



**SPU**  
SRIPATUM  
UNIVERSITY

**THE  
PROCEEDINGS  
OF THE  
43<sup>rd</sup>  
ASAIHL THAILAND  
CONFERENCE:  
THE ASSOCIATION OF  
SOUTHEAST ASIAN  
INSTITUTIONS OF HIGHER  
LEARNING**

รายงานสืบเนื่อง  
การประชุมวิชาการสมาคม  
สถาบันการศึกษาขั้นอุดมแห่งภูมิภาคเอเชีย  
ตะวันออกเฉียงใต้  
ประจำประเทศไทย ครั้งที่ 43

**2<sup>nd</sup> October 2019**

At Sripatum University, Bangkok, Thailand

Organized by  
**The Association of  
Southeast Asian Institutions  
of Higher Learning (ASAIHL)**

Sripatum University, Bangkok, Thailand

Website : <http://asaihl.spu.ac.th>



การประชุมทางวิชาการ  
สมาคมสถาบันการศึกษาชั้นอุดมแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้  
ประจำปีประเทศไทย ครั้งที่ 43  
(The 43<sup>rd</sup> ASAIHL Thailand Conference:  
The Association of Southeast Asian Institutions of Higher Learning)  
Theme: Revitalizing Higher Education for Sustainable Development

วันพุธที่ 2 ตุลาคม 2562  
ณ ห้อง Auditorium 1 ชั้น 14 อาคาร 40 ปี มหาวิทยาลัยศรีปทุม บางเขน

รวบรวมโดย  
คณะกรรมการพิจารณาผลงาน  
การประชุมวิชาการสมาคมสถาบันการศึกษาชั้นอุดมแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้  
ครั้งที่ 43  
ออกแบบปกโดย สำนักงานประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
จัดรูปเล่มโดย โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

- บทความทุกเรื่อง ได้รับการตรวจสอบทางวิชาการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ แต่ข้อความและเนื้อหาและบทความที่ตีพิมพ์เป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนแต่เพียงผู้เดียว มิใช่ความคิดเห็นและความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยศรีปทุม
- การคัดลอกอ้างอิงต้องดำเนินการตามการปฏิบัติในหมู่นักวิชาการทั่วไป และสอดคล้องกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

## สารบัญ

	หน้า
สารประธาน สอ.ประเทศไทย .....	III
สารอธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีปทุม .....	IV
สารประธานประธานคณะกรรมการจัดงาน .....	V
คณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการสมาคมสถาบันการศึกษาชั้นอุดมแห่งภูมิภาค	
เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ครั้งที่ 43 .....	VI
ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ .....	X
กำหนดการประชุมวิชาการสมาคมสถาบันการศึกษาชั้นอุดมแห่งภูมิภาค	
เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ครั้งที่ 43 .....	XI
สารบัญบทความ .....	XIII

## Statement from the President of ASAIHL Thailand

The ASAIHL Thailand conference is an academic event which higher education institutions in Thailand have taken turns in organizing for many years. The purposes of the conference are (1) to encourage the participants to exchange ideas, knowledge and experiences about higher learning, and (2) to create a cooperation network among member institutions. Also, the main goal of this conference is to select the best paper to represent Thailand in the ASAIHL International Conference at the end of this year.

I am honored and very pleased to be given the opportunity to open the academic event, the 43rd ASAIHL Thailand Conference in the topic "Revitalizing Higher Education for Sustainable Development," held at Sripatum University, Bangkok Campus, Thailand. Furthermore, I would like to express my deepest gratitude to all of you who have generously helped us make this memorable event happen, especially Sripatum University, the host of this event. Besides, I would like to thank a keynote speaker from UNESCO, Prof. Dr. Wang Libing, as well as all presenters and participants who will be exchanging knowledge and experiences in order to jointly create valuable works for our society and the nation.

The success of the conference is possible because of the collaboration of several member institutions. On behalf of ASAIHL Thailand, we would like once again to express thanks to Sripatum University and relevant staff for all supports. It is hoped that this conference will achieve its goals and enhance research in higher education. Therefore, the finding obtained from such research can be applied to several fields of studies that will benefit both academic personnel and non-academic personnel.



(Prof. Dr. Suchatvee Suwansawat)

President of ASAIHL Thailand

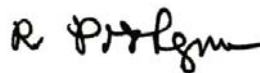
**Message from the President of Sripatum University**  
**Host of the 43rd ASAIHL Thailand Conference**

ASAIHL Thailand Conference is an academic event which higher education institutions in Thailand have taken turns in organizing for many years. On behalf of Sripatum University, I would like to express sincere gratitude to the Association of Southeast Asian Institutions of Higher Learning (ASAIHL) for giving us this opportunity to host the 43rd ASAIHL Thailand Academic Conference.

This conference comprises of lectures given by the President of ASAIHL Thailand, a keynote speaker from UNESCO, and other academics giving lectures and presentations of selected papers. Sripatum University, the host of this academic event, has produced the proceedings to be distributed online to all participants. The proceedings cover the country report, research papers, and academic papers written by researchers and scholars.

Sripatum University would like to thank ASAIHL Thailand for their financial support, the organizing committee, ASAIHL members, and most importantly, the conference participants. In particular, I would like to express my sincere gratitude to Prof. Dr. Suchatvee Suwansawat, the President of ASAIHL Thailand and King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, for his special address of "Future in Higher Education", and the chairman at the opening of the conference.

I am also deeply honored to welcome and express my deepest gratitude to our distinguished keynote speaker, Prof. Dr. Wang Libing, from UNESCO, who will share his valuable knowledge with us on the topic of "Revitalizing Higher Education for Sustainable Development."



(Dr. Rutchaneeporn Pookayaporn Phukkamarn)

President of Sripatum University, Thailand

## Statement of the Organizing Committee

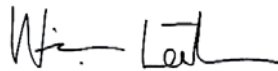
The Association of Southeast Asian Institutions of Higher Learning (ASAIHL) has 254 member institutions from 28 countries. Thailand is one of those member countries consisting of 43 member institutions from both public and private higher education institutions. There is a national academic conference held twice a year with a rotation of hosts. This year, Sripatum University has been assigned by ASAIHL, to host the 43rd ASAIHL Thailand Conference "Revitalizing Higher Education for Sustainable Development" on Wednesday 2nd October 2019 at Sripatum University, Bangkok Campus, Thailand.

This academic forum will see the presentation of academic work and exchange of opinions and ideas between researchers, scholars, and students. The best academic work will be selected to represent Thailand in the ASAIHL International Conference, which will be held in Sri Lanka on 8-10 December 2019.

There are two main objectives of today's conference; (1) to share knowledge, ideas, and academic experiences among university lecturers, scholars, and researchers, and (2) to select the best paper to represent Thailand in the ASAIHL International Conference, held in Sri Lanka on 8-10 December 2019.

The keynote speaker is Prof. Dr. Wang Libing, Chief, Section for Educational Innovation and Skills Development (EISD), UNESCO Asia-Pacific Regional Bureau for Education. His special speech will cover the concepts and practices on the topic of "Revitalizing Higher Education for Sustainable Development." Also, paper presentations will be given as lectures from various higher education institutions, from both private and government universities.

The organizing committee would like to thank ASAIHL Thailand for the partial financial support and all the participants for making this event happen. We feel that it is an honor to organize and promote this national bilingual conference. Finally, the organizing committee welcomes any comments or feedback concerning this conference to help us make improvements for our next opportunity.



(Asst. Prof. Dr. Wirat Lertpaitoonpan)

Vice President of Sripatum University, Thailand

Chairman of the Organizing Committee

**คณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการสมาคมสถาบันการศึกษาชั้นอุดม  
แห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ครั้งที่ 43**

**1. ที่ปรึกษา**

- |                          |           |
|--------------------------|-----------|
| (1) อธิการบดี            | ที่ปรึกษา |
| (2) ที่ปรึกษามหาวิทยาลัย | ที่ปรึกษา |
| (3) รองอธิการบดี         | ที่ปรึกษา |
| (4) ผู้ช่วยอธิการบดี     | ที่ปรึกษา |

**2. คณะกรรมการจัดประชุม**

- |  |           |
|--|-----------|
| (1) ศาสตราจารย์ ดร.สุชัชวีร์ สุวรรณสวัสดิ์<br>(สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) | ที่ปรึกษา |
| (2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัช เลิศไพฑูรย์พันธ์<br>(มหาวิทยาลัยศรีปทุม)                       | ประธาน    |
| (3) รองศาสตราจารย์ อุษณีย์ คำประกอบ<br>(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)                                  | รองประธาน |
| (4) อธิการบดีหรือ<br>ผู้แทนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ                          | รองประธาน |
| (5) รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์<br>(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)                           | กรรมการ   |
| (6) รองศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาส ศตสุข<br>(มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)                              | กรรมการ   |
| (7) รองศาสตราจารย์ ดร.วันดี สุทธรังษี<br>(มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)                            | กรรมการ   |
| (8) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ลิสวัสดิ์<br>(มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)                         | กรรมการ   |
| (9) รองศาสตราจารย์ ดร.พรนภิส คาราสว่าง<br>(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)              | กรรมการ   |
| (10) รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์จันทร์ วงศ์จันทร์ตา<br>(มหาวิทยาลัยพะเยา)                          | กรรมการ   |
| (11) รองศาสตราจารย์ ดร.นภเรณู สัจจรัถย์ธีระฐิติ<br>(มหาวิทยาลัยมหิดล)                          | กรรมการ   |
| (12) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักษ์พงศ์ วงศาโรจน์<br>(สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์)               | กรรมการ   |
| (13) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลยา ธเนศพงศ์ธรรม<br>(มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)                  | กรรมการ   |

(14)	รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริ ชัยเสรี (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)	กรรมการ
(15)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรภา มหากาญจนกุล (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)	กรรมการ
(16)	ดร.สิริวรรณ รัตนาคาร (มหาวิทยาลัยกรุงเทพ)	กรรมการ
(17)	ดร.มัทนา สานติวัตร (มหาวิทยาลัยกรุงเทพ)	กรรมการ
(18)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา มหัทธนท์ (มหาวิทยาลัยสยาม)	กรรมการ
(19)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ติมปะวัฒนะ (มหาวิทยาลัยสยาม)	กรรมการ
(20)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เผชิญชัยภัค ไชยสิทธิ์ (เลขานุการ สออ.ประเทศไทย)	กรรมการ
(21)	รองศาสตราจารย์เพ็ญรัตน์ หงษ์วิทยากร (รองเลขานุการ สออ.ประเทศไทย)	กรรมการ
(22)	รองศาสตราจารย์ ดร.สุบิน ชูระรัช (มหาวิทยาลัยศรีปทุม)	เลขานุการ

### 3. คณะกรรมการอำนวยการ

(1)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัช เลิศไพฑูรย์พันธ์	ประธาน
(2)	รองอธิการบดีทุกคน	รองประธาน
(3)	ผู้ช่วยอธิการบดีทุกคน	กรรมการ
(4)	คณบดีทุกคณะ	กรรมการ
(5)	ผู้อำนวยการสำนักวิชาศึกษาทั่วไป	กรรมการ
(6)	ผู้อำนวยการวิทยาลัยนานาชาติ	กรรมการ
(7)	ผู้อำนวยการกลุ่มงานทุกกลุ่ม	กรรมการ
(8)	รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย วิทยาเขตชลบุรี	กรรมการ
(9)	ผู้อำนวยการหลักสูตรทุกหลักสูตร	กรรมการ
(10)	ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย	เลขานุการ

### 4. คณะกรรมการพิจารณาผลงาน

(1)	รองศาสตราจารย์ ดร.สุบิน ชูระรัช	ประธาน
(2)	รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต อุ่ออัน	รองประธาน
(3)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตาภรณ์ สิ้นจรูญศักดิ์	กรรมการ
(4)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ สิทธิจิรพัฒน์	กรรมการ
(5)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัฒตรา ศรีญาณลักษณ์	กรรมการ
(6)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์	กรรมการ



(7)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินธร สิ้นจินดาวงศ์	กรรมการ
(8)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขนิษฐา ชัยรัตนาวรรณ	กรรมการ
(9)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรากร ใช้เทียมวงศ์	กรรมการ
(10)	ดร.นันทพล กาญจนวัฒน์	กรรมการ
(11)	ดร.ชานนท์ วาสิงหน	กรรมการ
(12)	ดร.วรสรวง ดวงจินดา	กรรมการ
(13)	นางนิภาวรรณ พุททสงกรานต์	เลขานุการ
(14)	ดร.วสวัตต์ สุตินญามณี	ผู้ช่วยเลขานุการ
(15)	นางสาวอรกัญญา สุขแก้ว	ผู้ช่วยเลขานุการ

## 5. คณะกรรมการประชาสัมพันธ์ ศิลปกรรม จัดพิมพ์เอกสาร และจัดทำรายงานสืบเนื่อง

### การประชุมวิชาการ (CD-Proceedings)

(1)	ผู้อำนวยการกลุ่มงานกิจการสัมพันธ์	ประธาน
(2)	ผู้อำนวยการสำนักงานประชาสัมพันธ์	รองประธาน
(3)	บุคลากรสำนักงานประชาสัมพันธ์ทุกคน	กรรมการ
(4)	บุคลากรงานกราฟิกและศิลปกรรมทุกคน	กรรมการ
(5)	บุคลากรโรงพิมพ์ทุกคน	กรรมการ
(6)	นางสาวกรองทอง หงษ์สินสี	เลขานุการ

## 6. คณะกรรมการจัดทำและดูแล Website การประชุมวิชาการ

(1)	ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	ประธาน
(2)	เจ้าหน้าที่ศูนย์ ICT ทุกคน	กรรมการ
(3)	นายวิรุฬห์ ศัสตุระ	เลขานุการ

## 7. คณะกรรมการฝ่ายอาคารและสถานที่

(1)	นายภาคภูมิ อรรถกรศิริโพธิ์	ประธาน
(2)	นายปิยะศักดิ์ รัตนภักดี	รองประธาน
(3)	นายเศกสรรค์ เสียงเพราะ	กรรมการ
(4)	นายสมบุญ ฉ่างอินทร์	กรรมการ
(5)	นายวีรพล เกตุอร่าม	กรรมการ
(6)	นายเสน่ห์ เข้มพรหมมา	กรรมการ
(7)	นายสมหมาย เขี่ยมสถาน	กรรมการ
(8)	นายถวัลย์ศักดิ์ กลัดเขียว	กรรมการ
(9)	นายอานนท์ บุญสอน	กรรมการ
(10)	นายประคอง ฤกษ์เปรมปรี	กรรมการ
(11)	นางสาวสุพัตรา ปั่นไสว	กรรมการ
(12)	นางวิมล ชมจ่าปี	เลขานุการ
(13)	นายธงชัย เอี่ยมทอง	ผู้ช่วยเลขานุการ

## 8. คณะกรรมการฝ่ายจัดเลี้ยง

(1) คณบดีวิทยาลัยการท่องเที่ยวและบริการ	ประธาน
(2) นางเตือนใจ ศรีชะฎา	กรรมการ
(3) นางสาวดวงเดือน อาจสมบุญ	กรรมการ
(4) นายวันธงชัย ชีวะกลินศักดิ์	กรรมการ
(5) นางสาวชญานิศา วงษ์พันธุ์	กรรมการ
(6) ดร.ทัศตะวัน ค่วนตระกูลศิลป์	กรรมการ
(7) นางสาวณัฏฐมน เฝ้าพันธุ์	กรรมการ
(8) นางสาวพัชรียา ภิภาสเศรษฐ์	กรรมการ
(9) นางสาวปวีดา สามัญเขตรกรร	กรรมการ
(10) นางสาวิมล คนไฉ	กรรมการ
(11) นางสาวขวัญฤดา สาระนาค	กรรมการ
(12) นางสาวนิชภัทรรค์ ดิวังศ์	กรรมการ
(13) นางสาวพิรยา สุกิจเจ	กรรมการและเลขานุการ
(14) นางจันทร์สม พุทรวงษ์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(15) นางสาวทัศนีย์ ยิ่งประทานพร	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

## 9. คณะกรรมการฝ่ายบริการเทคโนโลยี แสง เสียง โสตทัศนอุปกรณ์

(1) ผู้อำนวยการกลุ่มงานบริการเทคโนโลยี	ประธาน
(2) ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รองประธาน	รองประธาน
(3) ผู้อำนวยการศูนย์มีเดีย	รองประธาน
(4) เจ้าหน้าที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทุกคน	กรรมการ
(5) เจ้าหน้าที่ศูนย์มีเดียทุกคน	กรรมการ
(6) ผู้ช่วยผู้อำนวยการศูนย์มีเดีย ด้านงานผลิต	เลขานุการ

## 10. คณะกรรมการฝ่ายต้อนรับ ลงทะเบียน และประเมินผล

(1) ดร.เกรียงไกร สัจจะหยุดภัย	ประธาน
(2) นางสาวณัชนรี นุชนิยม	รองประธาน
(3) นายนภดล พิมสาร	กรรมการ
(4) นายกฤติพงษ์ ทองเนื้อดี	กรรมการ
(5) นายกรกฎ ผกาแก้ว	กรรมการ
(6) นายภาณุเดช ประทุมมา	กรรมการ
(7) นางสาวเกสร ชื่นหญ้าปลอก	กรรมการ
(8) นางเจนจิรา บูรพามงคลชัย	กรรมการและเลขานุการ

## 11. คณะกรรมการฝ่ายพิธีการ

(1) ดร.ไพบุลย์ สุขวิจิตร บาร์	ประธาน
(2) ดร.เกรียงไกร สัจจะหยุดภัย	รองประธาน
(3) ดร.ถาวร ทิศทองคำ	กรรมการ
(4) นางสาวสุทธิดา เพชรวีระ	กรรมการ
(5) นางสาวรัตติยา กิลกริส	กรรมการและเลขานุการ

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ**  
**การประชุมทางวิชาการ สมาคมสถาบันการศึกษาชั้นอุดม**  
**แห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประจำปีประเทศไทย ครั้งที่ 43**

รองศาสตราจารย์ ดร.เกียรติ ชยะกุลคีรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร.ชลธิศ ดาราวงษ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร.ศรัณย์ วรธนะจันธิยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.อรรรณพ จินะวัฒน์	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยารัตน์ ชีระชนชัยกุล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ โปณะทอง	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลธิศ เอี่ยมวารุฒิกุล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรีณี มณีศรี	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พุดพงษ์ สุขสว่าง	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิภา อัครจินดานนท์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ ไทโยมา	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินธร สิ้นจินดาวงศ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.ฉัตรรัตน์ โทตระไวยยะ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ดร.ชิตพงษ์ อัยสานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ดร.เชษฐภักดิ์ ติลาศรีศิริ	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
ดร.ธงชัย จีระศิษฐ์	บริษัท การบินไทยจำกัด
ดร.ปณต อัสวชัย	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.ประกอบชาติภักดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.พระครูวิบูลเจติยานุรักษ์	วิทยาลัยสงฆ์สุพรรณบุรีศรีสุวรรณภูมิ
ดร.ไพบุลย์ สุขวิจิตร บาร์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.สรพล บรูณกุล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม



### กำหนดการประชุมวิชาการ

สมาคมสถาบันการศึกษาชั้นอุดมแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประจำปีประเทศไทย ครั้งที่ 43

วันพุธที่ 2 ตุลาคม 2562

ณ ห้อง Auditorium 1 ชั้น 14 อาคาร 40 ปี มหาวิทยาลัยศรีปทุม บางเขน

- 08.30 - 09.00 น. ลงทะเบียน และรับประทานอาหารว่าง
- 09.00 - 09.30 น. พิธีเปิด  
กล่าวต้อนรับ โดย ดร. รัชนิพร พุกยากรณ์ พุกกะมาน อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีปทุม  
กล่าวรายงาน โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิรัช เลิศไพฑูรย์พันธ์ รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
กล่าวเปิดการประชุม โดย ศาสตราจารย์ ดร. สุชัยวีร์ สุวรรณสวัสดิ์ ประธาน สออ.ประเทศไทย
- 09.30 - 10.30 น. การปาฐกถาพิเศษ เรื่อง “Future in Higher Education”  
โดย ศาสตราจารย์ ดร. สุชัยวีร์ สุวรรณสวัสดิ์  
ประธาน สออ.ประเทศไทย  
อธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 10.30 - 10.45 น. ชม VDO presentation แนะนำมหาวิทยาลัยศรีปทุม
- 10.45 - 11.45 น. การปาฐกถาพิเศษ เรื่อง “Revitalizing Higher Education for Sustainable Development”  
โดย Prof. Dr. Wang Libing  
Chief, Section for Educational Innovation and Skills Development (EISD)  
UNESCO Asia-Pacific Regional Bureau for Education
- 11.45 - 12.00 น. คณะผู้บริหารมหาวิทยาลัยศรีปทุมและ สออ. ประเทศไทย ถ่ายรูปร่วมกับ Keynote Speaker
- 12.00 - 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน (ห้อง Convention ชั้น 4 อาคาร 11)
- 13.00 - 14.45 น. นำเสนอบทความ  
1. หัวข้อ *Revamping higher education with the application of innovative technology*  
2. หัวข้อ *Empowering educational dynamics through the transformation of curricula*  
3. หัวข้อ *Integrating academia and industry for sustainable development*  
ณ ห้องประชุม 12A01, 12A02, 12A03 ชั้น 12A อาคาร 40 ปี ศรีปทุม
- 14.45 - 15.00 น. รับประทานอาหารว่าง
- 15.00 - 16.00 น. นำเสนอบทความ (ต่อ)
- 16.00 - 16.30 น. พิธีปิด



## Conference Schedule

### The 43<sup>rd</sup> ASAIHL Thailand Conference:

**The Association of Southeast Asian Institutions of Higher Learning: ASAIHL**

**Theme: Revitalizing Higher Education for Sustainable Development**

**On Wednesday 2<sup>nd</sup> October 2019**

**At Auditorium 1 Room, 14<sup>th</sup> floor, 40-years Building, Sripatum University,  
Bangkhen Campus, Thailand**

08.30 am-09.00 am	Registration & Coffee Break
09.00 am-09.30 am	Opening Ceremony: Welcome remarks: Dr. Rutchaneeporn Pookayaporn Phukkamarn <i>President of Sripatum University, Thailand</i> Introductory Report: Asst. Prof. Dr. Wirat Lertpaitoonpan <i>Vice President and Chairman of Organizing Committee</i> Opening remarks: Prof. Dr. Suchatvee Suwansawat <i>President of ASAIHL Thailand</i>
09.30 am-10.30 am	Special Address: “Future in Higher Education” <i>By Prof. Dr. Suchatvee Suwansawat</i> <i>President of ASAIHL Thailand</i> <i>President of King Mongkut’s Institute of Technology Ladkrabang</i>
10.30 am-10.45 am	VDO presentation
10.45 am-11.45 pm	Keynote Address: “Revitalizing Higher Education for Sustainable Development” By Prof. Dr. Wang Libing <i>Chief, Section for Educational Innovation and Skills Development (EISD)</i> <i>UNESCO Asia-Pacific Regional Bureau for Education</i>
11.45 am-12.00 pm	Photo Session (SPU Executives, ASAIHL Board, and Keynote Speaker)
12.00 pm-01.00 pm	Lunch Break (Convention Room, 4 <sup>th</sup> Floor, 40-years Building)
01.00 pm-02.45 pm	Paper Presentation Sub-theme 1: Revamping higher education with the application of innovative technology Sub-theme 2: Empowering educational dynamics through the transformation of curricula Sub-theme 3: Integrating academia and industry for sustainable development At Room No. 12A01, 12A02, 12A03 (12A <sup>th</sup> floor, 40-years Building)
02.45 pm-03.00 pm	Coffee Break
03.00 pm-04.00 pm	Paper Presentation (continued)
04.00 pm-04.30 pm	Closing Ceremony

# สารบัญบทความ

หน้า

<b>กลุ่มที่ 1 Revamping higher education with the application of innovative technology</b>	
The effectiveness of Chinese camp to encourage Chinese speaking skills of students at primary schools in Thailand <i>Da Li, Sirinthorn Sinjindawong, Sripatum University</i> .....	2
The development of modern classroom for undergraduate students of Kasem Bundit University, Thailand <i>Gong Lei, Sirinthorn Sinjindawong, Sripatum University</i> .....	10
Thai MOOC: national digital learning platform (NDLP) as a -disruptive process revitalizing higher education for sustainable development <i>Vorasuang Duangchinda, Sripatum University, Thailand Cyber University (TCU) Project, Ministry of Higher Education, Science, Research, and Innovation</i> <i>Wirat Lertpaitoonpan, Sripatum University</i> .....	17
The research of using mobile application for teaching Chinese vocabulary in Thailand high school <i>Wu Haopeng, Kriangkrai Satjahaarut, Sripatum University</i> .....	25
Using game-based learning in teaching Chinese for Thai students with basic Chinese level: a case study of primary school students of Beaconhouse Yamsaard School, Thailand <i>Yan Simi, Kriangkrai Satjahaarut, Sripatum University</i> .....	34
แบบจำลองคลังสินค้าและการสอบคุณวุฒิวิชาชีพทางโลจิสติกส์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง <i>กฤติกร วิชาธรตระกูล, ศรัณยู บุตร โคตร, มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น</i> .....	41
การพัฒนารูปแบบการสอน โดยใช้เกมบริหารสายเรือจำลองสถานการณ์ออนไลน์ในรายวิชาการจัดการการขนส่ง <i>วีรวิทย์ เลิศไทยตระกูล, มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี</i> .....	50
การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ป้องกันเครื่องดื่ม <i>เสริมพงษ์ เนียมสกุล, ชีระพงษ์ ปาปะพัง, สุทธิพัฒน์ เขียมศิริ, มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี</i> .....	60
ความสัมพันธ์ระหว่าง ความพึงพอใจ กับความภักดีต่อแบรนด์และ net promoter score ของธุรกิจบ้านและอาคารชุดสำหรับพักอาศัย <i>อานาจ วังจิ้น, ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ, มหาวิทยาลัยศรีปทุม</i> .....	70
การประยุกต์ใช้งาน Netpie สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เครื่องยนต์ สูบน้ำดับเพลิง: โครงการวิจัยสหกิจศึกษาระดับปริญญาตรี <i>เอกชัย ศิริศิริ, อนุสรณ์ ขาวทอง, พศวีร์ ศรีโหมค, ธนภัทร พรหมวัฒน์ภักดี, เสมา พัฒน์ฉิม, มหาวิทยาลัยศรีปทุม</i> .....	80

**การประยุกต์ใช้งาน NETPIE สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบ  
และแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง : โครงการวิจัยสหกิจศึกษา  
ระดับปริญญาตรี**

**NETPIE Application to Measuring Ambient Temperature and Battery Voltage  
for Engine Fire Pump:A Co-operative Education  
with Undergraduate Research Project**

เอกชัย ดีศิริ<sup>1</sup>, อนุสรณ์ ขาวทอง<sup>1</sup>, พศวีร์ ศรีโหมด<sup>1</sup>, ธนภัทร พรหมวัฒน์ภักดี<sup>1</sup> และเสมา พัฒน์ฉิม<sup>1</sup>

akekachai.de@spu.ac.th, anusorn.k5858@gmail.com, pasawee.sr@spu.ac.th,

thanapat.pr@spu.ac.th, sema.pa@spu.ac.th

<sup>1</sup>สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม

### บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอการประยุกต์ใช้งาน NETPIE สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง เพื่อตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบที่มีผลต่ออายุการใช้งานของแบตเตอรี่ จึงได้มีการดำเนินการศึกษาระบบ NETPIE และสร้างชุดจำลองขึ้นมาเพื่อทำการทดลอง โดยนำเอา NodeMCU (ESP8266) Version 2 โมดูลสื่อสารไร้สายและเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE และประยุกต์ระบบสมองกลฝังตัวในการประมวลผลและแสดงผลผ่านระบบ NETPIE โดยการติดตั้งและทดสอบ เป็นการเปรียบเทียบค่าจากการวัดอุณหภูมิโดยใช้เครื่องวัด (DIGITAL THERMOMETER) ELITECH รุ่น ST-2 และเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า เพื่อหาความเที่ยงตรงและแม่นยำ โดยผลการทดสอบพบว่า เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองวัดอุณหภูมิโดยค่าเฉลี่ยจะอยู่ที่ 1.03% ส่วนเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองแรงดันไฟฟ้าโดยค่าเฉลี่ยจะอยู่ที่ 1.46%

**คำสำคัญ:** NETPIE, ตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่

### Abstract

This paper presents the NETPIE application for measuring the ambient temperature and the voltage of the battery for fire pump engine. Measure the voltage and a temperature in the surrounding areas that have an effect on the life of the battery , The prototype of NETPIE by using the NodeMCU (ESP8266) Version 2 wireless communication module and the temperature and voltage sensor of the battery through the NETPIE system and

display by using the NETPIE system. The installation and testing use to comparison of the temperature measurement by using the digital thermometer Model ELITECH ST-2 and voltage meter to find a precision and an accuracy, the testing of results showed the percentage of deviations from the temperature measurement experiment, with an average of 1.03%, while the percentage of error from the voltage experiment, with an average of 1.46%

**Keyword:** NETPIE, Measurement the voltage of the battery.

## 1. บทนำ

ระบบ NETPIE เป็นระบบการส่งข้อมูลในระยะไกล ทำหน้าที่เป็นสื่อกลาง ที่ทำให้สิ่งต่างๆเชื่อมโยงกัน ได้ผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิงได้ ใช้ในการตรวจสอบหา อุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง ซึ่งแบตเตอรี่เป็นตัวช่วย สตาร์ทเครื่องต้นกำลังในการขับเคลื่อนเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิงเปรียบเสมือนหัวใจหลัก จึงจำเป็นต้องให้อยู่ใน สภาพที่พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

ในการใช้งานแบตเตอรี่ ให้นานจะต้องทราบข้อจำกัดทางด้านอุณหภูมิและระดับความลึกในการคาย ประจุ (Depth of Discharge: DOD) ในระหว่างการทำงานด้วย ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของ แบตเตอรี่ การใช้งานจนพลังงานไฟฟ้าหมดจะเป็นผลทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่สั้นลงอย่างมาก ดังนั้น การใช้งานจึงไม่ควรใช้ประจุไฟฟ้าต่ำกว่าระดับ 60 เปอร์เซ็นต์และแบตเตอรี่ควรเก็บไว้ในที่อากาศเย็นปกติ อุณหภูมิไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส

ดังนั้นการนำ NETPIE มาประยุกต์ใช้ร่วมการตรวจวัดอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบและแรงดันไฟฟ้าของ แบตเตอรี่เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง ทำให้สามารถรับส่งข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้และยังช่วยประหยัดเวลา การทำงานอย่างมากเพราะแกมีอินเทอร์เน็ตก็สามารถรับส่งข้อมูลได้ อีกทั้งเพื่อขยายขอบข่ายงานของบริษัท และสามารถนำไปพัฒนาต่อ โดยการประยุกต์ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมองกลฝังตัว ESP8266 ทำงานร่วมกับ เซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้า เพื่อตรวจเช็คแบตเตอรี่ของเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง และส่งข้อมูล ไปยัง NETPIE ถ้าเกิดข้อมูลที่ได้รับเกิดผิดปกติก็จะได้ตรวจสอบแก้ไขได้ทันก่อนจะเกิดเหตุอีกด้วย

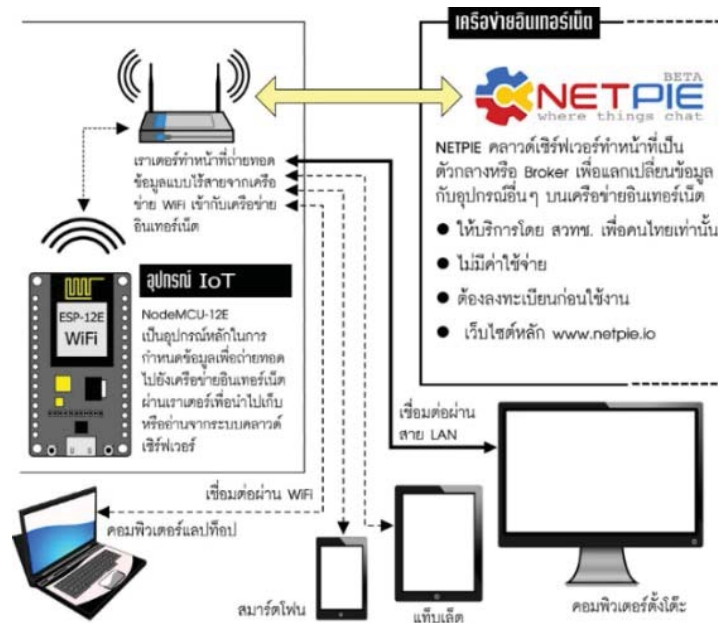
## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 NETPIE

NETPIE ย่อมาจาก (Network Platform for Internet of Everything) คือ Cloud Platform ทำหน้าที่เป็น สื่อกลาง ที่ทำให้สิ่งต่างๆ เชื่อมโยงกันผ่านอินเทอร์เน็ต โดยสิ่งเหล่านั้นก็คือ IOT หรือ Internet Of Things ซึ่ง หมายถึงการที่สิ่งต่างๆถูกเชื่อมโยงเข้าสู่โลกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุม การใช้งาน อุปกรณ์ต่างๆได้ เช่น การสั่งเปิด ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องใช้ ในชีวิตประจำวันผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้ เป็นต้น



Cloud Computing คือ บริการการใช้ซอฟต์แวร์ระบบและทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยที่เราสามารถเลือกกำลังประมวลผล เลือกจำนวนทรัพยากรได้ตามความต้องการในการใช้งาน และทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลบน Cloud ได้ทุกที่มีอินเทอร์เน็ต สามารถเข้าใช้งานผ่าน สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เป็นต้น



ภาพที่ 1 ภาพรวมของการเชื่อมต่อ NodeMCU เพื่อใช้งานกับ NETPIE คลาวด์เซิร์ฟเวอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ

## 2.2 NodeMCU (ESP8266)

ESP8266 คือโมดูล Wi-Fi ที่มีความพิเศษตรงที่สามารถโปรแกรมลงไปได้ สามารถนำไปใช้งานแทนไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ และมีพื้นที่โปรแกรมที่มากถึง 4MB ทำให้มีพื้นที่เหลือมากในการเขียนโปรแกรมลง

ESP8266 เป็นชื่อของไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัว ทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆ

ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆ ที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันมาช่วย เพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตัล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยี่ห้ออื่น Arduino มาก



ภาพที่ 2 NodeMCU (ESP8266 Version 2)

### 2.3 Voltage Sensor

โมดูลนี้ใช้หลักการวัดแรงดันไฟฟ้าทางขา Analog ของ Arduino ที่สามารถอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าที่ 0-5 โวลต์ออกมาเป็นค่าดิจิทัล 0-1023 โมดูลนี้ใช้วงจรแบ่งแรงดันทำให้สามารถวัดไฟได้สูงสุดถึง 24.9 โวลต์ โดยใช้ไฟเลี้ยงที่ 5 โวลต์ ถ้าบอร์ด Arduino ใช้ไฟเลี้ยงที่ 3.3 โวลต์จะวัดไฟได้สูงสุดที่ 16.5 โวลต์

### 2.4 DHT22 Temperature & Relative Humidity Sensor

อุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Relative Humidity Sensor) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานทางด้านระบบสมองกลฝังตัวได้หลากหลาย เช่น การวัดและควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ระบบบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิและความชื้นในห้อง เป็นต้น อุปกรณ์ประเภทนี้แตกต่างกันตามผู้ผลิต ราคา ความแม่นยำ ความละเอียดในการวัด การให้ค่าแบบดิจิทัลหรือแบบอนาล็อก เป็นต้น

### 2.5 เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิงแบบดีเซล

เป็นเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ มีกำลังขับเคลื่อนไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ที่ความเร็วไม่เกิน 3,000 รอบต่อนาที กำลังขับเคลื่อน (Brake Horse Power) ของเครื่องยนต์ต้องสูงกว่ากำลังขับเคลื่อนที่เครื่องสูบน้ำต้องการสูงสุดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 เครื่องยนต์ต้องสร้างตามมาตรฐาน หรือข้อกำหนดและได้รับการทดสอบตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงและได้รับการรับรอง จากสถาบันทดสอบที่น่าเชื่อถือ



ภาพที่ 3 ปั้มน้ำดับเพลิงแบบดีเซล (Diesel Engine Fire Pump)

## 2.6 แบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด

### ส่วนประกอบของแบตเตอรี่

แบตเตอรี่รถยนต์ชนิดกรดตะกั่ว เป็นแหล่งที่สะสมพลังงานไฟฟ้าไว้ในรูปพลังงานเคมีเมื่อต่อสายครบวงจรพลังงานเคมีภายในจะเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าออกจากแบตเตอรี่ไปใช้งานซึ่งแบตเตอรี่จะได้รับการอัดไฟใหม่จากเขนเนอร์เตอร์ และอัลเตอเนเตอร์ ส่วนประกอบต่างๆ มีดังนี้

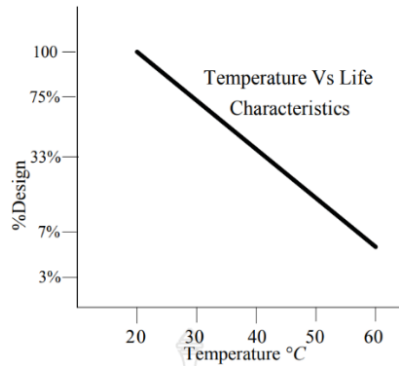


ภาพที่ 4 ส่วนประกอบต่างๆ ของแบตเตอรี่

## 2.7 สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อแบตเตอรี่

### ผลกระทบจากอุณหภูมิ (Temperature Effects)

ผลกระทบของอุณหภูมิ (Temperature Effects) สำหรับแบตเตอรี่ที่เป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีทั่วไปแล้วการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ จะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ เช่น เมื่อ อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 10°C จากอุณหภูมิห้อง หรือ เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า ซึ่งเป็นผลทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ลดลงเป็นสองเท่าเช่นกัน และนอกจากนั้นอุณหภูมิสูงยังมีผลในการเร่งการ สึกหรือ ของเพลตบวก เนื่องมาจากผลของการเกิดก๊าซ และการสูญเสียน้ำ ส่วนอุณหภูมิต่ำมีผลทำให้อายุการใช้งานนานขึ้นแต่อย่างไรก็ตามทำให้ความจุลดลงในแบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด สำหรับแบตเตอรี่ใช้งานในลักษณะ Stand By อุณหภูมิที่สูงขึ้นทุก 10°C จากอุณหภูมิที่ผู้ผลิตได้กำหนดไว้จะทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ลดลงครึ่งหนึ่ง ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องพยายามรักษาอุณหภูมิห้องให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับแบตเตอรี่ตามผู้ผลิตแนะนำ (20°C หรือ 25°C) ติดตั้งให้แบตเตอรี่มีระยะห่างพอสมควรประมาณ 1.5 – 2 เซนติเมตร เพื่อให้มีการระบายอากาศที่ดี หลีกเลี่ยงไม่ให้แบตเตอรี่รับแสงแดดโดยตรงหรือแหล่งความร้อน เป็นต้น



ภาพที่ 5 ผลของอุณหภูมิกับอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ (อ้างอิงจากวิทยานิพนธ์ : การศึกษาแบบจำลองพลวัตของแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรดสำหรับการประยุกต์ใช้กับกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี)

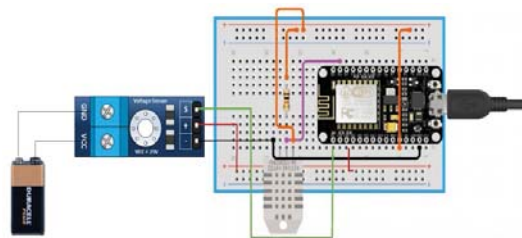
### 3. วิธีการขั้นตอนในการทำโครงการ หรือ ลักษณะงานที่ปฏิบัติ

#### 3.1 การออกแบบชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE

โดยการใช้ NodeMCU/ESP8266 Version 2 รับค่าแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ด้วย Voltage Sensor โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE โดยทำการเขียน Code และทำการอัปโหลดไปยัง NodeMCU/ESP8266 Version 2 และต้องทำความเข้าใจกับอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน เนื่องจาก Voltage Sensor นั้นสามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าที่มีค่าตั้งแต่ 0-25 VDC และทำการแปลงค่าสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัลที่มีความละเอียด 10 บิต โดยมีค่า Analog Read อยู่ที่ 0 -1023

#### 3.2 การต่อวงจรของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้า

การต่อวงจรและการทำงานของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าและ ESP8266 Version 2 โดยเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าจะมีเซนเซอร์ 2 ตัวคือ DHT22 และ voltage sensor



ภาพที่ 6 การออกแบบชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE

### 3.3 การติดตั้งเพื่อการทดสอบ



ภาพที่ 7 การติดตั้งและทดสอบชุดจำลองการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE



ภาพที่ 8 การติดตั้งและทดสอบชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่

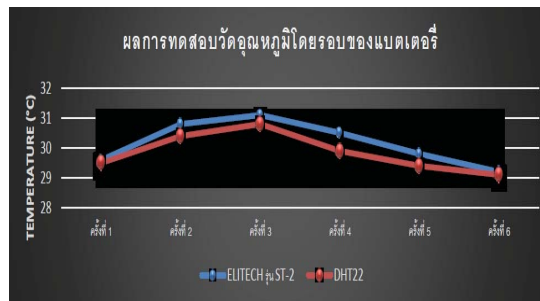
การติดตั้งเพื่อการตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ ดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8 เป็นการตรวจวัดแบตเตอรี่ และสภาพแวดล้อมจริงของเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง โดยบันทึกค่าอุณหภูมิสภาวะแวดล้อม และแรงดันไฟฟ้า เปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐาน ค่าที่ได้จะนำมาหาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือเบื้องต้น

#### 4. สรุป

#### ผลการตรวจสอบชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE

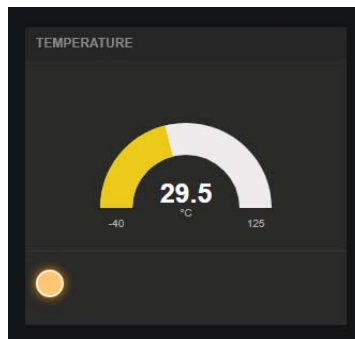
ตารางที่ 1 ผลการทดลองการวัดอุณหภูมิ

ครั้งที่	ค่าจากการวัดด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ (DIGITAL THERMOMETER) ELITECH รุ่น ST-2	ค่าจากการวัดด้วยชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิโดยรอบของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE	เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (% Error)
1	29.6 °c	29.5 °c	0.33 %
2	30.8 °c	30.4 °c	1.29 %
3	31.1 °c	30.8 °c	0.96 %
4	30.5 °c	29.9 °c	1.96 %
5	29.8 °c	29.4 °c	1.34 %
6	29.2 °c	29.1 °c	0.34 %
ค่าเฉลี่ย ( average )			1.03 %



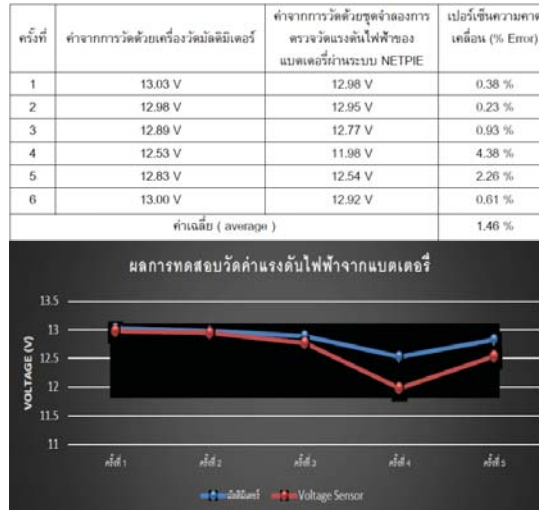
ภาพที่ 9 เปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่างเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (DIGITAL THERMOMETER) ELITECH รุ่น ST-2 กับชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิโดยรอบของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE ที่ใช้เซ็นเซอร์ DHT22 เป็นตัววัด

จากตารางที่ 1 และภาพที่ 9 จะพบว่าเมื่อชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิโดยรอบของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE ที่ใช้เซ็นเซอร์ DHT22 เป็นตัววัด จะมีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 1.03% เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (DIGITAL THERMOMETER) ELITECH รุ่น ST-2 ผลจากการวัดอุณหภูมิผ่าน NETPIE

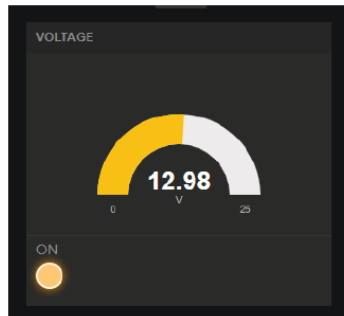


ภาพที่ 10 ผลจากการวัดอุณหภูมิผ่าน NETPIE

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการวัดแรงดันไฟฟ้า



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบระหว่างเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์กับค่าจากการวัดด้วยชุดจำลองการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE ที่ใช้ Voltage Sensor เป็นตัววัด



ภาพที่ 12 ผลจากการวัดแรงดันไฟฟ้าผ่าน NETPIE

จากตารางที่ 2 และภาพที่ 11 จะพบว่า มีชุดจำลองการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE ที่ใช้ Voltage Sensor เป็นตัววัด จะมีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 1.46% เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

## 5. ประโยชน์ที่ได้รับ

การประยุกต์ใช้งาน NETPIE สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิในพื้นที่โคครอบและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง เพื่อตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิในพื้นที่โคครอบที่มีผลต่ออายุการใช้งานของแบตเตอรี่ จึงได้มีการดำเนินการศึกษาระบบ NETPIE และสร้างชุดจำลองขึ้นมาเพื่อทำการทดลอง โดยนำเอา

NodeMCU (ESP8266) Version 2 โมดูลสื่อสารไร้สายและเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE และประยุกต์ระบบสมองกลฝังตัวในการประมวลผลผ่านระบบ NETPIE และทำการเทียบค่าจากการวัดอุณหภูมิโดยใช้เครื่องวัด (DIGITAL THERMOMETER) ELITECH รุ่น ST-2 และเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ เพื่อให้ทราบว่าเซนเซอร์ที่วัดมีความเที่ยงตรงและแม่นยำ จากการทดสอบพบว่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองวัดอุณหภูมิโดยค่าเฉลี่ยจะอยู่ที่ 1.03% ส่วนเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองแรงดันไฟฟ้าโดยค่าเฉลี่ยจะอยู่ที่ 1.46% ซึ่งผลความคลาดเคลื่อนที่ได้มีค่าที่ใกล้เคียงมาก

ดังนั้นหากมีการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อตรวจเช็คแบตเตอรี่ของเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง และส่งข้อมูลไปยัง NETPIE ถ้าเกิดข้อมูลที่ได้รับเกิดผิดปกติก็จะได้ตรวจสอบแก้ไขได้ทันก่อนจะเกิดเหตุอัคคีภัย สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและสามารถใช้งานทันที เนื่องจากเมื่อแบตเตอรี่เกิดปัญหาขัดข้องขึ้นระหว่างการตรวจเช็คจะสามารถแก้ไขได้ ก่อนจะส่งผลกระทบต่อรุ่นแรงก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างใหญ่หลวงต่อชีวิตและทรัพย์สิน

## 6. ข้อเสนอแนะ

(1) เนื่องจากบอร์ด ESP8266 Version 2 มีบิตในส่วนของฮาร์ดแวร์จึงทำให้ไม่สามารถวัดแสดงค่าสัญญาณ Analog ให้คงที่ได้จึงทำให้ค่าที่แสดงผลออกมาไม่นิ่งตามความต้องการส่งผลให้ข้อมูลที่รับบางตัวมีความคลาดเคลื่อนเกิน 3 เปอร์เซ็นต์

(2) ข้อจำกัดในเรื่องของการส่งข้อมูลขึ้นเว็บไซต์ NETPIE เนื่องจาก NETPIE เปิดให้ใช้งานได้โดยที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายแค่ 100 เครดิต จึงทำให้ NETPIE 1 ไอดี สามารถรับข้อมูลจากบอร์ด ESP8266 Version 2 ได้ประมาณ 3 บอร์ด โดยประมาณ

(3) จากข้อจำกัดในการใช้งาน NETPIE สามารถทำการขอเพิ่มเครดิตของ NETPIE ได้โดยการติดต่อไปที่ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ เพื่อทำการขอเพิ่มเครดิต โดยมีค่าใช้จ่าย เครดิตละ 3 บาท ต่อปี

## 7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณพนักงานที่ปรึกษา และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนที่ให้การสนับสนุนจนโครงการวิจัยสหกิจศึกษาแล้วเสร็จ

## เอกสารอ้างอิง

- [1] พนิดา พงษ์ไพบูลย์, ชาวีร์ อิศริยภัทร์, และกุลชาติ มีทรัพย์หลาก. (2560). *คู่มือการใช้ NETPIE*. ปทุมธานี: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- [2] ถาวร อมตกิตต์, (2547), เคล็ดลับในการบำรุงรักษาแบตเตอรี่ ชนิดตะกั่ว-กรด, *EC Electrical&Control*, (11), 32-41.



[3] NodeMCUESP8266. [Online] Available form:

<http://playground.cmmakerclub.com/2015/06/esp8266/using->

[4] DHT22. [Online] Available form: <http://www.mechashop.net/shop/DHT22/wfs019/>

[5] NETPIE. [Online] Available form: <https://netpie.gitbooks.io/>

[6] NETPIE. [Online] Available form: <https://www.netpie.io>