



# มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.)

มหาวิทยาลัยแห่งแรกของประเทศไทยที่ได้รับรางวัลพระราชทานหน่วยงานดีเด่นของชาติ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และมหาวิทยาลัยแห่งแรกและแห่งเดียวของโลกที่เป็นแชมป์โลกหุ่นยนต์กู้ภัยมากที่สุด

## Editorial Corner

✦ Directives to Promote Clean Coal Energy in Thailand ..... 185  
*Jongjit Hirunlabh and Umpone Chupratum*

## Research Article

### Engineering

✦ Spatial Distribution of Drought Return Periods for the Mun Basin Using a Bivariate Copula Method ..... 190  
*Pongpan Maithong, Pimpim Puttaraksa Mapiam and Surachai Lipiwattanakarn*

✦ Utilization of Rice Husk Ash-based Geopolymer in Hollow Load-bearing Concrete Masonry Block ..... 200  
*Tieng Cheewaket and Wichian Chalee*

✦ A Comparative of Mathematical Model for Solving the Optimal Lane Depth with the Infinite and the Finite Production Rate Model: A Case Study of the ABC Warehouse ..... 212  
*Yosita Karnjana and Panitarn Peerapattana*

✦ Optimizing Cost and Energy Effects for Thai Fruit Export by Multi-Objective Optimization Model ..... 220  
*Sakaradhorn Boontaveeyuwat*

✦ Economic Analysis of Community Level Small Rice Mill ..... 238  
*Piyapong Sriwongras, Sakda Intaravichai and Thanya Kiatiwat*

✦ Synthesis of Waveguide Band-pass Filter Using K-inverter Technique for Microwave Engineering Education ..... 248  
*Nattapong Intarawiset and Somsak Akatimagool*

✦ Determination of Filament Winding Path on a Composite Elbow Pipe for the Automatic Winding Machine ..... 260  
*Tharit Choo-ongsakul and Pruittikorn Smithmaitrie*

↩ See Inside Cover

[www.journal.kmutnb.ac.th](http://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 0857-684X

ปีที่ 29 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2562

Vol. 29, No. 2, April-June 2019

วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 29 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2562

ISSN 0857-684X





## สารบัญ (ต่อ)

### บทความวิจัย (ต่อ)

- ✦ การเปรียบเทียบรูปแบบการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ..... 302  
นิภาดา พากัดดี นันทชัยพร เสนาวงศ์ และ ปิยภัทร บุชบาบดินทร์
- ✦ การพัฒนากระเบื้องดินเผาungหลังคาดูดซึมน้ำต่ำจากดินแดงพื้นบ้านผสมเศษแก้ว ..... 314  
อภิรัฐ อีรภาพิเศษพงษ์ และ สิริพรรณ นิลไพรัช
- ✦ การสร้างชั้นภูมิโดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มด้วยอัลกอริทึมเคมีนสำหรับการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ ..... 321  
วิษณุวิไลฐ เกษรสิทธิ์ ปรัชญา หะสะเล็ม และ จิราวัลย์ จิตรถเวช
- ✦ บริเวณวงรีความเชื่อมั่นเชิงเส้นกำกับสำหรับการแจกแจงความยาวเอนเอียงอินเวอร์สเกาส์เซียน ..... 332  
วิกานดา ผาพันธ์ และ อิปไต้ย พงษ์ศาสตร์
- ✦ สมบัติเชิงกลและการนำความร้อนของคอนกรีตบล็อกจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ..... 342  
พงษ์ศักดิ์ จิตตบุตร

*Research Article (Continued)*

- ✦ Cause of Delay in the Construction Project by Relative Importance Index Method ..... 271  
*Waranon Kongsong and Chaiwat Pooworarlchai*

**Applied Science**

- ✦ Shrimp Shell Deproteinization by Using Papain and Antifungal of Chitosan Against *Fusarium oxysporum* ..... 283  
*Aphiradee Boonkham, Sunisa Suwancharoen, Pimjai Suwannawong, Busayaphan buntham and Juthamart Nguendee*
- ✦ Risk Assessment of Thermal Hazard and Reactivity of Hydrogen Peroxide by Differential Scanning Calorimetry ..... 293  
*Suranee Anothairungrat and Kowit Piyamongkala*
- ✦ A Comparative Forecasting Model of Monthly Rainfall in the Northeast of Thailand ..... 303  
*Nipada Papukdee, Nuntuschaporn Senawong and Piyapatr Busababodhin*
- ✦ Development of Low Water Absorption Terracotta Roof Tile from Local Pottery Clay and Soda Lime Glass Cullet ..... 315  
*Apirat Theerapapvisetpong and Siriphan Nilpairach*
- ✦ Stratum Boundaries Construction Using K-means Clustering Algorithm in Stratified Random Sampling... 322  
*Witwisit Kesornsit, Prechaya Hasalem and Jirawan Jitthavech*
- ✦ Asymptotic Confidence Ellipses for Length-biased Inverse Gaussian Distribution ..... 333  
*Wikanda Phaphan and Tippatai Pongsart*
- ✦ The Mechanical Properties and Thermal Conductivity of Concrete Block from Agricultural Wastes ..... 343  
*Pongsak Jittabut*