จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

Bulletin of the Academy of Science The Royal Society of Thailand

ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๓
(กรกฎาคม–กันยายน ๒๕๖๙)

ISSN 2774-1338 (Online)

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

Bulletin of the Academy of Science The Royal Society of Thailand

ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๓
(กรกฎาคม–กันยายน ๒๕๖๙)

ISSN 2774-1338 (Online)

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สุระกำพลธร	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.มงคล เดชนครินทร์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ ตันตระรัตน์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.สุดา เกียรติกำจรวงศ์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาเทคโนโลยี
ศาสตราจารย์ นพ.ยง ภู่วรวรรณ	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.สายชล เกตุษา	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร และสัตวแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร. ภก.ชยันต์ พิเชียรสุนทร	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.สาวิตรี ลิ่มทอง	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ประธานสำนักวิทยาศาสตร์
นางสาวกุลศิรินทร์ นาคไพจิตร	ผู้อำนวยการกองวิทยาศาสตร์	

บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สมชาย วงศ์วิเศษ	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์

บรรณาธิการประจำฉบับ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร และสัตวแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.อุทัยรัตน์ ณ นคร	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร และสัตวแพทยศาสตร์

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.ชิดชนก เหลือสินทรัพย์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. ภก.สมพล ประคองพันธ์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
ศาสตราจารย์ ดร. ทพญ.วรานันท์ บัวจีบ	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ นพ.ก้องเกียรติ กูณฑ์กันทรากร	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.สักกมน เทพหัสดิน ณ อยุธยา	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร. นพ.นรัตถพล เจริญพันธุ์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
ศาสตราจารย์ ดร. ภก.พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
ศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ดร.วิยงค์ กังวานศุภมงคล	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาเทคโนโลยี
ศาสตราจารย์ ดร.มะลิ หุ่นสม	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา เรืองแสง	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาเทคโนโลยี
ศาสตราจารย์ ดร.สุภา หารหนองบัว	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
นางสาวยลดา ใยประยูร	นักวรรณศิลป์ชำนาญการ	กองวิทยาศาสตร์
นางสาวมณทิรา เกษมสุข	นักวรรณศิลป์ชำนาญการ	กองวิทยาศาสตร์

สารบัญ

บรรณาธิการประจำฉบับแถลง ..... ก
พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และ อุทัยรัตน์ ณ นคร

การบัญญัติศัพท์เชิงหน้าที่สำหรับศัพท์วิทยาศาสตร์ ๑
(Functional Coinage for Scientific Terms)
สัญญา สุขพณิชนันท์

ทันตกรรมรากเทียม : บทบาทในทันตกรรมผู้สูงอายุ ๖
(Dental Implants: Their Role in Geriatric Dentistry)
พรชัย จันศิษย์ยานนท์

ภาวะตาขี้เกียจ ๑๒
(Amblyopia)
สบง ศรีวรรณบูรณ์

การจัดการขยะพลาสติกเพื่อลดไมโครพลาสติก ๑๗
(Plastic Waste Management to Minimize Microplastics)
สุดา เกียรติกำจรวงศ์ และ อนุชา เอื้อเพิ่มเกียรติ

ทางออกที่ยั่งยืนในการแก้ปัญหาปลาหมอคางดำ ๒๓
(Toward Sustainable Solutions for Blackchin Tilapia Management)
อุทัยรัตน์ ณ นคร

สวัสดิภาพแม่สุกรลูกดกในเขตร้อน : ความท้าทายและการจัดการ ๒๙
(Welfare of Prolific Sows in Tropical Climates: Challenges and Management)
เผด็จ ธรรมรักษ์

บรรณาธิการประจำฉบับแถลง

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๓ พ.ศ. ๒๕๖๙ มีบทความทั้งหมด ๖ เรื่อง แต่ละเรื่องเรียบเรียงโดยผู้เชี่ยวชาญจากแต่ละสาขาวิชา จึงน่าสนใจและเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านทั้งสิ้น ได้แก่ (๑) การบัญญัติศัพท์เชิงหน้าที่สำหรับศัพท์วิทยาศาสตร์ (๒) ทันตกรรมรากเทียม : บทบาทในทันตกรรมผู้สูงอายุ (๓) ภาวะตาขี้เกียจ (๔) การจัดการขยะพลาสติกเพื่อลดไมโครพลาสติก (๕) ทางออกที่ยั่งยืนในการแก้ปัญหาปลาหมอคางดำ และ (๖) สวัสดิภาพแม่สุกรลูกดกในเขตร้อน : ความท้าทายและการจัดการ บรรณาธิการหวังว่าบทความเหล่านี้จะทำให้ผู้อ่านได้รับประโยชน์ สมดังเจตจำนงของผู้เขียน

บรรณาธิการประจำฉบับต้องขอขอบพระคุณศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.มงคล เดชนครินทร์ ราชบัณฑิต ที่ช่วยตรวจทานภาษา ศาสตราจารย์ ดร.สมชาย วงศ์วิเศษ ราชบัณฑิต กับศาสตราจารย์ ดร.มะลิ หุ่นสม ภาคีสมาชิก ที่ช่วยตรวจสอบความเรียบร้อยของรูปเล่ม และศาสตราจารย์ ดร. นพ.นรัตถพล เจริญพันธุ์ ที่ช่วยจัดรูปเล่มให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ ราชบัณฑิต
ศาสตราจารย์ ดร.อุทัยรัตน์ ณ นคร ภาคีสมาชิก
ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร
และสัตวแพทยศาสตร์
สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา
บรรณาธิการประจำฉบับ

นางสาวยลดา ใยประยูร
เจ้าหน้าที่สำนักงานราชบัณฑิตยสภา
ผู้ประสานงานประจำฉบับ

การบัญญัติศัพท์เชิงหน้าที่สำหรับศัพท์วิทยาศาสตร์
Functional Coinage for Scientific Terms

สัญญา สุขพณิชนันท์[๑,๒]

[๑] ภาคีสมาชิก สาขาวิชาวิทยาศาสตร์พรีคลินิก (พยาธิวิทยา) ประเภทวิชาแพทยศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

[๒] ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, sanya.suk@mahidol.ac.th

บทนำ

ราชบัณฑิตยสภาทำหน้าที่บัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์มาตั้งแต่เริ่มก่อตั้งสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสภาในปัจจุบัน) ตามมาตรา ๗ ของพระราชบัญญัติราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๔๗๖ ซึ่งประกาศ ณ วันที่ ๓๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๔๗๖ อันเป็นวันสุดท้ายของปีตามปฏิทินไทย (พ.ศ. ๒๔๗๗ ตามปฏิทินสากล) ไว้ในราชกิจจานุเบกษาวันที่ ๒๔ เมษายน พ.ศ. ๒๔๗๗ เล่ม ๕๑ หน้า ๑๒๘-๑๔๖ ต่อมาราชบัณฑิตยสถานได้แต่งตั้งภาคีสมาชิกชุดแรกของทั้ง ๓ สำนัก คือ สำนักธรรมศาสตร์และการเมืองจำนวน ๑๑ คน สำนักวิทยาศาสตร์จำนวน ๑๑ คน และสำนักศิลปกรรมจำนวน ๘ คน เมื่อวันที่ ๒๔ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๔๗๗ โดยประกาศไว้ในราชกิจจานุเบกษาวันที่ ๓ มิถุนายน พ.ศ. ๒๔๗๗ เล่ม ๕๑ หน้า ๖๓๖-๖๓๘ ทั้งนี้ ผู้นิพนธ์ได้เขียนเรื่อง “ภาคีสมาชิก ๑๑ คนแรกของสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา” ลงในวารสารราชบัณฑิตยสภา (สัญญา สุขพณิชนันท์ และสุรพล อิสรไกรศีล, ๒๕๖๖) และเรื่อง “เกร็ดการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์ในยุคแรกเริ่ม” ลงในจุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา โดยได้แสดงรายชื่อคณะกรรมการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์ชุดแรกสำหรับหนังสือการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์เบื้องต้น ของกรมวิชชาธิการ กระทรวงธรรมการ พ.ศ. ๒๔๗๕ ซึ่งมีภาคีสมาชิกชุดแรกของราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสภาในปัจจุบัน) ร่วมอยู่ด้วย คือ ศาสตราจารย์ หม่อมเจ้ารัชฎาภิเศก โสณกุล, พระเจ้าวรวงศ์เธอ กรมหมื่นนราธิปพงศ์ประพันธ์, และศาสตราจารย์ นาวาเอก พระเรี่ยมวิรัชชพากย์ ต่อมา มีกรรมการที่ได้รับโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งเป็นราชบัณฑิตชุดแรก คือ ศาสตราจารย์ หม่อมเจ้ารัชฎาภิเศก โสณกุล, พระเจ้าวรวงศ์เธอ กรมหมื่นนราธิปพงศ์ประพันธ์, ศาสตราจารย์ศุภชัย วานิชวัฒนา, และหลวงวิเทตยนตรกิจ (สัญญา สุขพณิชนันท์, ๒๕๖๘)

ราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสภาในปัจจุบัน) ได้แต่งตั้งคณะกรรมการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์ เมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๑ โดยได้รับความช่วยเหลือจากฝ่ายบัญญัติศัพท์ภาษาไทย สำนักงานฝ่ายวิชาการ และในปีต่อมาจึงโอนงานบัญญัติศัพท์มาเป็นงานของกองวิทยาศาสตร์ที่ตั้งขึ้นในสำนักงานราชบัณฑิตยสถาน เมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๒ คณะกรรมการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์นี้ทำหน้าที่แก้ไขปรับปรุงศัพท์วิทยาศาสตร์ที่ราชบัณฑิตยสถานได้เคยจัดทำไว้เมื่อ พ.ศ. ๒๔๙๐ ให้ทันสมัยสมบูรณ์ คณะกรรมการดังกล่าวประกอบด้วยราชบัณฑิตสำนักวิทยาศาสตร์ในสาขาเคมี พิสิกส์ คณิตศาสตร์ และชีววิทยา ร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาดังกล่าว รวมสาขาละ ๔ คน และผู้ทรงคุณวุฒิทางภาษาไทยอีกจำนวนหนึ่ง รวมทั้งสิ้น ๒๐ คน (สัญญา สุขพณิชนันท์, ๒๕๖๘) นอกจากนี้ ยังมีคณะอนุกรรมการสาขาวิชาต่าง ๆ ซึ่งมีมาแต่เดิมหรือตั้งขึ้นใหม่ เช่น ศัพท์แพทยศาสตร์ (๒๔๘๗, ๒๕๐๘ และ ๒๕๒๕) ศัพท์สถิติศาสตร์ (๒๔๘๗) ศัพท์คณิตศาสตร์ (๒๕๑๐,

๒๕๒๓ และ ๒๕๓๒) ศัพท์ป่าไม้ (๒๕๑๙ และ ๒๕๖๑) ศัพท์วิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหการ (๒๕๒๖) ศัพท์พลังงาน (๒๕๒๖) ศัพท์คอมพิวเตอร์ (๒๕๒๙) ศัพท์ถ่ายภาพ (๒๕๒๙) ศัพท์การพิมพ์ (๒๕๒๙) ศัพท์ทันตกายวิภาคศาสตร์ (๒๕๓๔) ศัพท์พฤกษศาสตร์ (๒๕๓๕) ศัพท์สัตววิทยา (๒๕๓๖) ศัพท์ธรณีวิทยา (๒๕๓๖) ศัพท์เทคโนโลยีสารสนเทศ (๒๕๓๘) ศัพท์ปิโตรเคมีและพอลิเมอร์ (๒๕๔๕) ศัพท์สิ่งแวดล้อม (๒๕๔๕) ศัพท์พลังงาน (๒๕๔๘) ศัพท์วิศวกรรมโยธา (๒๕๔๙) ศัพท์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (๒๕๕๒) ศัพท์ดาราศาสตร์ (๒๕๕๒) ศัพท์ปฐพีศาสตร์ (๒๕๕๒) ศัพท์ฟิสิกส์ (๒๕๕๒) ศัพท์วิทยาศาสตร์ประสาทสัมผัส (๒๕๕๒) ศัพท์วิศวกรรมไฟฟ้า (๒๕๕๒) ศัพท์สารและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ (๒๕๕๒) ศัพท์สถิติศาสตร์ (๒๕๕๒) ศัพท์พันธุศาสตร์ (๒๕๕๕) ศัพท์เภสัชศาสตร์ (๒๕๕๕) ศัพท์วัสดุนาโน (๒๕๕๕) ศัพท์เยื่อกระดาษและบรรจุภัณฑ์กระดาษ (๒๕๖๑) ศัพท์วิทยาศาสตร์การอาหาร (๒๕๖๑) ศัพท์จุลชีววิทยา (๒๕๖๔) ศัพท์ชีวเคมี (๒๕๖๔) ศัพท์เทคโนโลยีเภสัชกรรม (๒๕๖๔) ศัพท์ยางและเทคโนโลยียาง (๒๕๖๔) ศัพท์เกษตรศาสตร์ (๒๕๖๖) ศัพท์ทันตแพทยศาสตร์ (๒๕๖๖) และศัพท์เทคโนโลยีการผลิตแบบเติมชั้นวัสดุด้วยวิธีดิจิทัล (๒๕๖๗) (สัญญา สุขพณิชนันท์, สาวิตรี ลิ่มทอง และสุรพล อิสรไกรศีล, รอการตีพิมพ์)

จะเห็นได้ว่า ราชบัณฑิตยสภาได้ทำหน้าที่บัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมสาขาวิชาต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมงานวิชาการและเผยแพร่ความรู้สู่สังคมไทย ผู้นิพนธ์ยังไม่สามารถค้นได้ว่า ใครเป็นคนแรกที่ใช้คำว่า “บัญญัติศัพท์” ในเอกสารภาษาไทย เท่าที่สืบค้นได้นั้น น่าจะใช้เป็นครั้งแรกใน พ.ศ. ๒๔๗๔ หลังจากที่มีคณะกรรมการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์ชุดแรกดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ก่อนหน้านั้น มีผู้ใช้คำว่า “แปลศัพท์” หรือ “ทับศัพท์” (สัญญา สุขพณิชนันท์, ๒๕๕๑) ศาสตราจารย์ พลตรี พระเจ้าวรวงศ์เธอ กรมหมื่นนราธิปพงศ์ประพันธ์ นายกราชบัณฑิตยสถานพระองค์แรก ทรงได้รับการยกย่องเป็นบิดาของการบัญญัติศัพท์ และราชบัณฑิตยสภาจะได้จัดงานรำลึกครบรอบ ๕๐ ปีของการสิ้นพระชนม์ของพระองค์ (วันที่ ๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๑๙) ในโอกาสที่ราชบัณฑิตยสภาครบรอบ ๑๐๐ ปี (วันที่ ๑๙ เมษายน พ.ศ. ๒๔๖๙)

สำหรับศัพท์ภาษาอังกฤษของ “การบัญญัติศัพท์” คือ “coinage” ซึ่งใช้ในช่วงปลายคริสต์ศักราชที่ ๑๖ สำหรับการสร้างคำใหม่ที่เทียบได้กับการผลิตเหรียญกษาปณ์ ศาสตราจารย์กิตติ คุณสมศีล ฌานวังศะ ราชบัณฑิต (๒๕๓๗) ได้ให้ความหมายของการบัญญัติศัพท์และการนิยามศัพท์ไว้ดังนี้

- การบัญญัติศัพท์คืออะไร

การบัญญัติศัพท์ (coinage หรือ word coinage) คือการกำหนดคำศัพท์ขึ้นมาใหม่ในภาษาเพื่อใช้สื่อความหมายบางอย่างโดยเฉพาะ ในศาสตร์แขนงใดแขนงหนึ่ง หรือในกิจการอย่างใดอย่างหนึ่ง ตามเจตนาของผู้บัญญัติ คำศัพท์ที่เกิดจากวิธีการเช่นนี้เรียกว่า **ศัพท์บัญญัติ** (coined word)

- การบัญญัติศัพท์กับการนิยามศัพท์ต่างกันอย่างไร

กล่าวโดยย่อ **การบัญญัติศัพท์** เป็นการกำหนดคำศัพท์ที่ใช้แสดงความหมาย ส่วน**การนิยามศัพท์** (definition) เป็นการกำหนดความหมายที่คำศัพท์ใช้แสดง ในการกำหนดความหมายจะใช้วิธีอธิบายและอาจยกตัวอย่างประกอบ เพื่อช่วยให้ความหมายกระจ่างยิ่งขึ้นก็ได้

บางครั้ง นักวิชาการอาจรู้สึกว่าศัพท์บัญญัติไทยไม่สามารถสื่อความหมายของศัพท์ภาษาอังกฤษได้ จึงต้องนิยามศัพท์ตามเพื่อขยายความให้ได้ตามที่ต้องการ หรือไม่ก็เลี่ยงไปใช้การทับศัพท์แล้วตามด้วยศัพท์

ภาษาอังกฤษในวงเล็บถ้าเป็นการเขียนตำราหรือหนังสือ เพื่อแสดงว่าตนกำลังใช้ศัพท์วิชาการ ไม่ใช่ศัพท์พื้น ๆ ความรู้สึกนี้น่าจะเกิดแก่นักวิชาการเกือบทุกคนแม้กระทั่งผู้บัญญัติศัพท์

การบัญญัติศัพท์เชิงหน้าที่ (functional coinage) สำหรับศัพท์วิทยาศาสตร์

จะเป็นไปได้หรือไม่ถ้าเราสามารถบัญญัติศัพท์ให้เป็นที่ยอมรับ ทำให้ผู้ใช้วางใจเพราะมั่นใจว่าศัพท์นั้นได้รับการบัญญัติอย่างดี อย่างในกรณีของคำว่า **เอ็มอาร์ไอเชิงหน้าที่** (functional MRI) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการทำงานของบริเวณที่เราสนใจด้วยเทคนิคที่แสดงให้เห็นว่า มีเลือดไปเลี้ยงเพิ่มขึ้นในบริเวณที่สนใจในขณะทำหน้าที่ หรือคำว่า **อาหารเชิงหน้าที่** (functional food) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มคุณค่าของอาหารให้มากขึ้นโดยเติมส่วนประกอบที่รู้แน่นอนว่ามีประโยชน์เข้าไป นั่นหมายถึงการบัญญัติศัพท์เชิงหน้าที่ (functional coinage) สำหรับศัพท์วิทยาศาสตร์

เมื่อค้นข้อมูลเกี่ยวกับศัพท์บัญญัติของ “functional” และ “function” จากเว็บไซต์ศัพท์บัญญัติสำนักงานราชบัณฑิตยสภา ณ วันที่ ๑๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๙ ผู้นิพนธ์พบว่า "functional" มีเฉพาะศัพท์บัญญัติคณิตศาสตร์เท่านั้น คือ (๑) เชิงฟังก์ชัน หรือ (๒) ฟังก์ชันนัล แต่คำว่า "function" พบศัพท์บัญญัติในศาสตร์ต่าง ๆ จำนวนหนึ่ง ดังแสดงในตารางที่ ๑ ในปัจจุบันมีศัพท์ภาษาอังกฤษที่นำด้วย functional และสื่อความหมายที่เน้นประโยชน์ทางสรีรวิทยาหรือวิทยาศาสตร์กายภาพ เช่น **เอ็มอาร์ไอเชิงหน้าที่ อาหารเชิงหน้าที่** ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น ซึ่งก็มีผู้ใช้ทับศัพท์ว่า “ฟังก์ชันนัลเอ็มอาร์ไอ” และ “ฟังก์ชันนัลฟู้ด” ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังมี **กายวิภาคศาสตร์เชิงหน้าที่** (functional Anatomy) ซึ่งเน้นการทำงานด้านสรีรวิทยา **ภาษาอังกฤษเชิงหน้าที่** (functional English) ซึ่งเน้นการใช้งาน ฯลฯ ดูเหมือนว่าสมัยนิยมทำให้ผู้คนในสังคมตระหนักว่ามีสิ่งใหม่ ๆ เกิดขึ้น ซึ่งที่จริงแล้วเป็นการต่อยอดจากสิ่งที่มีอยู่ก่อน แต่บางอย่างก็มีนวัตกรรมจริง ทำให้ใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

ตารางที่ ๑ ศัพท์บัญญัติและคำทับศัพท์ของคำว่า “function” ที่ได้จากเว็บไซต์ศัพท์บัญญัติของสำนักงานราชบัณฑิตยสภา

ประเภทของศัพท์บัญญัติ	ศัพท์บัญญัติและคำทับศัพท์ของคำว่า “function”
วิทยาศาสตร์	๑. การทำหน้าที่ ๒. หน้าที่ ๓. ฟังก์ชัน, พันธภาพ
คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	๑. ฟังก์ชัน ๒. โปรแกรมฟังก์ชัน
คณิตศาสตร์	ฟังก์ชัน
สังคมวิทยา	๑. การหน้าที่, ฟังก์ชัน ๒. ฟังก์ชัน, การหน้าที่
นิติศาสตร์	หน้าที่, การทำหน้าที่
ภาษาศาสตร์ทั่วไป	หน้าที่
มานุษยวิทยา	การหน้าที่

การบัญญัติศัพท์เชิงหน้าที่สำหรับศัพท์วิทยาศาสตร์ควรยึดข้อตกลงในหนังสือการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์เบื้องต้น ของกรมวิชชาธิการ กระทรวงธรรมการ พ.ศ. ๒๔๗๕ ที่ได้เคยนำมาแสดงไว้ในบทความ

เรื่อง “เกร็ดการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์ในยุคแรกเริ่ม” (สัญญา สุขพณิชนันท์, ๒๕๖๘) ซึ่งต้องพิจารณาก่อนว่า ศัพท์ใดควรบัญญัติหรือไม่ โดยอาศัยนักวิชาการมาถกเถียงกัน ถ้าตกลงกันไม่ได้ ให้ถือว่าควรบัญญัติศัพท์ แต่ก็มีข้อควรพิจารณา เช่น ทับศัพท์ในกรณีที่เป็นวิสามานยนามหรือชื่อเฉพาะ หรือเป็นศัพท์ใหม่ที่อาจจะทับศัพท์ไปก่อนเพื่อให้เป็นไปตามกระแส แต่ถ้าเห็นว่าจะใช้กันอย่างแพร่หลาย ก็ควรบัญญัติศัพท์ไว้ แต่ต้องคงความหมายของศัพท์นั้นไว้ให้ถูกต้อง และยึดหลักในการบัญญัติศัพท์ที่ให้หาคำไทยก่อน ถ้าหาได้ ควรใช้คำไทย ถ้าหาคำไทยไม่ได้ ควรหาคำบาลีหรือสันสกฤตมาใช้ ถ้าหาคำบาลีหรือสันสกฤตไม่ได้ ควรใช้วิธีทับศัพท์ตามหลักการทับศัพท์ของราชบัณฑิตยสภา นอกจากนี้ ศัพท์เชิงหน้าที่ควรพยายามบัญญัติให้สั้น กระชับ และสื่อความหมายได้ชัดเจน ถ้าจำเป็น อาจใช้คำบุพบทเพื่อให้ชัดเจน และอาจใส่เครื่องหมายวรรณยุกต์ได้เพื่อไม่ให้ซ้ำกับคำที่มีอยู่เดิมในพจนานุกรม ถ้ามีศัพท์บัญญัติของคำนั้นในสาขาวิชาอื่น ก็ควรใช้ให้ตรงกัน ยกเว้นเมื่อความหมายผิดกันมาก ก็ให้บัญญัติศัพท์เพิ่มเติมได้ ที่สำคัญ ศัพท์บัญญัติใหม่ต้องไม่แย้งกับศัพท์ที่ปรากฏในรัฐธรรมนูญ (สัญญา สุขพณิชนันท์, ๒๕๖๖) อันที่จริงแล้ว ที่แสดงมาทั้งหมดนี้เป็นสิ่งที่ดำเนินการอยู่โดยคณะกรรมการศัพท์แพทยศาสตร์ชุดปัจจุบันของราชบัณฑิตยสภา ซึ่งมีศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงศศิธร ผู้กฤตยาคามี ราชบัณฑิต เป็นประธานกรรมการ และมีศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์สมชัย บวรกิตติ ราชบัณฑิตอาวุโส เป็นที่ปรึกษา ผู้นิพนธ์เชื่อว่า ในการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์หรือศัพท์ในสาขาวิชาอื่น ๆ ที่ยังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ล้วนใช้หลักการบัญญัติศัพท์ข้างต้น ซึ่งน่าจะกล่าวได้ว่า เป็นการบัญญัติศัพท์เชิงหน้าที่

บทสรุป

การบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์มีมานานแล้ว และดำเนินการอย่างจริงจังโดยราชบัณฑิตยสภามาตั้งแต่เริ่มตั้งสำนักวิทยาศาสตร์ หลักการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์ที่ใช้กันในปัจจุบันน่าจะเป็นการบัญญัติศัพท์เชิงหน้าที่ เน้นการยอมรับจากสังคม ทำให้ผู้ใช้มั่นใจว่าศัพท์นั้นได้บัญญัติอย่างดีและรอบคอบ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้นิพนธ์ขอบพระคุณศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.มงคล เดชนครินทร์ ราชบัณฑิต ที่กรุณาตรวจทานแก้ไขต้นฉบับ

บรรณานุกรม

สมศีล ฌานวังศะ. (๒๕๓๗). เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับการบัญญัติศัพท์. *วารสารภาษาปริทัศน์ ฉบับพิเศษ*, ๑๕, ๒๑-๒๖.

สัญญา สุขพณิชนันท์. (๒๕๕๑). เตมเปราตูระ (Temperature). *เวชบันทึกศิริราช*, ๑(๑), ๔๙-๕๔.

สัญญา สุขพณิชนันท์. (๒๕๖๖). ศัพท์แพทยศาสตร์ไทยว่าด้วยเซลล์. *เวชบันทึกศิริราช*, ๑๖(๓):๑๘๙-๑๙๖.

สัญญา สุขพณิชนันท์. (๒๕๖๘). เกร็ดการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์ในยุคแรกเริ่ม (Anecdotes on coinage of scientific terminology in the early days). *จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา*, ๒๕๖๘ ๔(๓), ๒๗-๓๓.

สัญญา สุขพณิชนันท์, สุรพล อิสรไกรศีล. (๒๕๖๖). ภาคีสมาชิก ๑๑ คนแรกของสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา. *วารสารราชบัณฑิตยสภา*, ๔๘, ๒, ๗๕-๙๓.

สัญญา สุขพณิชนันท์, สาวิตรี ลิ่มทอง และสุรพล อิสรไกรศีล. (รอการตีพิมพ์ในหนังสือครบรอบ ๑๐๐ ปี ราชบัณฑิตยสภา ที่กำลังจัดพิมพ์อยู่). สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา จากอดีตสู่ปัจจุบัน.

สัญญา สุขพณิชนันท์, สาวิตรี ลิ่มทอง และสุรพล อิสรไกรศีล. (รอการตีพิมพ์ในหนังสือครบรอบ ๑๐๐ ปี ราชบัณฑิตยสภา ที่กำลังจัดพิมพ์อยู่). ผลงานในปัจจุบันของภาคีสมาชิกและราชบัณฑิตของสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

ทันตกรรมรากเทียม : บทบาทในทันตกรรมผู้สูงอายุ
Dental Implants: Their Role in Geriatric Dentistry

พรชัย จันศิษย์ยานนท์[๑,๒]

[๑] ภาคีสมาชิก สาขาทันตแพทยศาสตร์ ประเภทวิทยาศาสตร์สุขภาพ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา
[๒] คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, pornchai.j@chula.ac.th

บทนำ

ประชากรผู้สูงอายุทั่วโลกและในประเทศไทยกำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว องค์การสหประชาชาติรายงานว่า ใน ค.ศ. 2021 ประเทศไทยมีผู้มีอายุ ๖๕ ปีขึ้นไป ประมาณ ๗๖๑ ล้านคน อายุขัยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ ๗๗-๘๐ ปี ขณะที่อัตราการเกิดลดต่ำลงเหลือไม่ถึง ๑.๓ คนต่อสตรีหนึ่งคน ส่งผลให้ผู้สูงอายุกลายเป็นกลุ่มประชากรที่มีความต้องการด้านสุขภาพเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

หนึ่งในปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในกลุ่มผู้สูงอายุคือการสูญเสียฟัน ข้อมูลการสำรวจทันตสุขภาพแห่งชาติแสดงให้เห็นว่า ผู้สูงอายุไทยที่มีอายุ ๖๐ ปีขึ้นไป มีฟันเหลืออยู่เฉลี่ยเพียง ๑๕-๑๘ ซี่ และในพื้นที่ชนบทบางแห่งพบผู้ที่ไม่มีฟันเหลืออยู่เลยสูงถึงร้อยละ ๒๐-๓๐ สิ่งที่ใช้ทดแทนฟันที่สูญเสียในผู้สูงอายุมีหลายรูปแบบ ได้แก่ ฟันปลอมถอดได้ ฟันปลอมติดแน่น และรากเทียมทางทันตกรรม แต่ละสิ่งมีข้อบ่งชี้และข้อจำกัดแตกต่างกันตามสภาพร่างกายและความต้องการของผู้ป่วยแต่ละราย

บทความนี้มุ่งนำเสนอความรู้เกี่ยวกับรากเทียมทางทันตกรรมในผู้สูงอายุ ซึ่งจะครอบคลุมพัฒนาการของรากเทียม หลักฐานด้านความสำเร็จในการรักษา ผลกระทบของโรคประจำตัวที่พบบ่อย การดูแลรักษาระยะยาว และบทบาทของรากเทียมต่อคุณภาพชีวิต

การสูญเสียฟันในผู้สูงอายุ : ผลกระทบที่มากกว่าที่คิด

หลายคนมองว่าการสูญเสียฟันเป็นเรื่องปกติของผู้สูงอายุ แต่หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ชี้ว่า ฟันที่เหลืออยู่มีบทบาทสำคัญต่อสุขภาพโดยรวมยิ่งกว่าที่หลายคนคาดคิด การสูญเสียฟันส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการบดเคี้ยว ทำให้ผู้สูงอายุหลีกเลี่ยงอาหารที่มีประโยชน์อย่างเนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้ จนนำไปสู่ภาวะทุพโภชนาการ (Sheiham and Steele, 2001) นอกจากนี้ การสูญเสียฟันยังสัมพันธ์กับภาวะร่างกายถดถอย จากการศึกษาระยะยาวในญี่ปุ่นที่ติดตามผู้สูงอายุกว่า ๔,๐๐๐ คน พบว่าผู้ที่มีฟันน้อยกว่า ๒๐ ซี่ มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะร่างกายถดถอย (frailty) สูงกว่าผู้ที่มีฟันครบถึง ๑.๗๖ เท่า (Iwasaki et al., 2018) และการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบใน ค.ศ. 2025 ที่รวบรวมข้อมูลจากหลายการศึกษา พบค่าความเสี่ยงรวมอยู่ที่ ๑.๖๘ เท่า (Zhang et al., 2025) เราจึงควรมองการสูญเสียฟันเป็นสัญญาณเตือนของการเสื่อมถอยของสุขภาพโดยรวม ไม่ใช่เพียงปัญหาเฉพาะช่องปาก

รากเทียมทางทันตกรรมคืออะไร

รากเทียมทางทันตกรรม (dental implant) คือสิ่งประดิษฐ์รูปทรงคล้ายสกรูที่ทำจากโลหะไทเทเนียมหรือวัสดุเซรามิก และถูกฝังเข้าไปในกระดูกขากรรไกรเพื่อทำหน้าที่แทนรากฟันธรรมชาติ กระบวนการรักษาเริ่มจากการฝังรากเทียมเข้าไปในกระดูกขากรรไกร จากนั้นรอให้รากเทียมเชื่อมกับกระดูก ซึ่งใช้เวลาประมาณ

๓-๖ เดือน แล้วจึงใส่ครอบฟันหรือฟันปลอมไว้ด้านบน ผลลัพธ์ที่ได้คือฟันเทียมที่มั่นคง สามารถเคี้ยวอาหารและพูดคุยได้อย่างเป็นธรรมชาติ อีกทั้งยังช่วยชะลอการสูญเสียกระดูกขากรรไกร ซึ่งมักเกิดขึ้นภายหลังการถอนฟัน เมื่อเปรียบเทียบกับฟันปลอมถอดได้ ซึ่งมีข้อดีด้านค่าใช้จ่ายต่ำและไม่ต้องผ่าตัดแต่มีข้อจำกัดด้านความมั่นคงและประสิทธิภาพการเคี้ยว รากเทียมจึงเป็นทางเลือกที่ฟื้นฟูการทำงานของการเคี้ยวได้ใกล้เคียงฟันธรรมชาติมากที่สุด

หลักฐานด้านความสำเร็จของรากเทียมในผู้สูงอายุ

คำถามสำคัญสำหรับผู้สูงอายุและครอบครัวคือ รากเทียมได้ผลดีเพียงใดในกลุ่มอายุนี้ หลักฐานจากการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) ให้คำตอบที่ชัดเจน โดยการวัดความสำเร็จนั้นมีเกณฑ์ดังนี้ คือ (๑) รากเทียมจะต้องไม่ทำให้เกิดอาการปวด หรือการอักเสบ (๒) กระดูกรอบรากเทียมสูญเสียน้อยกว่า ๐.๒ มิลลิเมตรต่อปี หลังจากใส่รากเทียมครบ ๑ ปี และ (๓) รากเทียมต้องไม่โยกคลอน (Albrektsson et al., 1986) ในทางปฏิบัติ อัตราการอยู่รอด ๑๐ ปีอยู่ที่ประมาณร้อยละ ๙๕-๙๗ ขณะที่อัตราความสำเร็จที่เข้มงวดอยู่ที่ประมาณร้อยละ ๘๕-๙๐

การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบโดย Srinivasan et al. (2017) และ Moreno et al. (2022) แสดงว่า อัตราการอยู่รอดอยู่ที่ร้อยละ ๙๑.๒-๙๗.๘ เมื่อติดตามดูผู้ป่วยนาน ๑๐ ปี ดังแสดงในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ อัตราการอยู่รอดของรากเทียมในผู้สูงอายุจากการศึกษาระยะยาว

การศึกษา	จำนวนรากเทียมที่ศึกษา	กลุ่มอายุ	ระยะติดตาม	อัตราการอยู่รอด
Srinivasan et al. (2017)	๑๐,๐๐๐	≥๖๕ ปี	๕ ปี	ร้อยละ ๙๖.๒
Srinivasan et al. (2017)		≥๖๕ ปี	๑๐ ปี	ร้อยละ ๙๑.๒
Moreno et al. (2022)	๓๐,๐๐๐	ผู้สูงอายุทั่วไป	๑๐ ปี	ร้อยละ ๙๗.๘

ผลของโรคประจำตัวต่อความสำเร็จของรากเทียม

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวมากกว่า ๑ โรค ซึ่งต้องนำมาพิจารณาก่อนวางแผนการรักษาด้วยรากเทียม โรคเหล่านี้มีตัวอย่างคือโรคเบาหวาน โรคกระดูกพรุน โรคจากการสูบบุหรี่

โรคเบาหวาน

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่พบบ่อยมากในผู้สูงอายุชาวไทย คำถามสำคัญคือ ผู้ป่วยเบาหวานสามารถใส่รากเทียมได้หรือไม่ คำตอบคือได้ แต่ขึ้นอยู่กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเป็นสำคัญ จากการทบทวนงานวิจัย ๑๔ เรื่องโดย Chrcanovic et al. (2014) พบว่า ในผู้ป่วยที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี (ค่า HbA1c ต่ำกว่าร้อยละ ๗-๘) อัตราความสำเร็จของรากเทียมอยู่ที่ร้อยละ ๙๒-๙๗ ซึ่งใกล้เคียงกับผู้ที่ไม่เป็นเบาหวาน ในทางตรงข้าม ผู้ที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ไม่ดีมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียกระดูกรอบรากเทียม การอักเสบ และการหายของแผลที่ช้าลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่อัตราความสำเร็จลดลงเหลือร้อยละ ๗๖-๙๐

ดังแสดงในตารางที่ ๒ และพบความสัมพันธ์แบบ dose-response ระหว่างระดับ HbA1c กับความรุนแรงของภาวะแทรกซ้อน

ตารางที่ ๒ ผลลัพธ์ของรากเทียมในผู้ป่วยเบาหวาน จำแนกตามระดับการควบคุมน้ำตาล

การควบคุมระดับน้ำตาล	อัตราการอยู่รอด	หมายเหตุ
ควบคุมได้ดี (HbA1c < ร้อยละ ๗-๘)	ร้อยละ ๙๒-๙๗	ใกล้เคียงกับผู้ที่ไม่เป็นเบาหวาน
ควบคุมไม่ดี (HbA1c > ร้อยละ ๘-๙)	ร้อยละ ๗๖-๙๐	พบการสูญเสียกระดูกรอบรากเทียมมากขึ้น

โรคกระดูกพรุน

ผู้สูงอายุหลายคนกังวลว่าโรคกระดูกพรุนจะทำให้รากเทียมยึดติดกับกระดูกไม่ได้ แต่หลักฐานปัจจุบันแสดงให้เห็นว่า ความกังวลนี้อาจมากเกินไป การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบใน ค.ศ. 2022 รวม ๑๔ เรื่อง ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในอัตราการอยู่รอดของรากเทียมหรือการสูญเสียกระดูกรอบรากเทียมระหว่างผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนกับกลุ่มควบคุม โดยที่อัตราการอยู่รอดยังคงสูงกว่าร้อยละ ๙๐ (de Medeiros et al., 2018) สรุปได้ว่า โรคกระดูกพรุนโดยตัวมันเองไม่ถือเป็นข้อห้ามในการรักษาด้วยรากเทียม แต่ต้องประเมินเสถียรภาพขั้นต้นของรากเทียมให้เหมาะสม อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนที่ใช้ยากลุ่มบิสฟอสโฟเนตต้องได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษ ยาบิสฟอสโฟเนตชนิดรับประทานที่ใช้มาน้อยกว่า ๕ ปี โดยทั่วไปถือว่าปลอดภัย แต่ยาชนิดที่ฉีดเข้าหลอดเลือดดำถือเป็นข้อห้ามสัมพัทธ์ เนื่องจากเสี่ยงต่อภาวะกระดูกขากรรไกรตาย (MRONJ) แม้ว่าความเสี่ยงโดยรวมจะต่ำกว่าร้อยละ ๑ การปรึกษาแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วยอยู่จึงเป็นสิ่งจำเป็นก่อนการรักษา

การสูบบุหรี่

ในบรรดาปัจจัยเสี่ยงทั้งหมด การสูบบุหรี่เป็นปัจจัยที่มีหลักฐานชัดเจนที่สุดในการส่งผลเสียต่อรากเทียม การทบทวนงานวิจัยรายงานว่า ผู้ที่สูบบุหรี่มีความเสี่ยงต่อการล้มเหลวของรากเทียมสูงกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ถึง ๒-๓ เท่า และอัตราการอยู่รอดลดลงร้อยละ ๖-๑๓ (Mustapha et al., 2021) นอกจากนี้ ยังพบความสัมพันธ์แบบ dose-response กล่าวคือ ยิ่งสูบมากจะยิ่งเพิ่มความเสี่ยง กลไกที่อธิบายได้คือ สารนิโคตินในบุหรี่ทำให้หลอดเลือดหดตัว ซึ่งลดการไหลเวียนเลือดสู่กระดูก ยับยั้งการสร้างเซลล์กระดูกใหม่ และกดการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อรอบรากเทียม ซึ่งล้วนรบกวนกระบวนการหลอมรวมของรากเทียมกับกระดูกโดยตรง

ยาหลายชนิดและภาวะร่างกายถดถอย

ผู้สูงอายุจำนวนมากใช้ยาหลายชนิดพร้อมกัน (polypharmacy) ซึ่งอาจส่งผลต่อการรักษาด้วยรากเทียมได้หลายทาง ยากลุ่ม NSAIDs และสเตียรอยด์ที่ใช้ในระยะยาวอาจชะลอการสร้างกระดูกและลดการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน ยาที่ทำให้ปากแห้ง (xerostomia) เพิ่มความเสี่ยงต่อการอักเสบรอบรากเทียม นอกจากนี้ ผู้สูงอายุที่มีภาวะร่างกายถดถอย (frailty) และมีการไหลเวียนเลือดลดลงนั้น การสร้างคอลลาเจนที่

ช้าลงและระบบภูมิคุ้มกันที่อ่อนแอล้วนมีผลต่อการหายของแผลหลังการผ่าตัด ดังนั้น การประเมิน frailty score ก่อนวางแผนการรักษาจึงมีความสำคัญ

โรคที่เกิดรอบรากเทียมและการดูแลระยะยาว

ความสำเร็จของรากเทียมในระยะยาวขึ้นอยู่กับการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ ภาวะที่พบบ่อยและต้องให้ความสำคัญแบ่งออกเป็นประเภทหลักได้ ๒ ประเภท ได้แก่ **เหงือกอักเสบรอบรากเทียม** (peri-implant mucositis) ซึ่งเป็นการอักเสบของเนื้อเยื่ออ่อนรอบรากเทียมโดยที่กระดูกยังไม่สูญเสีย และ**โรคปริทันต์รอบรากเทียม** (peri-implantitis) ซึ่งมีการสูญเสียกระดูกรอบรากเทียมร่วมด้วย เกณฑ์การวินิจฉัยตาม World Workshop ค.ศ. 2017 นั้นพิจารณาการมีเลือดออกเมื่อตรวจความลึกของร่องเหงือกรอบรากเทียมที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับค่าพื้นฐาน และการสูญเสียกระดูกที่เห็นได้จากภาพรังสีตั้งแต่ ๒ มิลลิเมตรขึ้นไป (Berglundh et al., 2018) ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรครอบรากเทียมในผู้สูงอายุได้แก่ สุขอนามัยช่องปากที่ไม่ดี การสูบบุหรี่ โรคเบาหวานที่ควบคุมไม่ได้ และประวัติโรคปริทันต์เดิม การป้องกันที่ดีที่สุดคือการแปรงฟันและทำความสะอาดรอบรากเทียมด้วยไหมขัดฟันหรืออุปกรณ์พิเศษทุกวัน ร่วมกับการเข้ารับการตรวจจากทันตแพทย์อย่างสม่ำเสมออย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง การตรวจติดตามที่สม่ำเสมอนี้เป็นกุญแจสำคัญที่สุดในการรักษาความสำเร็จของรากเทียมในระยะยาว

รากเทียมกับคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุ

นอกจากประโยชน์ด้านการเคี้ยวอาหาร รากเทียมยังส่งผลดีต่อคุณภาพชีวิตในหลายมิติ ฟันปลอมที่ยึดด้วยรากเทียม (implant-supported overdenture) เพิ่มประสิทธิภาพการเคี้ยวได้ประมาณร้อยละ ๒๐-๔๐ เมื่อเทียบกับฟันปลอมถอดได้ทั่วไป (Thomason et al., 2009) ซึ่งส่งผลให้ผู้สูงอายุสามารถรับประทานอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการได้หลากหลายขึ้น โดยเฉพาะโปรตีนและใยอาหาร ลดการพึ่งพาอาหารอ่อน ซึ่งมักขาดสารอาหาร ความมั่นคงของรากเทียมยังช่วยเสริมความมั่นใจในการพูดคุย ยิ้ม หัวเราะ และร่วมกิจกรรมทางสังคม ซึ่งสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตและสุขภาพจิตในผู้สูงอายุ ความสัมพันธ์ระหว่างฟันที่เพียงพอกับการลดความเสี่ยงต่อภาวะร่างกายถดถอยได้รับการยืนยันในการศึกษาหลายครั้ง โดยมีค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ที่ปรับแล้วอยู่ระหว่าง ๑.๕-๑.๘ เท่า (Iwasaki et al., 2018) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างสุขภาพช่องปากกับสุขภาพกายโดยรวมอย่างชัดเจน

การวางแผนการรักษาสำหรับผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุมีสุขภาพแตกต่างกันอย่างหลากหลายมาก การวางแผนรักษาจึงต้องพิจารณาปัจจัยหลายด้านของแต่ละบุคคล ทันตแพทย์จะประเมินสุขภาพโดยรวม (ASA classification) ระดับการควบคุมโรคประจำตัว คุณภาพและปริมาณกระดูกขากรรไกร ระดับความแข็งแรงของร่างกายโดยรวม ความสามารถในการดูแลสุขอนามัยช่องปากด้วยตนเอง การมีผู้ดูแล และงบประมาณ ดังแสดงในตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ แนวทางการเลือกการรักษาตามลักษณะของผู้สูงอายุ

ลักษณะผู้ป่วย	แนวทางการรักษาที่เหมาะสม
ผู้สูงอายุสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัวหรือมีน้อย	รากเทียมแบบติดแน่น หรือ overdenture
มีโรคประจำตัวหลายโรค ควบคุมโรคได้ดี	รากเทียม ๒ ชิ้น รองรับฟันปลอมถอดได้ที่ขากรรไกรล่าง
ร่างกายอ่อนแอ มีความเสี่ยงสูงในการผ่าตัด	ฟันปลอมถอดได้แบบปกติ พร้อมติดตามผลอย่างใกล้ชิด

ข้อสรุปที่สำคัญจากหลักฐานปัจจุบันคือ อายุที่มากขึ้นเพียงอย่างเดียวไม่ใช่ข้อห้ามในการใส่รากเทียม ผู้สูงอายุที่สุขภาพดีและได้รับการประเมินอย่างรอบด้านสามารถได้รับผลลัพธ์ที่ดีจากรากเทียมไม่ต่างกับคนวัยหนุ่มสาว โดยเฉพาะการรักษาด้วยรากเทียม ๒ ชิ้น รองรับฟันปลอมขากรรไกรล่าง (two-implant mandibular overdenture) ซึ่ง McGill Consensus Statement (2002) และ York Consensus Statement (2009) ได้รับรองให้เป็นมาตรฐานขั้นต่ำของการดูแลผู้ป่วยที่ไม่มีฟันในขากรรไกรล่าง เนื่องจากให้ผลด้านการเคี้ยวและคุณภาพชีวิตที่ดีกว่าฟันปลอมถอดได้ทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ

บทสรุป

รากเทียมทางทันตกรรมเป็นทางเลือกที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์รองรับอย่างแข็งแกร่งสำหรับการรักษาในผู้สูงอายุ โดยมีอัตราการอยู่รอดในระยะ ๑๐ ปีสูงถึงร้อยละ ๙๕-๙๗ ประเด็นสำคัญที่ควรจดจำคืออายุที่มากขึ้นเพียงอย่างเดียวไม่ใช่ข้อจำกัดหลัก ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จมากที่สุดได้แก่การสูบบุหรี่ และการควบคุมเบาหวานที่ไม่ดี ขณะที่โรคกระดูกพรุนโดยตัวมันเองไม่ถือเป็นข้อห้ามในการรักษา

การตัดสินใจรักษาด้วยรากเทียมในผู้สูงอายุต้องอาศัยการประเมินสุขภาพโดยรวม การควบคุมโรคประจำตัวให้อยู่ในเกณฑ์ที่ดีก่อนการรักษา และการวางแผนดูแลติดตามผลระยะยาวอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งถือเป็นปัจจัยกำหนดผลลัพธ์ที่สำคัญที่สุดในทางคลินิก ความร่วมมือระหว่างผู้ป่วย ครอบครัว ทันตแพทย์ และทีมสุขภาพ จะช่วยให้ผู้สูงอายุได้รับประโยชน์สูงสุดจากการรักษา และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., & Eriksson, A. R. (1986). The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 1(1), 11–25.

Berglundh, T., Armitage, G., Araujo, M. G., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Camargo, P. M., ... & Zitzmann, N. (2018). Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(Suppl 20), S286–S291.

Chrcanovic, B. R., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2014). Diabetes and oral implant failure: A systematic review. *Journal of Dental Research*, 93(9), 859–867.

De Medeiros, F. C. F. L., Kudo, G. A. H., Leme, B. G., Saraiva, P. P., Verri, F. R., Honório, H. M., & Santiago Júnior, J. F. (2018). Dental implants in patients with osteoporosis: A systematic review with meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(4), 480–491.

Feine, J. S., Carlsson, G. E., Awad, M. A., Chehade, A., Duncan, W. J., Gizani, S., … & Zarb, G. (2002). The McGill consensus statement on overdentures. *International Journal of Prosthodontics*, 15(4), 413–414.

Iwasaki, M., Yoshihara, A., Ogawa, H., Sato, M., Muramatsu, K., Watanabe, R., … & Miyazaki, H. (2018). Dentition status and frailty in community-dwelling older adults. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45(11), 847–854.

Moreno, F., Bernabeu-Mira, J. C., Penarrocha, D., & Penarrocha-Oltra, D. (2022). Implant survival and marginal bone level in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Implantology*, 48(1), 72–84.

Mustapha, A. D., Drummond, R., Gulati, A., Barrak, A., & Donos, N. (2021). Smoking and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 109, 103677.

Sheiham, A., & Steele, J. (2001). Does the condition of the mouth and teeth affect the ability to eat certain foods, nutrient and dietary intake and nutritional status amongst older people? *Public Health Nutrition*, 4(3), 797–803.

Srinivasan, M., Meyer, S., Mombelli, A., & Müller, F. (2017). Dental implants in the elderly population: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*, 28(8), 920–930.

Thomason, J. M., Feine, J., Exley, C., Moynihan, P., Müller, F., Naert, I., … & Wismeijer, D. (2009). Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients - the York Consensus Statement. *British Dental Journal*, 207(4), 185–186.

Zhang, X. M., Wu, H. M., Ding, X., & Luo, M. M. (2025). Number of remaining teeth and frailty: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Nutrition Health & Aging*, 29(1), 100437.

ภาวะตาขี้เกียจ (Amblyopia)

สบง ศรีวรรณบูรณ์[๑,๒]

[๑] ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
[๒] ภาคีสมาชิก สาขาวิชาแพทย์เฉพาะทาง (จักษุวิทยา) ประเภทวิชาแพทยศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์ราชบัณฑิตยสภา, sabong.sri@mahidol.ac.th

บทนำ

ภาวะตาขี้เกียจ (amblyopia) หรือที่รู้จักกันโดยทั่วไปในชื่อ "lazy eye" มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก โดยที่คำว่า “amblys” หมายถึง “มัว” หรือ “ทึบ” และคำว่า “ops” หมายถึง “ตา” หรือ “การมองเห็น” เมื่อนำมารวมกันจึงมีความหมายว่า "ความมัวของสายตา" (McConahy et al., 2019)

ในทางจักษุวิทยานั้น ภาวะตาขี้เกียจหมายถึงภาวะที่ความคมชัดของการมองเห็นที่ดีที่สุด (best-corrected visual acuity: BCVA) ลดลงในนัยน์ตาข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้ง ๒ ข้าง โดยที่ความบกพร่องดังกล่าวไม่ได้มีสาเหตุหลักโดยตรงจากความผิดปกติเชิงโครงสร้างทางกายวิภาคของนัยน์ตา หากแต่เป็นผลจากพัฒนาการที่ผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลางที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับและแปลผลภาพในช่วงวัยเด็กตอนต้น สมาคมจักษุวิทยาอเมริกัน (American Academy of Ophthalmology: AAO) ได้กำหนดเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะดังกล่าวเมื่อตรวจพบว่า ระดับความคมชัดของการมองเห็นระหว่างนัยน์ตาทั้ง ๒ ข้างแตกต่างกันตั้งแต่ ๒ ระดับแถวขึ้นไปในการตรวจวัดการมองเห็นด้วยแผนภูมิทดสอบสายตามาตรฐาน หรือเมื่อความคมชัดของการมองเห็นในนัยน์ตาทั้ง ๒ ข้างต่ำกว่า ๒๐/๔๐ (Zagui, 2019)

ภาวะตาขี้เกียจถือเป็นสาเหตุอันดับต้น ๆ ของการมองไม่เห็นในนัยน์ตาข้างเดียวในเด็กและประชากรวัยทำงาน โดยมีอัตราความชุกทั่วโลกประมาณร้อยละ ๑ ถึง ๕ (Faghihi et al., 2017) สำหรับประเทศไทยมีผู้ศึกษาความชุกโดยประมาณในเด็กชั้นประถมศึกษา และพบภาวะดังกล่าวร้อยละ ๐.๖๗ (สุจินตนา, ๒๕๖๐)

พยาธิสรีรวิทยา (Pathology)

พยาธิสภาพของภาวะตาขี้เกียจเกิดขึ้นในช่วง "ระยะวิกฤต" (critical period) ของพัฒนาการด้านการมองเห็น ซึ่งเริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุประมาณ ๘-๑๐ ปี หากไม่ได้รับการกระตุ้นการมองเห็นอย่างเหมาะสมในช่วงเวลาดังกล่าว สมองส่วนที่ทำหน้าที่รับและแปลผลภาพจะพัฒนาได้ไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เกิดความบกพร่องทางการมองเห็น ซึ่งไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยแว่นตาหรือการผ่าตัด

กลไกทางพยาธิสรีรวิทยาของภาวะตาขี้เกียจเกิดจากปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันของนัยน์ตาทั้ง ๒ ข้างที่ผิดปกติ (abnormal binocular interaction) เมื่อสมองส่วนที่ทำหน้าที่รับภาพได้รับสัญญาณจากนัยน์ตาข้างที่มองเห็นไม่ชัด หรือได้รับสัญญาณภาพที่มีระดับความชัดแตกต่างกันระหว่างนัยน์ตาทั้ง ๒ ข้าง สมองจะปรับตัวเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะภาพซ้อน (diplopia) และภาวะสับสนของภาพ โดยกระตุ้นกลไกยับยั้งสัญญาณประสาทระหว่างนัยน์ตา (interocular suppression) จากนัยน์ตาข้างที่มีความผิดปกติ (McConahy et al., 2019)

หากการยับยั้งดังกล่าวเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงที่สมองกำลังพัฒนา จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคของสมองส่วนนอกที่ใช้รับภาพขั้นต้น (primary visual cortex) และเซลล์ประสาทในสมองส่วนนิวเคลียสเจนิคูเลตด้านข้าง (lateral geniculate nucleus: LGN) จากงานวิจัยทางประสาทวิทยาพบว่า การขาดสิ่งเร้าทางการมองเห็นเป็นระยะเวลาเพียง ๒-๓ วันในเด็กเล็ก อาจมีผลต่อความคมชัดของสายตาได้อย่างรุนแรง และหากสายตาถูกบดบังเป็นเวลานาน ๖-๑๐ วัน เซลล์ประสาทอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างและปรับไปรับสัญญาณจากนัยน์ตาข้างปกติเพียงข้างเดียวอย่างถาวร

นอกจากนี้ ภาวะตาขี้เกียจยังส่งผลกระทบต่อการทำงานขั้นสูงของระบบประสาท (high-order functions) เช่น ความไวต่อคอนทราสต์ (contrast) ที่ลดลง ตลอดจนความผิดปกติของการกะระยะลึกและการเห็นภาพสามมิติ (stereopsis) (Davis et al., 2006).

สาเหตุของโรค (Etiology)

สาเหตุของโรคสามารถจำแนกออกเป็นประเภทหลักได้ ๔ ประเภท (Braverman, 2015) คือ

๑. ตาเขหรือตาเหล่ (strabismic amblyopia): เป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุด เกิดจากแนวแกนสายตาไม่ขนานกัน ทำให้ภาพที่ตกลงบนจุดรับภาพของนัยน์ตาทั้ง ๒ ข้างไม่ตรงกัน สมองจึงเลือกตัดสัญญาณจากนัยน์ตาข้างที่เขออกเพื่อป้องกันภาพซ้อน

๒. ค่าสายตาผิดปกติ (refractive amblyopia): เกิดจากการที่มีค่าสายตา ๒ ข้างไม่เท่ากันอย่างมีนัยสำคัญ (anisometropia) หรือมีค่าสายตาผิดปกติชนิดรุนแรงทั้ง ๒ ข้าง (ametropic) ทำให้แสงตกลงพอดีที่จอตาของนัยน์ตาข้างที่มีค่าสายตามากกว่า มีผลให้นัยน์ตา ๒ ข้างมองเห็นไม่ชัดเท่ากัน

๓. การบดบังแสง (deprivation amblyopia): เกิดจากพยาธิสภาพที่ปิดกั้นทางเดินแสง เช่น การเป็นต้อกระจกแต่กำเนิด หนังตาตกอย่างรุนแรง เลือดออกในน้ำวุ้นนัยน์ตา ภาวะนี้ควรได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วนเนื่องจากอาจทำลายพัฒนาการของสมองได้อย่างรวดเร็ว

๔. แบบผสมผสาน (combined mechanism): เกิดจากปัจจัยหลายประการร่วมกัน เช่น มีทั้งภาวะตาเขและค่าสายตาผิดปกติ สาเหตุนี้มักมีความรุนแรงและซับซ้อนในการรักษา

อาการทางคลินิก (clinical symptoms)

ภาวะตาขี้เกียจมักได้รับการกล่าวถึงว่าเป็น "ภัยเงียบ" เนื่องจากเด็กส่วนใหญ่มักไม่ทราบว่าตนเองมีความผิดปกติทางการมองเห็น เพราะสามารถใช้นัยน์ตาข้างที่มองเห็นชัดกว่าในการมองทดแทนได้ อย่างไรก็ตาม ผู้ปกครองอาจสังเกตอาการบ่งชี้ทางพฤติกรรมได้ดังต่อไปนี้ (Zagui, 2019)

- การมองเห็นไม่ชัดเจน : เด็กอาจหรี่ตา เพ่งมอง หรือพยายามปิดตาข้างหนึ่งเพื่อให้มองเห็นชัดขึ้น
- ความผิดปกติทางกายภาพ : มีอาการตาเหล่หรือตาเข (strabismus) xx หนังตาตก (ptosis)
- พฤติกรรมการใช้ศีรษะ : เด็กอาจเอียงศีรษะหรือหันหน้าไปด้านใดด้านหนึ่ง (torticollis) ขณะจ้องมองวัตถุ
- ความบกพร่องทางทักษะการมองเห็น : การรับรู้มิติความลึก (depth perception) ไม่แม่นยำ ส่งผลให้เดินชนสิ่งของบ่อย สะดุด หกล้ม หรือจับวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่ได้อย่างยากลำบาก
- อาการทางระบบประสาท : มีอาการปวดศีรษะร่วมกับตาล้าบ่อย ๆ จากการใช้สายตาเพ่งมองเป็นเวลานาน

การวินิจฉัยและการตรวจคัดกรองตามมาตรฐานสากล

การตรวจวินิจฉัยเชิงรุกตั้งแต่ระยะก่อนวัยเรียนมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยให้สามารถตรวจพบภาวะตาขี้เกียจได้ภายในช่วงระยะวิกฤตของพัฒนาการสมอง กระบวนการตรวจคัดกรองที่สำคัญประกอบด้วยวิธีการดังต่อไปนี้ (Bell, 2013; Cruz, 2022)

- การตรวจคัดกรองสายตาด้วยภาพถ่าย (photoscreening) : เป็นเทคโนโลยีที่ใช้วิเคราะห์การสะท้อนของแสงสีแดงจากจอตา (red reflex) ปัจจุบันมีผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (application) บนอุปกรณ์พกพา โดยมีความไวร้อยละ ๖๕ และความจำเพาะร้อยละ ๘๓ จึงช่วยให้เข้าถึงการคัดกรองง่ายขึ้น
- การประเมินปฏิกิริยาการจ้องมอง (fixation preference) : ในเด็กเล็ก แพทย์จะสังเกตความสามารถในการมองตามวัตถุและการต่อต้านเมื่อถูกปิดตาข้างใดข้างหนึ่ง
- การทดสอบบรึคเนอร์ (Bruckner test) : เป็นการใช้แสงส่องเพื่อตรวจเปรียบเทียบความสมมาตรของการสะท้อนแสงสีแดงจากจอตา (red reflex) เพื่อประเมินค่าสายตาในเด็กเล็ก
- เกณฑ์การส่งต่อ : เด็กอายุ ๓-๕ ปี ที่มีระดับการมองเห็นน้อยกว่า ๒๐/๔๐ หรือมีระดับสายตา ๒ ข้างต่างกันตั้งแต่ ๒ แถวขึ้นไป จำเป็นต้องพบจักษุแพทย์เด็กทันที

วิวัฒนาการของการบำบัดรักษา : จากวิธีดั้งเดิมสู่แนวทางการรักษาสมัยใหม่

เป้าหมายหลักของการรักษาตาขี้เกียจคือการแก้ไขสาเหตุทางกายภาพควบคู่กับการบังคับให้สมองกลับมาใช้งานนัยน์ตาข้างที่ขี้เกียจ โดยสามารถแบ่งแนวทางการรักษาออกได้ดังนี้

๑. การบำบัดรูปแบบดั้งเดิม (conventional therapy)

- การแก้ไขค่าสายตา : การสวมแว่นตาที่มีค่าสายตาที่เหมาะสม พบว่าร้อยละ ๒๗ ของผู้ป่วยสามารถหายขาดได้ด้วยวิธีนี้เพียงอย่างเดียว
- การปิดนัยน์ตา (occlusion therapy) : การใช้แผ่นปิดนัยน์ตาข้างที่มองเห็นปกติวันละ ๒-๖ ชั่วโมง เพื่อกระตุ้นการทำงานของประสาทในนัยน์ตาข้างที่มีภาวะตาขี้เกียจ
- การหยอดยาแอโทรพีน (atropine penalization) : การหยอดยาแอโทรพีนในตาข้างที่มองเห็นดีกว่าเพื่อขยายม่านตา ทำให้ภาพในนัยน์ตาข้างดีมัวลงชั่วคราว เป็นการกระตุ้นการทำงานของประสาทในนัยน์ตาข้างที่มีภาวะตาขี้เกียจ พบว่าเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าการปิดนัยน์ตาในกรณีที่เด็กไม่ร่วมมือ
- การผ่าตัดเพื่อแก้ไขสาเหตุ : เช่น การผ่าตัดลอกต้อกระจก การผ่าตัดปรับกล้ามเนื้อตาในกรณีตาเข

๒. นวัตกรรมการรักษายุคใหม่ (modern perspectives)

ปัจจุบันมีการพัฒนาแนวทาง "การรักษาด้วยระบบแยกสองตา" (dichoptic therapy) เพื่อแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุในสมอง (Liu et al., 2020) แนวทางดังกล่าวได้แก่

- Luminopia: เป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับอนุมัติจากองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA) ทำงานผ่านหน้าจอเสมือนจริง (virtual reality) โดยปรับความคมชัดของภาพให้แตกต่างกันในนัยน์ตาทั้ง ๒ ข้างเพื่อกระตุ้นให้นัยน์ตาทั้ง ๒ ข้างทำงานร่วมกันขณะรับชมวีดิทัศน์ (video) วิธีการนี้จะช่วยเพิ่มความสามารถในการมองเห็นเฉลี่ยประมาณ ๑.๘ แถวของแผนภูมิทดสอบสายตามาตรฐาน ภายใน ๑๒ สัปดาห์ (Koc et al., 2025)

- ระบบเกมเสมือนจริง : ใช้เกมสามมิติเสมือนจริงเพื่อความสนุกสนานควบคู่กับการกระตุ้นมิติความลึก ช่วยเพิ่มความร่วมมือในการรักษา (Nagino et al., 2026)
- การกระตุ้นสมอง (neuromodulation) : เทคโนโลยี TMS และ tDCS กำลังอยู่ในขั้นตอนการทดลองเพื่อกระตุ้นเซลล์ประสาทในสมองโดยตรง (Younan et al., 2025)

อย่างไรก็ตาม มาตรการที่มีประสิทธิภาพที่สุดก็คือการตรวจคัดกรองตั้งแต่ระยะวัยก่อนเรียน โดยทั่วไปเด็กทุกคนควรได้รับการตรวจคัดกรองสายตาอย่างน้อย ๑ ครั้งในช่วงอายุ ๓ ถึง ๕ ปี โดยเฉพาะกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงควรเข้ารับการตรวจตั้งแต่วัยทารก

บทสรุป

ภาวะตาขี้เกียจเป็นความผิดปกติของการพัฒนาการด้านการมองเห็นที่สามารถรักษาให้ดีขึ้นได้ หากได้รับการวินิจฉัยและรักษาตั้งแต่ระยะวิกฤตของการพัฒนาการด้านการมองเห็น

เอกสารอ้างอิง

สุจินตนา ตันฑเทอดธรรม, ณัชพัณณ์ ปฐมพิทักษ์นุกูล. (๒๕๖๐). อัตราความชุกภาวะตาขี้เกียจในเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครปฐม. *วารสารแพทย์เขต ๔-๕*, ๓๖(๑), ๑๓–๑๘.

Bell, A. L., Rodes, M. E., Collier, Kellar, L. (2013). Childhood eye examination. *Am Fam Physician*, 89(2), 76.

Braverman, R. S. (2015). Types of Amblyopia. *American Academy of Ophthalmology*. https://www.aao.org/education/disease-review/types-of-amblyopia.

Cruz, O. A., Repka, M. X., Hercinovic, A., Cotter, S. A., Lambert, S. R., Hutchinson, A. K., Sprunger, D. T., Morse, C. L., Wallace, D. K. (2022). American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Amblyopia Preferred Practice Pattern. *Ophthalmology*, 130(3), 136-178.

Davis, A. R., Sloper, J. J., Neveu, M. M., Hogg, C. R., Morgan, M. J., Holder, G. E. (2006). Differential changes of magnocellular and parvocellular visual function in early- and late-onset strabismic amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*., 47(11), 4836-4841.

Faghihi, M., Hashemi, H., Nabovati, P., Saatchi, M., Yekta, A., Rafati, S., Ostadimoghaddam, H., Khabazkhoob, M. (2017). The prevalence of amblyopia and its determinants in a population-based study. *Strabismus*, 25(4), 176–183.

Koc, I., Bagheri, S., Chau, R. K., Hoyek, S., Shousha, N. A., Mahmoudinezhad, G., Falcone, M. M., Oke, I., Hunter, D. G., Patel, N. A. (2025). Cost-effectiveness Analysis of Digital Therapeutics for Amblyopia. *Ophthalmology*, 132(6), 654-660.

Liu, Z., Chen, Z., Gao, L., Liu, M., Huang, Y., Feng, L., Yuan, J., Deng, D., Huang, C. B., Yu, M. (2020). A New Dichoptic Training Strategy Leads to Better Cooperation Between the Two Eyes in Amblyopia. *Front Neurosci*., 26(14), 593119.

McConaghy, J, McGuirk, R. (2019). Amblyopia: Detection and Treatment. *Am Fam Physician*, 100(12), 745-750.

Nagino, K., Okumura, Y., Hirota, M., Matsumura, S., Matsumoto, T., Negishi, T., Midorikawa-Inomata, A., Ui, M., Hayashi, T., Hori, Y., Nakao, S., Inomata, T. (2026). Virtual Reality-Based Program for Pediatric Patients With Amblyopia: Protocol for a Multicenter, Randomized, Open-Label, Two-Arm Study. *JMIR Res Protoc*., 21(15), e85194.

Younan, M. H., Youssef, Y. T., Erum, U., Nasir, M. T., Ismaeil, M., Aziz, M., Fawzy, V. N., Mourad, N., Ismaiel, M., Ahmed, M. S. A., Melad, L., Abdelglil, M. (2025). Evolving Strategies in Amblyopia Management: From Traditional Therapies to Cutting-Edge Innovations. *Cureus*, 17(7), 88012

Zagui, R. M. (2019). Amblyopia: Type, Diagnosis, Treatment, and New Perspectives. *American Academy of Ophthalmology*. https://www.aao.org/education/disease-review/amblyopia-types-diagnosis-treatment-new-perspectiv#disqus_thread.

การจัดการขยะพลาสติกเพื่อลดไมโครพลาสติก
Plastic Waste Management to Minimize Microplastics)

สุดา เกียรติกำจรวงศ์[๑] และ อนุชา เอื้อเพิ่มเกียรติ[๒]

[๑] ราชบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ประเภทวิชาเทคโนโลยี สำนักวิทยาศาสตร์, ksuda@chula.ac.th
[๒] กรรมการพจนานุกรมศัพท์เทคโนโลยีการเติมชั้นวัสดุ ประเภทผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา, euapermkiati@yahoo.com

บทนำ

มนุษย์ใช้พลาสติกกันอย่างแพร่หลายเพราะช่วยให้ชีวิตประจำวันสะดวกสบายขึ้น จนแทบจะกลายเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิตอย่างแยกไม่ออก ในทุก ๆ วันเราใช้ภาชนะพลาสติกสำหรับเก็บรักษาอาหารสดและอาหารแช่แข็ง ถุงใส่กับข้าว ถุงขนม ขวดบรรจุน้ำดื่ม แก้วน้ำและหลอด เครื่องใช้ไฟฟ้า ของเล่นเด็ก และของใช้อีกมากมายที่มีพลาสติกเป็นส่วนประกอบอยู่รอบตัวเรา เมื่อใช้งานเสร็จสิ้นแล้ว พลาสติกเหล่านี้ดูเหมือนจะหายไปทันทีที่ถูกทิ้งลงถังขยะ แต่ความจริงแล้วพลาสติกอาจไม่ได้หายไปไหน หากแต่ค่อย ๆ แตกตัวและเปลี่ยนไปเป็นไมโครพลาสติกชิ้นเล็ก ๆ ที่แทบจะมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ก่อนจะย้อนกลับมาสู่ตัวเราในที่สุด

บทความนี้จะพาผู้อ่านไปทำความรู้จักและเข้าใจว่าไมโครพลาสติกคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร มีเส้นทางเข้าสู่ร่างกายมนุษย์อย่างไร และที่สำคัญที่สุดคือวิธีง่าย ๆ ที่ครัวเรือน ชุมชน หน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน ล้วนสามารถช่วยกันป้องกันและลดการเกิดไมโครพลาสติกได้ตั้งแต่ต้นทาง

ไมโครพลาสติกคืออะไรและเกิดขึ้นได้อย่างไร

ไมโครพลาสติกคือเศษชิ้นพลาสติกขนาดเล็กที่มีความยาวหรือเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน ๕ มิลลิเมตร บางชิ้นอาจมีขนาดเล็กกว่าเม็ดข้าวสาร และจำนวนมากมีขนาดเล็กจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น หากมีขนาดเล็กกว่า ๑ ไมโครเมตร (๑,๐๐๐ นาโนเมตร) โดยทั่วไปจะเรียกว่า นาโนพลาสติก ซึ่งมีพื้นที่ผิวจำเพาะมากกว่าและเข้าสู่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตได้ง่ายกว่าไมโครพลาสติก (รุ่งกานต์ นุ้ยสินธุ์ และสุดา เกียรติกำจรวงศ์, ๒๕๖๘) ความแตกต่างของพลาสติกขนาดเล็กทั้ง ๒ ชนิดสรุปได้ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ เปรียบเทียบไมโครพลาสติกกับนาโนพลาสติก (ที่มา : ผู้นิพนธ์)

	ไมโครพลาสติก	นาโนพลาสติก
ขนาด	เล็กกว่า ๕ มิลลิเมตร	เล็กกว่า ๑ ไมโครเมตร (๑,๐๐๐ นาโนเมตร)
การมองเห็น	บางส่วนเห็นได้ บางส่วนเล็กเกินไป	มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น
การเข้าสู่ร่างกาย	ผ่านอาหารและน้ำดื่มเป็นหลัก	เข้าสู่ร่างกายได้ง่ายกว่าและหลายช่องทาง เพราะมีพื้นที่ผิวจำเพาะต่อปริมาตรสูงมาก
แหล่งที่พบ	อาหารทะเล เกลือ น้ำดื่ม อากาศ	น้ำดื่มบรรจุขวด น้ำประปา อาหาร อากาศ ดิน

ไมโครพลาสติกสามารถจำแนกได้อย่างกว้าง ๆ ตามแหล่งกำเนิด ซึ่งได้แก่ แหล่งกำเนิดปฐมภูมิ (primary sources) คือ พลาสติกขนาดเล็กที่ถูกผลิตขึ้นตั้งแต่ต้น เช่น ไมโครบีด (microbeads) ที่ผสมในเครื่องสำอางหรือยาสีฟัน เส้นใยจุลภาค (microfibres) สี รวมทั้งสารเติมแต่งทางเภสัชกรรม และแหล่งกำเนิดทุติยภูมิ (secondary sources) ซึ่งพบมากที่สุด และเกิดจากการเสื่อมสลายของผลิตภัณฑ์พลาสติกขนาดใหญ่ จากพลาสติกชิ้นใหญ่ที่ค่อย ๆ แตกสลายเมื่อถูกแสงแดด ความร้อน ลม และฝน เป็นเวลานาน รวมทั้งเส้นใยพลาสติกขนาดเล็กที่หลุดออกจากเสื้อผ้าสังเคราะห์ เชือก พรม แห อวน ผ้าอ้อมสำเร็จรูป และถุงสานพลาสติกที่ใช้กันทั่วไป (Yadav et al., 2025)

การเสื่อมสลายของพลาสติกจนเป็นไมโครพลาสติกและ/หรือนาโนพลาสติก

สภาพอากาศของประเทศไทยที่มีความร้อนและความชื้นสูงจะค่อย ๆ กัดกร่อนพลาสติกและขยะพลาสติกจนแตกสลายเป็นไมโครพลาสติกและ/หรือนาโนพลาสติกได้ ลองนึกถึงขวดน้ำพลาสติกที่ถูกทิ้งไว้กลางแจ้ง เมื่อเวลาผ่านไปหลายเดือนหรือหลายปี รังสีอัลตราไวโอเลต (UV) จากแสงแดดจะค่อย ๆ ทำลายโครงสร้างของสายโซ่พอลิเมอร์ ทำให้พลาสติกเปราะและแตกหักง่ายขึ้น นอกจากนี้ ฝนและลมยังค่อย ๆ กัดกร่อนพลาสติก ขณะที่ยานพาหนะและผู้คนอาจเหยียบย่ำจนพลาสติกแตกละเอียด รวมถึงคลื่นน้ำและการกัดกินของสัตว์น้ำที่ทำให้พลาสติกแตกสลายเป็นไมโครพลาสติกและ/หรือนาโนพลาสติกในที่สุด ก่อนกระจายตัวลงสู่แหล่งดินและแหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ทะเลชายฝั่ง และทะเล

ต้นเหตุที่แท้จริงของการเกิดไมโครพลาสติกอยู่ที่การจัดการของมนุษย์ ไม่ใช่ที่ตัวพลาสติก

พลาสติกเป็นวัสดุชนิดหนึ่งที่แทบขาดไม่ได้ในสังคมปัจจุบันและอนาคต ด้วยเหตุที่พลาสติกมีลักษณะและสมบัติเด่นกว่าวัสดุชนิดอื่น ๆ ในหลายด้าน เช่น เบากว่าแก้วและโลหะ ขึ้นรูปเป็นรูปทรงที่หลากหลายได้ง่ายด้วยต้นทุนต่อชิ้นที่ต่ำกว่า ทนทาน และก่อของเสียจากกระบวนการผลิตค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับวัสดุทางเลือกอื่น พลาสติกจึงเป็นวัสดุที่มีประโยชน์ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมตลอดอายุการใช้งาน สถิติการผลิตพลาสติกทั่วโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วนับตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่สอง จากปริมาณไม่ถึง ๒ ล้านตันใน พ.ศ. ๒๔๙๓ เป็นราว ๔๖๐ ล้านตันใน พ.ศ. ๒๕๖๒ หรือเพิ่มขึ้นถึง ๒๓๐ เท่า และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีกราว ๓ เท่าภายใน พ.ศ. ๒๖๐๓ (Landrigan et al., 2023) เป็นสิ่งยืนยันการใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย

เมื่อการใช้ประโยชน์เสร็จสิ้น ผลิตภัณฑ์พลาสติกจะถูกทิ้งเป็นขยะพลาสติก บางส่วนถูกทิ้งเรี่ยราดนอกถังขยะหรือลักลอบทิ้ง ก่อให้เกิดปัญหามลพิษจากขยะพลาสติก การจัดการที่ไม่ดีพอ เช่น การปล่อยให้ขยะพลาสติกรั่วไหลเล็ดลอดออกจากระบบเก็บขยะที่ไม่ทั่วถึง การขนย้ายขยะที่ไม่มีการควบคุม การนำกลับมาใช้ใหม่ และบ่อฝังกลบที่จัดการไม่ดี รวมถึงการกำจัดที่ไม่ถูกวิธี ทำให้เศษพลาสติกไหลลงสู่แหล่งน้ำ ค่อย ๆ แตกตัวเป็นไมโครพลาสติก และกระจายอยู่ในแหล่งน้ำในที่สุด (Winterstetter et al., 2022)

ตัวอย่างการกำจัดขยะที่ไม่ถูกวิธี เช่น ชุมชนหลายแห่งนิยมกำจัดขยะพลาสติกด้วยการเผา เพราะเห็นว่าเป็นวิธีที่ง่ายและรวดเร็ว แต่การเผากลับก่อให้เกิดผลเสียหลายประการ เช่น ผู้คนสูดดมควันพิษที่เกิดขึ้นจากการเผา อนุภาคพลาสติกขนาดเล็กและเถ้าที่เป็นพิษตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อม และมลพิษจากสารเติมแต่งในพลาสติกแพร่กระจายสู่อากาศและพื้นดิน การเผาขยะในชุมชนกันเองจึงไม่ส่งผลดีต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมในชุมชน

เส้นทางของไมโครพลาสติกที่เข้าสู่ร่างกายมนุษย์และเหตุที่ต้องใส่ใจเรื่องสุขภาพ

ไมโครพลาสติกสามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้หลายเส้นทาง ได้แก่ การปนเปื้อนในห่วงโซ่อาหาร เช่น ปนเปื้อนในสัตว์น้ำ เกลือสมุทร พืชผัก ผลไม้ น้ำดื่ม ก่อนย้อนกลับมาสู่จานอาหารของมนุษย์ ไมโครพลาสติกที่พบในแหล่งน้ำนั้นส่วนหนึ่งมาจากขยะพลาสติกบนบกที่ไม่ได้รับการเก็บหรือจัดการอย่างถูกวิธี (Ragossnig & Agamuthu, 2021) เส้นทางดังกล่าวแสดงไว้ในภาพที่ ๑

ภาพที่ ๑ เส้นทางของขยะพลาสติกที่แตกตัวเป็นไมโครพลาสติกและเข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร

นอกจากนี้ นักวิจัยยังพบไมโครพลาสติกในอากาศภายในบ้าน (Vethaak & Legler, 2021) ภายในร่างกายมนุษย์ ทั้งในเลือด (Leslie et al., 2022) และปอด (Jenner et al., 2022) ประมาณกันว่า โดยเฉลี่ยมนุษย์อาจได้รับไมโครพลาสติกจากการกินราว ๓๙,๐๐๐ ถึง ๕๒,๐๐๐ ชิ้นต่อปี และหากรวมการหายใจเข้าไปด้วย ตัวเลขอาจสูงถึง ๗๔,๐๐๐ ถึง ๑๒๑,๐๐๐ ชิ้นต่อปี (Yee et al., 2021)

แม้นักวิทยาศาสตร์ยังกำลังศึกษาผลกระทบระยะยาว แต่ก็กังวลกันว่า ไมโครพลาสติกอาจก่อให้เกิดการอักเสบ และเป็นพาหะนำสารเคมีที่เป็นอันตรายเข้าสู่ร่างกาย (Prata et al., 2020; Yee et al., 2021) ซึ่งก็สอดคล้องกับรายงานทางวิชาการที่ระบุว่า อนุภาคพลาสติกขนาดเล็กกว่า ๒.๕ ไมโครเมตร สามารถเข้าไปถึงถุงลมปอดได้ และจากการศึกษาในสัตว์ทดลองและเซลล์เพาะเลี้ยงพบว่า อนุภาคเหล่านี้อาจมีผลต่อการแลกเปลี่ยนแก๊ส นอกจากนี้ ยังมีสารเติมแต่งอันตรายบางชนิดที่คงอยู่ในไมโครพลาสติกและเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ด้วย เช่น สารกลุ่มทาเลตและบิสฟีนอล-เอ ซึ่งจัดเป็นสารรบกวนการทำงานของต่อมไร้ท่อ (รุ่งกานต์ นุ้ยสินธุ์ และสุดา เกียรติกำจรวงศ์, ๒๕๖๘; Landrigan et al., 2023)

องค์การอนามัยโลกได้ประเมินหลักฐานเท่าที่มีในขณะนั้น และได้สรุปไว้เมื่อ พ.ศ. ๒๕๖๒ ว่า ไมโครพลาสติกในน้ำดื่มยังไม่ปรากฏความเสี่ยงต่อสุขภาพอย่างชัดเจนในระดับการรับสัมผัสปัจจุบัน แต่ยังมีช่องว่างขององค์ความรู้อีกมาก จึงเรียกร้องให้มีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมและเร่งลดมลพิษพลาสติกที่ต้นทางควบคู่กันไป อีกทั้งได้ย้ำท่าทีเดียวกันนี้อีกครั้งในรายงานฉบับ พ.ศ. ๒๕๖๕ ที่ขยายขอบเขตไปถึงการรับสัมผัสทางอาหารและการหายใจ (WHO, 2019; 2022)

เนื่องจากยังมีคำถามที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนอีกจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับไมโครพลาสติก ดังนั้นทางเลือกที่ดีที่สุดคือ มนุษย์ควรการลดความเสี่ยงจากไมโครพลาสติกตั้งแต่วันนี้ โดยไม่จำเป็นต้องรอให้มีคำตอบที่สมบูรณ์เสียก่อน เพราะยิ่งเราปล่อยให้ไมโครพลาสติกเล็ดลอดสู่ธรรมชาติมากและนานขึ้นเท่าไร โอกาสที่ไมโครพลาสติกจะย้อนกลับมาสู่สิ่งแวดล้อม อาหารและน้ำดื่มของมนุษย์เราก็จะยิ่งมากขึ้นเท่านั้น ทั้งนี้ เนื่องจากอนุภาคนาโนหนึ่งอนุภาคมีพื้นที่ผิวสัมบูรณ์ “น้อยกว่า” อนุภาคไมโครอย่างชัดเจน แต่อนุภาคนาโนมีพื้นที่ผิวจำเพาะ (specific surface area) หรืออัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อปริมาตร “สูงกว่า” อนุภาคไม

โครมาก ทำให้อนุภาคนาโนพลาสติกดูดซับสารเคมีได้มากกว่าและผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ง่ายกว่าและมากกว่าอนุภาคไมโครพลาสติก

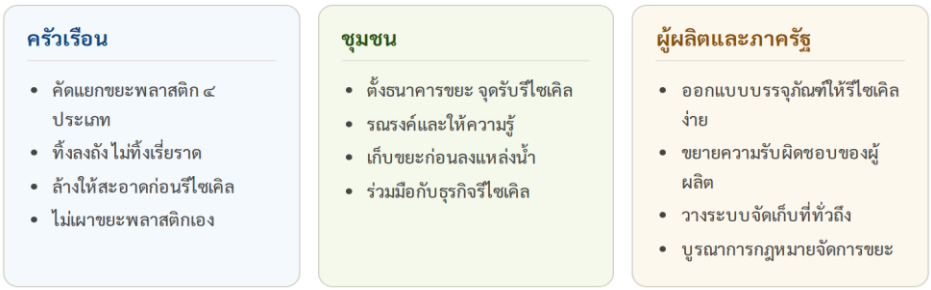
ประชาชนทุกคนทุกครัวเรือนต้องมีส่วนร่วมได้โดยช่วยกันคัดแยกขยะที่บ้านออกเป็น ๔ ประเภท คือ พลาสติกรีไซเคิล เศษอาหาร ขยะทั่วไป และขยะอันตราย เช่น ถ่านไฟฉาย สารเคมี เราควรทิ้งขยะพลาสติกลงถังขยะทุกครั้ง ไม่ทิ้งเรี่ยราด รณรงค์ไม่ให้มีขยะพลาสติกตกค้างริมถนน ที่ว่าง หรือริมตลิ่ง ไม่ทิ้งพลาสติกกลางแจ้งให้รับแสงแดดเป็นเวลานาน และไม่เผาขยะพลาสติกด้วยตัวเอง การกระทำสิ่งเล็ก ๆ เช่นนี้ในชีวิตประจำวันของประชาชนทุกคนทุกครัวเรือน เป็นหนทางสำคัญในการลดปริมาณไมโครพลาสติกได้อย่างแน่นอน

ชุมชนทั้งชุมชนย่อมทำได้มากกว่าเพียงครัวเรือนเดียว กิจกรรมที่ชุมชนทำร่วมกันได้มีตัวอย่างเช่น จัดกิจกรรมรณรงค์ คัดแยกขยะพลาสติก ตั้งจุดรับซื้อวัสดุรีไซเคิล จัดตั้งธนาคารขยะพลาสติก ให้ความรู้แก่เด็กและครอบครัว จัดวันเก็บขยะก่อนทิ้ง จัดให้มีกิจกรรมความร่วมมือกับธุรกิจรีไซเคิลในท้องถิ่น กิจกรรมเหล่านี้ช่วยลดขยะพลาสติก สร้างชุมชนที่สะอาด และสร้างรายได้เสริมจากวัสดุรีไซเคิลไปพร้อมกัน งานวิจัยชี้ว่า การสร้างระบบจัดเก็บและนำกลับมาใช้ใหม่ที่เข้มแข็ง จะเป็นหนึ่งในวิธีที่ได้ผลมากที่สุดในการลดการรั่วไหลของขยะพลาสติกสู่แหล่งน้ำ (Gómez-Sanabria & Lindl, 2024) ตัวอย่างความสำเร็จของชุมชน เกิดขึ้นที่ชุมชนบ้านไผ่ จังหวัดระยอง ซึ่งชาวบ้านได้ตั้ง “ธนาคารขยะ” ขึ้น โดยคัดแยกวัสดุรีไซเคิลก่อนนำไปทิ้ง แทนที่จะทิ้งรวมกันทั้งหมด นำส่วนที่มีค่าไปใช้ใหม่ และนำขยะพลาสติกบางส่วนมาแปรรูปเป็นของใช้ในครัวเรือนและงานหัตถกรรม ส่วนขยะที่ใช้ใหม่ไม่ได้จะถูกส่งไปกำจัดอย่างเหมาะสมแทนการนำไปทิ้งหรือเผา นวทางนี้ช่วยลดขยะพลาสติกที่รั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม สร้างความสะอาด และสร้างรายได้เสริมให้แก่ชุมชนไปพร้อมกัน (บ้านเมือง, ๒๕๖๗) บทเรียนสำคัญจากตัวอย่างนี้คือ เมื่อคนในชุมชนเห็นว่า ขยะพลาสติกมีคุณค่า และการคัดแยกช่วยให้มีรายได้เสริมจริง พวกเขาจะดูแลรักษาระบบนั้นด้วยตนเอง เพราะระบบดังกล่าวให้ประโยชน์แก่พวกเขาโดยตรง กล่าวคือ การจัดการขยะพลาสติกที่ดีไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีราคาแพง แต่เริ่มจากความร่วมมือของทุกคน ในชุมชนเอง

ตามแนวคิด “เศรษฐกิจหมุนเวียน” พลาสติกใช้แล้วสามารถนำกลับมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ อย่างไรก็ตาม การนำกลับมาใช้ใหม่เป็นเพียงแนวทางอย่างหนึ่ง ไม่ใช่คำตอบทั้งหมด แนวทางอีกอย่างหนึ่งที่ดีกว่าคือการลดการใช้พลาสติกที่ไม่จำเป็นตั้งแต่ต้นทาง ควบคู่ไปกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้นำกลับมาใช้ใหม่ได้ง่าย เช่น การออกแบบให้ใช้พลาสติกชนิดเดียว ลดการผสมสีหรือสารเคลือบ เมื่อผู้ผลิต ผู้ขาย และผู้บริโภคร่วมด้วยช่วยกันคนละไม้คนละมือ วงจรของพลาสติกก็จะหมุนเวียนได้ยาวนานขึ้น และขยะพลาสติกที่จะกลายเป็นไมโครพลาสติกก็จะลดลงตามไปด้วย

บทสรุป

การมุ่งเน้นเพียงการยกเลิกการใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้งนั้น เป็นการมองข้ามต้นเหตุที่แท้จริงของการเกิดไมโครพลาสติก ทั้งยังต้องแลกกับการสูญเสียประโยชน์มากมายที่พลาสติกมอบให้แก่เศรษฐกิจและสังคม แนวทางที่ยั่งยืนกว่าคือการบริหารและจัดการอย่างบูรณาการของทุกภาคส่วน โดยที่แต่ละภาคส่วนมีบทบาทดังภาพที่ ๒



ภาพที่ ๒ บทบาทของภาคส่วน ๓ ภาคส่วนในการจัดการขยะพลาสติก

การสนับสนุนและส่งเสริมการบริโภคพลาสติกอย่างรับผิดชอบ เช่น การสนับสนุนและส่งเสริมให้ใช้พลาสติกเท่าที่จำเป็นและนำกลับมาใช้ซ้ำ การให้ความรู้และสร้างความตระหนักรู้แก่ประชาชนทุกคน รวมถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยแนะนำว่า เมื่อใช้เสร็จสิ้นแล้วต้องทิ้งขยะพลาสติกลงในภาชนะรองรับที่ถูกต้อง ควรคัดแยกขยะพลาสติกก่อนทิ้ง และไม่เผาขยะพลาสติกเป็นอันขาด ทั้งหมดนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง

การสนับสนุนและส่งเสริมให้ชุมชนเข้มแข็ง มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการจัดการขยะพลาสติกที่มีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ระบบการจัดเก็บที่เหมาะสม การคัดแยกอย่างถูกต้องเพื่อป้องกันการเล็ดลอดของขยะพลาสติกลงสู่ท่อระบายน้ำและแหล่งน้ำ การฝังกลบ และหากมีการนำกลับมาใช้ใหม่ ต้องนำขยะพลาสติกที่คัดแยกแล้วไปใช้ใหม่อย่างถูกต้องตามหลักเทคโนโลยี

รัฐบาลในฐานะผู้บริหารประเทศควรขยายความรับผิดชอบไปถึงผู้ผลิตและองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน ให้มีส่วนร่วมในการสนับสนุนประชาชนและชุมชนให้สามารถจัดการขยะพลาสติกอย่างเป็นระบบ รวมถึงดำเนินการในลักษณะเดียวกันภายในทุกองค์กร

การดำเนินการของทุกภาคส่วนจะส่งผลดีอย่างยั่งยืนแก่การลดปริมาณขยะพลาสติกและไมโครพลาสติกที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม การกระทำเล็ก ๆ ทุกอย่างจากทุกภาคส่วนล้วนช่วยปกป้องแหล่งน้ำ ผืนดิน อาหาร น้ำดื่ม และสุขภาพของทุกคน เมื่อเราจัดการขยะพลาสติกอย่างรับผิดชอบในวันนี้ เราก็กำลังปกป้องสุขภาพและสิ่งแวดล้อมสำหรับตัวเราและลูกหลานของเราทั้งในวันนี้และวันข้างหน้า

เอกสารอ้างอิง

บ้านเมือง. (๒๕๖๗). *ธนาคารขยะแปรรูปธนาคารขยะบ้านไผ่ รับฝากขยะจากภายในชุมชนเพื่อส่งเสริมการจัดการขยะ* https://www.banmuang.co.th.

รุ่งกานต์ นุ้ยสินธุ์, และ สุดา เกียรติกำจรวงศ์. (๒๕๖๘). ผลกระทบของไมโครพลาสติกและนาโนพลาสติกต่อสิ่งแวดล้อม. *Science and Engineering Connect*, ๔๘(๒), ๙๓–๑๓๐.

Gómez-Sanabria, A., & Lindl, F. (2024). Potential of stronger waste management policies to reduce plastic leakage. *Nature Communications*, 15, 5443.

Jenner, L. C., Rotchell, J. M., Bennett, R. T., Cowen, M., Tentzeris, V., & Sadofsky, L. R. (2022). Detection of microplastics in human lung tissue using μFTIR spectroscopy. *Science of the Total Environment*, 831, 154907.

Landrigan, P. J., Raps, H., Cropper, M., Bald, C., Brunner, M., Canonizado, E. M., et al. (2023). The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health. *Annals of Global Health*, 89(1), 23.

Leslie, H. A., van Velzen, M. J. M., Brandsma, S. H., Vethaak, A. D., Garcia-Vallejo, J. J., & Lamoree, M. H. (2022). Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. *Environment International*, 163, 107199.

Prata, J. C., da Costa, J. P., Lopes, I., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2020). Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects. *Science of the Total Environment*, 702, 134455.

Ragossnig, A. M., & Agamuthu, P. (2021). Plastic waste: Challenges and opportunities. *Waste Management & Research*, 39(5), 629–630.

Vethaak, A. D., & Legler, J. (2021). Microplastics and human health. *Science*, 371(6530), 672–674.

World Health Organization. (2019). *Microplastics in drinking-water*. Geneva: World Health Organization.

World Health Organization. (2022). *Dietary and inhalation exposure to microplastics*. Geneva: World Health Organization.

Winterstetter, A., Grodent, M., Kini, V., Ragaert, K., & Vrancken, K. C. (2021). A review of technological solutions to prevent or reduce marine plastic litter in developing countries. *Sustainability*, 13(9), 4894.

Yee, M. S.-L., Hii, L.-W., Looi, C. K., Lim, W.-M., Wong, S.-F., Kok, Y.-Y., Tan, B.-K., Wong, C.-Y., & Leong, C.-O. (2021). Impact of microplastics and nanoplastics on human health. *Nanomaterials*, 11(2), 496.

ทางออกที่ยั่งยืนในการแก้ปัญหาปลาหมอคางดำ
Toward Sustainable Solutions for Blackchin Tilapia Management

อุทัยรัตน์ ณ นคร[๑,๒]

[๑] ภาคีสมาชิกสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา, ffisurn@ku.ac.th
[๒] คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทนำ

การแพร่ระบาดของปลาหมอคางดำในประเทศไทยนับเป็นปัญหาสัตว์น้ำต่างถิ่นรุกรานที่สร้างผลกระทบอย่างกว้างขวาง แก่ทั้งระบบนิเวศ เศรษฐกิจฐานราก และวิถีชีวิตของชุมชนประมง มีรายงานว่าพบการแพร่ระบาดครั้งแรกในจังหวัดสมุทรสงคราม ก่อนจะแพร่กระจายไปยังพื้นที่ชายฝั่งหลายจังหวัด และทวีความเสียหายอย่างต่อเนื่อง

เพื่อระดมองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ราชบัณฑิตยสภาโดยสำนักวิทยาศาสตร์ ร่วมกับกรมประมง ได้จัดการเสวนาเรื่อง “ทางออกที่ยั่งยืนในการแก้ปัญหาปลาหมอคางดำ” เมื่อวันที่ ๑๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๘ โดยมีวิทยากรอันได้แก่ นายบัญชา สุขแก้ว อธิบดีกรมประมงในขณะนั้น นายอุกกฤต สตภูมินทร์ รองอธิบดีกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง นางสาวทิวารัตน์ เถลิงเกียรติลีลา ผู้เชี่ยวชาญด้านความหลากหลายทางชีวภาพด้านการประมงน้ำจืด ดร.ชวลิต วิทยานนท์ นักวิชาการอิสระ ดร.วรัณฑัต ดุลยพฤกษ์ อาจารย์คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญการประเมินผลกระทบทางน้ำ โดยมี ศ. ดร.อุทัยรัตน์ ณ นคร ภาคีสมาชิก สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา เป็นผู้ดำเนินการอภิปราย

บทความนี้เรียบเรียงจากสาระสำคัญของการเสวนา ประกอบกับการค้นคว้าเพิ่มเติมของผู้นิพนธ์ เพื่อสรุปสถานการณ์ ผลกระทบ และแนวทางจัดการปลาหมอคางดำอย่างยั่งยืน

ชีววิทยาและถิ่นกำเนิดของปลาหมอคางดำ

ปลาหมอคางดำอยู่ในวงศ์ Cichlidae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับปลานิลและปลาหมอเทศ มีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาตะวันตก โดยเฉพาะบริเวณทะเลสาบน้ำกร่อย ปากแม่น้ำ พื้นที่ชายฝั่งและป่าชายเลน ตั้งแต่ประเทศมอริเตเนีย–เซเนกัล ไปจนถึงแคเมอรูน จุดเด่นสำคัญของปลาชนิดนี้คือการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ทำให้สามารถดำรงชีวิตได้ในระดับความเค็มตั้งแต่ ๘–๓๕ พีพีที (ppt, part per thousand) และในบางกรณีสามารถทนได้ถึง ๗๐–๘๐ พีพีที ความสามารถดังกล่าวทำให้ปลาหมอคางดำปรับตัวได้ดีทั้งในแหล่งน้ำจืด น้ำกร่อย และพื้นที่ชายฝั่ง

ประเทศในแถบแอฟริกาตะวันตก เช่น เบนิน เซเนกัล ได้เพาะเลี้ยงปลาชนิดนี้ในเชิงพาณิชย์ ต่อมาปลาหมอคางดำได้แพร่กระจายไปในพื้นที่หลายแห่งทั่วโลก เช่น รัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ประเทศฟิลิปปินส์ ทั้งจากการนำเข้าเพื่อเป็นปลาสวยงามและเพื่อการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์

ปลาหมอคางดำสามารถขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว เพราะเจริญพันธุ์ได้เมื่ออายุเพียง ๓-๔ เดือน (Mireku et al., 2016) จากข้อมูลที่ศึกษาในประเทศไทยพบว่า ปลาชนิดนี้วางไข่ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ครั้งต่อปี และในแต่ละครั้งให้ไข่จำนวนมากตามขนาดของแม่ปลา (๑๗๕–๘๙๑ ฟอง) จากการคำนวณพบว่า พ่อแม่ปลา ๑ คู่ จะสามารถเพิ่มจำนวนแบบทวีคูณได้ถึง ๑๐ ล้านตัวใน ๑ ปี หากอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (ทิวารัตน์ เถลิงเกียรติลีลา, จากการเสวนา) นอกจากนี้ ปลาหมอคางดำยังกินอาหารได้หลากหลาย ทั้งลูกปลา กุ้งขนาดเล็ก พืช แพลงก์ตอน และสัตว์หน้าดิน พฤติกรรมการกินแบบไม่เลือกนี้ส่งผลให้โครงสร้างห่วงโซ่อาหารในบริเวณที่ถูกปลาหมอคางดำบุกรุกเปลี่ยนแปลงไป และเปิดโอกาสให้ปลาชนิดนี้เข้าไปแทนที่สัตว์น้ำพื้นถิ่นได้อย่างรวดเร็ว

การแพร่กระจายในประเทศไทย

มีรายงานการพบปลาหมอคางดำระบาดครั้งแรกในพื้นที่ตำบลยี่สาร อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม จากนั้นได้แพร่กระจายไปยังจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่ชายฝั่ง รวม ๒๑ จังหวัด จากการศึกษาด้วยเครื่องหมายพันธุกรรมและลักษณะการกระจายตัว สันนิษฐานว่า การแพร่กระจายเกิดขึ้นโดยฝีมือมนุษย์มากกว่าการแพร่กระจายตามธรรมชาติ

กรมประมงได้แบ่งระดับความรุนแรงของการระบาดของปลาหมอคางดำออกเป็น ๓ ระดับ คือ ระดับรุกรานน้อย (ไม่เกิน ๑๐ ตัวต่อ ๑๐๐ ตารางเมตร) ระดับการรุกรานปานกลาง (มากกว่า ๑๐–๑๐๐ ตัวต่อ ๑๐๐ ตารางเมตร) และระดับรุกรานมาก (มากกว่า ๑๐๐ ตัวต่อ ๑๐๐ ตารางเมตร) จากข้อมูลกรมประมงพบว่า ในเดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๖๘ มีการระบาดในจังหวัดต่าง ๆ ๑๗ จังหวัด โดยชุกชุมระดับปานกลาง ๘ จังหวัด และระดับน้อย ๙ จังหวัด (กรมประมง, ๒๕๖๙)

อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตที่น่าสนใจว่า แม้ปลาหมอคางดำจะแพร่ระบาดในพื้นที่หลายแห่ง เช่น บางจังหวัดที่มีการเลี้ยงกุ้งชายฝั่งหรือมีฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเชิงพาณิชย์ แต่ในพื้นที่บางแห่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เช่น ลุ่มน้ำบางปะกง ทะเลสาบสงขลา แหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี กลับยังไม่พบการระบาดรุนแรง ประเด็นนี้เป็นคำถามสำคัญที่ควรศึกษาเพิ่มเติมว่า ปัจจัยทางนิเวศปัจจัยใดช่วยควบคุมการแพร่ระบาดได้ ความเป็นไปได้คือการที่พื้นที่เหล่านั้นมีความหลากหลายทางชนิดปลาสูง (มากกว่า ๒๐๐ ชนิด) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การมีปลานักล่า เช่น ปลาดุกทะเล ปลาอีกง ปลากะพง และปลาอื่น ๆ ชุกชุม อาจเป็นสาเหตุสำคัญ (ชวลิต วิทยานนท์, จากการเสวนา)

ผลกระทบต่อระบบนิเวศ เศรษฐกิจ และความมั่นคงทางอาหาร

แม้ปลาหมอคางดำจะไม่ใช่ปลานักล่าโดยตรง แต่ด้วยความสามารถในการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว ทนทานต่อสภาพแวดล้อม และพฤติกรรมการกินอาหารได้หลากหลาย ปลาชนิดนี้จึงสามารถเข้าไปแย่งอาหาร แย่งพื้นที่อาศัย ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ และกินไข่หรือตัวอ่อนของสัตว์น้ำพื้นถิ่นได้ ผลที่ตามมาคือความหลากหลายของปลาและสัตว์น้ำพื้นถิ่นลดลง ระบบนิเวศเสียดุลยภาพ และชุมชนที่พึ่งพาทรัพยากรประมงได้รับผลกระทบโดยตรง ทั้งชาวประมงพื้นบ้านและเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

จากการประเมินความสูญเสียทางเศรษฐกิจในกรณีศึกษาตำบลแพรกหนามแดง อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่าความเสียหายในบ่อเลี้ยงกุ้งมีมูลค่าประมาณ ๑๑๑ ล้านบาทต่อปี บ่อปลานิลประมาณ ๑๕ ล้านบาทต่อปี และความเสียหายของการประมงพื้นบ้านประมาณ ๕ ล้านบาทต่อปี (ชวลิต

วิทยานนท์, จากการเสวนา) ความเสียหายมิได้จำกัดอยู่เพียงระดับครัวเรือนหรือชุมชนเท่านั้น แต่ยังอาจกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารระดับภูมิภาคในระยะยาวอีกด้วย

แนวทางการควบคุมและกำจัด

เนื่องจากปลาหมอคางดำสามารถปรับตัวและแพร่พันธุ์ได้เร็ว การควบคุมจึงไม่อาจพึ่งพาวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงลำพัง แต่จำเป็นต้องใช้มาตรการหลายอย่างควบคู่กันอย่างต่อเนื่อง ได้แก่

๑. *การจับออกจากแหล่งน้ำ* การจับเป็นวิธีหลักที่กรมประมงใช้ในปัจจุบัน และยังเป็นแนวทางที่ยอมรับกันว่าเหมาะสมที่สุดในระยะเร่งด่วน การจับทำได้โดยใช้เครื่องมือประมงชนิดต่าง ๆ เช่น อวนทับตลิ่ง อวนรุน และแห อย่างไรก็ตาม การจับเพียงอย่างเดียวไม่สามารถกำจัดปลาหมอคางดำให้หมดไปจากระบบนิเวศได้ แต่สามารถช่วยลดความหนาแน่นของประชากรและชะลอการขยายตัวได้ หากดำเนินการอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง การนำปลาที่จับได้ไปใช้ประโยชน์ เช่น ทำอาหารสัตว์ ปุ๋ย หรือผลิตภัณฑ์แปรรูป จึงเป็นกลไกสำคัญที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจชาวประมงให้จับอย่างต่อเนื่อง (บัญชา สุขแก้ว, จากการเสวนา)

๒. *การใช้กระแสไฟฟ้า (electrofishing) และสารเคมี* การใช้กระแสไฟฟ้าอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจับปลาในบางพื้นที่ แต่จำเป็นต้องศึกษาวิจัยอย่างรอบคอบ เพื่อกำหนดวิธีใช้ที่ปลอดภัยและลดผลกระทบต่อสัตว์น้ำชนิดอื่น ๆ ปัจจุบันกรมประมงยังไม่อนุญาตให้ใช้วิธีดังกล่าวอย่างทั่วไป

การใช้สารพิษ เช่น โซเดียมไซยาไนด์ (NaCN) หรือสารสกัดจากหางไหล แม้จะได้ผลในการฆ่าปลา แต่มีความเสี่ยงสูงต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศ อีกทั้งยังไม่เหมาะแก่แหล่งน้ำไหล จึงควรพิจารณาอย่างระมัดระวังและใช้เฉพาะภายใต้เงื่อนไขที่ควบคุมได้เท่านั้น

๓. *การควบคุมโดยชีววิธี* กรมประมงได้นำมาตรการทางชีววิธีมาใช้กำจัดปลาหมอคางดำโดยการปล่อยปลาผู้ล่าที่เป็นชนิดพันธุ์พื้นเมือง ทั้งที่เป็นปลาน้ำกร่อย ได้แก่ ปลากะพงขาว และปลาอีกง รวมไปถึงปลาน้ำจืด ได้แก่ ปลาช่อน ปลากดเหลือง และปลากราย

ในทางทฤษฎี การควบคุมสัตว์ต่างถิ่นอาจทำได้ด้วยการใช้เชื้อโรคหรือปรสิตที่มีความจำเพาะต่อชนิดพันธุ์เป้าหมาย และไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ โดยที่สังคมยอมรับ และไม่ทำให้สัตว์ทรมาน วิธีการที่เลือกใช้ต้องทำให้ตายได้ในสัดส่วนที่สูงกว่าอัตราการเกิดในธรรมชาติมาก (หากมีตัวรอดตาย อาจเกิดสายพันธุ์ต้านทาน) มีผลในทุกช่วงอายุของปลาเป้าหมาย เชื้อที่ใช้ต้องสามารถติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว คงทนอยู่ได้ในสิ่งแวดล้อมแม้ปลาเจ้าบ้าน (host) จะตายไปเกือบหมด ความคุ้มทุนก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณา เพราะการวิจัยและการนำไปใช้จริงมีค่าใช้จ่ายสูงมาก ประเด็นสำคัญคือวิธีการต้องผ่านการรับรองของรัฐและประชาคม

ในอดีตเคยมีตัวอย่างความสำเร็จในการใช้เชื้อไวรัส myxoma virus และ rabbit haemorrhagic disease virus ระหว่าง พ.ศ. ๒๔๙๓–๒๕๓๘ เพื่อกำจัดกระต่าย ซึ่งเป็นสัตว์ต่างถิ่นรุกรานในประเทศออสเตรเลีย และพบว่ากำจัดได้มากกว่าร้อยละ ๙๐ โดยไม่มีผลกระทบต่อสัตว์อื่น ๆ และมนุษย์

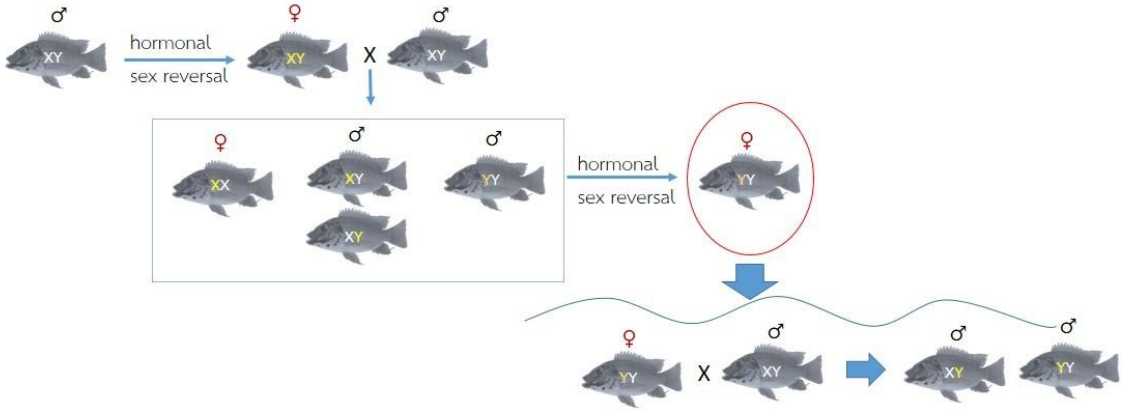
ในกรณีของปลานั้น มีผู้เสนอให้ใช้ไวรัสปลาไน (SVCV; Rhabdovirus) เพื่อควบคุมปลาไน (*Cyprinus carpio*) ในประเทศออสเตรเลีย แต่ภายหลังพบว่าเชื้อสามารถติดต่อไปยังปลาอื่น ๆ ได้ โครงการจึงล้มเลิกไป ต่อมามีกลุ่มวิจัยนำเสนอวิธีการกำจัดปลาไนโดยใช้เชื้อโรค cyprinid herpesvirus 3 (CyHV-3) แทน โครงการนี้ยังอยู่ระหว่างดำเนินการ (Sunarto et al., 2022)

ในกรณีปลาหมอคางดำนี้ แนวทางการกำจัดด้วยเชื้อโรคหรือปรสิตน่าจะเป็นไปได้ยาก เพราะประเทศไทยมีปลานิลเป็นสัตว์เศรษฐกิจสำคัญ อีกทั้งปลานิลและปลาหมอคางดำจัดอยู่ในครอบครัวเดียวกัน การค้นหาเชื้อที่ทำลายปลาหมอคางดำแต่ไม่ทำอันตรายปลานิลจึงเป็นไปได้ยากมาก

๔. *การควบคุมด้วยเทคโนโลยีพันธุกรรม* ซึ่งมีทางเลือกหลายทาง ได้แก่

๔.๑ การทำให้ปลาเป็นหมัน โดยให้มีโครโมโซม ๓ ชุด กรมประมงได้เสนอแนวทางนี้ในการควบคุมประชากรปลาหมอคางดำ โดยเหนี่ยวนำให้ปลาเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมเป็น ๔ ชุด (4n) ซึ่งโดยหลักการแล้วสามารถทำได้ไม่ยาก เมื่อปลาเจริญพันธุ์ ก็นำไปปล่อยลงในแหล่งน้ำ ปลาเหล่านี้จะผสมพันธุ์กับปลาปกติซึ่งมีโครโมโซม ๒ ชุด (2n) ทำให้ได้ลูกปลาที่มีโครโมโซม ๓ ชุด (3n) และเป็นหมัน อย่างไรก็ตาม ในการปฏิบัติจริงพบว่ายังมีอุปสรรคมากมาย ดังกรณีศึกษาในปลาเทราต์สายรุ้ง (rainbow trout) ซึ่งพบว่าอัตรารอดของปลา 4n ต่ำมาก และมีอัตราการเจริญพันธุ์ต่ำ นอกจากนั้น อัตราการเข้าผสมของน้ำเชื้อจากปลา 4n ยังต่ำอีกด้วย (Chourrout et al., 1986) อย่างไรก็ตาม แนวทางนี้มีแนวโน้มที่สาธารณชนจะยอมรับได้มากที่สุด และกรมประมงกำลังศึกษาอย่างต่อเนื่อง

๔.๒ Trojan Y chromosome เทคนิคนี้ใช้แนวทางเดียวกันกับการสร้างปลานิลเพศผู้ล้วน โดยนำปลาหมอคางดำเพศผู้ (มีโครโมโซมเพศ XY) มาแปลงเพศด้วยฮอร์โมนเพศเมีย เมื่อได้เพศเมีย-XY แล้วจึงนำไปผสมพันธุ์กับเพศผู้ปกติ (XY) จะได้ลูกปลา ๓ กลุ่ม คือ เพศเมีย-XX เพศผู้-XY และ เพศผู้-YY ในอัตราส่วน ๑ : ๒ : ๑ จากนั้นนำเพศผู้-YY ไปแปลงเพศเป็นเพศเมีย แล้วนำเพศเมีย-YY นี้ปล่อยลงในแหล่งน้ำ เมื่อเกิดการผสมพันธุ์ จะได้ลูกเพศผู้ล้วน (มีโครโมโซม XY และ YY) (ภาพที่ ๑) ประชากรก็จะมีลูกเพศผู้มากขึ้นเรื่อย ๆ จนประชากรอาจล่มสลาย



ภาพที่ ๑ แผนภาพแสดงการสร้างปลาหมอคางดำเพศเมียที่มีโครโมโซม YY เพื่อปล่อยลงในแหล่งน้ำ

๔.๓ Thresher et al. (2009) เสนอเทคนิคดัดแปลงพันธุกรรม เช่น การถ่ายยีนที่ทำให้ตัวเมียตาย หรือเป็นหมัน หรือทำให้สัดส่วนเพศผิดปกติ จากนั้นจึงปล่อยปลาดัดแปรพันธุกรรมนี้ลงในแหล่งน้ำ เพื่อผสมพันธุ์กับปลาหมอคางดำ ซึ่งจะลดการขยายพันธุ์ ได้

มีข้อสังเกตว่า วิธีการทางพันธุกรรมมักได้ผลช้า บางวิธีต้องรอให้ถ่ายทอดยีนไปหลาย ๆ ชั่วรุ่น (generation) ซึ่งอาจต้องใช้เวลามากกว่า ๑๐ ชั่วรุ่น จึงควรใช้เทคโนโลยีพันธุกรรมร่วมกับวิธีอื่น เช่น การจับปลาหมอคางดำออกแบบเจาะจง การลดประชากรด้วยวิธีทางกายภาพ

บทสรุปและข้อเสนอแนะจากการเสวนา

ปลาหมอคางดำแพร่ระบาดในประเทศไทยมาประมาณ ๑๕ ปีแล้ว และสถานการณ์ยังคงรุนแรงอยู่จนถึงปัจจุบัน (เดือนมิถุนายน ๒๕๖๙) วิกฤติการณ์นี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในข้อบังคับหลายประการที่อาจเป็นประโยชน์แก่การควบคุมชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในอนาคต เช่น ทำให้มีการออกกฎหมายใหม่ที่เอื้อต่อการควบคุมสัตว์น้ำต่างถิ่น อาทิ การให้อำนาจรัฐในการเอาผิดและเรียกค่าเสียหายจากผู้ที่นำเข้าหรือปล่อยสัตว์น้ำจนสร้างความเสียหาย รวมถึงการแก้กฎหมายให้สามารถใช้ไฟฟ้าช็อตเพื่อทำลายชนิดพันธุ์ต่างถิ่นได้ วิกฤติการณ์ครั้งนี้ทำให้สาธารณชนตระหนักถึงผลเสียหายจากสัตว์น้ำรุกราน ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำในอนาคต นอกจากนั้น ยังทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัย ทั้งในด้านการควบคุมและการใช้ประโยชน์จากปลาหมอคางดำ

ที่ประชุมเสวนา มีข้อเสนอแนะ คือ (๑) การจับและทำลายจำเป็นต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันกับการเพิ่มจำนวนของปลาหมอคางดำ (๒) ควรกระจายความรับผิดชอบในการควบคุม/กำจัดปลาหมอคางดำไปยังองค์กรส่วนท้องถิ่น และประชาชนในท้องถิ่นควรมีส่วนร่วม เพื่อทำให้สามารถแก้ปัญหานี้ได้อย่างยั่งยืน (๓) ควรศึกษาและติดตามข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในแหล่งต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนและการตัดสินใจด้านการจัดการในอนาคต และ (๔) ควรนำกรณีที่เกิดขึ้นนี้บรรจุในบทเรียนสำหรับเยาวชน เพื่อสร้างความตระหนักถึงอันตรายจากชนิดพันธุ์ต่างถิ่น

โดยสรุป การต่อสู้กับการแพร่ระบาดของปลาหมอคางดำไม่ใช่ภารกิจของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง แต่เป็นโจทย์ร่วมของทั้งภาครัฐ ภาควิชาการ ภาคเอกชน และชุมชนท้องถิ่น มาตรการที่ใช้ต้องต่อเนื่อง มีข้อมูลรองรับ และปรับให้เหมาะกับบริบทของพื้นที่แต่ละแห่ง ขณะเดียวกัน ต้องมีการลงทุนด้านการวิจัยเพื่อค้นหาวิธีใหม่ที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และคุ้มค่า วิกฤตการณ์ปลาหมอคางดำจึงไม่เพียงแต่เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อม หากยังเป็นบทเรียนราคาแพงของประเทศด้วยในแง่ที่ว่า การป้องกันการหลุดรอดและการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นตั้งแต่ต้นทาง มีความสำคัญและคุ้มค่ากว่าการแก้ไขเมื่อปัญหาลุกลามแล้ว

เอกสารอ้างอิง

กรมประมง. (๒๕๖๙) *โฆษกกรมประมง แจงชัดแผนปฏิบัติการแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของปลาหมอคางดำ พ.ศ. 2567–2570 กรมประมงดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันสถานการณ์ในหลายพื้นที่เริ่มบรรเทาลงแล้ว*. https://www4.fisheries.go.th/index.php/dof/news_local/1210/262219

Chourrout, D., Chevassus, B., Krieg, F., Happe, A., Burger, G. & Renard, P. (1986). Production of second generation triploid and tetraploid rainbow trout by mating tetraploid males and diploid females: Potential of tetraploid fish. *Theoretical and Applied Genetics*, 72, 193-206.

Mireku, K.K., Blay, J. & Yankson, K. (2016). Reproductive biology of blackchin tilapia, *Sarotherodon melanotheron* (Pisces: Cichlidae) from Brimsu Reservoir, Cape Coast, Ghana. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 8, 42-54.

Sunarto, A., Grimm, J., McColl, K.A., Ariel, E., Nair, K.K., Corbeil, S., Hardaker, T., Tizard, M., Strive, T. & Holmes, B. (2022). Bioprospecting for biological control agents for invasive tilapia in Australia. *Biological Control*, 174,105020.

Thresher, R.E., Grewe, P., Whyard, S., Patil, J., Templeton, C.M., Chaimongol, A., Hardy, C.M., Hinds, L.A. & Dunham, R. (2009). Development of repressible sterility to prevent the establishment of feral populations of exotic and genetically modified animals. *Aquaculture*, 290, 104–109.

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา
ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๓ พ.ศ. ๒๕๖๙ (หน้าที่ ๒๙-๓๒)

สวัสดิภาพแม่สุกรลูกดกในเขตร้อน : ความท้าทายและการจัดการ
Welfare of Prolific Sows in Tropical Climates: Challenges and Management

เผด็จ ธรรมรักษ์[๑,๒]

[๑] ภาคีสมาชิก สาขาวิชาสัตวแพทยศาสตร์ ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและสัตวแพทยศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา, Padet.t@chula.ac.th
[๒] คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๓๙ ถนน อังรีดูนังต์ แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๓๐

ในช่วง ๑๐ ปีที่ผ่านมา เนื้อไก่เป็นเนื้อสัตว์ที่คนไทยบริโภคมากที่สุด ส่วนเนื้อสุกรเป็นแหล่งโปรตีนจากสัตว์ที่สำคัญรองลงมาและมีผู้บริโภคมากกว่าเนื้อโคอย่างชัดเจน แม้ว่าการบริโภคเนื้อสุกรจะผันผวนในบางช่วงเนื่องจากโรคระบาด ราคาสินค้า และภาวะเศรษฐกิจ แต่ความต้องการบริโภคยังคงอยู่ในระดับสูง และเริ่มฟื้นตัวอย่างต่อเนื่องในช่วงหลัง

เพื่อตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าว อุตสาหกรรมสุกรจึงพยายามเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยเฉพาะการนำแม่สุกรสมัยใหม่ที่สามารถให้ลูกจำนวนมากต่อครอก ที่เรียกว่า “แม่สุกรลูกดก” มาใช้อย่างแพร่หลาย ทั้งในประเทศไทยและประเทศเขตร้อนอื่น ๆ แม่สุกรกลุ่มนี้ช่วยให้ฟาร์มสามารถผลิตลูกสุกรได้มากขึ้นต่อแม่ต่อปี และเพิ่มผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Sanz-Fernández et al., 2024: 626) อย่างไรก็ตาม การมีลูกจำนวนมากในครอกเดียวกันอาจทำให้ลูกสุกรบางตัวมีน้ำหนักแรกคลอดต่ำหรือเจริญเติบโตไม่เต็มที่ตั้งแต่อยู่ในครรภ์ (intrauterine growth restriction; IUGR) (Chaiyapatmaetee et al., 2025: 1) ลูกสุกรเหล่านี้มักอ่อนแอ แย่งกินน้ำนมเหลืองได้ไม่เพียงพอ เจริญเติบโตช้า และมีโอกาสเสียชีวิตสูงขึ้น (Chaiyapatmaetee et al., 2025: 4) ดังนั้น การใช้แม่สุกรลูกดกจึงต้องทำควบคู่กับการดูแลสุขภาพและสวัสดิภาพของแม่สุกร และต้องจัดการลูกสุกรแรกเกิดอย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถเพิ่มผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนในระยะยาว

ในประเทศเขตร้อน ลูกสุกรประมาณร้อยละ ๑๐–๒๐ เสียชีวิตก่อนหย่านม โดยที่อัตราการตายแตกต่างกันระหว่างฟาร์ม ตั้งแต่ร้อยละ ๔.๘–๑๙.๒ ครอกที่มีลูกสุกรจำนวนมากมีความเสี่ยงสูงกว่า คือ ครอกที่มีลูก ๑๓–๑๖ ตัวมีอัตราการตายร้อยละ ๒๐.๘ ขณะที่ครอกที่มีลูก ๑๑–๑๒ ตัวมีอัตราการตายเพียงร้อยละ ๑๑.๒ ข้อมูลนี้เน้นย้ำว่า การเลี้ยงแม่สุกรลูกดกในเขตร้อนจำเป็นต้องดูแลแม่สุกรและลูกสุกรอย่างเหมาะสม เพื่อช่วยลดการสูญเสียก่อนหย่านม

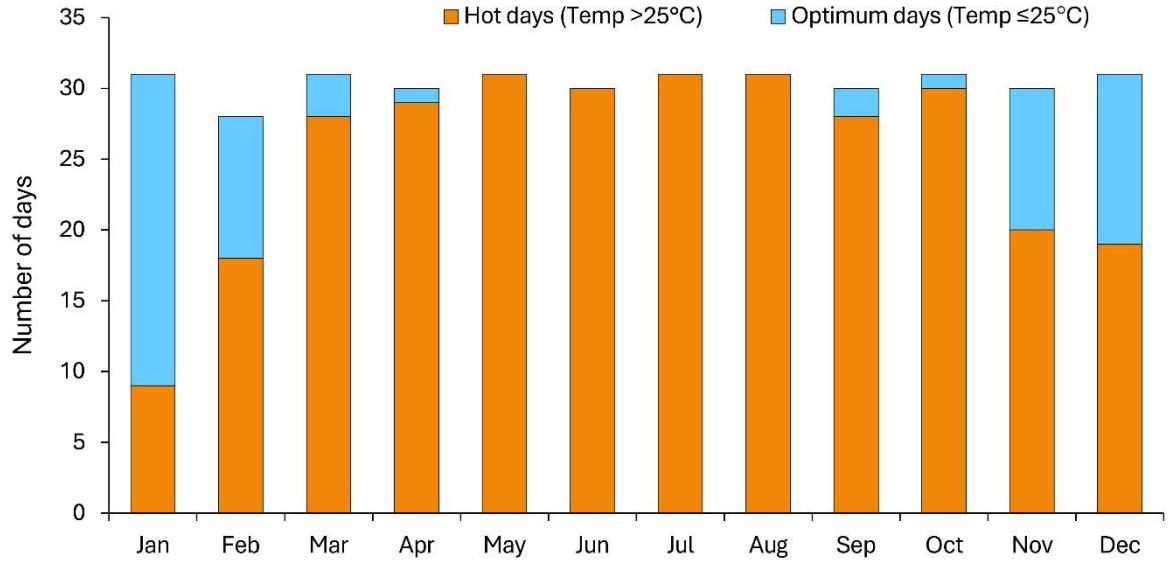
จากการศึกษาในยุโรปพบว่า แม่สุกรสมัยใหม่สามารถให้ลูกทั้งหมดมากกว่า ๒๒ ตัวต่อครอก และมีลูกสุกรรอดชีวิตมากกว่า ๒๐ ตัว (Nielsen et al., 2021: 4) ประเทศไทยนำเข้าพันธุกรรมแม่สุกรจากยุโรปเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะจากประเทศเดนมาร์ก การใช้แม่สุกรลูกดกทำให้จำนวนลูกสุกรในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน จากเดิมเฉลี่ย ๑๑.๓ ตัวต่อครอก โดยมีลูกสุกรรอดชีวิต ๑๐.๒ ตัว เพิ่มเป็นลูกทั้งหมดเฉลี่ย ๑๗.๒ ตัว และลูกสุกรรอดชีวิต ๑๕.๑ ตัวต่อครอก อย่างไรก็ตาม จำนวนลูกสุกรอาจแตกต่างกันตามจำนวนครั้งที่

แม่สุกรเคยตกลูก (parity number) โดยอยู่ระหว่าง ๑๕.๕–๑๙.๓ ตัวต่อครอก ในสภาพการเลี้ยงในเขตร้อน (ภาพที่ ๑)

ภาพที่ ๑ แม่สุกรพันธุ์ผสมแลนด์เรซ × ยอร์กเชียร์ในฟาร์มเชิงพาณิชย์ของประเทศไทย ตกลูกประมาณ ๑๙–๒๐ ตัวต่อครอก โดยที่ครอกด้านขวามีขนาดตัวสม่ำเสมอกว่าครอกด้านซ้าย

แม้แม่สุกรลูกดกจะช่วยเพิ่มจำนวนลูกสุกรได้อย่างชัดเจน แต่การเลี้ยงในเขตร้อนยังมีความท้าทายหลายประการ โดยเฉพาะอากาศร้อน ซึ่งทำให้แม่สุกรเกิดความเครียดจากความร้อน (ภาพที่ ๒) กินอาหารลดลง มีปัญหาด้านการสืบพันธุ์ และอาจส่งผลให้ลูกสุกรรอดชีวิตน้อยลง (Akkhaphan et al., 2025: 4) นอกจากนี้ ครอกที่มีลูกจำนวนมากต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดระหว่างการตกลูก ช่วงแรกเกิด อีกทั้งด้านโภชนาการของแม่สุกรและลูกสุกร หากโรงเรือน อาหาร และการจัดการไม่เหมาะสม ก็อาจทำให้ลูกสุกรตายก่อนหย่านมเพิ่มขึ้นและส่งผลเสียต่อสวัสดิภาพสัตว์ ดังนั้น การเลี้ยงแม่สุกรลูกดกในเขตร้อนจึงต้องมีระบบจัดการที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลผลิตควบคู่กับการดูแลสุขภาพและสวัสดิภาพของแม่สุกรและลูกสุกรอย่างยั่งยืน

ลูกสุกรส่วนใหญ่มักตายในช่วงสัปดาห์แรกหลังออกจากท้องแม่ สาเหตุสำคัญคือร่างกายอ่อนแอและการถูกแม่สุกรทับ (Koketsu et al., 2006: 821) การตายส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วง ๗ วันแรก ซึ่งเป็นช่วงที่ลูกสุกรยังปรับตัวได้ไม่ดีและต้องการการดูแลอย่างใกล้ชิด (Koketsu et al., 2006: 824) จำนวนลูกสุกรในแต่ละครอกก็มีผลต่อโอกาสรอดชีวิต หากแม่สุกรต้องเลี้ยงลูกจำนวนมาก ความเสี่ยงที่ลูกสุกรจะตายก่อนหย่านมจะสูงขึ้น ทั้งนี้ครอกที่มีลูก ๑๓–๑๖ ตัว มีอัตราการตายก่อนหย่านมสูงกว่าครอกที่มีลูกน้อยกว่าอย่างชัดเจน ประเด็นนี้จึงควรได้รับความสนใจเป็นพิเศษในแม่สุกรลูกดก ซึ่งสามารถให้ลูกมีชีวิตเฉลี่ยมากกว่า ๑๕ ตัวต่อครอก ในสภาพการเลี้ยงในเขตร้อน (Adi et al., 2024: 4) นอกจากนี้ อากาศร้อนและความชื้นสูงยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการตายของลูกสุกร โดยเฉพาะลูกของแม่สุกรสาว เมื่ออุณหภูมิและความชื้นในช่วงสัปดาห์แรกสูงขึ้น



ภาพที่ ๒ จำนวนวันอากาศร้อน (มากกว่า ๒๕ องศาเซลเซียส) และวันที่อุณหภูมิเหมาะสม (ไม่เกิน ๒๕ องศาเซลเซียส) ในแต่ละเดือน ตลอดระยะเวลา ๑ ปี ภายในโรงเรือนแม่สุกรเลี้ยงลูกของฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์แห่งหนึ่งในประเทศไทย

การลดอัตราการตายของลูกสุกรแรกเกิดและก่อนหย่านมมีความสำคัญแก่ประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์ม สวัสดิภาพสัตว์ และความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจากช่วยเพิ่มจำนวนลูกสุกรที่รอดชีวิตและหย่านมได้ต่อแม่สุกรแต่ละตัว เพิ่มรายได้ของเกษตรกร ลดต้นทุนและความสูญเสียจากการตายของลูกสุกร ตลอดจนลดการใช้ทรัพยากร เช่น อาหาร น้ำ พลังงาน แรงงาน และพื้นที่เลี้ยง โดยไม่ก่อให้เกิดผลผลิต นอกจากนี้ การลดการตายยังสะท้อนถึงคุณภาพการจัดการ สุขภาพของแม่สุกรและลูกสุกร รวมถึงมาตรฐานด้านสวัสดิภาพสัตว์ของฟาร์ม

แนวทางลดการตายของลูกสุกรควรดำเนินการอย่างเป็นระบบตั้งแต่ก่อนคลอดจนถึงระยะเลี้ยงลูก โดยควบคุมอุณหภูมิและการระบายอากาศเพื่อลดความเครียดของแม่สุกรจากความร้อน พร้อมจัดบริเวณกกลูกสุกรให้อบอุ่น แห้ง และปลอดภัย คอกที่ให้แม่สุกรใช้ตกลูกควรออกแบบให้สามารถช่วยลดความเสี่ยงจากการถูกแม่ทับ และเอื้อต่อการเคลื่อนไหวและพฤติกรรมตามธรรมชาติของแม่สุกร รวมทั้งพัฒนาทักษะของผู้เลี้ยงให้สามารถสังเกตและจัดการความผิดปรกติได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม ความเหมาะสมและความคุ้มค่าของมาตรการแต่ละอย่างขึ้นอยู่กับต้นทุนโรงเรือน ค่าแรง ระบบการผลิต และขนาดครอกของฟาร์มแต่ละแห่ง (Stygar et al., 2022: 1)

ก่อนตกลูก แม่สุกรควรได้รับอาหารและน้ำอย่างเพียงพอและมีสุขภาพสมบูรณ์ ระหว่างที่แม่สุกรตกลูก ผู้ดูแลควรเฝ้าระวังแม่สุกรกลุ่มเสี่ยงและช่วยเหลือเมื่อจำเป็น โดยหลีกเลี่ยงการล้วงลูกสุกรที่ไม่จำเป็น ผู้ดูแลควรช่วยเหลือลูกสุกรแรกเกิดโดยเปิดทางเดินหายใจ เช็ดตัว ให้ความอบอุ่น และช่วยให้ลูกสุกรได้รับน้ำนมเหลืองโดยเร็ว โดยเฉพาะลูกสุกรน้ำหนักน้อย อ่อนแอ หรือออกจากแม่สุกรเป็นลำดับท้าย

การรอดชีวิตของลูกสุกรขึ้นอยู่กับทั้งปัจจัยด้านแม่สุกร เช่น ความหนาไขมันสันหลัง รูปแบบโรงเรือนและการจัดการฟาร์ม ตลอดจนลักษณะของลูกสุกร ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด ความแข็งแรง และปริมาณน้ำนมเหลืองที่ได้รับ การระบุปัจจัยเสี่ยงต่อการตายในวันแรกและช่วงอายุ ๑–๗ วัน จะช่วยให้ผู้เลี้ยงดูแลลูกสุกร

กลุ่มเสี่ยงโดยเฉพาะลูกสุกรจากครอกขนาดใหญ่ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ การบันทึกและวิเคราะห์สาเหตุการตายจะช่วยปรับปรุงการจัดการ ลดความสูญเสีย เพิ่มจำนวนลูกสุกรหย่านม และยกระดับสวัสดิภาพสัตว์อย่างยั่งยืน

บทสรุป

แม่สุกรลูกดกช่วยเพิ่มผลผลิตและรายได้ แต่ครอกขนาดใหญ่และอากาศร้อนชื้นเพิ่มความเสี่ยงต่อการตกลูกยาก ลูกสุกรอ่อนแอ และการตายก่อนหย่านม เกษตรกรจึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม ดูแลแม่สุกรระหว่างตกลูก ส่งเสริมให้ลูกสุกรได้รับน้ำนมเหลืองและความอบอุ่นอย่างเพียงพอ อีกทั้งบันทึกสาเหตุการตายเพื่อปรับปรุงการจัดการ แนวทางเหล่านี้จะช่วยเพิ่มจำนวนลูกสุกรหย่านม ลดความสูญเสีย และยกระดับสวัสดิภาพสัตว์และความยั่งยืนของฟาร์มสุกรในเขตร้อน

เอกสารอ้างอิง

Adi, Y. K., Taechamaeteekul, P., Ruampatana, J., Malison, M., Suwimonteerabutr, J., Kirkwood, R. N. & Tummaruk, P. (2024). Influence of prepartum feed levels on colostrum production and farrowing performance in highly prolific sows in a tropical environment. *Animal*, 18(2), 101066.

Akkhaphan, T., Boonprakob, R., Grahofer, A. & Tummaruk, P. (2025). Seasonal effect on farrowing duration in sows within a temporarily confined farrowing system under tropical climates. *Theriogenology*, 238, 117364.

Chaiyapatmaetee, T., Saenghinghoy, N., Charuchinda, P., Wichathippayananon, T., Ruampatana, J., Adi, Y. K., Taechamaeteekul, P. & Tummaruk, P. (2025). Intrauterine growth restriction in newborn piglets associated with piglet characteristics, colostrum intake, litter size and parity number in prolific sows. *Theriogenology*, 240, 117416.

Koketsu, Y., Takenobu, S. & Nakamura, R. (2006). Preweaning mortality risks and recorded causes of death associated with production factors in swine breeding herds in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 68(8), 821–826.

Nielsen, S. E., Feyera, T., Skovmose, S. J. W., Krogh, U., Eskildsen, M. & Theil, P. K. (2021). Intravenous infusion of glucose improved farrowing performance of hyperprolific crossbred sows. *Journal of Animal Science*, 99(3), 1–11.

Sanz-Fernández, S., Rodríguez-Hernández, P., Díaz-Gaona, C., Tusell, L., Quintanilla, R. & Rodríguez-Estévez, V. (2024). Evolution of sow productivity and evaluation parameters: Spanish farms as a benchmark. *Veterinary Sciences*, 11(12), 626.

Stygar, A. H., Chantziaras, I., Maes, D., Aarestrup Moustsen, V., De Meyer, D., Quesnel, H., Kyriazakis, I. & Niemi, J. K. (2022). Economic feasibility of interventions targeted at decreasing piglet perinatal and pre-weaning mortality across European countries. *Porcine Health Management*, 8(1), 22.

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา จัดทำโดยสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา เพื่อเป็นสื่อกลางในการให้ข้อมูลและความรู้กับผู้อ่านที่เป็นประชาชนทั่วไปที่สนใจการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี แพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร 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