



PTU Journal of Science and Technology (PJST)

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยปทุมธานี

Volume 5 Number 1 (January – June 2024) ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2567)

ISSN (print) 2697-5289 || ISSN (online) 2697-3820

เจ้าของ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในกลุ่มสาขาต่างๆ
2. เพื่อเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความรู้ของนักวิชาการและนักปฏิบัติ ทั้งในและต่างประเทศ
3. เพื่อเป็นเวทีให้ผู้มีความสนใจได้นำเสนอ เผยแพร่ผลงานสร้างสรรค์ทางวิชาการต่อสาธารณะ

ที่ปรึกษา ดร.ชนากานต์ ยืนยง อธิการบดี มหาวิทยาลัยปทุมธานี

บรรณาธิการ รองศาสตราจารย์ ดร.ถวัลย์ ฤกษ์งาม มหาวิทยาลัยปทุมธานี

รองบรรณาธิการ รองศาสตราจารย์ ดร.มนัส จงสงวน มหาวิทยาลัยปทุมธานี

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.โจเซฟ เคดารี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

ศาสตราจารย์ ดร.จงจิตร ธีรญาณาม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

ศาสตราจารย์ ดร.พันธุ์ทิพย์ रामสูต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

ศาสตราจารย์ ดร.กรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ์ อัครเอกคณาธิ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ

จอมเกล้าพระนครเหนือ

รองศาสตราจารย์ ดร.กนกวรรณ ศรีสุภกรกุล

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา จันทวงษ์

คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รองศาสตราจารย์ จริยวัฒน์ คมพยัคฆ์

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิม

พระเกียรติ

รองศาสตราจารย์ สมชาติ แตรตุลาการ

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.บุญมี กวินเสกสรรค์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ

บ้านสมเด็จเจ้าพระยา

รองศาสตราจารย์ ดร.ธนู ฉุยฉาย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

รองศาสตราจารย์ ดร.วีรยา นิยมอ้อย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ กาญจนหลัทย

รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรรค์ สโมสรสุข

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตินันท์ อู่ยายโสม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ พองสุภา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันวิสาข์ ศรีสุเมธชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พูลศักดิ์ พุ่มวิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณต (เสกสรรค์) มานวิโรจน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาภากร วัฒนนะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ธรรมเสนห์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเนตร พิพัฒน์สถิตพงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หิรัญญา ศรีธาตุ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาวดี คงคำ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐมน นิยมเดชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญาณัฐ เปี่ยมงาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อติตยา โรจนโสโรช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจมาน ผู้มีสัตย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ วงศ์ญาณิน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปิยะรัตน์ จิตรภิมย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นงนุช ล่วงพัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กัญญารัตน์ เป็งจำเมือง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมศักดิ์ เอื้ออักษณาสัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพลิน นุกุลกิจ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรารัฐ สายจันมา

ดร.พันธกร รังสินธุ์

ดร.ชนินทร์ ศิลปชัยพร

ดร.คนกร สว่างเจริญ

ดร.ณัฐกรณ์ ชูช่วย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยรังสิต

มหาวิทยาลัยเอเชียเคนย

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้าน

สมเด็จพระเจ้าพระยา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้าน

สมเด็จพระเจ้าพระยา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้าน

สมเด็จพระเจ้าพระยา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้าน

สมเด็จพระเจ้าพระยา

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

คณะสหเวชศาสตร์ วิทยาลัยนครราชสีมา

Department of Pharmacology and Pharmacy,

The University of Hong Kong.

A postdoctoral fellow at Karolinska Institutet,

Stockholm, Sweden.

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จพระเจ้าพระยา

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศูนย์ลำปาง

ดร.ไพบุลย์ ย้อยหยด

ดร.อนุสรณ์ สีนันท

ดร.ประเสริฐ ปันงาม

ดร.นฤนาท ยืนยง

ดร.ศุภรัศม์ อัครพรธนาภัทร์

ดร.ธัญวิสิษฐ์ เจริญยิ่ง

ดร.ชัตติยะ สามิ

ดร.พุทธิพงษ์ จุญศรีพันธ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ทรงคุณวุฒิ บริษัทโลฮาลโซไซตี้จำกัด

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยปทุมธานี

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยปทุมธานี

กองจัดการภายในมหาวิทยาลัย

อาจารย์ ดร.ชนิษฐา นาคเกลี้ยง

อาจารย์ครุณี รอดมา

การเผยแพร่

1. เผยแพร่ผ่านระบบ Thai Journals Online (ThaiJO)
2. เผยแพร่ผ่าน website มหาวิทยาลัยปทุมธานี
3. จัดมอบรูปเล่มวารสารให้ห้องสมุดองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน จำนวน 100 เล่ม

กำหนดการเผยแพร่

กำหนดเผยแพร่วารสารราย 6 เดือน ปีละ 2 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 เดือนมิถุนายน ฉบับที่ 2 เดือนธันวาคม

ติดต่อส่งบทความตีพิมพ์ได้ที่

กองบรรณาธิการ “วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยปทุมธานี”

140 หมู่ 4 ถนนติวานนท์ ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12000

โทรศัพท์/โทรสาร 0 2975 6967 E-mail: ptujst@ptu.ac.th

Website: <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/PTUJST/submissions>

พิมพ์ที่

บริษัท พีค การพิมพ์

130 หมู่ 4 ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2979-5716

ระเบียบการ

1. การพิจารณาผลงานที่จะลงตีพิมพ์ ต้องได้รับการพิจารณาลั่นกรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (peer review) จากภายนอกมหาวิทยาลัย 3 ท่าน เพื่อมาตรฐานทางวิชาการ
2. ข้อมูลในบทความถือเป็นความคิดเห็นของผู้เขียน กองบรรณาธิการไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในการรับผิดชอบใดๆ
3. บทความต้องไม่เคยถูกเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน และไม่อยู่ระหว่างการพิจารณาของวารสารฉบับอื่น หากตรวจสอบพบว่าการซ้ำซ้อนถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนแต่เพียงผู้เดียว
4. บทความใดที่ผู้อ่านเห็นว่าการลอกเลียนหรือแอบอ้าง โดยปราศจากการอ้างอิงหรือทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นผลงานของผู้เขียน เมื่อตรวจสอบพบถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนแต่เพียงผู้เดียว
5. บทความใดที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์หรือสัตว์ทดลอง กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์รับพิจารณาเฉพาะงานวิจัยที่ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการเท่านั้น

ขอบเขต

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เผยแพร่บทความวิจัยและบทความวิชาการ ใน 4 กลุ่มสาขา ดังนี้

1. วิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ (engineering and architecture) ได้แก่ วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมพลังงาน วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ การผังเมือง สถาปัตยกรรมศาสตร์ เป็นต้น
2. ด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ (physical science) ได้แก่ เคมี ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ สถิติ เป็นต้น
3. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (biological science) ได้แก่ ชีววิทยา สัตววิทยา พฤกษศาสตร์ พันธุศาสตร์ เกษตรศาสตร์ เทคโนโลยีชีวภาพ สิ่งแวดล้อม เป็นต้น
4. วิทยาศาสตร์การแพทย์ (medical science) ได้แก่ แพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ สัตวแพทยศาสตร์ เภสัชศาสตร์ เทคนิคการแพทย์ รังสีเทคนิค กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัด แพทย์แผนไทย พยาบาลศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ วิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นต้น

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรมีลักษณะดังนี้

1. บทความอาจเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ เนื้อเรื่องมีความยาวประมาณ 10-15 หน้ากระดาษ A4 (นับรวมภาพประกอบ ตาราง บรรณานุกรม และภาคผนวก)
2. ชื่อเรื่องควรกระชับรัดกุม ไม่ใช้คำย่อ และไม่ควรรายเกินไป หากเป็นบทความภาษาไทย ต้องมีชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ
3. ผู้เขียนบทความทุกคนต้องให้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เขียน โดยพิมพ์ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษใต้ชื่อเรื่อง ประกอบด้วย ชื่อ-สกุล และสถานที่ทำงานของผู้เขียน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และ E-mail ของ ผู้รับผิดชอบบทความ
4. บทคัดย่อ และ Abstract เป็นการสรุปสาระสำคัญของเรื่อง กรณีบทความภาษาไทย ให้เขียน “บทคัดย่อ” และ “คำสำคัญ” แล้วตามด้วย “Abstract” และ “Keyword” กรณีบทความภาษาอังกฤษ ให้ เขียน “Abstract” และ “Keyword” แล้วตามด้วย “บทคัดย่อ” และ “คำสำคัญ” ทั้งนี้บทคัดย่อ และ Abstract ความยาวไม่ควรเกิน 10 บรรทัด
5. หัวข้อของบทความ
 - 5.1 บทความภาษาไทย ประกอบด้วย ชื่อบทความภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (Title) , บทคัดย่อ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ (Abstract) , คำสำคัญภาษาไทย และภาษาอังกฤษ (Keywords) , บทนำ (Introduction) , เนื้อหา (Text) , บทสรุป (Conclusion) , บรรณานุกรม (References)
 - 5.2 บทความภาษาอังกฤษ ประกอบด้วย ชื่อบทความภาษาอังกฤษ (Title) , บทคัดย่อภาษาไทย และภาษาอังกฤษ (Abstract) , คำสำคัญภาษาไทย และภาษาอังกฤษ (Keywords) , บทนำ (Introduction) , เนื้อหา (Text) , บทสรุป (Conclusion) และ บรรณานุกรม (References)
6. การอ้างอิงหรือตาราง ขอให้ใส่ที่มา เพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ (หากมีการฟ้องร้องจะเป็น ความรับผิดชอบของผู้เขียนแต่เพียงผู้เดียว ทางวารสารจะไม่รับผิดชอบใดๆ) และอ้างอิงเป็นแบบแทรกปน เนื้อหา (In-Text Citation) และการเขียนบรรณานุกรม ขอให้เขียนตามรูปแบบ APA โดยเรียงภาษาไทยขึ้น ก่อนแล้วตามด้วยภาษาอังกฤษ และเรียงตามลำดับตัวอักษร
7. การใช้คำศัพท์เฉพาะทางวิชาการ ควรดำเนินการดังนี้
 - 7.1 ใช้คำภาษาอังกฤษที่มีใช้ในภาษาไทยอย่างแพร่หลาย ให้เขียนเป็นภาษาไทยตามหลักการเขียน ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานเล่มล่าสุด โดยไม่ต้องวงเล็บแสดงภาษาอังกฤษประกอบ เช่น ออนไลน์ เป็นต้น
 - 7.2 กรณีคำภาษาอังกฤษยังใช้ไม่แพร่หลาย ให้เขียนคำแปลหรือเขียนคำอ่านทับศัพท์พร้อมวงเล็บภาษาอังกฤษ เช่น เครื่องรับรู้ชีวภาพ (biosensor)
 - 7.3 การเขียนคำภาษาอังกฤษในวงเล็บควรเขียนในครั้งแรกเพียงครั้งเดียว ไม่ควรวงเล็บคำนั้นไว้ ทุกที่ และ

ข้อความหรือคำภาษาอังกฤษที่อยู่ในวงเล็บ ต้องใช้ตัวพิมพ์เล็กทั้งหมด ยกเว้นคำที่จะมีอักษรย่อ หรือคำเฉพาะ

8. ต้นฉบับสามารถส่งได้ทางระบบออนไลน์ผ่านหน้าเว็บไซต์ โดยกองบรรณาธิการจะพิจารณา เบื้องต้น ก่อนนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ในการพิจารณาบทความเพื่อประเมินคุณภาพและความเหมาะสม เมื่อผู้เขียนได้รับผลการประเมิน จะต้องปรับปรุงหรือแก้ไขให้แล้วเสร็จตามกำหนด ซึ่งบทความ จะต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิและกองบรรณาธิการ จึงจะได้การตอบรับการตีพิมพ์ลงในวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การเขียนอ้างอิง ผู้เขียนจะต้องเขียนอ้างอิงในบรรณานุกรมตอนท้ายของบทความในรูปแบบ APA Style (American Psychological Association) และผู้เขียนต้องตรวจสอบการเขียนให้ถูกต้องสมบูรณ์ โดยยึดหลักเกณฑ์ ลักษณะดังต่อไปนี้ (สัญลักษณ์ / หมายถึง การเคาะวรรค 1 ครั้ง)

1. การเขียนอ้างอิงในเนื้อหา

การอ้างอิงในเนื้อหา ใช้การอ้างอิงแบบแทรกในเนื้อหาตามหลักเกณฑ์ APA ดังนี้

..../(ผู้แต่ง./ปีพิมพ์./:เลขหน้า)/.... กรณีที่ไม่ปรากฏเลขหน้าให้ลงแค่ชื่อผู้แต่งกับปีพิมพ์ไว้ในวงเล็บเดียวกัน

2. การเขียนอ้างอิงในบรรณานุกรม

การเขียนอ้างอิงในบรรณานุกรมท้ายเรื่อง จำแนกตามประเภทของแหล่งข้อมูลได้ดังนี้

1) หนังสือ (Book)

ผู้แต่ง./ปีพิมพ์./ชื่อหนังสือ./ครั้งที่พิมพ์./สถานที่พิมพ์./สำนักพิมพ์.

Author,/A./A./&/Author,/B./B./&/Author,/C./C./&/Author,/D./D./&/Author,/E./E./&/Author,/F./F./&/Author,/G./G./&/Author,/H./H./&/Author,/I./I./&/Author,/J./J./&/Author,/K./K./&/Author,/L./L./&/Author,/M./M./&/Author,/N./N./&/Author,/O./O./&/Author,/P./P./&/Author,/Q./Q./&/Author,/R./R./&/Author,/S./S./&/Author,/T./T./&/Author,/U./U./&/Author,/V./V./&/Author,/W./W./&/Author,/X./X./&/Author,/Y./Y./&/Author,/Z./Z./&/Author,/AA./AA./&/Author,/AB./AB./&/Author,/AC./AC./&/Author,/AD./AD./&/Author,/AE./AE./&/Author,/AF./AF./&/Author,/AG./AG./&/Author,/AH./AH./&/Author,/AI./AI./&/Author,/AJ./AJ./&/Author,/AK./AK./&/Author,/AL./AL./&/Author,/AM./AM./&/Author,/AN./AN./&/Author,/AO./AO./&/Author,/AP./AP./&/Author,/AQ./AQ./&/Author,/AR./AR./&/Author,/AS./AS./&/Author,/AT./AT./&/Author,/AU./AU./&/Author,/AV./AV./&/Author,/AW./AW./&/Author,/AX./AX./&/Author,/AY./AY./&/Author,/AZ./AZ./&/Author,/BA./BA./&/Author,/BB./BB./&/Author,/BC./BC./&/Author,/BD./BD./&/Author,/BE./BE./&/Author,/BF./BF./&/Author,/BG./BG./&/Author,/BH./BH./&/Author,/BI./BI./&/Author,/BJ./BJ./&/Author,/BK./BK./&/Author,/BL./BL./&/Author,/BM./BM./&/Author,/BN./BN./&/Author,/BO./BO./&/Author,/BP./BP./&/Author,/BQ./BQ./&/Author,/BR./BR./&/Author,/BS./BS./&/Author,/BT./BT./&/Author,/BU./BU./&/Author,/BV./BV./&/Author,/BW./BW./&/Author,/BX./BX./&/Author,/BY./BY./&/Author,/BZ./BZ./&/Author,/CA./CA./&/Author,/CB./CB./&/Author,/CC./CC./&/Author,/CD./CD./&/Author,/CE./CE./&/Author,/CF./CF./&/Author,/CG./CG./&/Author,/CH./CH./&/Author,/CI./CI./&/Author,/CJ./CJ./&/Author,/CK./CK./&/Author,/CL./CL./&/Author,/CM./CM./&/Author,/CN./CN./&/Author,/CO./CO./&/Author,/CP./CP./&/Author,/CQ./CQ./&/Author,/CR./CR./&/Author,/CS./CS./&/Author,/CT./CT./&/Author,/CU./CU./&/Author,/CV./CV./&/Author,/CW./CW./&/Author,/CX./CX./&/Author,/CY./CY./&/Author,/CZ./CZ./&/Author,/DA./DA./&/Author,/DB./DB./&/Author,/DC./DC./&/Author,/DD./DD./&/Author,/DE./DE./&/Author,/DF./DF./&/Author,/DG./DG./&/Author,/DH./DH./&/Author,/DI./DI./&/Author,/DJ./DJ./&/Author,/DK./DK./&/Author,/DL./DL./&/Author,/DM./DM./&/Author,/DN./DN./&/Author,/DO./DO./&/Author,/DP./DP./&/Author,/DQ./DQ./&/Author,/DR./DR./&/Author,/DS./DS./&/Author,/DT./DT./&/Author,/DU./DU./&/Author,/DV./DV./&/Author,/DW./DW./&/Author,/DX./DX./&/Author,/DY./DY./&/Author,/DZ./DZ./&/Author,/EA./EA./&/Author,/EB./EB./&/Author,/EC./EC./&/Author,/ED./ED./&/Author,/EE./EE./&/Author,/EF./EF./&/Author,/EG./EG./&/Author,/EH./EH./&/Author,/EI./EI./&/Author,/EJ./EJ./&/Author,/EK./EK./&/Author,/EL./EL./&/Author,/EM./EM./&/Author,/EN./EN./&/Author,/EO./EO./&/Author,/EP./EP./&/Author,/EQ./EQ./&/Author,/ER./ER./&/Author,/ES./ES./&/Author,/ET./ET./&/Author,/EU./EU./&/Author,/EV./EV./&/Author,/EW./EW./&/Author,/EX./EX./&/Author,/EY./EY./&/Author,/EZ./EZ./&/Author,/FA./FA./&/Author,/FB./FB./&/Author,/FC./FC./&/Author,/FD./FD./&/Author,/FE./FE./&/Author,/FF./FF./&/Author,/FG./FG./&/Author,/FH./FH./&/Author,/FI./FI./&/Author,/FJ./FJ./&/Author,/FK./FK./&/Author,/FL./FL./&/Author,/FM./FM./&/Author,/FN./FN./&/Author,/FO./FO./&/Author,/FP./FP./&/Author,/FQ./FQ./&/Author,/FR./FR./&/Author,/FS./FS./&/Author,/FT./FT./&/Author,/FU./FU./&/Author,/FV./FV./&/Author,/FW./FW./&/Author,/FX./FX./&/Author,/FY./FY./&/Author,/FZ./FZ./&/Author,/GA./GA./&/Author,/GB./GB./&/Author,/GC./GC./&/Author,/GD./GD./&/Author,/GE./GE./&/Author,/GF./GF./&/Author,/GG./GG./&/Author,/GH./GH./&/Author,/GI./GI./&/Author,/GJ./GJ./&/Author,/GK./GK./&/Author,/GL./GL./&/Author,/GM./GM./&/Author,/GN./GN./&/Author,/GO./GO./&/Author,/GP./GP./&/Author,/GQ./GQ./&/Author,/GR./GR./&/Author,/GS./GS./&/Author,/GT./GT./&/Author,/GU./GU./&/Author,/GV./GV./&/Author,/GW./GW./&/Author,/GX./GX./&/Author,/GY./GY./&/Author,/GZ./GZ./&/Author,/HA./HA./&/Author,/HB./HB./&/Author,/HC./HC./&/Author,/HD./HD./&/Author,/HE./HE./&/Author,/HF./HF./&/Author,/HG./HG./&/Author,/HH./HH./&/Author,/HI./HI./&/Author,/HJ./HJ./&/Author,/HK./HK./&/Author,/HL./HL./&/Author,/HM./HM./&/Author,/HN./HN./&/Author,/HO./HO./&/Author,/HP./HP./&/Author,/HQ./HQ./&/Author,/HR./HR./&/Author,/HS./HS./&/Author,/HT./HT./&/Author,/HU./HU./&/Author,/HV./HV./&/Author,/HW./HW./&/Author,/HX./HX./&/Author,/HY./HY./&/Author,/HZ./HZ./&/Author,/IA./IA./&/Author,/IB./IB./&/Author,/IC./IC./&/Author,/ID./ID./&/Author,/IE./IE./&/Author,/IF./IF./&/Author,/IG./IG./&/Author,/IH./IH./&/Author,/IJ./IJ./&/Author,/IK./IK./&/Author,/IL./IL./&/Author,/IM./IM./&/Author,/IN./IN./&/Author,/IO./IO./&/Author,/IP./IP./&/Author,/IQ./IQ./&/Author,/IR./IR./&/Author,/IS./IS./&/Author,/IT./IT./&/Author,/IU./IU./&/Author,/IV./IV./&/Author,/IW./IW./&/Author,/IX./IX./&/Author,/IY./IY./&/Author,/IZ./IZ./&/Author,/JA./JA./&/Author,/JB./JB./&/Author,/JC./JC./&/Author,/JD./JD./&/Author,/JE./JE./&/Author,/JF./JF./&/Author,/JG./JG./&/Author,/JH./JH./&/Author,/JI./JI./&/Author,/JJ./JJ./&/Author,/JK./JK./&/Author,/JL./JL./&/Author,/JM./JM./&/Author,/JN./JN./&/Author,/JO./JO./&/Author,/JP./JP./&/Author,/JQ./JQ./&/Author,/JR./JR./&/Author,/JS./JS./&/Author,/JT./JT./&/Author,/JU./JU./&/Author,/JV./JV./&/Author,/JW./JW./&/Author,/JX./JX./&/Author,/JY./JY./&/Author,/JZ./JZ./&/Author,/KA./KA./&/Author,/KB./KB./&/Author,/KC./KC./&/Author,/KD./KD./&/Author,/KE./KE./&/Author,/KF./KF./&/Author,/KG./KG./&/Author,/KH./KH./&/Author,/KI./KI./&/Author,/KJ./KJ./&/Author,/KK./KK./&/Author,/KL./KL./&/Author,/KM./KM./&/Author,/KN./KN./&/Author,/KO./KO./&/Author,/KP./KP./&/Author,/KQ./KQ./&/Author,/KR./KR./&/Author,/KS./KS./&/Author,/KT./KT./&/Author,/KU./KU./&/Author,/KV./KV./&/Author,/KW./KW./&/Author,/KX./KX./&/Author,/KY./KY./&/Author,/KZ./KZ./&/Author,/LA./LA./&/Author,/LB./LB./&/Author,/LC./LC./&/Author,/LD./LD./&/Author,/LE./LE./&/Author,/LF./LF./&/Author,/LG./LG./&/Author,/LH./LH./&/Author,/LI./LI./&/Author,/LJ./LJ./&/Author,/LK./LK./&/Author,/LL./LL./&/Author,/LM./LM./&/Author,/LN./LN./&/Author,/LO./LO./&/Author,/LP./LP./&/Author,/LQ./LQ./&/Author,/LR./LR./&/Author,/LS./LS./&/Author,/LT./LT./&/Author,/LU./LU./&/Author,/LV./LV./&/Author,/LW./LW./&/Author,/LX./LX./&/Author,/LY./LY./&/Author,/LZ./LZ./&/Author,/MA./MA./&/Author,/MB./MB./&/Author,/MC./MC./&/Author,/MD./MD./&/Author,/ME./ME./&/Author,/MF./MF./&/Author,/MG./MG./&/Author,/MH./MH./&/Author,/MI./MI./&/Author,/MJ./MJ./&/Author,/MK./MK./&/Author,/ML./ML./&/Author,/MN./MN./&/Author,/MO./MO./&/Author,/MP./MP./&/Author,/MQ./MQ./&/Author,/MR./MR./&/Author,/MS./MS./&/Author,/MT./MT./&/Author,/MU./MU./&/Author,/MV./MV./&/Author,/MW./MW./&/Author,/MX./MX./&/Author,/MY./MY./&/Author,/MZ./MZ./&/Author,/NA./NA./&/Author,/NB./NB./&/Author,/NC./NC./&/Author,/ND./ND./&/Author,/NE./NE./&/Author,/NF./NF./&/Author,/NG./NG./&/Author,/NH./NH./&/Author,/NI./NI./&/Author,/NJ./NJ./&/Author,/NK./NK./&/Author,/NL./NL./&/Author,/NM./NM./&/Author,/NO./NO./&/Author,/NP./NP./&/Author,/NQ./NQ./&/Author,/NR./NR./&/Author,/NS./NS./&/Author,/NT./NT./&/Author,/NU./NU./&/Author,/NV./NV./&/Author,/NW./NW./&/Author,/NX./NX./&/Author,/NY./NY./&/Author,/NZ./NZ./&/Author,/OA./OA./&/Author,/OB./OB./&/Author,/OC./OC./&/Author,/OD./OD./&/Author,/OE./OE./&/Author,/OF./OF./&/Author,/OG./OG./&/Author,/OH./OH./&/Author,/OI./OI./&/Author,/OJ./OJ./&/Author,/OK./OK./&/Author,/OL./OL./&/Author,/OM./OM./&/Author,/ON./ON./&/Author,/OO./OO./&/Author,/OP./OP./&/Author,/OQ./OQ./&/Author,/OR./OR./&/Author,/OS./OS./&/Author,/OT./OT./&/Author,/OU./OU./&/Author,/OV./OV./&/Author,/OW./OW./&/Author,/OX./OX./&/Author,/OY./OY./&/Author,/OZ./OZ./&/Author,/PA./PA./&/Author,/PB./PB./&/Author,/PC./PC./&/Author,/PD./PD./&/Author,/PE./PE./&/Author,/PF./PF./&/Author,/PG./PG./&/Author,/PH./PH./&/Author,/PI./PI./&/Author,/PJ./PJ./&/Author,/PK./PK./&/Author,/PL./PL./&/Author,/PM./PM./&/Author,/PN./PN./&/Author,/PO./PO./&/Author,/PP./PP./&/Author,/PQ./PQ./&/Author,/PR./PR./&/Author,/PS./PS./&/Author,/PT./PT./&/Author,/PU./PU./&/Author,/PV./PV./&/Author,/PW./PW./&/Author,/PX./PX./&/Author,/PY./PY./&/Author,/PZ./PZ./&/Author,/QA./QA./&/Author,/QB./QB./&/Author,/QC./QC./&/Author,/QD./QD./&/Author,/QE./QE./&/Author,/QF./QF./&/Author,/QG./QG./&/Author,/QH./QH./&/Author,/QI./QI./&/Author,/QJ./QJ./&/Author,/QK./QK./&/Author,/QL./QL./&/Author,/QM./QM./&/Author,/QN./QN./&/Author,/QO./QO./&/Author,/QP./QP./&/Author,/QQ./QQ./&/Author,/QR./QR./&/Author,/QS./QS./&/Author,/QT./QT./&/Author,/QU./QU./&/Author,/QV./QV./&/Author,/QW./QW./&/Author,/QX./QX./&/Author,/QY./QY./&/Author,/QZ./QZ./&/Author,/RA./RA./&/Author,/RB./RB./&/Author,/RC./RC./&/Author,/RD./RD./&/Author,/RE./RE./&/Author,/RF./RF./&/Author,/RG./RG./&/Author,/RH./RH./&/Author,/RI./RI./&/Author,/RJ./RJ./&/Author,/RK./RK./&/Author,/RL./RL./&/Author,/RM./RM./&/Author,/RN./RN./&/Author,/RO./RO./&/Author,/RP./RP./&/Author,/RQ./RQ./&/Author,/RR./RR./&/Author,/RS./RS./&/Author,/RT./RT./&/Author,/RU./RU./&/Author,/RV./RV./&/Author,/RW./RW./&/Author,/RX./RX./&/Author,/RY./RY./&/Author,/RZ./RZ./&/Author,/SA./SA./&/Author,/SB./SB./&/Author,/SC./SC./&/Author,/SD./SD./&/Author,/SE./SE./&/Author,/SF./SF./&/Author,/SG./SG./&/Author,/SH./SH./&/Author,/SI./SI./&/Author,/SJ./SJ./&/Author,/SK./SK./&/Author,/SL./SL./&/Author,/SM./SM./&/Author,/SN./SN./&/Author,/SO./SO./&/Author,/SP./SP./&/Author,/SQ./SQ./&/Author,/SR./SR./&/Author,/SS./SS./&/Author,/ST./ST./&/Author,/SU./SU./&/Author,/SV./SV./&/Author,/SW./SW./&/Author,/SX./SX./&/Author,/SY./SY./&/Author,/SZ./SZ./&/Author,/TA./TA./&/Author,/TB./TB./&/Author,/TC./TC./&/Author,/TD./TD./&/Author,/TE./TE./&/Author,/TF./TF./&/Author,/TG./TG./&/Author,/TH./TH./&/Author,/TI./TI./&/Author,/TJ./TJ./&/Author,/TK./TK./&/Author,/TL./TL./&/Author,/TM./TM./&/Author,/TN./TN./&/Author,/TO./TO./&/Author,/TP./TP./&/Author,/TQ./TQ./&/Author,/TR./TR./&/Author,/TS./TS./&/Author,/TT./TT./&/Author,/TU./TU./&/Author,/TV./TV./&/Author,/TW./TW./&/Author,/TX./TX./&/Author,/TY./TY./&/Author,/TZ./TZ./&/Author,/UA./UA./&/Author,/UB./UB./&/Author,/UC./UC./&/Author,/UD./UD./&/Author,/UE./UE./&/Author,/UF./UF./&/Author,/UG./UG./&/Author,/UH./UH./&/Author,/UI./UI./&/Author,/UJ./UJ./&/Author,/UK./UK./&/Author,/UL./UL./&/Author,/UM./UM./&/Author,/UN./UN./&/Author,/UO./UO./&/Author,/UP./UP./&/Author,/UQ./UQ./&/Author,/UR./UR./&/Author,/US./US./&/Author,/UT./UT./&/Author,/UU./UU./&/Author,/UV./UV./&/Author,/UW./UW./&/Author,/UX./UX./&/Author,/UY./UY./&/Author,/UZ./UZ./&/Author,/VA./VA./&/Author,/VB./VB./&/Author,/VC./VC./&/Author,/VD./VD./&/Author,/VE./VE./&/Author,/VF./VF./&/Author,/VG./VG./&/Author,/VH./VH./&/Author,/VI./VI./&/Author,/VJ./VJ./&/Author,/VK./VK./&/Author,/VL./VL./&/Author,/VM./VM./&/Author,/VN./VN./&/Author,/VO./VO./&/Author,/VP./VP./&/Author,/VQ./VQ./&/Author,/VR./VR./&/Author,/VS./VS./&/Author,/VT./VT./&/Author,/VU./VU./&/Author,/VV./VV./&/Author,/VW./VW./&/Author,/VX./VX./&/Author,/VY./VY./&/Author,/VZ./VZ./&/Author,/WA./WA./&/Author,/WB./WB./&/Author,/WC./WC./&/Author,/WD./WD./&/Author,/WE./WE./&/Author,/WF./WF./&/Author,/WG./WG./&/Author,/WH./WH./&/Author,/WI./WI./&/Author,/WJ./WJ./&/Author,/WK./WK./&/Author,/WL./WL./&/Author,/WM./WM./&/Author,/WN./WN./&/Author,/WO./WO./&/Author,/WP./WP./&/Author,/WQ./WQ./&/Author,/WR./WR./&/Author,/WS./WS./&/Author,/WT./WT./&/Author,/WU./WU./&/Author,/WV./WV./&/Author,/WW./WW./&/Author,/WX./WX./&/Author,/WY./WY./&/Author,/WZ./WZ./&/Author,/XA./XA./&/Author,/XB./XB./&/Author,/XC./XC./&/Author,/XD./XD./&/Author,/XE./XE./&/Author,/XF./XF./&/Author,/XG./XG./&/Author,/XH./XH./&/Author,/XI./XI./&/Author,/XJ./XJ./&/Author,/XK./XK./&/Author,/XL./XL./&/Author,/XM./XM./&/Author,/XN./XN./&/Author,/XO./XO./&/Author,/XP./XP./&/Author,/XQ./XQ./&/Author,/XR./XR./&/Author,/XS./XS./&/Author,/XT./XT./&/Author,/XU./XU./&/Author,/XV./XV./&/Author,/XW./XW./&/Author,/XX./XX./&/Author,/XY./XY./&/Author,/XZ./XZ./&/Author,/YA./YA./&/Author,/YB./YB./&/Author,/YC./YC./&/Author,/YD./YD./&/Author,/YE./YE./&/Author,/YF./YF./&/Author,/YG./YG./&/Author,/YH./YH./&/Author,/YI./YI./&/Author,/YJ./YJ./&/Author,/YK./YK./&/Author,/YL./YL./&/Author,/YM./YM./&/Author,/YN./YN./&/Author,/YO./YO./&/Author,/YP./YP./&/Author,/YQ./YQ./&/Author,/YR./YR./&/Author,/YS./YS./&/Author,/YT./YT./&/Author,/YU./YU./&/Author,/YV./YV./&/Author,/YW./YW./&/Author,/YX./YX./&/Author,/YY./YY./&/Author,/YZ./YZ./&/Author,/ZA./ZA./&/Author,/ZB./ZB./&/Author,/ZC./ZC./&/Author,/ZD./ZD./&/Author,/ZE./ZE./&/Author,/ZF./ZF./&/Author,/ZG./ZG./&/Author,/ZH./ZH./&/Author,/ZI./ZI./&/Author,/ZJ./ZJ./&/Author,/ZK./ZK./&/Author,/ZL./ZL./&/Author,/ZM./ZM./&/Author,/ZN./ZN./&/Author,/ZO./ZO./&/Author,/ZP./ZP./&/Author,/ZQ./ZQ./&/Author,/ZR./ZR./&/Author,/ZS./ZS./&/Author,/ZT./ZT./&/Author,/ZU./ZU./&/Author,/ZV./ZV./&/Author,/ZW./ZW./&/Author,/ZX./ZX./&/Author,/ZY./ZY./&/Author,/ZZ./ZZ./&/Author

3) หนังสือพิมพ์ (Newspaper Article)

ผู้แต่ง./ปี./วัน/เดือน./ชื่อบทความ./ชื่อหนังสือพิมพ์./:เลขหน้า.

Author if named or Article title if no author./<Year./Month/Day>./Title of article if not given before/[useful descriptive information]./Title of Newspaper,/p/pp.nn-nn.

4) วิทยานิพนธ์ (Doctoral Dissertations and Master's Thesis) หรืองานวิจัย (Research)

ผู้เขียน./ปีพิมพ์./ชื่อเรื่อง./ระดับวิทยานิพนธ์./ชื่อมหาวิทยาลัย.

Author,/A./A./<Year>./Title of dissertation/thesis./Doctoral dissertation/Master's Thesis./University.

5) เอกสารประชุมวิชาการ (Conference paper as part of a book in proceedings)

ผู้แต่ง./ปีพิมพ์./ชื่อบทความ./ใน/การประชุมวิชาการเรื่อง..../หน้า./สถานที่พิมพ์./สำนักพิมพ์.

6) สัมภาษณ์ (Interview)

ผู้ให้สัมภาษณ์./ตำแหน่ง (ถ้ามี)./สัมภาษณ์./วัน/เดือน/ปี.

Author,/A./A./Position./Interview./Month/Day/Year.

7) อินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ เว็บไซต์ (Website)

ผู้แต่ง./ปี./ชื่อบทความ./สืบค้นเมื่อ./วัน/เดือน/ปี./เข้าถึงได้จาก./URLของเว็บไซต์

Author,/A./A./<Year>./Title of webpage./Retrieved./Month/Day/Year./Available from Source

บทบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยปทุมธานี เล่มนี้เป็นฉบับที่ 1 ปีที่ 5 ประจำเดือน มกราคม - มิถุนายน 2567 ในฉบับนี้มีบทความวิจัย 2 เรื่องและบทความวิชาการ 2 เรื่อง โดยบทความวิจัยเรื่องแรก เป็นเรื่องทางกิจกรรมบำบัดจากคุณศิริภา สารสิทธิ์ จากโรงพยาบาลสิชล ได้แก่เรื่อง **ประสิทธิผลของการฝึกด้วย กระจกเงาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ได้ รับการฟื้นฟูอย่างค้ำล่าง โรงพยาบาลสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช** เรื่องที่ 2 เป็นเรื่อง การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดน้ำเบญจกูลต่อการแก่ของเซลล์ตับอ่อนในหนูอ้วนที่ได้รับอาหาร ไขมันสูงเป็นระยะเวลากลางๆ โดย อ.ดร.เกวลิณ จากสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ส่วนบทความวิชาการเรื่องแรก **Gut Prebiotic and Probiotic in Skin Aging: Mini Review on Mechanism of Action Aging Delay** จาก อ.ดร.สาธิต เอี่ยมจวงจันทร์ จากสาขาวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี เรื่องที่ 2 เป็นเรื่อง **Anti-Cutibacterium acnes properties of Cannabis sativa** จากสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี หวังว่าบทความวิจัยทั้ง 2 เรื่องและบทความวิชาการอีก 2 เรื่อง คงประโยชน์ให้แก่ผู้สนใจ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การแพทย์และเทคนิคการแพทย์ได้เป็นอย่างดี

ในโอกาสนี้ขอเรียนเชิญชวนนักวิจัย นักวิชาการและอาจารย์จากสถาบันต่างๆ ได้ส่งบทความวิจัยและ บทความวิชาการเพื่อมาลงตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยปทุมธานีในฉบับที่ 2 ปีที่ 5 เดือน กรกฎาคม- ธันวาคม 2567 โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ

ถวัลย์ ฤกษ์งาม

บรรณาธิการ

สารบัญ

บทความวิจัย

หน้า

ประสิทธิผลของการฝึกด้วยกระจกเงาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
ที่ได้รับการฟื้นฟูอย่างค้ำจุน โรงพยาบาลสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช
สิริภา สารละสิทธิ์

8

การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดน้ำเบญจกูลต่อการแก่ของเซลล์ตับอ่อนในหนูอ้วนที่ได้รับ
อาหารไขมันสูงเป็นระยะเวลาต่างๆ
เกวลิน วงศ์โอง, วิรุฬห์ ปุณยหทัยพันธ์, สุรัสวดี สมนึก

21

บทความวิชาการ

Gut Prebiotic and Probiotic in Skin Aging: Mini Review on Mechanism
of Action Aging Delay

31

*Sarunyapong Kulpatwattana, Phimpisa Rangsiyopash,
Napatrapee Dinakara Na Ayudhaya, Natrada Aochai,
Tanach Kaensaksiri, Chomsawan Sachonwijarn,
Kanruthay Ruktaengam, Thanaporn Chawanasunthornpoj,
Arada Subsiripaibool, Sathid Aimjongjun*

Anti-Cutibacterium acnes properties of Cannabis sativa

46

*Pangdham Suancharoen, Thee Jootar, Supphanat Chuaichip,
Passawit Wannapanop, Jeerapa Noiseeluang*