



จดหมายข่าว

(NEWSLETTER)

สรีรวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย

(THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF THAILAND)

เครือข่าย






สรีรวิทยาสมาคม

(PHYSIOLOGICAL SCIENCES

NETWORK)

Vol 19 (No. 3) September, 2020

ISSN: 1513-2188

-  การประชุมใหญ่สามัญประจำปี ครั้งที่ 49 และการสรรหานายกสรีรวิทยาสมาคม
-  Zoom Video Conference การประชุมวิชาการสรีรวิทยา-พยาธิสรีรวิทยา ครั้งที่ 38
-  Update on COVID-19 Vaccine Development
-  การกลายพันธุ์ของเชื้อก่อโรคโควิด-19: สิ่งที่ต้องทราบและผลกระทบ
-  เปิดงาน - เปิดใจ

บท แถลง

สวัสดีค่ะ สมาชิกสรีรวิทยาสมาคมทุกท่าน ดูเหมือนว่าเจ้า COVID-19 ซึ่งอยู่กับชาวโลกมานานเกือบทั้งปีนั้น จะไม่มีทีท่าว่าจะลดความรุนแรงลงเลย ตัวเลขผู้ติดเชื้อทะลุ 30 ล้านคนแล้ว เราคงต้องอยู่กับเจ้า COVID-19 ไปอีกระยะ ชาวว่าปลายปีนี้น่าจะมีวัคซีนได้ใช้กันแล้ว หวังว่าสมาชิกจะดูแลตนเองและคนที่เรารักให้ปลอดภัย เป็นห่วงมากก็ท่าน สว. และท่านที่มีโรคประจำตัว คงต้องระมัดระวังและดูแลสุขภาพให้ดีนะคะ สำหรับจุลสารฉบับนี้มีการ**ปรับเปลี่ยนกองบรรณาธิการ**ที่มาจากหลายสถาบันมาช่วยเสริมทัพให้จุลสารแข็งแกร่งขึ้นค่ะ และผลจากเจ้า COVID-19 นี้จึงทำให้การจัดงานวิชาการต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบหรือล้มเลิกไป รวมทั้งกิจกรรมวิชาการของสมาคมที่จะจัดในปลายปีนี้ทั้ง **การจัดประชุมวิชาการสรีรวิทยาสมาคมครั้งที่ 48 และ การประชุมวิชาการสรีรวิทยา-พยาธิสรีรวิทยา ครั้งที่ 38** ประจำปี พ.ศ. 2563 แต่ล่าสุดเจ้าภาพแจ้งว่าจะยังคงดำเนินใน**รูปแบบใหม่** ส่วนจะเป็นแบบใดติดตามได้ในเล่มจุลสารค่ะ และเนื่องจากผลของ COVID-19 จึงทำให้การจัดประชุมใหญ่สามัญประจำปี ครั้งที่ 49 พ.ศ. 2563 ต้องเปลี่ยนเป็นรูปแบบใหม่ผ่านทางออนไลน์ซึ่งทางสมาคมได้แจ้งกำหนดการและเนื้อหาการประชุมให้สมาชิกทุกท่านทราบในเล่มค่ะ และที่พิเศษสำหรับจุลสารฉบับนี้คือ ทางกองบรรณาธิการได้สรรหาความรู้ทางวิชาการที่น่าสนใจมาเสนอแก่สมาชิก โดยได้เชิญผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่านจากต่างสถาบัน เขียน **บทความวิชาการ** เป็นเรื่องที่น่าสนใจเกี่ยวกับเจ้า **COVID-19** เพราะยังเป็นประเด็นร้อนในขณะนี้ ส่วนจะเป็นเรื่องอะไรสมาชิกคงต้องติดตามในเล่มนะคะ **คอลัมน์เปิดงาน -เปิดใจ** กลับมาอีกครั้งโดยได้รับเกียรติจากอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิท่านหนึ่งเป็นระดับศาสตราจารย์วัยแดงที่อายุน้อยมาก ท่านจะมาเล่างานที่ท่านทำประสบการณ์และแง่คิดดี ๆ ที่ทำให้ท่านประสบความสำเร็จ ส่วนจะเป็นท่านใดต้องติดตามอ่านในฉบับค่ะ นอกจากนี้ยังมีข่าวสารการสรรหานายกสรีรวิทยาสมาคมท่านใหม่ วาระ พ.ศ. 2563-2565 ซึ่งสมาชิกจะได้รับข่าวจากทางสมาคมฯ ให้เสนอชื่อที่นายกสมาคมแล้ว INFOGRAPHIC ล่าสุดของทางสมาคมได้ออกให้สมาชิกยลโฉมแล้วค่ะ ส่วนหน้าตาจะสวยงามแค่ไหนลองเข้าไปดูด้านในนะคะ **ข่าวสารความเคลื่อนไหวในแวดวงสรีรวิทยาและสมาชิกสรีรวิทยา** ที่ได้รับการเชิดชูเกียรติหรือได้รับการเลื่อนตำแหน่งทางวิชาการ ซึ่งปีนี้เป็นที่น่ายินดีที่สมาชิกของเราได้รับการเชิดชูเกียรติหลายท่านค่ะ ข่าวสาร**การประชุมวิชาการต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ** มาเสนอให้สมาชิกได้ติดตามกันด้วย สมาชิกสามารถติดตามข่าวสารต่าง ๆ ของสมาคมทาง Website : www.pst.or.th ทางกองบรรณาธิการยังคงต้องการข้อมูลข่าวสารจากสมาชิกทุกท่านเพื่อเป็นการกระชับความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกให้รู้สึกที่เราใกล้ชิดกันและทราบข้อมูลข่าวสารของกันและกัน หากท่านใดมีข้อมูลข่าวสารใด ๆ สามารถส่งมายังกองบรรณาธิการเช่นเดิม แล้วเจอกันใหม่ฉบับหน้าค่ะ

รศ.ดร.ธมลวรรณ ส่วนอรุณสวัสดิ์
บรรณาธิการ

กองบรรณาธิการ

รศ.ดร. ธมลวรรณ ส่วนอรุณสวัสดิ์ บรรณาธิการ

รายนามกรรมการ

รศ.ดร. โสภภาพรรณ เอกรัตนวงศ์

ผศ.ดร. ภัญชילה ธาราเบ็ญจศีล

ดร. สุธิชา กฤตยารักษ์สกุล

พันเอกหญิง ผศ. พรรณเพ็ญ นาประดิษฐ์

ดร. จุฑามาศ วันเพ็ชร

ดร.นพ. สุทธิพงษ์ สวัสดิ์วิโรจวงศ์

ผศ.ดร. อรพรรณ วนขจรไกร

สารบัญ

	หน้าที่
■ การประชุมใหญ่สามัญประจำปี ครั้งที่ 49 และการสรรหา นายกสรีรวิทยาสมาคม	3
■ Zoom Video Conference การประชุมวิชาการสรีรวิทยา- พยาธิสรีรวิทยา ครั้งที่ 38	3
■ บทความ : Updates on COVID-19 Vaccine Development	4
■ บทความ : การกลายพันธุ์ของเชื้อก่อโรคโควิด-19 : สิ่งที่ควร ทราบและผลกระทบ	9
■ เปิดงาน-เปิดใจ	13
■ Infographic สรีรวิทยาสมาคม ฉบับใหม่	18
■ ข่าวสารแวดวงสรีรวิทยา	18
■ ข่าวสารการประชุมวิชาการต่าง ๆ	20



การประชุมใหญ่สามัญประจำปี ครั้งที่ 49 และ การสรรหานายกสรีรวิทยาสมาคม วาระ 2563 - 2565

จากการระบาดของโรคโควิด 19 ตั้งแต่ปลายปี 2562 ในประเทศต่าง ๆ รวมทั้งประเทศไทย ทำให้การจัดประชุมวิชาการสรีรวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทยครั้งที่ 48 จากกำหนดเดิมในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 ต้องถูกเลื่อนออกไปเป็นเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ซึ่งจะตรงกับครบรอบ "98 ปี สรีรวิทยาในประเทศไทย" และ "50 ปี สรีรวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย" ทั้งนี้จะแจ้งข้อมูลและรายละเอียดการจัดการประชุมให้สมาชิกทราบในโอกาสต่อไป ส่วนการประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2563 จะดำเนินการในรูปแบบใหม่เป็น **Zoom meeting ในวันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 เวลา 13.00 - 16.00 น.** และเพื่อคงกิจกรรมวิชาการประจำปีของสรีรวิทยาสมาคม คณะกรรมการสรีรวิทยาสมาคม จึงมีมติให้จัดกิจกรรมวิชาการ ให้สมาชิกทุกท่านเข้าร่วมกิจกรรมนี้ โดยมีรายละเอียดเบื้องต้น ดังนี้

13.00 - 13.30 น. บรรยาย "Pathophysiology of COVID-19 Infection" โดย รองศาสตราจารย์ ดร.นพ. สรชัย ศรีสุขมะ หัวหน้าภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

13.40 - 14.40 น. การประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2563

การเลือกตั้ง นายกสรีรวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย วาระ 2563-2565 และการเสนอชื่อทีมบริหาร เนื่องจากท่านนายกสรีรวิทยาสมาคมจะหมดวาระในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 นี้ จึงต้องมีการสรรหานายกสรีรวิทยาสมาคมท่านใหม่ วาระ พ.ศ. 2563-2565 โดยทางสมาคมได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการสรรหาบุคคลเพื่อดำรงตำแหน่งนายกสรีรวิทยาสมาคม ดังมีรายนาม คือ ศาสตราจารย์ ดร. ยูพา คู่คงวิริยพันธ์ เป็นประธานกรรมการสรรหา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภาพร พันธุ์ธีรานุรักษ์ เป็นกรรมการ และรองศาสตราจารย์ ดร.พญ. เรวีกา ไชยโกมินทร์ เป็นกรรมการและเลขานุการ จากนั้นจะมีการนำเสนอรายชื่อเข้าสู่ที่ประชุมใหญ่เพื่อขอมติ รวมทั้งจะมีการเลือกคณะกรรมการสรีรวิทยาสมาคมชุดใหม่ด้วย

14.40 - 16.00 น. รับรองรายงานการประชุมใหญ่สามัญประจำปี ครั้งที่ 48 พ.ศ. 2562

- เรื่องแจ้งเพื่อทราบ
- เรื่องเพื่อพิจารณา

Zoom Video Conference

การประชุมวิชาการสรีรวิทยา-พยาธิสรีรวิทยา ครั้งที่ 38

การจัดประชุมวิชาการสรีรวิทยา-พยาธิสรีรวิทยา ครั้งที่ 38 โดยภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นเจ้าภาพ ซึ่งเดิมจะจัดในวันที่ 7-8 พฤษภาคม 2563 ภายใต้หัวข้อเรื่อง "มะเร็ง: รู้เท่าทัน การป้องกัน และอยู่อย่างสุขภาพดี" แต่เนื่องจากการระบาดของโรคโควิด 19 ทำให้การจัดประชุมวิชาการสรีรวิทยา-พยาธิสรีรวิทยาครั้งนี้ต้องงดไป แต่เจ้าภาพแจ้งว่าจะมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบและหัวข้อการจัดประชุมเพื่อให้เข้ากับสถานการณ์ โดยจัดในรูปแบบบรรยายทางออนไลน์ ในช่วงประมาณเดือนมกราคม หรือ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 ใช้เวลาประมาณไม่เกิน 2 ชม. หัวข้อการบรรยายจะเป็นในแนวสมุนไพรรักษาโรคโควิด 19 สำหรับความคืบหน้ารายละเอียดเพิ่มเติมจะแจ้งให้ทราบใน NEWSLETTERS ฉบับหน้าค่ะ

Updates on COVID-19 Vaccine Development



ศาสตราจารย์ ดร. พญ. ธารารัตน์ ธารากุล



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พญ. ศันสนีย์ เสนะวงษ์

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ โครโควิด 19 (COVID-19) ซึ่งแพร่ระบาดมาตั้งแต่ปลายปี 2562 ยาวนานต่อเนื่องมาถึงเวลานี้ก็ใกล้จะหมดปี 2563 แล้ว โรคนี้ก็ยังระบาดอย่างต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อทั้ง เศรษฐกิจ สังคม ความเป็นอยู่ของประชาชนในประเทศ ต่าง ๆ อย่างรุนแรง ไม่เว้นแม้แต่ประเทศไทยของเรา ก็เช่นกัน ความหวังเดียวของชาวโลกคือ วัคซีน นับถึงขณะนี้การผลิตวัคซีนต้านโรคโคโรวิด 19 มีความก้าวหน้า ไปมายน้อยเพียงใด จุลสารฉบับนี้จึงได้เรียนเชิญ **ศาสตราจารย์ ดร. พญ. ธารารัตน์ ธารากุล** หัวหน้าภาควิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน และผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเป็นเลิศด้านเวชศาสตร์นาโนวินิจฉัยพร้อมรักษา (Center of Research Excellence in Theranostic Nanomedicine) และ **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พญ. ศันสนีย์ เสนะวงษ์** ภาควิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งทั้ง 2 ท่านได้ติดตามการผลิตวัคซีนต้านโรคโคโรวิด 19 มาอย่างต่อเนื่อง ท่านจะมาเล่าเรื่อง **“Updates on COVID-19 Vaccine Development”** เพื่อให้สมาชิกทุกท่านได้ทราบความเคลื่อนไหวการผลิตวัคซีนต้านโรคโคโรวิด 19 ว่ามีความก้าวหน้าไปถึงไหน

ตั้งแต่มีการระบาดของโคโรนาไวรัสอุบัติใหม่ ที่เรียกกันว่า SARS-CoV-2 หรือ Covid-19 ในปลายปี ค.ศ. 2019 เป็นต้นมา ทำให้เกิดความเสียหายใหญ่หลวงแก่ประชากรทั่วโลก ณ เดือนกันยายน ค.ศ. 2020 มีประชากรโลกติดเชื้อไวรัสนี้ถึง 30 ล้านคน และเสียชีวิตเกือบหนึ่งล้านคน กล่าวได้ว่าการมีวัคซีนโคโรวิด-19 ที่พร้อมใช้จึงเป็นความหวังของคนทั่วโลกเพื่อยุติยั้งการระบาดของไวรัสชนิดใหม่นี้

การพัฒนาวัคซีนโคโรวิด-19 ที่มีประสิทธิภาพอย่างเร่งด่วน เป็นความท้าทายอย่างยิ่งของวงการแพทย์ เนื่องจากกระบวนการพัฒนาวัคซีนสำหรับโรคติดเชื้อที่ผ่านมามีทั้งหมดมักต้องใช้เวลาหลายปี บางชนิดอาจเป็นหลายสิบปี

ในช่วงแรก องค์การอนามัยโลกคาดการณ์ว่า โอกาสที่จะมีวัคซีนโคโรวิดอย่างรวดเร็วที่สุดจะใช้เวลา 18 เดือน หรือประมาณกลางปี ค.ศ. 2021 แต่ภายในเวลาเพียง 9 เดือน ได้มีความก้าวหน้าอย่างมากในการพัฒนาวัคซีนโคโรวิด-19 ขณะนี้ ณ กันยายน ค.ศ. 2020 มีวัคซีนโคโรวิดที่พร้อมหรือกำลังดำเนินการทดสอบ Clinical Trial Phase III อยู่อย่างน้อย 6 ชนิด จนมีการคาดการณ์ว่า น่าจะได้วัคซีนอย่างน้อย 1-2 ชนิด ที่พร้อมใช้ ภายในสิ้นปี ค.ศ. 2020 ได้

เทคโนโลยีการผลิตวัคซีนโคโรวิด

มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการพัฒนาและผลิตวัคซีนโคโรวิดมากกว่า 10 ประเภท (Platform) โดยจะขอกกล่าวถึง 3 platforms ที่มีความก้าวหน้าในลำดับต้น ๆ ที่สำคัญคือส่วนหนึ่งเป็นวัคซีนที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ที่บางคนเรียกว่าเป็นเทคโนโลยีอนาคต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. mRNA vaccine เป็นเทคโนโลยีที่เป็นที่สนใจมากที่สุด เนื่องจากมีความก้าวหน้ารวดเร็วที่สุด สามารถได้วัคซีนในเวลาเป็นเดือน นับตั้งแต่ทราบรหัสพันธุกรรมของตัวเชื้อ เทคโนโลยีสำหรับ mRNA vaccine มีรายละเอียดแตกต่างกันได้หลายรูปแบบ และมักเป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทผู้ผลิต ในหลักการ วัคซีน mRNA ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ วิธีการสร้าง mRNA ที่คงทน (stable) และสร้างโปรตีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมกับระบบนำส่งที่เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าสู่เซลล์และเพิ่มปริมาณ mRNA ภายในเซลล์

- ส่วนที่เกี่ยวข้องกับ RNA ได้แก่ การดัดแปลง (optimized/modified) nucleoside ให้ได้ mRNA ที่คงทนขึ้น หรือการสร้าง mRNA ชนิดพิเศษ เช่น amplifying RNA ที่สามารถเพิ่มจำนวนได้ อาศัย replicase-encoding RNA ไปทำหน้าที่เพิ่มจำนวน antigen-encoding RNA ภายใน cytoplasm ของเซลล์⁽¹⁾

- ส่วนระบบนำส่ง ได้แก่ การใช้ lipid nanoparticle เพื่อห่อหุ้ม mRNA และป้องกันไม่ให้ mRNA ถูกย่อยสลายด้วยเอนไซม์ ribonuclease ที่มีอยู่ทั่วร่างกาย ด้วยคุณสมบัติพิเศษของ lipid nanoparticle ทำให้สามารถนำ mRNA เข้าสู่เซลล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้ mRNA โดยตรง⁽²⁾

เป็นที่ทราบกันดีว่าการกระตุ้นภูมิคุ้มกันด้วย mRNA ตรง ๆ มักมีข้อจำกัดและไม่ได้ผล เนื่องจากความไม่เสถียรของโครงสร้าง RNA เอง และถูกย่อยสลายได้ง่าย เป็นผลให้ RNA สร้างโปรตีนแอนติเจนได้น้อยและอยู่ได้ไม่นาน ประกอบกับการที่ RNA ปริมาณมากจะกระตุ้น innate immune response ผ่าน TLRs และ/หรือ RIG-I-like receptors ทำให้เกิดผลที่ไม่ต้องการ⁽³⁾ ดังนั้นเมื่อมีการดัดแปลง mRNA โดยใช้ modified nucleosides ทำให้ได้ RNA ที่คงทนขึ้น ร่วมกับเมื่อบรรจุใน lipid nanoparticle ซึ่งเป็นระบบนำส่ง ที่ทำให้สามารถเข้าสู่เซลล์ได้ดี ทำให้หลังจากที่ mRNA เข้าสู่ภายใน cytoplasm ก็สามารถสร้างโปรตีนด้วยกลไกปกติภายในเซลล์ และโปรตีนแอนติเจนที่สร้างขึ้นภายในร่างกายนั้นสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี^(4,5)

ตัวอย่างของวัคซีนโควิดประเภท mRNA ที่มีความก้าวหน้าถึงระดับทดสอบในคน ในระยะ Phase III ได้แก่

- **วัคซีน mRNA-1273** โดยบริษัท Moderna Therapeutics ในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็น mRNA vaccine สำหรับ SARS-CoV-2 ที่สร้างรหัสพันธุกรรมสำหรับส่วน prefusion stabilized form ของ Spike (S) protein ตัววัคซีนอยู่ในรูปแบบของ Nucleoside-modified mRNA encapsulated into lipid nanoparticles (LNPs) พบว่าสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันใน สัตว์ทดลองและในลิงได้ดี⁽⁶⁾

- **วัคซีน BNT162b2** โดยบริษัท Pfizer และบริษัท BioNTech ของประเทศเยอรมัน ได้ประสบความสำเร็จใน

การทดลองวัคซีนเช่นเดียวกัน วัคซีนดังกล่าวเป็น nucleoside-modified messenger RNA (modRNA) ที่บรรจุใน lipid nanoparticles โดยเป็น optimized mRNA สำหรับ SARS-CoV-2 full-length spike protein antigen วัคซีนนี้มีผลการทดสอบใน Phase I/II ที่ได้ผลดีทั้งในการกระตุ้นแอนติบอดีและที-เซลล์⁽⁷⁾ กำลังเริ่ม Phase II/III clinical trial ในประชากร 30,000 คนในประเทศสหรัฐอเมริกา บราซิล อาเจนตินา และเยอรมัน จุดแข็งของทีมพัฒนาวัคซีนตัวนี้หากผลการศึกษาพบว่ามีประสิทธิภาพดี คือกำลังการผลิตปริมาณมากของบริษัท Pfizer ซึ่งสามารถผลิตได้ถึง 1,000 ล้านโดสต่อปี

ในประเทศไทย ได้มีการพัฒนาวัคซีนโควิด 2 ชนิด คือ วัคซีน mRNA โดยคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และวัคซีนชนิด DNA โดยบริษัท BioNet Asia โดยมีผลการทดสอบในสัตว์ทดลอง และในลิงที่ให้ผลดีเช่นกัน แต่ทั้งนี้ ในการพัฒนาระยะทดสอบในคน พบว่ามีข้อจำกัดบางอย่างที่กำลังหาทางออก ได้แก่ เรื่องของปริมาณการผลิต เพราะคาดว่าจะต้องฉีดอย่างน้อย 2 เข็มจึงอาจต้องการถึง 200 ล้านโดส/ปี ต้องหาโรงงานผลิตวัคซีนชนิด mRNA ภายนอกประเทศ หรือพัฒนาโรงงานวัคซีนชนิดอื่นที่มีอยู่ในประเทศให้สามารถผลิตวัคซีน mRNA หรือวัคซีน DNA ที่ต้องการ อีกปัญหาหนึ่งคือไม่สามารถทำการทดสอบ Clinical trial Phase III ในประเทศไทยได้ เนื่องจากมีจำนวนผู้ติดเชื้อน้อยเกินไป จึงไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพของวัคซีนในการป้องกันโรคในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนได้

2. วัคซีนประเภท Non-replicating viral-vector vaccine โดยอาศัยไวรัสอะดีโนเป็นตัวนำ (vector) ภายในจีโนมของไวรัสอะดีโนบรรจุยีนของแอนติเจนที่ต้องการสร้างโปรตีน เมื่อไวรัสนี้เข้าสู่เซลล์ จะทำให้เซลล์สร้างโปรตีนที่ต้องการได้ วัคซีนประเภทนี้มีหลายตัว ได้แก่

- **วัคซีน ChAdOx1 nCoV-19** หรือที่เป็นที่รู้จักกันในชื่อ AZD1222 โดยบริษัท Astra Zeneca ร่วมมือกับคณะผู้วิจัยจาก University of Oxford ประเทศอังกฤษ วัคซีนดังกล่าวผลิตจากไวรัส ChAdOx1 ซึ่งเป็นเชื้อที่ดัดแปลงพันธุกรรมจากเชื้อไวรัสอะดีโนที่ก่อให้เกิดไขหวัดในลิงชิมแปนซี ทำให้ไม่สามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวนไวรัสในเซลล์ของคน และมีส่วนประกอบของ spike protein ของไวรัส SAR-CoV-2 ที่ก่อให้เกิดโรคโควิด-19 ซึ่งจะกระตุ้น

ให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันจากเชื้อไวรัสโคโรนา-19 ทั้งนี้ การฉีดวัคซีน AZD1222 ผ่านการทดสอบแล้วว่าไม่มีอันตราย และมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคได้ดี (8) อย่างไรก็ตาม การฉีดวัคซีนอาจมีผลข้างเคียง เช่น การปวดเมื่อยแขน อาการปวดหัว หรือมีไข้ เป็นต้น การใช้ไวรัสอะดีโนของลิงชิมแปนซีเป็นจุดเด่นที่แตกต่าง เนื่องจากคนไม่มี pre-existing antibody ต่อไวรัสนี้ จึงสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีเมื่อได้รับวัคซีนนี้ ทำให้สามารถ prime และ boost ด้วยวัคซีนตัวนี้ตัวเดียว ซึ่งน่าจะดีกว่าการใช้ไวรัสอะดีโนที่ทำให้เกิดไข้หวัดในคน เช่น Ad5 หรือ Ad2 บริษัท Astra Zeneca มีความร่วมมือกับองค์กรต่างๆ ทั่วโลก และมีแผนการทดลองวัคซีนใน ระยะที่สาม ซึ่งเป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ แล้ว โดยมีแผนการทดลองกับอาสาสมัครประมาณหลายหมื่นคน ในสหราชอาณาจักร บราซิล และแอฟริกาใต้ (9)

• **วัคซีน "Sputnik V"** ของรัสเซีย พัฒนาโดย Gamaleya Research Institute ร่วมกับ Russian Defence Ministry ต่อยอดจากวัคซีนที่มีไวรัสอะดีโนที่ก่อโรคไข้หวัดในคน (common cold) วัคซีน Sputnik V เป็นวัคซีนที่ประกอบด้วย heterologous rAd26 and rAd5 vector-based COVID-19 vaccine ที่รายงานว่าจะสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี กระตุ้นให้เกิดการตอบสนองด้าน สารน้ำและด้านเซลล์ได้ใน "ระดับสูง" และมีผลการศึกษาด้านความปลอดภัยใน "ระดับดี" ในอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 76 คนใน Phase I-II trial (10) แม้จะมีข้อครหาว่าการทดสอบเป็น non-randomised trial ก็ตาม แต่รัสเซียก็เคยสามารถผลิตวัคซีน MERS และวัคซีนอีโบลา ด้วยเทคโนโลยีแบบเดียวกันนี้เป็นผลสำเร็จมาก่อน และเป็นเทคโนโลยีแบบเดียวกับวัคซีนของบริษัท CanSino Biologics ของจีน ประเด็นที่น่าสนใจของวัคซีนตัวนี้เป็นเรื่องของ pre-existing antibody เนื่องจาก Ad26 และ Ad5 เป็นไวรัสที่พบอยู่แล้วในประชากรมนุษย์ อย่างไรก็ตามพบว่าไม่มี cross-neutralization ระหว่างไวรัสทั้งสอง ทำให้การฉีดวัคซีนตัวนี้สามารถใช้วิธี heterologous prime-boost immunisation โดยใช้ rAd26-S สำหรับ priming และ rAd5-S สำหรับ boosting ได้ ทั้งนี้ในเดือนกันยายน ค.ศ. 2020 ได้เริ่ม Phase III clinical trial ในอาสาสมัคร 40,000 คน ในรัสเซีย

• **วัคซีน Ad5-nCoV** ของบริษัท CanSino Biologics ของจีน ก็กำลังจะเริ่ม Phase III clinical trial ในอาสาสมัครในรัสเซีย ซาอุดีอาระเบีย และอีกหลายประเทศ รวมทั้งสิ้น 40,000 คน ก่อนหน้านี้ จีนประสบปัญหาในการทำ Phase III trial ภายในประเทศ เนื่องจากมีผู้ช่วยจำนวนน้อย แต่ในที่สุดได้รับความร่วมมือจากรัสเซีย ซึ่งกำลังจะทดสอบวัคซีนแบบเดียวกัน

3. **วัคซีนประเภทเชื้อตาย** หรือ Inactivated vaccine เป็นเทคโนโลยีมาตรฐานที่ใช้ในการผลิตวัคซีนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันหลายชนิด โดยผลิตจากไวรัสที่เพาะเลี้ยงในเซลล์แล้วนำมาทำให้เชื้อตายด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อนำมาสกัดและผลิตเป็นวัคซีนต่อไป จึงต้องมีการเพาะเลี้ยงไวรัสตัวเป็นที่มีชีวิตเพื่อใช้สร้างวัคซีน และในกรณีของเชื้อโคโรนาต้องใช้ห้องปฏิบัติการที่มีความปลอดภัยด้านชีววิทยาระดับสูงในการเพาะเลี้ยงไวรัส วัคซีนประเภทนี้ที่มีความก้าวหน้ามาก ได้แก่

• **วัคซีน CoronaVac** โดยบริษัท Sinovac Biotech ประเทศจีน เป็นเทคโนโลยีวัคซีนมาตรฐานที่ใช้มานานสำหรับวัคซีนอื่นๆ เช่น วัคซีนไข้หวัดใหญ่ พิชสูนซ์บ่า โปลิโอ เป็นต้น วัคซีนนี้ให้ผลการทดสอบว่าสามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้ดี และมีผลข้างเคียงที่ยอมรับได้ ในการทดสอบ Phase I-II clinical trials และกำลังเริ่ม Phase III ในบราซิล และอินโดนีเซีย

• **วัคซีน COVAXIN** โดยบริษัท Bharat Biotech ร่วมกับ Indian Council of Medical Research (ICMR) และ National Institute of Virology (NIV) ประเทศอินเดีย ซึ่งผ่านการทดสอบในลิงแล้วและกำลังเริ่ม Phase III clinical trial ในประเทศ ในเร็วนี้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ใน ประเทศอินเดียก่อน

กระบวนการพัฒนาวัคซีน

ขั้นตอนการพัฒนาวัคซีนโดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ

1. **ระยะต้น (Exploratory หรือ Pre-clinical)** ได้แก่ การออกแบบวัคซีน การวิจัยและพัฒนาในห้องปฏิบัติการ เป็นช่วงการสร้างตัววัคซีนตามที่ออกแบบ ทำการทดสอบในหลอดทดลอง ในงานเพาะเชื้อในเซลล์ เพื่อประเมินว่าสามารถผลิตได้จริงตรงตามที่ออกแบบ และผลิตได้ในปริมาณที่น่าพอใจหรือไม่ รวมทั้งทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ หลังจากนั้นนำมาทดสอบในสัตว์ทดลอง

ตั้งแต่สัตว์เล็ก (เช่น หนู) ตามด้วยสัตว์ใหญ่ (เช่น ลิง) โดยไม่มีการทดสอบ (In Vivo) ในมนุษย์ สาเหตุที่การพัฒนาในระยะต้นนี้ใช้เวลานาน เพราะไม่สามารถเร่งปฏิกิริยาของธรรมชาติได้ เมื่อฉีดวัคซีนไปแล้วต้องรอให้ร่างกายของสัตว์ทดลองสร้างภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติ ซึ่งปกติจะรอประมาณ 14 วัน ถึง 1 เดือน เมื่อพบว่าสัตว์ทดลองปลอดภัยจริง ๆ ถึงจะนำไปทดสอบในคนในระยะต่อไปได้ สำหรับวัคซีนโควิดพบว่ามีมากกว่า 230 โครงการ ใน 19 ประเทศทั่วโลก ที่ทำการพัฒนาวัคซีนโควิด-19 ในระยะต้นนี้

2. Phase I และ Phase II clinical trials เป็นการทดสอบในมนุษย์ เริ่มด้วย Phase I เพื่อศึกษาความปลอดภัยในอาสาสมัครที่แข็งแรง และประมาณการปริมาณวัคซีน (dose) เบื้องต้น โดยใช้คน 10-20 คน หากพบว่าปลอดภัยก็จะเริ่มเข้า Phase II เพื่อประเมิน immunogenicity ปริมาณ (dose) ที่เหมาะสมอย่างละเอียดขึ้น และดูปฏิกิริยาที่ไม่พึงประสงค์ (adverse reaction) โดยใช้อาสาสมัคร 100- 200 คน การประเมิน immunogenicity ดูจากการวัดการตอบสนองภูมิคุ้มกัน เช่น ตรวจวัดแอนติบอดี ตรวจการกระตุ้น ที-เซลล์ เป็นต้น แอนติบอดีคือโปรตีนสารน้ำที่มีฤทธิ์คุ้มกัน คอยต่อสู้กับเชื้อไวรัส ส่วนที-เซลล์ บางชนิดช่วยฆ่าเซลล์ที่ติดเชื้อและอีกหลายชนิดช่วย บี-เซลล์ สร้างแอนติบอดีให้ถูกชนิดเพื่อต่อสู้กับเชื้อไวรัสได้ ซึ่งเป็นกลไกที่คาดว่าจะทำให้วัคซีนมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการติดเชื้อในที่สุด วิธีการทดสอบในคนมักใช้รูปแบบ randomized, placebo-controlled trial และทำในประชากรหลายกลุ่ม ในช่วงประมาณเดือนมีนาคม ค.ศ. 2020 พบว่ามีวัคซีนโควิดต้นแบบ ที่เข้าสู่งการทดสอบในมนุษย์ระยะนี้ถึง 4 ชนิด

3. Phase III trial เป็นการทดสอบในมนุษย์ขั้นตอนที่สำคัญที่สุด โดยทดสอบในประชากรจำนวนมาก เพื่อประเมินประสิทธิภาพของวัคซีนในการป้องกันโรค และประเมินความปลอดภัยหลังได้รับวัคซีนปริมาณที่จะใช้จริงในประชากร โดยจะกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ด้านต่าง ๆ ได้แก่ เกณฑ์ของปฏิกิริยาข้างเคียงของระดับความรุนแรงของการติดเชื้อ ที่ต้องการให้วัคซีนป้องกันได้ และการแพร่กระจายของเชื้อในประชากร เป็นต้น หากวัคซีนที่ทดสอบนั้นมีประสิทธิภาพ (efficacy) ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ก็จะสามารถนำมาใช้ในประชากรที่ต้องการได้

ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการพัฒนาวัคซีนโควิดอย่างเร่งด่วน

การถอดบทเรียนเรื่องการพัฒนาวัคซีนโควิดได้อย่างเร่งด่วนในครั้งนี้ เป็นเรื่องที่น่าสนใจอย่างยิ่ง ทั้งนี้พบว่าปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องในด้านบวกหลายด้านประกอบด้วย

1. มีการถอดรหัสพันธุกรรมของไวรัสและเผยแพร่สู่สาธารณะอย่างรวดเร็ว ภายในช่วงแรกของการระบาด ในวันที่ 11 มกราคม ค.ศ. 2020 ทำให้วงการวิทยาศาสตร์ทั่วโลกสามารถเริ่มการพัฒนาวัคซีนโควิดได้เร็วกว่าวัคซีนโรคอื่นที่เคยมีมาก่อน

2. มีการพัฒนาวัคซีนด้วยเทคโนโลยีทุกรูปแบบที่เป็นไปได้ ทำให้มีวัคซีนต้นแบบหลากหลายชนิด เพื่อเพิ่มโอกาสสำเร็จให้มากที่สุด ขณะนี้ทั่วโลกมีความพยายามพัฒนาวัคซีนนี้อย่างกว้างขวางทั้งโดยหน่วยงานภาครัฐและเอกชน บางรายมีความคืบหน้าเป็นที่น่าพอใจ โดยพบว่าวัคซีนสามารถกระตุ้นการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันและไม่มีรายงานผลข้างเคียงรุนแรง

3. มีความร่วมมือกันระหว่างต่างภาคส่วนตลอดตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่เคยมีมาก่อนในประวัติศาสตร์ ของการพัฒนาวัคซีน โลกกำลังมีความหวังกับวัคซีน COVID-19 บริษัทจากนานาประเทศร่วมมือกับนักวิจัยเพื่อผลิตวัคซีน เพื่อป้องกันเชื้อไวรัสนี้ ปัจจุบันมีบริษัทที่กำลังคิดค้นวัคซีนป้องกันเชื้อโควิด-19 มากถึง 178 แห่ง และอยู่ในระยะทดลองกับคนอีกนับสิบแห่ง รวมทั้งมีรูปแบบความร่วมมือแบบไม่แสวงหากำไร เช่น การที่บริษัทวัคซีน Astra Zeneca ร่วมมือกับคณะผู้วิจัยจาก University of Oxford ในการทดลองเพื่อพัฒนาวัคซีนป้องกันเชื้อไวรัสโควิด-19 โดยไม่แสวงหากำไร⁽¹¹⁾ โดยมีข้อตกลงร่วมกับองค์กรต่าง ๆ เช่น กลุ่มพันธมิตรความร่วมมือด้านนวัตกรรมเพื่อรับมือโรคระบาด (CEPI) และ พันธมิตรทั่วโลกด้านวัคซีนและการสร้างภูมิคุ้มกันโรค (GAVI) ซึ่งเป็นองค์กรที่ได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิบิลและเมลินดาเกตส์ รวมถึงองค์การอนามัยโลก (WHO)⁽¹²⁾ และมีข้อตกลงร่วมกับ Serum Institute of India (SII) ในการผลิตและแจกจ่ายวัคซีนไปยังประเทศที่มีรายได้ระดับต่ำถึงปานกลาง⁽¹³⁾ เพื่อเตรียมพร้อมรองรับการผลิตวัคซีนป้องกันเชื้อไวรัสโควิด-19 ได้สำเร็จและแจกจ่ายได้โดยเร็ว ซึ่งล้วนมีส่วนในความสำเร็จทั้งสิ้น

ขณะเดียวกัน ยังมี**ปัจจัยด้านลบหรืออุปสรรค**หลายอย่าง ที่ทำให้การพัฒนาวัคซีนไม่ได้ง่ายอย่างที่คาดหวัง ปัจจัยเหล่านี้ ได้แก่

1. ปัจจัยด้านตัวไวรัส โควิด-19 ซึ่งเป็นไวรัสชนิดที่มีสารพันธุกรรมชนิด RNA จึงมีอัตราการกลายพันธุ์สูงอันเป็นคุณลักษณะปกติของ RNA virus จากการทวนสอบข้อมูลพบว่า นับแต่การอ่านรหัสพันธุกรรมตลอดสายของโควิดไวรัสตัวแรก ได้มีการใช้วิธีดังกล่าวในการสืบสวนโรคและติดตามแหล่งที่มาของไวรัสที่มีการกลายพันธุ์ตลอดเวลาที่แพร่กระจายไปยังชุมชนต่างๆ ทั่วโลก ทำให้ทราบได้ว่าไวรัสที่พบในที่หนึ่งมีความเกี่ยวข้องหรือสืบสายพันธุ์จากไวรัสที่ใดมาก่อน เป็นต้น ปัจจุบันเชื้อโควิดได้มีการกลายพันธุ์ จาก D (aspartate) เป็น G (glycine) ที่ตำแหน่งกรดอะมิโน 614 (D614G) ของ spike protein ทำให้มีความกังวลว่าวัคซีนที่พัฒนาจากไวรัสสายพันธุ์เมื่อช่วงต้นปี ค.ศ. 2020 อาจไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อไวรัสสายพันธุ์ที่มีในประชากรในปี ค.ศ. 2021 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ข้อมูลล่าสุดยังไม่สนับสนุนข้อกังวลนั้น⁽¹⁴⁾

2. ภูมิคุ้มกันต่อไวรัสโควิด-19 ซึ่งเป็นโคโรนาไวรัสชนิดใหม่แตกต่างจากโคโรนาไวรัสที่โลกรู้จักมาก่อน ทำให้ประชากรโลกไม่มีภูมิคุ้มกันอยู่ก่อน (no pre-existing antibody) องค์ความรู้ด้านภูมิคุ้มกันต่อไวรัสนี้ก็มีอยู่จำกัด เมื่ออาศัยประสบการณ์จากการระบาดของ MERs และ SARs ซึ่งเป็นโคโรนาไวรัสที่ใกล้เคียง ทำให้ทราบว่าแอนติบอดีต่อส่วน spike protein บนผิวของไวรัส เป็นเป้าหมายหลักของแอนติบอดีที่สามารถยับยั้งการติดเชื้อได้ (neutralizing antibody) แต่กลไกที่จะสร้างภูมิคุ้มกันที่แข็งแรงยั่งยืนยังไม่ทราบ รวมทั้งยังไม่ทราบแน่ชัดว่าภูมิคุ้มกันต้านโรคโควิด-19 จะคงอยู่นานแค่ไหน ทั้งนี้พบว่ามีไวรัสโคโรนาอื่นๆ 6 สายพันธุ์ที่ก่อให้เกิดโรคในมนุษย์มานานแล้ว และภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติที่จับคู่กับไวรัสโคโรนา 4 สายพันธุ์ที่พบบ่อยนั้น โดยทั่วไปคงอยู่ได้เพียงไม่กี่ปี สนับสนุนการที่ตรวจพบว่าผู้ที่ติดเชื้อโควิด-19 และหายแล้วมีแอนติบอดีคงอยู่เป็นระยะเวลาไม่นานแล้วแอนติบอดีก็หายไป จึงมีความกังวลว่าถ้าแอนติบอดีคงอยู่ในร่างกายได้ไม่นานหลังได้รับวัคซีน อาจต้องมีการฉีดกระตุ้นอยู่เป็นประจำ

3. ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องในการทดสอบวัคซีนเนื่องด้วยวัคซีนโควิด-19 เป็นวัคซีนที่พัฒนารวดเร็วมากเพราะว่าได้ทางลัดในหลายๆ ขั้นตอน ทำให้วัคซีนบางตัวก็ข้ามขั้นตอนทดสอบในหนู โดยข้ามไปทดสอบในลิงแล้วไปต่อในคนเลย วัคซีนหลายตัวทำ clinical trial ขั้นต้นในคน พร้อมๆ กับการทดสอบในสัตว์เลย เพื่อเร่งกระบวนการให้เร็วขึ้น⁽¹⁵⁾ อย่างไรก็ตามการเร่งกระบวนการนี้อาจมีผลที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นได้ ดังตัวอย่างล่าสุดในวัคซีน AZD1222 ที่มีการหยุดการทดสอบวัคซีนเพื่อสอบสวนสาเหตุว่าเกี่ยวข้องกับการได้รับวัคซีนหรือไม่เนื่องจากพบว่าอาสาสมัครมีอาการข้างเคียงรุนแรง

4. ทั่วโลกต่างวิตกกังวลว่าวัคซีนที่ผลิตออกมาจะถูกผูกขาด ส่งผลให้ประเทศที่มีรายได้ระดับต่ำ-ปานกลางไม่สามารถเข้าถึงวัคซีนที่มีประสิทธิภาพได้ จากความกังวลเหล่านี้ องค์กรต่าง ๆ ต่างสนับสนุนเงินเพื่อทำข้อตกลงร่วมกับบริษัทผู้พัฒนาและผลิตวัคซีน เพื่อให้แน่ใจได้ว่าวัคซีนที่ผลิตขึ้นจะกระจายไปยังประเทศต่าง ๆ ได้อย่างทั่วถึง

สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการพัฒนาวัคซีนโควิด เป็นบทเรียนที่มีค่ายิ่งแก่ทุกคนที่เกี่ยวข้อง เพราะโลกยังต้องการวัคซีนอีกหลายชนิด และยังมีโรคอุบัติใหม่จากเชื้อโรคต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง สิ่งที่ได้เรียนรู้นี้จะเป็ประโยชน์ในการเตรียมรับมือและตอบโต้ ภัยอันตรายดังกล่าวที่จะมาในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. Fuller DH, Berglund P. Amplifying RNA vaccine development. N Engl J Med 2020;382:2469-2471.
2. Hassett KJ, Benenato KE, Jacquinet E, et al. Optimization of Lipid Nanoparticles for Intramuscular Administration of mRNA Vaccines. Mol Ther Nucleic Acids. 2019;15:1-11. doi:10.1016/j.omtn.2019.01.013
3. Kariko K, Buckstein M, Ni H, Weissman D, Suppression of RNA recognition by Toll-like receptors: the impact of nucleoside modification and the evolutionary origin of RNA. Immunity 23, 165–175 (2005).
4. N, Fox JM, Sapparapu G, et al. A lipid-encapsulated mRNA encoding a potently neutralizing human monoclonal antibody protects against chikungunya infection. Sci Immunol. 2019;4(35):eaaw6647. doi:10.1126/sciimmunol.aaw6647.
5. Richner JM, Himansu S, Dowd KA, et al. Diamond MS, Modified mRNA vaccines protect against Zika virus infection. Cell 168, 1114–1125 e1110 (2017). [PubMed: 28222903]

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

6. Corbett KS, Flynn B, Foulds KE, et al. Evaluation of the mRNA-1273 Vaccine against SARS-CoV-2 in Nonhuman Primates [published online ahead of print, 2020 Jul 28]. N Engl J Med. 2020;NEJMoa2024671. doi:10.1056/NEJMoa2024671
7. Walsh EE, Frenck R, Falsey AR, et al. RNA-Based COVID-19 Vaccine BNT162b2 Selected for a Pivotal Efficacy Study. Preprint. medRxiv. 2020;2020.08.17.20176651. Published 2020 Aug 20. doi:10.1101/2020.08.17.20176651
8. Folegatti PM, Ewer KJ, Aley PK, et al. Safety and immunogenicity of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine against SARS-CoV-2: a preliminary report of a phase 1/2, single-blind, randomised controlled trial [published correction appears in Lancet. 2020 Aug 15;396(10249):466]. Lancet. 2020;396(10249):467-478. doi:10.1016/S0140-6736(20)31604-4
9. Angela Betsaida B. Laguipo, BSN. (July 5, 2020). Oxford COVID-19 vaccine trials move to stage 3 human trials. Retrieved from <https://www.news-medical.net/news/20200705/Oxford-COVID-19-vaccine-trials-move-to-stage-3-human-trials.aspx>
10. Logunov DY, Dolzhikova IV, Zubkova OV, et al. Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine in two formulations: two open, non-randomised phase 1/2 studies from Russia [published online ahead of print, 2020 Sep 3]. Lancet. 2020;S0140-6736(20)31866-3. doi:10.1016/S0140-6736(20)31866-3
11. AstraZeneca. (May 21, 2020). AstraZeneca advances response to global COVID-19 challenge as it receives first commitments for Oxford's potential new vaccine. Retrieved from <https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2020/astrazeneca-advances-response-to-global-covid-19-challenge-as-it-receives-first-commitments-for-oxfords-potential-new-vaccine.html>
12. BBC. (June 5, 2020). Coronavirus: AstraZeneca to begin making potential vaccine. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/business-52917118>
13. Rajagopal, D. (June 4, 2020). AstraZeneca & Serum Institute of India sign licensing deal for 1 billion doses of Oxford vaccine. Retrieved from <https://economictimes.indiatimes.com/industry/healthcare/biotech/pharmaceuticals/astrazeneca-serum-institute-of-india-sign-licensing-deal-for-1-billion-doses-of-oxford-vaccine/articleshow/76202016>
14. Callaway E. The coronavirus is mutating - does it matter?. Nature. 2020;585(7824):174-177. doi:10.1038/d41586-020-02544-6
15. Heaton Penny M. The Covid-19 Vaccine-Development Multiverse. N Engl J Med 2020 DOI: 10.1056/NEJMe2025111.

การกลายพันธุ์ของเชื้อก่อโรคโควิด-19 : สิ่งที่ต้องทราบและผลกระทบ



ดร. นพ. พลวัฒน์ ดิ่งเพ็ชร

สาขาจุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยา

สถานวิทยาศาสตร์พรีคลินิก คณะแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

จากข่าวว่า เชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคโควิด 19 (COVID-19) ที่ระบาดในประเทศต่าง ๆ อาจจะมีพันธุ์กรรมที่ต่างกัน และข่าวที่พบผู้ที่เคยติดเชื้อนี้กลับมาติดเชื้อซ้ำอีก รวมทั้งข่าวว่าชุดตรวจที่ใช้ตรวจวินิจฉัยโรคนี้ไม่สามารถตรวจพบเชื้อในผู้ป่วยบางรายที่ติดเชื้อ ด้วยข่าวเหล่านี้ทำให้หลาย ๆ ท่านเกิดคำถามว่า เชื้อโควิด 19 มีหลายสายพันธุ์ใช่ไหม เชื้อมีการกลายพันธุ์จริงหรือไม่ ถ้าข่าวนี้เป็นจริงจะมีผลกระทบต่อมวลมนุษยชาติอย่างไร และเราจะรับมือกับมันอย่างไร เพื่อหาคำตอบนี้ทางจุลสารจึงได้เรียนเชิญ **ดร.นพ.พลวัฒน์ ดิ่งเพ็ชร** อาจารย์สาขาจุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยา สถานวิทยาศาสตร์พรีคลินิก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อาจารย์จะมาให้ความรู้เพื่อไขข้อสงสัยเหล่านี้ในหัวข้อเรื่อง “การกลายพันธุ์ของเชื้อก่อโรคโควิด-19: สิ่งที่ต้องทราบและผลกระทบ” มาอ่านกันเลยค่า

โรคโควิด-19 ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อ SARS-CoV-2 เริ่มระบาดตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม ค.ศ. 2019 จนถึงปัจจุบันนี้ นับเป็นเวลา 9 เดือน ทำให้มีผู้ติดเชื้อทั่วโลกมากกว่า 30 ล้านคน และมีผู้เสียชีวิตสูงถึง 970,000 ราย บทความนี้อธิบายถึงการกลายพันธุ์ของเชื้อก่อโรคโควิด-19 และกล่าวถึงสายพันธุ์ที่กำลังระบาด รวมทั้งผลกระทบที่เกิดจากการกลายพันธุ์โดยสังเขป

การกลายพันธุ์

การกลายพันธุ์ (mutation) คือการเปลี่ยนแปลงของลำดับเบสในสารพันธุกรรม ซึ่งการกลายพันธุ์อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะปรากฏ (phenotype) หรืออาจไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใดเลยก็ได้ การกลายพันธุ์พบได้ทั้งในคน สัตว์ พืช และจุลชีพ โดยทั่วไปอัตราการกลายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่มี DNA เป็นสารพันธุกรรม จะเกิดในอัตราที่ต่ำ ทำให้สารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทั่วไปค่อนข้างเสถียร ทั้งนี้เนื่องจากเอ็นไซม์ที่ใช้ในกระบวนการเพิ่มจำนวนของสารพันธุกรรมชนิด DNA นั้น มีความสามารถในการตรวจสอบลำดับเบสบนสาย DNA เมื่อมีการนำนิวคลีโอไทด์ตัวใหม่มาต่อ (หรือเรียกว่ามี proofreading activity)

เชื้อไวรัสสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ DNA virus และ RNA virus การกลายพันธุ์ของ DNA virus มักเป็นในอัตราเดียวกับสิ่งมีชีวิตทั่วไป ในขณะที่ RNA virus นั้นมักมีอัตราการกลายพันธุ์ที่เร็วกว่า เนื่องจากเอ็นไซม์ที่ใช้ในกระบวนการเพิ่มจำนวน RNA นั้น ไม่มี proofreading activity ทำให้เกิดความผิดพลาดของลำดับนิวคลีโอไทด์ได้บ่อย ตัวอย่างเช่น เชื้อก่อโรคไข้หวัดใหญ่ (Influenza virus) ซึ่งมีการกลายพันธุ์เกิดขึ้นต่อเนื่องตลอดเมื่อเชื้อเพิ่มจำนวน ซึ่งกระบวนการเปลี่ยนแปลงนี้นำไปสู่การเกิดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ที่มีโครงสร้างของแอนติเจนแตกต่างไปจากเดิม หรือเรียกว่า Antigenic drift

สำหรับเชื้อ Coronavirus ซึ่งรวมถึงเชื้อ SARS-CoV-2 นั้น แม้ว่าเป็น RNA virus แต่พบว่าเชื้อมีกลไกที่ใช้สำหรับการ proofreading ในกระบวนการเพิ่มจำนวน ซึ่งเป็นกลไกจำเพาะที่พบในเชื้อแฟมิลี Coronaviridae⁽¹⁾ ทำให้เชื้อจากแฟมิลีนี้มีการกลายพันธุ์ที่ช้ากว่าเมื่อเทียบกับ RNA virus อื่น ๆ เช่น Influenza virus หรือ Human immunodeficiency virus เป็นต้น

สายพันธุ์ของเชื้อ SARS-CoV-2 และการระบาด

แม้การกลายพันธุ์ของเชื้อ SARS-CoV-2 จะเกิดในอัตราที่ต่ำเมื่อเทียบกับ RNA virus อื่น แต่จากการติดตามลักษณะพันธุกรรมของเชื้อจากผู้ป่วยที่ลำดับจีโนมได้ถูกรายงานเข้า GISAID SARS-CoV-2 sequence database พบว่าการกลายพันธุ์ส่งผลให้เชื้อเกิดการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมจนพัฒนาเป็นสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่แพร่กระจายทั่วโลก ซึ่งขณะนี้พบอยู่ 6 สายพันธุ์หลัก ได้แก่ L, S, V, G, GR และ GH (สามารถดูข้อมูลอัปเดตได้ที่ www.gisaid.org/epiflu-applications/hcov-19-genomic-epidemiology/)

ผลการวิเคราะห์จีโนมของเชื้อ 48,635 ตัวอย่างจากทั่วโลกแสดงถึงการกลายพันธุ์ที่พบบ่อย (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของนิวคลีโอไทด์กับสายพันธุ์ NC_045512.2 (หรืออาจเรียกว่าสายพันธุ์ Wuhan-Hu-1) ซึ่งเป็นสายพันธุ์มาตรฐาน (Reference strain) ที่ได้ถูกรายงานลำดับจีโนมครบสมบูรณ์เป็นครั้งแรก สายพันธุ์นี้มีกรดอะมิโนตำแหน่งที่ 84 เป็น Leucine จึงเรียกว่า สายพันธุ์ L เมื่อนำจีโนมของเชื้อที่ระบาดที่ประเทศจีนในช่วงแรกมาเปรียบเทียบ พบว่ามีเชื้อที่มีนิวคลีโอไทด์ตำแหน่งที่ 23144 แตกต่างไปคือพบเป็น C แทนที่ T ทำให้กรดอะมิโนตำแหน่งที่ 84 เปลี่ยนเป็น Serine และเรียกเชื้อที่มี Serine ที่ตำแหน่งนี้ว่าสายพันธุ์ S การระบาดช่วงแรก โดยเฉพาะในเอเชีย จึงเป็นการระบาดของสองสายพันธุ์นี้ (L ประมาณ 70% และ S ประมาณ 30%)⁽²⁾ ปัจจุบันการระบาดของสองสายพันธุ์นี้พบประมาณ 7 และ 8% ตามลำดับ (รูปที่ 1A)

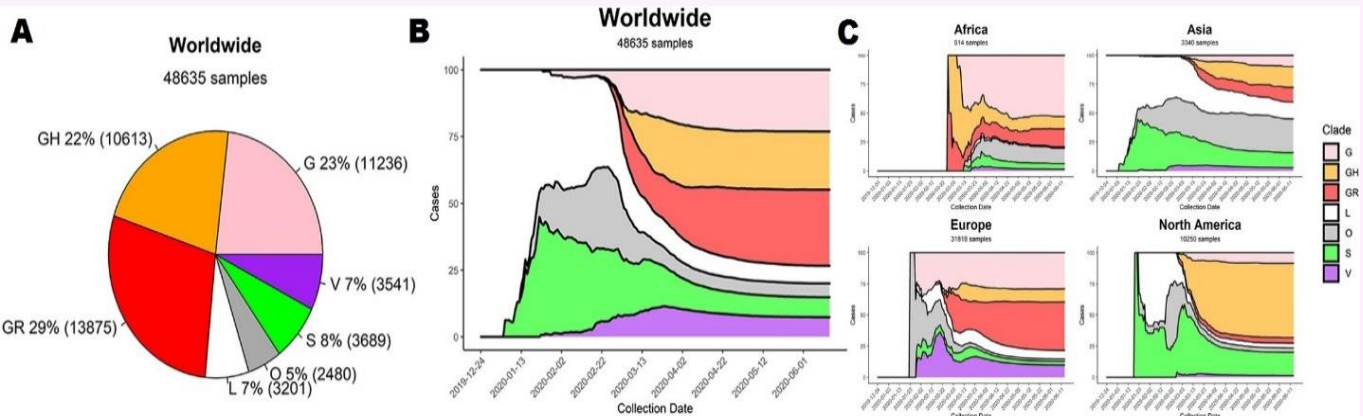
สายพันธุ์ L มีการเปลี่ยนนิวคลีโอไทด์จาก G ที่ตำแหน่ง 26144 เป็น T ทำให้กรดอะมิโนที่ตำแหน่งที่ 251 กลายเป็น Valine โดยมักพบร่วมกับการกลายพันธุ์ G11083T เรียกสายพันธุ์นี้ว่าสายพันธุ์ V (ตารางที่ 1) ซึ่งปัจจุบันพบประมาณ 7% (รูปที่ 1A)

สายพันธุ์ G เกิดจากการเปลี่ยนแปลงนิวคลีโอไทด์ที่ตำแหน่ง 23403 ของสายพันธุ์ L จาก A เป็น G ทำให้เกิดการเปลี่ยนกรดอะมิโนที่ตำแหน่ง 614 จาก Aspartate (D) เป็น Glycine (G) การเปลี่ยนแปลงนี้มักพบร่วมกับการกลายพันธุ์ C14408T, C3037T และ C241T ส่วนสายพันธุ์ GR และ GH นั้น กลายพันธุ์มาจากสายพันธุ์ G โดยมีการเปลี่ยนกรดอะมิโนเป็น Arginine (R) ที่ตำแหน่ง 203 และเป็น Histidine (H) ที่ตำแหน่ง 57 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ข้อมูลด้านระบาดวิทยาจากทั่วโลกในขณะนี้ พบว่า สายพันธุ์ G (ซึ่งรวมทั้ง GR และ GH) เป็นสายพันธุ์ที่กำลังแพร่ระบาดอยู่มากที่สุด คิดเป็น 74% ของเชื้อทั้งหมด (รูปที่ 1)

ตารางที่ 1 การกลายพันธุ์ที่พบบ่อยของเชื้อ SARS-CoV-2 (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิง 3) ³

นิวคลีโอไทด์ที่เปลี่ยน	กรดอะมิโนที่เปลี่ยน	โครงสร้างหรือโปรตีนที่ได้รับผลกระทบ	ร้อยละที่พบ*	สายพันธุ์
A23403G	D614G	Spike protein	75	G
C14408T	P314L	RNA-dependent RNA Polymerase	75	G
C3037T	F106F	Non-structural protein 3	75	G
C241T	5'UTR:241	5' Untranslated region	74	G
GGG28881AAC	RG203KR	Nucleocapsid protein	29	G (GR)
G25563T	Q57H	Open reading frame 3a protein	22	G (GH)
G11083T	L37F	Non-structural protein 6	11	V
G26144T	G251V	Open reading frame 3a protein	8	V
T28144C	L84S	Open reading frame 8 protein	8	S
C8782T	S76S	Non-structural protein 4	8	S

*คำนวณจากจำนวนตัวอย่างที่มีการกลายพันธุ์ โดยคิดเป็นร้อยละจากจำนวนตัวอย่างจีโนมของเชื้อทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์



รูปที่ 1 สายพันธุ์ของเชื้อ SARS-CoV-2 **A)** สัดส่วนร้อยละของเชื้อสายพันธุ์ต่างๆ; O ย่อมาจาก Others **B)** กราฟแสดงสัดส่วนของเชื้อสายพันธุ์ต่างๆทั่วโลก (แกน y) ตามเวลา (แกน x) **C)** กราฟแสดงสัดส่วนแยกตามทวีป (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิง 3)

ผลกระทบของการกลายพันธุ์

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่า การกลายพันธุ์ที่พบบ่อยที่สุดคือการเปลี่ยนเบส A เป็น G ที่ตำแหน่ง 23403 ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกรดอะมิโน (missense mutation) จาก D (Aspartate) เป็น G (Glycine) ที่ตำแหน่ง 614 การกลายพันธุ์ D614G นี้เป็นที่น่าสนใจ เนื่องจากเกิดขึ้นที่ลำดับกรดอะมิโนอันเป็นส่วนประกอบของ Spike ซึ่งเป็นโครงสร้างของเชื้อที่ใช้ยึดเกาะกับตัวรับ (ACE2 receptor) บนผิวเซลล์มนุษย์ บทความนี้ได้สรุปผลของการกลายพันธุ์ D614G ดังนี้

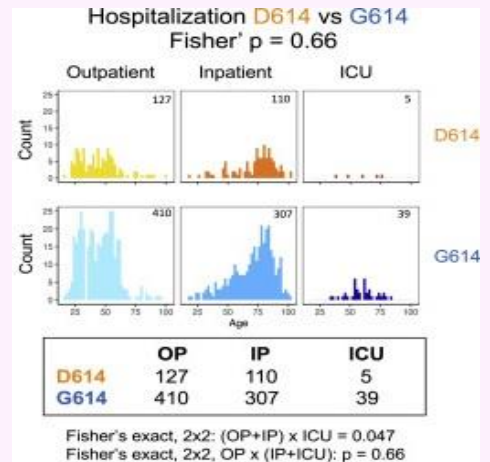
1. ผลกระทบต่อการระบาด : เชื้อสายพันธุ์ G614 (หรือเรียกสายพันธุ์ G) ได้แพร่ระบาดไปทั่วโลก โดยเชื้อสายพันธุ์นี้ได้แทนที่การระบาดของสายพันธุ์อื่นๆ แม้ในประเทศที่มีแพร่ของสายพันธุ์อื่นอยู่ก่อนหน้า⁽⁴⁾ (รูปที่ 2) ทำให้ปัจจุบันพบเชื้อสายพันธุ์ G (รวมทั้ง GR และ GH) มากที่สุดในโลก



รูปที่ 2 การแพร่ระบาดของ G614 ในประเทศออสเตรเลีย⁽⁴⁾

2. ผลกระทบต่อกลไกการก่อโรค : เชื้อสายพันธุ์ G614 สามารถติดเข้าสู่เซลล์เพาะเลี้ยงในหลอดทดลองได้ดีกว่าเชื้อ D614 โดยจากการวิเคราะห์โครงสร้างของ spike พบว่า การเปลี่ยนแปลงกรดอะมิโนเป็น Glycine อาจทำให้เกิดความยืดหยุ่น (flexibility) ของ spike ได้มากขึ้น และอาจส่งผลให้สามารถยึดจับกับ ACE2 receptor ได้ดีขึ้น

3. ผลกระทบต่อความรุนแรงของโรค : ผล RT-PCR จากสิ่งส่งตรวจจากผู้ป่วย 999 รายแสดงให้เห็นว่า ผู้ที่ติดเชื้อสายพันธุ์ G614 มีปริมาณเชื้อ (viral load) มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับผู้ที่ติดเชื้อ D614 อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างในด้านความรุนแรงของโรกระหว่างผู้ติดเชื้อสายพันธุ์ G614 เมื่อเทียบกับผู้ติดเชื้อ D614 (ความรุนแรงของโรควัดจากจำนวนผู้ป่วยที่รักษาแบบผู้ป่วยนอก หรือได้รับการรักษาแบบผู้ป่วยใน และต้องอยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤต ดังรูปที่ 3⁽⁴⁾ แม้ว่าก่อนหน้านี้จะมีรายงานถึงความเป็นไปได้ของความสัมพันธ์ระหว่างอัตราป่วยตาย (case fatality rate) กับการติดเชื้อสายพันธุ์ G614⁽⁵⁾ แต่การศึกษาดังกล่าวเป็นการนำผลอัตราการป่วยตายของแต่ละประเทศมาเปรียบเทียบกับความชุกของการติดเชื้อ G614 ของประเทศนั้น ๆ โดยไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลต่อการรักษาแต่อย่างใด



รูปที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความรุนแรงของโรกระหว่างผู้ติดเชื้อ D614 และ G614⁽⁴⁾

4. ผลกระทบต่อการสร้างภูมิคุ้มกันและการพัฒนาวัคซีน : แม้ว่าจะมีรายงานผู้ป่วยที่ติดเชื้อซ้ำ โดยครั้งแรกเป็นเชื้อสายพันธุ์ V และครั้งที่สอง (ห่างจากครั้งแรก 142 วัน) เป็นเชื้อสายพันธุ์ G แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการกลายพันธุ์เป็นสาเหตุของการติดเชื้อซ้ำ เนื่องจากผู้ป่วยรายนี้มีปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น การตรวจไม่พบแอนติบอดีจากการติดเชื้อครั้งแรก⁽⁶⁾ นอกจากนี้มีรายงานการศึกษาซึ่งนำซีรัมของผู้ป่วยที่หายจากโรคจำนวน 70 ตัวอย่างมาทดสอบการยับยั้งเชื้อสายพันธุ์ G614 และ D614 พบว่าซีรัม 65 ตัวอย่างสามารถยับยั้งเชื้อทั้งสองสายพันธุ์ได้เป็นอย่างดี⁽⁷⁾ จากข้อมูลนี้ทำให้เชื่อว่า แอนติบอดีที่เกิดขึ้นจะสามารถยับยั้งเชื้อข้ามสายพันธุ์ระหว่าง D614 กับ G614 ได้ และเชื่อว่าการกลายพันธุ์ D614G นี้ไม่น่าจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของวัคซีนที่กำลังถูกผลิตขึ้นมา

การกลายพันธุ์อื่นที่ต้องเฝ้าระวังในอนาคต

แม้ว่าจากหลักฐานข้อมูลจะแสดงให้เห็นว่า การกลายพันธุ์อื่นก่อให้เกิดสายพันธุ์ G (รวมทั้ง GR และ GH) ที่ระบาดมากที่สุดในขณะนี้ ไม่ทำให้ความรุนแรงของโรคมากขึ้น และไม่น่าที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพของแอนติบอดีรวมทั้งของวัคซีนที่ถูกพัฒนาขึ้นมา แต่เรายังคงต้องเฝ้าระวังการกลายพันธุ์อื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

การกลายพันธุ์ที่พบบ่อยตำแหน่งอื่น ๆ ดังที่แสดงในตารางที่ 1 เกิดขึ้นกับ Non-structural proteins และ Untranslated region ซึ่งการกลายพันธุ์ตำแหน่งเหล่านี้ มักไม่ส่งผลต่อการทำงานของแอนติบอดี แต่สำหรับ D614G แม้ว่าการกลายพันธุ์นี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกรดอะมิโนที่ spike protein แต่ก็เกิดในบริเวณ S1

ซึ่งไม่ใช่ส่วนที่จับกับตัวรับ (Receptor-binding domain หรือ RBD) จึงอาจเป็นเหตุผลที่ทำให้การเปลี่ยนแปลงนี้ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของแอนติบอดีที่ถูกสร้างขึ้นมาจากการติดเชื้อสายพันธุ์อื่น สิ่งที่ต้องเฝ้าระวังคือการกลายพันธุ์ของสายพันธุ์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงกรดอะมิโนบน RBD ดังรายงานจากการศึกษาล่าสุดที่พบการกลายพันธุ์ (A475V, L452R, V483A และ F490L) ซึ่งทำให้เกิดเป็นเชื้อสายพันธุ์ต่อการถูกทำลายโดยแอนติบอดี⁽⁸⁾

สรุป

เชื้อ SARS-CoV-2 เกิดการกลายพันธุ์จนเกิดเป็น 6 สายพันธุ์หลักระบาดทั่วโลก สายพันธุ์ที่ระบาดมากที่สุดคือสายพันธุ์ G (รวมทั้ง GR และ GH) เกิดจากการกลายพันธุ์ D614G ซึ่งส่งผลต่อการติดเชื้อเข้าสู่เซลล์เพาะเลี้ยงได้ดีกว่า ต่อการตรวจพบปริมาณเชื้อที่สูงกว่า แต่ไม่น่าส่งผลต่อความรุนแรงของโรค และไม่น่าส่งผลต่อประสิทธิภาพของแอนติบอดีและของวัคซีนที่กำลังผลิตขึ้นมา อย่างไรก็ตาม เรายังคงต้องศึกษาและติดตามข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ทั้งของการกลายพันธุ์ D614G นี้ และการกลายพันธุ์อื่น ๆ ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. Robson F, Khan KS, Le TK, et al. Coronavirus RNA proofreading: molecular basis and therapeutic targeting. *Molecular Cell*. 2020;79(5):710-727
2. Tang X, Wu C, Li X, et al. On the origin and continuing evolution of SARS-CoV-2. *National Science Review*. 2020;7(6):1012-1023
3. Mercatelli D, Giorgi FM. Geographic and genomic distribution of SARS-CoV-2 mutations. *Frontiers in Microbiology*. 2020;11:1800 <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.0180>
4. Korber B, Fischer WM, Gnanakaran S, et al. Tracking changes in SARS-CoV-2 spike: evidence that D614G increases infectivity of the COVID-19 virus. *Cell*. 2020;182:812-827
5. Becerra-Flores M, Cardozo T. SARS-CoV-2 spike G614 mutation exhibits higher case fatality rate. *International Journal of Clinical Practice*. 2020;74(8): <https://doi.org/10.1111/ijcp.13525>
6. To K, Hung I, Ip J, et al. COVID-19 re-infection by a phylogenetically distinct SARS-coronavirus-2 strain confirmed by whole genome sequencing. *Clinical Infectious Diseases*. 2020; <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1275>
7. Hu J, He C, Gao Q, et al. D614G mutation of SARS-CoV-2 spike protein enhances viral infectivity. *bioRxiv*. 2020; <https://doi.org/10.1101/2020.06.20.161323>
8. Li Q, Wu J, Nie J, et al. The impact of mutations in SARS-CoV-2 spike on viral infectivity and antigenicity. *Cell*. 2020;182(5):1284-1294.e9.

เปิดงาน-เปิดใจ

สำหรับจุลสารฉบับนี้คอลัมน์ เปิดงาน-เปิดใจ ได้รับเกียรติจากศาสตราจารย์ใหม่ป้ายแดงเพิ่งได้รับการโปรดเกล้าฯ และเป็นศาสตราจารย์ในขณะที่อายุยังน้อย คือ มีอายุเพียง 40 ปีหมาดๆ คะ เป็นผู้ที่มีความสามารถจริง ๆ ท่านใช้เวลาแค่ 10 ปี (พ.ศ. 2552-2561) ก้าวจากตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จนขึ้นเป็นศาสตราจารย์ นับว่าเร็วมาก ท่านจะมาพูดคุยเล่าประสบการณ์การทำงาน ทั้งด้านวิจัย วิชาการ รวมทั้งแง่คิด คติในการทำงานที่ทำให้ท่านประสบความสำเร็จ บุคคลที่กล่าวถึง คือ **ศาสตราจารย์ ภก.ดร. ปิติ จันทร์วรโชติ** อาจารย์จากภาควิชาสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มาดูกันว่าอาจารย์ทำงานอะไรบ้าง



ก่อนอื่นต้องขอแสดงความยินดีที่อาจารย์ได้รับโปรดเกล้าให้ดำรงตำแหน่ง ศาสตราจารย์ แล้ว ทั้งที่อายุยังน้อยมาก 40 หมด ๆ ซึ่งในประเทศไทยนอกจากแพทย์แล้วมีน้อยคนนักที่สามารถเข้าสู่ตำแหน่งศาสตราจารย์ได้ในช่วงวัยขนาดนี้ ขอแสดงความชื่นชมจริง ๆ ค่ะ ทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต้องขอให้อาจารย์ช่วยแนะนำเคล็ดลับที่ทำให้ประสบความสำเร็จได้ขนาดนี้ แต่ก่อนที่อาจารย์จะแนะนำเคล็ดลับ คงต้องขออนุญาตถามเรื่องอื่นก่อนนะคะ

ขอบพระคุณครับอาจารย์

จะรบกวนอาจารย์เล่าประวัติการทำงานตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน รวมทั้งรางวัลต่าง ๆ ที่อาจารย์ได้รับค่ะ

สำหรับประวัติการทำงานของผม โดยสังเขปนะครับ ผมจบการศึกษาระดับปริญญาเอกจาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา 2 ท่านคือ รองศาสตราจารย์ เกษัชกรหญิง ดร.อุบลทิพย์ นิมมานนิตย์ และ ศาสตราจารย์ ดร.ยอน โรจนสกุล West Virginia University โดยท่านทั้ง 2 เป็นผู้มีอุปการคุณอย่างยิ่งสำหรับผม ได้เมตตากรุณาสอนผมทั้งการเป็นอาจารย์ที่ดีและการทำงานวิจัยครับ หน้าที่ที่ผมจบก็ได้สมัครเข้าทำงานเป็นอาจารย์ที่ภาควิชาสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปี พ.ศ.2549 และได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ในปี พ.ศ. 2552 และรองศาสตราจารย์ในปี พ.ศ. 2556 และศาสตราจารย์ในปี พ.ศ. 2561

สำหรับรางวัลต่าง ๆ ที่ผมได้รับในช่วงต้น ๆ ของการทำงานก็จะเป็นรางวัลการนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการต่าง ๆ ครับและต่อยอดด้วยรางวัลนักวิจัยรุ่นใหม่ รายละเอียดดังนี้ครับ

1. The Nagai Award Thailand for Research in Pharmaceutical Sciences, The Nagai Foundation, Tokyo
2. รางวัลนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ มูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
3. รางวัล TRF-CHE-Scopus Yong scientist award จาก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ร่วมกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และสำนักพิมพ์ Elsevier
4. รางวัล Young BMB Award สาขาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
5. รางวัลเกียรติยศ ศาสตราจารย์ นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ จากสมาคมเภสัชวิทยาแห่งประเทศไทย
6. รางวัล TRF-OHEC-Scopus Researcher Award-Health Sciences Thailand Research Fund, The Office of Higher Education Commission and Elsevier.
7. รางวัลดุษฎีบัณฑิต คปก. ดีเด่น จาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (เข้ารับพระราชทานรางวัลจาก สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี)

ทราบว่าอาจารย์มีความสามารถหลายด้านมาก ทั้งด้านวิชาการ วิจัย และบริหาร จึงอยากให้อาจารย์เล่าว่าอาจารย์ได้ทำงานสำคัญ ๆ หรือรับผิดชอบตำแหน่งที่สำคัญ ๆ อะไรบ้างคะ

ผมมองว่า ผมไม่ได้มีความสามารถหลายด้านเช่นนั้นนะครับ เพียงแต่ผมทำงานตามที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ งานทางด้านวิชาการนอกเหนือจากการสอน ก็เป็นผู้ประเมินโครงการวิจัยและทุนวิจัย ทั้งในประเทศและนอกประเทศ งานบริหารที่ทำอยู่เป็นหน้าที่หลักก็เป็นผู้ช่วยคณบดี ฝ่ายกิจการนิสิต และทำหน้าที่เป็นกรรมการบริหารจัดการระบบการศึกษาและวิจัยของสภาการศึกษาไทย และเป็นประธานคณะอนุกรรมการของสภาการศึกษาไทยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ Molecular pharmacology และ precision medicine รวมถึงให้ข้อเสนอแนะในการกำหนดแนวทางการศึกษาวิจัยของสภาการศึกษาไทย และมีบางส่วนที่ได้ทำงานในคณะอนุกรรมการการคัดเลือกยาขององค์การอาหารและยาครับ

สำหรับผู้ที่เป็นอาจารย์แล้ว หน้าที่หนึ่งที่สำคัญคือการสอน อาจารย์มีวิธีหรือแนวคิดอย่างไรในการสอนให้นักศึกษามีทั้งความรู้และทักษะในการทำวิจัยคะ



หน้าที่ที่สำคัญของอาจารย์คือการสอน สำหรับผม ผมเน้นเสมอที่จะพัฒนานิสิตนักศึกษาให้มีความรู้คู่กับคุณธรรม โดยหลัก ๆ ก็คือความซื่อสัตย์ซื่อตรง ความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่ของตน และที่สำคัญคือการช่วยเหลือเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ สำหรับทักษะทางงานวิจัย นั้น ผมเน้นที่การคิดเป็นและการรู้จักเชื่อมโยงศาสตร์ทางด้านต่าง ๆ มาประกอบกัน รวมไปถึงการวางแผนการทดลองและแนวทางการคิดที่เป็นระบบ การหมั่นศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นกับนิสิตเสมอว่าถ้า ฟังที่อาจารย์สอนอย่างมากก็จะเก่งได้เท่าอาจารย์ แต่ถ้าสามารถ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ ก็สามารถพัฒนาตนเองไปให้เก่งกว่าอาจารย์ได้



สำหรับการดูแลนิสิตในระดับบัณฑิตศึกษานั้น ผมจะเน้นให้เวลาโดยเราจะประชุมกันอาทิตย์ละครั้ง และนำคำถามที่มาจากงานวิจัย หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำการทดลองมาช่วยกันเสนอคำแนะนำแก้ไข ร่วมกันค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ ไปด้วยกัน

มาถึงบทบาทงานวิชาการและงานวิจัยของอาจารย์บ้างนะคะ รบกวนอาจารย์ช่วยเล่างานงานวิจัยที่อาจารย์ทำ มีอะไรบ้างคะ

งานวิจัยที่ผมทำค่อนข้างจะหลากหลายนะครับ โดยที่ผมจะให้อิสระกับนิสิตที่มาเรียนกับเราว่าเขามีความสนใจทางด้านใด ถ้าอยู่ในขอบข่ายชีววิทยาของเซลล์ ผมก็สามารถที่จะช่วยเขาในการเรียนรู้ได้ โดยงานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็น **การศึกษาทางด้านชีววิทยาของเซลล์มะเร็ง เพื่อจะศึกษากลไกในระดับโมเลกุลของเซลล์มะเร็งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมความรุนแรงของโรคมะเร็ง** โดยเฉพาะมะเร็งปอด ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่สามารถอธิบายกลไกความรุนแรงของเซลล์มะเร็งในแต่ละด้าน โดยเฉพาะสามารถ **ค้นพบองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเซลล์มะเร็งต้นกำเนิด (cancer stem cell)** ที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจ เนื่องจากการยอมรับว่าเป็นเซลล์มะเร็งที่มีบทบาทสำคัญในการก่อโรคมะเร็ง (cancer initiation) และส่งเสริมความรุนแรงของโรค เป็นเซลล์ที่มีการดื้อต่อยาต้านมะเร็ง และเป็นเซลล์มะเร็งที่แพร่กระจาย (metastasis) โดยทำการศึกษาค้นคว้าหาปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งเสริมเซลล์มะเร็งต้นกำเนิด และกลไกทางชีววิทยาโมเลกุลที่สำคัญในเซลล์มะเร็งต้นกำเนิดของมะเร็งปอด (lung cancer stem cell) เพื่อพัฒนาเป็นโมเลกุลเป้าหมายในการพัฒนายาต้านมะเร็ง และศึกษาผลของสารที่ได้จากพืชสมุนไพรและสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล รวมทั้งสารที่ได้รับการดัดแปลงโครงสร้างเพื่อการออกฤทธิ์ต้านมะเร็ง โดยมีเป้าหมายเป็นโมเลกุลที่ส่งเสริมความเป็นเซลล์มะเร็งต้นกำเนิด นอกจากนี้ยังทำงานวิจัยเกี่ยวกับเซลล์ผิวหนัง เซลล์ต้นกำเนิดที่พบในผิวหนัง เซลล์รากผม การค้นคว้าหาสารสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เพิ่มการสร้างเสริมผิวหนังและเส้นผม งานวิจัยทางคลินิกที่เป็นการศึกษาผลของสารและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในอาสาสมัครสุขภาพดี และการวิจัยที่ทำในทารกแรกเกิด ก็ค่อนข้างมีความหลากหลายมากครับ

งานวิชาการและ/หรืองานวิจัยที่อาจารย์ถนัดและสนใจมากที่สุดคืออะไรคะ และอะไรคือเหตุผลที่ทำให้อาจารย์สนใจงานนั้นคะ

สำหรับงานวิจัยที่ผมถนัดและสนใจมากที่สุดคือ **การศึกษาด้านชีววิทยาของเซลล์มะเร็ง และมีความชำนาญด้านชีววิทยาโมเลกุลของเซลล์มะเร็ง เซลล์มะเร็งต้นกำเนิด และ anti-cancer drug discovery** โดยมีความสนใจพิเศษในด้าน **Cancer metastasis mechanism, Apoptosis, autophagy, and necrosis cell death, Chemotherapeutic resistance mechanism, Protein modifications and their relevance in cell behaviors,**

1. การค้นพบผลสารไนตริกออกไซด์ (Nitric oxide) ซึ่งเป็นสารที่สร้างได้จากเซลล์ในร่างกาย รวมทั้งมีบทบาทสำคัญต่อการทำหน้าที่ของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย จากงานวิจัยนี้พบว่าสารไนตริกออกไซด์ส่งผลต่อการเหนี่ยวนำให้เซลล์มะเร็ง มีความเป็นเซลล์มะเร็งต้นกำเนิดเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าภายในเซลล์มะเร็ง Oct-4 ซึ่งเป็น transcription factor ที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความเป็นเซลล์ต้นกำเนิดจะจับกับโปรตีน Caveolin-1 ซึ่งการจับกันจะทำให้เกิด protein-protein complex ที่เร่งการทำลาย Oct-4 ผ่าน Ubiquitin-proteasomal degradation เมื่อเซลล์มะเร็งได้รับไนตริกออกไซด์ จะเกิดการกระตุ้น Protein kinase B (Akt) ที่จะ phosphorylate ที่ตำแหน่ง Y14 ของโปรตีน Caveolin-1 และการเกิด phosphorylation ที่ตำแหน่งนี้ส่งผลให้เกิดการขัดขวางการจับกันของโปรตีน Caveolin-1 และ Oct-4 เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการลดการทำลายโปรตีน Oct-4 และส่งเสริมการทำหน้าที่ของโปรตีน Oct-4 ในการเพิ่มความเป็นเซลล์มะเร็งต้นกำเนิดในที่สุด

2. การค้นพบบทบาทใหม่ของโปรตีน p21 ในการเหนี่ยวนำให้เซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ที่อยู่ต่อเยื่อตาข่ายมะเร็ง โดยเกี่ยวข้องกับกลไกการจับกันระหว่างโปรตีน p21 กับโปรตีน p-Chk2 และทำให้ complex ที่เกิดขึ้นถูกส่งออกไปจาก nucleus ทำให้ pro-apoptotic functions ของโปรตีน p-Chk2 ที่ต้องทำงานในนิวเคลียสในการกระตุ้นการทำงานของโปรตีน E2F1 สูญเสียไป นอกจากนี้ยังพบว่าระดับของ cytoplasmic p21 จะเพิ่มขึ้นมากในเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ที่อยู่ต่อเยื่อตาข่ายมะเร็ง 5FU ทั้งในหลอดทดลองและในสัตว์ทดลองอีกด้วย

3. การศึกษาผลของ Titanium nanosheet สามารถลดความเป็นเซลล์มะเร็งต้นกำเนิดของมะเร็งปอด ซึ่งจะไม่ส่งผลต่อเซลล์ต้นกำเนิดที่เป็นเซลล์ปกติ โดยอาศัยกลไกที่เกี่ยวข้องกับการ uptake เข้าเซลล์มะเร็งได้มากกว่าเซลล์ปกติ และเมื่อเข้าสู่เซลล์ nanosheet จะเหนี่ยวนำให้เกิดการสร้างสารอนุมูลอิสระออกซิเจนที่ว่องไวชนิด superoxide anion และส่งผลต่อเนื่องในการยับยั้ง Notch และ AKT ซึ่งเป็นกลไกที่สำคัญต่อความเป็นเซลล์มะเร็งต้นกำเนิด นอกจากนี้ยังพบผลของ nanosheet ในการยับยั้ง epithelial to mesenchymal transition ที่เป็นกลไกส่งเสริมการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งได้อีกด้วย

4. นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยจำนวนมากที่แสดงให้เห็นถึง **ประสิทธิภาพของสารที่แยกได้จากพืช ที่มีฤทธิ์ยับยั้งกลไกภายในเซลล์ที่ส่งเสริมความเป็นเซลล์ต้นกำเนิดของเซลล์มะเร็ง** พร้อมแสดงกลไกการออกฤทธิ์ของสารที่จำเพาะต่อการทำงานของโปรตีน หรือ pathway เป้าหมาย ซึ่งจะเป็นโยบายในการพัฒนาสารที่ค้นพบไปเป็นยาต่อไป

ดูจากรางวัลและผลงานวิจัยต่าง ๆ ของอาจารย์แล้ว ทำให้ไม่แปลกใจเลยคะว่าทำไมอาจารย์ถึงเป็น ศาสตราจารย์เร็วมาก แล้วอาจารย์มีวิธีการทำงานหรือแนวคิดอย่างไรคะที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการทำวิจัย

การเลือกทำงานที่เรารักและชื่นชอบ คือ หัวใจสำคัญพื้นฐานที่จะทำให้เรามีความสุขและสนุกกับงานที่เราทำอยู่ นอกจากนี้ความพยายามและความเชื่อมั่นในความสามารถของตัวเอง ก็มีผลสำคัญที่ทำให้เราประสบความสำเร็จ ปัจจุบันการทำงานไม่ใช่แค่การทำงานอยู่แค่ที่แล็บ คณะ หรือภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยอย่างเดียว ผมยังทำงานและทำวิจัยนอกสถานที่ รวมทั้งการสร้างเครือข่ายในการทำวิจัยร่วมกับคณะอื่น ๆ ทั้งภายในมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศไทย และต่างประเทศ ผมมองว่าความร่วมมือต่าง ๆ เหล่านี้ก็มีผลสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้เราประสบความสำเร็จในการทำวิจัยครับ

เป็นแนวคิดที่น่าสนใจมากค่ะ แล้วอะไรคือแรงบันดาลใจหรือปัจจัยที่ทำให้อาจารย์รู้สึกสนุกกับการทำงานคะ

ผมคิดว่าทุกคนมีแรงบันดาลใจในการทำงานและการดำรงชีวิต เมื่อเรามีเป้าหมายในชีวิต และลงมือทำสิ่งใดหรืออยู่วงการใด ๆ ก็ตาม ไม่มีอะไรที่เราจะได้มาง่าย ๆ สำหรับคนที่ประสบความสำเร็จหลายคนล้วนผ่านจุดแสบที่สุดตกต่ำที่สุด มาแล้วทั้งนั้น แต่บุคคลเหล่านั้นก็ยังสามารถลุกขึ้นมาต่อสู้กับปัญหา อุปสรรคต่าง ๆ จนประสบความสำเร็จในชีวิตได้ หากเราทำงานแล้วเราท้อ ไม่สามารถลุกขึ้นไปหาแรงบันดาลใจ ไม่ลุกขึ้นมาต่อสู้กับปัญหาต่าง ๆ เราก็จะยังท้ออยู่อย่างนั้น ไม่มีทางที่เราจะก้าวผ่านขีดจำกัดของตัวเองได้ ดังนั้นทุกครั้งที่เราลงมือทำ มันจะเป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ให้เราเป็นคนเก่งขึ้น ทั้งจากการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ หรือแม้แต่การเรียนรู้ที่เกิดจากความผิดพลาด ผมจึงอยากให้ทุกคนคิดบวกและสนุกกับการทำงาน รวมทั้งมีความใส่ใจในการทำงาน เพราะว่าสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้งานของเราออกมาดี และทำให้เราเป็นคนเก่งขึ้นครับ

จากการที่อาจารย์ก้าวขึ้นสู่ตำแหน่ง ศาสตราจารย์ ได้ค่อนข้างเร็วมากในขณะที่อายุยังน้อย อาจารย์มีวิธีหรือเคล็ดลับในการเตรียมการขอตำแหน่ง ศาสตราจารย์ ใดๆคะ เพื่อว่ามีอาจารย์หลาย ๆ ท่านจะนำไปใช้บ้างคะ

สำหรับผมคือการสนุกกับการทำงาน โดยไม่ต้องคาดหวังว่าเราจะต้องได้ตำแหน่งอะไรตอนอายุเท่าไรครับ ถ้าเรามองที่ผลงานของเราโดยในส่วนของผมคือ ผมตั้งใจจะผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางการวิจัยทางเซลล์ ให้เขาเป็นนักวิจัย เป็นครูที่มีทั้งความรู้ความสามารถ มีคุณธรรม โดยเฉพาะการช่วยเหลือผู้อื่น เมื่อเราตั้งใจตรงนั้นทำให้ดีที่สุด สิ่งอื่น ๆ ก็จะตามมาครับ ส่วนเคล็ดลับผมคิดว่าผมไม่มีนะครับ เพียงแต่ว่า ผมเป็นคนตั้งใจทำงาน มีสมาธิ ก็เลยน่าจะทำงานให้สำเร็จได้อย่างรวดเร็วครับ

เป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่หลาย ๆ ท่านอาจจะนำไปใช้ได้คะ คืออย่าไปคาดหวังสิ่งที่จะเกิดขึ้นขอเพียงตั้งใจทำให้ดีที่สุด จะได้ไม่เครียดถ้าไม่สมหวังนะคะ ตามต่อคะ จากการทำงานมาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน สิ่งใดที่ทำให้อาจารย์รู้สึกภาคภูมิใจมากที่สุดคะ

สำหรับความภาคภูมิใจในการทำงานของผมในฐานะของการเป็นอาจารย์ คือ การที่ได้เห็นลูกศิษย์ประสบความสำเร็จทั้งในด้านการศึกษาและการทำงาน รวมทั้งได้เห็นนิสิตเป็นคนดีและมีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ส่วนความภาคภูมิใจในด้านงานวิจัยคือการได้ค้นพบสิ่งใหม่ๆ ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการแพทย์และอุตสาหกรรมในอนาคต ถึงแม้ว่าเราจะสามารถทำงานวิจัยและพัฒนาจนได้ผลลัพธ์อันเป็นที่ยอมรับทั้งในระดับชาติและระดับสากลมากแค่ไหน แต่ถ้าเราไม่สามารถนำเอาองค์ความรู้ที่มีอยู่มาพัฒนาประเทศชาติได้ สิ่งที่กำลังไปคงไม่มีความหมาย ผมมองว่าสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ **การนำเอาองค์ความรู้ ความเข้าใจและความสามารถนำสิ่งต่าง ๆ ที่ค้นพบมาต่อยอดงานวิจัย เพื่อสร้างคุณประโยชน์ให้กับประเทศชาติในทุก ๆ ด้านได้จริง** นั่นคือความภาคภูมิใจมากที่สุดของผมครับ

มาถึงบทสุดท้ายแล้ว จะขอรบกวนอาจารย์ช่วยฝากแง่คิดหรือคติดี ๆ ของอาจารย์ในการที่ทำให้อาจารย์ประสบความสำเร็จในการทำงานคะ

คนเราทุกคนก็หวังที่จะประสบความสำเร็จกันทั้งนั้น แต่เส้นทางที่จะประสบความสำเร็จนั้นก็ย่อมแตกต่างกันไปตามแนวความคิดและวิธีการของแต่ละคน คนที่ประสบความสำเร็จทุกคนจะต้องมีข้อคิดบางอย่างที่ใช้เตือนใจอย่างแน่นอน ผมเชื่อเสมอว่าทุกคนย่อมมีเป้าหมายในชีวิต ถ้าเรา **มีความมุ่งมั่น มีความตั้งใจ มีคุณธรรม จริยธรรม และลงมือทำสิ่งที่เรารักอย่างจริงจัง** สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะสรรหากระบวนการสรรหาส่วนประกอบที่จะนำไปสู่ความสำเร็จหรือเป้าหมายที่เราตั้งไว้ได้ เพราะฉะนั้น **การประสบความสำเร็จในหน้าที่การงาน ไม่ใช่เป็นเพราะคนอื่นกระทำให้เราแต่เป็นเพราะการกระทำของตัวเองที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในชีวิต** ดังนั้นถ้าวันนี้คุณยังไม่ประสบความสำเร็จ ขอแค่ทุกคนอย่ายอมแพ้ จงเชื่อมั่น และพยายามทำสิ่งนั้นให้มากกว่าเดิม สักวันหนึ่ง **“ความสำเร็จ”** ก็จะเป็นของทุกคนแน่นอนครับ

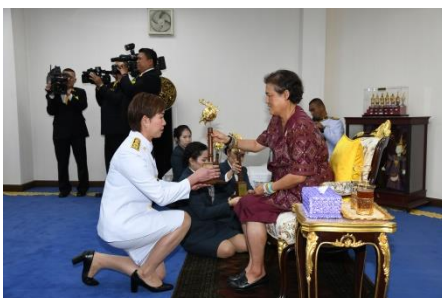
ตามที่สรีรวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย (The Physiological Society of Thailand) ร่วมกับภาควิชาสรีรวิทยาจากสถาบันต่าง ๆ ทั่วประเทศ จัดทำ Infographic ในโอกาสที่สรีรวิทยาในประเทศไทยมีอายุครบ 8 รอบหรือ 96 ปี ทั้งนี้เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจด้านสรีรวิทยาแก่ประชาชนทั่วไปผ่านทาง social media ต่าง ๆ เช่น LINE, Facebook, website สมาคมฯ และ website ของสถาบันต่าง ๆ โดยจะจัดทำออกมาประมาณ 10 เรื่อง ในระยะ 2 ปี ทั้งนี้ได้นำเสนอ Infographic ไปแล้ว 3 ชุด ชุดล่าสุดคือชุดที่ 4 จะเป็นความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน จัดทำโดยภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ส่วนชุดที่ 5 ที่กำลังจะออกมาใหม่ให้ชมกันจัดทำโดย ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



ทางสมาคมฯ ยังคงต้องการ infographic จากท่านสมาชิกอย่างต่อเนื่อง โดยท่านสามารถดูรายละเอียดการจัดทำ template และตัวอย่าง รวมทั้งข้อกำหนดต่าง ๆ ในการจัดทำ infographic ได้ทาง website สมาคม หรือสมาชิกสามารถส่ง content/idea มาให้ที่อีเมล pst.secretary@gmail.com เพื่อให้ทางสมาคมช่วยให้คำแนะนำ และ/หรือจัดทำ infographic ให้ทางสมาคมฯ หวังว่าจะได้รับความคิดเห็น เนื้อหา ในการจัดทำ infographic นี้ จากสมาชิกมาร่วมด้วยช่วยกัน เพื่อเป็นช่องทางในการนำเสนอข่าวสารความรู้ทางสรีรวิทยาสู่ประชาชน หากสมาชิกมีข้อเสนอแนะหรือมีข้อสงสัยประการใดสามารถเสนอแนะหรือสอบถามมาได้ที่ อีเมล pst.secretary@gmail.com

ข่าวสารแวดวงสรีรวิทยา

ขอแสดงความยินดี แต่ ศาสตราจารย์ ดร. สุจินดา มัลย์วิจิตรนนท์ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เข้ารับพระราชทานรางวัลเมธีวิจัยอาวุโส สำนักงานกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกว.) จากสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี วันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ณ อาคารชัยพัฒนา สวนจิตรลดา





ขอแสดงความยินดี แต่ ศาสตราจารย์ ดร. ภก. ปิติ จันท์วรโชติ
ภาควิชาสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้รับโปรด
เกล้าให้ดำรงตำแหน่ง ศาสตราจารย์ ตั้งแต่วันที่ 12 กันยายน พ.ศ. 2561



ขอแสดงความยินดี แต่ รองศาสตราจารย์ ดร. โสภภาพรณ เอกรัตนวงศ์
สาขาสรีรวิทยา สถาบันวิทยาศาสตร์พรีคลินิก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรม
ศาสตร์ ที่ได้รับการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง รองศาสตราจารย์



ขอแสดงความยินดี แต่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพ. สมพล เทพชุม
ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้รับ
การแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ตั้งแต่วันที่ 14 กันยายน พ.ศ.
2561



ขอแสดงความยินดี แต่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัณฑิลา ชาราเบัญจศีล
วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ได้รับการ
แต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์



ขอแสดงความยินดี แต่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรพรรณ วนจรไกร สาขา
สรีรวิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิตที่
ได้รับการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์



ขอแสดงความยินดี แต่ ศาสตราจารย์ (เชี่ยวชาญพิเศษ) ดร.นพ.นิพนธ์ ฉัตรทิพากร
ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้รับรางวัลอาจารย์ดีเด่น
ระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาเอก) ประจำปีการศึกษา 2562 เข้ารับโล่พร้อมเกียรติบัตรจาก
คณบดีคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2563 ในพิธี
ไหว้ครุณักศึกษาสาขาวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประจำปีการศึกษา 2563



ขอแสดงความยินดี แต่ อ.ดร.นพ. ยอดยิ่ง แดงประไพ ภาควิชาสรีรวิทยา
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล อาจารย์ที่ปรึกษานักศึกษา
แพทย์ที่ได้รับรางวัล Best Young Investigator Research Award by Medical
Student ในการนำเสนอผลงานด้วยวาจาเรื่อง ผลของวิธีการเรียนคาบบรรยายของ
นักศึกษาแพทย์ชั้นปรีคลินิกต่อคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางการแพทย์
ในงานประชุมวิชาการ Thai-American Physicians Foundation 2020 Annual
Meeting เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2563



ขอต้อนรับสมาชิกใหม่ หมายเลขสมาชิกลำดับที่ 433

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิไลวรรณวดี หุตะเมขลิน ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Welcome to our New Members



ขอต้อนรับสมาชิกใหม่ หมายเลขสมาชิกลำดับที่ 434

ศาสตราจารย์ ภก. ดร.ปิติ จันท์วรโชติ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ขอต้อนรับสมาชิกใหม่ หมายเลขสมาชิกลำดับที่ 435

อ.พญ. สโรชา วิวัฒน์เวคิน ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ขอต้อนรับสมาชิกใหม่ หมายเลขสมาชิกลำดับที่ 436

อ.นพ. ธนา ทองศรีคำ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



IUPS เลื่อนการจัดประชุมวิชาการออกไปเป็นปี 2022



ผลจากการระบาดของโรคโควิด 19 ทำให้การจัดประชุมวิชาการต่างๆทั่วโลกต้องงดในปีนี้และอาจงดไปถึงปีหน้า รวมทั้งการจัดประชุมวิชาการ **The 39th IUPS Congress** ภายใต้หัวข้อ **Marvels of Life - Integration and Translation** ซึ่งเดิมจะจัดในวันที่ 20-24 August 2021 สมาคมวิทยาศาสตร์สรีรวิทยาแห่งประเทศไทย หรือ Chinese Association for Physiological Sciences (CAPS) ในฐานะเจ้าภาพการจัดประชุม ได้ตกลงร่วมกับคณะกรรมการของ International Union of Physiological Sciences (IUPS) ในการเลื่อนการจัดประชุมวิชาการครั้งนี้ออกไปเป็นวันที่ **7-11 May 2022** สถานที่เดิมคือ กรุงปักกิ่ง สาธารณรัฐประชาชนจีน และยังคงหัวข้อการจัดประชุมเช่นเดิม ทั้งนี้เพื่อช่วยป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 อีกทั้งช่วยสร้างความมั่นใจแก่นักวิจัยและนักสรีรวิทยาจากทั่วโลกในการเดินทางเข้าร่วมประชุมครั้งนี้ ความคืบหน้ารายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับการประชุมสามารถดูได้จาก <https://www.iups2021.com/>



Europhysiology 2020 cancelled

Europhysiology 2022, is planned for Copenhagen, Denmark, **September 2022**

<https://www.europhysiology2020.de/>



Global Endocrinology, Nutrition, and Metabolism conference" (GEMC 2020)

22-23 March 2021 ,Hilton Garden Inn Houston NW/Willowbrook, Houston, TX, USA

<https://gemc2020.org/>



ICP 201: International Conference on Physiology

26-27 April 2021 Istanbul, Turkey

(<https://waset.org/physiology-conference-in-april-2021-in-istanbul>)

27th International Conference on Human Metabolic Health- Diabetes, Obesity & Endocrinology

May 10-11, 2021 Bali, Indonesia

[Submit Abstract](#) [Register Now](#) [Sessions & Tracks](#) [Program Schedule](#) [Reader Base](#)

Search

Search 1000+ Events



Get App



27th International Conference on Human Metabolic Health- Diabetes, Obesity & Endocrinology

10-11 May 2021 Bali, Indonesia

<https://humanmetabolism.healthconferences.org/>