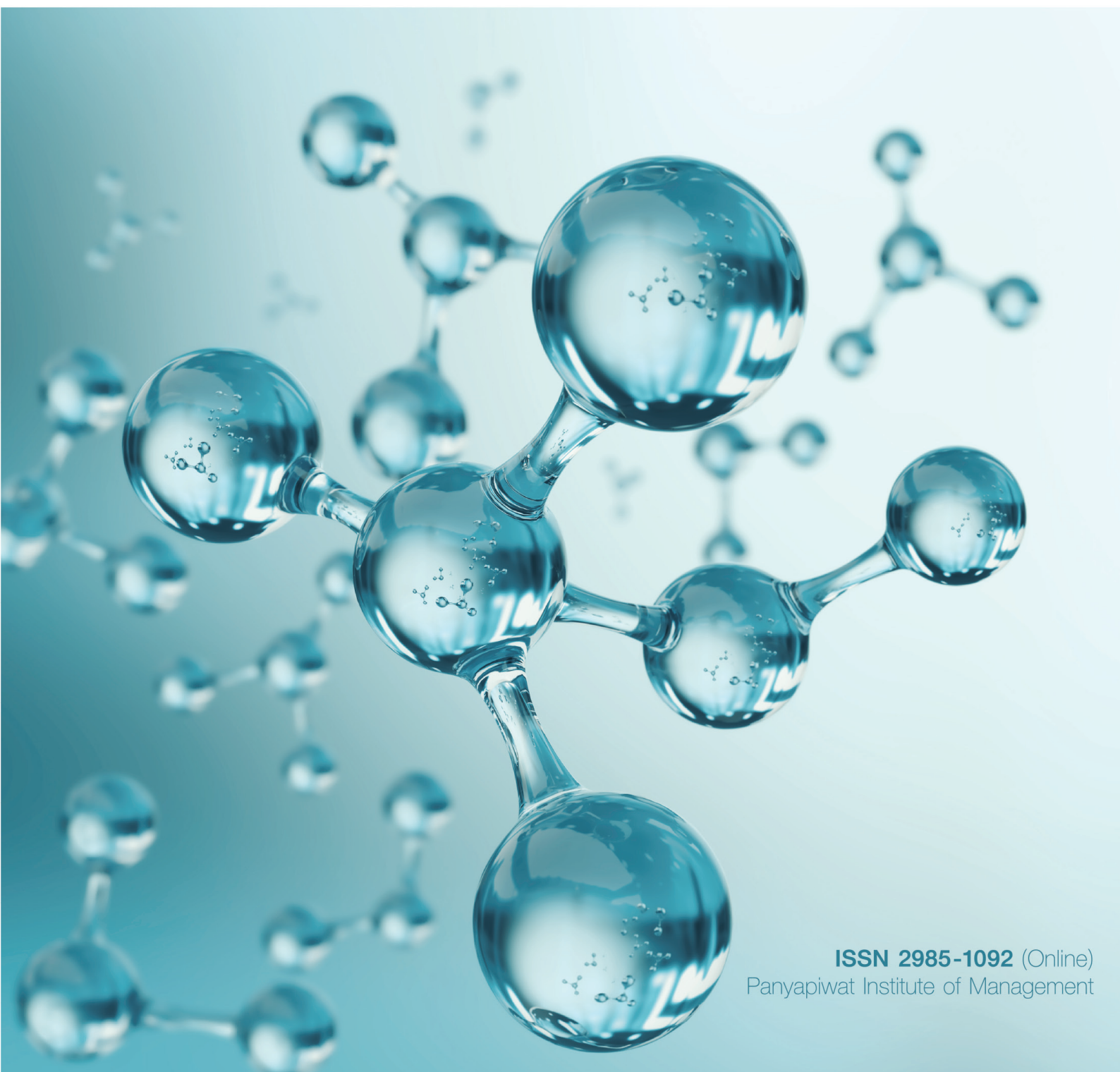


วารสาร

สุขภาพและอาหาร เชิงสร้างสรรค์

Journal of Health and Food Creation

ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2566
Volume 1 No. 2 July - December 2023



ISSN 2985-1092 (Online)
Panyapiwat Institute of Management

วารสารสุขภาพและอาหารเชิงสร้างสรรค์ ปีที่ 1 ฉบับที่ 2

กรกฎาคม - ธันวาคม 2566

Journal of Health and Food Creation Volume 1 No. 2

July - December 2023

วารสารสุขภาพและอาหารเชิงสร้างสรรค์ ปีที่ 1 ฉบับที่ 2

กรกฎาคม - ธันวาคม 2566

Journal of Health and Food Creation Volume 1 No. 2

July - December 2023

จัดทำโดย

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

85/1 หมู่ 2 ถนนแจ้งวัฒนะ

ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด

จังหวัดนนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0 2855 0379, 0 2855 1102

วารสารสุขภาพและอาหารเชิงสร้างสรรค์

Journal of Health and Food Creation

ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2566 Vol. 1 No. 2 July - December 2023
ISSN 2985-1092 (Online)

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่ผลงานวิชาการด้านการพยาบาลและสุขภาพทุกสาขา ระบบบริการสุขภาพ การจัดการข้อมูลสุขภาพอาหารและบริการ เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และอาหาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร โภชนาการ นวัตกรรมด้านสุขภาพและอาหาร และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับนักวิชาการ นักวิจัย อาจารย์ นักศึกษา และบุคคลทั่วไป

ขอบเขตผลงานที่รับตีพิมพ์

1. ขอบเขตเนื้อหาประกอบด้วย ด้านการพยาบาลและสุขภาพทุกสาขา ระบบบริการสุขภาพ การจัดการข้อมูลสุขภาพ อาหารและบริการ เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และอาหาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร โภชนาการ นวัตกรรมด้านสุขภาพและอาหาร และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ประเภทผลงานวิชาการ ประกอบด้วย บทความวิจัย และบทความวิชาการ
3. ภาษาของผลงานวิชาการ ได้แก่ ภาษาไทยและอังกฤษ

นโยบายการพิจารณากลั่นกรองบทความ

1. บทความที่จะได้รับการตีพิมพ์ ต้องผ่านการพิจารณากลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer review) ในสาขาที่เกี่ยวข้องจากหลากหลายสถาบัน จำนวนอย่างน้อย 3 ท่านต่อบทความ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจะไม่ทราบข้อมูลของผู้ส่งบทความ (Double-Blind Peer review)
2. บทความที่จะได้รับการตีพิมพ์ ต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ที่ไหนมาก่อนและไม่อยู่ในกระบวนการพิจารณาของวารสารหรือสิ่งตีพิมพ์อื่นใด รวมทั้งผู้เขียนบทความต้องไม่ละเมิดหรือคัดลอกผลงานของผู้อื่น
3. บทความ ข้อความ ภาพประกอบ และตารางประกอบ ที่ตีพิมพ์ในวารสารเป็นความคิดเห็นและความรับผิดชอบของผู้เขียนแต่เพียงผู้เดียว ไม่เกี่ยวข้องกับสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์แต่อย่างใด
4. กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลง แก้ไข ชื่อ-สกุล และสังกัด ของผู้เขียนบทความไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น หลังจากออกหนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความ
5. กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกการตีพิมพ์บทความที่ออกหนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความเรียบร้อยแล้ว
6. กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาและตัดสินใจการตีพิมพ์บทความในวารสาร

กำหนดพิมพ์เผยแพร่

ปีละ 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน

ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม

ติดต่อกองบรรณาธิการ

สำนักวิจัยและพัฒนา สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

85/1 หมู่ 2 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

โทรศัพท์: 0 2855 0379, 0 2855 1102 อีเมล: jhfc@pim.ac.th

เว็บไซต์: <https://he03.tci-thaijo.org/index.php/JHFC/index>

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.วิจิตร ศรีสุพรรณ
รองศาสตราจารย์ ดร.สมภพ มานะรังสรรค์
นายสยาม โชคสว่างวงศ์
นายพรวิทย์ พชรินทร์ตะนกุล
ศาสตราจารย์ (เชี่ยวชาญพิเศษ) ดร.วิภาดา คุณาวิฑิตกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.สมโรจน์ โกมลวนิช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล
นางปาริชาติ บัวขาว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พวงเพ็ชร นิธยานนท์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.อารีวรรณ กลั่นกลิ่น

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

รองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ บุญปาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จันทร์จิรา ฉัตรวานิช
ดร.จตุรรัตน์ รอดเนียม

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

อาจารย์ชมพูนุท สิงห์มณี

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

กองบรรณาธิการ

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน

Professor Dr. Anil Kumar Anal

Professor Dr. Chiu-Hsia Chiu

Professor Dr. Hu Yan

Professor Dr. Gwen Sherwood

Professor Dr. Masaaki Tokuda

Professor Dr. Ryu Gi-Hyung

Professor Dr. Witoon Prinyawiwatkul

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.บุญทิพย์ สิริธรรังศรี

ศาสตราจารย์คลินิก ดร.พรรณพิไล ศรีอารมณ์

Asian Institute of Technology (AIT), Thailand

National Pingtung University of Science and
Technology, Taiwan

Fudan University, PR China

The University of North Carolina at Chapel Hill,
USA

Kagawa University, Japan

Kongju National University, Republic of Korea

Louisiana State University, USA

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศาสตราจารย์ ดร.เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย
ศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ นัยวิกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญขวัญ ชมปรีดา
ดร.ทิพย์วรรณ ปริญญาศิริ

มหาวิทยาลัยคริสเตียน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข

ผู้ทรงคุณวุฒิภายในสถาบัน

รองศาสตราจารย์ ดร.เปรมฤทัย แยมบรรจง
รองศาสตราจารย์วิลาวัลย์ เสนารัตน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร สุคำวัง
ดร.ศรีสุดา งามขำ
ดร.สิริพร แซ่มสนิท

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

ฝ่ายจัดการและเลขานุการ

นางสาวจันทร์เพ็ญ ฉันทอภิชัย
นางสาวสุพัฒตรา เกษมสัสดี

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ (Reviewers)

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.วิจิตร ศรีสุพรรณ
ศาสตราจารย์คลินิก ดร.พรรณพิไล ศรีอาภรณ์
ศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ นัยวิกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.เดชา ทำดี
รองศาสตราจารย์ ดร.บัวหลวง สำแดงฤทธิ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม สร้อยวงศ์
รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรภรณ์ อารีย์
รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญขวัญ ชมปรีดา
รองศาสตราจารย์ ดร.อัญญา สุนทรทรัพย์
รองศาสตราจารย์มาลี เอื้ออำนวย
รองศาสตราจารย์เยาวเรศ สมทรัพย์
รองศาสตราจารย์ลาวัลย์ สมบูรณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร สุคำวัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรมล ปัญญาบุศยกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยพงศ์ พลับพลึง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิกุล พรพิบูลย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิจิตรา เล็กดำรงกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมโภช พจนพิมล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สหทัย รัตนจรรย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ จูมวงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิญา จำปามูล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันท์ วัลภา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อริสรา สุขวังนี้
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรยาพร ใจสิทธิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยวรรณ สวัสดิ์สิงห์
ดร.ทิพย์วรรณ ปริญญาศิริ

ดร.พิมพ์นิภา หิรัญย์สร
ดร.วาสนา อุปป้อ
ดร.สิริพร แซ่มสนิท
ดร.สุนิดา เมืองโคตร

นักวิชาการอิสระ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยคริสเตียน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
มหาวิทยาลัยเนชั่น
มหาวิทยาลัยพายัพ
วิทยาลัยเชียงราย
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
บพิตรพิมุข จักรวรรดิ
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยบูรพา
วิทยาลัยเชียงราย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สุพรรณบุรี
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

บทบรรณาธิการ

วารสารสุขภาพและอาหารเชิงสร้างสรรค์ ฉบับนี้เป็นฉบับที่สองและส่งท้ายปี พ.ศ. 2566 ซึ่งได้รับการตอบสนองจากผู้อ่านเป็นอย่างดีรวมทั้งมีผู้สนใจส่งบทความทางวิชาการมาตีพิมพ์เผยแพร่มากขึ้น

สำหรับวารสารฉบับนี้ ยังคงมีความเข้มข้นทางวิชาการด้านสุขภาพ ประกอบด้วยเนื้อหาจากผลงานวิจัยที่เน้นทางด้านอาหาร ได้แก่ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุในพื้นที่กรุงเทพมหานคร การพัฒนาขนมจีนเส้นสดเสริมเกร็ดบัวหลวง และบทความวิชาการ เรื่อง สารพิษจากเคมีและอิทธิพลต่อความยาวของเทโลเมียร์ นอกจากนี้ยังมีบทความทางการแพทย์ที่น่าสนใจ ได้แก่ Short Communication: Implementing Personalized Interventions for Cancer Survivors: The Interventionists' Perspectives and Training Needs การพัฒนาพฤติกรรมจริยธรรมทางการแพทย์: ความไวทางจริยธรรม และบทบาทพยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินกับภาวะช็อกจากการเสียเลือดจากการบาดเจ็บ: ความท้าทายในการป้องกันและการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บก่อนถึงโรงพยาบาล

ทางกองบรรณาธิการตระหนักถึงการพัฒนาคุณภาพวารสารให้มีความทันสมัยและมีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ มีกระบวนการกลั่นกรองเนื้อหาบทความโดยผู้ทรงคุณวุฒิ บทความละ 3 ท่าน เพื่อประโยชน์ทางวิชาการสำหรับผู้อ่านอย่างแท้จริง และขอขอบคุณนักวิชาการที่ส่งบทความมาตีพิมพ์ในวารสารของเรา ทั้งนี้ ทีมกองบรรณาธิการเปิดรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้อ่านทุกท่าน เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวารสารต่อไป

บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.อารีวรรณ กลั่นกลิน

areewanklu@pim.ac.th

สารบัญ

บทความวิจัย

- ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ
ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 1
กมล สงบุญนาค ศศธร ชินชู อำไพ ประเสริฐวัฒนะ และอจิศักดิ์ แก้วนพรัตน์

- การพัฒนาขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง 13
กานดา เสียวสวัสดิ์ ปวีณา บุญยั้ง จิราภรณ์ จูมณา และวิภา มะลา

บทความวิชาการ

- สารพฤกษเคมีและอิทธิพลต่อความยาวของเทโลเมียร์ 26
สิริพร แซ่มสนธิ อชิรญา มหาสินไพศาล และสายฝน โพธิสุวรรณ

- Short Communication: Implementing Personalized Interventions for Cancer Survivors: 39
The Interventionists' Perspectives and Training Needs
Hejingzi Monica Jia and Nada Lukkahatai

- การพัฒนาพฤติกรรมจริยธรรมทางการพยาบาล: ความไวทางจริยธรรม 46
อัญชัญ วัฒนะพันธ์ศักดิ์ และเสาวลักษณ์ ทรัพย์อาภรณ์

- บทบาทพยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินกับภาวะช็อกจากการเสียเลือดจากการบาดเจ็บ: ความท้าทาย 54
ในการป้องกันและการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บก่อนถึงโรงพยาบาล
นภรรสสร กุรมาภิรักษ์

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

FACTORS AFFECTING ELDERLY'S BEHAVIOR OF PURCHASING HEALTH PRODUCTS IN CONVENIENCE STORES IN BANGKOK AREA

กมล สงบุญนา¹ ศศธร ชินชู² อำไพ ประเสริฐวัฒนะ³ และอจิศักดิ์ แก้วนพรัตน์⁴

Kamol Songboonnak¹, Sasathorn Chinchoo², Ampai Prasertwattana³, and Ajisak Kaewnopparat⁴

^{1,2,3,4} คณะการจัดการธุรกิจอาหาร สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

Received: November 6, 2023 / Revised: December 12, 2023 / Accepted: December 19, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (1) พฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ (2) ความแตกต่างของพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ จำแนกตามลักษณะทางประชากร และ (3) อิทธิพลของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่ใช้บริการร้านสะดวกซื้อ จำนวน 400 คน และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Independent-Sample t-Test การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงและเพศชายในสัดส่วนเท่ากัน ประกอบอาชีพอิสระและกิจการส่วนตัว มีระดับการศึกษาประถมศึกษาที่ 4 รายได้อยู่ระหว่าง 10,001 ถึง 20,000 บาท อาศัยอยู่กับบุตรหลาน ประเภสินค้าที่ซื้อเป็นน้ำดื่มผสมวิตามิน เข้าใช้บริการที่ร้านเซเว่น-อีเลฟเว่น โดยมีความถี่ในการซื้อสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง มีค่าใช้จ่ายต่อครั้ง เท่ากับ 50-100 บาท ใช้บริการในช่วงเวลา 05:00-10:00 น. ตัดสินใจซื้อด้วยตนเอง และพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.17 ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดโดยรวมอยู่ในระดับมาก ข้อเสนอแนะอื่น ๆ จากผู้บริโภคว่า ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพหายาก ราคาสูง และรสชาติของผลิตภัณฑ์ไม่ถูกปากผู้บริโภค ใส่ส่วนผสมอื่นที่ปรุงแต่งอาหารมากจนเกินไป

การทดสอบสมมติฐานพบว่า ผู้สูงอายุเพศชายและหญิงมีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อที่แตกต่างกัน และผู้สูงอายุที่มีอาชีพ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และรูปแบบการพักอาศัยที่แตกต่างกันมีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: พฤติกรรมการซื้อ ส่วนประสมทางการตลาด ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ร้านสะดวกซื้อ ผู้สูงอายุ

Abstract

This research was a quantitative research. Its objectives were (1) to study the elderly's behavior of purchasing health products in convenience stores; (2) to compare the elderly's behavior of purchasing health products in convenience stores as classified by demographic data; and (3) to study the influence of marketing mix factors on the elderly's behavior of purchasing health products in convenience stores. A questionnaire was used as a tool to collect data from 400 elderly people who used the services of convenience stores. Research data were analyzed using the frequency distribution, percentage, mean, and standard deviation; while hypotheses were tested using independent-sample t-test, one-way ANOVA, and multiple regression analysis at the significance level of 0.01.

The research results revealed that the respondents were females and males at the equal proportion. They were self-employed and had their own business. Most of them had Grade 4 educational level. Their monthly incomes were between 10,001 to 20,000 baht. Almost all of them lived with their children. Regarding their purchasing behavior of health products in convenience stores, it was found that the majority of products purchased were drinking water mixed with vitamins at 7-Eleven stores. The frequency of purchasing health products was 2-3 times a week. The expenditure of purchasing health products per time was equal to 50-100 baht. The most frequent time period of buying health products was 05:00-10:00 am. Their overall purchasing behavior of health products in convenience stores was rated at the high level with the rating mean of 4.17. The marketing mix factors as a whole were rated at the high level. As for other suggestions from the consumers, it was found that the health products were products of niche market and the prices were high; the taste of the products was not good for all consumers; and almost of them was added with many other food ingredients.

As for results of hypothesis testing, it was found that elderly men and women differed significantly at the .01 level in their purchasing behaviors of health products in convenience stores; the elderly people with different occupations, educational levels, monthly incomes, and types of residence differed significantly at the .01 level in their purchasing behaviors of health products in convenience stores; and the marketing mix factors of price, place, and promotion had significant influences on the elderly's purchasing behavior of health products in convenience stores at the .01 level of statistical significance.

Keywords: Purchasing Behavior, Marketing Mix Factor, Health Product, Convenience Store, Elderly

บทนำ

ในปี พ.ศ. 2556 มีประชากรสูงอายุทั่วโลกประมาณ 840,628,000 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 11.70 ของประชากรทั้งหมด และคาดว่าใน ปี พ.ศ. 2593 ประชากรสูงอายุจะเพิ่มจำนวนขึ้นเป็น 1,963 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 22.00 ของประชากรทั้งหมด ซึ่งเป็นประเด็นสังคมที่ทุกประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญ (Pradubmook & Ruangsarakul, 2022)

องค์การสหประชาชาติคาดการณ์ว่า ในช่วงปี ค.ศ. 2001-2100 (พ.ศ. 2544-2643) จะเป็นศตวรรษแห่งผู้สูงอายุ แต่ละประเทศในโลกกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในลักษณะที่แตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมของแต่ละประเทศ (Pradubmook & Ruangsarakul, 2022)

World Population Prospects (2022) (พ.ศ. 2565) คาดการณ์ว่าจำนวนประชากรบนโลกนี้มีมากถึง 8 พันล้านคน โดยผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปีมีอยู่ราวร้อยละ 10 และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 16 เปอร์เซ็นต์ภายในปี ค.ศ. 2050 (พ.ศ. 2593) ซึ่งมีจำนวนมากกว่าสองเท่าของจำนวนเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี และจำนวนผู้ที่มีอายุ 80 ปีขึ้นไปก็จะเพิ่มเป็นสามเท่าจาก 157 ล้านคน เป็น 459 ล้านคนในอีก 30 ปีข้างหน้าด้วย

สถานการณ์ผู้สูงอายุในไทย จากรายงานของระบบสถิติทางการทะเบียนแจกแจงข้อมูลให้เห็นว่า ในปี ค.ศ. 2022 (พ.ศ. 2565) ประเทศไทยเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว เห็นได้จากจำนวนประชากรผู้สูงอายุที่มากถึง 12,116,199 คน ร้อยละ 18.3 ของประชากรทั้งหมดประมาณ 70,080,000 คน แบ่งเป็นเพศชาย 5,339,610 คน เพศหญิง 6,776,589 คน (Pradubmook & Ruangsarakul, 2022)

ประเทศไทยได้เข้าสู่การเป็นสังคมสูงอายุ (Ageing Society) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 เป็นต้นมา โดย 1 ใน 10 ของประชากรไทยเป็นประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และคาดว่าประเทศไทยจะเป็น “สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์” (Complete Aged Society) ในปี พ.ศ. 2564 คือประชากรสูงอายุจะเพิ่มขึ้นถึง

1 ใน 5 และเป็น “สังคมสูงวัยระดับสุดยอด” (Super Aged Society) ภายในอีก 20 ปีต่อจากนี้ไปคือใน พ.ศ. 2578 โดยประมาณการว่าจะมีประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30 ของจำนวนประชากรทั้งหมด (Aruntippaitoon, 2017) จากแนวโน้มของกลุ่มผู้สูงอายุที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง นำมาซึ่งภาวะเสี่ยงและปัญหาทางด้านสุขภาพ โดยเฉพาะการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรัง เนื่องจากวัยสูงอายุมิธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงในทางที่เสื่อมลงทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม ซึ่งสำนักงานสถิติแห่งชาติ รายงานว่า โรคเรื้อรังที่เป็นสาเหตุการตายที่สำคัญสำหรับคนไทยในอันดับต้น ๆ ได้แก่ โรคหัวใจ โรคมะเร็ง โรคความดันโลหิตสูง (Department of Older Persons, 2014) อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตโดยเฉพาะพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของคนไทย เช่น การไม่บริโภคอาหารเข้าและการนิยมดื่มเครื่องดื่มเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อภาวะโภชนาการของประชาชนอาจก่อให้เกิดภาวะทุพโภชนาการในกลุ่มคนวัยต่าง ๆ ที่ไม่เพียงแต่เป็นโรคขาดสารอาหารเท่านั้น แต่อาจมีภาวะโภชนาการเกินร่วมด้วย ดังนั้น โภชนาการในผู้สูงอายุจึงเป็นเรื่องที่ต้องใส่ใจมากเป็นพิเศษ เพราะเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ การมีภาวะโภชนาการที่ดียังช่วยในการต้านทานโรค ลดการติดเชื้อ การเจ็บป่วย และการตาย ตลอดจนส่งผลให้มีชีวิตที่ยืนยาว (Uthai-pattana- nacheep & Chulakaranka, 2013)

ในปัจจุบันแนวโน้มการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง ปัจจัยที่ผู้คนส่วนใหญ่หันมาสนใจที่จะดูแลรูปร่างและสุขภาพเพิ่มมากขึ้น ให้ความสำคัญอย่างมากกับการเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ผนวกกับแนวโน้มในการขยายตัวของธุรกิจเพื่อสุขภาพที่กระจายไปยังร้านสะดวกซื้อ ทำให้เข้าถึงผู้บริโภคในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์สุขภาพได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น นอกจากนั้นแล้ว หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนยังให้ความสำคัญในการส่งเสริมการวิจัยและการพัฒนาเพื่อ

รองรับสังคมสูงวัย โดยสนับสนุนให้มีการใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการศึกษา วิจัย ค้นคว้า พัฒนาความรู้ และนวัตกรรมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ ทั้งในเรื่องสุขภาพอนามัย ด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การดำรงชีวิตประจำวัน รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกและปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุทั้งภายในและภายนอกบ้าน อาทิ หุ่นยนต์ช่วยดูแลผู้สูงอายุ อุปกรณ์ป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ อุปกรณ์เพื่อการใช้สอยในชีวิตประจำวัน อาทิ ยานพาหนะสำหรับผู้สูงอายุ และสุขภาพดี อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ตลอดจนผลิตภัณฑ์อาหารเครื่องดื่มที่เหมาะสมและปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ เป็นต้น (Utthakham & Sripokangkul, 2021)

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุเพื่อจะได้ทราบข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ และปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการบริโภคอาหารในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุเพื่อให้ผู้ประกอบการธุรกิจผลิตภัณฑ์สุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ นำข้อมูลที่ได้ไปวางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ออกมาจำหน่ายในร้านสะดวกซื้อให้กับผู้สูงอายุได้อย่างถูกต้องและตรงกับความต้องการต่อไป

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ จำแนกตามลักษณะทางประชากร
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อพฤติกรรมการซื้อการตลาดมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ

ทบทวนวรรณกรรม

Schiffman และ Wisenblit (2015) ให้แนวคิดทางด้านประชากรศาสตร์โดยการแบ่งกลุ่มของผู้บริโภคแบ่งตามอายุ รายได้ เชื้อชาติ เพศ อาชีพ สถานภาพสมรส ประเภทและขนาดของใช้ในครัวเรือน และที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ตัวแปรเหล่านี้สามารถชักถามหรือทำการสังเกตได้อย่างง่ายดาย สิ่งเหล่านี้ ช่วยให้นักการตลาดสามารถจำแนกผู้บริโภคแต่ละประเภทตามที่กำหนดไว้ได้อย่างชัดเจน

Kotler และ Keller (2016) ได้กล่าวว่า การตลาด หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวางแผนกลยุทธ์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของธุรกิจโดยเป็นเครื่องมือในการตอบสนองความพึงพอใจ ความต้องการของผู้บริโภค โดยส่วนประสมทางการตลาดประกอบด้วย 4P's ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สิ่งที่ผู้ขายเสนอขายและมอบให้กับผู้บริโภคเพื่อตอบสนองความต้องการและให้ความพึงพอใจแก่ผู้บริโภค ผู้บริโภคจะได้รับประโยชน์และคุณค่าของผลิตภัณฑ์ โดยผลิตภัณฑ์นั้นแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ผลิตภัณฑ์ที่มีตัวตนทางกายภาพสามารถจับต้องได้ และผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีตัวตน

2. ราคา (Price) หมายถึง เงินที่กำหนดขึ้นแสดงถึงมูลค่าเพื่อการแลกเปลี่ยนกับผลิตภัณฑ์หรือบริการให้ผู้บริโภคสามารถเปรียบเทียบระหว่างคุณค่า (Value) ของผลิตภัณฑ์กับราคา (Price) ของผลิตภัณฑ์นั้น

3. ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) หมายถึง ช่องทางการส่งมอบผลิตภัณฑ์หรือบริการของผู้ขายไปยังผู้บริโภค การส่งมอบนั้นอาจผ่านคนกลางหรือขายโดยผู้ขายเองโดยตรง

4. การส่งเสริมการตลาด (Promotion) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ขายกับผู้บริโภค โดยมีวัตถุประสงค์ในการแจ้งข้อมูล ข่าวสาร

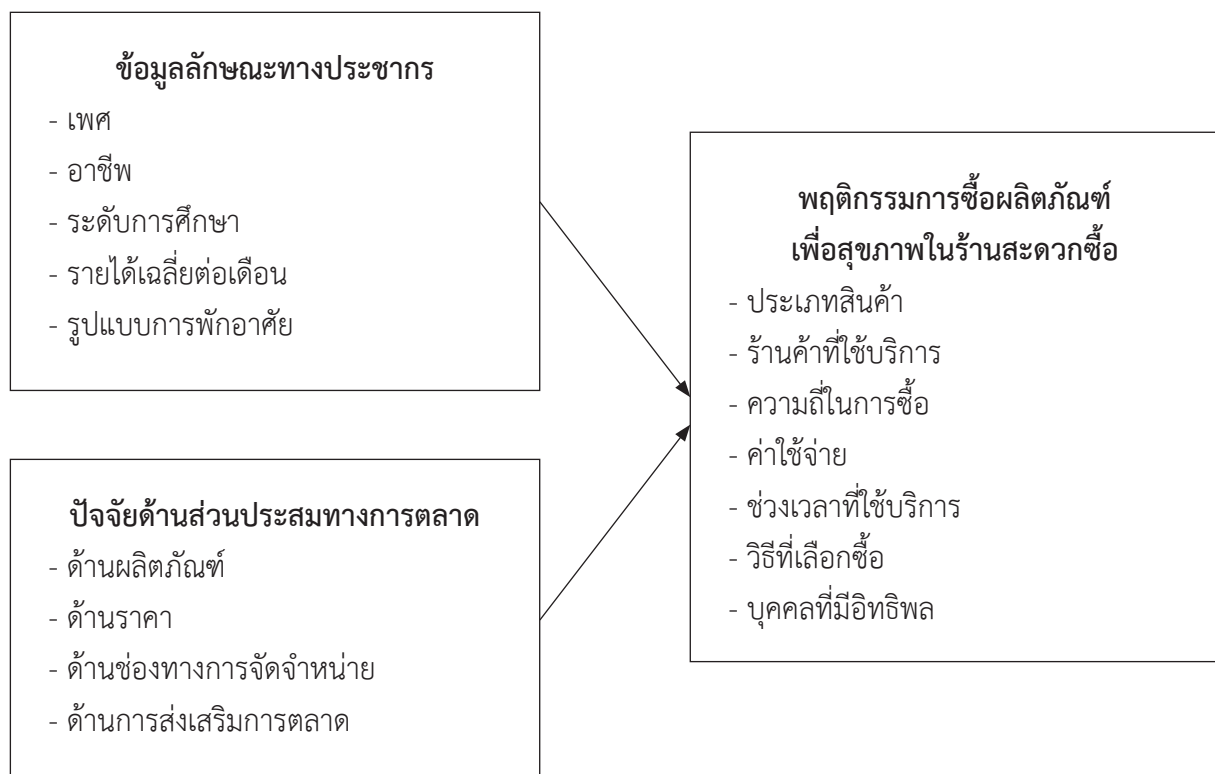
เพื่อให้ผู้บริโภครับรู้ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ บริการตราสินค้า หรือองค์กร เพื่อสร้างความพอใจ สร้างทัศนคติที่ดีต่อสินค้า เพื่อให้เกิดความต้องการในผลิตภัณฑ์

ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค กระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคและการเข้าถึงข้อมูล

พฤติกรรมของผู้บริโภค (Consumer Behavior) เป็นการศึกษาถึงพฤติกรรม รูปแบบการดำเนินชีวิต ตลอดจนลักษณะของลูกค้านี้จะส่งผลดีต่อการปรับปรุงหรือศึกษาในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการตลาด ทั้งนี้ผู้ให้คำนิยามพฤติกรรมผู้บริโภคไว้มากมาย แต่อาจสรุปได้ว่า พฤติกรรมผู้บริโภคเป็นการแสดงออกหรือการกระทำของบุคคลในการแสวงหา การซื้อ การใช้ ตลอดจนมีกระบวนการ

ตัดสินใจ เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของตนได้สูงสุด ทั้งนี้ก็มีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์และความคิดของบุคคลนั้น ๆ ร่วมด้วย (Serirat et. Al., 2017) พฤติกรรมมนุษย์นั้นจะแสดงออกมาได้ก็ต้องมีมูลเหตุของการแสดงออก โดยอาจเรียกว่าเป็นกระบวนการของพฤติกรรม (Process of Behavior) Sutantaviboon (2013) เสนอวิธีในการวิเคราะห์หรือค้นหาความจริงเกี่ยวกับพฤติกรรม การซื้อและการใช้ของผู้บริโภค ด้วยการใชโมเดลที่เรียกว่า 6W's 1H อันได้แก่ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ทำไม (Why) กับใคร (Who) เมื่อไร (When) ที่ไหน (Where) และอย่างไร (How) การตอบข้อคำถามเหล่านี้จะช่วยให้ นักการตลาดสามารถจัดกลยุทธ์การตลาดที่สนองความพึงพอใจของผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม

กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ ผู้สูงอายุในกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,211,237 คน (The Bureau of Registration Administration, 2023)

กลุ่มตัวอย่าง ได้คำนวณโดยใช้ตารางของ ทาโรยามาเน (Yamane, 1973) ในการกำหนดขนาดตัวอย่างประชากรที่ความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อน 5% ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 400 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบไปด้วยคำถามปลายปิดและปลายเปิด แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลด้านลักษณะประชากร ประกอบไปด้วย เพศ อาชีพ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และรูปแบบการพักอาศัย

ส่วนที่ 2 คือ ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อ ได้แก่ ประเภหสินค้า ร้านสะดวกซื้อที่ใช้บริการ ความถี่ในการซื้ออาหารเพื่อสุขภาพ เหตุผลที่เลือกซื้ออาหารสุขภาพ

ส่วนที่ 3 คือ ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด 4 ด้าน ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด

ส่วนที่ 4 คือ ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

โดยผู้ให้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยข้อคำถามในแบบสอบถามฉบับนี้ มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปทำการทดสอบ (Pre-test) กับผู้ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ชุด เพื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach, 1970) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.968 แล้วนำมาปรับปรุง แก้ไขแบบสอบถามให้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างลูกค้าผู้สูงอายุที่มาใช้บริการในร้านสะดวกซื้อ โดยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

3.1 แบ่งร้านสะดวกซื้อในกรุงเทพมหานคร ออกเป็น 5 โซนพื้นที่ ได้แก่ โซนพื้นที่ทางเหนือ (BN) โซนพื้นที่ทางใต้ (BS) โซนพื้นที่ทางตะวันออก (BE) โซนพื้นที่ทางตะวันตก (BW) และโซนพื้นที่กลางเมือง (BG)

3.2 แบ่งร้านสะดวกซื้อในกรุงเทพมหานคร แต่ละโซนพื้นที่ ๆ ละ 5 สาขา รวม 25 สาขา ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) จนครบจำนวน 400 ตัวอย่าง

จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในงานวิจัย โดยหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน ผู้วิจัยได้ใช้หลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ตามแนวคิดของเบสต์ (Best, 1981) มีรายละเอียดของความคิดเห็นดังนี้

4.21-5.00 ระดับมากที่สุด

3.41-4.20 ระดับมาก

2.61-3.40 ระดับปานกลาง

1.81-2.60 ระดับน้อย

1.00-1.80 ระดับน้อยที่สุด

และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Independent-Sample t-Test วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงและเพศชายในสัดส่วนเท่ากัน ประกอบอาชีพอิสระและประกอบกิจการส่วนตัว มีระดับการศึกษาประถมศึกษาปีที่ 4 มากที่สุด รองลงมาเป็นมัธยมศึกษาและปริญญาตรี รายได้ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 10,001 ถึง 20,000 บาท

และ 5,001 ถึง 10,000 บาท รองลงมามีรายได้มากกว่า 20,000 บาทขึ้นไป ส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับบุตรหลาน และอาศัยอยู่กับคู่สมรส

2. ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อพบว่า ประเภทสินค้าที่ซื้อส่วนใหญ่เป็นน้ำดื่มผสมวิตามิน อาหารเสริม และอาหารเสริมโปรตีน ส่วนใหญ่เข้าใช้บริการที่ร้าน เซเว่น-อีเลฟเว่น รองลงมา ได้แก่ Lotus's go fresh ร้าน CJ และร้าน mini-Big C เป็นต้น โดยมีความถี่ในการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง

มีค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพต่อครั้ง เท่ากับ 50-100 บาท ช่วงเวลาในการเข้าไปซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพส่วนใหญ่เข้าไปใช้บริการในช่วงเวลา 05:00-10:00 น. วิธีการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อส่วนใหญ่เลือกซื้อตามความต้องการของตนเอง รองลงมาคือ สินค้าที่มีโปรโมชั่น และส่วนใหญ่ตัดสินใจซื้อด้วยตนเอง และพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.17

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด

ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลค่า
ผลิตภัณฑ์	3.95	1.04	มาก
ราคา	4.02	.98	มาก
ช่องทางการจัดจำหน่าย	4.39	.84	มากที่สุด
การส่งเสริมการตลาด	4.17	1.00	มาก
รวม	4.13	.97	มาก

3. ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด จากตารางที่ 1 พบว่า ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.13 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ช่องทางการจัดจำหน่ายโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.39 ส่วนการส่งเสริมการตลาดโดยรวม ราคาโดยรวม และผลิตภัณฑ์โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.17, 4.02 และ 3.95 ตามลำดับ

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆจากผู้บริโภคพบว่าผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพหาซื้อยาก ราคาสูง และรสชาติของ

ผลิตภัณฑ์ไม่ถูกปากผู้บริโภค ใส่ส่วนผสมอื่นที่ปรุงแต่งอาหารมากเกินไป

การทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 1 ลักษณะทางประชากรที่แตกต่างกันมีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุที่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.1 เพศที่แตกต่างกันมีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความแตกต่างของพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ จำแนกตามเพศ

เพศ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	df	Sig.
ชาย	4.04	.84	-.285	398	.005
หญิง	4.26	.75			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้สูงอายุเพศชายและหญิงมีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สมมติฐานที่ 1.2 อาชีพ ระดับการศึกษา รายได้ และรูปแบบการพักอาศัยที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างของพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ จำแนกตามอาชีพ ระดับการศึกษา รายได้ และรูปแบบการพักอาศัย

ปัจจัย		Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
อาชีพ	Between groups	46.952	4	11.733	22.1900	.000*
	Within groups	208.858	395	.529		
	Total	255.790	399			
ระดับการศึกษา	Between groups	10.542	3	3.514	5.674	.001*
	Within groups	245.248	396	.619		
	Total	255.790	399			
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	Between groups	16.647	4	4.162	6.874	.000*
	Within groups	239.145	395	.605		
	Total	255.790	399			
รูปแบบการพักอาศัย	Between groups	9.771	3	3.257	5.243	.001*
	Within groups	246.019	396	.621		
	Total	255.790	399			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ จำแนกตามอาชีพ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และรูปแบบการพักอาศัย พบว่า มีค่านัยสำคัญทางสถิติ น้อยกว่า 0.01 แสดงว่า ผู้สูงอายุที่มีอาชีพ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และรูปแบบการพักอาศัยที่แตกต่างกันมีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างรายคู่ โดยใช้การทดสอบแบบ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า

เมื่อทดสอบความแตกต่างพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อ จำแนกตามอาชีพ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จำนวน 1 คู่ ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีอาชีพอิสระมีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อมากกว่าผู้สูงอายุที่ประกอบกิจการส่วนตัว

เมื่อทดสอบความแตกต่างพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อ จำแนกตามระดับการศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จำนวน 1 คู่ ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีระดับ

การศึกษาปริญญาตรี มีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อมากกว่าผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษา ประถมศึกษาปีที่ 4

เมื่อทดสอบความแตกต่างพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อ จำแนกตามรายได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จำนวน 1 คู่ ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีรายได้ 10,001-20,000 บาท มีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อมากกว่าผู้สูงอายุที่มีรายได้ 5,000-10,000 บาท

เมื่อทดสอบความแตกต่างพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อ จำแนกตามรูปแบบการพักอาศัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จำนวน 1 คู่ ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีอาศัยอยู่กับบุตรหลานมีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อมากกว่าผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่กับคู่สมรส

สมมติฐานที่ 2 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อ

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อ

model	ปัจจัย	Unstandardized Coefficients		t	sig
		B	Std. Error		
1	(Constant)	.153	.184		.405
	1. ผลิตภัณฑ์	-.019	.042	-.461	.645
	2. ราคา	.152	.044	3.448	.001*
	3. ช่องทางการจัดจำหน่าย	.238	.051	4.689	.000*
	4. การส่งเสริมการตลาด	.148	.060	2.481	.014*

R square = 0.652 F = 91.435 Sig = 0.000*

a. Dependent Variable: ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด

อภิปรายผล

1. พฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับ Schiffman and Wisenblit (2015) ที่ได้เสนอแนวคิดทางด้านประชากรไว้ว่า ผู้บริโภคแบ่งออกตามอายุรายได้ เชื้อชาติ เพศ อาชีพ สถานภาพสมรส ประเภทและขนาดของใช้ในครัวเรือน และที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ โดยพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อสอดคล้องงานวิจัยของ Siriimsamran (2014) ที่ได้ศึกษาทัศนคติต่อการดำรงชีวิตและพฤติกรรมการบริโภคของผู้สูงอายุและผู้ก้าวเข้าสู่วัยสูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร โดยนักวิจัยเห็นว่า ผู้สูงอายุที่เกษียณมีการใช้จ่ายและเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารจากร้านสะดวกซื้อ โดยมีพฤติกรรมการบริโภคที่สอดคล้องกับผลวิจัยที่เกิดขึ้น ซึ่งให้เห็นถึงจำนวนครั้งที่ใช้บริการราคาที่ย้ำต่อครั้ง ช่วงเวลาที่ใช้บริการร้านสะดวกซื้อ ดังนั้นผู้ประกอบการด้านผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ ควรพัฒนาสินค้าให้ตอบสนองความต้องการและพฤติกรรมของกลุ่มผู้สูงอายุมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น พัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำดื่มวิตามินที่มีส่วนผสมของสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อผู้สูงอายุอย่างเช่น แคลเซียมที่ช่วยเรื่องกระดูก เป็นต้น

2. ความแตกต่างของพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ จำแนกตามลักษณะทางประชากร ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องงานวิจัยของ Phuengwattananukul (2019) ที่ได้ทำการศึกษาส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษโครงการหลวงของผู้สูงอายุในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของผู้สูงอายุกับส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษโครงการหลวงในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยข้อมูลจากการวิจัยเห็นว่า ผู้สูงอายุที่มีเพศ อาชีพ การศึกษา รายได้ และรูปแบบการพักอาศัยที่ต่างกันมีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ ดังนั้นผู้ประกอบการธุรกิจต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพที่เหมาะสมกับ

ผู้สูงอายุที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ผลิตภัณฑ์เสริมความงามที่เหมาะสมกับเพศหญิง เช่น พัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำดื่มวิตามินที่มีส่วนผสมของสารชะลอวัย เช่น คอลลาเจน เป็นต้น

3. อิทธิพลของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อพฤติกรรมการซื้อ การตลาดมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Phuengwattananukul (2019) ที่ได้ศึกษาส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษโครงการหลวงของผู้สูงอายุในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของผู้สูงอายุกับส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษโครงการหลวงในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยข้อมูลจากการวิจัยเห็นว่าปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดมีผลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ ดังนั้นผู้ประกอบการธุรกิจต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุโดยการสื่อสารและสร้างสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าให้เป็นการสร้างความจงรักภักดี เช่น ระบบบัตรสมาชิกสะสมแต้มด้วยเบอร์โทรที่สามารถสร้างระบบสมาชิกของธุรกิจบนระบบออนไลน์ให้สมาชิกใช้งานได้อย่างสะดวก ง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็นการสร้างแรงจูงใจในการซื้อสินค้าด้วยคูปอง หรือของรางวัลต่าง ๆ นับว่าเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจและช่วยกระตุ้นความต้องการของลูกค้าได้

สรุปผล

1. การศึกษาพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงและเพศชายในสัดส่วนเท่ากัน ประกอบอาชีพอิสระและประกอบกิจการส่วนตัว มีระดับการศึกษาประถมศึกษาที่ 4 มากที่สุด รองลงมาเป็นมัธยมศึกษาและปริญญาตรี รายได้ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 10,001 ถึง 20,000 บาท

และ 5,001 ถึง 10,000 บาท รองลงมาได้มากกว่า 20,000 บาทขึ้นไป ส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับบุตรหลาน และอาศัยอยู่กับคู่สมรส

ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อพบว่า ประเภทสินค้าที่ซื้อส่วนใหญ่เป็นน้ำดื่มผสมวิตามิน อาหารเสริม และอาหารเสริมโปรตีน ส่วนใหญ่เข้าใช้บริการที่ร้านเซเว่น-อีเลฟเว่น รองลงมา ได้แก่ Lotus's go fresh ร้าน CJ และร้าน mini-Big C เป็นต้น โดยมีความถี่ในการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง มีค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพต่อครั้ง เท่ากับ 50-100 บาท ช่วงเวลาในการเข้าไปซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ส่วนใหญ่เข้าไปใช้บริการในช่วงเวลา 05:00-10:00 น. วิธีการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อส่วนใหญ่เลือกซื้อตามความต้องการของตนเอง รองลงมาคือ สินค้าที่มีโปรโมชั่น และส่วนใหญ่ตัดสินใจซื้อด้วยตนเอง และพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.17

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดโดยรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.13 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ช่องทางการจัดจำหน่ายโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.39 ส่วนการส่งเสริมการตลาดโดยรวม ราคาโดยรวม และผลิตภัณฑ์โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.17, 4.02 และ 3.95 ตามลำดับ ส่วนข้อเสนอแนะอื่น ๆ จากผู้บริโภคว่า ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพหาซื้อยาก ราคาสูง และรสชาติของผลิตภัณฑ์ไม่ถูกปากผู้บริโภค ใส่ส่วนผสมอื่นที่ปรุงแต่งอาหารมากจนเกินไป

2. การศึกษาความแตกต่างของพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ จำแนกตามลักษณะทางประชากร

ผู้สูงอายุเพศชายและหญิงมีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อที่แตกต่างกัน

และผู้สูงอายุที่มีอาชีพ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และรูปแบบการพักอาศัยที่แตกต่างกันมีพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อพฤติกรรมการซื้อ การตลาดมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุพบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาดมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อของผู้สูงอายุ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากผลการวิจัยเรื่องนี้ ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ สามารถนำข้อมูลไปเป็นแนวทางในการพัฒนาสินค้าให้ตอบสนองความต้องการและพฤติกรรมของกลุ่มผู้สูงอายุมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น ผู้สูงอายุนิยมบริโภคน้ำดื่มวิตามิน ดังนั้นผู้ประกอบการควรพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำดื่มวิตามินที่มีส่วนผสมของสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อผู้สูงอายุ เช่น แคลเซียมช่วยเรื่องกระดูก คอลลาเจนช่วยเรื่องการชะลอวัย และสร้างสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้า เช่น ระบบบัตรสมาชิกสะสมแต้มด้วยเบอร์โทร การสร้างแรงจูงใจในการซื้อสินค้าด้วยคูปอง หรือของรางวัลต่าง ๆ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยด้านทัศนคติที่มีต่อแบรนด์สินค้าเพื่อให้ผู้ประกอบการจะได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์และพัฒนาระบบการขายและบริการ และสร้างกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่จูงใจและรักษาความภักดีในการซื้อสินค้าเพื่อสุขภาพในร้านสะดวกซื้อในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

References

- Aruntippaitoon, S. (2017). The Madrid international plan of action on ageing: The United Nations framework for Thailand. *Journal of Gerontology and Geriatric Medicine*, 16(2), 80-86. <https://journalggm.org/view-article-16/> [in Thai]
- Best, J. W. (1981). *Research in education*. Prentice-Hall.
- Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of psychological testing* (3rd ed.). Harper and Row.
- Department of Older Persons. (2014). *Survey of the elderly population in Thailand 2014*. <https://www.dop.go.th/th/know/1/48> [in Thai]
- Kotler, P., & Keller, K. (2016). *Marketing management* (15th ed.). Pearson Education.
- Phuengwattananukul, A. (2019). Organic vegetable marketing mix for the royal project for the elderly in Bangkok. *Pathumthani University Academic Journal*, 11(1), 278-282.
- Pradubmook, P., & Ruangsarakul, R. (2022). The concepts of health and alternative medicine: The view from alternative medicine users. *Mahidol Integrated Social Science Journal*, 9(2), 96-124. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/issmu/article/view/259236> [in Thai]
- Schiffman, L. G., & Wisenblit, J. L. (2015). *Customer behavior* (11th ed.). Prentice Hall.
- Serirat, S., Mechinda, P., Aunwichanont, J., & Lertwannawit, A. (2017). *Marketing management*. Thammasan.
- Siriimsamran, M. (2014). *Attitudes towards life and consumption behavior of the elderly and those entering the elderly in Bangkok* [Master's thesis]. Chulalongkorn University.
- Sutantaviboon, N., Teekasap, P., & Glinubol, C. (2013). Personal factor, marketing mix, and the purchasing behavior of dragon jars pottery in Ratchaburi. *Journal of Humanities and Social Sciences Thonburi University*, 7(13), 79-87.
- The Bureau of Registration Administration. (2023). *Elderly people in Bangkok*. <https://www.bora.dopa.go.th/category/allbook/p-2566/> [in Thai]
- United Nation, Department of Economic and Social Affairs. (2022). *World population prospects 2022: Summary of results*. <https://desapublications.un.org/publications/world-population-prospects-2022-summary-results>
- Uthai pattanacheep, A., & Chulakaranka, S. (2013). *Food for humanity*. Kasetsart University Press.
- Utthakham, V., & Sripokangkul, S. (2021). Management of the elderly club in Nong Ruea district, Khon Kaen province. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(4) 150-161. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/247801/167845> [in Thai]
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis*. Harper and Row.

การพัฒนาขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง

DEVELOPMENT OF FRESH RICE NOODLES FORTIFIED
WITH LOTUS POLLENSกานดา เสียวสวัสดิ์¹ ปวีณา บุญยั้ง² จิราภรณ์ จูมนา³ และวิภา มะลา^{4*}Kanda Siasawat¹, Paweena Boonying², Jiraporn Joomna³, and Wipa Mala^{4*}^{1,2,3,4} สาขาวิชาธุรกิจอาหารและโภชนาการ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี^{1,2,3,4} Food Business and Nutrition, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani Rajabhat University

Received: November 8, 2022 / Revised: December 15, 2023 / Accepted: December 18, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาอัตราส่วนเกสรบัวหลวงที่เหมาะสมในการพัฒนาขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง 2) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง 3) ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง วิธีดำเนินงาน ศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง และใช้อัตราส่วนที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดอัตราส่วนของปริมาณน้ำต่อเกสรบัวหลวงแห้ง 3 ระดับ คือ 1:0.6, 1:1.2 และ 1:1.8 จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ โดยให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) นำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ จำนวน 100 คน โดยการสุ่มแบบบังเอิญ

ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนเกสรบัวหลวงที่เหมาะสมในการพัฒนาขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง คือ 1:1.2 ได้รับการยอมรับอยู่ในระดับชอบมาก (8.13 คะแนน) การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพพบว่า ขนมจีนเส้นสดที่มีการเติมน้ำเกสรบัวหลวงเข้มข้นเพิ่มขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่า L^* และค่า a^* ลดลง แต่มีค่า b^* เพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงมีค่าความนุ่มเท่ากับ 6.10 นิวตัน ค่าความเหนียวเท่ากับ 11.73 นิวตัน การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีพบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงมีค่าความชื้นร้อยละ 77.73 ค่า aw เท่ากับ 0.97 และค่า pH เท่ากับ 6.62 ซึ่งเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมจีน (มผช.500/2547) แต่น้อยกว่าสูตรมาตรฐานที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 7.71 ดังนั้นการเติมเกสรบัวหลวงจึงมีส่วนช่วยให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของขนมจีนเส้นสดลดลงได้ เมื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงพบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ขนมจีน ขนมจีนเส้นสด เกสรบัวหลวง

Abstract

The purposes of this research are (1) to study the appropriate lotus pollen ratio for development of fresh rice noodles fortified with lotus pollens; (2) to study physical qualifications and chemical qualifications of the product of fresh rice noodles fortified with lotus pollens; and

(3) to study the consumers' acceptance of the product of fresh rice noodles fortified with lotus pollens. The operation procedures started with a study of the standard recipe appropriate for developing the fresh rice noodles fortified with lotus pollens by determining 3 levels of proper proportion of water to dried lotus pollens: 1:0.6, 1:1.12, and 1:1.8; then, determining the sensational quality in terms of color, smell, taste, texture, and overall satisfaction of the product by giving the scores based on the 9-Point Hedonic Scale; after that, the product was tested for its acceptance with the samples of 100 consumers who were selected by accidental sampling.

The results of the study reveal that the appropriate lotus pollen ratio for develop fresh rice noodles fortified with lotus pollens is 1:1.2 which has been accepted at the highly satisfied level (8.13 points). From the study of its physical qualification, it is found that the rice noodles with more intense of lotus pollen water has lower values of L^* and a^* , but has higher value of b^* . The softness of the product is at 6.10 Newton, and its thickness is at 11.73 Newton. From the study of its chemical qualification, the product of the fresh rice noodles fortified with lotus pollens has humidity value at 77.73, aw value at 0.97, and pH value at 6.62, which are in excess of the community standards for fresh rice noodles (SCN.500/2547), but lower than the standard recipe with pH value at 7.71. Adding lotus pollens, therefore, can help lower pH value of the fresh rice noodles. Moreover, result of the study of consumer acceptance of the product show that the consumers accept it at the high level.

Keywords: Rice Noodle, Fresh Rice Noodle, Lotus Pollens

บทนำ

ขนมจีนเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการบริโภคมาเป็นเวลาช้านานตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา ปัจจุบันมีการบริโภคอย่างแพร่หลายในทุกภูมิภาคของประเทศ เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปรุงรสได้หลายแบบ ขึ้นกับการรับประทานของท้องถิ่น เช่น ภาคเหนือนิยมรับประทานกับน้ำเงี้ยว ภาคใต้รับประทานกับน้ำยากะทิใต้และชาวน้ำ ภาคกลางรับประทานกับน้ำยาน้ำพริก แกงเผ็ด หรือแกงเขียวหวาน และภาคอีสานรับประทานกับน้ำยาป่า น้ำยาปลาร้า เป็นต้น สามารถรับประทานเป็นอาหารมื้อหลักแทนข้าวได้ เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ มีสารอาหารหลากหลาย คาร์โบไฮเดรตจากเส้นขนมจีน โปรตีนจากส่วนประกอบในน้ำยา รวมทั้งยังมีเครื่องเคียง เช่น ผักสดต่างๆ ผักลวก และไข่ต้ม เป็นต้น (Warasawas, 2004)

ในปัจจุบันขนมจีนมี 2 ชนิด คือ ขนมจีนแป้งสด และขนมจีนแป้งหมัก ซึ่งมีข้อแตกต่างกันในกรรมวิธีการผลิตโดยขนมจีนแป้งหมักใช้ระยะเวลาในการผลิตค่อนข้างนาน เนื่องจากมีวิธีการหมักปลายข้าวก่อนนำมาโมในขณะที่ยกขนมจีนแป้งสดใช้ระยะเวลาการผลิตสั้นกว่า เนื่องจากการทำขนมจีนแป้งสดใช้วิธีการผสมแป้งข้าวเจ้าโดยไม่ผ่านกระบวนการหมักแป้ง ซึ่งขนมจีนแป้งสดจะมีลักษณะเส้นขาว นุ่ม อุ่มน้ำ หอมกลิ่นแป้ง ปัจจุบันมีการศึกษาทดลองพัฒนาขนมจีนในรูปแบบต่าง ๆ ที่หลากหลาย เช่น Tinakorn Na Ayutthaya et al. (2022) ได้ศึกษาพัฒนากระบวนการผลิตขนมจีนน้ำปูชาร์โคลอบแห้ง โดยทำการแปรผันปริมาณผงชาร์โคล 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 (ควบคุม) 1 2 3 และ 4 พบว่า ปริมาณผงชาร์โคลที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีนน้ำปู

ชาโรโคลอบแห้งคือ ร้อยละ 1 Kamlue et al. (2016) ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนจากแป้งข้าวกล้องสีนํ้าเหลืองโดยการเติมแป้งข้าวกล้องสีนํ้าเหลืองในปริมาณร้อยละ 50, 70 และ 90 (ของนํ้าหนักแป้ง) และพบว่าการใช้แป้งข้าวกล้องสีนํ้าเหลืองทดแทนแป้งข้าวเจ้าที่ร้อยละ 90 (ของนํ้าหนักแป้ง) ได้รับการยอมรับมากที่สุด Muninnopamas et al. (2009) ได้ศึกษาการผลิตขนมจีนเสริมใบเตยพบว่า ความเข้มข้นของนํ้าใบเตยที่เหมาะสมต่อการผลิตขนมจีนเสริมใบเตยคือ นํ้า:ใบเตย เท่ากับ 1:0.6 (นํ้าหนักต่อนํ้าหนัก) และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการต้มขนมจีนคือ 94-69 องศาเซลเซียส จะได้เส้นขนมจีนที่สุกพอดี ไม่ขาด การพัฒนาขนมจีนในรูปแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อต้องการพัฒนาขนมจีนให้มีความแตกต่าง แปลกใหม่ และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

ดอกบัวหลวง (Sacred Lotus) เป็นพืชท้องถิ่นของไทยมีหลายสายพันธุ์แตกต่างกันไปตามขนาดและลักษณะของดอก เป็นพืชชนิดแรก ๆ ที่บรรพบุรุษของไทยนำมาใช้ประโยชน์ ทั้งการบริโภคและใช้ในประเพณีความเชื่อต่าง ๆ ปัจจุบันสามารถพบเห็นดอกบัวหลวงได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทยเนื่องจากมีการปลูกเชิงพาณิชย์ในหลายพื้นที่ (Imsabai et al., 2010) มีการใช้ดอกบัวหลวงเพื่อการบริโภคโดยการนำมาประกอบอาหารทั้งคาว หวาน เช่น เหง้าบัวอ่อน ต้มเครื่องยาจีน แกงเลียงไหลบัว เมี่ยงดอกบัว หม้อแกงเม็ดบัว จากการศึกษาวิจัยพบว่า สารชนิดต่าง ๆ ในส่วนประกอบของบัวหลวงมีสรรพคุณในการบำรุงร่างกายหรือนำมาปรุงเป็นยารักษาโรคได้ เช่น ดอก ใบ ก้านใบ ฝักบัว เมล็ด เกสร และเกสรตัวผู้ พบสารฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ รากบัว เหง้าบัว เปลือกและผล พบสารพวกแทนนิน (Tannin) เป็นสารรสฝาดที่มีฤทธิ์ช่วยยับยั้งอาการท้องเดินและรากบัวมีสารพวกแคลเซียม (Calcium) ช่วยบำรุงร่างกาย เมล็ดบัว มีสารไขมัน (Lipid) ช่วยเพิ่มพลังงาน บำรุงไขข้อและเอ็น (Charoenwattana

et al. 2009) เกสรบัว (ตัวผู้) มีฟลาโวนอยด์หลายชนิด เช่น Quercetin, Luteolin, Isoquercitrin, Luteolin Glucoside สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ที่พบในเกสรมีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยเกสรตัวผู้เมื่อทดสอบด้วยวิธีทางเคมีมีฤทธิ์จับอนุมูลอิสระ ในปัจจุบันมีการนำเกสรบัวหลวงมาใช้ประโยชน์ด้านอาหาร เช่น การศึกษาของ Manantaprong et al. (2011) ได้ศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังเสริมเกสรดอกบัวหลวงพบว่า ปริมาณเกสรบัวหลวงที่เหมาะสมในการผลิตขนมปังคือ ร้อยละ 15 ของนํ้าหนักของแห้งทั้งหมด และผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับยอมรับมาก

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดโดยนำเอาวัตถุดิบในท้องถิ่นเข้ามาเป็นส่วนผสมคือ เกสรบัวหลวง ซึ่งได้จากดอกบัวหลวงที่เป็นดอกไม้ประจำจังหวัดอุบลราชธานี จะเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคและเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ของท้องถิ่นจังหวัดอุบลราชธานี

วัตถุประสงค์

- 1) ศึกษาอัตราส่วนเกสรบัวหลวงที่เหมาะสมในการพัฒนาขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง
- 2) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง
- 3) ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง

บททวนวรรณกรรม

ขนมจีน (Rice Noodle) หมายถึง ผลิตภัณฑ์อาหารเส้นชนิดหนึ่งที่ทำมาจากแป้ง เป็นเส้นกลม ๆ คล้ายเส้นหมี่ (Dictionary, Royal Institute Edition, 1982) ขนมจีนเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวที่คนไทยนิยมบริโภคกันมากตั้งแต่สมัยโบราณ โดยเฉพาะงานบุญและเทศกาลต่าง ๆ โดยมีการผลิตทุกภาคของประเทศไทย

การผลิตขนมจีนในประเทศไทยเริ่มมาตั้งแต่เมื่อใดยังไม่ทราบแน่ชัด เข้าใจว่ามีการบริโภคขนมจีนมาตั้งแต่สมัยโบราณ ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีคลองชื่อ คลองขนมจีนและคลองน้ำยาปรากฏอยู่ การบันทึกเกี่ยวกับขนมจีนได้เริ่มตั้งแต่สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้นในสมัยพระพุทธรูปอดฟ้าจุฬาโลก ซึ่งมีการทำขนมจีนเลี้ยงกันเป็นงานใหญ่ ต่อมาในสมัยสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัวได้รับสั่งว่าขนมจีนมิใช่เป็นของชาวจีนเพียงแต่มีชื่อจีนเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงเชื่อได้ว่าเป็นของคนไทยทำ การบริโภคขนมจีนของคนไทยแต่ละภาคนิยมบริโภคกับอาหารประเภทแกง แต่มีส่วนผสมต่างกันออกไป เช่น ขนมจีนน้ำเงี้ยว ขนมจีนแกงเขียวหวาน ขนมจีนน้ำพริก เป็นต้น (Pattananurak et al., 1991)

ขนมจีนเส้นสด ทำจากข้าวเจ้าหรือปลายข้าวที่ผ่านการแช่น้ำ หรือล้างน้ำก่อนที่จะนำมาโม่โดยไม่ผ่านการหมัก ขนมจีนชนิดนี้เก็บไว้ได้ไม่ค่อยนาน ขนมจีนแป้งสดอาจทำได้จากแป้งแห้งที่เรียกว่า แป้งโมน้ำ อีกชนิดคือ ขนมจีนแป้งหมัก เป็นขนมจีนที่ทำจากข้าวเจ้าหรือปลายข้าวเจ้าที่ผ่านการหมักก่อนนำมาโม่ เส้นขนมจีนชนิดนี้จะมีกลิ่นแป้งหมัก แต่เส้นจะเหนียวนุ่ม และสามารถเก็บไว้ได้นาน (Loblom, 2021)

บัวหลวง (Sacred Lotus) ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera Gaertn* เป็นพืชน้ำมีเหง้าอยู่ใต้ดิน ใบเดี่ยวค่อนข้างกลม แผ่นใบชูเหนือน้ำ ก้านใบแข็ง ออกดอกเดี่ยวชูขึ้นเหนือน้ำ ดอกสีชมพูถึงชมพูเข้มและสีขาว เกสรเพศผู้สีเหลืองจำนวนมากติดอยู่รอบฝักบัวรูปกรวย เกสรบัวหลวงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และมีรายงานการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase: Ache) ซึ่งอาจส่งผลในการป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ได้ (Faculty of Pharmacy, Mahidol University, 2015) เกสรบัวหลวง (Pollen) มีทั้งเกสรตัวเมียและเกสรตัวผู้ โดยเกสรตัวเมียเป็นรูปคล้าย

กรวยหงายปากตัดภายในมีช่องรังไข่และมียอดเกสรเรียงรายเป็นวงอยู่บนหน้าตัดของกรวยประมาณ 5-15 อัน ทั้งยังมีเกสรตัวผู้เป็นจำนวนมาก บางสายพันธุ์มีลักษณะคล้ายกลีบดอกมีส่วนปลายเป็นก้านชูขึ้น และมีอับเกสรตัวผู้เรียงล้อมรอบส่วนฐานของรังไข่ (Lotus Museum, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, 2016)

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้คือ นักศึกษาสาขาวิชาธุรกิจอาหารและโภชนาการ จำนวน 30 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) สุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคคือ ผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 100 คน ทำการสุ่มแบบบังเอิญกับสถานที่เก็บข้อมูลคือ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. อุปกรณ์เครื่องครัว ได้แก่ พิมพ์กดขนมจีน ขามผสม หม้อ ผ้าขาวบาง ทัพพี เตาแก๊ส กระทะ ถ้วยพลาสติกใส่ตัวอย่าง ถาดใส่อาหาร
2. เครื่องวัดค่าสี ยี่ห้อ Color Meter รุ่น Color Flex EZ ผู้ผลิตประเทศเยอรมนี
3. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture Analyzer รุ่น CT3 ผู้ผลิตประเทศเยอรมนี
4. เครื่องวัดความชื้น Moisture Analyze รุ่น TGA 701 ผู้ผลิตประเทศเยอรมนี
5. เครื่อง Water Activity Meter ผู้ผลิตประเทศเยอรมนี
6. เครื่อง pH Meter ยี่ห้อ Schott รุ่น FE20-KIT ผู้ผลิตประเทศสวิตเซอร์แลนด์
7. เครื่องปั๊มเนกประสงค์ ยี่ห้อ Philips รุ่น HR2221/00 ผู้ผลิตประเทศจีน

**ขั้นตอนการทำขนมจีนเส้นสดเสริมเกสร
บัวหลวง**
การเตรียมวัตถุดิบ

ชั่งตวงแป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง
น้ำสะอาด และเกสรบัวหลวงแห้ง ตามปริมาณใน
ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราส่วนในการพัฒนาขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง โดยกำหนดอัตราส่วนของปริมาณน้ำต่อ
เกสรบัวหลวงแห้ง 3 ระดับ คือ 1:0.6, 1:1.2 และ 1:1.8

ส่วนผสม	หน่วย	สูตร มาตรฐาน	สูตรที่ 1 (1:0.6)	สูตรที่ 2 (1:1.2)	สูตรที่ 3 (1:1.8)
แป้งส่วนที่ 1					
แป้งข้าวเจ้า	กรัม	220	220	220	220
แป้งมันสำปะหลัง	กรัม	46	46	46	46
น้ำสะอาด	กรัม	450	450	450	450
เกสรบัวหลวงแห้ง	กรัม	-	2.7	5.4	8.1
แป้งส่วนที่ 2					
แป้งมันสำปะหลัง	กรัม	92	92	92	92
น้ำสะอาด	กรัม	225	225	225	225
เกสรบัวหลวงแห้ง	กรัม	-	1.35	2.7	4.1

ที่มา: Kullayawes, N. (2021, December 10)

การเตรียมขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง
แบ่งขนมจีนออกเป็น 4 สูตร คือ สูตรมาตรฐาน
สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ที่ผลิตโดยการเสริม
เกสรบัวหลวงแห้งในปริมาณน้ำต่อเกสรบัวหลวงแห้ง
1:0, 1:0.6, 1:1.2, 1:1.8

**กระบวนการผลิตขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัว
หลวง**

1) ชั่งส่วนผสมตามสูตร จากนั้นนำเกสร
บัวหลวงแห้งไปแช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
นาน 10 นาที แล้วนำมากรองเอากากออก ให้น้ำ
เกสรบัวหลวงตามสูตร (ดังตารางที่ 1)

2) ผสมแป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง และ
น้ำเกสรบัวหลวง ตามอัตราส่วนแป้งส่วนที่ 1 เข้าด้วยกัน
แล้วนำแป้งมาทวนพอสุก

3) นำแป้งส่วนที่ทวนแล้วลงในเครื่องปั่น
อเนกประสงค์ ค่อย ๆ เติมแป้งและน้ำเกสรบัวหลวง
ส่วนที่ 2 ลงไปปั่นให้เนียนเป็นเนื้อเดียวกันใช้เวลา
2 นาที แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง (แป้งที่ได้สังเกตจาก

การใช้ไม้พายตักยกดูไม่ให้เหลวเกินไป เป็นไปไม่หยุด)

4) นำน้ำสะอาดใส่หม้อตั้งไฟกลางจนน้ำเดือด
ที่อุณหภูมิ 94-96 องศาเซลเซียส (Muninnopamas
et al., 2009) จากนั้นเทแป้งจำนวน 200 กรัม ลงใน
พิมพ์กดขนมจีน กดโรยเส้นลงไปลงในน้ำในทิศทาง
เดียวกันระวังอย่าให้เส้นขาด

5) เมื่อเส้นแป้งสุกจะค่อย ๆ ลอยขึ้นมา แล้วตัก
เส้นลงล้างน้ำเย็นอุณหภูมิห้อง ล้าง 2-3 น้ำ แต่ละครั้ง
ใช้เวลา 5-10 วินาทีแล้วจับเป็นแพให้สวยงาม

**การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของ
ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง**

1) การวัดค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี ยี่ห้อ Color
Meter รุ่น Color Flex EZ วัดการเปลี่ยนแปลงค่า
ความสว่าง (L^* หรือ Lightness) ค่าสีแดง (a^* หรือ
Redness) และค่าสีเหลือง (b^* หรือ Yellowness)

2) การวิเคราะห์เนื้อสัมผัส โดยใช้เครื่องมือ
สำหรับวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analyzer)
ทดสอบด้วยวิธี Texture Profile Analysis (TPA)

และรายงานผลเป็นค่าความนุ่ม (Softness) และความเหนียว (Toughness)

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง

1) ความชื้น โดยใช้เครื่อง Moisture Analyze รุ่น TGA 701

2) การวัดค่าวอเตอร์แอคทิวิตี (a_w) โดยใช้เครื่อง Water Activity Meter

3) การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้เครื่อง pH Meter Schott รุ่น FE20-KIT

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

โดยนำผลิตภัณฑ์ขนมจีนทั้ง 4 สูตรมาวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ โดยให้คะแนนความชอบ 9-Point Hedonic Scale ระดับคะแนน 1-9 คะแนน (1 = ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 = ชอบมากที่สุด) โดยผู้ทดสอบชิมที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ใช้แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติโดยใช้ (Analysis of Variance: ANOVA) ตรวจสอบความ

แตกต่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test: DMRT กำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัย

ศึกษาคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

จากการประเมินผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงทั้ง 4 สูตร คือ สูตรมาตรฐาน สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมพบว่า คะแนนสี กลิ่น ของขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงทั้ง 4 สูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงสูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับอยู่ในระดับชอบมาก (8.13 คะแนน) รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงสูตรที่ 3 ได้รับการยอมรับอยู่ในระดับความชอบปานกลาง (7.17 คะแนน) และสูตรที่ได้รับการยอมรับน้อยที่สุดคือ สูตรมาตรฐาน ได้รับการยอมรับอยู่ในระดับความชอบปานกลาง (7.00 คะแนน) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง

สูตร	สี ^{ns}	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
สูตรมาตรฐาน (1:0)	7.17 ± 1.69	6.63 ± 1.38	6.90 ± 1.37 ^b	6.97 ± 1.43 ^b	7.00 ± 1.20 ^b
สูตรที่ 1 (1:0.6)	7.13 ± 1.31	6.63 ± 1.27	7.07 ± 1.29 ^b	6.93 ± 1.31 ^b	7.17 ± 1.23 ^b
สูตรที่ 2 (1:1.2)	7.40 ± 1.67	7.00 ± 1.86	7.93 ± 1.29 ^a	7.93 ± 1.39 ^a	8.13 ± 1.28 ^a
สูตรที่ 3 (1:1.8)	7.03 ± 1.25	6.87 ± 1.07	7.37 ± 1.19 ^{ab}	7.20 ± 1.22 ^b	7.40 ± 1.13 ^b

a, b, c, d หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p\leq 0.05$); N=3

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p\leq 0.05$); N=3



ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ

ผลการศึกษาคูสมบัติทางกายภาพ

ผลการศึกษาค่าสีในผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง

จากการศึกษาพบว่า เมื่อนำขนมจีนเส้นสดไปวัดค่าสีในระบบ $L^*a^*b^*$ (ตารางที่ 3) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยขนมจีนเส้นสดที่มีการเติมเกสรบัวหลวงมีความสว่างและค่าความเป็นสีแดง (L^* , a^*) น้อยกว่าขนมจีนเส้นสดที่ไม่เติมเกสรบัวหลวง ในขณะที่ค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) ของขนมจีนเส้นสดที่เติมเกสรบัวหลวงมีค่าสูงกว่าขนมจีนเส้นสดที่ไม่ได้เติมเกสรบัวหลวง เนื่องจากเกสรบัวหลวงมีสีเหลืองอ่อน ดังนั้นเมื่อเติมลงไปในผลิตภัณฑ์จึงทำให้มีความเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้นซึ่งอาจเป็นผลมาจาก Flavonoids หลายชนิดที่พบในเฉพาะเกสรบัวหลวง ได้แก่ Quercetin, Luteolin, Isoquercitrin, Luteolin Glucoside เป็นต้น

ผลการศึกษาคูสมลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง

จากการวัดลักษณะเนื้อสัมผัส ค่าความนุ่ม

(Softness) ค่าความเหนียว (Toughness) ของผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง (ตารางที่ 3) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยขนมจีนเส้นสดที่มีการเติมเกสรบัวหลวงจนถึงระดับ 1:1.2 จะได้ผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดที่มีความนุ่ม เหนียว แต่เมื่อเติมเกสรบัวหลวงในระดับความเข้มข้น 1:1.8 จะทำให้ความนุ่ม เหนียวของผลิตภัณฑ์ลดลง เนื่องจากเกสรบัวหลวงไม่มีส่วนประกอบของอะไมโลสและอะไมโลเพคติน ทำให้เส้นขนมจีนที่ได้ไม่มีความเหนียวและขาดได้ง่าย รวมถึงการเติมเกสรบัวหลวงจะทำให้ความเข้มข้นของแป้งลดลง ส่งผลต่อการเกิดรีโทรเกรเดชัน (Retrogradation) ของแป้งทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำ ความเหนียว และความคงตัวของแป้งที่ลดลงจากค่าดังกล่าวพบว่า สูตรที่ 2 มีค่าความนุ่มและค่าความเหนียวมากที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีของขนมจีนเส้นสดที่ต้องมีความนุ่ม เหนียว ไม่ละ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมจีน (มผช.500/2547)

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง

สูตร	คุณลักษณะ				
	สี			เนื้อสัมผัส (N)	
	L*	a*	b*	ความนุ่ม	ความเหนียว
สูตรมาตรฐาน (1:0)	75.61 ± 0.14 ^a	-1.63 ± 0.05 ^a	2.59 ± 0.22 ^d	4.21 ± 0.91 ^b	6.18 ± 0.98 ^c
สูตรที่ 1 (1:0.6)	73.18 ± 0.97 ^b	-1.33 ± 0.01 ^b	5.44 ± 0.25 ^c	5.50 ± 0.43 ^a	6.46 ± 0.42 ^c
สูตรที่ 2 (1:1.2)	72.68 ± 0.06 ^c	-1.14 ± 0.17 ^c	7.93 ± 0.42 ^b	6.10 ± 0.55 ^a	11.73 ± 0.25 ^a
สูตรที่ 3 (1:1.8)	71.55 ± 0.62 ^d	-1.01 ± 0.79 ^d	8.85 ± 0.59 ^a	3.77 ± 0.27 ^c	9.43 ± 0.26 ^b

a, b, c, d หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$); N=3

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง (ตารางที่ 4) พบว่า ค่า pH และความชื้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการเติมเกสรบัวหลวง

จะทำให้ pH ความชื้นของขนมจีนเส้นสดลดลง ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ผลจากการศึกษาดังกล่าวพบว่า ขนมจีนเส้นสดมีปริมาณความชื้นมากกว่าร้อยละ 50 จึงจัดเป็นอาหารที่มีความชื้นสูงและเป็นอาหารที่เสื่อมเสียได้ง่าย

ตารางที่ 4 คุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง

สูตร	pH	a_w^{ns}	ความชื้น
สูตรมาตรฐาน (1:0)	7.71 ± 0.06 ^a	0.96 ± 0.01	80.43 ± 0.18 ^a
สูตรที่ 1 (1:0.6)	6.69 ± 0.03 ^b	0.97 ± 0.00	79.05 ± 1.30 ^b
สูตรที่ 2 (1:1.2)	6.62 ± 0.03 ^b	0.97 ± 0.00	77.73 ± 0.21 ^d
สูตรที่ 3 (1:1.8)	6.51 ± 0.06 ^c	0.97 ± 0.00	78.22 ± 0.15 ^c

a, b, c, d หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$); N=3

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$); N=3

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง

โดยทำการทดสอบแบบบังเอิญกับผู้บริโภคจำนวน 100 คน สถานที่เก็บข้อมูลคือ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ซึ่งผู้บริโภคเป้าหมายแต่ละคนจะได้รับผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงคนละ 1 ชุด บรรจุในกล่องพลาสติก พร้อม

แบบสอบถาม 1 ชุด เพื่อใช้เก็บข้อมูลผู้บริโภคมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 66) มีอายุระหว่าง 21-23 ปี (ร้อยละ 54) มีการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 80) และเกือบทั้งหมดเป็นนักศึกษา (ร้อยละ 78) มีรายได้ต่อเดือน 6,001-12,000 บาท (ร้อยละ 51)

ตารางที่ 5 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้บริโภค

ลักษณะทางประชากรศาสตร์	จำนวนผู้บริโภค (%)
เพศ	
ชาย	34
หญิง	66
อายุ	
18-22 ปี	12
21-23 ปี	54
24-26 ปี	24
มากกว่า 26 ปี	22
ระดับการศึกษา	
ปริญญาตรี	80
ปริญญาโท	20
อาชีพ	
นักศึกษา	78
พนักงานมหาวิทยาลัย	18
ข้าราชการ	4
รายได้ต่อเดือน	
น้อยกว่า 6,000 บาท	20
6,001-12,000 บาท	51
12,001-18,000 บาท	19
มากกว่า 18,000 บาท	10

ข้อมูลพฤติกรรมและทัศนคติต่อการบริโภคขนมจีนเส้นสดเสริมเกรสบัวหลวง

พบว่าผู้บริโภคทั้งหมดเคยรับประทานขนมจีนและรับประทาน 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ ส่วนใหญ่จะซื้อขนมจีนจากตลาดสด (ร้อยละ 75) มักจะรับประทานขนมจีนเป็นอาหารกลางวันและรับประทานร่วมกับส้มตำ (ร้อยละ 90 และ 95 ตามลำดับ) มีการรับรู้

ข้อมูลเกี่ยวกับขนมจีนชนิดใหม่ ๆ จากสื่อออนไลน์/อินเทอร์เน็ตมากที่สุด (ร้อยละ 55) เหตุผลที่เลือกรับประทานขนมจีนคือ อยากทดลองรสชาติและความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ (ร้อยละ 45 และ 40 ตามลำดับ) การยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกรสบัวหลวงอยู่ในระดับมาก (3.50-4.49 คะแนน)

ตารางที่ 6 พฤติกรรมและทัศนคติต่อการบริโภคขนมจีน (n=100)

ข้อมูลด้านพฤติกรรมและทัศนคติ	จำนวนผู้บริโภค (%)
การรับประทานขนมจีน	
เคยรับประทาน	100
ความบ่อยครั้งในการรับประทานขนมจีน	
3-4 ครั้ง/สัปดาห์	64
1-2 ครั้ง/สัปดาห์	21
น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์	15
สถานที่ซื้อผลิตภัณฑ์ขนมจีน	
ตลาดสด	75
ในร้านอาหาร	21
แผงลอย หาบเร่	4
รับประทานในโอกาสใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	
รับประทานเป็นอาหารกลางวัน	90
รับประทานร่วมกับส้มตำ	95
รับประทานเป็นอาหารเย็น	81
การรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับขนมจีนชนิดใหม่ ๆ	
สื่อออนไลน์/อินเทอร์เน็ต	55
มีคนแนะนำ	36
สถานที่ซื้อสินค้า	9
เหตุผลที่เลือกรับประทานขนมจีน	
อยากทดลองรสชาติ	45
ความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์	40
คิดว่ามีคุณค่าทางโภชนาการ	15

ตารางที่ 6 พฤติกรรมและทัศนคติต่อการบริโภคขนมจีน (n=100) (ต่อ)

ข้อมูลด้านพฤติกรรมและทัศนคติ	จำนวนผู้บริโภค (%)
การยอมรับผลิตภัณฑ์	
มากที่สุด (4.50-5.00 คะแนน)	10
มาก (3.50-4.49 คะแนน)	50
ปานกลาง (2.50-3.49 คะแนน)	28
น้อย (1.50-2.49 คะแนน)	12
ไม่ยอมรับ ควรปรับปรุง (0-1.49 คะแนน)	0

อภิปรายผล

การประเมินผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงทั้ง 4 สูตร คือ สูตรมาตรฐาน สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมพบว่า คะแนนสี กลิ่น ของขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงทั้ง 4 สูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง สูตรที่ 2 ที่มีอัตราส่วน 1:1.2 ได้รับการยอมรับอยู่ในระดับชอบมาก (8.13 คะแนน) การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพพบว่า การผลิตขนมจีนเส้นสดที่มีการเติมน้ำเกสรบัวหลวงความเข้มข้นต่างกัน จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่า L^* และค่า a^* ลดลง แต่มีค่า b^* เพิ่มขึ้น ทำให้ขนมจีนเส้นสดมีสีเหลืองอ่อนเพิ่มขึ้น การวัดลักษณะเนื้อสัมผัส ค่าความนุ่ม (Softness) ค่าความเหนียว (Toughness) พบว่า สูตรที่ 2 มีค่าความนุ่มและค่าความเหนียวมากที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีของขนมจีนเส้นสดที่ต้องมีความนุ่ม เหนียว ไม่เละ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมจีน (มผช.500/2547) โดยเส้นขนมจีนที่มีลักษณะดีเส้นจะต้องนิ่ม มีความมันวาว เส้นเหนียวและไม่ขาดมีความเหมาะสมคล้ายเส้นขนมจีนทางการค้า (Muninnopamas et al., 2009)

ลักษณะเนื้อสัมผัสความนุ่ม (Softness) และความเหนียว (Toughness) ของขนมจีนเส้นสด เป็นผลมาจากแป้งข้าวเจ้าซึ่งมีอะไมโลสสูง เมื่อแป้งข้าวเจ้าได้รับความร้อนจนถึงอุณหภูมิที่เกิดเจลลาตินเซชันแล้วให้ความร้อนต่อแป้งจะเกิดการพองตัวเต็มที่และแตกออกโมเลกุลของอะไมโลสที่มีขนาดเล็กเกิดการกระจายออกทำให้ความหนืดลดลง เมื่อปล่อยให้เย็นตัวโมเลกุลของอะไมโลสที่อยู่ใกล้กันจะเกิดการจัดเรียงตัวใหม่ด้วยพันธะไฮโดรเจนเกิดเป็นร่างแหสามมิติ ซึ่งจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำและมีความหนืดคงตัวมากขึ้นเกิดลักษณะเป็นเจลเหนียว เรียกว่า เกิดรีโทรเกรเดชัน (Retrogradation) (Rattanapanone, 2002) แต่เมื่อมีการเติมเกสรบัวหลวงเข้าไปในส่วนผสม ทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำและความหนืดคงตัวของแป้งลดลงจึงส่งผลต่อความนุ่ม และค่าความเหนียวของผลิตภัณฑ์ที่ได้

การศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพเคมีพบว่า วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดควรมีค่าระหว่าง 4.50-6.50 แต่ผลการศึกษาค้นพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของผลิตภัณฑ์อยู่ระหว่าง 6.51-7.71 ซึ่งมากกว่าค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมจีน (มผช.500/2547) กำหนด อาจเนื่องมาจากค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของสูตรมาตรฐานซึ่งเป็น

สูตรเริ่มต้นมีค่าสูงตั้งแต่ต้น คือมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 7.71 ซึ่งความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของขนมจีนเส้นสดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ชนิดของแป้ง ระยะเวลา และน้ำที่ใช้ต้มเส้น ถึงแม้การเติมเกสรบัวหลวงมีส่วนช่วยทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของขนมจีนเส้นสดลดลง แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์ค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมจีน (มผช.500/2547) Community Product Standards Administration Division (2004) จึงอาจจะมีการศึกษาพัฒนาต่อไปเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน

ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) และค่าความชื้น พบว่าขนมจีนเส้นสดมีปริมาณความชื้นมากกว่าร้อยละ 50 จึงจัดเป็นอาหารที่มีความชื้นสูงและเป็นอาหารที่เสื่อมเสียได้ง่าย ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเพื่อการค้า อาจพิจารณาศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 100 คน ต่อผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงพบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับอยู่ในระดับมากสอดคล้องกับการศึกษาของ Manantaprong, Songpranam, & Kamdang, (2011) ได้ศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังเสริมเกสรดอกบัวหลวงพบว่า

ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับยอมรับมาก

สรุปผล

ผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง สูตรที่ 2 ที่มีอัตราส่วนของปริมาณน้ำต่อเกสรบัวหลวงแห้ง 1:1.2 เป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดโดยผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีอยู่ในระดับที่ผู้บริโภคให้การยอมรับและการเติมเกสรบัวหลวงมีส่วนช่วยทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของขนมจีนเส้นสดลดลง แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์ค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมจีน (มผช. 500/2547)

ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาการปรับค่า pH ในผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวงเพื่อให้ถึงเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมจีน (มผช.500/2547)
2. ควรมีการศึกษากาการผลิตขนมจีนเส้นสดเสริมสมุนไพรท้องถิ่นชนิดอื่น
3. ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ขนมจีนเส้นสดเสริมเกสรบัวหลวง

References

- Charoenwattana, P., Pansamut, S., Khongsawadi, D., & Phetpraphai, A. (2009). *Antimicrobial activity of nelumbo nucifera gaer gaertn. Extracts*. Rajamangala University of Technology Thanyaburi. [in Thai]
- Community Product Standards Administration Division. (2004). *Community product standards: Thai rice noodle*. <https://tcps.tisi.go.th/> [in Thai]
- Dictionary, Royal Institute Edition. (1982). *Khanom Jeen*. <https://dictionary.orst.go.th/> [in Thai]
- Faculty of Pharmacy, Mahidol University. (2015). *Nelumbo nucifera*. <https://pharmacy.mahidol.ac.th>
- Imsabai, W., S. Ketsa, & Van Doorn, W. G. (2010). Role of ethylene in the lack of floral opening and in petal blackening of cut lotus (*Nelumbo nucifera*) flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 58(1), 57-64.

- Kamlue, S., Worachum Inket, S., & Phugan, P. (2016). Product development of Kanomjeen from Sinlek brown rice flour. *PSRU Journal of Science and Technology*, 1(2), 45-52. [in Thai]
- Kullayawes, N. (2021, December 10). Interviewed by Boonying, P. [Tape recording]. Leader of the group of housewives who produce Khanom Jeen in Ban Na Mueang. Ubon Ratchathani Province. [in Thai]
- Loblom, P. (2021). *Production of fermented rice noodle (Khanom-Jeen) and dried fermented rice noodle fortified with probiotic by replacement the rice flour with Malinil Surin rice flour* [Master's thesis]. Naresuan University. [in Thai]
- Lotus Museum, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (2016). *Botanical characteristics of Bua Ubonchat*. <http://www.lotus.rmutt.ac.th> [in Thai]
- Manantaprong, K., Songpranam, P., & Kamdang A., (2011). *Development from pollen of lotus for bread*. Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. [in Thai]
- Muninnopamas, W., Tuwaberuu, T., & Hiley, T. (2009). *Production of Khanom Jeen add Pandanus odoratus Ridl.* Faculty of Agricultural Science and Technology, Yala Rajabhat University. [in Thai]
- Pattananurak, P., Sirirrot P., & Kraidec L. (1991). *Chemical and physical characteristics of broken rice used in making Khanom Jeen process* [Master's thesis]. Kasetsart University. [in Thai]
- Rattanapanone, N. (2002). *Food chemistry*. Odeon Store Publishing. [in Thai]
- Tinakorn Na Ayutthaya, K., Damrongwattanakul, N., Torkittikul, P., & Rungsang, A. (2022). Process development of dried crab paste chacoal rice noodles. *RMUTL Journal Socially of Engaged Scholarship*, 6(2), 19-28. [in Thai]
- Warasawas, P. (2004). *A study on making dried rice noodles from brown rice compared with the vitamin enriched noodles*. Department of Food Technology, Faculty of Engineering and Agricultural Industry, Maejo University. [in Thai]

สารพฤกษเคมีและอิทธิพลต่อความยาวของเทโลเมียร์ PHYTOCHEMICALS AND THEIR INFLUENCE ON TELOMERE LENGTH

สิริพร แชมสนิท^{1*} อชิรญา มหาสินไพศาล² และสายฝน โพธิ์สุวรรณ³
Siriporn Chaemsanit^{1*}, Achiraya Mahasinpaisan², and Saifon Phothisuwan³

^{1,2}คณะการจัดการธุรกิจอาหาร สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

³มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

^{1,2}Faculty of Food Business Management, Panyapiwat Institute of Management

³Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Received: November 6, 2023 / Revised: December 6, 2023 / Accepted: December 12, 2023

บทคัดย่อ

ความชราหรือความเสื่อมสภาพของร่างกายตามวัย เป็นกลไกที่มาพร้อมกับความเจ็บป่วยและโรคที่แปรผันตามอายุ (Age-Related Diseases) เช่น โรคกระดูกพรุน โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคความจำเสื่อม โรคเบาหวาน เป็นต้น โดยกลไกความชรานี้สามารถอธิบายได้ด้วยองค์ความรู้ในระดับโมเลกุลหลายทฤษฎี เช่น กระบวนการเสื่อมของเซลล์ ความผิดปกติของไมโทคอนเดรีย ความเสียหายจากอนุมูลอิสระ ภาวะเครียดออกซิเดชัน การอักเสบ ภาวะฮอร์โมนแปรปรวน และการสั้นลงของเทโลเมียร์ เป็นต้น ดังนั้นแนวทางการฟื้นฟูและรักษาความชราและโรคที่เกิดจากความชราเพื่อทำให้ร่างกายเข้าสู่ภาวะสุขภาพสมบูรณ์สูงสุดจึงมีหลายวิธี เช่น การออกกำลังกาย การจัดการโภชนาการอาหารที่ดี การใช้ยา ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม และการฟื้นฟูรักษาด้วยเทคโนโลยีการแพทย์ต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งมีทั้งวิธีที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพและวิธีที่ยังไม่มีหลักฐานยืนยันประสิทธิภาพที่แน่ชัด

กลไกการรักษาความยาวเทโลเมียร์ (Telomeres) โดยเอนไซม์เทโลเมอเรส (Telomerase) เป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับโครโมโซมระหว่างกระบวนการแบ่งเซลล์ ซึ่งเป็นผลทำให้เซลล์ชราและอวัยวะในร่างกายเสื่อมสภาพ Blackburn et al. (2009) ได้ศึกษาและคิดค้นนวัตกรรมทางการแพทย์ ยา และอาหารเสริมต่าง ๆ ที่ช่วยฟื้นฟูและเสริมสร้างความยาวของเทโลเมียร์ ซึ่งเป็นความหวังของการมีอายุยืนยาวกันอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามผลการศึกษาและวิจัยในมนุษย์และสัตว์พบว่า ภาวะโภชนาการอาหารเป็นปัจจัยหลักปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับความยาวของเทโลเมียร์ สารอาหารและสารประกอบตามธรรมชาติหลายชนิดมีศักยภาพในการรักษาและเสริมความยาวของเทโลเมียร์ได้ โดยเฉพาะในพืช ผัก ผลไม้ และสมุนไพรซึ่งประกอบด้วยสารพฤกษเคมี (Phytochemicals) หลายชนิดทั้งสารปฐมภูมิ (Primary Metabolites) เช่น วิตามิน และรงควัตถุต่าง ๆ และสารทุติยภูมิ (Secondary Metabolite) เช่น สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic Compounds) สารแอลคาลอยด์ (Alkaloid) และเทอร์ปีนอยด์ (Terpenoid) เป็นต้น ซึ่งในบทความวิจัยนี้ได้นำเสนอตัวอย่างสารสกัดสมุนไพรที่มีศักยภาพในการชะลอกระบวนการเสื่อมของร่างกายและโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอายุผ่านกลไกเทโลเมียร์ เพื่อเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการสร้างสรรค์รายการอาหาร เครื่องดื่ม และอาหารเสริมเพื่อชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ ที่นำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและอายุที่ยืนยาวขึ้นต่อไป

คำสำคัญ: สารพฤกษเคมี เทโลเมียร์ การชะลอวัย

Abstract

The aging process or gradual functional decline of the body according to age is associated with the development of age-related diseases such as cancer, heart disease, memory loss, and diabetes. This phenomenon can be explained by various molecular-level mechanisms, for instance, cellular senescence, mitochondrial disorders, free radical, oxidative stress, inflammation, hormonal fluctuations and telomere attrition. In order to achieve optimal health, numerous approaches can be used such as exercise, food management, medication, taking dietary supplement and medical treatment. Some methods are accepted as effective treatments while others still lack clear evidence on their effectiveness.

One effective mechanism for life extension is the maintenance of telomeres length during cell division by the activation of telomerase. This mechanism was discovered in 2009 by Blackburn et al. leading to a lot of medical research, potential treatments, medications, dietary supplements, and medical technologies that aim to extend the human lifespan. However, the most effective method for the maintenance of telomeres length is food management. Nutrients and natural compounds in food have the potential to maintain and lengthen telomeres. Plants, especially herbs, contain a variety of phytochemicals. They have both primary metabolites and secondary metabolites which are associated with shortened telomere length; for example, phenolic, alkaloid, and terpenoid compounds. In this research article, we present the examples of phytochemicals having the potential to delay the aging process and prevent age-related diseases through telomere-related mechanisms. This information can be used to create a list of foods, beverages, and supplements to promote anti-aging and better health, ultimately leading to a longer and healthier life.

Keywords: Phytochemicals, Telomere, Anti-aging

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยเข้าสู่โครงสร้างประเทศ “สังคมสูงอายุอย่างสมบูรณ์” (Complete Aged Society) โดยในปี 2565 มีประชากรที่อายุมากกว่า 60 ปี กว่าร้อยละ 19.4 จากประชากรทั้งหมด คิดเป็นจำนวนคนถึง 12.9 ล้านคน ในทางตรงกันข้ามอัตราการเกิดของประชากรไทยลดลง และมีการคาดการณ์ว่าในอีกไม่เกิน 20 ปีข้างหน้า ประชากรไทยจะลดลงจาก 66 ล้านคน เหลือเพียง 60 ล้านคน และมีประชากรสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) เพิ่มขึ้นจาก 13 ล้านคน เป็น 19 ล้านคน (Department of Older Persons, 2023) ซึ่งสิ่งที่

น่าเป็นกังวลเมื่อประชากรสูงอายุเพิ่มมากขึ้นคือ คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในสังคมสูงวัย เนื่องจากเมื่ออายุเพิ่มขึ้น สุขภาพร่างกายจะเริ่มเสื่อมถอย กลไกการทำงานต่างๆ ของร่างกายมีประสิทธิภาพลดลงนำไปสู่ความชรา ปัญหาสุขภาพ และโรคเรื้อรังต่าง ๆ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นอกจากจะส่งผลให้ปัจจัยด้านแรงงานลดลงแล้วยังทำให้รัฐบาลต้องเพิ่มงบประมาณด้านสวัสดิการด้านสุขภาพและค่ารักษาพยาบาลมากขึ้น (Office of the National Economic and Social Development Council, 2022) โดยเฉพาะโครงการบริการดูแลระยะยาวด้านสาธารณสุขสำหรับ

ผู้ที่มีภาวะพึ่งพิง (Long Term Care: LTC) ซึ่งในปี 2566 รัฐได้สนับสนุนงบประมาณแก่สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) เป็นจำนวนกว่าหนึ่งพันล้านบาท มีผลให้รายได้และการลงทุนของประเทศลดลง อย่างไรก็ตามด้วยความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางการแพทย์ จึงมีการค้นคว้าพัฒนาวิธีที่จะเอาชนะความชรา รวมทั้งหาแนวทางในการป้องกันและชะลอการเกิดโรคที่มักจะตามมาพร้อมกับอายุที่มากขึ้น (Age-Related Diseases) รวมไปถึงการป้องกันความเสื่อมสภาพของเซลล์ในร่างกายให้มีสุขภาพสมบูรณ์สูงสุด

เทโลเมียร์ถูกค้นพบครั้งแรกในช่วงต้นของทศวรรษ 1930 โดยแฮร์มันน์ มุลเลอร์ (Hermann Muller: ได้รับรางวัลโนเบลปี 1946) และบาบารา แม็คคลินทอก (Barbara McClintock: ได้รับรางวัลโนเบลปี 1983) พบว่า มีโครงสร้างที่อยู่บริเวณปลายสุดของโครโมโซมที่สามารถทำหน้าที่ปกป้องโครโมโซมไม่ให้เกิดความเสียหาย ซึ่งภายหลังก็ได้มีงานวิจัยอีกจำนวนมากที่พยายามหาความสัมพันธ์ของโครงสร้างเทโลเมียร์นี้กับโรคต่าง ๆ เช่น โรคมะเร็ง โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเบาหวาน และอื่น ๆ (Armanios, 2013; Fyhrquist et al., 2013) ต่อมา Blackburn et al., (2009) พบว่ากลไกสำคัญในการชะลอวัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการป้องกันการหดสั้นของเทโลเมียร์และเอนไซม์เทโลเมอเรส จนได้รับรางวัลโนเบลทางการแพทย์สาขาชีววิทยาหรือการแพทย์ (Physiology or Medicine) การค้นพบนี้นำไปสู่การคิดค้นนวัตกรรมอาหารเสริมต่าง ๆ ที่ช่วยรักษาและยืดความยาวของเทโลเมียร์ โดยมีงานวิจัยจำนวนมากพบว่าสารอาหารและสารพฤกษเคมีจากพืชตามธรรมชาติหลายชนิดมีศักยภาพในการรักษาและเสริมความยาวของเทโลเมียร์ได้ เช่น โฟเลต (Folate) วิตามินบี 12 (Vitamin B12) วิตามินซี (Vitamin C) วิตามินอี (Vitamin E) นิโคตินาไมด์ (Nicotinamide) สารโพลีฟีนอล (Polyphenols) และสารเคอคูมิน (Curcumin) เป็นต้น โดยเฉพาะในพืชสมุนไพร ซึ่งประกอบด้วย

สารโพลีฟีนอลหลากหลายที่มีศักยภาพในการชะลอกระบวนการเสื่อมของร่างกายและโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอายุผ่านกลไกเทโลเมียร์ ที่เป็นความหวังของการมีอายุยืนยาวและช่วยส่งเสริมให้ผู้สูงอายุและผู้ที่กำลังจะเข้าสู่วัยสูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดีห่างไกลจากโรคร้ายไข้เจ็บต่าง ๆ ได้

ความชรา

ความชรา (Aging) เกิดจากกระบวนการเสื่อมสภาพของเซลล์ (Cellular Senescence) ทำให้เซลล์มีอัตราการตาย (Apoptosis) เพิ่มขึ้น และไม่สามารถแบ่งเซลล์ได้อีก (Irreversible Growth Arrest) นำไปสู่ความไม่สมดุลของสารในร่างกายและการเกิดโรค ความชราก่อขึ้นตามวัยและมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย กลไกของความชรา (Mechanism of Aging) สามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีต่าง ๆ เช่น ทฤษฎีไมโทคอนเดรีย ทฤษฎีอนุมูลอิสระ ทฤษฎีการเสื่อมสลายของเซลล์ ทฤษฎีการสั้นลงของเทโลเมียร์ และทฤษฎีการควบคุมทางพันธุกรรม เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ชะลออายุที่มีอยู่ในปัจจุบันล้วนแต่มีพื้นฐานมาจากหลักการของทฤษฎีเหล่านี้

López-Otín et al. (2013) อธิบายสาเหตุที่ทำให้เกิดการชรา (Hallmarks of Aging) ว่ามีทั้งหมด 12 ประการ แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการแก่ตัวของเซลล์และร่างกาย (Primary Hallmark) 2) สาเหตุรองที่เป็นผลต่อเนื่องจากความเสียหายภายในเซลล์ (Antagonistic Hallmark) 3) สาเหตุที่เป็นผลรวมของความเสียหายของลักษณะทางพันธุกรรมจากสาเหตุหลักและสาเหตุรอง (Integrative Hallmark)

1. สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการแก่ตัวของเซลล์และร่างกาย

1.1 สารพันธุกรรมขาดเสถียรภาพ

การสูญเสียเสถียรภาพของสารพันธุกรรม (Genomic Instability) คือ การที่สารพันธุกรรมของเซลล์ที่แบ่งใหม่หลังจากกระบวนการ

แบ่งเซลล์แตกต่างไปจากเซลล์ตั้งต้น เช่น การสลับลำดับของกรดนิวคลีอิก การเปลี่ยนแปลงโครโมโซม หรือการเพิ่มหรือลดจำนวนโครโมโซม ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของยีนส์และความบกพร่องทางพันธุกรรม ซึ่งอาจก่อให้เกิดการเสื่อมสภาพของเซลล์และมะเร็งบางชนิดได้

1.2 การสั้นลงของเทโลเมียร์

เทโลเมียร์ เป็นโครงสร้างส่วนปลายของโครโมโซมที่ประกอบด้วยดีเอ็นเอ (DNA) และกลุ่มโปรตีนที่มีชุดลำดับเบสซ้ำ ๆ เรียกว่าเชลเตอร์ิน (Shelterin) ซึ่งทำหน้าที่สำคัญในการป้องกันความเสียหายหรือการย่อยสลายของสายโพลีนิวคลีโอไทด์ส่วนที่เป็นข้อมูลสำคัญของรหัสพันธุกรรมระหว่างกระบวนการแบ่งเซลล์ ซึ่งจะหดสั้นลงเรื่อย ๆ ทุก ๆ ครั้งที่มีการแบ่งเซลล์ (Armstrong & Tomita, 2017) จนกระทั่งเทโลเมียร์หดสั้น (Telomere Attrition) มากจนถึงจุดที่กระตุ้นให้เกิดการเสียหายของดีเอ็นเอที่เรียกว่า เซลล์ชรา (Senescence Cell) หรือสภาวะเสื่อมสภาพของเซลล์ (Replicative Senescence)

1.3 การกลายพันธุ์เหนือพันธุกรรม

กระบวนการกลายพันธุ์เหนือพันธุกรรม (Epigenetic Alterations) หมายถึง กระบวนการกลายพันธุ์ที่ทำให้การแสดงออกของยีนส์ที่มีลำดับเบสบนสายดีเอ็นเอเหมือนกันถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่ต่างกัน ซึ่งเกิดขึ้นได้หลายรูปแบบ เช่น กระบวนการเติมหมู่เมทิลเข้าไปในสายดีเอ็นเอ (DNA Methylation) กระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของโปรตีนฮิสโตน และการปรับปรุงโครงสร้างของโครมาติน เป็นต้น ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงการแสดงออกของยีนส์ ที่จะส่งผลกระทบต่ออวัยวะและกลไกต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความชราได้

1.4 ผลิตโปรตีนขาดคุณภาพ

โดยปกติเซลล์จะมีการผลิตโปรตีนซึ่งจำเป็นสำหรับกระบวนการทางชีวภาพของร่างกาย และกำจัดโปรตีนที่เสื่อมสภาพออกจากเซลล์เพื่อทำให้มีสภาวะสมดุลของโปรตีนในเซลล์ แต่ถ้าหาก

เซลล์มีการผลิตโปรตีนที่ขาดคุณภาพหรือโครงสร้างผิดปกติจำนวนมากจะทำให้เกิดเป็นของเสียสะสมในเซลล์และส่งผลกระทบต่อกลไกการสังเคราะห์โปรตีนและกลไกอื่น ๆ ในร่างกายอีกมากมาย ซึ่งเป็นสาเหตุของการเสื่อมสภาพของเซลล์และโรคที่เกี่ยวข้องกับอายุ เช่น โรคอัลไซเมอร์

1.5 ความผิดปกติของกลไกการกินตัวเองของเซลล์

กลไกการกินตัวเองของเซลล์ เป็นกระบวนการรักษาสสมดุลภายในเซลล์ของร่างกาย โดยไลโซโซมจะทำการย่อยสลายองค์ประกอบของเซลล์ที่ได้รับความเสียหายภายในเซลล์ของร่างกาย โปรตีนที่เสื่อมสภาพ เศษซากจุลินทรีย์ และสารชีวโมเลกุลที่ไม่ต้องการเพื่อนำกลับมาใช้สร้างองค์ประกอบของเซลล์ใหม่หรือเป็นแหล่งพลังงานให้แก่เซลล์ หากกระบวนการนี้ทำงานบกพร่อง จะทำให้เกิดการสะสมของของเสียภายในเซลล์ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความผิดปกติของกระบวนการทำงานระดับเซลล์และส่งผลให้เกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของเซลล์ต่าง ๆ ได้ เช่น โรคเบาหวาน โรคไขมันพอกตับ โรคสมองเสื่อม และโรคมะเร็ง เป็นต้น (Rabinowitz & White, 2010; Kitada & Koya, 2021)

2. สาเหตุรองที่เป็นผลต่อเนื่องจากความเสียหายภายในเซลล์

2.1 การสูญเสียการควบคุมการรับรู้สารอาหาร

เมื่อเกิดความเสียหายในระบบการรับรู้สารอาหาร (Nutrient Sensing System) ซึ่งเป็นระบบของเซลล์ในการรับรู้และตอบสนองต่อสารอาหาร จะส่งผลให้ระบบในร่างกายทำงานผิดปกติ เช่น โดยปกติหากร่างกายพบว่าระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดสูง ก็จะปล่อยอินซูลินออกมาเพื่อทำการนำน้ำตาลกลูโคสไปยังเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกายเพื่อใช้เป็นพลังงาน อย่างไรก็ตามหากกระบวนการรับรู้สารอาหารผิดปกติ ไม่สามารถรับรู้ว่ามีปริมาณกลูโคสในเลือดลดลงแล้ว ยังหลั่งอินซูลินออกมาเพิ่ม จะนำไปสู่ภาวะดื้ออินซูลิน

ภาวะก่อนเบาหวาน และโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในที่สุด

2.2 ความผิดปกติของไมโทคอนเดรีย

ไมโทคอนเดรียเป็นองค์ประกอบที่พบได้ในเซลล์ส่วนใหญ่ ทำหน้าที่สำคัญในการผลิตพลังงานให้กับเซลล์ หากไมโทคอนเดรียได้รับความเสียหาย ไม่ว่าจะเป็นการถูกทำลายโดยอนุมูลอิสระหรือการกลายพันธุ์ จะส่งผลกระทบต่อเซลล์และอวัยวะทั้งหมด ทำให้พลังงานของเซลล์ลดน้อยลง เซลล์เสื่อมสภาพและนำไปสู่โรคที่เกี่ยวข้องกับอายุต่าง ๆ

2.3 ความชราของเซลล์

เมื่อเซลล์ชรา เซลล์จะหยุดการแบ่งตัวลงอย่างถาวร ทำให้เซลล์ที่ชำรุดจนหมดสภาพไม่สามารถซ่อมแซมตัวเองได้และตายลง นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดโรคเสื่อมต่าง ๆ จากความชราเกิดขึ้นได้

3. สาเหตุที่เป็นผลร่วมจากสาเหตุหลักและสาเหตุรอง

3.1 ความอ่อนล้าของเซลล์ต้นกำเนิด

เซลล์ต้นกำเนิด (Stem Cell) คือ เซลล์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงตัวเองให้กลายเป็นเซลล์อื่นที่ทำหน้าที่หลากหลาย เพื่อทดแทนเซลล์ที่เสื่อมสภาพในร่างกาย โดยสามารถแบ่งตัวได้อย่างไม่จำกัด มีหน้าที่สร้างและซ่อมแซมเซลล์ที่เสื่อมสภาพ การกลายพันธุ์ ความเสียหายของดีเอ็นเอ ทำให้เกิดการลดลงของเซลล์ต้นกำเนิดจึงทำให้ความสามารถในการฟื้นฟูลดลง เนื้อเยื่อและอวัยวะไม่สามารถฟื้นตัวจากความเสียหายได้ และส่งผลให้เกิดโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก่ชรา

3.2 ความเปลี่ยนแปลงการสื่อสารระหว่างเซลล์

โดยปกติการสื่อสารระหว่างเซลล์เกิดขึ้นโดยการหลั่งโมเลกุลสัญญาณ (Signaling Molecule) ในรูปสารเคมีระหว่างเซลล์ เพื่อการตอบสนองกิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างเซลล์ เนื้อเยื่อ และระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ความเสื่อมสภาพของเซลล์ การอักเสบ หรือความไม่สมดุลของฮอร์โมน อาจส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของการหลั่งโมเลกุลสัญญาณสื่อสารระหว่างเซลล์ ซึ่งจะส่งผลต่อสุขภาพและสภาพปกติของร่างกาย

3.3 การอักเสบเรื้อรัง

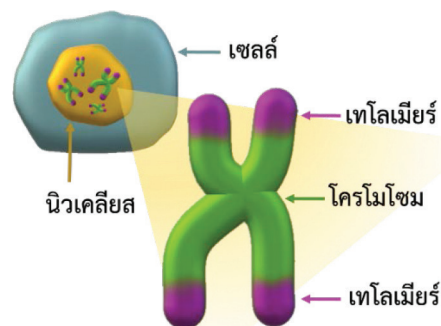
การอักเสบเป็นผลมาจากการที่ระบบภูมิคุ้มกันส่งเซลล์เม็ดเลือดขาวออกไปกำจัดสิ่งแปลกปลอมช่วยให้ร่างกายฟื้นฟูจากการบาดเจ็บหรือการติดเชื้อ แต่ถ้ระบบการสั่งงานของภูมิคุ้มกันบกพร่องไม่สามารถควบคุมการอักเสบได้ จะทำให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อในระยะยาว ระบบภูมิคุ้มกันจะเริ่มหันกลับมาทำลายร่างกายของผู้ป่วย

3.4 ภาวะจุลินทรีย์ในร่างกายไม่สมดุล

การเสียสมดุลของจุลินทรีย์ในร่างกาย โดยเฉพาะในลำไส้ มีความสัมพันธ์กับภาวะการอักเสบและติดเชื้อในร่างกาย ซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและการทำงานของระบบต่าง ๆ เช่น ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบย่อยอาหาร ระบบฮอร์โมน และการทำงานของระบบประสาทและสมอง

การสั้นลงของเทโลเมียร์

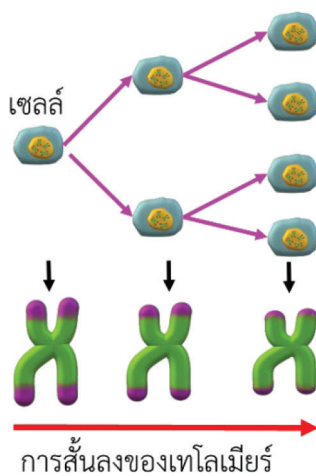
การสั้นลงของเทโลเมียร์ เป็นอีกหนึ่งสาเหตุหลักของความชราที่กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เทคโนโลยีทางการแพทย์ ยา และอาหารเสริมหลายประเภท มีการอ้างถึงสรรพคุณในการรักษาและเพิ่มความยาวของเทโลเมียร์เพื่อการชะลอวัย โดยกลไกการสั้นลงของเทโลเมียร์ได้รับการยืนยันจากหลายงานวิจัยว่ามีความสัมพันธ์กับความชรา ภาวะเปราะบางของผู้สูงอายุ และโรคที่เกี่ยวข้องกับความชรา หรือโรคความเสื่อมในร่างกาย (Erdem et al., 2021)



ภาพที่ 1 โครงสร้างเทโลเมียร์

ที่มา: Palm et al., 2008

เทโลเมียร์เป็นโครงสร้างส่วนปลายของโครโมโซม (Chromosome) ที่ประกอบด้วยดีเอ็นเอและกลุ่มโปรตีนที่มีชุดลำดับเบสซ้ำ ๆ เรียกว่าเชลเทอริน (Shelterin) ซึ่งทำหน้าที่สำคัญในการป้องกันความเสียหายหรือการย่อยสลายของสายโพลีนิวคลีโอไทด์ส่วนที่เป็นข้อมูลสำคัญของรหัสพันธุกรรมระหว่างกระบวนการแบ่งเซลล์ดังแสดงในภาพที่ 1 เทโลเมียร์จะหดสั้นลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงจุดที่กระตุ้นให้เกิดการเสียหายของดีเอ็นเอ เรียกว่าเซลล์ชรา (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 เทโลเมียร์ระหว่างการแบ่งเซลล์

ที่มา: Palm et al., 2008

เมื่อเซลล์ชราและเสื่อมสภาพลง เซลล์จะสร้างพลังงานได้น้อยลง แบ่งตัวได้น้อยลง หยุดสร้างเซลล์ใหม่ขึ้นมาทดแทนเซลล์ที่ถูกทำลายและตาย (Apoptosis) ทำให้เมื่อเกิดการสะสมของเซลล์ที่มีความชราในเนื้อเยื่อของอวัยวะมากขึ้นก็จะส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะนั้นลดลง ความสามารถในการซ่อมแซมอวัยวะต่ำ และนำไปสู่โรคร้ายที่สัมพันธ์กับความเสื่อมและอายุสั้น เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคอัลไซเมอร์ และโรคพาร์กินสัน เป็นต้น (Bürkle et al., 2015; Gao et al., 2022)

โดยกลไกการแบ่งตัวของเซลล์หรือเทโลเมียร์นี้ หากเกิดขึ้นรวดเร็วเกินไปจะทำให้เทโลเมียร์สั้นลงเร็วกว่าปกติ นำไปสู่ความชราเร็วกว่ากำหนดและอาจทำให้เซลล์ปกติกลายเป็นเซลล์มะเร็งได้ ปัจจัยที่เร่งให้เกิดการแบ่งตัวของเซลล์หรือเทโลเมียร์ แบ่งออกได้เป็น 2 ปัจจัย คือปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน ปัจจัยภายนอก เช่น ความเสียหายของเซลล์จากอนุมูลอิสระ มลภาวะจากสิ่งแวดล้อม แสงยูวี และพฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิตที่ไม่ดีต่อสุขภาพ ยกตัวอย่าง เช่น การสูบบุหรี่ ดื่มแอลกอฮอล์ ไม่ออกกำลังกาย หรือภาวะทุพโภชนาการ (Valdes et al., 2005; Mcgrath et al., 2007; Mirabello et al., 2009) และปัจจัยภายใน เช่น พันธุกรรม ความผิดปกติของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ฮอร์โมน ความเครียด อนุมูลอิสระ การอักเสบในร่างกาย การติดเชื้อในร่างกาย และภาวะเสื่อมสภาพของเซลล์ต้นกำเนิด (Mirabello et al., 2010; Shin et al., 2019; Gu et al., 2020; Gavia-García et al., 2021)

วิธีรักษาความยาวเทโลเมียร์ด้วยสารพฤกษเคมีจากพืช

โดยปกติเทโลเมียร์จะหดสั้นลงเรื่อย ๆ ในทุกครั้งที่มีการจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ ในการแบ่งตัวของเซลล์เป็นสองเท่าครั้งละประมาณ 50-200 คู่เบส (Allsopp et al. 1992; Allsopp & Harley, 1995) ซึ่งอาจทำให้สูญเสียยีนส์ที่อยู่ใกล้เทโลเมียร์ส่งผลทำให้เทโลเมียร์สั้นลงและเซลล์เสื่อมสภาพ อย่างไรก็ตามมีการวิจัยพบว่าเซลล์บางชนิดที่ต้องมีการแบ่งตัวอย่างต่อเนื่อง เช่น เซลล์ต้นกำเนิดและเซลล์สืบพันธุ์ จะมีเอนไซม์เทโลเมอเรส ซึ่งเป็นเอนไซม์รีเวิร์สทรานสคริปเทส (Reverse Transcriptase) ที่สามารถสังเคราะห์ดีเอ็นเอ ซ่อมแซมและต่อเติมความยาวเทโลเมียร์บนปลายสายดีเอ็นเอให้มีความยาวเท่าเดิมหรือไม่หดสั้นลงเมื่อมีการจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ

(Roake & Artandi, 2020) แต่กิจกรรมของเอนไซม์เทโลเมอเรสจะสูงเพียงช่วงแรกของการพัฒนาตัวอ่อนและลดลงตามอายุ จากการศึกษาพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์เทโลเมอเรสจะลดต่ำลงเมื่อเวลาผ่านไปและเมื่อร่างกายได้รับความเครียด (Oxidative Stress) เกิดความเสียหายของดีเอ็นเอ (DNA Damage) หรือเกิดความไม่สมดุลกันระหว่างอนุมูลอิสระกับสารต้านอนุมูลอิสระ ส่งผลให้เซลล์เกิดการอักเสบและเสียหาย เช่น การสัมผัสกับรังสียูวี มลพิษทางอากาศ การสูบบุหรี่ ดื่มแอลกอฮอล์ การรับประทานอาหารที่มีน้ำตาลหรือไขมันสูง เป็นต้น (Harley et al., 2011)

พืชประกอบด้วยสารพฤกษเคมีหลายชนิด เช่น กลุ่มสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic Compounds) ยกตัวอย่างคือ กลุ่มสารฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) เช่น คูมาริน (Coumarins) และแทนนิน (Tannins) กลุ่มสารแอลคาลอยด์ (Alkaloids) และกลุ่มสารเทอร์พีนอยด์ (Terpenoids) และสเตอรอยด์ (Steroids) ที่มีคุณสมบัติเป็นโภชนเภสัชที่มีศักยภาพในการรักษาและเสริมความยาวของเทโลเมียร์ จากการวิจัยค้นพบว่าสมุนไพรหลายชนิดมีผลกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์เทโลเมอเรสและความยาวของเทโลเมียร์ โดยทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่จะทำลายเซลล์และดีเอ็นเอได้ เช่น สารสกัดจากรากตาตุ่ม (Kozhevnikova et al., 2022) สารสกัดจากหญ้าแพะหน้ (Zhuang et al., 2023) และสารสกัดจากโสม เป็นต้น ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะรวบรวมข้อมูลตัวอย่างกลุ่มสารพฤกษเคมีที่มีศักยภาพในการรักษาความยาวของเทโลเมียร์ดังนี้

1. สารพอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide)

สารพอลิแซ็กคาไรด์เป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวมาเรียงต่อกันมากกว่า 2 โมเลกุลขึ้นไป ซึ่งหากโมเลกุลสร้างพันธะกับสารประกอบอื่น เช่น กรดอะมิโน ไขมัน หรือรงควัตถุ ก็จะมีสมบัติในการเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ต้านจุลินทรีย์ และเชื้อรา เป็นต้น

จากงานวิจัยพบว่าสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากรากตาตุ่มหรือเรียกอีกอย่างว่าหวงฉี ปักคี้หรืออั้งคี้ (*Astragalus membranaceus*) ซึ่งเป็นพืชล้มลุกในตระกูลถั่ว สามารถเพิ่มความยาวของเทโลเมียร์ในเซลล์เม็ดเลือดขาวได้ (Zhu et al., 2012; Kozhevnikova et al., 2022) นอกจากนี้ยังมีการค้นพบว่าสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์ประเภทน้ำตาลดี-กาแล็กโทส (D-Galactose) จากโสมทะเลทราย (*Cistanche deserticola*) สามารถกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์เทโลเมอเรสและยืดอายุของเซลล์เม็ดเลือดขาว อีกทั้งยังมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระอีกด้วย (Zhang et al., 2011)

2. สารโพลีฟีนอล (Polyphenols)

สารโพลีฟีนอลเป็นสารเคมีกลุ่มใหญ่ที่สุดที่พืชสร้าง แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ สารกลุ่มฟีนอลิก (Phenolic Compounds) สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) สารกลุ่มสติลบิน (Stilbenes) และสารกลุ่มลิกนินส์และโพลีเมอร์ของลิกนิน (Lignin) สารโพลีฟีนอลส่วนใหญ่มีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) อีกทั้งยังเป็นสารโภชนเภสัชที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพด้านต่าง ๆ ตามชนิดของสาร เช่น ลดความเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจ ต้านโรคเบาหวาน และต้านมะเร็ง เป็นต้น

สารเรสเวอราทรอล (Resveratrol) ซึ่งเป็นสารโพลีฟีนอลกลุ่มสติลบิน (Stilbenes) ที่พบได้ในพืชหลายชนิดโดยเฉพาะองุ่นแดง มัลเบอร์รี่ ชา และยังพบในไวน์แดงและไวน์ขาว จากการวิจัยพบว่าสารเรสเวอราทรอลมีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระ ช่วยชะลอวัยและความเสื่อมของเซลล์เนื่องจากสามารถช่วยกระตุ้นเอนไซม์เทโลเมอเรสผ่านทางการควบคุมยีนส์เซอร์ทูอิน (Sirtuin) ซึ่งเป็นยีนส์ที่มีบทบาทในการควบคุมการเผาผลาญพลังงาน และด้านความชรา อีกทั้งยังช่วยต้านการเกิดอนุมูลอิสระได้ ส่งผลให้ช่วยยืดอายุเซลล์ให้มีชีวิตยืนยาว (Howitz et al., 2003; Fuggetta et al., 2006)

สารสกัดอีพิมิดิน (Epimedins) จากหญ้าแพะหน้ (Epimedium Brevicornum) เป็นสารสกัดในกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ซึ่งจากงานวิจัยพบว่า สามารถช่วยรักษาความยาวของเทโลเมียร์ผ่านการควบคุมการทำงานของยีนส์ p16 ซึ่งเป็นกลุ่มยีนส์ที่อยู่ในกลุ่มยีนส์ต้านมะเร็ง ที่ทำหน้าที่ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์อย่างไม่มีสิ้นสุด ทำให้สามารถป้องกันความเสียหายของเทโลเมียร์ที่เกิดจากการแบ่งตัวได้ (Hu et al., 2004; Zhuang et al., 2023)

สารสกัดจินเจอร์รอล (Gingerol) จากขิงเป็นสารประกอบกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ซึ่งแสดงสมบัติต้านออกซิเดชัน (Antioxidant) และยังเป็นสารป้องกันการก่อมะเร็ง (Chemo-Preventive Agents) มีงานวิจัยพบว่าสารสกัดจากขิงซึ่งประกอบด้วยสารสำคัญหลักคือ จินเจอร์รอลสามารถยับยั้งเซลล์มะเร็งปอดและสามารถยับยั้งการสั้นลงของเทโลเมียร์ได้ผ่านกลไกการส่งเสริมกิจกรรมการทำงานของเอนไซม์เทโลเมอเรส (Kaewtunjai et al., 2018)

สารเคอร์คิวมิน (Curcumin) เป็นสารโพลีฟีนอลในกลุ่มสารเคอร์คิวมินอยด์ (Curcuminoid) ที่มักพบในขมิ้นชัน มีฤทธิ์ด้านการอักเสบและอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ป้องกันความเสียหายของสารพันธุกรรมในดีเอ็นเอเซลล์เม็ดเลือดขาว และเซลล์บุผนังหลอดเลือดดำของมนุษย์ ที่ช่วยยับยั้งการเสื่อมสภาพของเซลล์จากการสร้างและหลั่งสารพิษที่ทำให้เกิดการอักเสบ (Senescence-Associated Secretory Phenotype) ส่งผลให้การทำงานของเนื้อเยื่อผิดปกติ และส่งเสริมให้เกิดความชราและโรคตามมาได้ (Sun et al., 2015; Matakchione et al., 2021) อย่างไรก็ตามในงานวิจัยบางงานพบว่า สารเคอร์คิวมินทำให้เทโลเมียร์หดสั้นลงและส่งผลดีในการยับยั้งเซลล์มะเร็งไม่ให้เกิดการแบ่งตัวและเจริญเติบโตต่อได้ (Khaw et al., 2013) ดังนั้นการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมี ปริมาณสารสกัดที่ส่งผล ปัจจัยที่มีอิทธิพล และการทดลองในมนุษย์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อยืนยันผลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ

3. สารประกอบซาโปนิน (Saponins)

สารประกอบซาโปนินเป็นสารประเภทไกลโคไซด์ (Glycoside) ละลายได้ในน้ำและในไขมัน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ อะไกลโคน (Aglycone) และไกลโคน (Glycone) โดยสารที่อยู่ในรูปของอะไกลโคนนั้นยังสามารถแยกออกได้เป็นอีก 2 กลุ่ม คือ สเตียรอยด์ซาโปจีนิน (Steroidal Sapogenin) และไตรเทอร์พีนอยด์ซาโปจีนิน (Triterpenoid Sapogenin) สารประกอบซาโปนินพบได้ทั้งในพืชและสัตว์ มีคุณสมบัติทางชีวภาพหลากหลาย เช่น ต้านจุลินทรีย์ ต้านเชื้อรา ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ และลดการดูดซึมของคอเลสเตอรอล

จากงานวิจัยพบว่า สารประกอบแอสตรากาลอไซด์ (Astragaloside) ซึ่งเป็นสารประกอบซาโปนินที่สกัดได้จากรากของตาตุ่มหรือหวงฉี (*Astragalus membranaceus*) สามารถกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์เทโลเมอเรส ทำให้เซลล์ไฟโบรบลาสต์ในปอดของตัวอ่อนชะลอการเสื่อมสภาพได้ (Guo et al., 2010) นอกจากนี้ยังพบว่าสารแอสตรากาลอไซด์สามารถกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์เทโลเมอเรส ยืดความยาวของเทโลเมียร์ และชะลอการชราหรือเสื่อมสภาพของเซลล์หนูทดลองที่มีภาวะเบาหวานอีกด้วย (Hong et al., 2021)

4. สารประกอบเทอร์ปีน (Terpenes)

สารประกอบเทอร์ปีน (Terpenes) หรือเทอร์พีนอยด์ (Terpenoid) เป็นไฮโดรคาร์บอนชนิดที่ไม่อิ่มตัว ที่มักพบเป็นส่วนประกอบสำคัญของน้ำมันหอมระเหยจากพืช ซึ่งมีคุณสมบัติที่ให้กลิ่นและรสเอกลักษณ์เฉพาะของพืชแต่ละชนิด สามารถแบ่งสารประกอบออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ 1) สารประกอบโมโนและเซสควิเทอร์ปีน (Mono and Sesquiterpene) และ 2) สารประกอบไตรเทอร์ปีน (Triterpene)

สารมาเดคาสโซไซด์ (Madecassoside) และอะเซียติโคไซด์ (Asiaticoside) เป็นสารสกัดในกลุ่มไตรเทอร์ปีนที่พบมากในใบบัวบก (*Centella asiatica*) ที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระและต้านการอักเสบ (Bandopadhyay et al., 2023)

ซึ่งงานวิจัยพบว่าเมื่อทดสอบในหนูทดลองโดยการให้สารสกัดใบบวบกร่วมกับวิตามินซี สังกะสี และวิตามินดี ทำให้สามารถเพิ่มความยาวของเทโลเมียร์บนโครโมโซมของหนูได้ (Tsatsakis et al., 2023) สอดคล้องกับงานวิจัยอีกงานวิจัยในมนุษย์ที่รับประทานอาหารเสริมที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากใบบวบกร่วมกับสารสกัดจากงาดำ มังคุด และถั่วเหลือง เป็นเวลาสองเดือนแล้วพบว่าเทโลเมียร์ของเซลล์เม็ดเลือดขาวมีความยาวเพิ่มขึ้น (Praengam et al., 2023)

บทสรุป

การสั้นลงของเทโลเมียร์เป็นสาเหตุหลักสาเหตุหนึ่งของความชรา ซึ่งเกิดขึ้นได้จากสาเหตุหลายปัจจัย เช่น ความเครียด อนุมูลอิสระ หรือการเสียหายของดีเอ็นเอ รวมทั้งการแบ่งเซลล์อย่างต่อเนื่องตามวัยอีกด้วย การชะลอหรือรักษาความยาวของเทโลเมียร์ผ่านการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์เทโลเมอเรส (Telomerase Enzyme Activity) หรือการป้องกันหรือซ่อมแซมเทโลเมียร์ผ่านกลไกต่าง ๆ ของร่างกายสามารถป้องกันความเสียหายของยีนที่ส่งผลให้เกิดกระบวนการสูงวัยและยืดอายุขัยของเซลล์และร่างกายได้ สารพฤกษเคมีเป็นสารที่พบได้ทั่วไปในผัก ผลไม้ และสมุนไพร สารเหล่านี้เป็นสารโภชนเภสัช (Nutra-

ceuticals) มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพหลากหลาย เช่น มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ที่เป็นต้นเหตุของการเสื่อมสภาพของเซลล์และโรคชรา ป้องกันการอักเสบ ด้านเชื้อจุลินทรีย์ ช่วยบรรเทาอาการและรักษาโรคบางชนิดได้ เป็นต้น นอกจากนั้นจากงานวิจัยยังพบว่าสารพฤกษเคมีที่สกัดได้จากพืชบางชนิดมีคุณสมบัติในการป้องกันความเสียหายของเทโลเมียร์และกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์เทโลเมอเรส บทความวิจัยนี้ได้นำเสนอตัวอย่างสารพฤกษเคมีจากพืชที่มีศักยภาพในการชะลอกระบวนการเสื่อมของร่างกายและโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอายุผ่านกลไกเทโลเมียร์ เพื่อเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการสร้างสรรค์รายการอาหาร เครื่องดื่ม และอาหารเสริมเพื่อชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพที่นำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและอายุที่ยืนยาวขึ้น ซึ่งในท้องตลาดได้มีการนำสารสกัดสมุนไพรบางชนิดที่มีผลการศึกษาดังกล่าวมาผลิตเป็นอาหารเสริมที่โฆษณาสรรพคุณต่อต้านความชราอย่างหลากหลาย อย่างไรก็ตามผู้บริโภคควรใช้วิจารณญาณในการเลือกซื้อและรับประทาน เนื่องจากสารสกัดบางชนิดยังไม่มีการศึกษาที่น่าเชื่อถือถึงผลกระทบและการศึกษาที่ยืนยันหรือรับรองประสิทธิภาพของสารสกัดข้างต้น

References

- Allsopp, R. C., & Harley, C. B. (1995). Evidence for a critical telomere length in senescent human fibroblasts. *Experimental Cell Research*, 219(1), 130-136.
- Allsopp, R. C., Vaziri, H., Patterson, C., Goldstein, S., Younglai, E. V., Futcher, A. B., Greider, C. W., & Harley, C. B. (1992). Telomere length predicts replicative capacity of human fibroblasts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 89(21), 10114-10118.
- Armanios, M. (2013). Telomeres and age-related disease: How telomere biology informs clinical paradigms. *The Journal of Clinical Investigation*, 123(3), 996-1002.
- Armstrong, C. A., & Tomita, K. (2017). Fundamental mechanisms of telomerase action in yeasts and mammals: Understanding telomeres and telomerase in cancer cells. *Open Biology*, 7(3), 1-13. <https://doi.org/10.1098/rsob.160338>

- Bandopadhyay, S., Mandal, S., Ghorai, M., Jha, N. K., Kumar, M., Radha, G. A., Proćków, J., Pérez de la Lastra, J. M., & Dey, A. (2023). Therapeutic properties and pharmacological activities of asiaticoside and madecassoside: A review. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, 27(5), 593-608.
- Blackburn, E. H., Greider, C. W., & Szostak, J. W. (2009). The Nobel Prize in physiology or medicine 2009. *Nobel Found*, 1, 10-105.
- Bürkle, A., Moreno-Villanueva, M., Bernhard, J., Blasco, M., Zondag, G., Hoeijmakers, J. H., Toussaint, O., Grubeck-Loebenstien, B., Mocchegiani, E., Collino, S., Gonos, E. S., Sikora, E., Gradinaru, D., Dollé, M., Salmon, M., Kristensen, P., Griffiths, H. R., Libert, C., Grune, T., ... & Aspinall, R. (2015). MARK-AGE biomarkers of ageing. *Mechanisms of Ageing and Development*, 151, 2-12.
- Department of Older Persons. (2023). *Situation of Thai elderly 2022, 2023*. Amarin Cooperation. [in Thai]
- Demirbaş, D. (2021). *Effects of centella asiatica saponins on telomerase activation and wound healing* [Doctoral dissertation]. Izmir Institute of Technology.
- Erdem, H. B., Bahsi, T., & Ergün, M. A. (2021). Function of telomere in aging and age related diseases. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 85, 103641.
- Fuggetta, M. P., Lanzilli, G., Tricarico, M., Cottarelli, A., Falchetti, R., Ravagnan, G., & Bonmassar, E. (2006). Effect of resveratrol on proliferation and telomerase activity of human colon cancer cells in vitro. *Journal of Experimental and Clinical Cancer Research*, 25(2), 189.
- Fyhrquist, F., Saijonmaa, O., & Strandberg, T. (2013). The roles of senescence and telomere shortening in cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*, 10(5), 274-283.
- Gao, X., Yu, X., Zhang, C., Wang, Y., Sun, Y., Sun, H., Zhang, H., Shi, Y., & He, X. (2022). Telomeres and mitochondrial metabolism: Implications for cellular senescence and age-related diseases. *Stem Cell Reviews and Reports*, 18(7), 2315-2327.
- Gardner, M., Bann, D., Wiley, L., Cooper, R., Hardy, R., Nitsch, D., Martin-Ruiz, C., Shiels, P., Sayer, A. A., Barbieri, M., Bekaert, S., Bischoff, C., Brooks-Wilson, A., Chen, W., Cooper, C., Christensen, K., Meyer, T. D., Deary, I., Der, G., ... & Halcyon Study Team. (2014). Gender and telomere length: Systematic review and meta-analysis. *Experimental gerontology*, 51, 15-27.
- Gavia-Garcia, G., Rosado-Perez, J., Arista-Ugalde, T. L., Aguiniga- Sanchez, I., Santiago-Orsorio, E., & Mendoza-Nunez, V. M. (2021). Telomere length and oxidative stress and its relation with metabolic syndrome components in the aging. *Biology (Basel)*, 10(4), 253.
- Gu, D., Li, J., Little, J., Li, H., & Zhang, X. (2020). Associations between serum sex hormone concentrations and telomere length among US adults, 1999-2002. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 24(1), 48-54.

- Guo, L., Wei, X. D., Ou, Q., Wang, S., & Zhu, G. M. (2010). Effect of astragaloside on the expression of telomerase activity and klotho gene in aged HELF cells. *Chinese Journal of Gerontology*, 13, 1819-1822.
- Harley, C. B., Futcher, A. B., & Greider, C. W. (1990). Telomeres shorten during ageing of human fibroblasts. *Nature*, 345(6274), 458-460.
- Harley, C. B., Liu, W., Blasco, M., Vera, E., Andrews, W. H., Briggs, L. A., & Raffaele, J. M. (2011). A natural product telomerase activator as part of a health maintenance program. *Rejuvenation Research*, 14(1), 45-56.
- Hayflick, L., & Moorhead, P. S. (1961). The serial cultivation of human diploid cell strains. *Experimental Cell Research*, 25(3), 585-621.
- Hayflick, L. (1976). The cell biology of human aging. *New England Journal of Medicine*, 295(23), 1302-1308.
- Hong, H., Xiao, J., Guo, Q., Du, J., Jiang, Z., Lu, S., Zhang, H., Zhang, X., & Wang, X. (2021). Cycloastragenol and Astragaloside IV activate telomerase and protect nucleus pulposus cells against high glucose-induced senescence and apoptosis. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 22(5), 1-11.
- Howitz, K. T., Bitterman, K. J., Cohen, H. Y., Lamming, D. W., Lavu, S., Wood, J. G., Zipkin, R. E., Chung, P., Kisielewski, A., Scherer, B., & Sinclair, D. A. (2003). Small molecule activators of sirtuins extend *Saccharomyces cerevisiae* lifespan. *Nature*, 425(6954), 191-196.
- Hu, Z. W., Shen, Z. Y., & Huang, J. H. (2004). Experimental study on effect of epimedium flavonoids in protecting telomere length of senescence cells HU. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine*, 24(12), 1094-1097.
- Kaewtunjai, N., Wongpoomchai, R., Imsumran, A., Pompimon, W., Athipornchai, A., Suksamrarn, A., Lee, T. R., & Tuntiwechapikul, W. (2018). Ginger extract promotes telomere shortening and cellular senescence in A549 lung cancer cells. *ACS Omega*, 3(12), 18572-18581.
- Khaw, A. K., Hande, M. P., Kalthur, G., & Hande, M. P. (2013). Curcumin inhibits telomerase and induces telomere shortening and apoptosis in brain tumour cells. *Journal of Cellular Biochemistry*, 114(6), 1257-1270.
- Kitada, M., & Koya, D. (2021). Autophagy in metabolic disease and ageing. *Nature Reviews Endocrinology*, 17(11), 647-661.
- Kozhevnikova, O. S., Devyatkin, V. A., Tyumentsev, M. A., Rudnitskaya, E. A., Fursova, A. Z., & Kolosova, N. G. (2022). *Astragalus membranaceus* increases leukocyte telomere length, but does not suppress development of accelerated senescence signs in OXYS rats. *Advances in Gerontology*, 12(2), 128-134.
- Kuszel, L., Trzeciak, T., Richter, M., & Czarny-Ratajczak, M. (2015). Osteoarthritis and telomere shortening. *Journal of Applied Genetics*, 56(2), 169-176.

- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). The hallmarks of aging. *Cell*, 153(6), 1194-1217. <http://doi.org/10.1016/j.cell.2013.05.039>
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2023). Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell*, 186(2), 243-278.
- Mason, P. J., Wilson, D. B., & Bessler, M. (2005). Dyskeratosis congenita -- A disease of dysfunctional telomere maintenance. *Current Molecular Medicine*, 5(2), 159-170.
- Matacchione, G., Gurău, F., Silvestrini, A., Tiboni, M., Mancini, L., Valli, D., Rippo, M. R., Recchioni, R., Marcheselli, F., Carnevali, O., Procopio, A. D., Casettari, L., & Olivieri, F. (2021). Anti-SASP and anti-inflammatory activity of resveratrol, curcumin and β -caryophyllene association on human endothelial and monocytic cells. *Biogerontology*, 22(3), 297-313.
- McGrath, M., Wong, J. Y., Michaud, D., Hunter, D. J., & De Vivo, I. (2007). Telomere length, cigarette smoking, and bladder cancer risk in men and women. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 16(4), 815-819.
- Mirabello, L., Huang, W. Y., Wong, J. Y., Chatterjee, N., Reding, D., David Crawford, E. D., Vivo, I. D., Hayes, R. B., & Savage, S. A. (2009). The association between leukocyte telomere length and cigarette smoking, dietary and physical variables, and risk of prostate cancer. *Aging Cell*, 8(4), 405-413.
- Mirabello, L., Yu, K., Kraft, P., De Vivo, I., Hunter, D. J., Prescott, J., Wong, J. Y. Y., Chatterjee, N., Hayes, R. B., & Savage, S. A. (2010). The association of telomere length and genetic variation in telomere biology genes. *Human Mutation*, 31(9), 1050-1058.
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2022, October 24). *National economic and social development plan No. 13, 2023-2027*. <https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=plan13> [in Thai]
- Palm, W., & Lange, T. (2008). How shelterin protects mammalian telomeres. *Annual Review of Genetics*, 42, 301-334.
- Praengam, K., Tuntipopipat, S., Muangnoi, C., Jangwangkorn, C., & Piamkulvanich, O. (2023). Efficacy of a dietary supplement derived from five edible plants on telomere length in Thai adults: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Food Science & Nutrition*, 2023, 1-13. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3851>
- Rabinowitz, J. D., & White, E. (2010). Autophagy and metabolism. *Science*, 330(6009), 1344-1348. <https://doi.org/10.1126/science.1193497>
- Roake, C., & Artandi, S., (2020). Regulation of human telomerase in homeostasis and disease. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 21(7), 384-397.
- Shin, D., Shin, J., & Lee, K. W. (2019). Effects of inflammation and depression on telomere length in young adults in the United States. *Journal of Clinical Medicine*, 8(5), 711.

- Sun, L., & Wang, X. (2003). Effects of allicin on both telomerase activity and apoptosis in gastric cancer SGC-7901 cells. *World Journal of Gastroenterology*, 9(9), 1930-1934.
- Sun, Y., Hu, X., Hu, G., Xu, C., & Jiang, H. (2015). Curcumin attenuates hydrogen peroxide-induced premature senescence via the activation of SIRT1 in human umbilical vein endothelial cells. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 38(8), 1134-1141.
- Tian, T., Li, X., & Zhang, J. (2019). mTOR signaling in cancer and mTOR inhibitors in solid tumor targeting therapy. *International Journal of Molecular Science*, 20(3), 755. <https://doi.org/10.3390/ijms20030755>
- Tsatsakis, A., Renieri, E., Tsoukalas, D., Buga, A. M., Sarandi, E., Vakonaki, E., Fragkiadaki, P., Alegakis, A., Nikitovic, D., Calina, D., Spandidos, D. A., & Docea, A. O. (2023). A novel nutraceutical formulation increases telomere length and activates telomerase activity in middle-aged rats. *Molecular Medicine Reports*, 28(6), 1-11. <https://doi.org/10.3892/mmr.2023.13119>
- Valdes, A. M., Andrew, T., Gardner, J. P., Kimura, M., Oelsner, E., Cherkas, L. F., Aviv, A., & Spector, T. D. (2005). Obesity, cigarette smoking, and telomere length in women. *The Lancet*, 366(9486), 662-664.
- Xu, S., Cai, Y., & Wei, Y. (2013). mTOR signaling from cellular senescence to organismal aging. *Aging and Disease*, 5(4), 263-273. <https://doi.org/10.14336/AD.2014.0500263>
- Zhang, H. Q., Li, Y., & Song, Y. Y. (2011). Effect of polysaccharides of *Cistanche deserticola* on immune cells and telomerase activity in aging mice. *Journal of Chinese Pharmaceutical Science*, 46(14), 1081-1083.
- Zhu, F., Shi, Z., Qin, C., Tao, L., Liu, X., Xu, F., Zhang, L., Song, Y., Liu, X., Zhang, J., Han, B., Zhang, P., & Chen, Y. (2012). Therapeutic target database update 2012: A resource for facilitating target-oriented drug discovery. *Nucleic Acids Research*, 40(Database issue), D1128-D1136.
- Zhuang, W., Sun, N., Gu, C., Liu, S., Zheng, Y., Wang, H., Tong, X., & Song, J. (2023). A literature review on Epimedium, a medicinal plant with promising slow aging properties. *Heliyon*, 9(11), e21226. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21226>

SHORT COMMUNICATION: IMPLEMENTING PERSONALIZED INTERVENTIONS FOR CANCER SURVIVORS: THE INTERVENTIONISTS' PERSPECTIVES AND TRAINING NEEDS

Hejingzi Monica Jia¹ and Nada Lukkahatai^{2*}

¹Bloomberg School of Public Health, Johns Hopkins University, Baltimore, MD

²School of Nursing, Johns Hopkins University, Baltimore, MD

Received: October 31, 2023 / Revised: December 14, 2023 / Accepted: December 22, 2023

Abstract

Cancer survivors often suffer from multiple symptoms including fatigue, pain, and emotional distress as a consequence of the diagnosis and treatment. These patients require comprehensive support systems to address these ongoing symptoms and enhance their overall quality of life. A research team is developing and testing the effect of a 12-week Combined Technology Enhanced Home Exercise Program and Acupressure (TEHEplus) program on symptoms and well-being (clinicaltrials.gov: NCT03576274). These personalized interventions for cancer survivors offer tailored non-pharmacological approaches, enhancing individualized care and positively impacting cancer survivors' overall well-being. During the program testing phase, the interventionists were responsible for providing an education session and delivering weekly personalized recommendations to participants. Emphasizing the crucial role of interventionists, this paper underscores the role and positive impact of tailored non-pharmacological approaches on survivors' lives in.

The TEHEplus program for cancer survivors uses mobile technologies (physical activity tracker and smartphone application) to deliver weekly-personalized recommendations. The paper shared the challenges faced by these interventionists (e.g., providing personalized intervention, technical challenges in using mobile technologies and online training) and the needs for comprehensive and ongoing trainings. Overall, interventionists bridge the gap between research and real-world implementation, shaping the future of personalized care.

Keywords: Interventionist, Personalized Intervention, Cancer Survivors

Cancer continues to be a public health issue and advancements in treatment options and early detection have significantly improved. In 2021, the cancer statistics reported showed a decrease in mortality rate of 31%. (Siegel et al., 2021). While the survivor rate increased, many survivors continue to suffer from multiple post-cancer symptoms and challenges in their journey to recovery. Studies have assessed and documented symptoms such as fatigue, pain, and sleep disturbance, as well as their impact on the quality of life. (Fardell et al., 2023; Feng et al., 2023; Tan et al., 2022) mean age 58 years and 1.5 years post diagnosis, with mixed diagnoses including breast 40.5%. Assistant Professor Dr. Nada Lukkahatai have conducted a study since 2021 to exploring a 12-week combined Technology Enhanced Home Exercise and Acupressure (TEHEplus) program for cancer survivors using mobile technologies (physical activity tracker and smartphone application) to deliver weekly tailored exercise and acupressure recommendation, and monitor physical activity, daily symptom, and weekly goal achievement (clinicaltrial.gov: NCT03576274). The program was developed and tested among cancer survivors in Maryland, USA.

To ensure the desired health outcomes, interventionists are pivotal to the success of most personalized behavioral interventions. They directly engaged with the participants and continuously provided professional guidance that empowered participants to take control of their health and well-being (Krukowski et al., 2019). In the TEHEplus program, the

interventionists' responsibilities include 1) providing education sessions to the assigned participants to introduce the mobile technologies and interventions (exercise and acupressure); 2) creating a weekly performance report from the daily symptoms survey and steps; 3) providing a weekly recommendation for personalized physical activity goal and acupoints; and 4) providing technical supports and encouragement to participants. This short communication paper explores the critical role played by interventionists in the TEHEplus program, offering insights into their perspectives and contributions to the success of such initiatives.

TEHEplus Program Overview

The TEHEplus study is a two-phase pilot study. Phase 1 is a program development phase to test the combination of a technology-enhanced home exercise and acupressure using mobile technologies. In phase 1, a team of an exercise physiologist, an acupressure expert, an oncologist, and cancer patients provide input for the program development. Phase 2 is the feasibility and pilot testing phase. The interventionists were trained and only involved in this phase.

The interventionists were recruited through were recruited through the university graduate student's employment. The requirements for hiring are 1) graduate-level students in health-related fields (e.g., nursing, public health, medicine, etc.) and 2) experience in health-related research, clinical trials, and/or exercise coaching preferred.

Multifaceted Role of Interventionists in Personalized Intervention Program

Interventionists function as the key player in the execution of personalized exercise and acupressure programs. Their critical responsibilities include training and preparation, personalization, ongoing support, data interpretation, and knowledge dissemination.

TEHEplus is a randomized clinical trial that concentrates on personalized exercise and acupressure interventions for alleviating symptoms in cancer survivors. The interventionists in the TEHEplus program conduct virtual training to prepare participants to engage in exercising and applying the pressure on recommended acupoints and familiarize participants with the use of mobile technologies including physical activity tracker and smartphone applications. One of the hallmark features of this program is its personalization. The interventionists use data interpretation skill to tailor the exercise and acupoints recommendations based on participants' baseline physical conditions, personal preferences, and survey responses regarding daily activities and symptoms. This individualized approach integrates the uniqueness of each participant's needs and aspirations, thereby maximizing the potential for favorable outcomes. Throughout the 12 weeks program, interventionists remain in constant communication with participants, and send weekly recommendations for activity goals and acupressure points through online smartphone applications. Participants will then conduct and follow the weekly recommendations to either exercise or applying

ear acupressure (or both) by themselves. This ongoing engagement is vital, as it allows interventions to adapt to participants' evolving needs and progress and ensures that interventions remain effective throughout the program.

Training to become Interventionists in Personalized Intervention Program

Before becoming TEHEplus interventionist: To effectively carry out the responsibilities, newly hired interventionists receive comprehensive training for various essential skills from senior interventionists or the principal investigator. This training is conducted through various formats, including online certification modules, instructor-led lessons, and in-person hands-on training and practice. It covers a wide range of knowledge, including the underlying principles, safety considerations, potential benefits and risks associated with each intervention, and deep understanding of the specific interventions being used. Furthermore, interventionists in this program are trained to interpret and manage participant data, and navigate and assist participants in the use of mobile technologies employed in the TEHEplus program, including the physical activity tracker and TEHEplus application. After completing their training, interventionists will be assigned a participant and a supervisor, usually a senior interventionist. The supervisor will closely monitor the new interventionists for at least 4 weeks. All weekly recommendations by interventionists were recorded. The principal investigator regularly reviewed the interventionists' recommendations and

provided individual feedback for improvement as a part of ongoing training.

Ongoing trainings: As part of the training, trainee TEHEplus interventionists are required to attend weekly meetings to discuss the art of effective communication, as well as the interpretation and management of participant data, with an emphasis on conveying complex health-related data and information in a clear and compassionate manner. Interventionists and team discuss appropriate compassionate and empathetic approaches tailored to cancer survivors experiencing health challenges or requiring emotional and physical support.

The TEHEplus Personalized Intervention Program offers a Unique Experience

Nursing and public health students played a crucial role as interventionists in TEHEplus program focused on developing and evaluating a personalized exercise and acupressure program for cancer survivors. In addition to the learning from research experience, the student interventionists are able to use our clinical experience, communication skills, and patient-centered care approach to build meaningful connections with survivors and tailor interventions to individual needs. The program leverages interventionists' skills in health education, behavior change strategies, and ethical considerations to ensure effective support and guidance for the participants. Training on cultural competency and interdisciplinary collaboration fosters sensitivity to diverse backgrounds and effective teamwork with

other healthcare professionals. Background in epidemiology and research aids the understanding and use of the information generated in this data-driven intervention. In TEHEplus program, interventionists are able to adapt to evolving healthcare technologies, which helps improve provider skills in the dynamic field of personalized health care.

The TEHEplus personalized intervention program delivers a rewarding experience to work directly with cancer survivors, helping them regain their health and improve their quality of life. The sense of accomplishment that comes from guiding survivors through their recovery journey, tailoring interventions to their specific needs, and witnessing their progress is immeasurable. The TEHEplus program participants learn that taking a role in fostering hope, resilience and empowerment delivers a profound difference in the lives of cancer survivors. Moreover, the opportunity to contribute to advancements in cancer survivorship care and to work in a field that is continuously evolving and improving offers a dynamic, satisfactory and intellectually stimulating environment for student interventionists in health care field.

Challenges and Opportunities

The role of an interventionist is not without its challenges and opportunities. Interventionists in the TEHEplus program encounter several challenges they strive to support individuals achieve their health and well-being goals. One significant challenge lies in the complexity of care personalization itself.

Tailoring interventions to the unique needs and preferences of each participant can be demanding and time-consuming, as it requires a deep understanding of the individual's health history, lifestyle, and cultural background. Secondly, maintaining participant engagement and motivation throughout the program poses a consistent challenge, mitigated by the continuous adaptation of intervention approach to ensure participant remains committed to health goals. Additionally, addressing the emotional and psychological aspects of a participant's health journey such as stress, anxiety, or emotional resistance, requires a high level of empathy and counseling skills.

Furthermore, technical challenges related to the use of digital health tools and platforms, including connectivity issues, troubleshooting problems and constant changes of technologies hinder the efforts. The personalized feature of the TEHEplus program relies heavily on the daily data from both physical activity tracker and TEHEplus app. The recommendations are adjusted weekly based on the average steps and daily symptoms survey responses. Maintaining consistent user engagement (involving response to survey and wearing tracker every day) is challenging. Many participants forget, or lose interest or motivation over time, leading to incomplete or inconsistent data, which limits the interventionist's ability to provide robust and timely recommendations. To date, approximately 10% of participants (n=96) did not respond to the daily symptoms survey for more than 7 days in any specific

week. Although we have complete daily step data from the physical activity tracker, at least 1 participant requires a follow-up phone call each week to remind a person to sync the data with the smartphone application.

Finally, the virtual training for the intervention especially acupressure portion is challenging. Although online acupressure training offers the benefit of accessibility, allowing individuals from diverse geographic locations to access high-quality instruction conveniently, acupressure relies on a precise acupoints and the correct techniques for stimulating them effectively. In a digital environment, conveying these nuances via a video call on a small screen is time consuming and can lead to participants' confusion and unwillingness to comply to the recommendation. Emerging technologies such as augmented reality that combines real world and computer-generated content to deliver interactive experience could potentially address this limitation in the future.

Recommendation for program improvement

Overcoming these challenges requires 1) the development of comprehensive, interactive, and well-structured training for interventionists, with periodical refresher and update courses, 2) communication module to guide interventionist's practice, 3) a structured online training program for acupressure that utilize visual aids, detailed instructions, and opportunities for real-time practice and feedback (Robbins-Welty et al., 2018) rigorous yet pragmatic strategies for training interventionists and

maintaining intervention fidelity are needed. \nOBJECTIVES: (1, and 4) the training quality evaluation and the results should be comprehensively planned.

This short communication provided a unique perspective of interventionists in one of many available personalized intervention programs. We highlight the challenges, opportunities, and training needs for interventionists in one personalized intervention program. However, this paper is limited by the depth of information and comprehensive exploration of the interventionists' training. Due to the pilot/feasibility nature of the study, the training quality evaluation and validation were not included. Therefore, additional rigorous and comprehensive research and testing of the program are needed.

Conclusion

The role of interventionists in personalized interventions like the TEHEplus program includes providing education and training to participants,

weekly personalized recommendations, monitoring physical performance progress, and ongoing support. It represents a pivotal link between research and real-world implementation. Although this paper has several limitations due to the pilot/feasibility nature of the parent study, it offers unique viewpoints of the interventionists. The multifaceted role, coupled with extensive training and a commitment to ongoing learning and adaptation, positions them as vital contributors to improving health outcomes and the quality of life for cancer survivors. While challenges are substantial and mitigated as described above, the reward of making a tangible difference in the lives of survivors and contributing to the evolving landscape of cancer survivorship care is immeasurable. As healthcare evolves in the digital age, interventionists play an increasingly significant role in delivering personalized care, bridging the gap between traditional healthcare practices and the ever-expanding realm of mobile health technologies.

References

- Fardell, J. E., Tan, S. Y. (Cindy), Kerin-Ayres, K., Dhillon, H. M., & Vardy, J. L. (2023). Symptom clusters in survivorship and their impact on ability to work among cancer survivors. *Cancers*, 15(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/cancers15215119>
- Feng, L. N., He, J., Feng, L. X., Li, Y., Li, J., & Chen, C. (2023). Symptoms, symptom clusters and associated factors among cancer patients receiving immune checkpoint inhibitor therapy: A cross-sectional survey. *European Journal of Oncology Nursing*, 63, 102288. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2023.102288>
- Krukowski, R. A., West, D. S., Priest, J., Ashikaga, T., Naud, S., & Harvey, J. R. (2019). The impact of the interventionist-participant relationship on treatment adherence and weight loss. *Translational Behavioral Medicine*, 9(2), 368-372. <https://doi.org/10.1093/tbm/iby007>

- Robbins-Welty, G. A., Mueser, L., Mitchell, C., Pope, N., Arnold, R., Park, S., White, D., Smith, K. J., Reynolds, C., Rosenzweig, M., Bakitas, M., & Schenker, Y. (2018). Interventionist training and intervention fidelity monitoring and maintenance for Connect, a nurse-led primary palliative care in oncology trial. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 10, 57-61. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2018.03.006>
- Siegel, R. L., Miller, K. D., Fuchs, H. E., & Jemal, A. (2021). Cancer statistics, 2021. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(1), 7-33. <https://doi.org/10.3322/caac.21654>
- Tan, C. J., Yip, S. Y. C., Chan, R. J., Chew, L., & Chan, A. (2022). Investigating how cancer-related symptoms influence work outcomes among cancer survivors: A systematic review. *Journal of Cancer Survivorship: Research and Practice*, 16(5), 1065-1078. <https://doi.org/10.1007/s11764-021-01097-5>

การพัฒนาพฤติกรรมจริยธรรมทางการพยาบาล: ความไวทางจริยธรรม ETHICAL BEHAVIOR DEVELOPMENT OF NURSES: ETHICAL SENSITIVITY

อัญชัญ วัฒนะพันธ์ศักดิ์¹ และเสาวลักษณ์ ทรัพย์อาภรณ์²

Anchan Wattanapansak¹ and Saovaluck Sub-a-porn^{2*}

^{1,2}คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

^{1,2}Faculty of Nursing, Panyapiwat Institute of Management

Received: December 18, 2023 / Revised: December 21, 2023 / Accepted: December 22, 2023

บทคัดย่อ

ความไวทางจริยธรรม (Ethical Sensitivity) คือความสามารถในการรับรู้ และการตีความเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับประเด็นทางจริยธรรม พยาบาลเป็นอาชีพที่มีปฏิสัมพันธ์ทางวิชาชีพกับผู้ร่วมงานและผู้รับบริการ ด้วยความเคารพในศักดิ์ศรีและสิทธิมนุษยชน ยึดหลักคุณธรรมและความเสมอภาคในสังคม แต่จากการเปลี่ยนแปลงของสังคม ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร ตลอดจนภาระงานหนักของพยาบาลในการดูแลผู้รับบริการ ทำให้มีโอกาสเกิดข้อขัดแย้งในประเด็นทางจริยธรรมสูง วัตถุประสงค์ของบทความนี้เพื่อให้ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาทักษะความไวทางจริยธรรมการพยาบาล ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาพฤติกรรมจริยธรรมการพยาบาลอย่างเหมาะสมตามจรรยาบรรณและมาตรฐานวิชาชีพ และเพื่อตอบสนองต่อปัญหาและความต้องการของผู้เกี่ยวข้องในทีมสุขภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งด้านความปลอดภัยและด้านคุณภาพการปฏิบัติการพยาบาล

การแสดงพฤติกรรมทางจริยธรรม เป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เริ่มต้นจากความไวทางจริยธรรมจะนำไปสู่การตัดสินใจเชิงจริยธรรม โดยอาศัยแรงจูงใจและคุณลักษณะทางจริยธรรม การพัฒนาทักษะความไวทางจริยธรรมโดยการปลูกฝังจิตสำนึกทางจริยธรรม ความสามารถในการรับรู้ทางจริยธรรม การเข้าใจมุมมองของบุคคลอื่น จะทำให้พยาบาลเกิดความตระหนักรู้ที่มีความรู้สึกรับผิดชอบทางวิชาชีพ และความต้องการที่จะช่วยเหลือในสิ่งที่เป็ประโยชน์ต่อผู้รับบริการ จึงเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาพฤติกรรมจริยธรรมทางการพยาบาลในการดูแลผู้รับบริการ

คำสำคัญ: ความไวทางจริยธรรม, พฤติกรรมจริยธรรมทางการพยาบาล

Abstract

Ethical sensitivity is the ability to recognize and interpret situations involving ethical issues. Nursing is a profession that involves professional interactions with colleagues and clients, with respect for dignity and human rights by adhere to the principles of morality and equality in society. From, social changes, advance in information technology, and the heavy workload of nurses in caring for clients create a high chance of conflict in ethical issues. This article aim to provide guidelines for developing ethical sensitivity skills in nursing that will lead to appropriate

nursing ethical behavior according to the code of ethics and professional standard, and to respond to problems and needs of those involved in the healthcare team to get the most benefit both safety and quality of nursing work.

Ethical behavior is a psychological process that occurs continuously. It starts with ethical sensitivity. It will lead to ethical decision-making. By relying on moral motivation and characteristics, developing ethical sensitivity skill by cultivating ethical consciousness, ethical awareness ability, and understanding another person's perspective will make nurse aware and profession responsibility, and desire to help in things that benefit the clients. Therefore, it is the starting point for developing ethical nursing behavior in caring for clients.

Keywords: Ethical Sensitivity, Ethical Behavior

บทนำ

วิชาชีพพยาบาลเป็นวิชาชีพที่ให้บริการทางด้านสาธารณสุข ที่มีบทบาทการปฏิบัติงานโดยตรงกับผู้รับบริการ ในการดูแลและการช่วยเหลือเมื่อมีการเจ็บป่วย การฟื้นฟูสุขภาพ การส่งเสริมสุขภาพ และการป้องกันโรค ปัจจุบันมีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครื่องมืออุปกรณ์ทางด้านการแพทย์ที่ใช้ในการวินิจฉัยรักษาโรคที่สะดวกและทันสมัย ส่งผลให้การรักษามีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ผู้ป่วยมีอายุที่ยืนยาวขึ้น ประกอบกับการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศทางด้านข่าวสารและข้อมูลสุขภาพมีความรวดเร็วมากขึ้น ทำให้ประชาชนมีความรู้ด้านสุขภาพ และผู้รับบริการตระหนักถึงสิทธิของตนเอง นอกเหนือจากความรู้ ความสามารถทางวิชาชีพแล้ว การปฏิบัติการพยาบาลด้วยหลักคุณธรรม จริยธรรม และยึดมั่นตามกฎหมายแห่งวิชาชีพในการปฏิบัติการพยาบาล (Janthamungkhun et al., 2019) จึงเป็นสิ่งที่ผู้รับบริการและสังคมคาดหวังจากการให้บริการทางการพยาบาล

ความคาดหวังดังกล่าวทำให้พยาบาลถูกร้องเรียน เนื่องจากคุณภาพบริการไม่เป็นไปตามที่ผู้รับบริการคาดหวัง (Berry, 2009) จากข้อมูลการร้องเรียนของสภาการพยาบาล ในปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2562 พบว่ามีข้อร้องเรียนจากผู้รับบริการ จำแนกได้

2 ประเด็นสำคัญ คือ 1) เรื่องส่วนตัวอันเป็นเหตุให้เสื่อมเสียเกียรติศักดิ์แห่งวิชาชีพ และ 2) พฤติกรรมในการประกอบวิชาชีพ ด้วยการก้าวล่วงวิชาชีพเวชกรรม พบมากถึงร้อยละ 94 โดยประเด็นการก้าวล่วงวิชาชีพเวชกรรม มี 3 ประการคือ ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพไม่เพียงพอ ไม่ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพการพยาบาลและผดุงครรภ์ และการพยาบาลไม่เป็นไปตามมาตรฐานการพยาบาล (Thailand Nursing and Midwifery Council, 2021) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเรื่องจริยธรรมในวิชาชีพพยาบาล พบประเด็นปัญหาจริยธรรมหลายประการ เช่น ปัญหาพฤติกรรมบริการที่ไม่เหมาะสม การใช้วาจาที่ไม่สุภาพ เสียงดัง ไม่ให้เกียรติผู้ป่วย การไม่สนใจผู้ป่วย และขาดความเอื้ออาทรในการปฏิบัติการพยาบาล ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีไม่เหมาะสม ก่อให้เกิดผลกระทบต่อองค์กร ทำให้โรงพยาบาลเสียชื่อเสียง ถูกฟ้องร้องและเสียค่าใช้จ่ายในการตอบแทนความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบวิชาชีพ ทำให้เกิดความไม่ไว้วางใจจากผู้รับบริการ ตลอดจนขาดความน่าเชื่อถือในการให้การพยาบาล (Arpanantikul et al., 2557)

จากการศึกษาของ Chandathong (2011) เรื่องประสบการณ์การถูกร้องเรียนพฤติกรรมบริการของพยาบาลวิชาชีพพบว่า สาเหตุของการถูกร้องเรียน

พฤติกรรมบริการเกิดขึ้นได้ในประเด็นดังต่อไปนี้ ได้แก่ เกิดจากการใช้น้ำเสียงและลักษณะคำพูดของพยาบาล ตีต่อผู้ป่วยและญาติที่ทำให้ผู้ป่วยเกิดความไม่พึงพอใจ ผู้ป่วยและญาติมีความเข้าใจผิดต่อความช่วยเหลือที่ได้รับจากพยาบาล ภาระงานของพยาบาลมีมาก การได้รับการบริการไม่สอดคล้องกับความคาดหวังของผู้ใช้บริการ การถูกยุยงส่งเสริมให้เกิดข้อร้องเรียนจากบุคคลรอบข้างของผู้ใช้บริการ และการละเลยต่อการปฏิบัติตามมาตรฐานการรักษาพยาบาล ส่วนความรู้สึที่เกิดขึ้นจากการถูกร้องเรียนพฤติกรรมบริการพบว่า พยาบาลที่ถูกร้องเรียนจะเกิดความรู้สึกเป็นทุกข์และคับข้องใจเมื่อรับทราบการถูกร้องเรียน เกิดความรู้สึกเครียดและไม่มีความสุขขณะถูกดำเนินการพิจารณา และมีความรู้สึกดีใจและโล่งใจภายหลังแล้วปัญหาสิ้นสุดลง ปัญหาดังกล่าวสะท้อนถึงพฤติกรรมจริยธรรมทางการพยาบาล เนื่องจากการปฏิบัติงานพยาบาลเป็นการทำงานในระบบสุขภาพที่ซับซ้อนจึงอาจเผชิญกับสถานการณ์ความขัดแย้งหรือปัญหาจริยธรรมได้ตลอดเวลา พยาบาลจึงจำเป็นต้องมีความไวทางจริยธรรมในการรับรู้ปัญหา การตีความสถานการณ์เพื่อระบุประเด็นทางจริยธรรม และตอบสนองต่อปัญหาและความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสียได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นการพัฒนาพฤติกรรมจริยธรรมดังกล่าวจึงมีความสำคัญสำหรับพยาบาลวิชาชีพอย่างมาก

จริยธรรมทางการพยาบาลและความไวทางจริยธรรม

การพยาบาลเป็นวิชาชีพที่พัฒนามาจากความสำนึกทางจริยธรรมที่มนุษย์มีต่อกัน เป็นวิชาชีพที่กระทำโดยตรงต่อชีวิตมนุษย์ เพื่อตอบสนองความต้องการของบุคคลเพื่อให้ดำรงไว้ซึ่งภาวะสุขภาพทางกายและจิต สังคม วัฒนธรรม โดยคำนึงถึงหลักสิทธิมนุษยชนของบุคคล ดังที่ฟลอเรนซ์ไนติงเกล (Florence Nightingale) กล่าวว่า “Nursing is one of the fine arts: I had almost said, the finest of fine arts” (Florence Nightingale as cited in Intharat, 2014)

ลักษณะของ Fine Arts ประกอบด้วย ต้องอุทิศตน มีการเตรียมความรู้มาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งจะให้การพยาบาล เข้าใจ และรู้จักผู้ป่วยทั้งด้านร่างกายและจิตใจ มีจิตวิญญาณของการพยาบาล ดังนั้นจริยธรรมจึงเป็นเนื้อแท้ของวิชาชีพทางการพยาบาล หากกล่าวถึงการพยาบาลจะต้องกล่าวถึงจริยธรรมด้วยเสมอ

จริยธรรมเป็นหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกับการประพฤติตน ปฏิบัติในสิ่งที่ดีงามของบุคคล ทั้งทางด้านร่างกาย วาจา จิตใจ รวมถึงพฤติกรรมการแสดงออก โดยมีพื้นฐานมาจากค่านิยม ประเพณี วัฒนธรรม ศีลธรรมจรรยา และกฎหมายของบุคคลในสังคม (Siwalee, 2012) เพื่อให้บุคคลสามารถแสดงออกในสิ่งที่ดีงาม ถูกต้องเหมาะสมและมีหลักการอันเป็นที่ยอมรับของสังคม ซึ่งถือเป็นระเบียบข้อบังคับที่สมาชิกทุกคนในแต่ละวิชาชีพต้องยึดถือและนำไปปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด เพื่อธำรงไว้ซึ่งจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพของตนเอง (Hongladarom, 2018) ทั้งนี้วิชาชีพพยาบาลได้มีการกำหนดจรรยาบรรณของวิชาชีพขึ้นโดยสมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทย ฉบับแรกเมื่อปี พ.ศ. 2528 และได้มีการปรับปรุงใหม่ในปี พ.ศ. 2546 เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับสถานการณ์ในยุคปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงไป โดยหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพถือเป็นมาตรฐานความประพฤติที่พยาบาลทุกคนพึงปฏิบัติ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้พยาบาลปฏิบัติหน้าที่ด้วยความตระหนักในคุณค่าและศักดิ์ศรี ตลอดจนสิทธิมนุษยชนของผู้ป่วยหรือผู้รับบริการ เป็นตัวช่วยควบคุมให้พยาบาลทำงานอย่างมีคุณภาพ ตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยและให้ผู้ป่วยมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันยังคงรักษามาตรฐานในการประกอบวิชาชีพและดำรงไว้ซึ่งสิทธิอันชอบธรรมในการประกอบวิชาชีพของตน (Chinwanno, 2015) และเพื่อที่จะได้ดำรงไว้ซึ่งจริยธรรมทางการพยาบาล พยาบาลจึงควรฝึกทักษะเรื่องของความไวทางจริยธรรม เพราะถ้าพยาบาลไม่สามารถตีความว่าสถานการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นมีประเด็นทางจริยธรรมหรือไม่ ก็จะส่งผลให้ขาดการ

แก้ไขปัญหาด้านจริยธรรมที่เหมาะสม และไม่เกิดพฤติกรรมจริยธรรมที่พึงประสงค์ (Robichaux, 2012) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Thongjam (2021) ที่ศึกษาสภาพปัญหาของพฤติกรรมเชิงจริยธรรมของพยาบาลวิชาชีพพบว่า ผู้ป่วยและพยาบาลสะท้อนประเด็นปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาพฤติกรรมจริยธรรมของพยาบาลวิชาชีพ ดังนี้ 1) การขาดความรู้และทักษะด้านจริยธรรมวิชาชีพ 2) การปฏิบัติกรพยาบาลด้านจริยธรรมไม่เป็นแนวทางเดียวกัน 3) การมีทัศนคติที่ไม่เหมาะสมด้านจริยธรรม และ 4) สิ่งแวดล้อมไม่เอื้อต่อการปฏิบัติด้านจริยธรรม สำหรับรูปแบบส่งเสริมพฤติกรรมเชิงจริยธรรมของพยาบาลวิชาชีพ ประกอบด้วย 4 แนวทาง คือ 1) การสร้างระบบและกลไกเพื่อส่งเสริมให้พยาบาลมีพฤติกรรมเชิงจริยธรรม 2) การพัฒนาความรู้และทักษะทางจริยธรรมของพยาบาล 3) การปรับเปลี่ยนทัศนคติของพยาบาลวิชาชีพ และ 4) การสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อพฤติกรรมเชิงจริยธรรม

ความสามารถในการตัดสินใจเชิงจริยธรรมนั้นขึ้นอยู่กับความไวทางจริยธรรม (Ethical Sensitivity) และการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม (Ethical Reasoning) ของบุคคลนั้น ๆ และยังเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญของพฤติกรรมทางจริยธรรม Rest (1989) กล่าวว่า การกระทำพฤติกรรมทางจริยธรรม ประกอบด้วย กระบวนการทางจิตวิทยาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ 1) ความไวทางจริยธรรม 2) การตัดสินใจเชิงจริยธรรม 3) แรงจูงใจทางจริยธรรม และ 4) คุณลักษณะทางจริยธรรม ความไวทางจริยธรรม ซึ่งกระบวนการนี้เป็นความสามารถในการรับรู้ว่าสถานการณ์ที่เกิดขึ้นนั้น มีข้อขัดแย้งหรือปัญหาทางจริยธรรมหรือไม่ นอกจากนี้ยังเป็นขั้นตอนแรกนำไปสู่การตัดสินใจเพื่อแก้ไขปัญหาจริยธรรมต่อไป

ความหมายของความไวทางจริยธรรม

Rest (1989) ได้ให้คำจำกัดความ “ความไวทางจริยธรรม (Ethical Sensitivity)” ว่าเป็น การรับรู้ (Perception) ประเด็นทางจริยธรรมเกิดขึ้น และ

การตีความ (Interpretation) สถานการณ์และการกระทำต่าง ๆ ที่ปรากฏในสถานการณ์ว่ามีผลกระทบต่อนตนเองและผู้อื่นอย่างไร อาจเป็นการคาดการณ์ล่วงหน้าว่าสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในขณะนั้น จะนำไปสู่เหตุการณ์อะไรต่อไป ความไวทางจริยธรรมเป็นทั้งกระบวนการของการรู้ (Cognitive Process) ซึ่งได้แก่ การประเมินและการตีความ และการกระตุ้นทางอารมณ์ความรู้สึก (Affective Arousal) เช่น ความเห็นอกเห็นใจ ความโกรธ ความไม่พอใจ รวมทั้งการพิจารณาจากมุมมองที่แตกต่างทางเศรษฐกิจ วัฒนธรรมและสังคม มุมมองด้านกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับขององค์กร จรรยาบรรณ และมาตรฐานวิชาชีพ (Rest, 1989) ดังนั้นผู้ประกอบการวิชาชีพที่มีความไวทางจริยธรรมจะต้องสามารถรับรู้และตีความสิ่งบ่งบอก (Clues) ทั้งจากคำพูด อากัปกิริยา และพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อระบุความต้องการของผู้รับบริการ สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความไวทางจริยธรรมของบุคคล ได้แก่ เชื้อชาติ เพศ ความเชื่อทางจิตวิญญาณ รสนิยมทางเพศ วัฒนธรรม ศาสนา การศึกษา และอายุ เป็นต้น (Indhraratana, 2014) สอดคล้องกับการศึกษาของ Yudee et al. (2003) ที่พบว่าความไวต่อประเด็นจริยธรรมมีความสำคัญกับพยาบาลทุกคน เพราะเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเชิงจริยธรรมในการดูแลผู้ป่วย ส่วนการใช้เหตุผลจริยธรรมเป็นความสามารถในการตัดสินใจว่าควรทำอะไรในสถานการณ์นั้น ๆ เป็นกระบวนการของความคิดที่จะอธิบายเหตุผลของการตัดสินใจในประเด็นขัดแย้งทางจริยธรรม

องค์ประกอบของความไวทางจริยธรรม

จากการทบทวนวรรณกรรม พบองค์ประกอบของความไวทางจริยธรรม ดังนี้

1) ด้านการรับรู้ (Perception) เป็นการรับรู้ทางจริยธรรมคือ การรับรู้และการตีความอย่างถูกต้องว่ามีประเด็นด้านจริยธรรมเกิดขึ้นจากสิ่งบ่งบอก (Cues) ต่าง ๆ ที่พบในสถานการณ์นั้น ๆ บุคคลอาจมีการรับรู้ประเด็นทางจริยธรรมจากสิ่งบ่งบอก เช่น คำพูด ภาษากาย หรือพฤติกรรม แต่ความไวรับต่อ

สิ่งบ่งบอกดังกล่าวอาจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล สิ่ง que ควรสังเกตและตีความ ได้แก่ พฤติกรรม คำพูด คำถาม การตั้งข้อสงสัย การรับรู้ภาวะสุขภาพ ความรู้เกี่ยวกับสาเหตุและการป้องกันโรค ความเชื่อ และความไว้วางใจในผู้ประกอบวิชาชีพ

2) ด้านอารมณ์และความรู้สึก (Emotions and Affection/Feelings) หมายถึง อารมณ์และความรู้สึกที่กระตุ้นการรับรู้ทางจริยธรรม รวมทั้งความเอื้ออาทร ความเมตตา ความต้องการที่จะช่วยเหลือหรือทำในสิ่งที่ดีและเป็นประโยชน์สูงสุดต่อตัวผู้ป่วย สิ่งเหล่านี้ทำให้พยาบาลเกิดความเข้าใจและเห็นอกเห็นใจผู้ป่วย เกิดความตระหนัก เกี่ยวกับพันธกิจทางจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพและความรับผิดชอบในสถานการณ์นั้น

คุณลักษณะความไวทางจริยธรรมในการปฏิบัติวิชาชีพ

จากการทบทวนวรรณกรรมในผู้ประกอบวิชาชีพพบว่า ความไวทางจริยธรรมในการปฏิบัติวิชาชีพมีการพัฒนาขึ้นในบริบทของความสัมพันธ์ระหว่างผู้ประกอบวิชาชีพและผู้รับบริการในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอน (Uncertainty) โดยเฉพาะในกลุ่มผู้รับบริการที่เปราะบาง ประสบกับความทุกข์ยาก และต้องการความช่วยเหลือ ส่งผลให้ผู้ประกอบวิชาชีพเกิดความรู้สึกรับผิดชอบในการให้ความช่วยเหลือต่อผู้รับบริการนั้น (Weaver et al., 2008) โดยคุณลักษณะสำคัญของความไวทางจริยธรรมในผู้ประกอบวิชาชีพ (Abdou et al., 2010; Weaver et al., 2008) ประกอบด้วย

1) ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เป็นการสร้างความเชื่อถือ และไว้วางใจและการตอบสนองต่อความต้องการของผู้รับบริการ

2) การรับรู้ประเด็นทางจริยธรรม เป็นความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ โดยใช้ความรู้เชิงวิชาการ จรรยาบรรณวิชาชีพ และประสบการณ์ที่ผ่านมาในอดีต

3) การมีจิตสำนึกทางจริยธรรมและอารมณ์ความรู้สึกที่มีต่อสถานการณ์นั้น เช่น ความเห็นอกเห็นใจ ความรู้สึกเข้าใจผู้รับบริการ

4) ความรู้สึกรับผิดชอบทางวิชาชีพและความต้องการที่จะช่วยเหลือในสิ่งที่เปราะบางต่อผู้รับบริการ การแสวงหาทางเลือกที่จะกระทำ เพื่อตอบสนองความต้องการและปัญหาของผู้รับบริการ การคาดการณ์ผลที่จะเกิดตามมาในแต่ละทางเลือก และความกล้าหาญในการตัดสินใจ กระทำการเพื่อแก้ไขปัญหาและรับผิดชอบต่อผลที่จะตามมาจากการกระทำนั้น เพื่อให้ผู้รับบริการสามารถแก้ไขปัญหาเกิดความพึงพอใจและเกิดความสุขสบายจากบริการที่ได้รับ

5) การเคารพเอกราช (Autonomy) ในการตัดสินใจของผู้รับบริการ กับการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการตัดสินใจเรื่องนั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ความไวทางจริยธรรมทางการพยาบาลคือ ความสามารถในการรับรู้และการตีความสถานการณ์ของพยาบาล จากเหตุการณ์ที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล โดยการวิเคราะห์สิ่งบ่งบอก (Cues) ในสถานการณ์นั้น ๆ ว่ามีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่นอย่างไร สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดความเข้าใจและเห็นอกเห็นใจผู้รับบริการ เกิดความตระหนักและกระตุ้นจิตสำนึกทางจริยธรรมนำไปสู่การตัดสินใจแสวงหาทางเลือกในการปฏิบัติการพยาบาล เพื่อให้ผู้รับบริการเกิดความพึงพอใจและไว้วางใจในผู้ประกอบวิชาชีพ ซึ่งความไวทางจริยธรรมทางการพยาบาลสามารถสร้างและพัฒนาได้ บทความนี้ผู้เขียนได้ทบทวนวรรณกรรมเพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาทักษะความไวทางจริยธรรมการพยาบาล ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาพฤติกรรมจริยธรรมการพยาบาลอย่างเหมาะสมตามจรรยาบรรณและมาตรฐานวิชาชีพ

แนวทางการพัฒนาทักษะความไวทางจริยธรรมการพยาบาล

ความไวทางจริยธรรมเป็นสิ่งที่เรียนรู้ผ่านประสบการณ์และการมีต้นแบบที่เหมาะสม ทักษะที่ควรพัฒนาเพื่อเสริมสร้างความไวทางจริยธรรม (Robichaux, 2012; Narvaez et al., 2011; Indhraratana, 2014) มีดังนี้

1) ความสามารถในการรับรู้ทางจริยธรรม คือ การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และตีความข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางจริยธรรมในสถานการณ์นั้น ๆ ให้มากที่สุด เช่น บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ได้รับผลดีผลเสียจากสถานการณ์ ความเชื่อและค่านิยมของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ข้อมูลด้านสุขภาพและด้านเศรษฐกิจสังคม กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมุมมองของฝ่ายผู้ให้บริการและผู้รับบริการที่มีต่อสถานการณ์

2) ทักษะทางอารมณ์/ความฉลาดทางอารมณ์ เป็นความสามารถในการระบุความต้องการและความรู้สึกของตนเองและผู้อื่นจากการอ่านการแสดงออกทางอารมณ์ของผู้อื่น เช่น สังเกตได้ว่าผู้อื่นกำลังต้องการความช่วยเหลือที่เกิดความขัดแย้งทางจริยธรรม จากการสื่อสารด้วยวาจา การแสดงสีหน้า ภาษากาย ภาษาเขียน หรือสื่ออื่น ๆ รวมทั้งสามารถแสดงออกและสื่อสารเพื่อตอบสนองต่ออารมณ์ของผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม

3) การเข้าใจมุมมองของบุคคลอื่น เป็นความสามารถในการค้นหามุมมองที่หลากหลายของสถานการณ์ เพื่อเพิ่มความตระหนักต่อความต้องการของบุคคลอื่น โดยการตรวจสอบปฏิกิริยาตนเองที่มีต่อผู้ป่วย เพื่อทำความเข้าใจในบริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาจากมุมมองของทั้งผู้ป่วย ครอบครัว พยาบาล แพทย์ รวมถึงบุคลากรในทีมสุขภาพอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นอกเห็นใจผู้อื่นมากขึ้น

4) การสร้างความสัมพันธ์และความไว้วางใจ พยาบาลต้องสร้างสัมพันธ์ภาพกับผู้ป่วย ประเมินความต้องการของผู้ป่วยและครอบครัว ระบุปัญหา

และสมมติตนเองว่า ถ้าอยู่ในสถานะของผู้ป่วยจะทำเช่นไรและหาวิธีการที่จะตอบสนองต่อความต้องการของผู้ป่วยแต่ละรายอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะผู้ป่วยที่เป็นกลุ่มเปราะบางพยาบาลต้องมีปฏิสัมพันธ์หรือรักษาการติดต่อกับผู้รับบริการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เข้าใจปัญหาและความต้องการของผู้รับบริการได้อย่างลึกซึ้ง

5) ทักษะพหุวัฒนธรรมคือ ความสามารถในการทำงานในบริบทที่แตกต่างและหลากหลาย การตระหนักและเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนรู้ว่าจะตอบสนองอย่างไรต่อความคิดเห็น มุมมอง ค่านิยม และวัฒนธรรมที่ต่างกันเพื่อที่จะสามารถแก้ไขความขัดแย้งด้านจริยธรรม และสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีกับผู้รับบริการและเพื่อนร่วมงาน

6) การควบคุมอคติทางสังคม ทักษะนี้พัฒนาได้โดยการทบทวนและสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการแสดงออก และคำพูดของตนเองที่เคยมีต่ออคติทางสังคมต่าง ๆ เช่น รสนิยมทางเพศ ความเชื่อทางศาสนา วัฒนธรรม หรือความคิดเห็นทางการเมือง พยาบาลต้องมีจิตใจที่เปิดกว้างเพื่อเรียนรู้ผู้อื่น ควบคุมอคติอารมณ์ หรือความคิดด้านลบ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเคารพความคิดเห็นและสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่นและให้บริการสุขภาพอย่างเท่าเทียม

7) การปลูกฝังจิตสำนึกทางจริยธรรม ความเมตตา และความเอื้ออาทร ค่านิยมสำคัญของวิชาชีพพยาบาลสามารถพัฒนาได้ด้วยการปลูกฝังจากการส่งเสริมให้เกิดความไวจริยธรรมคือ การตระหนักถึงคุณค่าและศักดิ์ศรีของผู้รับบริการ การประกอบวิชาชีพด้วยความเมตตากรุณาและเอื้ออาทร เคารพในคุณค่าของชีวิต เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการดูแล คือ สุขภาวะที่ดี ลดความทุกข์ ทรมาน และเพื่อความผาสุกของเพื่อนมนุษย์ รวมทั้งการเสริมสร้างทัศนคติที่ดีควบคู่ไปกับการให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการทางจริยธรรม ทักษะการให้เหตุผลทางจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และความรับผิดชอบทางวิชาชีพ

8) ความกล้าหาญทางจริยธรรม เป็นทักษะความสามารถของบุคคลที่มีความกล้าหาญทางจริยธรรมจะยืนหยัดอยู่บนความถูกต้องด้านจริยธรรมโดยไม่ถูกผู้กดขี่หรือหัวหน้าใจต่ออุปสรรคที่มาจากอำนาจเหนือกว่าหรือค่านิยมที่ขัดแย้งอื่น ๆ เช่น กฎระเบียบหรือนโยบายของหน่วยงาน สามารถตัดสินใจกระทำสิ่งที่เป็ประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วย และยอมรับผลที่ตามมาจากการกระทำนั้นได้

การพัฒนาทักษะความไวทางจริยธรรมพัฒนาได้โดยการจัดกิจกรรมส่งเสริมพฤติกรรมจริยธรรมองค์กรพยาบาลส่วนใหญ่จัดทำแนวปฏิบัติด้านจริยธรรมและมีดำเนินการอย่างต่อเนื่องตามแนวทางการปฏิบัติของสภาการพยาบาล ได้แก่ แนวทางการพิทักษ์สิทธิของผู้ป่วย แนวทางการเคารพเอกลักษณ์ของผู้ป่วย แนวทางการปกปิดความลับของผู้ป่วย และแนวทางการบอกความจริงที่เป็นข่าวร้ายเพื่อให้องค์กรพยาบาลนำไปใช้ในการพัฒนาแนวปฏิบัติทางจริยธรรมที่สอดคล้องกับบริบทและประเพณีของผู้รับบริการ การจัดกิจกรรมประชุมอภิปรายประเด็นจริยธรรมจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติการพยาบาล ตลอดจนการตรวจเยี่ยมเชิงจริยธรรม รวมถึงการสะท้อนคิดทางจริยธรรม เป็นต้น

บทสรุป

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าจริยธรรมในการปฏิบัติการพยาบาลเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการให้บริการพยาบาล ซึ่งการแสดงพฤติกรรมทางจริยธรรมเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เริ่มต้นจากความไวทางจริยธรรมจะนำไปสู่การตัดสินใจเชิงจริยธรรมโดยอาศัยแรงจูงใจและคุณลักษณะทางจริยธรรม การพัฒนาทักษะความไวทางจริยธรรมจึงเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาพฤติกรรมจริยธรรมทางการพยาบาลในการดูแลผู้รับบริการ โดยการปลูกฝังจิตสำนึกทางจริยธรรม ความเมตตา และความเอื้ออาทร ค่านิยมสำคัญของวิชาชีพพยาบาล ความกล้าหาญทางจริยธรรม ตลอดจนความสามารถในการรับรู้ทางจริยธรรม การเข้าใจมุมมองของบุคคลอื่น การควบคุมอคติทางสังคม การสร้างความสัมพันธ์และความไว้วางใจแก่ผู้รับบริการ ตลอดจนทักษะการปฏิบัติการพยาบาลพหุวัฒนธรรม จะทำให้พยาบาลเกิดความตระหนักมีความรู้สึกรับผิดชอบทางวิชาชีพ และความต้องการที่จะช่วยเหลือในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อผู้รับบริการ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้การปฏิบัติการพยาบาลมีคุณภาพ มีความปลอดภัย ลดความขัดแย้งทางจริยธรรมทั้งในสหสาขาวิชาชีพและผู้รับบริการได้

References

- Abdou, H. D., Baddar, F. M., & Alkorashy, H. A. (2010). The relationship between work environment and moral sensitivity among the nursing faculty assistants. *World Applied Sciences Journal*, 11(11), 1375-1387.
- Aphiwan, K. (2004). *Ethics nursing quality*. Unity and Progressive Solution. [in Thai]
- Arpanantikul, M., Prapaipanich, W., Senadisai, S., & Orathai, P. (2014) . Ethics in nursing practice of Thai nurses according to the perception of nursing administrators. *The Journal of Thailand Nursing and Midwifery Council*, 29(2), 5-20. [in Thai]
- Berry, A. J. (2009). Nurse practitioner/patient communication styles in clinical practice. *Journal for Nurse Practitioners*, 5(7), 508-514.
- Chandathong, B. (2011). *Experiences of having patient complaints on service behaviors of professional nurses* [Master's thesis]. Chulalongkorn University. [in Thai]

- Chinwanno, W. (2015). *Professional ethics*. Mahidol University Press. [in Thai]
- Hongladarom, T. (2018). *Professional ethics and ethical*. http://www.stc.arts.chula.ac.th/Publications/files/Professional_ethics [in Thai]
- Indhraratana, A. (2014). Ethical sensitivity: Concept and application for teaching in nursing. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*, 15(2), 141-147. [in Thai]
- Janthamungkhun, J., Rachabootr, N., Tangpant, C., Siangphrao, K., & Trakunkarn, K. (2019). Development of a morality, ethics and nursing laws competency test for nursing students. *Academic Journal of Phetchaburi Rajabhat University*, 9(2), 132-143. [in Thai]
- Narvaez, D., Endicott, L., Bock, T., & Mitchell, M. (2011). *Ethical sensitivity activity booklet*. <https://cee.nd.edu/curriculum/documents/actbklt1.pdf>
- Rest, J. R. (1989). *Moral development: Advances in research and theory* (5th ed.). Praeger.
- Robichaux, C. (2012). Developing ethical skills: From sensitivity to action. *Critical Care Nurse*, 32(2), 65-71.
- Sirilai, S. (2012). *Ethics for nurses*. Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Thailand Nursing and Midwifery Council. (2021). *Annual report 2021 Thailand Nursing and Midwifery Council*. <https://www.tnmc.or.th/images/userfiles/files/TNMC%20Annual%20Report%202021.pdf> [in Thai]
- Thongjam, R. (2021). *Ethical behavior development of professional nurses* [Doctoral dissertation] Mahachulalongkornrajavidyalaya University. [in Thai]
- Weaver, K. (2007). Ethical sensitivity: State of knowledge and needs for further research. *Nursing Ethics*, 14(2), 141-155.
- Weaver, K., Morse, J., & Mitcham, C. (2008). Ethical sensitivity in professional practice: Concept analysis. *Journal of Advance Nursing*, 62(5), 607-618.
- Yudee, S. (2003). *Nurses' ethical decision making in providing care for critically ill patients in southern Thailand* [Master's thesis]. Prince of Songkla University. <http://kb.psu.ac.th/psukb/handle/2553/1688> [in Thai]

บทบาทพยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินกับภาวะช็อกจากการเสียเลือดจากการบาดเจ็บ:
ความท้าทายในการป้องกันและการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บก่อนถึงโรงพยาบาล

THE EMERGENCY NURSE PRACTITIONER ROLES WITH HEMORRHAGIC SHOCK IN
TRAUMA: CHALLENGE IN PREVENTION AND PRE-HOSPITAL CARE OF TRAUMATIC
PATIENTS

นภรสร กรมาภิรักษ์

Napassorn Kuramapirak

คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

Faculty of Nursing, Panyapiwat Institute of Management

Received: March 18, 2023 / Revised: December 12, 2023 / Accepted: December 22, 2023

บทคัดย่อ

การบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากการเกิดอุบัติเหตุจราจรเป็นการบาดเจ็บที่พบมากที่สุด หากการบาดเจ็บนั้นเป็นการบาดเจ็บที่รุนแรงและส่งผลกระทบต่ออวัยวะที่สำคัญ และผู้ป่วยไม่ได้รับการช่วยเหลือที่ถูกต้องในระยะก่อนส่งโรงพยาบาล อาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตในช่วงระหว่างนำส่งโรงพยาบาลได้

การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บในระยะก่อนถึงโรงพยาบาลมีความสำคัญอย่างยิ่ง การบริหารจัดการโดยระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินมีเป้าหมายหลักคือ ลดอัตราการเสียชีวิตและความพิการที่ป้องกันได้ ทำให้ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการรักษาพยาบาล ลดการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยบาดเจ็บที่ไม่ถูกต้อง และลดการนำส่งสถานพยาบาลที่ไม่เหมาะสม โดยพยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินที่ออกปฏิบัติภารกิจในระดับการช่วยชีวิตขั้นสูง จะมีความสามารถในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บขั้นสูงได้ การมีสมรรถนะและทักษะสูงทางคลินิก ตั้งแต่การประเมินความรุนแรงของภาวะช็อกจากการเสียเลือดเบื้องต้น การค้นหาภาวะคุกคามชีวิต การระบุการบาดเจ็บ การรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วน ครอบคลุม นำไปสู่การจัดการในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยบาดเจ็บถูกต้อง เหมาะสม ทันเวลา และรวดเร็ว ทั้งในระยะก่อนถึงโรงพยาบาล และระหว่างส่งผู้ป่วยบาดเจ็บไปโรงพยาบาล รวมทั้งสามารถประสานงานกับทีมบุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉินช่วยให้ผู้ป่วยบาดเจ็บได้รับความช่วยเหลือและดูแลรักษาได้อย่างทันท่วงทีเมื่อไปถึงโรงพยาบาล จะทำให้ผู้ป่วยบาดเจ็บปลอดภัย ลดอัตราการเสียชีวิตและความพิการแก่ผู้ป่วยบาดเจ็บ ลดการสูญเสียบุคคลในครอบครัว เป็นการลดการสูญเสียทรัพยากรมนุษย์ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจของประเทศได้อีกด้วย

คำสำคัญ: พยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉิน ผู้ป่วยบาดเจ็บ ภาวะช็อกจากการเสียเลือด การดูแลก่อนถึงโรงพยาบาล

Abstract

Injuries occurring from traffic accidents constitute the largest proportion of unforeseen injuries. If the serious injury affects vital organs and the patients do not receive appropriate care in the pre-hospital period, it may cause death of the patient during transferring to a hospital.

The taking appropriate care of the patient at the pre-hospital period was extremely important. The management of the emergency service system has the main goal of reducing the mortality and preventable disability rates resulting in the decrease of treatment and nursing expenditure, the decrease of inappropriate position of the patient during the transfer, and the decrease of transferring the patient to the inappropriate hospital. Emergency Nurse Practitioner (ENP) plays a key role of Advanced Life Support (ALS). The possession of high clinical competencies and skills includes the assessment of severity due to hemorrhagic shock precisely, the identification of causes of life threatening condition, the identification of location of major injury organs, the collection of complete and inclusive data leading to the correct and appropriate treatment and nursing of the patient that is timely and quick both during the pre-arrival to hospital period and the transfer to hospital period, as well as the ability to coordinate with the emergency medical personnel team of the hospital that will enable the patient to receive the helps and treatment immediately upon arrival to the hospital. This will result in the patient being safe, reduction of the mortality and disability rates for the injured patient, reduction of the loss of family members that is also the reduction of the loss of human resource in the social and economic development of the country.

Keywords: Emergency Nurse Practitioner, Traumatic Patient, Hemorrhagic Shock, Pre-Hospital Care

บทนำ

การได้รับบาดเจ็บที่มีกลไกการบาดเจ็บรุนแรงทำให้เกิดอันตรายต่ออวัยวะต่าง ๆ ทำให้มีเลือดออกภายในร่างกาย (Internal Bleeding) และเลือดออกภายนอกร่างกาย (External Bleeding) หากเสียเลือดอย่างต่อเนื่องและไม่ได้รับการรักษา ผู้บาดเจ็บจะเกิดภาวะช็อกจากการสูญเสียเลือด (Hemorrhagic Shock) ตามมา ซึ่งเป็นสาเหตุหลักและเป็นภาวะคุกคามอย่างยิ่งต่อการเสียชีวิต (Caldwell et al., 2020) การดูแลผู้บาดเจ็บอย่างเหมาะสมและทันที่จึงมีความสำคัญ (Kaewroj, 2017) หากการดูแลผู้บาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุไม่เหมาะสม หรือบุคลากรมีความรู้ความชำนาญไม่เพียงพอ จะยิ่งเพิ่มความความพิการและอัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บ (Yuksen, 2022) ดังนั้นพยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินจำเป็นต้องมีสมรรถนะการปฏิบัติงานในด้านการประเมิน การจัดการ และการบำบัดรักษาอย่างทันที่เพื่อให้พ้นภาวะฉุกเฉิน ตลอดจนการ

ประสานงาน การควบคุม ดูแล การติดต่อสื่อสาร การลำเลียงหรือขนส่งผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลที่เหมาะสม การตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยบาดเจ็บฉุกเฉินทั้งในและนอกสถานพยาบาล เพื่อป้องกันการเสียชีวิตหรือการรุนแรงขึ้นของการบาดเจ็บ ซึ่งการดูแลและการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บที่เกิดเหตุอย่างเหมาะสม รวดเร็ว ถูกต้องจะช่วยลดอัตราการเสียชีวิตหรือทุพพลภาพได้ (Ellis & Wick, 2020)

พยาธิสรีรวิทยาของภาวะช็อกจากการเสียเลือด (Yuksen, 2022; Caldwell et al., 2020; Manifold & Abraham, 2020; Udeani, 2018)

ภาวะช็อกจากการเสียเลือด (Hemorrhagic Shock) ในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บทั้งชนิดที่มีแผลเปิด (Penetrating Wound) และชนิดที่ไม่มีแผลเปิด (Blunt Trauma) ทำให้การไหลเวียนของเลือดลดลง ปริมาตรเลือดก่อนที่จะสูบฉีดออกจากหัวใจ (Preload)

ลดลง ปริมาตรเลือดที่สูบฉีดออกจากหัวใจในแต่ละครั้ง (Stroke Volume) ลดลง ทำให้เลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาทีลดลง

ระยะแรกร่างกายจะมีกลไกปรับชดเชยโดยการหลั่ง Vasopressin, Catecholamine และระบบ Renin-Angiotensin-Aldosterone ทำงาน มีการกระตุ้นตัวรับสัญญาณประสาท (Neuro Receptor) เรียกว่า บาร์โรรีเซพเตอร์ (Baroreceptors) ซึ่งอยู่ใน Aortic Arch และ Carotid Sinus และส่งสัญญาณประสาทไปยังสมองส่วนกลางให้ร่างกายตอบสนองและมีกลไกปรับตัว โดยทำให้หลอดเลือดของอวัยวะที่มีความสำคัญน้อยหดตัว (Vasoconstriction) เช่น ไต ผิวหนัง ทางเดินอาหาร ทำให้มีเลือดไปเลี้ยงน้อยลงเพื่อให้อวัยวะที่สำคัญ เช่น สมอง หัวใจ ปอด มีเลือดไปเลี้ยงมากขึ้น และมีกลไกการปรับตัวโดยกระตุ้นระบบประสาท Sympathetic เพื่อให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น หากไม่ได้รับการช่วยเหลือจะทำให้เลือดไปเลี้ยงเซลล์หรืออวัยวะไม่เพียงพอ ทำให้เลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ลดลง (Poor Tissue Perfusion) เซลล์ขาดออกซิเจนมากขึ้น เกิดภาวะ Tissue Hypoxia ส่งผลให้เนื้อเยื่อขาดพลังงานและเกิดกระบวนการสร้างพลังงานที่มีการเผาผลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Metabolism) เกิดของเสียคือ กรดแลกติก (Lactic Acid) ทำให้เสียสมดุลของอิเล็กโทรไลต์และ

กรด-ด่าง ถ้าไม่ได้แก้ไขสาเหตุและผลกระทบบ้างกล่าวภายใน 1-2 ชั่วโมงหลังเกิดภาวะช็อก เซลล์และอวัยวะสำคัญหลาย ๆ อวัยวะจะถูกทำลาย (Multiple Organ Dysfunction Syndrome: MODS) ส่งผลให้เซลล์หรืออวัยวะนั้นหยุดการทำงานที่ และเสียชีวิตในที่สุด

ความรุนแรงของ Hemorrhagic Shock แบ่งออกเป็น 4 ระดับ (Manifold & Abraham, 2020; Yuksen, 2022) (ตารางที่ 1) ดังนี้

Class I เป็นการเสียเลือดร้อยละ 15 ของปริมาณเลือดทั้งหมด ผู้บาดเจ็บยังมีระดับความรู้สึกตัวปกติ อัตราเร็วของชีพจร ความดันโลหิต อัตราหายใจ และ Pulse Pressure ปกติ ความดันโลหิตปกติ

Class II เป็นการเสียเลือดร้อยละ 15-30 ของปริมาณเลือดทั้งหมด เริ่มหายใจเร็วขึ้น อัตราเร็วของชีพจรไม่เกิน 120 ครั้ง/นาที ความดันโลหิตปกติ เริ่มมีอาการกระสับกระส่ายเล็กน้อย

Class III เป็นการเสียเลือดร้อยละ 30-40 ของปริมาณเลือดทั้งหมด หายใจเร็วขึ้น มีอัตราเร็วของชีพจรไม่เกิน 140 ครั้ง/นาที ความดันโลหิตลดลง มีอาการกระสับกระส่าย สับสน

Class IV เป็นการเสียเลือดมากกว่าร้อยละ 40 ของปริมาณเลือดทั้งหมด ซึมลง หายใจเร็ว อัตราเร็วของชีพจรมากกว่า 140 ครั้ง/นาที ความดันโลหิตลดลง

ตารางที่ 1 Classification of Hemorrhagic shock

	Class I	Class II	Class III	Class IV
Blood Loss (mL.)	< 750	750-1,500	1,500-2,000	>2,000
Blood Loss (%Blood Volume)	< 15%	15-30%	30-40%	> 40%
Pulse Rate	< 100	100-120	120-140	> 140
Blood Pressure	Normal	Normal	Decreased	Decreased
Pulse Pressure (mmHg.)	Normal or Increased	Decreased	Decreased	Decreased
Ventilatory Rate	14-20	20-30	30-40	> 35
Central Nervous System/ Mental Status	Slightly Anxious	Mildly Anxious	Anxious, Confused	Confused, Lethargic

ที่มา: Manifold & Abraham, 2020

อาการและอาการแสดงของภาวะ Hemorrhagic shock (Manifold & Abraham, 2020; Udeani, 2018; Wacharasint et al., 2017)

1. ชีพจรเบาและเร็ว
2. ค่า Pulse Pressure แคบ
3. มือและเท้าเย็น
4. Capillary Refill นานมากกว่า 2 วินาที
5. ความตึงตัวของผิวหนังไม่ดี (Poor Skin Turgor)
6. มี Orthostatic Hypotension
7. เส้นเลือดดำที่คอแฟบจากความดันหัวใจห้องขวาลด

บทบาทพยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินในการดูแลและป้องกันภาวะ Hemorrhagic Shock ในผู้บาดเจ็บ ก่อนถึงโรงพยาบาล (Norasan & Saimai, 2020)

ในการออกปฏิบัติการเพื่อช่วยเหลือและให้การดูแลผู้บาดเจ็บนอกโรงพยาบาล พยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินเป็นผู้ที่มีทักษะความสามารถในการพยาบาล การรักษาโรคเบื้องต้น และการทำหัตถการในสาขาที่ผ่านการศึกษามีกรอบหลักสูตรการพยาบาล เฉพาะทางสาขาการพยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉิน ภายใต้ข้อบังคับสภาการพยาบาลว่าด้วยข้อจำกัดและเงื่อนไข ในการประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2563 (ด้านการพยาบาลเวชปฏิบัติ ฉุกเฉิน) (Thailand Nursing and Midwifery Council, 2020)

เมื่อถึงจุดเกิดเหตุ ก่อนเข้าช่วยเหลือผู้บาดเจ็บ จะต้องมีการจัดการกับสถานการณ์ (Scene Management) ด้วยการประเมินสถานการณ์ (Scene Size Up) (Pattanarattanamolee & Buranasakda, 2017; Pitteloud & Goulesque, 2020) ซึ่งประกอบด้วย

1. การป้องกันตนเองจากการติดเชื้อ (Body Substance Isolation: BSI) เช่น การสวมใส่หมวก หน้ากาก แว่นตา ถุงมือ ชุดกาวนหรือชุด PPE (Pattanarattanamolee & Buranasakda, 2017; Enderson & McKnight, 2020)

2. สถานการณ์ในที่เกิดเหตุปลอดภัย (Scene Safety) เพื่อป้องกันอันตรายหรือการบาดเจ็บซ้ำซ้อนในที่เกิดเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ทั้งกับผู้บาดเจ็บหรือบุคลากรทางการแพทย์

3. กลไกการบาดเจ็บ (Mechanism of Injury: MOI) เป็นการประเมินสิ่งบ่งชี้ความรุนแรงของการบาดเจ็บ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้บาดเจ็บมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะช็อกจากการเสียเลือดจากการบาดเจ็บ หรือได้รับอันตรายที่อวัยวะที่สำคัญ

4. จำนวนผู้บาดเจ็บ (Number of Patient) เพื่อจัดอัตรากำลังของทีมเข้าช่วยเหลือได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งการคัดแยกผู้บาดเจ็บกรณีที่มีผู้บาดเจ็บจำนวนมาก เพื่อให้สามารถจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และใช้ในการให้การดูแลรักษาเบื้องต้นในที่เกิดเหตุได้อย่างเหมาะสม

5. การขอแหล่งสนับสนุน (Additional Resource) เพื่อขอความช่วยเหลือในกรณีที่เกินความสามารถของทีม เช่น ในที่เกิดเหตุมีเหตุการณ์ความรุนแรงที่ต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ฝ่ายปกครองเข้าระงับสถานการณ์ก่อนเข้าไปช่วยเหลือผู้บาดเจ็บ เป็นต้น

การคัดแยกผู้บาดเจ็บ (Triage) (Norasan & Thongpo, 2020) เมื่อมีการแจ้งเหตุและสั่งการ (Emergency Medical Dispatching: EMD) จากศูนย์รับแจ้งเหตุและสั่งการจะต้องทำการคัดแยกผู้บาดเจ็บ (Triage) ตั้งแต่ออกนอกเหตุ เพื่อจัดทีมให้มีความเหมาะสมกับลักษณะความรุนแรงของเหตุได้อย่างเหมาะสม โดยใช้ระบบการคัดแยกแบบ ESI (Emergency Severity Index) แบ่งระดับความรุนแรงของอาการออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 สีแดง (ฉุกเฉินวิกฤต) หมายถึง ต้องได้รับการช่วยเหลือด้านทางเดินหายใจ การหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตอย่างเร่งด่วน

ระดับที่ 2 สีชมพู (ฉุกเฉินเสี่ยง) หมายถึง ผู้ป่วยควรได้รับการประเมินโดยเร็ว เนื่องจากมีภาวะเสี่ยงหากรอนาน

ระดับที่ 3 สีเหลือง (อุกเขินแรงด่วน) หมายถึง สัญญาณชีพมีโอกาสเปลี่ยนแปลงและมีการใช้ทรัพยากรในการดูแลมากกว่า 1 อย่าง

ระดับที่ 4 สีเขียว (อุกเขินไม่รุนแรง) หมายถึง ผู้ป่วยมีแนวโน้มในการใช้ทรัพยากรการดูแล 1 อย่าง

ระดับที่ 5 สีขาว (อุกเขินทั่วไป) หมายถึง ผู้ป่วยที่ไม่พบแนวโน้มที่ต้องใช้ทรัพยากรในการดูแล เช่น ทำแผล ตรวจร่างกาย เป็นต้น

การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บเบื้องต้น ณ จุดเกิดเหตุ (Norasan & Saimai, 2020)

การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุ จะต้องให้การดูแลรักษาตามความเหมาะสมโดยไม่เสียเวลาในที่เกิดเหตุจนเกินไป ประกอบด้วย

1. Primary Survey เป็นการตรวจหาพยาธิสภาพหรือความเปลี่ยนแปลงของระบบหลักในร่างกายที่ได้รับบาดเจ็บ ซึ่งเป็นสาเหตุที่อาจทำให้ผู้ป่วยบาดเจ็บเสียชีวิตในเวลาอันสั้น (Initial Assessment) โดยใช้ระยะเวลาสั้น ๆ ในการตรวจประเมิน เมื่อพบต้องรีบแก้ไข (Resuscitation) ทันที โดยยึดหลัก Platinum 10 ประกอบด้วยหลักการ XABCDE (Manifold & Abraham, 2020; Mosesso & Holtz, 2020; Norasan & Thongpo, 2020; Pattanarattanamolee & Buranasakda, 2017) ดังนี้

Exsanguination (X) เป็นการตรวจประเมินและค้นหาการเสียเลือดจากภายนอกที่เห็นชัดเจนและทำการห้ามเลือด (Control of Severe External Bleeding) โดยการเสียเลือดจากภายนอกมี 3 ชนิด (Mosesso & Holtz, 2020) คือ

1. Capillary Bleeding มีสาเหตุจากการเกิดแผลถลอก มีเลือดซึมเล็กน้อยซึ่งไม่จัดอยู่ในกลุ่ม Life Threatening

2. Venous Bleeding มีสาเหตุมาจากการฉีกขาดหรือการบาดเจ็บของหลอดเลือดดำ

3. Arterial Bleeding มีสาเหตุมาจากการบาดเจ็บที่ทำให้เกิดการฉีกขาดของหลอดเลือดแดง

เมื่อพบตำแหน่งที่มีการเสียเลือด การห้ามเลือด (Rapid Control of Bleeding) เป็นวิธีการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บที่สำคัญ มีหลายวิธี (McSwain et al., 2016; Mosesso & Holtz, 2020) เช่น

1. Direct Pressure เป็นการใช้นแรงกดลงไปบนแผลที่มีเลือดออกโดยตรง โดยใช้มือ ผ้า ผ้าก๊อช หรือผ้ายืด (Elastic Bandage) พันรอบ ๆ ให้แน่น กรณีที่มีเลือดออกมากอาจใช้การกดเฉพาะจุดบริเวณหลอดเลือดที่อยู่เหนือแผลอย่างน้อย 3 นาที หรือใช้ผ้าก๊อชกดนาน 10 นาที และตรวจดูตามระยะเวลาว่าเลือดหยุดหรือไม่

2. Pressure Dressing คือ การห้ามเลือดโดยการเพิ่มแรงดันรอบบาดแผลในบาดแผลที่มีช่องว่างได้แผลมาก หรือแผลมีเลือดซึมออกมาเรื่อย ๆ หลังจากทำแผลแล้วใช้ผ้าพันแผลหรือผ้ายืดพันแผลให้แน่นเพื่อป้องกันไม่ให้มีช่องว่างได้แผล

3. Tourniquets โดยใช้สายรัดห้ามเลือด (The Combat Application Tourniquet: CAT) ทำในกรณีที่ทำ Direct Pressure ไม่ได้ผล เป็นการห้ามเลือดที่มีประสิทธิภาพมากสำหรับกลุ่ม Severe Hemorrhage ของแขนและขา ซึ่งเป็นภาวะที่คุกคามต่อชีวิตของผู้บาดเจ็บโดยจัดให้อยู่ในท่านอนหงาย (Supine Position) แล้วทำการรัดเหนือบาดแผล 2-3 นิ้ว หากเลือดยังไหลอยู่ให้ทำ Tourniquet อีกเส้นถัดจากเส้นแรก (Caldwell et al., 2020; Norasan & Thongpo, 2020) และเขียนเวลาที่เริ่มทำการรัดปิดไว้บนอุปกรณ์

4. Hemostatic Agent เป็นการใช้นสารห้ามเลือดใส่ลงไปในช่องว่างหรือโพรงของบาดแผลโดยใส่ให้ถึงก้นแผลและทำการปิดแผล หรือใช้ผ้าพันให้แน่น

นอกจากนี้ การห้ามเลือดในผู้ป่วยบาดเจ็บอาจพิจารณาใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมเป็นราย ๆ ไป เช่น กรณีที่มีเลือดออกจากจมูกมาก โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มี Severe Maxillofacial Injury ใช้ Foley Catheter ที่มี Balloon ขนาดใหญ่ใส่เข้าทางจมูกฉีดน้ำหรือลมเข้า Balloon แล้วดึงเป็น Posterior Nasal Packing หรือในกรณีที่มีอาวุธปักคาแผลห้ามดึงออกเพราะ

จะทำให้เลือดออกมากขึ้น ให้ใช้ผ้าสะอาดหรือผ้ากอซ ปิดรอบอาวุธให้แน่นเพื่อป้องกันอาวุธขยับเลื่อนไปมา (Norasan & Thongpo, 2020)

Airway Management and Cervical Spine Stabilization (A) เป็นการจัดการทางเดินหายใจและการยึดตรึงกระดูกสันหลังส่วนคอ (Manual in Line Stabilization) และค้นหาการอุดตันของทางเดินหายใจภายหลังได้รับบาดเจ็บ ได้แก่ ผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัวจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ เมาสุรา ได้รับบาดเจ็บต่อกระดูกหน้ารุนแรง (Severe Maxillofacial Trauma) ผู้ป่วยที่มีการอุดตันของทางเดินหายใจส่วนบนจะมีการกระวนกระวายจากภาวะขาดออกซิเจน หายใจเสียงดัง เขียว หายใจโดยใช้ Accessory Muscles เสียงแหบ พูดไม่ออก บ่นปวดต้นคอ

การดูแลทางเดินหายใจ ได้แก่ การทำทางเดินหายใจให้โล่ง เช่น Suction ในช่องปากกรณีที่มีเลือดออกในปาก ถ้าสงสัยว่ามีการบาดเจ็บกระดูกสันหลังส่วนคอต้องทำ Manual in Line Stabilization เสมอ (Pitteloud & Goulesque, 2020) และให้เปิดทางเดินหายใจโดยวิธี Modified Chin Lift, Jaw Thrust Maneuver และ Support Cervical Spine ด้วย Cervical Collar (Norasan & Thongpo, 2020) หรือใช้หมอนทรายวางที่ 2 ข้างของศีรษะ ร่วมกับการใช้อุปกรณ์พุงทางเดินหายใจที่ไม่มุ่งเข้าไปในหลอดลม เช่น Oral Airway, Nasopharyngeal Airway, Laryngeal Mask Airways หรือการใช้แรงกดกระดูกอ่อน Cricoid ที่คอ (Sellick's Maneuver) เพื่อช่วยแพทย์ขณะใส่ท่อช่วยหายใจ และหลีกเลี่ยงการเปิดทางเดินหายใจโดยวิธี Head-Tilt/Chin-Lift

Breathing and Ventilation (B) เป็นการดูแลการหายใจ ปัญหาด้านการหายใจที่พบบ่อย ได้แก่ Flail Chest with Pulmonary Contusion และ Massive Hemothorax โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มี Massive Hemothorax นอกจากจะมีปัญหาเรื่องการหายใจแล้วยังมีปัญหาเรื่อง Hypovolemic Shock ด้วย

สิ่งที่ตรวจพบมีตั้งแต่ Trachea Shift ไปด้านตรงข้าม Distended Neck Vein ฟังเสียงหายใจของปอดข้างที่มีพยาธิสภาพไม่ได้ Cyanosis ความดันโลหิตลดต่ำลง ผู้ป่วยอาจมีอาการตั้งแต่หายใจลำบากจนถึงอยู่ในภาวะใกล้ตาย (Air Hunger) และรีบทำการช่วยเหลือ โดยการให้ออกซิเจนที่มีความเข้มข้นสูง เช่น Oxygen Mask with Reservoir Bag อย่างน้อย 10 ลิตรต่อนาที ร่วมกับการประเมิน Oxygen Saturation หรืออาจใช้การตรวจ Capnography ซึ่งมีความสัมพันธ์กับค่า PaCO₂ ส่วนการทำหัตถการที่จำเป็นจะต้องปรึกษาและขอคำสั่งการรักษาจากแพทย์ประจำการในศูนย์สั่งการที่พยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินสามารถทำได้ เช่น การเจาะลดแรงดันในโพรงเยื่อหุ้มปอดด้วยเข็ม (Decompress the Pleural Space/Needle Chest Decompression) หรือการช่วยหายใจในผู้บาดเจ็บที่มีภาวะหยุดหายใจ (Pitteloud & Goulesque, 2020; Norasan & Thongpo, 2020)

Circulation (C) การดูแลระบบไหลเวียนเลือด ในที่นี้หมายถึง ภาวะช็อก เป็นภาวะที่เนื้อเยื่อมีออกซิเจนไปเลี้ยงไม่พอ สาเหตุของภาวะช็อกในผู้ที่ได้รับบาดเจ็บที่พบบ่อยที่สุดคือ การเสียเลือด กรณีที่มีเลือดออกภายในร่างกาย เช่น กระดูกอุ้งเชิงกรานหัก ให้ทำ Pelvic Binder ต้นขา (Thigh) ในผู้ป่วยที่มีกระดูก Femur หักให้ทำการตามด้วยไม้ตามหรือใช้ Vacuum Splint ก่อนเพื่อยึดตรึงไม่ให้กระดูกเคลื่อนมากขึ้น ซึ่งจะยิ่งทำให้เนื้อเยื่อและหลอดเลือดที่อยู่รอบ ๆ ได้รับบาดเจ็บเพิ่มขึ้น

ผู้บาดเจ็บที่อยู่ในภาวะช็อกจะมี Systolic Blood Pressure น้อยกว่า 90 mmHg. แต่บางรายอาจเสียเลือดถึงร้อยละ 30 ของ Total Blood Volume โดยความดันเลือดยังไม่ตกชัดเจน ในภาวะดังกล่าว การตรวจดู Pulse Pressure จะเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีคือ Pulse Pressure จะแคบลงเมื่อเสียเลือดประมาณ ร้อยละ 15 ของ Total Blood Volume การมีชีพจรเต้นเร็ว (Tachycardia) มักบ่งถึงการมี Hypovolemia ดังนั้นในผู้บาดเจ็บที่ประเมินแล้วพบว่าอยู่ในภาวะ

Hemorrhagic Shock ควรให้ Fluid Resuscitation เพื่อป้องกันภาวะอวัยวะสูญเสียการทำงานหรือล้มเหลว การให้สารน้ำสามารถเพิ่มการไหลเวียนในหลอดเลือดขนาดเล็กและเพิ่มปริมาณของเลือดที่ออกจากหัวใจห้องล่างซ้ายในเวลา 1 นาที (Cardiac Output) ด้วย Isotonic Crystalloid Solution เช่น Ringer's Lactate Solution หรือ Acetar เพื่อเพิ่ม Intravascular Volume อย่างรวดเร็ว และเก็บตัวอย่างเลือดไว้เพื่อพร้อมทั้งทำ Matching และ Grouping เมื่อผู้บาดเจ็บถึงโรงพยาบาลเพื่อ Replace with Blood Product 1:1:1 (PRC:FFP:Plt) (Sanguanwit, 2022) ในกรณีที่ไม่สามารถให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำได้ พยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินสามารถทำหัตถการเจาะเข้าและสวนหลอดเลือดในโพรงกระดูก (Intraosseous Cannulation) เพื่อให้สารน้ำหรือสารละลายที่ให้ไว้ทางโพรงกระดูกตามแผนการรักษาของแพทย์ รวมถึงในกรณีที่ผู้บาดเจ็บเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Cardiac Arrhythmia) และหัวใจหยุดเต้น (Cardiac Arrest) สามารถปฏิบัติการกู้ชีพขั้นสูง (Advanced Cardiac/Trauma Life Support) ให้การฟื้นคืนคลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยกระแสไฟฟ้านอกร่างกายแบบอัตโนมัติ (Automatic External Defibrillator) การแปรผันคลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยกระแสไฟฟ้า (Cardioversion) การแปรผันคลื่นหัวใจด้วยไฟฟ้าแบบไม่อัตโนมัติ (Manual Defibrillation) และการคุมจังหวะหัวใจผ่านผิวหนัง (Transcutaneous Pacing) Disability (D) เป็นการประเมินอาการทางระบบประสาท ประกอบด้วยการประเมินระดับความรู้สึกตัว (Level of Conscious) ประเมิน Glasgow Coma Scale (GCS) หรือ A (Alert), V (Verbal Stimuli), P (Pain Stimuli) และ U (Unresponsive)

Exposure and Environment control (E) เป็นการตรวจประเมินหาการบาดเจ็บทั้งหมดด้วยการถอดเสื้อผ้าของผู้บาดเจ็บออกและพลิกตะแคงตัวโดยใช้ Log Roll Maneuver นอกจากนี้ผู้ที่มีภาวะช็อกจากการเสียเลือดจะมี Metabolism ลดลง ทำให้ร่างกาย

สูญเสียกลไกการควบคุมอุณหภูมิ ทำให้ร่างกายไม่สามารถสร้างความร้อนขึ้นมาได้ ส่งผลให้เกิดภาวะ Hypothermia และอุณหภูมิร่างกายที่ลดลง 1 องศาเซลเซียส ทำให้การทำงานของ Coagulation Factor ลดลง 10% ตามมา (Caldwell et al., 2020) ซึ่งจะทำให้ภาวะช็อกจากการเสียเลือดแย่ลงได้ การช่วยเหลือจำเป็นต้องดูแล และป้องกันไม่ให้เกิดภาวะ Hypothermia เช่น การห่มผ้าเพื่อให้ร่างกายอบอุ่นหรือใช้ Warm Blankets

2. Secondary Survey เป็นการตรวจหาพยาธิสภาพอย่างละเอียดหลังจากที่ผู้ป่วยพ้นภาวะวิกฤตแล้ว ปัจจุบันการ Exclude C-Spine Injury มีแนวทางในการปฏิบัติอยู่ 2 Guidelines คือ National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS) Criteria และ The Canadian C-Spine Rules ซึ่งทั้งสอง Guidelines นั้น มีข้อบ่งชี้ว่าการที่จะ Exclude C-Spine Injury ได้นั้น ผู้ป่วยจะต้องไม่มี Neurological Deficit ซึ่งเราจะทราบว่าผู้ป่วยไม่มี Neurological Deficit ได้นั้น ก็ต้องทำการตรวจ Complete Neurological Examination ก่อน

ดังนั้น ตลอดเวลาที่ทำ การ Primary Survey & Resuscitation (XABCDEs) ให้ทำการ Protect C-Spine ของผู้ป่วยด้วยการทำ Manual in-Line หรือใส่ Rigid Cervical Collar ตลอดเวลา

การซักประวัติจากญาติหรือผู้เห็นเหตุการณ์ตามระบบ AMPLE Method ดังนี้

A: Allergy คือ ประวัติการแพ้ยา อาหาร และสารเคมี

M: Medications Currently Used คือ ยาที่ใช้อยู่ปัจจุบัน

P: Past Illness/Pregnancy คือ ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต ประวัติการตั้งครรภ์

L: Last Meal คือ อาหารมื้อล่าสุดที่รับประทาน

E: Event/Environment Related to the Injury คือ เหตุการณ์ สิ่งแวดล้อม สถานที่เกิดเหตุ กลไกการบาดเจ็บ

ในการซักประวัติกลไกการบาดเจ็บ จะช่วยให้สามารถคาดการณ์ความรุนแรงของการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งกลไกการบาดเจ็บ ได้แก่ Blunt Trauma และ Penetrating Trauma ส่วนกลไกการบาดเจ็บอื่น ๆ เช่น Thermal Injury, Hazardous Environments เป็นต้น

การตรวจร่างกายอย่างละเอียดตั้งแต่ศีรษะจรดปลายเท้า (Head to Toe Examination) เป็นการค้นหาการบาดเจ็บอื่น ๆ ที่อาจตรวจไม่พบในขั้นตอน Primary Survey เป็นหนึ่งในขั้นตอนที่สำคัญในการป้องกันการเสียชีวิตจากภาวะช็อกจากการเสียเลือด โดยเฉพาะในผู้ที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรง (Caldwell et al., 2020) โดยตรวจตามระบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ศีรษะ (Head) ใบหน้า (Maxillofacial Structure) กระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical Spine) และลำคอ

2. ทรวงอก (Thorax or Chest Wall)

3. ช่องท้องและสี่ข้าง (Abdomen and Frank) เพื่อค้นหาการบาดเจ็บและมีเลือดออกของอวัยวะในช่องท้อง

4. อวัยวะเพศ ฝีเย็บและทวารหนัก (Perineum and Rectum)

5. กระดูกและกล้ามเนื้อ (Skeletal and Muscle) เช่น การหักของกระดูกเชิงกราน ซึ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือฉีกขาดของหลอดเลือดแดง การหักของกระดูกปลาย (Extremities) เป็นการหักของ Long Bone เช่น Femoral Fracture ทำให้เสียเลือดได้มากถึง 2,000-3,000 ml.

6. ระบบประสาท (Neurogenic System) โดยการประเมินจาก Glasgow Coma Scale และการตรวจประเมิน PMS

3. Care in Transit เป็นการดูแลระหว่างนำส่ง จะต้องทำการประเมิน XABCs ตลอดช่วงเวลาที่นำส่งและให้การช่วยเหลือตามลำดับ พร้อมทั้งมีการติดต่อกลับไปยังศูนย์สั่งการให้รับทราบ เพื่อพิจารณาส่งต่อไปยังโรงพยาบาลอื่นเพื่อรับการรักษาจำเพาะ

(Definitive Care) หรือรักษาต่อเนื่องซึ่งจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในระหว่างเคลื่อนย้าย ควรเตรียมอุปกรณ์ ยา และเวชภัณฑ์ช่วยชีวิตให้พร้อมและยกเคลื่อนย้ายอย่างถูกวิธี และประสานงานกับโรงพยาบาลที่จะนำส่งผู้บาดเจ็บ โดยการรายงานข้อมูลจะยึดหลัก MIST Method (Norasan & Thongpo, 2020) ดังนี้

- M: Mechanism (and Time) of Injury คือ กลไกและเวลาการบาดเจ็บ

- I: Injuries Found and Suspected คือ การบาดเจ็บที่ตรวจพบหรือสงสัย

- S: Signs and Symptoms คือ อาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ

- T: Treatment Initiated คือ การรักษาที่ผู้บาดเจ็บได้รับ

ภายหลังการส่งต่อจะต้องเขียนบันทึก รายงานเกี่ยวกับประวัติของผู้บาดเจ็บ อาการ การวินิจฉัยปัญหาฉุกเฉินและการรักษาพยาบาลผู้บาดเจ็บ การให้บริการตามความเป็นจริง และต้องเก็บบันทึก รายงานไว้เป็นหลักฐาน

4. Definitive Care เป็นการรักษาผู้บาดเจ็บที่ถูกนำส่งโรงพยาบาลที่มีศักยภาพพอที่จะรักษาผู้บาดเจ็บได้ เช่น มีเครื่องมือ อุปกรณ์ แพทย์เฉพาะทาง และบุคลากรทางการแพทย์ที่พร้อมในการให้การดูแลผู้บาดเจ็บ โดยหลังจากที่ได้ตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นเรียบร้อยแล้วทำการรักษาที่มีความเฉพาะในผู้บาดเจ็บแต่ละราย เช่น ผ่าตัด Exploratory Laparotomy สำหรับผู้บาดเจ็บในช่องท้อง ทำ Craniotomy ในผู้ที่มีเลือดออกในกะโหลกศีรษะ การเข้ารับการรักษาในหออภิบาลผู้ป่วยหนัก (Intensive Care Unit: ICU) เป็นต้น

บทสรุป

การดูแลผู้บาดเจ็บในภาวะฉุกเฉินที่เป็นอันตรายต่อชีวิต จำเป็นต้องมีการดูแลอย่างมีระบบ และให้การดูแลช่วยเหลือตามลำดับความสำคัญของ

สาเหตุที่เป็นภาวะคุกคามต่อชีวิต โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือการช่วยให้ผู้ป่วยบาดเจ็บรอดชีวิต ซึ่งต้องทำโดยเร็วที่สุด พยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะทางการพยาบาลในการจัดวางระบบ การประเมินความรุนแรงของภาวะช็อกจากการเสียเลือดในผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ (Yoosook et al.,

2017) มีการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บตั้งแต่ในช่วงก่อนถึงโรงพยาบาล ให้การช่วยเหลือและให้การรักษาเบื้องต้นอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพร่วมกับสหสาขาวิชาชีพ รวมไปถึงการใช้อุปกรณ์และยกเคลื่อนย้ายอย่างถูกวิธี ซึ่งจะสามารถลดอัตราการเสียชีวิต หรือลดอัตราการเกิดทุพพลภาพได้

References

- Caldwell, N. W., Suresh, M., Garcia-Choudary, T., & VanFosson, C. A. (2020). Trauma-related hemorrhagic shock: A clinical review. *American Journal of Nursing*, 120(9), 36-43. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000697640.04470.21>
- Ellis, R., & Wick, P. (2020). PHTLS: Past, present, and future. In National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT), *PHTLS: Prehospital trauma life support* (9th ed.). (pp. 3-19). Jones & Bartlett Learning.
- Enderson, B., & McKnight, C. L. (2020). Scene management. In National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT), *PHTLS: Prehospital trauma life support* (9th ed.). (pp. 145-166). Jones & Bartlett Learning.
- Kaewroj, K. (2017). Trauma center: What we can offer? Current concepts of prehospital care for trauma patients. In Chakorn, T., Praphruekit, N., Monsomboon, A., Surabenjawong, U., Riyapan, S., Limsuwat, C., Chaisirin, W., & Reungsomboon, O. (Eds.), *First hour in emergency medicine 2017: From prehospital to definitive care* (pp. 32-36). P.A. Living. [in Thai]
- Manifold, C., & Abraham, H. (2020). Shock: Pathophysiology of life and death. In National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT), *PHTLS: Prehospital trauma life support* (9th ed.). (pp. 47-88). Jones & Bartlett Learning.
- McSwain, N., Pons, P. T., & Chapleau, W. (2016). Shock. In National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT), *PHTLS: Prehospital trauma life support* (8th ed.). (pp. 217-257). Jones & Bartlett Learning.
- Mosesso, V., & Holtz, M. (2020). Patient assessment and management. In National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT), *PHTLS: Prehospital trauma life support* (9th ed.). (pp. 167-198). Jones & Bartlett Learning.
- National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT). (2020). *PHTLS: Prehospital trauma life support* (9th ed.). Jones & Bartlett Learning.
- Norasan, S., & Saimai, P. (2020). Concept and principle of trauma managements for nurse. In Norasan S. (Ed.), *Trauma Nursing 1st revision vol.1* (pp. 27-56). Idea Instant Printing. [in Thai]
- Norasan, S., & Thongpo, P. (2020). Prehospital trauma life support. In Norasan S. (Ed.), *Trauma Nursing 1st revision vol.1* (pp. 4-25). Idea Instant Printing. [in Thai]

- Pattanarattanamolee, R., & Buranasakda, M. (2017). Current concepts of prehospital care for trauma patients. In Chakorn, T., Praphruekit, N., Monsomboon, A., Surabenjawong, U., Riyapan, S., Limsuwat, C., Chaisirin, W., & Reungsomboon, O. (Eds), *First hour in emergency medicine 2017: From prehospital to definitive care* (pp. 17-31). P.A. Living. [in Thai]
- Pitteloud, J., & Goulesque, B. (Eds.). (2020). Airway and ventilation. In National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT), *PHTLS: Prehospital trauma life support* (9th ed.). (pp. 199-254). Jones & Bartlett Learning.
- Sanguanwit, P. (2022). Fluid resuscitation. In Weerawat, T., Angkoontassaneeyarat, C., & Yuksen, C. (Eds.), *Comprehensive emergency care guide book comprehensive emergency care guide book* (pp. 96-106). Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University. [in Thai]
- Thailand Nursing and Midwifery Council. (2020). *Regulations on the limitations and conditions for the nursing and midwifery professions (no. 4) B.E. 2020 (Emergency nursing practice)*. https://www.tnmc.or.th/images/userfiles/files/T_0051.PDF [in Thai]
- Udeani, J. (2018, September 12). *Hemorrhagic shock*. <https://emedicine.medscape.com/article/432650-overview>
- Wacharasint, P., Piyavatewiwat, K., Piriapatsom, A., & Morakul, S. (2017). *Comprehensive hemodynamic in critically ill patients (choc)* (2nd ed.). Beyond Enterprise. [in Thai]
- Yoosook, S., Suwanmontri, P., Charoenrat, P., & Ninsonthi, N. (2017). Developing a model of care for the multiple trauma hypovolemic shock patients in Sawanpracharak Hospital. *Journal of the Department of Medical Services*, 42(6), 96-101. [in Thai]
- Yuksen, C. (2022). Initial assessment and management in traumatic patient. In Weerawat, T., Angkoontassaneeyarat, C. & Yuksen, C. (Eds.), *Comprehensive emergency care guide book* (pp. 505-524). Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University. [in Thai]

การเตรียมบทความ

การจัดพิมพ์บทความ

- ความยาวของบทความ 10-15 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์หน้าเดียว กำหนดระยะห่างจากขอบกระดาษ 1 นิ้ว (2.54 ซม.) เท่ากันทุกด้าน
- บทความย่อและบรรณานุกรม พิมพ์ 1 คอลัมน์ เนื้อหาบทความ พิมพ์ 2 คอลัมน์ ย่อหน้า 1 ซม.
- ตัวอักษรใช้รูปแบบ TH SarabunPSK โดยใช้ขนาดและชนิดต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ข้อความ	ขนาด	ชนิด
ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)	18 (กลาง)	ตัวหนา
ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ-ตัวพิมพ์ใหญ่)	18 (กลาง)	ตัวหนา
ชื่อผู้เขียน	14 (กลาง)	ตัวหนา
ลำดับชื่อผู้เขียนมากกว่า 1 คน	14 (ตัวยกลงหลังสกุลผู้เขียน)	ตัวหนา
ชื่อสังกัดหน่วยงานหรือมหาวิทยาลัย	14 (กลาง)	ตัวธรรมดา
ลำดับชื่อสังกัดหน่วยงานหรือมหาวิทยาลัยมากกว่า 1 แห่ง	14 (ตัวยกลงหน้าชื่อสังกัด)	ตัวธรรมดา
Corresponding Author E-mail	12 (ชิดซ้าย)	ตัวธรรมดา
หัวข้อของบทความย่อ/Abstract	16 (ชิดซ้าย)	ตัวหนา
เนื้อหาบทคัดย่อ/Abstract	16 (ย่อหน้า)	ตัวธรรมดา
คำสำคัญ/Keywords	16 (ชิดซ้าย)	ตัวธรรมดา
หัวข้อเรื่อง (ไม่ลำดับเลข)	16 (ชิดซ้าย)	ตัวหนา
หัวข้อย่อย	16 (ย่อหน้า)	ตัวหนา
เนื้อเรื่อง	16 (ย่อหน้า)	ตัวธรรมดา
บรรณานุกรม	16 (ชิดซ้าย)	ตัวธรรมดา
ชื่อตาราง (ระบุไว้บนตาราง)	16 (ชิดซ้าย)	ตัวหนา (เฉพาะคำว่าตารางที่...)
ชื่อรูป ชื่อแผนภูมิ (ระบุชื่อไว้ใต้รูป แผนภูมิ)	16 (กลาง)	ตัวหนา (เฉพาะคำว่ารูปที่... ภาพที่...)

ส่วนประกอบของบทความ

1. ชื่อเรื่องบทความ (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)
2. ชื่อผู้เขียนทุกคน พร้อมระบุ หน่วยงานที่สังกัด (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)
3. Corresponding Author E-mail ใส่อีเมลผู้เขียนหลักหรือผู้ประสานงานบทความ
4. บทคัดย่อ (Abstract) ความยาวไม่เกิน 250 คำ และคำสำคัญ (Keywords) 3-5 คำ (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)
5. เนื้อเรื่อง
 - 5.1 บทความวิจัย ประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ ทบทวนวรรณกรรม วิธีการวิจัย ผลการวิจัย อภิปรายผล สรุปผล และข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)
 - 5.2 บทความวิชาการ ประกอบด้วย บทนำ เนื้อหา บทสรุป และข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)
6. เอกสารอ้างอิง (References) ใช้เป็นภาษาอังกฤษเท่านั้นในรูปแบบ APA (7th edition)
7. ข้อมูลผู้เขียนทุกคนประกอบด้วยชื่อ สกุลผู้เขียน (Name and Surname) วุฒิกฎการศึกษาสูงสุด (Highest Education) หน่วยงานที่สังกัด (Affiliation) ความเชี่ยวชาญ (Field of Expertise) และรูปภาพผู้เขียน โดยข้อมูลทั้งหมดระบุเป็นภาษาอังกฤษ
8. รูปภาพ แผนภูมิ ตารางประกอบ หรืออื่น ๆ ต้องมีหมายเลขกำกับ อ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลให้ถูกต้อง มีความคมชัด และไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น

ตัวอย่าง การนำเสนอข้อมูลตาราง ภาพ และแผนภูมิต่าง ๆ

ตารางที่ 1 ชื่อตาราง...

“ตารางที่” TH SarabunPSK 16 point ตัวหนา ชิดซ้าย ตั้งค่าเป็น 1 คอลัมน์

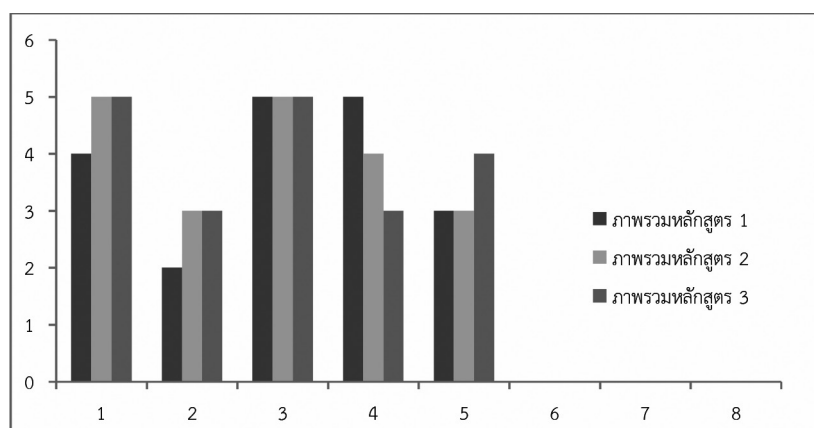
“ชื่อตาราง...” TH SarabunPSK 16 point ตัวธรรมดา

รายการ		
(หัวข้อ TH SarabunPSK 16 point ตัวหนา อยู่กลางตารางและกลางบรรทัด)	จำนวน	ร้อยละ
เนื้อหา (TH SarabunPSK 16 point ตัวธรรมดา อยู่กลางตารางและกลางบรรทัด)	1	25
เนื้อหา (TH SarabunPSK 16 point ตัวธรรมดา อยู่กลางตารางและกลางบรรทัด)	3	75
รวม	4	100

ที่มาหรือหมายเหตุ: รายละเอียด...

“ที่มาหรือหมายเหตุ” TH SarabunPSK 14 point ตัวหนา ชิดซ้าย

“รายละเอียด...” TH SarabunPSK 14 point ตัวธรรมดา



ภาพที่ 1 ชื่อภาพ แผนภูมิ...

ที่มาหรือหมายเหตุ: รายละเอียด...

“ภาพที่” TH SarabunPSK 16 point ตัวหนา กึ่งกลาง ตั้งค่าเป็น 1 คอลัมน์

“ชื่อภาพ แผนภูมิ...” TH SarabunPSK 16 point ตัวธรรมดา

“ที่มาหรือหมายเหตุ:” TH SarabunPSK 14 point ตัวหนา ชิดซ้าย

“รายละเอียด...” TH SarabunPSK 14 point ตัวธรรมดา

ทั้งนี้ ตาราง รูปภาพ แผนภูมิ สมการต่าง ๆ สามารถทำเป็นคอลัมน์เดียวกันได้ ขึ้นอยู่กับขนาด ความชัดเจน และความเหมาะสม

การอ้างอิง

ตัวอักษรที่ใช้ คือ “TH SarabunPSK” ขนาด 16 point

1. การอ้างอิงในเนื้อหา

รูปแบบ	การอ้างอิงในเนื้อหา (หน้าข้อความ)	การอ้างอิงในเนื้อหา (ท้ายข้อความ)
ผู้แต่ง 1 คน	Coghlán (1993)	(Coghlán, 1993)
ผู้แต่ง 2 คน	Mohsen และ Mohammad (2011)	(Mohsen & Mohammad, 2011)
ผู้แต่ง 3 คนขึ้นไป	Burkart et al. (1997)	(Burkart et al., 1997)
หน่วยงาน	Ministry of Education (2020)	(Ministry of Education, 2020)
หน่วยงานที่ใช้ชื่อย่อ	การอ้างอิงครั้งแรก National Institute of Development Administration (NIDA, 2018) การอ้างอิงครั้งถัดไป NIDA (2018)	การอ้างอิงครั้งแรก (National Institute of Development Administration [NIDA], 2018) การอ้างอิงครั้งถัดไป (NIDA, 2018)

รูปแบบ	การอ้างอิงในเนื้อหา (หน้าข้อความ)	การอ้างอิงในเนื้อหา (ท้ายข้อความ)
การอ้างอิงที่มาจากต้นฉบับโดยตรง (ให้ระบุเลขหน้า)	Shaw (2017, p. 172) หรือ Shaw (2017, pp. 172-180)	(Shaw, 2017, p. 172) หรือ (Shaw, 2017, pp. 172-180)
การอ้างอิงจากบทสัมภาษณ์	J. M. Sun (Personal communication, August 18, 2021)	(Sun, J. M., Personal communication, August 18, 2021)

2. การอ้างอิงท้ายบทความ ให้รวบรวมเอกสารที่ใช้อ้างอิงไว้ท้ายบทความเรียงตามลำดับอักษรแห่งอ้างอิงและสกุลผู้เขียน โดยใช้รูปแบบการเขียนอ้างอิง APA (7th edition)

ทั้งนี้ แหล่งรายการอ้างอิงที่เผยแพร่หากเป็น ภาษาไทย ให้ระบุ [in Thai] ภาษาจีน ให้ระบุ [in Chinese] ภาษาญี่ปุ่น ให้ระบุ [in Japanese] ยกเว้นภาษาอังกฤษ ไม่ต้องระบุประเภทภาษา ไว้ด้านท้ายการอ้างอิงแต่ละรายการ

2.1 รูปแบบการอ้างอิงตามจำนวนผู้แต่ง

ผู้แต่ง	การอ้างอิงท้ายบทความ
1 คน	สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่.
2 คน	สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./&/สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่.
3-20 คน	สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อตัวพิมพ์ใหญ่., สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./ (ลำดับที่ 1-19)/&/สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่. (ลำดับที่ 20)
21 คนขึ้นไป	สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./ (ลำดับที่ 1-19)/././สกุล, อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่. (ลำดับสุดท้าย)

2.2 รูปแบบการเขียนอ้างอิงตามเอกสาร

2.2.1 วารสาร

1) วารสาร (รูปเล่ม)

สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./ (ปี ค.ศ.) /ชื่อเรื่อง./ชื่อวารสาร,/ปีที่(ฉบับที่),/หน้าแรก-หน้าสุดท้าย /////ของบทความในวารสาร.

Kraikunasai, J., Chongcharoen, K., Ngudgratoke, S., & Pukchanka, P. (2017). A causal model of administrative factors affecting educational quality in vocational school. *Panyapiwat Journal*, 9(2), 171-184. [in Thai]

2) วารสาร (อิเล็กทรอนิกส์)

สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./(ปี ค.ศ.)/ชื่อเรื่อง./ชื่อวารสาร,/ปีที่(ฉบับที่),/หน้าแรก-หน้าสุดท้าย
/////////ของบทความในวารสาร./http://doi.org/xxxx หรือ URL

Waehayee, N. (2014). Relationship between strategic performance based budgeting system and law on the budgetary procedures. *Jurisprudence Journal Naresuan University*, 7(2), 152-178. <http://doi.org/10.14456/nulj.2014.9>

Sittichai, O., & Silcharu, T. (2021). Guidelines for creating competitive advantage for processed food industry cluster. *Panyapiwat Journal*, 13(2), 12-26. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pimjournal/article/view/240994> [in Thai]

2.2.2 หนังสือ

1) หนังสือ (รูปเล่ม)

สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./(ปี ค.ศ.)/ชื่อหนังสือ/(พิมพ์ครั้งที่)/สำนักพิมพ์.

* กรณีไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ให้ใส่ n.d.

* กรณีพิมพ์ครั้งที่ 1 ไม่ต้องระบุครั้งที่พิมพ์

* กรณีไม่ปรากฏสำนักพิมพ์ให้ระบุ n.p.

Ritcharoon, P. (2016). *Principles of measurement and evaluation*. House of Kermyst. [in Thai]

Yamane, T. (1967). *Statistics: An introductory analysis* (2nd ed.). Harper and Row.

2) หนังสือ (อิเล็กทรอนิกส์ ไม่มีเลข DOI)

สกุล,/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./(ปี ค.ศ.)/ชื่อหนังสือ/(พิมพ์ครั้งที่)/URL

* กรณีไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ให้ใส่ n.d.

* กรณีพิมพ์ครั้งที่ 1 ไม่ต้องระบุครั้งที่พิมพ์

* กรณีไม่ปรากฏสำนักพิมพ์ให้ระบุ n.p.

Department of Primary Industries and Mines. (2017). *Benchmarking industrial logistics performance index supply chain performance index logistics scorecard*. <https://dol.dip.go.th/files/article/attachments/dol/3e30ca4fc9f964feeb57fce3fc602c04.pdf>

3) บทในหนังสือ

สกุล/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่/(ปี ค.ศ.)/ชื่อบทหรือชื่อบทความ./In/อักษรตัวแรกของชื่อ
 /////บรรณาธิการตัวพิมพ์ใหญ่/สกุล/(Ed. หรือ Eds.)/ชื่อหนังสือ/(pp./เลขหน้า)/สำนักพิมพ์.

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). Lawrence Erlbaum Associates.

2.2.3 วิทยานิพนธ์

1) วิทยานิพนธ์ (รูปเล่ม)

สกุล/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่/(ปี ค.ศ.)/ชื่อวิทยานิพนธ์/[Master's thesis หรือ Doctoral
 /////dissertation]./ชื่อสถาบันการศึกษา.

Seangsri, W. (2009). *An analysis and development of school network administration model in northeastern rural area* [Doctoral dissertation]. Chulalongkorn University. [in Thai]

2) วิทยานิพนธ์ (อิเล็กทรอนิกส์)

รูปแบบที่ 1

สกุล/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่/(ปี ค.ศ.)/ชื่อวิทยานิพนธ์/[Master's thesis หรือ Doctoral
 /////dissertation]./ชื่อเว็บไซต์./URL

Lin, Q. (2020). *The influence of music teachers' competence on job performance-moderator role of interactive behavior* [Doctoral dissertation]. Panyapiwat Institute of Management Library. <http://elibrary.pim.ac.th/Record/833578> [in Chinese]

รูปแบบที่ 2

สกุล/อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่/(ปี ค.ศ.)/ชื่อวิทยานิพนธ์/(หมายเลข UMI หรือ เลขลำดับอื่น ๆ)/
 /////[Doctoral dissertation or Master's thesis, ชื่อมหาวิทยาลัย]./ชื่อฐานข้อมูล.

Lope, M. D. (2014). *Perceptions of global mindedness in the international baccalaureate middle years programme: The relationship to student academic performance and teacher characteristics* (Order No. 3682837) [Doctoral dissertation, University of Maryland]. ProQuest Dissertations and Theses Global.

2.2.4 รายงานการวิจัย

สกุล, /อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./ (ปี ค.ศ.) /ชื่อเรื่อง/ (Report No. ถ้ามี) /สำนักพิมพ์./ <http://doi.org/xxxx> หรือ URL

National Cancer Institute. (2019). *Taking time: Support for people with cancer* (NIH Publication No. 18-2059). U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health. <https://www.cancer.gov/publications/patient-education/takingtime.pdf>

2.2.5 สื่ออิเล็กทรอนิกส์

สกุล, /อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./ (ปี ค.ศ., เดือน/วันที่) /ชื่อบทความ./ ชื่อเว็บไซต์./ URL

* กรณีที่ไม่มีวันที่เผยแพร่ปรากฏ ให้ใส่ n.d.

* กรณีที่มีปรากฏเฉพาะ ค.ศ. ให้ใส่แค่ปีเท่านั้น

* กรณีชื่อผู้เขียนและชื่อเว็บไซต์เป็นชื่อเดียวกัน ให้ตัดชื่อเว็บไซต์ออก

Minister of Tourism and Sport. (2020, January 9). *Bangkok flea markets: Adventurous shopping experience*. Tourism Thailand. <https://www.tourismthailand.org/Articles/bangkok-flea-markets-adventurous-shopping-experience>

Millburn, J. F. (2021). *How to start a successful blog in 2021*. The minimalists. <https://www.the-minimalists.com/blog/>

2.2.6 บทความ/เอกสารที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ

สกุล, /อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./ (ปี ค.ศ.) /ชื่อเรื่อง./ In /อักษรตัวแรกของชื่อบรรณาธิการตัวพิมพ์ใหญ่./ /สกุล/ (Ed. หรือ Eds.) /ชื่อหัวข้อการประชุม./ ชื่อการประชุม/ (pp./ เลขหน้า) /ชื่อฐานข้อมูล./ <https://doi.org/xxxx> หรือ URL

Phinitchai, S., Nawaratana, N., & Tanthanuch, J. (2021). Distributional-based analysis for health care insurance claim data. In *Globalization revisited: Building organization resilience with digital transformation. The 4th PIM International Conference* (pp. 715-725). Panyapiwat Institute of Management. <https://conference.pim.ac.th/zh/wp-content/uploads/2021/03/I-Social-Sciences-and-Humanities-Part-1.pdf>

2.2.7 เอกสารประกอบการประชุม

สกุล, /อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./ (ปี ค.ศ., /เดือน/วันที่). /เรื่องที่ประชุม./ In /อักษรตัวแรกของ
 /////ชื่อประธานตัวพิมพ์ใหญ่./ สกุล./ (Chair), /ชื่อการประชุม./ [Symposium]. /ชื่องานที่จัดประชุม./, /สถานที่
 /////ประชุม.

Wasi, N., Poonpolkul, P., & Thephasdin na Ayudhya, C. (2021, September 30). Policy design for coping with aging society. In N. Wasi (Chair), *Future world money: Developing Thai digital currency* [Symposium]. BOT Symposium 2021: Building a Resilient Thailand. Bank of Thailand. <https://www.pier.or.th/conferences/2021/symposium/>

2.2.8 สัมภาษณ์

สกุล, /อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งตัวพิมพ์ใหญ่./ (ปี ค.ศ., /เดือน/วันที่สัมภาษณ์). /Interviewed by/ /อักษรตัวแรกของ
 /////ชื่อผู้สัมภาษณ์ตัวพิมพ์ใหญ่./ สกุล./ [Tape recording]. /ตำแหน่งผู้ถูกสัมภาษณ์ (ถ้ามี). /สถานที่
 /////สัมภาษณ์.

Chearavanont, S. (2021, September 30). Interviewed by N. Wanakijpaiboon [Tape recording]. Executive Chairman of Charoen Pokphand Group, Bangkok.

2.2.9 หนังสือพิมพ์

1) หนังสือพิมพ์ (ฉบับ)

สกุล, /อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งพิมพ์ใหญ่./ (ปี ค.ศ., /เดือน/วันที่). /ชื่อเรื่อง./ /ชื่อหนังสือพิมพ์./, /หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.

Sriwattanachai, R. (2014, October 24). The prefabricated generation of seasoning sauce market. *POST TODAY*, B3-B4. [in Thai]

2) หนังสือพิมพ์ (อิเล็กทรอนิกส์)

สกุล, /อักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่งพิมพ์ใหญ่./ (ปี ค.ศ., /เดือน/วันที่). /ชื่อเรื่อง./ /ชื่อหนังสือพิมพ์./ /URL

Bangkok post and reuters. (2021, October 8). UK eases travel rules for countries including Thailand. *Bangkok Post*. <https://www.bangkokpost.com/thailand/general/2194651/uk-eases-travel-rules-for-countries-including-thailand>

Panyapiwat Institute of Management (PIM)

85/1 Moo 2, Chaengwattana Rd,

Bang Talad, Pakkred, Nonthaburi 11120, Thailand

Tel. 0 2855 0379, 0 2855 1102

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/JHFC/index>

E-mail: jhfc@pim.ac.th