

Hybrid Artificial Intelligence Optimizer with Higher Energy Efficiency and Automated Early Anomaly Detection for Ethanol distillation

Postdoctoral Researcher: Dr. Ghochapon Mongkhonsiri

Center of Excellence on Petrochemical and Materials Technology (PETROMAT)

Dr. Kanungnit Chawong Principle investigator:

Global R&D Company, Ltd.

Assistant Professor Apinan Soottitantawat

Chulalongkorn University

Global R&D Engineer team Research team:





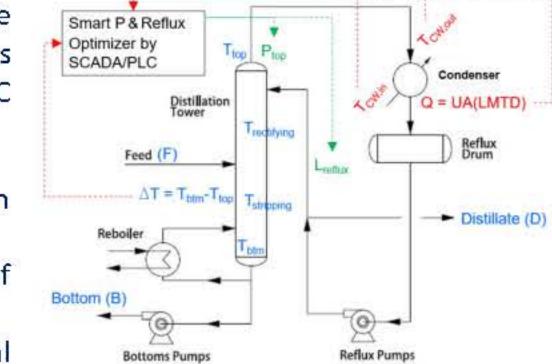


Biodiesel and Ethanol Industries are industries that are important to Thailand in both energy sufficiency and the economy. Distillation Columns are also the highest energy-consuming part of these businesses. The Distillation Column Owners are usually using foreign Optimizers for improving performance. This project is designed to fulfill the gaps of the said Optimizers by making a Hybrid Optimizer, which incorporates adequate Chemical Engineering Theories and Current Plant Data to offer better performance for the Distillation Columns. The System will be using the Narrow A.I. which will be developed by SCADA/PLC (Supervisory Control And Data Acquisition and Programmable Logic Control) to suggest or control tower's parameters.

*Integration of Engineering Theory and Data Analytics: This research is to bridge the gap between traditional engineering theories and modern data analytics, specifically in the context of distillation column optimization. This research aims to create a hybrid system that combines the robustness of engineering principles with the adaptability and precision of data analytics.

*Application of Narrow A.I. in Process Control: The research proposes the use of Hybrid Narrow A.I., which is a specialized form of artificial intelligence focused on a specific task—in this case, the optimization of distillation columns.

*Enhancement of Distillation Efficiency: Improving their efficiency can lead to significant energy savings and increased throughput. The research focuses on optimizing these columns by reducing the operational pressure, which in turn can decrease energy consumption and improve separation efficiency.



Method

- Literature review: Ethanol production, Distillation control and optimization and Basic of algorithm development
- Develop of SCADA/PLC version 1: Developing the optimization flow chart and Logic sequence and coding the program for SCADA and PLC
- Baseline testing of distillation with SCADA/PLC version 1: Initial system testing without the optimizer, Adjust pressure, Adjust reflux ratio, and Data collection

Advisor:

Develop of SCADA/PLC version 2: Validate SCADA and PLC with operational data, Parameter relationship analysis, Predict optimal setpoints, Program refinement and Develop user interface and integration

Optimization testing with SCADA/PLC version 2: Installation of SCADA/PLC version 2, Using A.I. as an optimizer, Inputting test data and Data collection and analysis

- VI. Develop of SCADA/PLC version 3: Collecting feedback, Analyzing the data, Algorithm improvement and developing SCADA/PLC
- Version 3 VII. Optimization testing with SCADA/PLC version 3: Open-Loop Testing with SCADA/PLC version 3, Delta T adjustment and product,
- Specification Check, Flooding Detection Test, Develop User Interface Version 3: Upgrade the software user interface to its third iteration, Transition to Closed-Loop System, Feedback and Final Refinements

---- Run-1

---- Run-3

Initial system testing without the optimizer

Successfully implementing and

1 for automated control of a

distillation column

testing the SCADA/PLC Version

SCADA/PLC version 1

0.40

0.20

Bottom Purity

Distillate Rate

analysis, and decision-making capabilities.

system had likely reached a steady state.

the three separate distillation tests.

until the system stabilizes.

Stages

Temperature

Reflux rate

The PLC (Programmable Logic Control) and SCADA (Supervisory Control And Data

Acquisition) systems work together to automate and optimize the distillation

process, ensuring efficient, safe, and reliable operation. The PLC directly controls

the hardware, while the SCADA system provides a higher-level overview, data

> Average Concentration: The average concentration of ethanol in the distillate

> Steady State Achievement: After approximately 120 minutes, the

> Variability in Concentration: Despite the general consistency in ethanol

concentration, there were some variations observed in different tests. This

variability could be attributed to adjustments made in the control loop during

> Control Loop Adjustments: A control loop in a distillation process is a system

of sensors and controllers that work together to maintain the desired output

(in this case, the ethanol concentration). Adjusting the control loop can help

optimize the process, but it may also introduce some variability in the output

concentration of ethanol became relatively constant, indicating that the

was found to be around 80-90% by weight, with the highest concentration

The Initial algorithm

Cooling Water

Temperature

Distillation Pressure

Optimization

Artificial Neural Network

Reflux & Boil-Up

Controller Setpoint

SCADA/PLC system

Distillation test run

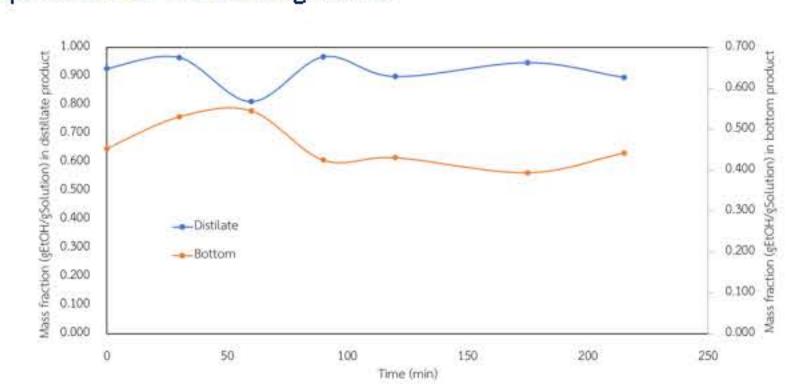
reaching 91.1%.

ROTTONIE

Results & Discussion

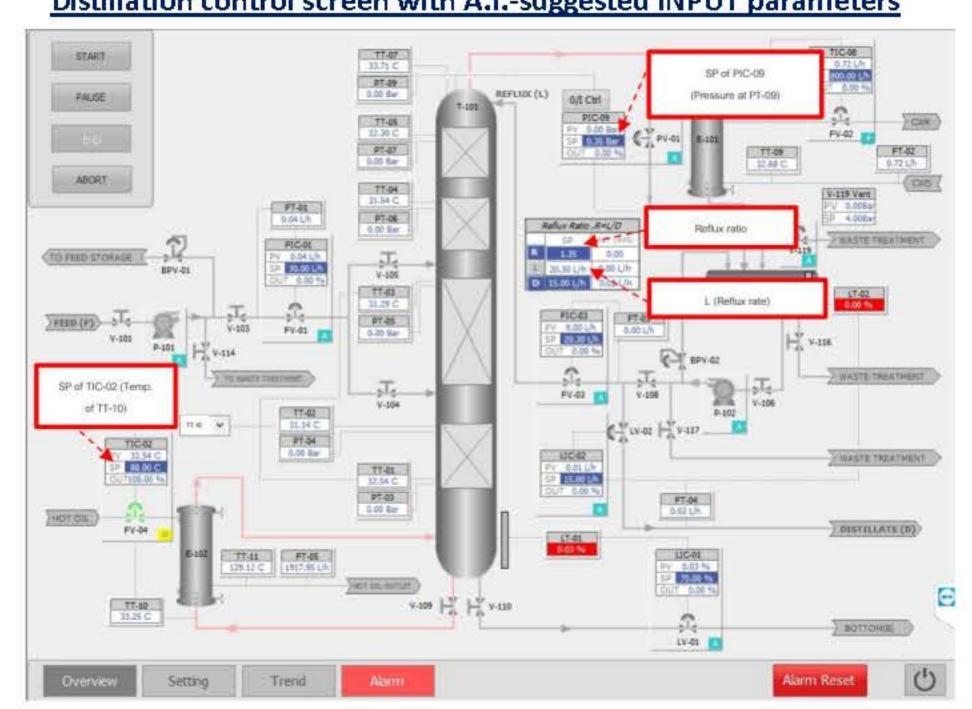
SCADA/PLC version 2

> The SCADA/PLC Version 2 integrates an A.I.-based optimizer, replacing the initial algorithmic approach. The A.I. system, developed using Python and the open-source neural network library Keras, is initially trained with simulated data from Aspen Plus. The A.I. is designed to adjust control parameters automatically, considering variables like the changing temperature of the cooling water.



The distillation column can adjust its pressure according to the simulation data, and the suggested values for reflux ratio, reflux flow rate, and distillate flow rate can closely match with simulation data. However, the temperature of the hot oil heating the reboiler was limited only 120°C instead of the intended 160°C. So, the maximum temperature at the bottom of the column was only 97.88°C, lower than the desired setpoint. At steady state, the concentration of ethanol at the top of the column was 89.6%wt, and at the bottom, it was 4.42%wt that lower than the target calculated by the simulation (2.4%wt).

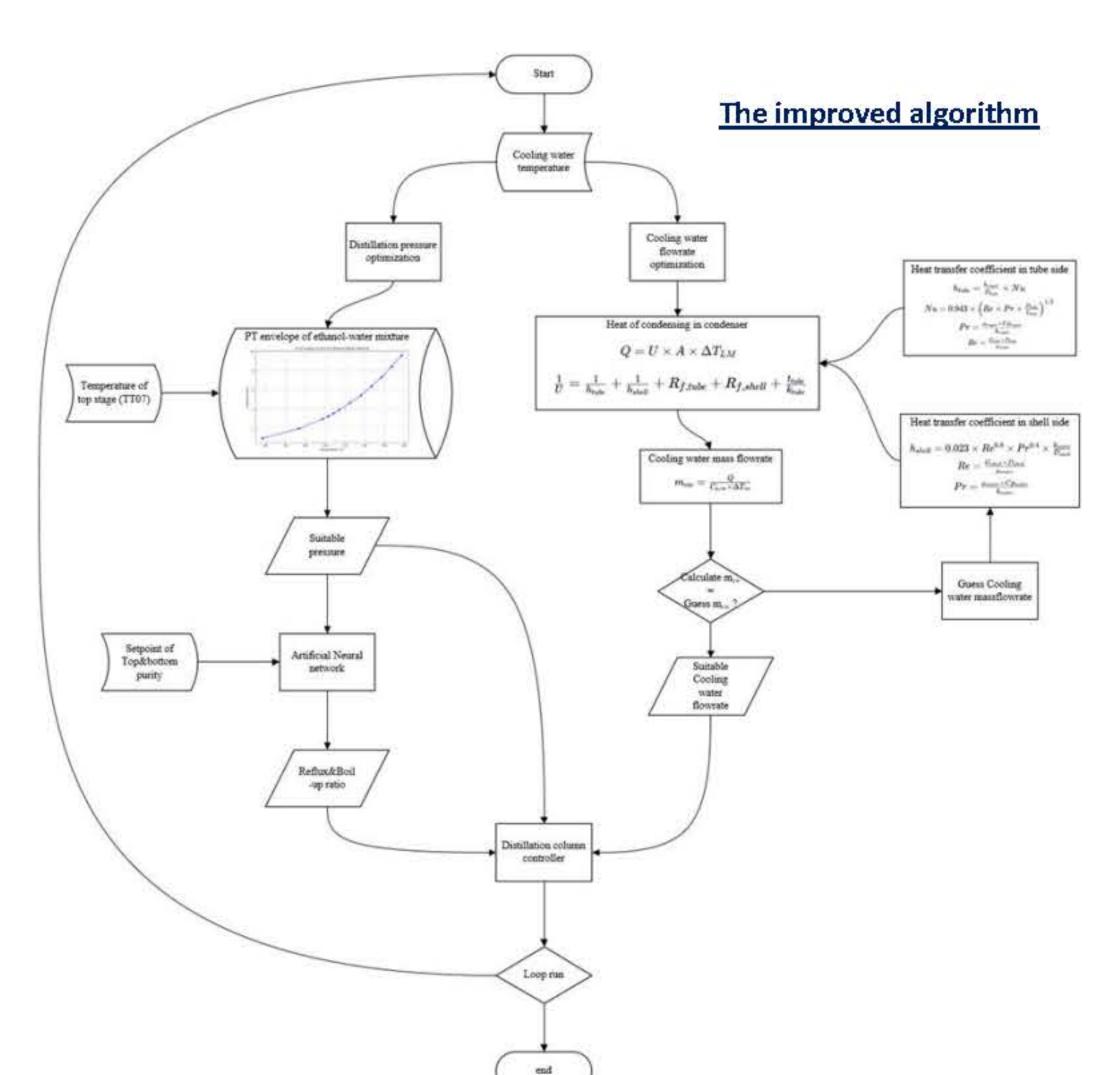
Distillation control screen with A.I.-suggested INPUT parameters



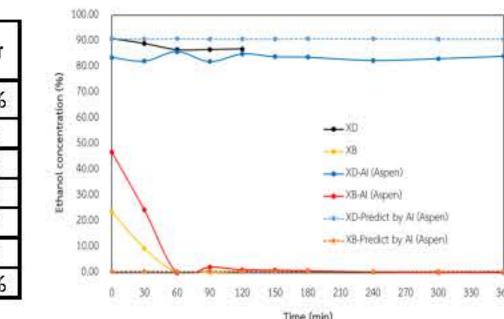
Improvement issue

The low-level alarm issue will be considered to develop SCADA/PLC version 3 adjusting various parameters appropriately for the experimental conditions. These adjustments will be made in real-time and will be applied in testing the efficiency of the SCADA/PLC version 3 in the next phase of their research.

SCADA/PLC version 3



Parameters	Al suggest	Operating test	%Error
Pressure (bara)	1.70	1.95	14.71%
Reflux ratio	1.40	1.40	0.07%
Reflux flow rate (L/h)	36.40	36.26	0.37%
Distillate flow rate (L/h)	25.89	26.47	2.22%
Cooling water (L/h)	1166.37	1159.40	0.60%
thanol in distillate (%wt)	91.06	84.47	7.24%
thanol in bottom (%wt)	0.51	0.25	51.07%



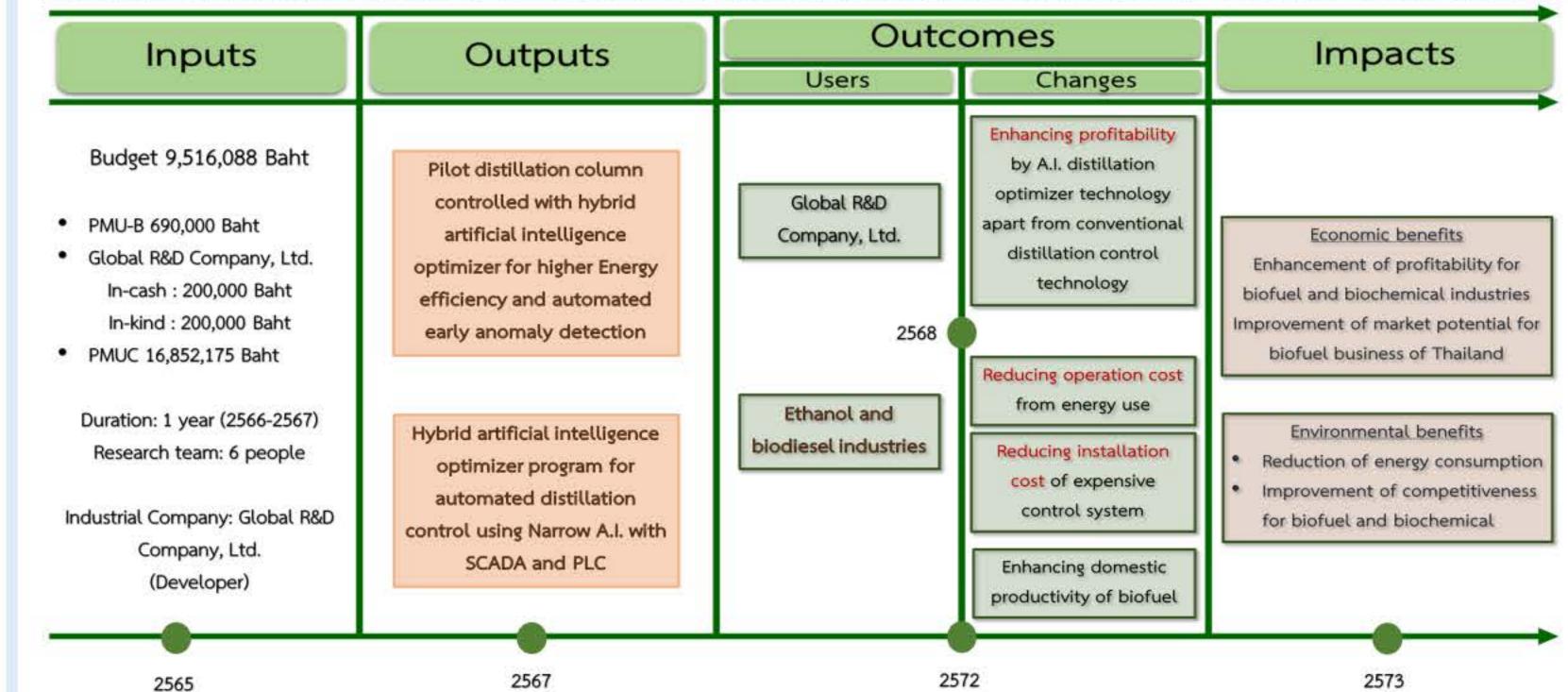
- The AI system is used to optimize the distillation process, aiming to enhance stability and efficiency. It helps in preventing operational issues like temporary pump shutdowns due to low levels in the re-flux tank.
- There are significant differences between the Al's predictions and the actual experimental results. These discrepancies are particularly noticeable in the ethanol concentration and the pressure within the distillation column.
- The AI system was initially trained using simulated data from Aspen Plus software. The accuracy and reliability of Al predictions are expected to improve when trained with actual experimental data.
- Incorporating a system that can adjust the boil-up ratio, possibly with additional equipment for better flow rate and temperature measurements, could significantly enhance the Al's performance in controlling the distillation process, making its recommendations more aligned with real-world operations.

Conclusions

- 1. Algorithm for Predicting Optimal Control Values in Distillation Column: An algorithm was developed to predict the optimal control values for a distillation column to achieve the desired pressure and energy efficiency. The algorithm showed good predictive accuracy for temperature at different stages and the reflux ratio, with mean squared errors of 0.055 and 0.58, respectively. It was found that lowering the cooling water temperature by 7 °C could reduce the operating pressure by up to 1.6 bar, leading to an energy saving of about 1%. These calculations were corroborated by simulations using Aspen Plus software.
- 2. SCADA &PLC Version 1 Control System: The SCADA &PLC Version system can control and display real-time data measurements or setpoint values of various equipment. It includes data logging, alarm systems, and safety features that can shut down equipment in sequence during emergencies to prevent potential hazards due to temperature or pressure deviations in the distillation column.
- 3. Baseline Testing of the Distillation Column: Tests under designed conditions showed that the ethanol concentration in the distillate ranged between 80-90% wt, with a peak at 91.1% wt. These results were consistent with the Aspen Plus software simulations.
- 4. SCADA &PLC Version 2 Testing on Distillation Column: The A.I. program developed was able to adjust the column pressure and modify the reflux ratio, reflux flow rate, and distillate flow rate closely to the recommended values. The highest ethanol concentration achieved in the experiments was 93.87% wt at a cooling water temperature of 26.5°C and a reflux ratio of 2. This concentration is close to the azeotropic point, which is critical for testing the deep learning capabilities of the artificial neural network.
- 5. SCADA &PLC Version 3 Testing on Distillation Column: A key factor contributing to these discrepancies is the lack of a system to adjust the boil-up ratio in the distillation column. This limitation affects the A.I.'s ability to accurately predict and control the process.

Impact pathways

Hybrid Artificial Intelligence Optimizer with Higher Energy Efficiency and Automated Early Anomaly Detection for Ethanol distillation



Acknowledgement

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660053]

















BRAINPOWER CONGRESS 2023

ร่วมกันสร้างและขับเคลื่อนงานวิจัยขั้นแนวหน้า สู่อุตสาหกรรมแห่งอนาคต











Digital Water-Heating and Energy Management System

Natthapong Sueviriyapan¹, Apichat Poomee^{2,3}, Boonyarach Kitiyanan^{1,4}, Krai Kulpetchdara¹, Papop Bannatham¹, Sakkarin Morsor², Supakit Kumkam⁵, Uthaiporn Suriyapraphadilok⁴, Atchara Poomee^{2,3}*

- ¹Center of Excellence on Petrochemical and Materials Technology (PETROMAT), Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand
- ²PAC Corporation (Thailand) Co.,Ltd., Bangkok, Thailand
- ³PAC Technovation Co.,Ltd., Bangkok, Thailand
- ⁴The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
- ⁵The Joint Graduate School of Energy and Environment (JGSEE), King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT), Bangkok, Thailand
- *Corresponding Author: atchara@pac.co.th

In this research, the optimization of hot water systems within hotels and/or buildings through the application of digital technology is explored, with a particular focus on the critical analysis of operational data in relation to actual system usage. The study aims to develop a versatile, data-driven management system regarding water-heating production systems utilizing heating sources such as heat pumps and electric heaters. Integral to this endeavor is the installation of measurement devices across a variety of water-heating systems, tasked with collecting essential data on water flow rates, temperatures, energy usage, and others. This systematic data collection process is pivotal to enhancing the efficiency of these systems. Progressing further, the research involves the development of control models, specifically tailored to align with unique operational conditions and environmental factors. The anticipated outcome is a cutting-edge digital management system for hot water systems, poised to significantly boost energy efficiency, cut down on operational costs, augment safety measures, and reduce environmental footprints. This research stands as a significant paradigm shift in the management of hot water systems, underscoring the transformative impact of advanced digital solutions in promoting sustainability and operational efficiency within the hospitality and building industries.

1. Introduction

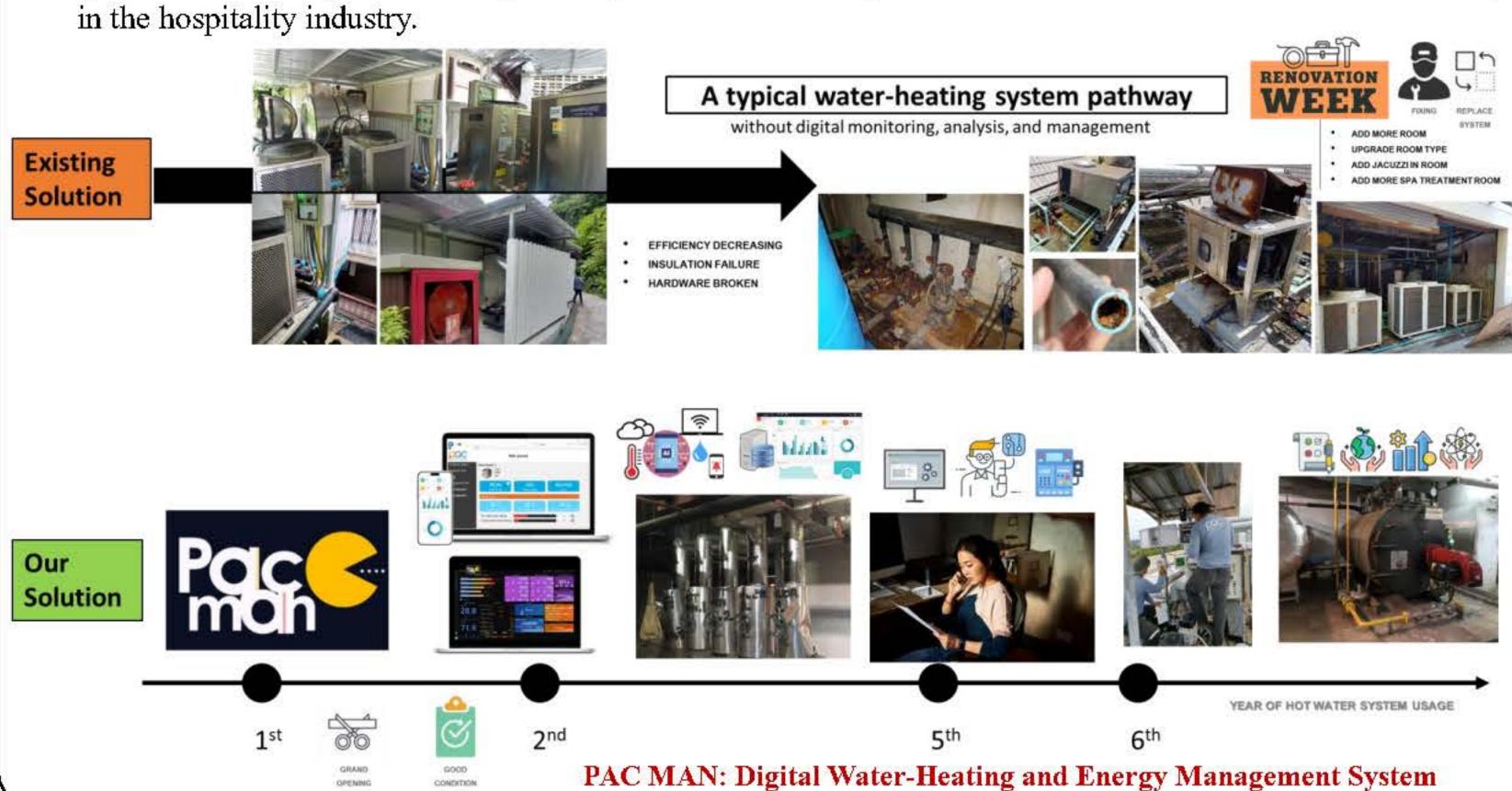
1.1 Rationale & Problem statement

Abstract

Hot water systems are critical in hotel/building operations, influencing both guest comfort and operational efficiency. Common problems include insufficient hot water temperatures, excessive electricity consumption, bacterial growth, water loss, and delayed hot water delivery. These issues can significantly damage a hotel's revenue, reputation, and guest satisfaction. Identifying the root causes of these problems, such as inefficient heating systems, insulation issues, abnormal usage, and device incompatibility, is challenging. Unlike chiller systems with comprehensive management solutions, hot water systems often lack efficient control, leading to constant operation and energy waste. This research project addresses these challenges, aiming to improve hot water system management in hotels.

1.2 Objectives

The project's objectives include studying the operation and usage patterns of hot water systems in hotels and developing a digital management system to enhance energy efficiency. This involves addressing issues such as temperature control, energy consumption, bacterial growth prevention, water loss, and delivery times. The goal is to create a system that improves operational efficiency and contributes to environmental sustainability



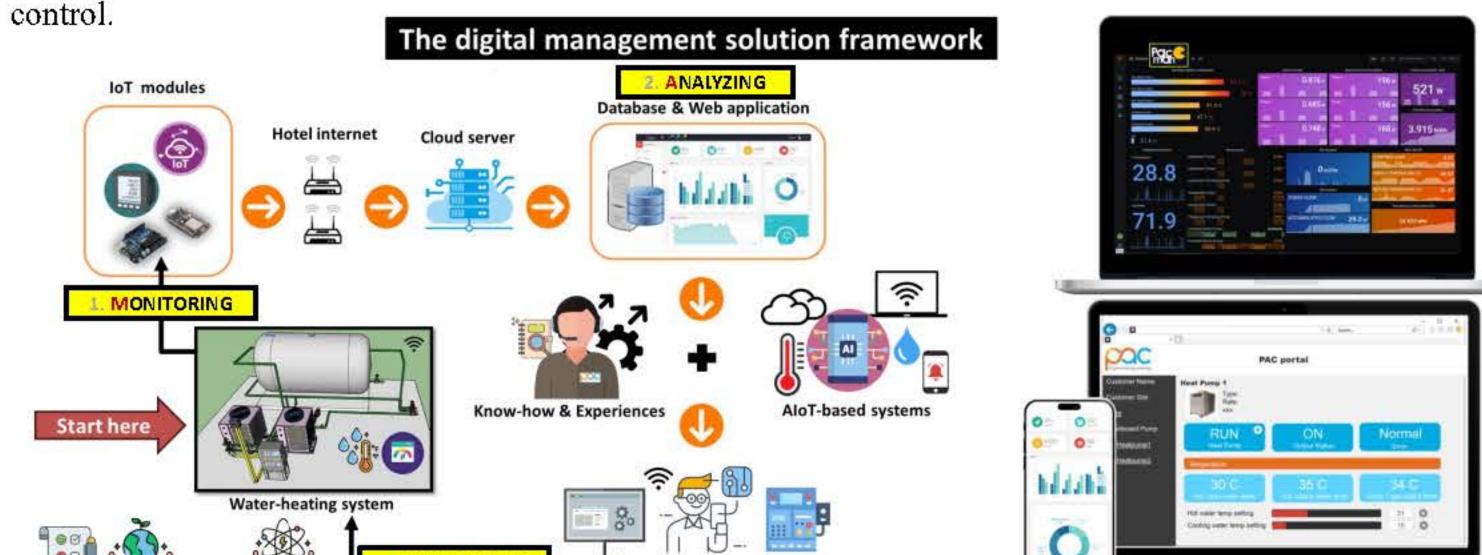
2. Overall Research Methodology

2.1 Monitoring (Data Collection)

- Equipment Installation: Installation of measurement devices to monitor hot water systems, focusing on data transmission compatibility with the Modbus RS485 protocol.
- Data Gathering: Collecting data from a hotel's hot water system in Phuket, considering temperature, pressure, and occupancy factors.
- Sensor Data Logging: Logging and transmitting sensor-based data for subsequent processing.

2.2 Analyzing (Data Preprocessing and EDA)

- Data Preprocessing: Refining raw data for analysis, addressing missing values and inconsistencies.
- Exploratory Data Analysis (EDA): Visualizing and summarizing data to uncover patterns and trends. Conducting correlation analysis to understand relationships between variables.
- Machine Learning (ML) and AI Application: Using Artificial neural networks (ANNs) and/or other ML
- models to simulate complex relationships and adjust for input data variations. Feature Engineering: Selecting the best parameters for the predictive model, integrating feature engineering
- with EDA. 2.3 Navigating (Model Development and Optimization)
 - AI Model Development: Training the ANN model with preprocessed data to discern patterns affecting heat pump performance.
 - Hyperparameter Tuning: Fine-tuning neural network parameters for optimal performance.
 - Predictive Model Creation: Developing an accurate ANN predictive model for automated control.
 - **Digital Platform**: Utilizing the AI model for further development in online monitoring and model predictive



2.4 Practical Application and Future Development

- Operational Testing: Testing the system in different conditions and refining control systems based on results. • Performance Evaluation: Assessing the effectiveness of the control system and analyzing data for future improvements.
- Reporting and Model Implementation: Preparing reports summarizing system development and management

for practical use. GOALS

3. Progress Results & Preliminary Discussion

3.1 Data Management and Preprocessing

- Historical Data Collection: Implemented data collection at a Phuket hotel site, gathering over 50,000 data points (5-minute intervals for about 6 months).
- Data Cleaning and EDA: Undertook extensive data cleaning. Conducted EDA and Skewness Analysis to identify key variables impacting system demand.

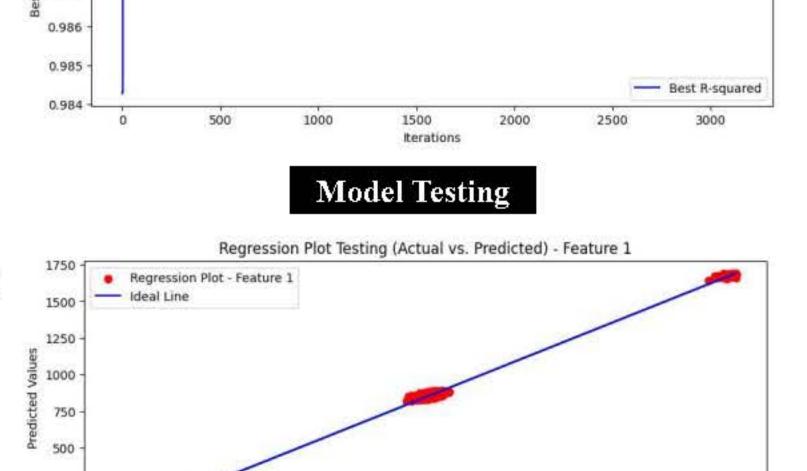
3.2 Model Development and Testing

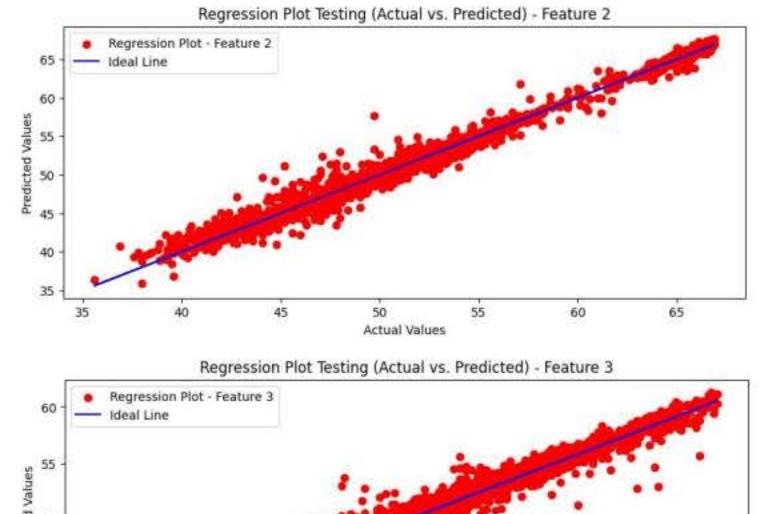
- ANN Model Development: Developed an ANN predictive model, refining the dataset for analysis. The model was trained, validated, and tested (70/15/15% split), achieving R-squared values of 0.99, 0.98, and 0.97, respectively.
- Feature Selection and Hyperparameter Tuning: Used a Random Forest Regressor for feature selection and conducted hyperparameter tuning to enhance prediction accuracy and reduce computational overhead.

3.3 Challenges and Future Plans

- Control System Development: Developing a comprehensive control system for operational needs and simulated/real-world scenarios.
- Model Generalization and Accuracy: Ensuring model adaptability to different
- scenarios and operational conditions. Comprehensive Review and Recommendations: Reviewing operational aspects and providing recommendations for
- digital hot water system management. **Energy Efficiency and Cost Savings:** Targeting 10%-20% reductions in energy consumption and/or operational costs.

Hyperparameter Tuning Hyperparameter Tuning Progress 0.987





4. Conclusion

This work marks a significant advancement in the realm of digital energy management, particularly in the context of hot water systems in hotels and buildings. At its core, the project is focused on the development of a predictive model utilizing machine learning and related techniques, aimed at enhancing energy efficiency. The research employs an interdisciplinary approach, integrating IoT, data science, and cloud technologies, crucial elements that underpin the project's progress. This system, once fully implemented, promises to optimize energy management on an industrial scale, highlighting the transformative potential of digital solutions in the energy management sector.

5. Research Impact Pathway and Evaluation

The research impact is evaluated through metrics such as Net Present Value (NPV) in THB, Internal Rate of Return (IRR), and Social Return on Investment (SROI) calculated using ex-ante evaluation methods. These metrics provide comprehensive assessment of the research's potential benefits and distinguish i impact from standard economic analyses. Also, the research impact pathway highlights both short-term and long-term benefits (Outputs/Outcomes/Impacts) and the feasibility of the research, underscoring its potential to revolutionize digital energy management in hot water systems.

ndicator	
NPV	9
CR (SROI)	
IRR	

Research Impact Pathway

Inputs	nputs Outputs		Outcomes			
CONTRACTOR OF		Users	Changes	Impacts		
Budget: 1,090,000 THB From PMUB: 690,000 THB From PAC Corporation: In-cash 200,000 THB in-kind 200,000 THB Duration 1 year (2023-2024) Digital management system for operating and enhancing the energy efficiency of hot water production		PAC Corporation 2025	Increased profits compared to selling hot water production systems without IoT+AI	Economics Promotes the creation of standards for controlling and managing hot water systems to be used in conjunction with other systems such as cold-water systems and air exchange systems, leading to more significant electricity savings for the country.		
3. Research Team: 1 Main postdoctoral researcher from the Centre of Excellence in Petrochemical and Materials	Digital management system (Prototype)	Hotel guests Other hot water users Business groups in the hotel/industrial/hospital industry (B2B)	Enhanced safety/satisfaction for users and reduction of potential damages Energy and operational cost	Opens opportunities for creating a large new database (Big Data) related to the management of hot water systems in Thailand, enabling in-depth data analysi predictive results, and intelligent system adjustment to match the country's usage, thereby enhancing the competitive ability of the business group of hot water system innovations at all levels of industry and households.		
	Trade secret	Thailand* *When the technology is widely used	 Reduction of environmental impact from CO₂ emissions. Overall system efficiency improvement. 	Environment Promotes sustainability and environmental conservation to support the fulfillment of the country's energy and environmental policy goals, in line with current global climate change		

6. References

Mohanraj, M., Jayaraj, S., & Muraleedharan, C. (2012). Applications of artificial neural networks for refrigeration, airconditioning and heat pump systems—A review. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 16(2), 1340-1358. https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.10.015

Rohrer, T. (2022, December 24). Deep reinforcement learning for heat pump control. arXiv.org. https://arxiv.org/abs/2212.12716

Shin, J., & Cho, Y. (2021). Machine-Learning-Based Coefficient of Performance Prediction model for heat pump systems. Applied Sciences, 12(1), 362. https://doi.org/10.3390/app12010362

7. Acknowledgements

This research has received funding the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660053]











1. Research Topic: Accuracy Improvement of Transfer Learning Using Hybrid Approach: a Case Study of Imbalanced Thai Food Image Classification

2. Researcher's name:

RMUTP Paradorn Boonpoor Asst.Prof.Therdpong Daengsi **RMUTP** Assoc.Prof.Pongpisit Wuttidittachotti KMUTNB RMUTP Asst.Prof.Korn Puangnak

 Dr.Tharis Thimthong The Brainstem Co. Ltd.,

3. Rationale / Problem statement / Introduction :

- TasteAtlas in June 2023 five Thai curries, including Phanaeng curry Khao soi, were rated in the Top 10 best-rated curries
- Thai food is an interesting issue that is becoming trendy. Furthermore, Thai food research can be extended to the development of Thai food suggester applications for foreigners
- To develop an application for Thai food, image classification utilizing image processing and artificial intelligence (AI) technology, including deep learning (DL), is required.
- One of the contributions of this study, it has shown the accuracy improvement provided by utilizing the combination of two techniques, undersampling and oversampling, for solving imbalance classification.

4. Methods

4.1 Step I: Data collection and labelling

Focusing on the selected six unique Thai single-dish meals that can be found generally, Thai food images, consisting of 'Khua-Kai', 'PhatKaphrao', 'KaoMunGai-Tord', 'KuayJab', 'Pork-StickyNoodles', and 'Yentafo' were gathered from online platforms and/or online social networking, while about 50% of them were from THFOOD-50. In total, 2,736 culinary images were collected. However, the numbers of images for each single-dish meal are imbalanced

4.2 Step II: Image preprocessing

In this step, the gathered Thai food images were standardized with the aspect ratio of 1:1, through cropping and segmentation. This uniform cropping covered both upper and lower parts, restoring the original asymmetry. The dataset is balanced through comprehensive methods, including data undersampling, oversampling, and hybrid sampling method.

4.3 Step III: Data Augmentation

In this study, the Yentafo class with the highest number of images consists of 615 images. Therefore, other five classes were processed using the oversampling technique randomly so that the number of images in those classes were approximately equal. For the hybrid approach, the classes with the number of images of approximately 400 images were oversampled, while those with the number of images of around 600 images were undersampled. Therefore, the number of images for each class was 500 images approximately.

4.4 Step IV: Data Transformation

Resizing of images to achieve a 1:1 aspect ratio, with dimensions set at 224 x 224. Also, the image data of each class were transformed into 4D NumPy arrays, ensuring compatibility with the subsequent model training process.

4.5 Step V: Dataset Splitting

The dataset was divided into three distinct subsets, consisting of training (70%), validation (15%), and testing (15%). For the testing subset, it was especially for model evaluation.

4.6 Step VI: Training and Model Evaluation

Three transfer learning techniques, consisting of ResNet50, MobileNet, and InceptionV3 algorithms were applied to this study. Each model architecture was created using Global Average Pooling, a dense layer with 128 units, batch normalization, and a dropout rate of 0.2. Each training was conducted over a span of 30 epochs, and then model performance was assessed for accuracy rate.

5. Results & Discussion

- Considering the validation set accuracy, when employing undersampling, ResNet achieved an accuracy of 0.93, whereas MobileNet and InceptionV3 both delivered an accuracy of 0.96. Moving on to the oversampling technique, ResNet, MobileNet, and InceptionV3 all exhibited an accuracy of 0.95. In the case of the hybrid approach, ResNet achieved an accuracy of 0.94, while MobileNet and InceptionV3 again achieved an equal accuracy of 0.95.
- Analyzing the test set accuracy presented one can observe that when employing an undersampling technique, ResNet achieved an accuracy of 0.94, whereas both MobileNet and InceptionV3 yielded identical accuracies of 0.95. Shifting focus to the oversampling technique, InceptionV3, ResNet50, and MobileNet achieved accuracies of 0.93, 0.94, and 0.95, respectively. In the context of a hybrid approach, ResNet50 and MobileNet delivered accuracies of 0.96, while InceptionV3 attained an accuracy of 0.95.
- From the overall results, all transfer learning models demonstrate the highest accuracy rates the validation set provides MobileNet and InceptionV3 have the same result of all sampling techniques that obtained an accuracy of 0.96 that the heist accuracy from the validation set when using undersampling and 0.95 when using oversampling and hybridsampling. Next, ResNet50 obtained the accuracy of undersampling oversampling, and hybridsampling 0.93, 0.95, and 0.94 respectively. That proved that hybridsampling does not obtain the lowest accuracy of all models and sampling techniques.

6. Conclusion

- After conducting this study, it was found the accuracy of undersampling has the highest when using MoblieNet and InceptionV3. Oversampling obtained the highest accuracy when trained on ResNet50. Hybridsampling has high accuracy and stability, ranking higher than others when evaluating models on the validation set. Then, the hybridsampling technique tends to show better performance than undersampling and oversampling techniques when evaluating models on the test set, while MobileNet demonstrates better performance than other transfer learning models.
- The findings from this study can be applied to future work aimed at improving the accuracy of each transfer learning model and/or deep learning applications. However, this study was conducted with only six classes of Thai food and three transfer learning models; therefore, future work should consider additional classes of other foods and more transfer learning models.

7. Acknowledgements

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation (PMU-B) [grant number B13F660061] and it has been facilitated by Rajamangala University of Technology Phra Nakhon.



Fig. 1. The Top 10 best curries announced by TasteAtlas recently, adopted



Fig. 2. Single dish meals of Thai Food dataset, consist of KaoMunGai-Tord, Khua-Kai, KuayJab, PhatKaphrao, Pork-StickyNoodles and Yentafo

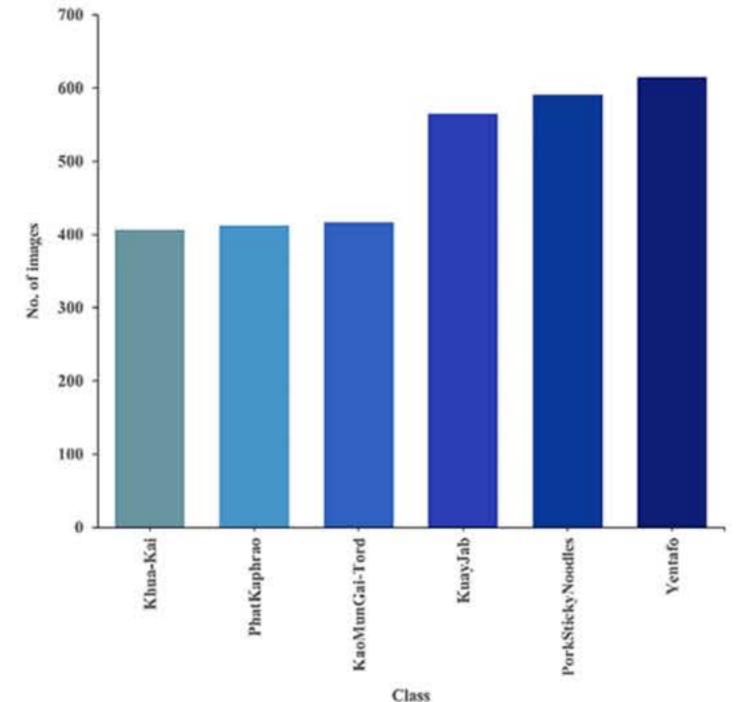


Fig. 3. Number of images for each selected class

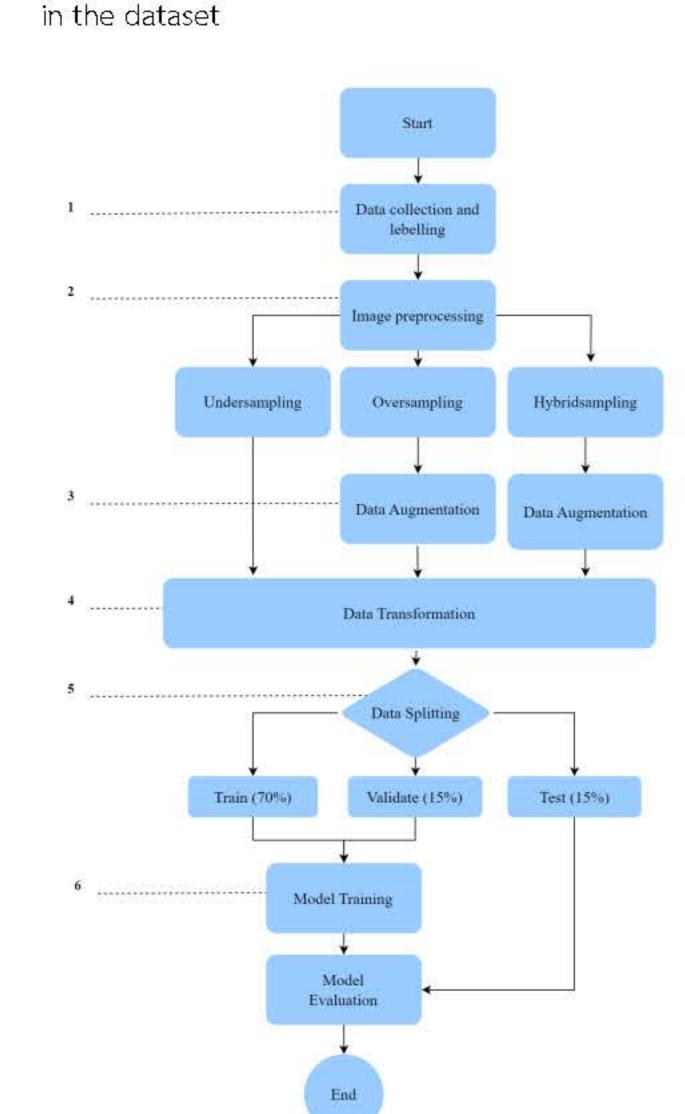


Fig. 4 Diagram of all work processes

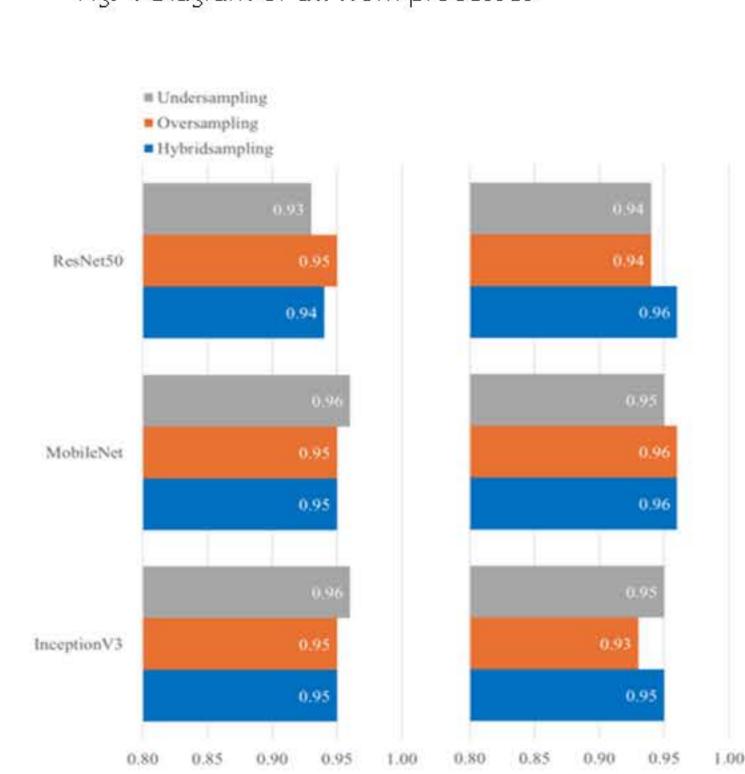


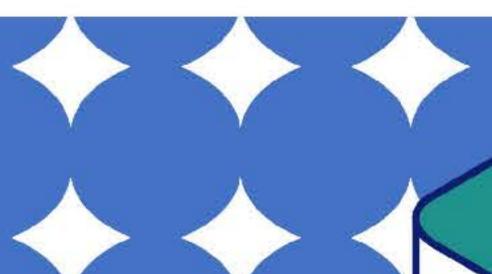
Fig. 5. Results of accuracy obtianed from each approach from validation set and test set

The research paper has been accepted for presentation at the international academic conference ICoABCD 2023 in Indonesia on 13 - 14 November 2023.





















Development of 3D-printed personalized insoles for men's leather shoes and market validation of thermoplastic polyurethane-based filaments for FDM

Pornchanok Pichaipanich, Wasana Kosorn, Nutdanai Nampichai, Boonlom Thavornyutikarn* and Wanida Janvikul* National Metal and Materials Technology Center, Pathum Thani, Thailand *E-mail: boonlomt@mtec.or.th and wanidaj@mtec.or.th

Introduction

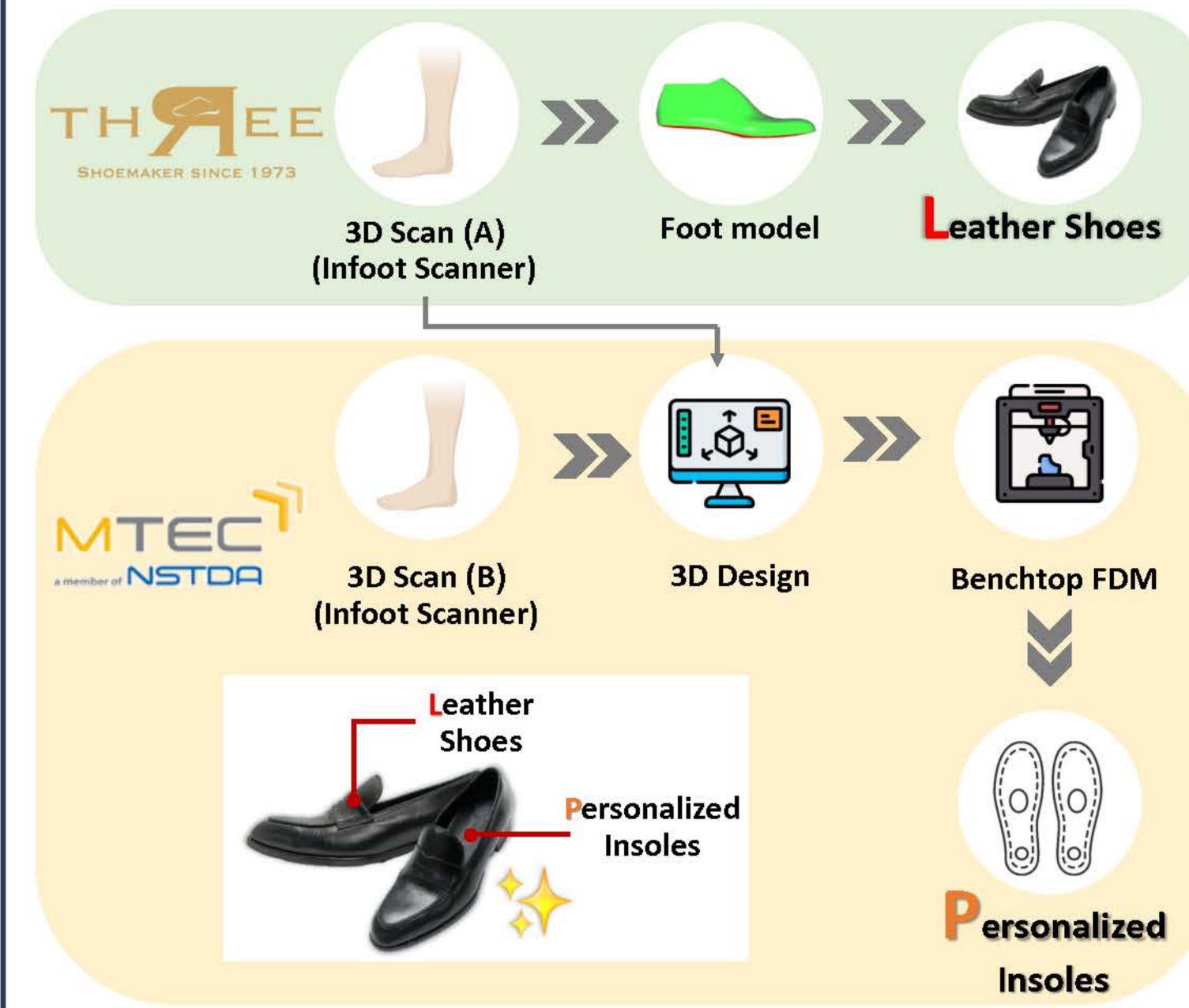
Fused deposition modeling (FDM) is one of the methods used in three-dimensional (3D) printing technologies, gaining popularity among researchers and industry to study and develop because of its simplicity to operate and low cost [1, 2]. Despite its versatility and affordable cost, one of the major constraints for developing FDM-printed specimens with desirable properties for high performance applications is the limited availability of commercial FDM printable materials. Therefore, the objective of this work is to develop materials suitable for use in FDM that possess favorable characteristics. This will be achieved by using the knowledge of polymer blending to manipulate their properties. The ultimate aim is to employ these materials in the production of biomedical devices such as insoles. The FDM printable materials that have been recently developed by our research team include thermoplastic polyurethane (TPU)-based filaments and polypropylene (PP)-based filaments. These filaments exhibit satisfactory qualities and are now undergoing further investigation.

Objectives

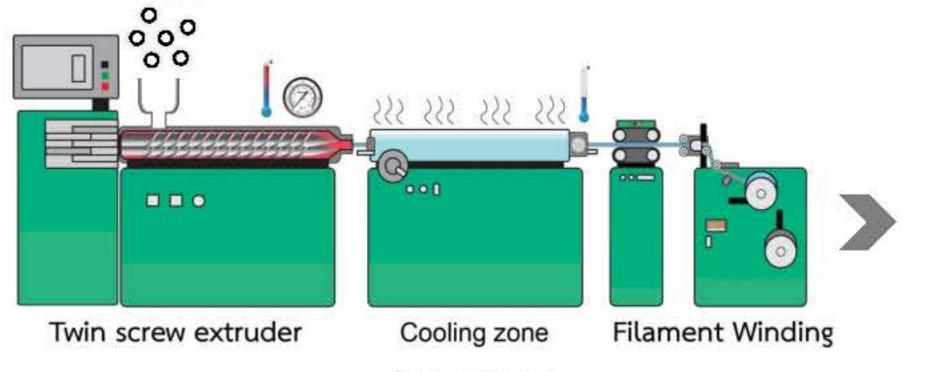
- To design and develop 3D-printed personalized insoles using a thermoplastic polyurethane (TPU)-based filament for use in men's leather shoes, and study on the actual use of the developed insoles in three participants.
- To validate and study the customer needs of TPU-based filaments with diameters of 2.85 mm, including two compositions with varying hardness and toughness.
- To develop polypropylene(PP)-based filaments with favorable properties for use with FDM.

Experimental

Part 1: Development of the 3D-printed personalized insoles for men's leather shoes



Part 2: Validation of TPU-based filaments for FDM



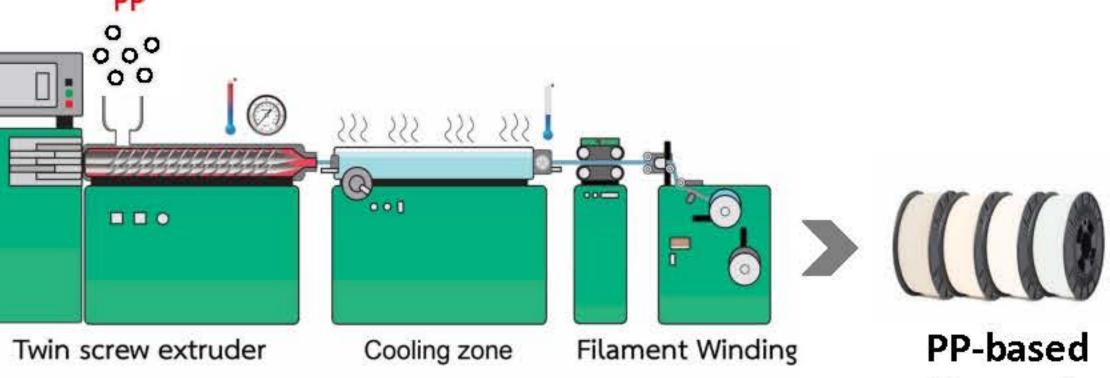
(Water-cooled)





Validation by filaments SEPTILLION

Part 3: Development of PP-based filaments for FDM



(Water-cooled)

filaments

of Filaments, i.e., Ovality, DSC, Characterization of 3D-printed specimens, i.e.,

warpage

Characterization

Results and discussion

Part 1: Development of the 3D-printed customized insoles for men's leather shoes

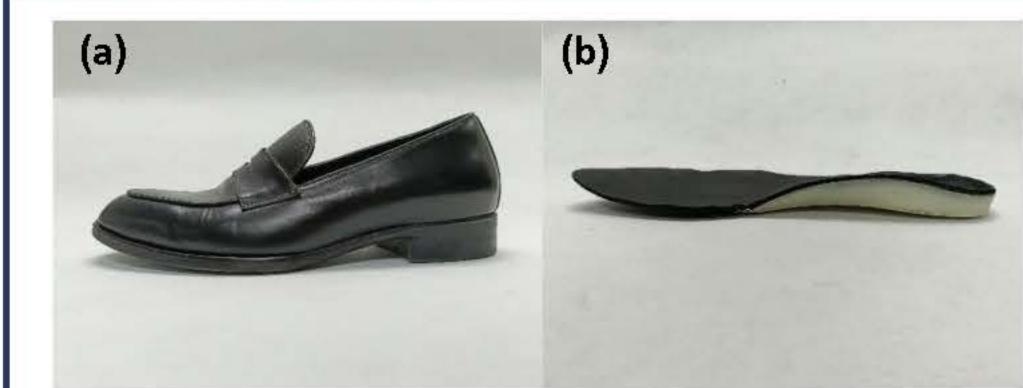


Figure 1. Illustrate (a) the leather shoes prepared by SITTIPORN PANICH LIMITED (owner of THREE Shoes brand) and (b) the 3D-printed personalized insoles prepared by MTEC.

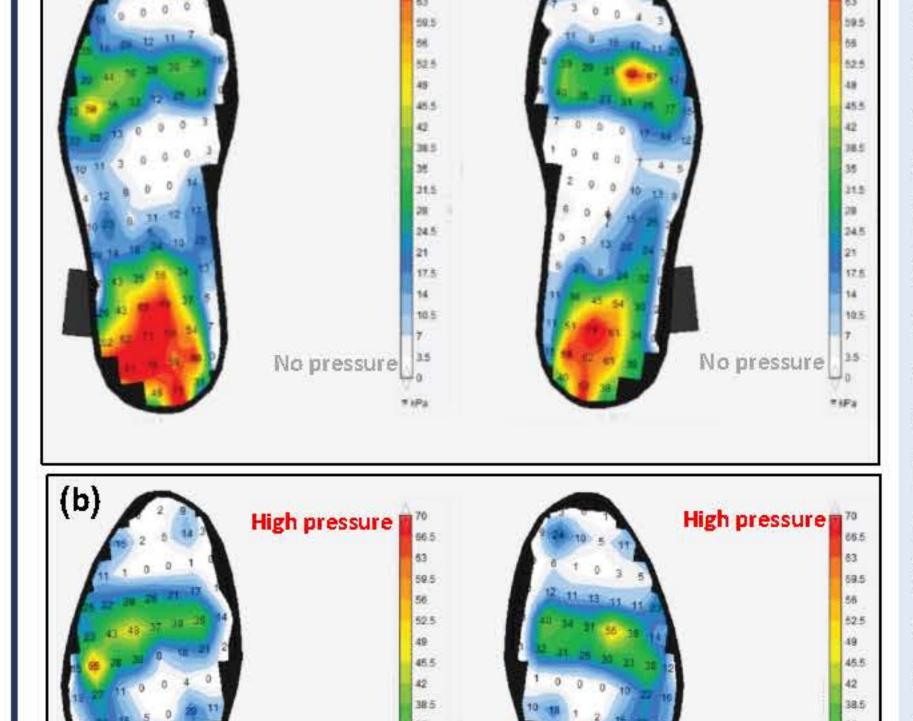


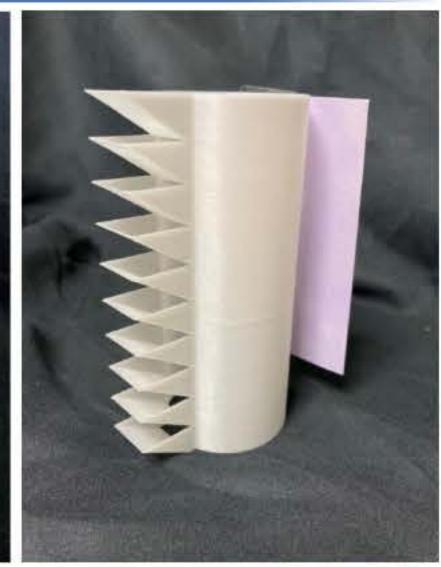
Figure 2 illustrates the pressure distribution of feet on insoles while standing of one participant who has high arch pattern. The shade of color indicates the pressure that feet exert on the insoles (red color indicates high pressure). A color gradient from red to blue denotes the presence of reduced pressure, while the white color signifies the absence of pressure. It was found that when wearing shoes with commercial insoles, there will be a lot of areas that receive high pressure, as shown in Figure 2(a), while wearing shoes with 3D-printed customized insoles prepared by the MTEC research team (as shown in Figure 2(b)), there will be more green or blue areas than using commercial insoles, and the red spots are decreased, indicating that the 3Dpersonalized insoles could printed distribute plantar pressure better than commercial insoles.

Figure 2. Pressure distribution of feet on insoles while standing of one participant who had high arch pattern (a) wearing shoes with commercial insoles and (b) wearing shoes with 3Dprinted personalized insoles prepared by MTEC (right: right foot and left: left foot).

Part 2: Validation of TPU-based filaments for FDM







Part 3: Development of PP-based filaments for FDM



PP-based investigated filament exhibits better processibility, leading to a reduction in ovality. Moreover, the warpage was also improved.

Table 1. The ovality and warpage of the investigated PP-based filament compared to PP/HDPE (80/20)

	PP/HDPE (80/20)	Investigated PP-based 🕎 filament
Ovality	0.028	0.020
Warpage (%)	33 ± 7	5 ± 2

Conclusions

- 1) The 3D-printed customized insoles successfully distribute plantar pressure during standing and walking better than commercial insoles.
- 2) The investigated TPU-based filaments could be used with FDM as was validated by Septillion.
- The investigated PP-based filaments are a promising choice for FDM since the printed specimens exhibit low warpage, and additional attributes are now being studied.

Acknowledgements

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660064]

References

- G. Cicala, A. Latteri, B. Del Curto, A. Lo Russo, G. Recca, and S. Farè, "Engineering thermoplastics for additive manufacturing: A critical perspective with experimental evidence to support functional applications," Journal of applied
- biomaterials & functional materials, vol. 15, no. 1, pp. 10-18, 2017. T. Sathies, P. Senthil, and M. Anoop, "A review on advancements in applications of fused deposition modelling process," Rapid Prototyping Journal, vol. 26, no. 4, pp. 669-687, 2020.

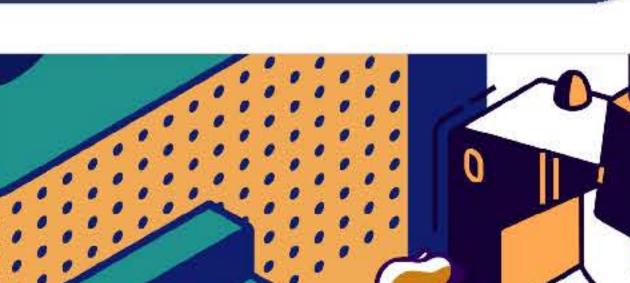




















Analyzing Factors Influencing Alcohol-Related Crash Severity using Random Parameters Ordered Logit Model with Heterogeneity in the Means (RPOLHM)

Wimon Laphrom^a, Panuwat Wisutwattanasak^a, Chamroeun Se^a, and Vatanavongs Ratanavaraha^{b,*}

- ^a Institute of Research and Development, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand
- ^b School of Transportation Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

INTRODUCTION

Road traffic accidents have incurred immense costs on both the economy and society. Recognizing the importance of addressing this issue, Thailand has implemented various measures and laws to enhance traffic discipline and prevent accidents, aiming to reduce injuries and fatalities. However, despite these efforts, Thailand's road accident statistics still rank among the highest globally, indicating insufficient progress. Therefore, studying the effectiveness of policies becomes crucial for long-term problem resolution, given the complexity and numerous variables involved in road accidents. Key factors contributing to policy success include a change in mindset and an approach rooted in data-driven decisionmaking, allowing a precise understanding of the problem's origins and facilitating targeted corrective planning.

OBJECTIVE

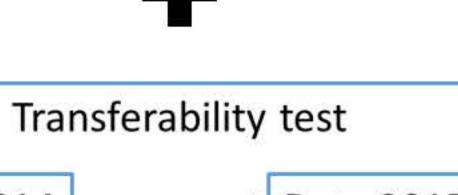
The objective of this study was to explore differences in factors influencing injury severity between two subsets - those with permissible alcohol sales hours and those with restricted alcohol sales hours - following a change in alcohol sales regulations in 2015. The analysis accounted for temporal instability in the investigation using crash data from the Department of Highways (DOH) between 2012 and 2020. Random Parameters Ordered Logit Models with Heterogeneity in the Means were employed to account for unobserved heterogeneity across the two subsets.

ACKNOWLEDGEMENTS: This research has received funding support from (i) Suranaree University of Technology (SUT) and (ii) the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation (PMU-B) [grant number B13FF660067]

MATERIALS AND METHODS

Separated model test Data 2012-2014 Data 2015-2017 Data 2012-2020 VS Data 2018-2020

|Empirical setting: In this study, the main data sources included nine years of traffic crash| records spanning from 2012 to 2020, provided by DOH in Thailand. The dataset contains detailed information for each accident, including the date and time, location, road characteristics (e.g., straight, flat, curved, intersections), types of vehicles involved,, collision types, and the causes of the accidents.



Data 2015-2017

Data 2012-2014 Data 2018-2020

Temporal stability tests

- Investigates the variations of alcohol impaired crash-injury-severity models between the permissible alcohol sales hours and those with restricted alcohol sales hours.
- The whole dataset containing all periods (2012–202) is segmented by three model.
- Investigate the temporal instability during both alcohol sale hour and restricted alcohol sales. and segmented periods.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 2 Temporal stability test results

Table 2 Tempo	rai stability test results							
	During the alcohol s	ale hour		During the hours of restricted alcohol sales				
	2012-2014	2015-2017	2018-2020	2012-2014	2015-2017	2018-2020		
2012-2014	()	16.69 (8) [96.65%]	1.68 (12) [0.02%]	- 2	23.64 (16) [90.22%]	13.12 (17) [27.17%]		
2015-2017	5.71 (11) [10.81%]		11.76 (12) [53.45%]	13.92 (18) [26.55%]		8.59 (17) [4.76%]		
2018-2020	28.37 (11) [99.72%]	38.59 (8) [99.99%]		52.06 (18) [99.99%]	30.64 (16) [98.50%]	9 <u>0-0</u>		

Table 1 Transferability test results

A =	restricted	alcohol sale hour
B =	alcohol sale hour	restricted
2012-2014	37.60 (11) [99.99%]	11.79 (18) [14.22%]
2015-2017	58.14 (8) [100.00%]	17.57 (16) [65.00%]
2018-2020	38.92 (12) [99.99%]	45.89 (17) [99.98%]

As indicated in Table 1, the results of four paired tests reveal a notably high confidence level (exceeding 99%) in rejecting the initial null hypothesis. This hypothesis posited that the influence of parameter estimates remains consistent between models for permissible alcohol challenges in implementing and enforcing such policies, the sales hours and those with restricted alcohol sales hours across each time-limited alcohol sales measures effectively reduce the period. Furthermore, Table 2 displays the results of temporal instability chances of injuries and fatalities from road accidents. tests, revealing that a majority of paired tests exhibit confidence levels | Therefore, relevant authorities should advocate for and | surpassing 99%, leading to the rejection of the null hypothesis. This implies that the effects of parameter estimates for injuries in accidents during permissible alcohol sales hours and those with restricted alcohol sales hours are not temporally stable across the examined period.

CONCLUSIONS

The implementation of measures to regulate the timing of alcohol beverage sales can overall reduce the severity of alcohol-related accidents. By restricting the sale of alcoholic beverages during high-risk periods, individuals are less likely to consume excessive amounts, leading to a decrease in driving under the influence of alcohol. Although there may be consistently enforce regulations on the timing of alcohol beverage sales to effectively mitigate the impact of alcoholrelated incidents.











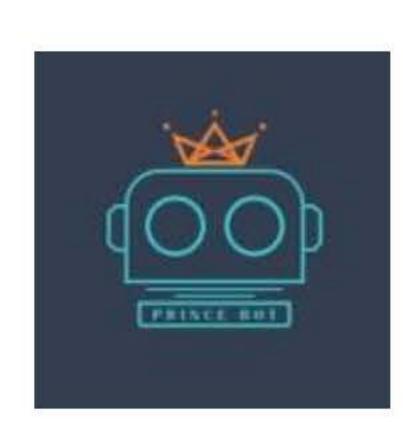












CodeBots: Robot Kit Using a Mobile Cloud Learning Platform to Promote Learning Engagement and Computational Thinking for Youths

Piyawan Thatsananchalee¹, Warunee Srisongkram^{1,*}, Vitsanu Nittayathammakul², Chacharin Lertyosbordin³, Sirilak Prasertkulsak¹
Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi (RMUTSB)¹
Rajamangala University of Technology Krungthep (RMUTK)²
PRINCEBOT CO., LTD.³

Introduction



Research Background from Industry Needs: This research initiative stems from the industrial sector's desire to develop a suite of robots utilizing a mobile cloud learning platform. This endeavor aims to enhance the engagement of youth in learning and computational thinking. This surge in interest is driven by the need to elevate educational standards and prepare the 'Next Generation' for the increasing demands of a high-caliber digital workforce. In recent years, Thai society has become increasingly aware of the importance of computational thinking skills in preparing youth for success in the digital era.

Research Problem: The research problem identified arises from the observation that traditional educational methods may be inadequate for developing the computational thinking skills required for the modern workforce. Furthermore, there is a pressing need to engage youth in hands-on learning experiences that are both enjoyable and relevant to their lives.

Significance of the Research Problem: The significance of this research problem lies in its potential to address these challenges and provide attractive solutions that engage youth in developing computational thinking skills through accessible and participatory platforms. The development of such a robotic suite represents a practical approach to learning that can promote advanced thinking skills.

Impact of Research: This research could pave the way for innovative and creative educational methods that assist youth in developing skills necessary for success in the digital age. The impact of this research could be far-reaching, with the potential to elevate educational outcomes and lead to the development of a more skilled and competitive workforce.

Research Objectives (Phase I)

- 1) To investigate and analyze the general components of educational robot kits that use mobile or cloud learning to promote youths' higher-order thinking.
- 2) To synthesize and validate the key components of cloud-powered educational robot kits to promote youths' higher-order thinking.
- 3) To evaluate the suitability of the key components of cloud-powered educational robot kits to promote youths' higher-order thinking.

Research Methodology

This research aims to comprehensively investigate, identify, and evaluate the key components of cloud-powered educational robot kits, with the overarching goal of enhancing youths' higher-order thinking skills. To achieve this, we adopt a mixed-methods research approach, employing an exploratory sequential design. The research is divided into three distinct phases, each aligned with specific research objectives.

Stage I: Component Investigation and Analysis

In the initial phase, we conducted a qualitative investigation to comprehensively explore and analyze the components of cloud-powered educational robot kits aimed at promoting higher-order thinking among youths. This exploratory approach allowed us to delve into the existing literature and gain a deep understanding of these components. Data were collected from a diverse range of research articles obtained through systematic scoping reviews. Prominent educational databases, including ERIC, PubMed, Scopus, Web of Science, ACM, and ThaiJO online databases, were extensively searched to gather a wide array of qualitative information.

Stage II: Component Synthesis and Validation

In the second phase, we aimed to synthesize and validate the identified components of cloud-powered educational robot kits, this time employing a quantitative approach. The Content Validity Index (CVI) was used as the quantitative measure to assess the validity of the synthesized components.

Data Sources: Data for this phase primarily consisted of the diagram and details of the components of cloud-powered educational robot kits (draft version).

Instruments: The research instruments included a content validation form built on a 4-point Likert scale for the CVI.

Processes: The first step involved the synthesis of the components identified in the scoping reviews. This process aimed to create a comprehensive and organized representation of these components, which would serve as the basis for subsequent validation. The second step involved the validation of the synthesized components. To achieve this, a panel of five experts, carefully selected based on their doctoral degrees, professional backgrounds as instructors or researchers, and extensive expertise in the relevant fields, assessed the components' content validity. These experts systematically evaluated each component using the content validation form, providing their judgments and ratings. The final step encompassed the calculation of the CVI for the components. This index was computed by aggregating the individual judgments provided by the expert panel. The aim was to determine whether the synthesized components achieved an acceptable level of content validity, with an established threshold (S-CVI/Ave ≥ 0.90).

Data Collection and Analysis: Data collection in this phase primarily involved the expert panel's assessments using the content validation form. The expert judgments were collected and recorded for each component. Subsequently, quantitative analysis was performed to calculate the CVI Index. This analysis allowed us to determine whether the synthesized components of cloud-powered educational robot kits met the predefined content validity threshold. The results of this phase provided valuable insights into the validity of the identified components for promoting youths' higher-order thinking skills, guiding the subsequent phases of our research.

Stage III: Component Suitability Evaluation

In the final phase, we assessed the suitability of the identified components of cloud-powered educational robot kits by gathering quantitative data through expert judgment. In this phase, data were collected from 12 experts representing various fields, including instructional design, educational technology, and educational psychology. These experts were carefully selected based on their doctoral degrees, professional backgrounds as instructors or researchers, and significant relevant experience. The research instruments included a suitability evaluation tool for the proposed components, constructed using a 5-point Likert scale to gauge suitability.

Acknowledgements

The authors are thankful for the financial assistance provided by the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development Research and Innovation [BIBF660068]

Results and Discussion

A. Results of Investigating and Analyzing General Components of Educational Robot Kits

Table I. Investigating and Analyzing General Components of Educational Robot Kits

General Components	Evidence-Based References								
General Components	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	
Curriculum	✓	✓		✓	✓		✓	✓	
Hardware	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	\checkmark	
Software	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Instruction and Learning Materials		✓		✓		✓	✓	✓	
Cloud-powered Platform	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Learning Assessment	✓	✓		✓	✓		√:	1	

Table 3 indicates that the general components of educational robot kits to promote youths' higher-order thinking consisted of 6 components, as follows:

- 1) Curriculum: The curriculum should be designed to align with educational standards and learning objectives. It should include content, pedagogies, appropriate technologies, and progression of lessons that build on each other to develop higher-order thinking skills. The curriculum should incorporate real-world applications and problem-solving activities.
- 2) Hardware: The hardware component includes the physical robot and any additional sensors or accessories. The robot should be durable, user-friendly, and customizable to allow for creativity and experimentation. Sensors and accessories can include cameras, microphones, touch sensors, and more to enhance the robot's capabilities.
- 3) Software: The software should be user-friendly and compatible with various operating systems. It should include a visual programming interface to allow youths to program the robot easily. The software should also provide feedback and support to help users troubleshoot and improve their coding or programming skills.
- 4) Instruction and Learning Materials: Instruction and learning materials should be provided to guide users through the process of assembling and programming the robot. These materials should include step-by-step instructions, video tutorials, and examples of projects and activities. The materials should also encourage exploration and experimentation.
- 5) Cloud-powered Planform: A cloud-powered platform can be used to store and share programs, projects, and data. It can also facilitate collaboration among users, allowing them to work together on projects and share ideas. The cloud-powered platform should be secure and user-friendly.

-

6) Learning Assessment: Tools and resources for assessing the users' understanding and application of concepts. Performance-based assessments that evaluate higher-order thinking skills. Feedback mechanisms to help users identify areas for improvement and track their progress.

B. Results of Synthesizing and Validating Key Components in Cloud-Powered Educational Robot Kits

The results of the validation of the components of educational robot kits to promote youths' higher-order thinking found that the item levels of content validity index (I-CVI) were in the range of 0.80–1.00. In addition, the scale levels of the content validity index (SCVI) also showed excellent content validity (S-CVI/Ave ≥ 0.90).

In addition, five experts provided additional suggestions regarding hardware, which may consist of five parts:
1) Robot Chassis: the main body of the robot; 2) Motors and Actuators: for movement and interaction; 3) Sensors: such as cameras, microphones, and touch sensors; 4) Power Supply: batteries or other sources of power;
5) Connectivity: options for connecting the robot to other devices or the internet. Including software, which may consist of three parts: 1) Intuitive and user-friendly software that supports various programming languages;
2) Visual programming interfaces to make coding accessible for beginners; 3) Robust debugging and troubleshooting tools to aid in the learning process.

C. Results of Evaluating the Suitability of Key Components in Cloud-Powered Educational Robot Kits

Table II. Results of Evaluating the Suitability of Key Components in Cloud-Powered Educational Robot Kits

The same of the sa	Resu	ılt	Cuitabilita Taval
Evaluation Lists	Mean	S.D.	Suitability Level
1. Curriculum	5.00	0.00	Most Suitable
2. Hardware	5.00	0.00	Most Suitable
3. Software	5.00	0.00	Most Suitable
4. Instruction and Learning Materials	4.73	0.45	Most Suitable
5. Cloud-powered Platform	4.67	0.47	Most Suitable
6. Learning Assessment	4.73	0.45	Most Suitable
Overall suitability	4.86	0.23	Most Suitable

From Table 5, The results of the validation of the components of educational robot kits to promote youths' higher-order thinking were most suitable, with a mean score of 4.86 and a standard deviation of 0.23.

Conclusion

The integration of these six components in cloud-powered educational robot kits is essential for promoting higher-order thinking skills among youths. The comprehensive approach, encompassing curriculum, hardware, software, instruction and learning materials, cloud-powered platform, and learning assessment, ensures that students are equipped with the necessary tools, resources, and support to develop critical thinking, problem-solving, and creative skills. As technology continues to evolve, it is imperative that educational tools and resources evolve in tandem, to provide students with relevant and effective learning experiences that prepare them for the challenges of the future.

The findings of this scoping review provide a foundational understanding of the essential components of cloud-powered educational robot kits in promoting higher-order thinking skills among youths. However, there are several avenues for future research that can further enhance our knowledge and application of these educational tools.

1) Integration with Curriculum: Further research is needed to explore the integration of cloud-powered educational robot kits with existing curriculum and educational standards. This will help to ensure that the technology is aligned with learning objectives and contributes to the overall educational goal

2) Training and Support: Research should also be conducted to assess the training and support required by teachers to effectively implement cloud-powered educational robot kits in the classroom. This will help to identify the challenges and barriers faced by educators and provide solutions to address them.

3) Comparative Studies: Comparative studies can be conducted to evaluate the effectiveness of cloud-powered educational robot kits in comparison to traditional teaching methods. This will help to determine the added value and benefits of integrating technology into the learning environment.

4) Customization and Personalization: Future studies should explore the potential for customization and personalization of cloud-powered educational robot kits to meet the individual needs and learning styles of students. This will help to maximize the learning outcomes and enhance the overall educational experience.







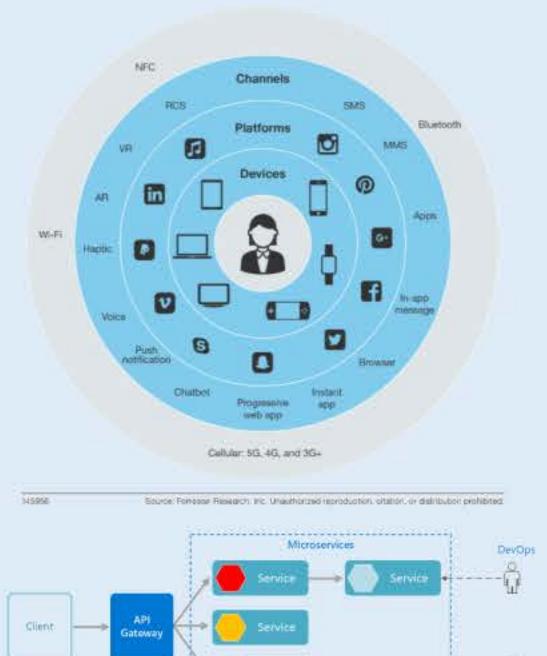
Digital Touchpoints and Contextual Marketing Microservices to Increase Sales of EdTech Products: MarTech-Driven EdTech

Natcharee Rathrawikornwong¹, Warunee Srisongkram^{1,*}, Vitsanu Nittayathammakul², Sirinuch Sararuch³, Sirilak Prasertkulsak¹ Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi (RMUTSB)¹ Rajamangala University of Technology Krungthep (RMUTK)² TiDo Technology Co., Ltd.3

Introduction



Due to technological advancements that provide new opportunities for facilitating access, enhancing learning processes, and improving learning outcomes for students of all ages, the EdTech sector has experienced significant growth in recent years. However, increased competition within the EdTech industry presents rising challenges in effectively increasing sales and reaching target audiences.



Digital touchpoints and context-driven marketing microservices have emerged as potential strategies to address these challenges. Leveraging digital touchpoints, while context-driven marketing offers more personalized and targeted marketing experiences, microservices allow for scalable and updatable platform components, enhancing flexibility and responsiveness to customer needs. Nevertheless, there is a lack of research on the effectiveness of these strategies in increasing EdTech product sales and how they integrate with MarTech tools and solutions for optimal results. This research gap is critical for marketing management.

The importance of this research lies in its potential to develop new marketing models. This study aims to enhance the efficiency of using digital touchpoints and marketing microservices in context with MarTech solutions to boost sales and drive business growth, identifying best practices and effective strategies for utilizing these tools. This research can provide valuable insights for the industry and contribute to the overall success of the EdTech sector.

Conceptual Framework

The conceptual framework for the development of the Digital Touchpoints and Contextual Marketing

Microservices to Increase Sales of EdTech Products is shown in Fig. 1. **Conceptual Foundation** Dependent Variable Independent Variable **Digital Touchpoints Digital Touchpoints Contextual Marketing** Increase Sales and Contextual of EdTech Marketing Products Microservices Microservices **EdTech Industry**

Fig. 1. Conceptual Framework

Research Methodology

The research methodology for this study was divided into three phases: component exploration and analysis, component synthesis and validation, and component suitability evaluation. Phase I: Component Investigation and Analysis

1) Data Sources: The data sources for this phase included academic journals, industry reports, and case studies relevant to digital touchpoints, contextual marketing microservices, and the EdTech market.

2) Instruments: The instruments used in this phase were content analysis tools and software for data mining and analysis.

3) Processes: The processes involved a scoping review of the literature and case studies to identify the general components of digital touchpoints and contextual marketing microservices.

a) Formulating Questions in the Literature Review: The initial step involves the formulation of research questions, guided by an extensive examination of existing literature, as outlined in Table 1.

b) Formulating Search Strategy: A meticulous and structured search strategy by applying Boolean operators (AND, OR, NOT), as delineated in Table 1, is devised to identify relevant sources of information effectively.

c) Establishing Inclusion and Exclusion Criteria: Table 2 articulates the pre-defined criteria that dictate the selection and exclusion of studies, ensuring the alignment of chosen sources with the research objectives.

d) Study Selection: The process of study selection, as detailed in Table 3, entails a thorough evaluation of potential sources against the established inclusion and exclusion criteria.

e) Data Extraction: Information of significance is systematically extracted from the selected articles, with meticulous attention to detail.

f) Data Categorization and Synthesis: The culminating stage involves the categorization and synthesis of data to draw meaningful insights by paying attention to any patterns or trends that emerge.

g) Data Collection and Analysis: Data collected during this phase underwent comprehensive qualitative content

analysis, enabling us to identify and analyze the key components of digital touchpoints and contextual marketing microservices to increase sales of EdTech products.

Table I. Literature Review Question and Search Strategy

Literature Review Question What are the general components of digital touchpoints and contextual marketing microservices to increase sales of EdTech

products

Search Terms "digital touchpoints" OR ("contextual marketing" OR "analytical thinking" OR " microservices") OR "EdTech products"

Table II. Inclusion and Exclusion Criteria

Inclusion Criteria 1. Include research articles or academic papers published in journals or conference proceedings within the past 5 years (from 2014 to 2023). 2. Prioritize articles that contain keywords relevant to the research topic, whether screening titles alone or titles and abstracts. 3. Select articles whose abstracts closely align with the defined research objectives.

Exclusion Criteria 1. Exclude articles that do not have full-text availability. 2. Exclude articles that are not directly relevant to the research question. 3. Exclude redundant research works, especially in cases where multiple data sources provide overlapping information. 4. Exclude articles with insufficient data for the research.

Results and Discussion

A. Results of Investigating and Analyzing General Components of Digital Touchpoints and Contextual Marketing Microservices to Increase Sales of EdTech Products

1) Digital Touchpoint: The analysis identified various digital touchpoints, including websites, social media platforms, and mobile applications, as crucial elements in the customer's journey. These touchpoints provide opportunities for engagement, communication, and data collection. The data collected from these touchpoints can be used to enhance the customer experience and drive sales.

2) Contextual Marketing Microservices: The investigation revealed that contextual marketing microservices play a vital role in delivering personalized and relevant marketing messages. These microservices leverage customer data to create targeted marketing campaigns that resonate with the customer's needs and preferences. The use of artificial intelligence and machine learning algorithms enables microservices to analyze customer behavior and deliver personalized content in real-time.

3) Integration of Digital Touchpoints and Contextual Marketing Microservices: The analysis showed that the integration of digital touchpoints and contextual marketing microservices is essential for creating a seamless and personalized customer experience. This integration allows companies to leverage data from digital touchpoints to inform contextual marketing

campaigns, thereby increasing the relevance and effectiveness of marketing efforts. 4) Impact on Sales of EdTech Products: The investigation concluded that the integration of digital touchpoints and marketing microservices could significantly increase sales EdTech products. By delivering personalized and relevant content through various digital touchpoints, companies can build stronger relationships with their customers, increase customer satisfaction, and ultimately drive sales and revenue growth.

B. Results of Synthesizing and Validating Key Components in Digital Touchpoints and Contextual Marketing Microservices to Increase Sales of EdTech Products

1) Key Components of Digital Touchpoints:

• User Interface (UI): The visual elements and interactive features that users interact with on a digital platform. A welldesigned UI should be intuitive, aesthetically pleasing, and easy to navigate, ensuring a smooth user experience.

•User Experience (UX): A seamless and user-friendly interface enhances customer engagement and satisfaction. UX encompasses the overall experience a user has when interacting with a digital platform. It includes the ease of use, accessibility, and satisfaction derived from using the platform. A positive UX is crucial in retaining users and encouraging repeat visits.

•High-quality Content: High-quality content is essential in attracting and retaining users. It should be relevant, informative, and engaging, providing value to the user and enhancing their experience on the platform.

•Media Responsiveness: Media responsiveness refers to the platform's ability to adapt to different devices and screen sizes, ensuring a consistent and seamless experience across all devices. It also includes the platform's responsiveness to user interactions and feedback.

•Data Analytics: Data analytics involves collecting and analyzing user data to gain insights into user behavior and preferences. These insights can be used to improve the platform, personalize content, and make informed decisions to

-

enhance the user experience. 2) Key Components of Contextual Marketing Microservices

•Personalized Content: Personalized content involves delivering tailored marketing messages to users based on their preferences, behavior, and demographics. This ensures that the content is relevant and resonates with the user, increasing engagement and conversion rates.

•Automated Marketing: Automated marketing involves using software and tools to automate marketing tasks, such as email campaigns, social media posts, and ad placements. This increases efficiency and allows marketers to focus on strategic planning and analysis. •Real-time Analytics: Real-time analytics involves analyzing user data in real-time to make informed marketing decisions.

This allows marketers to quickly adapt to changes in user behavior and market trends, ensuring that marketing efforts are always relevant and effective.

•Data Integration: Data integration involves combining data from various sources, such as customer databases, social media, and other marketing tools, to create a comprehensive view of the customer. This allows marketers to gain deeper insights into customer behavior and preferences, enabling more targeted and effective marketing campaigns.

C. Results of Evaluating the Suitability of Key Components in Digital Touchpoints and Contextual Marketing Microservices to Increase Sales of EdTech Products

The results of evaluating the suitability by 12 experts representing various fields, including MarTech, EdTech, and marketing engineering, showed that, overall, the model was most suitable, with a mean score of 4.80 and a standard deviation of 0.28.

Conclusion

Our research has provided a comprehensive conceptual framework that underscores the importance of digital touchpoints and contextual marketing microservices in increasing sales of EdTech products. The integration of these two elements is crucial in creating a seamless and personalized customer experience that can significantly enhance customer satisfaction and drive sales.

Digital touchpoints, including websites, social media platforms, and mobile applications, serve as vital interaction points where valuable customer data can be collected. This data is then utilized by contextual marketing microservices to deliver personalized and relevant marketing messages, leveraging artificial intelligence and machine learning algorithms to analyze customer behavior and preferences.

The key components of digital touchpoints and contextual marketing microservices, such as user-friendly interfaces, high-quality content, personalized marketing messages, and real-time analytics, are integral to the success of this strategy. These components work synergistically to create a holistic approach to increasing sales of EdTech products.

Our research has also highlighted the importance of validating the identified components through expert judgment and industry expert consultations, ensuring that the framework is grounded in practicality and relevance.

In light of the growing demand for innovative educational solutions, companies operating in the EdTech market must recognize the potential of digital touchpoints and contextual marketing microservices in driving sales. By leveraging these strategies, companies can build stronger relationships with their customers, increase customer satisfaction, and ultimately achieve sustainable revenue growth.

The conceptual framework presented in this research serves as a valuable guide for companies seeking to harness the power of digital touchpoints and contextual marketing microservices to increase sales of EdTech products. As the EdTech market continues to evolve, companies that successfully implement these strategies will be wellpositioned to thrive in this dynamic and competitive landscape.

However, there are several avenues for future research that can further enrich our knowledge in this domain.

1) Technological Advancements: As technology continues to evolve, future research should investigate the impact of emerging technologies, such as virtual reality, augmented reality, and blockchain, on digital touchpoints and contextual marketing microservices.

2) Empirical Validation: Future studies should focus on empirically testing the proposed conceptual framework. This can be achieved by conducting case studies or surveys to gather data on the effectiveness of integrating digital touchpoints and contextual marketing microservices in increasing sales of EdTech products.

3) Ethical Considerations: As companies collect and utilize customer data for personalized marketing, it is crucial to address the ethical considerations involved. Future research should explore the ethical implications of data collection and usage in the context of digital touchpoints and contextual marketing microservices.

Acknowledgements

The authors are thankful for the financial assistance provided by the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development Research and Innovation [BIBF660068]















IoT Microlearning Kits: Gamified Competency-Based Microlearning Kits with AI-Powered Virtual Coach Agents to Encourage Creativity and IoT Skills

Thanaphat Srivantana¹, Warunee Srisongkram^{1,*}, Vitsanu Nittayathammakul², Chanokchon Sangworayothin³, Sirilak Prasertkulsak¹ Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi (RMUTSB)¹ Rajamangala University of Technology Krungthep (RMUTK)² TiDo Technology Co., Ltd.3

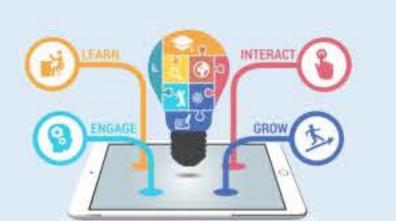
Introduction



The exponential growth of Internet of Things (IoT) technology has generated an urgent demand for individuals and organizations to acquire the necessary skills and knowledge for designing, developing, and deploying IoT applications and systems. However, traditional learning programs may not sufficiently meet these needs due to their lack of flexibility, prolonged duration, and potential shortfall in providing realworld experience and practical skills essential for entering the IoT industry.



To address this challenge, there is increasing interest in developing innovative and efficient learning solutions that leverage emerging technologies such as gamification, AI-driven virtual coaching, and microlearning. These solutions aim to offer concise, bite-sized learning formats while exploring the potential of integrating microlearning, gamified experiences, and AI-powered virtual coaching to create more effective and engaging learning experiences for individuals seeking to develop IoT skills.



The research question focuses on producing compact IoT learning modules utilizing the most effective cognitive strategies and tools for designing and developing IoT microlearning kits. These sets leverage gamification and AI-driven virtual coaching to promote creativity, engagement, and IoT skills in line with the industry's demand for skilled digital manpower capable of designing, developing, and managing IoT systems and applications.



This research therefore has important potential to support the development of IoT skills among young learners in the digital age. This emerging learning solution will help promote the development of the digital workforce. This is especially important in the rapidly evolving IoT sector.

Conceptual Framework

The conceptual framework for the development of the Gamified Competency-Based Microlearning Kits with AI-Powered Virtual Coach Agents to Encourage Creativity and IoT Skills (IoT Microlearning Kits) is shown in Fig. 1.

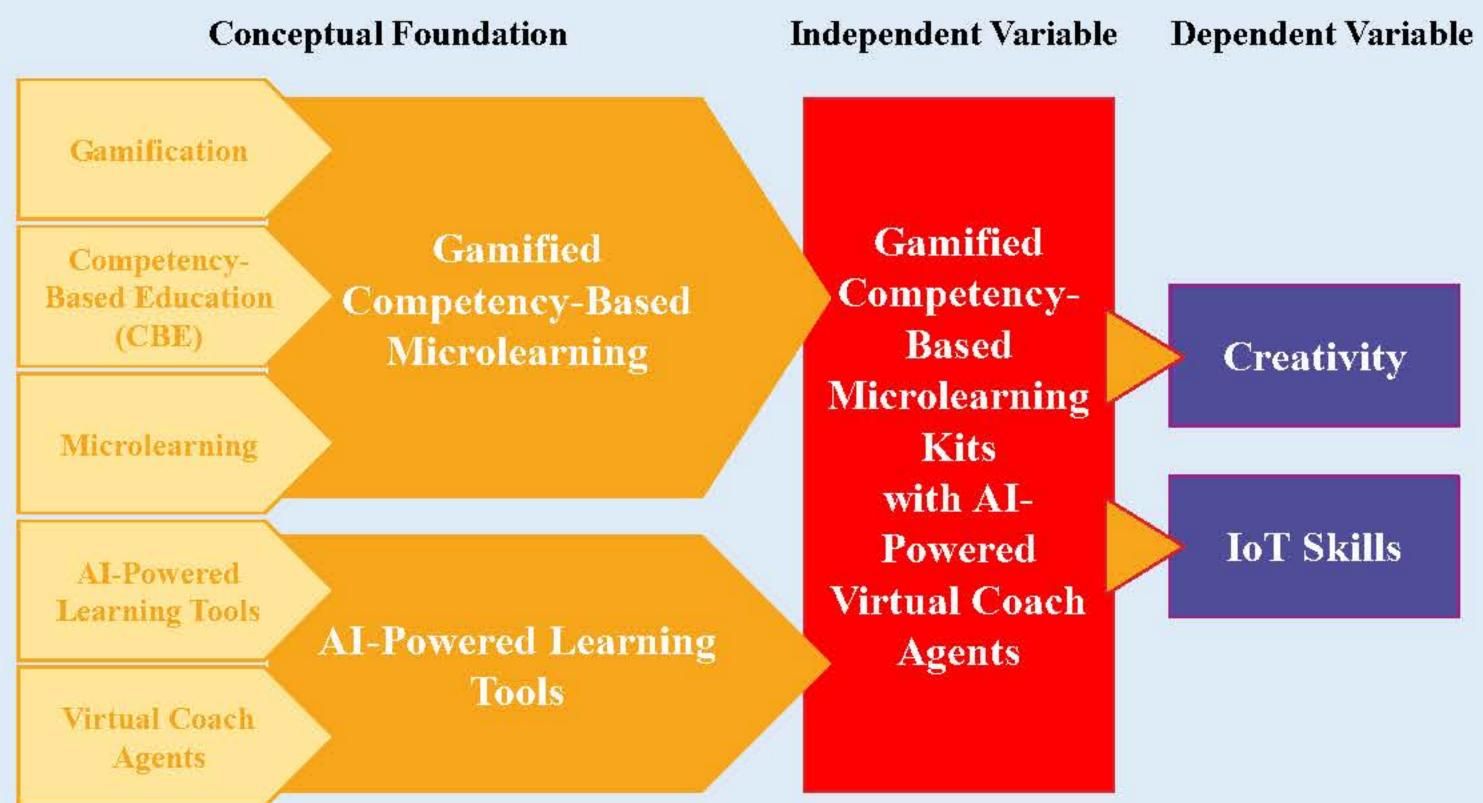


Fig. 1. Conceptual Framework

Research Methodology

This research employed a comprehensive Research and Development (R&D) methodology, as delineated by Richey & Klein (2014) and adapted from Nittayathammakul, Vitsanu, et al. (2023). This methodology is structured into four distinct phases, each focusing on a critical aspect of the research and development process.

1. Phase 1: Analysis and synthesis of learning innovation components.

This initial phase concentrated on understanding and integrating various components essential for the gamified microlearning kits. A key focus was on analyzing current educational needs and technological trends in IoT skills development. The phase involved the preparation of learning outcome assessment tools. These tools were designed to effectively measure the impact of the microlearning kits on learners' skills and knowledge in IoT. Additionally, the phase included the submission of human research ethics applications. This was crucial to ensure the ethical integrity of the research, particularly considering the involvement of human participants in later stages.

2. Phase 2: Product design and system architecture of the learning innovation.

In this phase, the focus shifted to the design and architectural planning of the microlearning kits. The design process was guided by principles of gamification and user-centered design to ensure an engaging and effective learning experience. The system architecture was conceptualized to integrate AI-powered virtual coach agents. These agents were designed to provide personalized guidance and support to learners, enhancing the learning experience.

3. Phase 3: Prototyping and quality testing of learning innovation.

The third phase involved the actual development of the innovation prototypes, bringing the design concepts to life. These prototypes underwent rigorous quality testing to ensure their functionality, user-friendliness, and educational efficacy. Additionally, this phase included the filing for petty patents to protect the intellectual property rights of the innovative features of the microlearning kits.

4. Phase 4: Testing the efficiency and effectiveness of the learning innovation.

The final phase was dedicated to testing the efficiency and effectiveness of the innovation in a real-world educational context. This involved conducting trials with target learners and gathering data on the impact of the microlearning kits on their IoT skills and creativity. The successful results and findings were then prepared for publication in internationally recognized academic databases, contributing to the broader body of educational technology research.

Results and Discussion

This research project focused on the creation of innovative IoT microlearning kits, leveraging gamification, competency-based education (CBE), microlearning, AI-powered learning tools, and virtual coach agents to encourage creativity and IoT skills. Phase 1 research results from the analysis and synthesis of learning innovation components found that the IoT Microlearning Kit's development encompassed several critical components:

1. Identifying Expected Learning Outcomes: Firstly, define specific abilities and IoT skills based on the conceptual framework of Alexander J. A. M. van Deursen, Alex van der Zeeuw, Pia de Boer, Giedo Jansen, and Thomas van Rompay (2022).

2. Developing Microlearning Modules: Divide the content into manageable, small learning units or modules, each focusing on specific skills or concepts and short enough to be completed in a few minutes to an hour.

3. Gamification Components: Introduce components of gamification to enhance engagement, which may include points, badges, leaderboards, or challenges. These elements should be designed to motivate learners and encourage progression through the modules.

4. AI-Powered Virtual Coaching: Employ AI-driven virtual coaches that can offer personalized guidance and support. These coaches can assess learners' performance, provide tailored advice, and assist learners in overcoming specific challenges.

5. Interactive and Practical Learning: Incorporate interactive elements such as simulations and virtual labs.

6. Feedback and Assessment: Include mechanisms for immediate feedback and assessment, possibly through quizzes, practical tasks, or project submissions, where AI coaches can play a role in giving learners immediate feedback as needed. 7. Accessibility and User-Friendly Design: Ensure that the toolkit is accessible and easy to use for a diverse

range of learners, considering different learning styles and technological proficiency levels. 8. Continuous Updates and Improvements: Regularly update the content and technology used in the toolkit to

keep pace with the rapidly evolving field of IoT and to incorporate user feedback. 9. Collaboration and Community Building: Facilitate collaboration among learners and community building,

possibly through discussion boards, group projects, or peer-to-peer learning opportunities. 10. Success Metrics and Adaptability: Establish clear metrics for measuring the success of the learning experience. Additionally, ensure that the system is adaptable and can evolve based on these metrics and user feedback.

11. Integration with Existing Learning Management Systems: Where possible, ensure that the developed toolkit can integrate with existing Learning Management Systems (LMS).

Overall, this approach creates a dynamic, interactive, and personalized learning environment that can effectively foster creativity and the development of IoT skills.

Conclusion

Phase 1 research on the development of the IoT Microlearning Kit has elucidated a multifaceted approach to modern learning innovation. The core components of this development, grounded in the conceptual framework, have established a blueprint for a comprehensive and effective learning toolkit. The meticulous structuring of microlearning modules, coupled with the incorporation of gamification elements and AI-powered virtual coaching, offers a personalized and engaging learning experience. The emphasis on interactive and practical learning, accessibility, and user-friendly design ensures that learners of varying backgrounds and skill levels can efficiently assimilate IoT concepts and skills.

Crucially, the continuous evolution of the toolkit through updates and integration with existing learning management systems (LMS) reflects a forward-thinking approach to educational technology. This adaptability, together with mechanisms for feedback, assessment, and community building, not only enhances the learning process but also establishes a supportive network for learners.

Limitations

Phase 1 of the research is a comprehensive literature review. The research team has carefully defined the Literature Review Question and Search Terms, resulting in the discovery of only one piece of research. Research article "Development and validation of the Internet of Things Skills Scale (IoTSS)" by Alexander J. A. M. van Deursen, Alex van der Zeeuw, Pia de Boer, Giedo Jansen, and Thomas van Rompay (2022) Therefore, the research methodology in Phase 1 was changed from "Scoping Review" to "Design Concept" or "Designing Framework" according to the guidelines of Sumalee Chaijaroen (2015).

References

Richey, Rita C., and James D. Klein. Design and development research: Methods, strategies, and issues. Routledge, 2014.

Nittayathammakul, V., Rattanasak, S., Wannapiroon, P., Nilsook, P., Arora, R., & Thararattanasuwan, K. (2023). Imagineering MOOC Instructional Design Model to Enhance Creative Thinking and Creative Health Media Innovation. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 18(19), 84-102.

Van Deursen, A. J., van der Zeeuw, A., de Boer, P., Jansen, G., & van Rompay, T. (2022). Development and validation of the internet of things skills scale (IoTSS). Information, Communication & Society, 25(13), 1883-1899.

Chaijaroen, S. (2015). Instructional design: principles and theories to practices. Department of Educational Technology, Khon Kaen University.

Acknowledgements

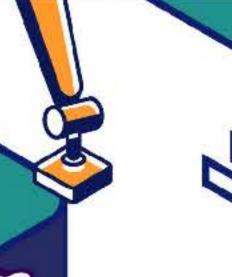
The authors are thankful for the financial assistance provided by the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development Research and Innovation [BIBF660068]



















การดัดแปลงรถยนต์จากเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นรถยนต์ไฟฟ้า ด้วยตัวถังจากวัสดุคอมโพสิต

The conversion car from internal combustion engine to electric vehicle by using composite body

นายนิวัตร์ ผลเจริญ (นักวิจัยหลังปริญญาโท) 1 และ รองศาสตราจารย์ ดร.อนินท์ มีมนต์ (นักวิจัยพี่เลี้ยง) 2 1 บริษัท เอ็นเจโอ เซลส์ แอนด์ เซอร์วิส จำกัด และ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทน้ำ

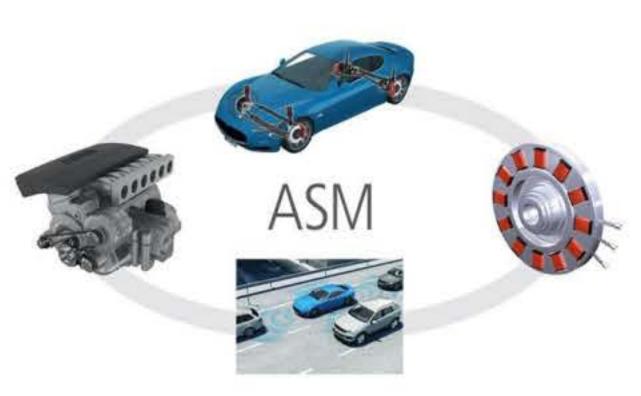
ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM 2.5) ที่เป็นปัญหามลพิษทางอากาศในปัจจุบัน ส่วนหนึ่งเกิดจากไอของเสียจากรถยนต์ที่เป็นเครื่องยนต์สันดาปภายใน แน่นอนว่ายานยนต์สันดาปภายในที่มี จำนวนมากในประเทศไทยเป็นส่วนหนึ่งที่ก่อให้เกิดมลพิษดังกล่าวนี้ การเลือกใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นแนวทางหนึ่งที่จะแก้ไขปัญหานี้และมีส่วนช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม และถ้าได้รับการ สนับสนุนให้สามารถดัดแปลงและเปลี่ยนเป็นยานยนต์ไฟฟ้า ด้วยต้นทุนที่ต่ำ และเปลี่ยนรูปลักษณ์ให้มีความสวยงามที่สามารถใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ จะมีส่วนช่วยให้ลด ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อีกแนวทางหนึ่งการดัดแปลงยานยนต์จากเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นเทคโนโลยีที่สามารถทำได้ในปัจจุบัน และการเลือกใช้ตัวถังดัดแปลงจากวัสดุคอมโพสิตจะ สามารถช่วยให้ยานยนต์ไฟฟ้าที่ดัดแปลงมีรูปลักษณ์ที่น่าสนใจ ออกแบบแม่พิมพ์ได้ไม่ยุ่งยาก มีต้นทุนที่ต่ำ รวมมทั้งเป็นชนิดของวัสดุที่มีน้ำหนักเบาโดยคงความแข็งแรงเหมือนเดิม ซึ่ง จะทำให้น้ำหนักของรถยนต์ดัดแปลงลดลง ส่งผลให้ระบบกำลังของการขับเคลื่อนมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น และระยะทางการวิ่งต่อการชาร์จเพิ่มขึ้น เมื่อสามารถผลิตรถยนต์ดัดแปลงได้ง่าย ด้วยต้นทุนที่ต่ำและเป็นเทคนิคที่ยุ่งยากซับซ้อนจะเป็นประโยชน์กับผู้ประกอบธุรกิจอู่ซ่อมและดัดแปลงรถยนต์ รวมทั้งมีส่วนช่วยสร้างอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนตัวถังยานยนต์ไฟฟ้า อุตสาหกรรมธุรกิจดัดแปลงยานยนต์ไฟฟ้าภายในประเทศ และสนับสนุนให้เกิดการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศเพื่อก้าวเข้าสู่สังคมแห่งยานยนต์สมัยใหม่ในอนาคต



วิธีการดำเนินงาน

- 1) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและออกแบบการทดลอง
- 2) ออกแบบตัวถังรถยนต์ไฟฟ้าที่ดัดแปลงจากเครื่องยนต์สันดาปภายในด้วยการนำเอาวัสดุคอมโพสิตมาดัดแปลงเป็นตัวถัง ทดลองขึ้นรูปตัวถังวัสดุคอมโพสิตของรถยนต์ไฟฟ้า ที่ดัดแปลงจากเครื่องยนต์สันดาปภายใน
- 3) ศึกษาสมบัติทางกลและทางกายภาพของวัสดุคอมโพสิตที่ดัดแปลงเป็นตัวถังรถยนต์
- 4) จำลองเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพ และการทำงานร่วมกันของระบบการใช้พลังงานในตัวรถและการขับขี่ ระหว่างรถที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน เทียบกับรถยนต์ ไฟฟ้าดัดแปลง โดยใช้ตัวแปรอ้างอิงจากรถที่ถูกนำเสนอในโครงการวิจัยนี้ โดยใช้โปรแกรม MATLAB/Simulink และ Automotive Simulation Model ของ dSPACE
- 5) ทดสอบสมรรถนะของรถยนต์ไฟฟ้าที่ดัดแปลงจากเครื่องยนต์สันดาปภายในและใช้ขึ้นส่วนตัวถังวัสดุคอมโพสิต ประกอบด้วย น้ำหนักของรถยนต์ดัดแปลง ระบบกำลังของการ ขับเคลื่อน ความจุแบตเตอรี่ ความเร็ว ระยะเวลาการอัดประจุ และระยะทางการวิ่งต่อการชาร์จ
- 6) รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์





ผลการดัดแปลงรถยนต์จากเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นรถยนต์ไฟฟ้าด้วยตัวถังจากวัสดุคอมโพสิต









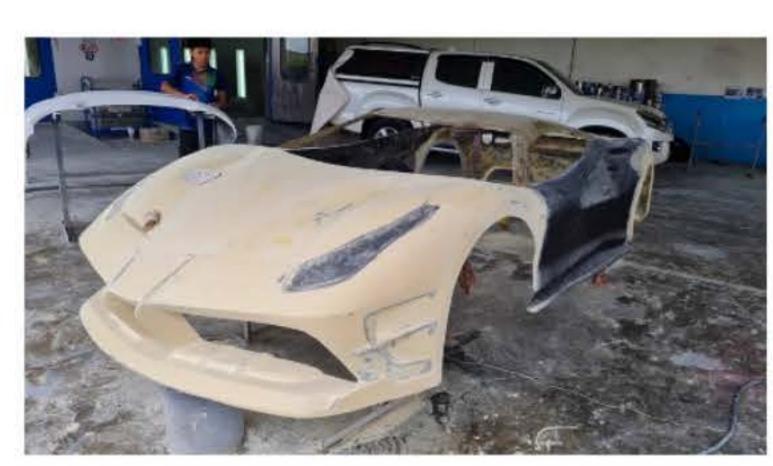






























สรุปผลการทดลอง (รอบรายงานความกาวหน้า)

ผลการวิจัยในช่วงของการรายงานความก้าวหน้านี้ ได้ตำเนินการดัดแปลงรถยนต์จากเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็น รถยนต์ไฟฟ้าด้วยตัวถังจากวัสดุคอมโพสิต ได้ใชรถยนต์ Honda City รุ่นปี 1996 ได้นำเครื่องยนต์สันดาปภายในออกและ ส่วนของลำตัวรถยนต์ที่เป็นโลหะออก และปรับแต่งโครงสร้างหลักของรถให้เหมาะสมสำหรับการติดตั้งตัวถังที่ผลิตด้วย วัสดุคอมโพสิต ออกแบบตัวถังรถยนต์ไฟฟ้าที่ดัดแปลงจากเครื่องยนต์สันดาปภายในด้วยการนำเอาวัสดุคอมโพสิต มาดัดแปลงเป็นตัวถัง และดำเนินการขึ้นรูปส่วนของตัวถังด้วยวัสดุคอมโพสิตพร้อมทำสี ในขั้นตอนถัดไปจะเป็นขั้นตอน การติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ประกอบด้วยแบตเตอรี่ไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า และ Dash board แสดงพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของรถ ดัดแปลง และจำลองระบบ Simulation ของระบบขับเคลื่อนในรถยนต์ไฟฟ้าตัดแปลงศึกษาสมบัติทางกลและทาง กายภาพของวัสดุคอมโพสิตที่ตัดแปลงเป็นตัวถังรถยนต์

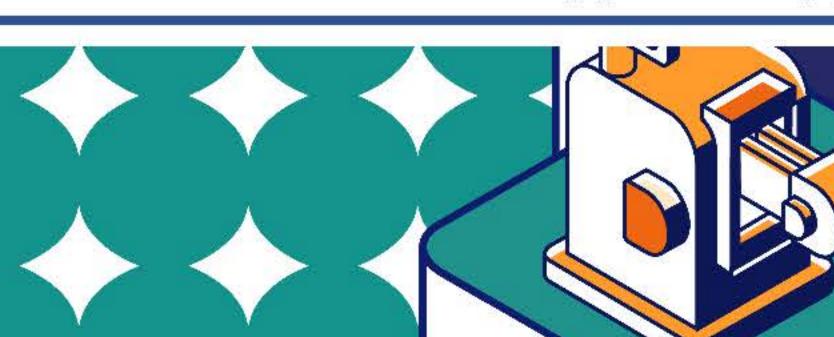
ในลำดับขั้นตอนถัดไปเป็นการจำลองเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพ และการทำงานร่วมกันของระบบการใช้ พลังงานในตัวรถและการขับชี่ ระหว่างรถที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน เทียบกับรถยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง โดยใช้ตัวแปร อ้างอิงจากรถที่ถูกนำเสนอในโครงการวิจัยนี้ โดยใช้โปรแกรม MATLAB/Simulink และ Automotive Simulation Model ของ dSPACE ทดสอบสมรรถนะของรถยนต์ไฟฟ้าที่ดัดแปลงจากเครื่องยนต์สันดาปภายในและใช้ขึ้นส่วนตัวถัง วัสดุคอมโพสิต ประกอบด้วย น้ำหนักของรถยนต์ดัดแปลง ระบบกำลังของการขับเคลื่อน ความจุแบตเตอรี่ ความเร็ว ระยะเวลาการอัดประจุ และระยะทางการวิ่งต่อการชาร์จ

กิตติกรรมประกาศ

รหัส BIBF660068 โครงการการพัฒนาผู้มีศักยภาพสูงของกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ระดับหลังปริญญาโทและปริญญาเอก เพื่อส่งเสริมการวิจัยเชิงลึกในการยกระดับขีดความสามารถของอุตสาหกรรม





















Design of Solar Power Generation System connected with Energy Storage System in Remote Area using multi-objective based Genetic Algorithm

Tossaporn Charoenchan ^a, Saksit Deeum ^a, Nirutti Nilkaew ^b, Pimnapat Bhumkittipich ^c, Krischonme Bhumkittipich ^a

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT), Thanyaburi 12110, Pathum Thani, Thailand;

Department of Social Science, Faculty of Liberal Art, Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT), Thanyaburi 12110, Pathum Thani, Thailand;

Introduction

Currently, the remote area without electricity is the main focusing on the research, especially the rural area being closed to the national border. The people have been staying on those area that could have the electricity for upgrading the quality of life. Some remote area is connected to the national grid, but it still has the power system stability among the receiving-end bus. The modern electrical system can be proposed for improving the power system stability and reliability.

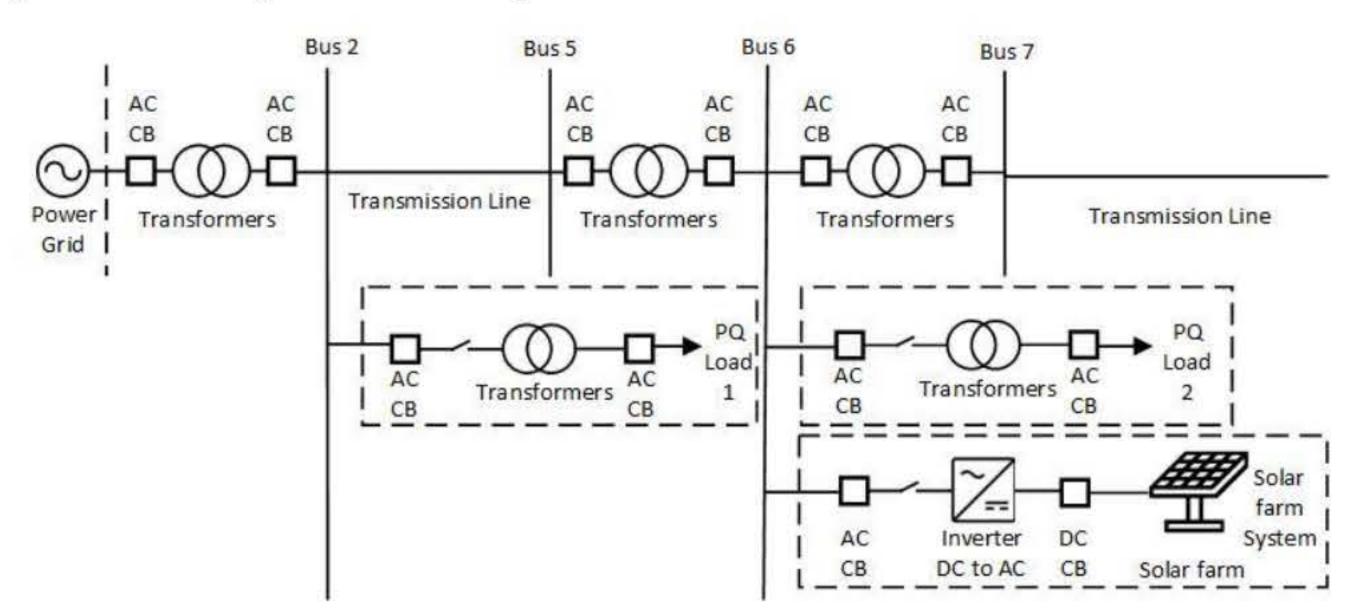


Figure 1: The Typical Electrical Power System

This research presents the design of a solar power generation system (SDG) connected with a battery energy storage system (BESS) in remote area using multi-objective based genetic algorithm. According to the remote area, there still have the power system stability problem especially the voltage stability problem and black-out. It is necessary to design the modern power system and to install the new distribution generation into the remote area. This research proposes SDG and BESS which can install at the proposed power distribution system as the remote area case study. The optimal sizing and location of SDG unit and BESS unit are the solution that there have to solve for the optimal point. This paper therefore proposes a multi-objective based genetic algorithm to solve the optimal sizing and location of SDG unit and BESS unit.

<u>Methods</u>

The objective of this research is to study the design of a solar power generation system connected with a battery energy storage system for remote area using multi-objective genetic techniques. Therefore, this paper proposes a multi-objective based genetic algorithm to solve the optimal sizing and location of SDG unit and BESS unit. The objective functions are consisting of the cost of SDG and BESS units, the total active power loss, and voltage stability index. The IEEE 33-bus system is selected to test the proposed methodology.

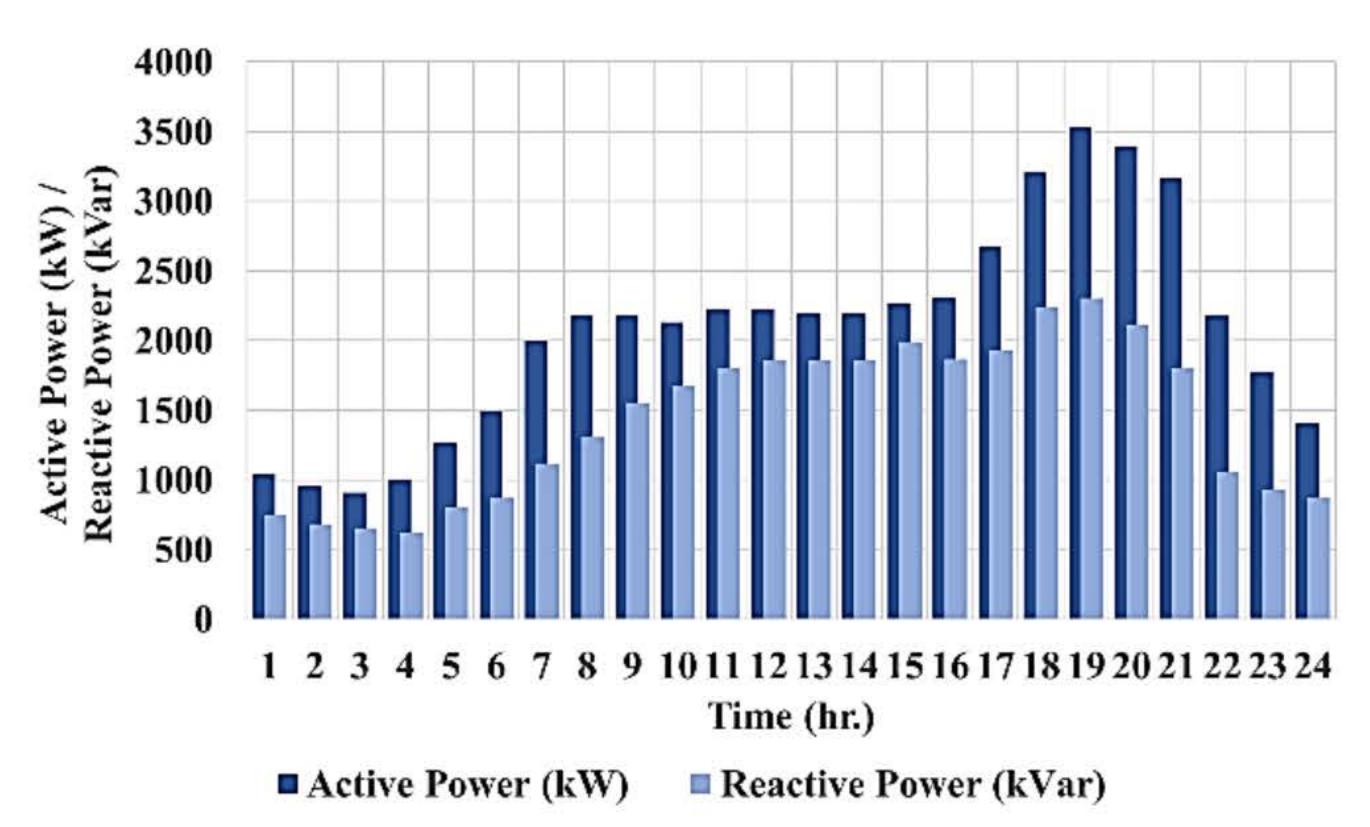


Figure 2: The 24 hrs. load profile of IEEE 33 bus test system.

The first objective function:

Minimize
$$P_{loss} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} (P_i P_j + Q_i Q_j) + b_{ij} (Q_i P_j - P_i Q_j)$$

The second objective function is:

Maximum
$$V_{Si} = \frac{1}{\min(V_{Si}(r_i))}; r_i = 2, 3, ..., r_n$$

Simulation Results

The simulation results showed that the SDG unit and BESS units on the first case are suitable for installing on bus No.15 and bus No. 30. The optimal sizing of SDG unit and BESS units are 1,000 kWp and 968 kWh, respectively. The active power loss is 210 kW, the power loss can be reduced by about 43%. On the second case, the two SDG units and BESS unit are suitable for installing on bus No.15, 25 and bus No.26, 30. The optimal sizing of two SDG unit and BESS unit are 822, 409 kWp and 366, 977 kWh, respectively. The total active power loss is 188 kW, the power loss can be reduced by about 59%.

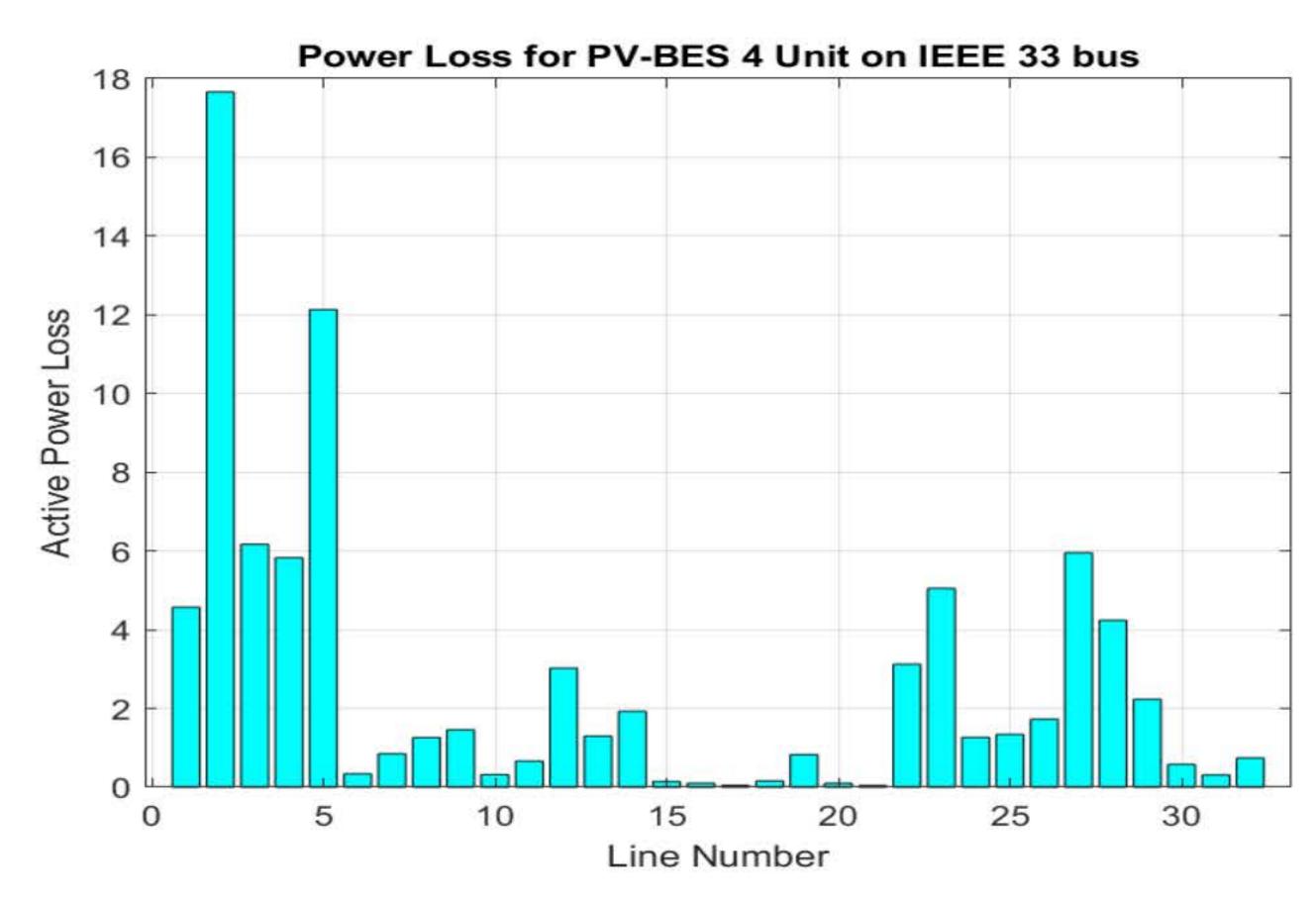


Figure 3: Power Loss in each bus on IEEE 33 bus sysrtem

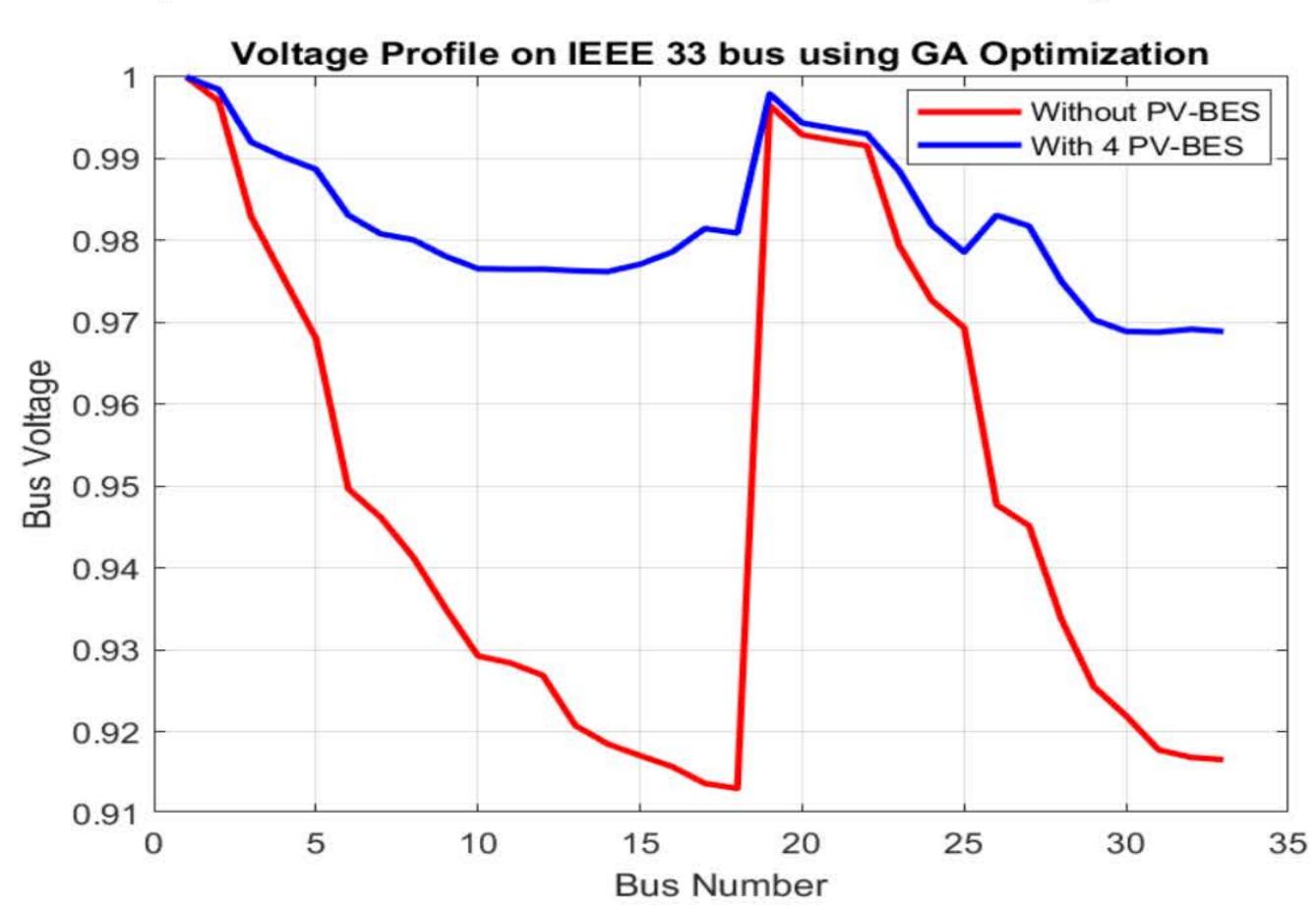


Figure 4: Comparison of Amplitude bus voltage with/without DG-BESS

Conclusion

In this research, the multi-objective based genetic algorithm was proposed to solve the optimal sizing and location of SDG unit and BESS unit. The three objective functions are consisting of the cost of distribution generation, the total active power loss, and voltage stability index. The simulation systems are tested on the IEEE 33-bus test power distribution system and the remote area in Chiang Rai province, which is suitable for installing in the optimal location and sizing of distribution generation. The simulation results showed that the SDG and BESS are installed on optimal location and sizing. It is therefore also suitable for use in the practice planning of the SDG and BESS that are to be installed in the future.

<u>Acknowledgements</u>

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number BIBF660068]













First Author

Yong Wai Yee

Principal Investigator

Dr. Pongpisit Huyakorn

Project Leader

Assoc. Prof. Sutee Anantsuksomsri

Affiliation

Ralph Architecture and Interior Design

Introduction

The main goal of this project is to establish a new household data collection methodology and a corresponding data platform specifically tailored for Thailand. The aim is to create a more dynamic and comprehensive database at the sub-district level. The project will pursue this overarching objective through the following two frameworks:

The project will pursue this overarching objective through the following two branches:

The necessity for devising a new method of collecting household data

It arises from the current inefficiency and lack of sustainability in the existing process. The majority of data is presently gathered using analog methods, potentially resulting in mismanagement. While health volunteers play a role in community engagement and data collection, the data is stored exclusively in paper form such as questionnaires. The exclusive reliance on paper-based storage systems not only increases the likelihood of data loss or damage but also hinders the timely retrieval and utilization of valuable insights for decision-making and planning.

The requirement to create new tools and provide training for improved data collection

This emerged with the transition from traditional analog to digital methods. A primary obstacle identified in this shift is the inadequate digital literacy skills among health volunteers. Establishing a platform and providing devices becomes crucial for facilitating this transformation. However, comprehensive training is essential not only for using the platform in data collection but also for upskilling in data analysis and map creation. These skills will further contribute to enhanced planning and service delivery.

Methods

Primary Data Collection

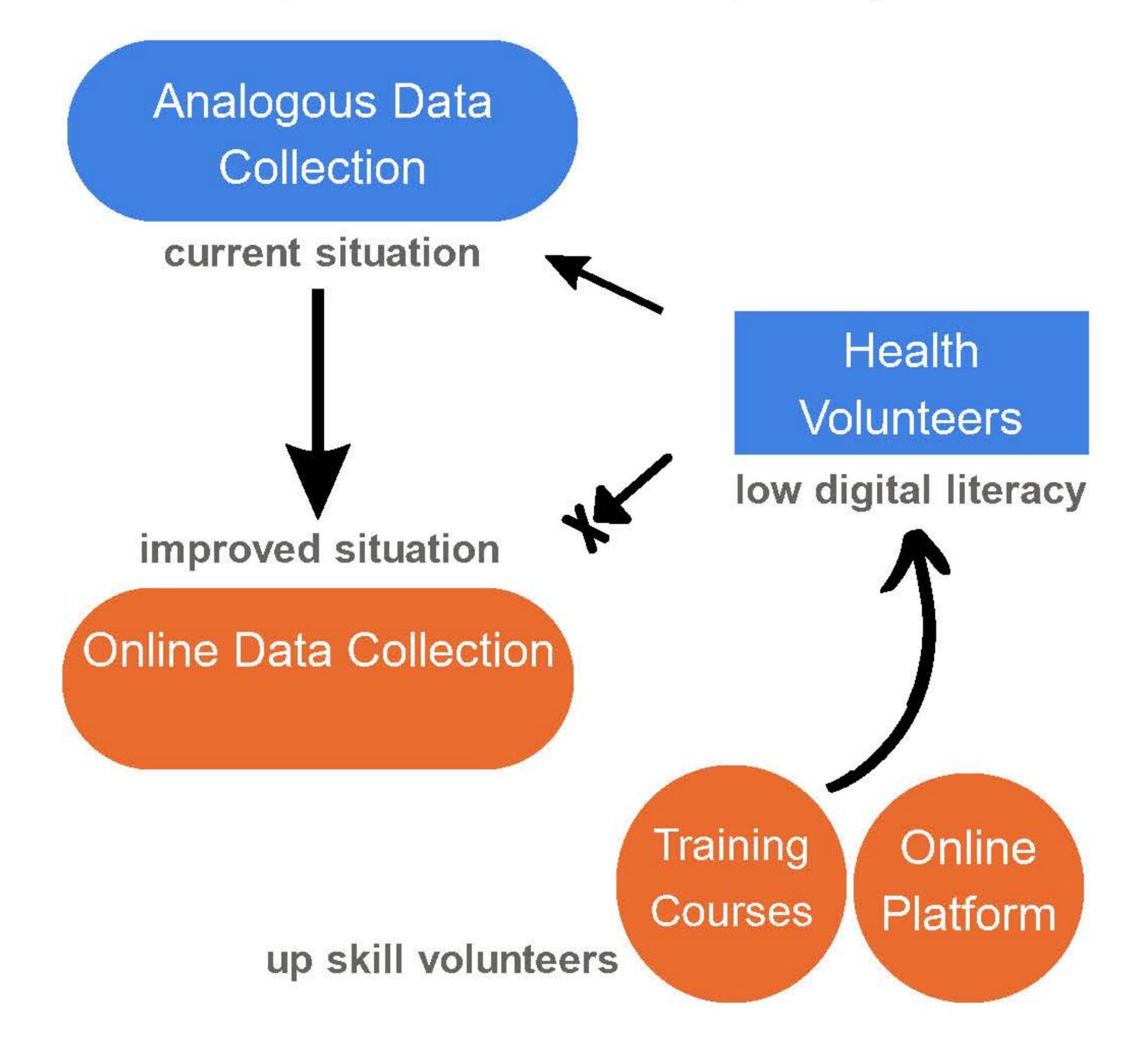
Survey

Secondary Data Collection

Existing governmental database Literature review

Results & Discussion

- Tested the new community data collection method which integrates local health volunteer data collection with a geoinformation system.
- Tested out the new training and platform which aid health volunteers to perform data collection independently



Conclusion

The implementation of the 500 sqm grid system across Bangkok has proven instrumental in the modernization and restructuring of the new 'community health and well-being data' system. Employing a bottom-up and dynamic approach, health volunteers directly engage with communities, including migrants and undocumented groups, to obtain updated data.

This approach has demonstrated remarkable success and efficiency, making it a viable and effective method for communities and local governments in both data collection and health service planning. However, it is considered a challenge for the health volunteers to work on purely online platforms as not all of the volunteers have digital literacy and digital devices

Thus, we will be focusing on 2 streams of tools development.

- Modernized data collection method
 - New tools for data collection
 - Improving health volunteers' skills allowing them to collect data through online platforms
 - Providing training courses to aid their digital literacy/ the use of digital platforms
- Data transformation
 - The tools to convert analogue data into digital data for more sustainable and efficient usage
 - Providing training for health care staffs on how to input data to online platforms and perform statistical analytical maps

Acknowledgements

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660134]































Database system and workforce development in urban development under the smart city concept : a case study of Phra Khanong District, Bangkok

- ► Patsawut Nantarat, Postdoctoral Researcher/Postmaster Researcher (First author)
- Dr. Pongpisit Huyakorn (Corresponding author)
- Assoc.prof. Sutee Anantsuksomsri, (Ph.D), Project Lead
- ♂ Urban Studies Lab (Affiliation)

INTRODUCTION

Thailand is pursuing Smart City as a fundamental urban development goal at several levels. The 13th National Economic and Social Development Plan (2023-2027) and 20-Year National Strategic Plan (2018–2037) highlight milestones 6 and 8. These milestones aim to create safe, habitable, and smart cities in Thailand and promote sustainable growth. The 2024 Bangkok Annual Work Plan supports this. Policy measures and innovative initiatives have pushed the smart city concept, which the Thai government supports. Our Traffy fondue system has been successfully implemented in all Bangkok districts to facilitate urban issue reporting. Digital innovation for information management in planning and problem-solving is relatively limited at the municipal level. Big Data, or urban databases, contain information about a city's utilities, infrastructure, people, and services, which is essential for urban planning and development.

According to previous information, the research team would conduct the experiment in Bangkok's Phra Khanong District. Participants in the Community Development and Social Welfare Department training program will work with a complete urban development department that emphasizes social aspects. The goal is to train Phra Khanong District government officials.

- Our research team focuses on Phra Khanong District, a vital economic zone with dense residential areas. Partnering with the Community Development and Social Welfare Department, known for its social emphasis, we aim to train local government officials. Establishing a city database system becomes critical for analyzing urban challenges at the district level, gathering specific Bangkok-centric data, aligning strategically with the city's data-driven urbanization goals.
- Designing this database system involves importing diverse city data, pivotal for local insights. Providing city data platform tools for analysis within urban contexts becomes essential. This comprehensive approach incorporates data collection and import tools within the municipal database system, maximizing data potential for informed decision-making.

METHODS

The Phra Khanong Community construction and Social Welfare Department officer for the initial phase of city database system construction was chosen for their direct authority and duty in managing community and social development operations. To comply with smart cities and smart governance, the community development and social welfare department needs a comprehensive database system. This system would help the department implement and develop policies efficiently. The methodology has two parts:



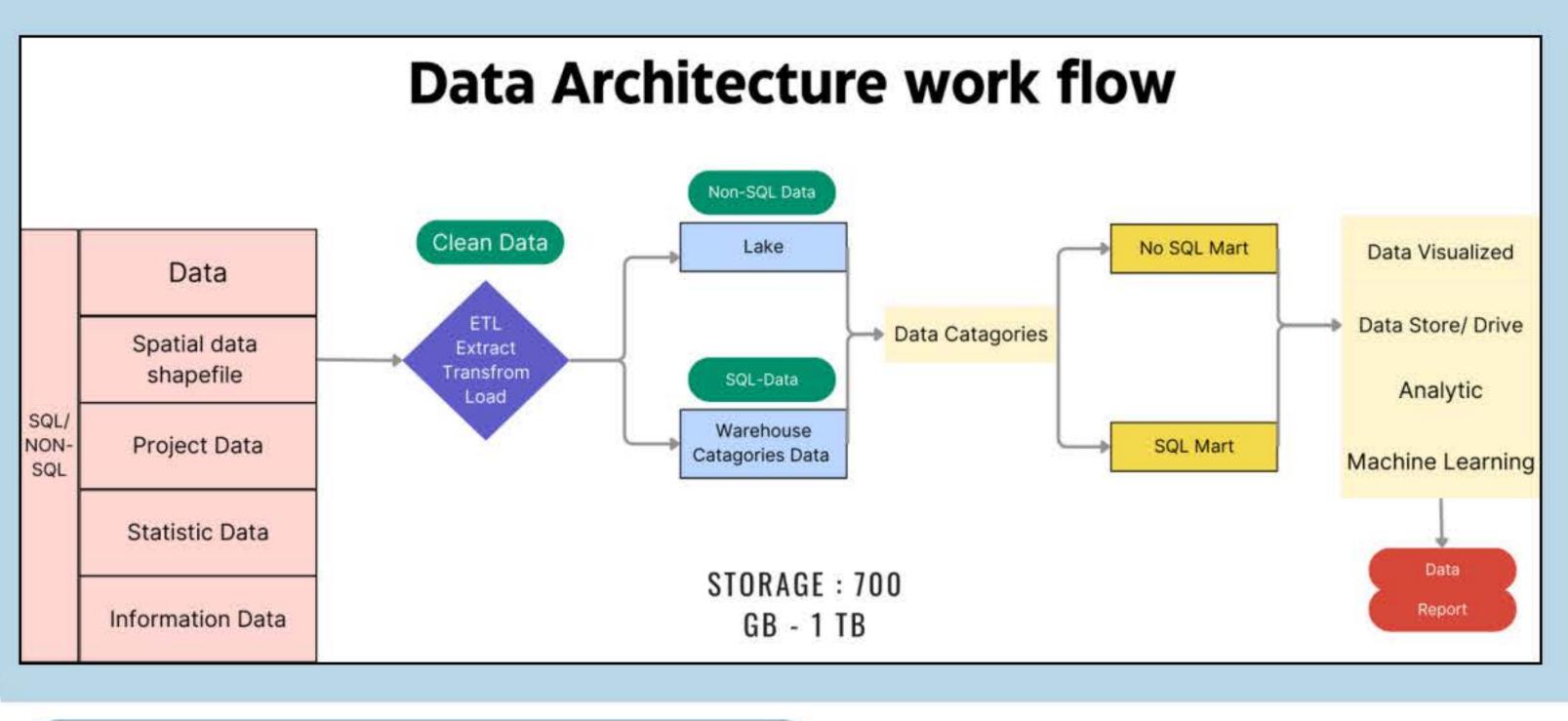
Create Data Architecture workflow

- Design a city database based on the Community Development and Social Welfare Department action plans
- Design a data architecture to create a flow of city data.



Design a data collection tools, divided into 3 levels

- District level
- Community level
- Household level



RESULTS AND DISCUSSION

Data Architect

- 8 types of Urban Data
- Business
- City Government
- People
- Education
- Health
- Nature

Database structure

Transportation

- Data importer
- Data analyst
- Data visualizer
- System administrator

Community Development and Social Welfare

- Department database system Data
 - 8 types of Urban Data
 - Spatial data analysis
 - Spatial data visualization
 - Design a platform based on ArcGis Online
 - Map
 - Story Map
 - Data
 - Website
 - Dashboard

Collect data that exist in Phra Khanong area

- Specify the type of city data based on action plans
 - Data that aligns with the strategy framework
 - The data can be used and shared by officials to align the objectives of the department's operations.

Level of city data collection

- To collect data at all three levels, the Kobo Toolbox tool is used to collect data and import it into a officialsmanaged database system.
 - District level
 - Monitor and design data gathering format
 - Serve as a data collection hub
 - Display district-level results

Community level

- Create a community-level database from a householdlevel data collection
- Transfer data to district level
- Display community-level results

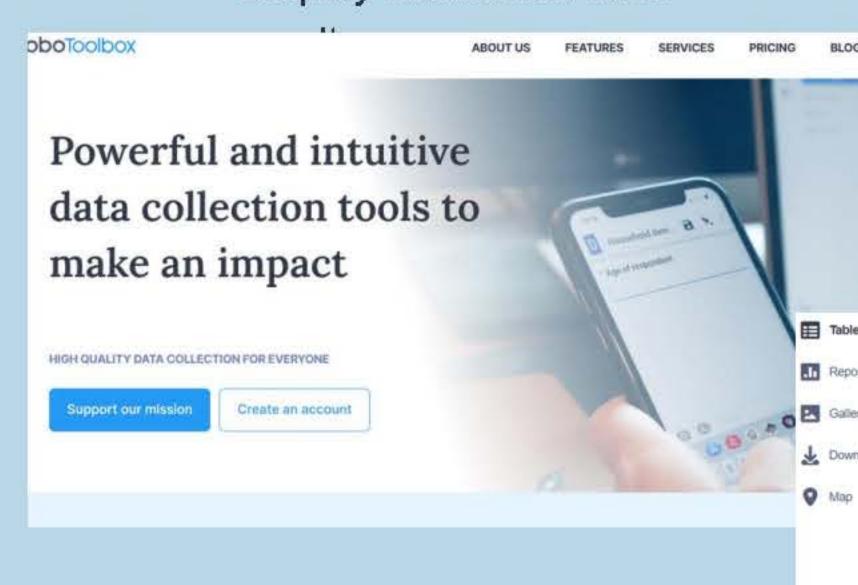
Household level

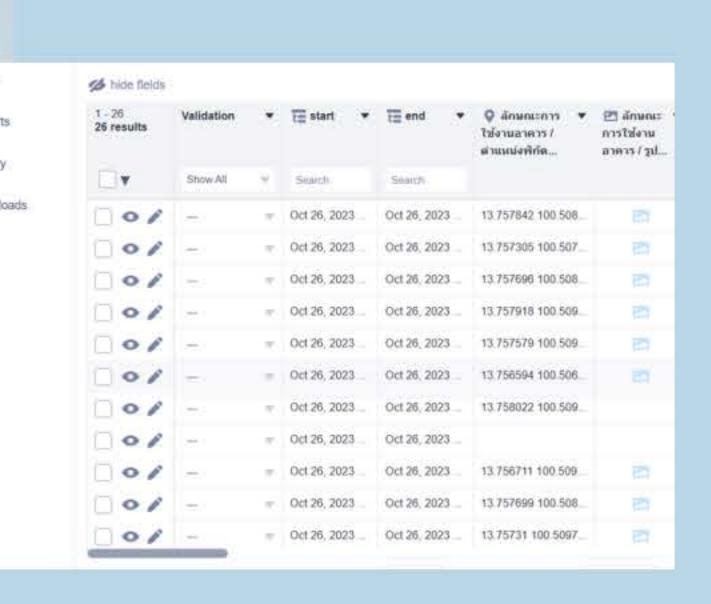
- Data collected from Health and Technology Volunteer
- Display household-level

LEVEL OF CITY DATA COLLECTION District Community Household

Data collecting tools

- KoboToolbox for field data collection
 - Flexible in creating questionnaire
 - Cost savings
- Capable of storing both statistical and geographical data





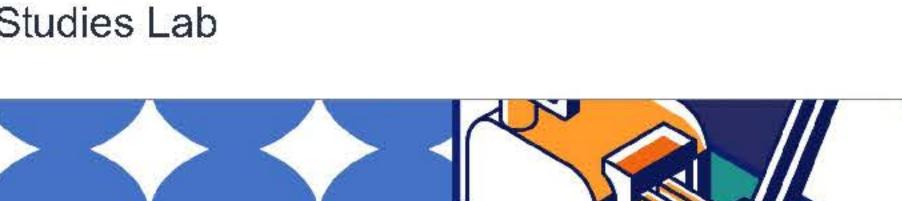
CONCLUSION

The researcher created a data architecture for Phra Khanong District's Community Development and Social Welfare Department early in the project. This architecture includes data import, storage, analysis, and display. Data is collected into the database using Kobo Toolbox. Data will be collected at district, community, and home levels. The project seeks to provide a user-friendly database system in the following years. It also plans to teach government officials how to use the database system for data supervision, analysis, and gathering. These activities support smart city initiatives and governance improvements.

For more information please visit: uslbangkok.com



Urban Studies Lab







Innovation [grant number B13F660134]

ACKNOWLEDGEMENTS

This research has received funding support from the

NSRF via the Program Management Unit for Human

Resources & Institutional Development, Research and













Developing processes and tools to enhance human capabilities and drive urban development within the framework of smart city concepts through digital innovation: A case study of Bangkok

Under the Smart City Concept, urban development has led to rapid changes in structural, social, economic/industrial, and environmental aspects. This transformation is driven by the integration of digital innovations such as databases, machine learning, and Al. The development resulting from the Smart City trend has positive impacts on the economy, job opportunities, and quality of life. Nevertheless, it also brings negative consequences such as disparities and challenges in terms of quality of life, the environment, and accessibility.

Joshi Sujata et al.'s (2016) research identifies six pillars of the Smart City Initiative: Social, Management, Economic, Legal, Technology, and Sustainability. The specifics of these six points concentrate on cultivating Smart People and Community with access to tools, information, and technology allocated by the government. The goal is to drive inclusive urban development across social, economic, and environmentally sustainable dimensions. Additionally, government agencies play a crucial role in providing transparent data services, managing various aspects, and encouraging public participation through information presentation.

Urban Studies is one of the good frameworks that can bridge this digital divide as it is a theory and methodology that emphasizes on multidisciplinary approach, social studies, sociology, spatial analysis, and analytics.

RESULTS AND DISCUSSION

Within the framework of developing a Smart City that focuses on the aspects of Smart Governance and Smart People, the development of the 'Urban Studies' curriculum aims to create positive impacts on communities through policy implementation based on data and transparent evidence. The key components include:

- Open Data and Open Platform
- Training for Trainer Courses
- Projects Bank and Coaching

OUR TEAM

- Yupin Chaisompran, Postmaster Researcher (First) author)
- Asst.prof. Kisnaphol Wattanawanyoo, Principle investigator (Corresponding author)
- Assoc.prof. Sutee Anantsuksomsri, (Ph.D), Prcject Lead
- Dr. Pongpisit Huyakorn, (Ph.D), Co-researchers
- Urban Studies Lab (Affiliation)

METHODS

This research aims to present the research process and curriculum development leading towards Smart Governance and Smart People. The details are as follows:



Primary: Conducting interviews and disseminating questionnaires to directly gather data from stakeholders.

- Smart city development framework
- Data platform and data driven
- Knowledge creation and urban studies
- Curriculum for development Smart Governance and Smart People
 - Urban classroom
 - Prcjects bank
 - Living lab

HOW DOES IT WORK?

Research Process

Smart city development framework

- Technology Social Management
- Sustainability Legal

Economic

Data platform and data driven

Knowledge creation

- Action Learnings
- Systematic Problems Solving
- Experimentation
- Learning from Past Experiences

URBAN STUDIES

- Spatial (GIS) and Analytics
- Social Phenomenon
- Community engagement
- Political
- Research and Development

Smart Governance and Smart People

Urban Classroom

Spatial Data

SWOT

and Analytics

Stakeholders

Mapping Mapping

Policy Mapping

Projects Bank

Design Concept of project bank to connect the policy and measurement.

Living lab

- Engagement
- Quadruples helix
- Participatory Budgeting

CONCLUSION

The curriculum development framework for human capacity building aims to align with the Six Pillars of Smart City, focusing on development with citizens and communities at the core to drive smart urbanization through support from information, infrastructure, and services provided by government agencies. The content is divided into two courses with the goal of developing Smart People and Smart Governance, detailed as follows:

The development of the Smart Governance framework through Training for Trainers reveals that designing a curriculum for Smarter Governance requires careful consideration of the following elements:

- Emphasis on connectivity, policies, strategies, and local government operational plans.
- Quality potential of data in open data and open platform.
- Monitoring and evaluation to measure the impact of policies and for improvement and development.

The development of the Smart People framework through Training for Trainers focuses on enhancing Community levels to access information, budgets, and participate in policy proposals. It covers two key aspects:

- Digital literacy
- Participatory budgeting for community networks.

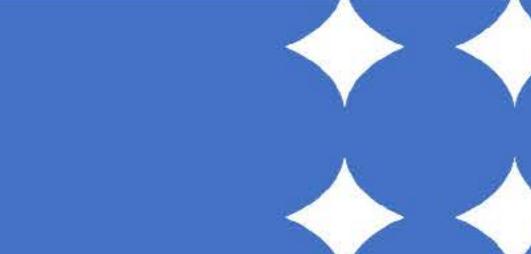
ACKNOWLEDGEMENTS

This research has received funding support from Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation (PMU-B), Research and Innovation [grant number B13F660134]





















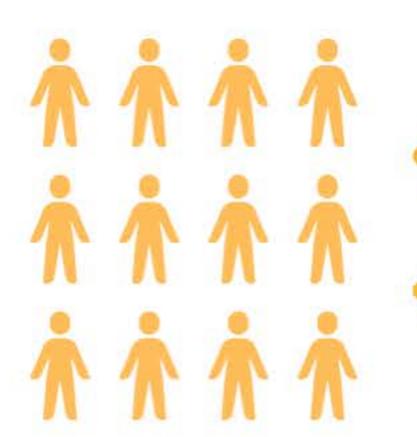




"Development of a Digital Database System to Support the Analysis and Evaluation of Potential Housing Solution in the Pom Prap Sattru Phai District."

Overview

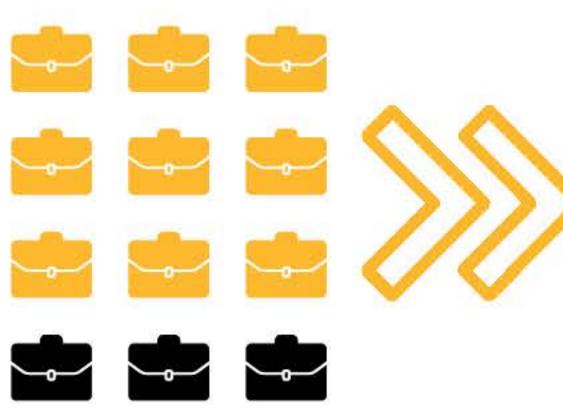
Nowadays, the phenomenon of abandoned buildings in the city center has increased significantly, resulting in problems and negative impacts on the environment at both the community and the city level. On the other hand, the phenomenon of unutilized buildings in the city center contradicts the increasing number of urban residents. As a result, there is a shortage of housing in the city. Therefore, innovation in co-living housing has been studied to solve the problem of utilized buildings to support the lifestyle of the population and communities in parallel with the long-term development of the neighborhood





People move into cities seeking

for jobs and opportunities.



Housing in the city was inadequate due to hoarding of land and underutilized buildings.





Co-living solution as inclusive housing program for underutilized asset in the city



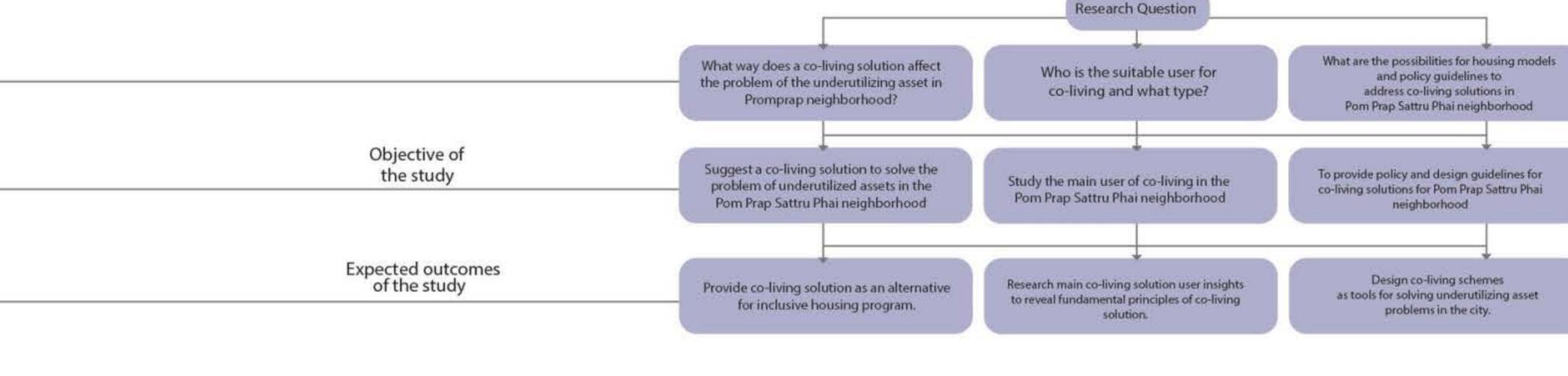
1.Provide co-living solution as inclusive housing program

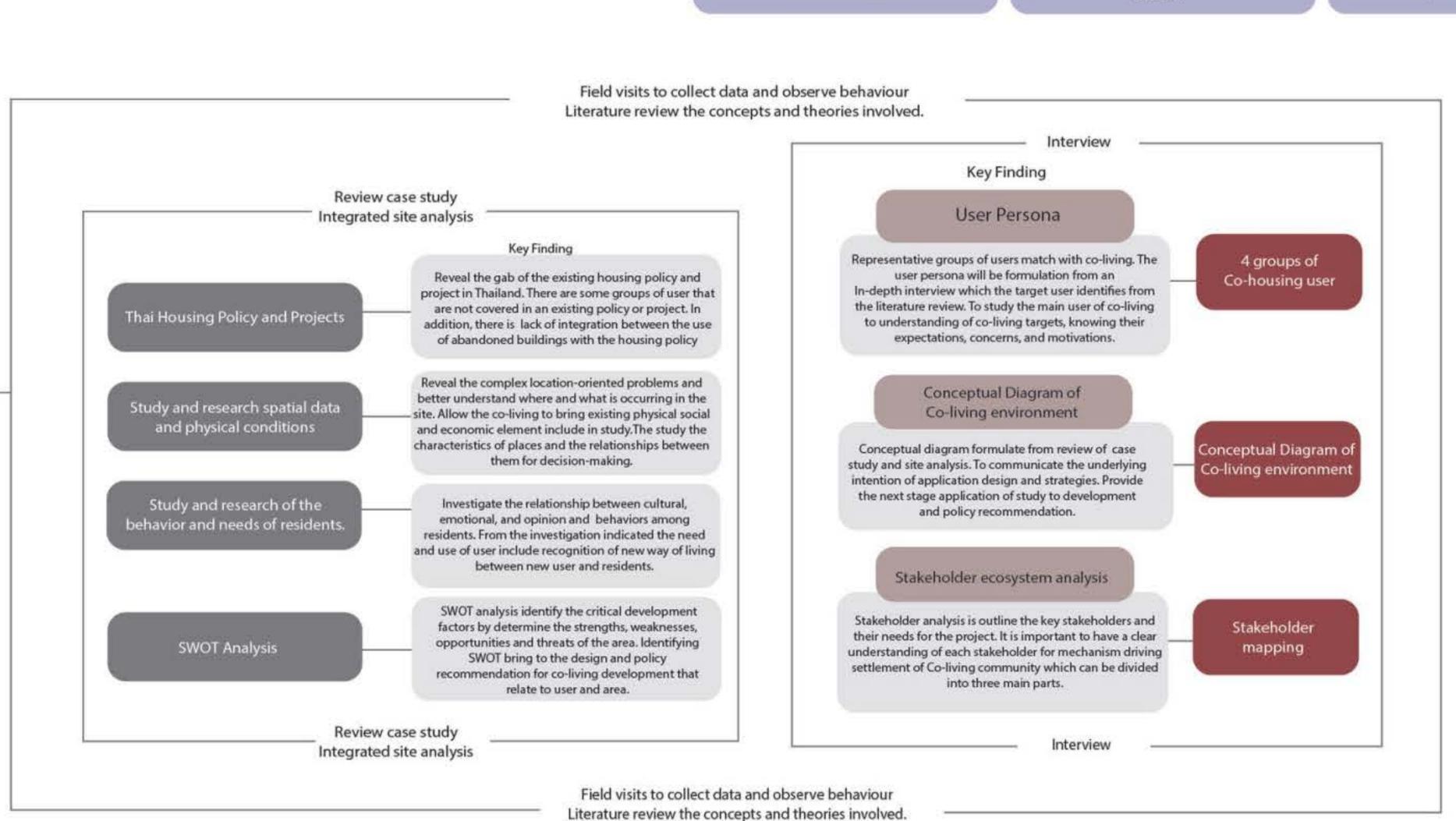


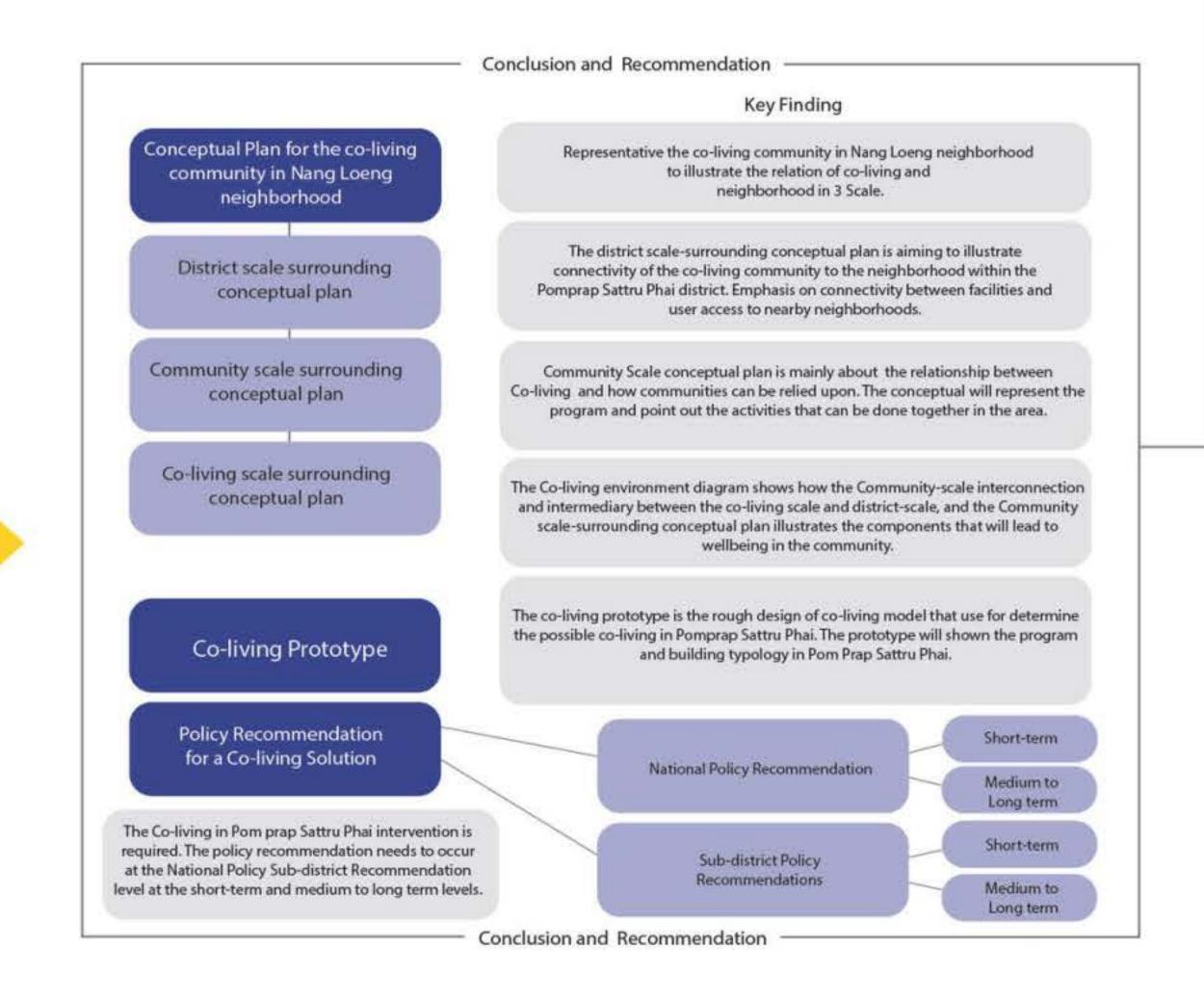
2.Develop regulation intervention of manage inclusive housing.



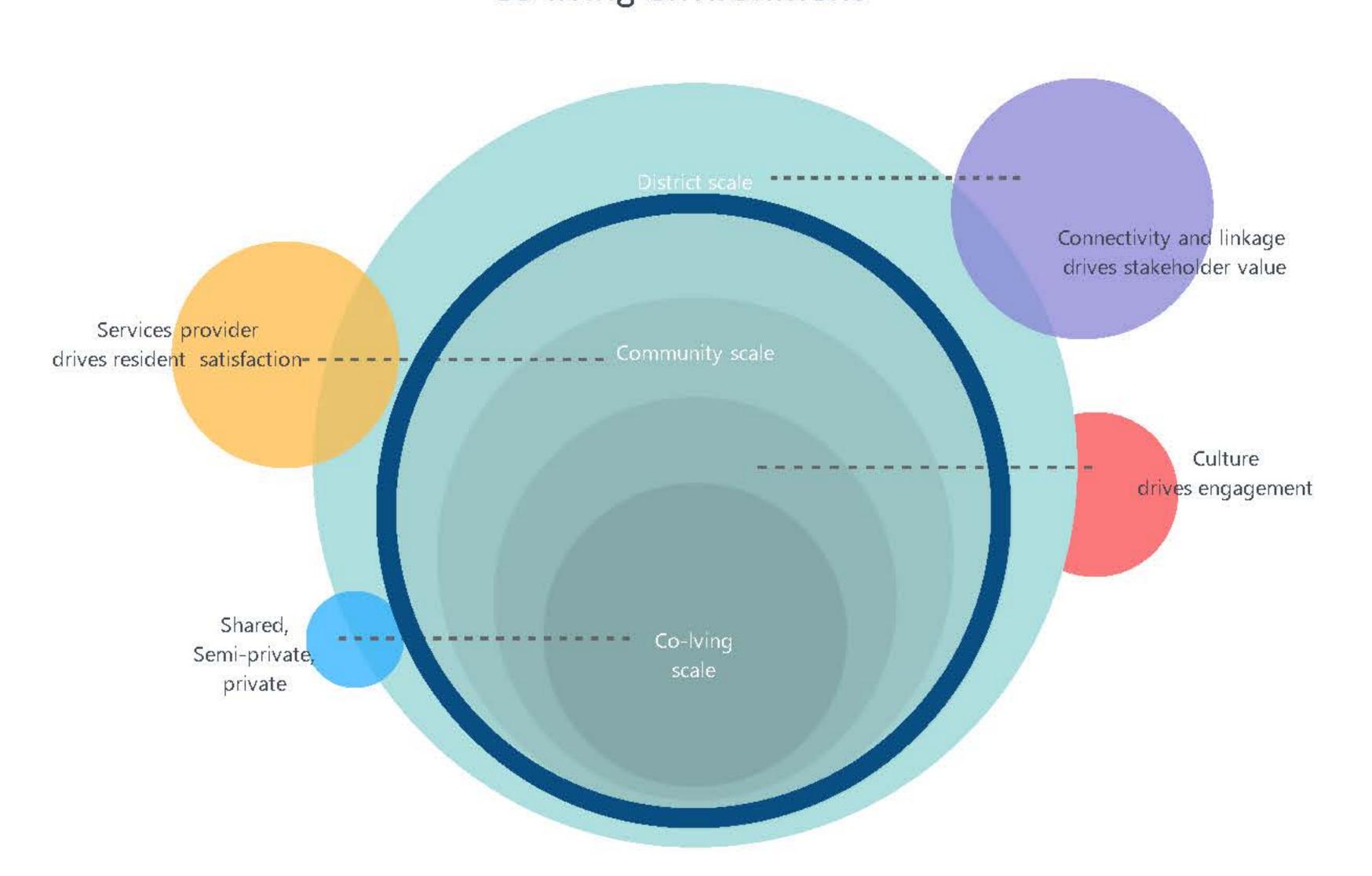
3.Design co-living scheme as tools to solve under utilize asset problem in city



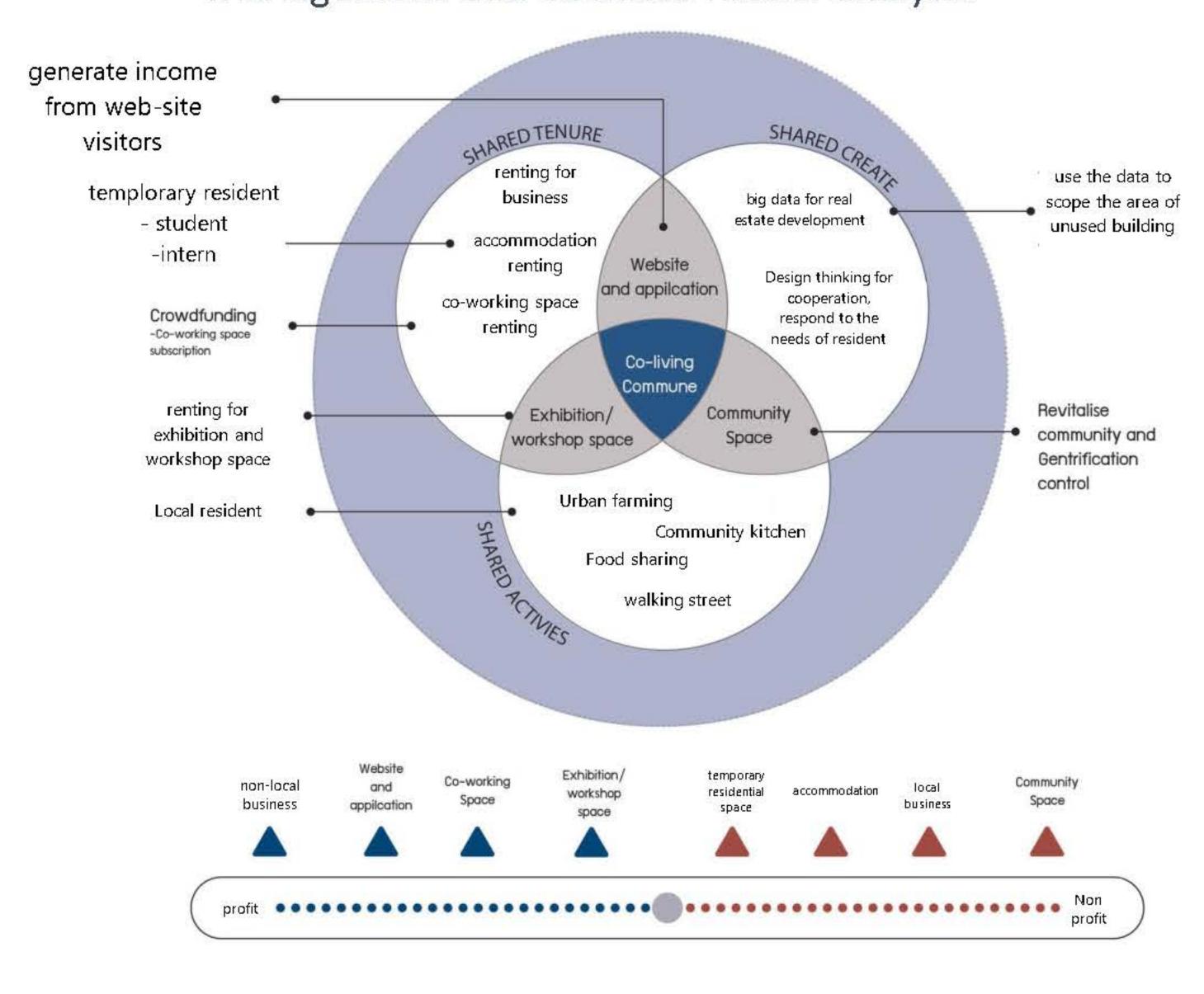




Co-living environment



Management and Business model analysis



Acknowledgments: This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660134]











SOCIAL IMPACT ASSESMENT



Social Impact Assessment of Urban Scale Projects for Social Enterprise: A Case Study of Urban Studies Lab

- Tanavara Chawanid, Postmaster Researcher (First author)
- Asst.prof. Kisnaphol Wattanawanyoo, Principle investigator (Corresponding author)
- Assoc.prof. Sutee Anantsuksomsri, (Ph.D), Project Lead
- Urban Studies Lab (Affiliation)

INTRODUCTION

In light of the absence of established approaches for measuring impact in a standardized manner, we have developed an innovative framework. The significance of this project lies in its ability to optimize the effectiveness of strategizing and executing forthcoming research endeavors. Furthermore, it promotes increased community involvement by emphasizing the societal benefits of these scientific undertakings.









METHODS

Primary: Conducting interviews and disseminating questionnaires to directly gather data from stakeholders.

Secondary: Performing a literature review and analyzing reports from existing research to supplement our understanding of different type of projects. SIA tool has been reviewed by peer-reviewer from academic, private, and social impact sectors.

HOW DOES IT WORK?

Social Impact Assessment includes the processes of analyzing, monitoring and managing the intended and unintended social consequences, both positive and negative, of planned interventions (policies, programs, plans, projects) and any social change processes invoked by those interventions. - International Association for Impact Measurement (IAIA)

SIA Toolkit is for project planning and social impact evaluation for the public to measure any social project's impact. As a result, making it easier for organisations to communicate the extent of their impact to the community.

Note down: 1) Project name. 2) The main problem/ pain point you want to solve or 3) the main goal you are aiming towards

Your project can answer multiple SDGs. Try to identify the level of alignment with each goal on a scale of 1-5

Write down exactly what you are going to do, and be as clear as possible

- Brainstorm who would be the potential stakeholders in the project
- activities Put the activities into 3 phases and
- For the after-process, do not forget

Think about the main goals we are trying to achieve and the type of activities that we are going to do.

Layout important main events and give more details 'Project Evaluation / Monitoring'

This particular tool is based on and adapted from the 'Theory of Change' model SOCIAL IMPACT ASSESSMENT (SIA) **PROJECT** WHO WILL INVOLVE? 4 YOUR PLAN

www.uslbangkok.com



Example of Activities



Providing Spaces / Supplies

Organizing Events



Creating Tools / Program / Policy

Knowledge Sharing/ Media

RESULTS AND DISCUSSION



Testing the New Method: We have applied our impact capturing method to ten existing projects, ensuring a robust evaluation of its efficacy.



Reflection of Impact: We sought to evaluating how the impact is documented and its subsequent reflection on project outcomes which we can captured the important of the impact that occurs from the projects in different dimensions.



Refine and Improve: Strategic project planning allowed us to easily measure and analyze social repercussions. Our technique goes beyond assessment by proactively arranging measurements before project execution to improve the model's efficiency and efficacy.

CONCLUSION

The project aims to develop a Social Impact Assessment (SIA) Toolkit to facilitate the creation and coordination of socially impactful projects. This toolkit will simplify the process of evaluating and communicating the social impact of projects for organizations. Additionally, we're exploring an automated SIA tool for independent assessments, with the potential for commercial application.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660134]

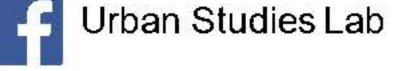






Download SIA format

For more information please visit: uslbangkok.com













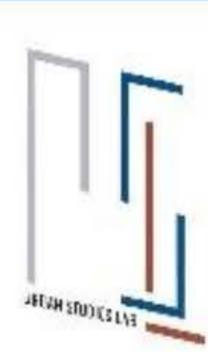












Miss Sirima Srisuwon Postmaster researcher (First author) Assoc. Prof. Dr. Sutee Anantsuksomsri Principle investigator (Corresponding author) Assoc. Prof. Dr. Sutee Anantsuksomsri Project leader

Chulalongkorn University Affiliation

Impacts of the COVID-19 Pendemic on Coworking Spaces in Bangkok

Introduction

The COVID-19 pandemic prompted a shift from office to home workplaces, reducing the demand for inner-city office spaces. There's a rising need for flexible alternatives like coworking spaces (CWSs), particularly in suburban areas. CWSs accommodate the increasing preference for hybrid work styles. Reports indicate a growing demand for CWSs in Bangkok and other cities worldwide (Ceinar & Mariotti, 2021; Reuschke & Ekinsmyth, 2021; Mayerhoffer, 2021; Vilches et al., 2021; Umishio et al., 2022).

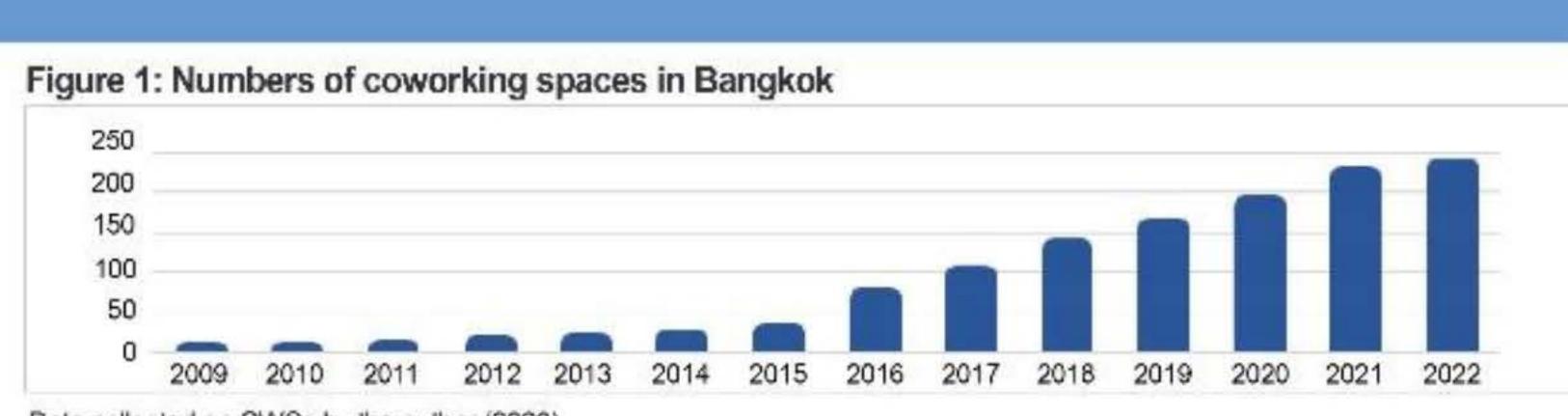
Before the COVID-19 pandemic, there were limited and outdated studies on CWSs in Bangkok. Somes studies focused on CWSs near mass transit systems, but it didn't cover all CWSs in Bangkok. Somes studies focused user behavior and CWS characteristics through questionnaires and interviews, The factors that attract people to use CWSs are characteristics of CWSs such as accessibility, and location districts (Waranyanat Pakpoom, 2017; Veeraphon Phuetthanyakit's 2020). However, these factors and methods may not reflect the pattern of CWSs that appear in the Bangkok area.

During the COVID-19 pandemic, the number of flexible workspaces in Bangkok has increased by 80% compared to the year before the pandemic (Jones Lang LaSalle Incorporated, 2023). However, these data do not confirm how many CWSs there are and where they are located in Bangkok. It seems residential real estate development groups are beginning to incorporate CWSs with their investment in outer CBD (CBRE, 2022; Jones Lang LaSalle Incorporated, 2023). It is possible, CWSs could be support working in the suburbs. It is important to understand the distribution patterns of CWSs location both before and during COVID-19.

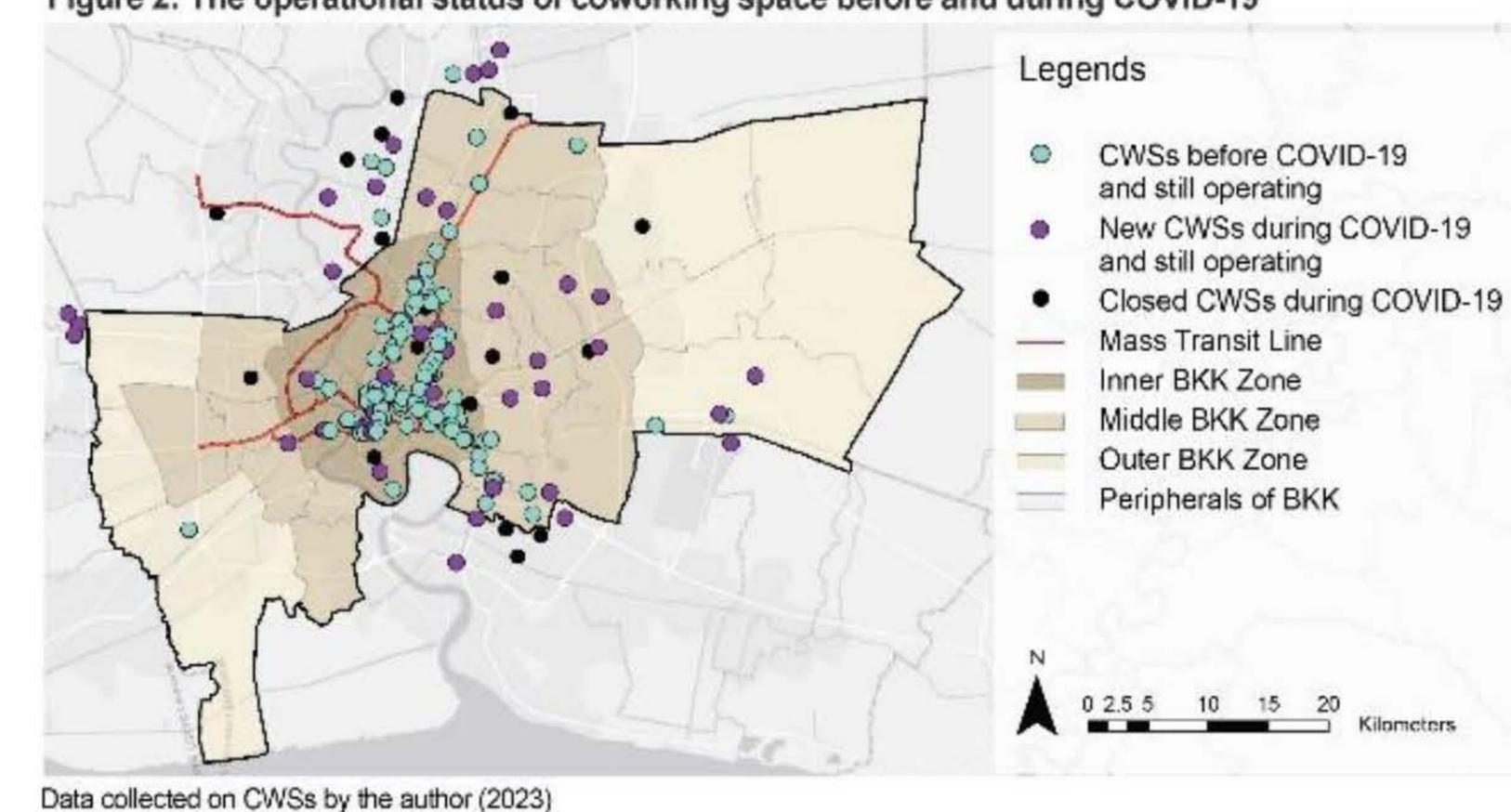
CWSs continue to grow in Bangkok even during the CO VID-19. (Figure 1). Before the pandemic, there were 136 CWSs. During the pandemic, CWSs closures and new openings, particularly outside inner Bangkok. Currently, there were 197 CWSs that survive and operating during COVID-19 (Figure 2). All these phenomena are may indicate the changing of workplace geographical landscape. And the spatial distribution of surviving CWSs in Bangkok is unexplored. These phenomena lead to the question;

"What was the distribution pattern of CWSs before and during the COVID-19 in Bangkok?".

This study using automatic spatial correlation analysis. The study objective is aims to analyze the spatial relationships of operational CWSs before and during the pandemic. It is the first study that focus of all CWSs pattern in Bangkok, providing insights into distribution patterns before and during COVID-19. This study reflect the pandemic's impact on urban workplaces by focusing on CWSs in Bangkok.



Data collected on CWSs by the author (2023) Figure 2: The operational status of coworking space before and during COVID-19



Methods

The Moran's I statistic was used to compare the spatial autocorrelation of CWSs that survived before and during the COVID-19 in Bangkok. This method considers the proximity of feature locations to similar characteristics and represents spatial autocorrelation patterns (clustered, dispersed, or random). This is related to Tobler's first law of geography that "Everything depends on everything else, but closer things more so" and measurement is defined as;

$$I = rac{N}{W} rac{\sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} w_{ij} (x_i - ar{x}) (x_j - ar{x})}{\sum_{i=1}^{N} (x_i - ar{x})^2}$$

where N is the number of spatial units indexed by i and j; 3 is the variable of interest;

> is the mean of go: w_{ij} are the elements of a matrix of spatial weights with zeroes on the diagonal (i.e., w_{ii} = 0);

W is the sum of all w_i (in $W - \sum \sum w_i$). The expected value of Moran's I under the null hypothesis of no spatial autocorrelation. The Moran'l index value approaches +1 (positive value) represents a spatial correlation, approaches -1 (negative value) indicates spatial dispersion, and there is no spatial autocorrelation when Moran'l index is 0 (Moran, 1950; Jaber et al., 2022).

Moran's I can be used to prove whether the locations of CWSs operating before and during COVID-19 were spatially clustered or dispersed. These hypotheses of this study are "both of the CWSs that were operating before COVID-19 and CWSs that survived during COVID-19 correlate with the other operating CWSs that nearby, and they are both spatially correlated in clustered distribution patterns.

The variables used are; 1) the location points and 2) the operating status of the CWSs in Bangkok before and during the pandemic. (Table 1 and Figure 3)

The hypotheses of Moran's I statistic test for CWSs that were operating before COVID-19 are;

H₀ = The status of CWSs that were operating before COVID-19 did not have a random spatial relationship with other CWSs that were operating before COVID-19 nearby.

H₁ = The status of CWSs that were operating before COVID-19 have a random spatial relationship with ther

CWSs that were operating before COVID-19 nearby. The hypotheses of Moran's I statistic test for CWSs that survive during COVID-19 are:

H₀ = The status of CWSs that survived during COVID-19 did not have a random spatial relationship with other

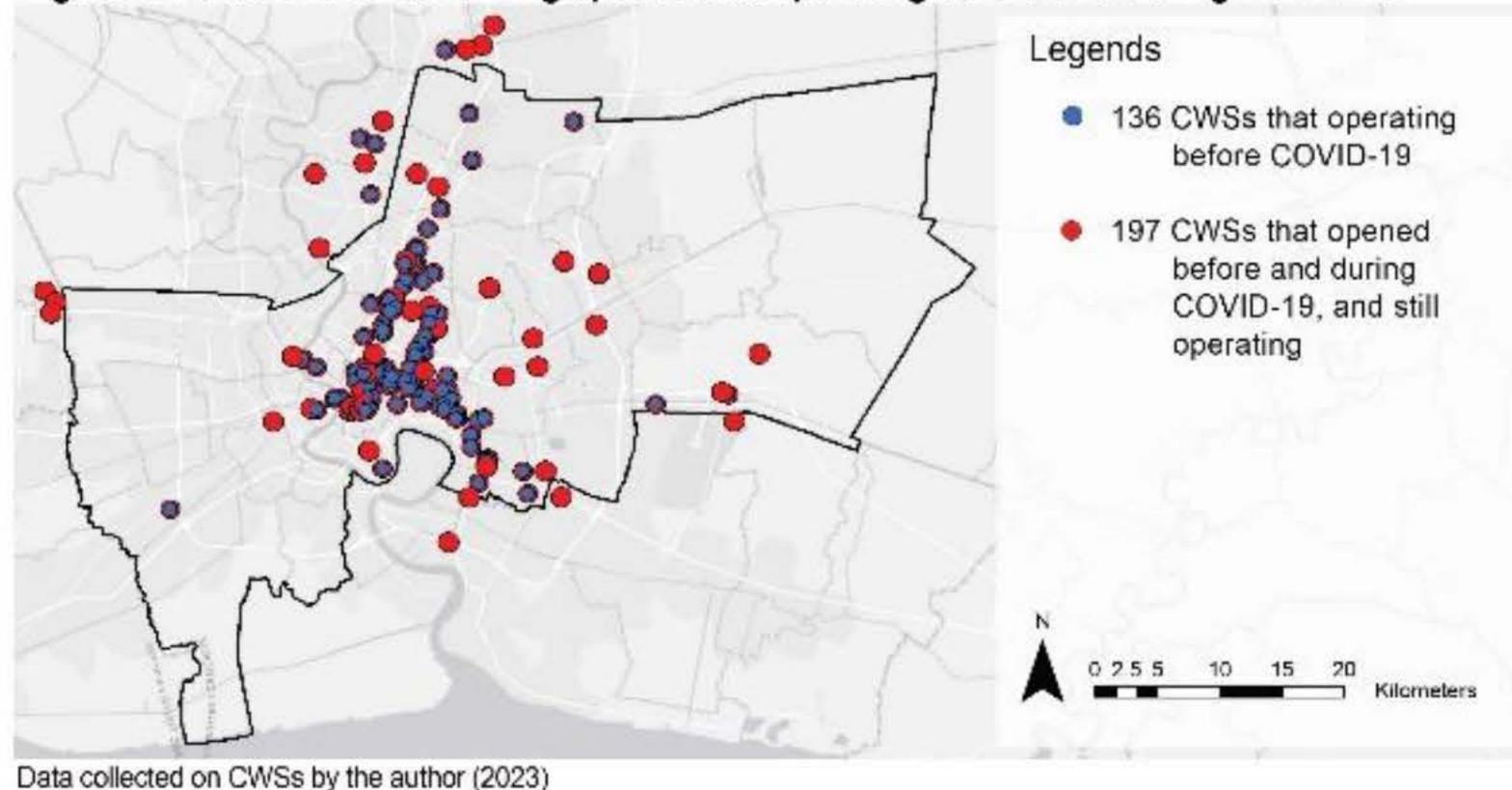
CWSs that survived during COVID-19 nearby.

H₁ = The status of CWSs that survived during COVID-19 have a random spatial relationship with other CWSs that survived during COVID-19 nearby.



Variables	Descriptions	Sources
CWSs Operating Status	 Numbers of CWSs, and operating status of CWSs in Bangkok. operating stutus before COVID-19 (Year 2009-2019), and operating status during COVID-19 (Year 2020-2022) 	CWSs' websites
CWSs Locations	- Location points of CWSs that operating before and during COVID-19.	CWSs' websites

Figure 3: Locations of coworking spaces that operating before and during COVID-19



Results & Discussions

The results of testing spatial autocorrelation with the Morans I statistic by using the operating status of 136 CWSs before COVID-19 and the operating status of 197 CWSs that were surviving during COVID-19 were the follows;

CWSs that were operating before COVID-19 Moran'l index is 0.002861, z-score is 0.295572, and p-value is 0.767557,

Moran'l index is a positive value that indicates spatial correlation. (significant at the 95% confidence level)

- The z-score presents the spatial autocorrelation of surrounding CWSs has a random distribution pattern. (Figure 4).

- Rejecting the hypothesis. CWSs that were operating before COVID-19 maybe not be related to the similar CWSs that were operating before COVID-19 nearby them.

CWSs that survive during COVID-19 Moran'l index is 0.014744, z-score is 0.832894, and p-value is 0.404904.

- Moran'l index is a positive value that indicates spatial correlation. (significant at the 95% confidence level)

- The z-score presents the spatial autocorrelation of surrounding CWSs has a random distribution pattern. (Figure 5) - Therefore, rejecting the hypothesis. CWSs that survived during COVID-19 maybe not be related to the similar

CWSs that survive during COVID-19 nearby them. Most CWSs are operating even during COVID-19. Before the pandemic, CWSs seemed to cluster in inner cities along mass transit stations. New CWSs emerging in the suburbs during the pandemic. When analyzing spatial autocorrelation,

it was found that CWSs that emerged before and survived during COVID-19 had a random distribution pattern.

However, the survival of CWSs may be due to other factors and may require other methods to help find answers. The key findings of this study show that:

- CWSs in Bangkok are popular and continue to grow even during COVID-19.

- CWSs may support workers to working from anywhere. CWSs do not spread in clusters only in cities.

- These developments may have an impact on policies and plans related to urban development in suburban workspaces and inner-suburban transportation networks.

- The newly CWSs during the COVID-19 are not located in CBD area or near mass transit stations as before.

Conclusions

COVID-19 impact in increased demand for CWSs in cities around the world, including Bangkok. CWSs have survived even during the pandemic, while workplaces in cities have shut down. However, this flexible workplace has not yet been studied in the urban setting of Bangkok. Understanding the spatial location of CWSs in Bangkok will be beneficial to urban development planning and related businesses. From the study it can be concluded as follows;

CWSs in Bangkok are popular and continue to grow even during COVID-19.

- The locations of flexible workplaces are increasingly expanding beyond the CBD, the new CWSs during the COVID-19 are not located in the CBD or near mass transit stations as before.

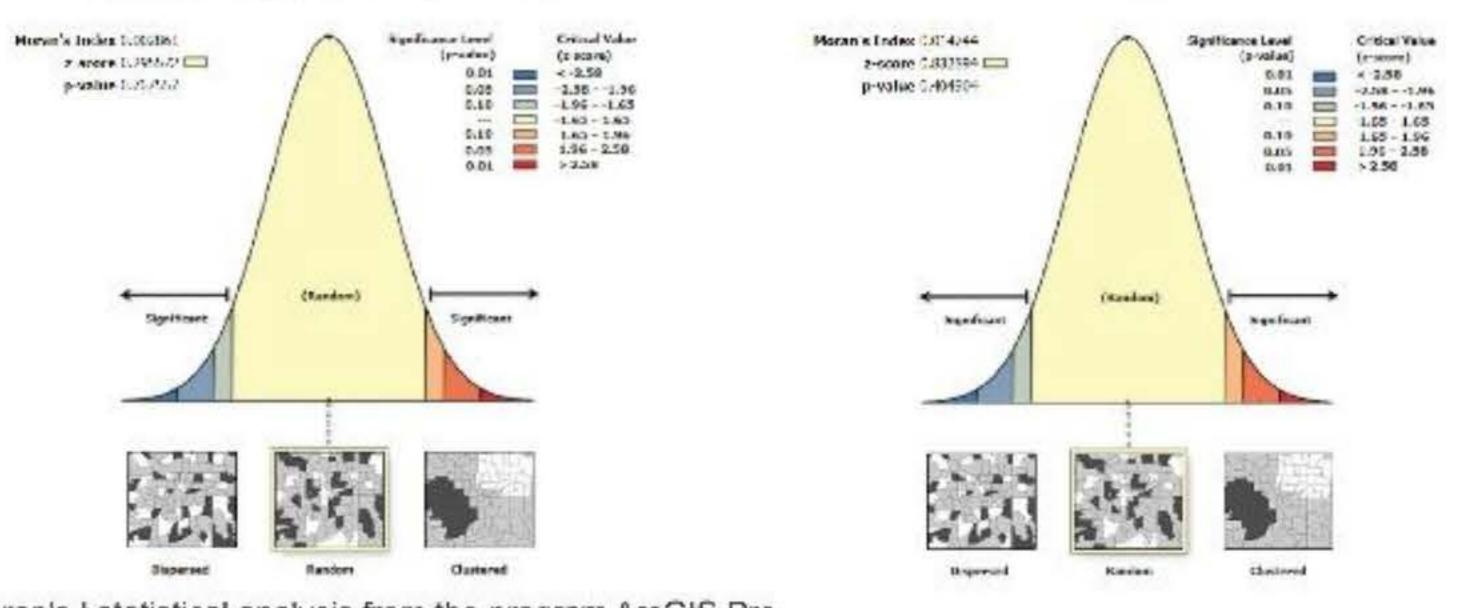
- Although the location of CWSs before the pandemic appeared to have formed clusters. CWSs began to spread out to the suburbs. However, when analyzing the spatial autocorrelation comparing CWSs before COVID and CWSs that survived during COVID-19, it was found that they had a distributed pattern.

- These phenomena may impact on policies and plans for urban development to support CWSs or new flexible offices in suburbs, such as the development of transportation systems connecting suburbs, the development of facilities to support the new flexible workplaces in suburbs, the development of CWS businesses and other partner businesses that are related to CWSs in Bangkok.

- However, it's important to note that there are complicating factors, and this study is subject to time limitations. Consequently, future studies may explore other variables or employ alternative analytical methods to yield more detailed study results.

- Suggestions for future studies may be about finding the reasons why CWSs can survive during COVID-19 with other analytical dimensions, or a study about the characteristics that support CWSs can survive.

Figure 4: Moran's I testing result of CWSs that Figure 5: Moran's I testing result of CWSs that operating before COVID-19 survive during COVID-19



* Moran's I statistical analysis from the program ArcGIS Pro.

Both patterns do not appear to be significantly different from than random. The spatial autocorrelation of CWSs that survive during COVID-19 has had more Z-score value than CWSs before COVID-19. It's seem CWSs that survive during COVID-19 closely to a clustered distribution than CWSs before COVID-19.

Acknowledgements

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660134].

REFERENCES

CBRE. (2022). Real estate market trends. http://cbre.vo.llnwd.net/grgservices/secure/

Thailand-Real-Estate-Market-Outlook-2022-TH_8wLX.pdf?e=1654557759&h=27326508e48d9c94acba222084e1723e. Ceinar, I. M., & Mariotti, I. (2021). The Effects of Covid-19 on Coworking Spaces: Patterns and Future Trends. Research for Development, April, 277-297. https://doi.org/10.1007/978.3.030.63443.8.15.

Jaber, A. S., Hussein, A. K., Kadhim, N. A., & Bojassim, A. A. (2022). A Moran's Lautocorrelation and spatial cluster analysis for identifying Coronavirus disease COVID-19 in Iraq using GIS approach. Caspian Journal of Environmental Sciences, 20(1), 55-60. https://doi.org/

10 22124/CJFS 2022 5392

Jones Lang LaSalle Incorporated. (2023). Flex space is reshaping Bangkok's commercial real estate. https://www.jll.co.th/en/trends-andinsights/research/flex-space-is-reshaping-bangkoks-commercial-real-estate

Mayerhoffer, M. (2021). The impact of Covid-19 on coworking spaces: evidence from Germany. Journal of Corporate Real Estate, 23(3),170-185. https://doi.org/10.1108/JCRE-10-2020-0044.

Moran, P. A. P. (1950). Notes on Continuous Stochastic Phenomena. Biometrika, 37(1/2). 17-23. https://doi.org/10.2307/2332142 Rouschke, D., & Ekinsmyth, C. (2021). New spatialities of work in the city. Urban Studies, 58(11), 2177–2187. https://doi.org/10.1177/00420980211009174. Umishio, W., Kagi, N., Asaoka, R., Hayashi, M., Sawachi, T., & Ueno, T. (2022). Work productivity in the office and at home during the COVID-19

pandemic: A cross-sectional analysis of office workers in Japan. Indoor Air, 32(1), 1-12. https://doi.org/10.1111/ina.12913. Veerapol Pheuchthunyakij. (2019). Guildeline to Develop Coworking Space near Educational Institution: Case Study of Siam Square & Samyan, Sarasatr, 2. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sarasatr/article/view/189202/142331.

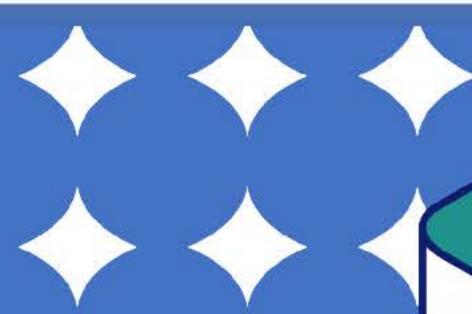
Vilches, T. C., Martin, M. A. N., & Oteiza, I. (2021). Working from home: Is our housing ready?

International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(14), https://doi.org/10.3390/ijerph18147329, Waranyanat Pakpoom. (2020). Factors Determining the behaviours of using co-working space among consumer in Patumwan, Bangrak and Wattana District. [master degree thesis]. Mahidol University. https://archive.cm.mahidol.ac.th/bitstream/123456789/1892/1/TP MM.050 2559.pdf





















INHIBITORY EFFECTS OF MEDICARPIN ON THE CHOLANGIOCARCINOMA CELL GROWTH IN XENOGRAFT MICE

Saengrawee Thammawithan¹, Yingpinyapat Kittirat^{1,2,3}, Poramate Klanrit^{1,2,3}, Jutarop Phetcharaburanin^{1, 2, 3}, Nisana Namwat^{1, 2, 3*}

- ¹Khon Kaen University Phenome Centre, Khon Kaen University Science Park, Innovation and Enterprise Affairs, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand
- ² Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand
- ³ Cholangiocarcinoma Research Institute, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand
- * Corresponding author; e-mail: nisana@kku.ac.th

INTRODUCTIO

Cholangiocarcinoma (CCA) is a type of cancer that forms in the slender tubes (bile ducts) that carry the digestive fluid bile. Surgery is the most effective treatment that can cure bile duct cancer [1]. In addition, palliative treatment with chemotherapy and radiation can also be used for controlling or reducing symptoms caused by CCA. Gemcitabine, a chemotherapeutic drug, serves as an appropriate treatment for CCA patients using either gemcitabine alone or gemcitabine-based regimens [2]. However, clinical efficacy of surgery is still low and the resistance of CCA to chemotherapy and radiotherapy is a major problem [3]. The discovery and development of chemotherapeutic agents that are effective for the treatment and control of CCA is urgently needed.

Dipterocarpus alatus also known colloquially as the resin tree, is a tropical forest tree, of dense evergreen or mixed dense forests, in tropical Asia. In previous study indicated anti-inflammatory and anti-cancer of Dipterocarpol [20(S)-dammar-24en-3-one)] in D. alatus extract [4]. Moreover, this plant is a source of resveratrol oligomers that abrogate the secretion of interleukin 6 (IL-6). The inhibition of IL-6 leads to interrupting of the cell migration of invasive CCA cells [5]. In our previous study, the crude extract of bark showed anti-cancer activities [6]. Moreover, the bioactive compounds-related anti-cancer activity was evaluated by the chemometric approach with metabolic profiling using NMR based metabolomic analysis. Using multivariate analysis, we found that medicarpin was significantly associated with inhibiting the growth of CCA cells. Thus, this study was aimed to determine inhibitory effects of medicarpin (medicarpin alone and combination with gemcitabine chemotherapy) against CCA in in vitro and in vivo.

METHODS Conditions Control (1%DMSO in NSS) → Cont Gemcitabine (GEM) 50mg/kg → GEM Medicarpin (Med) 25 mg/kg → Med Combination GEM 50mg/kg + Med 25 mg/kg → Comb In vivo HO Gemcitabin Day 1 6 weeks nude mice CCA cell Subcutaneous injection line Medicarpin (KIKUwith 5x10⁵ KKU-213A cells 21**B**A) Tumor volume, tumor weight, mice body weight **Conditions** Cytotoxicity Cell proliferation (Ki67 cell proliferation Medicarpin, Gemcitabine, (Sulphorhodamine assay) Medicarpin-Gemcitabine B (SRB) assay) Cell apoptosis (TUNEL assay) combination

RESULTS

* Cytotoxicity of medicarpin and gemcitabin against KKU-213A

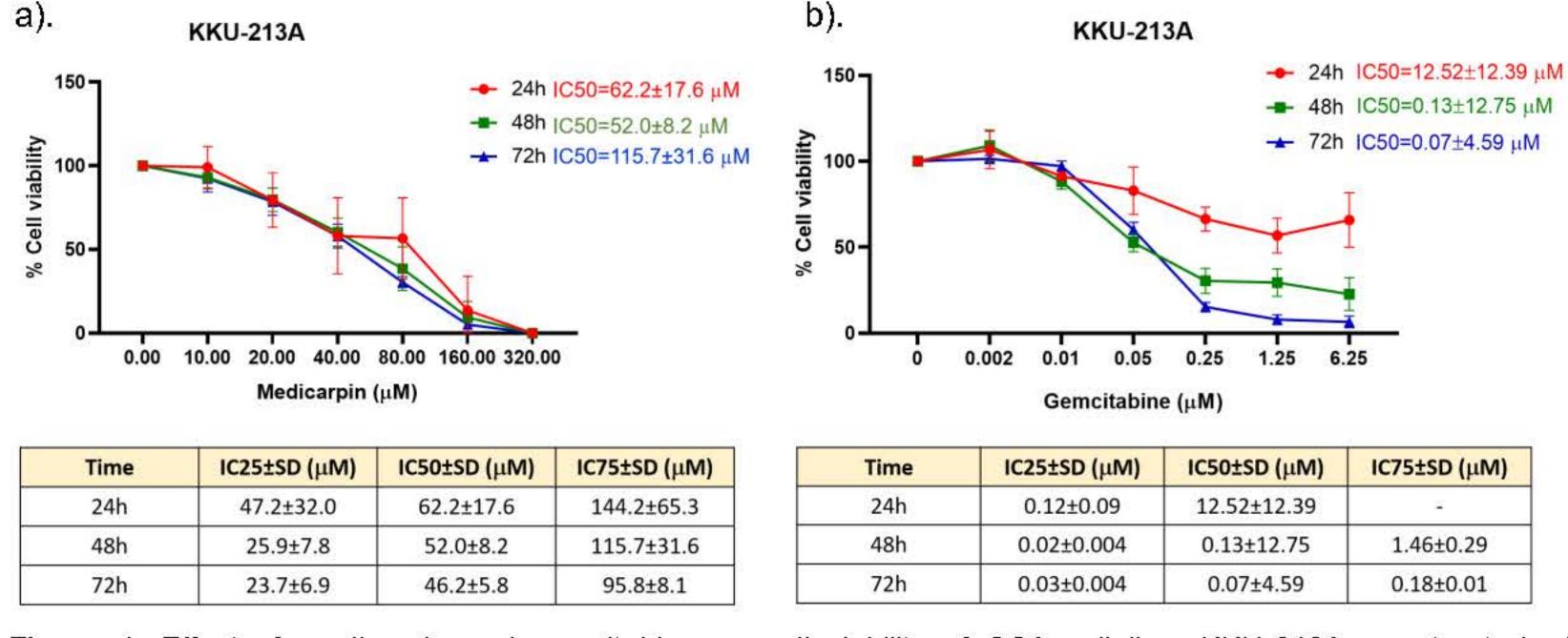


Figure 1. Effect of medicarpin and gemcitabine on cell viability of CCA cell line. KKU-213A was treated with medicarpin (a) and gemcicarbine (b) at the concentration of 0-320 μM and 0-6.25 μM, respectively. The IC₂₅ ,IC₅₀ and IC₇₅ values were carried out at 24h, 48h, 72h to assess cytotoxicity of anti-cancer agents.

Combinatory elfects of medicarpin and gemcitabine against KKU-213A cell

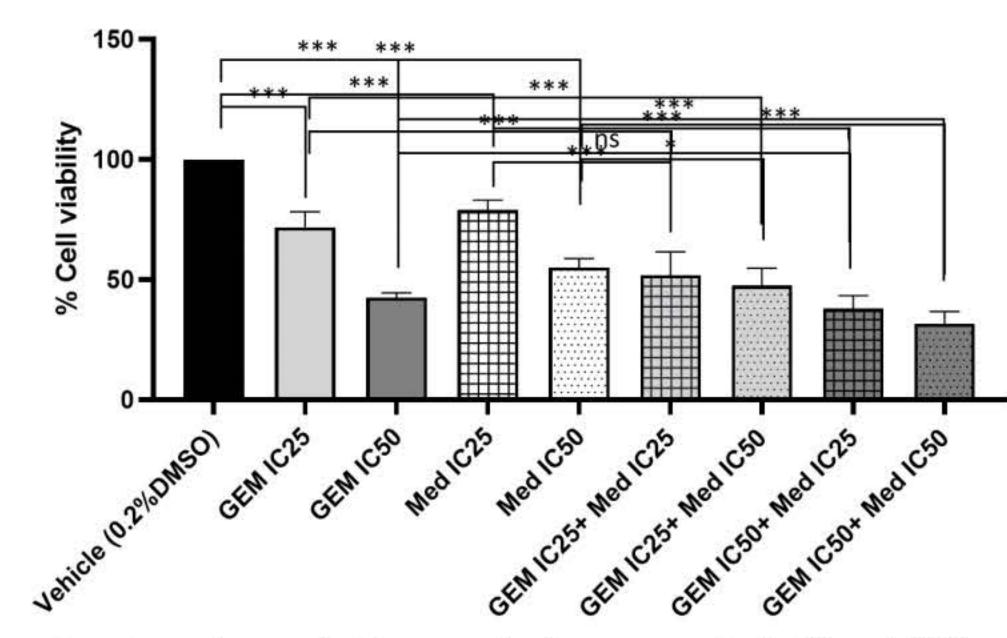


Figure 2. Effects of medicarpin and gemcitabine combination on cell viability of CCA cell line. KKU-213A was IC_{50} for 48h. The data are shown as the mean ± SD; *p < 0.05, ***p < 0.001, ns indicates not significant.

Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine on nude mice . Tumor size and tumor volume

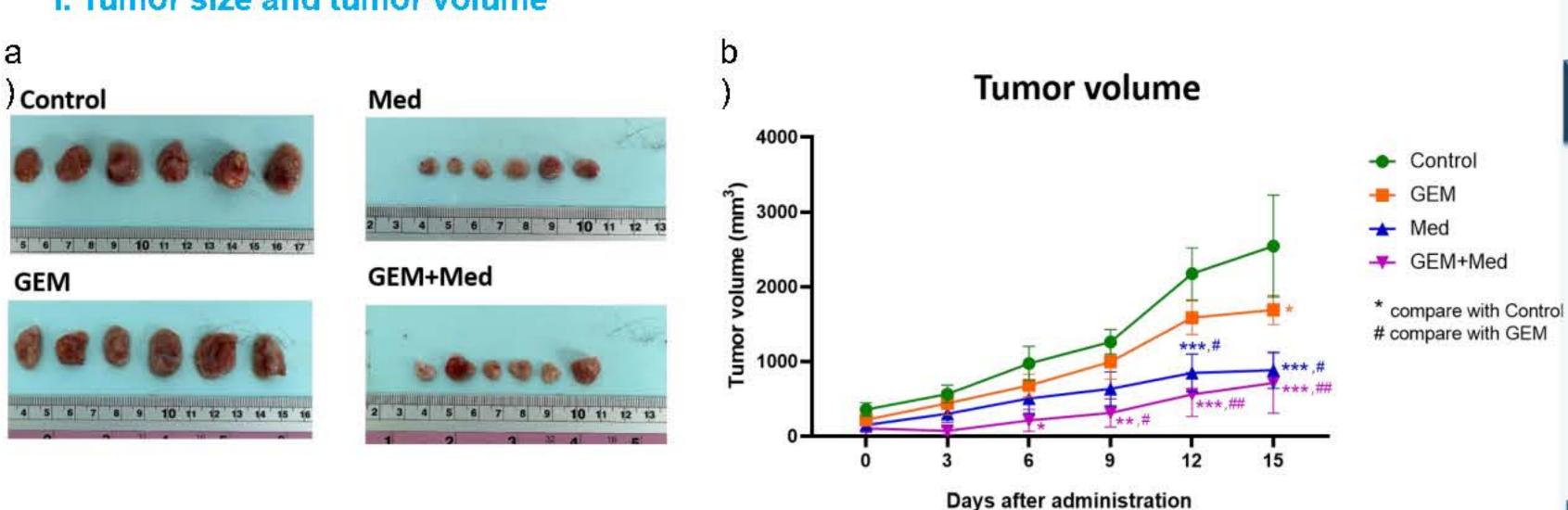


Figure 3. Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine in tumor xenograft nude mice. Tumor size (a) and tumor volume (b) in xenograft nude mice after administration of medicarpin (25 mg/kg) or gemcitabine (50 mg/kg) or medicarpin (25 mg/kg) and gemcitabine (50 mg/kg) combination for 15 days. The data are shown as the mean ± SD; p < 0.05, p < 0.01, p < 0.001, p < 0.001.

RESULTS (CONT.)

Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine on nude mice (Cont.)

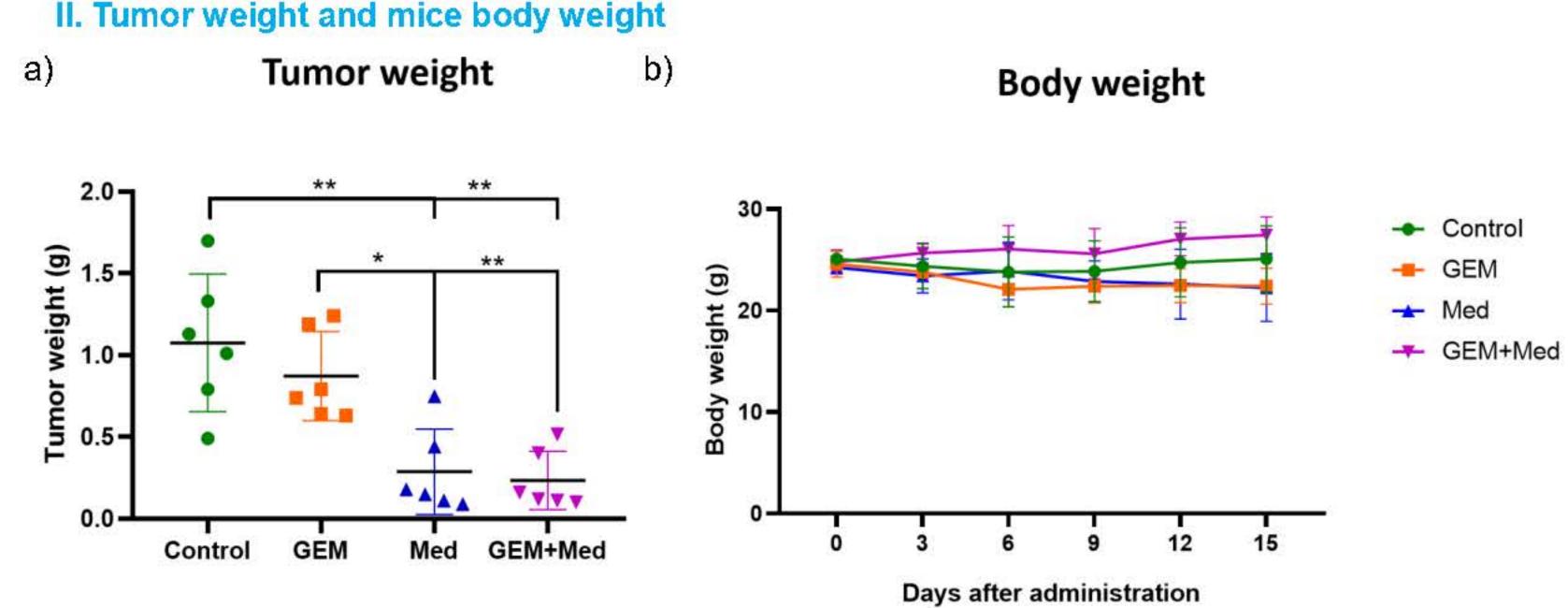


Figure 4. Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine in tumor xenograft nude mice. Tumor weight (a) and mice body weight (b) in nude mice after administration of medicarpin and gemcitabine combination for 15 days. The data are shown as the mean \pm SD; *p < 0.05, **p < 0.01.

III. Cell proliferation by Ki67 assay

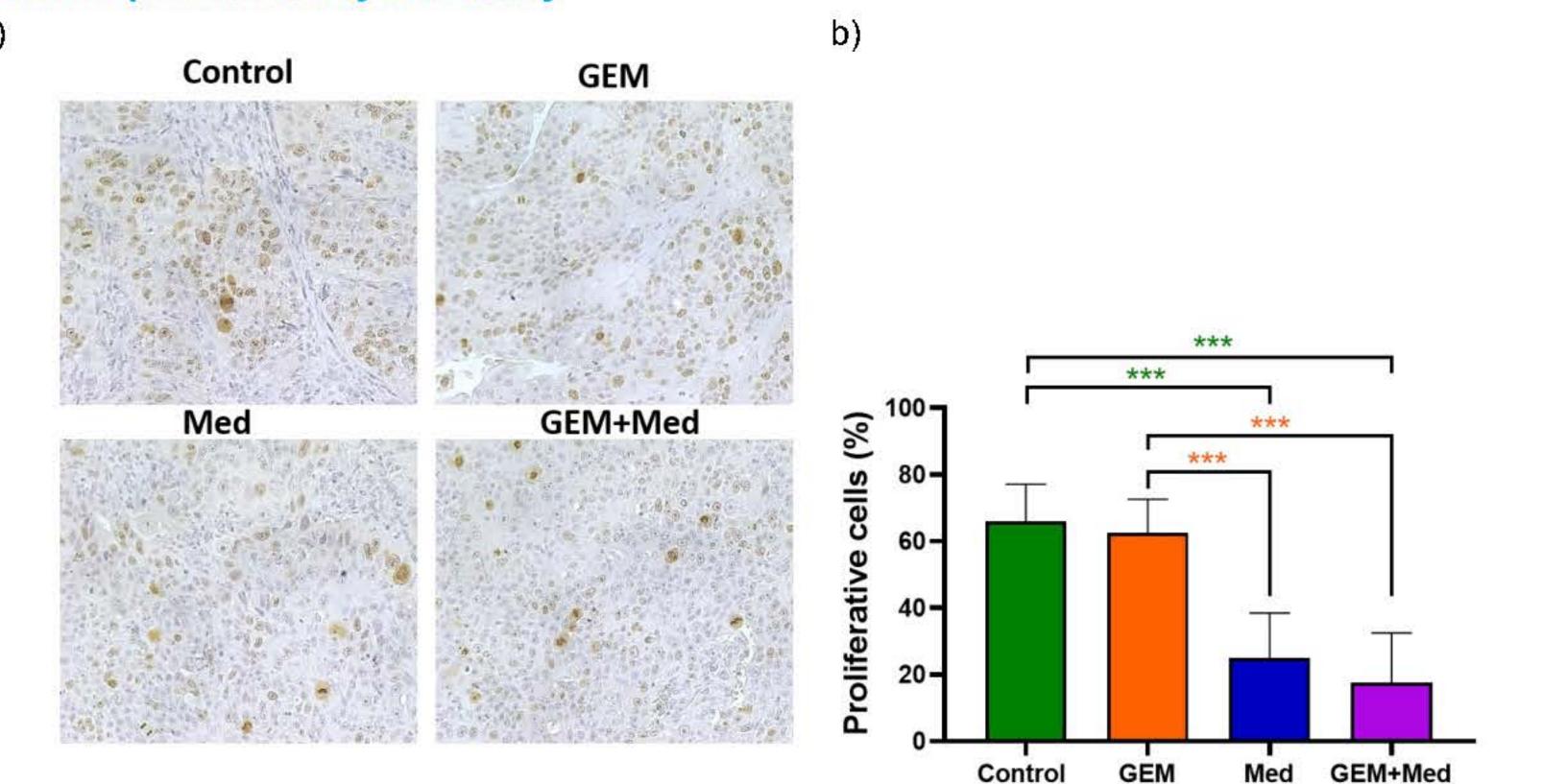
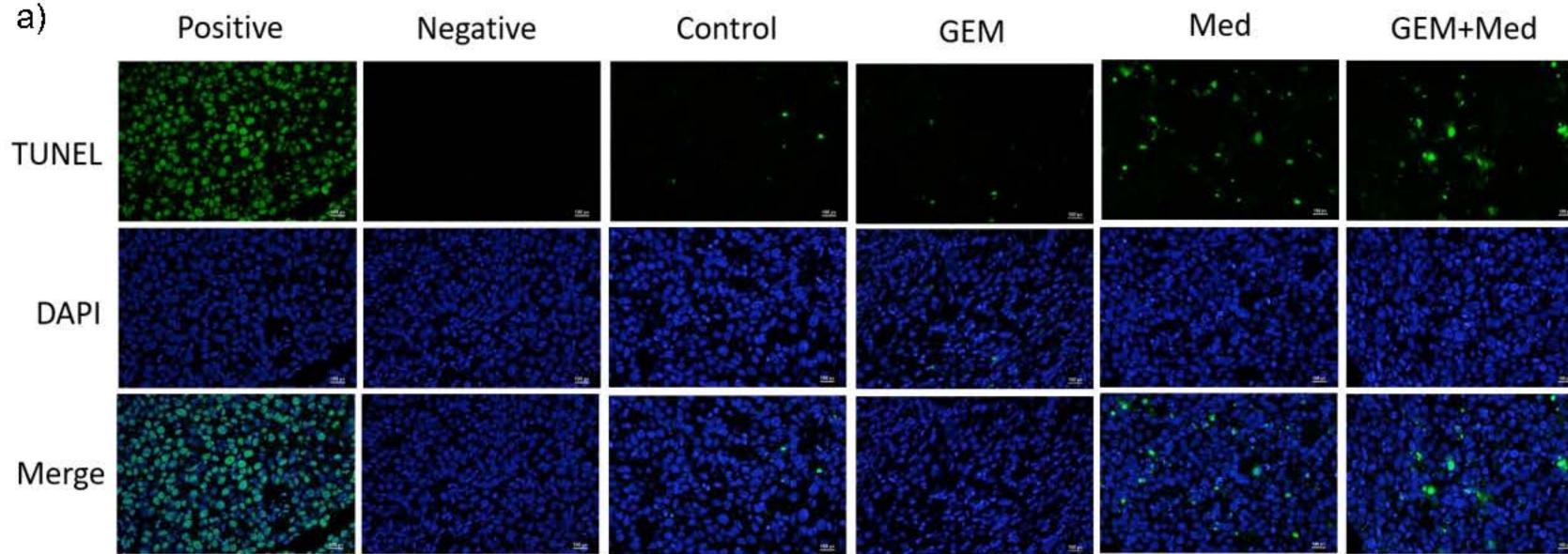


Figure 5. Combinatory effects of gemcitabine and medicarpin to cell proliferation in tumor xenograft nude mice. Representative Ki-67 staining of tumor cell grown in 2D (a) and the percentage of cell proliferation (b). The data are shown as the mean \pm SD; ***p < 0.001.

IV. Cell apoptosis by TUNEL assay



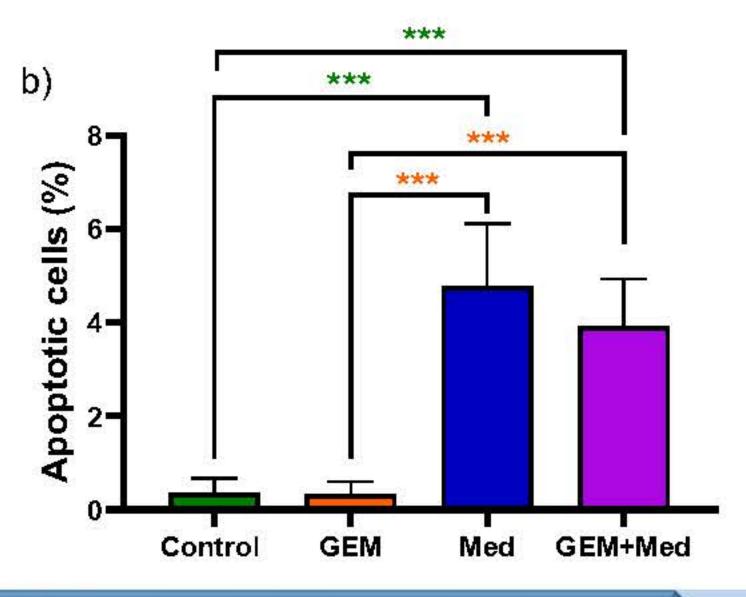


Figure 6. Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine to cell apoptosis in tumor xenograft nude mice. Apoptosis evaluation with TUNEL assay in different conditions. Representative TUNEL staining for mouse tumor tissue (a). Dead cells were stained with green and DAPI was used for staining the nucleus (blue). Quantitative analysis for the number of TUNELpositive cells in different groups (n = 18) (b). ***p < 0.001.

CONCLUSION

Overall, these results indicated that medicarpin is effective in inhibiting the growth of CCA cells. The combination incubated with medicarpin, gemcitabine, or medicarpin and gemcitabine combination at the concentration of IC25 and of medicarpin and gemcitabine could improve efficiency of medicarpin and gemcitabine in in vitro. However, the results in tumor xenograft mice found that tumor size, tumor volume, tumor weight, and cell proliferation in medicarpingemcitabine combination group were significantly lower than control group and gemcitabine group, but these were not different from medicarpin group. These results suggest the study of medicarpin against CCA as an alternative agent for potential therapeutics to more effectively combat to CCA. However, to avoid unwanted side effects, more experimental evidence about cytotoxicity of medicarpin against normal cell could be required in future works.

References

Ghouri, Y.A., I. Mian, and B. Blechacz. Cancer review: Cholangiocarcinoma. J Carcinog. 2015;14:1.

[2] Skipworth JR, Olde Damink SW, Imber C, Bridgewater J, Pereira SP and Malagó M: Review article: Surgical, neo-adjuvant and adjuvant management strategies in biliary tract cancer. Aliment Pharmacol Ther. 2011;34:1063-1078. [3] Hejna M, Pruckmayer M, Raderer M. The role of chemotherapy and radiation in the management of biliary cancer: a review of the literature. Eur J Cancer. 1998;34(7):977-986.

[4] Akihisa T, Tokuda H, Ukiya M, Suzuki T, Enjo F, Koike K, et al. 3-epicabraleahydroxylactone and other triterpenoids from camellia oil and their inhibitory effects on Epstein-Barr virus activation. Chem Pharm Bull (Tokyo). 2004;52(1):153-6. [5] Thongchot S, Ferraresi A, Vidoni C, Loilome W, Yongvanit P, Namwat N, et al. Resveratrol interrupts the pro-invasive communication between cancer associated fibroblasts and cholangiocarcinoma cells. Cancer Lett. 2018;430:160-71.

🛐 Phetcharaburanin J, Deewai S, Kulthawatsiri T, Moolpia K, Suksawat M, Promraksa B, Klanrit P, Namwat N, Loilome W, Poopasit K Katekaew S, Phetcharaburanin P. 1H NMR metabolic phenotyping of *Dipterocarpus alatus* as a novel tool for age and growth determination. PLoS ONE. 2020;15(12): e0243432.

ACKNOWLEDGEME

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660135].





Analyzing the Effects of Ballast Grain Fouling on Railway Track Strength and Microstructure: A Discrete Element Modeling Study

Theechalit Binaree¹, Peerapong Jitsangiam ^{1,*,**}, and Emilien Azéma²

¹Chiang Mai University-Advanced Railway Civil and Foundation Engineering Center (CMU- RailCFC), Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University, 239 Huay Kaew Road, Muang, Chiang Mai, 50200, Thailand, ²LMGC, Université de Montpellier, CNRS, Montpellier, France

*Corresponding author, ** Principal investigator



Introduction

The world's railway infrastructure relies on ballast, a granular material providing track stability and enabling maintenance. Despite advancements and numerical models, accurately estimating the lifespan of railway tracks remains challenging, with degradation mechanisms poorly understood. In the face of contemporary challenges such as resource depletion and urbanization, new approaches are deemed necessary. The need for a better understanding of physical mechanisms, particularly at the grain scale, is emphasized in the article. The complex nature of ballast grains, including varied shapes, sizes, wear, and potential agglomeration, is highlighted. The focus of the study is on the impact of ballast grain fouling on track strength and microstructure, as fouled ballast is identified as a significant contributor to track geometry loss. As a result, the ballasted track undergoes a gradual transformation, shifting from a composition of dry angular grains to a configuration of cohesive, less angular grains as shown in Fig.1.

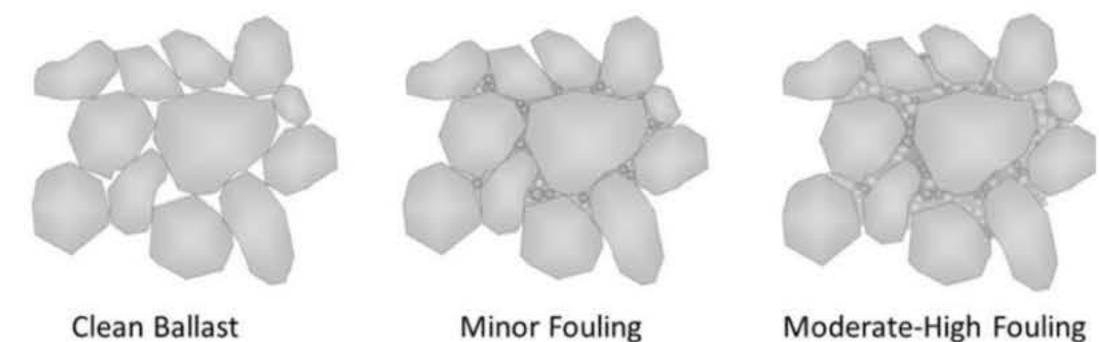


Figure 1: Fouling accumulation in ballast. (Hesse, D.E et al, 2014)

Methodology

Simulations were carried out by means of the contact dynamics method (CD), in which the equations of motion are integrated for a collection of rigid objects within contact. Discrete element modeling (DEM) software named LMGC90 was used in this study, a multipurpose software developed by University of Montpellier, France.

Numerical sample:

- Each numerical sample is composed of 10,000 particles having the same shapes, geometrically deposed and randomly oriented in a rectangular box with frictionless walls.
- The shape of the particles are disk and polygon with the number of sides (n_s) are in the set $\{10, 8, 7, 6, 5, 4, 3\}$. Shape properties were described by the angularity, $\alpha = 2\pi/n_s$
- In the context of adhesive forces, the dimensionless control parameter becomes the reduced pressure. This parameter involves comparing the characteristic force (adhesive strength), to the controlled normal stress. It is expressed as a "cohesion number," denoted by $\eta = F_{cap}/d_m P$ (F_{cap} is capillary force, d_m is mean diameter, and P is confining pressure), η are in the set $\{0.01, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6\}$

Boundary conditions:

There are two states of simulation. Starting from isotropic compression with dry condition (Fig. 2(a)) then bi-axial compression with cohesive condition between particles (Fig. 2(b)) is imposed at the end of isotropic compression. Quasi-static limit behavior is considered in this study.

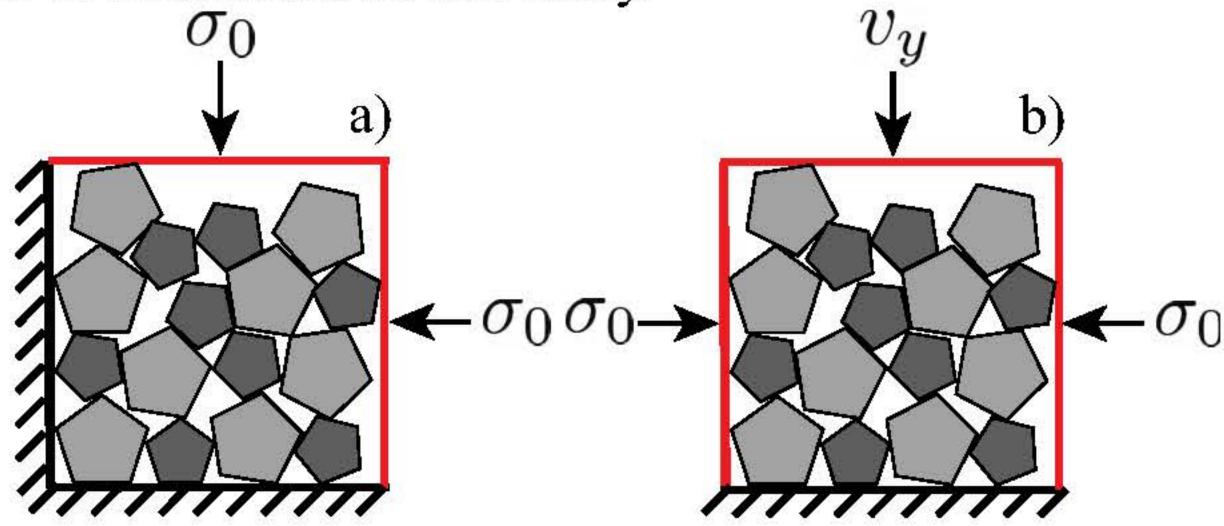


Figure 2. Boundary conditions for Isotropic (a) and Bi-axial (b) compression

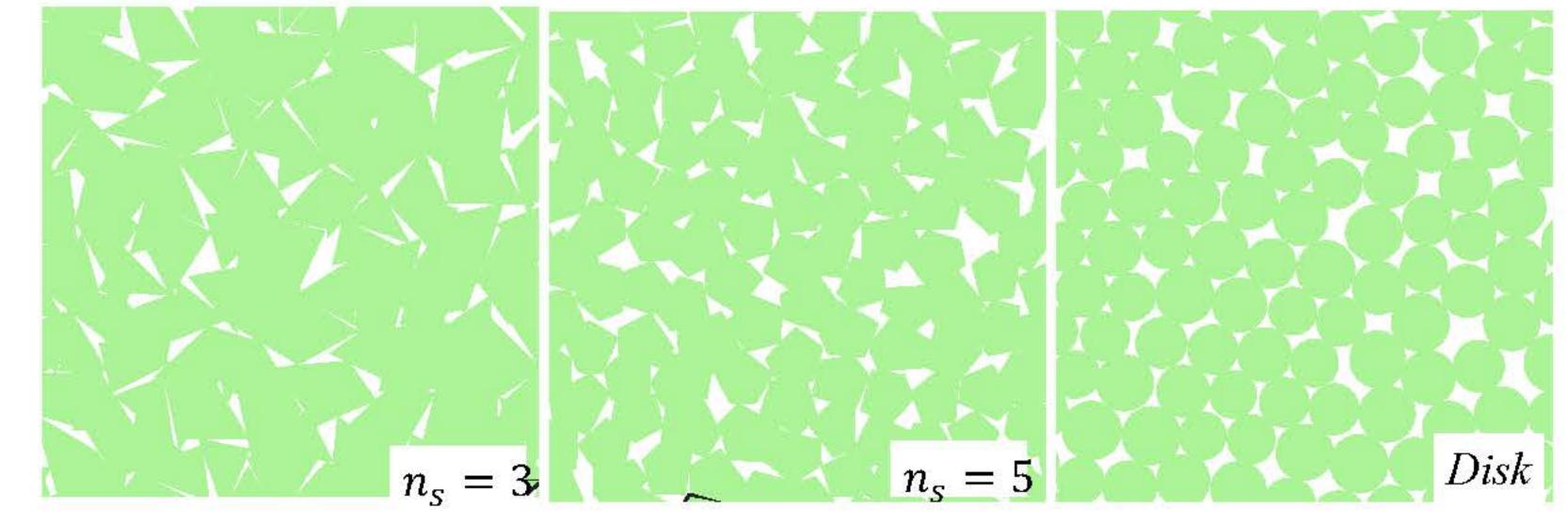


Figure 3. Particle scale views of dense samples at end isotropic compression

Results and Discussion

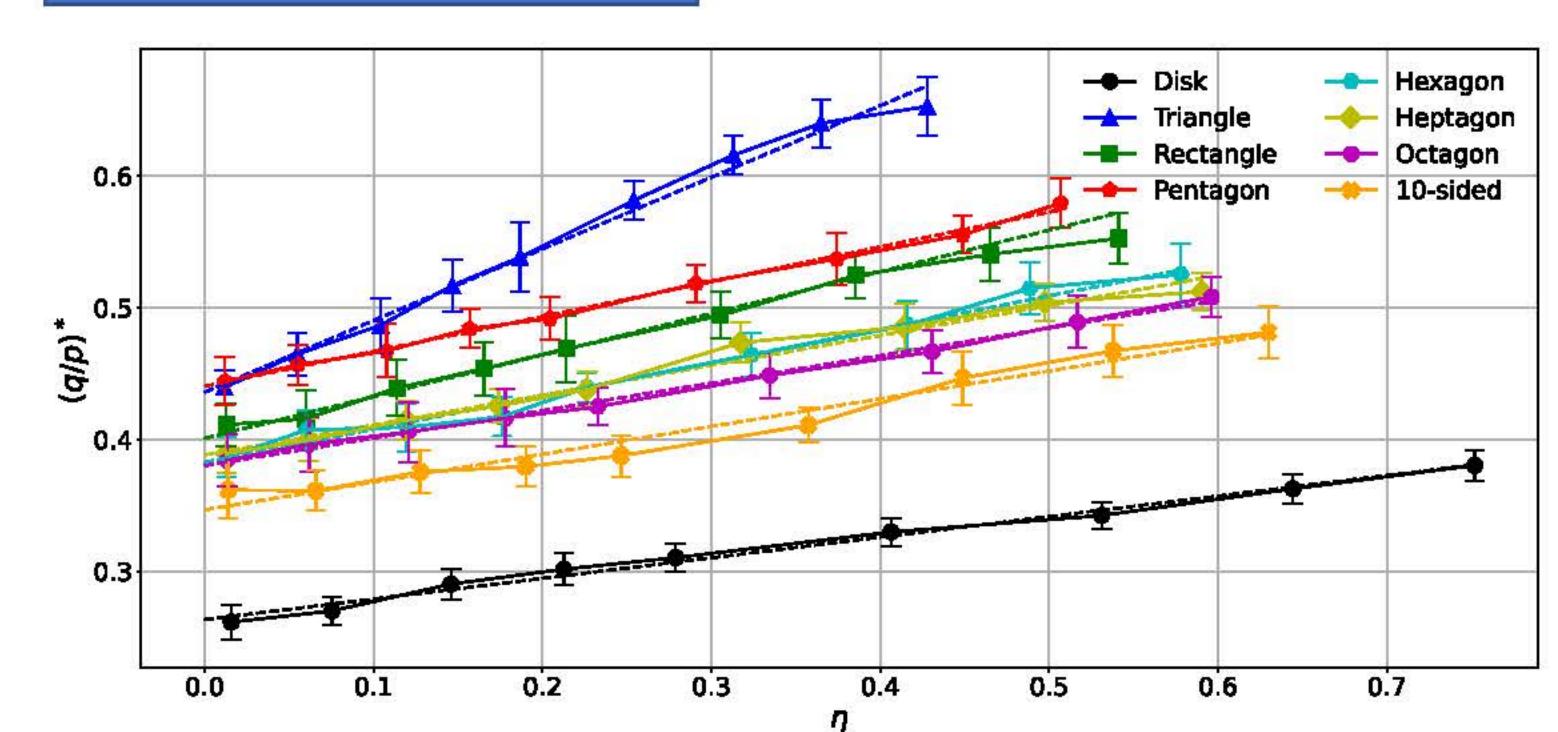


Figure 4. Macroscopic shear strength (q/p^*) in the steady state, as functions of the cohesion number η

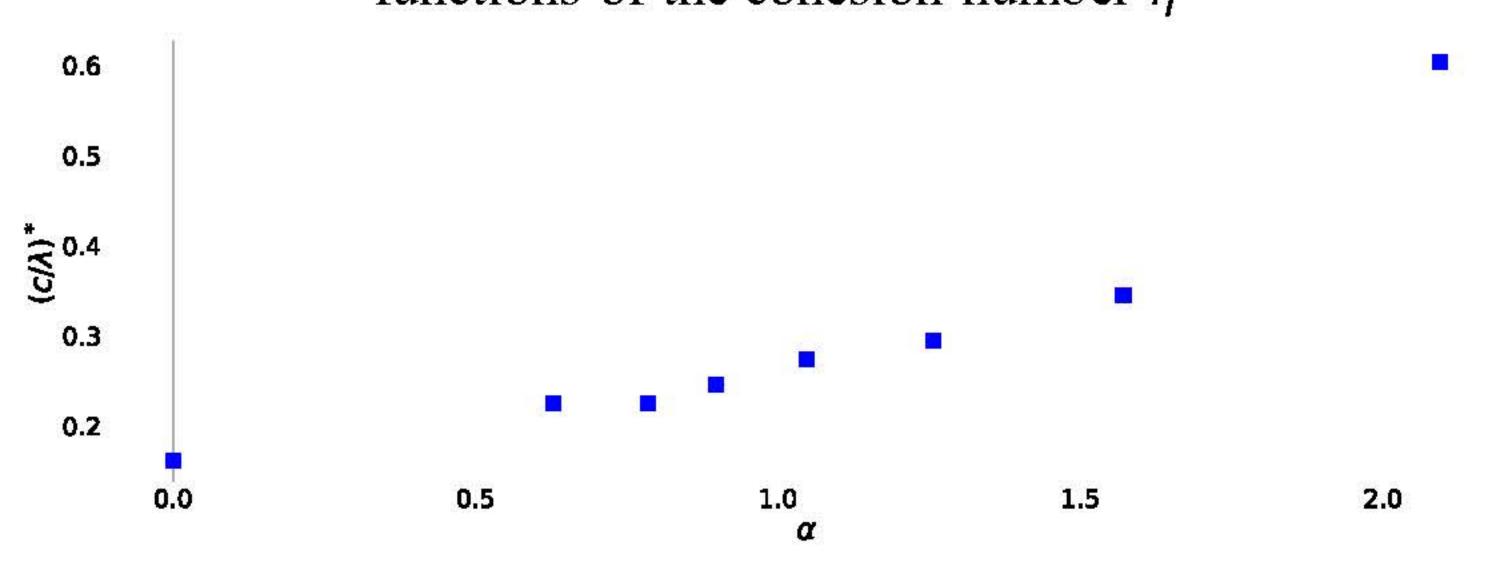


Figure 5. Cohesive strength (c/λ^*) , as functions of the angularity

This is the first step that verifies the model used in this simulation can be applied for analysis. The macroscopic shear strength of dry particles, calculated using Mohr-Coulomb from Fig. 4, was found to be quite similar to previous research (T.Binaree et al., Phys. Rev. E 102, 022901, 2020). Therefore, the further behavior of cohesive particles can be analyzed using this model. The cohesive strength varies with an increase in particle angularity, especially for triangles and rectangles, which exhibit high cohesive strength, as shown in Fig. 5.

Conclusion

- ❖ The macroscopic shear strength varies with an increase in the angularity of particle shape, corresponding to the results of the dry particle test.
- ❖ The cohesive strength increased with an increase in particle angularity.

Remark

The results presented in this numerical simulation constitute only a preliminary aspect of our research. Many series of particle shape models are still under calculation. Furthermore, additional analysis of experimental results regarding microstructure is currently underway.

Acknowledgements

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660123]











Thailand Railway Research Network for Industrial

Evaluation and Performance of Used and Fresh Rail Track Ballast Mixtures Based on Laboratory Experiments and Numerical Simulation Method

Sararat Kwunjai ¹, Peerapong Jitsangiam ^{1*}

¹Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University, 239 Huay Kaew Road, Muang, Chiang Mai, 50200, Thailand

Head of project: Assoc. Prof. Peerapong Jitsangiam, PhD.

INTRODUCTION:

The logistic overview of Thailand

Year 2021 5,557 kilometers

Road network

"Fouling"

Underlying Granular Layer

■ Ballast

Surface

Subgrade

Sleeper

Currently:

Only fresh ballast

The deteriorated ballast is

Year 2026 6,935 kilometers

Year 2036

8,852 kilometers



Railway network

A Multimodal passenger and freight transportation network

13%

Sources of fouling material reproduced from

North America

(Selig and Waters, 1994))

3% _1%

76%

Railway Civil Infrastructure Engineering

Technology advancement

- More railway requirements for heavier train axles and higher speeds
- Higher traffic volumes
- Higher traffic loads
- Higher consumption of fresh ballast replacement
- Lower durability

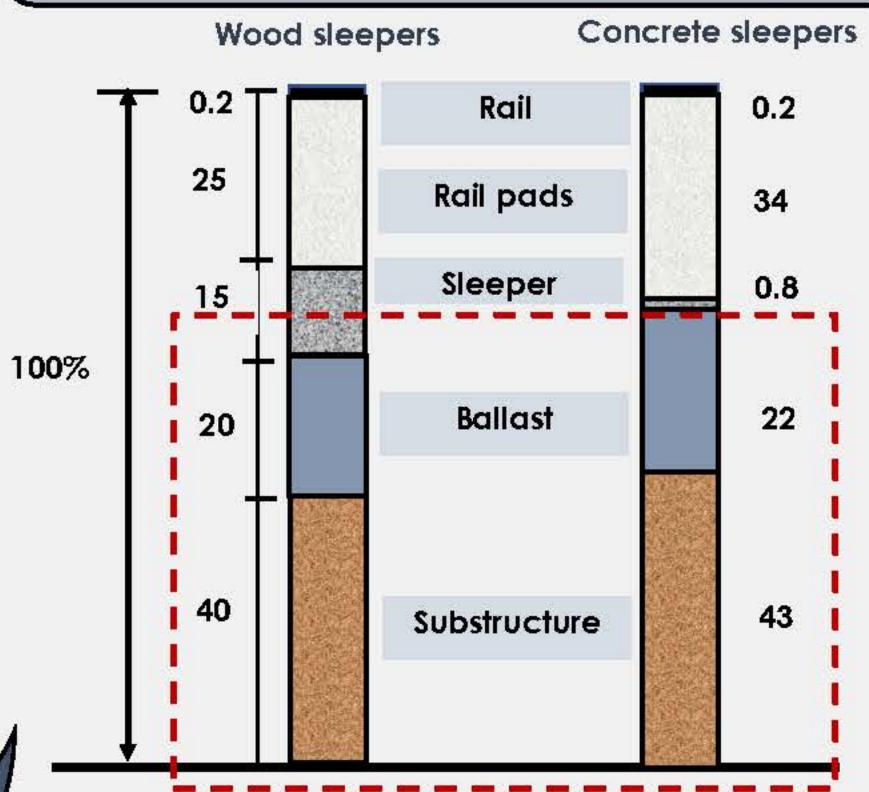
Tansverse (lateral) Rail Fastening system Bottom ballast Shoulder

Placed soil fill

Natural ground (formation)

Sub-ballast Subgrade

Average percentage contribution of each load-bearing permanent way element to the overall behaviour of the track



(Source: Braja, M. D. (2011). Geotechnical Engineering Handbook. Ross Publishing.)



 Railway track geometry defects

- More frequent maintenance
- Higher consumption of fresh ballast
- Fresh ballast shortage

It is a change:

Some used ballast can be used for rail track construction and maintenance

Prominent points

- o Less natural rock consumption o More sustainable, economic rail track construction
- New Concept: Recycling used ballast

Examining a possible way to reuse the lower grade or used ballast is sustainable in railways in the future.

largely neglected and deemed unusable amidst a substantial accumulation of disregarded materials

This study examines a proper ratio between used and fresh ballast based on Thailand's condition. The outline of the procedural stages encompassing.

The first step is generating used ballast using Los Angeles machines (LAA) in the laboratory. The ballast samples were then subjected to testing the physical, and mechanical properties. Then, scanning to estimate the morphology. The characteristics of the ballast grains were analyzed. Finally, perform the numerical simulations and analyses using DEM on the triaxial tests

RESULTS & DISCUSSION

"Lacks the used ballast stockpile"

Creation of used ballast

The Fouling Index is an indicator to determine the need for ballast maintenance and to monitor the ballast. The generated degraded ballast examined in this study must be replicated using the fresh ballast material using the specific milling machine employed in the LAA tests. As a result, the outcome indicates that the ballast condition exhibits a high level of fouling and necessitates track maintenance. The deteriorated ballast at the 3,000-3,500 rounds of LAA. The degraded ballast conditions have a high confidence level (FI more than 40). Consequently, confidence reflected degraded ballast, which is set up experimental conducted at 3,500 rounds of LAA, referred to as "used ballast"

ACKNOWLEDGEMENTS

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660123]

METHOD:

Literature Syrveying & Sample



review



selection



Laboratory

preparation



Testing



Evaluation

Railway ballast fouling

- Sharp edge - Smoot surface - Round edge Before degradation



Southern Thailand, Song Kla

After degradation

Northern Thailand, Chiang Mai -Khun Tan

Stage 1: Experiments

Part 1: The creation of used ballast from accelerated wearing in a laboratory with Loss Angelis Abrasion (LAA) tests

Used ballast material preparation



Part 2: The material properties in physical and mechanical test tests

Stage 2: Numerical simulation

Part 1: Image processing preparation of ballast particle model Part 2: Simulation by Discrete Element Method (DEM)



Morphological

Macro and Micro-Scale of mechanical behavior of ballast





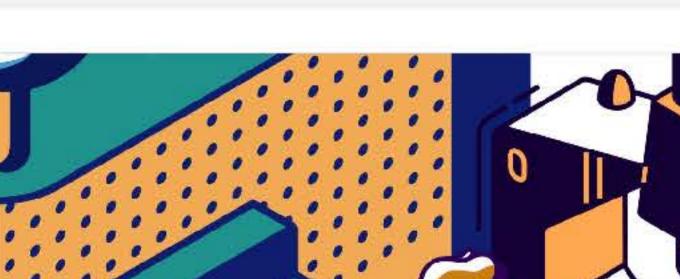




















Thailand Railway Research Network for Industrial

HEAD OF PROJECT: Assoc. Prof. Peerapong JITSANGIAM, PhD.

Characterizations and Discrete Element Simulations of Breakable Ballast Grains Model at Failure Condition Based on Experimental Investigation

Jitinun PROMMARIN Postmaster:

Supervisors: Assoc. Prof. Peerapong JITSANGIAM, PhD.

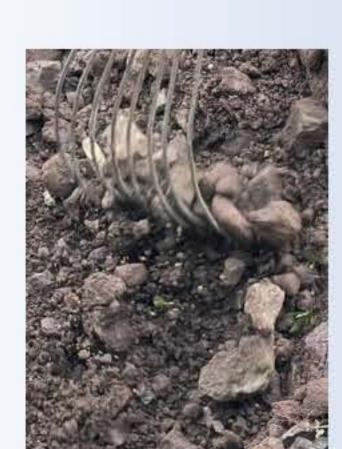
Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University



- Uniformly graded coarse aggregate
- Crushed granular material as per each standard requirement

Life Cycle of Ballast

- Fouling into Fragmented particles (less than 9.5 mm*)
- Change in morphologies (Flatness, Elongation, Sphericity, Angularity, Surface Texture, etc.)



Fresh Ballast

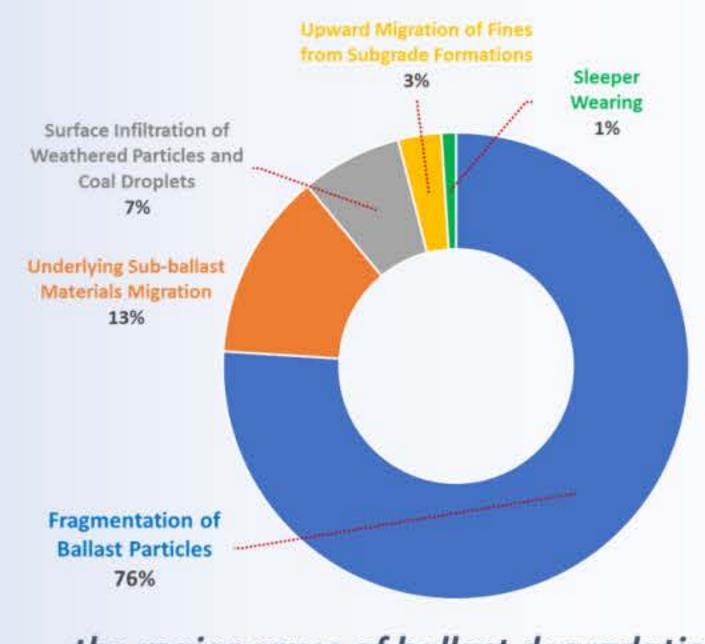
- **Changes:** Gradation and aggregate particle shape properties,
- Sharp edges and corners of these aggregates are broken

Particle Breakage

The concentration of stress due to train loading (Major Cause)

Different mechanisms: Attrition, Impact, Grinding, and Polishing

- Decrease in internal friction angle
- Reduce Angularity
- Decrease shear strength
- Increase deformation of the rail track



the major cause of ballast degradation
Selig and Waters (1994). Track Geotechnology and Substructure Management.

Problem Statement

Research Outcome A significant portion of the annual railway maintenance budget is dedicated to Ballast maintenance and renewal

Prediction of a suitable period of degraded ballast should be maintained

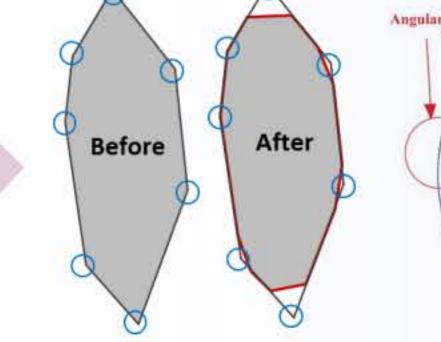
Project Methodology

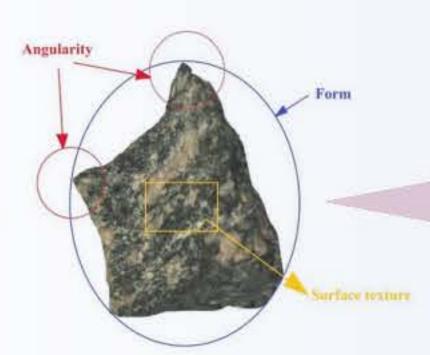


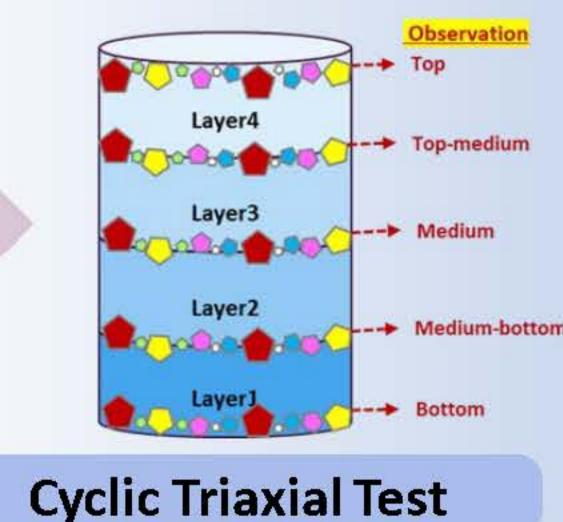
6 Sizes **Ballast** 9.5-mm



Ballast Layer



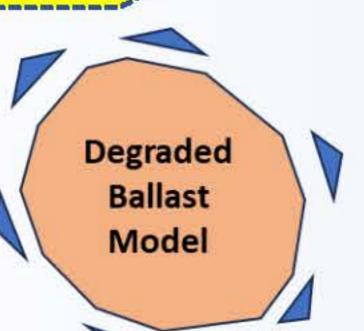




Morphology Analysis

Bonded Cell Method (BCM)

Fresh Ballast Model



Breakage Mechanism Characterization

Cyclic Triaxial Tests

Micro-Behavior Observation

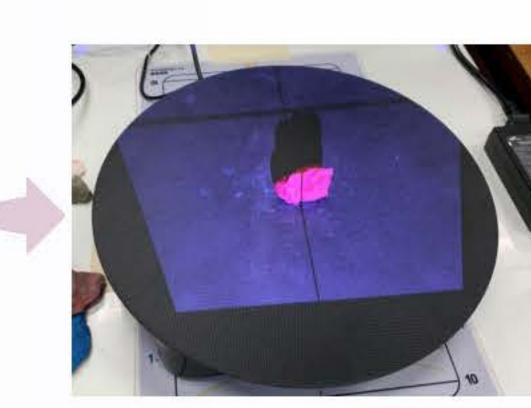
3D DEM TRACK Model 3D DEM LMGC90

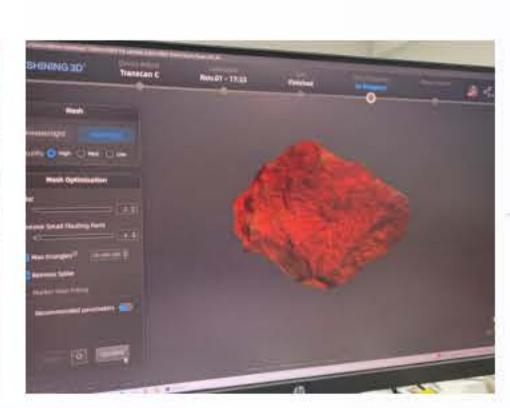
Breakable Grains 3D DEM LMGC90

Project Progress

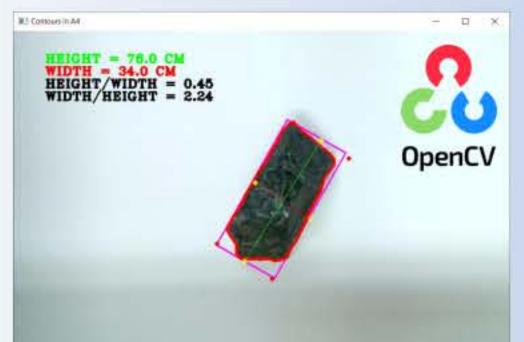












Site Survey

3D Scanning

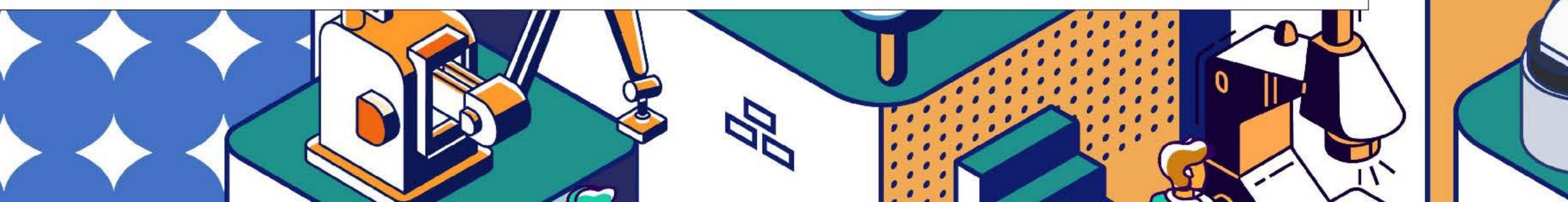
Shape Size Analysis

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660123]

















CHULA ENGINEERING Foundation toward Innovation



THE EFFECTS OF FLOODING CONDITIONS ON DYNAMIC BEHAVIOR OF BALLASTED RAILWAY TRACKS

Ratabhat Wangtawesap¹, Chatpan Chintanapakdee^{1,2}, Chayut Ngamkhanong^{1,3}

¹Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University ²Disaster and Risk Management Information Systems Research Unit, Chulalongkorn University ³Advanced Railway Infrastructure, Innovations and Systems Engineering (ARIISE) Research Unit, Department of Civil Engineering Chulalongkorn University

Introduction & Problem Statement

To address the growing demand for railway structures, the ballasted track structure proves to be the most practical and effective choice for constructing low to mediumspeed trains. Recent years have seen increased weather volatility due to global warming, resulting in more intense rainfall and flash flooding in various Thai railway structures. An example of this is depicted in Figure 1, illustrating the washed-away of the supporting layer of the railway structure in Nakhon Sri Thammarat, Thailand.



Figure 1 Flooding of Thai Railway track structure in major flooding

Flooding of the ballast layer can lead to severe t, Thailand [2] the railway track structure, including track twisting, misalignment, and potential buckling during summer seasons, ultimately increasing the risk of train derailment [1]. Addressing the effects of flooding of the ballast layer is crucial for prevention and mitigation of the derailment problem. From the review of various literatures [3,4], it has been found that a gap exists in the study for the changes in the ballast dynamic property under flooding conditions. Considering the fundamental principles of structural vibration, these aspects are crucial in the dynamic analysis of the structure. Therefore, studying these variables contributes to a better understanding of railway sleeper vibration behavior and enhances the accuracy in evaluating sleeper-ballast interaction.

Methodology

To investigate the fundamental vibration mode shapes and natural frequencies of railway sleepers under flooding conditions, usually an instrumental impact hammering method is used [4]. This study aims to provide a more accurate representation of the sleeper-ballast interactions, by considering the effect of sleeper stiffness and damping on the system's dynamic behavior. By using a multi-degree-of-freedom (MDOF) model of a full-scale sleeper instead of a single-degree-of-freedom (SDOF) model which has already been used in [4]. The use of a MDOF model allows for a more detailed analysis of the sleeper-ballast interactions, considering the complexities of the system's behavior. This can lead to a more accurate representation of the ballast dynamic properties, which can ultimately improve the performance and safety of the railway system. The test setup for the experiment is shown in Figure 2. Finally, the based algorithm in the determination process is based on a structural model updating principal.

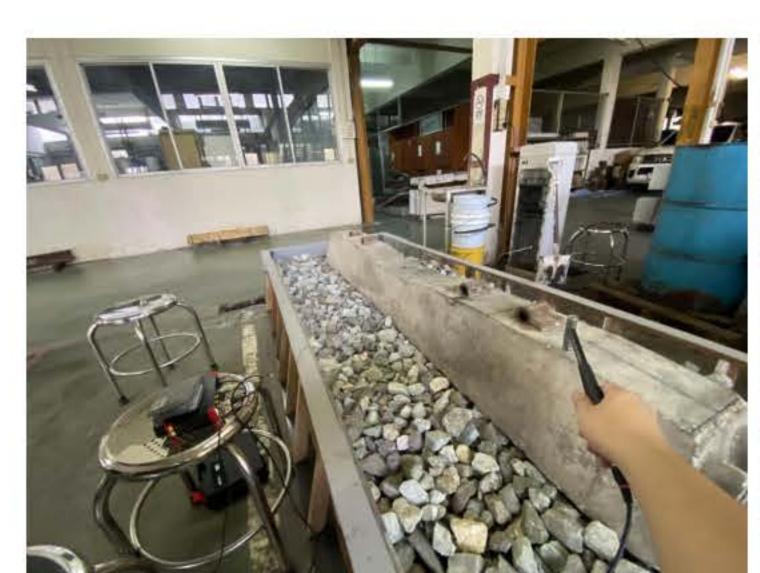




Figure 2 Experimental setup and flooding simulation of the ballast layer

Results & Discussion

The natural frequencies and fundamental mode shapes for the first three modes of a sleeper in a dry state are depicted in Figure 3, based on the experimental data. Upon examination, it is evident that the mode shapes remain unchanged with increasing water levels. Another intriguing discovery is that, as water levels rise, the natural frequencies of the system exhibit a decreasing trend, as depicted in Figure 4. The dynamic characteristics of the identified ballast, specifically stiffness and damping under varying flooding conditions, are illustrated in Figure 5. It is evident from the figure that as the water level increases, the stiffness of the identified ballast decreases, and conversely, the damping of the ballast also decreases.

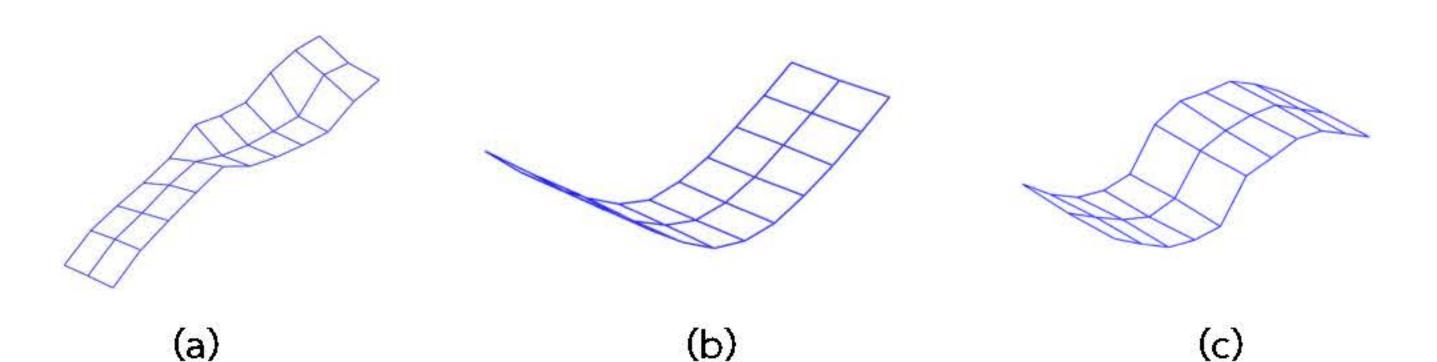


Figure 3 First three identified mode shapes (a) Mode 1 (94 Hz) (b) Mode 2 (240 Hz) (c) Mode 3 (611 Hz)

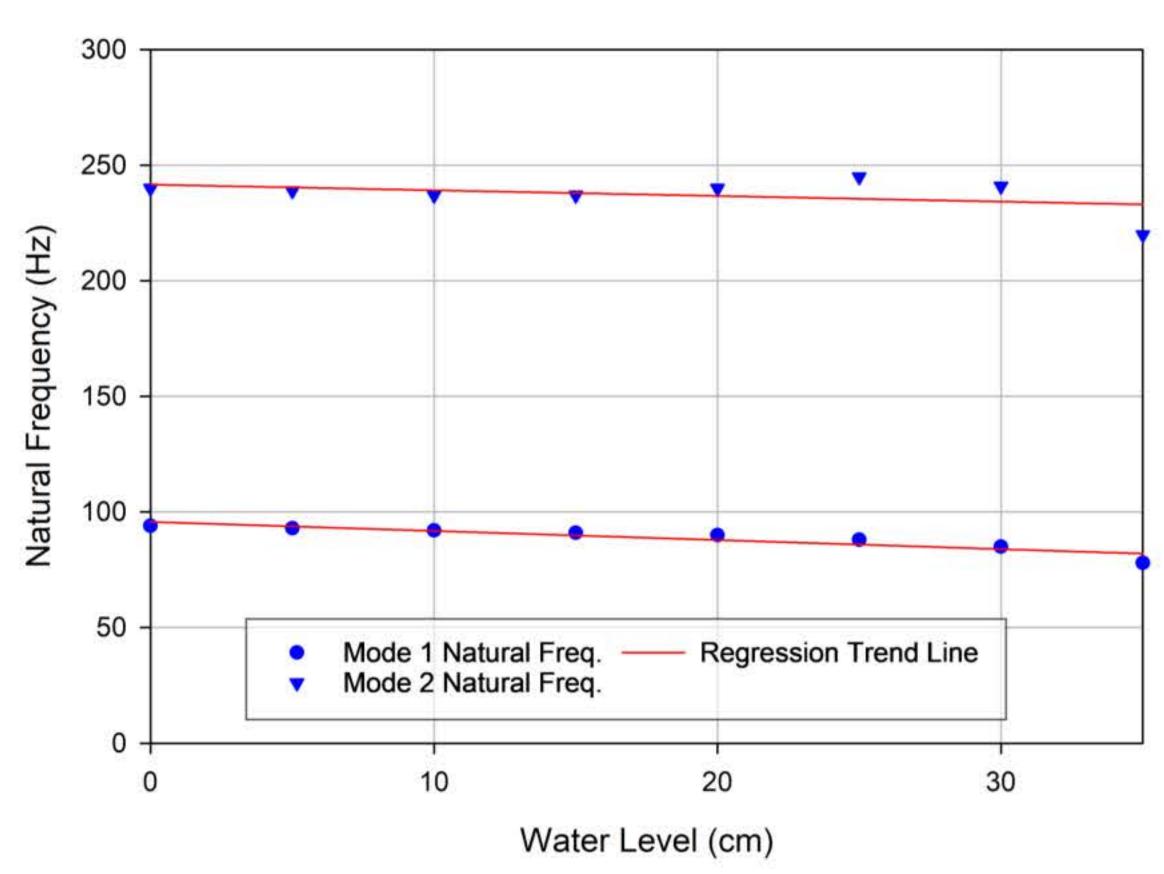


Figure 4 Natural frequency vs water level plot of first two modes

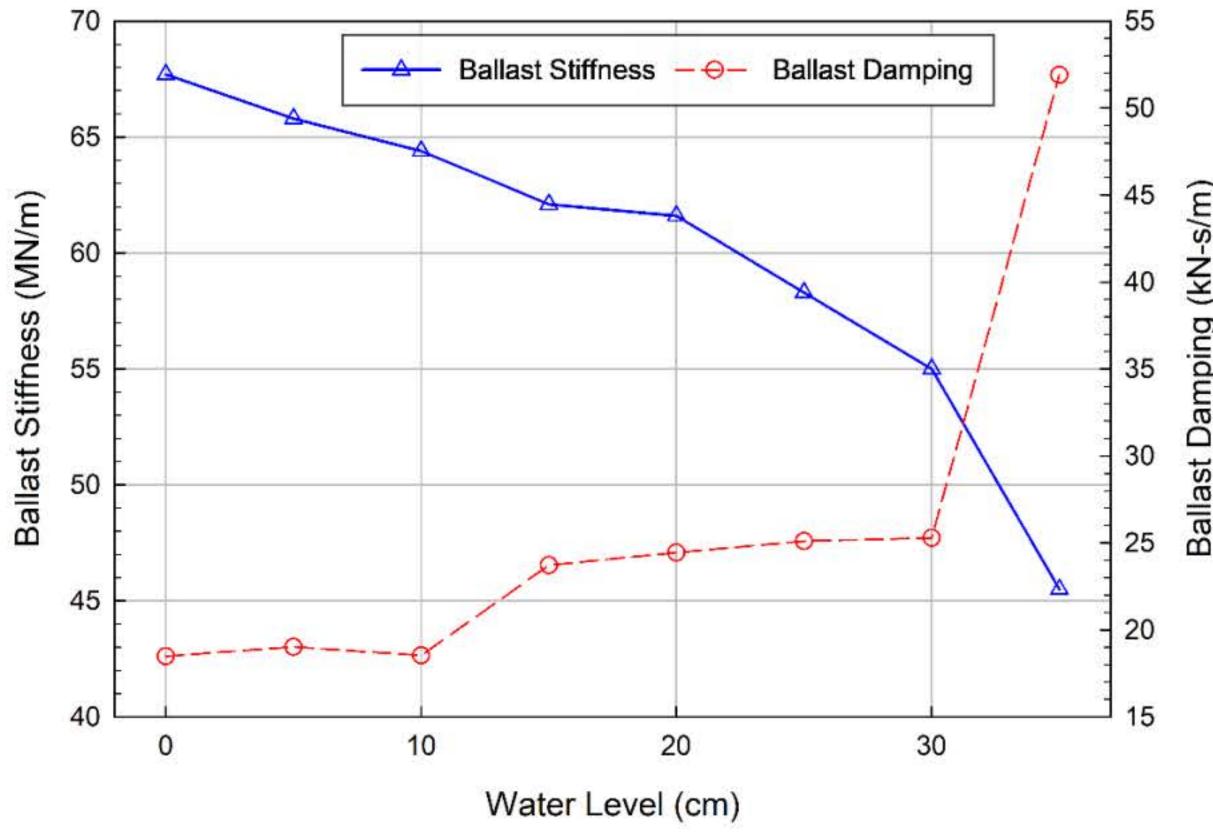


Figure 5 Plot of ballast stiffness and damping vs water level

Conclusions

This report constitutes a study on the impact of flooding on the natural frequencies and fundamental mode shapes of railway sleepers and ballast dynamic properties, utilizing the impact hammer and experimental model updating method.

The investigation unveils that the natural frequency fluctuates with each water level, showing a diminishing trend as the water level rises. This pattern is also observed in the identified ballast stiffness. Nevertheless, the identified ballast damping behaves differently, as it increases when the water level rises.

This study serves as a starting point in further our understanding on the effects of flooding on railways. Further research is essential to gain a comprehensive understanding on the matter. The author hopes that this study will contribute to future research in this field.

Acknowledgements

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660123]

References

- Fu, H., Yang, Y., Kaewunruen, S. (2023). Multi-Hazard Effects of Crosswinds on Cascading Failures of Conventional and Interspersed Railway Tracks Exposed to Ballast Washaway and Moving Train Loads. Sensors, 23, pp.1786.
- Bangkok Post (2016). Floods paralyse southbound trains from Bangkok, 5 December 2016, pp.1.
- Lam, H.F., Wong, M.T. (2011). Railway Ballast Diagnose through Impact Hammer Test. Procedia Engineering, 14, pp.185-194.
- Kaewunruen, S., Tang, T. (2019). Idealisations of Dynamic Modelling for Railway Ballast in Flood Conditions. Applied Sciences, 9, pp.1785.







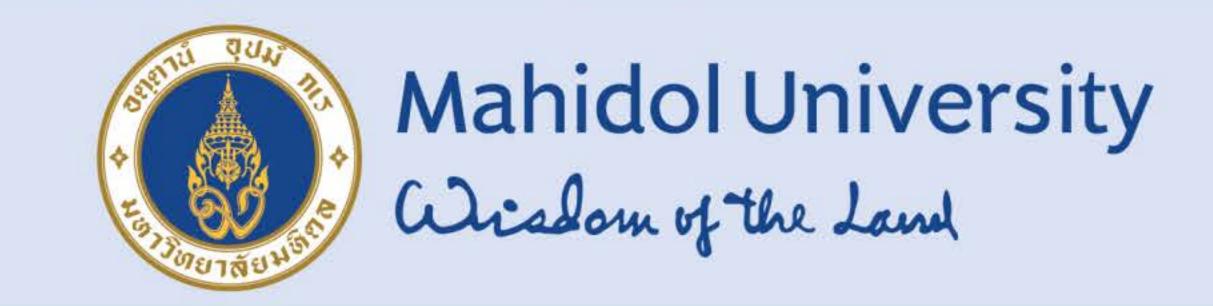














Railway capacity analysis: A case study of the Southern Railway Line

Postmaster Researcher: Corresponding author: Principle investigator:

Taksaporn Thongboonpian (Mahidol University) Assoc. Prof. Dr. Waressara Weerawat (Mahidol University) Assoc. Prof. Dr. Peerapong Jitsangiam (Chiang Mai University)

Introduction

In Thailand, the railway transportation system comprises a comprehensive network of main lines that span the entire country. This research focuses on the Southern Line in the Nakhon Pathom – Chumphon section, which is currently undergoing urgent development to be upgraded double-track.

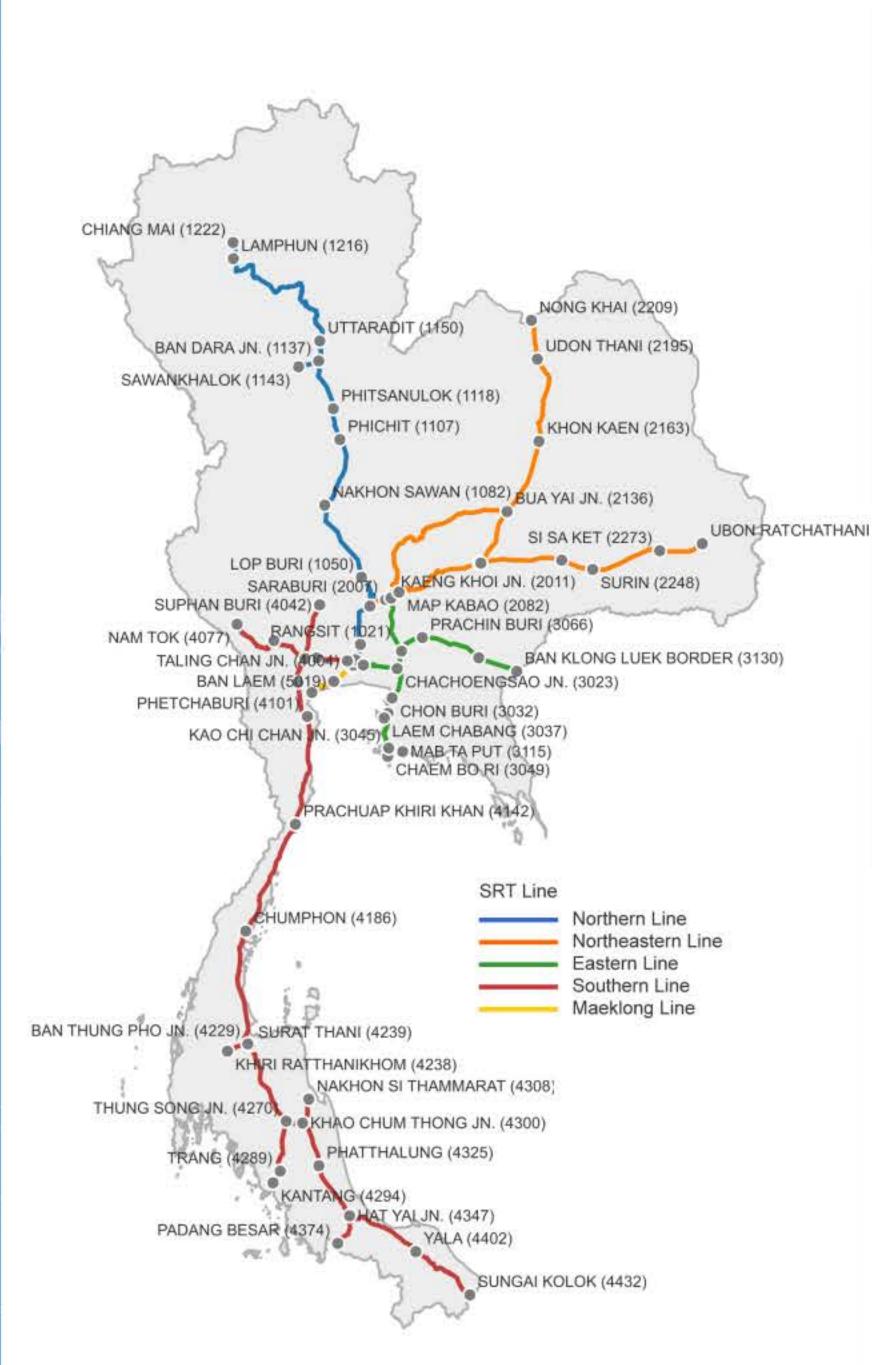


Figure 1 Railway transportation network in Thailand.

There are various types of longdistance trains that run on the route from Nakhon Pathom to Chumphon, including special express trains, express trains, rapid trains, commuter trains and ordinary trains. Each type of train has different speeds and stopping patterns.



Problem statement

Nowadays, there are significant delays for almost every long-distance train on the Southern Line. This is mainly because the railway tracks are still singletrack, requiring overtaking at stations. Additionally, incomplete segments of the tracks prevent trains from operating at full capacity. Implementing a double track will enhance the efficiency of train services. However, it is essential to plan and analyze route utilization to ensure cost-effective train operations. Understanding railway capacity allows for the optimal allocation of resources. It helps ensure that the available infrastructure is utilized efficiently.

Research Objective

Study and analyze the current capacity of the railway line according to the UIC406.

Methods

In this research, the calculation of line capacity applied the UIC406 method. This measures the capacity consumption by compressing the timetable graphs so that the buffer times (time when the infrastructure is not occupied by trains) are equal to zero.

- Basic Principles: The UIC 406 method considers the interaction between trains and infrastructure, taking into account various factors that influence capacity.
- Capacity Parameters: It considers parameters such as headway, track layout, signaling systems and operational practices to determine the maximum number of trains that can be accommodated on a given railway line.
- Train Categories: Different types of trains are categorized based on their characteristics, such as speed, acceleration and braking performance.
- Train Paths: the railway line is divided into 7 sections called "train paths," and the capacity is assessed for each of these paths.

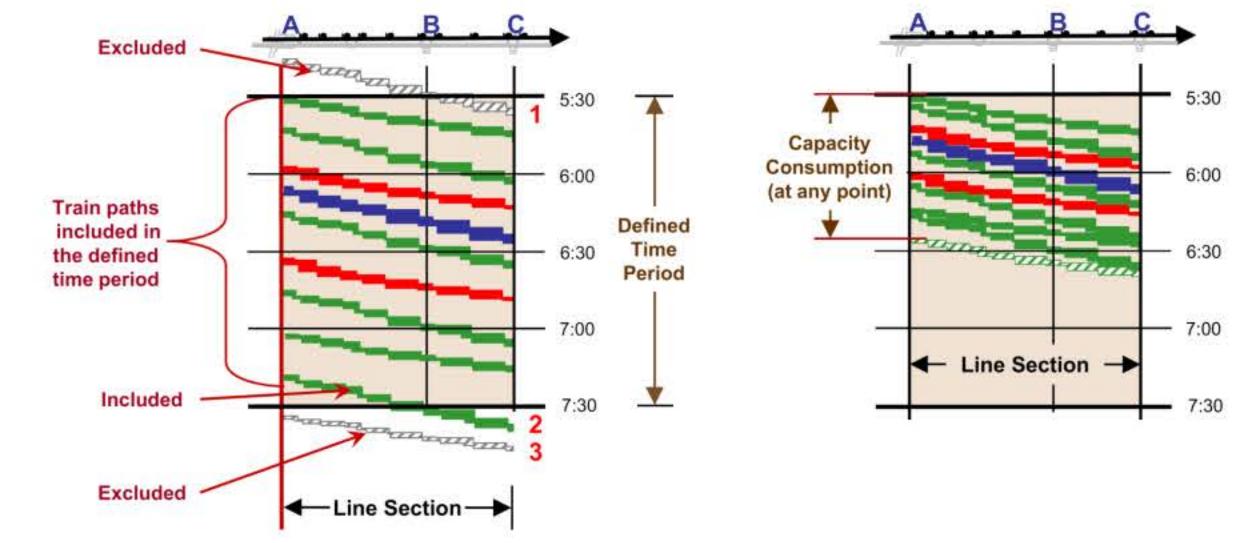
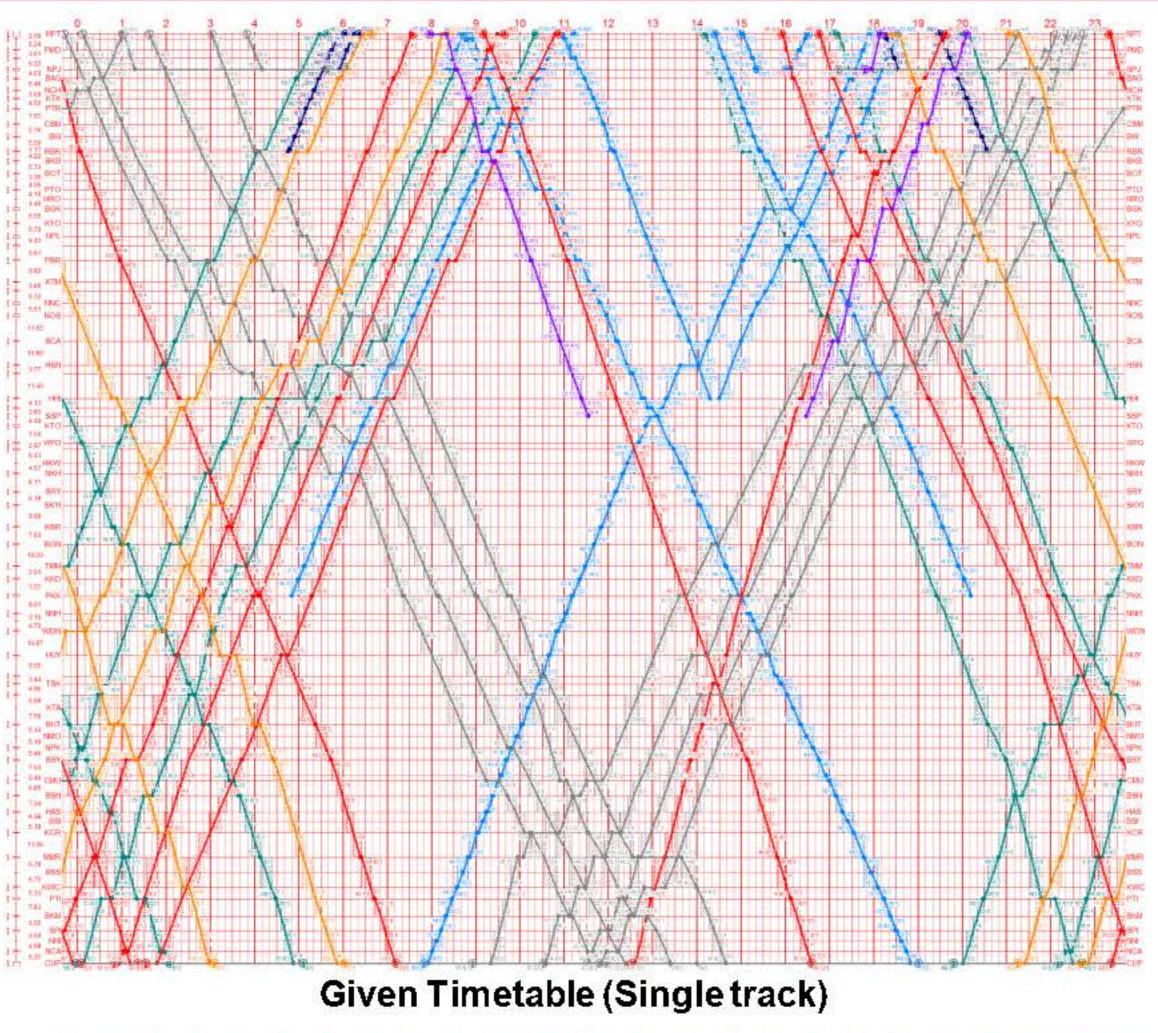
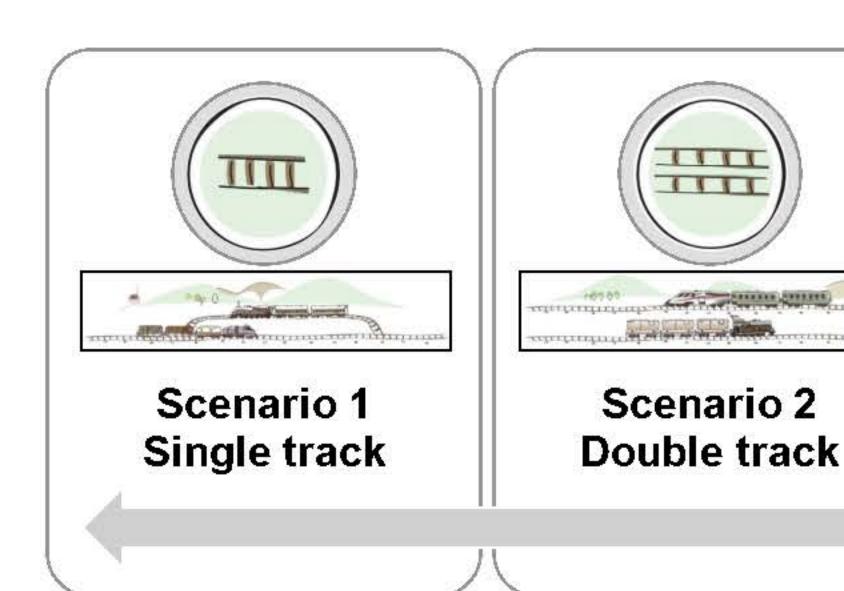


Figure 2 Capacity consumption theory based on the UIC406 standard. Source: UIC code 406. (2013)

Occupancy Time + Additional Time* Capacity Consumption [%] = - $-\times 100$ Defined Time Period

Results & Discussion





The analysis is divided into two main pa current single-track infrastructure; an double-track infrastructure. This is base current timetable (August 2023), 24 ho for both scenarios.

Compress to (HH.MM)

Single track Double track

3.02 (NPT - NPJ)

3.47 (NPJ - NPT)

4.50 (NPJ - RBR)

3.14 (RBR - NPJ)

7.15 (PBR - HHI)

5.49 (HHI - PBR)

5.36 (HHI - PKK)

4.58 (PKK - HHI)

5.14 (PKK - BSN)

5.04 (BSN - PKK)

Distance

1. NPT – NPJ 16.1 km

2. NPJ - RBR 37.1 km

4. PBR – HHI 62.5 km

5. HHI – PKK 89.3 km

6. PKK – BSN 90.4 km

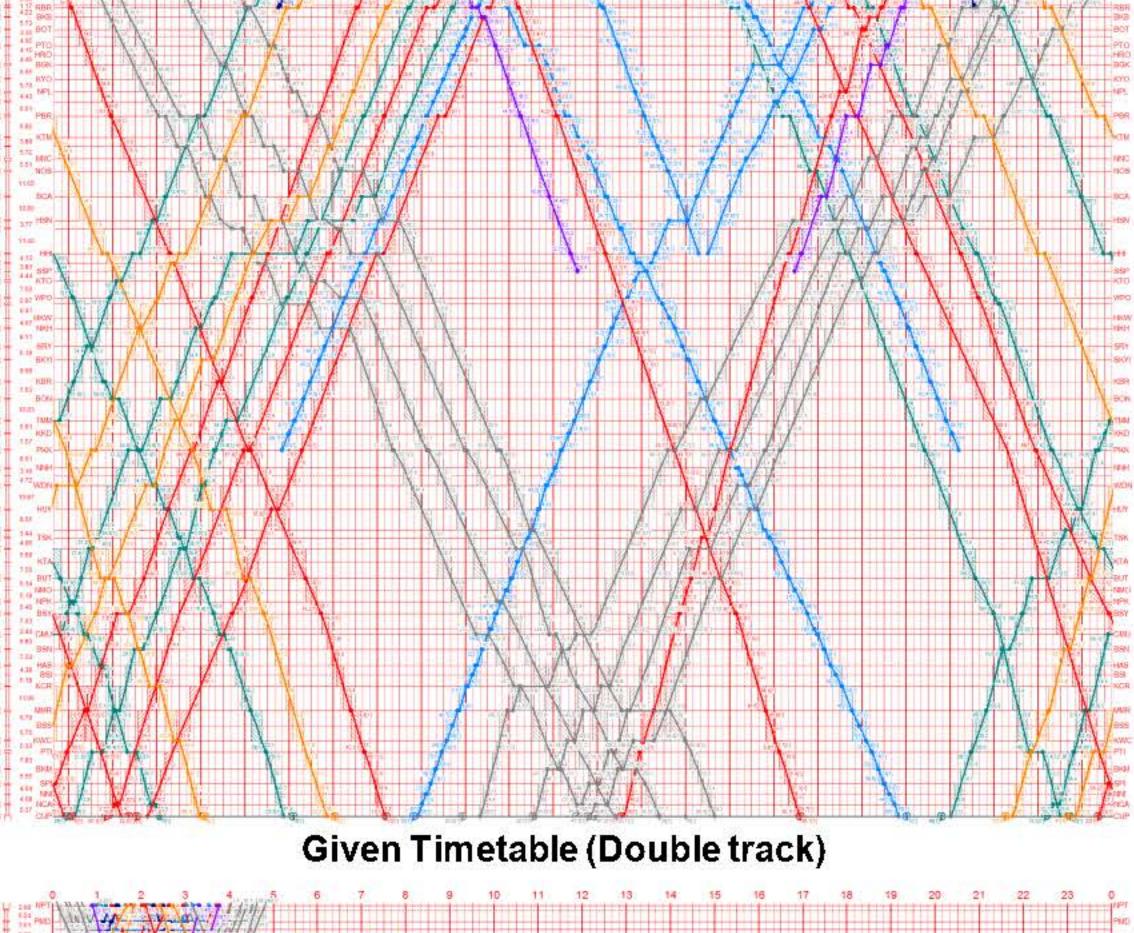
arts: 1) the nd 2) the sed on the ours a day	Given Tir
nanov roto (9/)	
pancy rate (%) ck Double track	
12.7 (NPT – NPJ) 15.8 (NPJ – NPT)	
20.2 (NPJ – RBR) 13.5 (RBR – NPJ)	
19.4 (RBR – PBR) 16.5 (PBR – RBR)	
30.3 (PBR – HHI) 24.3 (HHI – PBR)	
23.4 (HHI – PKK) 20.7 (PKK – HHI)	
21.9 (PKK - BSN)	

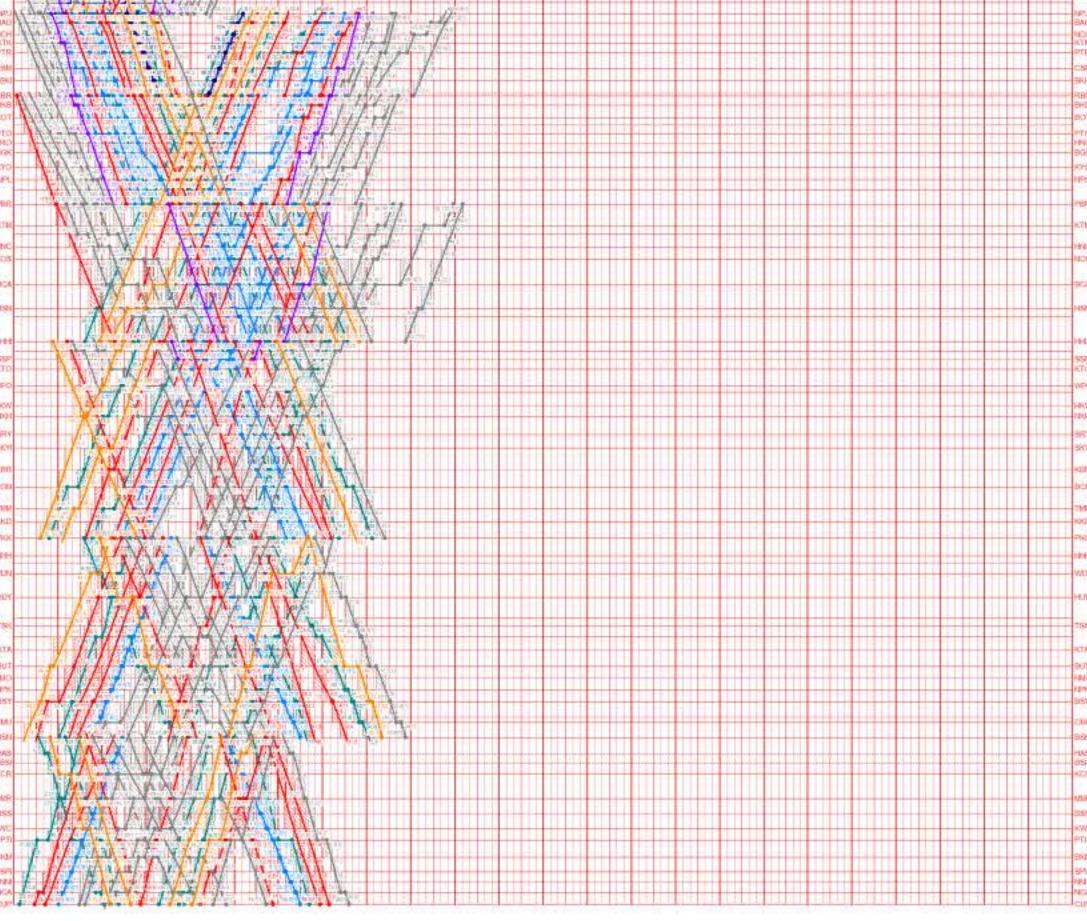
21.1 (BSN - PKK)

23.1 (BSN - CUP)

5.33 (BSN - CUP) 7. BSN - CUP 75.8 km 4.23 (CUP - BSN) 18.3 (CUP - BSN)

18.23





Compressed Timetable (Double track)

Acknowledgements

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660123]



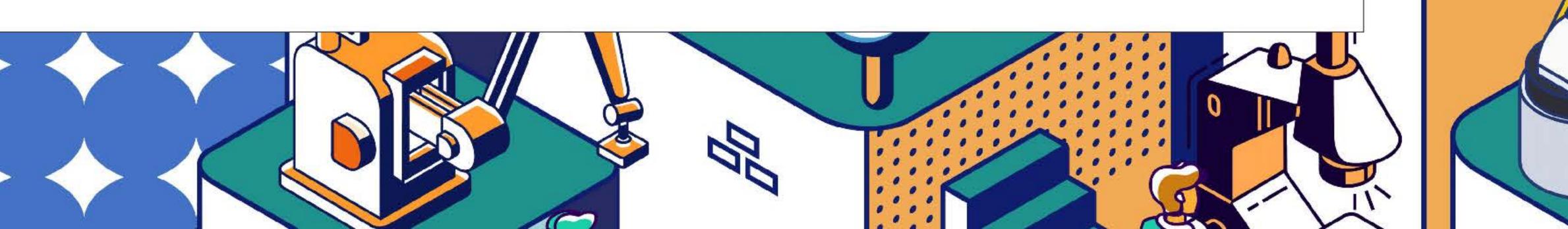


Compressed Timetable (Single track)

















DATA INTERFACE FOR RAIL TIMETABLE CONSTRUCTION AND OPERATIONAL DISPATCHING

Postmaster Researcher: Phatcharaphon Yodsuranga

Corresponding author: Assoc. Prof. Dr. Waressara Weerawat^a

Principal Investigator: Assoc. Prof. Dr. Peerapong Jitsangiam^b

Affiliation:

Assoc. Prof. Dr. Peerapong Jitsangiam^b

Affiliation:

Assoc. Prof. Dr. Peerapong Jitsangiam^b

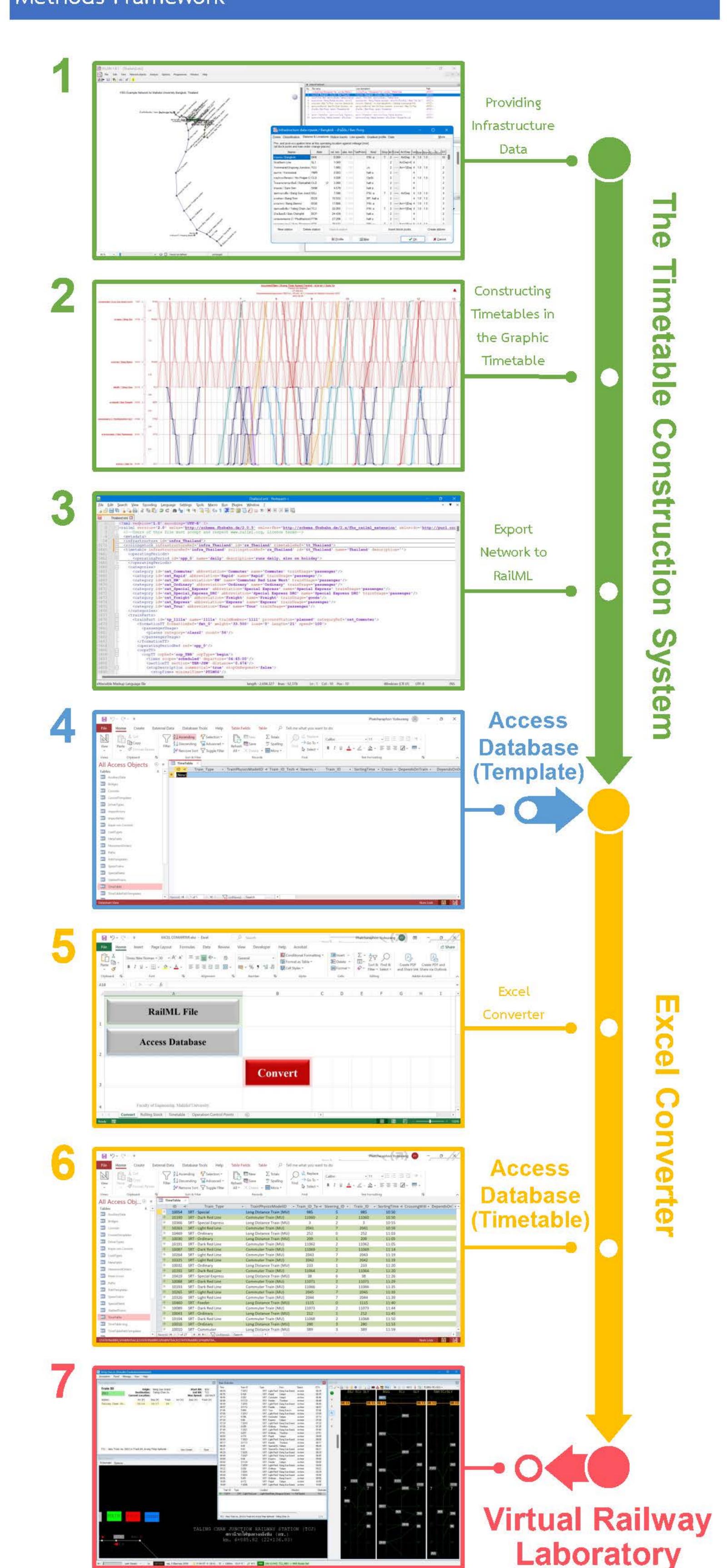
Problem Statement

The problem revolves around the efficient management and utilization of railway timetable data within a virtual environment for improved train operation management at railway stations.

Research Objective

To convert railway timetable data in the RailML format from the Timetable Construction System into the Access Database System, within the framework of the Virtual Railway Laboratory for train operations at railway stations.

Methods Framework



The Timetable Construction System:

- **Providing Infrastructure Data:** The rail infrastructure data such as the length of a line, stations, halts, gradient profiles, and curves can be entered into the Timetable Construction System.
- Constructing Timetables in the Graphic Timetable: After incorporating the infrastructure data into the Timetable Construction System, the timetables can be constructed in the graphic format. In Thailand, it is customary to represent the time axis horizontally, while the distance axis is depicted vertically.
- Export Network to RailML:

The exported RailML files include basic vehicle data from the Timetable Construction System, sufficient for evaluating the timetable data. However, it does not include complete vehicle data, as the primary focus of the RailML interface is on the exchange of timetable data.

The RailML specification contains subschemas for three main areas: infrastructure (e.g., topology, coordinates, geometry, railway infrastructure elements, and further located elements), timetable (e.g., operating periods, train parts, trains, and rostering), and rolling stock (e.g., vehicles and formations).

Access Database (Template)

Access Database: The Virtual Railway Laboratory uses the Microsoft Access Database for the timetable.

Excel Converter

Input the interface .xml file then click the button: "RailML File".

Select Access Database (Template) for the timetable, then click the button: "Access Database".

To convert the RailML file into the Access Database, click the button: "Convert".

Access Database (Timetable)

The Virtual Railway Laboratory uses Microsoft Access Databases to store dynamic, layout-independent simulation data.

The Access Database includes vehicle physics, consist physics, consist templates, shunting/movement orders, train schedules, bridge schedules and calendar holidays.

Virtual Railway Laboratory

The students have the opportunity to take on the role of train dispatchers in the Thai virtual railway simulation network. The Thai virtual railway network is comprised of six distinct railway stations: Bangkok, Bang Sue Grand, Bang Sue Junction, Taling Chan, Thonburi, and Salaya station.

Results & Discussion (Expected Outcome)

Development of Excel Converter Tool: This involves converting data from RailML files into an Access Database, presenting a modern method that establishes a connection between the railway timetable construction system and the Virtual Railway Laboratory.

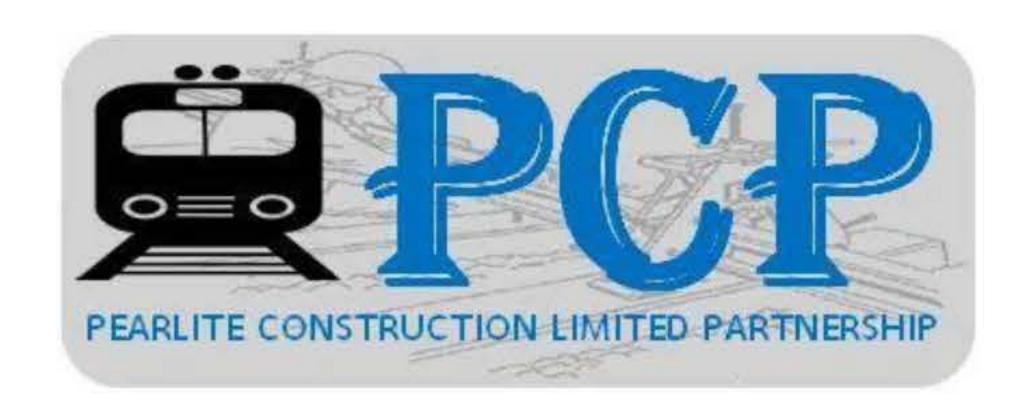
Acknowledgements

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660123]









Improvement of PSU Thermite Welding Powder Mixtures for Increasing Hardness of Railway Welded

Romadorn Burapa^{1,2}, Prapas Muangjunburee^{1,2*}, and Wissarut Sangwiman³

- ¹Department of Mining and Materials Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University
- ²Center of Excellence in Metal and Materials Engineering (CEMME), Faculty of Engineering, Prince of Songkla University
- ³Pearlite Construction Limited Partnership (PCP), Tuyong Subdistrict, Nongchik District, Pattani
- *Corresponding author e-mail address: prapas.m@psu.ac.th

1. Introduction

Thermite welding is widely used worldwide in track welding and repairing broken rails on-site for the railway industry. This welding is based on a highly exothermic reaction between iron oxides and aluminium powders, resulting in molten steel and aluminium oxide. Then, the molten steel is discharged into a mould, exposing the rail's end to this steel and welding the two rails together.

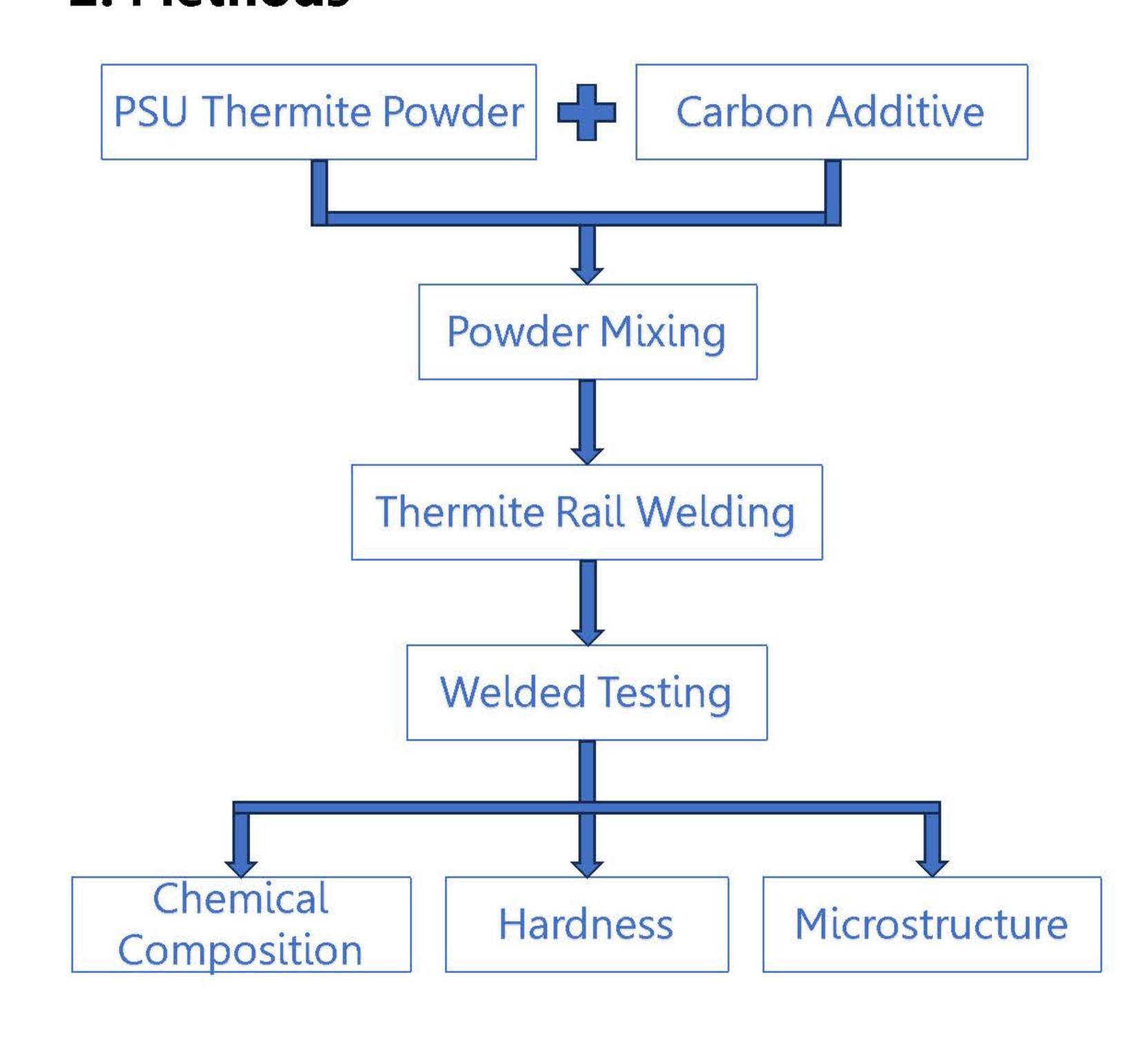




According to the measurements of thermite welding for rail steel grade R260, the welded hardness is 260-280 HB and the base rail hardness is 280-300 HB. Show that the welded has a lower hardness value than the hardness of the base rail.

Thus, this research compares the improvements in hardness of thermite welded by adding carbon additive to the thermite mixture to produce characteristics close to the base rail to be welded.

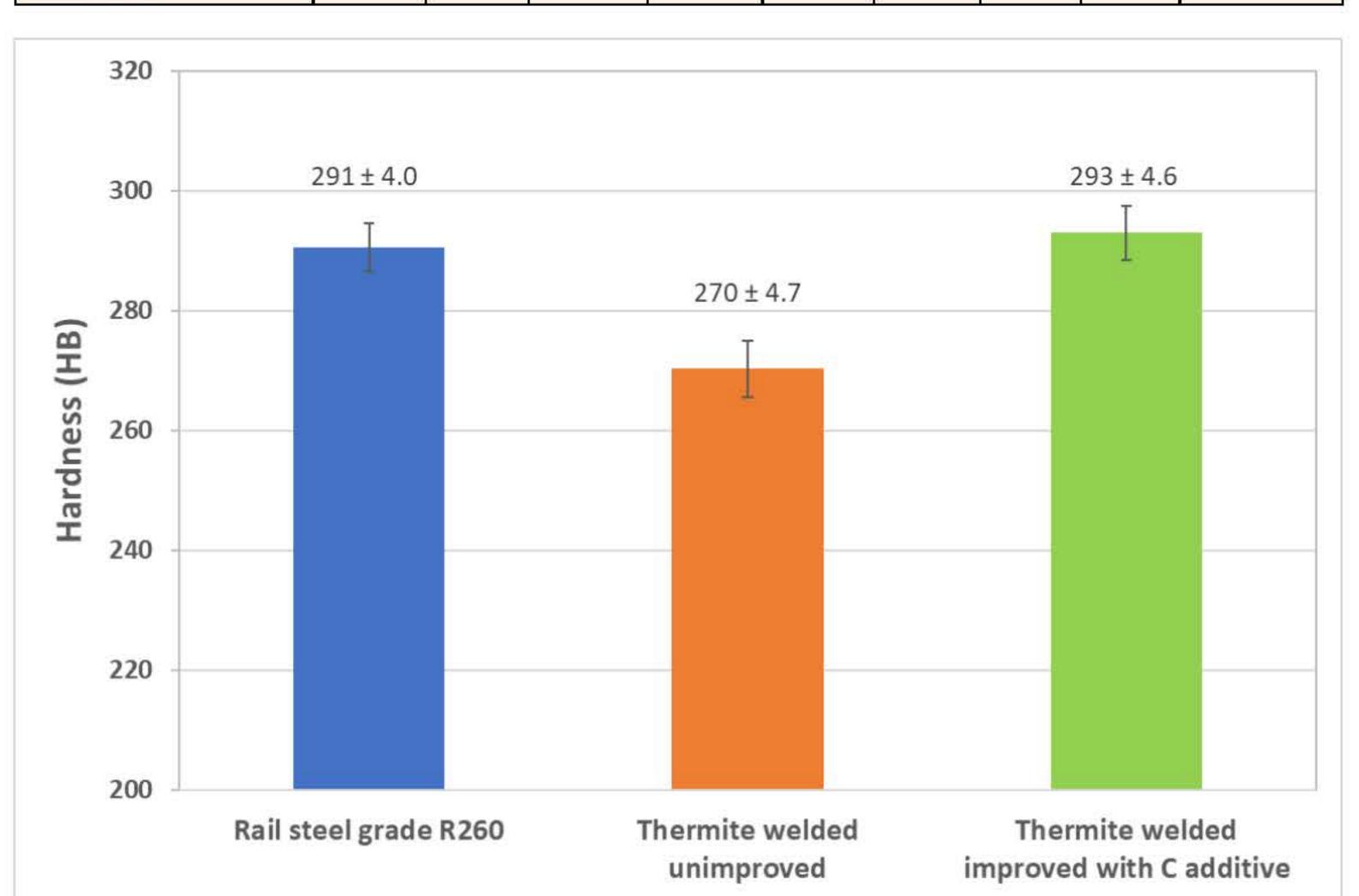
2. Methods

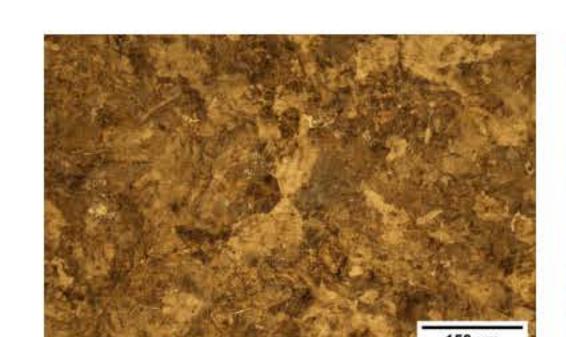


3. Results & Discussion

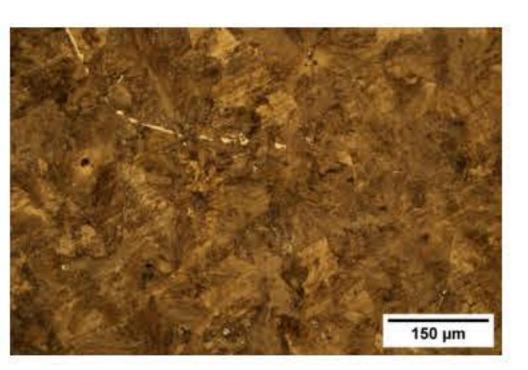
Comparison of chemical composition, Brinell hardness (HB), and microstructure of rail steel grade R260, thermite welded unimproved, and thermite welded improved with carbon additive.

Compole test			Chem	ical co	ompos	sition	(wt.	%)	
Sample test	С	Si	Mn	Р	S	Νi	Cr	Αl	Fe
Rail steel grade R260	0.75	0.32	0.80	0.029	0.012	0.01	0.03	gr <u>ace</u>	Balance
Thermite welded unimproved	0.50	0.55	1.01	0.025	0.016	0.03	0.07	0.30	Balance
Thermite welded improved with C additive	0.76	0.23	0.92	0.027	0.021	0.04	0.08	0.32	Balance





150 µm



Rail steel grade R260

Thermite welded unimproved

Thermite welded Improved with C additive

4. Conclusion

Changing the chemical composition of thermite powder with the C additive, higher values were obtained from testing the hardness than those obtained for the same test carried out with an unimproved thermite mixture. Therefore, the C additive helps to improve the chemical composition and microstructure of thermite welded to increase the weld metal hardness to a level equivalent to the base rail to be welded.

Acknowledgements

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660123].





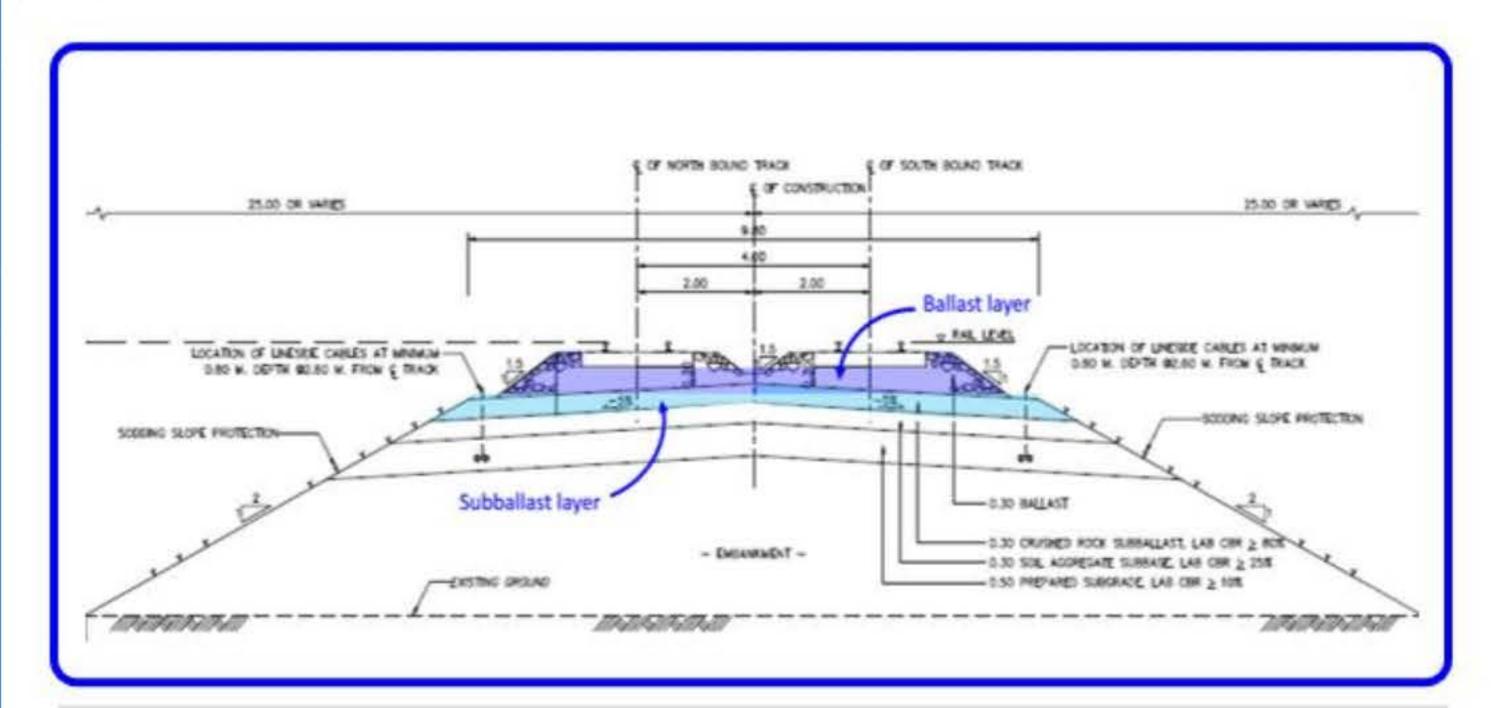




Geogrid reinforced ballast-subballast interface shear behavior under monotonic and cyclic loadings

Krisdha Thanawong and *Suriyavut Pra-ai, School of Engineering, University of Phayao *Corresponding author: suriyavut.pr@up.ac.th

Introduction



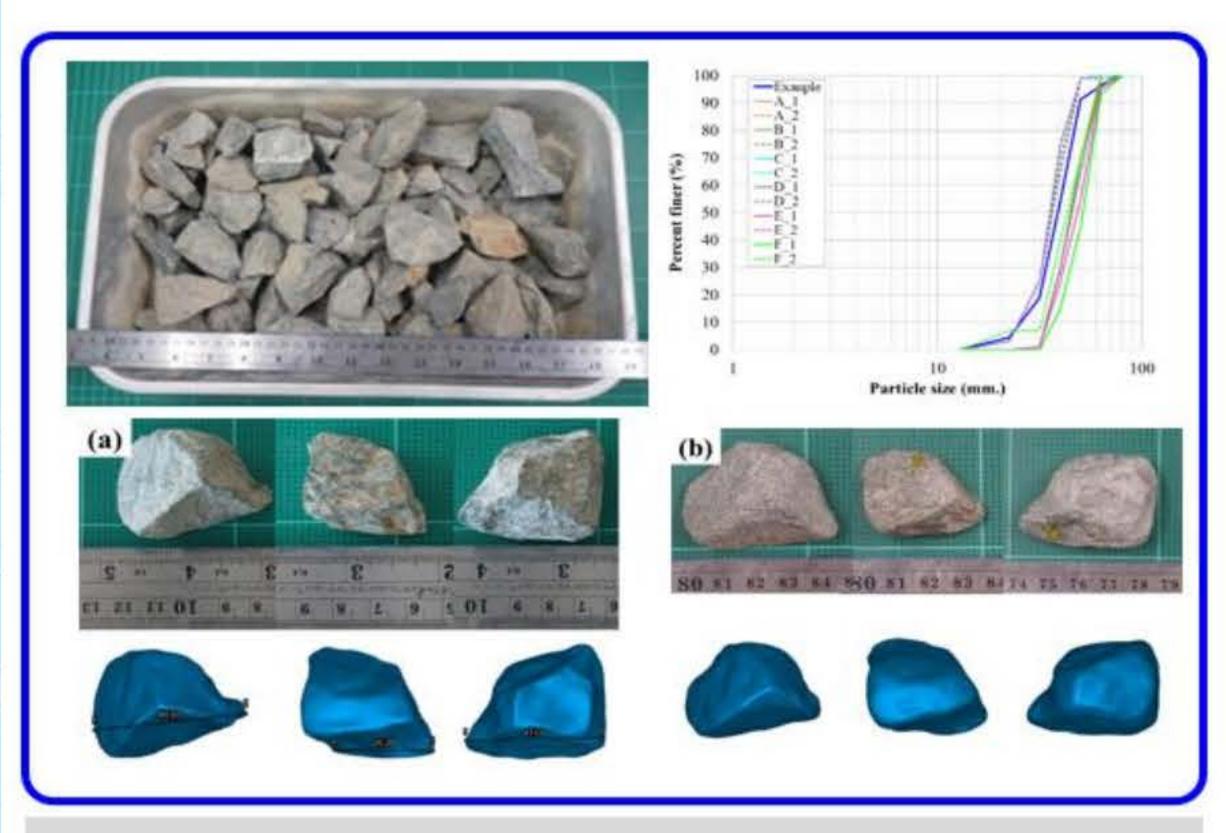


Typical track substructure

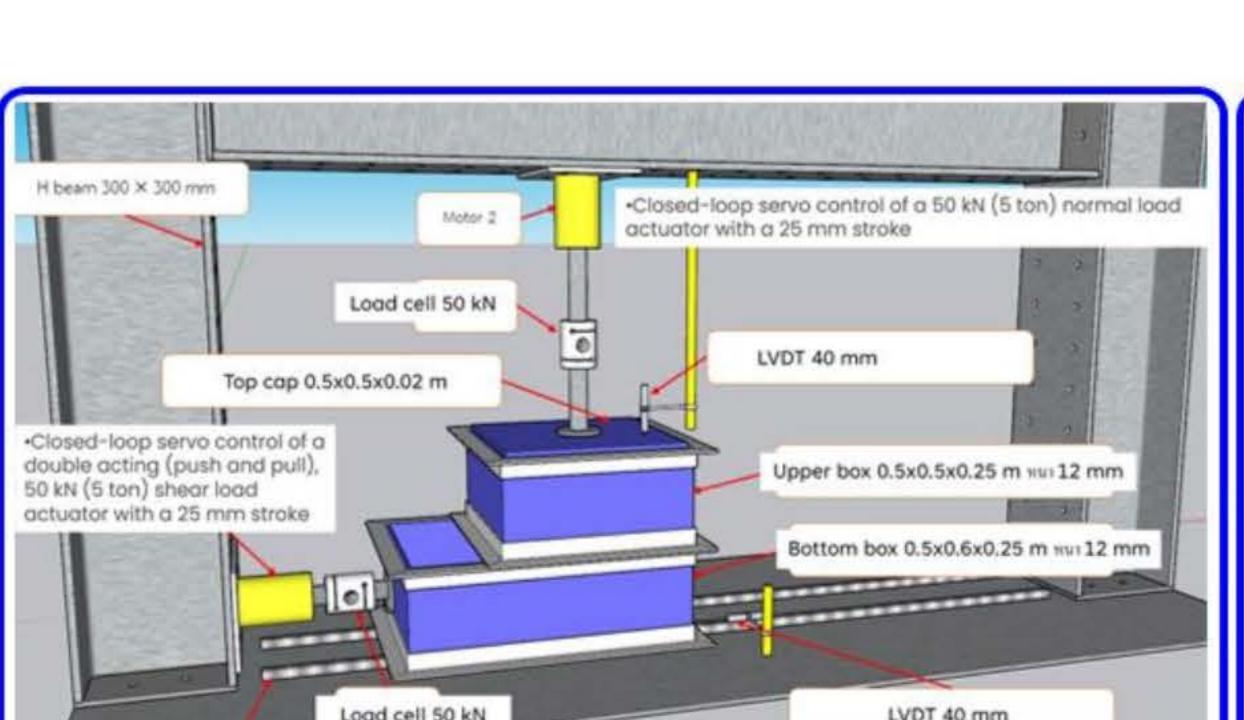
Typical loadings under operating condition

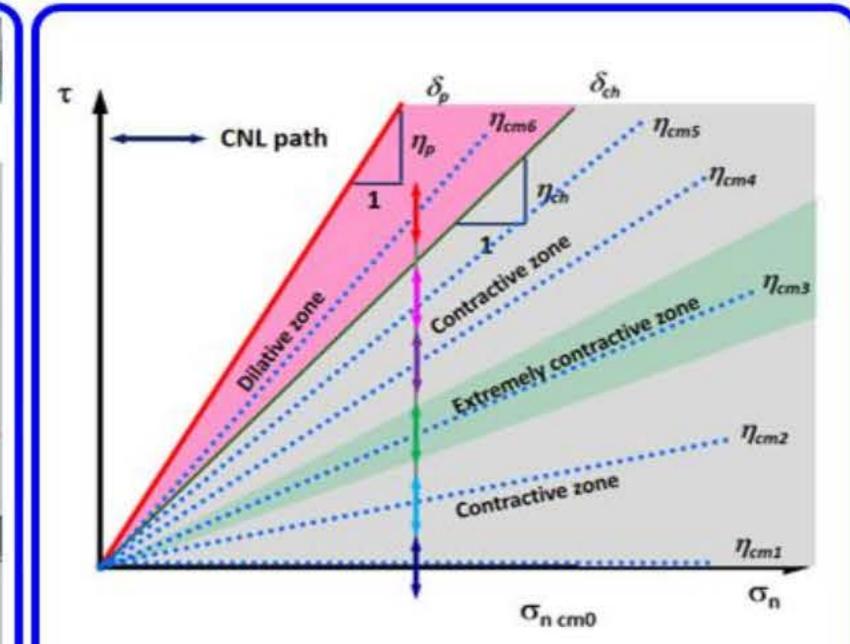
- > The reliable performance of a railway track depends on the effectiveness of various rail track interfaces, such as the ballastsubballast interface and the subballast-subgrade interface.
- > To enhance stability, railway engineers worldwide have increasingly turned to the use of geosynthetics, with geogrids playing a key role in mitigating settlement and lateral spreading of ballast.
- Limited literature addresses the impact of geogrid reinforcement on the shear behavior of the ballast-subballast interface.

Methodology

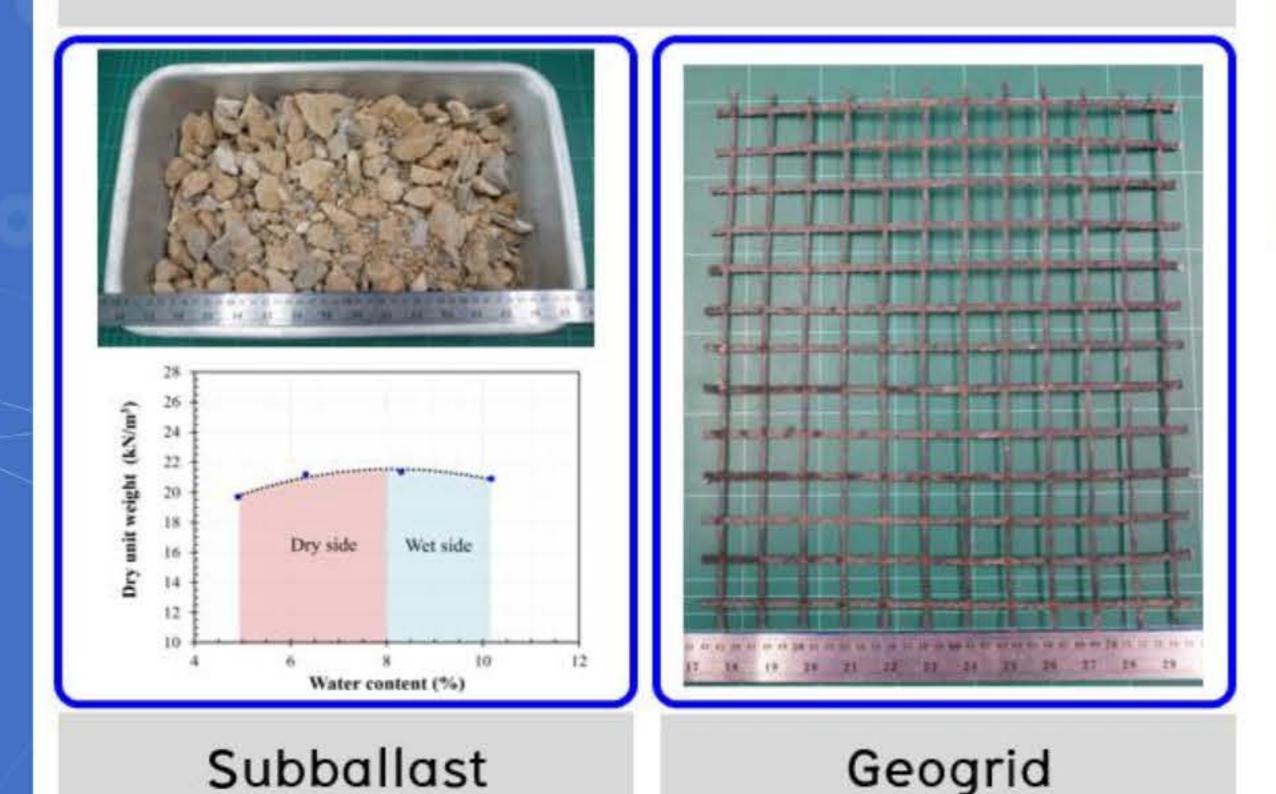


Our study will employ large-scale direct shear tests, focusing on investigating the influence of water content and stress ratio on the interface shear behavior of ballast-subballast, both with and without the incorporation of geogrids.





Ballast & subballast



Interface direct shear device

Proposed program

Expected outcomes and impacts

https://www.geplus.co.uk/features/geosynthetics-predicting-the-future-17-10-2018/

Geogrid reinforced ballast-subballast interface shear behavior

The research aims to contribute to a deeper understanding of the complex dynamics governing railway track interfaces, thereby informing more effective design and maintenance strategies for sustainable and resilient rail infrastructure.

Agknowledgment

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660123

















Analyzing the Effects of Ballast Grain Fouling on Railway Track Strength and Microstructure: A Discrete Element Modeling Study

Theechalit Binaree¹, Peerapong Jitsangiam ^{1,*,**}, and Emilien Azéma²

¹Chiang Mai University-Advanced Railway Civil and Foundation Engineering Center (CMU- RailCFC), Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University, 239 Huay Kaew Road, Muang, Chiang Mai, 50200, Thailand, ²LMGC, Université de Montpellier, CNRS, Montpellier, France *Corresponding author, ** Principal investigator



Introduction

The world's railway infrastructure relies on ballast, a granular material providing track stability and enabling maintenance. Despite advancements and numerical models, accurately estimating the lifespan of railway tracks remains challenging, with degradation mechanisms poorly understood. In the face of contemporary challenges such as resource depletion and urbanization, new approaches are deemed necessary. The need for a better understanding of physical mechanisms, particularly at the grain scale, is emphasized in the article. The complex nature of ballast grains, including varied shapes, sizes, wear, and potential agglomeration, is highlighted. The focus of the study is on the impact of ballast grain fouling on track strength and microstructure, as fouled ballast is identified as a significant contributor to track geometry loss. As a result, the ballasted track undergoes a gradual transformation, shifting from a composition of dry angular grains to a configuration of cohesive, less angular grains as shown in Fig.1.

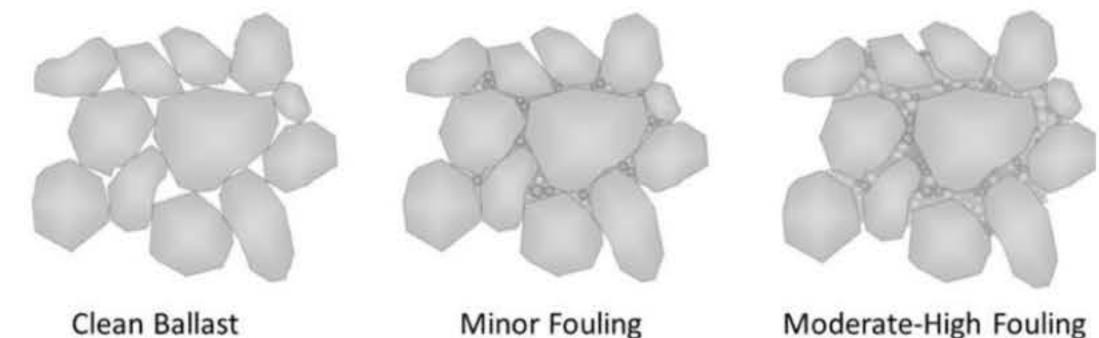


Figure 1: Fouling accumulation in ballast. (Hesse, D.E et al, 2014)

Methodology

Simulations were carried out by means of the contact dynamics method (CD), in which the equations of motion are integrated for a collection of rigid objects within contact. Discrete element modeling (DEM) software named LMGC90 was used in this study, a multipurpose software developed by University of Montpellier, France.

Numerical sample:

- Each numerical sample is composed of 10,000 particles having the same shapes, geometrically deposed and randomly oriented in a rectangular box with frictionless walls.
- The shape of the particles are disk and polygon with the number of sides (n_s) are in the set $\{10, 8, 7, 6, 5, 4, 3\}$. Shape properties were described by the angularity, $\alpha = 2\pi/n_s$
- In the context of adhesive forces, the dimensionless control parameter becomes the reduced pressure. This parameter involves comparing the characteristic force (adhesive strength), to the controlled normal stress. It is expressed as a "cohesion number," denoted by $\eta = F_{cap}/d_m P$ (F_{cap} is capillary force, d_m is mean diameter, and P is confining pressure), η are in the set $\{0.01, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6\}$

Boundary conditions:

There are two states of simulation. Starting from isotropic compression with dry condition (Fig. 2(a)) then bi-axial compression with cohesive condition between particles (Fig. 2(b)) is imposed at the end of isotropic compression. Quasi-static limit behavior is considered in this study.

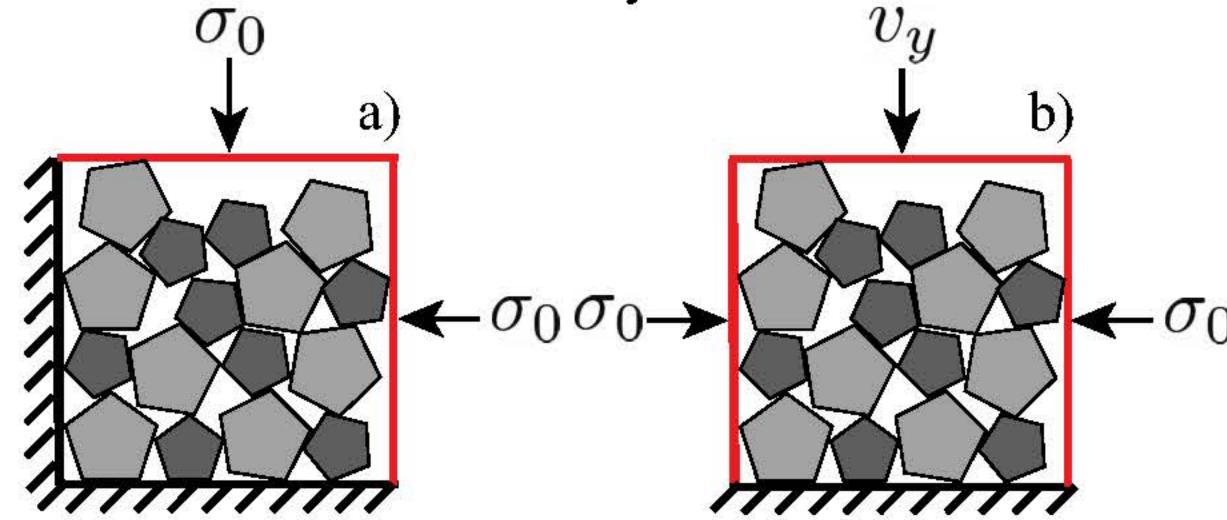


Figure 2. Boundary conditions for Isotropic (a) and Bi-axial (b) compression

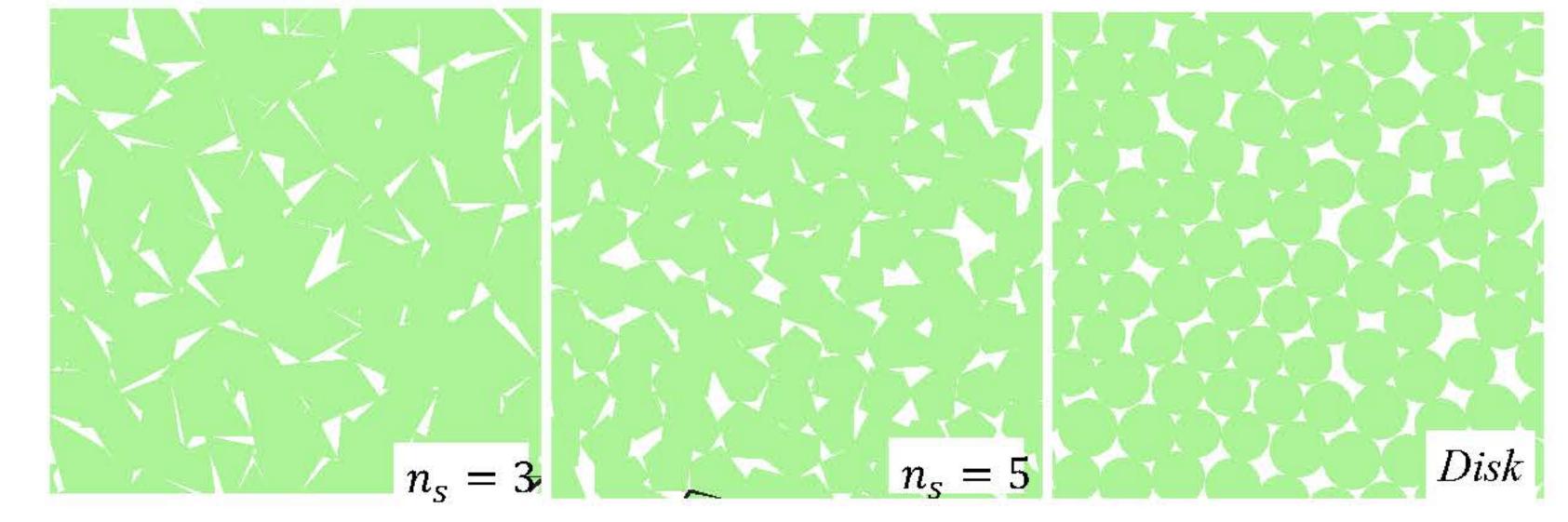


Figure 3. Particle scale views of dense samples at end isotropic compression

Results and Discussion

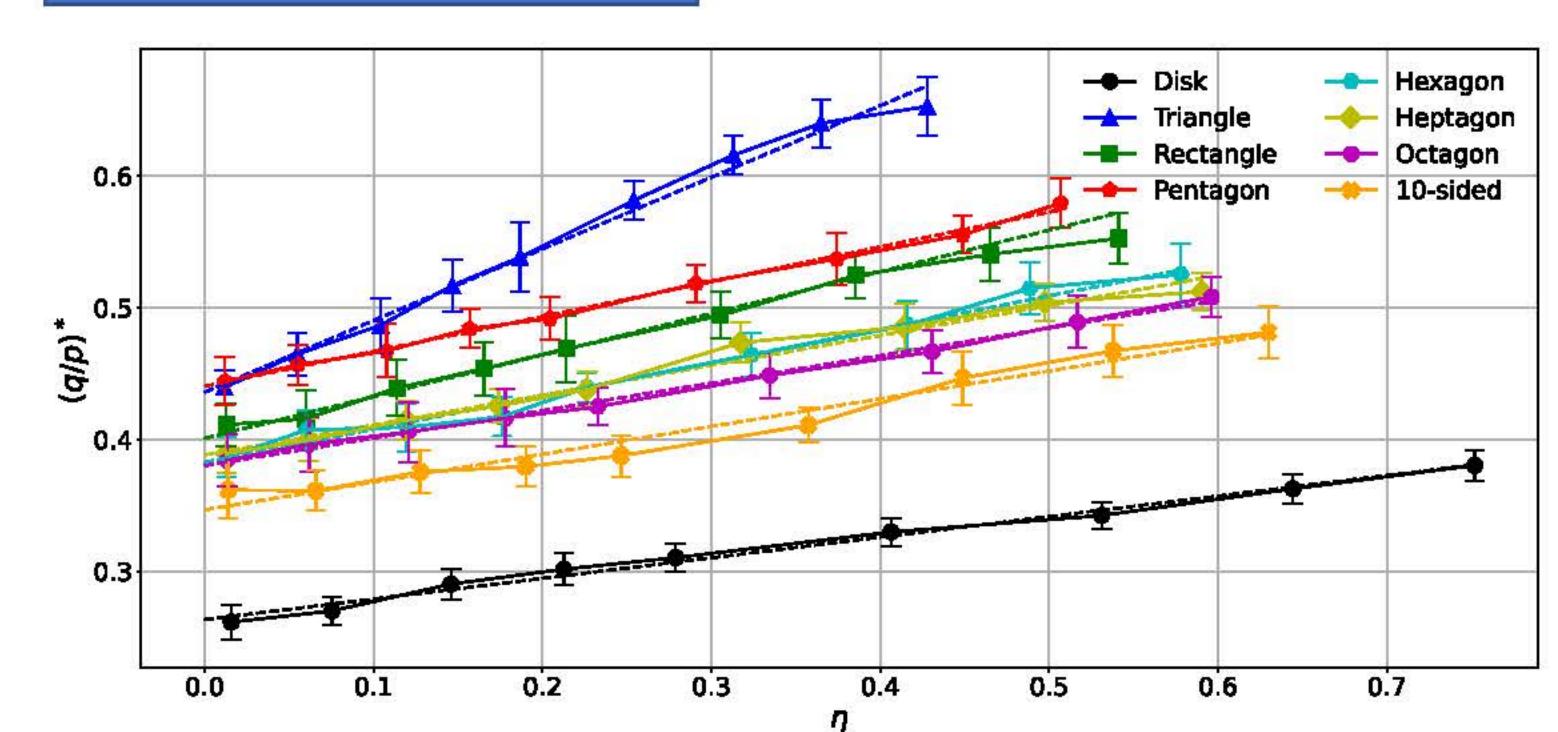


Figure 4. Macroscopic shear strength (q/p^*) in the steady state, as functions of the cohesion number η

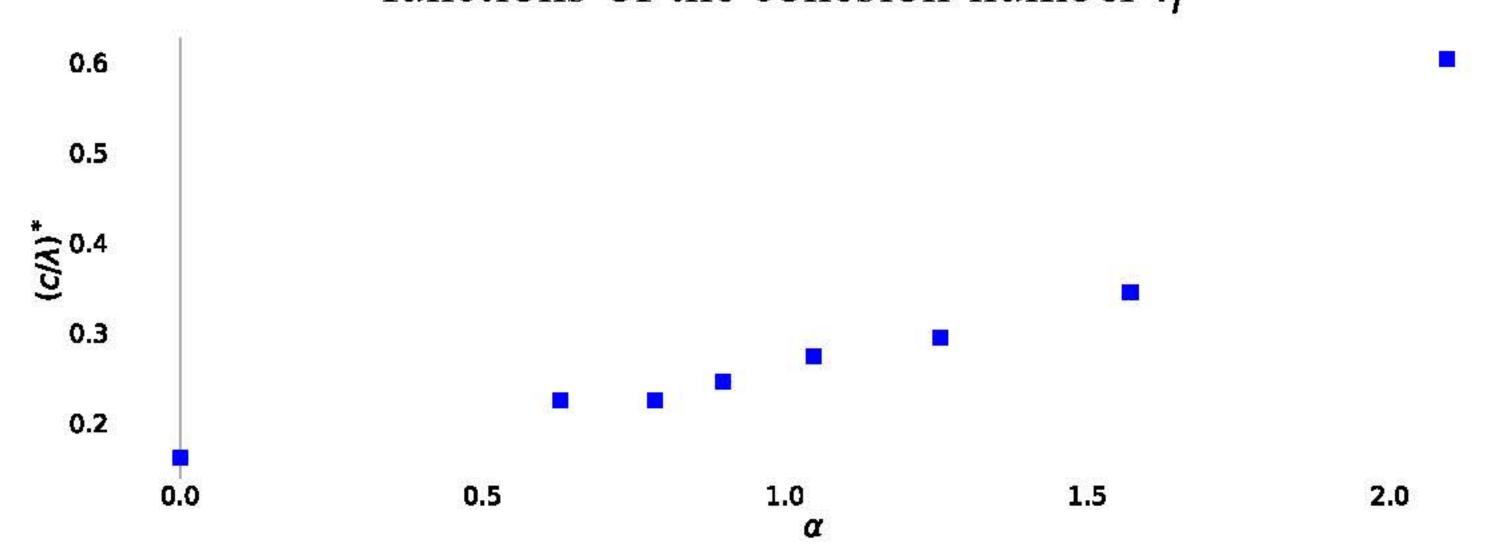


Figure 5. Cohesive strength (c/λ^*) , as functions of the angularity

This is the first step that verifies the model used in this simulation can be applied for analysis. The macroscopic shear strength of dry particles, calculated using Mohr-Coulomb from Fig. 4, was found to be quite similar to previous research (T.Binaree et al., Phys. Rev. E 102, 022901, 2020). Therefore, the further behavior of cohesive particles can be analyzed using this model. The cohesive strength varies with an increase in particle angularity, especially for triangles and rectangles, which exhibit high cohesive strength, as shown in Fig. 5.

Conclusion

- ❖ The macroscopic shear strength varies with an increase in the angularity of particle shape, corresponding to the results of the dry particle test.
- ❖ The cohesive strength increased with an increase in particle angularity.

Remark

The results presented in this numerical simulation constitute only a preliminary aspect of our research. Many series of particle shape models are still under calculation. Furthermore, additional analysis of experimental results regarding microstructure is currently underway.

Acknowledgements

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660123]



INHIBITORY EFFECTS OF MEDICARPIN ON THE CHOLANGIOCARCINOMA CELL GROWTH IN XENOGRAFT MICE

Saengrawee Thammawithan¹, Yingpinyapat Kittirat^{1,2,3}, Poramate Klanrit^{1,2,3}, Jutarop Phetcharaburanin^{1, 2, 3}, Nisana Namwat^{1, 2, 3*}



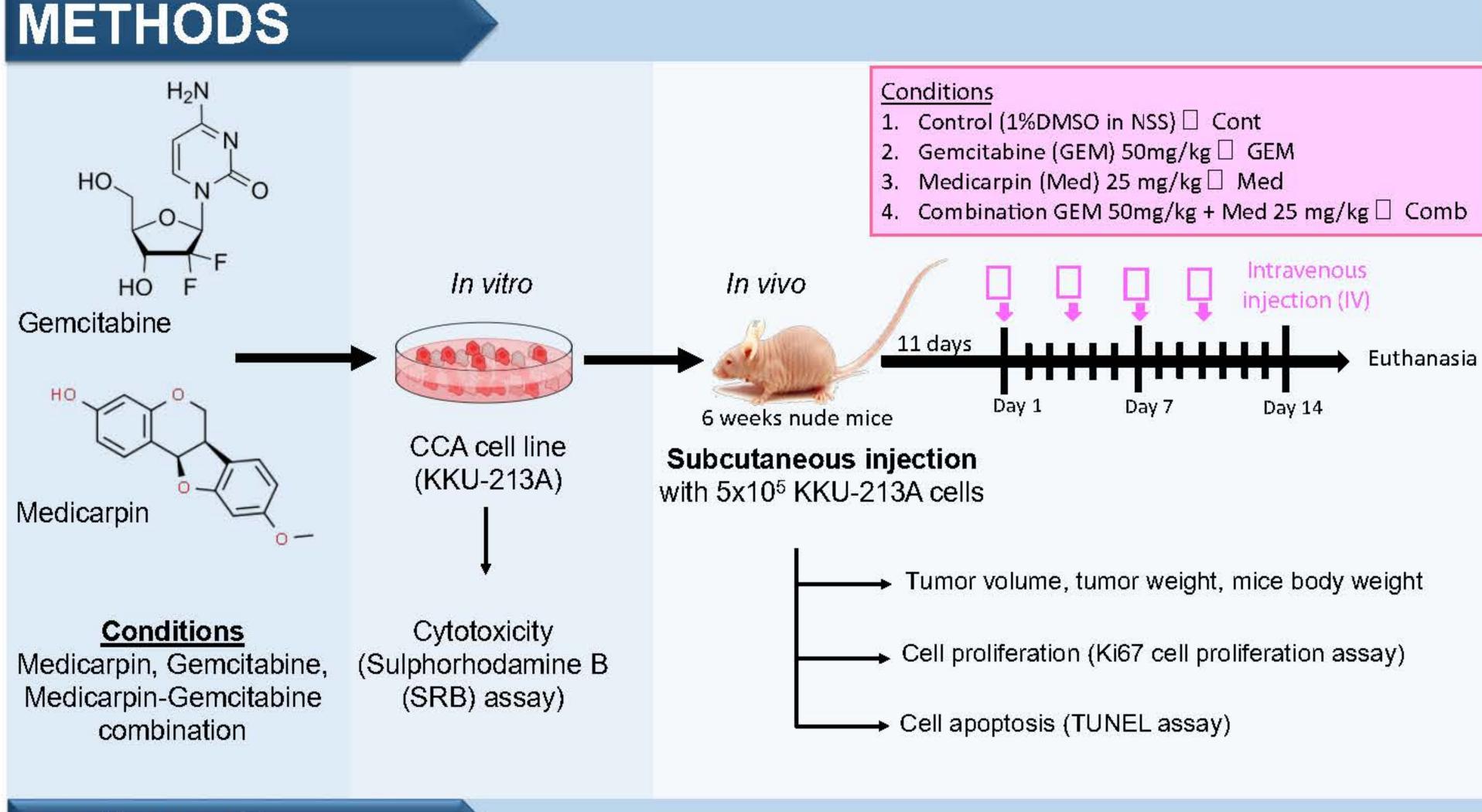
- ¹Khon Kaen University Phenome Centre, Khon Kaen University Science Park, Innovation and Enterprise Affairs, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand
- ² Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand
- ³ Cholangiocarcinoma Research Institute, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand
- * Corresponding author; e-mail: nisana@kku.ac.th

INTRODUCTION

Cholangiocarcinoma (CCA) is a type of cancer that forms in the slender tubes (bile ducts) that carry the digestive fluid bile. Surgery is the most effective treatment that can cure bile duct cancer [1]. In addition, palliative treatment with chemotherapy and radiation can also be used for controlling or reducing symptoms caused by CCA. Gemcitabine, a chemotherapeutic drug, serves as an appropriate treatment for CCA patients using either gemcitabine alone or gemcitabine-based regimens [2]. However, clinical efficacy of surgery is still low and the resistance of CCA to chemotherapy and radiotherapy is a major problem [3]. The discovery and development of chemotherapeutic agents that are effective for the treatment and control of CCA is urgently needed.

Dipterocarpus alatus also known colloquially as the resin tree, is a tropical forest tree, of dense evergreen or mixed dense forests, in tropical Asia. In previous study indicated anti-inflammatory and anti-cancer of Dipterocarpol [20(S)dammar-24en-3-one)] in *D. alatus* extract [4]. Moreover, this plant is a source of resveratrol oligomers that abrogate the secretion of interleukin 6 (IL-6). The inhibition of IL-6 leads to interrupting of the cell migration of invasive CCA cells [5]. In our previous study, the crude extract of bark showed anti-cancer activities [6]. Moreover, the bioactive compoundsrelated anti-cancer activity was evaluated by the chemometric approach with metabolic profiling using NMR based metabolomic analysis. Using multivariate analysis, we found that medicarpin was significantly associated with inhibiting the growth of CCA cells. Thus, this study was aimed to determine inhibitory effects of medicarpin (medicarpin alone and

combination with gemcitabine chemotherapy) against CCA in in vitro and in vivo.



RESULTS

Cytotoxicity of medicarpin and gemcitabin against KKU-213A

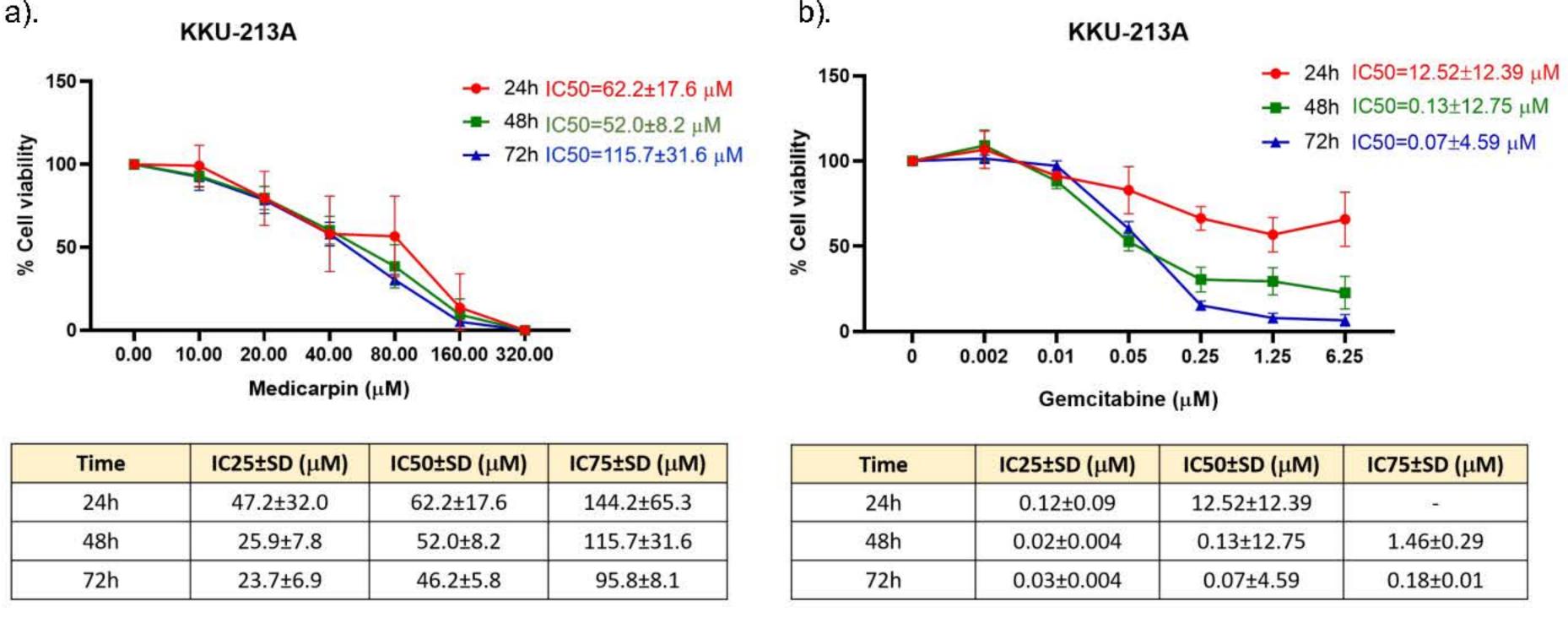


Figure 1. Effect of medicarpin and gemcitabine on cell viability of CCA cell line. KKU-213A was treated with medicarpin (a) and gemcicarbine (b) at the concentration of 0-320 μ M and 0-6.25 μ M, respectively. The IC₂₅ ,IC₅₀ and IC₇₅ values were carried out at 24h, 48h, 72h to assess cytotoxicity of anti-cancer agents.

Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine against KKU-213A cell

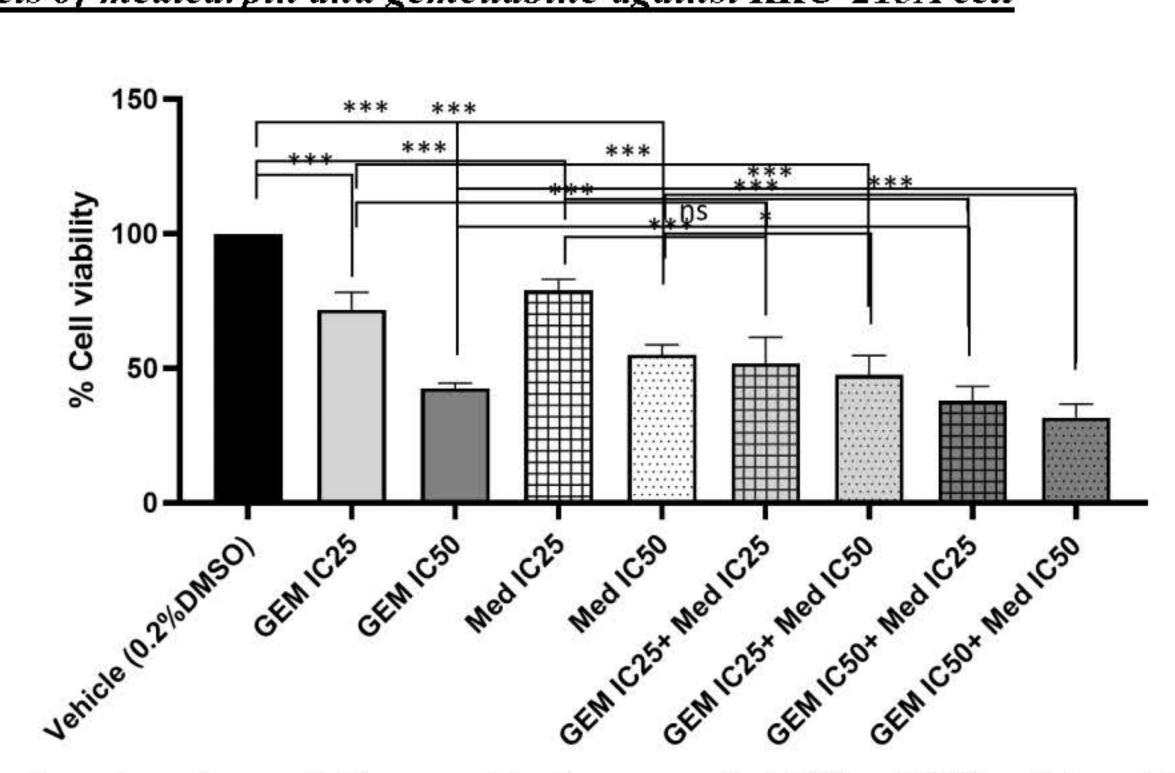


Figure 2. Effects of medicarpin and gemcitabine combination on cell viability of CCA cell line. KKU-213A was incubated with medicarpin, gemcitabine, or medicarpin and gemcitabine combination at the concentration of IC_{25} and IC_{50} for 48h. The data are shown as the mean \pm SD; *p < 0.05, ***p < 0.001, ns indicates not significant.

Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine on nude mice

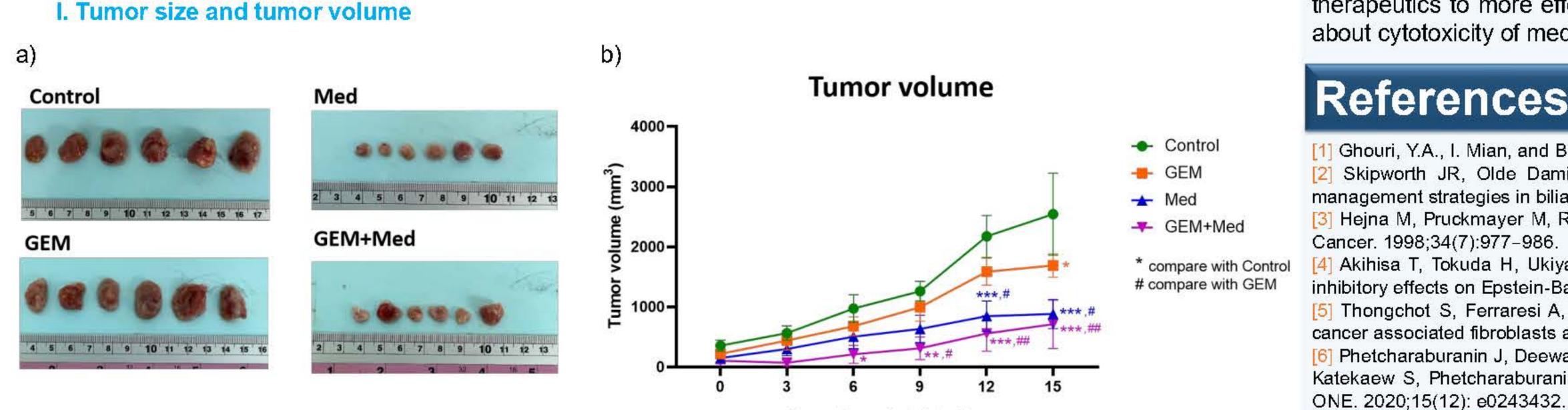


Figure 3. Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine in tumor xenograft nude mice. Tumor size (a) and tumor volume (b) in xenograft nude mice after administration of medicarpin (25 mg/kg) or gemcitabine (50 mg/kg) or medicarpin (25 mg/kg) and gemcitabine (50 mg/kg) combination for 15 days. The data are shown as the mean \pm SD; *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001.

Days after administration

RESULTS (CONT.)

Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine on nude mice (Cont.)



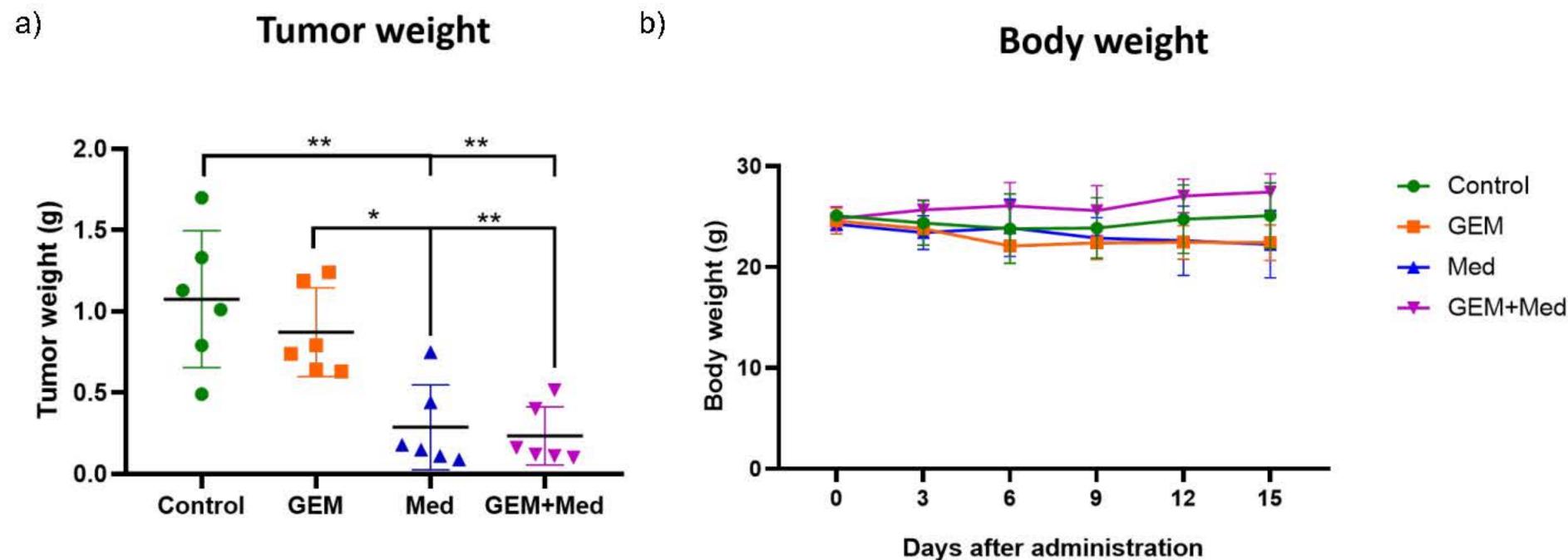


Figure 4. Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine in tumor xenograft nude mice. Tumor weight (a) and mice body weight (b) in nude mice after administration of medicarpin and gemcitabine combination for 15 days. The data are shown as the mean \pm SD; *p < 0.05, **p < 0.01.

III. Cell proliferation by Ki67 assay

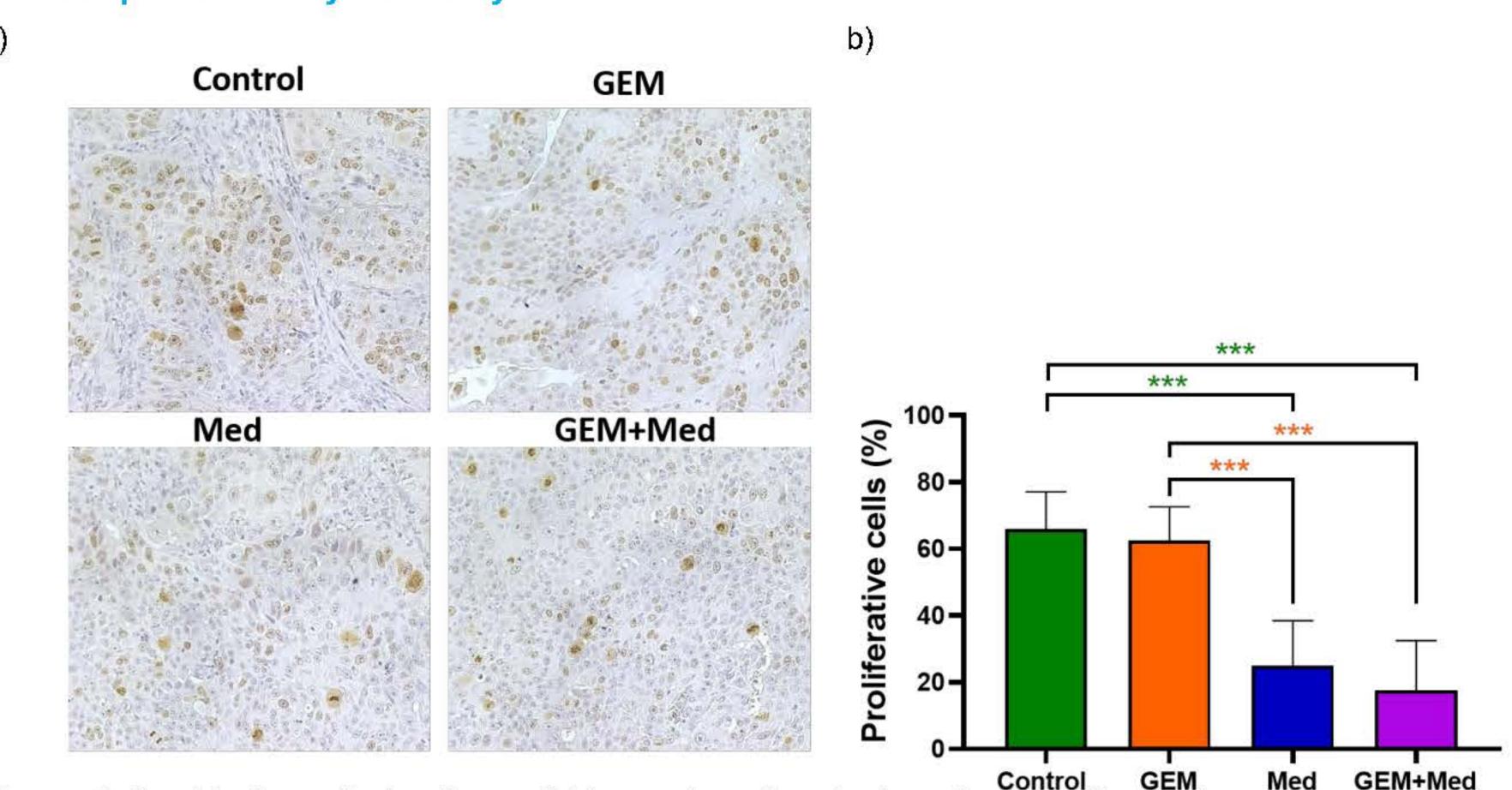


Figure 5. Combinatory effects of gemcitabine and medicarpin to cell proliferation in tumor xenograft nude mice. Representative Ki-67 staining of tumor cell grown in 2D (a) and the percentage of cell proliferation (b). The data are shown as the mean \pm SD; ***p < 0.001.

IV. Cell apoptosis by TUNEL assay

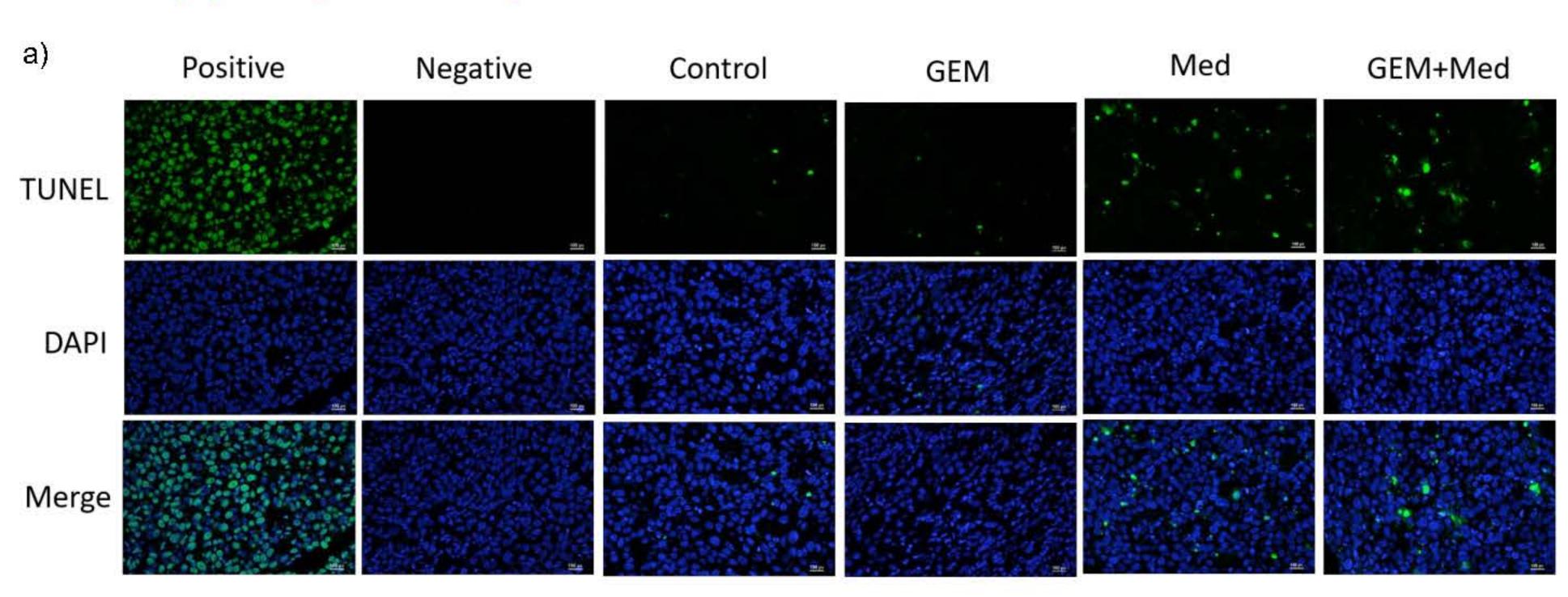


Figure 6. Combinatory effects of medicarpin and gemcitabine to cell apoptosis in tumor xenograft nude mice. Apoptosis evaluation with TUNEL assay in different conditions. Representative TUNEL staining for mouse tumor tissue (a). Dead cells were stained with green and DAPI was used for staining the nucleus (blue). Quantitative analysis for the number of TUNEL-positive cells in different groups (n = 18) (b). ***p < 0.001.

CONCLUSION

b)

Overall, these results indicated that medicarpin is effective in inhibiting the growth of CCA cells. The combination of medicarpin and gemcitabine could improve efficiency of medicarpin and gemcitabine in in vitro. However, the results in tumor xenograft mice found that tumor size, tumor volume, tumor weight, and cell proliferation in medicarpin-gemcitabine combination group were significantly lower than control group and gemcitabine group, but these were not different from medicarpin group. These results suggest the study of medicarpin against CCA as an alternative agent for potential therapeutics to more effectively combat to CCA. However, to avoid unwanted side effects, more experimental evidence about cytotoxicity of medicarpin against normal cell could be required in future works.

References

- Ghouri, Y.A., I. Mian, and B. Blechacz. Cancer review: Cholangiocarcinoma. J Carcinog. 2015;14:1.
- [2] Skipworth JR, Olde Damink SW, Imber C, Bridgewater J, Pereira SP and Malagó M: Review article: Surgical, neo-adjuvant and adjuvant management strategies in biliary tract cancer. Aliment Pharmacol Ther. 2011;34:1063-1078. [3] Hejna M, Pruckmayer M, Raderer M. The role of chemotherapy and radiation in the management of biliary cancer: a review of the literature. Eur J Cancer. 1998;34(7):977-986.
- [4] Akihisa T, Tokuda H, Ukiya M, Suzuki T, Enjo F, Koike K, et al. 3-epicabraleahydroxylactone and other triterpenoids from camellia oil and their inhibitory effects on Epstein-Barr virus activation. Chem Pharm Bull (Tokyo). 2004;52(1):153-6.
- [5] Thongchot S, Ferraresi A, Vidoni C, Loilome W, Yongvanit P, Namwat N, et al. Resveratrol interrupts the pro-invasive communication between
- cancer associated fibroblasts and cholangiocarcinoma cells. Cancer Lett. 2018;430:160-71. Phetcharaburanin J, Deewai S, Kulthawatsiri T, Moolpia K, Suksawat M, Promraksa B, Klanrit P, Namwat N, Loilome W, Poopasit K Katekaew S, Phetcharaburanin P. 1H NMR metabolic phenotyping of Dipterocarpus alatus as a novel tool for age and growth determination. PLoS

ACKNOWLEDGEMENT

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660135].



Study of death scene sequences in South Korean horror films.

การศึกษาฉากการตายในภาพยนตร์เกาหลี

Postmaster Researcher (First author) Mr.Adisorn Ansongkhram

Principle investigator (Corresponding author) Associate Professor Niyom Wongpongkham —

Rationale / Problem statement / Introduction (ที่มาและความสำคัญของปัญหา)

ภาพยนตร์ถือว่าเป็นงานศิลปะแขนงหนึ่งที่การถ่ายทอดเรื่องราวต่าง ๆ ในลักษณะที่แสดงให้เห็นภาพเคลื่อนไหว (Motion Pictures) ภาพยนตร์จัดเป็นสื่อมวลชน ที่มีคุณลักษณะพิเศษ ทั้งทางด้านภาพและเสียงความก้ำกึ่งระหว่าง สื่อเกาและสื่อใหม่ กล่าวคือมีการใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง การแสดง ฉากประกอบและเนื้อหาผสมผสานกับสื่อใหม่คือ เทคนิคกล้องและการตัดต่อภาพจึงทำให้ภาพยนตร์ได้รับความนิยมจากผู้ชมเป็นจำนวนมาก อีกทั้งไม่จำกัด เพศ วัย ชนชั้น เชื้อชาติ และพื้นที่ แม้แต่คนที่อ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ ก็สามารถรับชมภาพยนตร์และเข้าใจได้ง่ายด้วยเช่นกัน (กำจร หลุยยะพงศ.,2548)

อุตสาหกรรมภาพยนตร์เกาหลีมีหนังหลากหลายประเภท โดยเฉพาะหนังสยองขวัญนั้นถือเป็นหนังที่สามารถสร้าง รายได้สูงสุดจากผู้ชมทั้งฝั่งเอเชียและสหรัฐอเมริกา โดยมีโครงการที่รัฐบาลเกาหลีสนับสนุน เช่น เทศกาลหนังจินตนา การนานาชาติพูชอน ซึ่งงานนี้ให้ความสนใจเฉพาะภาพยนตร์แนวสยองขวัญ

ปัญหาของอุตสาหกรรมภาพยนตร์ไทยแนวสยองขวัญที่ไม่สามารถสร้างสรรค์ฉากการตายได้เท่ากับอุตสาหกรรม ภาพยนตร์เกาหลีแนวสยองขวัญนั้น เกิดจากปัญหาอะไรนั้นนักวิจัยจึงได้มองว่าต้องทำการวิเคราะห์ฉากการตายให้ ออกมาอย่างสร้างสรรค์ได้เทียบเท่ากับอุตสาหกรรมภาพยนตร์เกาหลีแนวสยองขวัญ เพราะฉากการตายของ ภาพยนตร์แนวสยองขวัญก็เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้ภาพยนตร์นั้นประสบความสำเร็จในเรื่องรายได้

นักวิจัยจึงได้เล็งเห็นว่าที่ที่จะศึกษาภาพยนตร์จากสองอุตสาหกรรมภาพยนตร์ทั้งฮอลลีวูดและเกาหลีนี้ จะเป็น ข้อมูลตั้นแบบเพื่อที่จะได้เห็นกระบวนการคิด กระบวนการสร้าง และการออกแบบฉากการตายที่หลากหลายมิติ เพื่อ จะเป็นนำไปพัฒนางานออกมาให้น่าสนใจเพื่อจะควบคุมและดึงดูดใจให้เกิดกับผู้ชม แก่วงการภาพยนตร์ของประเทศ ไทยต่อไป โดยได้ทำการคัดเลือกภาพยนตร์แนวสยองขวัญของอุตสาหกรรมภาพยนตร์ฮอลีวูดและอุตสาหกรรม ภาพยนตร์เกาหลี มาศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้จากการนำภาพยนตร์ที่ได้คะแนน Rating ที่สูงสุดสองอันดับจากเว็บไซต์ https://www.imdb.com/ ที่เป็นเว็บไซต์ที่มีความน่าเชื่อถือที่ได้รับการยอมรับในการให้คะแนน Rating ของภาพยนตร์ ทั่วโลก ในช่วง 2000-2020 อุตสาหกรรมภาพยนตร์ฮอลีวูด 1). ภาพยนตร์เรื่อง Shaun of the Dead (2004) คะแนน Rating 7.9 2). ภาพยนตร์เรื่อง Get Out (2017) คะแนน Rating 7.7 และอุตสาหกรรมภาพยนตร์เกาหลี 1). ภาพยนตร์ เรื่อง Train to Busan (2016) คะแนน Rating 7.6 2). ภาพยนตร์เรื่อง The Wailing (2016) คะแนน Rating 7.4 วัตถุประสงค์โครงการวิจัย

- 1. เพื่อศึกษาแนวคิดเรื่องภาพที่ใช้ในการสื่อความหมายในฉากการตายภาพยนตร์สยองขวัญประเทศเกาหลี
- . เพื่อศึกษาแนวทางในการออกแบบฉากการตายภาพยนตร์แนวสยองขวัญ

Methods (วิธีการดำเนินงาน)

ใช้วิธีการศึกษาโดยการวิเคราะห์แนวคิดเรื่องภาพที่ใช้ในการสื่อความหมายในฉากการตายภาพยนตร์ ประเภทสยองขวัญ (Horror) จำนวน 4 เรื่อง โดยใช้เกณฑ์ ในการคัดเลือกจากเว็บไซต์ https://www.imdb.com/ ที่เป็นเว็บไซต์ที่มีความน่าเชื่อถือที่ได[้]รับการยอมรับในการให[้]คะแนน Rating ของภาพยนตร์ทั่วโลก ในช่วง 2000 -2020 โดยกำหนดจากภาพยนตร์ที่ได[้] Rating สูงสุดสองอันดับแรกของภาพยนตร์เกาหลีและภาพยนตร์ ฮอลลีวูด นักวิจัยกำหนดระเบียบวิธีวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้วิธีการ วิเคราะห์แนวคิดเรื่องภาพที่ใช้ในการสื่อความหมายในฉากการตายภาพยนตร์ประเภทสยองขวัญ (Horror) ภายใต้กรอบแนวคิดรูปแบบนิยม (Formal Criticism)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จะใช้ตาราง Coding sheet เพื่อการบันทึกข้อมูลเบื้องต้นใช้ในการ วิเคราะห์ สื่อวีดีทัศน์โดยตาราง Coding sheet จะประกอบไปด้วยตารางเพื่อบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับฉากการตายภาพยนตร์ ประเภทสยองขวัญ (Horror) ภายใต[้]กรอบแนวคิดรูปแบบนิยม (Formal Criticism) ซึ่งภาพยนตร์ที่คัดเลือกมา มีจำนวนทั้งหมด 4 เรื่อง

การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยครั้งได้มาจากสื่อวีดีทัศน์(สื่อออนไลน์) ในการดูในเรื่องของฉากการตาย ภาพยนตร์สยองขวัญเกาหลีและภาพยนตร์สยองขวัญฮอลลีวูด โดยได้กำหนดระเบียบวิธีวิจัยเป็นการวิจัยเชิง คุณภาพ (Qualitative Research) จะใช้วิธีการวิเคราะห์แนวคิดเรื่องภาพที่ใช้ในการสื่อความหมายในฉากการ ตายภาพยนตร์ประเภทสยองขวัญ (Horror) ด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์รวมถึง การใช้ตาราง Coding sheet เพื่อเช็คจำนวนของฉากการตายในภาพยนตร์ โดยจะใช้การวิเคราะห์ในแนวคิด รูปแบบนิยม (Formal Criticism) ซึ่งประกอบไปด้วย



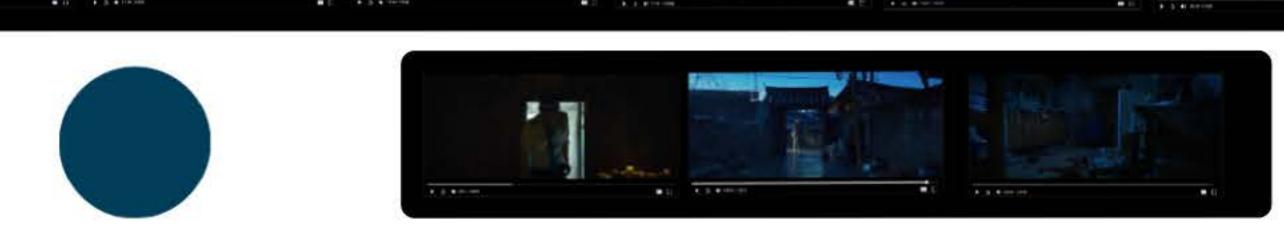
Results & Discussion (ผลการวิจัย และอภิปรายผลการทดลอง)

จากการวิจัยเรื่องนี้เป็นการวิจัยแบบเชิงคุณภาพ(Qualitative Research) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แนวคิดเรื่องภาพที่ใช้ในการสื่อความหมายในฉากการตายภาพยนตร์ประเภทสยองขวัญ (Horror) โดยนักวิจัยได้ทำการวิเคราะห์ จากตัวภาพยนตร์ทั้ง 4 เรื่อง (อุตสาหกรรมภาพยนตร์เกาหลี 1.เรื่อง Train to Busan (2016) 2.เรื่อง The Wailing (2016) และอุตสาหกรรมภาพยนตร์ฮอลลีวูด 1.เรื่อง Shaun of the Dead (2004) 2.เรื่อง Get Out (2017)) โดย ใช้แนวคิดรูปแบบนิยม(Formal Criticism) เป็นหลักแนวคิดในการวิเคราะห์ นักวิจัยจึงแบ่งหรือจำแนกออกมาของฉาการตายออกมาในแต่ละภาพยนตร์ทั้ง 4 เรื่อง ออกมาให้เห็นที่ละเรื่องได้ดังนี้

1.ภาพยนตร์เกาหลีเรื่อง Train to Busan(2016) สามารถวิเคราะห์ออกมาได้ 2 ฉาก ที่สามารถสื่อสารออกมาให้ครบตามองค์ประกอบของแนวคิดรูปแบบนิยมครบทั้ง 6 องค์ประกอบ



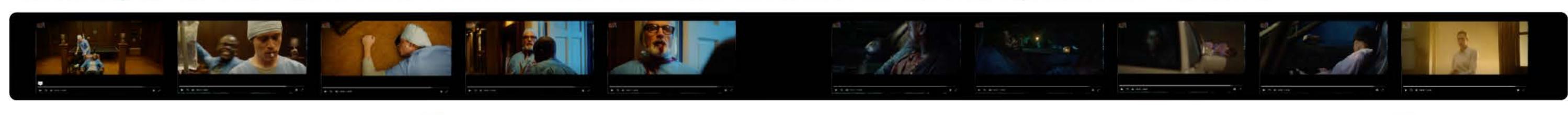




3.ภาพยนตร์ฮอลลีวูดเรื่อง เรื่อง Shaun of the Dead (2004) สามารถวิเคราะห์ออกมาได้ 2 ฉาก ที่สามารถสื่อสารออกมาให้ครบตามองค์ประกอบของแนวคิดรูปแบบนิยมครบทั้ง 6 องค์ประกอบ



4.ภาพยนตร์ฮอลลีวูกเรื่อง Get Out (2017) สามารถวิเคราะห์ออกมาได้ 2 ฉาก ที่สามารถสื่อสารออกมาให้ครบตามองค์ประกอบของแนวคิดรูปแบบนิยมครบทั้ง 6 องค์ประกอบ



Conclusion (สรุปผลการวิจัย)

จาการงานวิจัยการศึกษาฉากการตายภาพยนตร์สยองขวัญเกาหลี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิดเรื่องภาพที่ใช้ในการสื่อความหมายในฉากการตายภาพยนตร์สยองขวัญประเทศเกาหลี และเพื่อศึกษาแนวทางในการออกแบบ ฉากการตายภาพยนตร์แนวสยองขวัญ ผ่านการศึกษาจากภาพยนตร์แนวสยองขวัญ ของอุตสาหกรรมภาพยนตร์เรื่อง Train to Busan (2016) 2.ภาพยนตร์เรื่อง The Wailing (2016) และอุตสาหกรรมภาพยนตร์ ฮอลลีวูด 1.ภาพยนตร์เรื่อง Shaun of the Dead (2004) 2.ภาพยนตร์เรื่อง Get Out (2017) โดยนักวิจัยใช้หลักของเรื่ององค์ประกอบดังนี้ 1. ขนาด(ระยะ)ภาพ (The Shots) 2. มุมกล้อง (The Angles) 3. การเคลื่อนไหวกล้อง (Camera Movement) 4. การตัดต่อ (Editing) 5. การจัดแสงและการใช้สี (Lighting & Color) 6. การใช้เสียง (Sound) แล้วทำให้ทราบได้ว่าในการที่จะสื่อสารให้เห็นถึงความน่ากลัว น่าสนใจ น่าติดตามในฉากการตายนั้นควรที่จะ ต้องใช้หลักของเรื่ององค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบ(แนวคิดรูปแบบนิยม Formal Criticism) เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่คนทำหนังส่วนใหญ่จะสามารถนำมาใช้ในการออกแบบฉากที่มีเอกลักษณ์และสไตล์เฉพาะตัว เนื่องจากภาพยนตร์ ทั้ง 4 เรื่อง ที่เลือกมานั้นก็แสดงให้เห็นถึงฉากการตายที่จะสมบูรณ์แบบนั้นจะต้องเป็นอย่างไร ฉะนั้นนักวิจัยสรุปได้ว่าองค์ประกอบสำคัญของการออกแบบฉากการตายจะต้องมีองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบ (แนวคิดรูปแบบนิยม Formal Criticism) ตามที่ภาพยนตร์ทั้ง 4 เรื่อง 2 อุตสาหกรรมภาพยนตร์ แสดงออกมาให้เห็น

Acknowledgements (กิตติกรรมประกาศ)

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุนจาก NSRF ผ่านทางหน่วยบริหารจัดการทุนด้านพัฒนากำลังคนและทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและการสร้างนวัตกรรม [หมายเลงทุน -]

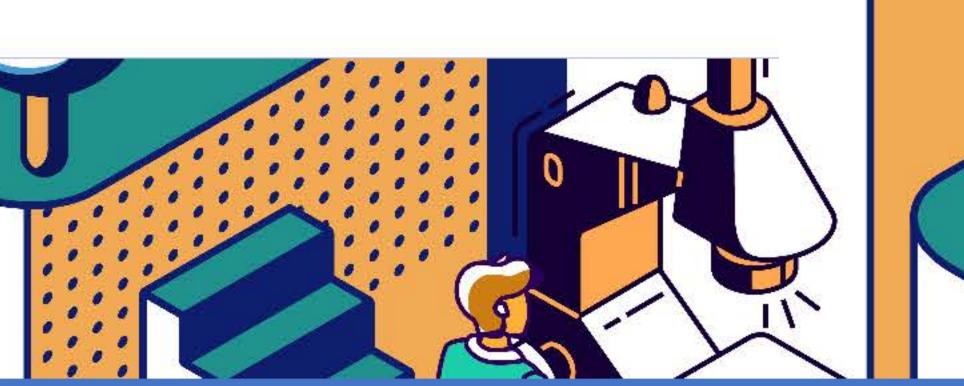














BRAINPOWER CONGRESS 2023

ร่วมกันสร้างและขับเคลื่อนงานวิจัยขั้นแนวหน้า สู่อุตสาหกรรมแห่งอนาคต

การสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัญจาก 🥉 ภาพยนตร์เกาหลีเรื่อง The Wailing

A Study of Designed Entertaining Audiences in Korean Horror Films of The Wailing Movie

> นักวิจัยหลังปริญญาเอก หรือหลังปริญญาโท : นายทคพร ปริธัญ **นักวิจัยพี่เลี้ยง** : รค.ดร.นิยบ วงค์พงษ์คำ





หัวหน้าโครงการ: รค.ดร.นิยบ วงค์พงษ์คำ ผู้เข้าร่วบวิจัย นายทคพร ปริธัญ ลังกัด มหาวิทยาลัยขอนแก่น

00000

00000

ที่มาและความสำคัญของปัณหา

ภาพยนตร์เป็นสื่อชนิดหนึ่งที่มีผลกระทบต่อผู้รับชมสื่ออย่างมากโดยเรื่องราวที่นำเสนอผ่านภาพยนตร์เปรียบดังกระจกที่สะท้อนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้ ้ เห็นส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของสังคม มีเนื้อหาครอบคลุมถึงสภาพสังคม คิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี เหตุการณ์ลำคัญ การเมือง เครษฐกิจ ้ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม รวมถึงวิถีชีวิตของคนในสังคม**นั้นๆ** (วรรณา ซำนาญกิจ, 2536) **การสร้างภาพยนตร์เรื่องนั้นๆ จะต้องลงทุนเป็นเงินนับร้อยล้านมาท และนั้นก**็ หมายถึงความพยายามอย่างสูงของคนกลุ่มหนึ่งที่ต้องการจะถ่ายทอดเรื่องราว เหตุการณ์ ศิลปะ ความรู้สึกนึกคิดของตนไปลู่สาธารณชน โดยอาคัยภาพยนตร์เป็นสื่อ (ธนวินท์ ชิยางคบุตร, 2555) <mark>ซึ่งเกิดอิทธิพลต่อสังคมในระดับกว้างความสำคัญของภาพยนตร์ทำให้หลายประเทศทั่วโลกเล็งเห็นโอกาลทางธุรกิจ สามารถสร้าง</mark> พลประโยชน์ให้แก่ผู้พลิตภาพยนตร์ โดยเกาหลีใต้นับเป็นอีกประเทศที่สร้างกระแส Korean Wave วัฒนธรรม K-POP ที่ได้รับการยอมรับจากคนดูได้ทุกชาติทุกภาษา ้ (สุภักรา สุขชู, 254⁹) **ซึ่งเป็นประเทศในเอเชียที่ก้าวกระโดดทางด้านอุตสาหกรรมบันเทิงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะภาพยนตร์ประเภทสยองขวัญ** เ

าภาพยนตร์แนวสยองขวัญถูกออกแบบและสร้างขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความตื่นตระหนกตก ความหวาดกลัว และสร้างความรู้สึกขวัญพวาให้แก่ผู้ชม

้แต่ในขณะเดียวกันก็ได้สร้างความนั้นเทิงอันน่าหลงใหลไปพร้อมๆ กัน (Horror movie, ออนไลน์) **ภาพยนตร์แนวนี้พาเราไปพบกับความนากสัวที่เราไม่อยากจะเจอในชีวิต** ้ จริง มักพูดถึงอารมณ์หลักๆในความรู้สึกของผู้ชม และเมื่อหนังเดินทางมาถึงจุดจบผู้ชมจะได้รู้สึกถึงความผ่อนคลายและปลอดภัยเมื่อผ่าน ความกลัวที่ผู้สร้างได้สร้าง ี ผ่านหนังมาให้แล้ว (moviediy, ออนไล้น์) **โดยภาพยนตร์สยองขวัญในเอเชียนั้น มีภาพยนตร์ไม่กี่ประเทศที่ทำให้ตีตลาด**ออลิวูด**ได้ หนึ่งในนั้นคือภาพยนตร์เกาหลี** ภาพยนตร์เกาหลีถือเป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมทางวัฒนธรรมสมัยใหม่ที่ประสบความสำเร็จสูงสุดของประเทศ รัฐบาลเกาหลีใต้แต่ละยุคได้ออกกฎหมาย นโยบาย ี ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมภาพยนตร์ มุมมองของรัฐบาลที่มีต่ออุตสาหกรรมบันเทิงก็สามารถทำให้อุตสาหกรรมภาพยนตร์กลับมาฟื้นฟูจนประสบความสำเร็จ ระดับนานาซาติได้ (ก้อง ฤทธิ์ดี, 2564) **ภาพยนตร์ของเกาหลีจึงเป็นหนึ่งในไม่กี่ประเทศที่สามารถแข่งกับภาพยนตร์ฮอลลีวูดได้ จากการที่รัฐบาลเกาหลีได้บรรจ**ุอุตส ้กรรมการส่งออกภาพยนตร์เป็นหนึ่งในนโยบายหลักของประเทศ ส่งเสริมให้มีการผลิตภาพยนตร์เกาหลีอย่างก้าวกระโดด และผลิตภาพยนตร์ออกสู่ตลาดโลกได้ (อุบส ้รัตน์ คิริยุวศักดิ์, 2549) **โดยภาคอุตสาหกรรมสื่อบันเทิงก็รับบทบาทเป็นผู้ผลิตและเผยแพร่กระแสวัฒนธรรมเกาหลี การผลิตส่งออกผลิตภัณฑ์ด้านความบันเทิง เช่น** ี ภาพยนตร์ ละคร และเพลง ทำให้เกิดความนิยมไปทั่วโลก (Kim Jae-heun, 2022) **โดยเฉพาะภาพยนตร์ที่เข้าถึงผู้คนได้ง่ายทำให้การส่งออกเป็นที่นิยมอย่างมาก** " ้ โดยภาพยนตร์สยองขวัญนั้นถือได้ว่ามีรายได้สูงสุดและได้รับรางวัลต่าง ๆ มากมายแต่ในช่วงปีที่ผ่านมา การผลิตภาพยนตร์ไทยแนวสยองขวัญกลับกำรายได้ใน

ประเทศได้น้อยลง ซึ่งเป็นปรากฏการณ์เช่นเดียวกับในตลาดต่างประเทศด้วย ้จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญในการศึกษาการสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัญจากภาพยนตร์เกาหลี การวิจัยครั้งนี้เพื่อ **ศึกษาการสร้างความบันเทิงจากภาพยนตร์เกาหลี โดยเลือกภาพยนตร์ที่ทำรายได้สูงสุดอันดับ 1 ได้แก่ ภาพยนตร์เรื่อง** The Wailing บาวิเคราะห์ ประกอบด้วย 1. Proproduction 2. Post-production โดยใช้ทฤษฎีรูปแบบนิยบส่วนการสร้างความบันเทิงให้กับผู้ชม ประกอบไปด้วย การจำแนกอารมณ์ ผู้วิจัยจึงเส็งเห็นความสำคัญใน **การศึกษาการสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัณจากภาพยนตร์เกาหลีเพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษามาเป็นต้นแบบในการนำเอาไปใช้ได้อย่างหลากหลาย** ี เพื่อพัฒนาวงการอุตสาหกรรมภาพยนตร์ไทยในระดับโลก และสามารถเผยแพร่ภาพยนตร์ไปสู่ตลาดระดับโลก

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาการสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัญจากภาพยนตร์เกาหลี

วิธีดำเนินวิธีวิจัย **ู้ในการศึกษาเรื่อง การสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัญจากภาพยนตร์เกาหลี เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการสร้างเ ความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัญจากภาพยนตร์เกาหลี เรื่อง** The Wailing โดยมีระยะเวลาดำเนินการวิจัย 1 **ปี กลุ่มเป้าหมายหลักของโครงการ คือ ภาพยนตร์** 1 เรื่อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยมีกระบวนการขั้นตอนในการศึกษาวิจัยแบ่งเป็น 2 ช่วงดังนี้

้รูปแบบการสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัญจากภาพยนตร์เกาหลี เรื่อง The Wailing โดยดำเนินการศึกษาการสร้างอารบณ์ตาบกรอบทฤษฎีของ ้เจบส์-แลงค์ (James-Lange Theory) <mark>ซึ่งได้อธิบายการสร้างอารมณ์และวิเคราะห์วิธีการสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัญจากภาพยนตร์เกาหลี ตามแนวทาง</mark>เ การวิจัยเชิงสร้างสรรค์ของกรอบแนวคิด 3 P ประกอบไปด้วย Production และ Post Production และกรอบแนวคิดรูปแบบนิยบ บี 9 **ขั้นตอบได้แก่** 1. ขนาดภาพ (Frame size) 2.ระดับของกล้อง (Camera Angles) 3. **การเคลื่อนไหวกล้อง** (Camera Movement) 4. การจัดองค์ประกอบภาพ (Mise-en-scene) 5. การจัดแสงและการใช้สี (Light and Color) 6. **จาก เครื่องแต่งกายและอุปกรณ์ประกอบจาก** (Set , Costume , Prop) 7. นักแสดงและการแสดง (Cast and Performance Arts) 8.การตัดต่อ 📕 (Editing) 9.เลียงและการใช้เลียงประกอบ (Sound , Sound ambian , Sound effect ,Sound Score, Foley)

สรุปผลการวิจัย

1. วิธีการสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัณจากภาพยนตร์ The Walling

จากการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัญจากภาพยนตร์เกาหลี เพื่อศึกษาการสร้างอารมณ์ให้กับผู้ชม เป็นภาพยนตร์สยอง ขวัญของเกาหลีที่ทำรายได้สูงสุดอันดับ 1 ได้แก่ The walling พบว่า มีข้อมูลหลากหลายเกี่ยวกับอารมณ์เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลรูปแบบของอารมณ์เห็นถึงที่มา ผู้วิจัย เ ้จึงใช้กรอบทฤษฎีของ เจบส์-แล้งค์(James-Lange Theory) **ซึ่งได้อธิบายการสร้างอารมณ์ ทั้งนี้จึงได้ใช้เกณฑ์การแบ่งอารมณ์เช่นเดียวกับเจมส์**-แลงค์ **เพื่อใช้ในการ** นำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลการสร้างอารมณ์ วิเคราะห์ออกมาดังนี้ 1.1 การสร้างอารมณ์

อารบณ์ที่ตีควาบออกบาได้และระดับควาบเข้บข้นของอารบณ์ที่เกิดขึ้น เป็นผลบาจากการที่ผู้ชบประเบินตัวสิ่งเร้าและสถานการณ์ตาบประสบการณ์เดิบพร้อบ กับบริบทหรือ เงื่อนไขที่รายล้อมอยู่ในขณะนั้น ซึ่งกระบวนการในการประเมินหรือตีความนั้น เกิดจากการทำงานของระบบการรู้คิดในสมอง (Cognitive Processes) ซึ่ง เ เป็นกระบวนการที่ผู้ชมใช้หาเหตุผลที่มาของทั้งปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับร่างกายและสถานการณ์หรือบริบทที่ล้อมรอบอยู่ (Hopper, 2019) โดยการเชื่อมโยงข้อมูลทั้งหมดเข้า -**ด้วยกันและตีความหมายออกมา เพื่อสร้างความเข้าใจถึงที่มาที่ไปของอารมณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในตัวผู้ชมแต่ละคน นำไปสู่การแสดงออกเป็น พฤติกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ิตามอารมณ์ที่ถูกตีความนั่นเอง เพราะว่า อารมณ์เหล่านี้เกิดจากการเรียนรู้และสั่งสมตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล บางครั้งอารมณ์เหล่านี้**อาจถูกจับยับ**ยั้**งบิให้ แสดงออกมาให้เห็นหน้าอย่างชัดเจนนักเพราะอิทธิพลจากกฎเกณฑ์ วัฒนธ์รรมและบรรทัดฐานทางสังคมที่ครอบง้ำเราอยู่ จึงอาจกล่าวได้ว่ากระบวนการเกิดขึ้นของ **ู้อารมณ์มีได้มาจากกรรมพันธุ์หรือกระบวนการทางสมองเพียงอย่างเดียวแต่ต้องอาศัยการกระตุ้นจากสังคมและการเรียนรู้ควบคู่ไปกับวัฒนธรรมที่ ตนเองอาศัยอยู่ด้วยเ** (นิจนันท์ ปาณะพงค์,บ.ป.ป) วั**ฒนธรรมแต่ละวัฒนธรรมจะสอนให้สมาชิกจัดการกับอารมณ์ในแนวทางที่หลากหลาย บางวัฒนธรรมสอนให้คนเปิดเผยความรู้สึกจาก** เ **ู้สังคมชาวอเมริกัน ที่แสดงออกสีหน้าตามอารมณ์อย่างตรงไปตรงมา แต่บางวัฒนธรรมกลับสอนให้คนเก็บความรู้สึก เช่น ประเทศเกาหลี (นพบาค อุ้งพระ, 2555) ซึ่ง "** ้ประเทศเกาหลีนั้นมีความโดดเด่นทางด้านอตสหกรรมภาพยนตร์เป็นอย่างมากเ

โดยสื่อบันเทิงในปัจจุบันมักสอดแทรกอารมณ์ต่าง ๆ ผ่านกระบวนการภาพยนตร์ ซึ่งมีความสำคัญอย่างมาก ตั้งแต่กระบวนการแรก โดยมนุษญ์นั้นหาวิธีใน การช่วยผ่อนคลาย โดยสื่อบันเทิงเป็นอีกอย่างที่ช่วยแสดงออกอารมณ์ทางด้านต่าง ๆช่วยให้มนุษย์ผ่อนคลายความเครียด ภาพยนตร์ก็เป็นสื่อประเภทนึ่งที่นิยมบริโภค ้ สื่อบันเทิงผ่านช่องทางต่างๆ โดยเฉพาะช่องทางภาพยนตร์ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็ว ถ่ายทอดเรื่องราวต่าง ๆ ทำให้ผู้ชมเข้าถึงอารมณได้ง่าย ซึ่งมีหน่อชวยงาน ต่าง ๆ สนับสนุน

้นทบาทรูปแบบการสร้างความบันเทิงให้กับผู้ชมในภาพยนตร์นั้น มีอารมณ์เป็นจุดประสงค์หลักของการสร้างภาพยนตร์ โดยเป็นการถ่ายทอดอารมณ์ ความรู้สึกผ่านขั้นตอบกระบวนต่าง ๆของภาพยนตร์ สร้างความบันเทิงมาสู่ผู้ชมผู้ฟัง ซึ่งความบันเทิงนั้นจะแฝงอารมณ์ไว้หลายรูปแบบ เช่น อารมณ์ที่เกิดกลัว (Fear) ประหลาดใจ (Surprise) เคร้าเสียใจ (Sadness) รังเกียจ(Disgust) โกรธ(Anger) คาดหวัง(Anticipation) **รื่นเริง**(Joy) และยอบรับ(Acceptance) **อารมณ์เหล่านี้จะสร้าง** อรรถรสต่อผู้ชบ สร้างอารบณ์ให้ผู้ชบอยากติดตาบ เกิดควาบรู้สึกรับรู้ตาบภาพยนตร์

้ ดังนั้น อารบณ์ล้วนเป็นสั่งที่มีควาบสำคัญอย่างมากต่อการลร้างความมันเทิงในภาพยนตร์ ซึ่งใช้ในรูปแบบการสร้างอารมณ์ โดยการเชื่อมโยงข้อมูลทั้งหมด ู้ เข้าด้วยกับและตีความหมายออกมาเพื่อสร้างความเข้าใจถึงที่มาที่ไปของอารมณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในภาพยนตร์ เ

้ ผู้วิจัย**ได้ทำการหยิบเอาส่วนสำคัญจากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีส่วนใน**การทำให้เกิดอารมณ์และความรู้สึกในภาพยนตร์สยองขวัญมาสร้างเป็นรูปแบบการ เ สร้างอารบณ์ในภาพยนตร์สยองขวัญจากเกาหลี โดยนำหลักแนวคิดรูปแบบนิยบ (Formalism) บาใช้ในการวิเคราะห์ข้อบูล โดยมีกระบวนการในการสร้างภาพยนตร์แบ่ง **ออกเป็น** 2 **ขั้นตอน ประกอบไปด้วย ขั้นตอน**การถ่ายทำ (Production) **ขั้นตอนหลัง**การถ่ายทำ (Post - Production นำบาลู่การอธิบายกระบวนการก่อให้เกิดอารมณ์ **ฝานทางภาพยนตร์ และดำเนินการสร้างสรรค์ตามกรอบแนวคิดรูปแบบนิยม โดยแบ่งออกเป็น** 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. ขนาดภาพ (Framesize)2.ระดับของกล้อง เ (Camera Angles) 3. **การเคลื่อนไหวกล้อง** (Camera Movement) 4. การจัดองค์ประกอบภาพ (Mise-en-scene) 5. การจัดแสงและการใช้สี (Light and Color) 6. อาก ้ เ**ครื่องแต่งกายและอุปกรณ์ประกอบจาก** (Set , Costume , Prop) 7. นักแสดงและการแสดง (Cast and Performance Arts) 8.การตัดต่อ (Editing) 9.เลียงและการใช้ ้ เสียงประกอบ (Sound , Sound ambian , Sound effect ,Sound Score, Foley) โดยบีรายละเอียด**ดังนี้**

2.1 ขั้นตอนการผลิตภาพยนตร์ (Production)

1) ขนาดภาพ (Frame size)

้ขนาดภาพที่พบในภาพยนตร์เรื่อง The Wailing มีทั้งระยะขนาดไกลมาก ใกล ปานกลาง ใกล้ และใกล้มาก พบว่า ขนาดไกลบาก (Extreme Long Shot หรือ ELS) **โดยในภาพยนตร์มักจะเป็นภาพของสภาพแวดล้อมเป็น** หลักใหญ่ โดยประกอบไปด้วย ภาพทิวทัศน์ ป่า น้ำตก ภูเขา และภาพหมู่บ้าน ภายในภาพยนตร์เรื่องบักจะปรากฏ เ ้ ขนาดภาพไกลบากก่อนเริ่มเข้าเนื้อเรื่องเพื่อไห้ผู้รับชบเห็นภาพบุบ–กว้าง แสดงออกอารบณ์ถึงควาบอลังการ ์ ใหญ่โตของสถานที่ ควาบสวยงาบ ควาบยิ่งใหญ่ ควาบอิ่มเอบ หรือบรรยากาคของพื้นที่ สาบารถสร้างพลังดึงดูด คนดูไว้ได้ ส่วนขนาดไกล (Long Shot: LS) **ลักษณะภาพจะเป็นภาพบุคคลแบบเต็มตัว หรือภาพตั้งแต่หัวจรดปลาย** ้เท้า ในภาพยนตร์มักจะพบในฉากที่มีการพูดคุยกันระหว่างบุคคลมากกว่า 2 คน ขึ้นไป และให้สภาพแวดล้อมรอบ ้ข้าง หรือวัตถุภายในฉากที่ต้องการถ่ายทอดกับผู้ชม แต่ไม่ได้ถ่ายทอดออกมาโดยตรง โดยแสดงออกทาง ้ด้านอารมณ์จากทางท่าทางของนักแสดงมากกว่าสีหน้า โดยอารมณ์ของเรื่องบรรยายบักเต็มไปด้วยความตื่นตนก หวาดกลัว สภาพแวดล้อมที่มีบคั้น เผยให้เห็นความน่ากลัว ส่วนภาพปานกลาง Medium Shot (MS) ภาพยนตร์ เรื่องนี้ ้เป็นการถ่ายตั้งแต่เอวไปจนถึงศรีษะ โดยเป็นระยะที่ใช้เยอะที่สุดในภาพยนตร์เรื่องนี้ โดยเป็นการถ่ายทอดอารมณ์ " ้ ท่าทางและสีหน้าของนักแสดงได้ดี และบักจะใช้ถ่ายระหว่างบุคคล 2 **คน ซึ่งกล้องถ่ายทำภาพครึ่งตัวทำให้เห็น** " ปฏิกิริยาของนักแสดง ซึ่งทำให้เห็นลักษณะท่าทางที่มีความโกรธ หวาดกลัว กดดัน และมักถ่ายควบคู่ไปกับการถ่าย

ภาพที่ 1 ภาพยนตร์เรื่อง The Wailing ทำแบบภาพระยะใกล้ ซึ่งภาพใกล้ Close up(CU)ขนาดภาพใกล้ของภาพยนตร์เรื่องนี้ มักจะเจาะจงใบหน้า ของนักแสดงที่แสดงอารมณ์เจ็บปวด หวาดกลัว โกรธ ดุดัน โดยมีการเคลื่อนใหวน้อย เจาะจงเฉพาะใบหน้าเพื่อให้คนดูเก็บรายละเอียดได้ กระตุ้นให้ผู้รับชบบีความรู้สึก **ิ ตามตัวนักแสดง เข้าใจว่านักแสดงต้องการสื่อถึงอะไร ส่วนภาพใกล้มาก** (Extreme Close-Up Shot หรือ ECU, Big Close-Up Shot หรือ BCU) **ในภาพยนตร์เรื่องนี้จะ** ้ เน้นวัตถุที่ต้องการให้ผู้รับชบเห็นถึงรายละเอียด หรือต้องการเน้นอารบณ์ให้ผู้รับชบเข้าใจ หรื่อ ตุ่บ บาลแผล น้ำต[้]า และวัตถุทางพิธีกรร**ม เพื่อกระตุ้นผู้รับชมให้เกิด** อารมณ์ร่วมและเข้าใจถึงรายละเอียดที่ตั้งใจจะถ่ายทอด

สร้างอารบณ์ให้กับผู้รับชบ ได้แก่ ขนาดไกลบาก ควาบยิ่งใหญ่ ปีบคั้น ขนาดไกล เจ็บปวด ขนาดปานกลาง ขนาดใกล้ เจ็บปวด

เสียใจ

ขนาดใกล้บาก 2) ระดับของกล้อง (Camera Angles)

ในภาพยนตร์เรื่อง The Wailing ภาพหลักของภาพยนตร์เรื่องนี้ที่ภาพระดับสายตา (Eye Level Shot) ซึ่งทำให้ผู้รับชมสามารถสัมผัสถึงตัวละคร **ภายในเรื่องได้ มีความเข้าใจในตัวละคร เป็นระดับกล้องที่ใช้บ่อยสุดในภาพยนตร์ โดยกล้องจะอยู่ระดับสายตาทำให้เห็นถึงความเท่าเทียมระหว่างคนถ่ายและตัวละคร 🥫** ้ ผู้**รับชมจะลามารถรับรู้ความรู้สึกได้ง่าย ในภาพยนตร์เรื่อง** The Wailing การใช้บุบต่ำ (Low Angle Shot) เป็นการถ่ายระดับกล้องบุบต่ำ โดยจะเงยกล้องขึ้นในระดับ 🥫 70 องคา ทำให้เห็นบุบที่ต่ำกว่าระดับสายตาของตัวละครซึ่งจะทำให้ภาพตั้วละครบีความน่าเกรงขาบ ดูดัน น่ากลัว โดยในภาพยนตร์เรื่องนี้จะพบเห็**บในจากที่ต้องการสื่อ** อารบณ์ให้นักแสดงมีอารบณ์น่ากลัวดุดัน มีอำนาจระดับกล้องสุดท้ายคือบุบตาหนอน (Worm Eye Shot) เ**ป็นมุมที่พบเห็นเพียงไม่กี่ฉากในภาพยนตร์เรื่องนี้ ซึ่งเป็นการ** ้ ถ่ายภาพให้กล้องอยู่ต่ำกว่าวัตถุ เพื่อให้วัตถุดูบีขนาดที่ใหญ่ ซึ่งเป็นการสื่ออารบณ์ให้เราเห็นจากสิ่งที่เล็ก ๆ ดูใหญ่จนนำเกรงขาบ

สร้างอารบณ์ให้กับผู้รับชบ ได้แก่ ระดับสายตา – เรียบเอย - น่ากลัว

บบตาหนอน - น่าเกรงขาบ 3.) การเคลื่อนไหวกล้อง (Camera Movement)

การแพน (Pan) จุดบุ่งหมายของการแพนกล้องในภาพยนตร์ The Wailing นั้น มีอยู่ 2 ประการ คือ 1. เพื่อให้เกิดความรู้สึกลุ้นระทึกกับเหตุการณ์ที่กำลัง เ **้ จะเกิดขึ้นข้างหน้าให้ผู้ชมรู้สึกลุ้นระทึก อย่างเช่น กล้องกำลังแพนไปยังตำรวจขณะกำลังเดินสำรวจก่อนไปพบแท่นบูชายัน ซึ่งกล้องก็ค**ื้อยๆใส่ไปยังห้องและโต๊ะบูชา ทำให้ เ ้ ผู้ชบรู้สึกลุ้นระทึกและตกใจกับสิ่งที่เห็นภายในห้อง 2. เพื่อให้ผู้รับชบเห็นภาพบรรยากาคลึกลับชวนให้คิดจินตนาการถึงสิ่งจะเกิดขึ้นข้างหน้า อย่างเช่น เบื่อตำรวจและคน ้ เก็บสมุนไพรพากันเดินเข้าป่าเพื่อตามหาบ้านของมาตรกร ขณะกำลังเดินกล้องก็ได้แพนไปทางที่มีชากสัตว์ ชากกวาง ที่มีแมลงวันกำลังตอมชากสัตว์อยู่ เพื่อให้เกิด อารมณ์รู้สึกถึงบรรยากาศลึกลับในป่า

การทัลท์ (Tilting) จะใช้เทคนิคนี้ในอากที่มีการวิ่งไล่ล่ามนโขดหินบนหน้าผาเล็ก ๆ ซึ่งมีการท**้**ลท์จากบุบสูงถ่ายดิ่งลงบาจากบนลงล่าง ขณะที่ฆาตรกร กำลังหลบอยู่ด้านล่าง ซึ่งเป็นการทำให้เห็นควาบลึก การทั้ลก์**ทำให้ผู้รับชมเกิดอารมณ์ ตื่นเต้น หวาดกลัว มีความเสียว ในขณะที่รับชม เนื่องจากการถ่ายทำแนวนี้ทำให้** เห็นถึงควาบลึกของสิ่งที่ถ่ายทำ

การเครน (Booming/Craning) เป็นเคลื่อนกล้องแนวตั้ง ขึ้นลง ค่อย ๆ เคลื่อนเข้าไปใกล้วัตถุ โดยในภาพยนตร์จะพบเห็นเทคนิคนี้ในฉากที่มีคนผูกคอ ตายบนตันไม้ โดยกล้องจะค่อย ๆ เคลื่อนจากล่างตั้งขึ้นถ่านไปทางด้านบนต้องการแสดงอารมณ์ให้ผู้รับชมค่อยๆ เห็นรายละเอียด เพิ่มความนากลัวให้ในอากนี้ ก่อนจะรู้ ถึงความอ้างว้างเพียงชั่วขณะ

การชิพ โฟกัส (Shiftfocus) ในภาพยนตร์มีการใช้ในฉากที่เหมือนผู้ติดเชื้อกลายเป็นผีคล้ายชอมบี้ ได้ออกมาไล่กัดคนกลุ่มหนึ่ง ก่อนที่คนในกลุ่มจะแย่ง อาวุธกัน โดยการใช้การชิพโฟกัสของฉากนี้นั้นภาพแรกจะจับคนสองคนกำลังแย่งไม้กัน โดยมีภาพด้านหลังเป็นภาพปีศาจชอมนี้เบลอ ก่อนจะชิพโฟกัสไปยังปีศาจชอมนี้ ี เพื่อให้ผู้รับชมสนใจไปทางด้านหลัง โดยในภาพยนตร์ต้องการจะกำให้คนดูรู้สึกว่ามีอารมณ์ร่วม เพื่อให้ผู้รับชมตื่นเต้น ตกใจ เนี่ยงเบนไปตามจุดโฟกัส **สติลช็อต (Still Shot)** ใช้การถ่ายแบบสติลช็อตเป็นส่วนใหญ่ โดยภาพยนตร์เรื่องนี้มีการถ่ายโดยไม่เคลื่อนกล้องในหลาย ๆ ชีน ส่วนใหญ่เป็นการทำ

้ กิจวัตรประจำวัน อย่างเช่น อากนั่งกินข้าว อากนั่งเฝ้าสถานที่เกิดเหตุ เป็นต้น สื่ออารมณ์ทำให้ผู้รับชมเห็นหรือสัมผัสได้ถึงบรรยากาคในอากนั้น ๆ **แฮนเฮลซ้อต (Hand-held Shot) ในภาพยนตร์เรื่อง** The Wailing **ในช่วงเปิดเรื่องจะมีการบันทึกภาพแบบแฮนเฮ**ลซ้อตเป็นส่วนใหญ่ โดยในตอนเริ่ม **เรื่องจะชินที่ในหมู่บ้านมีการเกิดการขาตรกรรมกล้องจะจับภาพตำรวจสองคนที่กำลังเดินลงไปในบ้านที่มีการขาตรกรรม โดยมีกล้องเดินตาม** ทำให้ผู้รับชมเกิดอารมณ์ ร่วมเหมือนกำลังเดินตามเข้าไปภายในอาก แล้วก็จะ*ทำให้* คนด*ูรู้สึกว่า*มีอารมณ์ร่วมใน*ซ็อตนั้*น**ๆมากขึ้น**

สร้างอารบณ์ให้กับผู้รับซบได้แก่ การแพน – ลุ้นระทึก

การกั้ลท์ - น่าค้นหา แอนเอลซ้อต

4.) การจัดองค์ประกอบภาพ (Mise-en-scene)

ภาพยนตร์**เรื่อง** The Wailingเป็**นภาพยนตร์ที่ประสบความสำเร็จในการสื่อความหมายให้กับผู้รับชม โดยมีเรื่องราวที่สลับซับซ้อน และมีการวางแผนใน การจัดองค์ประกอบของภาพให้มีความมีชีวิตแบบวิถีของคนในชนบท ภาพได้เล่าเรื่องราวของหมู่บ้าน ศาสนา พิธีกรรม และวิถีชีวิต ผสมผลานตำ** แหน่งทุกอย่างในภาพ ้ได้อย่างลงตัวและน่าติดตาม สามารถดึงอารมณ์ตื่นเต้น ความกลัว ความเชื่อและศรัทธา ให้กับผู้รับชม โดยแต่ละตำแหน่งของภาพมีการวางแผนอุปกรณ์ในฉาก รวมทั้ง ภาพภาพรวมของสีในภาพให้มีความกลมกลืน และสามารถสื่อความหมายของภาพออกมาได้ทุกภาพ รวมถึงการจัดแสงสีที่ช่วยดึงอารมณ์ของผู้รับชมได้ บากขึ้น ซึ่ง ภาพมีความเป็น Mocumantary Horror แต่ไม่ได้บีการเหวี่ยงกล้องไปมา โดยการวางโทนสีในเรื่องนี้นั้นใช้แม่สีในการวางองค์ประกอบ ประกอบไปได้วย สีน้ำเงิน สีแดง ้ สีเหลือง และในเรื่องมีความอมสีดำ สามารถกระตุ้นความอยากรู้ต้องการคุ้นหาความจริงได้เป็นอย่างดี ทำให้ภาพยนตร์เรื่องนี้มีความน่าติดตาบ โดยเรื่องนี้จะเน้นการ ตัด**ต่อภาพยนตร์ในการสร้างอารมณ์ให้กับผู้รับช[ุ]ม ไม่ได้ใช้เทคนิคที่เยอะ ซึ่งไม่ได้ทำให้หนังดูน่าเบื่อแต่อย่างใด มีการวางองค์ประกอบภาพที่สบดุล เรียบง่าย และใช้โทนส์ ที่ครอบคลุม ทำให้ภาพยนตร์เรื่องนี้มีความน่าสนใจ**

สร้างอารมณ์ให้กับผู้รับชม ได้แก่ Mocumantary Horror – น่าค้นหา

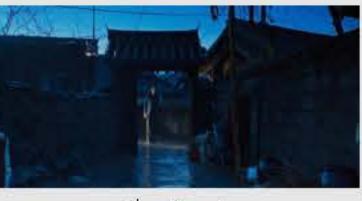
5) การจัดแสงและการใช้สี (Light and Color)

การจัดแสงและการใช้สีในภาพ[ิ]ยนตร์เ**รื่อง** TheWailing **เป็น**การละท้อนสัญญะผ่านทางแลงและสีในภาพยนตร์ โดยการเลือกใช้สีในแต่ละอากบีควาบสับพันธ์กับการ แสดงอารมณ์ของสีและแสงทำให้ผู้รับชมเกิดอารมณ์และความรู้สึกร่็วมในภาพยนตร์ ซึ่งในภาพยนตร์เรื่องนี้มีการใช้สีในโทนต่าง ๆ ตามความหมายที่ต้องการสื่อ อย่างชัดเจน และในแต่ละโทนสีให้ความรู้ที่แตกต่างกัน

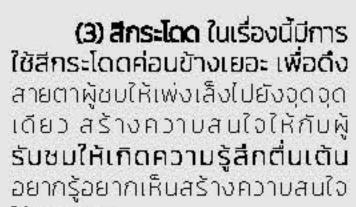


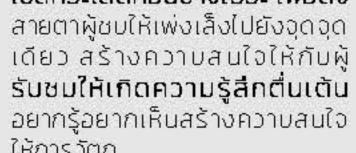
(1) สีกลมกลิ่น ภาพยนตร์ เรื่องนี้มีการใช้สีที่คลุมโทน โดยส่วน ใหญ่สร้างอารบณ์ทำให้อยากรุ้ ้อยากเห็น ใช้สีวรรณะเย็นเป็นส่วน ใหญ่ผลบผลานกลบกลีนจนไม่ได้ ทำให้อึดอัดจนเกินไป

ภาพที่ 2 ลีกลบกลีน

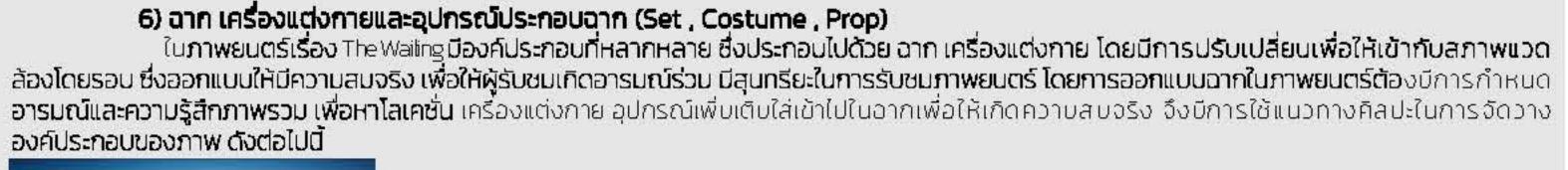


ภาพที่ 4 ลักระโดด





ให้การวัตถุ



(1) ฉากที่เป็นธรรมชาติ ได้แก่ ป่าไม้ ทุ่งหญ้า ลำธาร และบรรยากาคค่ำ – เช้าในแต่ละวัน โดยภายในอาก ธรรมชาติของภาพยนตร์เรื่อง The Wailing มีการใช้ฉากธรรมชาติในการบรรยายช่วงบรรยากาศซึ่งมักจะเป็นช่วงเช้าและ ้ ช่วงค่ำ เพื่อให้ผู้รับชบเข้าใจถึงช่วงเวลา เรื่องราวทั้งหบดที่เกิดขึ้นในช่วงวันหรือเวลาไหน

ภาพที่ 3 สีตัดกัน

สร้างอารบณ์ให้กับผู้รับชบ ได้แก่ ลีกลบกลืน - เคร้าหบอง

(2) สีตัดกับ ในภาพยนตร์บี

ิ ตื่นตัว สนใจ

ดื่นตัว สนใจ

ฮโยจิน (รับบทโดย ศิมฮวานฮ์) ลูกสาววัย

ประถม โดยมีนิสัยเป็นเด็กฉลาดหลักแหลม เธอมี

ความหัวไวและเป็นห่วงเป็นใยคนเป็นพ่อเสมอ

เนื่องจากพ่อมีความไม่เอาไหนภายในเรื่อง ซึ่งเธอ

เป็นเด็กสาวที่มีความสดใส ก่อนที่จะเริ่มป่วย โดย

เริ่มมีอาการตัวขึ้นตุ่มเป็ด และมีรอยซ้ำขึ้นเต็บตัว

กลางดึกบักบิอาการร้องดั้นทรนทราย และจะตื่น

มากินอาหารอย่างดูเดือด บ้าคลั่ง จนทำให้แม่

ยายเห็นความผิดปกติก่อนจะมอกพ่อของเธอว่า

ตำรวจคนสนิทจ่าจงกู โดยมีนิสัยเป็นคนซอบ

พูดคุย มีอุปนิสัยที่ดี ก่อนที่จะนำเรื่องราวของ

ชายลึกลับญี่ปุ่นมาเล่าให้จ่าจงกูฟัง ซึ่งขณะนั้นก็

เริ่มสงสัยในตัวของชายลึกลั้นและเบื่อได้ยิน

เรื่องราวบากยิ่งขึ้น ก็เริ่บโอนเอียงเชื่อว่าชาย

้ลึกลับมีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องราวขาตรกรรม

ี ผสบกับอีกหลาย**ๆเรื่องที่ได้เจอะเจอเองและได้รับ**

ฟังมา ก่อนจะดำเนินเนื้อเรื่องพาไปพบกับญาติที่

มุมยอง (รับบทโดย ชอนอฮ์) หญิงสาวชุด

ข้าว ด้วละครนี้มีความลึกลับ พลุบ ๆ โพล่ ๆ มา

ให้เห็น ต้นเรื่องจะพบเธอนั่งยอง ๆ กำลังโยนใส่

้จ่าจงกูอยู่ และชื่อของเธอนั้นมีความหมาย

โดยนัยว่า นิรนาบ โดยเธอได้บาบอกจ่าจงกู

เกี่ยวกับคดีฆาตรกรรม จึงทำให้ตำรวจคิดว่าเธอ

อาจเป็นพยานในคดีที่เกิดขึ้นของหมู่บ้าน เพราะ

เธอพาไปดูจุดเกิดเหตุและเล่าเรื่องราวของการ

ขาตรกรรมและเธอได้ระบุว่าชายลึกลับญี่ปุ่นบน

เขาเป็นผีร้ายที่ทำให้ชาวบ้านตายยกครัวอย่าง

00000

เป็นบาตรหลวงหนุ่ม ซึ่งเป็นหลานชายของเขา

ู้โอซองบก รับบทโดย ซนคังกุก เพื่อน

ควรเรียกหมอผีมาแก้ปัญหาอาการที่เกิดขึ้น

การเลือกคู่สีให้ตัดกันโดยกระตุ้นให้

เราสนใจวัตถุภายในอาก ส่งผลให้

เกิดควาบอยากรู้อยากเห็นและ

กระตุ้นความตื่นตัวให้กับผู้รับชม

ภาพที่ 5 จากที่เป็นธรรมชาติ



้ สิ่งประดิษฐ์ในภาพยนตร์เรื่อง The Wailing **เป็นการปงบอกสถานที่ โดยเป็นสถานที่หลักข้องเรื่องราวทั้งหมด ซึ่งภายใน** " ้ ฉากจะมีการออกแบบให้เป็นบ้านในรูปแบบชนบท บ่งบอกถึงความห่างไกล อุปกรณ์ภายในฉากจึงมีการจัดวางให้ดูเป็นข้าว ้ ของเครื่องใช้แบบเรียบง่าย การแต่งกายเป็นเหมือนชาวชนบท ที่แต่งกายด้วยเสื้อแขนยาวธรรมดาและกางเกงสบาย ๆ ไม่ บีความหวือหวา

(2) ฉากที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ ได้แก่ บ้าน เครื่องใช้ในครัว หรือสิ่งประดิษฐ์ที่บนุษย์มีไว้ใช้สอยอาก**ที่เป็น**



(3) จากที่เป็นช่วงเวลาหรือยุคสมัย ได้แก่ ช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ขึ้นตามท้องเรื่องจากที่เป็นช่วงเวลาหรือ ยุคสมัยในภาพยนตร์เรื่อง The Wailing มีความเป็นปัจจุบันแต่เป็นพื้นที่ที่ห่างไกลความเจริณ โดยบรรยากาศเป็นแบบ **ชุมชนเล็ก ๆ ในชนบท โดยลังเกตจากพื้นที่ หรือวิถีชีวิตของคนใน**หมู่บ้าน

ภาพที่ 7 ฉากที่เป็นเป็นช่วงเวลา



(4) **ฉากที่เป็นการดำเนินชีวิตของตัวละคร** หมายถึง กิจวัตรประจำวันของตัวละครและของชุมชน หรือ ท้องถิ่นที่ตัวละครอาศัยอยู่ **ฉากที่เป็นการดำเนินชีวิตของตัวละครในภาพยนตร์เรื่อง** The Wailing จะเห็นถึงอุปนิสัยของ **คนในครอบครัวนี้ ชีวิตประจำวัน การแต่งกายที่เรียบง่ายทำธรรมดา วิถีชีวิต** โดยภายในอากจะมีอุปกรณ์ตกแต่งอากเ เหบือนอาคัยอยู่จริง เห็นถึงการอยู่กินของคนชนบท



ภาพที่ 9 ฉากที่เป็นสภาพแวดล้อม

เชิงนาบธรรม

ี (5) ฉากที่เป็นสภาพแวดล้อมเชิงนามธรรม คือ ฉากพิธีกรรบ ฉาก**ที่เป็นสภาพแวดล้อมเชิงนามธรร**มใน **ภาพยนตร์เรื่อง** The Wailing มีอากที่เกี่ยวกับทางด้านความเชื่อหลาย ๆ อาก โดยจะพบเห็นพิธีกรรมในท้องถิ่น ซึ่งใน จากมีความสมจริงเป็นอย่างมาก โดยอุปกรณ์ที่ใช้ตกแต่งสถานที่ มีการจุดเพลิง เชือดใก่ แขวนเนื้อสัตว์ ตัดท่อนไม้ หรือ ้แ**บ้แต่การเข้าทรง ซึ่งเครื่องแต่งกาย เป็นแบบโบราณของประเทศเกาหลี ทำให้ฉากมีควา**มสมจริง

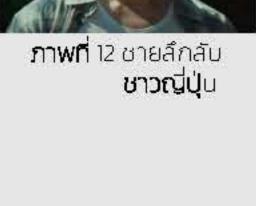
สร้างอารบณ์ให้กับผู้รับชบ ได้แก่ **จากที่เป็นธรรมชาติ** - ยิ่งใหญ่ อากที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ - เรียบง่าย **อากที่เป็นช่วงเวลาหรือยุคสมัย** - สงบ **ฉากที่เป็นการดำเนินชีวิตของตัวละคร** - อบอุน **จากที่เป็นสภาพแวดล้อมเชิงนามธรรม** - ศรัทธา

7. นักแสดงและการแสดง (Cast and Performance Arts)



ภาพที่ 10 จ่าจงกู

จ่าจงกู (รับบทโดย ควักโดวอน) นักแสดง หลักของเรื่อง รับบทเป็นเป็นตำรวจในหมู่บ้าน ที่ บีร่างท้วบ โดยลักษณะนิสัยบีความง่มง่าม จิตใจ อ่อนไหวง่าย และขี้ตระหนก ซึ่งทำงานแบบไปค่อย ้จริงจังในหน้าที่ มีความเรื่อยเปื่อย เนื่องจาก ภายในหมู่บ้านไม่ค่อยมีเหตุการณ์ร้าย ๆ เกิดขึ้น : เป็นหมู่บ้านชยบทที่มีความสงบก่อนจะเกิด เหตุการขาตรกรรมต่อเนื่อง โดยภายใน **ครอบครัวมีสมาชิกทั้งหมด** 4 คน ประกอบไปด้วย จ่าจงกู ภรรยา ลูกสาว และแบ่ยาย



ชายลึกลับชาวณีปุ่น (รับบทโดย จุน **คุนิบูระ)** โดยชาวญี่ปุ่นลึกลับนั้นไม่ได้มีการระบุชื่อ ตัวละคร โดยภายในเรื่องมีอุปนิสัยลึกลับ น้ำกลัว หลอน ชายผู้นี้เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยใน ณีปุ่นมาก่อน ซึ่งคนในใหมู่บ้านมีความเชื่อว่าเขา เคยปมขึ้นผู้หญิงคนนึงจนสติพันเพื่อน ก่อนถูก พบว่าต่อมาเป็นขาตกรที่มีโรคแปลกและ ขาตรกรรมหมู่คนในครอบครัวจนตายหมด ซึ่ง ชายลีกลับชาวญี่ปุ่นได้ย้ายเข้ามาอาศัยในป่าลึก หลังเขาภายในหมู่บ้านที่เกาหลี และได้นำพา อาเพทชั่วร้ายมาสู่ภายในหมู่บ้านที่เงียบสงนแห่ง



ภาพที่ 14 หลานชายของ

โอซองบก

หลานชายของโอซองบก รับบทเป็น บาตร หลวงฝึกหัด ตัวละครนี้มีจิตใจที่อ่อนใหวง่าย ขึ้ กลัว ซึ่งทำงานอยู่ในโบทถ์ภายในเมือง ซึ่ง หลังจากที่น้าชายที่เป็นตำรวจได้ทราบเรื่องถึง ชายลึกลับในหมู่บ้านน่าจะเป็นผี จึงให้หลายชายที่ เป็นบาตรหลวงมาปราบ แต่เมื่อเกิดเรื่องมากมาย ้เขาจึงมีความเชื่อเกี่ยวกับพระเจ้านั้นเปลี่ยนแปลง

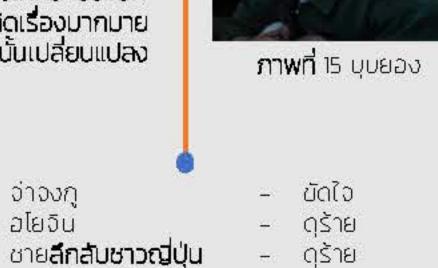
สร้างอารบณ์ให้กับผู้รับชบ ได้แก่ - จ่าจงกู



ภาพที่ 15 บุบยอง

- น่าค้นหา

ภาพที่ 13 โอซองบก



้ ต่อเนื่อง โดยในเรื่องนี้หากลังเกตเธอ**เป็นเหมือน** ผีดูแลประจำหนู่บ้าน

2.2 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post - Production) ขั้นตอนหลังการผลิตภาพยนตร์ โดยมีการวิเคราะห์ดังนี้

8) การตัดต่อ (Editing)

ี การตัดต่อหรือลำดับภาพเปรียบเสบีอนการเรียงควาบในภาษาเขียน **เพียงแต่ภาพยนตร์เป็นการนำเอาภาพช็อต** และอาก บาต่อกัน **ให้เป็นเรื่องราวที่**

สามารถติดต่อลื่อสารได้ โดยการตัดต่อหรือลำดับภาพของภาพยนตร์ เ**ป็นภาพยนตร์ที่ถ่ายทำไว้ โดยนำฉากแต่ละฉากมาเรียงต่อกันตามโครงเรื่อง จากนั้นใช้** ้เทคนิคการตัดต่อ **ให้ภาพและเสียงมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน** และบีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตภาพยนตร์ (คันคร บุญบรรเกิงวัฒน์, 2559) โดยภาพยนตร์ **้เรื่อง** The Wailing **มีการตัดต่อภาพแบบต่อเนื่องโดยจะเห็นมุมภาพทุกมุม** โดยจะใช้การตัดต่อแบบธรรมดา เ**ป็นการเชื่อมภาพแบบมีความต่อเนื่องกันเป็นส่วน** ใหญ**่ โดยเป็นการตัดต่อที่ดำเนินเรื่องแบบค่อย** ๆ ดำเนิน ส่วนจากที่มีความน่าสนใจ ภาพยนตร์เรื่องนี้ได้มีการเลือกใช้การตัดต่อแบบคู่ขนานในตอนกลางเรื่อง และ ้**ท้ายเรื่อง** เพื่อเพิ่มความน่าสนใจของจากในภาพยนตร์และแสดงความสำคัญให้เห็นจากต่อจาก อย่างเช่น **ฉากที่กำลังเข้าทรง โดยฉากนั้นจะเห็นว่ามีคนเข้าทรงอยู่ ู่สองคนแต่ต่างสถานที่กัน ซึ่งทั้งสองเหตุการณ์เกิดขึ้นพร้อมกัน สร้างความดื่นเต้น** และระทึกใจ **ให้ผู้ชมเห็นภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน** ทำให้ผู้รับชน**์** จดจ่ออยู่กับอาก**นี้** สร้างอารบณ์ให้กับผู้รับซบได้แก่ การตัดต่อ - ลุ้นระทึก

หลานชายของโอซองบก - อ่อนแอ

โอชองบก

บุบยอง

9) เสียงและการใช้เสียงประกอบ (Sound , Sound ambian , Sound effect ,Sound Score, Foley)

ภาพยนตร์เรื่อง The Wailling เป็นภาพยนตร์ที่ใช้เสียงพูดเป็นหลัก โดยมีบทสนทนาที่เป็นแบบแผน ทำให้การสื่อสารโดยการพูดมีความสำคัญเป็นอย่าง บาก ซึ่งการพูดเป็นการสื่อสารความหมายโดยตรงทำให้ผู้รับชมเข้าใจในเนื้อเรื่องมากยิ่งขึ้น ซึ่งระหว่างการแสดงจะมีการใช้คำพูด โทนเสียง น้ำเสียง หลากหลาย ระดับ ทำให้เข้าใจผ่านบริบทของตัวนักแสดงกำลังพูดคุยกัน อย่างเช่น น้ำเสียงตะคอก อาจจะกำลังโกรธกับบางอย่าง น้ำเสียงโทนเบา ๆ อาจจะกำลังกลัวหรือรู้สึก ี้ ผิด ซึ่งเป็นการใช้น้ำเสียงในการให้ผู้รับชบเข้าใจถึงตัวละครและสร้างบรรยากาศให้ผู้ชบคล้อยตาบ เสียงต่าง ๆ จะช่วยสื่อควาบหบายได้อย่างชัดเจนบากยิ่งขึ้น ไม่ เพียงแต่เสียงพูดยังบีเสียงประกอบ รวบไปถึงเสียงดนตรี ที่ช่วยสร้างบรรยากาศให้ภาพยนตร์น่าสนใจบากยิ่งขึ้น โดยแบ่งออกเป็นดังต่อไปนี้ (1) เสียงพูด

ใน**ภาพยนตร์เรื่อง** The Wailing ใช้เพียงเสียงในการสนทนาเพียงเท่านั้น โดยผู้รับชบสาบารถรับรู้ได้ผ่านระดับเสียง น้ำเสียง ซึ่งบีหลากหลายระดับ และจากการเห็นสีหน้าการอ้าปากพูด เพื่อทำให้เห็นถึงอารมณ์จากการพูด โดยแต่ละคำพูดให้อารมณ์ที่แตกต่างกันในการให้ความหมาย นอกเหนือจากนั้นยังมี ้ ท่าทาง การพูดคุย ซึ่งคำพูดในการสนทนานั้นยังช่วยส่งเสริมการแสดงและท่าทางของตั๋วนักแสดงและภาพยนตร์อีกด้วย (2) เสียงประกอบ

ในภาพยนตร์เรื่อง The Wailling จะมีเสียงประกอบทั้งพบได้ในชีวิตประจำวันและที่คุ้นเคย โดยเสียงต่าง ๆ เหล่านี้ ล้วนเป็นความจริงที่เคยได้ยิน ซึ่ง ผู้ชมมักจะคุ้นเคยกับเสียงเหล่านี้อยู่แล้ว นอกเหนือจากหากบางฉากที่ต้องการสื่อความหมายเชิงเล็ก อาจจะนำเสียงประกอบที่ไม่ได้มีอยู่จริงมาใส่ในฉาก เพื่อสร้าง ี ควาบสงสัยให้กับผู้รับชบ ได้มีการคั้นหาควาบจริงในอากนั้นๆ อย่างเช่น เสียงคนหยิบจับ เสียงวิ่ง เสียงกินอาหาร ซึ่งเสียงเหล่านี้จะสามารถดึงอารบณ์ผู้รับชบได้ ดียิ่งขึ้น สร้างอรรถรสในการรับชบ (3) เสียงดนตรี

ในภาพยนตร์เรื่อง The Wailling เสียงดนตรีเป็นการเร้าอารมณ์ให้ผู้รับชมรับรู้อารมณ์ผ่านทางดนตรี โดยเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้ผู้รับชม สามารถจินตนาการตามห้วงทำนองได้โดยมีจังหวะหนักเบา โดยในภาพยนตร์จะเป็นดนตรีที่มีความมีบรัดจิตใจให้รู้สึกลุ้นระทึก หลอน สยองขวัญ และตื่นเต้นตาม ี ซึ่งช่วยกระตุ้นให้ผู้ชมมีความตื่นตัวกับเสียงดนตรีพร้อมกับเนื้อเรื่องภายในภาพยนตร์ ซึ่งเสียงดนตรีอาจจะเป็นจังหวะที่มีบหัวใจ หรือเป็นการเชื่อมโยงจากฉาก หนึ่งไปยังอีกฉากหนึ่ง ซึ่งช่วยสร้างอารมณ์ให้ผู้รับชมได้อย่างดีเยี่ยม สร้างอารมณ์ให้กับผู้รับชบ ได้แก่ เสียงพูด

เสียงดนตรี - ลันระทึก

ดังนั้น รูปแบบการสร้างควาบบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัญจากภาพยนตร์เกาหลี **ในภาพยนตร์เรื่อง** The Wailing ปรากฏณ์อารบณ์ในภาพยนตร์ 23 อารบณ์ ประก[้]อบไปด้วย ควาบยิ่งใหญ่, **บีบคั้น เจ็บปวด**, เสียใจ, เรียบเอย, น่ากลัว, น่าเกรงขาบ, ลุ้นระทึก, หวาดเสียว, อ้างว้าง, ตกใจ, ปกติ, น่าค้นหา, เคร้าหบอง, ี้ ตื่นตัว, สนใจ, สงบ, อบอุ่น, ครัทธา, ขัดใจ, ดูร้าย, **ฮ่อนแอ และ หลากหลาย ซึ่งภาพยนตร์** The Wailing **ยังเปิดมุมมองที่หลากหลาย ให้ผู้ชมแต่ละคนเกิดการ** ้ ดีความหมายที่แตกต่างกันแล้วแต่มุมมองของแต่ละคน มีความหลากหลายมิติ นอกเหนือจากอารมณ์บันเทิงของภาพยนตร์

สรูปและอภิปรายผลการศึกษา 1. สรุปและอภิปรายผลวิธีการสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัณจากภาพยนตร์เกาหลี

จากการศึกษาวิธีการสร้างความบันเทิงในภาพยนตร์สยองขวัญจากภาพยนตร์เกาหลี พบว่า มีอารมณ์เป็นจุดประสงค์หลักของการสร้างภาพยนตร์ ้โดยเป็นการถ่ายทอดอารมณ์ความรู้ลึกฝานขั้นตอนกระบวนต่าง ๆของภาพยนตร์ สร้างความบันเทิงมาสู่ผู้ชมผู้ฟัง ซึ่งความบันเทิงนั้นจะแฝงอารมณ์ไว้หลาย ้รูปแบบ อารมณ์จะเป็นการสร้างอรรถรลต่อผู้ชม สร้างอารมณ์ให้ผู้ชมอยากติดตาม เกิดความรู้สึกรับรู้ตามภาพยนตร์ สอดคล้องกับ นิจนันท์ ปาณะพงค์ (บ.ป.ป) ก็ล่าวว่า บทบาทุรูปแบบการสร้างความบันเทิงให้กับผู้ชมในภาพยนตรีนั้น มีอารมณ์เป็นจุดประสิงค์หลักของการสร้างภาพยนตร์ โดยเป็นการถ่ายกอดอารมณ์ . ความรู้สึกผ่านขั้นตอนกระบวนต่างๆของภาพยนตร์ สร้างความบันเทิงมาสู่ผู้ชมผู้ฟัง ซึ่งความบันเทิงนั้นจะแฝงอารมณ์ไว้หลายรูปแบบ สอดคล้องกับ ฐณยศ โล่ พัฒนานนท์ และคณะ (2561) **กล่าวว่า ภาพยนตร์บันเทิงจึงเป็นงานที่มุ่ง สน[้]องตอบต่อความคาดหวังทางอารมณ์ของผู้ชม เมื่อผู้ชมมีอารมณ์คล้อยตามแล้ว จะ** ปล่อยตนเข้าสู่เนื้อหาเรื่องราวที่กำลังรับชมจนกลายเป็นอรรถรส ทางจินตนาการ และนี่คือเหตุผลว่าทำไมภาพยนตร์ได้รับการกล่าวขานว่า เป็นงานบายา กรณีคึกษาต่างๆ**รวมทั้งผลงานของไทยเรื่องฉลาดเกมส์โกง แล**ะ 9 **ศาสตรา คือแบบอย่างแห่งความบันเทิงสำหรับผู้ชมยุคปัจจุบัน กรณีเหล่านี้ช่วยฉายให้เห็นว่า "** การออกแบบภาพ-เสี**ยง รวมทั้งการสร้างสรรค์บท ล้วนเป็นไปเพื่อให้เกิดผลทางอารมณ์ โดยการเชื่อมโยงเนื้อหาข้อมูลและนำมาตีความหมายในภาพยนตร์เพื่อ ถ่ายทอดให้ผู้รับชมเข้าใจในเรื่องราวของภาพยนตร์เข้าถึงอารมณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในภาพยนตร์ ซึ่งภาพยนตร์เรื่อง** The Wailing ปรากฏณ์อารมณ์ในภาพยนตร์ 23 อารมณ์ ประกอบไปด้วย ความยิ่งไหญ่, **บีบคั้น เจ็บปวด**, เสียใจ, เรียบเอย, น่ากลัว, น่าเกรงชาบ, ลันระทึก, หวาดเสียว, อ้างว้าง, ตกใจ, ปกติ, น่าค้นหา, เคร้า หบอง, **ตื่นตัว**, สนใจ, สงบ, อบอุ่น, ครัทธา, ยัดใจ, ดุร้าย, อ่อนแอ และ หลากหลาย สอดคล้องกับ นิจนันท์ ปาณะพงค์ (บ.ป.ป) **กล่าวว่า อารมณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในตัว** " ผู้ชมแต่ละคน นำไปสู่การแสดงออกเป็นพฤติกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ตามอารมณ์ที่ถูกตีความนั่นเอง เพราะว่า อารมณ์เหล่านี้เกิดจากการเรียนรู้และสั่งสมตาม ้ ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ซึ่งภาพยนตร์ The Wailing ยังเปิดมุมมองที่หลากหลายให้ผู้ชมแต่ละคนเกิดการตีความหมายที่แตกต่างกันแล้วแต่มุมมองของแต่ ละคน บีความหลากหลายมิติ นอกเหนือจากอารมณ์มันเทิงของภาพยนตร์

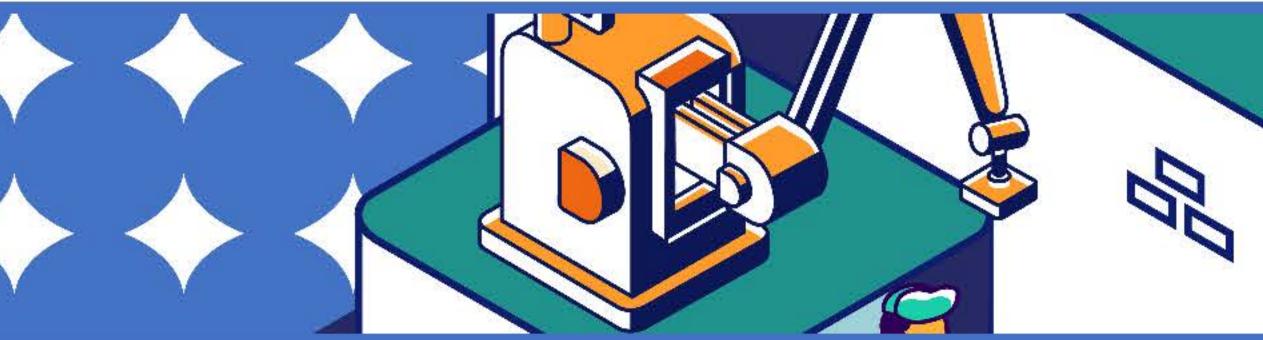
กิตติกรรมประกาศ

ึงานวิจัย**นี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุนจาก** NSRFผ่านทางหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคนและทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดบคึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและการสร้างนวัตกรรบ [หบายเลขทุน -]

















....









การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งเครือข่าย ผู้มีอาชีพนักแสดงสตั๊นท์แมนเพื่ออุตสาหกรรมภาพยนตร์ และการท่องเที่ยวชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น

Postmaster Researcher: Ms.Phakarat Panyaputhichai Principle investigator: Associate Professor Niyom Wongpongkham

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาของธุรกิจบันเทิงทั้งภาพยนตร์โทรทัศน์และการท่องเที่ยวส่งผลต่อการเติบโตของการท่องเที่ยวตามรอยภาพยนตร์เป็นอย่างมาก ทำให้การนำเสนอประสบการณ์การท่องเที่ยวมีความสำคัญต่อการประสบ ความสำเร็จของแหล่งท่องเที่ยวในตลาดการท่องเที่ยวที่มีการแข่งขันสูง (กุณฑล เพ็ชรเสนา, ศิริเพ็ญ ดาบเพชร 2565)

อุตสาหกรรมภาพยนตรีไทยถูกจัดอยู่ในประเภทหมวด "อุตสาหกรรมสร้างสรรค์" เพราะถือเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่ผลิตสินค้าที่มีคุณค่าและมูลค่าในเชิงวัฒนธรรม การผลิตสินค้าวัฒนธรรมนี้เป็นสิ่งที่หลาย ประเทศให้ความสนใจและใช้เป็นเครื่องมือทางเศรษฐกิจ เพราะสามารถสร้างงานและรายได้ให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศได้อย่างมากมาย (สมสุขหินวิมาน และคณะ,2558) นอกจากนี้อุตสาหกรรมภาพยนตร์ในแต่ละ พื้นที่ของไทยยังมีความน่าสนใจในแง่ของวัฒนธรรมที่แตกต่างกันไปทำให้หลาย ๆ หน่วยงานเกิดความตื้นตัวในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมภาพยนตร์ในพื้นที่ของตน เพราะนอกจากการผลักดันด้านภาพยนตร์แล้ว ผลที ตามมาคือรายได้ที่เกิดจากการท่องเที่ยวจากอุตสาหกรรมภาพยนตร์แต่ละหน่วยงานจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญจุดนี้รวมไปถึงจังหวัดขอนแก่นที่พยายามผลักดันด้านอุตสาหกรรมภาพยนตร์จนเกิดเป็น "ขอนแก่นเมืองหนัง"

เนื่องจากขอนแก่นเป็นศูนย์กลางของแหล่งท่องเที่ยวในภาคอีสานและมีโครงการขอนแก่นเมืองหนัง ที่เป็นโครงการที่จัดตั้งขึ้นเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมภาพยนตร์ในจังหวัดขอนแก่นสู่เมืองหนังโลกเกี่ยวกับการผลิต สือของคนรุ่นใหม่และเป็นโครงการพัฒนาพื้นที่ในจังหวัดขอนแก่นให้เป็นพื้นที่ถ่ายทำภาพยนตร์จากผู้ผลิต ทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งมีกิจกรรมที่ดำเนินมาอย่างต่อเนื่อง ได้แก่เทศกาลหนังเมืองแคน ค่ายหนัง และ แก่น ฟิล์มอคาเดมี โดยทางสมาคมผู้กำกับภาพยนตร์แห่งประเทศไทยเชื่อว่าขอนแก่นเป็นพื้นที่พร้อมทุกอย่างที่จะสามารถเป็นศูนย์รวมของคนผลิตภาพยนตร์ในทุกด้าน

ภาพยนตร์ต่อสู้ หรือ ภาพยนตร์แอ๊คชั้น (Action) เป็นตระกูลของภาพยนตร์ (Genre) ชนิดหนึ่งที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ศิลปะการป้องกันตัวมาเป็นเนื้อหลักของเรื่องและถือว่าเป็นภาพนตร์ที่สร้างรายได้ให้กับ ผู้ผลิตโดยเฉพาะอย่างยีง ปี 2546 ไทยมีรายได้จากภาพยนตร์แอ็คชั้นเรื่อง " องค์บาก " ซึ่งทำรายได้สูงถึง 665 ล้านบาท จากการกำกับภาพยนตร์โดย ปรัชญา ปั่นแก้ว และกำกับฉากแอ็คชั้นโดย พันนา ฤทธิไกร ทำให้ นักแสดงนำ จา พนม ยีรัมภ์ จากกลุ่มสตั้นท์แมน PPN ทีก่อตั้งและฝึกซ้อมโดย พันนา ฤทธิไกร ได้รับรางวัลนักแสดงนำฝ่ายชายทีเน้นศิลปะการต่อสู้ยอดเยียมจากเว็ปไซต์เกี่ยวกับภาพยนตร์แอ็คชั้นและการต่อสู้ที่ได้รับ ความนิยมมากที่สุดเว็ปหนึ่งของโลก และ พันนา ฤทธิไกร ได้รับรางวัลออกแบบฉากแอ็คชั้นและการต่อสู้ยอดเยียม (ชนะเฉินหลง,ทอมครูซ,เจ็ทลี,เคียรนู ลีฟส์,และดอนนี เยน) นอกจากนี้ภาพยนตร์เรื่อง " ต้มยำกุ้ง " หรือ " THE PROTECTOR " ที่สร้างประวัติศาสตร์ภาพยนตร์ไทยครั้งยิ่งใหญ่ด้วยการเป็นภาพยนตร์ไทยเรื่องแรกที่ประสบความสำเร็จอย่างสูงสุด สร้างความภาคภูมิใจอันยิ่งใหญ่ให้กับประเทศไทย ด้วยการเป็น ภาพยนตร์ไทยเรื่องแรกในประวัติศาสตร์ที่กวาดรายได้รวม \$27,165,581 (ทั่วโลก) หรือราว ๆ 8 ร้อยกว่าล้านบาท นอกจากนี้ยังมีภาพยนตร์แอ๊คชั้นอื่น ๆ อีกมากมายที่สร้างรายได้และผลักดันอุตสาหกรรมภาพยนตร์ ไทย ซึ่งผู้อยู่เบื้องหลังของกลุ่มสติ๊นท์แมนที่คอยออกแบบฉากต่อสู้ในภาพยนตร์ที่กล่าวมาและเป็นผู้ก่อตั้งกลุ่มสติ๊นท์แมนจากชุมชนท่าพระที่โลดแล่นอยู่ในวงการภาพยนตร์ไทยคือ "พันนา ฤทธิไกร"

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ภาพรวมเมืองหนังของจังหวัดขอนแก่นมีความชัดเจนมากยิงขึ้น เพราะนอกจากขอนแก่นจะเป็นศูนย์กลางของแหล่งท่องเทียวในภาคอีสานแล้วบุคลากรด้านภาพยนตร์ของขอนแก่นก็ยังมี ความรู้ความสามารถมากมาย โดยเฉพาะบุคลากรทางด้านภาพยนตร์แอ็คชั้น ได้มีการรวมกลุ่มกันจนมีผลงานภาพยนตร์มากมายอยู่ในพื้นที่ชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น ตลอดจนเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวและ กระตุ้นเศรษฐกิจภายในจังหวัดขอนแก่นและกระตุ้นเศรษฐกิจไทย

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ มีความสำคัญอย่างยีงที่จะดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งเครือข่ายผู้มีอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยมีแนวความคิดในการรวบรวมเครือข่าย นักแสดงสติ๊ันท์แมนในชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น โดยนำแนวคิดและประวัติศาสตร์ของ พันนา ฤทธิไกร มาเป็นจุดเชื่อมโยงให้เครือข่ายเกิดความเข้มแข็งและสามารถผลิตนักแสดงสติ๊ันท์แมน เข้าสู่อุตสาหกรรม ภาพยนตร์และการท่องเที่ยวเชิงพื้นที่

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาประวัติและความเป็นมาของกลุ่มผู้มีอาชีพนักแสดงสตั๊นท์แมนในชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น

2. ศึกษาจุดอ่อนและจุดแข็งของกลุ่มผู้มีอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น

3. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางภาพยนตร์และจัดตั้งเครือข่ายกลุ่มผู้ประกอบอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น

วิธีการดำเนินงาน

ในการศึกษาผู้วิจัยเลือกใช้แนวคิดการวิเคราะห์ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกหรือทฤษฎีการวิเคราะห์ด้วย (SWOT Analysis) เป็นเครื่องมือการศึกษาเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ โดยอาศัยการเก็บ ข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นทีวิจัยและในกลุ่มผู้มีอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนตำบลท่าพระจังหวัดขอนแก่น โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-Depth Interviews) การลง พื้นที่สำรวจสภาพแวดล้อมภายในตำบลท่าพระ จังหวัดขอนแก่น พร้อมทั้งค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ เพื่อการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยความเป็นไปได้ที่ส่งผลต่อการจัดตั้งเครือข่ายผู้มีอาชีพนักแสดงสติ๊นท์ แมนเพื่ออุตสาหกรรมภาพยนตร์และการท่องเที่ยวตำบลท่าพระจังหวัดขอนแก่น

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยโดยสรุปที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดของโครงการ จำแนกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ประวัติและความเป็นมาของกลุ่มผู้มีอาชีพนักแสดงสตั๊นท์แมนในชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น

จากการศึกษา ประวัติและความเป็นมาของกลุ่มผู้มีอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น พบว่า กลุ่มผู้มีอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น ก่อกำเนิดจาก "พันนา ฤทธิไกร" ซึ่งได้รับสมญานามว่าเป็นปรมาจารย์คิวบู๊รุ่นบุกเบิกของวงการสติ๊นท์แมนเมืองไทย พันนาเป็นชาวตำบลท่าพระ เกิดและเติบโตที่ตำบลท่าพระ โดยอาศัยอยู่ที่บ้านเลขที่ ๑๓๘/๑ ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น ที่ หลายคนในละแวกรู้จักกันในชื่อ กฤติยา ลาดพันนา โดยอดีตในชุมชนท่าพระจะเห็นกลุ่มคนกลุ่มหนึ่งที่ได้จับกลุ่มกันกระโดด ชกต่อย ตีลังกา ซึ่งในสมัยนั้นสติ๊นท์แมนหรือที่เขาเรียกอีกแบบหนึ่งว่า นักแสดงฉากเสียงตาย แต่ก็ยังไม่เป็นที่รู้จักในกลุ่มคนหมู่มาก (เรารักท่าพระ, 2561) กลุ่มสติ๊นท์แมนชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่นเริ่มต้นขึ้นในปี 2525 สร้างภาพยนตร์เรื่องแรกคือเกิดมาลุย ด้วยการนำเสนอศิลปะการต่อสู้แบบเล่นจริงเจ็บ จริง ไม่มีตัวแสดงแทน สร้างความแปลกใหม่ให้ผู้ชมด้วยการแสดงฉากต่อสู้สมจริงให้ผู้ชมก่อนเข้าชมภาพยนตร์ หลังจากภาพยนตร์เกิดมาลุยภาคแรกเข้าฉายก็เริ่มทำให้ พันนา ฤทธิไกร หรือกลุ่มสตั้นท์แมน PPN ในตอนนั้นมีชื่อเสียงในวงการภาพยนตร์ไทย และทำให้ พันนา ฤทธิไกร หรือกลุ่มสติ๊นท์แมน PPN ปัจจุบันคือกลุ่มสติ๊นท์แมนท่าพ ระได้ผลิตสติ๊นท์แมนที่มากฝีมือและอยู่เบื้องหลังภาพยนตร์แอ็คชั้นไทยและ ต่างประเทศสร้างรายได้ให้กับประเทศไทยมาอย่างมากมาย พันนา ฤทธิไกร กำกับภาพยนตร์แนวแอ๊คชั้นกว่า 30 เรื่อง เป็นนักแสดงแอ๊คชั้น และ สตั้นท์แมนอีกว่า 120 เรื่อง กลุ่มสตั้นท์แมนท่าพระมีเครื่อข่ายที เข้มแข็งจนประสบความสำเร็จเรื่อยมา แต่หลังจาก พันนา ฤทธิไกร เสียชีวิตในวันที่ 20 กรกฎาคม 2557 ทำให้เครื่อข่ายกลุ่มสตั้นท์แมน ที่เคยเป็นเครื่อข่ายค่อย ๆ กระจัดกระจายตัวออกไป เครื่อข่ายขาดความ เข้มแข็ง และขาดอำนาจการต่อรองกับกลุ่มผู้ผลิตภาพยนตร์ ทั้งในและต่างประเทศ ทำให้สูญเสียรายได้ และ ขาดโอกาสในการเข้าสู่อุตสาหกรรมภาพยนตร์อย่างเห็นได้ชัด





ภาพที่ 1 พันนา ฤทธิไกร

ส่วนที่ 2 จุดอ่อนและจุดแข็งของกลุ่มผู้มีอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น

จากการศึกษา จุดอ่อนและจุดแข็งของกลุ่มผู้มีอาชีพนักแสดงสตั๊นท์แมนในชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยจึงใช้กรอบแนวคิด SWOT พบว่า จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และ อุปสรรค และการวิเคราะห์เมทริกซ์ (TOWS Matrix) เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางภาพยนตร์และจัดตั้งเครื่อข่ายกลุ่มผู้ประกอบอาชีพนักแสดงสตั๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

จุดแข็ง (Strengths - S)	จุดอ่อน (Weaknesses - W)
S1. ขอนแก่นเป็นจุดศูนย์กลางของแหล่งท่องเที่ยวในภาคอีสาน	W1. กลุ่มสต ึ นท์แมนเริ่มกระจัดกระจาย
S2. บ้านเกิดของคุณพันนา ฤทธิไกร	W2. ขาดความเข้มแข็งทำให้สูญเสียโอกาส
S3. มีหมู่บ้านส ต๊ นท์แมน	W3. คุณพันนา ฤทธิไกร เสียชีวิตแล้ว
S4. มีโครงการขอนแก่นเมืองหนัง	W5 ชุมชนขาดความรู้ในการจัดการการ ท่องเที่ยวในชุมชน
S5. มีกิจกรรมที่ดำเนินมาอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ เทศกาลหนังเมืองแคน ค่ายหนัง และ	
แก่นฟิล์มอคาเดมี	
S6.มีกลุ่มสต ั นแมน PPN	
โอกาส (Opportunitis - O)	อุปสรรค (Threats –T)
01. ยังไม่มีใครดำเนินกิจกรรม Life Show ของสตั๊นท์แมน	T1. การรวบรวมเครือข่ายอีกครั้ง
O2. ผู้นำชุมชนให้ความร่วมมือในการพัฒนาต่อยอดจัดตั้งเครือข่ายกลุ่มผู้ประกร	บ T2 มีงบประมาณในการพัฒนายังไม่เพียงพอ
อาชีพนักแสดงสตี๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น	
O3. สติ๊นท์แมนเป็นอาชีพที่มีความต้องการต่อตลาด	
กลยุทธ์ SO (SO Strategy)	กลยุทธ์ WO (WO Strategy)
1. จัดตั้งเครือข่ายกลุ่มผู้ประกอบอาชีพนักแสดงสตั๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังห	ัด 1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องประสานของบประมาณในการ พัฒนานักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชน
ขอนแก่น	ท่าพระ จังหวัดขอนแก่นจากหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน
2. ส่งเสริมให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางภาพยนตร์ให้เป็นที่รู้จักกับนักท่องเที่ยวทั้งชาวไ	ขย 2. ประสานกับหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางของ
และชาวต่างชาติ	นักท่องเทียว
กลยุทธ์ST (ST Strategy)	กลยุทธ์ WT (WT Strategy)
1. ใช้กลยุทธ์ทางการตลาดในการจูงใจนักท่องเทียว	1. สร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการเห็นถึงความสำคัญของผู้ประกอบอาชีพนักแสดงสติ๊ันท่
2. สร้างกลุ่มพันธมิตรทางธุรกิจ	แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น
3. สร้างเครือทั้งภาครัฐและเอกชน	2. จัดทำแผนพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางภาพยนตร์และจัดตั้งเครือข่ายกลุ่มผู้ประกอบ
	อาชีพนักแสดงสดีในท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น

ส่วนที่ 3 ความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางภาพยนตร์และจัดตั้งเครื่อข่ายกลุ่มผู้ประกอบ อาชีพนักแสดงสตี๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น

จากการศึกษา ความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางภาพยนตร์และจัดตั้งเครื่อข่ายกลุ่มผู้ ประกอบอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น พบว่า กลุ่มผู้ประกอบอาชีพนักแสดงส ้ ดั๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น คือ มีเรื่องราว ประวัติศาสตร์ของพันนา ฤทธิไกร ซึ่งเป็นทั้งผู้กำกับ และผู้ก่อตั้งกลุ่มสติ๊นแมน PPN ขึ้น โดยส่วนใหญ่กลุ่มผู้ฝึกสติ๊นท์แมนยังคงฝึกสติ๊นท์แมนอยู่ที่เทศบาลต้าบลท่า พระ ซึ่งมีที่ตั้งไม่ไกลจากขอนแก่นมากนัก โดยจังหวัดขอนแก่นเป็นจุดศูนย์กลางของแหล่งท่องเที่ยวในภาค ้อีสาน และมีโครงการเกี่ยวกับภาพยนตร์มากมาย เช่น โครงการขอนแก่นเมืองหนัง เป็นโครงการที่จัดตั้งขึ้นเพื่อ พัฒนาอุตสาหกรรมภาพยนตร์ในจังหวัดขอนแก่นสู่เมืองหนังโลก และยังมีกิจกรรมที่ดำเนินมาอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ เทศกาลหนังเมืองแคน ค่ายหนัง และ แก่นฟิล์มอะคาเดมี โดยขอนแก่นเป็นพื้นที่ที่มีความพร้อมทั้ง ทางด้านศักยภาพต่าง ๆ และเป็นศูนย์รวมของคนผลิตภาพยนตร์ในทุก ในชุมชนด้วยกันเองก็ได้รับประโยชน์ จากการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางภาพยนตร์ และสามารถป้อนบุคลากรอย่างสติ๊นท์แมนเข้าสู่อุตสาหกรรม ภาพยนตร์ไทยและต่างประเทศได้ ในด้านการท่องเที่ยว ชุมชนท่าพระนั้นมีแหล่งประวัติศาสตร์ที่สำคัญของ พันนา ฤทธิไกร ซึ่งเป็นจุดเด่นในการพัฒนารูปแบบและกิจกรรมการท่องเที่ยวในมิติที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริม าารท่องเทียว โดยสามารถใช้พื้นที่บ้านของกลุ่มทีมงานสตั๊นท์แมนเป็นโฮมสเตย์ถ่ายทอดการแสดงโชว์ ของสดิ๊นท์แมน และเป็นแหล่งเรียนรู้ร่วมระหว่างชุมชนกับนักท่องเที่ยวได้ ส่งเสริมการเรียนรู้ศิลปะการต่อสู้ | ้ ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าทรัพยากรธรรมชาติ วัฒนธรรม ความเชื้อ ศิลปะการต่อสู้ ประเพณีของไทยสามารถนำมา จัดพื้นที่เป็นเขตอุตสาหกรรมภาพยนตร์หรือเมืองภาพยนตร์ได้และควรตั้งอยู่แหล่งที่มีระบบสาธารณูปโภคครบ ครัน โรงแรม ที่พักร้านอาหาร สนามบิน การเดินทางที่สะดวก เพื่อสามารถรองรับทีมงานมืออาชีพจาก ต่างประเทศ แนวทางในการจัดตั้งเครือข่ายผู้มีอาชีพนักแสดงสตั๊นท์แมนชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น เพื่อ อุตสาหกรรมภาพยนตร์และการท่องเที่ยวนี้สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้จริง อันจะนำไปสู่การขับเคลื่อนใน ภาคอุตสาหกรรมสร้างสรรค์กับแนวคิดของขอนแก่นเมืองหนัง ซึ่งการท่องเที่ยวสร้างรายได้ให้แก่ประเทศไทย ในด้านของการพัฒนาเศรษฐกิจไทยเป็นอย่างมาก การท่องเที่ยวในปัจจุบันมีกิจกรรมเกิดขึ้นอย่างมากมายเพื่อ ส่งเสริมหรือเป็นทางเลือกเพื่อดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติให้เดินทางมา ท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ ภาพยนตร์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่จะสามารถพัฒนา รักษา และส่งผ่านวัฒนธรรม ้ เพื่อดึงดูดผู้ชมภาพยนตร์ให้กลายเป็นหนึ่งในนักท่องเที่ยวเพื่อเข้ามา ท่องเที่ยวเชิงภาพยนตร์และนำรายได้เข้าสู่ ประเทศหรือสถานที่ถ่ายทำภาพยนตร์ สามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงภาพยนตร์ สถานที่ผลิตสติ๊นท์ แมนมืออาชีพป้อนสู่อุตสาหกรรมภาพยนตร์โลก ส่งออกวัฒนธรรมไทยและศิลปะการต่อสู้แม่ไม้มวยไทยใน อนาคตได้ ส่งเสริมกิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนและสังคม การพัฒนา กิจกรรมและ เครื่อข่ายกลุ่มผู้ประกอบอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น และเพื่อส่งเสริม ภาพลักษณ์ของการท่องเที่ยว สร้างสัมพันธภาพเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงเครือข่าย การท่องเที่ยวในระยะยาว ใน สถานที่ท่องเที่ยวนั้นเพื่อประโยชน์ของชุมชน และกลุ่มผู้ประกอบอาชีพสติ๊นท์แมน

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษา ประวัติและความเป็นมาของกลุ่มผู้มีอาชีพนักแสดงสตั๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น พบว่า กลุ่มสติ๊นท์แมนชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่นเริ่มต้นขึ้นในปี 2525 กลุ่มผู้มีอาชีพ นักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระจังหวัดขอนแก่น ก่อกำเนิดจาก"พันนา ฤทธิไกร" สอดคล้องกับ พันนา ฤทธิไกร (2554) กล่าวว่า ผู้ออกแบบท่าทางในองค์บาก และ ต้มยำกุ้ง คือ พันนา ฤทธิไกรซึ่งทำหน้าที่ร่วมกับ จา พนม สอดคล้องกับ พันนา ฤทธิโกร (2548) ทั้งคู่มุ่งมันที่จะสร้างเอกลักษณ์ในฉากต่อสู้ยุคใหม่จึง ทำการศึกษามวยไทยแขนงต่าง ๆ จนไปพบบันทึกมวยโบราณซึ่งพรรณนาท่าทางต่างไปจากที่พบเห็นในการ แข่งขันยุคปัจจุบัน ด้วยหลักการ เช่น ทุ่ม ทับ จับ หัก หรือกระโดดสูงเพื่อโจมตีศัตรูทั้งพันนาและจารู้สึกถึง ความท้าทายจนต้องนำแนวทางสายโบราณมาเป็นวิชาหลักของตัวละคร (เรารักท่าพระ, 2561) พันนานำเสนอ ้ศิลปะการต่อสู้แบบเล่นจริงเจ็บจริง ไม่มีตัวแสดงแทน สร้างความแปลกใหม่ให้ผู้ชมด้วยการแสดงฉากต่อสู้ สมจริงให้ผู้ชมก่อนเข้าชมภาพยนตร์ หลังจากภาพยนตร์เกิดมาลุยภาคแรกเข้าฉายก็เริ่มทำให้ พันนา ฤทธิไกร หรือกลุ่มสติ๊นท์แมน PPN ในตอนนั้นมีชื่อเสียงในวงการภาพยนตร์ไทย และทำให้ พันนา ฤทธิไกร หรือ กลุ่มสติ๊นท์แมน PPN ปัจจุบันคือกลุ่มสติ๊นท์แมนท่าพระได้ผลิตสติ๊นท์แมนทีมากฝีมือและอยู่เบื้องหลัง ภาพยนตร์แอ็คชันไทยและต่างประเทศสร้างรายได้ให้กับประเทศไทยมาอย่างมากมาย แต่หลังจาก พันนา ฤทธิ .กร เสียชีวิตในวันที่ 20 กรกฎาคม 2557 สอดคล้องกับ แผนงานสื่อศิลปวัฒนธรรมสร้างเสริมสุขภาพ ้ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ สสส. กล่าวว่า ตำบลท่าพระเป็นบ้านเกิดของพันนา ฤทธิไกร แต่ถึงแม้ว่าพันนาได้เสียชีวิตลงแล้ว แต่ในสิ่งที่พันนาได้ก่อร่างเอาไว้ ได้มีคนได้สานต่อและมีเยาวชนในตำบลท่า พระ ที่มี พันนา ฤทธิไกร เป็นแรงบันดาลใจได้สานต่อร่วมกับเพื่อน ๆ ทำให้เครื่อข่ายกลุ่มสติ๊นท์แมน ที่เคย เป็นเครือข่ายค่อย ๆ กระจัดกระจายตัวออกไป เครือข่ายขาดความเข้มแข็ง และขาดอำนาจการต่อรองกับกลุ่ม ผู้ผลิตภาพยนตร์ ทั้งในและต่างประเทศ ทำให้สูญเสียรายได้ และ ขาดโอกาสในการเข้าสู่อุตสาหกรรม ภาพยนตร์อย่างเห็นได้ชัด จากการศึกษา จุดอ่อนและจุดแข็งของกลุ่มผู้มีอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่า พระจังหวัดขอนแก่น พบว่า จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และ อุปสรรค และการวิเคราะห์เมทริกซ์ สอดคล้องกับ สมคิด บางโม (2552) กล่าว่า การวิเคราะห์ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก (SWOT Analysis) เป็นเครื่องมีเ ในการวิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อให้ผู้บริหารรู้จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค์ขององค์กร ซึ่งจะช่วยให้ ทราบว่าองค์กรได้เดินทางมาถูกทิศและไม่หลงทางนอกจากนี้ยังบอกได้ว่าองค์กรมีแรงขับไปยังเป้าหมายได้ดี หรือไม่ มันใจได้อย่างไรว่าระบบการทำงานในองค์กรยังมี ประสิทธิภาพอยู่ มีจุดอ่อนที่จะต้องปรับปรุงอย่างไร ์ ซึ่งการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อม (SWOT Analysis) เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นแหล่ง ท่องเที่ยวทางภาพยนตร์และจัดตั้งเครื่อข่ายกลุ่มผู้ประกอบอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัด ขอนแก่น จากการศึกษา ความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางภาพยนตร์และจัดตั้งเครื่อข่าย กลุ่มผู้ประกอบอาชีพนักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น พบว่า กลุ่มผู้ประกอบอาชีพ นักแสดงสติ๊นท์แมนในชุมชนท่าพระ จังหวัดขอนแก่น คือ มีเรื่องราว ประวัติศาสตร์ของพันนา ฤทธิไกร ซึ่งเป็น ทั้งผู้กำกับและผู้ก่อตั้งกลุ่มสติ๊นแมน PPN ขึ้น โดยส่วนใหญ่กลุ่มผู้ฝึกสติ๊นท์แมนยังคงฝึกสติ๊นท์แมนอยู่ที เทศบาลตำบลท่าพระ โดยขอนแก่นเป็นพื้นที่ที่มีความพร้อมทั้งทางด้านศักยภาพต่าง ๆ และเป็นศูนย์รวมของ คนผลิตภาพยนตร์ ในชุมชนด้วยกันเองก็ได้รับประโยชน์จากการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางภาพยนตร์ และ สามารถป้อนบุคลากรอย่างสติ๊นท์แมนเข้าสู่อุตสาหกรรมภาพยนตร์ไทยและต่างประเทศได้ ในด้านการ ท่องเที่ยว ชุมชนท่าพระนั้นมีแหล่งประวัติศาสตร์ที่สำคัญของ พันนา ฤทธิไกร ซึ่งเป็นจุดเด่นในการพัฒนา รูปแบบและกิจกรรมการท่องเที่ยวในมิติที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว สอดคล้องกับ สนธยา พลศรี (2547) กล่าวว่า การพัฒนาชุมชนจำเป็นต้องเชื่อมันในพลังความสามารถของคน การตำรงอยู่ หรือการล่ม สลาย ขึ้นอยู่กับคนเป็นสีงสำคัญ ดังนั้นการพัฒนาชุมชนจึงจำเป็นต้องให้คนเป็นศูนย์กลางในการ พัฒนา โดย สามารถใช้พื้นที่บ้านของกลุ่มทีมงานสติ๊นท์แมนเป็นโฮมสเตย์ถ่ายทอดการแสดงโชว์ของสติ๊นท์แมน และเป็น แหล่งเรียนรู้ร่วมระหว่างชุมชนกับนักท่องเที่ยวได้ สอดคล้องกับ Rogers Anthea & Slinn (1993) กล่าวว่า ความกลมเกลี่ยวที่เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยว ต้องเกิดจากความต้องการของนักท่องเที่ยว ประชาชนในท้องถิ่น และสถานที่ท่องเที่ยว ส่งเสริมการเรียนรู้ศิลปะการต่อสู้ อันจะนำไปสู่การขับเคลือนในภาคอุตสาหกรรม สร้างสรรค์กับแนวคิดของขอนแก่นเมืองหนัง ภาพยนตร์จะเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่จะสามารถพัฒนา รักษา และส่งผ่านวัฒนธรรมเพื่อดึงดูดผู้ชมภาพยนตร์ให้กลายเป็นหนึ่งในนักท่องเที่ยวเพื่อเข้ามา ท่องเที่ยวเชิง ภาพยนตร์และนำรายได้เข้าสู่ประเทศหรือสถานที่ถ่ายทำภาพยนตร์ สามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิง ภาพยนตร์ สถานทีผลิตสติ๊นท์แมนมืออาชีพป้อนสู่อุตสาหกรรมภาพยนตร์โลก

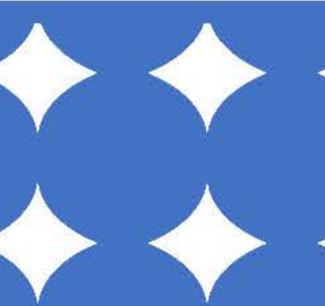
กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุนจาก NSRFผ่านทางหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและการสร้างนวัตกรรม [หมายเลขทุน -]

























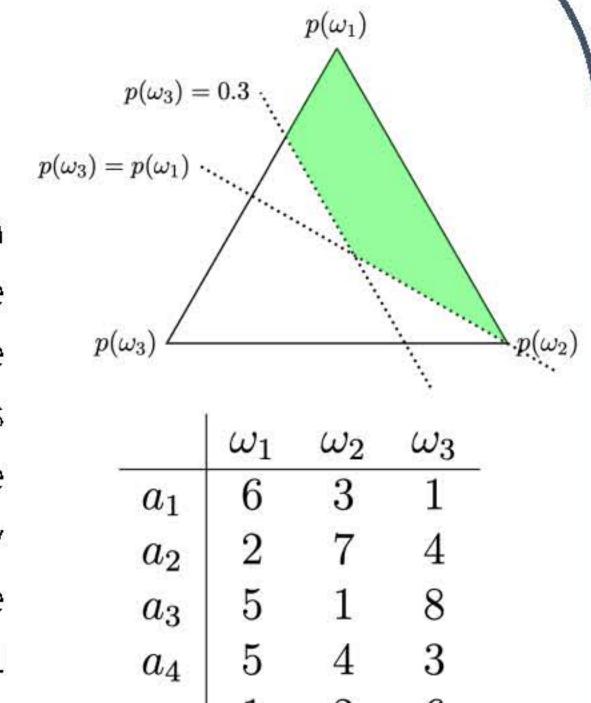
Exploring robustness in budget decision rules from an imprecise probabilistic perspective

Principal Investigator: Dr Nawapon Nakharutai, Department of Statistics, Faculty of Science, Chiang Mai University Research Host: Dr Sébastien Destercke, Heudiasyc, Sorbonne Universite, Universite de Technologie de Compiegne Collaboration research with: Dr Matthias C. M. Troffaes, Department of Mathematical Sciences, Durham University

Introduction

Choosing optimal choices.

Decision maker wants to select the best option from a set of all possible options. If precise probabilities for all events are known, then the decision maker can choose an option that yields the highest expected utility. However, in the case that these precise probabilities are not completely available. To handle this situation, we can use imprecise probability theories (IP theories) to model uncertainty by sets of probabilities [1].



In classical IP theories, decision criteria generally return a single optimal option up to a set of optimal options as an output [2], for example, maximality criterion, i.e., a is maximal in A if and only if $\max_{a' \in A} \overline{\mathbb{E}}(a - a') \ge 0$ [3]. This arises an issue that a decision maker may want only a pre-specified number of returned decisions rather than a huge number of decisions

Objective

We investigate several classical IP decision rules for proposing new budget decision rules. Specifically, we use regret, which is the maximal expected gain if we exchange a' for a. This is equivalent to the worst possible loss to us if we keep a instead of replacing a for a' [4]. We focus on two regret-based decision rules: minimax and maximin criterion.

Result and discussion: minimax criterion

We first have to choose an element a within set S. For each a \in S, the opponent can then pick a' \in S' := A \ S yielding the highest gain to him (the maximal loss to us). The minimax regret of choosing a given set S is

$$mML(S, A) := \min_{a \in S} ML(a, S') = \min_{a \in S} \max_{a' \in S'} \overline{\mathbb{E}}(a' - a).$$

Here are some properties:

- If S is a subset of T, then $mML(S, A) \ge mML(T, A)$.
- If mML(S, A) < 0, then S contains a set of maximal options.

Given the fact that a decision maker wants to choose S of size k to minimize its regret, an optimal subset S with respect to mML criterion can be defined as

$$S_k^*(A) \coloneqq \arg\min_{\substack{\emptyset \neq S \subseteq A \\ |S| \leq k}} mML(S, A).$$

We define the mML budgeted decision rule as

$$D_{mML}^{k}(A) \coloneqq \begin{cases} D_{M}(A) & \text{if } mML(S_{k}^{*}(A), A) < 0 \text{ or } |A| \leq k \\ S_{k}^{*}(A) & \text{otherwise} \end{cases}$$

We propose an efficient algorithm to obtain mML budgeted decision rule without evaluating all possible sets S of size k [5].

Algor	rithm 1 Finding $S_k^*(A)$
Requ	ire: $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}, \mathcal{P}, k$
Ensu	re: $S_k^*(A)$, $mML(S_k^*, A)$
1: fo	$\mathbf{r} \ i = 1 : n \ \mathbf{do}$
2:	for $j = 1$: $n, j \neq i$ do
3:	compute $e_{ij} \coloneqq \overline{\mathbb{E}}(a_j - a_i)$
4:	end for
5: er	nd for
6: fo	$\mathbf{r} \ i = 1 \colon n \ \mathbf{do}$
7:	$S[i] \leftarrow \text{set such that } \{e_{ij} : j \in S[i]\}$ are the k largest elements of
$\{e$	$\{i_j\colon j\neq i\}$
8:	$M[i] \leftarrow \min_{j \in S[i]} e_{ij}$
9:	$J[i] \leftarrow \arg\min_{j \in S[i]} e_{ij}$
10: er	nd for
11: i*	$\leftarrow \arg\min_{i=1}^n M[i]$
12: re	eturn $\{a_j : j \in \{i^*\} \cup S[i^*] \setminus \{J[i^*]\}\}, M[i^*]$

Result and discussion: maximin criterion

In contrast, we now look for the set that minimizes this possible loss. Given a subset S, we consider that the adversary first picks any action within A \ S, knowing that we are then free to choose any action within S to limit our loss as much as possible. This is expressed as a maximin criterion as follows:

$$MmL(S, A) := \max_{a' \in A \setminus S} \min_{a \in S} \overline{\mathbb{E}}(a' - a).$$

An optimal maximin subset of a given size as $S_k^+(A) \coloneqq \arg\min_{\substack{\emptyset \neq S \subseteq A \ |S| \leq k}} MmL(S,A)$

which can be employed as a budgeted decision rule as follows:

$$D_{MmL}^{k}(A) := \begin{cases} D_{M}(A) & \text{if } MmL(S_{k}^{+}(A), A) < 0 \text{ or } |A| \leq k \\ S_{k}^{+}(A) & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Here are some properties of Maximin criterion.

 $MmL(S, A) \leq mML(S, A)$.

Algorithm 2 Finding $S_k^+(A)$

Ensure: $MmL(S_k^+, A), S_k^+(A),$

1: **for** j = 1: n **do**

16: $MmL(S_k^+, A) \leftarrow e'$

17: return $S_k^+(A), MmL(S_k^+, A)$

Require: $A = \{a_1, a_2, ..., a_n\}, P, k$

- If S is a subset of T, then $MmL(S, A) \ge MmL(T, A)$.
- If MmL(S, A) < 0 then then S contains a set of maximal options.
- Maximin and minimax will always coincide are when k = 1 and k = n 1 $S_1^*(A) = S_1^+(A)$ and $mML(S_1^*, A) = MmL(S_1^+, A)$

$$S_{n-1}^*(A) = S_{n-1}^+(A)$$
 and $mML(S_{n-1}^*, A) = MmL(S_{n-1}^+, A)$

Algorithm for Maximin is much more complicated than Minimax.

```
for i = 1: n, i \neq j do
             compute e_{ji} \coloneqq \overline{\mathbb{E}}(a_j - a_i)
5: end for
6: S_k^+(A) \leftarrow \emptyset
8: while S_k^+(A) = \emptyset do
                                                                                                    Algorithm 3 Reachable value \alpha
        e' \leftarrow e_{j'i'} such that e_{j'i'} is the m^{\text{th}} lowest value of all e_{ii}
                                                                                                   Require: C_{\alpha}[i] for i = 1, \ldots, n, k
                                                                                                   Ensure: A non-empty subset S if there is a solution, \emptyset if not
            C[i] \leftarrow C_{e'}[i] := \{j : e_{ij} \le e', j \ne i\}.
                                                                                                     2: for every subset T \subseteq \{1, \ldots, n\} with |T| = k do
        S_k^+(A) \leftarrow \text{result of Algorithm 3 with } C[i] \text{ and } e'
                                                                                                             if \bigcup_{i \in T} (C_{\alpha}[i] \setminus T) = A \setminus T then
                                                                                                                  S \leftarrow T break for
```

7: return S

Conclusion

We propose k-budget decision based on classical IP decision rules called minimax and maximax criteria. We then studied their properties and explored some examples to find efficient algorithms satisfying minimax and maximax criteria. These algorithms can bring us the outcomes without go through all possible combinatorial sets of decisions. This can give a benefit to IP theories and combinatorial optimization and will introduce IP theories to handle an uncertainty situation in different aspects.

Acknowledgement

This research has received funding support from the NSRF via the Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation [grant number B13F660087] and Franco-Thai Junior Research Fellowship Program.

References

[1] P. Williams. Notes on conditional previsions, International Journal of Approximate Reasoning 44 (3) (2007) 366-383.

[2] N. Nakharutai. Algorithms for generating sets of gambles for decision making with lower previsions. Integrated Uncertainty in Knowledge Modelling and Decision Making. pp. 62–71. Springer International Publishing, Cham (2020).

[3] M C. M. Troffaes. Decision making under uncertainty using imprecise probabilities. International Journal of Approximate Reasoning 45, 17–29 (2007).

[4] Benabbou, N., Perny, P. Interactive resolution of multiobjective combinatorial optimization problems by incremental elicitation of criteria weights.

EURO journal on decision processes 6(3), 283-319 (2018). [5] N. Nakharutai, S. Destercke, M. C. M. Troffaes. Decision making under severe uncertainty on a budget, 15th International Conference on Scalable Uncertainty Management (SUM 2022), vol 13562 of Lecture Notes in Computer Science, Springer International Publishing, 2022, pp. 186-201.

