



# มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.)

มหาวิทยาลัยแห่งแรกของประเทศไทยที่ได้รับรางวัลพระราชทานหน่วยงานดีเด่นของชาติ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และมหาวิทยาลัยแห่งแรกและแห่งเดียวของโลกที่เป็นแชมป์โลกหุ่นยนต์กู้ภัยมากที่สุด

## Editorial Corner

- ✦ Human & Computer Communication from Typing, Screen Touch, and Speech to Gesture..... 234-006840  
*Kosin Chamnongthai*

## Research Article

### Engineering

- ✦ Forecasting the Bike Riders for Sustainable Travel in Rayong Municipality..... 234-015112  
*Sakaradhorn Boontaveeyuwat*
- ✦ Enhancement of Flame Retardancy of Natural Rubber (NR) Latex Foam by Using Argon Gas ..... 234-025200  
*Purinut Chatawetee, Matthana Khangkhamano and Rungrote Kokoo*
- ✦ Evaluating Power Plant Improvement Investment for Combined-Cycle Power Plant Using Life-Cycle Cost Management..... 234-035057  
*Ponsuda Prutphongs and Daricha Sutivong*
- ✦ Application of Experimental Design to Improve Wastewater Quality from the Process of Washing Vegetables in Factory by Plasma Technology..... 234-045249  
*Nattapong Yawichai, komgrit Leksakul*
- ✦ An Application of Genetic Algorithm to Determine Storage Method for Materials in AS/RS a Case Study of an ABC Automated Warehouse..... 234-055784  
*Anawat Srisarakam and Panitarn Peerapattana*
- ✦ Man-Hour Forecasting of Picking Activity of Put-to-Store Operation..... 234-065177  
*Ladda Panpurk and Oran Kittithreerapronchai*
- ✦ The Development of Training Course of Solar Farm Using Virtual Reality..... 234-075271  
*Jirapol Pinthong and Wattana Kaewmanee*
- ✦ Efficiency Increasement of Biogas Production from Vinasse by Trace Element Addition ..... 234-085148  
*Natcha Hirunchit, Pruk Aggarangsi and Rotsukon Jawana*
- ✦ Preliminary study on High Performance Alkali-activated Material from Fly Ash, Silica Fume and Ground Granulated Blast-Furnace Slag ..... 234-095184  
*Darrakorn Intarabut, Buchit Maho, Piti Sukontasukkul, Phattharachai Pongsopha, Tanakorn Phoo-ngernkham and Sakonwan Hanjitsuwan*
- ✦ Synthesis of N-doped TiO<sub>2</sub> Photocatalyst by Ultrasonic-assisted Impregnation Method..... 234-105241  
*Nattaya Comsup and Watcharapon Nantaouppakan*

← See Inside Cover

www.journal.kmutnb.ac.th



วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

- เป็นวารสารวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- เป็นวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล ASEAN Citation Index (ACI)
- เป็นวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูลของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) กลุ่มที่ 1 ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ยอมรับให้เป็นวารสารระดับชาติและเป็นวารสารสำหรับการพิจารณาผลงานตีพิมพ์ เรื่องที่ 2 ของนักศึกษาทุน คปก. ในหลักสูตรกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อนสำเร็จการศึกษาปริญญาเอก



# วารสารวิชาการ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

The Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok

ISSN 2985-2080

ปีที่ 33 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2566

Vol. 33, No. 4, October-December 2023

## บรรณาธิการพิเศษ

- ✦ การสื่อสารระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ จากพิมพ์ดีด สัมผัสจอ และสั่งงานด้วยเสียง ไปสู่กริยาท่าทาง ..... 234-006840  
*โกสินทร์ จันทงไทย*

## บทความวิจัย

### วิศวกรรมศาสตร์

- ✦ การคาดการณ์ผู้ใช้จักรยานเพื่อการเดินทางที่ยั่งยืนในเขตเทศบาลนครระยอง ..... 234-015112  
*ศักรธร บุญทวีวัฒน์*
- ✦ การใช้ก๊าซอาร์กอนเพื่อเพิ่มการหน่วงการติดไฟของโฟมยางธรรมชาติ ..... 234-025200  
*ภูริณัฐ ชาทะเวที มัทนา ชังคะมโน และ รุ่งโรจน์ เกาะคู*
- ✦ การประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนปรับปรุงโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมด้วยการบริหารต้นทุนตลอดอายุ..... 234-035057  
*พรสุดา พดุมพงษ์ และ ดาริชา สุธีวงศ์*
- ✦ การประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียจากกระบวนการล้างผักในโรงงานด้วยเทคโนโลยีพลาสมา..... 234-045249  
*นันทพงศ์ ยาวิชัย และคมกฤต เล็กสกุล*
- ✦ การประยุกต์ใช้วิธีเชิงพันธุกรรมในการกำหนดวิธีการจัดเก็บวัสดุในระบบการจัดเก็บและเรียกค้นอัตโนมัติ กรณีศึกษาค้นคืนสินค้าอัตโนมัติ ABC ..... 234-055784  
*อนวัชร ศรีสารคาม และ ปณิธาน พีรพัฒน์*
- ✦ การพยากรณ์ชั่วโมงแรงงานของกิจกรรมการหีบสินค้าฟุต-ทู-สโตร์ ..... 234-065177  
*ลัดดา พันธุ์พฤกษ์ และ โอมาร กิตติธิพรชัย*
- ✦ การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมโซล่าฟาร์มด้วยแบบจำลองเสมือนจริง ..... 234-075271  
*จิระพล พิณทอง และ วัฒนา แก้วมณี*
- ✦ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียอุตสาหกรรมเอทานอลโดยการเติมโลหะไอออน..... 234-085148  
*ณัฐชา ทิรัญจิตต์ พุทธิชัย อักกะรังสี และ รสสุคนธ์ จะวะนะ*
- ✦ การศึกษาเบื้องต้นวัสดุเชื่อมประสานกระตุ้นด้วยต่างสมรรถนะสูงจากเถ้าลอยแคลเซียมสูง ซิลิกาฟุม และเถ้าตะกอนเหล็ก..... 234-095184  
*ดาร์กร อินทรบุตร บุชิต มาโก้ ปิติ สุกนธสุขกุล ภัทธชัย พงศ์โสภณ ชนากร ภูเงินชา และ สกลวรรณ ทานจิตสุวรรณ์*
- ✦ การสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงชนิดไททาเนียมไดออกไซด์เจือด้วยไนโตรเจนโดยใช้อัลตราโซนิกร่วมในวิธีเคลือบฝัง ..... 234-105241  
*ณัฐญา คุ่มทรัพย์ และ วัชรพล นันทอุปกการ*

วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 33 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2566

ISSN 2985-2080

ต่อปกหน้าใน ⇨

www.journal.kmutnb.ac.th



**บทความวิจัย (ต่อ)**

- ✦ ประสิทธิภาพการกรองอนุภาคของหน้ากาก N95 หน้ากาก KN95 และหน้ากากอนามัยในช่วงขนาด 15–700 นาโนเมตร..... 234-115361  
*วิสูตร อาสนวิจิตร และ พานิช อินต๊ะ*
- ✦ ผลกระทบของทรานส์เวอร์สไอโซโทรปีต่อกำลังรับแรงดึงและสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของหินทรายหมวดหินภูพาน ..... 234-125388  
*สวรส สุวรรณศิริ ธนัชฐา ทองประภา และ กิตติเทพ เพ็ญขจร*
- ✦ ระบบการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับการระบุลักษณะทางสัณฐานวิทยาแบบอัตโนมัติของอะแคนทามีบาด้วยภาพจากกล้องจุลทรรศน์ ..... 234-134988  
*ศรีศุภางค์ ทิวสุวรรณ และ ภัทธร บุปผัน*
- ✦ วิธีสกัดข้อมูลสัดส่วนในภาพเขียนแบบวิศวกรรมด้วยการประมวลผลภาพลักษณะโครงร่างวัตถุ ..... 234-145105  
*ปถวีร์ อติชัยศักดิ์ ประเสริฐศักดิ์ เตียวงศ์สมบัติ และ วรณลักษณ์ เหล่าทวีทรัพย์*
- ✦ ศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากวัสดุเหลือทิ้งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร่วมกับกากตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร..... 234-155364  
*ณัฐวรรณ สืบนนตา และ รจพรรณ นิธิกุลศิลป์*

**วิทยาศาสตร์ประยุกต์**

- ✦ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างของข้าวและหาสภาวะที่เหมาะสมของสารละลายอินดิเคเตอร์ผสมสำหรับพัฒนาชุดตรวจอายุการเก็บข้าวอย่างง่าย..... 234-165114  
*กิตติศักดิ์ วสันตวิวงศ์ รุ่งทิวา วงศกรทรัพย์ ดุสิต อังธารารักษ์ จีรัตน์ กิ่งแก้ว กัลยาพร เรืองมณีชีवाल และ กานต์วดี สุขะการีย์*
- ✦ แบบจำลองการพยากรณ์แนวโน้มของอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินยูโรเทียบกับดอลลาร์สหรัฐแบบรายวันด้วยข้อมูลข้อความรู้ลึกของข่าวสารออนไลน์ ..... 234-175353  
*พรพิมล ชัยวุฒิศักดิ์*
- ✦ ผลของการเย็นตัวต่ำกว่าจุดเยือกแข็งต่อความแข็งและออกสเตไนต์เหลือค้างของเหล็กหล่อโครเมียมสูงที่มีปริมาณโครเมียม 16% และ 26%..... 234-185262  
*พิสิฐชัย ไคสะสุ และ สุตสาคร อินธิเดช*

**เทคโนโลยีสารสนเทศ**

- ✦ การทดลองใช้ระบบห้องปฏิบัติการขนาดเล็กติดตามตัวแบบโต้ตอบสูงเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาและทักษะการซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรม..... 234-195234  
*ศิระนันท์ บุญยะผลานันท์ และ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์*
- ✦ การเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีแบบเบย์อย่างง่ายและซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน เพื่อพัฒนาแบบจำลองการทำนายบทวิจารณ์ร้านอาหาร..... 234-205509  
*ลดาวัลย์ แยมครวญ จิตมนต์ อังสกุล และ ธรา อังสกุล*
- ✦ การพัฒนาอัลกอริทึมเพื่อคัดแยกชนิดข้าวสารด้วยเทคนิคการหาค่าความเข้มของสีวัตถุ ..... 234-215206  
*วิทยา บุญสุข*
- ✦ การออกแบบและพัฒนาออนไลน์เฝ้าระวังการท่องเที่ยวเชิงทดแทนในสถานการณ์โควิด-19 ..... 234-224977  
*ยงยุทธ รัชตเวชกุล ธรา อังสกุล และ จิตมนต์ อังสกุล*

**สถาปัตยกรรม**

- ✦ การศึกษาและทดสอบการนำไปใช้ของเปลือกอาคารแผ่นพับแบบพลิกกลับ..... 234-235158  
*ภูริน หล้าเตจา และ พงษ์ศักดิ์ วิชัยโย*
- ✦ แนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมพื้นที่บริเวณท่าอากาศยานบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์..... 234-245280  
*วราภรณ์ บุตรจันทร์ และ กมลวรรณ แสงธรรมทวี*

**การพัฒนาอุตสาหกรรม**

- ✦ การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตมอลต์สกัด ..... 234-255296  
*สุชาติ อ่างสุข และ วิชญาพร เครือเอี่ยม*
- ✦ ปัจจัยผลกระทบต่อความใกล้ชิดที่ส่งผลต่อการเติบโตของสตาร์ทอัพในการบ่มเพาะธุรกิจ..... 234-265185  
*ณฐมน ไรวา และ วคินี หนูนากดี*
- ✦ รูปแบบการบริหารอุตสาหกรรมการผลิตและบริการข้ามชาติในยุคดิจิทัล ..... 234-275568  
*อัจฉริยา รอบกิจ สุสิวรรณ โชติวงศ์ อีรวุฒิ บุญยโสภณ และ สมนึก วิสุทธิแพทย์*
- ✦ รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของผู้บริหารระดับกลางในอุตสาหกรรมการผลิตแทนผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมในประเทศไทย..... 234-285505  
*จิรพันธ์ ขนาดนิต สมนึก วิสุทธิแพทย์ อีรวุฒิ บุญยโสภณ และ ลักรินทร์ อยู่ผ่อง*

**Research Article (Continued)**

- ✦ Particle Filtration Efficiency of N95 Mask, KN95 Mask and Surgical Mask in the Particle Size Range between 15–700 nm ..... 234-115361  
*Visut Asanavijit and Panich Intra*
- ✦ Effect of Transverse Isotropy on Tensile Strength and Elastic Modulus of Phu Phan Sandstone..... 234-125388  
*Sawarot Suwankeeree, Thanittha Thongprapha and Kittitep Fuenkajorn*
- ✦ Machine Learning-based System for Automatic Morphological Identification of *Acanthamoeba* spp. in Microscopic Images ..... 234-134988  
*Srisupang Thewsuan and Pattakorn Buppan*
- ✦ Morphological Image Processing-based Method for Extracting Dimension Specification in Engineering Drawing..... 234-145105  
*Patawee Adisaisakda, Prasertsak Tiawongsombat and Wannalak Laotaweesub*
- ✦ Biogas Production Potential from Maize Residues With Sludge in the Wastewater Treatment System of Pig Farm ..... 234-155364  
*Nuttawan Suebnanta and Rotjapun Nirunsin*

**Applied Science**

- ✦ Study of pH Changes of Rice and Suitable Condition of Mixed Indicator Solution for Developing A Simple Rice Age Test Kit ..... 234-165114  
*Kittisak Wasantiwong, Rungtiwa Wongsagonsup, Dusit Angthararuk, Jeerun Kingkaew, Kanlayaporn Ruangmaneechatchawan and Kanwadee Sukhagari*
- ✦ A Trend Forecasting Model of Daily Euro/USD Exchange Rate Using Sentiment Analysis on Online News ..... 234-175353  
*Pompimol Chaiwuttisak*
- ✦ Effect Sub-zero Treatment on Hardness and Retained Austenite of High Cr Cast Irons with 16% and 26%Cr ..... 234-185262  
*Pisizchai Kosasu and Sudsakorn Inthidech*

**Information Technology**

- ✦ An Implementation of the Mobile Mini Laboratory Mode High Transaction Distance (MML-HTD) System to Develop Problem Solving Skill and Maintenance Skill in the Industry ..... 234-195234  
*Siranan Boonyapalanant and Pallop Piriyasurawong*
- ✦ A Comparison of Naive Bayes and Support Vector Machine to Develop a Restaurant Review Prediction Model..... 234-205509  
*Ladawan Yamkuan, Jitimon Angskun and Thara Angskun*
- ✦ An Algorithm Development of Rice Types Classification Using the Luminance Technique ..... 234-215206  
*Witthaya Boonsuk*
- ✦ The Design and Development of Alternative Tourism Ontology in the COVID-19 Situation ..... 234-224977  
*Yongyut Ratchatawetchakul, Thara Angskun and Jitimon Angskun*

**Architecture**

- ✦ The study and Test the Implementation of the Reverse Folding Building Façade..... 234-235158  
*Purin La-teja and Phongsak Vichaiyo*
- ✦ Architectural Design Guideline for Nonthaburi Area, Nonthaburi..... 234-245280  
*Waraporn Bootchan and Kamolwan Saengthamthawee*

**Industrial Development**

- ✦ Improving the Malt Extraction Process Using Overall Equipment Effectiveness..... 234-255296  
*Suchadee Tumrongsuk and Witchayaporn Kruaiam*
- ✦ The Impact of Proximity on Startup Growth in Business Incubation ..... 234-265185  
*Nathamon Raiva and Wasinee Noonpakdee*
- ✦ Management Model for Multinational Manufacturing and Service Industry in Digital Age ..... 234-275568  
*Achareeya Robkit, Chuleewan Chotiwong, Teravuti Boonyasophon and Somnoek Wisuttiapaet*
- ✦ Mid-Level Managerial Potential Development Model for Thailand's Petroleum Production Platform Manufacturing Industry ..... 234-285505  
*Jiraphan Khanardnid, Somnoek Wisuttiapaet, Teravuti Booyasophon and Sakarin Yuphong*

