



RMUTK
ราชมณฑล
กรุงเทพ

ISSN 2392-5647 (Print) ISSN XXXX-XXXX (Online)

2567

JANUARY-APRIL

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม - เมษายน 2567

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ



(Journal of Science and Technology Rajamangala University of Technology Krungthep)

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – เมษายน 2567

ISSN 2392-5647 (Print) ISSN xxxx-xxxx (Online)

เจ้าของวารสาร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

วัตถุประสงค์ในการพิมพ์

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ (STJ) จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่บทความวิชาการและบทความวิจัย ด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สถาปัตยกรรมการออกแบบ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเกษตร การบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกับศาสตร์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย รวมถึงวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารธุรกิจ หรือการศึกษา อีกทั้งเพื่อเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการ โดยมีกลุ่มเป้าหมายหลักคือ บุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน นักวิจัย และนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

ขอบเขตเนื้อหาการตีพิมพ์

- สาขาวิทยาศาสตร์
- สาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- สาขาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
- สาขาอุตสาหกรรมเกษตร
- สาขาการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี
- สาขาความรู้ทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารธุรกิจ หรือการศึกษา

กำหนดการเผยแพร่ ปีละ 3 ฉบับ

- ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน
- ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม
- ฉบับที่ 3 กันยายน – ธันวาคม

ประเภทของบทความ

บทความวิจัย และบทความวิชาการ

กระบวนการพิจารณาบทความ

ทุกบทความที่ส่งให้วารสารพิจารณาจะถูกกลั่นกรองและประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ท่าน ต่อบทความ ดำเนินการตรวจสอบโดยที่ผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้ประเมิน และผู้ประเมินไม่ทราบชื่อผู้แต่ง (Double-Blind Peer Review)

ที่ปรึกษาวารสาร

รองศาสตราจารย์ ดร. พิชัย จันทรมณี

อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ครรชิต กำลั๊งกล้า

คณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ผิวนพรรณ ประจันต์ศรี รองคณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พุดกรอง พันธุ์โม่งค์

ผู้ช่วยคณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. ทวี ตันขศิริ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศาสตราจารย์ ดร. พิเชษฐ ลิ้มสุวรรณ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รองศาสตราจารย์ ดร. ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รองศาสตราจารย์ ดร. วรธิดา ชัยญาณะ

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร. นิรัช สุดสังข์

คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ มหาวิทยาลัยนเรศวร

รองศาสตราจารย์ ดร. วิษณุ ธงไชย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

รองศาสตราจารย์ ดร. อีรพร กงบังเกิด

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

รองศาสตราจารย์ ดร. พงศยุทธ์ จันทอง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีรพัฒน์ พลอัน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาทิตยา มีหนองหัว

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา เสาร์สิงห์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

ดร. นชพรรณ จันทอง

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

คณะกรรมการกองบรรณาธิการวารสาร

คณะกรรมการดำเนินงานวารสาร

รศ.ดร. อุดมเดช ภัคดี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ
ผศ.ดร. ประเสริฐ เผ่าชู	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ
รศ.ดร. กิตติศาสตร์ กระบวน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ
ผศ.ดร. ดวงสุรีย์ แสนสีระ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ
ผศ.ดร. อรสา พัสตุ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ
ดร. ธนวรรณ เวียงสีมา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ
ดร. อิทธิพันธุ์ ตันติวิทิตพงศ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ
ดร. ศิรประภา ชาญสถิตโกศล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ
ดร. อ้อมใจ บุชบง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ
ดร. ประภาพร ร้อยพรมมา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ
อาจารย์ มนรดา ศิริมงคล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ

ฝ่ายจัดการด้านเทคนิคและการออกแบบศิลปกรรม

ผศ.ดร. พุดกรอง พันธุ์โหมงค์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
ดร. ประภาพร ร้อยพรมมา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
อาจารย์ วรชัย บุษามสาย	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
นายภัทร นามแดง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

จัดพิมพ์โดย

สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ติดต่อสอบถาม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

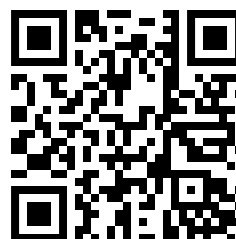
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีกรุงเทพ

เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โทร. 0-287-9600 ต่อ 2111, มือถือ 08-6415-2558

E-mail: science.st@mail.rmutk.ac.th

เว็บไซต์วารสาร: <https://li04.tci-thaijo.org/index.php/stjrmutk>



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพฯ

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2567

รองศาสตราจารย์ ดร. วรปภา อารีราษฎร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพล พิสิฐพิพัฒน์สิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลวรรณ วงศ์จินดา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เมธิญาณินธ์ คำขาว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วาสนา ดวงเหมือน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรอนงค์ สรรเสริญ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัตริชัย พะวงษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิระวัฒน์ จันทรงษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ศรีหิรัญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
อาจารย์ ดร. ณัฏฐพงษ์ สายพิณ	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
อาจารย์ ดร. อติศร ศิริคำ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
อาจารย์ ดร. ทองปาน ปรีวัตร	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
อาจารย์อนุชา ดีผาง	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
อาจารย์รุ่งทิพย์ โคบาล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ ฉบับนี้เป็นปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม – เมษายน พ.ศ. 2567 วัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่บทความวิชาการและบทความวิจัย ด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สถาปัตยกรรมการออกแบบ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเกษตร การบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกับศาสตร์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย รวมถึงวิชาการที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจและอุตสาหกรรม ในฉบับนี้ได้รวบรวมบทความวิจัย จำนวน 4 บทความ ซึ่งได้รับการพิจารณากลั่นกรองและประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำนวนอย่างน้อย 3 ท่านต่อบทความ โดยมาจากหลากหลายสถาบัน เพื่อให้บทความมีความสมบูรณ์และมีคุณภาพมากที่สุด

คณะกรรมการบรรณาธิการขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพและกลั่นกรองบทความทุกท่านที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาบทความของวารสารให้มีคุณภาพ และขอขอบคุณเจ้าของผลงานทุกท่านที่ให้เกียรติส่งผลงานเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ และคณะกรรมการทุกท่านที่มีส่วนร่วมทำให้มีวารสารฉบับนี้มีคุณค่าทางวิชาการและเผยแพร่ในวงกว้าง คณะกรรมการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทความที่ดีตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารฉบับนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการศึกษา การทำงานวิจัย รวมถึงการอ้างอิงงานวิจัย ของนักศึกษา นักวิชาการ อาจารย์ และนักวิจัย ได้เป็นอย่างดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ผิวพรรณ ประจันต์ศรี

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

บรรณาธิการวารสาร

สารบัญ

บทความวิจัย	หน้า
ระบบวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่สำหรับโซลาร์เซลล์แสดงผลด้วยโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ	1 - 8
Battery Performance Measurement System for Solar Cells Displayed Using a Web Application	
ณภัทร ภัทรปรัชญา, ปณิดา วงศ์ษา, ชาญวิทย์ มุสิกะ, ชนาเนตร อรรถยุกติ, ศรีสุดา สรนนต์ศรี และ สติระ ชัยชนะกลาง	
ระบบตอบคำถามอัตโนมัติแชทบอทกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	9 - 17
Chatbot for Rajamangala University of Technology Krungthep Student Loan	
พรวิวัฒน์ เชื้อสถาปนศิริ, พลวัต ปู่แดงอ่อน, มนรดา ศิริมงคล, ศรีสุดา สรนนต์ศรี และ ธวัชชัย สารวงษ์	
การประชาสัมพันธ์ดิจิทัลด้วยนวัตกรรมสื่อและเทคโนโลยีของสาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน	18 - 28
Digital Public Relation with Media Innovation and Technology for Digital Media and Mass Communication Technology Division	
พรจิรา ทองสุขมาก, สุวนันท์ ภูโคกกรวด และ เกรียงไกร พลະสนธิ	
ระบบประชาสัมพันธ์ร้านค้าในโรงอาหารบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	29 - 35
Shop Public Relations System in the Cafeteria on Android Operating System	
ฐิติวรรณ เชื้อบัณฑิต, สุทธิพงศ์ บุญมาชาติ, ศรีสุดา สรนนต์ศรี, ชนาเนตร อรรถยุกติ, ชาญวิทย์ มุสิกะ และ สติระ ชัยชนะกลาง	
ภาคผนวก	
คำแนะนำการส่งบทความ	
การเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์	
จริยธรรมการตีพิมพ์	

ระบบวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่สำหรับโซลาร์เซลล์

แสดงผลด้วยโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

Battery Performance Measurement System for Solar Cells

Displayed Using a Web Application

ณภัทร ภัทรปรัชญา¹, ปันตดา วงศ์ษา¹, ชาญวิทย์ มุสิกะ^{1*}, ชนานนตรี อรรถยุกติ¹, ศรีสุตา สรนันต์ศรี¹ และสธิระ ชัยชนะกลาง¹

Napat Pattarapatya¹, Panutda Wongsas¹, Chanwit Musika^{1*},

Chananate Arthayukti¹, Srisuda Sorranansri¹ and Sathira Chaichanaklang¹

¹ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ 10120

¹ Division of Computer Science, Faculty of Science and Technology,

Rajamangala University of Technology Krungthep, 10120

*Corresponding Author: chanwit@mail.rmutk.ac.th

Received 8 มีนาคม 2567; Revised 23 เมษายน 2567; Accepted 25 เมษายน 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อออกแบบการวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC สำหรับระบบโซลาร์เซลล์ และแสดงผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยสร้างชุดแบตเตอรี่สำหรับโซลาร์เซลล์จำนวน 2 โมดูล แต่ละโมดูลประกอบด้วยแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC จำนวน 7 เซลล์ นำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ในการวัดค่าแบตเตอรี่ระหว่างการชาร์จ และดิสชาร์จ ข้อมูลที่วัดประกอบด้วยค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้าและค่าอุณหภูมิ นำไปคำนวณค่ากำลังไฟฟ้า ค่าความเสื่อมของแบตเตอรี่ ค่าร้อยละของแบตเตอรี่คงเหลือและสถานะของแบตเตอรี่ จัดเก็บข้อมูลบนพื้นที่เก็บข้อมูลแบบกลุ่มเมฆ พัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อแสดงผลบนเว็บโดยใช้ Vue.JS ผลทดสอบการวัดข้อมูลแบตเตอรี่มีความถูกต้องและแจ้งสถานะความผิดปกติของแบตเตอรี่แต่ละเซลล์ได้ถูกต้อง

คำหลัก: วัดประสิทธิภาพ; แบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC; โซลาร์เซลล์; ไมโครคอนโทรลเลอร์

Abstract

This research was conducted to design the performance measurement of lithium-ion batteries for solar cell systems and display them through a web application. They created two solar cell battery packs, each containing 7 lithium-ion batteries. A microcontroller was applied to measure the battery during charging and discharging. The measured data consists of volt, ampere and temperature, which were used to calculate electrical power (watt), state of health, battery percentage and battery status. Data was stored on cloud storage. A web application was developed using Vue.JS to display results. The battery data measurement test results are accurate, and the notification of abnormal status for each battery cell is correct.

Keywords: Measure Performance; Lithium-ion NMC Battery; Solar Cell; Microcontroller

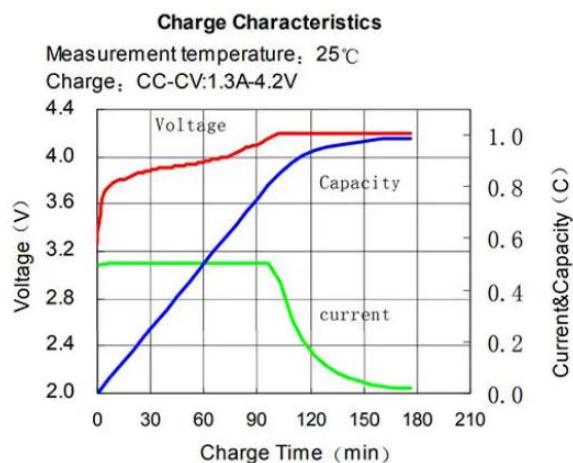
1. บทนำ

โซลาร์เซลล์ทำหน้าที่ในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าในรูปแบบของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง การใช้งานโซลาร์เซลล์ระบบออฟกริดนิยมใช้แบตเตอรี่ตะกั่วกรด (Lead Acid Battery) เพราะมีความทนทานสูง ดูแลรักษาง่าย แต่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก มีการปล่อยสารระเหยกรดกำมะถันจึงไม่เหมาะสมสำหรับใช้ในครัวเรือน

แบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา จ่ายกระแสไฟได้มากและคงที่ ระยะเวลาการชาร์จประจุจนเต็มเร็วกว่าแบตเตอรี่ตะกั่วกรด การนำมาใช้กับแผงโซลาร์เซลล์โดยมีการต่อพ่วงกับแบตเตอรี่ถ้าแสงที่ตกกระทบแผงโซลาร์เซลล์ไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งวันอาจทำให้แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เมื่อแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าไม่คงที่ทำให้การชาร์จประจุไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์กับแบตเตอรี่ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรและทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่สั้นลงเนื่องจากแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้อาจสูงเกินกว่าค่าแรงดันไฟฟ้าที่จะทำการชาร์จแบตเตอรี่ ซึ่งแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC หากได้รับการประจุไฟไม่ถูกวิธีหรือมีค่าแรงดันไฟฟ้าสูงเกินไปอาจทำให้เกิดความเสียหายหรือเกิดอัคคีภัยเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบการวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC ที่นำมาใช้กับแผงโซลาร์เซลล์โดยบันทึกข้อมูลระหว่างการชาร์จและดิสชาร์จแบตเตอรี่ซึ่งประกอบด้วยค่าแรงดันไฟฟ้า (Volt) ค่ากระแสไฟฟ้า (Ampere) และค่าอุณหภูมิ คำนวณค่ากำลังไฟฟ้า (Watt) ค่าความเสื่อมของแบตเตอรี่ (State of Health: SoH) ค่าร้อยละของแบตเตอรี่คงเหลือ (Battery Percentage) และสถานะของแบตเตอรี่ และจัดเก็บข้อมูลบน Firebase ซึ่งเป็นบริการเก็บข้อมูลแบบกลุ่มเมฆของ Google แสดงข้อมูลผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ตลอดเวลา

จากรูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของการประจุแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC โดยการประจุจะใช้แรงดันไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อย เริ่มต้นที่ค่าแรงดันไฟฟ้า 3.2 โวลต์ ถึง 4.3 โวลต์ ส่วนกระแสไฟฟ้าจะถูกควบคุมให้มีค่าลดน้อยลงเมื่อค่าความจุเกินกว่าครึ่ง ที่ 0.58 ของความจุทั้งหมด เพื่อลดค่าความร้อนและทำให้แบตเตอรี่มีสุขภาพไม่ถดถอยลง



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟ
ขณะชาร์จแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC [1]

งานวิจัยเรื่องการออกแบบโปรแกรมแสดงผลการวัดแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า [1] นำเสนอการออกแบบการแสดงผลการวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ลิเทียมนิกเกิลแมงกานีสโคบอลต์ออกไซด์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ผ่านระบบจัดการแบตเตอรี่โดยเชื่อมต่อผ่าน CAN bus รับส่งข้อมูลกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงพลังงานภายในเซลล์แบตเตอรี่ขณะชาร์จและดิสชาร์จของแบตเตอรี่จำนวนหนึ่งโมดูล ใช้โปรแกรม LabVIEW ในการเก็บข้อมูลและแสดงผล เงื่อนไขในการทดลองคือขณะชาร์จแบตเตอรี่ที่แรงดันไฟฟ้าของแต่ละเซลล์เริ่มต้นที่ 40% ของความจุสูงสุด และขณะดิสชาร์จแบตเตอรี่ที่ 100% ทดสอบดิสชาร์จด้วยโหลดอิเล็กทรอนิกส์ 600 วัตต์ ผลการทดลองสอดคล้องกับคุณลักษณะของแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC

งานวิจัยเรื่องระบบควบคุมแบตเตอรี่ในรถไฟฟ้า [2] นำเสนอการสำรวจและพัฒนาระบบจัดการแบตเตอรี่เพื่อควบคุมการชาร์จและดิสชาร์จกระแสไฟของแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NCR18650 มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิธีควบคุมสมดุลปริมาณประจุไฟฟ้าของเซลล์แบตเตอรี่รถไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและยืดอายุการใช้งาน ใช้บอร์ด Arduino Mega เพื่อควบคุมการทำงาน ใช้บอร์ดโมดูลควบคุมการชาร์จและคายประจุของแบตเตอรี่ หากแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าที่กำหนดระบบจะชาร์จแบตเตอรี่ หากแรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจนเต็มระบบจะหยุดการชาร์จ ผลการทดสอบสามารถควบคุมการชาร์จและดิสชาร์จไฟของแบตเตอรี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยเรื่องการประมาณค่าสถานะการชาร์จแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออนแบบเรียลไทม์โดยใช้เลเซอร์อัลตราโซนิก [3]

นำเสนอระบบอัลตราโซนิกละเซอร์ในการตรวจสอบสถานะของแบตเตอรี่ในระหว่างรอบการชาร์จและคายประจุ โดยใช้แหล่งกำเนิดเลเซอร์แบบเส้นสร้างคลื่นอัลตราโซนิกละเซอร์เพอโรมิเตอร์เพื่อตรวจจับสัญญาณคลื่นในโหมดพิทช์แคตซ์ ผลลัพธ์แสดงการเปลี่ยนแปลงค่าสถานะการชาร์จแบตเตอรี่และการเสื่อมสภาพของวงจร ทำให้สามารถตรวจสอบความปลอดภัยของแบตเตอรี่ได้แบบเรียลไทม์

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

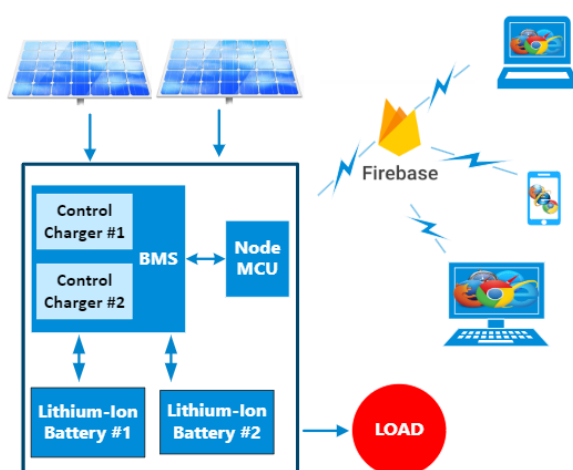
ดำเนินงานวิจัยโดยใช้วงจรการพัฒนาระบบ ดังนี้

2.1 ศึกษาปัญหา แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โดยศึกษาหลักการที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่สำหรับโซลาร์เซลล์ซึ่งใช้หลักการเดียวกับระบบจัดการแบตเตอรี่สำหรับรถไฟฟ้า การใช้เซนเซอร์สำหรับวัดค่าต่าง ๆ การใช้บอร์ด Arduino Mega เพื่อควบคุมการทำงาน และการใช้บอร์ด Node MCU เพื่อส่งข้อมูลไปบันทึกบน Firebase ผ่าน WiFi

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ระบบวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่สำหรับโซลาร์เซลล์แสดงผลด้วยโปรแกรมประยุกต์บนเว็บประกอบด้วยการทำงาน 2 ส่วนดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การออกแบบระบบ

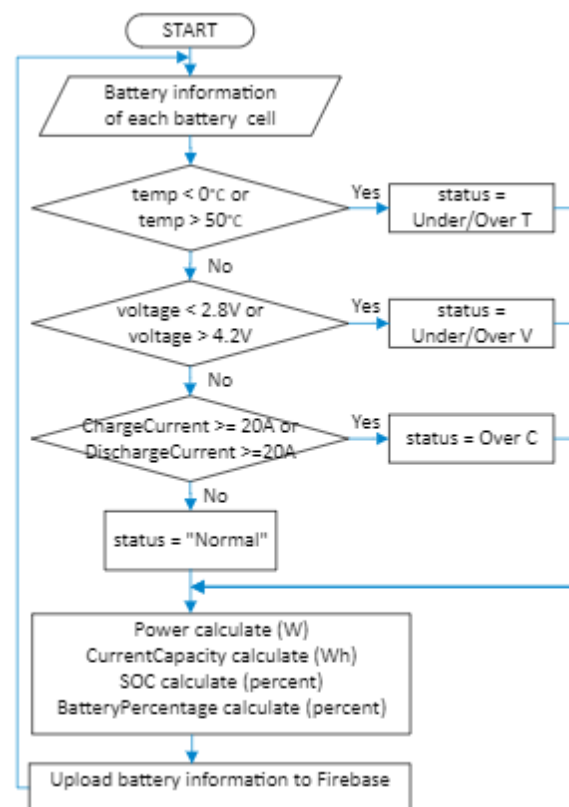
ส่วนที่ 1 เครื่องมือชาร์จและวัดประสิทธิภาพแบตเตอรี่ โดยมีอุปกรณ์สำหรับชาร์จและดิสชาร์จแบตเตอรี่ สามารถอ่านข้อมูลของแบตเตอรี่จากเซนเซอร์ต่าง ๆ คำนวณข้อมูลที่เกี่ยวข้องและนำไปบันทึกบน Firebase ผ่านเครือข่ายไร้สาย โดยมีชุดแบตเตอรี่จำนวน 2 โมดูล แต่ละโมดูลประกอบด้วย

แบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC จำนวน 7 เซลล์ ข้อมูลเฉพาะของแบตเตอรี่ที่ใช้ในงานวิจัยนี้แสดงดังตารางที่ 1

ส่วนที่ 2 โปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อแสดงผลข้อมูลของแบตเตอรี่บนเว็บเบราว์เซอร์ โดยใช้ข้อมูลที่บันทึกไว้บน Firebase

ตารางที่ 1 ข้อมูลจำเพาะของแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC [1]

Item	Specification
Connection Structure	7S1P
Typical Capacity	43Ah
Voltage Average	25.9V
Voltage Maximum	29.4V
Voltage Minimum	18.9V
Energy/Rated Capacity	518Wh
Charge Maximum Current	30A
Discharge Maximum Current	60A
Operating Temperature Charging	0-55 °C
Operating Temperature Discharging	0-55 °C



รูปที่ 3 การทำงานของระบบ

การทำงานของระบบอธิบายได้ดังรูปที่ 3 โดยเริ่มจากการอ่านค่าข้อมูลของแบตเตอรี่ซึ่งประกอบด้วยค่าอุณหภูมิ (°C) ค่าแรงดันไฟฟ้า (Volt) และค่ากระแสไฟฟ้า (Ampere) ของแบตเตอรี่แต่ละเซลล์ หากข้อมูลอยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้ถือเป็นสถานะปกติ (Normal) หากเกินขอบเขตที่กำหนดถือเป็นความผิดปกติ ซึ่งสถานะที่ผิดปกติ ได้แก่ กรณีที่อุณหภูมิของแบตเตอรี่น้อยกว่า 0 องศาเซลเซียสหรือสูงกว่า 50 องศาเซลเซียส สถานะจะเป็น Under T หรือ Over T ตามลำดับ กรณีแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 2.8V หรือสูงกว่า 4.2V สถานะจะเป็น Under V หรือ Over V ตามลำดับ กรณีที่มีการชาร์จไฟด้วยกระแสไฟเกิน 20A หรือนำกระแสไฟไปใช้งานมากกว่า 20A สถานะจะเป็น Over C จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณเพื่อหาข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องสำหรับแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ ดังนี้

คำนวณค่ากำลังไฟฟ้า (Power) หน่วยเป็นวัตต์ ด้วยสมการที่ (1)

$$P = V * I \quad (1)$$

โดย P คือกำลังไฟฟ้า (Watt)

V คือแรงดันไฟฟ้า (Volt)

I คือกระแสไฟฟ้า (Ampere)

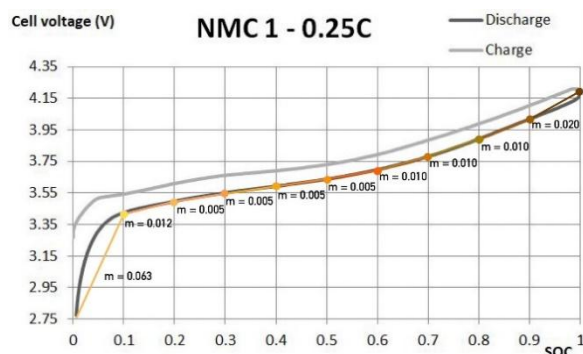
คำนวณค่าความจุปัจจุบันของแบตเตอรี่ (Current Capacity) หน่วยเป็นวัตต์ต่อชั่วโมง (Wh) ด้วยสมการที่ (2)

$$CC = (V * I) / 60 * t \quad (2)$$

โดย V คือแรงดันไฟฟ้า (Volt)

I คือกระแสไฟฟ้า (Ampere)

t คือระยะเวลาของช่วงเวลาที่วัด (วินาที)



รูปที่ 4 ค่าร้อยละของความจุแบตเตอรี่คงเหลือ

คำนวณค่าปริมาณไฟฟ้าในแบตเตอรี่ (State of Charge: SoC) หน่วยเป็นร้อยละ ด้วยสมการที่ (3)

$$SoC = (Q / Q_{max}) * 100 \quad (3)$$

โดย Q คือค่าประจุไฟฟ้าปัจจุบัน (mAh)

Q_{max} คือค่าประจุไฟฟ้าที่เก็บได้ของแบตเตอรี่ซึ่งถูกกำหนดจากผู้ผลิต (mAh)

คำนวณค่าความเสื่อมของแบตเตอรี่ (State of Health: SoH) หน่วยเป็นร้อยละ ด้วยสมการที่ (4)

$$SoH = (Q_{max} / C_t) * 100 \quad (4)$$

โดย

C_t คือค่าประจุไฟฟ้าที่สามารถชาร์จจนเต็ม (mAh)

คำนวณค่าร้อยละของความจุแบตเตอรี่คงเหลือ (Battery Percentage: BP) โดยใช้สมการเส้นตรงและแบ่งเป็น 10 ช่วง คำนวณหาความชันของแต่ละช่วงด้วยสมการที่ (5)

$$m = (Y_2 - Y_1) / (X_2 - X_1) \quad (5)$$

โดย m คือค่าความชันของกราฟซึ่งคำนวณและกำหนดไว้แล้วในรูปที่ 4

Y_1 คือค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่จุดที่ 1 ของแกน Y

Y_2 คือค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่จุดที่ 2 ของแกน Y

X_1 คือค่าร้อยละของความจุแบตเตอรี่คงเหลือจุดที่ 1 หมายถึงค่า BP จุดที่ 1 ของกราฟในรูปที่ 3

X_2 คือค่าร้อยละของความจุแบตเตอรี่คงเหลือจุดที่ 2

จากสมการที่ (5) สามารถคำนวณค่า X_2 ได้ดังนี้

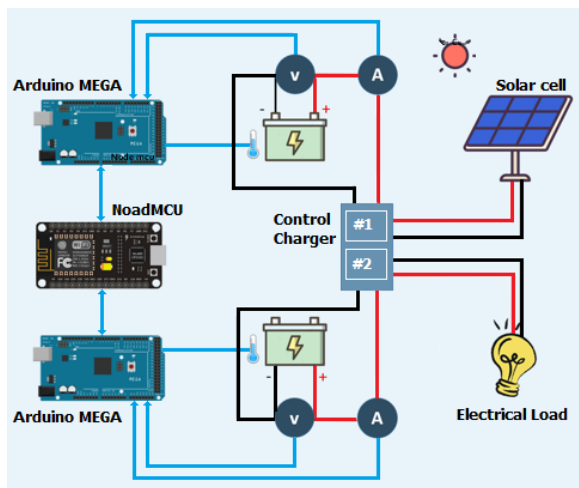
$$X_2 = X_1 + ((Y_2 - Y_1) / m) \quad (6)$$

สถาปัตยกรรมของเครื่องมือชาร์จและวัดประสิทธิภาพแบตเตอรี่ ดังรูปที่ 5 ประกอบด้วย

1) แผงโซลาร์เซลล์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ ขนาด 80 วัตต์ จำนวน 2 แผง เชื่อมต่อกับ Control Charger ของชุดควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่

2) แบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC จำนวน 2 โมดูลแบบแยกอิสระจากกันแต่ละโมดูลมีแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน NMC 3.7 โวลต์จำนวน 7 เซลล์ รวม 25.9 โวลต์

3) ชุดควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่ (Battery Management System: BMS) เป็นชุดควบคุมการชาร์จและดิสชาร์จแบตเตอรี่สำหรับโซลาร์เซลล์ประกอบด้วย



รูปที่ 5 สถาปัตยกรรมของเครื่องชาร์จและวัดประสิทธิภาพแบตเตอรี่

3.1) Control Charger ชนิด MPPT เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการชาร์จประจุไฟฟ้าและดิสชาร์จของแบตเตอรี่แต่ละโมดูล โดยปรับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับแบตเตอรี่

3.2) บอร์ด Arduino Mega เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งนำมาใช้ในการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ต่าง ๆ เพื่อวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้าและค่าอุณหภูมิของแบตเตอรี่แต่ละเซลล์

4) บอร์ด Node MCU ทำหน้าที่รับข้อมูลของแบตเตอรี่จากบอร์ด Arduino Mega ผ่านการสื่อสารแบบ I2C และเชื่อมต่อไวไฟเพื่อส่งข้อมูลไปบันทึกบน Firebase ทุก 3 วินาที

การแสดงผลข้อมูลของแบตเตอรี่ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บแบ่งเป็น 2 ส่วนคือแสดงผลข้อมูลของแบตเตอรี่แต่ละโมดูลและแสดงผลข้อมูลของแบตเตอรี่แต่ละเซลล์ในโมดูล

2.3 การพัฒนาระบบ

2.3.1 สร้างเครื่องมือชาร์จและวัดประสิทธิภาพแบตเตอรี่ โดยอุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าต่าง ๆ มีดังนี้

วัดค่าแรงดันไฟฟ้า (Volt) โดยใช้วิธีลดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่จากช่วง 0-35 โวลต์ให้เหลือ 0-5 โวลต์ตามทฤษฎี Voltage Divider เพื่อให้ Arduino Mega สามารถอ่านข้อมูลได้ มีโมดูลละ 7 ชุดเท่าจำนวนเซลล์ของแบตเตอรี่

วัดค่ากระแสไฟฟ้า (Ampere) ด้วยโมดูลเซนเซอร์ W3CS1800 โมดูลละ 1 ตัว

วัดค่าอุณหภูมิ ด้วยเซนเซอร์ DS18B20 มีโมดูลละ 7 ตัวเท่าจำนวนเซลล์ของแบตเตอรี่

2.3.2 พัฒนาโปรแกรมโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพื่อนำข้อมูลแบตเตอรี่ที่บันทึกไว้บน Firebase มาแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยใช้เฟรมเวิร์ค Vue.JS ร่วมกับภาษา HTML CSS และจาวาสคริปต์

2.4 การทดสอบระบบ

เครื่องมือชาร์จและวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่สำหรับโซลาร์เซลล์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่แดดฟ้า ชั้น 10 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษาบรมราชินีนาถ และโมดูลแบตเตอรี่ในห้อง S1007 เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยเครื่องมือส่งข้อมูลของแบตเตอรี่ไปเก็บไว้บน Firebase ทุก 3 วินาที มีการสุ่มวัดค่าที่แบตเตอรี่เพื่อตรวจสอบความถูกต้องวันละ 1 ครั้งด้วยเครื่องวัดไฟฟ้า (Multimeter) ทั้งในขณะชาร์จและดิสชาร์จแบตเตอรี่ บันทึกผลเพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องกับข้อมูลที่บันทึกบน Firebase และตรวจสอบความถูกต้องของค่าสถานะของแบตเตอรี่

3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการทดลองชาร์จแบตเตอรี่และนำกระแสไฟฟ้าไปใช้งานของแบตเตอรี่จำนวน 2 โมดูล มีผลการทดสอบแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

3.1 ผลการทำงานผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

แสดงข้อมูลแบตเตอรี่ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ดังนี้

CURRENT	VOLTAGE	POWER	BATTERY
-0.28	26.82	-7.51	73.68

รูปที่ 6 ข้อมูลของแบตเตอรี่ของโมดูล 1

รูปที่ 6 แสดงตัวอย่างภาพรวมของแบตเตอรี่โมดูล 1 ขณะดิสชาร์จ ประกอบด้วยข้อมูลค่ากระแสไฟฟ้า (Ampere) ค่าแรงดันไฟฟ้า (Vol) ค่ากำลังไฟฟ้า (Watt) และร้อยละของความจุแบตเตอรี่คงเหลือ

รูปที่ 7 แสดงค่าปัจจุบันของข้อมูลแบตเตอรี่แต่ละเซลล์ ในโมดูล 1 ประกอบด้วยค่าแรงดันไฟฟ้า (Volt) ค่ากระแสไฟฟ้า (Ampere) ค่ากำลังไฟฟ้า (Watt) ค่าอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) และสถานะของแบตเตอรี่ จากตัวอย่างเป็นกรณีที่ค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เซลล์ 1 มีค่ามากกว่า 4.2 โวลต์ ระบบจึงแสดงสถานะแบตเตอรี่ด้วยคำว่า Over V หมายถึง ค่าแรงดันไฟฟ้าสูงเกินขอบเขต ส่วนแบตเตอรี่เซลล์ที่ 2-7 มีค่า Normal หมายถึงปกติ ซึ่งค่าสถานะของแบตเตอรี่ในกรณีต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 2 โดยค่ากระแสไฟฟ้ากรณีที่ชาร์จหรือดิสชาร์จหากมีค่าถึง 20 แอมแปร์ถือว่าเป็นความผิดปกติ แสดงด้วยคำว่า Over C

Battery Mold 1					
NO.	Volt	Ampere	Watt	Temperature	Status
1	4.32	-0.28	-1.13	24.75	Over V
2	3.93	-0.28	-1.10	24.69	Normal
3	3.90	-0.28	-1.09	24.88	Normal
4	3.76	-0.28	-1.05	24.38	Normal
5	3.73	-0.28	-1.04	25.31	Normal
6	3.80	-0.28	-1.06	25.25	Normal
7	3.70	-0.28	-1.04	25.31	Normal

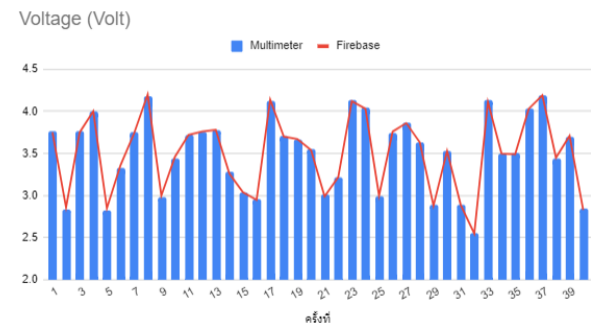
รูปที่ 7 ตัวอย่างข้อมูลแบตเตอรี่ทั้ง 7 เซลล์ของแบตเตอรี่โมดูล 1

ตารางที่ 2 สรุปค่าสถานะของแบตเตอรี่แต่ละเซลล์

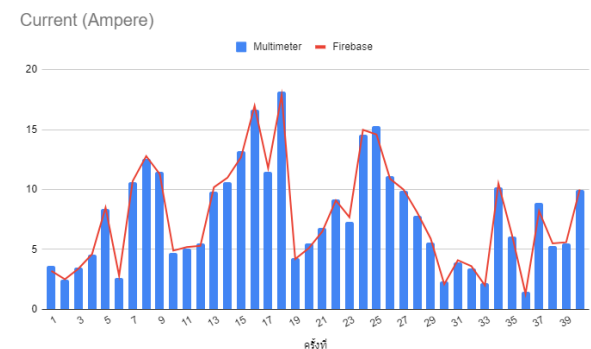
ข้อมูลที่วัด	ค่าที่วัดได้	สถานะ
แรงดันไฟฟ้า	$2.8\text{V} \leq V \leq 4.2\text{V}$	Normal
	$V > 4.2\text{V}$	Over V
	$V < 2.8\text{V}$	Under V
กระแสไฟฟ้า	$0\text{A} < I < 20\text{A}$	Normal
	$I (\text{Charge}) \geq 20\text{A}$	Over C
	$I (\text{Discharge}) \geq 20\text{A}$	Over C
อุณหภูมิ	$0^{\circ}\text{C} \leq T \leq 50^{\circ}\text{C}$	Normal
	$T > 50^{\circ}\text{C}$	Over T
	$T < 0^{\circ}\text{C}$	Under T

3.2 ผลการทำงานของเครื่องมือชาร์จและวัดประสิทธิภาพแบตเตอรี่

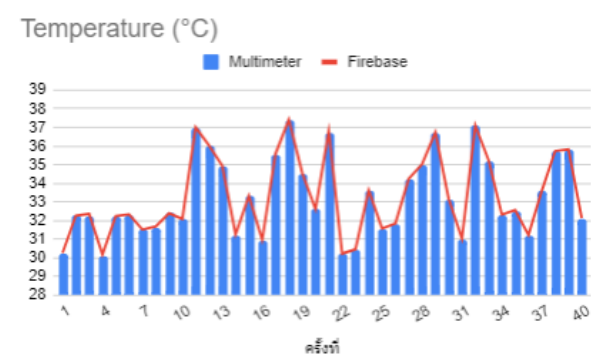
ตรวจสอบความถูกต้องของผลที่ได้โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่บันทึกบน Firebase กับข้อมูลที่สุ่มวัดค่าจากแบตเตอรี่ด้วยเครื่องวัดไฟฟ้า Lepmark HABOTEST HT118C ขณะชาร์จและดิสชาร์จวันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 8 สัปดาห์ รวม 40 ครั้ง มีผลการทดสอบดังรูปที่ 8-10



รูปที่ 8 ตัวอย่างผลการเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 9 ตัวอย่างผลการเปรียบเทียบค่ากระแสไฟฟ้า



รูปที่ 10 ตัวอย่างผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิ

ตารางที่ 3 สรุปผลการทดสอบวัดค่าแบตเตอรี่แต่ละเซลล์

การทดสอบ	ค่าความคลาดเคลื่อน
ค่าแรงดันไฟฟ้า (Volt)	$\pm 0.01\text{ V}$
ค่ากระแสไฟฟ้า (Ampere)	$\pm 0.4\text{ A}$
ค่าอุณหภูมิ	$\pm 0.05^{\circ}\text{C}$

ผลการทดสอบสุ่มวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า และค่าอุณหภูมิของแบตเตอรี่แต่ละเซลล์ในแบตเตอรี่ทั้ง 2 โมดูล 1 จำนวน 40 ครั้ง พบว่าค่าที่วัดด้วยเครื่องวัดไฟฟ้ามีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลที่ระบบบันทึกไว้บน Firebase โดยมีความคลาดเคลื่อนเล็กน้อยดังตารางที่ 3

4. สรุปผลการวิจัย

ระบบวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่สำหรับโซลาร์เซลล์แสดงผลด้วยโปรแกรมประยุกต์บนเว็บทำการวัดข้อมูลของแบตเตอรี่จำนวน 2 โมดูล ผลการทดสอบสามารถแสดงผลข้อมูลแบตเตอรี่ซึ่งประกอบด้วยค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า อุณหภูมิและสถานะของแบตเตอรี่ได้ถูกต้องตามที่สุ่มตรวจสอบ สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการประมาณค่าสถานะการชาร์จแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออนแบบเรียลไทม์โดยใช้เลเซอร์อัลตราโซนิก [3] ซึ่งแสดงสถานะภายในของแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน ทำให้สามารถตรวจสอบความปลอดภัยของแบตเตอรี่ได้แบบเรียลไทม์

งานวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อไปเป็นการแจ้งเตือนเมื่อการชาร์จหรือดิสชาร์จมีปัญหา หรือตัดระบบการทำงานเมื่อตรวจพบปัญหา

เอกสารอ้างอิง

- [1] กมลณิธย์ ภู่อสร, บัณฑิต ต้นบุญจิตต์ และอดุลย์ ทวีนันท์, “การออกแบบโปรแกรมแสดงผลการวัดแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า”, ใน *การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 44*, จังหวัดน่าน, 17-19 พฤศจิกายน 2564, หน้า 812-815.
- [2] ศุภชัย สมอดิศร, ภาพพล หล้าอ่อน, “ระบบควบคุมแบตเตอรี่ในรถไฟฟ้า”, ปรินูญานิพนธ์ วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ, 2559.
- [3] S. Sampath, X. Yin, Z.W. Tham, Y.F. Chen, L. Zhang, " Real- time and non- contact estimation of state of charge for lithium-ion battery using laser ultrasonics", *Journal of Power Sources*, vol. 605, no. 234544, Jun. 2024.
- [4] G. Zubi, R.S. Adhikari, N.E. Sanchez, W.A. Bravo, " Lithium- ion battery- packs for solar home systems: Layout, cost and implementation

- perspectives", *Journal of Energy Storage*, vol. 32, no. 101985, Dec. 2020.
- [5] Y. Zheng, A. Shen, X. Han, M. Ouyang, " Quantitative short circuit identification for single lithium-ion cell applications based on charge and discharge capacity estimation", *Journal of Power Sources*, vol. 517, no. 230716, Jan. 2022.
 - [6] M.R. Tsai, K.C. Chen, "One single polynomial function-based charge voltage curve and its application to estimate the states of lithium-ion batteries in series", *Journal of Energy Storage*, vol. 59, no. 106502, Mar. 2023.
 - [7] A. K. M. A. Habib, M. D. Hasan, " Lithium- ion battery state- of- charge balancing circuit using single resonant converter for electric vehicle applications", *Journal of Energy Storage*, vol. 61, no. 106727, May 2023.
 - [8] S. Meng, F. Meng, H. Chi, H. Chen, A. Pang, "A robust observer based on the nonlinear descriptor systems application to estimate the state of charge of lithium- ion batteries", *Journal of the Franklin Institute*, vol. 360, pp. 11397-11413, Nov. 2023.
 - [9] H. Huang, C. Bian, M. Wu, D. An, S. Yang, "A novel integrated SOC- SOH estimation framework for whole- life- cycle lithium- ion batteries", *Energy*, vol. 288, no. 129801, Feb. 2024.

ระบบตอบคำถามอัตโนมัติแชทบอทกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
Chatbot for Rajamangala University of Technology Krungthep
Student Loan

พรวิมล เชื้อสถาปนศิริ¹, พลวัต ปู่แดงอ่อน¹, มณรรดา ศิริมงคล^{1*}, ศรีสุดา สรรนันต์ศรี¹ และธวัชชัย สารวงษ์¹
Ponpawee Chueasathapanasiri¹, Ponlawat Pootangon¹, Monrada Sirimongkol^{1*}, Srisuda Sorranansri¹, and
Thawatchai Sarawong¹

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ 10120

¹Division of information technology, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep, 10120

*Corresponding Author: monrada.s@mail.rmutk.ac.th

Received 8 มีนาคม 2567; Revised 26 เมษายน 2567; Accepted 28 เมษายน 2567

บทคัดย่อ

จากปัญหาที่พบในปัจจุบัน มีนักศึกษาเข้ามาสอบถามปัญหาต่างๆผ่านเพจ Facebook และไลน์กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพเป็นจำนวนมากซึ่งพบว่ามีความล่าช้าในการตอบคำถามเนื่องจากมีเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอและสามารถให้บริการตอบข้อสงสัยได้ในวันเวลาราชการทำให้ไม่สามารถให้คำปรึกษาได้ตลอด 24 ชั่วโมงในทุกวัน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติแชทบอท (Chatbot) กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพโดยการนำ Dialog flow เข้ามาพัฒนาและให้บริการบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ (Line) เพื่อศึกษาการทำงานของแชทบอทและนำความรู้ที่ได้นำไปพัฒนาระบบแชทบอทเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูล ให้มีการรับส่งข้อมูลที่ง่ายและถูกต้องครบถ้วนมากที่สุด

ผลการวิจัยพบว่าช่วยลดภาระการทำงานของเจ้าหน้าที่ในการตอบคำถามซ้ำได้ จากการพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติ- แชทบอทกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพนั้นสามารถสรุปผลจากการนำกระบวนการระบบตอบคำถามอัตโนมัติมาประยุกต์เพื่อลดขั้นตอนของการบริการและตอบคำถาม ซึ่งมีผลประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานได้รับผลคะแนนเฉลี่ยรวมที่ได้รับอยู่ที่ 4.69 อยู่ในเกณฑ์ระดับที่มีความพึงพอใจมากโดยระบบสามารถตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานผลคะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.84 และเป็นการเพิ่มช่องทางการให้บริการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา

คำหลัก: แชทบอท; กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา; ไดอะล็อกโฟล

Abstract

The current issue involves a large number of students turning to the Facebook page and Line account of the student loan fund at Rajamangala University of Technology Krungthep to inquire about various problems. It has been noted that there is a delay in responding to these inquiries due to insufficient staff who are only available to address queries during official working hours, thus rendering consultation unavailable 24/7. Therefore, the objective of this research is to develop an automated question-answering system, a Chatbot, for the student loan fund at Rajamangala University of Technology Krungthep using Dialogflow and deploy it on the Line application. This aims to study the functionality of

the Chatbot and utilize the acquired knowledge to enhance the Chatbot system for providing data-related query responses with the utmost ease, accuracy, and completeness.

The research findings indicate that it helps reduce the workload of staff in addressing repetitive questions. Through the development of an automated question-answering system for the student loan fund, Rajamangala University of Technology Krungthep can summarize the outcomes derived from applying the automated system to streamline service processes and query responses. The user satisfaction evaluation yielded an average score of 4.69, indicating a high level of satisfaction, with the highest average score reaching 4.84. This enhancement serves as an additional avenue for providing consultation regarding student loan funds.

Keywords: Chatbot; Student Loan Fund; Dialogflow

1. บทนำ

กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) จัดตั้งขึ้นตามมติ คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 28 มีนาคม พุทธศักราช 2538 และมติ คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 16 มกราคม พุทธศักราช 2539 ให้เริ่ม ดำเนินการกองทุนในลักษณะเงินหมุนเวียน ตามนัยมาตรา 12 แห่งพระราชบัญญัติเงินคงคลัง พุทธศักราช 2491 ต่อมารัฐบาลได้ พิจารณาเห็นความสำคัญของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มากขึ้นได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อ การศึกษา พุทธศักราช 2541 มีผลให้กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อ การศึกษามีฐานะเป็นนิติบุคคลโดยอยู่ในการกำกับดูแลของ กระทรวงการคลังมีวัตถุประสงค์ให้กู้ยืมเงินแก่นักเรียนหรือนักศึกษาที่ขาดแคลนทุนทรัพย์เพื่อเป็นค่าเล่าเรียน ค่าใช้จ่ายที่ เกี่ยวเนื่องกับการศึกษาและค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการครองชีพ ระหว่างศึกษา ปัจจุบันพระราชบัญญัติกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อ การศึกษา พุทธศักราช 2560 ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อ วันที่ 27 มกราคม พุทธศักราช 2560 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2560 มีผลให้กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาอยู่ ในการกำกับดูแลของรัฐมนตรีและมีฐานะเป็นนิติบุคคลที่ไม่เป็น ส่วนราชการตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน หรือรัฐวิสาหกิจตามกฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณและ กฎหมายอื่นเนื่องจากกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาตาม พระราชบัญญัติกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา พุทธศักราช 2541 และกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาที่ผูกกับรายได้ในอนาคต ตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการบริหารกองทุนเพื่อ การศึกษา พุทธศักราช 2549 ที่ออกตามพระราชบัญญัติเงินคง คลัง พุทธศักราช 2491 มีการบริหารจัดการและการดำเนินการที่ มีข้อจำกัดและไม่สอดคล้องกับนโยบายการผลิตกำลังคนและการ พัฒนาประเทศสมควรบูรณาการการบริหารจัดการและการ

ดำเนินการของกองทุน กยศ. และกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา ที่ผูกกับรายได้ในอนาคต (กรอ.) ให้เป็นเอกภาพอยู่ภายใต้ กฎหมายเดียวกันและเพิ่มมาตรการในการบริหารจัดการกองทุน ให้ [1]

เนื่องจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพมีจำนวน นักศึกษาที่กู้กองทุนเพื่อการศึกษาจำนวนประมาณ 1,200 คน แต่ มีเจ้าหน้าที่ดูแลเกี่ยวกับกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาจำนวน เพียง 2 ท่าน ทำให้ไม่สามารถบริการและให้คำปรึกษาได้อย่าง ทัวถึง ซึ่งมีการให้คำปรึกษาที่ซ้ำซ้อนและมีความคล้ายกันเป็น จำนวนมากทำให้การบริการเป็นไปอย่างล่าช้า จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้จัดทำโครงการมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบตอบคำถาม อัตโนมัติ (Chatbot) โดยใช้แพลตฟอร์ม Google Dialogflow เข้า มาใช้งานบนโปรแกรมประยุกต์บนไลน์ (Line) ที่สามารถสื่อสาร กับผู้ใช้ได้ทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง โดยลักษณะของการโต้ตอบแบบ อัตโนมัตินี้ช่วยลดความล่าช้าในการตอบกลับตามปัญหาที่เกี่ยวกับ กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพได้

1.1 วัตถุประสงค์ของงาน

เพื่อพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติ สำหรับกองพัฒนานักศึกษางานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพด้วยไลน์แชตบอท

1.2 ขอบเขตของงาน

1.2.1 ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจข้อมูลคำถามหรือปัญหาของการให้บริการกองพัฒนานักศึกษางานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัย

- สถานศึกษาส่งเอกสารคำขอกู้ยืม

1.4.1.4 การอนุมัติคำขอกู้ยืม

- ระบบตรวจสอบและประมวลผล

คุณสมบัติต่างๆ

- กองทุนวิเคราะห์อนุมัติคำขอกู้ยืม

1.4.1.5 การจัดทำสัญญากู้ยืมเงิน

- ผู้กู้ยืมเงินบันทึกข้อมูลเพิ่มเติม

- ผู้กู้ยืมเงินหรือผู้แทนโดยชอบธรรม (ถ้ามี)

ลงนามสัญญากู้ยืมเงิน

- สถานศึกษาส่งสัญญากู้ยืมเงินและ

เอกสารประกอบ

1.4.1.6 การเบิกเงินกู้ยืมและลงนามแบบยืนยัน

- สถานศึกษาบันทึกค่าใช้จ่ายตามที่

ลงทะเบียนจริงของผู้กู้ยืมเงิน

- ผู้กู้ยืมเงินยืนยันแบบยืนยันเบิกเงินกู้ยืม

- ผู้กู้ยืมเงินหรือผู้แทนโดยชอบธรรม (ถ้ามี)

ลงนามแบบยืนยันการเบิกเงินกู้ยืม

- สถานศึกษาส่งแบบเบิกเงินกู้ยืมและ

เอกสารประกอบ

- ระบบส่งข้อมูลดำเนินการโอนเงิน

1.4.1.7 การคืนเงิน สถานศึกษารายงานการคืนเงิน

ประจำภาคเรียน (กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา, ม.ป.ป.)

1.4.2 ไลน์บอท (LINE Bot)

Line Bot คือพีเจอาร์หนึ่งของ Line Official Account ที่ได้นำ Messaging API มาใช้เป็นบริการส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API : Application Program Interface) ตัวหนึ่งที่เปิดให้บริการสำหรับนักพัฒนาโดยเจ้าของ Line Official Account ทำการกำหนดหรือตั้งค่าไว้ด้านหลังบ้านของบริการเพื่อให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้โดยไม่ต้องใช้คนมาเป็นคนตอบซึ่งคือข้อดีของการใช้บริการตอนนี้เพราะนอกจากทำให้ผู้ใช้ใช้งานได้ง่ายมากขึ้น ผู้ที่เป็นผู้ดูแลระบบสะดวกสบายมากขึ้นเช่นกันเพราะไม่ต้องมาคอยตอบคำถามที่ถามซ้ำหรือไม่จำเป็นต้องมานั่งเก็บข้อมูลทีละคนเพราะบริการนี้ช่วยเหลือคุณได้ทุกอย่างที่สามารถทำได้

1.4.3 Dialogflow

Dialogflow เป็นแพลตฟอร์มสำหรับสร้างและพัฒนาแชทบอตและโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานด้วยเสียงหรือข้อความ

โดยอนุญาตให้นักพัฒนาสร้างตัวสนทนาอัจฉริยะ (Conversational Agents) ที่สามารถตอบสนองต่อคำถามและคำสั่งจากผู้ใช้ได้อย่างอัจฉริยะ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการสนทนาและปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น เว็บไซต์ แอปพลิเคชันมือถือ หรือหุ่นยนต์

Dialogflow มีความสามารถในการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing - NLP) ซึ่งช่วยให้สามารถเข้าใจและตอบสนองต่อคำถามของผู้ใช้ได้ นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการรวมระบบการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล เช่น ฐานข้อมูล แอปพลิเคชันเพื่อให้บริการข้อมูลหรือบริการที่ผู้ใช้ต้องการใช้งานในบทสนทนาด้วยได้ [9]

การทำงานของ Dialogflow มีขั้นตอนดังนี้ [8]:

1.4.3.1 การสร้างและกำหนดค่า Agent: ผู้ใช้สร้าง Agent ซึ่งเป็นตัวแทนที่เกี่ยวข้องกับบอตหรือแอปพลิเคชันที่ต้องการสร้างขึ้น ใน Agent กำหนดค่า เช่น ภาษาที่ใช้, คำถามที่คาดหวัง, และการตั้งค่าการประมวลผล

1.4.3.2 การสร้าง Intents: Intents คือแบบแผนการประมวลผลส่วนที่ใช้สำหรับการกำหนดเงื่อนไขการตอบกลับของระบบอัตโนมัติ โดยแต่ละ Intent สามารถสร้างกฎหรือเงื่อนไขหรือระบุคำสำคัญ (Keyword) ในการตอบกลับผู้ติดต่อแบบอัตโนมัติ

1.4.3.3 การกำหนด Entities: Entities คือข้อมูลหรือคำที่สำคัญที่ปรากฏในข้อความที่ผู้ใช้ส่งเข้ามาซึ่งเป็นคุณลักษณะของตัวแปรแต่ละตัวที่ Dialogflow สามารถวิเคราะห์ออกมาได้ เช่น วันที่, สถานที่, สินค้า

1.4.3.4 การสร้างการตอบสนอง (Responses): กำหนดวิธีการตอบสนอง ของ Agent ตาม Intents ที่กำหนดไว้ ซึ่งสามารถเป็นข้อความ, รูปภาพ, หรือลิงก์ไปยังแหล่งข้อมูล

1.4.3.5 การทดสอบและการปรับปรุง: ทดสอบ Agent โดยการส่งข้อความทดสอบและตรวจสอบการตอบสนองว่าถูกต้องตามความต้องการหรือไม่ และทำการปรับปรุง Agent ตามผลลัพธ์ที่ต้องการ

1.4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การให้คำแนะนำการปฐมพยาบาลและประเมินอาการเจ็บป่วยเบื้องต้นโดยใช้รหัสอ้างอิงโรค ICD-10 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบตอบคำถามอัตโนมัติสำหรับให้คำแนะนำการปฐมพยาบาลและประเมินอาการเจ็บป่วยเบื้องต้นโดยผลวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรวมอยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.27 โดย

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ ความเหมาะสมของข้อมูล คำแนะนำการรักษารเบื้องต้น มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.65 ส่วนค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำที่สุดคือ ด้านการโต้ตอบ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในเกณฑ์ปานกลางมีค่าเท่ากับ 3.50

การพัฒนาเว็บไซต์แบบทบทวนสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดสุโขทัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพและแบบสอบถามความพึงพอใจโดยระบบให้บริการข้อมูลผ่านไลน์บอทและผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.71, SD.=0.12) และผลการประเมินความพึงพอใจพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบไลน์บอทโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.28, SD.=0.07)

การพัฒนาเว็บไซต์และแอปพลิเคชันสำหรับนิติบุคคลอาคารชุด เนื่องจากเป็นช่องทางอัตโนมัติที่สามารถบริการผู้ใช้งานได้แทบทุกที่ทุกเวลาด้วยภาษาที่ใกล้เคียงภาษาธรรมชาติผ่านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่คุ้นเคย เช่น โทรศัพท์มือถือ และแอปพลิเคชันไลน์ (LINE) รวมทั้งยังสามารถเก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานเพื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยคลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ประกอบด้วย 6 ระบบหลัก ได้แก่ (1) ระบบแชทบอทสำหรับประกาศ (2) ระบบแชทบอทสำหรับชำระค่าใช้จ่าย (3) ระบบแชทบอทสำหรับแจ้งพัสดุไปรษณีย์ (4) ระบบแอปพลิเคชันสำหรับแจ้งซ่อม (5) เว็บแอปพลิเคชันสำหรับนิติบุคคลอาคารชุด (6) ระบบวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานแชทบอท โดยระบบแชทบอทได้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Dialogflow, LINE Messaging API และภาษาไพธอนผ่านโปรแกรม Visual Studio Code ส่วนระบบเว็บแอปพลิเคชันถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Django ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL ระบบแชทบอทและเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำมาเพิ่มช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้พักอาศัยและนิติบุคคลคอนโดมิเนียม เพื่อให้ผู้พักอาศัยได้รับการที่สะดวกและรวดเร็ว ไม่จำกัดด้วยเวลาและสถานที่ในการให้บริการ อีกทั้งช่วยลดภาระของเจ้าหน้าที่นิติบุคคลในการให้บริการงานที่มีรูปแบบซ้ำ เพื่อให้เจ้าหน้าที่นิติบุคคลสามารถใช้เวลากับงานด้านอื่นมากยิ่งขึ้น

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

วิธีการดำเนินงานของโครงการระบบตอบคำถามอัตโนมัติของกองพัฒนานักศึกษางานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพด้วยไลน์แชทบอท ดังนี้

2.1 ศึกษาปัญหาและความเป็นไปได้

การให้บริการของกองพัฒนานักศึกษางานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพมีสถานที่ทำการอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏกรุงเทพโดยมีวันทำการและเวลาทำการตามเวลาราชการ วันจันทร์ ถึง วันศุกร์ เวลา 8.30 นาฬิกา ถึง 16.30 นาฬิกา นอกจากนี้ยังมีช่องทางการติดต่อทางโทรศัพท์ (หมายเลข 0 2287 9600 ต่อ 1639, 1640) และมีการให้บริการผ่านทางไลน์บัญชีทางการ (ID : @291fnjol) ทั้งนี้การให้บริการงานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นมีผู้รับบริการจำนวนมาก ทำให้เกิดความล่าช้าการทำงานของเจ้าหน้าที่ล่าช้าเพราะมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาติดต่อสอบถามด้วยคำถามที่ถามซ้ำและไม่สามารถให้บริการแก่ผู้รับบริการได้ทันที

2.2. การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบตอบคำถามอัตโนมัติของพัฒนานักศึกษางานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาด้วยไลน์แชทบอทประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ภาพรวมการทำงานระบบ



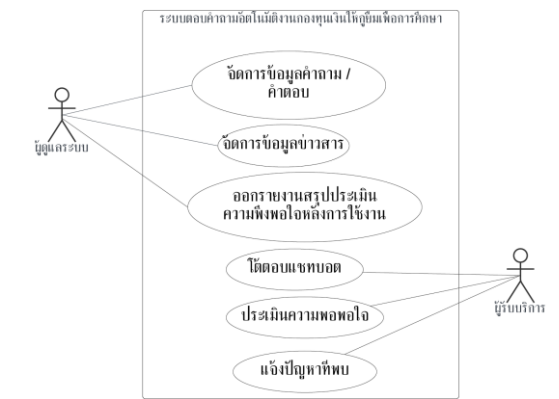
ภาพที่ 2 ภาพรวมการทำงานระบบตอบคำถามอัตโนมัติการบริการงานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาด้วยไลน์แชทบอท

จากภาพที่ 2 ภาพรวมการทำงานของระบบตอบคำถามอัตโนมัติการบริการงานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาด้วยไลน์แชทบอทอธิบายดังนี้

1) ส่วนของสมาร์ทโฟน มีผู้ดูแลระบบและผู้รับบริการใช้งานระบบผ่านสมาร์ทโฟนที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับระบบ โดยมีโปรแกรมประยุกต์ไลน์เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้รับบริการได้แจ้งปัญหาที่พบและให้ผู้ดูแลระบบตอบกลับอัตโนมัติ

2) ส่วนของ Dialogflow ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลหรือปัญหาที่ผู้รับบริการส่งเข้ามายังระบบผ่าน Agent และ Intent เพื่อตอบกลับผู้รับบริการ

2.2.2 วิเคราะห์ระบบด้วยแผนภาพยูสเคส (Use case diagram)
ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภาพยูสเคสของระบบตอบคำถามอัตโนมัติการ
บริการงานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาด้วยไลน์แชทบอท

จากภาพที่ 2 สามารถแบ่งกลุ่มผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบและผู้รับบริการ โดยให้บริการแก่นักศึกษาปัจจุบัน อาจารย์และนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา ซึ่งอธิบายความต้องการของระบบได้ดังนี้

2.2.2.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการข้อมูลคำถามและข้อมูลคำตอบ จัดการข้อมูลข่าวสาร ออกรายงานสรุปผลการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้งาน ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

2.2.2.2 ส่วนของผู้รับบริการ สามารถใช้บริการสอบถามคำถาม ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบตอบคำถามอัตโนมัติ แจ้งปัญหาที่พบ

2.3 รวบรวมข้อมูล

รวบรวมรายการสถิติรายการคำถามที่มีความคล้ายกันโดยสามารถจัดรายการข้อมูลเป็นคำถามได้ดังตารางนี้ ซึ่งมีเก็บข้อมูลจากเจ้าหน้าที่กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาในแต่ละเดือนสรุปเป็นคำร้อยละ โดยสูตรคิดคำร้อยละมีสมการ [6]ดังนี้

$$P = \frac{F \times 100}{n}$$

โดย P = ร้อยละ
F = ผลรวมจำนวนรายการคำถามที่มีความใกล้เคียงกัน
N = ผลรวมจำนวนรายการคำถามทั้งหมดที่มีความใกล้เคียงกัน

ตารางจำนวนรายการสถิติการถามคำถามที่คล้ายกันในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึง ตุลาคม 2566 ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนรายการสถิติการถามคำถามที่คล้ายกัน

รายการคำถาม	รายการคำถาม (ครั้ง)	ร้อยละของรายการคำถามทั้งหมด
1. ชำระเงินล่าช้า	39	4.10
2. ระบบไม่แจ้งเตือนว่ากู้สำเร็จ	23	2.42
3. ส่งเอกสารทางไปรษณีย์ได้ไหม	10	1.05
4. ได้รับเอกสารหรือไม่	5	0.53
5. กรอกข้อมูลลงระบบไปแต่ไม่ถูกตอบหรือไม่	8	0.84
6. ขั้นตอนการกู้	187	19.66
7. กิจกรรมจิตอาสา	221	23.04
8. เก็บชั่วโมงจิตอาสาไม่ครบกี่ได้ไหม	58	6.10
9. กำหนดการกู้ยืมกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา	41	4.31
10. เริ่มกู้กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาตอนเทอม 2 ได้หรือไม่	35	3.68
11. เงินค่าครองชีพไม่เข้า	103	10.83
12. กู้กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาต้องสำรองจ่ายค่าเทอมหรือไม่	144	15.14
13. สามารถทำเรื่องผ่อนผันค่าเทอมได้หรือไม่	18	1.89
14. ค่าเทอมที่ยังไม่ได้จ่าย	31	3.26
15. ตรวจสอบยอดที่กู้ไปได้ที่ไหน	28	2.94

2.4 ออกแบบระบบ

2.4.1 การออกแบบระบบส่วนนำเข้าข้อมูล (Input Design) ประกอบด้วย

- 1) การจัดการข้อมูลข่าวสาร
- 2) การแจ้งปัญหาที่พบ
- 3) การยืนยันความถูกต้องของข้อมูลคำถาม

3.4.2 การออกแบบระบบส่วนแสดงผลการทำงานของ (Output Design) ประกอบด้วย

- 1) การแสดงผลข้อมูลข่าวสาร
- 2) การออกแบบผลการแจ้งเตือนการแจ้งปัญหาที่พบ
- 3) การแสดงผลการออกแบบรายงานสรุปผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

2.5 ทดสอบและแก้ไขระบบ

การทดสอบระบบมีจุดประสงค์เพื่อทดสอบความสมบูรณ์แบบของระบบว่าตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ โดยพิจารณาว่าระบบงานที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานระบบได้จริงและ

ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานจริงได้อย่างครบถ้วนและถูกต้องโดยผู้พัฒนาเลือกวิธีการทดสอบระบบตอบคำถามอัตโนมัติ การบริการงานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาด้วยไลน์แชทบอท แบบเบตา (Beta Testing) ซึ่งเป็นการทดสอบระบบใน สถานการณ์จริงใช้ข้อมูลจริงในการทดสอบโดยผู้ใช้งานและมีการ ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยวัดจากความพึงพอใจของผู้ใช้งาน นำผลที่ได้จากขั้นตอนการ ทดสอบมาทำการปรับปรุงและแก้ไขโดยรวบรวมข้อผิดพลาดและ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดสอบมาพิจารณาและ ดำเนินการแก้ไข

3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผลที่ได้รับสามารถอธิบาย รายละเอียดได้ 2 ด้าน ดังนี้

- 3.1 ผลการพัฒนาระบบ
- 3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

3.1 ผลการพัฒนาระบบ

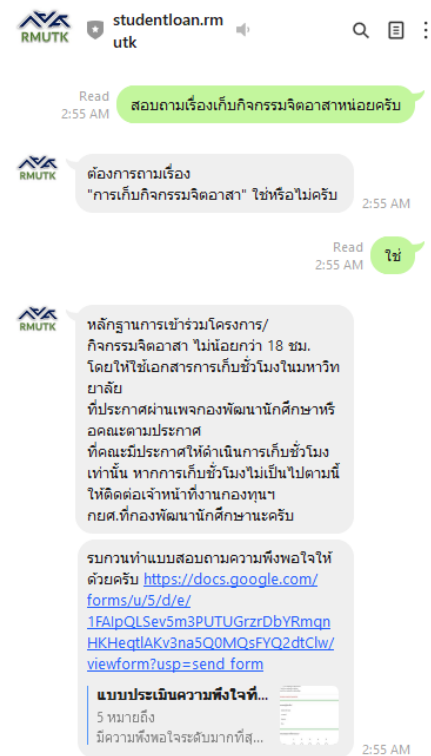
จากการวิเคราะห์และออกแบบสามารถนำมาพัฒนาระบบ ได้ผล ดังนี้

- 3.1.1 หน้าของไลน์บัญชีของระบบกยศ. ผู้ใช้งานสามารถ เพิ่มบัญชีไลน์ “@915ifnug” ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 บัญชีไลน์แชทบอทของระบบ

- 3.1.2 หน้าตัวอย่างการใช้งานระบบตอบคำถามอัตโนมัติ ดัง ภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการใช้งานระบบตอบคำถามอัตโนมัติ

3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

สำหรับค่าที่ได้ ได้มีการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ ความหมาย โดยการนำค่าเฉลี่ยแปลเป็นผลเทียบกับเกณฑ์ [2] ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบของ ผู้รับบริการ จำนวนผู้ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ของผู้รับบริการ 129 คน

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความ พึงพอใจ
1. ความง่ายของการใช้งานระบบ	4.58	0.94	มากที่สุด
2. การใช้อยู่ค่าสามารถเข้าใจง่าย	4.49	0.98	มาก
3. ตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน	4.84	0.78	มากที่สุด
4. ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ	4.82	0.76	มากที่สุด
5. ความพึงพอใจในการใช้งาน	4.68	0.91	มากที่สุด
6. ความสามารถของระบบในการเอาไป ใช้ประโยชน์	4.74	0.81	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.69	0.86	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผู้รับบริการมีผลรวมการประเมินความ พึงพอใจเฉลี่ยในการใช้งานระบบอยู่ในระดับ มาก ที่สุดมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.69 ผลประเมินความพึงพอใจในการใช้งานที่มีค่ามาก

ที่สุด คือ ตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.84

4. สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เพื่อทำหน้าที่ช่วยในการให้คำปรึกษา ปัญหาข้อสงสัยหรือคำแนะนำของผู้ใช้งานได้ถูกต้องแม่นยำนั้นสามารถสรุปผลได้ดังนี้

4.1 การพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติแชทบอท ในเรื่องของความพึงพอใจจากผู้ใช้งานได้รับผลคะแนนเฉลี่ยรวมที่ได้รับอยู่ที่ 4.69 อยู่ในเกณฑ์ระดับที่มีความพึงพอใจมากที่สุดโดยระบบสามารถตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานผลคะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.84 และในด้านการทำการใช้ถ้อยคำสามารถเข้าใจง่าย ผลคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.49 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับพึงพอใจมากซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุมาส ชูตระกูล, เศรษฐพงศ์ วงษ์อินทร์ (2565) [5] โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.27 โดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือความเหมาะสมของข้อมูล คำแนะนำการรักษาเบื้องต้นมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.65 คือค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำที่สุดคือด้านการโต้ตอบมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในเกณฑ์ปานกลางมีค่าเท่ากับ 3.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับพึงพอใจ

4.2 จากการนำกระบวนการระบบตอบคำถามอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้กับแนวทางการจัดการให้สามารถลดขั้นตอนของการบริการและตอบคำถามมีผลรวมการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.69, SD = 0.09) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุมาส ชูตระกูล, เศรษฐพงศ์ วงษ์อินทร์ (2565) ระบบให้บริการข้อมูลผ่านไลน์บอท และผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.71, SD = 0.12) และผลการประเมินความพึงพอใจพบว่าผู้ที่ได้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบไลน์แชทบอท โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.28, SD = 0.07)

4.3 การศึกษาพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติในครั้งนี้ระบบสามารถใช้งานได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ในเรื่องการพัฒนาและเพิ่มช่องทางการติดต่อที่เป็นที่พอใจกับผู้ใช้งานโดยมีผลคะแนนสูงที่สุดอยู่ที่ 4.69 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Petter Bae Brandtzaeg, Asbjørn Følstad (2017) [4] แบบสำรวจแรงจูงใจของผู้คนในการใช้แชทบอท พบว่าร้อยละ 68 ใช้แชทบอทเนื่องจากความสะดวกในการ

ใช้งานที่ทั้งใช้งานง่ายและรวดเร็ว ร้อยละ 29 ใช้แชทบอทเพื่อความสนุกในการใช้งาน และอื่นๆอีกร้อยละ 3

4.4 จากการพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติแชทบอทกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย จิรเมธ แจ่มจันทร์ (2565) [7] คือเป็นการเพิ่มช่องทางในการติดต่อเพื่อสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.). “ความเป็นมา,” [ออนไลน์]. <https://www.studentloan.or.th/th/aboutus>. (เข้าถึงเมื่อ: 5 มีนาคม 2567).
- [2] เต็มศักดิ์ สุขวิบูลย์. “ข้อคำนึงในการสร้างเครื่องมือประเภทมาตราประมาณค่า (Rating Scale) เพื่องานวิจัย.” [ออนไลน์]. <http://www.ms.src.ku.ac.th>. (เข้าถึงเมื่อ: 25 กันยายน 2566).
- [3] บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ 10, กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2560.
- [4] P.B. Brandtzaeg, A. Følstad, “Why people use chatbots,”. in *Proceedings of the 4th International Conference on Internet Science*, Nov 22-24 2017, pp. 377 - 392.
- [5] เศรษฐพงศ์ วงษ์อินทร์, “ต้นแบบแชทบอทในการให้คำแนะนำการปฐมพยาบาลและประเมินอาการเจ็บป่วยเบื้องต้นโดยใช้รหัสอ้างอิงโรค ICD-10” ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีครั้งที่ 6, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา*, 11 - 12 กุมภาพันธ์ 2565, หน้า 83 - 99.
- [6] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. “การคำนวณค่าสถิติ.” [ออนไลน์]. http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/know/estat1_12.html. (เข้าถึงเมื่อ: 25 กันยายน 2566).
- [7] จิรเมธ แจ่มจันทร์, “การพัฒนาระบบแชทบอทและแอปพลิเคชันสำหรับนิติบุคคลอาคารชุด,” วิทยานิพนธ์ วท.บ. (เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2565.
- [8] LINE Developers Codelabs, “Building LINE chatbot using Dialogflow,” [ออนไลน์].

<https://codelab.line.me/codelabs/chatbot>

(เข้าถึงเมื่อ: 5 มีนาคม 2567).

- [9] Mallika Somporn, “สร้าง Chatbot AI ที่ฉลาดกว่า
ด้วย Dialogflow,” Cloud Ace [ออนไลน์].
<https://cloud-ace.co.th/blogs/o3q7h9-chatbot-ai-dialogflow> (เข้าถึงเมื่อ: 5 มีนาคม 2567).

การประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ด้วยนวัตกรรมสื่อและเทคโนโลยี
ของสาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน
Digital Public Relation with Media Innovation and Technology
for Digital Media and Mass Communication Technology Division

พรจิรา ทองสุขุม¹, สุวันนท์ ภูโคกกรวด¹ และ เกียรติกร พลแสน^{1*}

Pornjira Thongsukmak¹, Suwanan Phokhokkrud¹, Kriangkrai Palasonthi^{1*}

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ 10120

¹ Division of Digital Media and Mass Communication Technology, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep, 10120

*Corresponding Author: kriangkrai.p@mail.rmutk.ac.th

Received 6 มกราคม 2567; Revised 24 เมษายน 2567; Accepted 29 เมษายน 2567

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ของหลักสูตรเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน 2) เพื่อประเมินคุณภาพของเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจหลังการใช้งานเว็บไซต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จำนวน 100 คน และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาระดับพื้นฐานจังหวัดกรุงเทพมหานคร 100 คน รวมทั้งหมด 200 คน โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ 1) เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล 2) แบบประเมินคุณภาพของเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัลที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจหลังการใช้งานเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัลที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) แล้วใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ของหลักสูตรเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน เป็นเว็บไซต์ที่นำเสนอข้อมูลข่าวสารและการประชาสัมพันธ์ของสาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน โดยหลอมรวมเทคโนโลยีและสื่อสมัยใหม่เข้าด้วยกัน เช่น เกมส RPG Maker MV, หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book), คิวอาร์โค้ด (QR code), รูปภาพ (Photo), คลิปวิดีโอ (Video Clip), อินโฟกราฟิก (Infographic), การประชาสัมพันธ์ผ่านจอภาพด้วยระบบเครือข่าย (Digital Signage) ซึ่งมีรายละเอียดและส่วนประกอบต่าง ๆ 4 ส่วน ดังนี้ (1) เกี่ยวกับเรา คือ หน้าต่างของข้อมูลพื้นฐานของสาขาวิชาประกอบด้วย หลักสูตร สมรรถนะนักศึกษา อาจารย์และบุคลากร Landmark of DC และข้อมูลศิษย์เก่า (2) ข่าวและประชาสัมพันธ์ หน้าต่างที่บอกข้อมูลข่าวสารและกิจกรรมของสาขาประกอบด้วย ประกาศ กิจกรรมผลงานการประกวด (3) คลังดิจิทัล คือหน้าต่างของข้อมูลที่น่าสนใจในรูปแบบของสื่อดิจิทัลประกอบด้วย คลังภาพ คลังวิดีโอ คลังเสียง คลังหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คลังโครงการ และ (4) ติดต่อเรา คือช่องทางการติดต่อและข้อมูลเพิ่มเติมของสาขาวิชาประกอบด้วย สถานที่ตั้ง Facebook, Website, Contract, e-Mail, Line, YouTube Channel เป็นต้น 2) ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.51

คำหลัก: การประชาสัมพันธ์ดิจิทัล, เทคโนโลยีดิจิทัล, เว็บไซต์, นวัตกรรมสื่อและเทคโนโลยี, เทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน

Abstract

The objectives of this study were to 1) develop a digital public relations website. of the Digital Media Technology and Mass Communication Technology course 2) assess the quality of the digital public relations website and 3) study the satisfaction after using the digital public relations website. Select an accidental sampling method of 200 students, consisting of 100 students of digital media technology and mass communication from Rajamangala University of Technology Krungthep and 100 Mathayomsuksa 6 students. The research tools were: 1) the digital PR website 2) the quality assessment form of the digital public relations website that has passed the question-to-object coherence (IOC) assessment; and 3) the satisfaction assessment form after using the digital public relations website that has passed the question-to-object coherence (IOC) assessment. Use a 5-level estimation scale.

The results of the study showed that 1) The website of the Digital Media Technology and Mass Communication Program presents information and public relations about digital media technology and mass communication. By integrating modern technology and media, such as RPG Maker MV games, e-books, QR codes, photos, video clips, infographics, and digital signage; public relations through a screen with a network system, which contains details and components in 4 parts as follows: (1) About Us is a window of basic information about the field, consisting of courses, student competency, lecturers, staff, landmarks of DC, and alumni information. (2) News and press releases The branch's news and events information window consists of announcements, events, and contest entries, (3) The digital library is the window of information presented in the form of digital media, including the photo library, video library, audio library, e-book library, project library, and (4) Contact Us is a communication channel with additional information about the field of study, consisting of location, Facebook, website, contract, e-mail, line, YouTube channel, etc. 2) The overall quality assessment results are at the highest level, with an average value of 4.73 and a standard deviation (SD) of 0.48; and 3) the overall satisfaction assessment was at the highest level, with a mean of 4.71 and a standard deviation (SD) of 0.51.

Keywords: Digital Public Relation, Digital Technology, Website, Innovation Media and Technology, Digital Media and Mass Communication Technology

1. บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเทคโนโลยีที่มีส่วนสำคัญอย่างมากต่อการใช้ชีวิตของประชาชน ซึ่งประชากรเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยแทรกซึมไปในทุกภาคส่วน นับเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานต่าง ๆ ของทางภาครัฐ ภาคธุรกิจ ภาคเอกชน รวมไปถึงองค์กรต่าง ๆ [1] การทำงานของเทคโนโลยีดิจิทัลก่อให้เกิดประสิทธิภาพที่

ค่อนข้างสูง โลกกำลังถูกขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ในด้านการประชาสัมพันธ์ได้มีการปรับตัว ๆ การประชาสัมพันธ์ดิจิทัลเป็นกลยุทธ์ในการจัดการชื่อเสียงขององค์กร ปรับโครงสร้างการประชาสัมพันธ์แบบเดิม ๆ โดยนำความสามารถของระบบเทคโนโลยีดิจิทัล มาเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างภาพลักษณ์ สร้างความเข้าใจ และกระจายข้อมูลข่าวสารสู่สาธารณะชน รวมไปถึงกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

โดยใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ โซเชียลมีเดียต่าง [2] และเว็บไซต์ เป็นอีกหนึ่งช่องทางในการเผยแพร่ข้อมูลที่ถูกใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก ถึงแม้เว็บไซต์จะเป็นสื่อที่มีมานานแต่คุณสมบัติเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลที่ดี สามารถเผยแพร่เนื้อหาได้หลากหลายเป็นวงกว้าง ทำงานที่ไม่มีวันสิ้นสุดสามารถทำงานได้ทุกที่ ทุกเวลา ทุกอุปกรณ์ เป็นเหตุให้เว็บไซต์ยังเป็นสื่อที่มีการใช้งานอยู่ [3] วิวัฒนาการการเปลี่ยนแปลงของโลกเทคโนโลยีเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ผู้ศึกษาจึงเกิดแนวความคิดใหม่ ที่ต้องการผสมผสานนวัตกรรมและเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์ นำวิธีการใหม่ที่มีประสิทธิภาพมาพัฒนาเว็บไซต์ เพิ่มเติมเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ก้าวล้ำ อาทิเช่น เกมส์ RPG Maker MV หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) คลิปวิดีโอ (Video Clip) อินโฟกราฟิก รูปภาพ เสียง เป็นต้น เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ให้กับสาขาวิชาสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน

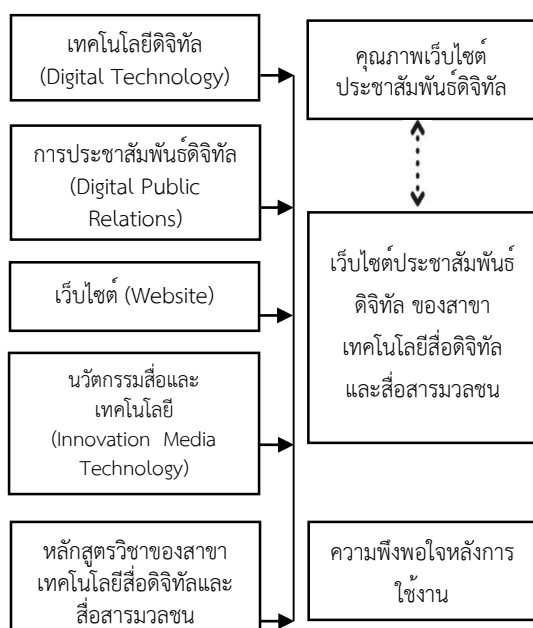
1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ของหลักสูตรสาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน

1.1.2 เพื่อประเมินคุณภาพเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัลของหลักสูตรสาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจหลังการใช้งาน เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ของหลักสูตรสาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน

1.2 กรอบแนวคิด



1.3 ทบทวนวรรณกรรม

1.3.1 เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology)

การประมวลผลจากข้อมูลนำเข้าในคอมพิวเตอร์ ด้วยรหัส 0 และ 1 ประมวลผลและทำการแสดงผลเป็น อักษร ข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ สมรรถนะการประมวลผลที่รวดเร็ว ของคอมพิวเตอร์ที่ส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแสดงผลได้บนคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารพกพา ทำให้การเรียนรู้และสื่อสารไม่จำกัดเวลาในห้องเรียน [4]

เทคโนโลยีดิจิทัลมีวิวัฒนาการอย่างรวดเร็ว โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ยุคดังนี้

Digital 1.0 ยุค Internet เป็นยุคเริ่มต้นของการนำอินเทอร์เน็ต (Internet) มาปรับใช้ในการดำเนินชีวิต เริ่มเปลี่ยนจากออฟไลน์ (Offline) เป็นออนไลน์ (Online) มากขึ้น เว็บไซต์ (Website) ถูกนำมาใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลสารต่าง ๆ สามารถใช้งานได้ตลอด 24 ชม. และสะดวกรวดเร็วต่อการทำงาน ซึ่งการดำเนินธุรกิจทั้งภาครัฐและเอกชนจึงเริ่มมีการปรับตัว โดยนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ประโยชน์ในการสื่อสาร ทำธุรกรรมต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น

Digital 2.0 ยุค Social Media เป็นยุคที่มีการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ มาใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคและผู้รับบริการได้อย่างกว้างขวาง สะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยอย่างยิ่งนำมาใช้ในการประชาสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ขององค์กร ไปสู่สังคมออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ

Digital 3.0 ยุค Data เป็นยุคของการใช้ข้อมูลหรือ (Data) โดยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล มาประมวลผลข้อมูลและนำมาใช้ประโยชน์ในการดำเนินกิจการต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้ระบบคลาวด์ (Cloud Computing) มาช่วยอำนวยความสะดวก จัดเก็บข้อมูล ทำให้เกิดการขยายตัวในการทำธุรกรรมขององค์กร มีการสร้างแพลตฟอร์ม (Platform) ต่าง ๆ เพื่อให้คนทั่วไปมาใช้ ซื้อขายสินค้าและบริการ เช่น Facebook, Uber, Airbnb, Alibaba, YouTube ในยุคนี้เป็นยุคที่ “ใครมีข้อมูลมาก ก็มีอำนาจมาก”

Digital 4.0 ยุค Machine to Machine เป็นยุคที่มีการพัฒนาเทคโนโลยี รวมทั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ให้สามารถติดต่อสื่อสารและสั่งการทำงานเองได้อย่างอัตโนมัติ นำมาพัฒนาและปรับปรุงการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้เกิด

ประโยชน์ต่อองค์กรและผู้ที่เกี่ยวข้องให้มากที่สุด แสดงให้เห็นถึงเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการใช้ชีวิตประจำวันของคนในสังคมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ [5]

1.3.2 การประชาสัมพันธ์ดิจิทัล (Digital Public Relation)

“การประชาสัมพันธ์” หากวิเคราะห์ตามรูปศัพท์ เป็นคำที่แปลมาจาก ภาษาอังกฤษว่า “Public Relations” Public แปลว่า ประชา ได้แก่ ประชาชนสาธารณชน กลุ่มชน Relations แปลว่า สัมพันธ์ ได้แก่ ความสัมพันธ์ความเกี่ยวข้อง [6]

การประชาสัมพันธ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร โดยถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ออกมาเป็นสื่อแต่ละประเภท เพื่อเผยแพร่ข้อมูล ส่งเสริมความเข้าใจที่ถูกต้อง ส่งผลต่อภาพลักษณ์ขององค์กร การประชาสัมพันธ์จะประสบผลสำเร็จได้ ต้องอาศัยการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ต้องมีการวางแผน กำหนดวัตถุประสงค์ และดำเนินการจริงตามแผนที่ได้วางไว้อย่างเหมาะสม [7]

ความสำคัญของการประชาสัมพันธ์ดิจิทัล เป็นหัวใจสำคัญที่มีส่วนเอื้ออำนวยให้เกิดการเข้าใจกันและร่วมมือกันจากทุก ๆ ฝ่าย กระบวนการสื่อสารขององค์กร หน่วยงาน เพื่อให้ประชาชนหรือสังคม ก่อให้เกิดความรู้สึก นำไปสู่แรงบันดาลใจ สนับสนุน ช่วยส่งเสริม เกิดความร่วมมือร่วมใจ เป็นสัมพันธภาพทั้งจากพนักงานภายในและจากประชาชนภายนอก [8]

การประชาสัมพันธ์ “The Development of and Maintenance of good Relationships - การพัฒนาและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีกับประชาชนที่แตกต่างกัน” [9] เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การผสมผสานระหว่าง เครื่องมือดิจิทัลกับการประชาสัมพันธ์ ทำให้มีช่องทางการสื่อสารที่มากขึ้น สื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ถูกแทนที่ด้วยเครื่องมือดิจิทัล เช่น โซเชียลมีเดีย (Social Media) เว็บไซต์ (Website) อีเมล (e-Mail) บล็อก (Blog) เป็นต้น การเข้ามาของดิจิทัลได้เปลี่ยนลักษณะของการประชาสัมพันธ์อย่างสิ้นเชิง ทำให้สามารถเข้าถึงได้รวดเร็ว ลดความซับซ้อน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารให้มากขึ้น [10]

1.3.3 เว็บไซต์ (Web Site)

เป็นการประชาสัมพันธ์บนโลกอินเทอร์เน็ต ที่ช่วยเร่งและเผยแพร่ข่าวสารที่มีความน่าเชื่อถือ ทำงานได้

หลากหลาย และจำเป็นอย่างมากสำหรับองค์กรหรือบริษัทในยุคโลกาภิวัตน์ที่มีการแข่งขันอยู่ตลอด [11]

เว็บไซต์ (Web Site) คือ แหล่งรวบรวมเว็บเพจขององค์กร ซึ่งจะประกอบด้วยสื่อประสมต่าง ๆ ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นที่อยู่ ของสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต สามารถเข้าถึงได้โดยผ่านเวิร์ลด์ไวด์เว็บ (www.) [12]

เว็บไซต์เกือบทุกรูปแบบจะมีองค์ประกอบที่ไม่แตกต่างกัน ต่างกันเพียงแค่วัตถุประสงค์ที่ต้องการสื่อสารเท่านั้น โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. โฮมเพจ (Home Page) คือ หน้าแรก หรือ หน้าหลักของเว็บไซต์ ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อต่าง ๆ ที่สำคัญ และยังสามารถเชื่อมโยง (Link) ไปยังเว็บข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เสมือนเป็นหน้าปกของหนังสือ

2. เว็บเพจ (Web Page) คือ หน้าเอกสารย่อย ๆ ที่ใช้เป็นสื่อในการนำเสนอข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย ข้อมูลเนื้อหา อักษร หรือสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ เช่น วิดีโอ รูปภาพ และอาศัยเว็บเบราว์เซอร์ (Browser) ในการแสดงผล [13]

3. เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) คือ แพลตฟอร์มสำหรับการท่องอินเทอร์เน็ต การเข้าถึงเครือข่ายสังคม การดาวน์โหลด การแชร์ไฟล์ และกิจกรรมออนไลน์อื่นๆ มากมาย สามารถเข้าถึงได้ทุกระบบปฏิบัติการ ทั้งคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ เว็บเบราว์เซอร์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันมีหลากหลาย เช่น Google Chrome, Safari, Internet Explorer (IE), Firefox, และ Opera [14]

4. เว็บโฮสติ้ง (Web Hosting) คือ เป็นรูปแบบการให้บริการพื้นที่เซิร์ฟเวอร์บนอินเทอร์เน็ต (HSP: Hosting Service Provider) เพื่อให้เว็บไซต์สามารถออนไลน์บนโลกอินเทอร์เน็ตได้ โดยจัดเก็บรวบรวมข้อมูลของเว็บไซต์ หรือเรียกว่า เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) โดยจะทำหน้าที่เป็นสื่อกลางที่จะแสดงผลหน้าเว็บไซต์ให้กับผู้ท่องอินเทอร์เน็ตผ่านโดเมนเนม [15]

5. โดเมนเนม (Domain name) คือ ชื่อโดเมนหรือชื่อที่อยู่ของเว็บไซต์ที่ใช้ในการอ้างอิงที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเป็นชื่อเฉพาะ บ่งบอกถึงตัวตน องค์กร ชื่อโดเมนเป็นส่วนสำคัญเมื่อผู้ใช้งานค้นหาเว็บไซต์ในเบราว์เซอร์ [15]

การออกแบบเค้าโครงเว็บเพจ (Webpage Layout) คือ การกำหนดเค้าโครงของเว็บเพจแต่ละหน้า ให้มีขนาด และองค์ประกอบที่เหมาะสม โดยส่วนใหญ่แบ่ง ออกเป็น 4 ส่วน [16]

1. ส่วนหัวของเว็บเพจ (Page Header) อยู่ตำแหน่ง ด้านบนของหน้าเว็บเพจ เป็นส่วนสำคัญที่สื่อถึงอัตลักษณ์ (Identity) ได้มากที่สุด ผู้เข้าชมเว็บไซต์จะเห็นเป็นอันดับ แรก องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ตราสัญลักษณ์ ชื่อเว็บไซต์ ช่องสืบค้นข้อมูล ภาพสโลโก้ เป็นต้น

2. ส่วนเนื้อหาของเว็บเพจ (Page Body) เป็นส่วนที่ เน้นการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบข้อความ รูปภาพ ตาราง ภาพนิ่ง หรือวิดีโอ แสดงหัวข้อหลักและรายละเอียดในเว็บ เพจให้ชัดเจน ไม่ควรมีเนื้อหาเกินไป ผู้เข้าชมเว็บไซต์จะเกิด ความเบื่อหน่าย จัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งในส่วนของ ข้อความ รูปภาพ ขนาดตัวอักษรให้เหมาะสม

3. ส่วนคอลัมน์การเชื่อมโยง (Navigator) ข้อความ หรือปุ่มที่สามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นภายในเว็บไซต์ ซึ่งการออกแบบระบบนำทางควรออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์ กับผู้ชมมากที่สุด ระบบการเชื่อมโยงที่ผู้ผลิตเว็บไซต์ใช้กัน มากที่สุด เป็นระบบเนวิเกชันแบบลำดับขั้น (Navigation Hierarchical) กล่าวคือ การที่เรามีโฮมเพจ (Home Page) หนึ่งหน้า และมีการเชื่อมโยงไปหน้าอื่น ๆ ภายในเว็บไซต์นั้น [17]

4. ส่วนล่างของเว็บเพจ (Page Footer) อยู่ส่วน ล่างสุดของหน้าเว็บ นิยมใช้เป็นพื้นที่สำหรับวางลิงก์เชื่อมโยง ไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ จัดหมวดหมู่ที่ชัดเจน อาจเพิ่มเติมในส่วน ของการนับจำนวนผู้เข้าชม ช่องการติดต่อ เพื่อให้ผู้เข้าชม เข้าถึงองค์กรได้สะดวกมากขึ้น

โปรแกรมเวิร์ดเพรส (WordPress) เป็น Open Source Web Software ที่ติดตั้งอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อ สร้างเว็บไซต์ หรือ Blog ได้ด้วยตนเอง ได้ โดยมีระบบ จัดการเนื้อหาบนเว็บไซต์ หรือ Content Management System (CMS) บุคคลที่ไม่มีประสบการณ์ด้านเทคนิคการ สร้างเว็บไซต์สามารถใช้งานได้ ซึ่งโปรแกรมเวิร์ดเพรส เป็น ซอฟต์แวร์ที่มีความทันสมัย มีการอัปเดตอยู่เสมอ เน้นความ รวดเร็ว ใช้งานง่าย เป็นซอฟต์แวร์ฟรี สามารถดาวน์โหลด ติดตั้งใช้งาน และแก้ไขได้อย่างอิสระ มี ธีม (Theme), ปลั๊ก อิน (Plug-in) ให้เลือกใช้งาน [18]

1.3.4 นวัตกรรมสื่อและเทคโนโลยี

คำว่า “นวัตกรรมสื่อ” นั้นเริ่มมีการระบุเอาไว้ใน ระดับนโยบายของประเทศไทยนับตั้งแต่แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554)

“นวัตกรรมสื่อ (Innovation Media)” ไว้ว่า “เป็น กิจกรรม การกระทำ และกระบวนการ” ของ “การสร้าง อะไรมากอย่าง (ความคิด แนวคิด ผลิตภัณฑ์ บริการ วิธีการ ธุรกิจ นโยบาย ฯลฯ) ใหม่ที่มีคุณค่า (ต่อผู้รับเอาไปใช้ หรือ รับเอาไปดำเนินธุรกิจ ฯลฯ) และก่อให้เกิดประโยชน์เชิง เศรษฐกิจและสังคม ในรูปของการสร้างความเติบโตและ ความยั่งยืน” [19]

การสร้างความคิด ความรู้ แนวคิดสร้างสรรค์ เทคโนโลยีใหม่หรือเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่ เพื่อต่อยอด หรือ ปรับปรุง พัฒนา กระบวนการทำงานอย่างมีนัยสำคัญ นวัตกรรมไม่ได้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ เกี่ยวข้องกับทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ เทคโนโลยีเป็น เพียงปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่ความสามารถเชิงนวัตกรรม [20]

องค์ประกอบสำคัญของนวัตกรรม

1. ความรู้ ศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่อ การสร้างสรรค์นวัตกรรม ทำให้กลายเป็นสินค้า บริการ โครงการ หรือกฎเกณฑ์ทางสังคมที่จับต้องได้ ใช้งานได้จริง คุ้มค่า และขยายผลต่อยอดได้

2. สร้างสรรค์ ไม่จำเป็นต้องเป็นความคิดที่ใหม่ เอี่ยมชนิดที่ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน แต่ต้องเป็นสิ่งใหม่ ใน บริบทที่กำลังสร้างสรรค์ อาจยึดความคิดต่าง ๆ ที่สนใจ นำมาประกอบ แต่ไม่ใช่การลอกเลียนแบบ

3. คุณค่า เป็นเครื่องมือในการวัดว่านวัตกรรมที่ สร้างขึ้นมานั้นมีประโยชน์ต่อใครบ้าง ประโยชน์ที่ผู้ใช้งาน จะได้รับ เช่น นวัตกรรมมีส่วนในการสร้างงาน สร้างรายได้ จัดเป็นคุณค่าทางเศรษฐกิจ หรือนวัตกรรมช่วยให้ สะดวกสบาย ปลอดภัยขึ้น เข้าช่วยให้คุณค่าเชิงสังคม [21]

ประโยชน์ของการสร้างสรรค์นวัตกรรม สรุปได้ว่า หัวใจของการสร้างสรรค์นวัตกรรม ได้แก่ คุณค่า (Value) คือ ประโยชน์ทั้งหมดที่เกิดจาก นวัตกรรม และนำไปสู่การ สร้างคุณค่าให้แก่ผู้อื่น นวัตกรรมหนึ่งตัวอาจทำให้เกิด ประโยชน์ครบทุกด้าน

1.3.5 หลักสูตรสาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน

สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ได้เริ่มทำหลักสูตรตั้งแต่ปีการศึกษา 2549 ได้พัฒนาหลักสูตรเพื่อก้าวทันต่อวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี และการหลอมรวมสื่อ (Convergence) จากการสำรวจพบว่าวิชาชีพทางด้านนี้ เป็นที่ต้องการในการตลาดงาน และสถานประกอบการเน้นถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้จริงของนักศึกษา ทำให้การสร้างหลักสูตรนี้เน้นการลงมือปฏิบัติงานจริง (Hands on) ต่อมาได้ปรับปรุงหลักสูตรปี พ.ศ. 2565 โดยนำการสื่อสารข้อมูลด้วยสื่อดิจิทัลที่มีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้อง และในปีการศึกษา 2565 ได้มีการปรับปรุงหลักสูตร และเพิ่มรายวิชาให้ทันสมัยโดยการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับ สมรรถนะวิชาชีพ โทรทัศน์และวิทยุกระจายเสียงของต่างประเทศ (NOS) และ Syracuse University (มหาวิทยาลัย Top Ten ทางด้าน Broadcast ของประเทศสหรัฐอเมริกา) และปรับให้สอดคล้องกับนโยบายระดับชาติ Thailand 4.0 และ Education 4.0 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การมีทักษะวิชาชีพที่เป็น Pi Shape Skill และมุ่งเน้นที่จะสร้างบัณฑิตให้สามารถประกอบธุรกิจด้านสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชนได้หลังจากสำเร็จการศึกษา [22]

1.3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง A Review of Website Measurement for Website Usability Evaluation มีเนื้อหาเกี่ยวกับการวัดความสามารถในการใช้งานเว็บไซต์ โดยทำการประเมินความสามารถ มุ่งเน้นไปที่ผู้เชี่ยวชาญเพื่อวัดการประเมิน และบางส่วนมุ่งเน้นไปที่ผลจากผู้ใช้จริง ซึ่งจำเป็นต้องกำหนดขอบเขต บริบท และเหตุผลในการประเมินความสามารถในการใช้งานเว็บไซต์ [23]

การวิจัยเรื่อง Digital Public Relations: Trend and Required Skills ผลการวิจัยพบว่าในปัจจุบันการประชาสัมพันธ์แบบเดิมและแบบดิจิทัลทำงานควบคู่กันและยังคงเป็นที่ต้องการขององค์กร นอกเหนือจากการมีการสื่อสารที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ การเขียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะ ผู้ปฏิบัติงานด้านการประชาสัมพันธ์จะต้องคุ้นเคยกับแพลตฟอร์มดิจิทัลและมีความสามารถในการออกแบบเนื้อหาดิจิทัล [2]

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประกอบด้วย กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ และตรวจสอบคุณภาพของเว็บไซต์เพื่อดำเนินการแก้ไข และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เป็นเว็บไซต์ที่มีคุณภาพและผลลัพธ์เพื่อการใช้งานอย่างตรงจุดพร้อมทั้งศึกษาการใช้งานของเว็บไซต์

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการโทรทัศน์และวิทยุกระจายเสียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จำนวน 179 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 17,009 คน รวมทั้งสิ้น 17,188 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการโทรทัศน์และวิทยุกระจายเสียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จำนวน 100 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน รวมทั้งสิ้น 200 คน โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.2.1 เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ฯ

2.2.2 แบบประเมินคุณภาพ ของเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ฯ ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (IOC)

2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจหลังการใช้งานเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ฯ ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (IOC) แล้ว

2.3 วิธีการดำเนินงาน

2.3.1 การวางแผนก่อนการสร้างเว็บไซต์ (Pre-Website)

- (1) กำหนดโครงสร้างของโฮมเพจ (Home Page)
- (2) กำหนดโครงสร้างของเว็บเพจ (Web Page)
- (3) กำหนดองค์ประกอบของเว็บเพจ (Web Page)
- (4) กำหนดการเชื่อมโยงระหว่างเว็บเพจ (Web Page)
- (5) วาดแผนผัง (Diagram)

2.3.2 การสร้างเว็บไซต์ (Website)

- (1) ติดตั้งเวิร์ดเพรส (Word Press)
- (2) สร้างโฮมเพจ (Home Page)
- (3) ติดตั้งปลั๊กอิน (Plug-in)
- (4) จัดวางองค์ประกอบของแต่ละเว็บเพจตามตำแหน่งที่ออกแบบไว้
- (5) เพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ประกอบด้วย หลักสูตร รายวิชา ช่องทางติดต่ออาจารย์และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ของ สาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน
- (6) เพิ่มผลงานและวิจัยที่โดดเด่น ของนักศึกษา สาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน
- (7) เพิ่มเทคโนโลยี เช่น เกมส์ RPG Maker MV, หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book), คลิปวิดีโอ (Video Clip), QR Code เป็นต้น

2.3.3 กระบวนการหลังการสร้างเว็บไซต์ (Post-Website)

- (1) ตรวจสอบความถูกต้อง
- (2) สร้างแบบประเมินคุณภาพ ของการพัฒนา เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัลฯ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ที่ผ่านการ หาความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)
- (3) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ของการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัลฯ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการหาความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)
- (4) ประเมินคุณภาพระหว่างกระบวนการสร้าง เว็บไซต์ การพัฒนาเว็บไซต์ ของสาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัล และสื่อสารมวลชน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน
- (5) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- (6) ประเมินความพึงพอใจ หลังการใช้เว็บไซต์ ประชาสัมพันธ์ดิจิทัลฯ
- (7) นำเว็บไซต์ไปเผยแพร่เพื่อประชาสัมพันธ์ สาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน

3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

3.1 ผลการวิจัย

3.1.1 ผลการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ของ สาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน เป็นเว็บไซต์ นำเสนอข้อมูลข่าวสารและการประชาสัมพันธ์ของสาขาวิชา โดยหลอมรวมเทคโนโลยีและสื่อสมัยใหม่ เช่น



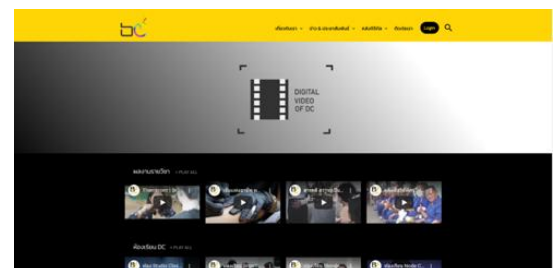
รูปที่ 1 เกมส์ RPG Maker MV



รูปที่ 2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)



รูปที่ 3 รูปภาพ (Photo)



รูปที่ 4 คลิปวิดีโอ (Video Clip),
อินโฟกราฟิก (Infographic)

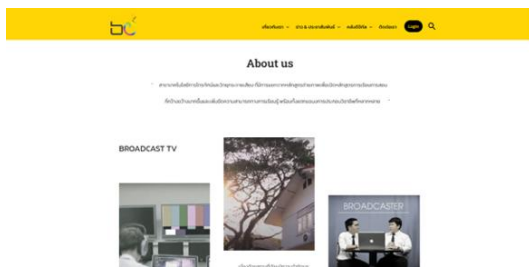


รูปที่ 5 Communication wall, AR, QR Code



รูปที่ 6 การประชาสัมพันธ์ผ่านจอภาพ ด้วยระบบเครือข่าย (Digital Signage)

มีรายละเอียดและส่วนประกอบต่าง ๆ 4 ส่วน ดังนี้



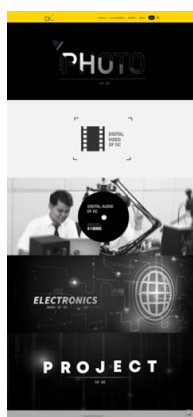
รูปที่ 7 แสดงหน้าต่างเกี่ยวกับเรา

ส่วนที่ 1 เกี่ยวกับเรา คือ หน้าต่างของข้อมูลพื้นฐานของสาขาวิชาประกอบด้วย หลักสูตร สมรรถนะนักศึกษา อาจารย์และบุคลากร Landmark of DC และข้อมูลศิษย์เก่า



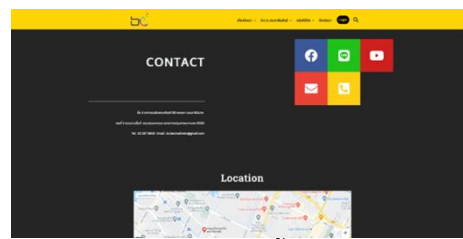
รูปที่ 8 แสดงหน้าต่างข่าวและประชาสัมพันธ์

ส่วนที่ 2 ข่าวและประชาสัมพันธ์ หน้าต่างที่บอกข้อมูลข่าวสารและกิจกรรมของสาขาประกอบด้วย ประกาศ กิจกรรม ผลงานการประกวด



รูปที่ 9 แสดงหน้าต่างคลังดิจิทัล

ส่วนที่ 3 คลังดิจิทัล คือ หน้าต่างของข้อมูลที่น่าสนใจในรูปแบบของสื่อดิจิทัลประกอบด้วย คลังภาพ คลังวิดีโอ คลังเสียง คลังหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คลังโครงการ



รูปที่ 10 แสดงหน้าต่างติดต่อเรา

ส่วนที่ 4 ติดต่อเรา คือช่องทางการติดต่อและข้อมูลเพิ่มเติมของสาขาวิชาประกอบด้วย สถานที่ตั้ง Facebook, Website, Contract, e-Mail, Line, Youtube Channel เป็นต้น

3.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัลจากผู้เชี่ยวชาญ

(n=3)

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ด้านการประชาสัมพันธ์ดิจิทัล	4.80	0.41	มากที่สุด
2. ด้านการพัฒนาเว็บไซต์	4.72	0.45	มากที่สุด
3. ด้านหลักสูตรของสาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน	4.67	0.62	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.73	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า ภาพรวมของการประเมินคุณภาพมีระดับคุณภาพ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.48 และสามารถแยกเป็นรายด้าน คือ 1) ด้านการประชาสัมพันธ์ดิจิทัล มีระดับเกณฑ์คุณภาพ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.80 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.41 รองลงมาคือ 2) ด้านการพัฒนาเว็บไซต์ มีระดับเกณฑ์คุณภาพ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.72 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.45 รองลงมาคือ 3) ด้านหลักสูตรของสาขาเทคโนโลยีการโทรทัศน์และวิทยุกระจายเสียง มีระดับเกณฑ์คุณภาพ มากที่สุด โดยมี

ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.62

3.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจหลังใช้เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ฯ

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัลจากผู้เชี่ยวชาญ

(n=211)

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. เว็บไซต์มีความสวยงามทันสมัย	4.73	0.50	มากที่สุด
2. เมนูต่าง ๆ ใช้งานง่าย สะดวกต่อการใช้งาน	4.68	0.53	มากที่สุด
3. ตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจน สีสันเหมาะสม	4.66	0.57	มากที่สุด
4. ข้อมูลถูกต้อง และเป็นปัจจุบัน	4.72	0.50	มากที่สุด
6. เทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้มีความน่าสนใจ และทันสมัย	4.72	0.49	มากที่สุด
7. การจัดวางองค์ประกอบของเว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.67	0.54	มากที่สุด
8. มีการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลอย่างหลากหลาย	4.67	0.53	มากที่สุด
9. สามารถเข้าถึงเว็บไซต์ได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกอุปกรณ์	4.75	0.51	มากที่สุด
10. บุคลากรเทคโนโลยีดิจิทัล เข้ากับเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ได้อย่างสร้างสรรค์	4.70	0.52	มากที่สุด
11. ภาพรวมความพึงพอใจการเข้าใช้เว็บไซต์ดิจิทัลของสาขาเทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อสารมวลชน	4.77	0.45	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.71	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นถึงผลการประเมินความพึงพอใจหลังใช้เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ฯ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 200 คน พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.51

3.2 อภิปรายผล

1. ผลการประเมินคุณภาพการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ฯ ด้านการประชาสัมพันธ์ พบว่า มีระดับ มากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 4.80 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.41 กับการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลกับการประชาสัมพันธ์ การหลอมรวมนวัตกรรมสื่อและเทคโนโลยีที่มีความล้ำสมัยและเข้าถึงได้ง่ายมาประยุกต์ใช้ในการประชาสัมพันธ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภัทร ชัยธราโชติ เรื่อง การพัฒนาการประชาสัมพันธ์เชิงรุกเพื่อการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของกองทัพบกในยุค 4.0 กล่าวว่า เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างรวดเร็วสามารถใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นการพัฒนารูปแบบและวิธีการประชาสัมพันธ์ให้มีความทันสมัย และทันต่อสถานการณ์ เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่กองทัพบก [5]

2. ผลการประเมินคุณภาพการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ฯ ด้านการพัฒนาเว็บไซต์ พบว่า มีระดับ มากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 4.72 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.45 แสดงให้เห็นว่าเว็บไซต์สะดวกต่อการใช้งาน และเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ พายัพ ขาวเหลือง, ปริญญ์ สุวรรณชินกุล และทศพร โขมพัตร ที่กล่าวว่า ปัจจุบันมีเว็บไซต์ได้มีการเกิดขึ้นใหม่ออกมามาก ผู้ใช้งานมีทางเลือกมากขึ้นและเกิดการเปรียบเทียบคุณภาพของเว็บต่าง ๆ เว็บไซต์ที่มีการออกแบบสวยงาม ใช้งานที่ง่ายและสะดวก จะได้รับความสนใจมากกว่าเว็บที่ดูซับซ้อน ใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป [24]

3. ผลการประเมินคุณภาพการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ฯ ด้านหลักสูตรของสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารมวลชน พบว่า มีระดับ มากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 4.67 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.62 แสดงให้เห็นถึงเนื้อหาของหลักสูตรมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ วิชัย วงษ์ใหญ่ ที่กล่าวไว้ว่า หลักสูตร (Curriculum) เป็นการจัดการศึกษา โดยวางแผนหลักสูตรหรือกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่เป็นแนวทางสำหรับปฏิบัติในอนาคต และนำสิ่งที่ได้วางแผนไว้มาปฏิบัติจริง เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย

ซึ่งผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการดูแลช่วย
ช่วยเหลือจากผู้สอน [25]

4. ผลจากการศึกษาความพึงพอใจหลังการใช้เว็บไซต์
ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ฯ โดยภาพรวมพบว่า มีความพึงพอใจ
ระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 4.71 และมีค่าส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.51 แสดงให้เห็นว่ากลุ่ม
ตัวอย่างเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร เข้าใจเนื้อหามากขึ้น และ
สามารถเข้าถึงเว็บไซต์ได้ตลอดเวลาทุกอุปกรณ์ ซึ่งสอดคล้อง
กับทฤษฎีของ เจซกา สุขชาติ ที่กล่าวว่า การออกแบบ
เว็บไซต์ให้รองรับการใช้งานบนทุกขนาดของหน้าจออุปกรณ์
(RWD) คือ แนวคิดการออกแบบเว็บไซต์ให้สามารถแสดง
เนื้อหาของเว็บไซต์ได้บนอุปกรณ์ที่ต่างกันสามารถรองรับการ
เปลี่ยนแปลงขนาดหน้าจอของอุปกรณ์ และปรับขนาดการ
แสดงผลให้เหมาะสมโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้สามารถเปิดใช้งาน
เว็บไซต์ได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงขนาดของหน้าจอหรือชนิด
ของอุปกรณ์ ซึ่งอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่าง กริดที่มี
ความยืดหยุ่น (Flexible Grid) รูปภาพที่มีความยืดหยุ่น
(Flexible Image) และภาษาสไควลคิวรี ตรวจสอบคุณสมบัติ
ของอุปกรณ์ (CSS3 Media Query) [26]

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ของ
สาขาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน เป็นเว็บไซต์
นำเสนอข้อมูลข่าวสารและการประชาสัมพันธ์ของสาขาวิชา
มีรายละเอียดและส่วนประกอบต่าง ๆ 4 ส่วน คือ 1)
เกี่ยวกับเรา 2) ข่าวและประชาสัมพันธ์ 3) คลังดิจิทัล และ
4) ติดต่อเรา

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า
ภาพรวมของการประเมินคุณภาพมีระดับคุณภาพ มากที่สุด
โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.73 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(S.D) เท่ากับ 0.48

4.3 ผลจากการศึกษาความพึงพอใจหลังการใช้เว็บไซต์
ประชาสัมพันธ์ดิจิทัล ฯ โดยภาพรวมพบว่า มีความพึงพอใจ
ระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 4.71 และมีค่าส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.51

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร,
“บริบทของประเทศไทยในยุคดิจิทัล: ความท้าทาย

และโอกาส,” แผนการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและ
สังคม, 2559.

- [2] A. N. Permatasari, E. Soelistiyowati, I Gusti Ayu Putu Puji Suastami and R. A. Johan. “Digital Public Relations: Trend and Required Digital Public Relations: Trend and Required Skills,” *Journal ASPIKOM*, Vol. 6, no. 2, pp. 373-386, 2021.
- [3] M. Sezgin, and A. B. Cesur, “Website Usage in Digital Public Relations – an Analysis of it Companies in Turkey,” *International Journal of eBusiness and eGovernment Studies*, Vol. 11, no. 2, 2019.
- [4] จรินทร์ อุ่มไกร และ ไกลสิทธิ์ อภิระติง, “การพัฒนาสื่อดิจิทัลร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริมโดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6,” *วารสารโครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, ปีที่ 5, ฉบับที่ 2, 2019.
- [5] นภัทร ชัยธราโชติ, “การพัฒนาการประชาสัมพันธ์เชิงรุกเพื่อการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของกองทัพบกในยุค 4.0,” การวิจัยส่วนบุคคล, วิทยาลัยการทัพบก, 2565.
- [6] วิรัช ลภีรัตน์กุล, *นักประชาสัมพันธ์กับงานประชาสัมพันธ์ในเชิงปฏิบัติยุคสารสนเทศ*, กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- [7] จินตวิทย์ เกษมสุข, “พื้นฐานการประชาสัมพันธ์,” การศึกษาค้นคว้าอิสระ, มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2555.
- [8] บุญย นุช ธรรมสะอาด, *หลักการประชาสัมพันธ์*, สิงห์บุรี: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5. สำนักงานเลขาธิการกองทัพบก, 2551.
- [9] P.R. Smith, and Z. Zook, *Marketing communications Integrating offline and online with social media*, London: Cogan Page Limited, 2011.
- [10] N. I. Gulerman, and F. Apaydin, “Effectiveness of Digital Public Relations Tools on Various Customer Segments,” *Journal of Management, Marketing and Logistics*, vol. 4, no. 3, pp. 259-270, 2017.

- [11] E. G. Herbert, "Digital Public Relations: a New Strategy in Corporate Management," *Nsukka Journal of the Humanities*, No.15, pp. 135-143, 2005.
- [12] นิติยา บุญรัตน์, "การพัฒนาเว็บไซต์ห้องสมุดโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคใต้ จังหวัดพระนครศรีธรรมราช," สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2553.
- [13] วิชัญ ทูมทอง, "พื้นฐานการพัฒนาสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตด้วย HTML5 และ CSS3, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, 2557.
- [14] N. Morris, and A. Moses, "Investigating Google Chrome 66.0.3359 Artefact: Internet Forensics Approach," *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, vol. 7, no. 7, pp. 112-122, 2018.
- [15] *Web Hosting Explained The Beginner's Guide to Small Business Website Hosting*, First Site Guide, 2015.
- [16] ราชนิธิ พิทยะเสนา, *การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการจัดการสารสนเทศ*, อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 2561.
- [17] เกษมศักดิ์ ทองตัน, "การพัฒนาเว็บไซต์สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม," การศึกษาค้นคว้าอิสระ, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2559.
- [18] R. Tiwari, and B. Vishwavidyalaya, "WordPress: History in Brief and Analysis," *International Journal Online of Science*, vol. 1, no. 3, pp. 1-3, 2015.
- [19] กองทุนพัฒนาสื่อปลอดภัยและสร้างสรรค์, *การสร้างนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสื่อปลอดภัยและสร้างสรรค์*, กรุงเทพฯ: กองทุนพัฒนาสื่อปลอดภัยและสร้างสรรค์, 2563.
- [20] J. Underwood, and M. Shelbourn, (2021). *Handbook of Research on Driving Transformational Change in the Digital Built Environment*. United States: IGI Global, 2021.
- [21] สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, *นวัตกรรมเพื่ออนาคต: Innovation for the future*, กรุงเทพฯ: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2562.
- [22] สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน, "หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อดิจิทัลและสื่อสารมวลชน," [ออนไลน์]. https://ascar.rmutk.ac.th/?page_id=4703 (เข้าถึงเมื่อ: 24 เมษายน 2567).
- [23] N. S. Aziz, N. S. Sulaiman, Wan Nur Idayu Tun Mohd Hassan, Nur Liyana Zakaria, and A. Yaacob, "A Review of Website Measurement for Website Usability Evaluation," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1874, 2021.
- [24] พายัพ ขาวเหลือง, *ปริญา สุวรรณชินกุล และทศพร โขมพัตร, ฉลาดรู้เน็ต 1 ตอน Internet of things (IoT)*, กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2557.
- [25] วิชัย วงษ์ใหญ่, "หลักสูตรการศึกษากับการพัฒนาประเทศ," สารานุกรม 60 ปี 60 ศรินครินทร์วิโรฒ, กรุงเทพฯ: คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, หน้า 415-420, 2554.
- [26] เจษฎา สุขชาติ, "การพัฒนาเว็บไซต์ที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดของหน้าจออุปกรณ์สำหรับระบบบริการยุทธศาสตร์," *ปริญญาพนธ์วิทยาศาสตร์* มหาวิทยาลัยมหิดล, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2559.

ระบบประชาสัมพันธ์ร้านค้าในโรงอาหารบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์**Shop Public Relations System in the Cafeteria on Android Operating System**

จิตติวรรณ เชื้อบัณฑิต¹, สุทธิพงษ์ บุญมาชาติ¹ ศรีสุดา สรณันต์ศรี^{1*} ชนาเนตร อรรถยุกติ¹ ชาญวิทย์ มุสิกะ¹ และ สติระ ชัยชนะกลาง¹

Thitiwan Chueabandit¹, Suttipong Boonmachart¹, Srisuda Soranunsi^{1*}, Chananate arthayukti¹,

Chanwit Musika¹ and Satira Chaichanaklang¹

¹ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ 10120

¹ Division of Computer Science, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep, 10120

*Corresponding Author: srisuda.s@mail.rmutk.ac.th

Received 8 มีนาคม 2567; Revised 30 เมษายน 2567; Accepted 30 เมษายน 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อประชาสัมพันธ์ร้านค้าในโรงอาหารบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประชาสัมพันธ์การจำหน่ายอาหารของร้านค้าต่าง ๆ ในโรงอาหาร และเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการใช้บริการโรงอาหารที่มีการแสดงสถานะการเปิด-ปิดร้าน รายการอาหารที่มีจำหน่ายในแต่ละวัน การบันทึกเมนูอาหารจานโปรด การแสดงความคิดเห็นต่อเมนูอาหารของผู้ใช้บริการ ซึ่งงานวิจัยนี้พัฒนาตามหลักวงจรการพัฒนาระบบ ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยคือผู้ใช้บริการโรงอาหาร กลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบประเมินความพึงพอใจใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง พัฒนาระบบโดยใช้ Node.js บันทึกข้อมูลในกูเกิลไฟร์เบส การทดสอบประสิทธิภาพของระบบด้านการรองรับการเข้าใช้งานระบบพร้อมกันด้วย Apache JMeter และแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ระบบงานแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผลการวิจัยพบว่า 1) การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ เวลาเฉลี่ยที่ระบบสามารถตอบสนองเมื่อเข้าใช้งานพร้อมกันจำนวน 150 คน ใช้เวลาตอบสนองเฉลี่ย 10 วินาทีต่อรายการ และ 2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ($\bar{X} = 4.60$) อยู่ในระดับมากที่สุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 (S.D. = 0.61)

คำหลัก: ประชาสัมพันธ์; โรงอาหาร; ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

Abstract

This research project is aimed at developing a mobile application for promoting food outlets in university cafeterias on Android smartphones. The case study was conducted at Rajamangala University of Technology Krungthep with the objectives of promoting the sale of food items from various outlets in the cafeteria and providing convenience for users by offering decision-making information regarding cafeteria services, such as displaying the open/closed status of outlets, daily menu listings, saving favorite menu items, and allowing users to provide feedback on menu items. The research was developed based on system development principles, with the target population being cafeteria users. A sample group for assessing user satisfaction was selected using purposive sampling methods. The system was developed using Node.js, with data stored in Google Firebase. Performance testing was conducted using Apache JMeter, and user satisfaction was assessed using a 5-point Likert scale questionnaire. The research findings revealed that:

1) System performance testing showed an average response time of 10 seconds per transaction when 150 users accessed the system simultaneously, and 2) User satisfaction assessment yielded an average score of 4.60, indicating a high level of satisfaction, with a standard deviation of 0.61.

Keywords: Public Relations; Cafeteria; Android Operating System

1. บทนำ

อาหารคือสิ่งที่มนุษย์กิน ดื่มหรือรับเข้าสู่ร่างกายช่วยซ่อมแซมอวัยวะที่สึกหรอ และทำให้กระบวนการต่าง ๆ ในร่างกายดำเนินไปอย่างปกติ [1] และเป็นส่วนหนึ่งของปัจจัย 4 ที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์

ประชาสัมพันธ์ หมายถึง การติดต่อสื่อสารหรือชี้แจงให้คนจำนวนมากรู้และเข้าใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างถูกต้องนำเสนอแต่ข้อเท็จจริง [2]

โรงอาหาร หมายถึง สถานที่ประกอบและจำหน่ายอาหาร รวมทั้งเป็นที่สำหรับรับประทานอาหารของบุคลากรในหน่วยงาน โดยมีการควบคุมคุณภาพและราคา

มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพมีโรงอาหารสำหรับให้บริการบุคลากรและนักศึกษา ปัจจุบันไม่มีระบบสารสนเทศสำหรับประชาสัมพันธ์ข้อมูลการให้บริการ หากต้องการทราบข้อมูลร้านอาหารที่เปิดให้บริการหรือรายการอาหารที่จำหน่ายในแต่ละวันต้องเข้าใช้บริการที่ในโรงอาหารเท่านั้นซึ่งบางครั้งเมื่อเดินไปถึงโรงอาหารอาจไม่มีอาหารที่ต้องการหรือร้านปิดในวันนั้น ทำให้เกิดความรู้สึกผิดหวังและเกิดการเสียเวลาซึ่งอาจส่งผลให้ไม่อยากเดินไปซื้ออาหารในวันถัด ๆ ไปและอาจเกิดการสูญเสียรายได้ของร้านอาหาร

โอปอ กลีบสกุล และคณะ [3] วิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำรายการอาหารท้องถิ่นภาคใต้ จังหวัดพัทลุง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ แนะนำรายการอาหารท้องถิ่นภาคใต้ จังหวัดพัทลุง ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบตามความต้องการของผู้ใช้โดยแบ่งเป็น 3 ระบบย่อยคือ ระบบจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน ระบบแนะนำรายการอาหารท้องถิ่น และระบบแสดงความคิดเห็น ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบพบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ยศวรรธน์ ชาวसान [4] วิจัยเรื่องแอปพลิเคชันแนะนำร้านอาหารเจในกรุงเทพมหานครบนระบบปฏิบัติการ

แอนดรอยด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสำหรับแนะนำร้านอาหารเจในกรุงเทพมหานครบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานพบว่าอยู่ในระดับมาก

จิง ชวี [5] วิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้แอปพลิเคชันของไทยสำหรับแนะนำร้านอาหารของนักท่องเที่ยวชาวจีนในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่สำคัญในการเลือกใช้แอปพลิเคชันของไทยสำหรับแนะนำร้านอาหารของนักท่องเที่ยวชาวจีนในประเทศไทยและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวจีนที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชันของไทยสำหรับแนะนำร้านอาหาร ผลการวิจัยพบว่าทศวรรษวิวัฒนาการประสบการณ์การใช้งานแอปพลิเคชันของไทยสำหรับแนะนำร้านอาหาร สามารถทำให้เกิดการตัดสินใจเลือกใช้แอปพลิเคชันได้

จากการศึกษาปัญหา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจึงเห็นความสำคัญในการพัฒนาระบบสำหรับการประชาสัมพันธ์ร้านค้าร้านอาหารบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการโรงอาหารได้เข้าถึงข้อมูลการเปิด-ปิดให้บริการของร้านอาหาร รายการอาหารที่จำหน่ายในแต่ละวัน การค้นหาอาหารและรายการอาหาร การแสดงรายการอาหารตามหมวดหมู่ การแสดงความคิดเห็นต่อรายการอาหาร และการบันทึกรายการอาหารจานโปรด ผู้ประกอบการร้านอาหารสามารถประชาสัมพันธ์ข้อมูลร้านอาหารและรายการอาหารที่จำหน่ายในแต่ละวันได้

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยมีการดำเนินการเพื่อให้ได้ระบบตามที่วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้ใช้บริการร้านอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ การทดสอบการตอบสนองเมื่อเข้าใช้งานพร้อมกันจำนวน 150 คน และกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์แบบเจาะจงเพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม แบบสังเกต และการสนทนาแบบกลุ่มโดยแบบสัมภาษณ์ วิชวลสตูดิโอ และสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การทดสอบระบบด้วยเวลาการตอบสนองจากการเข้าใช้งานพร้อมกันของผู้ใช้งานระบบและแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานระบบ

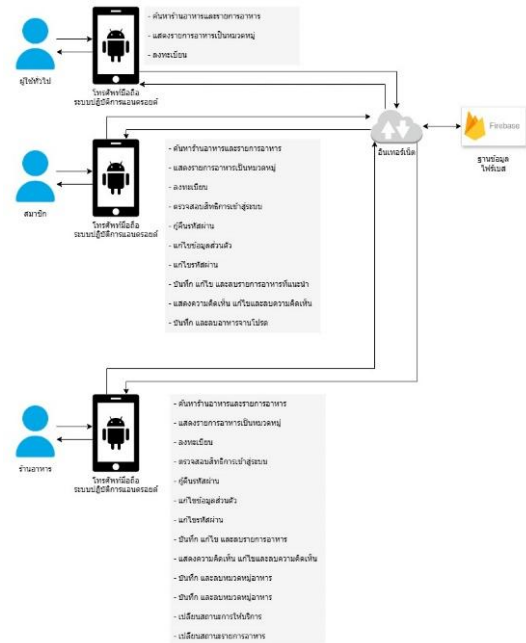
2.3 การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยใช้หลักวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) [6] ดังนี้

2.3.1 ศึกษาปัญหาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยการสังเกต สัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องและนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมความต้องการของผู้ใช้งาน

2.3.2 วิเคราะห์ระบบ โดยนำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 มาจัดลำดับขั้นตอนการทำงานเพื่อวิเคราะห์หาข้อสรุป และสร้างข้อกำหนดความต้องการของระบบงานให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ดังนี้

1) วิเคราะห์ความต้องการในการใช้งาน โดยแบ่งผู้ใช้งานระบบออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้ใช้บริการทั่วไป สมาชิกซึ่งหมายถึงผู้ให้บริการที่ลงทะเบียนสมัครเพื่อใช้งานระบบ และร้านอาหาร



รูปที่ 1 แผนภาพการทำงานของระบบ

2) วิเคราะห์ส่วนการทำงานของระบบ ซึ่งการทำงานของระบบต้องครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้งานสามารถอธิบายด้วยแผนภาพรูปที่ 2 แสดงการทำงานของผู้ใช้งานดังรูป



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ

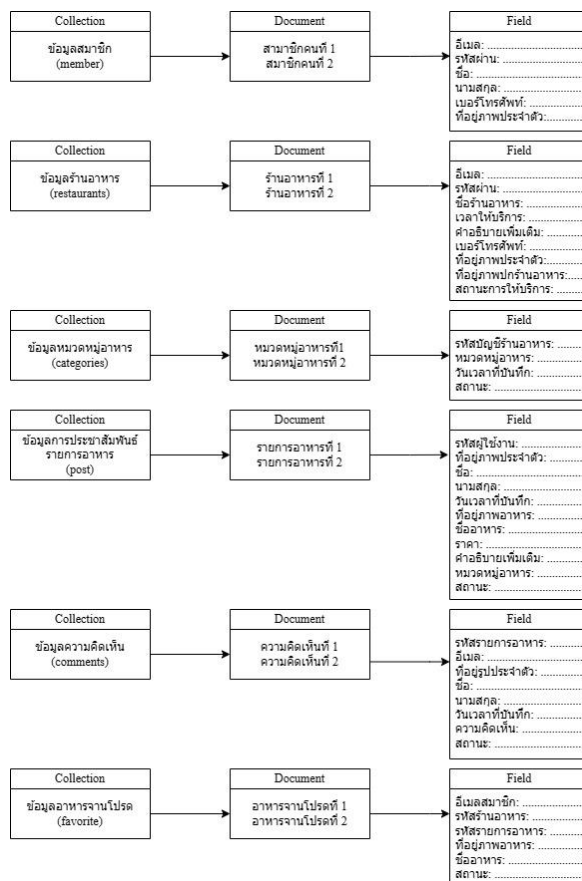
2.3.3 ออกแบบระบบ ประกอบด้วยการออกแบบส่วนนำข้อมูลเข้า ส่วนนำข้อมูลออก ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ งานการออกแบบการจัดเก็บข้อมูล

2.3.4 พัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้เพื่อให้สามารถครอบคลุมการทำงานตามรูปที่ 2

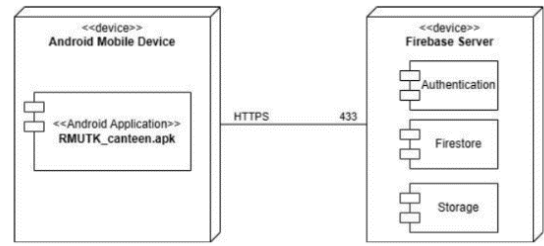
2.3.5 ทดสอบและแก้ไขระบบ โดยการทดสอบความถูกต้องของระบบและทดสอบเวลาในการตอบสนองของระบบต่อการเข้าใช้งานพร้อมกันโดยใช้โปรแกรม Apache JMeter

2.3.6 ติดตั้งระบบบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และการเชื่อมต่อกับเครื่องให้บริการฐานข้อมูลไฟรีเบส ดังรูปที่ 1

2.3.7 ประเมินผลความพึงพอใจของระบบ โดยการ สร้างแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อประเมินความพึงพอใจ 4 ด้าน คือ 1) ด้านการออกแบบระบบ 2) ด้านการทำงาน ของระบบ 3) ด้านการตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน 4) ด้านความปลอดภัยของระบบ โดยนำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ หลังจากนั้นได้ส่งแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างประเมิน รวบรวมผลที่ได้นำไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าทางสถิติ ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลโดยใช้ระดับค่าเฉลี่ย



รูปที่ 3 แผนภาพแสดงโครงสร้างของข้อมูล



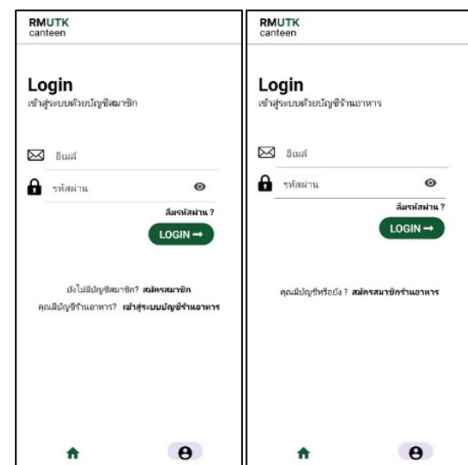
รูปที่ 4 แผนภาพโครงสร้างของระบบ

3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์ร้านค้าในโรงอาหารบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถสรุปได้ดังนี้

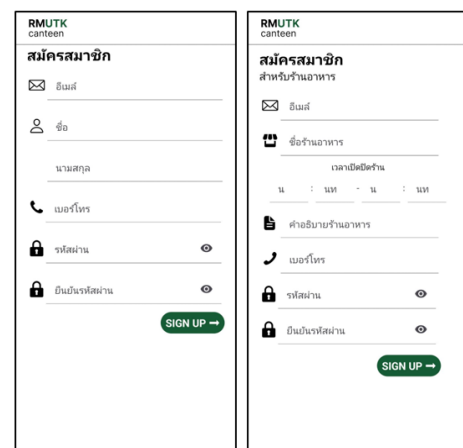
3.1 ผลการพัฒนาระบบ

1) การตรวจสอบสิทธิการใช้งาน



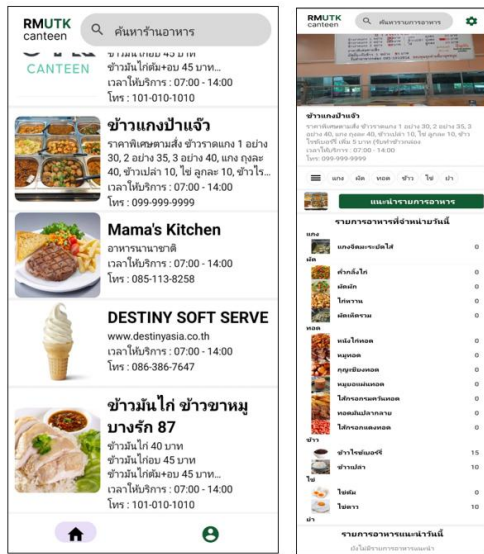
รูปที่ 5 การตรวจสอบสิทธิการใช้งาน

2) การลงทะเบียนเป็นสมาชิกและร้านอาหาร



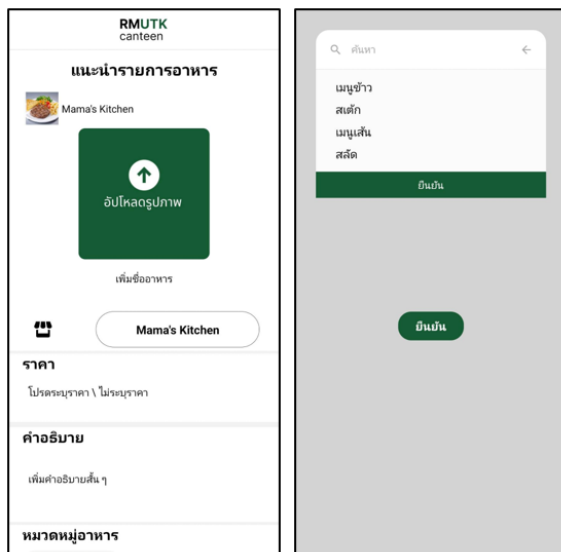
รูปที่ 6 หน้าจอการลงทะเบียนสมาชิก และร้านอาหาร

3) การค้นหาอาหารและรายการอาหาร



รูปที่ 7 หน้าจอการค้นหาอาหาร และรายการอาหาร

4) แนะนำรายการอาหารตามหมวดหมู่



รูปที่ 8 หน้าจอการบันทึกข้อมูลรายการอาหาร

5) การจัดการรายการอาหารจานโปรด



รูปที่ 9 หน้าจอการจัดการรายการอาหารจานโปรด

6) การแสดงราคาและสถานะการเปิด-ปิดร้านค้า



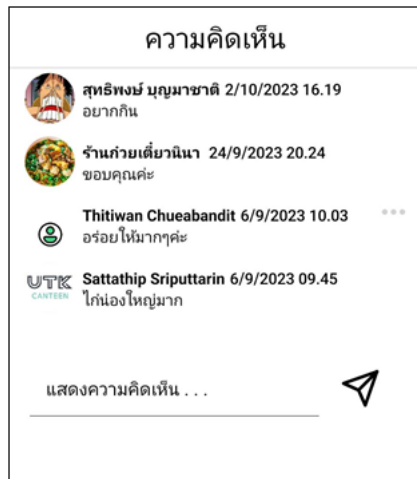
รูปที่ 10 หน้าจอการจัดการร้านค้า

7) การจัดการรายการอาหารที่มีจำหน่าย



รูปที่ 11 หน้าจอการจัดการรายการอาหาร

8) การแสดงความคิดเห็นต่อรายการอาหาร



รูปที่ 12 หน้าจอการแสดงความคิดเห็น

3.2 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ

ผลการทดสอบการทำงานของระบบ ด้วยโปรแกรม Apache JMeter โดยจำลองการเข้าใช้งานพร้อมกันของผู้ใช้งานในแต่ละฟังก์ชันเพื่อหาค่าเวลาการตอบสนองของระบบ (Response Time) และคำนวณหาค่าเฉลี่ยของการร้องขอ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของการใช้งานระบบพร้อมกันโดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จำนวน request	ค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองในการทำงาน (วินาที)				
	การเข้าใช้งาน	แสดงรายการอาหาร	บันทึกประวัติ	แสดงความคิดเห็น	แก้ไขสถานะการให้บริการ

50	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4
100	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7
150	9.9	10.0	10.0	10.0	10.0
200	13.1	13.3	13.4	13.4	13.4
300	19.6	19.8	20.0	20.1	20.1
500	32.7	33.2	34.0	34.0	34.0

3.3 ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบประชาสัมพันธ์โรงอาหารจากกลุ่มตัวอย่างโดยสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบประชาสัมพันธ์โรงอาหาร

รายการแบบประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านการตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งานระบบ	4.55	0.68	มากที่สุด
2. ด้านการทำงานของระบบ	4.62	0.53	มากที่สุด
3. ด้านการออกแบบ	4.68	0.53	มากที่สุด
4. ด้านความปลอดภัย	4.55	0.70	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.60	0.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบประชาสัมพันธ์โรงอาหาร พบว่า ผลความพึงพอใจในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ด้านการออกแบบของระบบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านการทำงานของระบบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งานระบบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 อยู่ในระดับมากที่สุด

จากผลการวิจัย อภิปรายผลได้ว่า ระบบประชาสัมพันธ์ร้านค้าในโรงอาหารเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริการและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบนี้มีผลประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ

อยู่ในระดับมากที่สุด การเข้าถึงข้อมูลสามารถทำได้ทุกที่และ
ทุกเวลาช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานมีข้อมูล
ประกอบการตัดสินใจในการเข้าใช้บริการร้านอาหาร
นอกจากนี้สามารถนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้งาน
สำหรับมหาวิทยาลัยอื่นหรือหน่วยงานที่มีร้านอาหารบริการ
ในรูปแบบเดียวกัน

4. สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์ร้านค้าในร้านอาหาร
บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ศึกษาศึกษามหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ สามารถอำนวยความสะดวกให้
ผู้ให้บริการร้านอาหาร โดยผู้ใช้งานระบบสามารถเข้าถึงข้อมูล
การเปิดให้บริการของร้านอาหาร รายการอาหารที่จำหน่าย
ในแต่ละวัน การค้นหาร้านอาหารและรายการอาหาร การ
แสดงความคิดเห็นต่อรายการอาหาร และการบันทึกรายการ
อาหารจานโปรดได้ ผลการประเมินความพึงพอใจของ
ผู้ใช้งานต่อระบบประชาสัมพันธ์ร้านอาหาร โดยมีผลความ
พึงพอใจในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] “ความหมายของอาหารและโภชนาการ,” [ออนไลน์].
http://www.digitalschool.club/digitalschool/technologym1-3/homeworkm1_1/lesson4/web4_1_1.php. (เข้าถึงเมื่อ: 28 กุมภาพันธ์ 2567).
- [2] สำนักราชบัณฑิตสภา. “ประชาสัมพันธ์,” [ออนไลน์].
<http://legacy.orst.go.th/?knowledge=ประชาสัมพันธ์-๑๗-พฤศจิกายน>. (เข้าถึงเมื่อ: 5 มีนาคม 2567).
- [3] โอปอ กลีบสกุล และคณะ, “การพัฒนาแอปพลิเคชัน
แนะนำรายการอาหารท้องถิ่นภาคใต้จังหวัดพัทลุง,”
วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, ปีที่
11, ฉบับที่ 3, หน้า 82-90, กันยายน-ธันวาคม 2564.
- [4] ยศวรรณ์ ชาวสำน, “แอปพลิเคชันแนะนำร้านอาหาร
เจในกรุงเทพมหานครบนระบบปฏิบัติการแอน
ดรอยด์,” ใน *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ
นำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สวนสุนันทา ครั้งที่ 2*, จังหวัดกรุงเทพฯ, 19 มกราคม
2562, หน้า 1932-1944.

- [5] จัง ชวี, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้ออปพลิเคชันของ
ไทยสำหรับแนะนำร้านอาหารของนักท่องเที่ยวชาวจีน
ในประเทศไทย,” *วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี*, ปีที่ 1, ฉบับที่ 2, หน้า 71-83, กรกฎาคม-
ธันวาคม 2563.
- [6] กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และ พนิดา พานิชกุล, *คัมภีร์การ
วิเคราะห์และออกแบบระบบ*, กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์
แอนด์ คอนซัลท์, 2546.

ภาคผนวก

คำแนะนำการส่งบทความ

ในขั้นตอนการส่งบทความ ผู้แต่งต้องตรวจสอบและปฏิบัติตามข้อกำหนดรายการตรวจสอบการส่งทุกข้อดังต่อไปนี้ และบทความอาจถูกส่งคืนให้กับผู้แต่งกรณีที่ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดทั้งหมด

1. บทความเรื่องนี้ยังไม่เคยตีพิมพ์หรืออยู่ในระหว่างการพิจารณาเพื่อตีพิมพ์ในวารสารอื่น (หากมี กรุณาอธิบายในข้อความถึงบรรณาธิการ)
2. บทความเตรียมตามข้อกำหนด ทั้งในด้านของรูปแบบและการเขียนเอกสารอ้างอิง ตามคำแนะนำสำหรับผู้แต่ง (Author Guidelines)
3. บทความต้นฉบับเตรียมในรูปแบบของไฟล์ Microsoft Word และต้องแนบ "แบบฟอร์มการส่งบทความ" มาพร้อมกับบทความต้นฉบับ
4. ความรับผิดชอบของเนื้อหาต้นฉบับเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน และผู้เขียนได้ปฏิบัติตามจริยธรรมการตีพิมพ์ในการเผยแพร่บทความตามบทบาทและหน้าที่ของผู้เขียน ตามแนวทางของวารสารฯ
5. การแจ้งสถานะของบทความ การติดต่อผู้แต่งเพื่อการแก้ไขบทความ การตอบรับ/ปฏิเสธ การตีพิมพ์ จะดำเนินการผ่านระบบวารสารออนไลน์

การส่งต้นฉบับ

ส่งต้นฉบับบทความวิจัยและบทความวิชาการผ่านระบบออนไลน์ Thaijo ที่เว็บไซต์

<https://li04.tci-thaijo.org/index.php/stjrmstk/index> และสามารถติดตามสถานะในเว็บไซต์ได้

การเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์

คำแนะนำสำหรับผู้แต่ง (Author Guidelines)

การจัดเตรียมต้นฉบับ

ผู้แต่งมีหน้าที่จัดเตรียมต้นฉบับให้เป็นไปตามมาตรฐานของวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ต้นฉบับควรจัดพิมพ์ด้วยโปรแกรมพิมพ์เอกสาร เช่น Microsoft word มีความยาวไม่เกิน 15 หน้ากระดาษ A4 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบ

1.1 ขนาดและการตั้งค่าหน้ากระดาษ

ขนาดของกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์กำหนดให้มีขนาดมาตรฐาน A4 โดยส่วนที่นอกเหนือจากส่วนของข้อความ ชื่อและที่อยู่ของผู้เขียนบทความ บทคัดย่อ และคำสำคัญ ให้พิมพ์แบบ 2 คอลัมน์ (Column) ซึ่งกำหนด การตั้งค่าหน้ากระดาษดังนี้

ริมขอบกระดาษด้านบน	2 ซม.
ริมขอบกระดาษด้านล่าง	2 ซม.
ริมขอบกระดาษด้านซ้าย	3 ซม.
ริมขอบกระดาษด้านขวา	2 ซม.
ระยะห่างระหว่างคอลัมน์	7 มม.

1.2 แบบอักษรและขนาด

ใช้รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ในส่วนประกอบต่าง ๆ ของต้นฉบับ ดังนี้

ส่วนประกอบ	ขนาด	รูปแบบ	หมายเหตุ
ชื่อบทความภาษาไทยและอังกฤษ	18	ตัวหนา	แต่ละคำในชื่อภาษาอังกฤษให้พิมพ์อักษรตัวแรกเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ ยกเว้น คำนำหน้านาม (articles; a, an, the) คำสันธาน (coordinate conjunctions; for, and, nor, but, or, yet, so) และ คำบุพบท (prepositions; in, on, at, etc.) นอกจากคำเหล่านี้จะถูกใช้นำชื่อเรื่อง
ชื่อผู้เขียนภาษาไทยและอังกฤษ	14	ปกติ	กำกับด้วยตัวเลขที่พิมพ์แบบยกสูง (Superscript) ไว้หลังชื่อของผู้เขียน เพื่อระบุที่อยู่ของผู้เขียนแต่ละคน และผู้ที่เป็นผู้รับผิดชอบประสานงาน (Corresponding Author) ให้พิมพ์เครื่องหมายดอกจัน (*) ไว้หลังชื่อ

ส่วนประกอบ	ขนาด	รูปแบบ	หมายเหตุ
หน่วยงานของผู้เขียน ภาษาไทยและอังกฤษ	12	ปกติ	กำกับด้วยตัวเลขเดียวกับที่อยู่ด้านหลังชื่อผู้เขียน โดยใช้ ตัวเลขพิมพ์แบบยกสูง (Superscript) วางไว้ด้านหน้า หน่วยงานของผู้เขียน
ผู้พิมพ์ประสานงาน	14	ปกติ	จัดกลางหน้ากระดาษ
บทคัดย่อ	14	ปกติ	จัดรูปแบบกระจายแบบไทย (Thai Distributed) ระยะห่างระหว่างบรรทัด (Line spacing) 1.0 บรรทัด
คำสำคัญ	14	ปกติ	แยกคำหลักด้วยเครื่องหมายอัฒภาค (;)
หัวข้อหลัก	16	ตัวหนา	พิมพ์ชิดริมซ้ายของคอลัมน์ กำหนดเป็นตัวเลข เรียง ตามลำดับ เช่น 1., 2., 3.
หัวข้อย่อย	14	ตัวหนา	พิมพ์ชิดริมซ้ายของคอลัมน์ กำหนดเป็นตัวเลข เช่น 1.1, 1.2
หัวข้อย่อยรองลงมา	14	ตัวหนา	พิมพ์ชิดริมซ้ายของคอลัมน์ โดยเยื้องเข้ามา 0.25 นิ้ว กำหนดหัวข้อเป็นตัวเลข เช่น 1.1.1, 1.1.2, 1.2.1, 1.2.2
เนื้อหา	14	ปกติ	จัดรูปแบบการพิมพ์ กระจายแบบไทย (Thai Distributed) ระยะห่างระหว่างบรรทัด (Line spacing) 1.0 บรรทัด

1.3 รูปภาพ ตาราง และสมการ

การนำเสนอรูปภาพและตารางสามารถนำเสนอต่อจากข้อความที่กล่าวถึงหรืออาจนำเสนอ
ภายหลังจากจบหัวข้อหรือนำเสนอในหน้าใหม่ ขนาดของรูปภาพและตารางไม่ควรเกินกรอบของคอลัมน์ แต่
หากรูปภาพและตารางมีขนาดใหญ่สามารถวางรูปและตารางให้ครอบคลุมพื้นที่ของทั้ง 2 คอลัมน์ได้ แต่ทั้งนี้
ต้องไม่เกินกรอบของการตั้งค่าหน้ากระดาษที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 1.1

- ทั้งรูปภาพและตารางจะต้องมีคำอธิบาย โดยคำอธิบายของรูปภาพให้พิมพ์ไว้ใต้รูปภาพและ
อยู่กึ่งกลางคอลัมน์หรือกึ่งกลางหน้ากระดาษ หากรูปภาพใหญ่ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ให้มีการ
ระบุคำอธิบายของแต่ละส่วนโดยอาศัยตัวอักษรภาษาไทยในวงเล็บเรียงตามลำดับ เช่น (ก)
และ (ข) และภาพควรมีความละเอียดเพียงพอที่กำลังขยาย 100% ส่วนคำอธิบายตารางให้
พิมพ์ไว้เหนือตารางและชิดริมซ้ายของคอลัมน์หรือชิดริมซ้ายของกระดาษ
- การเรียงลำดับรูปภาพและตารางให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน พร้อมทั้งระบุหมายเลข
ลำดับรูปภาพและตารางในบทความให้เป็น รูปที่ และตารางที่ เช่น รูปที่ 1 รูปที่ 1 – 3
ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 1 – 3 เป็นต้น

- การเขียนสมการให้เขียนไว้ประมาณกลางคอลัมน์และระบุลำดับของสมการโดยใช้ตัวเลขที่พิมพ์อยู่ในวงเล็บ เช่น (1), (2) เป็นต้น การกล่าวถึงสมการในบทความให้เป็น สมการที่ เช่น สมการที่ (1) และ สมการที่ (1) – (3) เป็นต้น การนิยามความหมายของสัญลักษณ์ให้เขียนไว้ก่อนแสดงสมการ หรือเขียนหลังจากแสดงสมการทันที

2. การจัดเรียงลำดับ

2.1 บทความวิจัย ควรมีส่วนประกอบต่าง ๆ เป็นลำดับ ดังนี้

- 1) ชื่อบทความ มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และมีความกระชับ
- 2) ชื่อผู้เขียน ระบุชื่อเต็มของผู้เขียน ทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 3) หน่วยงานของผู้เขียน ระบุชื่อหน่วยงาน ที่อยู่ เขต/ตำบล แขวง/อำเภอ จังหวัด และรหัสไปรษณีย์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 4) บทคัดย่อ มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาวไม่เกิน 300 คำ และระบุคำสำคัญ จำนวน 3-5 คำ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 5) บทนำ เรียบเรียงโดยแสดงถึงความสำคัญและที่มาของงานวิจัย วิจัยวรรณกรรมหรือทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง และวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
- 6) วิธีดำเนินงานวิจัย เรียบเรียงโดยแสดงวิธีการศึกษาตามขั้นตอน อธิบายหน่วยทดลองและแผนการทดลองที่ใช้ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง แสดงสมการเชิงสถิติพร้อมคำอธิบาย และระบุสถานที่ทดลองหรือสถานที่จัดเก็บตัวอย่างและข้อมูล
- 7) ผลและการอภิปรายผลการวิจัย เรียบเรียงผลการทดลองตามลำดับของวัตถุประสงค์ที่ศึกษา และวิธีการที่กำหนด และวิจารณ์ผลการทดลองเป็นการวิจารณ์ข้อค้นพบและอ้างอิงเอกสารหรืองานวิจัยของผู้ศึกษามาก่อนหน้านี้
- 8) สรุปผลการวิจัย เป็นการสรุปสาระสำคัญของงานวิจัย และ/หรือประโยชน์ของการประยุกต์ผลค้นพบที่ได้
- 9) กิตติกรรมประกาศ อาจมีหรือไม่มีก็ได้ เรียบเรียงย่อหน้าเดียวแบบกระชับ ระบุแหล่งทุนวิจัย บุคคลและหน่วยงานที่ให้ความอนุเคราะห์หรือมีส่วนร่วมในงานวิจัย
- 10) เอกสารอ้างอิง เป็นการระบุแหล่งที่มาของข้อมูลและผู้เขียนอ้างอิงในบทความ ใช้การอ้างอิงแบบตัวเลข ตามรูปแบบของ IEEE

2.2 บทความวิชาการ ควรมีส่วนประกอบต่าง ๆ เป็นลำดับ ดังนี้

- 1) ชื่อบทความ มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และมีความกระชับ
- 2) ชื่อผู้เขียน ระบุชื่อเต็มของผู้เขียน ทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- 3) หน่วยงานของผู้เขียน ระบุชื่อหน่วยงาน ที่อยู่ เขต/ตำบล แขวง/อำเภอ จังหวัด และรหัสไปรษณีย์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 4) บทคัดย่อ มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาวไม่เกิน 300 คำ และระบุคำสำคัญจำนวน 3-5 คำ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 5) บทนำ เรียบเรียงโดยแสดงหลักการและเหตุผล หรือความเป็นมาหรือภูมิหลัง หรือความสำคัญของเรื่องที่เขียน รวมทั้งวัตถุประสงค์ ขอบเขตของเรื่อง หรือคำจำกัดความหรือนิยามต่าง ๆ
- 6) เนื้อเรื่อง เรียบเรียงโดยมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระให้มีความต่อเนื่องกัน การใช้เทคนิคนำเสนอแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ แผนภูมิ ตาราง หรือแผนภาพ มีการวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ อย่างมีหลักการ และมีการใช้หลักฐานอ้างอิงอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ คำนึงถึงการใช้ภาษาและการสะกดให้ถูกต้องตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน
- 7) บทสรุป เป็นการสรุปประเด็นสำคัญของเรื่องนั้น ๆ อาจมีการสรุปในลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังนี้ เช่น การบอกถึงความสำคัญของผลลัพธ์และการนำไปใช้ การตั้งคำถามหรือประเด็นที่ท้าทายผู้อ่านนำไปพัฒนาต่อได้ เป็นต้น
- 8) กิตติกรรมประกาศ อาจมีหรือไม่มีก็ได้ เรียบเรียงย่อหน้าเดียวแบบกระชับเพื่อขอบคุณบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 9) เอกสารอ้างอิง เป็นการระบุแหล่งที่มาของข้อมูลที่ผู้เขียนอ้างถึงในบทความ ใช้การอ้างอิงแบบตัวเลข ตามรูปแบบของ IEEE

3. การอ้างอิง

เขียนอ้างอิงตามรูปแบบของ IEEE

3.1 การเขียนอ้างอิงในส่วนของเนื้อหา (In-text citation)

เขียนอ้างอิงตามรูปแบบของ IEEE การอ้างอิงในส่วนของเนื้อหา ใช้การอ้างอิงแบบตัวเลข ประกอบด้วยตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม ซึ่งสอดคล้องกับรายการอ้างอิงในเอกสารอ้างอิง (references) โดยมีหลักการดังนี้

- 1) ใส่ตัวเลขในวงเล็บเหลี่ยม [] โดยเริ่มต้นหมายเลขอ้างอิงในข้อความด้วยหมายเลข 1 เช่น [1] และเรียงลำดับจากน้อยไปมากจนจบบทความ วางในตำแหน่งท้ายข้อความและอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อหา เช่น การประเมินประสิทธิภาพของระบบและการประเมินความพึงพอใจใช้สถิติ [2] หรือวางในตำแหน่งท้ายชื่อบุคคลที่อ้างอิง เช่น Brown and Jones [3] หรือ Wood *et al.* [4]
- 2) การอ้างอิงซ้ำให้ใช้หมายเลขเดิมที่ใช้ก่อนหน้านั้นในบทความ
- 3) การอ้างอิงเอกสารหลายรายการพร้อมกัน ใช้วิธีการดังนี้

- อ้างอิง 2 รายการพร้อมกัน ให้ใส่เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่น เช่น [1], [4]
- อ้างอิงมากกว่า 2 รายการ ที่ต่อเนื่องกัน ให้ใช้เครื่องหมายยัติภังค์ (-) คั่น เช่น [3]-[5]
- อ้างอิงมากกว่า 2 รายการ ที่ต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ให้ใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่น ในกรณีต่อเนื่อง และใช้เครื่องหมายยัติภังค์ (-) คั่นในกรณีที่ไม่ต่อเนื่อง เช่น [1]-[3], [17]

3.2 การเขียนอ้างอิงในส่วนของเอกสารอ้างอิง (References)

1) หนังสือ (Books)

รูปแบบ	[#] ชื่อผู้แต่ง, ชื่อหนังสือ, ครั้งที่พิมพ์, เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์, ปีที่พิมพ์.
Format	[#] Author. <i>Title of Book</i> , ed. Location: Publisher, Year, Pages.

- [1] R.H. Myers and D.C. Montgomery, *Response Surface Methodology: Process and product optimization using designed experiments*, New York: John Wiley & Sons, 1995.
- [2] Y.D. Goswami, F. Kreith and J.F. Kreider, *Principles of Solar Engineering*, 2nd ed, Philadelphia: Taylor & Francis, 1999.
- [3] สมชาย ประสิทธิ์จุตระกูล, *การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม*, กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC), 2553.

2) บทความจากวารสาร (Journal Articles)

รูปแบบ	[#] ชื่อผู้แต่ง, “ชื่อบทความ,” ชื่อวารสาร, ฉบับที่, ปีที่, หน้า, เดือน ปี.
Format	[#] Author, “Title of Article,” <i>Title of Journal</i> , Volume, Issue, Pages. Month. Year.

- [4] S.D. Waszkiewics, M.J. Tierney and H.S. Scott, “Development of coated, annular fins for adsorption chillers,” *Applied Thermal Engineering*, vol. 29, no. 11-12, pp. 2222 – 2227, Aug. 2009.
- [5] พลอยพัทธ์ ศุภรัตน์ธัญญา สุนนมาลย์ จันทร์เอี่ยม ภาณุพันธ์ ลิ้มปชยาพร และจิตนภา ศิริรักษ์, “การศึกษาจลนศาสตร์และไอโซเทอมของการดูดซับบราซิไลน์จากฝางด้วยมอนต์มอริลโลไนท์,” *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, ปีที่ 27, ฉบับที่ 6, หน้า 989-1001, พฤศจิกายน - ธันวาคม 2562.

3) บทความจากการประชุมวิชาการ (Conference Proceedings in Print)

รูปแบบ	[#] ชื่อผู้แต่ง, “ชื่อบทความ,” ใน ชื่อการประชุมวิชาการ, วัน เดือน ปี ที่จัด, หน้า.
--------	--

Format	[#] Author, “Title of paper,” in <i>Title of Conference</i> , City, Country of conference, Month. Date Year, page.
---------------	--

- [6] S. Müller, D. Bermbach, S. Tai, and F. Pallas, “Benchmarking the Performance Impact of Transport Layer Security in Cloud Database Systems,” in *Proceeding of 2014 IEEE International Conference on Cloud Engineering*, Boston, Massachusetts, Mar. 11-14 2014, pp. 27-36.
- [7] นิอัฟพาน บินนิโซะ, นูรอิน สะมะแอ, กฤษณ์วรา รัตนโอภาส และสารภี จุลแก้ว, “ระบบเครือข่ายภายในเสมือน 10 Gigabit Ethernet บนเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะด้วยเทคโนโลยีเวอร์ชวลไลเซชัน,” ใน *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 8, จังหวัดภูเก็ต, 15 ธันวาคม 2559*, หน้า 726-735.

4) เว็บไซต์ (Websites)

รูปแบบ	[#] ชื่อผู้แต่ง, “ชื่อเรื่อง,” ชื่อเว็บไซต์ (ถ้ามี) [ออนไลน์]. http://... (เข้าถึงเมื่อ: วัน เดือน ปี).
Format	[#] Author, “Page Title,” Website Title [Online]. http://... (Retrieved Date Accessed).

- [8] V. Gill. “*Tyrannosaur’s last meal was two baby dinosaurs*,” BBC News [Online]. <https://www.bbc.com/news/science-environment-67642374>. (Accessed: Dec. 9, 2023).
- [9] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. “การดำเนินงานด้านพลังงานและการจัดการก๊าซเรือนกระจก,” [ออนไลน์]. https://www.dede.go.th/articles?id=191&menu_id=1. (เข้าถึงเมื่อ: 9 ธันวาคม 2566).

5) วิทยานิพนธ์ (Theses and Dissertations)

รูปแบบ	[#] ชื่อผู้แต่ง, “ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์,” วิทยานิพนธ์ ชื่อย่อปริญญา (สาขา), ชื่อมหาวิทยาลัย, ชื่อเมือง, ชื่อประเทศ, ปีที่พิมพ์.
Format	[#] Author, “Title of dissertation,” Ph.D. dissertation, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ., Abbrev. State, year. [#] Author, “Title of dissertation,” M.S. Thesis, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ., Abbrev. State, year.

- [10] J. O. Williams, "Narrow-band analyzer," Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA, 1993.
- [11] ปรีนทร เต็มญารศิริ, "การเตรียมและการวิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะของถ่านกัมมันต์จากไผ่ตงและไผ่หมาจู," วิทยานิพนธ์ วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2551.

6) มาตรฐาน (Standard)

Format	[#] Title of Standard, Standard number, date.
--------	---

- [12] *IEEE Criteria for Class IE Electric Systems*, IEEE Standard 308, 1969.
- [13] *Letter Symbols for Quantities*, ANSI Standard Y10.5-1968.

7) คู่มือ (Handbook)

Format	[#] Name of Manual/Handbook, x Ed., Abbrev. Name of Co., City of Co., Abbrev. State, year, pp. xx-xx.
--------	---

- [14] *Transmission Systems for Communications*, 3rd Ed., Western Electric Co., Winston-Salem, NC, 1985, pp. 44-60.
- [15] *Motorola Semiconductor Data Manual*, Motorola Semiconductor Products Inc., Phoenix, AZ, 1989.
- [16] *RCA Receiving Tube Manual*, Radio Corp. of America, Electronic Components and Devices, Harrison, NJ, Tech. Ser. RC-23, 1992.

การส่งต้นฉบับ

ส่งต้นฉบับบทความวิจัยและบทความวิชาการผ่านระบบออนไลน์ Thaijo ที่ <https://li04.tci-thaijo.org/index.php/stjmutk/about/submissions> และสามารถติดตามสถานะในเว็บบอร์ดดังกล่าวได้

การตรวจแก้ไขและการยอมรับการตีพิมพ์

- 1) การแจ้งสถานะของบทความ การติดต่อผู้แต่งเพื่อแก้ไขบทความ การตอบรับ/ปฏิเสธ การตีพิมพ์ จะดำเนินการผ่านระบบวารสารออนไลน์
- 2) บทความที่ยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารจะต้องได้รับการพิจารณาให้ตีพิมพ์จากผู้ทรงคุณวุฒิฯ หรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง (ทั้งภายในและภายนอก) อย่างน้อย 2 ท่าน

- 3) กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจแก้ไขบทความทุกเรื่องก่อนการพิมพ์ตามที่เห็นสมควร และจะส่งบทความที่แก้ไขแล้วให้ผู้แต่งเห็นชอบก่อนการพิมพ์

ข้อความลิขสิทธิ์ (Copyright text)

- 1) บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เป็นลิขสิทธิ์ของวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ อนุญาตให้นำข้อความ เนื้อหา รูปภาพ ไปพิมพ์เผยแพร่ได้ แต่ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ หรือมีเจตนาเอื้อผลประโยชน์ในทางธุรกิจใด ๆ
- 2) ข้อความที่ปรากฏในบทความแต่ละเรื่องเป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้แต่งแต่ละท่าน หากมีความผิดพลาดใด ๆ ผู้แต่งแต่ละท่านจะรับผิดชอบบทความของตนเองแต่ผู้เดียว

จริยธรรมการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการ (Publication Ethics)

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ถือเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานวิชาการระหว่างผู้นิพนธ์ นักวิจัย และสาธารณะ ดังนั้นเพื่อให้เกิดการสื่อสารทางวิชาการเป็นไปอย่างถูกต้อง มีคุณภาพ และโปร่งใส สอดคล้องกับมาตรฐานการตีพิมพ์ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ จึงได้กำหนดแนวทาง วิธีปฏิบัติที่ดี และจริยธรรมของการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการตามแนวทางของวารสารฯ Committee on Publication Ethics (COPE) ไว้ดังนี้

1. บทบาทและหน้าที่ของกองบรรณาธิการ (Editor)

- 1.1 บรรณาธิการต้องยึดมั่นในหลักจริยธรรมการตีพิมพ์ และดำเนินการเพื่อให้เกิดการรับรองคุณภาพของบทความและมาตรฐานของวารสารฯ
- 1.2 บรรณาธิการมีหน้าที่สนับสนุนความถูกต้องทางวิชาการของบทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร ดังนี้
 - พิจารณารูปแบบ ความครบถ้วนสมบูรณ์ คุณภาพของผลงาน ความทันสมัย และความชัดเจนของเนื้อหา
 - เป็นผู้ประเมินบทความเบื้องต้นและคัดเลือกบทความเข้าสู่กระบวนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยพิจารณาจากความสอดคล้องกับนโยบายและขอบเขตของวารสาร
 - จัดให้มีการประเมินบทความโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นๆ และมีระบบการปกปิดความลับของข้อมูลในบทความ และข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เขียนบทความในระหว่างระยะเวลาการประเมิน
 - หากพบความไม่ถูกต้องในบทความที่ตีพิมพ์ไปแล้ว หรือข้อความที่ทำให้เกิดความเข้าใจผิด หรือข้อมูลที่บิดเบือน บรรณาธิการต้องทำการแก้ไขทันทีด้วยความชัดเจน
 - บรรณาธิการมีหน้าที่ตรวจสอบบทความไม่ให้มีการคัดลอกผลงานของผู้อื่น
- 1.3 บรรณาธิการต้องมีความโปร่งใส และไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้เขียนและผู้ประเมินบทความ
- 1.4 บรรณาธิการต้องเป็นผู้ตัดสินใจในการยอมรับหรือปฏิเสธการตีพิมพ์เผยแพร่บทความ
- 1.5 บรรณาธิการต้องไม่ปฏิเสธการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด หรือเพราะความสงสัยหรือไม่แน่ใจ จนกว่าจะมีหลักฐานพิสูจน์ข้อสงสัยเหล่านั้น
- 1.6 บรรณาธิการต้องไม่เปลี่ยนแปลงการตัดสินใจในการยอมรับหรือปฏิเสธการตีพิมพ์เผยแพร่บทความที่มีการตัดสินใจไปแล้ว ยกเว้นมีการพิสูจน์ถึงข้อเท็จจริงหรือปัญหาที่เกิดขึ้น
- 1.7 บรรณาธิการต้องให้โอกาสแก่ผู้เขียนในการอุทธรณ์ได้ หากผู้เขียนมีความคิดเห็นแตกต่างจากการตัดสินใจของบรรณาธิการ และสามารถชี้แจงหรือพิสูจน์คำตัดสินได้

2. บทบาทหน้าที่ของผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ (Reviewer)

- 2.1 ผู้ประเมินต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความที่ส่งมาพิจารณาแก่บุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องในระหว่างที่บทความอยู่ในขั้นตอนการประเมิน
- 2.2 ผู้ประเมินควรรับประเมินบทความเฉพาะในสาขาวิชาที่ตนเชี่ยวชาญ โดยให้ความสำคัญกับการพิจารณาเนื้อหา ในบทความที่จะมีต่อสาขานั้นๆ คุณภาพของระเบียบวิธีวิจัยและการวิเคราะห์ และความเข้มข้นของเนื้อหา
- 2.3 ผู้ประเมินต้องประเมินบทความด้วยความเที่ยงตรง และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์และมีเหตุผลทางวิชาการ ไม่ใช่ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีเหตุผลทางวิชาการมารองรับมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา
- 2.4 ผู้ประเมินต้องไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้เขียน อันที่จะไม่สามารถทำให้ประเมินหรือให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระได้

3. บทบาทหน้าที่ของผู้เขียน (Author)

- 3.1 ต้นฉบับที่ส่งมาให้วารสารฯ พิจารณาจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน
- 3.2 ผู้เขียนต้องไม่นำต้นฉบับที่อยู่ในระหว่างการประเมินของวารสารฯ ส่งไปยังวารสารอื่น
- 3.3 ผู้เขียนต้องนำเสนอข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงจากการวิจัย และไม่คัดลอกงานของผู้อื่นหรือทำให้ผู้อื่นเข้าใจผิดว่าเป็นผลงานเขียนของตนเอง
- 3.4 ผู้เขียนต้องระบุรายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย (ถ้ามี) และแหล่งทุนสนับสนุน
- 3.5 ผู้เขียนต้องจัดเตรียมต้นฉบับบทความตามรูปแบบและข้อกำหนดของกองบรรณาธิการวารสารฯ
- 3.6 ผู้เขียนต้องยอมรับคำวิจารณ์ และต้องแก้ไขบทความ ชี้แจงตอบกลับ ในกรณีที่ผู้ประเมินอิสระมีมติให้ปรับปรุงแก้ไขต้นฉบับ
- 3.7 ผู้เขียนต้องอ้างอิงผลงานวิจัยของผู้อื่นหากมีการนำงานวิจัยเหล่านั้นมาใช้ในการวิจัยของตนเอง และต้องจัดทำรายการอ้างอิงตามรูปแบบของวารสาร

JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY KRUNGTHEP

PTINT ISSN 2392-5647



คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โทร. 0-287-9600 ต่อ 2111, มือถือ 08-6415-2558

Email: science.st@mail.rmutk.ac.th