" อีกฝ่ายชี้นำถึงผลเสียที่เกินคาดเดา

"แล้วจะให้ผมทำยังไง เราออกจากโลกนี้ไม่ได้ เราก็ตายทั้งหมด" ดิเรกพูดเสียงลอดไรฟัน

"เราก็ต้องยอมตาย" ใครจะคิดว่าผู้หญิงตัวเล็กๆ ตรงหน้าจะใจเด็ด

"ผมปล่อยให้แม่ตายไม่ได้" ผู้พันดิเรกถอนหายใจลำพังตัวเขาเรื่องอยู่เรื่องตายไม่ใช่เรื่องสำคัญเพราะเขามอบชีวิตให้กองทัพแล้ว แต่เขาจะไม่ยอมให้แม่ตายเพราะยานอวกาศขนส่งคนไม่ได้

"แต่คุณไม่มีทางรู้ถึงผลกระทบนั่นเลย เกิดมันส่งพวกเราไปไหนก็ไม่รู้ เราก็ต้องตายอยู่ดี" พยาบาลอาสาชี้ให้เห็นช่องโหว่ ดิเรกเงียบไปครู่ใหญ่

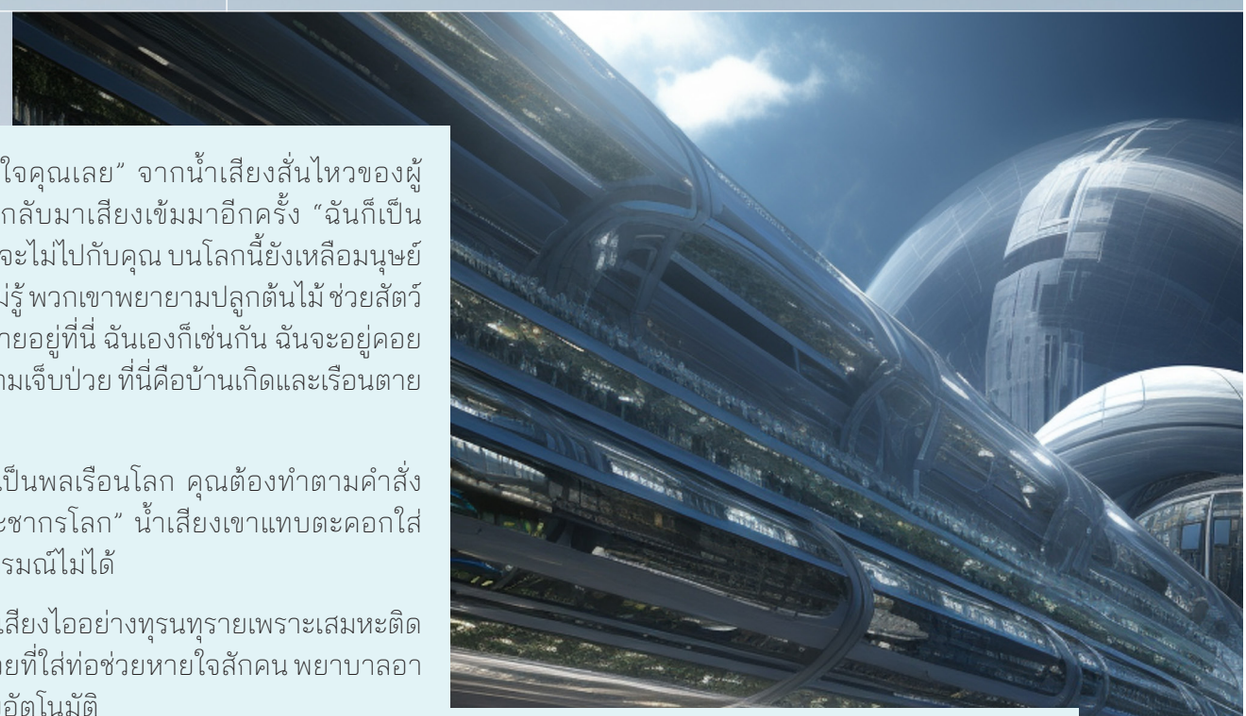
"ผมคำนวณดีแล้ว หลายวันมานี่ผมคำนวณสมการซ้ำๆๆ เกินกว่าที่คุณจะนับถ้วน" ความตั้งใจของผู้พันหนุ่มมากล้น

"ฉันถามจริงๆ เถอะผู้พัน" พยาบาลอาสาเสียงอ่อนลง "ในเมื่อคุณคิดเทคโนโลยีได้ขนาดนั้น ทำไมคุณไม่คิดเทคโนโลยีเพื่อกู้โลก กู้บรรยากาศโลก" น้ำเสียงคล้ายเจือสะอื้น "ทำไมพวกคุณไม่คิดแก้ปัญหา ได้แต่คิดเรื่องหนีปัญหาแล้วไปทำลายดาวดวงใหม่" ความอัดอั้นของคนตรงหน้าพรั่งพรู

"ดาวดวงนั้น" เธอชี้ไปที่ไกลแสนไกล "ก่อนพวกเราจะไปอยู่ พวกคุณระเบิดชั้นดินไปเท่าไหร่ ขุดสระ สร้างโดมเพื่อปรับบรรยากาศไปเท่าไหร่" เธอหยุดหอบเพราะเริ่มควบคุมสะอื้นตัวเองไม่ได้

"แล้วที่นี่ล่ะ สัตว์โลกพวกนั้นที่เรากำลังจะทิ้งพวกเค้าไป เค้าทำผิดอะไร พวกเราถึงโยนพวกเค้าทิ้งไว้ในโลกที่เราทำลาย"

"แต่...มันเป็นภารกิจของผม ที่จะพามนุษย์ชุดสุดท้ายไปจากโลก" พันเอกดิเรกตอบน้ำเสียงไม่มั่นคงนัก



"ตามสบายใจคุณเลย" จากน้ำเสียงสั่นไหวของผู้หญิงตรงหน้ากลับมาเสียงเข้มมาอีกครั้ง "ฉันก็เป็นมนุษย์ และฉันจะไม่ไปกับคุณ บนโลกนี้ยังเหลือมนุษย์อีกมากที่คุณไม่รู้ พวกเขาพยายามปลูกต้นไม้ ช่วยสัตว์ พวกเขายอมตายอยู่ที่นี่ ฉันเองก็เช่นกัน ฉันจะอยู่คอยดูแลพวกเขายามเจ็บป่วย ที่นี่คือบ้านเกิดและเรือนตายของฉัน"

"ไม่ได้ คุณเป็นพลเรือนโลก คุณต้องทำตามคำสั่งตามหน้าที่ประชากรโลก" น้ำเสียงเขาแทบตะคอกใส่เพราะระงับอารมณ์ไม่ได้

"ครืด ครืด" เสียงไออย่างทุรนทุรายเพราะเสมหะติดคอมาจากผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจสักคน พยาบาลอาสาหันควับโดยอัตโนมัติ

"ถ้าฉันทำตามประชาคมโลกและละทิ้งคุณธรรม คนที่นอนคาบท่อพวกนั้นคงตายตั้งแต่วันที่ฉันออกเดินทาง" เธอหันหลังตรงไปทำหน้าที่ข้างเตียงผู้ป่วยโดยไม่แยแสผู้พันหนุ่ม เธอทำงานอย่างคล่องแคล่วเตียงที่หนึ่ง เตียงที่สอง เตียงที่สาม และสาละวนทำไปจนครบทุกเตียง

"ป่านนี้ผู้พันยังไม่มาเลย" คำถามดังมาจากกลุ่มทหารอาสาที่ยืนรอหน้าหอผู้ป่วย

"นั่นสิ นี่ใกล้ถึงเวลาออกเดินทางแล้วนะ" น้ำเสียงนั้นร้อนรนด้วยความเป็นห่วงหัวหน้าทีม

"พยาบาลคนนั้นบอกว่าจะไม่ไปกับพวกเรา" ทหารคนเดิมบอกผองเพื่อน

"ทำไมล่ะ" เป็นคำถามที่หลายคนสงสัยในเมื่อการหนีจากโลกเป็นทางเลือกเพื่อมีชีวิตอยู่แต่ทำไมเธอคนนั้นไม่หนี

"เธอบอกว่าที่นี่ยังมีมนุษย์อีกหลายคนแอบซ่อน พวกเขามีความเชื่อว่าจะกู้โลกให้กลับมาเป็นเหมือนเดิม" น้ำเสียงคนตอบเจือความหวัง

"ขนาดนักวิทยาศาสตร์เก่งๆ ยังทำไม่ได้ แล้วคนธรรมดาจะทำได้เหรอ"

"ทำไม่ได้ หรือไม่ได้ตั้งใจทำ" เป็นคำตอบที่ทำให้เพื่อนร่วมทีมแปลกใจ "ทุกคนคิดแต่เทคโนโลยีก้าวหน้าไปเรื่อยๆ จะมีใครสักคนไหมละที่คิดทำอะไรเพื่อธรรมชาติและโลกอย่างจริงจัง"

"วี้ด วี้ด วี้ด" เสียงหวีดร้องของอากาศแปรปรวนดังก้องจนคนทั้งหอผู้ป่วยต้องหมอบลงกับพื้นเพราะความสั่นสะเทือน

"เกิดอะไรขึ้น" หนึ่งในทหารอาสาถามทั้งวิตกทั้งสงสัย

"ไม่รู้โลกจะระเบิดแล้วเหรอ" อีกคนตอบ ทหารไม่ได้ถูกสั่งสอนให้กลัวตาย แต่ก่อนตายเขาขอรู้ก่อนเถอะว่าเกิดอะไรกับพวกเขา

"บึ้ม" เสียงดังสนั่นพร้อมทั้งแผ่นดินไหวอย่างรุนแรงตามมาเป็นครั้งสุดท้ายก่อนที่อากาศนอกโดมจะแปรปรวน ฝุ่นสีน้ำตาลแดงลอยผสมกับพลาสติกมากมายจนน่ากลัวว่าถ้าใครอยู่ข้างนอกคงตายด้วยฝุ่นหนาที่อัดเข้าไปในปอด

"เกิดอะไรขึ้น" คำถามอย่างสับสนดังขรมในกลุ่มทหารอาสา

"เขาไปแล้ว" เสียงของสตรีบอกมาจากประตูทางเข้าหอผู้ป่วย

"ไปแล้ว ไปไหน ใครไปไหน" คำตอบของอีกฝ่ายยิ่งสร้างความสงสัยขึ้นไปอีก

"ผู้พันดิเรกเขาเดินทางผ่านรูหนอนไปแล้ว" พยาบาลอาสาบอก



"อะไรนะ ผู้พันทิ้งพวกเราหรอ" ย้ำเสียงไม่เชื่อถือถามกลับ

"เขาไม่ได้ทิ้ง เขาไปทำหน้าที่เสี่ยงตาย" คนพูดบอกทหารอาสาทั้งกลุ่ม น้ำเสียงชื่นชมเจือเศร้า

"ผมเข้าใจเรื่องที่คุณพยายามสื่อสารแล้ว" เสียงพูดของใครบางคนทำให้พยาบาลอาสาที่กำลังจะงีบหลับสะดุ้งสุดตัว

"ผู้พัน" เธอคร่างอย่างตำหนิที่เขาเสียมารยาทเข้ามาในห้องทำงานพยาบาล

"ผมขอโทษที่ทำให้ตกใจ ผมแค่จะมาลาและฝากแม่ด้วย" คนพูดยิ้มบางๆ

"อะไรของคุณ" ในบรรยากาศที่เต็มไปด้วยสารพิษ สารพิษบางตัวมีผลต่อสมองทำให้เกิดอาการประสาทหลอนได้ ผู้พันดิเรกคงไม่ออกไปสูดสารพิษมาจากที่ไหนในค่ำคืนนี้หรอกนะ

"พรุ่งนี้ผมจะเดินทางผ่านรูหนอน"

"ฉันรู้แล้ว" อีกฝ่ายตอบรับแทบจะตะคอก "แต่คุณไม่ต้องมาใช้กฎหมายบังคับฉัน ฉันไม่สน"

"ผมไม่ได้บังคับ แต่ผมจะมาขอร้องให้คุณดูแลแม่ผมด้วย" คนพูดน้ำเสียงอ่อนโยนจนพยาบาลอาสาขมวดคิ้ว

"ผมจะย้อนกลับไปในอดีตตอนที่พวกเราเริ่มก่อมลพิษและเริ่มทำลายตัวเอง"

"คุณ..." อีกฝ่ายราวกับพูดได้แค่นั้น

"ผมไม่รู้ว่าผมจะทำสำเร็จไหม แต่ไม่ว่ายังไงผมฝากแม่ด้วย" พันเอกดิเรกฝากฝังมารดาก่อนจะหันไปมองหญิงชราที่นอนคาท่อช่วยหายใจนุ่มนิ่มนั่น

"ผมก็รักโลกนี้เหมือนกัน ที่นี่มีความทรงจำของผมกับแม่มากมาย ผมรักที่นี่แม้มันจะเต็มไปด้วยมลพิษ" และคืนนั้นลูกชายของหญิงชราก็นั่งเฝ้ามารดาทั้งคืน มีพยาบาลอาสาอยู่เป็นเพื่อนเงียบๆ ก่อนที่เขาจะจากไปในตอนเช้า

"ผู้พันจะทำสำเร็จไหม" เสียงหนึ่งในทหารถามอย่างสงสัย เขาเป็นคนหนึ่งที่ตัดสินใจตั้งแต่ต้นว่าจะไม่จากโลกนี้ไปไหน เขาอาสาเป็นทหารชุดสุดท้ายเพื่อจะส่งทุกคนตามหน้าที่ แต่ตัวเขาเองยอมตายอยู่บนโลกใบนี้จริงๆ ก็ไม่ใช่เฉพาะเขาถ้าทุกคนในกลุ่มล่วงรู้ความคิดของกันจะรับรู้ว่าทุกคนยอมตายอยู่ที่บ้านหลังนี้ บ้านที่ชื่อว่า "โลก"

"ดูโน่นสิ" เสียงเครือของพยาบาลชี้ออกไปนอกโดม สีน้ำตาลแดงและพลาสติกที่ลอยล่องเริ่มจางลงราวกับมันสลายไปในอากาศ มันน่าอัศจรรย์เหลือเกิน ไม่ว่าจะอย่างไรผู้พันดิเรกทำงานของเขาสำเร็จ

"ผู้พันทำได้" ใครอีกคนพูดเสียงเครือ เขารู้ว่าการทำงานครั้งนี้ผู้พันอาจสละชีวิตของตัวเองติดอยู่ในอดีตหากกลับมาไม่ได้ "เขาทำได้จริงๆ" จากอากาศสีแดงกลายเป็นสีน้ำตาล เริ่มเจือจางแม้แต่พลาสติกบางๆ ก็หายไปอย่างไร้ร่องรอย

"ผู้พันดิเรกทำได้" ทั้งกลุ่มโห่ร้องกระโดดเข้ากอดกัน ความหวังฉายมาพร้อมกับแสงสว่างใสไม่มัวหม่นของบรรยากาศ ความหวังกำลังมา....

ในท่อรูหนอนมืดมิด...ดิเรกส่งตัวเองกลับไปในอดีต เขาคำนวณไม่พลาด เขากลับไปได้ เขาไปเริ่มในจุดแรกที่มนุษย์ค้นพบความสะดวกสบาย เขาไปเริ่มให้มนุษย์รู้จักการใช้ทรัพยากร ควบคุมมัน และระลึกถึงอันตรายจากการใช้มัน สอนให้มนุษย์พึงสำรวมและเคารพธรรมชาติอันยิ่งใหญ่..

ในท่อมืดมิด... รูหนอนมีทั้งอดีตและอนาคต อีกล้านล้านปีแสงที่โลกใหม่ของมนุษย์ รูหนอนระเบิดเปิดออกอย่างรุนแรง ฝุ่นสีน้ำตาลแดงทะลักไหลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง แผ่นบางเล็กๆ หลุดไปยังโลกใหม่ แม้กระทั่งในชั้นอวกาศ แผ่นบางๆ หลุดลอยจากรูหนอนเป็นกลุ่มก้อนมหึมา มันล่องลอยไปในอวกาศดำมืด ไม่มีวันย่อยสลาย ไม่มีวันถูกทำลาย หากเมื่อไหร่มันถูกแผดเผาด้วยความร้อนมันพร้อมจะระเบิดอยู่ที่นั่นและปล่อยสารพิษเหมือนที่มันเคยทำ ในอวกาศมันล่องลอยและเป็นนิรันดร์ รอเพียงเวลา...





สู่ชีวิตอมตะ

พิชิตความชรา ด้วยการรีเซ็ต นาฬิกาแห่งชีวิต

ผศ.ดร. ป้วย อุ่นใจ
ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล

ชีวิตอมตะคือความฝัน ที่แทบทุกคนอยากจะฝัน ว่าแต่คนเรามีอายุขัยสูงสุดได้เท่าไรกันแน่!!

ตำนานว่าไว้ว่า “เผิงซู (Peng Zu)” หรือ “บรรพบุรุษเผิง (ancestor Peng)” ที่มีชีวิตอยู่ในเมืองเผิงชาน (Pengshan) ในมณฑลเสฉวนนั้นคือมนุษย์ที่มีอายุยืนยาวที่สุด เกิดมาตั้งแต่ช่วงราวๆ 1900 ปีก่อนคริสตกาล และเสียชีวิตไปในราว 1066 ปีก่อนคริสตกาล ถ้าดูตัวเลขจะหมายความว่าเผิงน่ามีอายุยืนนานถึง 834 ปี คืออยู่นานจนบางคนสันนิษฐานว่ายมทูตอาจจะทำชื่อเขาตกหล่นหายไปจากบัญชีหนังหมา เลยอยู่รอดมาได้นานขนาดนั้น แถมไม่ได้อยู่แบบไม่มีคุณภาพด้วยนะ เผิงซูมีครอบครัวที่ใหญ่โตโอฬาร ภรรยาใหญ่น้อยนับร้อยและลูกหลานอีกนับไม่ถ้วน

การมีอายุราวอยู่ยั้งยืนยงของเผิงซู เกิดเป็นแรงศรัทธาให้ผู้คนมากมาย จนในลัทธิเต๋าได้ยกย่องเขาให้เป็นเทพเซียนอายุวัฒนะ เรื่องราวของเผิงซูกลายเป็นตำนานที่เล่าขานสืบต่อกันมายาวนาน ซึ่งเท็จจริงแค่ไหนไม่มีใครรู้ได้ เพราะแทบไม่มีหลักฐานวันเกิดให้พิสูจน์ จะเหลือก็แต่หลุมศพให้ดูต่างหน้า ซึ่งบางคนก็เชื่อว่าจริงอย่างสนิทใจ แต่หลายคนกลับมองเป็นนิทานปรัมปราที่สาระอะไรไม่ได้

แต่สำหรับนักวิทยาศาสตร์บางกลุ่ม เผิงซู คือแรงบันดาลใจ คำถามเดียวที่ต้องตอบให้ได้ คือ จะทำยังไงให้เรามีอายุยืนยาวอยู่ได้เหมือนเผิง จริงๆ ขอสักครึ่ง สักสี่ซ้าห้าร้อยปีก็ยังดี

คำถามนี้คือคำถามที่ท้าทาย เพราะถ้าย้อนกลับมามองในความเป็นจริงของยุคปัจจุบัน ในเวลานี้ มนุษย์ที่อายุยืนที่สุดที่ยังมีชีวิตอยู่และสามารถพิสูจน์วันเกิดได้ ก็คือ คุณยายมาเรีย แบรนยาส์ มอเรรา (Maria Branyas Morera) อดีตพยาบาลรุ่นเดอะจากสเปน ที่มีชีวิตอยู่มาตั้งแต่ปี 1907 มาจนถึงปัจจุบัน ถ้านับเลขก็คือราวๆ เกือบๆ 117 ปี

ที่น่าสนใจคือคุณยายไม่ได้แค่อายุยืนอย่างเดียว แต่แก่อย่างมีคุณภาพด้วย มีบันทึกไว้ว่าคุณยายมาเรียยังสามารถโซโลเปียโนโชว์ได้แบบชิลล์ๆ เมื่อตอนอายุ 108 ปี เรื่องนี้เป็นปริศนาที่หลายคนสนใจ ทำไมคนบางคนถึงมีอายุยืนยาว หรือว่ามีอะไรพิเศษเกี่ยวกับร่างกายของพวกเขาหรือเปล่า หรือว่าที่จริงแล้ว มันเป็นแค่เป็นเรื่องบังเอิญ

ผมแอบย้อนกลับมานั่งคิดถ้าอยากอ่อนวัย เราควรต้องทำอย่างไร จะแสร้งทำตัวเป็นเด็กอีกครั้งก็คงไม่น่ารักเท่าไร แน่นอน ถ้าเสิร์ชดูก็จะเจอสารพัดอาหารเสริม วิตามิน ไปจนถึงวิธีประหลาดๆ สำหรับการคุมอาหาร ซึ่งก็เป็นอะไรที่เดาได้ แต่ถ้ามองตามความเป็นจริงทุกอย่างที่ว่ามาก็ไม่ใช่การย้อนกลับไปอ่อนเยาว์อีกครั้ง เป็นแค่การบำรุงรักษาเพื่อชะลอการร่วงโรยของสังขารเท่านั้น

ผมตัดสินลองเมสเสจไปถามเพื่อนๆ ที่รู้จัก และก็ได้คำตอบที่ทำให้ประหลาดใจ และต้องรีบไปส่องกระจกอีกหลายรอบ เพราะเธอบอกว่าถ้าอยากเยาว์วัยให้พิจารณาไปฉีดโบท๊อกซ์ ใบหน้าจะได้เปล่งปลั่ง เด้งดึ๋ง ริ้วรอย ตีนกาที่เคยประทับก็จะจางหาย ผิวที่เคยหย่อนคลายก็จะกลับมาตึงเปรี๊ยะราวกับก้นเด็กทารก

เธอบอกว่าวิธีนี้เป็นที่นิยมของสุภาพสตรีวัยขึ้นหลักสี่ (และก็ใช้ได้กับสุภาพบุรุษด้วยเช่นกัน) แต่สำหรับคนที่ทั้งเกลียดทั้งกลัวเข็มเช่นผม การเอาอะไรก็ตามที่แหลมๆ คมๆ มาเจาะทะลวงลงไปในผิวโดยไม่มีสาเหตุอันสมควรนั้น จะไม่มีทางเกิดขึ้นอย่างแน่นอน อีกอย่าง กลัวคนจะเข้าใจผิดคิดว่าหยิ่ง เพราะถ้าฉีดจนเซลล์กล้ามเนื้อตายม้วยไปหมดแล้ว เดี๋ยวจะกลายเป็นคุณชายหน้านิ่ง เหลือแสดงออกทางใบหน้าได้อยู่อารมณ์เดียว คือ "นิ่งและ ตึงเปรี้ยะ"

ชัดเจนว่าการฉีดโบท็อกซ์ไม่ใช่หนทางที่ยั่งยืน แม้ว่าอาจจะช่วยให้ลุคดูเยาว์วัยลงได้เล็กน้อย แต่ก็เป็นแค่ภาพที่ฉาบทาเพียงภายนอก ไม่ได้เยาว์วัยลงอย่างแท้จริงจากภายใน

ถ้าอยากอ่อนวัยต้องรู้ให้ได้ว่าอะไรกันแน่ที่เป็นความลับของช่วงวัย อะไรคือตัวกำหนดนาฬิกาแห่งชีวิต และถ้าเราเข้าใจสองอย่างนี้อย่างถ่องแท้ได้ อนาคตที่ยืนยาวอาจจะอยู่ไม่ไกล

แม้ว่าจะเชื่อกันมาแต่อ้อนแต่ออกว่า "เกิด แก่ เจ็บ ตายนั้นเป็นเรื่องธรรมชาติ ไม่มีใครสามารถหลีกเลี่ยงได้" ข้อเท็จจริงนี้ที่มแทงหัวใจของพวกเรามานานแสนนาน แต่ในยามที่เทคโนโลยีชีวภาพเบ่งบานสะพรั่ง เราเริ่มเข้าใจกระบวนการต่างๆ ทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นในเซลล์ได้ลึกถึงระดับอณู จนถึงขนาดออกแบบชีวิตได้ นักวิทยาศาสตร์จึงได้เริ่มมองความชราในมุมที่ต่างออกไป

"ฉันอยากมีชีวิตยืนยาวค้ำฟ้า" ซินเทีย เคนยอน (Cynthia Kenyon) หนึ่งในนักวิจัยผู้บุกเบิกวงการชะลอวัยได้กล่าวไว้ ในปี 1993 เธอค้นพบการกลายพันธุ์จุดเล็กๆ เพียงจุดเดียวที่ในยีน Daf-2 ในหนอนตัวกลมสามารถยืดอายุหนอนตัวกลม Caenorhabditis elegans ได้เกือบสองเท่า งานวิจัยของเธอเป็นแรงบันดาลใจให้นักวิจัยหลายๆ คนรวมถึงเดวิด ซินแคลร์ (David Sinclair) นักวิจัยดาวรุ่งพุ่งแรงจากฮาร์วาร์ด ผู้แต่ง "Lifespan: Why We Age -- and Why We Don't Have To" หนังสือป๊อปไซแอนซ์ที่ได้รับความนิยมติดลิสต์นิวยอร์กไทม์เบสเซลเลอร์ในปี 2019 ด้วย

เดวิดเชื่อว่าคนเราสามารถหลีกหนีความชราได้ เขาเชื่อว่า "ความชราคือโรคโรคหนึ่ง และโรคนี้มีทางรักษา" และถ้าที่เดวิดพูดมานั้นถูกต้อง เราอาจจะย้อนอายุทำให้ร่างกายเรากลับไปเด็กได้อีกครั้ง

ใครคิดอย่างไร ผมไม่รู้ แต่ส่วนตัวได้ยินแล้วแอบใจฟู และช่วยลุ้น หวังว่าอาจจะมีโอกาสได้ย้อนวัยกลับไปสิบแปดอีกรอบ

จากการศึกษาหลายๆ งานพบว่าหนึ่งในสิ่งที่เปลี่ยนไปในร่างกายเมื่ออายุมากขึ้นก็คือระบบรักษาสมดุลน้ำตาลก็เริ่มผิดเพี้ยน เมทาโบลิซึมก็ลดลง มีการเปลี่ยนแปลงแบบแผนของการหลั่งฮอร์โมนในร่างกายหลายชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากต่อมใต้สมอง-ไฮโปธาลามัส มีการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อและมวลกระดูก แต่การสะสมมวลไขมันจะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าทวี

และถ้าพิจารณาหลายๆ อย่างให้ดี ปฏิกิริยาทุกอย่างที่ควบคุมกระบวนการที่กล่าวมา ล้วนมีต้นเหตุมาจากการสร้างโปรตีนและเอนไซม์ที่ผิดเพี้ยนไปเกือบทั้งสิ้น และถ้าเราสามารถรีเซ็ตนาฬิกาย้อนกลับไปควบคุมให้ร่างกายสร้างโปรตีนและเอนไซม์ได้อย่างเหมาะสม การที่มนุษย์เราจะหยุดอายุเอาไว้อยู่แค่ในช่วงวัยหนุ่มสาว ก็อาจจะเป็นไปได้



และถ้าว่าตามทฤษฎี “สนเทศแห่งความชรา (information theory of aging)” ของเดวิด สิ่งที่ผิดเพี้ยนไปในวัยชราก็คือข้อมูลสำหรับปิดและเปิดสวิตช์ในการผลิตโปรตีนและเอนไซม์ที่สำคัญของเซลล์ ข้อมูลที่เดวิดพูดถึงคือร่องรอยทางเอพิเจเนติกส์ (epigenetic mark) ซึ่งหมายถึง หมู่เคมีขนาดเล็กที่เรียกว่า “เมธิล (methyl group)” ที่ถูกเติมลงไปบนสายดีเอ็นเอที่เป็นสารพันธุกรรมของเซลล์ เพื่อที่จะควบคุมการแสดงออกของยีนให้เป็นไปได้อย่างเหมาะสม การเติมหมู่เมธิลเหล่านี้จะเกิดขึ้นตลอดชีวิต

ปัญหาคือพอเวลาผ่านไป หมู่ทางเคมีที่ว่าก็จะค่อยๆ ร่อยหรอ ยิ่งชรา ก็จะมีหมู่เมธิลสะสมบนดีเอ็นเอลดน้อยลงไปมากเพียงไร ร่างกายก็จะค่อยๆ เสื่อมถอยตามลงไปมากขึ้นเท่านั้น

เพื่อพิสูจน์ว่าทฤษฎีของเขาถูกต้อง เดวิดสร้างหนูกลายพันธุ์ที่มีจุดตัดบนจีโนมของมันอยู่ 20 จุด จุดตัดพวกนี้เป็นเหมือนระเบิดเวลาที่รอการปะทุ และเมื่อให้ยา หนูจะเริ่มสร้างเอนไซม์ขึ้นมา และเอนไซม์ที่ว่าจะพุ่งตรงเข้าไปตัดสายดีเอ็นเอในจีโนมทั้ง 20 จุดอย่างรวดเร็ว และเมื่อสายดีเอ็นเอเริ่มฉีกขาด เซลล์ก็จะเริ่มซ่อมแซมสายดีเอ็นเอให้ถูกต้องในทันที

การซ่อมแซมสายดีเอ็นเอที่ขาดสะบั้นไม่ได้สร้างปัญหาใดให้หนู เพราะรหัสพันธุกรรมหลังจากการซ่อมแซมสายดีเอ็นเอนั้นไม่ได้แตกต่างอะไรกับตอนก่อนที่จะโดนตัด แต่สิ่งที่เปลี่ยนไปชัดเจนคือเอพิเจเนติก เพราะหมู่เมธิลที่เคยมีอยู่ประปรายบนสายดีเอ็นเอนั้นจะหายไปจนเห็นได้ชัด และนั่นทำให้ร่างกายหนูกลายพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน พวกมันเริ่มอ่อนแรง สุขภาพย่ำแย่ ภายในไม่กี่สัปดาห์ ขนก็เริ่มหงอกและร่วง และหลังจากนั้น พวกมันก็แสดงอาการของโรคชราออกมาอย่างเด่นชัด

เดวิดเชื่อว่าถ้าเราสามารถหาวิธีที่จะกดรีเซ็ตเอพิเจเนติก เราก็จะย้อนเวลานาฬิกาแห่งชีวิตได้ เซลล์ของเราจะกลับไปเริ่มต้นแบ่งใหม่กลายเป็นเซลล์ในวัยเยาว์ และนั่นอาจจะทำให้อายุของเราย้อนกลับมาเด็กได้อีกครั้ง ...มาแนวๆ เดียวกับภาพยนต์ดราม่าสุดประหลาดอย่าง “The curious case of Benjamin Button” แปลไทยคือ “เบนจามิน บัตตัน อัศจรรย์คนโลกไม่เคยรู้” ที่เบนจามิน ตัวเอกของเรื่องนำแสดงโดย แบรด พิตต์ (Brad Pitt) เริ่มต้นด้วยวัยชรา และค่อยๆ ย้อนวัยเด็กลง เด็กลงจนท้ายที่สุดก็ย้อนกลับไปเป็นเด็กทารก แต่ในกรณีนี้ต่างกัน คือ เราจะไม่รีเซ็ตทุกสิ่งอย่างจนย้อนกลับไปถึงวัยทารก อาจจะหยุดไว้แค่ช่วงวัยที่เราต้องการ คือ “วัยหนุ่มสาว”



และสิ่งที่เดวิดเอามาใช้ในการรีเซ็ตนาฬิกาแห่งชีวิต ก็คือปัจจัยยามานากะ (Yamanaka factor) ทั้งสี่ ที่ถูกค้นพบโดยชินยะ ยามานากะ (Shinya Yamanaka) นักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลชื่อดังแห่งวงการสเต็มเซลล์ ผู้ให้กำเนิดเทคนิคการ

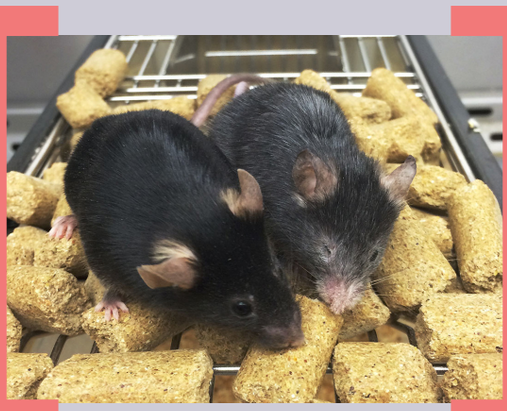
เปลี่ยนเซลล์ร่างกายให้ย้อนกลับไปเป็นสเต็มเซลล์ที่เรียกว่า เซลล์ iPS หรือ induced pluripotent stem cell ถึงตรงนี้ ผมย้อนกลับไปนึกถึงเรื่องเล่าที่ศาสตราจารย์ นายแพทย์ บรรจง มไหสวริยะ อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เคยเล่าให้ฟัง ประมาณว่านักวิจัยนั้นบางทีก็อาจจะต้องเจออุปสรรคหรือความผิดหวังมาก่อน ทำให้เขามีใจสู้และต้องค้นหาตัวเอง ท้ายที่สุด พอค้นพบแพชชั่นที่แท้จริง ก็จะประสบผลสำเร็จได้ ชินยะคือหนึ่งในตัวอย่างที่อาจารย์หยิบยกมาเล่าให้ฟัง ว่าเจ้าพ่อสเต็มเซลล์ผู้โด่งดัง ในตอนที่ยังเป็นแพทย์ประจำบ้านศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ (Orthopedic surgery) อยู่ที่โอซาก้า การผ่าตัดแรกของเขาคือการผ่าตัดเอาเนื้องอกทิ้ง การผ่าตัดแบบนี้ ปกติแล้วศัลยแพทย์ที่พอจะมีประสบการณ์ไม่ควรใช้เวลาเกินสิบนาทีในการผ่าตัด แต่ชินยะขลุกอยู่ในห้องผ่าตัดนานนับชั่วโมง และท้ายที่สุด ก็ยังล้มเหลวอย่างสิ้นเชิงในการผ่าเอาเนื้องอกออกมา จนรุ่นพี่ร่วมวอร์ดบางคนแอบเปลี่ยนชื่อเขาเป็นจามานากะ (Jamanaka) ที่แปลว่า อุปสรรค ในภาษาญี่ปุ่น และนั่นทำให้เขาย้ายสายมาทำวิจัยด้านสเต็มเซลล์ จนทำให้ค้นพบปัจจัยยามานากะที่เปลี่ยนเซลล์ร่างกาย ให้ย้อนกลับไปเป็นสเต็มเซลล์ได้สำเร็จ

ถ้าปัจจัยยามานากะสามารถย้อนวิถีของเซลล์ร่างกายให้กลับไปเป็นสเต็มเซลล์ได้ในหลอดทดลอง พวกมันก็น่าจะย้อนวัยทำให้เซลล์ในร่างกายจริงให้กลับมาเยาว์วัยกลายเป็นสเต็มเซลล์ได้เช่นกัน ในปี 2016 นักวิจัยจากทีมของฮวน คาร์ลอส อิซปิซัว เบลมองเต (Juan Carlos Izpisua Belmonte) จากสถาบันซอล์ก (Salk Institute) ในแคลิฟอร์เนียได้ทดลองให้หนูกลายพันธุ์ที่เริ่มมีอาการของโรคชราสร้างปัจจัยยามานากะทั้งสี่ ที่เรียกสั้นๆ ว่า OSKM อันประกอบไปด้วยโปรตีน 4 ชนิด Oct4 Sox2 Klf4 และ c-Myc ขึ้นมาในระยะสั้นๆ แล้วลองเช็คสภาพของอวัยวะต่างๆ ในหนูดู ปรากฏว่าอวัยวะหลายๆ อย่างในร่างหนูดูอ่อนเยาว์ลง และอายุขัยของหนูก็ยืนยาวขึ้น แต่ที่เจ็บปวดคือในบางกรณี หนูกลายพันธุ์กลายเป็นมะเร็งขึ้นมาระหว่างการทดลอง

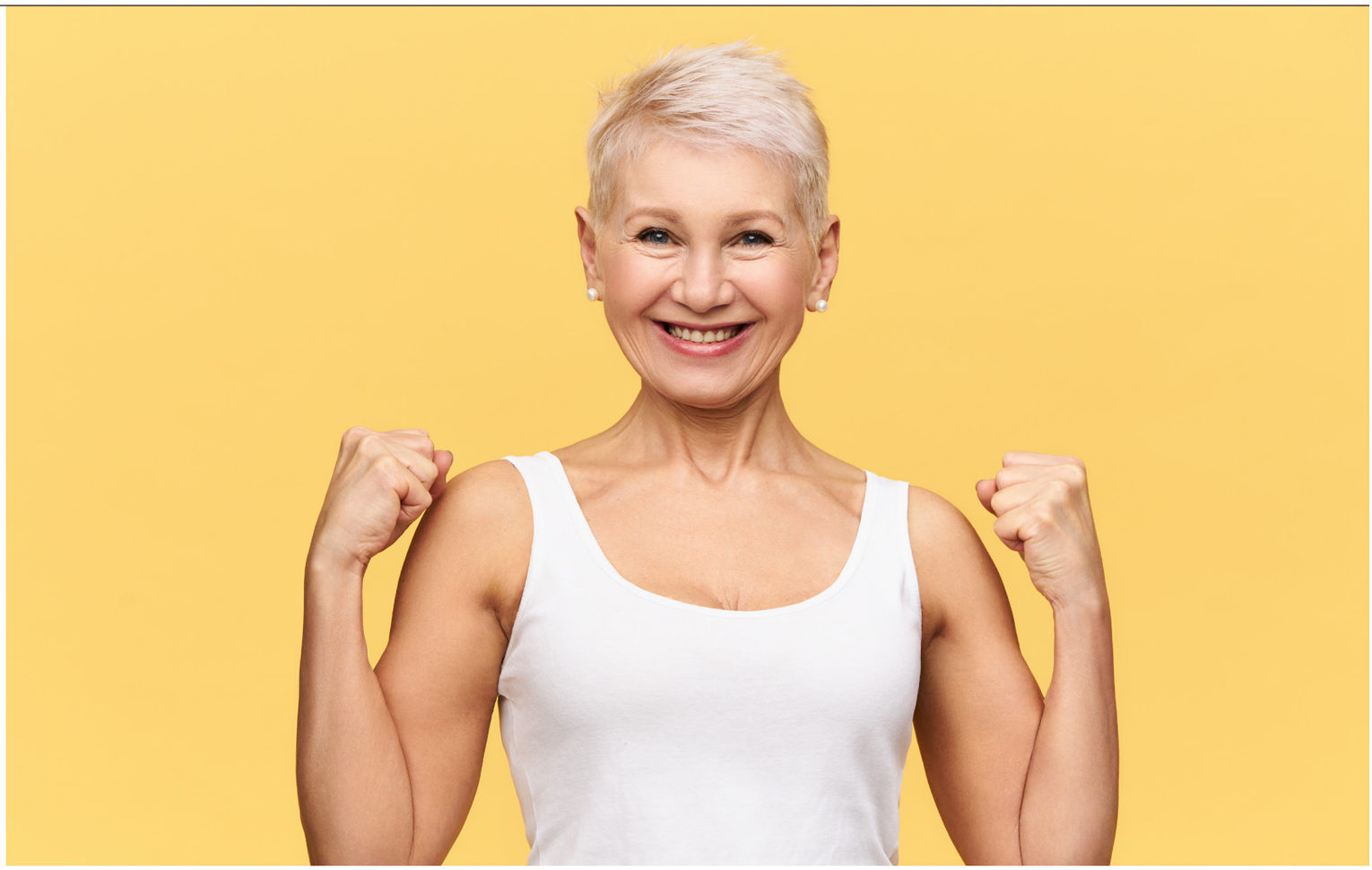
เพื่อลดโอกาสการเกิดมะเร็ง หยวนเชง หลิว (Yuancheng Liu) นักวิจัยของเดวิดเลือกเอายีนปัจจัยยามานากะมาแค่สามตัว เรียกสั้นๆ ว่า OSK (Oct4 Sox2 และ Klf4) มาใส่ลงไปในไวรัส AAV ที่ไม่สามารถก่อโรคได้ เพื่อใช้เป็นพาหะนำส่งยีนเหล่านี้เข้าไปในร่างกายหนู หยวนเชงออกแบบให้ยีน OSK สามารถปิดและเปิดได้โดยใช้ยาปฏิชีวนะเป็นตัวกระตุ้น ถ้ามียา เซลล์หนูจะสร้างโปรตีนทั้งสาม แต่ถ้าไม่มียา เซลล์ก็จะหยุดสร้างโปรตีน OSK

ผลที่ได้น่าตกใจมา เซลล์ของหนูเริ่มพัฒนาย้อนวัย จากเซลล์ประสาทในเรตินาที่เริ่มถดถอยก็ย้อนกลับมาเปล่งปลั่งสร้างโครงข่ายประสาทฟื้นฟูการมองเห็น กล้ามเนื้อและสมองก็กลับมาดูอ่อนเยาว์ลงอย่างเห็นได้ชัด

จากทฤษฎีของเขา การสูญเสียข้อมูลเอพิเจเนติกนั้นทำให้เซลล์ชราหลงลืมว่าตัวมันควรทำหน้าที่อะไร ลืมแม้กระทั่งว่าพวกมันเป็นเซลล์ชนิดไหน และการรีเซ็ตระบบใหม่แบบนี้จะทำให้พวกมันเริ่มกลับมาอ่านจีโนมและแสดงออกโปรตีนได้อย่างถูกต้องอีกครั้ง เหมือนกับตอนที่พวกมันยังเยาว์



เชื่อหรือไม่ หนูสองตัวนี้มาจากครอกเดียวกัน ทั้งคู่อายุราวๆ 16 เดือน ถ้าเทียบกับคน ก็น่าจะเพิ่งเริ่มเข้าวัยกลางคน แต่ตัวขวา โดยทำลายและซ่อมดีเอ็นเอไปตอนอายุห้าเดือน เลยมีสภาพเป็นหนูชราดังที่เห็น (เครดิตภาพ David Sinclair, Harvard Medical School)



“เราคิดว่าเราน่าจะไปกระตุ้นโดนระบบการฟื้นฟูดั้งเดิมที่สัตว์หลายชนิดใช้ (โดยการใส่ OSK เข้าไป) อย่างเช่นเมื่อคุณตัดขาของซาลามานเดอร์ มันจะงอกขาออกมาใหม่ หางของปลาที่ขาดก็งอกกลับขึ้นมาใหม่ได้ ส่วนนิ้วของหนูก็งอกกลับขึ้นมาใหม่ได้เหมือนกัน ดูเหมือนว่าเซลล์นั้นรู้เองว่าร่างกายจะต้องรีเซ็ตตัวเอง พวกมันยังรู้อีกว่ายีนไหนที่ควรเปิดในตอนที่พวกมันยังเยาว์อยู่” เดวิดกล่าว

ซึ่งน่าสนใจ ดูเหมือนกับว่าเซลล์แม้จะชราไปแล้วยังคงมีข้อมูลแบ็คอัพซ่อนอยู่ที่ไหนซักแห่ง และถ้ากระตุ้นให้ถูกจุด เซลล์ก็จะสามารถรีเซ็ตตัวเอง แล้วเอาข้อมูลที่แบ็คอัพไว้มาใช้ได้

แต่พอรีเซ็ตแล้ว แม้ว่าผลของการรีเซ็ตอาจจะอยู่ได้ยาวนานเป็นเดือนๆ หลายๆ ระบบในหนูกลายพันธุ์ได้ย้อนวัยกับไปสู่วันวานแห่งการเป็นหนุ่มสาวอีกครั้ง แต่หลังจากทีรีเซ็ตไปไม่นาน พวกมันก็จะเริ่มกลับมาเสื่อมถอยตามธรรมชาติ และในท้ายที่สุด ก็จะเริ่มกลับเข้าสู่กระบวนการปกติแห่งการชราภาพอีกครั้ง และนั่นอาจจะเป็นเวลาที่เขาจะพิจารณาเพื่อเริ่มกระบวนการย้อนวัยรอบต่อไป

อย่างไรก็ตามอายุขัยของหนูที่ได้รับการทรีตเมนต์ด้วยไวรัสที่มียีน OSK นั้น ยืนยาวกว่าหนูที่ไม่ได้รับการทรีตเมนต์อย่างเห็นได้ชัด และนั่นเป็นอะไรที่น่าประทับใจมาก เดวิดค่อนข้างตื่นเต้น และมองโลกในแง่ดี เขาวางแผนที่จะทำการทดลองเฟสต่อไปในลิง และถ้าผลออกมาดีอย่างที่คาด เขาก็อยากที่จะผลักดันให้เกิดการทดลองในมนุษย์

การค้นพบครั้งนี้ถือเป็นการกระแทกแรงๆ กับความรู้ความเข้าใจในเรื่องความชรา ใครจะรู้ เราอาจจะเจอประตูทางเข้าน้ำพุแห่งความเยาว์วัยแล้วก็ได้... และถ้าคิดในแง่ดี บางที หนทางและโอกาสที่จะเดินเข้าสู่ความเป็นอมตะอาจจะอยู่ไม่ไกลเกินฝัน

โดย: ดร.พงศกร สายเพ็ชร์



ท่อกระดาษทรงพลัง

สวัสดีครับ คอลัมน์นี้เป็นตอนที่สามที่ผม พงศกร สายเพ็ชร์ได้มีโอกาสมาแบ่งปัน การทดลอง การเล่นกลและของเล่น วิทยาศาสตร์ที่สามารถทำเล่นกันเองได้ที่บ้าน หวังว่าท่านผู้อ่านจะไปทดลองเล่นกัน และได้คิดถึงหลักการของธรรมชาติที่เกี่ยวข้องนะครับ

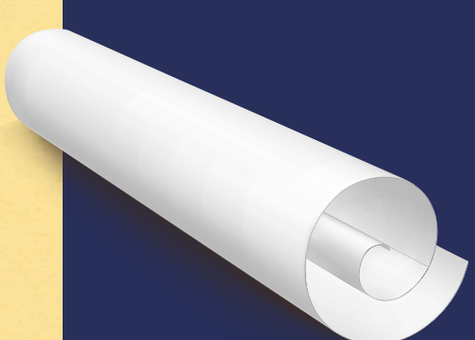
คราวนี้เรามาทำท่อกระดาษทรงพลังกัน



วิธีทำ

- ม้วนกระดาษ A4 เป็นท่อทรงกระบอกแน่นๆ แล้วใช้เทปกาวติดให้คงรูปไว้ ควรทำอย่างน้อยสามท่อ
- เอาท่อที่ม้วนด้วยกระดาษมาวางตั้งกับพื้นเรียบ ท่อเหล่านี้จะทำหน้าที่เสมือนขาโต๊ะ
- เอาหนังสือปกแข็งวางทับทรงกระบอกเสมือนพื้นโต๊ะ
- เอาหนังสืออื่นๆหรือของหนักๆค่อยๆวางทับหนังสือปกแข็งไปเรื่อย ๆ







อุปกรณ์



[step 1] ม้วนท่อกระดาษ



[step 2] วางหนังสือทับท่อกระดาษ



[step 3] หนังสือหนักกว่า 15 กิโลกรัม



จะพบว่าเราสามารถวางน้ำหนักได้มากหลายๆกิโลกรัมโดยที่ท่อกระดาษยังสามารถรับน้ำหนักได้อยู่ถ้าวางท่อกระดาษและน้ำหนักกดทับให้มีความสมดุลไม่ล้มเอียง ท่อกระดาษจะรับน้ำหนักได้มากกว่าพันเท่าของน้ำหนักกระดาษที่ใช้ทำท่อ

ถ้าเล่นกิจกรรมนี้กับเด็กๆ อาจจะเริ่มด้วยท่อกระดาษหนึ่งท่อ แล้วให้เด็กวางหนังสือปกแข็งทับลงไป จะพบว่าต้องวางท่อไว้ตรงกึ่งกลางหนังสืออย่างพอดี แต่หนังสือและท่อจะล้มง่ายๆ ไม่มีความเสถียร ให้ถามเด็กๆว่าควรทำอย่างไร เด็กๆอาจจะตอบว่าใส่ท่อเพิ่ม เราก็อาจวางท่อสองท่อแล้วทับด้วยหนังสือปกแข็ง จะพบว่าล้มยากขึ้นเมื่อผลักในแนวหนึ่ง แต่จะล้มง่ายเมื่อผลักในอีกแนว ถึงตอนนี้อาจจะถามเด็กๆว่าต้องใช้ท่ออย่างน้อยกี่ท่อถึงจะล้มยากๆหน่อย จะพบว่าใช้สามท่อก็เพียงพอ สำหรับเด็กที่โตมากพอที่รู้จักจุดศูนย์กลางมวล เราจะอธิบายว่าถ้าจุดศูนย์กลางมวลของน้ำหนักหนังสืออยู่กลางๆภายในสามเหลี่ยมที่จุดยอดคือท่อกระดาษทั้งสาม มันจะล้มยากมาก

ท่อสามท่อเป็นจำนวนอย่างน้อยที่ทำให้ล้มยาก แต่ถ้าต้องการรับน้ำหนักมากๆ เราอาจใช้ท่อจำนวนมากๆมาช่วยกันรับน้ำหนักเป็นการแบ่งน้ำหนักกันไป โดยปกติท่อที่ทำจากกระดาษ A4 แบบ 80 แกรม (ซึ่งแปลว่ากระดาษมีมวล 80 กรัมต่อตารางเมตร) จะรับน้ำหนักได้อย่างน้อยท่อละ 5 กิโลกรัม

สามารถเล่าให้เด็กๆฟังว่ากระดาษทำมาจากไม้ โดยเอาต้นไม้ไปย่อยเป็นชิ้นเล็กๆ ผสมน้ำและสารเคมีกัดสีให้ขาว แล้วเอาลูกกลิ้งมารีดเอาน้ำออก จนได้กระดาษแผ่นบางๆขาวๆ ดังนั้นจริงๆแล้วแผ่นกระดาษก็เหมือนไม้ที่บางมากๆ ถ้าเราเอามาม้วนแน่นๆ มันก็ทำตัวเหมือนท่อไม้บางๆที่รับแรงกดได้มาก ๆ แต่ถ้าเรากดด้านข้างของมัน ท่อกระดาษก็จะบุบและหักพับลงมาง่ายๆ

จริงๆเราไม่จำเป็นต้องใช้กระดาษขนาด A4 เท่านั้น ใช้กระดาษขนาดใดก็ได้ถ้าแต่ละแผ่นมีขนาดเท่ากัน เราสามารถใช้แกนกระดาษชำระที่หมดแล้วมาเป็นท่อกระดาษก็ได้ ไม่จำเป็นต้องม้วนใหม่

เขียน: ฤทัย จงสฤษดิ์, สลิลรัตน์ ประสพฤกษ์ / ภาพวาดประกอบ: นันทวัน วาตะ

โลกสวยด้วยมือเรา

แนวทางการสร้างสรรค์กิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนผ่านกิจกรรมสตีมและนิทานแสนสนุก

สวัสดีค่ะ วารสารวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ ขอนำเทคนิคการจัดกิจกรรมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนมาฝาก ดังนี้ค่ะ

1. **พาเด็กๆ ลงมือทำ....เริ่มต้นจากเรื่องเล็กๆ ใกล้ตัว** เช่น การสร้างจิตสำนึกและฝึกอุปนิสัยในกิจวัตรในประจำวัน เช่น การทิ้งขยะให้เป็นที่ แบ่งประเภทขยะให้ถูกวิธี การลดการใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง การพาเด็กมองเห็นปัญหาที่เกิดจริงและพบเห็นในชีวิตประจำวันที่เห็นและเข้าใจง่าย

2. **ชวนเด็กทำกิจกรรมที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ดี** ดังนั้น ครูจะช่วยพัฒนากิจกรรมที่ส่งผลให้เด็กมีความตระหนักว่าต้องลงมือทำเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง รับรู้ปัญหา และค้นหาคำตอบในการแก้ไขปัญหา และมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในภาคปฏิบัติอย่างแท้จริง เช่น การปลูกต้นไม้และสร้างความร่มรื่นให้กับชุมชน

3. **ครูหาเวลาชวนเด็กสนทนาเพื่อเชื่อมโยงกับแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนระหว่างดำเนินกิจกรรม** โดยในระหว่างการดำเนินกิจกรรม ครูสามารถแทรกคำถามเพื่อให้แนวคิด กระตุ้นให้เด็กสนใจปัญหา ได้ฉุกคิดการสะท้อนสถานการณ์ต่าง ๆ การทำให้เกิดความตระหนักถึงปัญหาหากเราไม่ร่วมกันแก้ไข และวิธีการที่ดีในการแก้ไขปัญหา โดยคำถามควรเป็นคำถามที่เข้าใจง่ายที่เหมาะกับช่วงวัยของเด็ก บางคำถามเป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้เด็ก ๆ ได้คิดหลากหลาย เช่น เราจะช่วยกันลดควันรถจากรถยนต์ได้อย่างไร ทำอย่างไรจึงจะป้องกันไม่รับประทานอาหารเหลือแล้วทิ้ง

ผู้เขียนได้เรียบเรียงกิจกรรมสตีมที่หาวัสดุเหลือใช้ราคาไม่แพง หาง่าย มาประดิษฐ์เป็นของเล่นวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงกับนิทาน โดยแฝงการส่งเสริมให้เด็กรักษ์โลก ดังนี้

ไก่กระต๊าก



เรื่องย่อจากนิทาน

ไก่กับพระอาทิตย์

ในหมู่บ้านแห่งหนึ่ง มีไก่ตัวหนึ่งขันเก่งมาก ทุกเช้าตรู่มันจะตื่นขึ้นมาขันเสียงดังกังวาน มันหลงคิดว่าที่ดวงอาทิตย์ลอยขึ้นมาจากขอบฟ้าได้นั้นเป็นเพราะได้ยินเสียงของมันนั่นเอง

คืนหนึ่ง เจ้าไก่ไม่สบาย รู้สึกเจ็บคอ มันรำพึงรำพันกับดวงดาวว่า “หากเรายังเจ็บคออยู่เช่นนี้ แล้วพรุ่งนี้เช้า ใครจะขันเรียกดวงอาทิตย์ให้ขึ้นมาจากขอบฟ้าล่ะ” ดวงดาวหัวเราะ แล้วตอบไปว่า “เจ้าไก่เอ๋ย ไม่ต้องกังวลไปหรอก เพราะตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษ พวกไก่อย่างเจ้าล้มตายไปจำนวนมาก แต่ข้าก็ยังเห็นว่าดวงอาทิตย์ขึ้นมาส่องแสงในตอนเช้าได้เองจนถึงทุกวันนี้”

วิธีการทำ

- เจาะรูตรงกลางก้นแก้วกระดาษ จำนวน 1 รู
- ใช้กรรไกรตัดเชือกยาวประมาณ 50 เซนติเมตร แล้วร้อยเชือกผ่านรูที่เจาะไว้
- ผูกปลายเชือกทั้ง 2 ด้าน
- ตกแต่งแก้วกระดาษให้คล้ายไก่
- เล่นโดยนำฟองน้ำชุบน้ำเล็กน้อย แล้วรูดที่เส้นเชือก จะเกิดเสียง “กระต๊าก” คล้ายเสียงของไก่





ความประทับใจนิทาน สู่แรงบันดาลใจสร้างสรรค์

เด็ก ๆ เคยได้ยินเสียงของไก่ในตอนเช้า ๆ กันบ้างไหม เราก็สามารถทำเสียงไก่จากถ้วยกระดาษได้โดยไม่ต้องออกเสียงให้เจ็บคอด้วยนะ

เหตุที่เป็นเช่นนี้

“เสียง” เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ แล้วเคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง (เช่น อากาศ) ไปยังหู ซึ่งการใช้ฟองน้ำรูดที่เส้นเชือกจะเกิดแรงเสียดทาน ทำให้เชือกสั่นสะเทือน แล้วถ่ายทอดการสั่นไปยังแก้วกระดาษ ทำให้เกิดเสียงขึ้น ซึ่งเสียงที่เกิดขึ้นนั้นฟังคล้ายเสียงไก่ร้อง “กระต๊าก ๆ”

กลวิทยาศาสตร์ของเล่นสมดุล



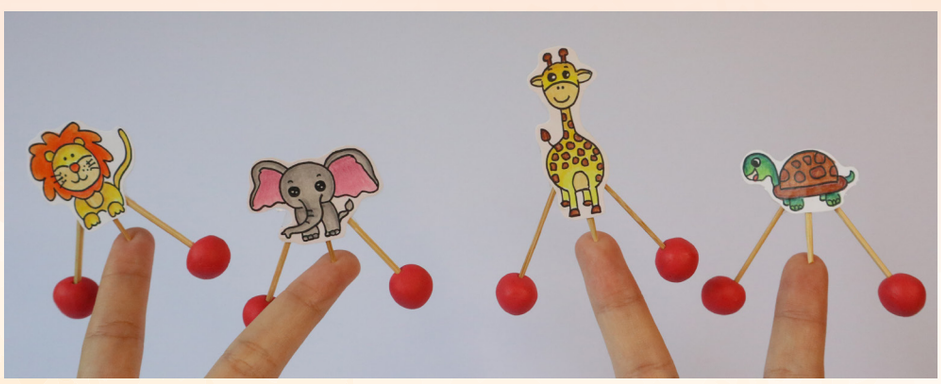
ความประทับใจนิทาน สู่แรงบันดาลใจสร้างสรรค์

จากในนิทาน เจ้ากระต่ายบอกกับสัตว์ป่าตัวอื่น ๆ ว่า “ฟ้าถล่ม!” ทำให้สัตว์ทั้งหลายในป่าพากันวิ่งหนีเอาตัวรอด เราจะมาจำลองสัตว์ป่านานาชนิดที่กำลังเคลื่อนไหวไปมาราวกับว่ากำลังตกใจอยู่กันเถอะ

เรื่องย่อจากนิทาน

กระต่ายตื่นตูม

ในป่าแห่งหนึ่ง ซึ่งมีกระต่ายตัวหนึ่งกำลังเคลิ้มหลับอยู่ใต้ต้นตาล ลมพัดแรงทำให้ลูกตาลหล่นลงพื้นดินข้าง ๆ กระต่ายตกใจตื่นขึ้น คิดว่าฟ้าถล่ม มันตกใจมาก กระโดดวิ่งหนีอย่างสุดกำลัง สัตว์ป่าตัวอื่น ๆ เห็นกระต่ายวิ่งมาจนเต็มกำลังดังนั้นจึงถามกระต่ายว่า “นี่ท่านวิ่งหนีอะไรมา” กระต่ายวิ่งพลางบอกพลางว่า “ฟ้าถล่ม” เพื่อนสัตว์เหล่านั้นได้ฟังกระต่ายก็พากันตกใจ วิ่งตามกระต่ายไป บางตัวเหยียบทับกันบางตัวชนต้นไม้ ส่วนที่ยังเหลือก็พากันวิ่งหนีต่อไป จนกระทั่งมาพบพญาราชสีห์ตัวหนึ่ง เป็นสัตว์มีปัญญา เมื่อเห็นสัตว์ป่าทั้งหลายพากันวิ่งมาไม่หยุดไม่หย่อน จึงตะโกนถามว่า...“พวกท่านวิ่งหนีอะไรมา” กระต่ายจึงเล่าเรื่องให้ราชสีห์ฟัง ราชสีห์ถามต่อไปว่า “ฟ้าถล่มที่ตรงไหน จงพาข้าไปดูเดี๋ยวนี้” เมื่อสัตว์ต่าง ๆ เดินทางไปถึงใต้ต้นตาลที่กระต่ายเคยนอน พญาราชสีห์วิเคราะห์ดู เห็นลูกตาลตกอยู่ที่โคนต้น จึงรู้ทันทีว่าลูกตาลอาจหล่นลงมาแล้วทำให้เกิดเสียงดังจนเจ้ากระต่ายคิดว่าแผ่นดินถล่ม สัตว์ทั้งหลายเกือบต้องเสียชีวิต เพราะเชื่อตามเสียงผู้อื่นโดยไม่คิดไตร่ตรองให้ดีเสียก่อน จึงประกาศให้สัตว์ทั้งหลายทราบตามความเป็นจริง ความสงบสุขจึงกลับสู่ป่าใหญ่อีกครั้งหนึ่ง





วิธีการทำ

- วาดและระบายสีภาพการ์ตูนสัตว์ลงบนกระดาษแข็ง แล้วใช้กรรไกรตัดภาพการ์ตูนสัตว์ออกมา
- ติดไม้จิ้มฟันด้านหลังภาพการ์ตูน โดยใช้ไม้แบบยาวติดด้านข้าง ไม้แบบสั้นติดตรงกลาง
- เตรียมดินน้ำมัน 2 ก้อนที่มีน้ำหนักเท่ากัน เสียบที่ปลายไม้จิ้มฟันทั้ง 2 ข้าง
- ทดลองวางไม้ตรงกลางบนปลายนิ้วมือ หากตุ๊กตามีความสมดุล เมื่อขยับนิ้วไปมา ตุ๊กตาจะส่ายไปมาแต่จะไม่หล่นจากนิ้วมือ

เหตุที่เป็นเช่นนี้

ตุ๊กตาจะมีความสมดุลขึ้นกับ “จุดศูนย์ถ่วง” คือขาตรงกลาง และ “จุดถ่วงน้ำหนัก” คือขาด้านข้าง 2 ขา หากเราใส่ของที่มีน้ำหนักเท่ากันที่จุดถ่วงน้ำหนัก ตุ๊กตาของเราซึ่งมีจุดศูนย์ถ่วงอยู่ตรงกลางจะตั้งตรงเนื่องจากเกิดความสมดุลของน้ำหนักทั้ง 2 ข้าง

ใครกินใคร...
แก้วน้ำห่วงโซ่อาหาร



ความประทับใจนิทาน สู่แรงบันดาลใจสร้างสรรค์

สิงโตกินกวางเป็นอาหาร ส่วนกวางจะกินหญ้าเป็นอาหาร เป็นห่วงโซ่อาหารรูปแบบหนึ่ง แล้วจะมีห่วงโซ่อาหารแบบอื่น ๆ อีกไหมนะ เรามาลองออกแบบแล้วไปเล่นทายกับเพื่อน ๆ กัน

เรื่องย่อจากนิทาน

สิงโต กวาง และกระต่ายป่า

ณ ป่าใหญ่แห่งหนึ่งมีสัตว์นานาชนิด เช้าวันหนึ่ง สิงโตออกไปล่าเหยื่อในป่า มันเห็นกระต่ายป่าตัวหนึ่งนอนหลับอย่างสบายใจ มันจึงคิดจะจับกระต่ายป่ากินเป็นอาหาร แต่ในขณะนั้นเองก็มีกวางตัวหนึ่งวิ่งผ่านมาพอดี มันจึงละสายตาจากเจ้ากระต่ายป่า แล้วรีบวิ่งตามกวางไปทันที เมื่อกวางได้ยินเสียงสิงโตวิ่งตามมาก็ตกใจ เร่งฝีเท้าอย่างไม่คิดชีวิต สุดท้ายสิงโตก็วิ่งตามกวางไม่ทัน สิงโตจึงตัดสินใจวิ่งกลับไปหากระต่ายป่า แต่เมื่อมันกลับมา เจ้ากระต่ายป่าก็ไม่อยู่ที่เดิมเสียแล้ว สิงโตได้แต่บ่นด้วยความเสียใจว่า "ข้าไม่น่าปล่อยเหยื่อที่อยู่ในมือแล้วไปวิ่งไล่เจ้ากวางนั่นเลย เพราะความโลภแท้ ๆ ที่ทำให้ข้าก็ไม่เหลืออะไรสักอย่าง"





วิธีการทำ

- ออกแบบห่วงโซ่อาหาร เช่น สิงโต กวาง และหญ้า เป็นต้น โดยไล่ลำดับโดยให้แก้วใบที่ใหญ่กว่าเป็นผู้บริโภคแก้วใบที่เล็กกว่า
- วาดรูปและระบายสีลงบนแก้วกระดาษแต่ละใบ อาจตกแต่งด้วยกระดาษสีให้ดูสวยงามยิ่งขึ้น
- สวมแก้ว โดยเรียงลำดับตามขนาดแก้ว ใบเล็กอยู่ด้านในสุด และใบใหญ่อยู่ด้านนอกสุด
- เล่นโดยทายสิ่งที่อยู่ภายในแก้วทีละชั้นว่าเป็นสัตว์หรือสิ่งมีชีวิตชนิดใด



เหตุที่เป็นเช่นนี้

แก้วรูปกวางสวมทับแก้วรูปกอหญ้า แสดงถึงกวางกินหญ้าเป็นอาหาร จากนั้นแก้วรูปกวางจะถูกแก้วรูปสิงโตสวมทับอีกทอดหนึ่ง แสดงว่าสิงโตกินกวางเป็นอาหาร ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในเรื่องของการกินต่อกันเป็นทอด ๆ จากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค ทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานในอาหารต่อเนื่องเป็นลำดับของสิ่งมีชีวิต เราเรียกวัฏจักรนี้ว่า “ห่วงโซ่อาหาร” แล้วจะมีห่วงโซ่อาหารแบบอื่น ๆ อีกไหมนะ เด็ก ๆ สามารถออกแบบแล้วไปทายเล่นกับเพื่อน ๆ กัน



Sir. Martin J. Evans

นักชีววิทยาคนแรกที่สามารถใช้ประโยชน์จาก Stem Cell จนคว้ารับรางวัลโนเบลในปี 2007

ถ้าย้อนเวลากลับไปสักประมาณ 30 ปีที่แล้ว คำว่า ‘Stem Cell’ ดูไม่ใช่สิ่งที่คุ้นเคยกับคนทั่วไปเท่าใดนัก แต่ในยุคสมัยปัจจุบัน ‘Stem Cell’ ดูเป็นคำที่คุ้นชิน และเชื่อมโยงกับประโยชน์ทางการแพทย์ตามความเข้าใจของคนทั่วไปแล้ว

แต่เคยสงสัยไหมว่าเอาเข้าจริง ‘Stem Cell’ คืออะไร มีประโยชน์อย่างไร และคำถามสำคัญคือใครกันที่เป็นคนค้นพบวิธีการนำ Stem Cell มาใช้ประโยชน์ได้

สำหรับคำตอบของคำถามหลังชี้ไปที่นักวิทยาศาสตร์นามว่า Martin J. Evans

Martin J. Evans คือนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษผู้เชี่ยวชาญในสาขาชีววิทยา และเจ้าของรางวัลโนเบลสาขาการแพทย์ในปี 2007 ร่วมกับ Mario Capecchi และ Oliver Smithies สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนรหัสพันธุกรรมในหนูด้วยการใช้ Stem Cell ตัวอ่อน

อธิบายอย่างเข้าใจง่าย Stem Cell คือเซลล์ต้นกำเนิดของสิ่งมีชีวิต ที่มีคุณสมบัติในการแบ่งตัวเพื่อเพิ่มจำนวน (Self-Renew) และสามารถเปลี่ยนแปลงตัวเอง (Differentiate) ให้กลายเป็น ‘เซลล์อื่น’ ที่ทำหน้าที่หลากหลายได้ตามธรรมชาติ โดยลักษณะของ Stem Cell นี้ได้ถูกค้นพบมาหลายปีแล้ว แต่ในช่วงปลายยุค 70s นั่นเองที่เป็นจุดเปลี่ยนสำคัญ เพราะเหล่านักวิทยาศาสตร์ในยุคนั้นเริ่มตั้งคำถามต่อ Stem Cell ว่าแล้วถ้ากระบวนการนี้มนุษย์สามารถเข้าไปกำหนดได้จะเกิดประโยชน์อย่างไรตามมาได้บ้าง

โดยหนึ่งในนักวิทยาศาสตร์แนวหน้าที่ทำการทดลองเรื่องดังกล่าวคือมาร์ตินนั่นเอง โดยเขาได้ตั้งสมมติฐานไว้ล่วงหน้าว่าถ้ามนุษย์สามารถแยกเอา Stem Cell ออกมาจากตัวอ่อนของสิ่งมีชีวิตได้ เราก็น่าจะสามารถกระตุ้นให้เซลล์นั้นๆ เติบโตไปเป็นเซลล์ต่างๆ ของร่างกายตามเพื่อใช้ประโยชน์ได้เช่นกัน จุดนั้นเองที่งานวิจัยของมาร์ตินได้เริ่มต้นขึ้น

สำหรับการหาคำตอบ มาร์ตินเลือกใช้วิธีการลองแยก Stem Cell ออกมาจากตัวอ่อนของหนูทดลอง โดยเขาถือเป็นคนแรกๆ ที่เลือกวิธีการทดลองผ่านสัตว์ทดลองดังกล่าว วิธีการคือมาร์ตินและคณะจะเข้าไปแยก Stem Cell ออกจากตัวอ่อนในระยะ Blastocysts หรือ 4-5 วันหลังจากปฏิสนธิ ซึ่งในแง่หนึ่ง วิธีการวิจัยนี้ได้รับการตั้งคำถามอยู่ไม่น้อยในการเข้าไปแทรกแซงกลไกการมีชีวิตตามธรรมชาติ แต่ด้วยประโยชน์ตามวิสัยทัศน์ตามที่มาร์ตินเห็น เขายังคงทำงานวิจัยนี้เรื่อยมาจนสำเร็จ และตีพิมพ์งานวิจัยออกมาในปี 1981

เมื่อเป็นคนแรกที่สามารถทำได้ขนาดนั้น งานวิจัยแยก Stem Cell จากตัวอ่อนของหนูโดยมาร์ตินจึงกลายเป็นปรากฏการณ์ในวงการวิทยาศาสตร์ทันที เกิดเป็นประโยชน์ในขั้นแรก คือการกระตุ้นให้ Stem Cell กลายเป็นเซลล์ต่างๆ ในร่างกายที่เราต้องการเพื่อใช้ประโยชน์ กับอีกประโยชน์หนึ่งที่มีการพัฒนาต่อมา นั่นคือการเปลี่ยนแปลงยีนในระดับพันธุกรรมของ Stem Cell แล้วนำไปฉีดเข้าไปในไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว เพื่อให้สิ่งมีชีวิตที่เติบโตมามีพันธุกรรมตามที่เราพัฒนาไว้

จะเห็นได้ว่าการค้นพบของมาร์ตินนั้นกลายเป็นนวัตกรรมทางการแพทย์ที่ถูกพัฒนาจนเป็นประโยชน์อย่างมากในปัจจุบัน เช่น เทคโนโลยีที่ตั้งโปรแกรมให้กับ Stem Cell ของอวัยวะในร่างกายที่โตเต็มที่ (Adult Stem Cell) ให้กลับมาทำหน้าที่เป็นเซลล์ต้นกำเนิดเริ่มแรกอีกครั้ง (Reprogramming) หรือเทคโนโลยีการเคลื่อนย้ายนิวเคลียส (Nuclear Transfer) หรือโคลนนิ่ง (Cloning) เพื่อที่จะได้ใช้เซลล์ของผู้ป่วยเองมาใช้ในการรักษาผู้ป่วย หรือการเพาะเลี้ยงเซลล์ต้นกำเนิดให้กลายเป็นอวัยวะก่อน แล้วจึงนำไปปลูกถ่ายคืนในตัวผู้ป่วย (Tissue Engineering) เป็นต้น

การพัฒนาเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ดังตัวอย่างนี้จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้เลย ถ้าขาดจุดเริ่มต้นที่ก้าวอย่างถูกต้องของมาร์ติน ดังนั้น รางวัลโนเบล สาขาการแพทย์ในปี 2007 จึงเป็นหลักฐานชั้นดีว่าสิ่งที่เขาทำยิ่งใหญ่ขนาดไหน และดูเหมือนว่าสิ่งที่มาร์ตินได้เริ่มต้นไว้ก็ยังคงได้รับการต่อยอดและใช้ประโยชน์อยู่ในปัจจุบันเช่นกัน











วารสาร วิทยาศาสตร์

SCIENCE
MAGAZINE

อ่านง่าย
สนุก
สร้างสรรค์

สร้างความตระหนัก ด้านวิทยาศาสตร์





สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
The Science Society of Thailand Under the Patronage of His Majesty the King

สำนักงาน: คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Tel: 0-2252-7987, 0-2218-5245
Fax: 0-2252-4516

Email: contact@scisoc.or.th
Homepage: www.scisoc.or.th

ThaiSciMag

230928_SCJ_BOOK_ISSUE3_v3.indd 83 18/10/2566 BE 16:45

ANC
Chemicals
We bring quality

"We all can help our sea
from plastic wastes"



www.anc-chem.com