



ราชบัณฑิตยสภา

# จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

Bulletin of the Academy of Science  
The Royal Society of Thailand

ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๑  
(มกราคม-มีนาคม ๒๕๖๘)

ISSN 2774-1338 (Online)



ราชบัณฑิตยสภา

# จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

Bulletin of the Academy of Science  
The Royal Society of Thailand

ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๑  
(มกราคม-มีนาคม ๒๕๖๘)

ISSN 2774-1338 (Online)

## ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สุระกำพลธร  
ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.มงคล เดชนครินทร์  
ศาสตราจารย์ ดร.สวัสด์ ตันตระกูลรัตน์  
ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.สุดา เกียรติกำจรวงศ์  
ศาสตราจารย์ นพ.ยง ภู่วรวรรณ  
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.สายชล เกตุษา  
  
ศาสตราจารย์ ดร. ภก.ชยันต์ พิเชียรสุนทร  
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.สาวิตรี ลิ้มทอง  
  
ผู้อำนวยการกองวิทยาศาสตร์

ราชบัณฑิต ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาเทคโนโลยี  
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์  
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร  
และสัตวแพทยศาสตร์  
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ  
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ  
ประธานสำนักวิทยาศาสตร์

## บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สมชาย วงศ์วิเศษ

ราชบัณฑิต ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์

## บรรณาธิการประจำฉบับ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์  
  
ศาสตราจารย์ ดร.อุทัยรัตน์ ณ นคร

ราชบัณฑิต ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร  
และสัตวแพทยศาสตร์  
ภาคีสมาชิก ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร  
และสัตวแพทยศาสตร์

## กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.ชิดชนก เหลือสินทรัพย์  
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. ภก.สมพล ประคองพันธ์  
ศาสตราจารย์ ดร. ทพญ.วราภรณ์ บัวจีบ  
ศาสตราจารย์ นพ.ก้องเกียรติ ภูณท์กันทรารกร  
ศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชูติมา  
ศาสตราจารย์ ดร. ภก.พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์  
ศาสตราจารย์ ดร.สัณณ เทพหัสดิน ณ อยุธยา  
ดร.วิยงค์ กังวานสุขมงคล  
ศาสตราจารย์ ดร. นพ.นรุตถพล เจริญพันธุ์  
ศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา เรืองแสง  
ศาสตราจารย์ ดร.สุภา หารหนองบัว  
นางสาวยลดา ไยประยูร  
นางสาวมณฑิรา เกษมสุข

ราชบัณฑิต ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ  
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ  
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์  
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์  
ภาคีสมาชิก ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
ภาคีสมาชิก ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ  
ภาคีสมาชิก ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
ภาคีสมาชิก ประเภทวิชาเทคโนโลยี  
ภาคีสมาชิก ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ  
ภาคีสมาชิก ประเภทวิชาเทคโนโลยี  
ภาคีสมาชิก ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ  
นักวรรณศิลป์ชำนาญการ กองวิทยาศาสตร์  
นักวรรณศิลป์ชำนาญการ กองวิทยาศาสตร์

# สารบัญ

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| บรรณาธิการประจำฉบับแถลง .....                                                           | ก  |
| พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และ อุทัยรัตน์ ณ นคร                                              |    |
| สารแคโรทีนอยด์ในไข่ไก่ช่วยเสริมสุขภาพ .....                                             | ๑  |
| (Carotenoids in Chicken Eggs for Better Health)                                         |    |
| ปาลญา วุฒิเทียน และ อรัญ อินเจริญศักดิ์                                                 |    |
| แผนที่เซลล์มนุษย์ : ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี .....                                      | ๖  |
| การถอดรหัสพันธุกรรมแบบเซลล์เดี่ยว                                                       |    |
| (Human Cell Atlas: Advances in Single Cell Sequencing Technology)                       |    |
| มานพ พิทักษ์ภากร                                                                        |    |
| การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการดูแลสุขภาพตนเอง .....                                           | ๑๐ |
| (Applying Artificial Intelligence in Self-Health Care)                                  |    |
| พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์, กัมปนาท หวลบุตรตา และ ธนิกันต์ แสงน้อม                           |    |
| ความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยีในการเลี้ยงปลาแซลมอนในประเทศไทย .....                          | ๑๖ |
| (Technological Feasibility of Salmon Farming in Thailand)                               |    |
| อุทัยรัตน์ ณ นคร, วราห์ เทพาหุดี และ ประพันธ์ศักดิ์ ศิริชะภูมิ                          |    |
| เรือดำน้ำในประเทศไทย .....                                                              | ๒๐ |
| (Submarines in Thailand)                                                                |    |
| ปารเมศ ชูติมา และ ปรีดา วิบูลสวัสด์                                                     |    |
| ภาคีสมาชิกคนที่ ๑๒ ของสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา .....                              | ๒๕ |
| (The Twelfth Associate Fellow of the Academy of Science, the Royal Society of Thailand) |    |
| สัญญา สุขพนนิชนันท์                                                                     |    |

# บรรณาธิการประจำฉบับแถลง

จุลสารของสำนักวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ เป็นฉบับที่ ๑ ของปีที่ ๔ ในจุลสารฉบับนี้ มีบทความรวมทั้งสิ้น ๖ เรื่อง ครอบคลุมประเด็นร่วมสมัยและหลากหลาย ได้แก่ แครโทีนอยด์ แผนที่เซลล์มนุษย์ การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการดูแลสุขภาพตนเอง การเลี้ยงปลาแซลมอนในประเทศไทย เรือดำน้ำ และภาคีสมาชิกคนที่ ๑๒ ของสำนักวิทยาศาสตร์ บทความทั้งหมดเขียนและเรียบเรียงโดยผู้เชี่ยวชาญจากทั้งหกประเภทวิชาของสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

คณะบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ท่านผู้อ่านจะได้รับทั้งความรู้ ความเข้าใจ และแรงบันดาลใจ จากเนื้อหา สมดังความตั้งใจของผู้เรียบเรียง

คณะบรรณาธิการประจำฉบับนี้ต้องขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.มงคล เดชนครินทร์ ราชบัณฑิต ที่ช่วยตรวจแก้ไขภาษา และศาสตราจารย์ ดร. นพ.นรุตพล เจริญพันธุ์ ภาคีสมาชิก ที่ช่วยจัดทำรูปเล่ม

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ ราชบัณฑิต  
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.อุทัยรัตน์ ณ นคร ภาคีสมาชิก  
ประเพณีวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร และสัตวแพทยศาสตร์  
สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา  
ทำหน้าที่คณะบรรณาธิการประจำฉบับ

นางสาวลดา ไยประยูร  
เจ้าหน้าที่สำนักงานราชบัณฑิตยสภา  
ทำหน้าที่ผู้ประสานงานประจำฉบับ

## สารแคโรทีนอยด์ในไข่ไก่ช่วยเสริมสุขภาพ (Carotenoids in Chicken Eggs for Better Health)

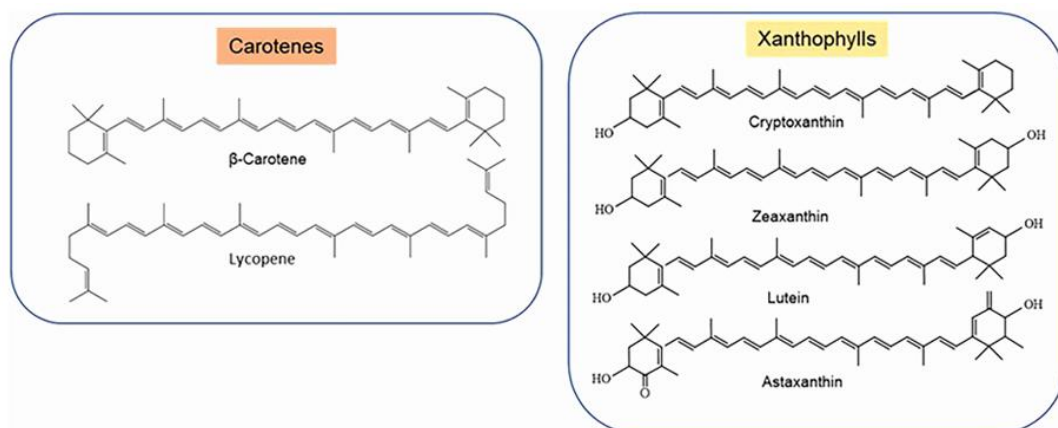
ปาณญา วุฒิเทียน<sup>๑</sup> และ อรุณ อินเจริญศักดิ์<sup>๑,๒</sup>

<sup>๑</sup>ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>๒</sup>ภาควิชาชีวเคมี สาขาวิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา,  
aran.i@chula.ac.th

### สารแคโรทีนอยด์คืออะไรและสำคัญอย่างไร

แคโรทีนอยด์ (carotenoid) คือกลุ่มของสารสีจากธรรมชาติ ซึ่งให้เฉดสีในช่วงโทนเหลือง ส้ม ไปจนถึงสีแดง มีสมบัติละลายในไขมัน พบได้อย่างแพร่หลายในสิ่งมีชีวิตที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง เช่น ไซยาโนแบคทีเรีย แบคทีเรียสังเคราะห์แสงในกลุ่มแอลฟาโพรทีโอแบคทีเรีย สาหร่าย และพืชที่มีลำต้นเหนือดิน รวมถึงในสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้บางชนิด เช่น แบคทีเรียบางกลุ่ม ยีสต์ เชื้อรา นอกจากนี้ แคโรทีนอยด์ยังมีบทบาทสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยเป็นองค์ประกอบจำเป็นของคอมเพล็กซ์รับแสง (light-harvesting antenna complex) รวมถึงการทำหน้าที่เป็นสารตั้งต้นของฮอร์โมนแอบส์ไซซิกแอซิด (abscisic acid) ที่พบในพืช ในกลุ่มของสัตว์ รวมถึงปลา สัตว์พวกกุ้งกิ้งปู (crustaceans) และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งไม่สามารถสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ได้เอง จึงต้องได้รับแคโรทีนอยด์จากอาหารที่กินเข้าไป แคโรทีนอยด์ส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มสารลิพิด (lipid) ประเภทเทอร์เทอโรไนด์ (tetraterpenoid) ซึ่งประกอบด้วยหน่วยไอโซพรีนแปดหน่วย มีโครงสร้างหลักเป็นคาร์บอน ๔๐ อะตอม มีการจำแนกแคโรทีนอยด์ออกเป็น ๒ กลุ่ม ตามการมีหรือไม่มีออกซิเจนในโมเลกุล ได้แก่ แคโรทีน (carotene) ซึ่งเป็นแคโรทีนอยด์ที่ไม่มีออกซิเจน และ แซนโทฟิลล์ (xanthophyll) ซึ่งมีอะตอมออกซิเจนอยู่ในโครงสร้าง (ภาพที่ ๑)



ภาพที่ ๑ โครงสร้างทางเคมีของแคโรทีนอยด์ในกลุ่มแคโรทีน (carotene) และ กลุ่มแซนโทฟิลล์ (xanthophyll)  
(ที่มา: Ademowo et al., 2024: 65)

จนถึงปัจจุบันมีการค้นพบแคโรทีนอยด์ในธรรมชาติมากกว่า ๑,๒๐๐ ชนิด จากสิ่งมีชีวิตต้นกำเนิดมากกว่า ๗๒๐ ชนิด อย่างไรก็ตาม มีเพียงประมาณ ๔๐ ชนิดเท่านั้นที่พบในอาหารที่มนุษย์บริโภค และมีเพียง ๖ ชนิด ได้แก่ บีตาแคโรทีน ( $\beta$ -carotene) แอลฟาแคโรทีน ( $\alpha$ -carotene) ไลโคพีน (lycopene) ลูทีน (lutein) ซีแซนทีน (zeaxanthin) และบีตาคริปโทแซนทีน ( $\beta$ -cryptoxanthin) รวมกันคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ ๙๐-๙๕ ของปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดที่ตรวจพบในพลาสมาของมนุษย์

ปัจจุบันแคโรทีนอยด์บางชนิดยังได้รับความสนใจในฐานะสารที่มีศักยภาพในการส่งเสริมสุขภาพ โดยมีการศึกษาพบว่าอาจช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โดยปกติมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ได้เอง ดังนั้น จึงต้องได้รับจากอาหารเป็นหลัก ทั้งนี้ แคโรทีนอยด์พบมากในผักและผลไม้ รวมถึงในอาหารที่ได้จากสัตว์บางชนิด เช่น ปลาแซลมอน ไข่ไก่ (Maoka, 2020: 1) แคโรทีนอยด์ในกลุ่มแซนโทฟิลล์ เช่น ลูทีน ซีแซนทีน มีบทบาทสำคัญต่อการมองเห็น ช่วยบำรุงสุขภาพดวงตาและลดความเสี่ยงของโรคตาบางชนิด เช่น จอประสาทตาเสื่อม โรคต้อกระจก ในร่างกายของมนุษย์ เราสามารถตรวจพบลูทีนในบริเวณจอประสาทตา เนื้อเยื่อเต้านม ผิวหนัง และสมอง ส่วนซีแซนทีนสามารถตรวจพบได้ในปริมาณสูงที่กลางจอประสาทตาเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ แคโรทีนอยด์ยังมีบทบาทในการปกป้องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจากความเสียหายที่เกิดจากอนุมูลออกซิเจนชนิดก่อปฏิกิริยา (reactive oxygen species)

เนื่องจากแคโรทีนอยด์ทั้ง ๒ ชนิดนี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในไข่แดง ดังนั้น การรับประทานไข่ไก่เป็นประจำทุกวันจะมีส่วนช่วยในการบำรุงรักษาสายตาได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ ไข่แดงถือเป็นแหล่งอาหารที่มีลูทีนและซีแซนทีนในรูปแบบที่ร่างกายสามารถดูดซึมได้ดี จึงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยเพิ่มปริมาณแคโรทีนอยด์ในร่างกาย อีกทั้งยังสามารถเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของไข่ไก่โดยการเสริมแคโรทีนอยด์กลุ่มดังกล่าวในอาหารเลี้ยงไก่ เพื่อผลิตไข่แดงที่มีลูทีนหรือซีแซนทีนปริมาณสูง

### องค์ประกอบที่สำคัญในไข่ไก่

ไข่ไก่เป็นส่วนประกอบหลักในอาหารมนุษย์ ทำหน้าที่เป็นแหล่งโปรตีน ไขมัน และสารอาหารอื่น ๆ ไข่ไก่แต่ละฟองมีองค์ประกอบ ๓ ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นเปลือก ส่วนที่เป็นไข่ขาว และส่วนที่เป็นไข่แดง โปรตีนประมาณสองในสามจะพบในไข่ขาวและอีกหนึ่งในสามจะพบในไข่แดง ส่วนที่เป็นไข่แดงประกอบด้วยสารกลุ่มลิพิด ส่วนใหญ่เป็นไขมันไม่อิ่มตัว กรดไขมันโอเมกา-๓ วิตามิน (เช่น วิตามินเอ วิตามินบี) เกลือแร่ (เช่น ธาตุเหล็ก แคลเซียม) และสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ (เช่น ลูทีน ซีแซนทีน) โดยเฉลี่ยไข่แดงมีลูทีนและซีแซนทีนในปริมาณค่อนข้างสูงที่ ๑,๒๘๒ และ ๖๔๐ ไมโครกรัมต่อ ๑๐๐ กรัม ตามลำดับ (Nimalaratne et al., 2013: 219)

โปรตีน ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในไข่ขาว มีกรดแอมิโนจำเป็นครบถ้วน ส่วนประกอบอื่นในไข่ขาวได้แก่น้ำ ซึ่งมีปริมาณสูง นอกจากนั้น ไข่ขาวยังประกอบด้วยไขมันและเกลือแร่ ซึ่งมีปริมาณต่ำกว่าในไข่แดง

### ปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียแคโรทีนอยด์ในไข่ไก่

สารกลุ่มแคโรทีนอยด์มีความไวต่อปัจจัยทางกายภาพ เช่น ความร้อน แสง ความชื้น จึงมีโอกาสเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเมื่อผ่านกระบวนการปรุงหรือแปรรูปอาหาร การออกซิไดส์ (oxidize) ลูทีน ซีแซนทีน และแคโรทีนอยด์ชนิดอื่น ๆ ที่พบในไข่ไก่ อาจทำให้สูญเสียสมบัติทางชีวภาพ ดังเช่นสมบัติต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งช่วยปกป้องเซลล์จากความเสียหายที่เกิดขึ้นเพราะอนุมูลดังกล่าว หากแคโรทีนอยด์บางชนิดถูกออกซิไดส์ ก็อาจเกิด

สารที่เป็นอันตราย เช่น สารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาการอักเสบ โดยทั่วไปไขที่บริโภคจะถูกปรุงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ต้ม ทอด อบ ตามความชอบของผู้บริโภค ขณะเดียวกัน ไขดิบก็ยังคงมีผู้บริโภคมัยอยู่บ้าง อย่างไรก็ตาม แม้การบริโภคไขดิบจะไม่ก่อให้เกิดอันตรายโดยตรง เว้นแต่เมื่อถูกปนเปื้อนด้วยเชื้อซัลโมเนลลา (Salmonella) หรือเชื้อโรคอื่น แต่ก็พบว่าไขดิบย่อยยากกว่าไขสุกอย่างมีนัยสำคัญ จากการศึกษาที่ใช้สารติดตามไอโซโทปคู่ ( $^{13}\text{C}$  และ  $^{15}\text{N}$ ) พบว่า ลำไส้เล็กของคนเราสามารถย่อยโปรตีนในไขดิบได้ประมาณร้อยละ ๕๑ ขณะที่ไขที่ผ่านการปรุงสุกมีค่าการย่อยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ ๙๑ (Evenepoel et al., 1998: 1716) นอกจากนี้ วิธีการปรุงอาหารยังส่งผลต่อปริมาณแคโรทีนอยด์ในไขไก่ โดยเฉพาะลูทีน ซีแซนทีน และแคนทาแซนทีน โดยทำให้สารเหล่านี้ลดลงในระดับที่แตกต่างกัน (Nimalaratne et al., 2012: 12547) ตัวอย่างเช่น ลูทีนชนิดทรานส์ (all-trans lutein) ซึ่งเป็นรูปแบบที่พบมากในไข่แดง มีปริมาณลดลงประมาณร้อยละ ๒๓ ในไข่ต้ม ร้อยละ ๑๗ ในไข่ที่ทำให้สุกด้วยไมโครเวฟ และร้อยละ ๑๙ ในไข่ทอด

### วิธีการเลี้ยงไก่ส่งผลต่อแคโรทีนอยด์ในไขไก่

ไข่แดงทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บสารอาหารที่ละลายในไขมันรวมทั้งสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ โดยทั่วไปไข่แดงมีหลายระดับเฉดสี ขึ้นอยู่กับปริมาณของลูทีนและซีแซนทีน ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากแหล่งอาหารที่ไก่ได้รับ กล่าวได้ว่า เราสามารถเร่งสีของไข่แดงได้โดยเลือกวัตถุดิบในอาหารไก่หรืออาหารเสริมที่มีแคโรทีนอยด์สูง เมื่อไก่ได้รับอาหารที่มีแคโรทีนอยด์ เช่น ข้าวโพด ไก่จะดูดซึมแคโรทีนอยด์และสะสมไว้ในร่างกายตามส่วนต่าง ๆ เช่น ไข่ ไขมัน การสะสมแคโรทีนอยด์ในไข่แดงจะทำให้ไข่แดงมีสีเหลืองเข้ม หรือสีส้ม ตามชนิดและปริมาณของแคโรทีนอยด์ที่ได้รับ (ภาพที่ ๒) นอกจากนี้ การเติมสาหร่ายลงในสูตรอาหารของไก่ไข่สามารถเพิ่มปริมาณแคโรทีนอยด์ในไข่แดงได้เช่นกัน เป็นที่น่าสนใจว่า มีสาหร่ายหลายชนิดที่มีปริมาณแคโรทีนอยด์สูง เช่น *Dunaliella salina* (อุดมด้วยบีตาแคโรทีน) *Haematococcus pluvialis* (มีปริมาณแอสตาแซนทีนสูง) และ *Chlorella vulgaris* (เป็นแหล่งของลูทีน) จากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การเติมสาหร่ายชนิด *Nannochloropsis oculata* ที่อุดมไปด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวในกลุ่มโอเมกา-๓ (๑–3 long-chain polyunsaturated fatty acids) และแคโรทีนอยด์ในสูตรอาหารสำหรับไก่ไข่ ช่วยเพิ่มปริมาณแคโรทีนอยด์รวมในไข่แดงอย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น การให้อาหารที่มีสาหร่ายร้อยละ ๒๐ สามารถเพิ่มปริมาณแคโรทีนอยด์ในไข่แดงจากค่าเฉลี่ย ๙๗๐ ไมโครกรัมต่อ ๑๐๐ กรัมในกลุ่มควบคุม ขึ้นเป็น ๓,๗๐๐ ไมโครกรัมต่อ ๑๐๐ กรัม (Fredriksson et al., 2006: 530)



ภาพที่ ๒ ลักษณะของไข่แดงที่เป็นไข่ดิบ และไข่ที่ผ่านการต้มเป็นเวลา ๑๐ นาที ซึ่งได้จากไก่ที่ได้รับอาหารสูตรต่าง ๆ ดังนี้ คือ ข้าวโพดเหลืองที่เติมเรตินอล ข้าวโพดที่มีวิตามินเอต่ำ ข้าวโพดที่มีวิตามินเอต่ำสูง และข้าวโพดสายพันธุ์ปกติ ตามลำดับ (จากซ้ายไปขวา) (ที่มา: Moreno et al., 2016: 35346)

### ประโยชน์ของการรับประทานไข่ไก่เป็นประจำ

จากผลการวิจัยของนักวิจัยชั้นนำ ตลอดจนการวิเคราะห์เชิงสถิติในกลุ่มประชากรทั่วโลก มีความเห็นสอดคล้องกันว่า การบริโภคไข่ ๑ ฟองต่อวันโดยเฉลี่ยไม่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยรวม อย่างไรก็ตาม พบว่าในผู้ป่วยเบาหวานอาจมีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจขาดเลือดเพิ่มขึ้น ขณะที่ในกลุ่มทั่วไปกลับพบว่าการบริโภคไข่มากขึ้นสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่ลดลงต่อโรคหลอดเลือดสมองบางชนิด จากการศึกษาพบว่า ผู้หญิงที่มีสุขภาพดีและมีอายุระหว่าง ๒๔-๕๕ ปี เมื่อบริโภคไข่สัปดาห์ละ ๖ ฟอง ต่อเนื่องเป็นเวลา ๑๒ สัปดาห์ ระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดไม่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ทั้งนี้ ไข่แดงที่ให้กลุ่มทดลองบริโภคนั้นมีปริมาณลูทีนและซีแซนทีนอยู่ที่ ๓๓๑ และ ๙๖๔ ไมโครกรัมต่อฟอง ยังมีการรายงานด้วยว่า เด็กชายและเด็กหญิงที่บริโภคไข่วันละ ๒ ฟองต่อเนื่องเป็นเวลา ๔ สัปดาห์มีระดับลูทีนและซีแซนทีนในพลาสมาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่บริโภคเฉพาะไข่ขาวและไม่รับประทานผักและผลไม้ ในปัจจุบันยังไม่มีความจำเป็นอย่างเป็นทางการเกี่ยวกับปริมาณลูทีนและซีแซนทีนที่ควรบริโภคต่อวัน แต่การศึกษาวัยรุ่นแนะนำว่าการบริโภคลูทีนและซีแซนทีนประมาณ ๕-๖ มิลลิกรัมต่อวัน อาจช่วยลดความเสี่ยงของโรคจอประสาทตาเสื่อมตามอายุ

### บทสรุป

งานวิจัยเกี่ยวกับวิตามินเอในอาหารและไข่ยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยมีหลักฐานเพิ่มขึ้นที่สนับสนุนว่า ไข่ไก่สามารถเป็นส่วนหนึ่งของอาหารที่รับประทานเพื่อสุขภาพตลอดช่วงชีวิต ผลการศึกษาจำนวนมากชี้ให้เห็นว่า ไข่ไก่เป็นอาหารที่อุดมไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เหมาะสำหรับใช้ในเมนูอาหารเพื่อสุขภาพ ไข่ไก่เป็นแหล่งของสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งลูทีนและซีแซนทีน ซึ่งเป็นวิตามินเอที่จำเป็นต่อสุขภาพของดวงตาและการมองเห็น ทั้งในวัยเด็ก ผู้ใหญ่ และผู้สูงอายุ แม้ไข่ไก่เคยถูกมองในแง่ลบเนื่องจากไข่แดงมีปริมาณคอเลสเตอรอลสูง แต่หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยืนยันว่า การบริโภคไข่ไก่วันละ ๑-๒ ฟองในคนที่สุขภาพดีนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดแต่อย่างใด ปริมาณลูทีนและซีแซนทีนในไข่แดงสามารถเพิ่มขึ้นได้จากการปรับสูตรอาหารของไก่ โดยเฉพาะการเสริมด้วยข้าวโพด ดอก

ดาวเรือง หรือสาหร่าย ซึ่งช่วยเพิ่มความเข้มข้นของสารอาหารเหล่านี้ในไข่แดงได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ การการปรุงและแปรรูปไข่ไก่ เช่น การต้ม การทอด การใช้ไมโครเวฟ อาจมีผลต่อโครงสร้างและปริมาณของ แคโรทีนอยด์ที่คงอยู่ในอาหาร ผู้บริโภคจึงควรพิจารณาวิธีการปรุงอย่างเหมาะสมเพื่อคงคุณค่าทางโภชนาการของไข่

ดังนั้น เพื่อประโยชน์ต่อผู้บริโภค ไข่ไก่จึงควรได้รับการส่งเสริมให้เป็นแหล่งอาหารหลักที่มีลูทีนและซีแซนทีนในรูปแบบที่ร่างกายสามารถดูดซึมได้ดี โดยเฉพาะในกลุ่มประชากรที่บริโภคผักผลไม้ไม่เพียงพอ การเผยแพร่ข้อมูลที่ถูกต้องเกี่ยวกับประโยชน์ของไข่ไก่จะสามารถส่งเสริมการบริโภคอย่างเหมาะสมในระดับประชากรเพื่อประโยชน์ต่อสุขภาพ

### เอกสารอ้างอิง

- Ademowo, O. S., Oyeboode, O., Edward, R., Conway, M. E., Griffiths, H. R. & Dias, I. H. (2024). Effects of carotenoids on mitochondrial dysfunction. *Biochemical Society Transactions*, 52(1), 65-74.
- Evenepoel, P., Geypens, B., Luybaerts, A., Hiele, M., Ghooos, Y. & Rutgeerts, P. (1998). Digestibility of cooked and raw egg protein in humans as assessed by stable isotope techniques. *Journal of Nutrition*, 128(10), 1716-1722.
- Fredriksson, S., Elwinger, K. & Pickova, J. (2006). Fatty acid and carotenoid composition of egg yolk as an effect of microalgae addition to feed formula for laying hens. *Food Chemistry*, 99(3), 530-537.
- Maoka, T. (2020). Carotenoids as natural functional pigments. *Journal of Natural Medicine*, 74(1), 1-16.
- Moreno, J. A., Díaz-Gómez, J., Nogareda, C., Angulo, E., Sandmann, G., Portero-Otin, M. & Christou, P. (2016). The distribution of carotenoids in hens fed on biofortified maize is influenced by feed composition, absorption, resource allocation and storage. *Scientific Reports*, 6(1), 35346.
- Nimalaratne, C., Lopes-Lutz, D., Schieber, A. & Wu, J. (2012). Effect of domestic cooking methods on egg yolk xanthophylls. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 60(51), 12547–12552.
- Nimalaratne, C., Wu, J. & Schieber, A. (2013). Carotenoid Cleavage Products: Egg yolk carotenoids: composition, analysis, and effects of processing on their stability. American Chemical Society.

## แผนที่เซลล์มนุษย์ : ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี การถอดรหัสพันธุกรรมแบบเซลล์เดียว (Human Cell Atlas: Advances in Single Cell Sequencing Technology)

มานพ พิทักษ์ภากร

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ภาควิชาชีววิทยา สาขาวิชาอายุรศาสตร์ ประเพณีวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์

ราชบัณฑิตยสภา, manop.pit@mahidol.ac.th

ร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ ๓๗.๒ ล้านล้านเซลล์ แต่ละเซลล์มีหน้าที่เฉพาะ ขึ้นอยู่กับชนิดของเซลล์และอวัยวะที่เซลล์นั้นตั้งอยู่ แม้ว่าเซลล์ทุกเซลล์ในร่างกายจะมีรหัสพันธุกรรมเหมือนกัน แต่ก็มีข้อแตกต่างอยู่ด้วย ความแตกต่างของเซลล์แต่ละเซลล์ส่วนหนึ่งเกิดจากการทำงานของยีนแต่ละยีนที่แตกต่างกันไปในแต่ละเซลล์ หากเราเข้าใจความหลากหลายและการทำงานของยีนต่าง ๆ ในเซลล์เหล่านี้ เราจะมีพื้นฐานสำคัญในการศึกษาชีววิทยาและการแพทย์ เทคโนโลยีการถอดรหัสพันธุกรรมแบบเซลล์เดียว (single cell sequencing) ได้เปิดโอกาสให้เราสามารถวิเคราะห์การแสดงออกของยีนในแต่ละเซลล์ ทำให้สามารถจำแนกชนิดของเซลล์และศึกษากระบวนการทางชีววิทยาได้อย่างละเอียด

### การถอดรหัสพันธุกรรมระดับเซลล์เดียวคืออะไร?

การถอดรหัสพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ รวมถึงมนุษย์ที่ผ่านมา อาศัยการอ่านลำดับเบสของรหัสพันธุกรรมที่ได้จากการรวมสารพันธุกรรม ไม่ว่าจะเป็นดีเอ็นเอ (DNA) บางส่วน หรือทั้งจีโนม (genome) และอาร์เอ็นเอ (RNA) หรือทรานสคริปโทม (transcriptome, อาร์เอ็นเอที่ถูกถอดรหัสจากดีเอ็นเอ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายีนใดกำลังถูกใช้งานในเซลล์ ณ เวลานั้น) ที่สกัดจากเซลล์ชนิดต่าง ๆ จำนวนมากรวมกันเช่น เซลล์เม็ดเลือดทั้งหมดในหลอดเก็บเลือด เซลล์เนื้อเยื่อเฉพาะเลี้ยง ขึ้นเนื้อจากอวัยวะต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้จากการถอดรหัสพันธุกรรมนี้จึงเป็นข้อมูลเฉลี่ยของสารพันธุกรรมทั้งหมดจากสิ่งส่งตรวจ และไม่สามารถจำแนกความแตกต่างของรหัสพันธุกรรมที่มาจากเซลล์แต่ละเซลล์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาความแตกต่างของรหัสพันธุกรรมจากอาร์เอ็นเอ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้การทำงานของยีนต่าง ๆ ในแต่ละเซลล์ และมีความหลากหลายแตกต่างกันไปในเซลล์แต่ละชนิด

การถอดรหัสพันธุกรรมแบบเซลล์เดียว (single cell sequencing) อาศัยหลักการแยกเซลล์จากสิ่งส่งตรวจหรือเนื้อเยื่อออกจากกัน จากนั้นก็สกัดสารพันธุกรรม แล้วติดฉลากด้วยรหัสแท่งโมเลกุล (molecular barcode) ก่อนถอดรหัสพันธุกรรม (VanInsberghe et al., 2025: 337) ข้อมูลรหัสพันธุกรรมที่อ่านได้จึงสามารถติดตามย้อนกลับไปยังที่มาของเซลล์แต่ละเซลล์หรือเซลล์แต่ละชนิดได้ วิธีการถอดรหัสพันธุกรรมนี้จึงเหมาะแก่การศึกษาข้อมูลพันธุกรรมที่แตกต่างกันในแต่ละเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลอาร์เอ็นเอหรือทรานสคริปโทม ซึ่งสะท้อนถึงการทำงานของยีนแต่ละยีนที่แตกต่างกันไปในเซลล์แต่ละชนิด อีกทั้งศึกษาแยกส่วน

เซลล์แต่ละชนิดที่อยู่รวมกันและประกอบกันขึ้นเป็นอวัยวะแต่ละอวัยวะด้วย ความก้าวหน้าในเทคโนโลยีการถอดรหัสพันธุกรรมรุ่นใหม่ (next generation sequencing) ทำให้การถอดรหัสสามารถทำได้ในปริมาณมาก (high throughput) ในคราวเดียวกัน และส่งเสริมให้สามารถถอดรหัสพันธุกรรมแบบเซลล์เดี่ยวได้ง่ายขึ้น เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลของรหัสพันธุกรรมจากแต่ละเซลล์แล้ว เราสามารถรวมกลุ่มข้อมูลของเซลล์ชนิดเดียวกัน และจำแนกเป็นกลุ่มย่อยของเซลล์แต่ละชนิดได้ นอกจากนี้ เรายังสามารถรวมข้อมูลการแสดงออกของยีนที่ได้จากการถอดรหัสพันธุกรรมแบบเซลล์เดี่ยว กับข้อมูลตำแหน่งของเซลล์ต่าง ๆ ที่อยู่ในเนื้อเยื่อได้อีกด้วย กลายเป็นการศึกษาทรานสคริปโทมิกส์เชิงพื้นที่ (spatial transcriptomics) ทำให้สามารถศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ในบริบทของเนื้อเยื่อหรืออวัยวะ รวมถึงวางแผนผังหรือแผนที่ (atlas) ของเซลล์ชนิดต่าง ๆ ในเนื้อเยื่อหรืออวัยวะได้

### โครงการแผนที่เซลล์มนุษย์ (The Human Cell Atlas, HCA)

โครงการแผนที่เซลล์มนุษย์เป็นโครงการเครือข่ายความร่วมมือระดับนานาชาติของนักวิจัยทั่วโลกที่เริ่มต้นใน พ.ศ. ๒๕๕๙ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างแผนที่ของเซลล์มนุษย์ทั้งหมด (Rozenblatt-Rosen et al., 2017: 451 และ Yanai et al., 2024: 553) ผ่านการผสานข้อมูลจากการถอดรหัสพันธุกรรมแบบเซลล์เดี่ยว และการศึกษาทรานสคริปโทมิกส์เชิงพื้นที่ HCA ตั้งเป้าหมายการวิเคราะห์เซลล์มนุษย์มากถึง ๑ หมื่นล้านเซลล์จากเนื้อเยื่อและอวัยวะของมนุษย์ และสร้างฐานข้อมูลรหัสพันธุกรรมของเซลล์มนุษย์ทุกชนิดในทุกอวัยวะ ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นทรัพยากรและแหล่งอ้างอิงสำหรับนักวิจัยและงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่สำคัญ ช่วยทำให้นักวิจัยและแพทย์เข้าใจบทบาทของยีนในแต่ละเซลล์ กลไกการทำงานของเซลล์ต่าง ๆ รวมถึงกลไกการเกิดความผิดปกติต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดโรค อีกทั้งเข้าใจบทบาทที่เซลล์แต่ละเซลล์ในอวัยวะต่าง ๆ มีต่อสุขภาพและโรค ในที่สุด ปัจจุบัน HCA มีนักวิจัยร่วมโครงการมากกว่า ๓,๕๐๐ คนจากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยทั่วโลกมากกว่า ๒,๐๐๐ แห่ง HCA ได้ถอดรหัสพันธุกรรมของเซลล์ชนิดต่าง ๆ และสร้างฐานข้อมูลแผนที่เซลล์จากเนื้อเยื่อและอวัยวะไปแล้ว ๑๘ ชนิด รวมทั้งสิ้นกว่า ๖๒ ล้านเซลล์ โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากทั้งภาครัฐและเอกชนในหลายประเทศ เช่น สถาบันสุขภาพแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และ Chan-Zuckerberg Initiative ฐานข้อมูลของ HCA ช่วยให้นักวิจัยมีความรู้พื้นฐานในการแก้ปัญหาสุขภาพ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลจาก HCA ช่วยให้นักวิจัยเข้าใจได้อย่างรวดเร็วเกี่ยวกับการทำงานของเซลล์ในระบบทางเดินหายใจ และปอด ตลอดจนกลไกการติดเชื้อไวรัสโคโรนาในเซลล์เหล่านี้ ซึ่งนำไปสู่ความเข้าใจที่ดีขึ้นเกี่ยวกับการเกิดโรคโควิด-๑๙ (COVID-19)

### แผนที่ความหลากหลายของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในชาวเอเชีย (Asian Immune Diversity Atlas, AIDA)

แม้ว่า HCA จะเป็นโครงการระดับนานาชาติ แต่สัดส่วนนักวิจัยจากทวีปเอเชียและข้อมูลจากประชากรอาสาสมัครชาวเอเชียกลับมีน้อยกว่าเมื่อเทียบกับชาวตะวันตก นอกจากนี้ ชาวเอเชียยังมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงและมีจำนวนประชากรสูงกว่าชาวตะวันตก การศึกษาในอาสาสมัครชาวเอเชียที่มีความหลากหลายจึงมีความสำคัญ โครงการศึกษาความหลากหลายของแผนที่เซลล์จากชาวเอเชียโครงการแรก คือ แผนที่ความ

หลากหลายของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในชาวเอเชีย (Asian Immune Diversity Atlas, AIDA) จัดตั้งขึ้นภายใต้ HCA โดยมีเป้าหมายในการศึกษาความหลากหลายของระบบภูมิคุ้มกันในชาวเอเชีย ๖ กลุ่ม ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น เกาหลี อินเดีย มาเลเซีย และไทย ผ่านความร่วมมือของนักวิจัย ๕ ประเทศ คือ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ อินเดีย สิงคโปร์ และไทย เพื่อศึกษาความแตกต่างและจุดร่วมของการทำงานของยีนและเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันจากอาสาสมัครชาวเอเชีย ๖ เชื้อชาติข้างต้น ผลการศึกษาเบื้องต้นพบความแตกต่างในการทำงานของยีนในระบบภูมิคุ้มกันระหว่างคนเอเชียกับคนตะวันตก (Kock et al., 2025: 2288) นอกจากนี้ ยังมีความแตกต่างในกลุ่มคนเอเชียด้วยกันเอง ตัวอย่างเช่น คนไทยมีเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ (monocyte) ที่แสดงออกมากกว่าคนชาติอื่นในเอเชีย องค์ความรู้ที่ได้จากโครงการนี้สามารถต่อยอดเพื่อสร้างความเข้าใจในการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่าง ๆ อีกมาก เช่น อาจช่วยตอบคำถามได้ว่า เหตุใดคนเอเชียจึงมีโรคกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันมากกว่าคนตะวันตก เหตุใดคนบางกลุ่มเกิดภูมิแพ้มากกว่า หรือแพ้อาหารหรือยาบางอย่างมากกว่า

### บทสรุป

โครงการแผนที่เซลล์มนุษย์เป็นโครงการระดับโลกที่มุ่งสร้างแผนที่ของเซลล์ทุกชนิดในร่างกายมนุษย์ เพื่อให้เข้าใจบทบาทหน้าที่ของเซลล์ทั้งในสภาวะปกติและการเป็นโรค เทคโนโลยีถอดรหัสพันธุกรรมแบบเซลล์เดี่ยวเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้สามารถวิเคราะห์การแสดงออกของยีนในแต่ละเซลล์ได้อย่างละเอียด โครงการแผนที่เซลล์มนุษย์และโครงการแผนที่ความหลากหลายเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในชาวเอเชีย เป็นตัวอย่างของความพยายามในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อสร้างข้อมูลและรวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับเซลล์จากประชากรหลากหลายกลุ่ม ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างฐานข้อมูลที่ครอบคลุมและเป็นประโยชน์แก่การวิจัยทางการแพทย์

### เอกสารอ้างอิง

- Kock, K. H., Tan, L. M., Han, K. Y., Ando, Y., Jevapatarakul, D., Chatterjee, A., Lin, Q. X. X., Buyamin, E.V., Sonthalia, R., Rajagopalan, D., Tomofuji, Y., Sankaran, S., Park, M. S., Abe, M., Chantaraamporn, J., Furukawa, S., Ghosh, S., Inoue, G., Kojima, M., Kouno, T., Lim, J., Myouzen, K., Nguantad, S., Oh, J. M., Rayan, N. A., Sarkar, S., Suzuki, A., Thungstianpun, N., Venkatesh, P. N., Moody, J., Nakano, M., Chen, Z., Tian, C., Zhang, Y., Tong, Y., Tan, C. T. Y., Tizazu, A. M., Loh, M., Hwang, Y. Y., Ho, R. C., Larbi, A., Ng, T. P., Won, H. H., Wright, F. A., Villani, A.C., Park, J. E., Choi, M., Liu, B., Maitra, A., Pithukpakorn, M., Suktitipat, B., Ishigaki, K., Okada, Y., Yamamoto, K., Carninci, P., Chambers, J. C., Hon, C. C., Matangkasombut, P., Charoensawan, V., Majumder, P. P., Shin, J. W., Park, W. Y. & Prabhakar, S. (2025). Asian diversity in human immune cells. *Cell*, 188(8), 2288-2306.e24. doi:10.1016/j.cell.2025.02.017. Epub 2025 Mar 19. PMID:40112801.
- Rozenblatt-Rosen, O., Stubbington, M. J. T., Regev, A. & Teichmann, S. A. (2017). The Human Cell Atlas: from vision to reality. *Nature*, 550(7677), 451-453. doi:10.1038/550451a. PMID:29072289.

- VanInsberghe, M., van Oudenaarden, A. (2025). Sequencing technologies to measure translation in single cells. *Nat Rev Mol Cell Biol*, 26(5), 337-346. doi:10.1038/s41580-024-00822-z. Epub 2025 Jan 20. PMID:39833532.
- Yanai, I., Haas, S., Lippert, C. & Kretzmer, H. (2024). Cellular atlases are unlocking the mysteries of the human body. *Nature*, 635(8039), 553-555. doi:10.1038/d41586-024-03552-6. PMID: 39567780.

## การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการดูแลสุขภาพตนเอง (Applying Artificial Intelligence in Self-Health Care)

พรรคศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์<sup>๑,๒</sup>, กัมปนาท หวลบุตรตา<sup>๓</sup> และ ธนิกานต์ แสงนัม<sup>๔</sup>

<sup>๑</sup>คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

<sup>๒</sup>ภาควิชาเภสัชศาสตร์ สาขาวิชาเภสัชศาสตร์ ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา,  
sriamornsak\_p@su.ac.th

<sup>๓</sup>วิทยาลัยเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

<sup>๔</sup>คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

### บทนำ

ในยุคปัจจุบัน เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทสำคัญในทุกมิติของชีวิตประจำวัน ตั้งแต่การสื่อสาร การเดินทาง การทำงาน ไปจนถึงการดูแลสุขภาพ ปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence: AI) ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะในด้านสุขภาพ ปัญญาประดิษฐ์ได้จำกัดอยู่เฉพาะในห้องปฏิบัติการหรือโรงพยาบาลเท่านั้น หากแต่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันผ่านโปรแกรมประยุกต์ (application) สำหรับติดตามสุขภาพ ระบบแนะนำโภชนาการ และอุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ

ปัญญาประดิษฐ์ยังมีบทบาทในการสนับสนุนการใช้ยาอย่างถูกต้อง เช่น การเตือนเมื่อถึงเวลากินยา การวิเคราะห์อันตรกิริยาระหว่างยา (drug interaction) การให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สุขภาพที่เหมาะสมเฉพาะบุคคล อันส่งเสริมให้ประชาชนสามารถดูแลสุขภาพตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายบทบาทของปัญญาประดิษฐ์ในการดูแลสุขภาพตนเอง โดยเน้นการใช้ยาอย่างปลอดภัย การเลือกผลิตภัณฑ์สุขภาพอย่างมีข้อมูล และการให้คำปรึกษาเบื้องต้น พร้อมยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้อ่านสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

### ปัญญาประดิษฐ์คืออะไร และเกี่ยวข้องกับสุขภาพอย่างไร

ปัญญาประดิษฐ์หมายถึงเทคโนโลยีที่ทำให้เครื่องจักรหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้จากข้อมูลจำนวนมาก และวิเคราะห์ตัดสินใจได้ใกล้เคียงกับมนุษย์ เช่น การจดจำภาพ การเข้าใจภาษา การคาดการณ์ผลลัพธ์ การให้คำแนะนำที่เหมาะสม ปัญญาประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดแทนแพทย์หรือเภสัชกร แต่เป็นเครื่องมืออัจฉริยะที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ เพิ่มความแม่นยำในการดูแลสุขภาพ และลดข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติ (Huanbutta, 2024: 106938).

## ประโยชน์ของปัญญาประดิษฐ์ในการดูแลสุขภาพตนเอง

### ๑. ปัญญาประดิษฐ์กับการติดตามสุขภาพรายวัน

การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการติดตามสุขภาพรายวัน กำลังเป็นแนวทางที่สำคัญ ผ่านโปรแกรมประยุกต์และอุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ (wearable devices) อาทิ Apple Health, Samsung Health, Fitbit, Garmin อุปกรณ์เหล่านี้สามารถบันทึกข้อมูลสุขภาพพื้นฐาน เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ คุณภาพการนอน ระยะทางการเดิน ระดับความเครียด

การนำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) มาวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยสร้างคำแนะนำเฉพาะบุคคล เช่น

- แจ้งเตือนให้พักผ่อนเมื่อพบความเหนื่อยล้าสะสม
- ปรับตารางการออกกำลังกายให้เหมาะกับสภาพร่างกาย
- แจ้งเตือนความเสี่ยงด้านสุขภาพ เช่น ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ
- เชื่อมต่อข้อมูลกับระบบแพทย์ทางไกล (telemedicine) เพื่อให้คำปรึกษา

นอกจากนี้ ปัญญาประดิษฐ์ยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร การดื่มน้ำ และภาวะอารมณ์ เพื่อสนับสนุนการดูแลสุขภาพเชิงรุก (proactive health management) แทนการรักษาเมื่อเกิดโรคอย่างแท้จริง (Secara and Hordiiuk, 2024: 44).

### ๒. ปัญญาประดิษฐ์กับการใช้ยาอย่างปลอดภัย

ปัญญาประดิษฐ์มีบทบาทในการส่งเสริมความปลอดภัยในการใช้ยา โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่ต้องใช้ยาหลายชนิด (polypharmacy) การใช้ปัญญาประดิษฐ์สามารถลดความผิดพลาดจากการใช้ยา (medication errors) และช่วยให้ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลยาได้ง่ายขึ้น (Al-Worafi, 2023: 69) ตัวอย่างการประยุกต์ใช้มีดังนี้

#### ๒.๑ ระบบเตือนการใช้ยาอัจฉริยะ

โปรแกรมประยุกต์ เช่น Medisafe และ MyTherapy นำปัญญาประดิษฐ์มาวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้ยา เพื่อสร้างระบบแจ้งเตือนที่เหมาะสมกับรูปแบบการดำเนินชีวิตรายบุคคล โดยที่ระบบสามารถแจ้งเตือนให้ผู้ป่วยกินยาตามเวลาอย่างสม่ำเสมอ ตรวจสอบพฤติกรรมกลืนกินยา และเสนอแนวทางแก้ไข เช่น เปลี่ยนช่วงเวลาเตือน ประมวลผลข้อมูลการใช้ยา แล้วส่งต่อข้อมูลไปให้ผู้ดูแลหรือบุคลากรทางการแพทย์

#### ๒.๒ การตรวจสอบอันตรกิริยาระหว่างยา

ระบบปัญญาประดิษฐ์สามารถวิเคราะห์รายการยาเพื่อประเมินความเสี่ยงจากการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา และแจ้งเตือนเมื่อพบการใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูง หรืออาจมีผลข้างเคียงรุนแรงหากใช้ร่วมกัน เช่น การใช้ยาคลายเครียดร่วมกับยานอนหลับ ซึ่งอาจก่อให้เกิดภาวะกดการหายใจ การใช้ยารักษาเบาหวานร่วมกับยาที่ส่งผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดโดยไม่รู้ตัว ระบบนี้สามารถใช้งานผ่านโปรแกรมประยุกต์หรือระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล เพื่อช่วยให้แพทย์และเภสัชกรสามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น

### ๒.๓ การแปลฉลากยาและคำแนะนำการใช้

ปัญญาประดิษฐ์สามารถนำมาใช้ในการแปลข้อมูลที่ปรากฏบนฉลากยาให้เข้าใจได้ง่าย โดยแสดงผลผ่านสัญลักษณ์ (icon) หรือสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายได้อย่างชัดเจน อันจะช่วยเสริมความปลอดภัยในการใช้ยา โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความรู้ด้านสุขภาพ (health literacy) ความสามารถดังกล่าวมีตัวอย่างคือ การแปลคำเตือนบนฉลาก เช่น “ห้ามใช้ร่วมกับยาลดความดันโลหิต” ให้เป็นข้อความภาษาธรรมดา พร้อมคำอธิบายเพิ่มเติม รวมถึงการสร้างสัญลักษณ์แสดงผลข้างเคียง เช่น “อาจทำให้ง่วงซึม” “ควรหลีกเลี่ยงการขับขี้นานพาหนะหลังกินยา” การใช้งานทำได้อย่างสะดวก โดยการสแกนฉลากด้วยกล้องผ่านระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง หรือโอซีอาร์ (Optical Character Recognition: OCR) แล้วแสดงคำอธิบายที่เข้าใจง่ายผ่านโปรแกรมประยุกต์โดยอัตโนมัติ

### ๓. ปัญญาประดิษฐ์กับการเลือกผลิตภัณฑ์สุขภาพ

ในปัจจุบัน ผู้บริโภคมีแนวโน้มที่จะสนใจด้านสุขภาพเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์สุขภาพ เช่น วิตามิน อาหารเสริม สมุนไพร ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีความซับซ้อน เนื่องจากข้อมูลมีปริมาณมากและอาจยากที่จะประเมินความเหมาะสมเฉพาะบุคคล ปัญญาประดิษฐ์จึงอาจใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจ โดยช่วยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกในด้านองค์ประกอบ ความปลอดภัย และความเหมาะสมกับสุขภาพเฉพาะบุคคล ซึ่งอาจเกินขีดความสามารถในการประเมินโดยผู้บริโภคทั่วไป (Koshechkin et al., 2022: 8373)

#### ๓.๑ โปรแกรมประยุกต์สำหรับวิเคราะห์ฉลากผลิตภัณฑ์สุขภาพ

โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้เทคโนโลยีการรู้จำภาพ (image recognition) และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (natural language processing) ช่วยให้ผู้บริโภคสามารถถ่ายภาพฉลากผลิตภัณฑ์ แล้วให้ระบบช่วยวิเคราะห์องค์ประกอบอย่างละเอียด เช่น การจำแนกสารอาหารหรือสมุนไพรในผลิตภัณฑ์ การประเมินผลกระทบต่อร่างกายของสารแต่ละชนิดโดยอ้างอิงฐานข้อมูลทางโภชนาการหรือการแพทย์ การตรวจสอบว่าส่วนผสมใดอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียง หรือไม่เหมาะสมกับผู้ที่มีโรคประจำตัวบางประเภท เทคโนโลยีดังกล่าวช่วยลดความยุ่งยากในการทำความเข้าใจฉลากผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะในกรณีที่มีศัพท์เทคนิคหรือภาษาต่างประเทศ

#### ๓.๒ ระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับตรวจสอบความปลอดภัยและสถานะทางกฎหมายของผลิตภัณฑ์

ระบบปัญญาประดิษฐ์สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลของหน่วยงานกำกับดูแล เช่น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ของประเทศไทย รวมถึงหน่วยงานในต่างประเทศ เช่น องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (US FDA) องค์การความปลอดภัยด้านอาหารแห่งสหภาพยุโรป (EFSA) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ เช่น การขึ้นทะเบียนกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การแจ้งเตือนหรือการเรียกคืนผลิตภัณฑ์ รวมถึงข้อควรระวังที่ประกาศโดยหน่วยงานด้านสุขภาพ ระบบดังกล่าวมีบทบาทสำคัญในการลดความเสี่ยงของผู้บริโภคจากการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือปนเปื้อนสารต้องห้ามที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

### ๓.๓ การแนะนำผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลสุขภาพเฉพาะบุคคล

ปัญญาประดิษฐ์ยังสามารถเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพของผู้ใช้ เช่น โรคประจำตัว ประวัติการแพ้สารบางชนิด เป้าหมายด้านสุขภาพ อาทิ การเสริมภูมิคุ้มกัน หรือการควบคุมน้ำหนัก เพื่อให้คำแนะนำในการเลือกผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยอาจใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามสุขภาพ หรือเชื่อมต่อกับโปรแกรมประยุกต์ติดตามสุขภาพ เช่น Apple Health, Samsung Health ตัวอย่างเช่น ผู้ที่มีภาวะโลหิตจางจะได้รับคำแนะนำให้เลือกผลิตภัณฑ์ที่มีธาตุเหล็กและวิตามินบี ๑๒ ผู้ที่มีประวัติภูมิแพ้จะได้รับการแนะนำให้หลีกเลี่ยงผลิตภัณฑ์ที่มีสารกระตุ้นภูมิแพ้ ในขณะที่ผู้ที่โรคเรื้อรัง เช่น ความดันโลหิตสูง จะได้รับการแจ้งเตือนหากผลิตภัณฑ์มีโซเดียมหรือสารกระตุ้นที่อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ

## ๔. ปัญญาประดิษฐ์กับการให้คำปรึกษาทางสุขภาพเบื้องต้น

ในยุคที่ข้อมูลข่าวสารด้านสุขภาพมีปริมาณมหาศาลและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการให้บริการคำปรึกษาทางสุขภาพเบื้องต้นจึงได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในรูปแบบระบบผู้ช่วยเสมือน (virtual assistants) หรือระบบสนทนาอัจฉริยะ (AI chatbot) ด้านสุขภาพ ซึ่งสามารถให้บริการตอบคำถามทั่วไปทางสุขภาพได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และพร้อมใช้งานตลอด ๒๔ ชั่วโมง

ระบบสนทนาอัจฉริยะเหล่านี้ได้รับการพัฒนาขึ้นจากการฝึกอบรมด้วยชุดข้อมูลขนาดใหญ่ที่รวบรวมจากแหล่งความรู้ทางการแพทย์และเภสัชศาสตร์ เช่น แนวทางเวชปฏิบัติ ฐานข้อมูลยา ตำราแพทย์ ทำให้สามารถประมวลผล วิเคราะห์อาการ หรือตอบคำถามที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามาได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับหลักวิชาการ ตัวอย่างความสามารถหลักของระบบสนทนาอัจฉริยะด้านสุขภาพ (Shahsavar and Choudhury, 2023: e47564) มีดังนี้

### ๔.๑ การตอบคำถามเกี่ยวกับอาการเบื้องต้น

ผู้ใช้สามารถสอบถามเกี่ยวกับอาการทั่วไป เช่น “ผู้มีอาการปวดศีรษะควรกินยาอะไรบ้าง” “ผู้มีอาการไอแห้งติดต่อกันหลายวันควรดูแลตนเองอย่างไร” ระบบจะวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ และให้คำแนะนำเบื้องต้น เช่น การแนะนำกลุ่มยาสามัญประจำบ้านที่เหมาะสม การชี้แจงอาการที่ควรเฝ้าระวัง ตลอดจนคำแนะนำเกี่ยวกับการพักผ่อนและการบริโภคน้ำในปริมาณที่เหมาะสม

### ๔.๒ การให้คำแนะนำด้านการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

ระบบสนทนาอัจฉริยะสามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการปฐมพยาบาลในสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น การดูแลบาดแผลจากการลื่นล้ม การจัดการกับอาการสำลักหรือหายใจติดขัด การดูแลผู้ที่หมดสติในระยะเร่งด่วนก่อนถึงมือแพทย์ ความสามารถดังกล่าวช่วยให้ผู้ใช้สามารถช่วยเหลือตนเองหรือผู้อื่นได้อย่างทันท่วงที ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงบริการทางการแพทย์โดยตรงได้

### ๔.๓ การแจ้งเตือนความเสี่ยงและแนะนำการพบแพทย์

ระบบสนทนาอัจฉริยะสามารถประเมินและแจ้งเตือนผู้ใช้งาน ในกรณีที่มีอาการเข้าข่ายภาวะฉุกเฉินหรือมีแนวโน้มรุนแรง เช่น อาการแน่นหน้าอกเฉียบพลัน อาการชักเกร็ง หายใจติดขัด โดยจะแนะนำให้ผู้ใช้รีบพบแพทย์ทันที หรือโทรศัพท์ติดต่อหน่วยบริการฉุกเฉิน

## ข้อควรระวังในการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อดูแลสุขภาพ

แม้ว่าปัญญาประดิษฐ์จะสามารถเพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและคำปรึกษาเบื้องต้นได้อย่างมาก แต่ก็ยังคงมีข้อจำกัดที่ควรพิจารณาอย่างรอบคอบ ดังนี้

๑. ปัญญาประดิษฐ์ไม่สามารถทดแทนการวินิจฉัยหรือการรักษาโดยแพทย์ หรือการให้คำแนะนำการใช้ยาโดยเภสัชกรได้อย่างสมบูรณ์ คำแนะนำจากปัญญาประดิษฐ์เป็นเพียงแนวทางเบื้องต้น มิได้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้แทนการวินิจฉัยหรือการสั่งจ่ายยาจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้น ผู้ใช้ควรไปพบแพทย์หรือเภสัชกรในกรณีที่มีอาการรุนแรง หรือเมื่อไม่สามารถประเมินสภาพตนเองได้อย่างมั่นใจ

๒. ด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้แพลตฟอร์มหรือโปรแกรมประยุกต์ด้านสุขภาพ ควรยึดหลักความน่าเชื่อถือโดยตรวจสอบให้มั่นใจได้ว่า แพลตฟอร์มนั้นได้รับการพัฒนาโดยหน่วยงานทางการแพทย์ สถาบันวิจัย หรือบริษัทที่ได้รับการรับรองจากองค์กรวิชาชีพ เช่น แพทยสภา สภาเภสัชกรรม สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

๓. ด้านการคุ้มครองข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคล เนื่องจากการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในระบบสุขภาพเกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความละเอียดอ่อน เช่น ประวัติสุขภาพ รายการยาที่ใช้ อาการเจ็บป่วยต่าง ๆ ผู้ใช้จึงควรตรวจสอบว่า แพลตฟอร์มที่เกี่ยวข้องมีมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลตามมาตรฐานสากล เช่น การเข้ารหัสลับข้อมูล (encryption) การไม่เปิดเผยข้อมูลแก่บุคคลภายนอกหากไม่ได้รับความยินยอม การปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เช่น พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA) กฎระเบียบว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลแห่งสหภาพยุโรป (GDPR)

## บทสรุป

ปัญญาประดิษฐ์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการดูแลสุขภาพตนเองในชีวิตประจำวันของประชาชน ผ่านการประยุกต์ใช้ในหลากหลายรูปแบบ เช่น การติดตามสุขภาพด้วยอุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ การเตือนการใช้ยาอย่างปลอดภัย การสนับสนุนการเลือกผลิตภัณฑ์สุขภาพที่เหมาะสมเฉพาะบุคคล ตลอดจนการให้คำปรึกษาสุขภาพเบื้องต้นผ่านระบบผู้เชี่ยวชาญ

ความสามารถของปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเฉพาะบุคคล ช่วยให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจเรื่องสุขภาพได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว สอดคล้องกับสภาพร่างกายและบริบทของบุคคลแต่ละคน อย่างไรก็ตาม การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในด้านสุขภาพควรทำด้วยความระมัดระวัง โดยไม่ใช้แทนการวินิจฉัยหรือการรักษาจากผู้เชี่ยวชาญ และควรเลือกใช้แพลตฟอร์มที่น่าเชื่อถือ มีมาตรการคุ้มครองข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคลอย่างเหมาะสม เพื่อให้การดูแลสุขภาพด้วยปัญญาประดิษฐ์เป็นไปอย่างปลอดภัย มีประสิทธิภาพ และยั่งยืนในระยะยาว

## เอกสารอ้างอิง

- Al-Worafi, Y.M. (2023). Artificial intelligence and machine learning for drug safety. In *Technology for drug safety: Current status and future developments* (pp. 69-80). Springer.
- Huanbutta, K., Burapapadh, K., Kraisit, P., Srimornsak, P., Ganokratana, T., Suwanpitak, K., et al. (2024). The artificial intelligence-driven pharmaceutical industry: A paradigm shift in drug

discovery, formulation development, manufacturing, quality control, and post-market surveillance. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2024, 106938.

Koshechkin, K.A., Lebedev, G.S., Fartushnyi, E.N. & Orlov, Y.L. (2022). Holistic approach for artificial intelligence implementation in pharmaceutical products lifecycle: A meta-analysis. *Applied Sciences*, 12(16), 8373.

Secara, I.A. & Hordiiuk, D. (2024). Personalized health monitoring systems: Integrating wearable and AI. *Journal of Intelligent Learning Systems and Applications*, 16(2), 44-52.

Shahsavari, Y. & Choudhury, A. (2023). User intentions to use ChatGPT for self-diagnosis and health-related purposes: Cross-sectional survey study. *JMIR Human Factors*, 10(1), e47564.

# ความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยีในการเลี้ยงปลาแซลมอนในประเทศไทย

## Technological Feasibility of Salmon Farming in Thailand

อุทัยรัตน์ ณ นคร<sup>๑,๒</sup>, วรার্থ เทพาหุดี<sup>๑</sup> และ ประพันธ์ศักดิ์ ศิริชะภา<sup>๑</sup>

<sup>๑</sup>คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>๒</sup>ภาควิชาชีววิทยา สาขาวิชาการประมง ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร และสัตวแพทยศาสตร์  
สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา, ffishurn@ku.ac.th

### คำนำ

ประเทศไทยนำเข้าปลาแซลมอนในปริมาณที่สูงทุกปี เช่น ใน พ.ศ. ๒๕๖๔ ปริมาณนำเข้ามากกว่า ๖๐,๐๐๐ ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า ๑๒,๐๐๐ ล้านบาท ปลาที่นำเข้าส่วนใหญ่คือปลาแอตแลนติกแซลมอน (Atlantic salmon, *Salmo salar*) ในรูปของปลาสดแช่แข็ง ซึ่งใช้บริโภคในประเทศและส่วนหนึ่งผ่านการแปรรูปเพื่อส่งออก ปลาเหล่านี้ได้มาจากการเพาะเลี้ยงแทบทั้งหมด จากความนิยมของผู้บริโภคดังกล่าว จึงทำให้เกิดแนวความคิดในการเลี้ยงปลาแซลมอนในประเทศไทยขึ้น

ปลาแซลมอนมีหลายชนิด แต่ที่นิยมเลี้ยงได้แก่ปลาแอตแลนติกแซลมอน ซึ่งเลี้ยงมากในประเทศนอร์เวย์ ชิลี สหราชอาณาจักร และแคนาดา โดยมีสัดส่วนปริมาณการผลิตมากน้อยเรียงตามลำดับ ปลาแซลมอนชนิดที่นิยมเลี้ยงรองลงมาคือชินุกแซลมอน (Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha*) ซึ่งเลี้ยงมากในประเทศนิวซีแลนด์ และปลาโคโฮแซลมอน (Coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*) ซึ่งเลี้ยงมากในประเทศชิลีและญี่ปุ่น ทั้งนี้ ผลผลิตของแอตแลนติกแซลมอนมีมากกว่าร้อยละ ๙๐ ของผลผลิตปลาแซลมอนทั้งหมด

### ชีววิทยาของปลาแซลมอน

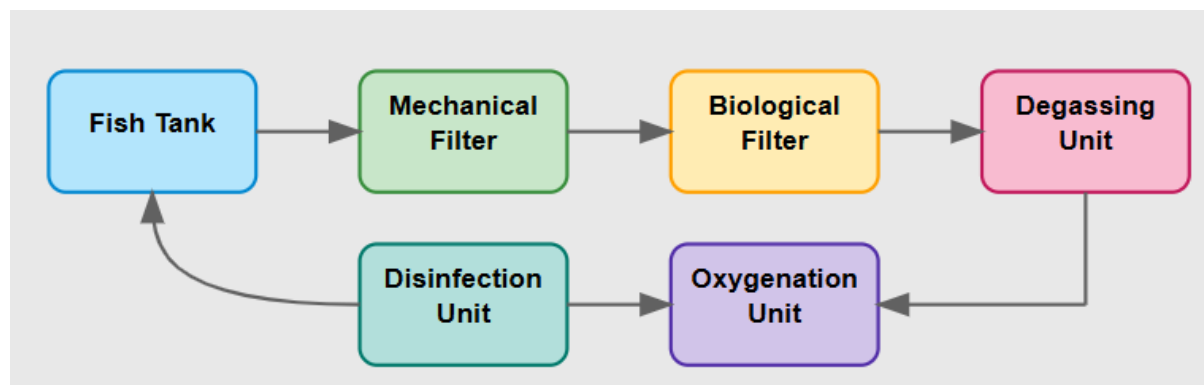
ปลาแซลมอนเป็นปลาสองน้ำ ปลาตัวเต็มวัยอาศัยในทะเล แต่เมื่อถึงฤดูวางไข่ผสมพันธุ์ก็จะอพยพไปวางไข่ในลำธารน้ำจืดสายเดิมที่พ่อแม่ของมันเคยวางไข่ผสมพันธุ์ ไข่ใช้เวลาในการฟักนาน ๑-๓ เดือน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ หลังออกจากไข่ ลูกปลายังมีถุงไข่ติดอยู่กับตัว เราเรียกลูกปลาระยะนี้ว่า อะเลวิน (alevin) ซึ่งจะอยู่ในช่วงประมาณ ๓-๖ สัปดาห์ เมื่อถุงไข่แดงยุบ เราเรียกปลาระยะนี้ว่า ลูกปลา (fry) หรือ พาร์ (parr) ลูกปลาจะอาศัยในน้ำจืดประมาณ ๑-๓ ปี จากนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเพื่อให้สามารถย้ายไปอยู่ในน้ำเค็มได้ ปลาระยะนี้เรียกว่า สโมลต์ (smolt) ซึ่งจะเริ่มอพยพจากแม่น้ำส่วนบนไปยังปากแม่น้ำ แล้วอาศัยอยู่ในน้ำจืดอีกประมาณ ๒ ปี จึงอพยพไปเจริญเติบโตในทะเล และใช้เวลาอีกประมาณ ๑-๓ ปีจึงจะเจริญพันธุ์ เมื่อถึงฤดูกาลวางไข่ ปลาดังกล่าวจะอพยพไปวางไข่ในแม่น้ำเดิม พ่อแม่ปลาชินุกแซลมอนและโคโฮแซลมอนจะตายหลังวางไข่เสร็จ แต่สำหรับแอตแลนติกแซลมอน มีปลาจำนวนหนึ่งที่ไม่ตาย และกลับออกไปหากินในทะเลได้อีก

### การเลี้ยงปลาแซลมอน

การเลี้ยงปลาแซลมอนกว่าร้อยละ ๙๕ เป็นการเลี้ยงในกระชังในทะเลเปิด การเลี้ยงแบบนี้มีต้นทุนต่ำ (๒.๕-๔.๐ ดอลลาร์สหรัฐต่อกิโลกรัม) แต่มีข้อเสียหลายประการ ที่สำคัญคือการควบคุมโรคและปรสิตทำได้ยาก มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมค่อนข้างมาก เช่น ขยะเสียจากฟาร์ม อาหารปลาที่เหลือ มูลปลา ตกลงสู่ก้นทะเล สะสมเป็น

อินทรีย์วัตถุ ส่งผลให้เกิดภาวะน้ำเน่าเสีย นอกจากนั้น ยังทำให้ระบบนิเวศได้กระชังเสื่อมโทรม ฟาร์มเหล่านี้เลี้ยงปลาด้วยความหนาแน่นสูง จึงเอื้อต่อการระบาดของโรคและปรสิต ซึ่งสามารถแพร่ไปสู่ปลาแซลมอนธรรมชาติที่อพยพผ่านบริเวณใกล้เคียงได้ ฟาร์มจำนวนมากใช้ยาปฏิชีวนะ สารฆ่าปรสิต และยาฆ่าเชื้อ ซึ่งมีสารตกค้างปนเปื้อนในน้ำทะเล และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง พืชทะเล เหตุการณ์เหล่านี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของผลกระทบด้านลบต่อสิ่งแวดล้อม

บริษัทเอกชนหลายบริษัทจึงทดลองเลี้ยงปลาแซลมอนในบ่อบนบก และใช้ระบบน้ำหมุนเวียน หรือที่เรียกว่า RAS (Recirculating Aquaculture System) ระบบนี้ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ ที่ทำหน้าที่ในขั้นตอนตามลำดับ โดยที่น้ำจากบ่อเลี้ยงจะถูกส่งผ่านตัวกรองหยาบเพื่อแยกของเสียที่เป็นของแข็ง (เช่น อาหารเหลือ มูลปลา) ออก แล้วส่งต่อไปยังตัวกรองชีวภาพ ซึ่งใช้จุลินทรีย์กลุ่มไนโตรไฟอิงแบคทีเรีย (nitrifying bacteria) บำบัดของเสียที่เป็นสารประกอบไนโตรเจน จากจุดนี้ น้ำจะผ่านไปยังถังระบายก๊าซ ซึ่งจะกำจัดก๊าซละลายน้ำ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ น้ำที่ผ่านส่วนนี้ี้จะมีความสามารถในการละลายออกซิเจนสูงขึ้น จากนั้น น้ำจะถูกส่งไปเติมออกซิเจน แล้วผ่านเครื่องฆ่าเชื้อ เช่น เครื่องให้โอโซนหรือเครื่องฉายรังสีอัลตราไวโอเลต น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะวนไปเข้าบ่อเลี้ยงปลา (ภาพที่ ๑) วนเวียนเช่นนี้เรื่อยไป โดยมีการถ่ายน้ำนาน ๆ ครั้ง และถ่ายในปริมาณที่น้อยมาก



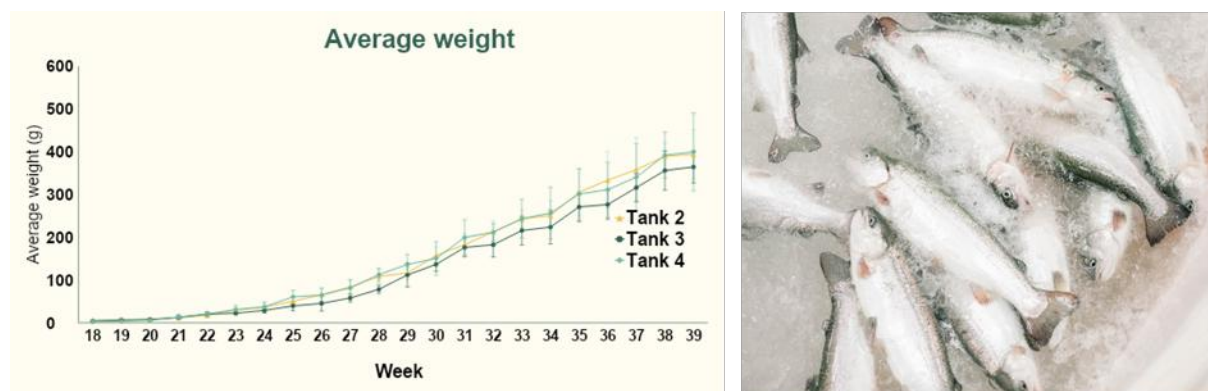
ภาพที่ ๑ แผนผังแสดงขั้นตอนการบำบัดน้ำในระบบ RAS

ระบบดังกล่าวนี้สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลงได้แทบทั้งหมด ลดอัตราการเกิดโรคและพยาธิ และที่น่าสนใจก็คือ รายงานของ Davidson *et al.* (2016) และ Crouse *et al.* (2021) ยืนยันว่า สามารถเลี้ยงปลาแซลมอนในน้ำจืดได้ตลอดช่วงชีวิต ในการเลี้ยงปลาที่รัฐเวสต์เวอร์จิเนีย (West Virginia) สหรัฐอเมริกา ซึ่งมีอุณหภูมิ ๑๘-๒๙ องศาเซลเซียส (ต้องใช้เครื่องทำน้ำเย็นในบางครั้ง) พบว่า ปลาที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีใช้เวลาเลี้ยงจากฟักเป็นตัวถึงขนาดตลาด (๔-๕ กิโลกรัม) นาน ๒๓-๒๘ เดือน (ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ ๑๒ องศาเซลเซียส) โดยมีต้นทุนการเลี้ยง ๖-๑๑ ดอลลาร์สหรัฐต่อกิโลกรัม ผลการเลี้ยงแสดงถึงความเป็นไปได้ในการเลี้ยงปลาแซลมอนในระบบ RAS

### ความเป็นไปได้ในการเลี้ยงปลาแซลมอนในประเทศไทย

เมื่อพิจารณาถึงความพร้อมของประเทศไทย พบว่ามีความเป็นไปได้สูง ด้วยเหตุผลที่ว่าประเทศไทยมีความรู้และความเชี่ยวชาญในระบบ RAS ในระดับหนึ่ง เพราะเคยเลี้ยงปลาน้ำจืดหลายชนิด เช่น ปลานิล ปลา

กะพงขาว และประการสำคัญคือ ใน พ.ศ. ๒๕๖๓ ประเทศไทยได้ทดลองเลี้ยงปลาเทราต์สายรุ้ง (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) ซึ่งเป็นปลาในน้ำเย็นที่อยู่ในวงศ์เดียวกับปลาแซลมอนในระบบ RAS แล้ว โดย รศ. ดร.วราห์ เทพาหุดี และ รศ. ดร.ประพันธ์ศักดิ์ ศิริชะภา ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภายใต้การสนับสนุนของบริษัท ป.ต.ท. จำกัด (มหาชน) ทั้งนี้ ในระหว่างการเลี้ยงต้องมีระบบทำความเย็นตลอดเวลา ผู้ทดลองได้นำเข้าไข่ปลาเทราต์สายรุ้งในระยะที่มองเห็นตา (eyed-egg) จากสหรัฐอเมริกามาฟักและอนุบาล โดยเลี้ยงในอัตราปล่อย ๗๕ ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ให้กินอาหารกึ่ง (โปรตีนร้อยละ ๔๒) ในระยะแรก และในระยะการขุนให้กินอาหารปลากระพงขาว (โปรตีนร้อยละ ๔๕) ใช้เวลาในการเลี้ยง ๓๙ สัปดาห์ ได้ปลาขนาด ๓๐๐-๔๐๐ กรัม อัตราการเจริญเติบโต ๒.๖ กรัมต่อวัน อัตราแลกเนื้อ ๑.๑๔ (ใช้อาหาร ๑.๑๔ กิโลกรัมต่อน้ำหนักปลาที่ได้ ๑ กิโลกรัม) (ภาพที่ ๒)



ภาพที่ ๒ กราฟแสดงการเจริญเติบโตของปลาเทราต์สายรุ้ง (ซ้าย) และผลผลิตที่ได้ (ขวา)

ปัญหาที่พบในระหว่างการเลี้ยงคือต้นทุน ซึ่งค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนระบบเลี้ยงและระบบพลังงานที่ใช้ในการทำความเย็น ด้านต้นทุนการทำความเย็นอาจแก้ไขได้โดยการเลี้ยงในพื้นที่สูงของประเทศไทย ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำในช่วงของปี ทำให้สามารถลดระยะเวลาการใช้เครื่องทำความเย็นลงได้ ความเป็นไปได้อีกประการหนึ่งคือการใช้ความเย็นจากกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติเหลว ซึ่งเป็นที่สนใจของบริษัทผู้ดำเนินกิจการดังกล่าว ส่วนต้นทุนด้านพลังงานอื่น ๆ สามารถลดลงได้โดยใช้พลังงานทางเลือก เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์

ปัญหาอีกประการหนึ่งคือการจัดหาไข่ปลาที่จะใช้เลี้ยง เนื่องจากแซลมอนเป็นปลากินเนื้อต่างถิ่น ในการนำเข้าจึงต้องขออนุญาตจากกรมประมงเป็นครั้ง ๆ ไป เท่าที่ผ่านมา กรมประมงจะอนุญาตให้นำเข้าไข่ปลาเพื่อการวิจัยเท่านั้น ทั้งนี้ การเลี้ยงพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ในประเทศไทยยังทำได้ยาก เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาการเลี้ยงนาน ๓-๕ ปีขึ้นไป และต้องใช้ต้นทุนสูง จึงต้องสั่งซื้อไข่จากต่างประเทศ ไข่ปลาที่ได้จะเป็นแบบมีโครโมโซม ๓ ชุด (triploid, 3n) ทำให้ปลาที่ฟักออกมาเป็นหมัน (ไม่สามารถสืบพันธุ์ได้)

### บทสรุป

กล่าวโดยย่อคือ มีความเป็นไปได้สูงที่จะเลี้ยงปลาแซลมอนในประเทศไทย โดยต้องสั่งไข่ปลาจากต่างประเทศ (ผ่านการอนุมัติจากกรมประมง) การเลี้ยงจะสามารถคุ้มทุนได้หากมีแหล่งน้ำเย็นต้นทุนต่ำ และมีแหล่งพลังงานราคาถูก

### เอกสารอ้างอิง

- Crouse, C., Davidson, J., May, T., Summerfelt, S. & Good, C. (2021). Production of market-size European strain Atlantic salmon (*Salmo salar*) in land-based freshwater closed containment aquaculture systems. *Aquaculture Engineering*, 92, 102138.
- Davidson, J., May, T., Good, C., Waldrop, T., Kenney, B., Terjesen, B.F. & Summerfelt, S. (2016). Production of market-size North American strain Atlantic salmon (*Salmo salar*) in a land-based recirculating aquaculture system using freshwater. *Aquaculture Engineering*, 74, 1–16.

## เรือดำน้ำในประเทศไทย (Submarines in Thailand)

ปารเมศ ชุติมา<sup>๑,๒</sup> และ ปรีดา วิบูลสวัสต์<sup>๓</sup>

<sup>๑</sup>คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>๒</sup>ภาควิชาวิศวกรรมระบบผลิต ประเพณีวิศวกรรมศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา,  
parames.c@chula.ac.th

<sup>๓</sup>ราชบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ประเพณีวิศวกรรมศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา,  
wpriada05@gmail.com

### บทนำ

เรือดำน้ำ (submarine) ซึ่งเรียกสั้น ๆ ว่า ซับ (sub) หมายถึง เรือน้ำ (water-craft) ที่สามารถปฏิบัติการใต้น้ำได้อย่างอิสระ เรือดำน้ำได้รับการออกแบบให้สามารถขับเคลื่อนใต้น้ำได้เป็นระยะเวลานาน และมักใช้งานภายใต้วัตถุประสงค์ที่หลากหลาย เช่น ทางทหาร วิทยาศาสตร์ เชิงพาณิชย์ เรือดำน้ำจะได้รับการติดตั้งระบบพิเศษที่ช่วยให้สามารถดำอยู่ใต้น้ำเป็นเวลานาน ควบคุมความลึกในการดำน้ำ และโผล่ขึ้นมาเหนือน้ำเมื่อต้องการได้ เรือดำน้ำจะใช้พลังงานจากระบบขับเคลื่อน ซึ่งอาจเป็นแบบธรรมดาหรือแบบนิวเคลียร์ นอกจากนั้น เรือดำน้ำยังอาจติดตั้งตัวรับรู้ (sensor) อุปกรณ์สื่อสาร และอาวุธยุทธโธปกรณ์ที่หลากหลาย ทั้งนี้ อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งบนเรือดำน้ำจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งานเป็นหลัก

การทำให้เรือดำน้ำจมน้ำ ลอยอยู่บนผิวน้ำ หรือลอยอยู่ใต้น้ำ ต้องใช้การควบคุม (เพิ่มหรือลด) ปริมาณน้ำและอากาศที่อยู่ในถังอับเฉา (ballast tank) ให้เหมาะสม ดังนี้

- การบังคับให้เรือดำน้ำลอยอยู่บนผิวน้ำ : เมื่อถังอับเฉามีแต่อากาศ น้ำหนักของเรือจะน้อยกว่าของน้ำ ซึ่งทำให้เรือดำน้ำลอยอยู่บนผิวน้ำได้
- การบังคับให้เรือดำน้ำจมลงอยู่ใต้น้ำ : เมื่อถังอับเฉามีน้ำอยู่เต็ม น้ำหนักของเรือจะมากกว่าของน้ำ ซึ่งทำให้เรือดำน้ำจมลงสู่ใต้น้ำ
- การบังคับให้เรือดำน้ำลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ : ใช้การปล่อยอากาศที่ถูกอัดเอาไว้ในถังอับเฉาเพื่อดันไล่ น้ำออกจากถังอับเฉา เมื่อปริมาณน้ำในถังอับเฉาลดลง เรือดำน้ำก็จะมีน้ำหนักน้อยลงจนกระทั่งถึงระดับที่น้ำหนักของเรือดำน้ำเบากว่าของน้ำ (ตัวเรือมีความถ่วงจำเพาะน้อยกว่าน้ำที่อยู่โดยรอบ) ทำให้เรือสามารถลอยขึ้นสู่ผิวน้ำได้
- การบังคับให้เรือดำน้ำดำลงใต้น้ำ : ใช้การสูบน้ำเข้ามาเพิ่มในถังอับเฉาเพื่อไล่อากาศที่อยู่ในถังอับเฉาออกไป โดยจะต้องเพิ่มปริมาณของน้ำเข้าไปจนกระทั่งทำให้น้ำหนักของเรือดำน้ำเพิ่มขึ้นจนเท่ากับน้ำหนักของน้ำ (ตัวเรือมีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำโดยรอบ) เรือดำน้ำก็จะสามารถดำลงไปใต้น้ำได้

นอกจากนั้น เรายังสามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของเรือดำน้ำได้ด้วยการบังคับหางเสือ (rudder) ของเรือดำน้ำให้หันไปทางซ้ายหรือทางขวา และอาศัยใบพัด (propeller) เพื่อสร้างแรงผลักดันให้เรือดำน้ำเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้

## ประโยชน์ของเรือดำน้ำ

คนส่วนใหญ่รู้จักเรือดำน้ำในฐานะของยุทธโศภณที่มีควมสำคัญอย่างยิ่งในด้านความมั่นคงและการป้องกันประเทศ เนื่องจากเรือดำน้ำสามารถปฏิบัติการใต้น้ำได้อย่างเงียบเชียบและยาวนาน แต่ในอีกมุมหนึ่งเรือดำน้ำมีบทบาทและประโยชน์ที่หลากหลายในเชิงพาณิชย์ด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมสำรวจใต้ทะเลลึก ประโยชน์ของเรือดำน้ำสามารถแบ่งตามบทบาทที่สำคัญดังนี้

### ๑. ประโยชน์ด้านการทหาร :

- การลักลอบ : เรือดำน้ำสามารถปฏิบัติการอย่างซ่อนเร้นใต้ผิวน้ำ (stealth) สร้างความประหลาดใจให้แก่ศัตรูในรูปแบบของการล่องหน ทำให้เรือดำน้ำสามารถเข้าใกล้ชายฝั่งของศัตรูโดยไม่สามารถตรวจพบได้
- การป้องปรามเชิงกลยุทธ์ : เพื่อป้องปรามข้าศึกที่จะมารุกราน เรือดำน้ำที่ใช้พลังงานนิวเคลียร์ ซึ่งติดอาวุธในลักษณะของขีปนาวุธ มีส่วนช่วยในการป้องปรามเชิงยุทธศาสตร์ของประเทศได้ โดยสร้างความสามารถในการโจมตีครั้งที่สอง (second-strike capability) ทำให้เรือเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่ทรงพลังของนิวเคลียร์สามกลุ่ม (nuclear triads) ซึ่งหมายถึง Intercontinental Ballistic Missiles (ICBMs), Submarine-Launched Ballistic Missiles (SLBMs) และ Strategic Bombers

### ๒. การเสริมสร้างความมั่นคงทางทะเล :

- การเฝ้าระวังและการลาดตระเวน : เรือดำน้ำสามารถใช้สอดแนมและลาดตระเวน ติดตามกิจกรรมทางเรือ การตรวจจับภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้น และรวบรวมข้อมูลข่าวกรองโดยไม่ถูกตรวจพบได้โดยง่าย
- การทำสงครามต่อต้านเรือดำน้ำ : เรือดำน้ำมีบทบาทอย่างมากในสงครามต่อต้านเรือดำน้ำ ซึ่งจะช่วยปกป้องกองเรือของกองทัพเรือให้ปลอดภัย โดยการตรวจจับและตอบโต้เรือดำน้ำของศัตรู

### ๓. การสำรวจทางวิทยาศาสตร์ :

- การวิจัยใต้น้ำ : เรือดำน้ำช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถสำรวจความลึกของมหาสมุทรและดำเนินการวิจัยในพื้นที่ของมหาสมุทรที่ยากจะเข้าถึง อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาด้านชีววิทยาทางทะเล ธรณีวิทยา และชีววิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ
- การสร้างแผนที่และการสั่มตัวอย่าง : เรือดำน้ำสามารถติดตั้งเครื่องมือสำหรับทำแผนที่พื้นมหาสมุทร การเก็บตัวอย่าง และการศึกษาชีวิตทางทะเล ซึ่งช่วยให้เราเข้าใจสภาพแวดล้อมใต้น้ำได้ดียิ่งขึ้น

### ๔. การใช้งานเชิงพาณิชย์ :

- การตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานใต้น้ำ : เรือดำน้ำสามารถใช้ในการตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานใต้น้ำได้ เช่น ท่อส่งน้ำมันและก๊าซ สายเคเบิลสื่อสาร การก่อสร้างใต้น้ำ โดยไม่จำเป็นต้องใช้นักประดาน้ำ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงและใช้เวลานาน
- การสำรวจทรัพยากร : เรือดำน้ำสามารถใช้สำรวจและสกัดทรัพยากรใต้น้ำได้ เช่น แร่ธาตุไฮโดรคาร์บอน

### ๕. การค้นหาและช่วยเหลือ :

- การตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉิน : เรือดำน้ำที่ติดตั้งเครื่องมือและตัวรับรู้พิเศษ สามารถช่วยในการปฏิบัติการค้นหาและกู้ภัยเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางทะเลหรือภัยพิบัติทางธรรมชาติได้ ทำให้ค้นหาและช่วยเหลือผู้รอดชีวิต อีกทั้งประเมินสภาพแวดล้อมใต้น้ำได้

## ประเภทของเรือดำน้ำ

เรือดำน้ำเป็นยุทธโศปกรณ์ทางทะเลที่มีบทบาทสำคัญทั้งในด้านการรบและการสำรวจใต้ทะเลลึก ด้วยลักษณะและภารกิจที่หลากหลาย การแบ่งประเภทของเรือดำน้ำจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้เข้าใจถึงบทบาทและขีดความสามารถของเรือดำน้ำแต่ละแบบอย่างชัดเจน การจำแนกประเภทของเรือดำน้ำขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน ขนาด ระบบขับเคลื่อน และคุณลักษณะเฉพาะอื่น ๆ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทหลัก ๆ ได้ดังนี้

๑. เรือดำน้ำดีเซล-ไฟฟ้า (Diesel-Electric Submarines, SSK): ออกแบบมาเพื่อควบคุมการทำงานในบริเวณชายฝั่ง (น้ำตื้น) โดยใช้เครื่องยนต์ดีเซลบนพื้นผิวและใช้การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าใต้น้ำ ลักษณะโดยทั่วไปมีขนาดเล็กและเงียบกว่าเรือดำน้ำนิวเคลียร์ แต่มีความทนทาน (endurance) ได้น้ำจำกัด

๒. เรือดำน้ำพลังนิวเคลียร์ (Nuclear-Powered Submarines): ออกแบบมาให้ใช้เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ในการขับเคลื่อน เพื่อให้สามารถทำงานใต้น้ำได้นานขึ้น มีลักษณะเฉพาะ คือ มีความทนทานในการปฏิบัติงานใต้น้ำที่ยาวนานขึ้น เคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น และจมอยู่ใต้น้ำได้เป็นระยะเวลานาน เรือดำน้ำประเภทนี้สามารถแยกย่อยได้ดังนี้

- เรือดำน้ำโจมตี (Attack Submarines, SSN): ออกแบบมาเพื่อทำสงครามต่อต้านเรือดำน้ำและการสงครามผิวน้ำเป็นหลัก มีลักษณะคือ อเนกประสงค์ รวดเร็ว มีการติดตั้งตอร์ปิโด ซีปนาอูธ และตัวรับรู้

- เรือดำน้ำติดซีปนาอูธ (Ballistic Missile Submarines, SSBN): ใช้สำหรับบรรทุกซีปนาอูธพร้อมหัวรบนิวเคลียร์เพื่อการป้องปรามเชิงกลยุทธ์ มีลักษณะคือขนาดใหญ่ ติดอาวุธหนักด้วยซีปนาอูธพิสัยไกล

- เรือดำน้ำติดซีปนาอูธนำวิถี (Guided-Missile Submarines, SSGN): ใช้สำหรับบรรทุกซีปนาอูธนำวิถี เพื่อภารกิจโจมตีภาคพื้นดินและต่อต้านเรือ มีลักษณะคล้ายกับเรือดำน้ำโจมตี แต่มีระบบการยิงแนวตั้งเพิ่มเติม

๓. เรือดำน้ำแคระ (midget submarines): ออกแบบมาให้ความเชี่ยวชาญเฉพาะสำหรับการปฏิบัติการลับ การแทรกซึม และการลาดตระเวน มีลักษณะเฉพาะคือขนาดเล็ก โดยทั่วไปจะมีลูกเรือจำนวนน้อยเป็นผู้นควบคุม หรืออาจควบคุมจากระยะไกล

๔. เรือดำน้ำวิจัย (research submarines): ออกแบบมาเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจ และการศึกษาใต้น้ำ เรือดำน้ำประเภทนี้จะมีเครื่องมือและห้องปฏิบัติการเฉพาะทางเพื่อการวิจัย

๕. ยานพาหนะใต้น้ำไร้คนขับ (Unmanned Underwater Vehicles, UUV) และยานพาหนะใต้น้ำเชิงอัตโนมัติ (Autonomous Underwater Vehicles, AUV): ออกแบบมาเพื่อเป็นเรือดำน้ำที่มีการควบคุมระยะไกลหรืออัตโนมัติ เพื่อใช้สำหรับการปฏิบัติงานพิเศษต่าง ๆ รวมถึงการเฝ้าระวัง การสำรวจ และมาตรการตอบโต้กับทุ่นระเบิดของข้าศึก

๖. เรือดำน้ำปฏิบัติการพิเศษ (Special Operations Submarines): ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนกองกำลังพิเศษและการปฏิบัติการลับ โดยติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ สำหรับการเคลื่อนกำลังพลพร้อมอาวุธไปสู่ตำแหน่งที่พร้อมจะต่อสู้ และรับทีมกองกำลังพิเศษกลับฐานปฏิบัติการ

## เรือดำน้ำในกองทัพเรือไทย

แนวคิดในการเสริมขวัญเล็บให้แก่กองทัพเรือไทยด้วยเรือดำน้ำ เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. ๒๔๕๓ โดยที่พลเรือตรี พระเจ้าพี่ยาเธอกรมหมื่นชุมพรเขตอุดมศักดิ์ได้จัดทำโครงการจัดสร้างกำลังทางเรือขึ้นถวายสมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมหลวงนครสวรรค์วรพินิต เสนาบดีกระทรวงทหารเรือ และได้ทรงนำขึ้นทูลเกล้าฯ ถวาย พระบาทสมเด็จพระ

พระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ ๑๘ มกราคม พ.ศ. ๒๔๕๓ โครงการนี้ได้เสนอให้มี เรือ ส. (ส. ย่อมาจากคำว่า สับมาริน : Submarine) จำนวน ๖ ลำ หลังจากนั้น เมื่อวันที่ ๓๐ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๔๕๕ นาวาเอก ชินด์เลอร์ ที่ปรึกษาการทหารเรือชาวสวีเดน ได้เสนอโครงการจัดสร้างกำลังทางเรือสำหรับป้องกันประเทศขึ้น โดยเสนอให้มี เรือดำน้ำ ๘ ลำประจำอยู่กับกองทัพเรือที่จังหวัดจันทบุรี และหลังจากสงครามโลกครั้งที่ ๑ สิ้นสุดลง กรมหลวงชุมพร เขตอุดมศักดิ์ ทรงกราบบังคมทูลต่อพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว เสนอให้กองทัพเรือจัดหาเรือดำน้ำมา ประจำการไว้สำหรับรับความข้าศึก แต่เนื่องจากในตอนนั้นฐานะทางเศรษฐกิจของประเทศไทยยังไม่อำนวย เป็นเหตุให้ความคิดดังกล่าวต้องถูกชะลอไว้ก่อน

หลังจากเปลี่ยนแปลงการปกครองเป็นระบอบประชาธิปไตยแล้ว สภาผู้แทนราษฎรได้เห็นถึงความสำคัญของการเพิ่มขีดความสามารถในการสู้รบทางน้ำ จึงได้อนุมัติพระราชบัญญัติปรับปรุงกำลังทางเรือ พ.ศ. ๒๔๗๘ กำหนดความต้องการของเรือดำน้ำไว้ที่ ๖ ลำ ในขั้นแรกกำหนดไว้เพียง ๓ ลำ กองทัพเรือจึงได้จัดประกวดราคา การสร้างเรือดำน้ำขึ้น บริษัท มิตรชุบิชิ ของประเทศญี่ปุ่น เป็นผู้เสนอราคาต่ำที่สุดในการดำเนินการสร้างเรือดำน้ำ ขนาดเล็กจำนวน ๔ ลำ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการรักษาชายฝั่งทะเลของไทย เรือดำน้ำทั้ง ๔ ลำนี้ (ร.ล.มัจฉาณุ, ร.ล.วิรุณ, ร.ล.สินสมุทร และ ร.ล.พลายชุมพล) บริษัทผู้สร้างได้ส่งมอบให้แก่กองทัพเรือเสร็จสิ้นเมื่อ พ.ศ. ๒๔๘๑ ทั้งนี้ ในช่วงสงครามอินโดจีนและสงครามโลกครั้งที่ ๒ เรือดำน้ำทั้ง ๔ ลำมีบทบาทอย่างมากในการป้องกันประเทศ และบรรเทาทุกข์ร้อนให้แก่ชาวกรุงเทพฯ ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ เรือดำน้ำเหล่านี้ชำรุดทรุดโทรมไปตามอายุ และขาดแคลนชิ้นส่วนที่จะใช้ในการซ่อมบำรุง ส่งผลให้เรือดำน้ำทั้งหมดต้องถูกปลดประจำการไปเมื่อ พ.ศ. ๒๔๙๔

โครงการจัดซื้อเรือดำน้ำได้ถูกนำมาพิจารณาอีกครั้งเมื่อ พ.ศ. ๒๕๕๘ ซึ่งคณะรัฐมนตรีอนุมัติในหลักการให้จัดหาเรือดำน้ำ ๓ ลำ จากนั้นเมื่อ พ.ศ. ๒๕๖๐ คณะรัฐมนตรีของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา ได้อนุมัติการจัดซื้อเรือดำน้ำ Yuan Class S26T จำนวน ๓ ลำในลักษณะรัฐบาลต่อรัฐบาลจากประเทศจีน โดยที่ลำแรกมีกำหนดส่งมอบใน พ.ศ. ๒๕๖๖ ต่อมาใน พ.ศ. ๒๕๖๕ โฆษกกองทัพเรือออกมายอมรับว่าจะมีการจัดซื้อเรือดำน้ำโดยไม่มีเครื่องยนต์ดีเซล MTU396 ขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในเรือดำน้ำ เครื่องยนต์ MTU396 นี้ผลิตในประเทศเยอรมนีตามที่กำหนดไว้ในสัญญา แต่เนื่องจากเยอรมนีไม่ออกใบอนุญาตการขายให้แก่จีน ทำให้กองทัพเรือต้องดำเนินการตรวจสอบเครื่องยนต์ CHD620 ที่จีนเสนอให้ใช้ทดแทนเครื่องยนต์ดังกล่าว และพบว่า เครื่องที่ผลิตโดยอาศัยเทคโนโลยีจากจีนมีลักษณะใกล้เคียงกับเครื่องยนต์ของเยอรมนี ดังนั้น ใน พ.ศ. ๒๕๖๗ จึงมีการหารือกันระหว่างตัวแทนรัฐบาลจีน (CSOC) กับกองทัพเรือไทย ทั้งคู่เห็นพ้องกันว่าจะต้องเดินหน้าโครงการต่อเรือดำน้ำ S26T ลำแรกให้เสร็จ โดยจะเปลี่ยนเครื่องยนต์จาก MTU396 ของเยอรมนีไปเป็น CHD620 ของจีนแทน เรือดำน้ำลำแรกมีกำหนดจะนำเข้าประจำการได้ใน พ.ศ. ๒๕๗๐

## บทสรุป

เรือดำน้ำถือเป็นยุทธโศปกรณ์ทางทะเลที่สำคัญอย่างยิ่งในยุคที่ภัยคุกคามต่อประเทศมีลักษณะซับซ้อนและหลากหลายมากขึ้น โดยเฉพาะในด้านการป้องกันประเทศและการรักษาอธิปไตยทางทะเล ความสามารถในการปฏิบัติการใต้น้ำอย่างเงียบเชียบทำให้เรือดำน้ำมีบทบาททั้งในด้านการสอดแนม ป้องปราม โจมตี และลาดตระเวน รวมถึงการใช้งานในเชิงวิทยาศาสตร์ พาณิชย และกู้ภัย ปัจจุบันเรือดำน้ำมีหลากหลายประเภท เช่น เรือดำน้ำ โจมตี เรือดำน้ำบรรทุกขีปนาวุธ เรือดำน้ำขนาดเล็ก ซึ่งแต่ละประเภทได้รับการออกแบบให้เหมาะสมแก่ภารกิจเฉพาะสำหรับประเทศไทย แม้จะยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาเรือดำน้ำในกองทัพเรือ แต่ก็มีแผนการจัดหาและ

เตรียมความพร้อมทั้งในด้านบุคลากร โครงสร้างพื้นฐาน และยุทธศาสตร์ รองรับในอนาคต โดยคาดว่าเรือดำน้ำจะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างความมั่นคงทางทะเลและเพิ่มขีดความสามารถในการป้องกันประเทศอย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว

### บรรณานุกรม

วิกิพีเดีย. (๒๕๖๓). เรือดำน้ำ. <https://th.wikipedia.org/wiki> [สืบค้นเมื่อ วันที่ ๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๓]

เสมียนอารีย์. (๒๕๖๖). ย้อนตำนาน “เรือดำน้ำ” ๔ ลำแรกของกองทัพเรือไทย. ศิลปวัฒนธรรม.

[https://www.silpa-mag.com/history/article\\_54543](https://www.silpa-mag.com/history/article_54543). [สืบค้นเมื่อ วันที่ ๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๓]

Friedman, N. & Polmar, N.C. (2023). *Submarine (naval vessel)*. Encyclopedia Britannica.

<https://www.britannica.com/technology/submarine-naval-vessel> [สืบค้นเมื่อ วันที่ ๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๓]

*Types of Submarines*. (2020). Naval Technology. <https://www.naval-technology.com/>

[s?search=type+of+submarines](https://www.naval-technology.com/?search=type+of+submarines) [สืบค้นเมื่อ วันที่ ๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๓]

## ภาคีสมาชิกคนที่ ๑๒ ของสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา (The Twelfth Associate Fellow of the Academy of Science, the Royal Society of Thailand)

สัญญา สุขพนินันท์

ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ภาคีสมาชิก สาขาวิชาเวชศาสตร์ชั้นสูง ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์  
ราชบัณฑิตยสภา, sanya.suk@mahidol.ac.th

### บทนำ

หลังจากที่สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสภาในปัจจุบัน) ได้แต่งตั้งภาคีสมาชิก ๑๑ คนแรกเมื่อ พ.ศ. ๒๔๗๗ แล้ว (สัญญา สุขพนินันท์และสุรพล อิศโรกรศีล, ๒๕๖๖) ก็ได้จัดการประชุมและเปิดรับสมทบสมาชิกเพิ่ม ผู้สนใจต้องเขียนใบสมัครพร้อมกับระบุสาขาวิชาที่สนใจได้เพียงสาขาเดียว โดยมีภาคีสมาชิก ๒ คนลงนามรับรอง ในรายงานการประชุมร่วมภาคีสมาชิกครั้งที่ ๑๖/๗๙ เมื่อวันที่ ๒๕ กันยายน ๒๔๗๙ ที่ประชุมมีมติรับสมทบสมาชิกรุ่นแรก ๔ ราย คือ สำนักธรรมศาสตร์และการเมือง ๓ ราย และสำนักวิทยาศาสตร์ ๑ ราย หลังจากเป็นสมทบสมาชิกรุ่นแรกมาแล้วไม่น้อยกว่า ๑ ปี ได้ค้นคว้าหาความรู้อันเป็นสาระในสาขาวิชาที่สมัครเมื่อเข้าเป็นสมทบสมาชิกรุ่นแรกเผยแพร่แก่ประชาชนแล้ว ต้องยื่นความจำนงต่อที่ประชุมภาคีสมาชิกเพื่อให้ลงมติรับรอง และเมื่อที่ประชุมลงมติรับรองด้วยเสียงข้างมากแล้ว จึงจะเป็นภาคีสมาชิกได้ (ราชกิจจานุเบกษา, ๒๔๗๗; ทรงสรรค์ นิลกำแหง, ๒๕๓๗) ปรากฏว่า สำนักวิทยาศาสตร์ได้ลงมติรับหลวงสิริแพทย์พิสุทธ์เป็นภาคีสมาชิกคนที่ ๑๒ ของสำนักวิทยาศาสตร์

หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ มีนามเดิมว่า สถาน ศิริเพ็ชร เกิดเมื่อวันที่ ๒๖ เมษายน ๒๔๓๙ ที่ตำบลคลองกระแซง อำเภอมือง จังหวัดเพชรบุรี บิดาชื่อเกริม มารดาชื่อเซย นายเกริมมีอาชีพทำนา เป็นบุตรชายของขุนวิจิตรมาตรา นายอำเภอมืองเพชรบุรี (รัตนารณ ญนิพันธุ์, ๒๕๐๘) หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์เริ่มเรียนที่โรงเรียนวัดพลับพลาชัยเมื่อ พ.ศ. ๒๔๔๔ เรียนจบชั้นมัธยมที่โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยเมื่อ พ.ศ. ๒๔๕๔ เข้าเรียนหลักสูตรแพทย์ประกาศนียบัตร ๔ ปีที่โรงเรียนราชแพทยาลัยเมื่อ พ.ศ. ๒๔๕๕ และสอบไล่ได้เมื่อ พ.ศ. ๒๔๕๙ (อโรคยา ปรมาลาภา, ๒๕๐๘) เป็นแพทย์ศิริราชรุ่น ๒๒ ซึ่งเป็นรุ่นสุดท้ายของโรงเรียนราชแพทยาลัย ท่านเป็นรุ่นพี่ของศาสตราจารย์ นายแพทย์เฉลิม พรหมมาส ภาคีสมาชิกรุ่นแรก แพทย์ศิริราชรุ่น ๒๓ หลักสูตรแพทย์ประกาศนียบัตร ๕ ปี คณะแพทยศาสตร์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หลังจบการศึกษาวิชาแพทย์ หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ เข้ารับราชการเป็นนายแพทย์สุขาภิบาล กระทรวงนครบาล และได้เลื่อนตำแหน่งไปอยู่ที่โรงพยาบาลหลายแห่งตามลำดับดังนี้ คือ พ.ศ. ๒๔๖๒ เป็นนายแพทย์ประจำโรงพยาบาลคนเสียจริต พ.ศ. ๒๔๖๓ นายแพทย์ชั้นหนึ่งประจำโรงพยาบาลกลาง พ.ศ. ๒๔๖๔ นายแพทย์ตรวจเรือชั้นหนึ่ง ได้รับยศรองอำมาตย์เอก (๒๔๖๕) และบรรดาศักดิ์เป็นหลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ (๒๔๗๑) ต่อมา

เมื่อวันที่ ๑๙ เมษายน พ.ศ. ๒๔๗๒ ได้รับทุนมูลนิธิร็อกกีเฟลเลอร์ เดินทางไปเรียนวิชาสาธารณสุขศาสตร์ ที่มหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา (ภาพที่ ๑) ได้รับประกาศนียบัตรทางสาธารณสุขศาสตร์ (Certificate of Public Health, C.P.H.) ใน พ.ศ. ๒๔๗๓ และปริญญาเอกทางสาธารณสุขศาสตร์ (Doctor of Public Health, Dr.P.H.) ใน พ.ศ. ๒๔๗๔ (อโรคยา ปรมาลาภา, ๒๕๐๘) พร้อมกับศาสตราจารย์ นายแพทย์ สวัสดิ์ แดงสว่าง (อ.สวัสดิ์) แพทย์ศิริราชรุ่น ๓๓ ซึ่งเป็นอาจารย์จากคณะแพทยศาสตร์และศิริราชพยาบาล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีข้อน่าสังเกตว่า ในครั้งนั้นหลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ใช้ชื่อภาษาอังกฤษว่า Luang Siribaed-bisuddhi ขณะที่ อ.สวัสดิ์ ใช้ชื่อภาษาอังกฤษว่า Svasti Daengsvang (The Johns Hopkins University, 1931) ขณะนั้น อ.สวัสดิ์ เพิ่งจบแพทย์มาได้เพียง ๒ ปี ยังไม่มีบรรดาศักดิ์เหมือนอย่างหลวงสิริแพทย์พิสุทธ์



ภาพที่ ๑ หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ (แถวหน้า ขวาสุด) กับศาสตราจารย์ นายแพทย์สวัสดิ์ แดงสว่าง (แถวหน้า คนที่ ๒ จากซ้าย) เมื่อครั้งรับปริญญาเอกทางสาธารณสุขศาสตร์จากมหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา

หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ได้ฝึกงานตามสถาบันต่าง ๆ ทั้งในสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และอังกฤษ เช่น Department of Health, Bureau of Laboratories, New York; Albany Department of Health; Department of Health, Lansing, Michigan; Alabama State Board of Health, Pasteur Institute และ Lister Institute และยังได้เข้าเรียน ณ มหาวิทยาลัยลอนดอน ประเทศอังกฤษ จนได้รับประกาศนียบัตรเวชศาสตร์เขตร้อนก่อนกลับประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. ๒๔๗๔ ในตำแหน่งนายแพทย์ผู้ช่วยที่ปรึกษากรมสาธารณสุข ท่านได้เป็นหัวหน้ากองชันสูตรโรค กรมสาธารณสุข กระทรวงมหาดไทย เมื่อ พ.ศ. ๒๔๗๗ ต่อมา ได้เป็นหัวหน้ากองชันสูตรโรค กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เมื่อ พ.ศ. ๒๔๘๕ (อโรคยา ปรมาลาภา, ๒๕๐๘) โดยที่อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์คนแรกในขณะนั้นก็คือ ศาสตราจารย์ นายแพทย์เฉลิม พรหมมาส

ซึ่งได้รับโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งเป็นราชบัณฑิตชุดแรกในปีเดียวกันนั้น หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ได้ทำงานในตำแหน่งนี้จนได้เงินเดือนขั้นสุดท้ายของชั้นเอก เดือนละ ๖๕๐ บาท

หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์เป็นแพทย์เวชศาสตร์ชั้นสูง ทำงานในห้องปฏิบัติการ และมีความเชี่ยวชาญเรื่องแบคทีเรีย ท่านมีผลงานวิจัยวิชาการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ เท่าที่สืบค้นได้จาก Google Scholar คือ ๑) Siribaed L. *B. siamensis*, a pathogenic variety of *B. subtilis*. The Journal of Infectious Diseases. 1935 Sep 1:143-146. มีการตั้งชื่อสายเชื้อของแบคทีเรีย *Bacillus siamensis* ให้เป็นเกียรติแก่หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ว่า Siribaed strain และ ๒) Siribaed L. The pleural hairs of Culicine mosquito. The Philippine Journal of Science. 1936;60:267. นอกจากนี้ ยังมีผลงานที่ไปนำเสนอในที่ประชุมต่างประเทศ เช่น “Results of Syphilis Tests Performed in the National Health Laboratories of Siam, with Notes on their Comparisons between Wassermann and Kahn Tests, the Significance of Presumptive Test and Other Kinds of Antigen Employed” และ “Some Preliminary Notes from Study of Cholera and Related Vibrios in Siam. Their Transformations Resulting from Influences of Salicin and Nutrose.”

หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ยังเขียนบทความให้แก่หนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ของกรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงเศรษฐกิจ ซึ่งมีบรรณาธิการ คือ ดร.ตัว ลพานุกรม ภาควิชาชีววิทยาคนแรกอีกคนหนึ่ง บทความของหลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ ระหว่าง พ.ศ. ๒๔๗๙-๒๔๘๒ ได้แก่ “แบคทีเรียคือมิตรภาพของเรา” (พิมพ์ตามที่ปรากฏในขณะนั้น), “ความเจริญของต้นไม้และสัตว์เกี่ยวข้องกับโรคต่าง ๆ อย่างไร”, “ความอัสสราจากการติดโรคต่าง ๆ ก้าวหน้าไปทางไหน” (พิมพ์ตามที่ปรากฏในขณะนั้น) และ “วิทยาศาสตร์กับสาธารณสุข” นอกจากนี้ หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์มีบทบาทหน้าที่อื่น คือ เจ้าหน้าที่ป้องกันภัยทางอากาศ กระทรวงกลาโหม, กรรมการองค์การสงเคราะห์ประชาชนและครอบครัวทหารยามสงคราม, กรรมการวิสามัญพิจารณาร่างพระราชบัญญัติควบคุมมาตรฐานชีววัตถุ และยังเป็น Fellow of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene และสมาชิกของ The American Public Health Association

หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ได้รับโปรดเกล้าฯ พระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์ตริตรารมณมงกุฎไทย (๒๔๘๐) ตริตรารมณช้างเผือก (๒๔๘๓), เหรียญช่วยราชการเขตภายใน (๒๓๘๔), เหรียญจักรพรรดิมาลา (๒๔๘๖) และเหรียญบรมราชาภิเศก (๒๔๙๓) (อโรคยา ปรมาลาภา, ๒๕๐๘)

หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์สมรสกับนางวลัยพรรณ (ยูนิพันธุ์) พี่สาวคนโตของ นพ.ใช้ ยูนิพันธุ์ (รัตนารมณ ยูนิพันธุ์, ๒๕๐๘) เมื่อวันที่ ๓๐ ธันวาคม ๒๔๖๒ มีบุตร ๓ คน คือ ๑. นางรัศมีเพ็ญ สมรสกับนายปาท ญ ป้อมเพชร, ๒. นายสุธี สมรสกับ น.ส.พรรณิ ยมาภัย และ ๓. นายสถาพร ในเดือนพฤศจิกายน ๒๔๙๔ หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์เป็นหัวหน้าผู้แทนไทยไปประชุม Serological Conference ขององค์การอนามัยโลกที่ประเทศอินเดีย เมื่อกลับมาแล้ว ท่านเริ่มป่วยด้วยโรคหัวใจ มีอาการมากขึ้นตามลำดับและถึงแก่อนิจกรรมเพราะหัวใจวายเมื่อวันที่ ๗ เมษายน ๒๔๙๕ สิริอายุได้ ๕๖ ปี (อโรคยา ปรมาลาภา, ๒๕๐๘) หลังจากนั้นอีก ๒๔ ปี สำนักวิทยาศาสตร์จึงมีราชบัณฑิตเพิ่มขึ้นจากชุดแรกอีก ๗ คนเมื่อวันที่ ๑ กันยายน ๒๕๑๙ (นับเป็นราชบัณฑิตชุดที่ ๓ ที่ได้รับโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งเพิ่ม) (ทรงสรรค์ นิลกำแหง, ๒๕๓๗)

## เอกสารอ้างอิง

ทรงสรรค์ นิลกำแหง. (๒๕๔๗). ๖๐ ปี ราชบัณฑิตยสถาน. ในรายงานประจำปี ๒๕๓๗ ราชบัณฑิตยสถาน.

กรุงเทพฯ : สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. หน้า ๑-๕๔.

รัตนภรณ์ ยูนิพันธ์. (๒๕๐๘). หนังสืออนุสรณ์งานพระราชทานเพลิงศพ หลวงและนางสิริแพทย์พิสุทธิ์ ณ วัดมกุฏกษัตริยาราม พ.ศ. ๒๕๐๘.

ราชกิจจานุเบกษา. วันที่ ๒๔ เมษายน ๒๔๗๗ เล่ม ๕๑ หน้า ๑๒๘-๑๔๖ (พระราชบัญญัติว่าด้วย ราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช ๒๔๗๖).

สัญญา สุขพนิชนันท์, สุรพล อิศรไกรศิลป์. (๒๕๖๖). ภาคีสมาชิก ๑๑ คนแรกของสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา. วารสารราชบัณฑิตยสภา ๒๕๖๖; ๔๘(๒): ๗๕-๙๓.

โอโรคยา ปรมาลาภา. พิมพ์ในงานพระราชทานเพลิงศพ หลวงสิริแพทย์พิสุทธิ์ และฌาปนกิจศพ นางวลัยพรรณ สิริแพทย์พิสุทธิ์ ณ วัดมกุฏกษัตริยาราม ๑๐ มีนาคม ๒๕๐๘

The Johns Hopkins University. (1931). Conferring of Degrees at the Close of the Fifty-fifth Academic Year. June 9, 1931. [ 2025 Apr. 17] chrome-extension: / / efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://jscholarship.library.jhu.edu/server/api/core/bitstreams/36eeb80e-8c94-48a4-9470-af3186bc0c1d/content



## ราชบัณฑิตยสภา

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา จัดทำโดยสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา เพื่อเป็นสื่อกลางในการให้ข้อมูลและความรู้กับผู้อ่านที่เป็นประชาชนทั่วไปที่สนใจการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี แพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเกษตร และสัตวแพทยศาสตร์ อันเป็นพื้นฐานองค์ความรู้และการพัฒนาการด้านการผลิตที่เปลี่ยนแปลงโลก ทั้งนี้ เน้นการนำเสนอเนื้อหาแบบไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย และทันเหตุการณ์ ในรูปแบบบทความปริทัศน์ฉบับย่อ จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา ไม่ตีพิมพ์บทความวิจัย และไม่รับบทความจากบุคคลภายนอกราชบัณฑิตยสภา

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา จัดพิมพ์ในรูปแบบดิจิทัล และปรากฏบนเว็บไซต์ <https://www.orst.go.th> และ <https://science.royalsociety.go.th> กำหนดออกเผยแพร่ปีละ ๔ ฉบับ คือ (๑) มกราคม-มีนาคม (๒) เมษายน-มิถุนายน (๓) กรกฎาคม-กันยายน และ (๔) ตุลาคม-ธันวาคม ผู้อ่านสามารถอ่านจุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา ได้โดยไม่ต้องสมัครเป็นสมาชิก และสามารถนำเนื้อหาในบทความที่ตีพิมพ์ในจุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา ไปอ้างอิงได้ตามหลักวิชาการ



# ราชบัณฑิตยสภา The Royal Society of Thailand

ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารซี)  
๑๒๐ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง  
เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ๑๐๒๑๐  
โทร. ๐ ๒๑๔๑ ๑๗๑๘

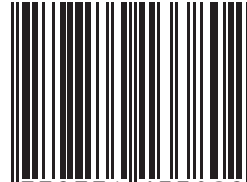
<https://www.orst.go.th>



<https://science.royalsociety.go.th>



ISSN 2774-1338



9 772774 133802