

วารสารวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ISSN 2730-2881 (Online)

ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2564 Vol.1 January – June 2021

แนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ ตำบลน้ำดำ อำเภอยางตาขาว จังหวัดปัตตานี Trends Composition and Amount of Municipal Solid Waste in Namdam Sub district, Tungyangdaeng District, Pattani Province	1
ระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา Dental Clinic Service Management System for Thepha Hospital	11
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเส้นผมและหนังศีรษะจากเปียร์เชอร์รี่ DEVELOPMENT OF HAIR AND SCALP SHAMPOO PRODUCT FROM CHERRY BEER	23
การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน 2D Animation : Heroes on the street	33
การศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีศึกษา ร้านขายยา ABC Economic Order Quantity Determination: A Case Study of ABC Pharmacy	43
การพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง Development of Smart Reservation Parking System using Internet of Things	57

เจ้าของ ที่ปรึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนาศรี ตรีโชติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุมิตี เดชชนะ	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
บรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษณ์วรา รัตนโอภาส	รองคณบดีฝ่ายวิจัย บริการวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

นโยบาย

1.วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นวารสารวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตีพิมพ์ครั้งแรกปี พ.ศ. 2563

2.วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นเอกสารวิชาการแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเผยแพร่ให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงแบบออนไลน์ได้แบบเสรี โดยผ่านกระบวนการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญโดยที่ผู้พิจารณาไม่ทราบชื่อผู้แต่งและผู้ส่งไม่ทราบชื่อผู้พิจารณา (double-blind) ขอบเขตงานขอบเขตของบทความวิจัย/บทความวิชาการที่ลงตีพิมพ์ในวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประกอบด้วย สาขาคณิตศาสตร์ สถิติ ฟิสิกส์ เคมี เทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ชีววิทยา ชีวเคมี จุลชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหาร คหกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สุขภาพ การพยาบาล การสาธารณสุข คอมพิวเตอร์ วัสดุศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรม หรือ วิทยาศาสตร์ประยุกต์

วัตถุประสงค์

- 1.เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.เพื่อเป็นสื่อส่งเสริมการสร้างความรู้และองค์ความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3.เพื่อเป็นเวทีนำเสนอผลงานทางวิชาการของบุคลากรในมหาวิทยาลัยและบุคคลทั่วไป

ประเภทบทความ

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตีพิมพ์บทความฉบับเต็มในรูปแบบบทความวิชาการและบทความวิจัยตามขอบเขตงาน

กระบวนการพิจารณาบทความ

วารสารที่มีผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเนื้อหาบทความเพื่อลงตีพิมพ์จำนวน 2 ท่านตอบบทความ โดยที่ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบชื่อ (double-blind) และบทความหรือข้อคิดเห็นใด ๆ ที่ปรากฏในวารสารที่เป็นวรรณกรรมของผู้เขียน บรรณาธิการหรือมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2564 Vol.3 January – June 2021

ค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาไม่เก็บค่าธรรมเนียมในการตีพิมพ์

เกี่ยวกับวารสาร

ชื่อวารสาร : วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ISSNฉบับอิเล็กทรอนิกส์: 2730-2881

เว็บไซต์วารสาร : <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/SciAndTechSkr>

กำหนดเผยแพร่ : เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม)

จัดพิมพ์โดย : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 หมู่ 4 ถนนกาญจนวนิช
ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

บรรณาธิการที่ปรึกษา ประกอบด้วย

ศาสตราจารย์ ดร.วินัย ประถมพิกุล
ศาสตราจารย์ ดร.ปรานี อานแป๊ะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุเมติ เชนะ
อาจารย์ ดร.มงคล เทพรัตน์
อาจารย์ ดร.กัณตภณ มะหาหมัด
รองศาสตราจารย์เทพกร พิตยาภินันท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมรักษ์ รอดเจริญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิฐอาร์ณ ปิติมล

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
วิทยาลัยชุมชนปัตตานี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

กองบรรณาธิการ ประกอบด้วย

รองศาสตราจารย์ ดร.รณสรพร ชินรัมย์
รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ แก้วพลอย
รองศาสตราจารย์ณฤมล อัสวเกศมณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีสุสพล หนูพรหม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรสา ภัทรไพบลุย์ชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธมัท มะกาเจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ ภักดีตระกูลวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กุลยุทธ บุญแข่ง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันประชา นวนสร้อย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษราคัม ทองเพชร
อาจารย์ พ.ท. ดร.นพ.กฤติณ ศิลาพันธ์
อาจารย์ ดร.ปฐมมาดี ทองแก้ว
อาจารย์ ดร.พันธิการ์ วัฒนกุล

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และทรัพยากร
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
หลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยรัตนภูมิ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ผู้ประเมินอิสระหรือพิชญพิจารณา (Peer review) ตรวจสอบทางวิชาการประจำฉบับ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษราคัม ทองเพชร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษณ์วรรัตน์โอภาส

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาวดี มากอัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดินาด หล้าสุข

อาจารย์ ดร.พันธิการ์ วัฒนกุล

อาจารย์ ดร.สหพงศ์ สมวงศ์

อาจารย์ณัฐรุต นุญรัตน์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยรัษฎามิ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ฝ่ายจัดการ ประกอบด้วย

นางพิไลพร คงเรือง

นางอมรรัตน์ ชูชื่น

นางสาวยุพดี พันธุ์สะ

นางสุณี เพ็ชรนิล

นางสาวรสสุคนธ์ ราชแก้ว

นายประภัสสร นุ่นแก้ว

ปก นายป.พัน มนต์รี

พิมพ์ที่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

160 ม.4 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000

สารบัญ

บทความวิจัย	หน้า
แนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ ตำบลน้ำดำ อำเภอยาง่างแดง จังหวัดปัตตานี Trends Composition and Amount of Municipal Solid Waste in Namdam Sub district, Tungyangdaeng District, Pattani Province บัลกีส ยะพา และจุฑามาศ แก้วมณี	1
ระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา Dental Clinic Service Management System for Thepha Hospital ปายีอริ นาแวง ศรุต แม่เฒ่า และดินาถ หล้าสุข	11
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเส้นผมและหนังศีรษะจากเบียร์เชอร์รี่ DEVELOPMENT OF HAIR AND SCALP SHAMPOO PRODUCT FROM CHERRY BEER ตมิลสา จันทวงศ์ เตชินี เผ่าผาง อธิศรา โพธิ์ทองมา และ มงคล เพ็ญสายใจ	23
การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน 2D Animation : Heroes on the street สุนิษา คิดใจเดียว รัตยากร ไทยพันธ์ อุทัย คูหาพงศ์ กฤตภาส สงศรีอินทร์ และ ณัฐวิทย์ ภาควินสกุล	33
การศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีศึกษา ร้านขายยา ABC Economic Order Quantity Determination: A Case Study of ABC Pharmacy ศุภยา ศรีโยม ศรีวรรณ ขำตรี บรรหาร อิศระ และอัมรี เจ๊ะหลี	43
การพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง Development of Smart Reservation Parking System using Internet of Things เกรียงไกร สว่างวงศ์ พีรภัทร ไสสกุล วรเทพ ศรีแสงยศ อนุศิษฐ์ ทิพย์ภูนอก และ นัฐพงศ์ ส่งเนียม	57
คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ	69

แนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ ตำบลน้ำดำ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี

Trends Composition and Amount of Municipal Solid Waste in Namdam Sub district, Tungyangdaeng District, Pattani Province

บัลกีส ยะพา^{1*}, จุฑามาศ แก้วมณี²
Balkis Yapa^{1*}, Juthamat Kaewmanee²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ ตำบลน้ำดำ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี และเพื่อทำนายปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้าของตำบลน้ำดำ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี โดยทำการศึกษาทั้งหมด 5 หมู่บ้าน จากจุดรวบรวมขยะมูลฝอยทั้งหมด 12 จุด ในระยะเวลา 2 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ผลการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยในชุมชนตำบลน้ำดำ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี โดยผลการศึกษাপริมาณขยะมูลฝอยในระยะเวลาทำการศึกษ 2 เดือน เฉลี่ยเท่ากับ 7,617.75 กก./เดือน ซึ่งเดือนกุมภาพันธ์จะมีปริมาณขยะมูลฝอยมากที่สุด ผลการศึกษาประเภทขยะมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นองค์ประกอบของขยะมูลฝอยพลาสติกมากที่สุด รองลงมาคือ เศษอาหาร ผลการศึกษาการคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในอีก 10 ปีของชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากร และปีพุทธศักราชที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจากการคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในปีที่ 10 นั้นชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานีจะมีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นถึง 531.36 กก./วัน

คำสำคัญ: ขยะมูลฝอย, องค์ประกอบขยะมูลฝอย, ปริมาณขยะมูลฝอย

¹ นักศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

² อาจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

* Corresponding author, E-mail: jutamas.k@yru.ac.th

Abstract

The research has the objective study trends, composition and amount of municipal solid waste in the area Nam Dam Subdistrict, Thung Yang Daeng District Pattani Province And to predict the amount of solid waste occurring in the future in the next 10 years of Nam Dam Subdistrict Thung Yang Daeng District Pattani Province The study was conducted in five villages from 12 solid waste collection points over a 2-month period from January to February 2020. The Results of solid waste in Nam Dam Subdistrict community Thung yangdaeng District Pattani province, by the result of the average amount of waste is 7,617.75 kg / month, which February is the largest amount of waste. Solid waste study results Most of them are components of plastic waste, the highest average is followed by food waste. The results of the 10 year waste forecasting of communities in Namdam Subdistrict, Tungyangdaeng District, Pattani Province, show that the amount of waste is likely to increase with increasing population and Buddhist years. According to the forecast of solid waste in the 10th year, the communities in Namdam Subdistrict, Tungyangdaeng District, Pattani Province Solid waste will occur up to 531.36 kg/day.

Keyword: Waste, Composition of waste, Amount of waste

บทนำ

ขยะมูลฝอยเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมสำคัญประการหนึ่งของชุมชนทั่วโลก เพราะมีความสัมพันธ์ กับความหนาแน่นของประชากรการประกอบอาชีพและสภาพเศรษฐกิจสังคม ปัญหาขยะมูลฝอยในประเทศไทยถือเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่เกิดขึ้นจากน้ำมือมนุษย์ ซึ่งมีปัญหาที่เกี่ยวข้องกันใน หลายแง่มุม ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมกรบริโภคและการแยกขยะจากต้นทาง การจัดการขยะที่ไม่ได้มาตรฐานก่อให้เกิดมลพิษและไม่เกิดการนำกลับมาใช้ซ้ำ ปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อม เช่น ปฏิกริยาเรือนกระจกที่มีสาเหตุจากขยะเทกองที่ปล่อยก๊าซมีเทน ซัลเฟอร์ กับคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ปัญหาขยะในทะเลที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและชีวิตความเป็นอยู่ของสัตว์ในทะเล เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2559) จากปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในปี 2561 จำนวน 27.8 ล้านตัน พบพลาสติกในขยะชุมชน ประมาณ 2 ล้านตัน สามารถนำเข้าสู่ระบบรีไซเคิลประมาณ 500,000 ตัน (ส่วนใหญ่เป็นขวดพลาสติก) ส่วนที่เหลือจะกลายเป็นขยะพลาสติก 1.5 ล้านตัน (ประกอบด้วยถุงพลาสติกประมาณ 1.2 ล้านตัน ที่เหลือเป็นพลาสติกอื่นๆ เช่น แก้วกล่อง ถาด ขวด ฝาจุก) ประกอบกับในปี 2561 มีปริมาณขยะมูลฝอยที่มีการกำจัดอย่างไม่ถูกต้อง 7.15 ล้านตัน โดยเฉพาะการจัดแบบเทกองหรือเผากลางแจ้งในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยการกองทิ้งเอาไว้หรือลักลอบทิ้งในพื้นที่สาธารณะประโยชน์หรือลักลอบทิ้งลงสู่แหล่งน้ำทำให้มีขยะมูลฝอยจากบกปะปนและตกค้างอยู่ในทะเล รวมถึงการทิ้งขยะในทะเลโดยตรง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นขยะพลาสติก จึงส่งผลกระทบต่อสัตว์ทะเลดังที่เกิดเหตุการณ์เป็นข่าวกรณีวาฬนาร์รองศรีสันเกยตื้น

บริเวณคลองนาทับ จังหวัดสงขลา เมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2561 และตรวจพบสาเหตุการตายของ วาฬ เกิดจากการกินขยะพลาสติกเข้าไปทำให้เกิดการอุดตันบริเวณกระเพาะอาหาร (กรมควบคุม มลพิษ, 2561) พื้นที่จังหวัดปัตตานี นั้นเป็นแหล่งทางเศรษฐกิจและเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญอีก แห่งหนึ่งของประเทศไทย เช่นเดียวกับในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี ที่มี ประชากรสูงถึง 4,240 คน มีทั้งหมด 5 หมู่บ้าน ที่อยู่ในส่วนการปกครองขององค์การบริหารส่วน ตำบลน้ำดำ รวมถึงศูนย์ราชการ องค์การบริหารส่วนตำบลน้ำดำ ตลาดสด ร้านค้า และโรงเรียนใน เขตตำบลน้ำดำ มีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการขยะชุมชน ที่ไม่มีประสิทธิภาพและยังขาดข้อมูลการ คาดการณ์การเกิดขยะมูลฝอยชุมชน นอกจากนี้ยังมีขยะส่วนที่ ตกค้าง ขยะจากการจัดเก็บของ องค์การบริหารส่วนตำบลน้ำดำ จะส่งผลต่อทัศนียภาพ การส่งกลิ่นรบกวนและเป็นแหล่งเพาะเชื้อ โรคต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจและเลือกพื้นที่ ทำวิจัยในตำบลน้ำดำ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี เพื่อศึกษาแนวโน้มองค์ประกอบและ ปริมาณของขยะมูลฝอยในชุมชน เพื่อหารูปแบบในการจัดการขยะชุมชนที่เหมาะสม และเป็น ข้อมูลพื้นฐานให้กับหน่วยงานในระดับตำบล และเป็นแนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ ตำบล น้ำดำ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี
2. เพื่อทำนายปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอนาคตของ ตำบลน้ำดำ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า “ขยะ” หมายถึง หยากเยื่อขยะมูลฝอย และคำว่า “ขยะมูลฝอย” หมายถึง เศษของที่ทิ้งแล้วจะเห็นว่า พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถานได้ให้ความหมายของคำสองคำนี้เหมือนกันและใช้แทนกันได้ (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2555)

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ “ขยะมูลฝอย” หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนนตลาดที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น (พระราชบัญญัติการ สาธารณสุข, 2535)

ในทางวิชาการจะใช้คำว่า “ขยะมูลฝอย” ซึ่งหมายถึง บรรดาสิ่งของที่ไม่ต้องใช้แล้ว ซึ่งส่วน ใหญ่เป็นของแข็งจะเน่าเปื่อยได้หรือไม่ก็ตาม รวมตลอดถึง เถ้า ซากสัตว์มูลสัตว์ฝุ่นละออง และเศษ วัตถุที่ทิ้งแล้วจากบ้านเรือน ที่พักอาศัย สถานที่ต่าง ๆ รวมถึงสถานที่สาธารณะตลาด และโรงงาน อุตสาหกรรม ยกเว้น อุจจาระและปัสสาวะของมนุษย์ซึ่งเป็นสิ่งปฏิกูลที่ต้องการเก็บ และการกำจัด ที่แตกต่างกันไป

ประเภทของขยะมูลฝอย

ประเภทมูลฝอยที่จำแนกกันทั่วไป มี 4 ประเภท (สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2563)

1. มูลฝอยอินทรีย์ เป็นสิ่งที่ย่อยสลายได้ง่าย เช่น เศษอาหาร ผัก ผลไม้ หญ้า ใบไม้ กิ่งไม้ ซากพืช ซากสัตว์ เป็นต้น

2. มูลฝอยรีไซเคิล เป็นสิ่งที่ยังมีประโยชน์สามารถนำไปแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ ถัง เครื่องดื่มแบบ UHT กระป๋อง และแผ่นซีดี เป็นต้น

3. มูลฝอยอันตราย เป็นสิ่งที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย วัตถุมีพิษ วัตถุกัดกร่อน วัตถุติดเชื้อและวัตถุไวไฟ เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ขวดน้ำยาล้างห้องน้ำและกระป๋องสเปรย์ เป็นต้น

4. มูลฝอยทั่วไป หมายถึง สิ่งอื่นๆนอกเหนือจากข้างต้น อาจนำมาใช้ใหม่ได้ แต่ย่อยสลายยาก ไม่คุ้มค่าในการแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ เช่น เศษผ้า เศษหนัง ของบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป พลาสติกห่อขนม เป็นต้น

องค์ประกอบของขยะมูลฝอย

องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยที่จะทำการวิเคราะห์จะแบ่งประเภทออกอย่างละเอียด เพื่อให้มีผลต่อการวางแผนจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีรายละเอียดดังนี้เศษอาหาร (กรมควบคุมมลพิษ, 2559)

1. กระดาษ
2. พลาสติก
3. แก้ว
4. โลหะ
5. ยาง
6. ไม้
7. หนัง
8. ผ้า
9. เศษอาหาร
10. ขยะมูลฝอยอันตราย
11. อื่นๆ

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการเก็บตัวอย่างปริมาณ และองค์ประกอบของขยะมูลฝอย

1. การสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์ขั้นตอนการวิเคราะห์การสุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 การเก็บตัวอย่างกระทำโดย เก็บตัวอย่างขยะจากแหล่งกำเนิดต่างๆ
 - 1.2 จากระบบเก็บขยะทุกคันทำการเก็บจากหลายๆแหล่งกำเนิด จนแน่ใจว่าขยะที่ได้เป็นตัวแทนของขยะมูลฝอยเหล่านั้น
 - 1.3 นำขยะที่ได้มาเทกองบนอุปกรณ์ปูพื้นที่เตรียมไว้ ทำการคลุกเคล้าให้องค์ประกอบต่างๆ กระจายกันอย่างทั่วถึง
 - 1.4 กองขยะในลักษณะรูปทวย แบ่งกองขยะมูลฝอย เป็น 4 ส่วน (Quartering) เลือกกองขยะ 2 ส่วนกองขยะที่ตรงข้ามกัน มารวมกัน แล้วคลุกให้เข้ากันอีกหนึ่ง ส่วนกองขยะที่เหลือแยก นำ กลับไปที่
 - 1.5 ทำ Quartering ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ตัวอย่างขยะมูลฝอย 20 ลิตร (ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และอุปกรณ์ที่มีอยู่) จึงนำขยะมูลฝอยจำนวนนี้ไปทำการแยกองค์ประกอบ และวิเคราะห์ลักษณะอื่นๆ ต่อไป

วิธีการดำเนินการทำนายปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอนาคต 10 ปีข้างหน้า
โดยการคาดคะเนประชากรมีวิธีการดังนี้

$$r = \frac{(P_t - P_0)}{P_t} \div n$$

โดยที่ r หมายถึง อัตราการเพิ่มประชากร

P_t หมายถึง ประชากรครั้งหลัง

P_0 หมายถึง ประชากรครั้งแรก

n หมายถึง จำนวนปีประชากรทั้งสองครั้งห่างกัน

การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในอนาคต จากการเปลี่ยนแปลงจำนวน ประชากรที่เกิดขึ้นในช่วง 10 ปีข้างหน้า คำนวณจากสูตร ดังนี้

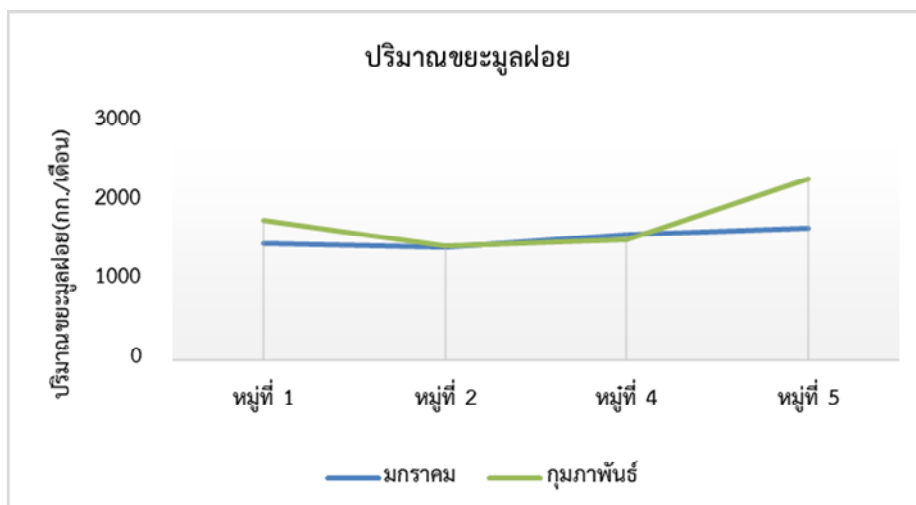
ขยะมูลฝอยในอนาคตปีที่ n = จำนวนประชากรปีที่ n $\times$ ปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยเมื่อจำนวนประชากรปีที่ n หมายถึง ประชากรในแต่ละประเภทอาคารที่อยู่อาศัย

ผลการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอยางแดง จังหวัดปัตตานี

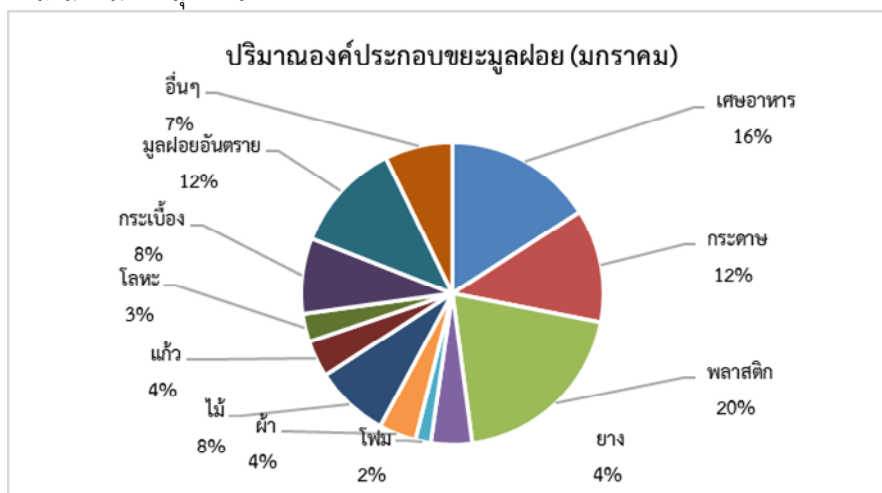
ผลการศึกษาปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ ตำบลน้ำดำ อำเภอยางแดง จังหวัดปัตตานีจากการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนในเดือนมกราคม พ.ศ.2563 พบว่ามีปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยเท่ากับ 1,531.5 กก./เดือน ซึ่งชุมชนหมู่ที่ 5 มีปริมาณขยะมูลฝอยมากที่สุดคือ 1662 กก./เดือน รองลงมาคือ หมู่ที่ 4, หมู่ที่ 1, และหมู่ที่ 2 ตามลำดับ คิดเป็นค่าสูงสุดเท่ากับ 1,575 1,470 และ 1,419 กก./เดือน ตามลำดับ เนื่องจากชุมชนหมู่ที่ 5 บ้านนวดมมิส มีปริมาณขยะมูลฝอยมากที่สุด เพราะว่ามีประชากรมากที่สุด และเป็นพื้นที่การค้าขายรวมทั้งมีตลาดสด จึงมีปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นมากที่สุดในหมู่บ้านทั้งหมดที่ทำการศึกษามา ดังภาพที่ 1

ผลการศึกษาปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ ตำบลน้ำดำ อำเภอยางแดง จังหวัดปัตตานี จากการศึกษปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 พบว่ามีปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยเท่ากับ 1,742.15 กก./เดือน ซึ่งชุมชนหมู่ที่ 5 มีปริมาณขยะมูลฝอยมากที่สุดคือ 2,265 กก./เดือน รองลงมาคือ หมู่ที่ 1, หมู่ที่ 4 และหมู่ที่ 2 ตามลำดับ คิดเป็นค่าสูงสุดเท่ากับ 1,750.2 1,514.4 และ 1,479 กก./เดือน ตามลำดับ เนื่องจากชุมชนหมู่ที่ 5 บ้านนวดมมิส มีปริมาณขยะมูลฝอยมากที่สุด เพราะว่ามีประชากรมากที่สุด และเป็นพื้นที่การค้าขายรวมทั้งมีตลาดสด จึงมีปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นมากที่สุดในหมู่บ้านทั้งหมดที่ทำการศึกษามา ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ปริมาณขยะมูลฝอยของชุมชนตำบลน้ำดำ ในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์

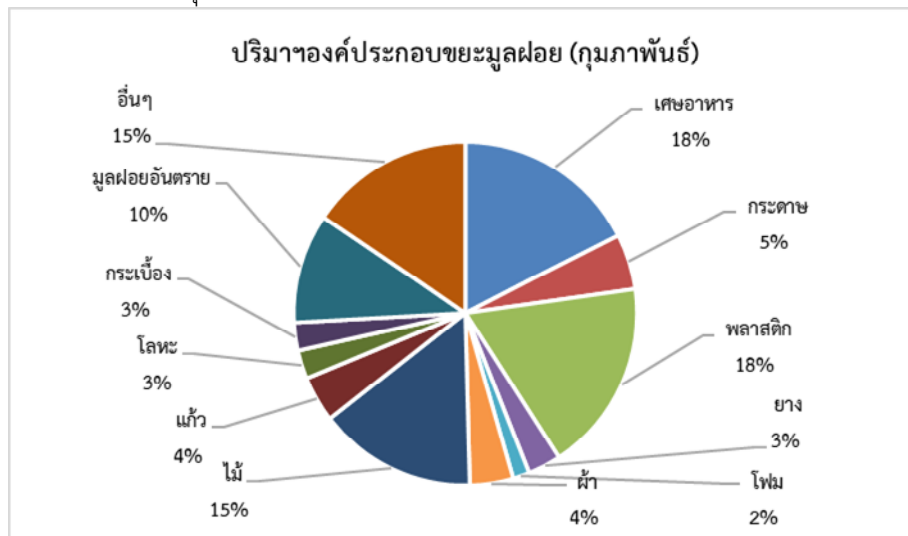
ผลการศึกษารายการประกอบของขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอทุ่งยางแดง จังหวัดปัตตานี พบว่าในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นขยะพลาสติกมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 19.91 รองลงมาคือ เศษอาหาร, กระจดาช, ขยะมูลฝอยอันตราย, กระเบื้อง, ไม้ อื่นๆ, ยาง, ผ้า, แก้ว, โลหะ และโฟม คิดเป็นร้อยละ 15.99, 12.19, 11.88, 8.12, 7.97, 7.28, 4.41, 3.96, 3.01 และ 1.66 ตามลำดับ สาเหตุที่พบองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนขยะพลาสติกมากที่สุดในเดือนมกราคม เมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนประเภทอื่นๆ เนื่องจากในช่วงที่สำรวจเป็นช่วงต้นเดือนประชาชนส่วนใหญ่อาจจะซื้อของเข้าบ้าน จึงเป็นเหตุที่ทำให้ขยะพลาสติกมากที่สุด ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ปริมาณองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนในตำบลน้ำดำ มกราคม

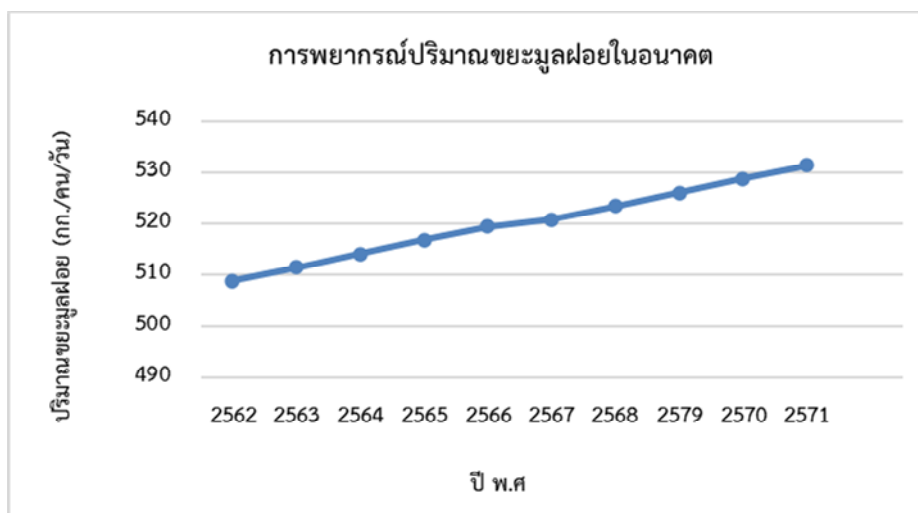
ผลการศึกษารายการประกอบของขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอทุ่งยางแดง จังหวัดปัตตานี พบว่าในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นขยะพลาสติกมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 19.91 รองลงมาคือ เศษอาหาร, กระจดาช, ขยะมูลฝอยอันตราย, กระเบื้อง, ไม้ อื่นๆ, ยาง, ผ้า, แก้ว, โลหะ และโฟม คิดเป็นร้อยละ 15.99, 12.19, 11.88, 8.12, 7.97, 7.28, 4.41, 3.96, 3.01 และ 1.66 ตามลำดับ สาเหตุที่พบองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนขยะพลาสติกมากที่สุดในเดือนมกราคม เมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนประเภทอื่นๆ

เนื่องจากในช่วงที่สำรวจเป็นช่วงต้นเดือนประชาชนส่วนใหญ่อาจจะซื้อของเข้าบ้าน จึงเป็นเหตุที่ทำให้ขยะพลาสติกมากที่สุด ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ปริมาณองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ เดือนกุมภาพันธ์

ผลการศึกษาการคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในอีก 10 ปีของชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอทุ่งยางแดง จังหวัดปัตตานี พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรและปีพุทธศักราชที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจากผลการคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในปีที่ 10 นั้น ชุมชนในตำบลน้ำดำ อำเภอทุ่งยางแดง จังหวัดปัตตานี จะมีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นถึง 531.36 กก./ต่อวัน ทั้งนี้หาก แยกองค์ประกอบจะเห็นว่าพลาสติก มีมากที่สุดถึง คิดเป็นร้อยละ 48 ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การพยากรณ์จำนวนประชากรและปริมาณขยะมูลฝอยในอนาคตอีก 10 ปี

สรุปผลการวิจัย

ปริมาณขยะมูลฝอยโดยการเก็บตัวอย่างในเวลา 2 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 พบว่า มีปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยเท่ากับ 7,617.75 กก./เดือน ซึ่งในเดือนกุมภาพันธ์ มี ปริมาณขยะมูลฝอยมากที่สุด คือ 9,109.5 กก./เดือน รองลงมาคือ เดือน มกราคม มีปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยคือ 6,126 กก./เดือน ส่วนอัตราการเกิดขยะมูลฝอยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 กก./คน/เดือน จากการสุ่มตัวอย่าง พบว่าองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นพลาสติกมากที่สุด จะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 60.43 กก./วัน ของขยะมูลฝอยทั้งหมด รองลงมาเป็นเศษอาหาร เมื่อการคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยของตำบลน้ำดำ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดปัตตานี ในอีก 10 ปี ซึ่งใช้อัตราการเกิดขยะมูลฝอยรวม พบว่า มีปริมาณขยะมูลฝอย 517.44 กก./วัน ซึ่งข้อมูลในการพิจารณาการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสม และคุ้มค่าต่อการลงทุนที่สุดกับชุมชนในพื้นที่ มีปริมาณความหนาแน่นขยะมูลฝอยเฉลี่ยเท่ากับ 17.87 กก./ลบ.ม/วัน ซึ่งในเดือนกุมภาพันธ์ มีปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 22.15 กก./ลบ.ม/วัน รองลงมาคือ มกราคมมีปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ย 13.6 กก./ลบ.ม/วัน ของตำบลน้ำดำ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดปัตตานี

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดปัตตานี ตั้งแต่เดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยเดือนกุมภาพันธ์ มีปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยมากกว่าเดือนมกราคม เนื่องจากในช่วงต้นเดือนประชาชนมีเงินเดือนออก และร่วมถึงกับการทำพิธีกรรมทางศาสนา จึงทำให้มีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้น และพบว่าปริมาณขยะมูลฝอยเดือนมกราคม มีปริมาณขยะมูลฝอยมีน้อยที่สุด เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝน ประชาชนมีรายได้น้อยจึงมีการอุปโภคบริโภคน้อย จึงทำให้มีปริมาณขยะมูลฝอยน้อย

จากการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดปัตตานี พบว่าองค์ประกอบส่วนใหญ่ เป็นพลาสติกมากที่สุดในช่วงเดือนมกราคม และเดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากเดือนมกราคมมีประชาชนเข้ามาค้าขายเพิ่มขึ้นประชาชนส่วนใหญ่ซื้อของใส่ถุงพลาสติกแทนที่จะพกถุงผ้าไป และเป็นช่วงที่มีการจัดงานมหกรรมงานวันเด็ก จึงทำให้ขยะประเภทถุงพลาสติก ขวด มีเป็นจำนวนมาก

จากการศึกษาความหนาแน่นปกติของขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดปัตตานี พบว่าเดือนกุมภาพันธ์ มีความหนาแน่นมากที่สุด รองลงมาเดือนมกราคม เนื่องจากเดือนกุมภาพันธ์มีความหนาแน่นมากที่สุด อาจเป็นเพราะว่ามีขยะอินทรีย์ปริมาณมากกับความชื้นที่ได้รับจากฝนในช่วงที่สำรวจ

การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในอีก 10 ปีของชุมชนในพื้นที่ตำบลน้ำดำ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดปัตตานี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ตามจำนวนประชากรและปีพุทธศักราชที่เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน กฤติยา พุทธิ และคณะ (2560) ได้ศึกษาแนวโน้มของอัตราการเกิดขยะมูลฝอยในอนาคตตามอาคารที่อยู่อาศัยในแต่ละประเภทนั้นมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่เพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของจำนวนอาคารที่อยู่อาศัย และประชากร

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ข้อมูลองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่เป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องและมีหน้าที่ความรับผิดชอบ

โดยตรง เพื่อใช้ประโยชน์ในการเลือกแนวทางสำหรับการจัดการขยะมูลฝอยให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับพื้นที่

2. องค์การบริหารส่วนตำบลน้ำดำ ควรมีการจัดตั้งธนาคารขยะของตำบล เพื่อรับซื้อขยะจากประชาชน
3. การศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาปริมาณและอัตราการเกิดขยะมูลฝอยของชุมชนในระดับอำเภอ
4. ผลจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนอื่นในอนาคตได้

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือที่ดีเป็นอย่างยิ่งจาก อาจารย์ จุฑามาศ แก้วมณี ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิจัย ที่กรุณาแนะนำในการศึกษาค้นคว้า การอ่านรายงานวิจัย และเขียนรายงานวิจัย ตลอดจนการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัย ขอขอบคุณอาจารย์หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ตลอดจนให้คำปรึกษา และผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา สำหรับการสนับสนุนอุปกรณ์เครื่องมือและทุนในการศึกษาวิจัย ขอขอบคุณบิดามารดาของข้าพเจ้า ที่คอยให้ความช่วยเหลือเวลาว่างพื้นที่รวบรวมข้อมูลตัวอย่าง และคอยให้กำลังใจ แรงใจในการศึกษาครั้งนี้ จนวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาสาขา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่คอยให้กำลังใจและแรงใจในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ตลอดจนทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี หากมีข้อผิดพลาดหรือบกพร่อง ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วยและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการศึกษานี้ จะเป็นประโยชน์กับผู้สนใจและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2548). **มลพิษจากขยะมูลฝอยในชุมชน**. กรุงเทพฯ. [ม.ป.พ.]. ค้นเมื่อ วันที่ 30 กันยายน 2562, (สืบค้นจากเว็บไซต์) http://www.pcd.go.th/info_serv/pcd.html
- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2551). **มลพิษจากขยะมูลฝอยในชุมชน**. กรุงเทพฯ. [ม.ป.พ.]. ค้นเมื่อ วันที่ 10 ตุลาคม 2562, (สืบค้นจากเว็บไซต์) http://www.pcd.go.th/info_serv/pcd.html
- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2559). **ปัญหาขยะมูลฝอยในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ. [ม.ป.พ.]. ค้นเมื่อ วันที่ 30 กันยายน 2562, (สืบค้นจากเว็บไซต์) http://www.pcd.go.th/info_serv/pcd.html
- กรมควบคุมมลพิษ การเพิ่มศักยภาพการจัดการขยะในพื้นที่เกาะท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (2559). **วิจัยเพื่อชุมชนสังคม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี**. [ม.ป.พ.]. ค้นเมื่อ วันที่ 30 กันยายน 2562, (สืบค้นจากเว็บไซต์) http://www.pcd.go.th/info_serv/pcd.html
- กรมควบคุมมลพิษ. (2560). สถานการณ์มลพิษของประเทศไทย. (2561). กรุงเทพฯ : **กรมควบคุมมลพิษกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม**. สืบค้นเมื่อ วันที่ 1 กันยายน 2562, (สืบค้นจากเว็บไซต์) <http://www.pcd.go.th/public/Publications>

- /print_report.cfm?task=pcdreport2552
- กฤติยา พุดติ และวนารัตน์ กริสรานุกุล. (2560). **คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงปริมาณขยะมูลฝอยจากการขยายตัวของอาคารที่อยู่อาศัยในอนาคต : กรณีศึกษาเทศบาลนครนทบุรี.** ค้นเมื่อ วันที่ 12 กันยายน 2562, (ค้นจากเว็บไซต์) <http://tujournals.tu.ac.th/tstj/detailart.aspx?ArticleID=5845>
- ชยันต์ วรรณะภูติ. (2536). **กรมควบคุมมลพิษ.** กรุงเทพฯ. [ม.ป.พ.]. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 กันยายน 2562, (ค้นจากเว็บไซต์) <http://www.pcd.go.th/public/Publications>
- ประภัทรพงษ์ อดทนและคณะ. (2555). แนวทางการจัดการขยะในแหล่งกำเนิดชุมชน เมืองอุดรธานี. วารสารวิชาการ, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ปัทมาภรณ์ สุวรรณปักชินและ สรัญญา ถีป้อม. (2559). การศึกษาการจัดการขยะมูลฝอยที่ประสบความสำเร็จของชุมชนต้นแบบ : กรณีศึกษาชุมชนที่ได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดชุมชนปลอดขยะ ZeroWaste ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- พิชิต สกุลพรหมณ์. (2531). **การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม.** กรุงเทพฯ.[ม.ป.พ.]. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 กันยายน 2562, (สืบค้นจากเว็บไซต์) <http://ssruir.ssru.ac.th/handle/ssruir>
- ภิกค์ศักดิ์ กัลยาณมิตรและ วชิรวัชร งามละม่อม. (2561). แนวทางการพัฒนาการจัดการขยะมูลฝอยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์, มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
- ศ.ดร.ยุวัฒน์ วุฒิเมธีและ ดร.ศุภวรรณ ภิรมย์ทอง. (2558). การจัดการปัญหาขยะมูลฝอยในชุมชนเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา. วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ, สำนักวิชาสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
- วรรณวิมล แพ่งประสิทธิ์. (2551). **การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการจัดการขยะมูลฝอยเทศบาลตำบลแม่ใจ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา/จังหวัดเชียงใหม่.** มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 กันยายน 2562 (จากเว็บไซต์) <http://search.lib.cmu.ac.th/search>
- สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2563). **ประเภทของขยะมูลฝอย.** สืบค้น 20 ธันวาคม 2563, จาก <https://adeq.or.th>
- อัสมัด แนนดูแล. (2562). ข้อมูลประชากรทะเบียนบ้านตำบลน้้ำดำ อำเภอทุ่งยางแดง จังหวัดปัตตานี. ที่ว่าการอำเภอ ทุ่งยางแดง. พิมพ์วันที่ : 24 ตุลาคม 2562
- ฮาซูลีนา วุฒิจามและสมเกียรติ สายธนู. (2557). แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยระดับครัวเรือนในเขตเทศบาลตำบลปะลัฏ. วารสาร AL-NUR บัณฑิตวิทยาลัย
- ฮารูน มุหมัดอาลี. (2561). รูปแบบการจัดการขยะมูลฝอย ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร. วารสารรังสิตบัณฑิตศึกษาในกลุ่มธุรกิจและสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

ระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา Dental Clinic Service Management System for Thepha Hospital

ปายีอริ นาวะ¹ ศรุต แมะเราะ² และดินาถ หล่ำสับ^{3*}
Payueree Nawae¹, Sarut Maeroh², Dinat Lamsub^{3*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา ระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา ซึ่งพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับภาษา HTML5 และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MariaDB ผู้ใช้งานระบบแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ทันตแพทย์ และผู้รับบริการ ระบบสามารถจัดการข้อมูลทันตแพทย์ ข้อมูลผู้รับบริการ ข้อมูลช่วงเวลา จองคิว บันทึกการรักษา เรียกดูประวัติการรักษา และออกรายงาน โดยระบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการของทันตแพทย์ และเพิ่มความสะดวกให้กับผู้รับบริการในการจองคิวเข้ารับบริการทางทันตกรรม จากการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบโดยผู้ใช้ พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ด้วยค่าเฉลี่ย 4.64

คำสำคัญ: ระบบจัดการข้อมูล, คลินิกทันตกรรม, เว็บแอปพลิเคชัน

Abstract

This research aims to develop the dental clinic service management system for Thepha Hospital Which is developed as a web application using PHP language in combination with HTML5 and MariaDB as its database management system. Users of the system is divided into 3 different roles: admin, dentists, and customers. The application can manage dentist data, customer data, period information, book a queue, record treatment, browse treatment history and report. This application can increase the efficiency of the dentist's services and more convenience for customers to book in queue for dental services. The evaluation of the system has shown a very good overall satisfaction level with a score of 4.64.

Keyword: Data Management System, Dental Clinic, Web Application

¹ นักศึกษาศาสาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² นักศึกษาศาสาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

³ อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

*Corresponding author, E-mail: dinat.la@skru.ac.th

Submission: 13 January 2021, Received: 15 March 2021, Accepted: 1 April 2021

บทนำ

ประเทศไทยได้จัดให้มีการบริการทันตกรรมโดยทันตแพทย์ในหน่วยงานของรัฐเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2457 เดิมการบริการทางทันตกรรมมีเฉพาะในพระนครและเมืองใหญ่ ต่อมารัฐบาลมีนโยบายให้มีโรงพยาบาลทุกจังหวัดเพื่อให้ประชาชนได้รับบริการด้านสุขภาพอย่างทั่วถึง และได้จัดตั้งแผนกทันตกรรมในโรงพยาบาลของรัฐเมื่อปี พ.ศ. 2507 จึงเริ่มมีการให้บริการทางทันตกรรมกระจายไปยังภูมิภาค จนกระทั่งปี พ.ศ. 2518 รัฐบาลมีนโยบายจัดตั้งโรงพยาบาลขึ้นทุกอำเภอ ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็นโรงพยาบาลชุมชน และกำหนดให้มีฝ่ายทันตกรรมสาธารณสุขเพื่อให้บริการแก่ประชาชน (วรภรณ์ จิระพงษา และคณะ, 2547)

โรงพยาบาลเทพา เป็นโรงพยาบาลชุมชน ขนาดกลาง ตั้งอยู่ที่ 207/1 หมู่ 5 ถนนเทพา-ลำไพล ตำบลเทพา อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา โดยให้บริการด้านการแพทย์และการสาธารณสุขแก่ผู้ป่วยในอำเภอเทพาและอำเภอใกล้เคียง นอกจากบริการด้านการแพทย์และการสาธารณสุขแล้ว โรงพยาบาลเทพายังมีการเปิดคลินิกทันตกรรมเพื่อให้บริการประชาชน โดยคลินิกทันตกรรมได้จัดโครงการฟันดีเริ่มที่ทุกวัย ซึ่งเป็นการบริการทางทันตกรรมแบบไม่คิดค่าใช้จ่าย โดยจะเปิดให้บริการ สัปดาห์ละ 2 วัน คือ วันจันทร์และวันศุกร์ ปัจจุบันคลินิกทันตกรรมมีข้อจำกัดด้านบุคลากร จึงสามารถรับผู้ป่วยได้จำนวนน้อยในแต่ละวัน ซึ่งหากต่อไปมีจำนวนบุคลากรทางทันตกรรมเพิ่มมากขึ้นจะสามารถให้บริการผู้ป่วยได้เพิ่มขึ้น การดำเนินงานในปัจจุบันคลินิกทันตกรรมมีการจัดการข้อมูลการจองคิวของผู้รับบริการในรูปแบบเอกสาร โดยทันตแพทย์ซึ่งนอกจากจะมีหน้าที่ตรวจรักษาผู้ป่วยทางทันตกรรมแล้วจะทำหน้าที่ให้บริการจองคิว ซึ่งจะเปิดให้จองคิวในวันทำการตั้งแต่เวลา 09.00 น.-16.00 น. ซึ่งผู้ป่วยจะต้องเดินทางมาจองคิวหรืออาจจะโทรศัพท์มาจองคิวในวันที่จะเข้ามาใช้บริการตรวจรักษา ซึ่งหากผู้ป่วยมาติดต่อจองคิวที่คลินิกหรือโทรเข้ามาจองคิวในช่วงเวลาที่ทันตแพทย์ทำหน้าที่ตรวจรักษาผู้ป่วยคนอื่น จะทำให้ไม่สามารถติดต่อ ทันตแพทย์เพื่อทำการจองคิวได้ ซึ่งผู้ป่วยจะต้องรอหรือติดต่อเข้ามาใหม่ทำให้เกิดความไม่สะดวกแก่ผู้ป่วย และการจัดการข้อมูลการจองคิวของผู้ป่วยจะอยู่ในรูปแบบเอกสารทั้งหมด เช่น การลงบันทึกเวลาการจองคิวตรวจรักษา การเขียนบัตรคิวให้กับผู้ป่วย การบันทึกการเข้ารับการรักษา การนัดตรวจครั้งถัดไป การสรุปรายงานต่าง ๆ เป็นต้น การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสารทำให้ทันตแพทย์ซึ่งต้องทำหน้าที่ทั้งตรวจรักษาผู้ป่วยและให้บริการจองคิวเกิดความยุ่งยาก และเกิดความผิดพลาดขึ้นบ่อยครั้ง ซึ่งนอกจากจะทำให้ทันตแพทย์ต้องเสียเวลาในการแก้ไขข้อมูลและต้องประสานกับทันตแพทย์คนอื่น ๆ ให้ทราบถึงการแก้ไขข้อมูลที่เกิดขึ้น และบางครั้งอาจจะต้องเสียเวลาในการจัดลำดับการตรวจรักษาของผู้ป่วยที่กำลังรอตรวจรักษา ทำให้ผู้ป่วยบางรายต้องรอตรวจรักษาเป็นเวลานานหรืออาจจะไม่ได้รับการตรวจรักษาในวันที่มาตามเวลานัด

จากปัญหาที่เกิดขึ้นผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา โดยการใช้ภาษา PHP และ HTML5 ร่วมกับการใช้บูทสแตรป เฟรมเวิร์ค (Bootstrap Framework) ซึ่งทำให้การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและสวยงามน่าใช้ เป็นเรสปอนส์ซีฟเว็บ (responsive web) สามารถรองรับการแสดงผลได้ทุกอุปกรณ์ โดยเลือกใช้ MariaDB ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ป่วยในการตรวจสอบคิวการให้บริการตรวจรักษา สามารถทำการจองคิวและเลื่อนคิวผ่านระบบได้โดยไม่ต้องเสียเวลาโทรติดต่อสอบถามหรือไม่ต้องเสียเวลาเดินทางมาติดต่อที่คลินิกด้วยตนเอง ทันตแพทย์สามารถจัดการข้อมูลตารางการตรวจรักษา ตรวจสอบการจองคิวการรักษาของผู้ป่วย

ตรวจสอบประวัติการรักษาของผู้ป่วย บันทึกการตรวจรักษาในแต่ละครั้ง และสามารถออกรายงานสรุปต่าง ๆ ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

โรงพยาบาลชุมชนขนาดกลาง หมายถึง โรงพยาบาลขนาดเตียง 30-90 เตียง ที่มีแพทย์เวชปฏิบัติหรือแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว และจัดบริการตามมาตรฐานของบริการทุติยภูมิโดยไม่มีแพทย์เฉพาะทาง (เกณฑ์พัฒนาระบบเครือข่ายบริการสุขภาพ, 2555)

วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle : SDLC) ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเริ่มจากการวางแผนวิเคราะห์ปัญหาของระบบงานเดิม ศึกษาความเป็นไปได้ จนกระทั่งพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นมาใช้งานทดแทนระบบเดิม จนกระทั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสภาพแวดล้อม ส่งผลให้ระบบเดิมไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อีกต่อไป ดังนั้นจึงต้องวางแผนวิเคราะห์ปัญหาใหม่อีกครั้งเพื่อพัฒนาระบบใหม่ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในปัจจุบันได้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560)

สุวิมล ผาบแก้ว และธนากร อูยพานิชย์ (2561) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับนัดหมายผู้ป่วยทันตกรรม ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งผู้ป่วยสามารถดูประวัติส่วนตัว ตรวจสอบตารางการทำงานของทันตแพทย์ แก้อายการนัดของตนเอง ส่วนผู้ดูแลสามารถสมัครสมาชิกให้แก่ผู้ป่วย เพิ่มข้อมูลผู้ป่วย เรียกดูและแก้ไขตารางปฏิทินนัดหมาย และแจ้งเตือนนัดหมายแก่ผู้ป่วยได้ ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยลดเวลาในการบริการทำให้เกิดความพึงพอใจกับผู้ป่วยที่มาใช้บริการ และด้วยระบบการแจ้งเตือนทำให้สามารถลดอัตราผู้ป่วยไม่มาตามเวลานัดและเพิ่มอัตราผู้ป่วยมาตามเวลานัดมากขึ้น จากผลการประเมินความพึงพอใจระบบโดยผู้ใช้ พบว่า ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$, S.D. = 0.48)

วิไลลักษณ์ ลูกอินทร์ และอดุลย์ โต๊ะบะก (2558) ได้ศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการคลินิกทันตกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการบริการทางทันตกรรมเพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับเจ้าหน้าที่ ทันตแพทย์ รวมทั้งผู้ป่วย ซึ่งระบบสามารถจัดการข้อมูลบุคลากร ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลการวางแผนการรักษา ข้อมูลการวินิจฉัยโรคทางช่องปากและฟัน สามารถจัดการคลังยาและเวชภัณฑ์ และออกรายงาน ซึ่งทำให้เจ้าหน้าที่และทันตแพทย์สามารถตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วยและสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ สามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็วและความถูกต้องในการให้บริการ ลดการรอคอยของผู้ป่วย ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาคือ Visual Basic และใช้ Microsoft Access เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัย

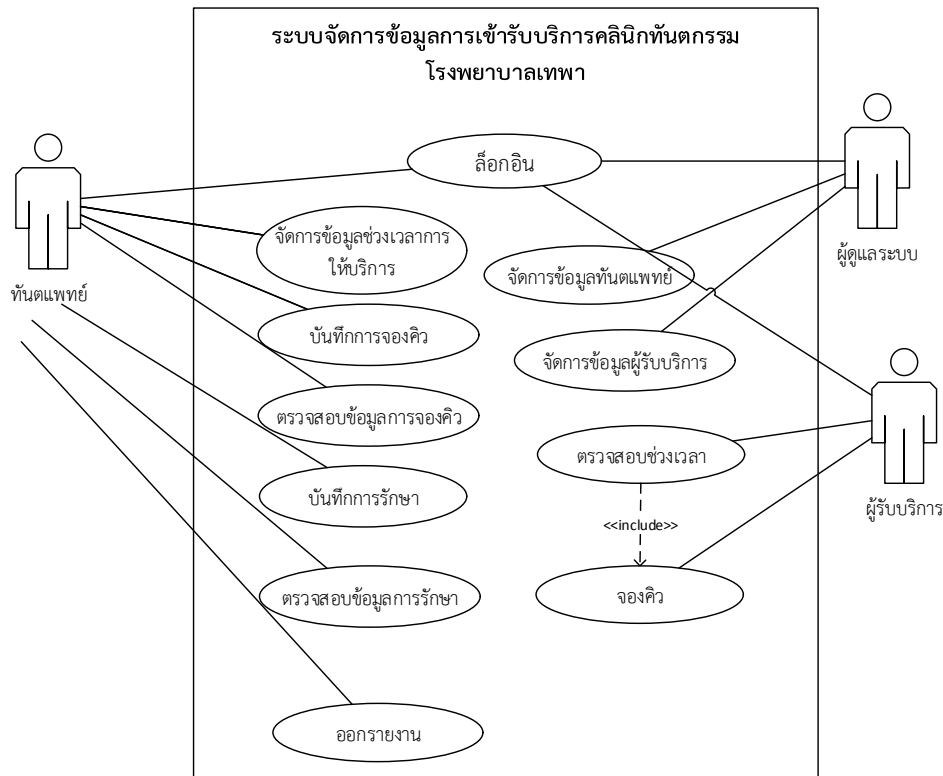
ระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา เป็นงานวิจัยเชิงพัฒนา (research & development) การดำเนินการวิจัย ใช้ SDLC (Software Development Life Cycle) โดยดัดแปลงจากวิธีการของโอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลและความต้องการระบบ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การทดสอบระบบ และการประเมินระบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลและความต้องการระบบ

ผู้วิจัยเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ทันตแพทย์เกี่ยวกับการจัดการตารางการให้บริการ การลงบันทึกคิวเพื่อเข้ารับบริการตรวจรักษา การบันทึกข้อมูลการตรวจรักษา รวมทั้งการออกเอกสารต่าง ๆ และสัมภาษณ์จากผู้รับบริการเกี่ยวกับการจองคิว การดำเนินการระหว่าง การตรวจรักษา และได้สังเกตกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในคลินิกทันตกรรมฯ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ เช่น สมุดตารางการตรวจรักษาของทันตแพทย์ สมุดลงนัดคิว เอกสารลงบันทึกการรักษา บัตรนัดที่ออกให้ผู้รับบริการที่ได้ทำการจองคิวไว้ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยสามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้ระบบได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ทันตแพทย์ และผู้รับบริการ โดยผู้ใช้แต่ละกลุ่มมีความต้องการของระบบ ดังนี้ 1) จัดการข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลทันตแพทย์ ข้อมูลผู้รับบริการ ข้อมูลช่วงเวลาการให้บริการ 2) จองคิว 3) บันทึกข้อมูลการรักษา 4) ออกรายงาน

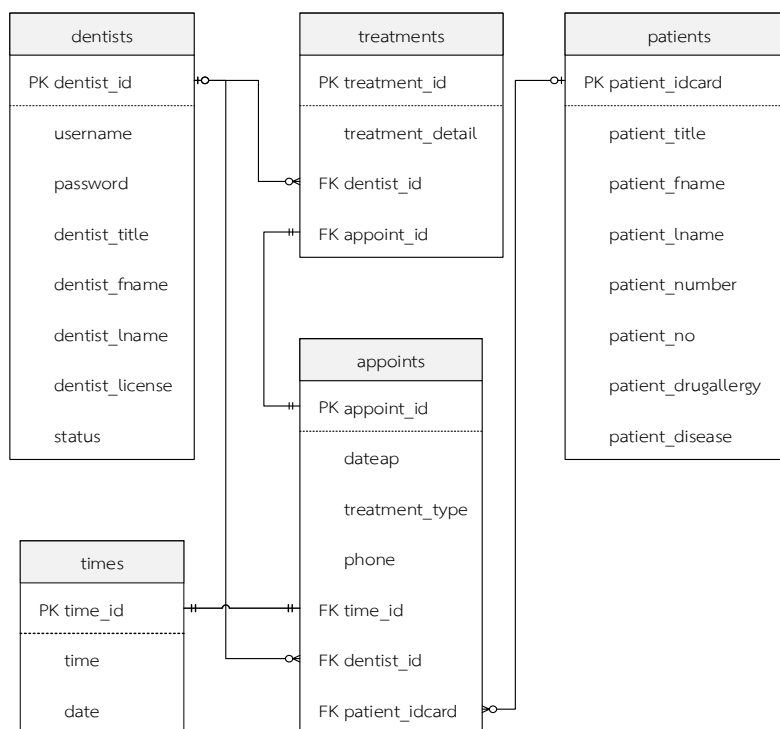
2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทำให้ผู้วิจัยทราบถึงกระบวนการจัดการการเข้ารับบริการของคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา ดังนี้ ผู้รับบริการสามารถโทรติดต่อมาที่คลินิกเพื่อนัดคิวหรืออาจจะเดินทางมาที่คลินิกเพื่อติดต่อนัดคิวเข้าตรวจรักษาด้วยตัวเอง หากเป็นการนัดล่วงหน้าจะสามารถนัดล่วงหน้าภายในเวลา 3 วัน โดยทันตแพทย์จะตรวจสอบตารางเวลาที่ว่างและต้องเป็นเวลาที่ผู้รับบริการสะดวกเพื่อลงบันทึกคิวโดยจะต้องระบุ ชื่อ-นามสกุล ประเภทการตรวจรักษา วันเวลานัด ผู้รับบริการจะสามารถเข้ารับบริการตรวจรักษาตามวันเวลาที่ได้นัดไว้ เมื่อทันตแพทย์ทำการตรวจรักษาเสร็จเรียบร้อยแล้วจะบันทึกการรักษารักษาและอาจจะมีการนัดผู้ป่วยเพื่อติดตามอาการต่อไป นอกจากนี้ทันตแพทย์จะต้องทำการสรุปจำนวนผู้เข้ารับบริการแต่ละวัน จากการวิเคราะห์ระบบสามารถแบ่งการใช้งานออกเป็น 3 ส่วนตามกลุ่มของผู้ใช้ คือ ส่วนที่ 1 ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลทันตแพทย์ จัดการข้อมูลผู้รับบริการ ส่วนที่ 2 ทันตแพทย์ สามารถจัดการข้อมูลช่วงเวลาการให้บริการ บันทึกการจองคิว ตรวจสอบข้อมูลการจองคิว บันทึกการรักษา ตรวจสอบข้อมูลการรักษา และออกรายงาน ส่วนที่ 3 ผู้รับบริการ สามารถตรวจสอบช่วงเวลา และจองคิว โดยสามารถแสดงภาพรวมการทำงานของระบบด้วยยูสเคสไดอะแกรม (use case diagram) (Arlow, 2005) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ยูสเคสไดอะแกรมระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสามารถของระบบใหม่เสร็จเรียบร้อยแล้ว ต่อไปเป็นการนำข้อมูลที่ได้มาทำการออกแบบระบบ โดยผู้ใช้ระบบแต่ละกลุ่มจะสามารถเข้าถึงข้อมูลในลักษณะเว็บแอปพลิเคชันที่มีการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล MariaDB ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา

3. การพัฒนาระบบ

ในขั้นตอนการพัฒนาผู้วิจัยเลือกใช้ภาษา PHP HTML5 CSS3 และ JavaScript และมีการใช้งาน Bootstraps4 ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์คที่ทำให้การแสดงผลของหน้าเว็บเป็นมาตรฐานเดียวกันและเป็นเฟรมเวิร์คแบบ responsive สามารถรองรับการแสดงผลทุกอุปกรณ์ และใช้โปรแกรม MariaDB เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล

4. การทดสอบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบตามฟังก์ชันการทำงานของระบบทั้ง 3 ส่วน ตามกลุ่มผู้ใช้ระบบ ประกอบด้วย ส่วนของผู้ดูแลระบบ ส่วนของทันตแพทย์ และส่วนของผู้รับบริการ เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนของฟังก์ชันการใช้งานต่าง ๆ และตรวจสอบความผิดพลาดและปัญหาที่อาจเกิดขึ้น โดยผู้วิจัยได้แก้ไขและปรับปรุงข้อผิดพลาดรวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้น

5. การประเมินระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานของระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา จากผู้ใช้จำนวน 50 คน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling) หรือตามสะดวก (convenience sampling) เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert scale) โดยให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งแบ่งระดับคะแนน 5 ระดับ และมีเกณฑ์แปลความหมาย ดังนี้

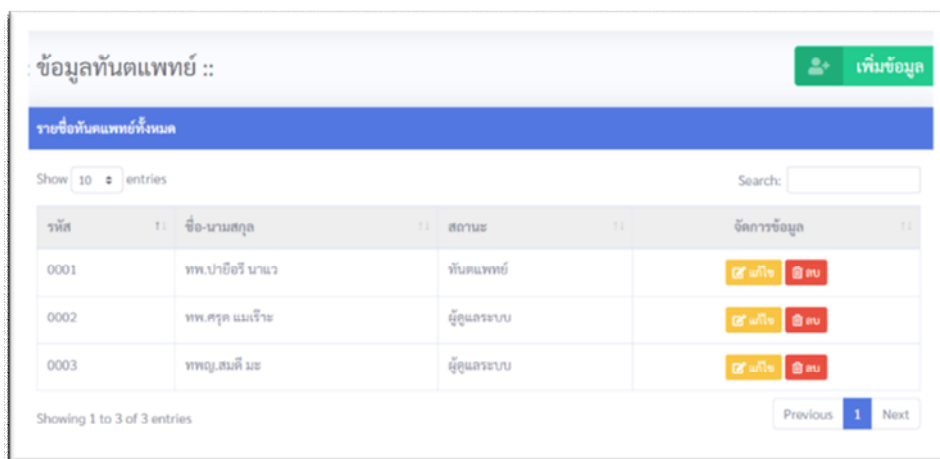
ระดับคะแนน		ความหมาย
ระดับ 5	ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	ดีมาก
ระดับ 4	ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	ดี
ระดับ 3	ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	ปานกลาง
ระดับ 2	ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	พอใช้
ระดับ 1	ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	ควรปรับปรุง

สรุปผลการวิจัย

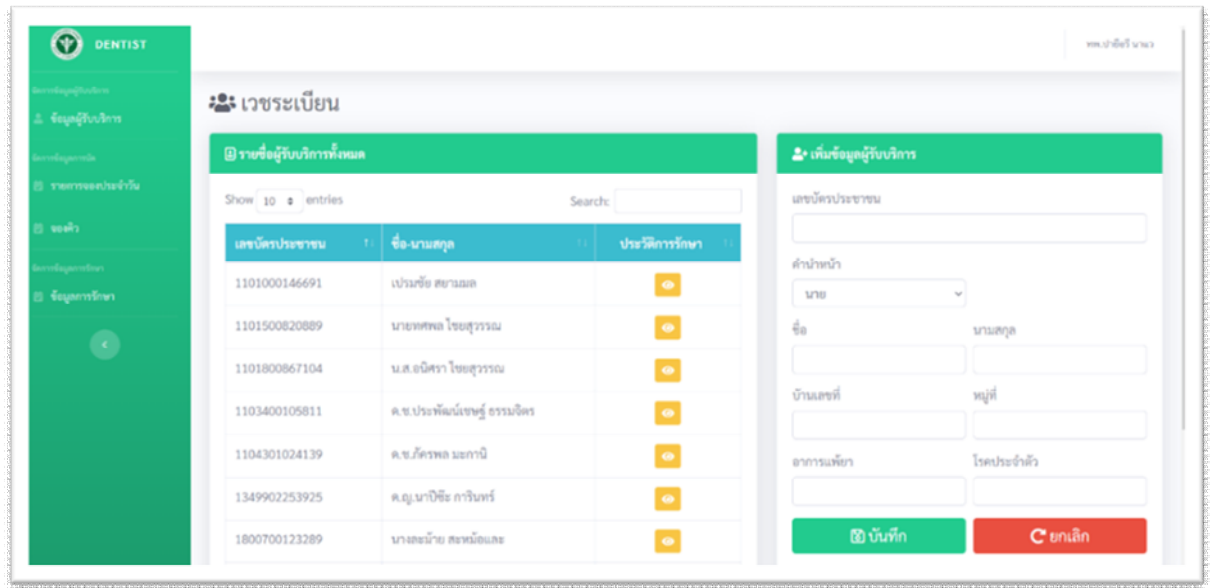
ผลการดำเนินงานวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลการพัฒนาระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา และผลการประเมินเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้ใช้งาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา แบ่งตามการใช้งานของผู้ใช้ ดังนี้

การใช้งานส่วนของผู้ดูแลระบบ 1) จัดการข้อมูลทันตแพทย์ 2) จัดการข้อมูลรับบริการ มีหน้าจอการใช้งานดังนี้

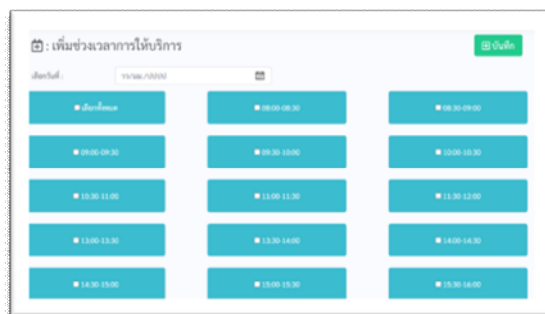


ภาพที่ 3 หน้าจอจัดการข้อมูลทันตแพทย์

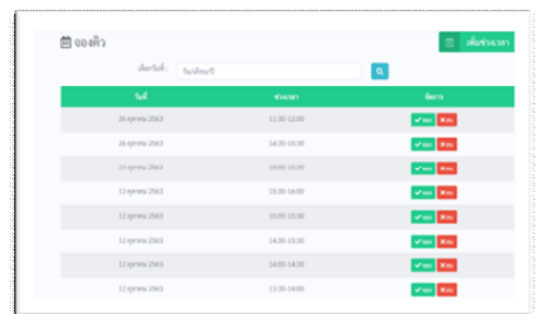


ภาพที่ 4 หน้าจอจัดการข้อมูลผู้รับบริการ

การใช้งานส่วนของทันตแพทย์ 1) จัดการข้อมูลช่วงเวลาการให้บริการ 2) บันทึกการ
จองคิว 3) ตรวจสอบข้อมูล การจองคิว 4) บันทึกการรักษา 5) ตรวจสอบข้อมูลการรักษา 6) ออก
รายงาน มีหน้าจอการใช้งาน ดังนี้



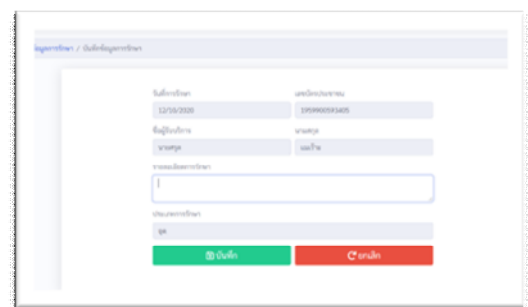
ภาพที่ 5 หน้าจอจัดการข้อมูลช่วงเวลาการให้บริการ



ภาพที่ 6 หน้าจอบันทึกการจองคิว

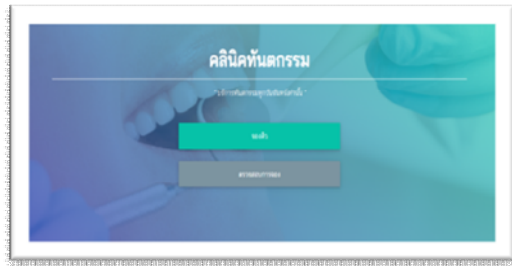


ภาพที่ 7 หน้าจอตรวจสอบข้อมูลการจอง

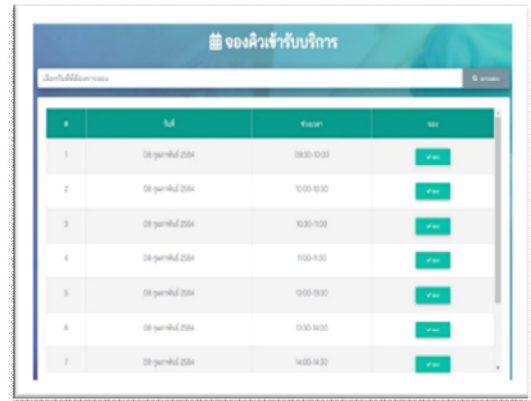


ภาพที่ 8 หน้าจอบันทึกการรักษา

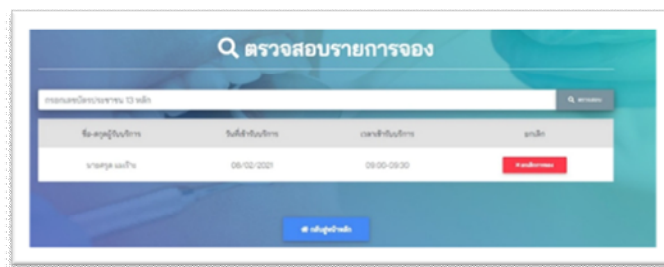
การใช้งานส่วนของผู้รับบริการ สามารถเข้าใช้ระบบผ่านหน้าเว็บของคลินิกทันตกรรม เพื่อจองคิวโดยผู้รับบริการจะต้องกรอกเลขบัตรประจำตัวประชาชน และวัน เดือน ปี เกิด เพื่อให้ระบบทำการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้บริการโดยจะทำการตรวจสอบกับข้อมูลของโรงพยาบาล หากเป็นผู้มีสิทธิ์ผู้ให้บริการจะสามารถเลือกวันเวลาเพื่อทำการจองคิวได้ และผู้รับบริการสามารถตรวจสอบรายการจองได้ โดยมีหน้าจอการใช้งาน ดังนี้



ภาพที่ 9 หน้าจอแรกของผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 10 หน้าจอตรวจสอบช่วงเวลาเพื่อทำการจอง



ภาพที่ 11 หน้าจอตรวจสอบรายการจอง

2. ผลการประเมินเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้ใช้ จำนวน 50 คน ประกอบด้วยทันตแพทย์/เจ้าหน้าที่ 5 คน และผู้รับบริการ 45 คน สามารถสรุปผลการประเมินได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิก
ทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านการออกแบบ			
1.1 ออกแบบหน้าจอสวยงามและน่าสนใจ	4.55	0.58	ดีมาก
1.2 ภาพประกอบสื่อความหมายและเหมาะสม	4.59	0.57	ดีมาก
1.3 ขนาดตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร ชัดเจน และอ่านง่าย	4.51	0.68	ดีมาก
ภาพรวม ด้านการออกแบบ	4.55	0.61	ดีมาก
2. ด้านคุณภาพ			
2.1 ความสามารถของระบบ	4.69	0.47	ดีมาก
2.2 ความรวดเร็วในการใช้งานระบบ	4.84	0.37	ดีมาก
2.3 การเข้าใช้งานระบบมีความปลอดภัย	4.67	0.47	ดีมาก
2.4 ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ ถูกต้อง และปัจจุบัน	4.69	0.51	ดีมาก
ภาพรวม ด้านคุณภาพ	4.72	0.46	ดีมาก
ภาพรวมทั้งหมด	4.64	0.53	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการ
คลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.64$) เมื่อพิจารณาเป็น
รายด้าน พบว่า ด้านการออกแบบ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.55$) และด้านคุณภาพ
ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.72$)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ กล่าวคือ ผู้ดูแลระบบสามารถ
จัดการข้อมูลทันตแพทย์ และจัดการข้อมูลผู้รับบริการผ่านระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน
ทันตแพทย์สามารถจัดการข้อมูลช่วงเวลาการให้บริการได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง สามารถบันทึก
ข้อมูลการรักษาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในการรักษาครั้งถัดไป และสามารถออกรายงานต่าง ๆ
ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ผู้รับบริการสามารถตรวจสอบช่วงเวลาคิวที่ว่างเพื่อทำการจองคิวและ
สามารถมารับบริการตามคิวโดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทางมาจองคิวด้วยตนเองหรือไม่ต้องเสียเวลาใน
การรอคิวนานเกินไป นอกจากนี้ยังช่วยลดจำนวนเอกสารได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับ
งานวิจัยของ วิไลลักษณ์ ลูกอินทร์ และอดุลย์ โต๊ะบก (2558) ที่ได้พัฒนาระบบคลินิกทันตกรรม
โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการบริการทางทันตกรรมเพื่อเพิ่มความสะดวก
ให้กับเจ้าหน้าที่ ทันตแพทย์ รวมทั้งผู้ป่วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิมล ผาแบ้ว
และธนากร อุษานิษฐ์ (2561) ที่ได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับนัดหมายผู้ป่วยทันตกรรม
ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยลดเวลาในการบริการของ
เจ้าหน้าที่ ส่งผลทำให้ผู้ป่วยที่มารับบริการเกิดความพึงพอใจในการเข้ารับบริการ

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การพัฒนาระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา พัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยการใช้งานระบบมีกลุ่มผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ทันตแพทย์ และผู้รับบริการ ซึ่งจากการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบโดยผู้ใช้ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.64$) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการของทันตแพทย์ และสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้รับบริการในการจองคิว โดยระบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการให้บริการของคลินิกทันตกรรมของโรงพยาบาลอื่นได้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2555). **เกณฑ์พัฒนาระบบเครือข่ายบริการสุขภาพ** (online).
[http://www.mtcouncil.org/site/content/attach/703/ร่างเกณฑ์พัฒนาระบบเครือข่ายบริการสุขภาพpbs2555%20\(1\).pd.pdf](http://www.mtcouncil.org/site/content/attach/703/ร่างเกณฑ์พัฒนาระบบเครือข่ายบริการสุขภาพpbs2555%20(1).pd.pdf), 1 มิถุนายน 2563.
- โรงพยาบาลเทพา. (2563). **ข้อมูลโรงพยาบาล** (online).
<https://www.thephahospital.go.th/th/index.php>, 20 พฤษภาคม 2563.
- วรภรณ์ จิระพงษา ปิยะดา ประเสริฐสม และสุณี วงศ์คงคาเทพ. (2547). **ระบบบริการทันตสุขภาพในประเทศไทย**. นนทบุรี: กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (online). <http://dental.anamai.moph.go.th/elderly/PR-E-book/system/System.pdf>, 2 มิถุนายน 2563.
- วิไลลักษณ์ ลูกอินทร์ และอดุลย์ โต๊ะบก. (2558). “ระบบการจัดการคลินิกทันตกรรม.” ใน **การประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคอาเซียน 2015 (The ASEAN Undergraduate Conference in Computing: AUC2 2015)**. ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- สุวิมล ผาบแก้ว และธนากร อูยพานิชย์. (2561). “แอปพลิเคชันสำหรับนัดผู้ป่วยทางทันตกรรมผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.” **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**. 2561. 1 (2),
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Arlow, J. (2005). **UML 2 and the unified process: practical object-oriented analysis and design (2nd ed.)**. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley.
- getbootstrap. (2563). **Docs** (online). <https://getbootstrap.com/>, 20 พฤษภาคม 2563.
- Likert, R. (1932). **A Technique for the Measurement of Attitudes**. New York : The Science Press.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเส้นผมและหนังศีรษะจากเบียร์เชอร์รี่ DEVELOPMENT OF HAIR AND SCALP SHAMPOO PRODUCT FROM CHERRY BEER

ตมิสา จันทวงศ์¹, เตชินี เป้าผาง¹, ธีรศรา โพธิ์ทองมา¹, มงคล เพ็ญสายใจ^{2*}
Tamisa Jantawong¹, Taechinee Paopang¹, Thiritsara Phothongma¹, Mongkol
Phensaijai^{2*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการทำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมจากเบียร์เชอร์รี่ และผลิตผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมโดยใช้เบียร์เชอร์รี่เป็นส่วนประกอบหลัก และวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และทางจุลชีววิทยา โดยการศึกษาเบียร์เชอร์รี่กับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมจากเบียร์เชอร์รี่ทั้ง 2 สูตร พบว่าในการทดสอบวัดค่ากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมจากเบียร์เชอร์รี่สูตรที่ 1 มีค่ามากที่สุด คือ 4,225.41 ไมโครกรัมของ FeSO_4 ต่อมิลลิลิตร รองลงมาคือผลิตภัณฑ์สูตรที่ 2 มีค่า 3,545.08 ไมโครกรัมของ FeSO_4 ต่อมิลลิลิตร และน้อยที่สุดคือเบียร์เชอร์รี่ มีค่า 1,397.54 ไมโครกรัมของ FeSO_4 ต่อมิลลิลิตร และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่วัดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 1 มีค่ามากที่สุด คือ 2,550.49 ไมโครกรัมของกรดแกลลิกต่อมิลลิลิตร รองลงมาคือผลิตภัณฑ์สูตรที่ 2 มีค่า 1,736.76 ไมโครกรัมของกรดแกลลิกต่อมิลลิลิตร และน้อยที่สุดคือเบียร์เชอร์รี่ มีค่า 1,192.65 ไมโครกรัมของกรดแกลลิกต่อมิลลิลิตร และจากการทดลองนำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมจากเบียร์เชอร์รี่ทั้ง 2 สูตร มาตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจุลินทรีย์ก่อโรค 3 ชนิด ได้แก่ *Staphylococcus aureus* *Pseudomonas aeruginosa* และ *Candida albicans* พบว่าตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาทดสอบไม่พบการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อโรค

คำสำคัญ: เบียร์เชอร์รี่, ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผม, สารต้านอนุมูลอิสระ, สารประกอบฟีนอลิก

¹ นักศึกษาสาขาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

² อาจารย์สาขาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
*Corresponding author, E-mail: 60050781@kmitl.ac.th, mongkol.ph@kmitl.ac.th

Abstract

The objective of this research was to study how to make a hair shampoo from cherry beer and the chemical, physical, and microbiological were analyzed. The study was found that cherry beer and both formulas hair shampoo from cherry beer showed antioxidant activity that evaluated by FRAP method. The result showed that the formula 1, formula 2 and cherry beer had antioxidant activity 4,225.41, 3545.08, 1397.54 micrograms of FeSO_4 per milliliter, respectively. The result from evaluated Phenolic compounds by Folin-Ciocalteu method showed that formula 1, formula 2 and cherry beer were 2550.49, 1736.76 and 1192.65 micrograms of gallic acid per millimeter, respectively. In addition, the two formulas hair shampoo and cherry beer were tested by plate count method with 3 pathogenic microorganisms, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans* respectively. The result showed that there was no growth of pathogens.

Keyword: Cherry beer, Shampoo, Antioxidant, Phenolic compound

บทนำ

เบียร์เป็นเครื่องดื่มยอดนิยมอันดับสามของโลกรองจากชา กาแฟ เป็นเครื่องดื่มที่อาศัยการเผาผลาญจากจุลินทรีย์เพื่อใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตจะให้ความสำคัญกับเบียร์ที่เป็นที่นิยมและมีความโดดเด่นอันเนื่องจากการใส่ผลไม้ สมุนไพร และเครื่องเทศลงไปเพิ่มเติมที่สามารถเปลี่ยนผลิตภัณฑ์เบียร์ธรรมดาให้กลายเป็นเบียร์สูตรพิเศษได้ พร้อมกับการเติมสารปรุงแต่งกลิ่นและสารตั้งต้นที่ใช้ในการหมักเบียร์ (Aquilani และคณะ, 2015; Canonico และคณะ, 2014) เบียร์ใช้เป็นตัวแทนของเครื่องดื่มชูกำลังได้ เนื่องจากมีสารอาหารเสริมที่มีส่วนช่วยเกี่ยวกับทางด้านสุขภาพร่างกาย เบียร์จะให้ประโยชน์ต่อสุขภาพหากบริโภคในปริมาณปานกลาง เบียร์สูตรพิเศษสามารถผลิตหรือเปลี่ยนแปลงสารประกอบที่มีประโยชน์และมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (Basso และคณะ, 2016) ปัจจุบันผู้บริโภคที่ชื่นชอบการดื่มเบียร์มีความต้องการต่อรสชาติเบียร์แบบใหม่ สีสันแบบใหม่ หรือรสสัมผัสที่แปลกใหม่ไปจากเดิม การผลิตเบียร์ผลไม้จึงเป็นทางเลือกใหม่ของผู้บริโภค เช่น การผลิตเบียร์เชอร์รี่แลมบิก หรือราสเบอร์รี่แลมบิก โดยการเติมเชอร์รี่หรือราสเบอร์รี่ เพื่อหมักเบียร์แลมบิกในถัง น้ำตาลในผลไม้จะกระตุ้นให้เกิดการหมักครั้งที่สองในระหว่างการหมักอีกครั้งและการบ่มของเบียร์ผลไม้จะมีสารที่ถูกสกัดออกมาดังนี้ คือ สารที่ให้กลิ่นรสและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแคโรทีนอยด์และโพลีฟีนอล ซึ่งส่วนหลังมีปริมาณมากที่สุด ดังนั้นการเติมผลไม้ในระหว่างกระบวนการหมักอาจมีส่วนช่วยในการเพิ่มปริมาณ

ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในเปียร์ (Nardini และ Garaguso, 2020) การนำเปียร์มาใช้หมักเส้นผมเพื่อบำรุงผมให้เงางาม นุ่มสลวย ไม่แห้งแตกปลาย และช่วยลดความมันของเส้นผม ซึ่งเป็นการใช้เปียร์ในรูปแบบขวดหรือกระป๋องที่หาซื้อได้ตามท้องตลาด ซึ่งทำให้มีปัญหาในเรื่องของกลิ่นที่รุนแรง และมีความยุ่งยากในการนำมาใช้หมักผม จึงได้มีการนำเปียร์เซอร์รี่มาทำเป็นผลิตภัณฑ์แชมพู เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานและยังมีประสิทธิภาพในการทำความสะดวกและดูแลเส้นผมมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการทำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเส้นผมจากเปียร์เซอร์รี่
2. เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเส้นผมโดยใช้เปียร์เซอร์รี่เป็นส่วนประกอบหลัก และ วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และทางจุลชีววิทยา

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

เปียร์เป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมบริโภคมากที่สุด ประโยชน์ของเปียร์ต่อสุขภาพของมนุษย์ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับสารประกอบฟีนอลโดยเฉพาะในด้านของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและการดูดซึม เปียร์มีปริมาณสารประกอบฟีนอลที่มีบทบาทในการต้านอนุมูลอิสระในร่างกาย (Ghiselli และคณะ, 2000) กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระของเปียร์เกี่ยวข้องกับสารต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติ เช่น สารประกอบฟีนอลิกซึ่งส่วนใหญ่มาจากข้าวบาร์เลย์ (ประมาณ 70%) และฮอปส์ (ประมาณ 30%) (Nardini และคณะ, 2006)

เซอร์รี่เป็นผลไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในหมู่เกาะเขตร้อนแถบทะเลแคริบเบียน เป็นผลไม้เขตหนาวจำพวก stone fruit ในตระกูลพรัน เช่นเดียวกับ พลัม ลูกท้อ และบ๊วย เซอร์รี่เป็นผลไม้ที่มีรสชาติหวานอมเปรี้ยว ลักษณะของผลมีลักษณะกลม ขนาดเล็ก เปลือกมีสีแดงเข้ม สีแดง สีส้ม และสีเหลือง ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ โดยทั่วไปจะแบ่งเซอร์รี่ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเซอร์รี่หวาน และกลุ่มเซอร์รี่หวานอมเปรี้ยว ในเซอร์รี่หวาน (*Prunus avium*) อุดมไปด้วยโพลีฟีนอล และมีสารแอนโทไซยานินในระดับสูง มีสารต้านอนุมูลอิสระที่แข็งแรง มีคุณสมบัติต้านการอักเสบ และช่วยต่อต้านเชื้อแบคทีเรียต่าง ๆ เซอร์รี่มีรายงานว่าอุดมไปด้วยส่วนประกอบของโฟโตเคมีคอล เช่น ฟลาโวนอยด์และสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งป้องกันโรคเรื้อรังรวมถึงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีคุณสมบัติต้านการอักเสบต่อต้านมะเร็ง และต่อต้านริ้วรอย (Beattie และคณะ, 2005)

วิธีดำเนินการวิจัย

การทำเปียร์เซอร์รี่

เตรียมเชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ชนิดแห้ง Saflager S-23 โดยนำไปกระตุ้นการเจริญของยีสต์ในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Yeast extract - Malt extract (YM) broth ทำการนับจำนวนเซลล์ของยีสต์โดยใช้เครื่องนับเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์จนได้ปริมาณ 10^7 เซลล์/มิลลิลิตร และวัดค่าความขุ่นของเซลล์โดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร

ปั่นเซอร์รี่ 1 กิโลกรัมที่แกะเม็ดออกเรียบร้อยแล้วจนละเอียด จากนั้นนำเนื้อที่ได้มากรองน้ำออกโดยใช้ผ้าขาวบางในการสกัดจนได้น้ำเซอร์รี่ 650 มิลลิลิตร นำน้ำเซอร์รี่ที่ได้ไปทำการต้มที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ทำการซึ่งอัตราส่วนมอลต์บดหยาบ 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 5 ลิตร ต้มน้ำให้ได้อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นำมอลต์ใส่ลงไปผสมเป็นเวลา 10 นาที จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิของการต้มเป็น 53 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที 63 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที สุดท้ายที่ 78 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที พักทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมารองด้วยผ้าขาวบางที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเพื่อแยกกากมอลต์ออก จากนั้นนำน้ำเวิร์ทที่ได้ไปต้มฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส พร้อมกับเติม ฮอปส์ลงไปแล้วทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาที ทำการกรองฮอปส์ออกและเติมน้ำเซอร์รี่ที่เตรียมไว้ลงไป จากนั้นพักทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำน้ำเวิร์ทที่ได้ใส่ลงในถังหรือขวดสำหรับหมักแล้วเติมหัวเชื้อยีสต์ที่เตรียมไว้ลงไป นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน (Matson และ Dorr, 2011; Shea และ Valand, 2011; Shea และคณะ, 2014)

การทำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากเบียร์เซอร์รี่

1. การเตรียมเบียร์เซอร์รี่

ทำการต้มเบียร์เพื่อกำจัดฟองอากาศบนผิวหน้าของเบียร์และเพื่อป้องกันการทำปฏิกิริยาของต่างกับแอลกอฮอล์ในเบียร์ ทิ้งไว้จนเย็นแล้วเติมต่างลงในเบียร์ จากนั้นคนให้เข้ากัน ทำการแบ่งเบียร์ไว้จำนวน 2 ปริมาตร ได้แก่ 243 และ 121.5 มิลลิลิตร สำหรับการทำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากเบียร์เซอร์รี่ 2 สูตร

2. การทำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากเบียร์เซอร์รี่

ตมน้ำมันมะพร้าว น้ำมันเมล็ดในปาล์ม และน้ำมันรำข้าว 50 กรัม น้ำมันมะกอก น้ำมันงา เซียบัตเตอร์ โกโก้บัตเตอร์ และไขวัว 25 กรัม ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จากนั้นเติมเบียร์เซอร์รี่ลงไป ทำการปั่นให้ขึ้นฟองประมาณ 2 นาที สลับกับการคนด้วยมือ 5 นาที จนเบียร์ขึ้นยอดและไม่สามารถปั่นได้ ปิดฝาหม้อและตุนเบียร์ทิ้งไว้ประมาณ 3 ชั่วโมง จากนั้นเติมน้ำเปล่าบริสุทธิ์ลงไป 1:1 ของน้ำหนักหัวแชมพู ใช้เครื่องปั่นมือในการคนให้เข้ากัน จากนั้นจะทำการปรับค่า pH ของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดด้วยบอแรกซ์ใช้ 3% ของน้ำหนัก โดยนำบอแรกซ์ไปละลายในน้ำปริมาณ 3 เท่าของบอแรกซ์ จากนั้นเติมลงไปผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดคนให้เข้ากัน ทำการผสมกลีเซอรินเหลว 50 กรัม สารแต่งกลิ่น 30 กรัม และ Tween 20 เข้าด้วยกัน จากนั้นนำไปใส่ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดแล้วคนให้เข้ากัน (Omatoria, 2016)

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากเบียร์เซอร์รี่ทางจุลชีววิทยา

1. การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

เจือจางตัวอย่างแชมพูในน้ำกลั่น 9 มิลลิลิตร นำไปเขย่าให้เป็นเนื้อเดียวกัน จะได้ตัวอย่างที่เจือจาง 10 เท่า โดยทำการเจือจางตัวอย่างที่ 10^0 และ 10^{-1} จากนั้นทำการเปิดตัวอย่างที่ระดับความเจือจางต่าง ๆ 0.1 มิลลิลิตร ลงบนอาหาร Plate Count Agar (PCA) ใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมเกลี่ยบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อให้แห้ง นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง ทุกครั้งทำการเจือจางทั้งหมด 3 ซ้ำ (วิเชียร และสุกัลยา, 2543; Huang และคณะ, 2001)

2. การวิเคราะห์ชนิดของจุลินทรีย์ก่อโรค (*S. aureus* *P. aeruginosa* และ *C. albicans*)

เจือจางตัวอย่างแชมพูในน้ำกลั่น 9 มิลลิลิตร นำไปเขย่าให้เป็นเนื้อเดียวกัน จะได้ตัวอย่าง

ที่เจือจาง 10 เท่า โดยทำการเจือจางตัวอย่างที่ 10^0 และ 10^{-1} จากนั้นทำการ Spread plate ที่ระดับความเจือจางต่าง ๆ ลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ อาหาร Baird Parker Agar (BPA) สำหรับตรวจหา *S. aureus* อาหาร Sabouraud Dextrose Agar (SDA) เติม Chlortetracycline สำหรับตรวจหา *C. albicans* และอาหาร Cetrimide Agar สำหรับตรวจหา *P. aeruginosa* ทำการบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส ตรวจผลที่เวลา 24 และ 48 ชั่วโมง ทุกกระดับการเจือจางทำทั้งหมด 3 ซ้ำ (สุดีใจ, 2540; นงลักษณ์ และปรีชา, 2541; สุภาพร และอนุชสร, 2554)

การวิเคราะห์กิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระในเปียร์เซอร์รีและผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผ้ามจากเปียร์ เซอร์รีด้วยวิธี Ferric Reducing Antioxidant Power Assay (FRAP)

ทำการเจือจางตัวอย่างที่ค่าความเจือจาง 100 เท่าด้วยน้ำกลั่น ทำการปิเปตตัวอย่างปริมาตร 30 ไมโครลิตร ลงหลุมไมโครเพลท 96-well plate เป็นจำนวนทั้งหมด 5 หลุม (5 ซ้ำ) จากนั้นปิเปตสารละลาย FRAP reagent ปริมาตร 270 ไมโครลิตรลงไปในแต่ละหลุม ตั้งไว้เป็นเวลา 4 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 593 นาโนเมตร จากนั้นคำนวณค่าความสามารถในการให้อิเล็กตรอน โดยเปรียบเทียบกับค่าที่ได้กับกราฟมาตรฐานของเฟอรัสซัลเฟต และรายงานผล (สุชาดา และปวีณา, 2558; Benzie และ Strain, 1996; Tomasina และคณะ, 2012)

การวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกในเปียร์เซอร์รีและผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผ้ามจากเปียร์เซอร์รีด้วยวิธี Folin-Ciocalteu

ทำการเจือจางตัวอย่างที่ค่าความเจือจาง 100 เท่าด้วยน้ำกลั่น ปิเปตสารตัวอย่างปริมาตร 100 ไมโครลิตร ลงหลุมไมโครเพลท 96-well plate เป็นจำนวนทั้งหมด 5 หลุม (5 ซ้ำ) จากนั้นปิเปตสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต ความเข้มข้นร้อยละ 7.5 (โดยมวลต่อปริมาตร) ปริมาตร 80 ไมโครลิตร และสารละลาย Folin-Ciocalteu reagent ที่เจือจาง 10 เท่า ปริมาตร 100 ไมโครลิตร นำไปตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที (ในที่มืด) แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร เมื่อเสร็จแล้วคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมในตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก และรายงานผล (กาญจนา และคณะ, 2560; สุชาดา และปวีณา, 2558)

การทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผ้ามจากเปียร์เซอร์รี

ทำการแบ่งบริเวณทดสอบบนข้อพับแขนออกเป็น 4 ส่วน ใช้ผ้าโปร่งดูดซึมจำนวน 4 ชิ้น ใส่หรือชุบตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผ้ามจากเปียร์เซอร์รีลงบนผ้าโปร่งดูดซึม 2 ชิ้น แล้วนำไปปิดทับบนบริเวณทดสอบที่บริเวณ 1 และบริเวณ 4 อีก 2 ชิ้นใส่น้ำบริสุทธิ์แล้วนำไปปิดทับบนบริเวณควบคุมบนข้อพับแขนที่บริเวณ 2 และบริเวณ 3 ยึดด้วยพลาสติกปิดแผลชนิดโปร่งแสง และพันทับรอบข้อพับแขนด้วยผ้ายัดพันแผลเพื่อยึดให้อยู่ในตำแหน่งเดิมตลอดระยะเวลาทดสอบ ตั้งไว้ให้ครบ 4 ชั่วโมง จากนั้นเอาผ้ายัดพันแผลและผ้าโปร่งดูดซึมที่ปิดทับพื้นที่ทดสอบบนข้อพับแขนออกแล้วล้างพื้นที่ทดสอบบนข้อพับแขนด้วยน้ำบริสุทธิ์ ปล่อยให้แห้ง สังเกตผิวหนังบริเวณทดสอบเมื่อครบเวลา 1 ชั่วโมง 24 ชั่วโมง 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์กระทรวงอุตสาหกรรม, 2562)

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์กิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระในเบียร์เซอร์รี่และผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเบียร์ เซอร์รี่ด้วยวิธี FRAP

จากการนำเบียร์เซอร์รี่และผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเบียร์เซอร์รี่มาวิเคราะห์เพื่อหาค่ากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Ferric reducing antioxidant power (FRAP) โดยดัดแปลงจากวิธีของ Tomasina และคณะ (2012) โดยเทียบค่าที่ได้กับสารละลายมาตรฐานเฟอรัสซัลเฟต ซึ่งแสดงผลการทดลองในรูปแบบเทียบเท่าไมโครกรัมของเฟอรัสซัลเฟตต่อมิลลิลิตรของตัวอย่าง ($\mu\text{g FeSO}_4/\text{mL}$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่ากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระในตัวอย่างเทียบเท่าสารมาตรฐานเฟอรัสซัลเฟต

ตัวอย่าง	ค่ากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ ($\mu\text{g FeSO}_4/\text{mL}$)
เบียร์เซอร์รี่	1,397.54
แชมพูเบียร์เซอร์รี่สูตร 1	4,225.41
แชมพูเบียร์เซอร์รี่สูตร 2	3,545.08

การวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในเบียร์เซอร์รี่และผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเบียร์เซอร์รี่

จากการนำเบียร์เซอร์รี่และผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเบียร์เซอร์รี่มาวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu โดยดัดแปลงจากวิธีของ กาญจนา และคณะ (2560) โดยเทียบค่าที่ได้กับสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก ซึ่งแสดงผลการทดลองในรูปแบบเทียบเท่าไมโครกรัมของกรดแกลลิกต่อมิลลิลิตรของตัวอย่าง ($\mu\text{g GAE/mL}$)

ตารางที่ 2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในตัวอย่างเทียบเท่าสารมาตรฐานกรดแกลลิก

ตัวอย่าง	ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ($\mu\text{g GAE/mL}$)
เบียร์เซอร์รี่	1,192.65
แชมพูเบียร์เซอร์รี่สูตร 1	2,550.49
แชมพูเบียร์เซอร์รี่สูตร 2	1,736.76

การวิเคราะห์ผลของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเบียร์เซอร์รี่ ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเอส THAI SMEs STANDARD มอก. เอส 12-2561 และ FDA's Bacteriological Analytical Manual (BAM)

จากการนำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเบียร์เซอร์รี่มาวิเคราะห์การตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Aerobic Plate Count) ที่ระดับความเจือจาง 2 ความเจือจางคือ 10^0 และ 10^{-1} ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเอส THAI SMEs STANDARD มอก. เอส 12-2561

และ FDA's Bacteriological Analytical Manual (BAM) ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการตรวจวิเคราะห์การนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเปียร์เซอร์รี

ตัวอย่าง	ระดับความเจือจาง	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ml)	
		จำนวนแบคทีเรีย	จำนวนยีสต์และรา
แชมพูเปียร์เซอร์รีสูตร 1	10^0	0	0
	10^{-1}	0	0
แชมพูเปียร์เซอร์รีสูตร 2	10^0	0	0
	10^{-1}	0	0

ตารางที่ 4 ผลการตรวจวิเคราะห์ชนิดของจุลินทรีย์ก่อโรคในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเปียร์เซอร์รี

ชนิดของจุลินทรีย์	ระดับความเจือจาง	
	10^0	10^{-1}
<i>S. aureus</i>	ไม่พบ	ไม่พบ
<i>P. aeruginosa</i>	ไม่พบ	ไม่พบ
<i>C. albicans</i>	ไม่พบ	ไม่พบ

อภิปรายผลการวิจัย

สาเหตุที่ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเปียร์เซอร์รีสูตรที่ 1 มีค่ากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระมากกว่าผลิตภัณฑ์สูตรที่ 2 เนื่องจากปริมาณของเปียร์เซอร์รีที่ใช้ในการผลิตแชมพูนั้นมีมากกว่าผลิตภัณฑ์สูตรที่ 2 ในขณะที่ส่วนผสมอื่น ๆ ที่ใช้ในการผลิตนั้นมีปริมาณที่เท่ากัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปริมาณเปียร์เซอร์รีที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่ากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นเช่นกัน เนื่องจากเปียร์นั้นเป็นเครื่องดื่มที่อุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบอื่นอีกหลากหลายชนิด (Gomez และคณะ, 2020) นอกจากเปียร์แล้วในส่วนของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในแชมพูเปียร์เซอร์รี เช่น น้ำมันงา น้ำมันมะพร้าว น้ำมันมะกอก เป็นต้น ต่างก็อุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระทั้งสิ้น (Taghvaei และ Jafari, 2013) เป็นสาเหตุให้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเปียร์เซอร์รีทั้ง 2 สูตร นั้นมีค่ากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระมากกว่าเปียร์เซอร์รีเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้ในการวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเช่นเดียวกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปริมาณเปียร์เซอร์รีที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้น เนื่องจากเปียร์นั้นเป็นแหล่งของโพลีฟีนอลที่พบได้ในข้าวบาร์เลย์และฮอปส์ ผลไม้ที่ใส่ลงไปในระหว่างการหมักเปียร์ยังประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น แคโรทีนอยด์และโพลีฟีนอล ซึ่งช่วยเพิ่มคุณค่าให้กับเปียร์ (Nardini และ Garaguso, 2020) สาเหตุที่ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผมหักจากเปียร์เซอร์รีนั้นมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมากกว่าเปียร์เซอร์รีเพียงอย่างเดียว เพราะในแชมพูเปียร์เซอร์รีมีการเติมส่วนผสมของน้ำมันต่าง ๆ ลงไป จึงทำให้มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมากกว่า

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองเปรียบเทียบเปียร์เซอร์กับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากเปียร์เซอร์ทั้ง 2 สูตร โดยสูตรที่ 1 มีปริมาณเปียร์เซอร์ 243 มิลลิลิตร และสูตรที่ 2 มีปริมาณเปียร์เซอร์ 121.5 มิลลิลิตร พบว่าในการทดสอบเพื่อวัดค่ากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP นั้น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากเปียร์เซอร์สูตรที่ 1 มีค่ามากที่สุด คือ 4,225.41 ไมโครกรัมของ FeSO_4 ต่อ มิลลิลิตร รองลงมาคือผลิตภัณฑ์สูตรที่ 2 มีค่า 3,545.08 ไมโครกรัมของ FeSO_4 ต่อ มิลลิลิตร และน้อยที่สุดคือเปียร์เซอร์ มีค่า 1,397.54 ไมโครกรัมของ FeSO_4 ต่อ มิลลิลิตร และในการทดสอบเพื่อวัดปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu นั้น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากเปียร์เซอร์สูตรที่ 1 มีค่ามากที่สุด คือ 2,550.49 ไมโครกรัมของกรดแกลลิก ต่อ มิลลิลิตร รองลงมาคือผลิตภัณฑ์สูตรที่ 2 มีค่า 1,736.76 ไมโครกรัมของกรดแกลลิกต่อ มิลลิลิตร และน้อยที่สุดคือเปียร์เซอร์ มีค่า 1,192.65 ไมโครกรัมของกรดแกลลิกต่อ มิลลิลิตร ซึ่งสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากเปียร์เซอร์สูตรที่ 1 นั้นมีค่ากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุด

จากการทดลองนำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากเปียร์เซอร์ทั้ง 2 สูตร มาตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจุลินทรีย์ก่อโรค 3 ชนิด ได้แก่ *S. aureus*, *P. aeruginosa* และ *C. albicans* พบว่าตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาทดสอบไม่พบการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคอันตราย ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเอส แคมพูสมสมุนไพรร : ข้อกำหนดมาตรฐานเลขที่ มอก. เอส 12-2561

จากการนำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากเปียร์เซอร์ทั้ง 2 สูตร มาทดสอบความระคายเคืองที่ผิวหนังกับอาสาสมัคร เพื่อตรวจสอบว่ามีอาการผื่นแดง บวม และคันเกิดขึ้น พบว่าในตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาทดสอบไม่ก่อให้เกิดความระคายเคืองกับผิวหนัง

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถใช้ผลิตภัณฑ์ได้อย่างปลอดภัย ไม่เป็นอันตราย สร้างความมั่นใจและน่าเชื่อถือให้กับผู้บริโภคในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์
2. มีการศึกษาเพื่อปรับปรุงและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ ให้มีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อขยายและครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายให้มากขึ้น
3. มีการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางส่งเสริมการตลาดของกลุ่มผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเส้นผมให้แพร่หลายไปยังกลุ่มเป้าหมายใหม่
4. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเส้นผม กับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ในท้องตลาด เพื่อทราบถึงความพึงพอใจของผู้บริโภค
5. ควรมีการนำผลิตภัณฑ์ไปทดลองในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ และทราบอายุของการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา นาคประสม, จตุรภัทร วาฤทธิ์, อุมาพร อุประ, หยาดฝน ทนงการกิจ และนักรบ นาคประสม. (2560). “สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกรวมจากดอกบัวหลวงโดยใช้เทคนิคสกัดด้วยไมโครเวฟ.” **วารสารวิทยาศาสตร์ มข.** 45(2), 328-342.
- นางลักษณ์ สุวรรณพินิจ และปรีชา สุวรรณพินิจ. (2541). **อาหารเลี้ยงเชื้อและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ปทุมธานี: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิเชียร วรพุทธพร และสุกัลยา ทาโบราณ. (2543). **คู่มือปฏิบัติการจุลชีววิทยาของอาหาร**. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์กระทรวงอุตสาหกรรม. (2562). **มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส มอก. เอส 12-2562 แชมพูผสมสมุนไพร**. ฉบับที่ 2.
- สุชาติ มานอก และปวีณา ลิ้มเจริญ. (2558). “การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH, ABTS และ FRAP และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดสมุนไพรในตำรับยาหอมเทพจิตร.” **ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์**. 15(1), 106-117.
- สุดใจ ปาวิชัย. (2540). **การเปรียบเทียบวิธีการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์เพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการ**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุภาพร รัตนพลที และอนุชสร คำตัน. (2554). **การตรวจสอบคุณภาพอาหาร เครื่องสำอาง และการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- Aquilani, B. Laureti, T. Poponi, S. and Secondi, L. (2015). “Beer choice and consumption determinants when craft beers are tasted: An exploratory study of consumer preferences.” **Food Quality and Preference**. 41(1), 214–224.
- Basso, R.F. Alcarde, A.R. and Portugal, C.B. (2016). “Could non-Saccharomyces yeasts contribute on innovative brewing fermentations.” **Food Research International**. 6, 112– 120.
- Beattie, J. Crozier, A. and Duthie, G.G. (2005). “Potential health benefits of berries.” **Current Nutrition & Food Science**. 1(1), 71-86.
- Benzie, I.F.F. and Strain, J.J. (1996). “The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “Antioxidant power”: The FRAP assay.” **Analytical Biochemistry**. 239, 70–76.
- Canonico, L. Comitini, F. and Ciani, M. (2014). “Dominance and influence of selected *Saccharomyces cerevisiae* strains on the analytical profile of craft beer refermentation.” **The Institute of Brewing**. 120(3), 262-267.

- Ghiselli, A. Natella, F. Guidi, A. Montanari, L. Fantozzi, P. and Scaccini, C. (2000). "Beer increases plasma antioxidant capacity in humans." *The Journal of Nutritional Biochemistry*. 11(2), 76-80.
- Gomez, A.M. Caballero, I. and Blanco, C.A. (2020). "Phenols and melanoidins as natural antioxidants in beer : structure, reactivity and antioxidant activity." *Biomolecules*. 10(400), 1-19.
- Huang, J. Hitchins, A.D. Tran, T.T. and McCarron, J.E. (2001). **BAM: Microbiological Methods for Cosmetics**. (online). [http:// www.fda.gov.com](http://www.fda.gov.com), 17 พฤศจิกายน 2563.
- Matson, T. and Dorr, L.A. (2011). **Mountain Brew: A High-Spirited Guide to Country-Style Beer Making**. 1st ed. Taftsville. Vermont: Countryman Press.
- Nardini, M. and Garaguso, I. (2020). "Characterization of bioactive compounds and antioxidant activity of fruit beers." *Food Chemistry*. 305.
- Nardini, M. Natella, F. Scaccini, C. and Ghiselli, A. (2006). "Phenolic acids from beer are absorbed and extensively metabolized in humans." *The Journal of Nutritional Biochemistry*. 17(1), 14–22.
- Omtoria. (2016). **Organic Beer Shampoo**. (Online). <http://www.instructables.com/id/Organic-Beer-Shampoo/>, 15 มิถุนายน 2563.
- Shea, E. and Valand, S. (2011). **Make Some Beer: Small-Batch Recipes from Brooklyn to Bamberg**. New York: Clarkson Potter.
- Shea, E. Valand, S. and Fiedler, J. (2014). **Brooklyn Brew Shop's Beer Making Book: 52 Seasonal Recipes for Small Batches**. New York: Clarkson Potter.
- Taghvaei, M. and Jafari, S.M. (2013). "Application and stability of natural antioxidants in edible oils in order to substitute synthetic additives." *J Food Sci Technol*. 52(3), 1272-1282.
- Tomasina, F. Carabio, C. Celano, L. and Thomson, L. (2012). "Analysis of two methods to evaluate antioxidants." *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 40(4), 266–270.

การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน 2D Animation : Heroes on the street

สุนิษา คิดใจเดียว¹, รัตยากร ไทยพันธ์^{2*}, อุทัย คูหาพงศ์³,
กฤตภาส สงศรีอินทร์⁴, ณัฐวิทย์ ภัควันสกุล⁵

Sunisa Kidjaideaw¹, Rattayagon Thaiphon^{2*}, Uthai Kuhapong³,
Kritaphat Songsriin⁴, Nattawit Pakawansakul⁵

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน 2) ประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจผู้รับชมที่มีต่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน มีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ผู้ที่มีความสนใจการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย 1) การ์ตูน แอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน ที่พัฒนาขึ้น 2) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้รับชมการ์ตูนแอนิเมชัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน ที่ได้พัฒนาเป็นสื่อให้ความรู้การปฏิบัติตัวช่วยเหลือผู้บาดเจ็บที่เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน 2) ผลการประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชันโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการประเมิน 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหาของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน และด้านเทคนิคของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน มีค่าเฉลี่ยรวมเป็น 4.34 ซึ่งระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับชมที่มีต่อการ์ตูนแอนิเมชัน ประเมินโดยกลุ่มตัวอย่าง มีการประเมิน 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหาของสื่อ ด้านภาพและเสียง ด้านเทคนิค และด้านประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยรวมเป็น 4.31 ซึ่งระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: การ์ตูนแอนิเมชัน, แอนิเมชัน 2 มิติ, ฮีโร่บนท้องถนน

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

⁴ อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

⁵ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

*Corresponding author, E-mail: rattayagon_tha@nstru.ac.th

Submission: 30 January 2021, Received: 9 March 2021, Accepted: 1 April 2021

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a 2D animation titled “Heroes on the street”, 2) to evaluate the quality of the 2D animation, and 3) to study audience satisfaction with the 2D animation. The sample group we selected to evaluate the 2D animation was thirty undergraduate students from the faculty of Science and Technology at Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. We specifically chose students who are interested in 2D animation. The research tools in this project consisted of 1) the 2D animation, 2) interviews with animation quality experts, and 3) questionnaires from the sample group.

The results of the research were as follows: 1) the 2D animation titled “Heroes on the street” was developed to be a media to give knowledge about how to help people in an accident on the street 2) the evaluation from the experts based on the content and technicality of the animation was on average 4.34 out of 5, which is good, and 3) the assessment of the 2D animation by the aforementioned sample group from four areas: media content, technicality, audiovisual, and usefulness was on average 4.31 out of 5, which was also good.

Keyword: Cartoon animation, 2D Animation, Heroes on the street

บทนำ

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2563) ได้รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนน ในปี 2561 พบว่าประเทศไทยติดอันดับ 9 ของโลกและมีประมาณการผู้เสียชีวิตอยู่ที่ 32.7 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน (60 คนต่อวัน) คิดเป็นจำนวนเฉลี่ยปีละ 22,491 คน แม้ว่าการบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยมีแนวโน้มดีขึ้นเล็กน้อยในภาพรวม จากสถิติผู้เสียชีวิตของไทยที่ลดลงจากเดิม 2,000 คน เพราะเมื่อ 3 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตปีละ 24,326 คน สูงเป็นอันดับสองของโลก แต่ประเทศไทยยังคงเป็นประเทศที่มีผู้เสียชีวิตสูงที่สุดอันดับหนึ่งในเอเชียและในอาเซียน

การเกิดอุบัติเหตุขึ้นเป็นสิ่งที่ไม่สามารถคาดการณ์และกำหนดไว้ล่วงหน้าได้ แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้วมีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต ดังนั้นสิ่งที่เร่งด่วนที่สุดก็คือการเข้าช่วยเหลือผู้บาดเจ็บ เพื่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตของผู้ได้รับบาดเจ็บให้น้อยที่สุด ปัจจุบันสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) ได้ทำการรณรงค์ในการให้ประชาชนทั่วไปได้ทราบถึงแนวทางการปฏิบัติเมื่อไปเจออุบัติเหตุว่าควรช่วยเหลือผู้บาดเจ็บได้อย่างไร โดยได้จัดทำเป็นคู่มือปฏิบัติเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินให้ติดต่อโทรแจ้งไปยังเบอร์โทรฉุกเฉิน 1669 แต่เป็นการนำเสนอเพียงช่องทางเดียว จึงไม่สามารถเข้าถึงประชาชนได้อย่างทั่วถึง ส่งผลให้ประชาชนขาดความรู้ความเข้าใจจึงยังมีการเข้าช่วยเหลือแบบผิดวิธี โดยไม่รอทีมฉุกเฉินเข้าถึงที่เกิดเหตุก่อน แม้ว่าจะเกิดจาก

ความหวังดีต่อผู้ประสบอุบัติเหตุก็ตามซึ่งทำให้ผู้ประสบอุบัติเหตุเกิดความเสียหายมากกว่าเดิม หรือการโทรแจ้งเหตุที่ไม่ได้ใจความ และการไม่หลบทางให้รถฉุกเฉิน (ไพโรจน์ บุญศิริคำชัย, 2563)

แอนิเมชัน (Animation) เป็นการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยการนำภาพนิ่งมาเรียงลำดับกัน และแสดงผลอย่างต่อเนื่อง งานแอนิเมชันส่วนใหญ่ที่ปรากฏออกมาทางสื่อไม่ว่าจะเป็น เกม ภาพยนตร์หรือโฆษณาจะอยู่ในรูปแบบของการ์ตูนทั้งสิ้น เนื่องจากการ์ตูนมีบทบาทสำคัญอย่างมาก เพราะเป็นสื่อที่รับรู้เข้าใจได้ง่าย (กาญจนา ละลา และคณะ, 2561) และผู้ชม สนุกสนาน เพลิดเพลินช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องราวได้ดีเพราะประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหวและเสียง

ความสำคัญและปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดพัฒนาการตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน เพื่อนำเสนอการ์ตูนแอนิเมชันโดยสอดแทรกความรู้เรื่องหลักการปฏิบัติและการปฏิบัติตัวเมื่อเจอสถานการณ์ฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุบนท้องถนนผ่านตัวละครที่ประกอบด้วยฉาก เสียงสนทนา เสียงบรรยาย และเสียงดนตรี ที่สามารถเล่าเรื่องราวต่าง ๆ ให้น่าสนใจ เข้าใจง่าย และจดจำได้ง่าย เพื่อเพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจแนวปฏิบัติที่สามารถเข้าช่วยเหลือผู้ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุได้อย่างถูกต้อง เป็นการแก้ไขปัญหาการเข้าช่วยเหลือแบบผิดวิธี รวมทั้งการปฏิบัติตนเมื่ออยู่ในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งจะเป็นการเพิ่มโอกาสรอดชีวิตให้กับผู้ได้รับบาดเจ็บมากขึ้น ขณะเดียวกันเป็นการประเมินสภาพที่เกิดเหตุอย่างครบถ้วนให้กับเจ้าหน้าที่ ซึ่งส่งผลให้ทีมฉุกเฉินสามารถจัดเตรียมอุปกรณ์เข้าช่วยเหลือได้ตามระดับความเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

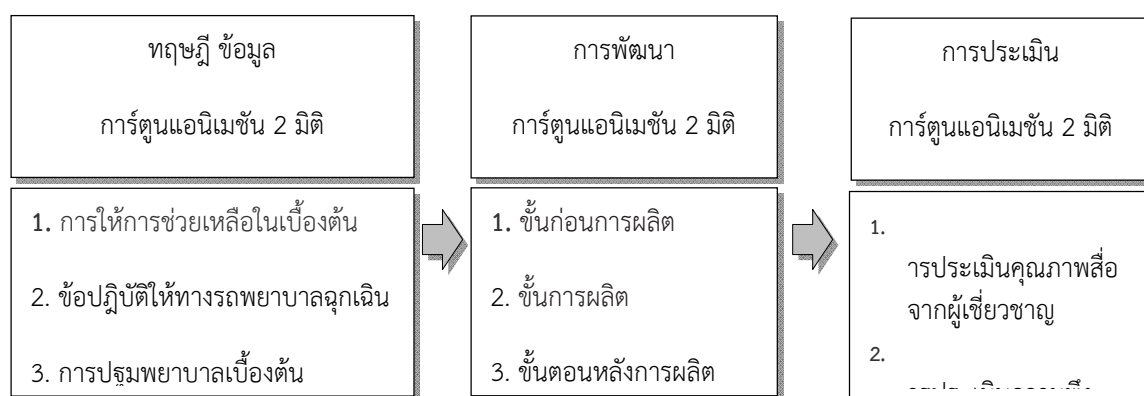
1. เพื่อพัฒนาการตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน
2. เพื่อประเมินคุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้รับชมที่มีต่อการตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาข้อมูลความรู้ของการให้การช่วยเหลือเบื้องต้น ซึ่งเป็นการช่วยเหลือขั้นแรกที่สามารถช่วยทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสรอดและปลอดภัยมากขึ้น ประกอบด้วยข้อมูลที่ผู้แจ้งเหตุฉุกเฉินจะต้องทราบที่จะยึดถือปฏิบัติและแจ้งให้เจ้าหน้าที่รับเหตุทราบเพื่อสามารถประเมินสภาพผู้ป่วยก่อนให้การช่วยเหลือได้ เพราะเจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุไม่ได้อยู่ในที่เกิดเหตุ และอาจไม่สามารถประเมินอาการของผู้ป่วยได้ การแจ้งข้อมูลเบื้องต้นจึงเป็นการช่วยเหลือขั้นแรกที่สำคัญ (สถาบัน-การแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2563) แต่หากผู้อยู่ในเหตุการณ์ต้องให้การความช่วยเหลือขั้นตอนแก่ผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บอย่างกะทันหันในที่เกิดเหตุ ผู้ที่ให้การช่วยเหลือต้องทราบถึงข้อปฏิบัติต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติด้วยความระมัดระวัง โดยให้คำนึงเสมอว่าอย่าทำการรักษาด้วยตนเอง ควรทำการปฐมพยาบาลที่จำเป็นอย่างถูกต้องเท่านั้น แล้วนำผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลทันทีหรือประสานบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (ศศิวรรณ ทศนเอี่ยม, 2563) และข้อปฏิบัติที่ควรรู้ในการให้ทางรถพยาบาลฉุกเฉิน ซึ่งถือเป็นการให้ความร่วมมือหลบทางเพื่อเปิดทางให้รถพยาบาลฉุกเฉินขับผ่านไป เพื่อเคลื่อนย้ายผู้ป่วยหรือผู้ที่ได้รับบาดเจ็บนำส่งไปยังโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลใกล้เคียงได้ทันเพื่อแพทย์จะได้ทำการรักษาและช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บโดยเร็วที่สุด (ข่าวไทยพีบีเอส, 2563)

แนวคิดของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ศึกษาบทความของ ดวงพร ไม่ประเสริฐ และอลงกรณ์ ม่วงไหม (2563) เรื่อง โรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน มีภาพเคลื่อนไหวตลอดทั้ง มีเสียงบรรยายประกอบ และมีเสียงดนตรีประกอบตลอดทั้งเรื่อง และมีตัวละครดำเนินเรื่องทั้งหมด งานวิจัยของดาวฤา วีระพันธ์ (2562) เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน ออกแบบการ์ตูนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ทำให้เกิดความรู้สึกรักสนุกสนาน งานวิจัยของ กาญจนา ละลา และคณะ (2561) เรื่อง ยุติวัณโรค พบว่าสื่อที่พัฒนาให้ความรู้เกี่ยวกับโรคและการป้องกันไม่ให้เกิดวัณโรค และงานวิจัยของชญาณี ตั้งแก้วเฉลิมวงศ์ และคณะ (2561) เรื่อง รักษ์ป่า ไม่เท่ากันรักษ์โลก พบว่าการนำเสนอแอนิเมชันมาช่วยนำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับการรณรงค์ให้ทุกคนตระหนักถึงการช่วยกันดูแลสภาพแวดล้อม และงานวิจัยที่ได้ศึกษาทุกงานวิจัยได้มีการประเมินคุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชันโดยผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นการประเมินผลงานวิจัยที่ได้พัฒนา

จากการศึกษาความรู้ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องถึงถ่ายทอดสรุปออกมาเป็นกรอบแนวคิดได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

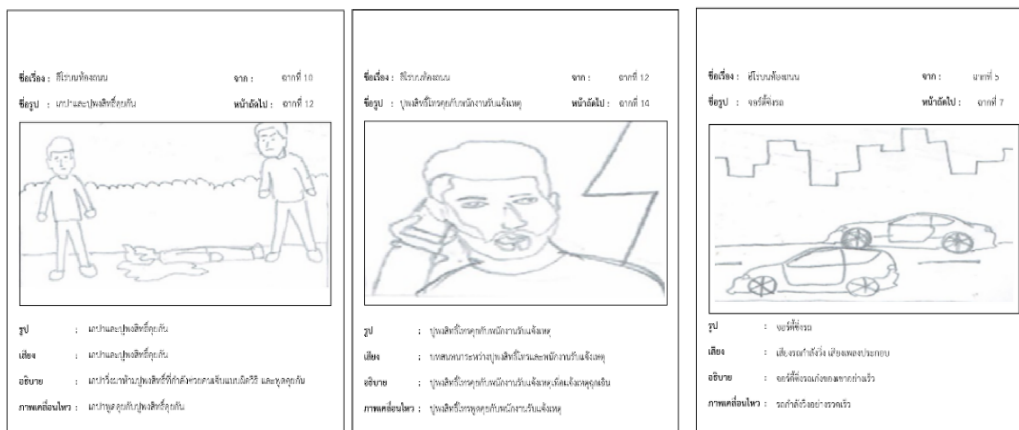
ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และนักศึกษาสังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นนักศึกษาที่มีความสนใจการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ จำนวน 30 คน

2. การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ

การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน ผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนการสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้ 1) ขั้นตอนการผลิต (Pre-Production)

2) ขั้นตอนการผลิต (Production) และ 3) ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production) สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

2.1 ขั้นตอนการผลิต (Pre-Production) ขั้นตอนการเตรียมงาน เป็นขั้นตอนสำหรับการเตรียมสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน โดยการศึกษาค้นคว้าจากบทความวิชาการ งานวิจัย วารสาร หนังสือ เว็บไซต์ที่มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจ ได้แก่ หลักการโครงร่างรายงานเหตุกับเจ้าหน้าที่ หลักปฏิบัติต่อการเข้าช่วยเหลือตามสถานการณ์ของอุบัติเหตุ ความรู้ข้อควรปฏิบัติเมื่อเห็นรถฉุกเฉินควรมีหลักการปฏิบัติอย่างไร เรียนรู้ถึงหลักการปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้กับผู้ได้รับบาดเจ็บ ขั้นตอนต่อไป คือ การออกแบบตัวละคร การออกแบบฉาก ให้เหมาะสมกับรายละเอียดของเรื่องที่กำหนด และเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ให้เป็นไปตามเนื้อเรื่องที่ออกแบบไว้ แสดงดังภาพที่ 2

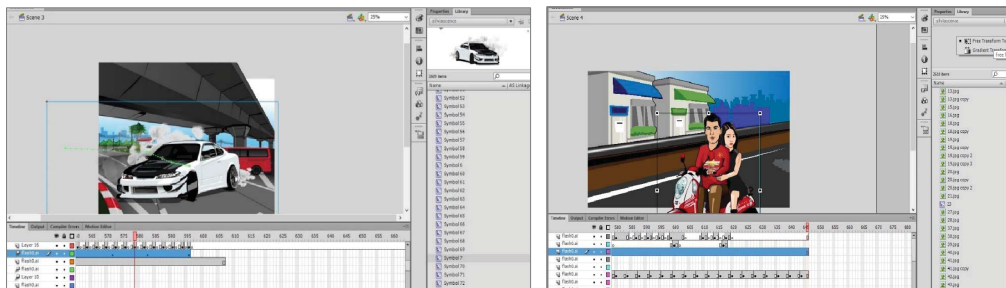


ภาพที่ 2 ตัวอย่างการเขียนบทดำเนินเรื่องการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน

2.2 ขั้นตอนการผลิต (Production) ขั้นตอนนี้เป็นการวาดและการลงสีให้มีความสวยงามทั้งตัวละคร และฉาก รวมทั้งกำหนดหลักการเคลื่อนไหวของตัวละครตามลำดับเรื่องเหตุการณ์ การใส่เสียง ได้แก่ เสียงสนทนา เสียงบรรยาย และเสียงดนตรี เพื่อให้การ์ตูนมีความครบสมบูรณ์ให้ฉากมีความเสมือนจริง ดังภาพที่ 3

2.3. ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production) หลังจากผลิตงานแอนิเมชันเสร็จแล้วทำการทดสอบงานที่ได้ด้วยการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดเพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงเพื่อให้งานมีความครบสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์แล้วทำการบันทึกงานในรูปแบบไฟล์วิดีโอเพื่อนำไปเผยแพร่ต่อไป

2.4 การตรวจสอบเครื่องมือ ประกอบด้วยแบบประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน ด้วยผู้เชี่ยวชาญ และใช้แบบประเมินความพึงพอใจด้วยกลุ่มตัวอย่างที่ชมการ์ตูนแอนิเมชันดังกล่าว โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำไปแปลผลโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าเฉลี่ย 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการนำส่วนประกอบทั้งหมดมาประกอบตามลำดับเหตุการณ์

สรุปผลการวิจัย

1. การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน

ผลดำเนินการสร้างการ์ตูนแอนิเมชันตามขั้นตอนการเขียนบทดำเนินเรื่อง การออกแบบตัวละคร ฉาก ตลอดจนถึงการสร้างตัวการ์ตูน หรือฉาก การทำภาพเคลื่อนไหว และใส่เสียงประกอบเพื่อให้การ์ตูนแอนิเมชันมีความครบถ้วนสมบูรณ์ตามองค์ประกอบ แสดงผลการพัฒนาดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ตัวอย่างผลการพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน

2. ผลการประเมินคุณภาพของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน จากผู้เชี่ยวชาญ

ผลสรุปการประเมินคุณภาพของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสร้างแอนิเมชัน และทางด้านการช่วยเหลือผู้ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ จำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพของสื่อการ์ตูนแอนิเมชันครอบคลุมการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน ด้านเทคนิคของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน สรุปผลการประเมินคุณภาพของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน

รายการประเมินคุณภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพของสื่อ
1. ด้านเนื้อหาของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน	4.36	0.42	มาก
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 ความทันสมัยของเนื้อหา	4.40	0.55	มาก
1.3 ความเหมาะสมของการเรียบเรียงเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 ภาพตัวละครสื่อสารความหมายตรงกับเนื้อหา	4.20	0.45	มาก
1.5 ภาพประกอบสื่อสารความหมายตรงกับเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
2. ด้านเทคนิคของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน	4.31	0.43	มาก
2.1 ความเหมาะสมของการใช้สีกับตัวละครและฉาก	4.20	0.45	มาก
2.2 การออกแบบตัวละครมีความสวยงามน่าสนใจและดึงดูดใจ	4.40	0.55	มาก
2.3 การออกแบบฉากสมจริงมีความสวยงาม	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 ความเหมาะสมของตัวอักษรและข้อความบรรยาย	4.20	0.45	มาก
2.5 ความเหมาะสมของเสียงบรรยายและเสียงประกอบ	4.60	0.55	มากที่สุด
2.6 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินเรื่อง	4.00	0.00	มาก
2.7 สื่อเหมาะสมในการนำไปเผยแพร่ได้	4.20	0.45	มาก
รวม	4.34	0.42	มาก

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน ผลการประเมินในภาพรวมการประเมินคุณภาพของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.34$, S.D. = 0.42) และเมื่อพิจารณาผลการประเมินในแต่ละด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหาของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.36$, S.D. = 0.42) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของการเรียบเรียงเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.55) และ 2) ด้านเทคนิคของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.43) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า การออกแบบฉากสมจริงมีความสวยงาม และความเหมาะสมของเสียงบรรยายและเสียงประกอบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.55)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน

ผลสรุปการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน

โดยใช้กลุ่มตัวอย่างผู้สนใจ จำนวน 30 คน แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน โดยตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน และตอนที่ 2 เป็นผลความพึงพอใจต่อการใช้งานของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเพศชายจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และเพศหญิงจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60 โดยผลความพึงพอใจต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน

รายการความพึงพอใจ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหาของสื่อ	4.21	0.52	มาก
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.17	0.38	มาก
1.2 ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4.13	0.35	มาก
1.3 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับอายุของผู้ใช้	4.17	0.38	มาก
1.4 เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4.27	0.74	มาก
1.5 มีวิธีการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.33	0.76	มาก
2. ด้านภาพและเสียง	4.44	0.51	มาก
2.1 ความคมชัดของรูป	4.53	0.51	มากที่สุด
2.2 รูปสื่อความหมาย	4.33	0.48	มาก
2.3 ความน่าสนใจของสี	4.43	0.63	มาก
2.4 การออกแบบฉาก	4.23	0.43	มาก
2.5 การออกแบบตัวละคร	4.63	0.49	มาก
2.6 เสียงของตัวละคร	4.37	0.56	มาก
2.7 เสียงดนตรีประกอบ	4.57	0.50	มาก
3. ด้านเทคนิค	4.33	0.68	มาก
3.1 ความยาวของสื่อมีความเหมาะสม	4.13	0.78	มาก
3.2 การออกแบบขนาดหน้าจอดีความสวยงามและเหมาะสม	4.47	0.63	มาก
3.3 ประโยชน์ที่ใช้ในการอธิบายและการโต้ตอบมีความกระชับเข้าใจง่าย	4.40	0.62	มาก
4. ด้านประโยชน์	4.27	0.64	มาก
4.1 จากการชมสื่อแอนิเมชันสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.30	0.65	มาก
4.2 ได้รับความรู้จากการชมแอนิเมชัน	4.23	0.63	มาก
รวม	4.31	0.59	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน โดยภาพรวมทุกด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.59) และเมื่อพิจารณาเรียงจากมากไปน้อย พบว่า ด้านที่มีผลความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านภาพและเสียง อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.44$, S.D. = 0.51) รองลงมา คือ ด้านเทคนิค ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.68) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ด้านประโยชน์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.27$, S.D. = 0.64) และด้านเนื้อหาของสื่อ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.21$, S.D. = 0.52)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้ เรื่องการช่วยเหลือผู้ได้รับบาดเจ็บบนท้องถนน เนื้อหาประกอบด้วย แนวทางการโทรแจ้งรายงาน อุบัติเหตุ ข้อควรปฏิบัติเมื่อเห็นรถฉุกเฉิน และวิธีปฐมพยาบาลเบื้องต้น เพื่อเป็นช่องทางการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจ ช่วยการแก้ไขปัญหาการเข้าช่วยเหลือแบบผิดวิธี เป็นการเพิ่มโอกาสรอดชีวิตให้กับผู้ได้รับบาดเจ็บมากขึ้น สื่อการ์ตูนแอนิเมชันนี้ได้ผ่านการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน ผลการประเมินโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ชมสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน โดยภาพรวม ทุกด้านอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจนา ละลา และคณะ (2561) ชญานี ตั้งแก้วเฉลิมวงศ์ และคณะ (2561) ดาวรดา วีระพันธ์ (2562) ดวงพร ไผ่ประเสริฐ และอลงกรณ์ ม่วงไหม (2563) ที่มีการนำเสนอเรื่องราวที่มีประโยชน์ มีสาระ โดยการดำเนินเรื่องราวต่างๆ ผ่านตัวละครและประกอบฉากได้อย่างน่าสนใจ ให้แก่บุคคลทั่วไปผ่านการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ มีภาพเคลื่อนไหว เสียงสนทนา เสียงบรรยาย และเสียงดนตรี ทำให้ผู้ชมเกิดจินตนาการ เกิดความสนุกสนานและได้รสรสในการรับชม ทำให้ผู้ชมสามารถเข้าถึงประเด็นที่ผู้นำเสนอต้องการสื่อได้ง่ายขึ้น และชวนให้น่าติดตาม ทำให้สามารถนำไปปฏิบัติตามได้

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ฮีโร่บนท้องถนน เป็นการนำเสนอเรื่องราวพร้อมมีภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจ และเข้าใจได้ง่าย โดยสอดแทรกความรู้เรื่องหลักการปฏิบัติและการปฏิบัติตัวเมื่อเจอสถานการณ์ฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุบนท้องถนน ซึ่งเป็นการเพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจเพื่อสามารถเข้าช่วยเหลือผู้ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุได้อย่างถูกต้อง ควรเพิ่มเนื้อหาในเรื่องอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น การปฐมพยาบาลกรณีที่มีบาดแผล แผลถูกอวัยวะตัดขาด แผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก บาดเจ็บที่ศีรษะ เป็นต้น เพื่อเผยแพร่ข้อมูลที่มีสาระ มีความรู้แก่ประชาชนในการนำไปใช้ปฏิบัติตัวได้และช่วยเหลือปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บได้

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา ละลา, วริษฐา ยิ่งยง, และนันท์น ช่วยชู. (2561). “การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชันยุติวิธโรค.” ในงานการประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 11 "การบูรณาการภูมิปัญญาสู่นวัตกรรมและการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน" มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. 88-96.
- ข่าวไทยพีบีเอส. (2563). 6 วิธีให้ทาง “รถฉุกเฉิน” ไม่หลบลูกปรับ 500 (Online). <https://news.thaipbs.or.th/content/271526>, 30 พฤษภาคม 2563.

- ชญาณี ตั้งแก้วเฉลิมวงศ์, ญัฐพล ทับทิม, จักสิทธิ์ โอฬาริกชาติ, นลินี อินทมะโน และดินาถ หล้าสุข.
(2561). “แอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง รักษ์ป่าไม้เท่ากับรักษ์โลก.” ในงานการประชุม
หาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9 “พลวัตการศึกษายุคเศรษฐกิจและ
สังคมดิจิทัล” มหาวิทยาลัยหาดใหญ่. 1621-1631.
- ดวงพร ไม้ประเสริฐ, และอลงกรณ์ ม่วงไหม. (2563). “การพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง โรค
กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน”.วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ.
6(1), 99-109.
- ดาวรรดา วีระพันธ์. (2562). “การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน”. วารสาร
วิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขามนุษยศาสตร์และ
สังคมศาสตร์. 14(1), 59-71.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ไพโรจน์ บุญศิริคำชัย. (2563). เจาะลึกสุขภาพ (Online).
<https://www.hfocus.org/content/2019/07/17337>, 5 มิถุนายน 2563.
- ศศิวรรณ ทศนเอี่ยม. (2563). หลักการปฐมพยาบาลเบื้องต้น (Online).
<http://geed.snru.ac.th/UserFiles/File/บทที่8การปฐม.pdf>, 30 พฤษภาคม 2563.
- สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. (2563). คู่มือปฏิบัติเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน (Online).
https://www.hfocus.org/sites/default/files/files_upload/rapid-manual.pdf, 1
เมษายน 2563.
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2563). รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์
อุบัติเหตุทางถนนของกระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2562 (Online).
<https://www.otp.go.th/index.php/post/view?id=3995&id=3995>, 30 พฤษภาคม
2563.

การศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีศึกษา ร้านขายยา ABC Economic Order Quantity Determination: A Case Study of ABC Pharmacy

คูลยา ศรีโยม^{1*} ศรีวรรณ ขำตรี² บรรหาร อิสระ³ และอัมรี เจ๊ะหลิ³
Kulaya Sriyom^{1*} Sriwan Khamtree² Banhan Issara³ and Amree Cheli³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเรื่องการจัดการสินค้าคงคลังร้านยา มีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อศึกษารายการปริมาณและต้นทุนสินค้าของร้านเมื่อยาเภสัช ต.เขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา และศึกษาการจัดการคลังสินค้าโดยวิธี ABC Analysis ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (EOQ) และการหาจุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) ของรายการยา จำนวน 60 รายการ ผลการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายการสินค้าแล้วนำข้อมูลตัวเลขมาคำนวณตามวิธีการ ABC Analysis ผลการศึกษาพบว่าการจัดกลุ่มตามมูลค่าของของสินค้านายกรายการยา พบว่า กลุ่ม A มีทั้งหมด 50 รายการ มูลค่ารวม 16,168,550 บาท คิดเป็นร้อยละ 65.97% ของมูลค่ารวมทั้งหมด กลุ่ม B มีทั้งหมด 6 รายการ มูลค่ารวม 4,785,920 บาท คิดเป็นร้อยละ 19.53% ของมูลค่ารวมทั้งหมด และกลุ่ม C มีทั้งหมด 4 รายการ มูลค่ารวม 3,554,450 บาท คิดเป็นร้อยละ 14.50% ของมูลค่ารวมทั้งหมด และเมื่อนำทฤษฎีการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) มาใช้ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อให้ร้านค้าไปเป็นต้นแบบในการบริหารจัดการคลังสินค้าที่เหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ: การสั่งซื้อ, สินค้าคงคลัง

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² อาจารย์ หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

^{3, 4} นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

*Corresponding author, E-mail: kulaya.sr@skru.ac.th

Submission: 21 February 2021, Received: 14 March 2021, Accepted: 1 April 2021

Abstract

This research is a study on the management of the inventory of pharmaceutical stores. The study aims to study the quantity and cost list of pharmacokinetic outlets. 60 study of warehouse management by ABC Analysis, appropriate order quantity (EOQ) and reordering point (ROP) of 60 drug items. Then the numerical data is calculated according to the ABC Analysis method. The results showed that groupings based on the value of pharmaceutical items showed that Group A totaled 50 items with a total value of 16,168,550 baht, representing 65.97% of the total value. There are 4 items with a total value of 3,554,450 Baht, representing 14.50% of the total value. (EOQ) is used to calculate the appropriate order quantity so that it can be used as a model for proper warehouse management.

Keyword: Economic Order, Inventory

บทนำ

ร้านขายยาเป็นหนึ่งในระบบบริการสุขภาพซึ่งผู้รับบริการมีความคาดหวังว่าจะได้รับบริการที่ดี ปัจจุบันผู้ป่วยจำนวนมากต้องเผชิญกับปัญหาคุณภาพของการให้บริการ ร้านยาจึงเป็นส่วนหนึ่งของระบบบริการสุขภาพที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการตอบสนองความคาดหวังของผู้ป่วยเพื่อให้เกิดความพึงพอใจ โดยเฉพาะการตรวจสอบคลัสยา และการเบิกจ่ายยาต้องเพียงพอต่อความต้องการของผู้ป่วย

ร้านขายยา ABC เป็นร้านขายยาที่เปิดดำเนินกิจการมายาวนานกว่า 10 ปี ตั้งอยู่ที่ ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง

จังหวัดสงขลา ปัจจุบันพบว่าทางร้านมีปัญหาหลายด้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาการจัดการสินค้าในคลัง คือ บางครั้งมีจำนวนยาในคลังมากเกินไป ส่งผลให้ร้านขายยาเกิดต้นทุนจม และบางครั้งมีจำนวนยาในคลังน้อยเกินไป ก็ส่งผลให้การดำเนินงานล่าช้า เพราะต้องเสียเวลารอการสั่งซื้อ และการส่งจากโรงพยาบาลเอกชนและรัฐ จากปัญหาดังกล่าว เจ้าของร้านยาจึงต้องการแนวทางการบริหารจัดการด้านสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเพิ่มโอกาสให้ร้านขายยาประสบความสำเร็จมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดการนำกระบวนการจัดการคลังสินค้า รวมถึงทฤษฎี ABC Analysis และ EOQ มาช่วยแก้ปัญหา การควบคุมระบบของสินค้าคงคลังภายในร้านในปัจจุบันให้มีประสิทธิภาพ และมีต้นทุนต่ำ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการสินค้าคงคลังร้านขายยากรณีศึกษา
2. เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมให้กับร้านขายยากรณีศึกษา

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

สินค้าคงคลังเป็นสินทรัพย์ที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำเนินธุรกิจ เพราะสินค้าคงคลังต้องใช้เงินลงทุนในจำนวนที่สูง ถ้าสินค้าคงคลังมีมากเกินไปย่อมทำให้เงินลงทุนจมอยู่ในสินค้า หรือวัสดุจำนวนมาก ทำให้ธุรกิจไม่สามารถที่จะนำเงินลงทุนไปใช้ในกิจกรรมอื่นที่ก่อให้เกิดรายได้ในธุรกิจ และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเป็นจำนวนมากตามมา หากมีสินค้าคงคลังน้อยเกินไปก็จะส่งผลให้ขาดสภาพคล่องในการดำเนินธุรกิจ สินค้าขาดมือ และอาจทำให้ลูกค้าไม่ได้รับสินค้าตรงตามความต้องการ ดังนั้นการบริหารสินค้าคงคลังจึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะการศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม เพื่อให้ธุรกิจสามารถควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังให้เหมาะสมและสามารถลดต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ABC Analysis หรือการวิเคราะห์จัดกลุ่มด้วยระบบ ABC หมายถึง เทคนิคการจัดการสินค้าคงคลังโดยแบ่งตามลำดับชั้นความสำคัญออกเป็น 3 ชั้น คือ A, B และ C ดังนี้

1.1 สินค้าคงคลังกลุ่ม A หมายถึง ผลจากวิเคราะห์ ABC Analysis จัดเป็นกลุ่ม A มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 15-20% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด มีมูลค่าประมาณ 75-80% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด ดังนั้น ต้องได้รับการควบคุมอย่างเข้มงวดมาก อาจจะมีการตรวจสอบทุกสัปดาห์

1.2 สินค้าคงคลังกลุ่ม B หมายถึง ผลจากวิเคราะห์ ABC Analysis จัดเป็นสินค้าคงคลังกลุ่ม B มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 30-40% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด มีมูลค่าประมาณ 15% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด ต้องได้รับการควบคุมสินค้าเข้มงวดปานกลาง อาจจะมีการตรวจสอบทุกเดือน

1.3 สินค้าคงคลังกลุ่ม C หมายถึง ผลจากวิเคราะห์ ABC โดยสินค้าคงคลังกลุ่ม C มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 40-50% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด มีมูลค่าประมาณ 5-10% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด การควบคุมอาจจะไม่เข้มงวด อาจจะมีการตรวจสอบทุกๆ ไตรมาสก็ได้

การจัดแบ่งกลุ่มวัสดุคงเหลือตามวิธี ABC เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้องค์กรมีนโยบายการบริหารวัสดุคงเหลือที่ดี และทำให้กิจกรรมการพยากรณ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการสร้างเชื่อมั่นให้กับผู้จัดส่งสินค้า และทำให้ระบบวัสดุคงเหลือมีความปลอดภัย

2. การสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity หรือ EOQ) คือ จุดสั่งซื้อที่ประหยัด หมายถึง จำนวนในการสั่งซื้อที่เหมาะสม ใช้เพื่อการพยากรณ์ว่าในปีนั้นๆ ต้องสั่งสินค้าเท่าไร โดย EOQ มีไว้เพื่อบริหารคลังสินค้าไม่ให้มีสินค้าคงคลังเหลือมากหรือน้อยเกินไปจนจำเป็น เพราะการที่มีสินค้าเหลือมากเกินไปจะทำให้เกิดต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า และหากสินค้าคงคลังเหลือน้อยเกินไปอาจทำให้สินค้าหมดและเสียโอกาสในการขายหรืออาจทำให้ลูกค้าอาจไปเลือกใช้สินค้าทดแทนอื่น ดังนั้น EOQ จึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้สามารถสั่งสินค้าได้ในปริมาณที่เหมาะสม วิธีการหาจุดสั่งซื้อสินค้าที่ประหยัดที่สุด ใช้สูตร

$$EOQ = \sqrt{2DS/H}$$

เมื่อ EOQ หมายถึง ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดในแต่ละครั้ง (หน่วย/ครั้ง)

D หมายถึง ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย/ปี)

S หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง (บาท/ครั้ง)

H หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท/หน่วย/ปี)

3. การหาจุดสั่งซื้อใหม่(Reorder Point: ROP) เป็นจุดที่บอกถึงปริมาณสินค้าคงคลังที่อยู่ในระบบที่ทำให้ต้องมีการสั่งซื้อสินค้าหลังจากหาค่า EOQ ได้แล้ว โดยคำนวณหาค่า ROP จากสูตร

$$ROP = \text{อัตราความต้องการสินค้าต่อวัน}(d) \times \text{ช่วงระยะเวลาการรอคอยของการสั่งซื้อ}(L)$$

$$\text{เมื่อ } d = D/W$$

D หมายถึง อัตราความต้องการใช้สินค้าต่อวัน

W หมายถึง จำนวนวันทำงานทั้งหมด (วัน)

D หมายถึง ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย/ปี)

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีการดำเนินการโดยเริ่มจากการแบ่งกลุ่มสินค้าตามหลักการ ABC Analysis หลังจากนั้นจึงทำการประมาณต้นทุนการจัดซื้อและจัดเก็บ แล้วนำต้นทุนที่ได้มาทำการคำนวณหาค่า EOQ หลังจากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบต้นทุนก่อนและหลังการปรับปรุงโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ เจ้าของรายขายยากรณีศึกษา จำนวน 1 คน และพนักงานประจำร้านขายยา จำนวน 1 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานประจำร้านขายยา จำนวน 1 คน เป็นผู้ให้ข้อมูลรายการยาทั้งหมดที่จำหน่ายในร้าน

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลรายการยาทั้งหมดภายในร้านขายยากรณีศึกษา

2.2 โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

3. การจัดกลุ่มสินค้า ABC

ในขั้นตอนนี้ได้นำข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อสินค้าตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2562 ทั้งสิ้น 60 รายการและนำมาคำนวณหามูลค่าสินค้าต่อปีเพื่อทำการจำแนกประเภทวัสดุคงคลัง แบบ ABC ได้ 3 กลุ่ม คือ สินค้ากลุ่ม A, B และ C ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 จัดทำข้อมูลสินค้าคงคลัง โดยมีรายละเอียดเป็นจำนวนที่สั่งซื้อต่อปีและราคาต่อหน่วยของสินค้าคงคลังแต่ละชนิด

3.2 คำนวณหามูลค่าในการซื้อสินค้าคงคลังแต่ละชนิดที่หมุนเวียนในรอบปีนั้น

3.3 จัดเรียงลำดับข้อมูลตามลำดับของมูลค่าในการซื้อสินค้าคงคลังจากมากไปหาน้อย

3.4 หาค่าเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหน่วยสะสมในแต่ละชนิดของสินค้าคงคลังและจำนวนมูลค่าการซื้อสะสม

3.5 นำค่าเปอร์เซ็นต์มาเขียนกราฟ แล้วแบ่งชนิดของสินค้าคงคลังเป็นชนิด ABC

4. การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

5. การหาจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point: ROP)

สรุปผลการวิจัย

1. การจัดกลุ่มสินค้า ABC จากข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อสินค้าตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2562 ทั้งสิ้นจำนวน 60 รายการ นำมาคำนวณหามูลค่าสินค้าต่อปีเพื่อทำการจำแนกประเภทวัสดุคงคลัง แบบ ABC ได้ 3 กลุ่ม คือ สินค้ากลุ่ม A, B และ C ได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลรายการจัดกลุ่มสินค้าที่จัดจำหน่ายในร้านขายยากรณีศึกษา

ลำดับ ที่	รายการยา	มูลค่ารวมต่อปี (บาท)	มูลค่ารวม สะสมต่อปี	เปอร์เซ็นต์มูลค่า สะสม	จัด กลุ่ม
1	ไอบูแมfen	30,000	30,000	3.3	A
2	เพียแคม	6,000	36,000	4.0	A
3	ยาหม่องถั่วทอง	3,500	39,500	4.4	A
4	ยาเขียวหอม	7,700	47,200	5.2	A
5	แอมโบริเลกซ์	8,970	56,170	6.2	A
6	มูโคลิด	12,100	68,270	7.5	A
7	ฟลูอิฟอร์ท	11,210	79,480	8.8	A
8	เฟลมเม็กซ์	12,000	91,480	10.1	A
9	แอมบร็อก	11,000	102,480	11.3	A
10	ไดมีแทป	11,400	113,880	12.6	A
11	พาราเซตามอล	4,200	118,080	13.0	A
12	ไดฟีลีน	24,700	142,780	15.8	A
13	ทรามาดอล	30,000	172,780	19.1	A
14	ทีนดอล	16,500	189,280	21.0	A
15	ไทลีนอล	4,800	194,080	21.4	A
16	พอนสแตน	16,500	210,580	23.3	A
17	เออร์กอต	17,600	228,180	25.2	A
18	ซาร่า	2,400	230,580	25.5	A
19	Nurofen	6,300	236,880	26.2	A
20	Dorflex		242,780	26.8	A
		5,900			
21	Cozor	3,000	245,780	27.1	A
22	Zema	4,900	250,680	27.7	A
23	แอมพิซิลลิน		256,580	28.3	A
		5,900			
24	อะม็อกซิซิลลิน	10,350	266,930	29.5	A
25	ไคลคล็อกซาซิลลิน	8,800	275,730	30.5	A
26	ไมต้า	4,500	280,230	31.0	A
27	CanDix	6,500	286,730	31.7	A
28	Cozoral	14,400	301,130	33.3	A
29	Loprox	6,300	307,430	34.0	A
30	Nora	30,000	337,430	37.3	A

ลำดับ ที่	รายการยา	มูลค่ารวมต่อปี (บาท)	มูลค่ารวม สะสมต่อปี	เปอร์เซ็นต์มูลค่า สะสม	จัด กลุ่ม
31	โคเทรน ครีม	4,900	342,330	37.8	A
32	Tara plus cream	12,000	354,330	39.1	A
33	คาเนสเทน	21,000	375,330	41.5	A
34	Bethasone	20,400	395,730	43.7	A
35	Selsun Shampoo	15,840	411,570	45.5	A
36	Fish oil	48,000	459,570	50.8	A
37	ไบโชนอล	6,750	466,320	51.5	A
38	เม็คฟู ซีดีอาร์	18,750	485,070	53.6	A
39	เกร็กคู	53,600	538,670	59.5	A
40	Fitne	5,000	543,670	60.0	A
41	Haemovit One	8,000	551,670	60.9	A
42	แบลคมอร์ส	18,900	570,570	63.0	A
43	Blackmores Multi B	23,800	594,370	65.6	A
44	Hicee	6,400	600,770	66.3	A
45	Losartan	26,400	627,170	69.2	A
46	Araya	34,800	661,970	73.1	A
47	ไอยรา	6,300	668,270	73.8	A
48	เซทริซีน	9,000	677,270	74.8	A
49	สกาแคร์ โซลูชั่น	19,900	697,170	76.9	A
50	โรนาโรฮอล	10,450	707,620	78.1	A
51	Codeine	34,500	742,120	81.9	B
52	ยาธาตุน้ำขาว	32,500	774,620	85.5	B
53	ยาคุมกำเนิด	19,800	794,420	87.7	B
54	ดีคอลเจน/ทิฟฟี	6,000	800,420	88.4	B
55	พลาสเตอร์	18,000	818,420	90.3	B
56	ผ้าก๊อซ	37,500	855,920	94.5	B
57	เทปปิดแผล	5,250	861,170	95.1	C
58	แผ่นปิดแผล	23,750	884,920	97.7	C
59	แอลกอฮอล์	18,000	902,920	99.7	C
60	ทิชเชอร์	2,520	905,440	100	C

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์สินค้าตามทฤษฎี ABC Classification Analysis

กลุ่ม	มูลค่าสินค้ารวม	ร้อยละสะสมของมูลค่า	ร้อยละปริมาณ
A	16,168,550	65.97	66
B	4,785,920	19.53	20
C	3,554,450	14.50	14
รวม	24,508,920	100	100

2. การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

ตารางที่ 3 การคำนวณ EOQ

ลำดับ ที่	รายการยา	ปริมาณการ สั่งซื้อต่อปี	ค่าใช้จ่ายใน การเก็บ รักษาต่อ ชิ้น/ปี (บาท)	ค่าใช้จ่ายใน การสั่งซื้อ ต่อปี (บาท)	ปริมาณ การสั่งซื้อ ที่คุ้มค่า (EOQ)	จำนวน ครั้งในการ สั่งซื้อ/ปี (D/Q)
1	ไอบูแมน	300 แผง	0.2	5	123	3
2	เพียแคม	200 แผง	0.1	3	110	2
3	ยาหม่องถ้วย ทอง	100 กล่อง	0.2	3	55	2
4	ยาเขียวหอม	70 กระปุก	0.1	1	38	2
5	แอมโบรแลกซ์	130 ขวด	0.15	3	72	2
6	มูโคลิด	220 ขวด	0.2	2	66	4
7	ฟลูอิฟอร์ท	190 ขวด	0.5	3	48	4
8	เฟลมเม็กซ์	200 ขวด	0.25	2	57	4
9	แอมบร็อก	200 ขวด	0.3	2	52	4
10	ไดมีแทป	190 ขวด	0.15	2	71	3
11	พาราเซตามอล	350 แผง	0.1	1	84	5
12	ไดฟีลีน	190 หลอด	0.25	1	39	5
13	ทรามาดอล	20 กระปุก	0.5	2	13	2
14	ทีนดอล	15 กระปุก	0.3	3	17	1
15	ไทลินนอล	400 แผง	0.2	1	63	7
16	พอนสแตน	300 แผง	0.3	1	45	7
17	เออร์โกต	20 กระปุก	0.2	3	24	1
18	ซาร่า	200 แผง	0.1	2	89	3
19	Nurofen	150 แผง	0.25	4	22	7
20	Dorflex	100 ขวด	0.1	2	63	2
21	Cozor	50 แผง	0.5	3	35	2
22	Zema	100 ขวด	0.5	2	28	4
23	แอมพิซิลลิน	100 แผง	0.15	3	63	2

ลำดับ ที่	รายการยา	ปริมาณการ สั่งซื้อต่อปี	ค่าใช้จ่ายใน การเก็บ รักษาต่อ ชิ้น/ปี (บาท)	ค่าใช้จ่ายใน การสั่งซื้อ ต่อปี (บาท)	ปริมาณ การสั่งซื้อ ที่คุ้มค่า (EOQ)	จำนวน ครั้งในการ สั่งซื้อ/ปี (D/Q)
24	อะม็อกซิซิลลิน	150 แผง	0.3	1	32	5
25	ไคคล็อกซา ซิลลิน	160 แผง	0.2	2	57	3
26	ไมต้า	100 หลอด	0.25	1	28	4
27	CanDix	100 ขวด	0.15	2	52	2
28	Cozoral	120 ขวด	0.1	2	69	2
29	Loprox	90 ขวด	0.35	5	51	2
30	Nora	20 ขวด	0.3	5	26	1
31	โคเทรน ครีม	100 หลอด	0.25	1	28	4
32	Tara plus cream	100 หลอด	0.15	1	37	3
33	คานีสเทน	100 หลอด	0.15	1	37	3
34	Bethasone	170 แผง	0.25	3	45	4
35	Selsun Shampoo	160 แผง	0.3	1	33	5
36	Fish oil	150 ขวด	0.5	5	55	3
37	ไบโซวอล	150 แผง	0.15	2	63	3
38	เม็ดฟู ซิตีอาร์	150 แผง	0.15	1	45	4
39	เกร็กคู	160 -ขวด	0.4	1	28	6
40	Fitne	100 ซอง	0.3	5	58	2
41	Haemovit One	100 หลอด	0.25	1	28	4
42	แบลคมอร์ส	70 กระปุก	0.3	3	37	2
43	Blackmores Multi B	70 กระปุก	0.4	3	10	7
44	Hicee	100 หลอด	0.25	1	28	4
45	Losartan	120 แผง	0.3	5	63	2
46	Araya	120 แผง	0.3	5	63	2
47	ไอยรา	180 ขวด	0.2	2	60	3
48	เซทรีซีน	200 ขวด	0.5	5	63	4
49	สกาแคร์ โซลูชั่น	100 หลอด	0.25	2	40	3
50	โรนาโรอล	190 ขวด	0.15	2	23	9
51	Codeine	50 ขวด	0.5	1	14	4

ลำดับ ที่	รายการยา	ปริมาณการ สั่งซื้อต่อปี	ค่าใช้จ่ายใน การเก็บ รักษาต่อ ชิ้น/ปี (บาท)	ค่าใช้จ่ายใน การสั่งซื้อ ต่อปี (บาท)	ปริมาณ การสั่งซื้อ ที่คุ้มค่า (EOQ)	จำนวน ครั้งในการ สั่งซื้อ/ปี (D/Q)
52	ยาธาตุน้ำขาว	300 ขวด	0.4	2	55	6
53	ยาคุมกำเนิด	360 แผง	0.2	1	60	6
54	ดีคอลเจน/ทิฟ พี	500 แผง	0.25	2	89	6
55	พลาสติกเตอร์	200 กล่อง	0.25	1	40	5
56	ผ้าก๊อซ	250 กล่อง	0.25	3	77	4
57	เทปปิดแผล	150 กล่อง	0.5	2	35	5
58	แผ่นปิดแผล	250 กล่อง	0.5	3	55	5
59	แอลกอฮอล์	150 ขวด	0.25	1	35	5
60	ทิชเชอร์	90 ขวด	0.5	3	33	3

3. การหาจุดสั่งซื้อใหม่(Reorder Point: ROP)

ตารางที่ 4 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่

ลำดับ ที่	รายการยา	ปริมาณ การสั่งซื้อ	ปริมาณ การสั่งซื้อที่ คุ้มค่า (EOQ)	อัตราการใช้ ต่อ วัน D/250	ระยะเวลา รอคอยของการ สั่งซื้อ(L)	จุดสั่งซื้อ ใหม่ (ขึ้น)
1	ไอบูแมน	300 แผง	123	1.2	7	8
2	เพียแคม	200 แผง	110	0.8	7	6
3	ยาหม่องถ้วย ทอง	100 กล่อง	55	0.4	7	3
4	ยาเขียวหอม	70 กระปุก	38	0.28	7	2
5	แอมโบริ เลกซ์	130 ขวด	72	0.52	7	4
6	มูโคลิด	220 ขวด	66	0.88	7	6
7	ฟลูอิฟอร์ท	190 ขวด	48	0.76	7	5
8	เฟลมเม็กซ์	200 ขวด	57	0.8	7	6
9	แอมบร็อก	200 ขวด	52	0.8	7	1
10	ไดมีแทป	190 ขวด	71	0.95	7	6
11	พาราเซตา มอล	350 แผง	84	0.14	7	1
12	ไดฟีลีน	190 หลอด	39	0.76	7	5

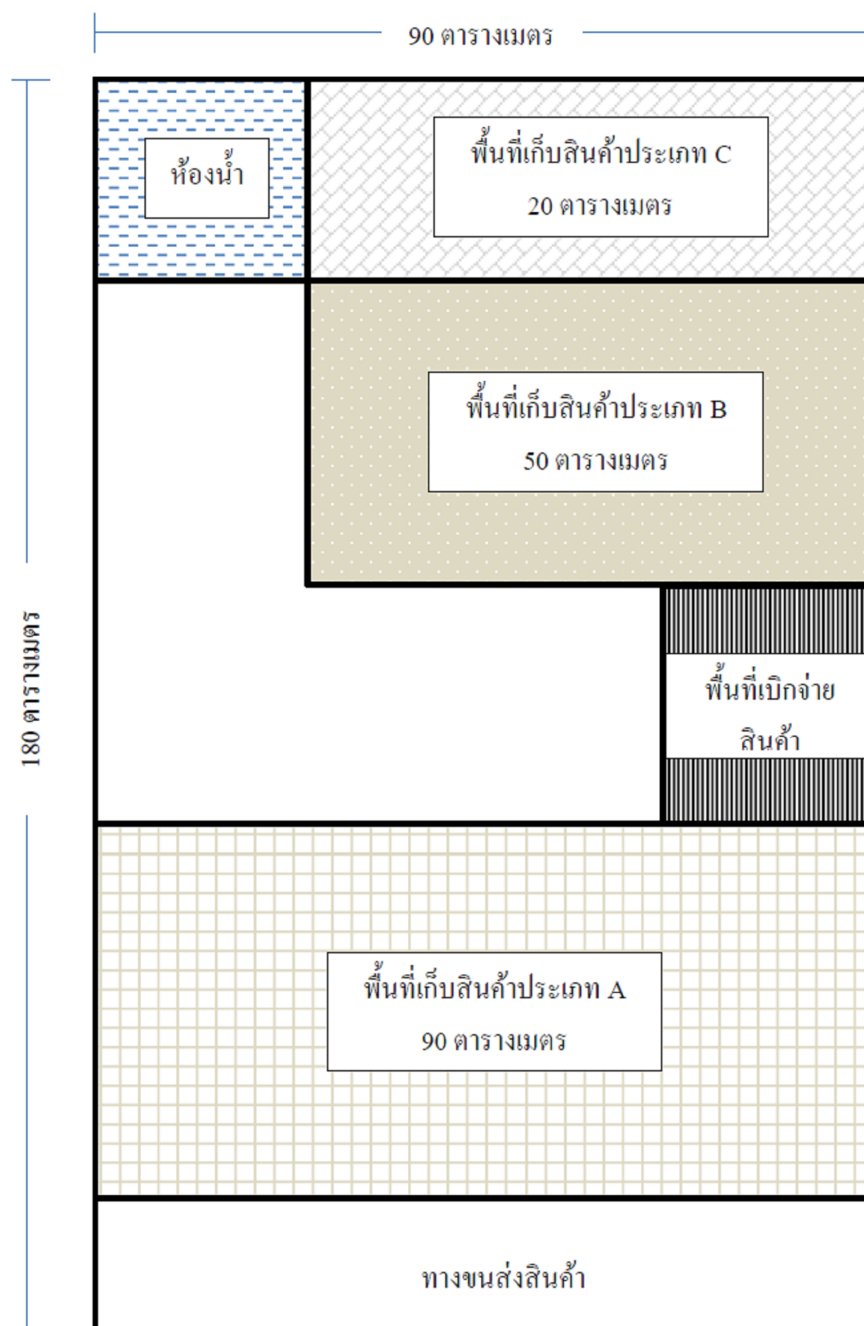
ลำดับ ที่	รายการยา	ปริมาณ การสั่งซื้อ	ปริมาณ การสั่งซื้อที่ คุ้มค่า (EOQ)	อัตราการ ขายต่อ วัน D/250	ระยะเวลารอ คอยของการ สั่งซื้อ(L)	จุดสั่งซื้อ ใหม่ (ขึ้น)
13	ทรามาดอล	20 กระปุก	13	0.08	7	1
14	ทินดอล	15 กระปุก	17	0.06	7	1
15	ไทลีนอล	400 แผง	63	1.6	7	11
16	พอนสแตน	300 แผง	45	1.2	7	8
17	เออร์โกด	20 กระปุก	24	0.08	7	1
18	ซาร่า	200 แผง	89	0.8	7	6
19	Nurofen	150 แผง	22	0.6	7	4
20	Dorflex	100 ขวด	63	0.4	7	3
21	Cozor	50 แผง	35	0.2	7	1
22	Zema	100 ขวด	28	0.4	7	3
23	แอมพิซิลลิน	100 แผง	63	0.4	7	3
24	อะม็อกซิ ซิลลิน	150 แผง	32	0.6	7	4
25	ไดคล็อกซา ซิลลิน	160 แผง	57	0.64	7	5
26	ไมต้า	100 หลอด	28	0.4	7	3
27	CanDix	100 ขวด	52	0.4	7	3
28	Cozoral	120 ขวด	69	0.48	7	3
29	Loprox	90 ขวด	51	0.36	7	3
30	Nora	20 ขวด	26	0.08	7	1
31	โคเทรน ครีม	100 หลอด	28	0.4	7	3
32	Tara plus cream	100 หลอด	37	0.4	7	3
33	คานีสเทน	100 หลอด	37	0.4	7	3
34	Bethasone	170 แผง	45	0.68	7	5
35	Selsun Shampoo	160 แผง	33	0.64	7	5
36	Fish oil	150 ขวด	55	0.6	7	4
37	ไบโซวอล	150 แผง	63	0.6	7	4
38	เม็ดฟู ซีดี	150 แผง	45	0.6	7	4

ลำดับ ที่	รายการยา	ปริมาณ การสั่งซื้อ	ปริมาณ การสั่งซื้อที่ คุ้มค่า (EOQ)	อัตราการ ขายต่อ วัน D/250	ระยะเวลารอ คอยของการ สั่งซื้อ(L)	จุดสั่งซื้อ ใหม่ (ขึ้น)
อาร์						
39	เกร็กคู	160 ขวด	28	0.64	7	5
40	Fitne	100 ซอง	58	0.4	7	3
41	Haemovit One	100 หลอด	28	0.4	7	3
42	แบลคมอร์ส	70 กระปุก	37	0.28	7	2
43	Blackmores Multi B	70 กระปุก	10	0.28	7	2
44	Hicee	100 หลอด	28	0.4	7	3
45	Losartan	120 แผง	63	0.48	7	3
46	Araya	120 แผง	63	0.48	7	3
47	ไอยรา	180 ขวด	60	0.72	7	5
48	เซทรีซีน	200 ขวด	63	0.8	7	6
49	สกาแคร์ โซลูชั่น	100 หลอด	40	0.4	7	3
50	ไรนาโรอล	190 ขวด	23	0.76	7	5
51	Codeine	50 ขวด	14	0.2	7	1
52	ยาธาตุน้ำ ขาว	300 ขวด	55	1.2	7	1
53	ยาคุมกำเนิด	360 แผง	60	1.44	7	10
54	ดีคอลเจน/ ทิฟพี	500 แผง	89	2	7	14
55	พลาสติก	200 กล่อง	40	0.8	7	6
56	ผ้าก๊อซ	250 กล่อง	77	1	7	7
57	เทปปิดแผล	150 กล่อง	35	0.6	7	4
58	แผ่นปิดแผล	250 กล่อง	55	1	7	7
59	แอลกอฮอล์	150 ขวด	35	0.6	7	4
60	ทิงเจอร์	90 ขวด	33	0.36	7	3

4. แนวทางการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

การบริหารจัดการสินค้าคงคลังเดิม ไม่มีรูปแบบการดำเนินงานที่เป็นหลักวิชาการ ดังนั้น ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการจัดการด้านพื้นที่จัดเก็บสินค้า โดยจัดสรรพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าตาม

ประเภทของสินค้าที่ได้ดำเนินการแบ่งประเภทตามทฤษฎี ABC Analysis ในการจัดสรรพื้นที่ ดังกล่าวคำนวณจากสูตร กว้าง×ยาว ของแต่ละพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผังการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มสินค้า

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีศึกษา ร้ายขายยา ABC โดยนำทฤษฎีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังโดยหลักการ ABC Analysis และปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (EOQ) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาในงานวิจัยนี้คือ รายการยา จำนวน 60 รายการ โดยได้สอบถามข้อมูลจากพนักงานภายในร้านจำนวน 2 คน ประกอบด้วย เจ้าของร้าน 1 คน และ พนักงานขาย 1 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการสัมภาษณ์พนักงาน และจัดบันทึกข้อมูลรายการยาที่มีทั้งหมดพร้อมกับราคาจำหน่าย โดยผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลดังกล่าวที่ได้มาลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อสะดวกในการจัดเรียงข้อมูล ผลจากการจัดกลุ่มตามมูลค่าของรายการยาพบว่า สินค้ากลุ่ม A มูลค่ามีรวม 16,168,550 บาท คิดเป็นร้อยละ 65.97 % ของมูลค่ารวมทั้งหมด ดังนั้น กลุ่ม A คือ กลุ่มที่มีมูลค่าสูงและมีความสำคัญมาก ควรจัดให้อยู่ด้านหน้าร้านโดยพื้นที่ที่ใช้เก็บสินค้ามีทั้งหมด 90 ตารางเมตร สินค้ากลุ่ม B มีมูลค่ารวม 4,785,920 บาท คิดเป็นร้อยละ 19.53 % ของมูลค่ารวมทั้งหมด เป็นสินค้ากลุ่มที่มีมูลค่าระดับปานกลาง การจัดวางสินค้ากลุ่มนี้ไว้พื้นที่ถัดไปจากพื้นที่วางสินค้าประเภท A โดยพื้นที่ที่ใช้เก็บสินค้ามีทั้งหมด 50 ตารางเมตร และสินค้ากลุ่ม C มูลค่ารวม 3,554,450 บาท คิดเป็นร้อยละ 14.50% ของมูลค่ารวมทั้งหมด เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าต่ำสุด จึงเห็นควรมีการจัดการวางสินค้าในพื้นที่น้อยที่สุดและอยู่บริเวณพื้นที่หลังสุดของคลังสินค้า โดยพื้นที่ที่ใช้เก็บสินค้ามีทั้งหมด 20 ตารางเมตร สอดคล้องกับผลงานวิจัยของเยาวลักษณ์ ซาหนองหว้า และคณะ(2562) เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลังของ บริษัท ซี.เอส.สตีล โปรดักส์ จำกัด ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการสินค้าคงคลัง ศึกษาปัญหา และแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพของการบริหารสินค้าคงคลัง ของ บริษัท ซี.เอส. สตีลโปรดักส์ จำกัด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย การวิเคราะห์ด้วยผังก้างปลา การจัดการสินค้าคงคลังแบ่งรายการสินค้าด้วย ABC Classification ทฤษฎีการสั่งซื้อแบบ ประหยัด (EOQ) ผลการศึกษาพบว่าบริษัทฯ มีอัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังเป็น 2.34 รอบ ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2560 ซึ่งบริษัทสามารถทำให้อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังเพิ่มสูงขึ้นได้ 2 ทางคือการเพิ่มยอดขาย และการลดจำนวนสินค้าในคลังสินค้า การแบ่งประเภทสินค้าคงคลังตามฐานกิจกรรม (ABC Analysis) พบว่าสินค้านำระดับ A มีต้นทุนขายรวมเป็น 68.84% และมีต้นทุนของสินค้าคงคลังใกล้เคียงกันที่ 60.97% จากทั้งหมด ระดับ B มีต้นทุนขายรวมเป็น 20.16% และมีต้นทุนของสินค้าคงคลังเพียง 17.11% จากทั้งหมด ระดับ C มีต้นทุนขายรวมเป็น 11.00% แต่มีต้นทุนของสินค้าคงคลัง สูงถึง 21.93% จากทั้งหมด การเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าของรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบขนาดการสั่งซื้อประหยัด (EOQ) พบว่ารูปแบบปัจจุบันมีมูลค่าต้นทุนรวมสินค้าคงคลังเท่ากับ 30,234,870 บาท ส่วนต้นทุนรวมสินค้าคงคลังรูปแบบขนาดการสั่งซื้อ ประหยัด (EOQ) มีมูลค่าเท่ากับ 8,201,428 บาท ซึ่งมีมูลค่าน้อยกว่ารูปแบบปัจจุบันมากถึง 22,033,442 บาท ซึ่งในงานวิจัยนี้มีผลเช่นเดียวกัน หากสถานประกอบการร้านขายยา ABC นำทฤษฎีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับสินค้าคงคลังภายในร้านจะส่งผลให้การจัดการคลังสินค้ามีประสิทธิภาพ และเป็นระบบมากขึ้น โดยเฉพาะในการบริหารจัดการต้นทุนสินค้าแต่ละกลุ่มภายในร้านจะลดน้อยลงตามมาอีกด้วย

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ข้อมูลที่ได้จากร้านค้าเป็นข้อมูลประมาณการ ร้านค้าควรจัดทำแบบฟอร์มบันทึก

รายการสินค้าที่มีมาตรฐานเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนนำมาใช้ในการวิเคราะห์ในปีถัดไปเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความสมบูรณ์ของการศึกษา

2. ร้านขายยากรณีศึกษาสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้จริงในการบริหารจัดการคลังสินค้าและการสั่งซื้อยาที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุนในคลังสินค้า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณร้านขายยากรณีศึกษา ABC ที่ให้ข้อมูลในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กึ่งกาญจน์ พลิกะ และนพพล สุวรรณทรัพย์. (2559). การบริหารสินค้าคงคลังโดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎี ABC Classification Analysis เทคนิค EOQ Model และวิธี Silver-Meal กรณีศึกษา บริษัท XYZ. วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 11(1), 102-114.
- เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2561). การวิเคราะห์จัดกลุ่มด้วยระบบ ABC(ABC Analysis). สืบค้น 18 มกราคม 2563, จาก <http://www.nupress.grad.nu.ac.th>
- รุ่งศิริ ใจเสมอ และคณะ. (2561). การประยุกต์ใช้ทฤษฎี ABC Analysis เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพ การจัดการคลังสินค้าโรงงานผักผลไม้แช่แข็ง จังหวัดเชียงใหม่. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติราชภัฏวชิรวิทยาคาร ครั้งที่ 1 “สร้างเสริมสหวิทยาการ ผสมผสานวัฒนธรรมไทย ก้าวอย่างมั่นใจเข้าสู่ ‘AC’”, หน้า 639-655.

การพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง Development of Smart Reservation Parking System using Internet of Things

เกรียงไกร สว่างวงศ์^{1*}, พีรภัทร ใสสกุล², วรเทพ ศรีแสงยศ³,
อนุศิษฐ์ ทิพย์ภูนอก⁴ และ นัฐพงษ์ ส่องเนียม⁵
Kriangkai Sawangwong^{1*}, Peerapat Saisakul², Voratep Srisangyot³,
Anusit Thippunok⁴ and Nattapong Songneam⁵

บทคัดย่อ

ปัญหาการหาที่จอดรถของผู้ที่ใช้รถในการเดินทางจะไม่ทราบว่ามีสถานที่จอดรถตำแหน่งไหนว่างสามารถจอดรถได้ผู้ขับจะต้องขับรถไปยังจุดดังกล่าวเพื่อดูที่จอดรถตรงนั้นว่างหรือไม่ จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ทำงานวิจัยเรื่องนี้ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาบริบทพื้นที่ที่จอดรถยนต์ และการบริหารจัดการที่จอดรถยนต์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร 2) ออกแบบและพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง โดยประชากร คือ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง 2) แบบประเมินความพึงพอใจระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง

ผลการวิจัยพบว่าระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง มีการทำงานที่มีประสิทธิภาพภาพ โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจระบบแบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) ด้านการออกแบบระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.12$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 2) ด้านการใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.52$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 3) ด้านคุณสมบัติของการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.68$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 และ 4) ด้านภาพรวมระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.38$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 จากผลการประเมินทั้ง 4 ด้านพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะ, อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง, แอปพลิเคชัน

^{1,2,3,4} นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

⁵ อาจารย์ประจำสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

* Corresponding author, E-mail: kriangkaisawangwong@gmail.com

Abstract

The problem of finding the parking lot is the driver does not know where the available parking lot. The driver must drive to the point to find the available parking lot. The purposes of the research were to: 1) study the context of the area and the parking lot and parking management of the Faculty of Science and Technology Phranakhon Rajabhat University, 2) design and develop the Smart Reservation Parking using Internet of Things, and 3) evaluate user satisfaction in using the Smart Reservation Parking using Internet of Things. The population is students, professors, and officers in Phranakhon Rajabhat University. The sample group consisted of 50 people using the purposive sampling. The research instruments were: 1) the Smart Reservation Parking using Internet of Things system, and 2) the assessment form for user satisfaction in using the Smart Reservation Parking using Internet of Things system.

The research found that the Smart Reservation Parking using Internet of Things system is effective. The evaluation consisting of four parts: 1) the system designing had good level ($\bar{x} = 4.12$) and the standard deviation was 0.48, 2) the system usability had very good level ($\bar{x} = 4.52$) and the standard deviation was 0.22, 3) the system benefit had very good level ($\bar{x} = 4.68$) and the standard deviation was 0.38, and 4) the system overview had good level ($\bar{x} = 4.38$) and the standard deviation was 0.56. The results of four parts from the evaluation showed that the system was effective.

Keyword: Smart Reservation Parking System, Internet of Things, Application

บทนำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครเป็นสถาบันการศึกษาเก่าแก่แห่งหนึ่งของประเทศไทย มีบุคลากรและนักศึกษาจำนวนมาก แต่มีพื้นที่ใช้สอยอย่างจำกัด โดยเฉพาะสถานที่จอดรถยนต์ รถจักรยานยนต์จึงจำกัดตามไปด้วย โดยนักศึกษา อาจารย์และเจ้าหน้าที่ ที่ต้องการจอดรถที่อาคาร 8 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ต้องการใช้พื้นที่จอดรถจะต้อง ขับรถมายังพื้นที่จอดรถและหาพื้นที่ว่างสำหรับจอด หากที่จอดรถไม่ว่างจะทำให้เสียเวลาในการหาสถานที่สำหรับจอดรถเป็นอย่างมาก เห็นได้ว่าการค้นหาสถานที่จอดรถที่ใช้อยู่นั้นเป็นการค้นหาสถานที่จอดรถด้วยวิธีการไปยังพื้นที่จอดรถด้วยตนเอง ซึ่งไม่ได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการอำนวยความสะดวก

ในปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง(Internet of Things) เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการนำอุปกรณ์ หรือระบบทางไฟฟ้าต่างๆ ในชีวิตประจำวันมาเชื่อมต่อกันหรือพัฒนาให้สะดวกขึ้นโดยการควบคุมผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Aydin and author, 2017) ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งอย่างต่อเนื่อง บางเทคโนโลยีเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม

กับสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไป เช่น สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศและวิถีชีวิตประจำวัน เช่น สมาร์ทโฮม(Smart home) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นำการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ตมาใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในบ้าน (Hainalkar and author, 2018) เพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านั้น เช่น การควบคุมหลอดไฟที่สามารถเปิด-ปิด การปรับความสว่างได้โดยสั่งการผ่านโทรศัพท์ สามารถเช็คค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จากเครื่องใช้ไฟฟ้าได้โดยดูผ่านแอปพลิเคชัน ระบบรักษาความปลอดภัยที่สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา เป็นต้น และยังสามารถนำมาใช้งานร่วมกับระบบการนำทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ได้เช่น ระบบนำทางไปห้างสรรพสินค้า ระบบนำทางไปยังวัด หรือสถานศึกษา และระบบนำทางไปยังสถานที่จอดรถ (Yugopuspito and author, 2016) เห็นได้ว่าเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งนั้น เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง มาใช้ในการแก้ไขปัญหาในการหาพื้นที่สำหรับจอดรถ ผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งมาใช้ในการแก้ไขปัญหา โดยพัฒนาแบบจำลองลานจอดรถ อาคาร 8 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มีการนำอุปกรณ์บอร์ดอาร์ดูโน ยูโน อาร์สาม บอร์ดโทดเอ็มซียู อีเอสพีแปดสองหกหก และเซ็นเซอร์วัดระยะทางมาใช้ในการจับวัตถุด้านหน้าเพื่อแสดงสถานะของที่จอดรถ โดยผู้ใช้งานจองที่จอดรถได้ผ่านแอปพลิเคชันสำหรับจองที่จอดรถ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ นักศึกษา อาจารย์และเจ้าหน้าที่ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาบริบทพื้นที่ที่จอดรถยนต์ และการบริหารจัดการที่จอดรถยนต์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง

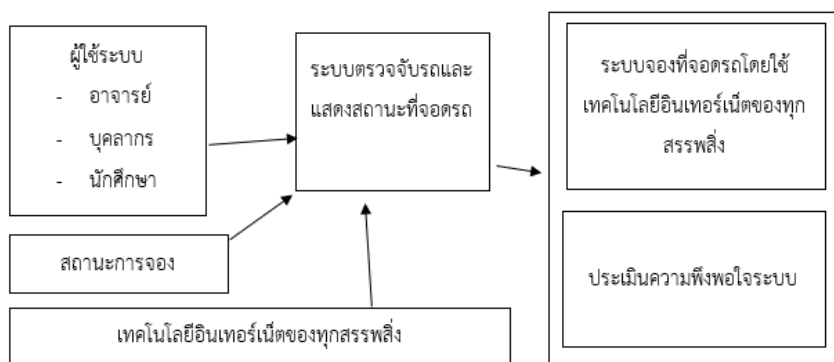
แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

แนวคิดอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งคือ การเชื่อมต่อกันของทุก ๆ สิ่งด้วยอินเทอร์เน็ตหรือการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ร่วมกับอุปกรณ์ เช่น การทำบ้านอัจฉริยะ คือ การควบคุมระบบต่าง ๆ ภายในบ้านด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์ ไอแพด เป็นต้น ตัวอย่างการใช้งานคือ เปิด-ปิด ไฟ ภายในบ้านผ่านโทรศัพท์ การดูล็อกวงจรปิดผ่านโทรศัพท์ เห็นได้ว่าอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งนั้น มีความสำคัญอย่างมากในชีวิต ซึ่งทำให้การดำรงชีวิตสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

อิทธิพล หอมหวาน และคณะ ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกที่จอดรถแบบเรียลไทม์ในมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นระบบที่ใช้แสดงตำแหน่งสถานที่จอดรถของมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อให้สำหรับบุคลากรและนักศึกษาได้ทราบถึงจุดที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัย เป็นส่วนช่วยในการค้นหาและตัดสินใจเลือกสถานที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัย โดยระบบจะแสดงตำแหน่งที่จอดรถ แสดงเป็นสี และตัวเลขของจำนวนรถที่สามารถจอดได้ และมีการอัปเดตข้อมูลที่จอดรถผ่านทางโทรศัพท์มือถือได้

วงพล พงษ์เพชร ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันช่วยตรวจสอบอาคารจอดรถและ

พื้นที่ว่างในอาคารจอดรถโดยใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และแผนที่กูเกิ้ล โดยทำการพัฒนาสร้างแอปพลิเคชันที่ให้บริการหาและแนะนำอาคารจอดรถที่เหมาะสมให้แก่ผู้ใช้งานยนต์ โดยทำการศึกษาระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือระบบแอนดรอยด์ และการเชื่อมต่อบริบทจีพีเอสกับกูเกิ้ลแมพ เพื่อใช้ในการบอกตำแหน่งอาคารจอดรถ ส่วนในการตรวจสอบที่ว่างนั้นได้นำวงจรเซนเซอร์ และไมโครคอนโทรลเลอร์(Arduino) มาพัฒนา และประยุกต์ใช้ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบจีพีเอสและกูเกิ้ลแมพของโทรศัพท์มือถือระบบแอนดรอยด์ เมื่อใช้ร่วมกับเซนเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถแจ้งข้อมูลให้ผู้ใช้ในการตัดสินใจในการหาที่จอดรถในอาคารจอดรถต่าง ๆ ได้จริง



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จำนวน 50 คน แบ่งเป็น นักศึกษาจำนวน 40 คน อาจารย์และเจ้าหน้าที่จำนวน 10 คน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำผลมาเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า อยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า อยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า อยู่ในระดับน้อยมาก

3. ภาษาและฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

3.1 ภาษาที่ใช้ คือ ภาษา Dart ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนของ Flutter

3.2 ฐานข้อมูลที่ใช้ คือ ฐานข้อมูล Firebase

4. ภาษาและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

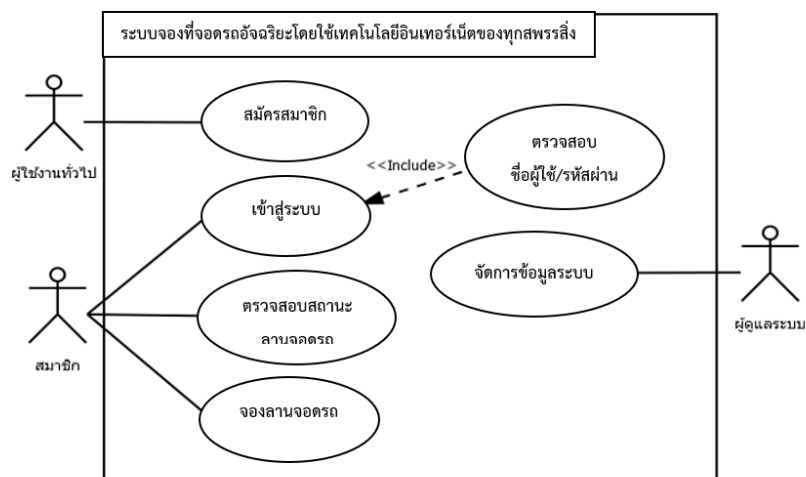
4.1 ภาษาที่ใช้ คือ ภาษา C ใช้ในการเขียนเพื่อควบคุมบอร์ด Arduino UNO R3 และบอร์ด NodeMCU ESP8266

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ คือ 1) บอร์ด Arduino UNO R3 2) บอร์ด NodeMCU ESP8266 3) บอร์ดทดลอง 4) สายไฟจัมเปอร์ 5) เซนเซอร์วัดระยะทางแบบ Ultrasonic 6) หลอดไฟ LED และ 7) ตัวต้านทาน

5. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

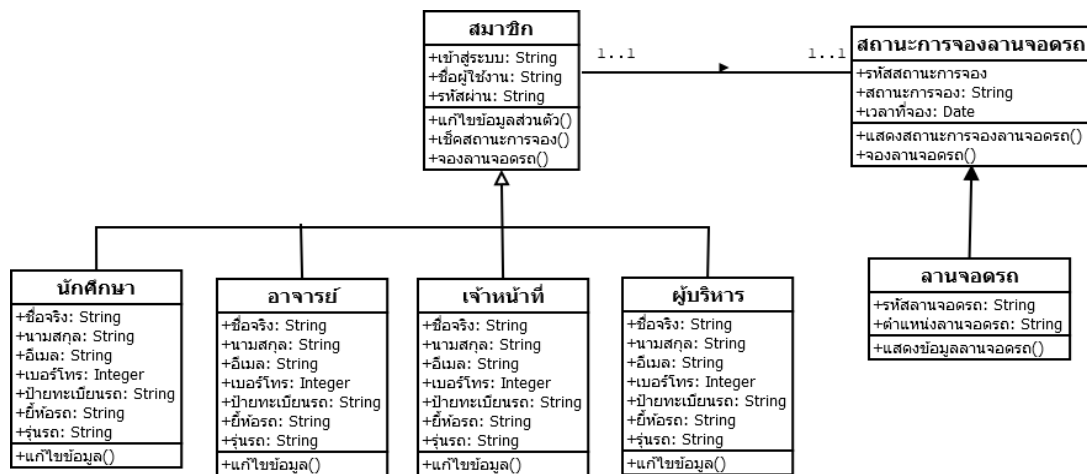
ในการพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง ได้มีการวิเคราะห์โดยใช้หลักการของเชิงวัตถุ(OO: Object Orinted) มาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง โดยมีการวิเคราะห์แบ่งออกเป็นแผนภาพทั้งหมด 3 แผนภาพ ได้แก่ 1) แผนภาพยูสเคส(Usecase Diagram) 2) แผนภาพคลาส(Class Diagram) 3) แผนภาพสถานะ(State Diagram) และได้มีการออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบ โดยมีรายละเอียดของการวิเคราะห์และออกแบบ ดังนี้

5.1 แผนภาพยูสเคส ระบบจองที่จอดรถผู้ใช้งานทั่วไปทำการสมัครสมาชิกเพื่อใช้งาน จากนั้นสมาชิกทำการเข้าสู่ระบบ เพื่อทำการตรวจสอบสถานะที่จอดรถ และทำการจอง ในส่วนของผู้ดูแลระบบมีหน้าที่จัดการข้อมูลในระบบ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพยูสเคสระบบจองที่จอดรถ

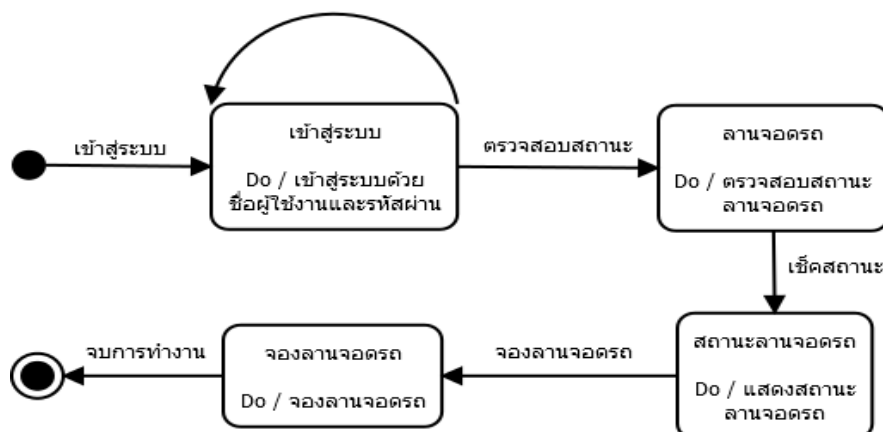
5.2 แผนภาพคลาส ระบบจองที่จอดรถประกอบด้วยคลาสทั้งหมด 7 คลาส ได้แก่ 1) คลาสสมาชิก ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของสมาชิก 2) คลาสนักศึกษา 3) คลาสอาจารย์ 4) คลาสเจ้าหน้าที่ 5) คลาสผู้บริหาร 6) สถานที่จอดรถคลาสสถานการณจองที่จอดรถ ทำหน้าที่เก็บข้อมูลสถานการณจองของสมาชิก และ 7) คลาสที่จอดรถ ทำหน้าที่เก็บข้อมูล



ภาพที่ 3 แผนภาพคลาสระบบจองลานจอดรถ

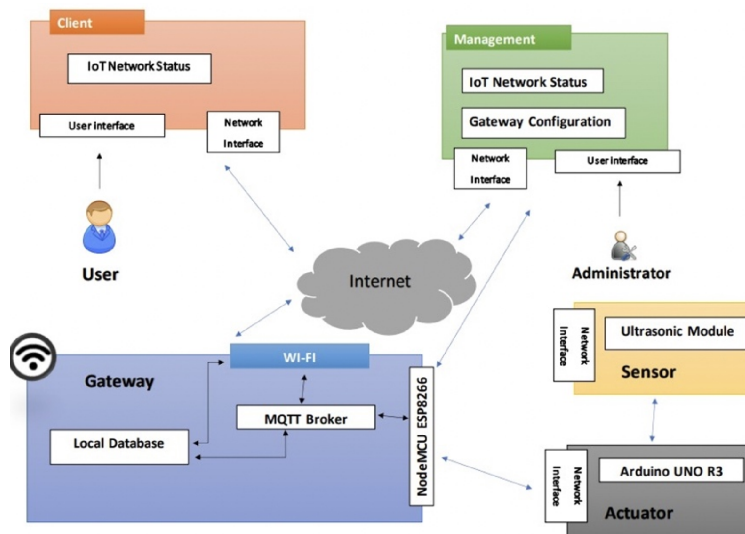
5.3 แผนภาพสถานะ ระบบการจองที่จอดรถมีทั้งหมด 4 สถานะ ประกอบด้วย 1) เข้าสู่ระบบ 2) ที่จอดรถ 3) สถานะที่จอดรถ และ 4) จองที่จอดรถ ดังภาพที่ 4

ชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่าน ไม่ถูกต้อง



ภาพที่ 4 แผนภาพสถานะระบบจองที่จอดรถ

5.4 โครงสร้างการทำงานของระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง มีรูปแบบของโครงสร้างระบบ ดังนี้



ภาพที่ 5 โครงสร้างการทำงานของระบบจองที่จอดรถ

จากภาพที่ 5 ผู้ใช้งาน (User) ทำการใช้งานระบบจองที่จอดรถผ่านระบบ ผู้ดูแลระบบ (Admin) ทำหน้าที่จัดการระบบจองที่จอดรถ ระบบทำการแสดงสถานการณ์จองที่จอดรถ โดยใช้เซ็นเซอร์วัดระยะด้วยเสียง Ultrasonic ทำการตรวจสอบพื้นที่ว่างของที่จอดรถจากนั้นส่งข้อมูลจากบอร์ดไปยังระบบให้เพื่อผู้ใช้งานได้ทราบถึงสถานะของที่จอดรถ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาบริบทและพื้นที่ที่จอดรถ

จากการศึกษาบริบทและพื้นที่ที่จอดรถอาคาร 8 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครพบว่า สถานที่จอดรถมีบริเวณเป็นลานกว้างทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีเส้นแบ่งเป็นส่วน ๆ ของแต่ละพื้นที่จอดรถ จากสภาพแวดล้อมดังกล่าวผู้วิจัยได้มีการออกแบบใช้เซ็นเซอร์วัดระยะทาง Ultrasonic มาใช้ในการตรวจจับวัตถุด้านหน้าเมื่อมีรถเข้ามาจอดจะมีการแจ้งเตือนสถานะไฟด้านบนของที่จอดรถว่าตำแหน่งนั้นได้มีรถจอดในพื้นที่นั้นแล้ว และจะทำการส่งข้อมูลสถานะของพื้นที่ไปยังแอปพลิเคชันของผู้ใช้งาน



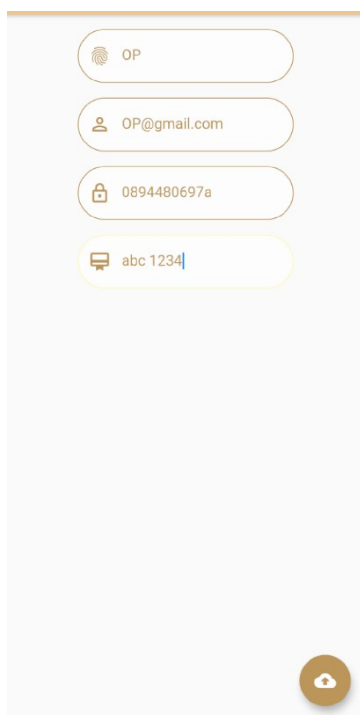
ภาพที่ 6 แบบจำลองสถานที่ลานจอดรถ

2. ผลการออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชัน

ระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง คือ แอปพลิเคชันที่ใช้ในการตรวจสอบสถานะ และจองที่จอดรถ สถานที่อาคาร 8 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยหน้าจอจะแสดงสถานะการว่าง หรือไม่ว่างของที่จอดรถในแต่ละตำแหน่งให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบ และสามารถเลือกจองที่จอดรถได้ผ่านแอปพลิเคชัน



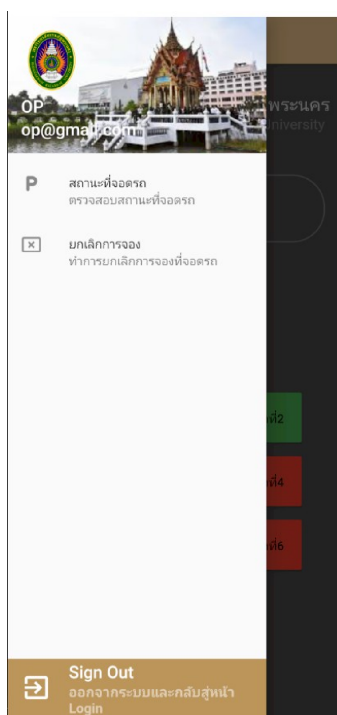
ภาพที่ 8 หน้าจอแสดงการเข้าใช้ระบบ



ภาพที่ 9 หน้าจอสมัครสมาชิก



ภาพที่ 10 หน้าจอแสดงสถานะ และทำการจองที่จอดรถ



ภาพที่ 11 หน้าจอแสดงเมนูทั้งหมดของแอปพลิเคชัน



OP

ช่องจอดรถที่ 1

ยกเลิกการจอง

ภาพที่ 12 หน้าจอทำการยกเลิกการจองที่จอดรถ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจระบบ

การพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จำนวน 50 คน โดยนำผลที่ได้จากการประเมินมาเปรียบเทียบเกณฑ์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ผลการประเมินความพึงพอใจระบบ

ที่	สรุปอภิปราย	ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ		
		$\bar{x}$	S.D.	หมายเหตุ
1	ด้านการออกแบบระบบ	4.12	0.48	ดี
2	ด้านการใช้งานระบบ	4.52	0.22	ดีมาก
3	ด้านคุณสมบัติประโยชน์ของการใช้งาน	4.68	0.38	ดีมาก
4	ด้านภาพรวมของระบบ	4.38	0.56	ดี
	รวม	4.43	0.41	ดี

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบแบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) ด้านการออกแบบระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.12) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 2) ด้านการใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.52) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 3) ด้านคุณสมบัติประโยชน์ของการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.68) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 และ 4) ด้านภาพรวมระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.38) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 ผลรวมกันประเมินทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.43) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาบริบทพื้นที่ที่จอดรถยนต์ และการบริหารจัดการที่จอดรถของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร พบว่าบริเวณพื้นที่ที่จอดรถเป็นลานกว้างพื้นที่ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีการแบ่งเส้นพื้นที่จอดรถเป็นส่วน ๆ จากพื้นที่ที่จอดรถที่ผู้วิจัยได้ไปศึกษาจึงได้จัดทำแบบจำลองที่จอดรถขึ้น โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์ได้แก่บอร์ด Arduino UNO R3 บอร์ด NodeMCU ESP8266 เพื่อใช้ในการจ่ายไฟไปยังเซ็นเซอร์วัดระยะด้วยเสียง Ultrasonic และหลอดไฟ LED เมื่อมีรถเข้ามาจอดเซ็นเซอร์จะทำการตรวจจับวัตถุด้านหน้าและแสดงการแจ้งเตือนผ่านหลอดไฟ LED เพื่อแสดงสถานการณ์ว่าง หรือไม่ว่างของลานจอดรถ จากอุปกรณ์ที่ใช้ได้มีการให้พลังงานโดยใช้ แผงโซลาร์เซลล์ในการให้พลังงานแก่อุปกรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงษ์ ประภัทร ชูหิรัญวัฒน์ และคณะ ที่ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การศึกษาและออกแบบจำลองที่จอดรถอัจฉริยะ ที่ได้จัดทำโมเดลแบบจำลองที่จอดรถ โดยมีการแสดงไฟแสดงตามสถานะของที่จอดรถให้ผู้ทราบถึงตำแหน่งที่ว่างของที่จอดรถ

ระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง คือ แอปพลิเคชันที่ใช้ในการจองที่จอดรถเพื่อนำมาใช้ที่อาคาร 8 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะของที่จอดรถ และสามารถจองที่จอดรถได้ผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติวาท พุทธิมณี และคณะ ที่ได้ศึกษาและทำงานวิจัยเรื่องแบบจำลองที่จอดรถอัตโนมัติแบบโรโบติกส์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม โดยได้ทำการพัฒนาแบบจำลองลานจอดที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้ในการควบคุมแบบจำลอง

การประเมินความพึงพอใจระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน แบ่งเป็น นักศึกษา จำนวน 40 คน อาจารย์และเจ้าหน้าที่ จำนวน 10 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง โดยแบ่งหัวข้อของการประเมินออกเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) ด้านการออกแบบระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.12$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 2) ด้านการใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.52$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 3) ด้านคุณสมบัติของการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.68$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 และ 4) ด้านภาพรวมระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.38$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 ผลรวมกันประเมินทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.43$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 โดยมีการทำงานที่ถูกต้องตามทุกฟังก์ชันของแต่ละการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศักดิ์ชัย สกฤตย์เจริญสิน และคณะ ที่ได้ศึกษาและทำงานวิจัยเรื่อง ระบบช่วยแนะนำที่จอดรถในอาคารจอดรถ พบว่า ระบบที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมีการทำงานที่มีประสิทธิภาพทำงานได้ตรงและถูกต้องในทุกส่วนการใช้งาน

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ในระยะต่อไปจะนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับที่จอดรถ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่นักศึกษา อาจารย์และบุคลากรที่ต้องการใช้พื้นที่จอดรถในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ได้รับความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ได้มีการจัดการเรียนการสอน ในหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้ผู้วิจัย

ได้เข้ามาศึกษาหาความรู้ และนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้ จึงขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กิตติวาท พุทธิมณี. ธีรพล พรายวัน และปิณฑิร ดันแซมจारी. (2559). แบบจำลองที่จอดรถ
อัตโนมัติแบบโรโบติกโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พงษ์ประภัทร ชูหิรัญญวัฒน์. กรรธ เอมนุกุลกิจ และสุวัฒน์ สอนทรง. (2557). การศึกษาและ
ออกแบบจำลองลานจอดรถอัจฉริยะ. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรม
โทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- วงพล พงษ์เพชร. (2555). “แอปพลิเคชันช่วยตรวจสอบอาคารจอดรถและพื้นที่ว่างในอาคารจอด
รถโดยใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และแผนที่กูเกิ้ล.” วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร.
5(3), 492-507.
- ศักดิ์ชัย สกลวัยเจริญสิน. พีรศักดิ์ สบเหมาะ และศุภลักษณ์ ทศนโกวิท. (2555). ระบบช่วยแนะนำที่
จอดรถในอาคารจอดรถ. ปรินญาณพนธ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- อิทธิพล หอมหวาน. ชัยวัฒน์ ก้านพัก และพงศ์ชัย มีบุญ. (2558). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจใน
การเลือกที่จอดรถแบบเรียลไทม์ในมหาวิทยาลัยนเรศวร. ภาคนิพนธ์ระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Aydin, Ilhan. Karakose, Mehmet and Karakose, Ebru. (2017). “A navigation and
reservation based smart parking platform using genetic optimization for
smart cities.” In 2017 5th International Istanbul Smart Grid and Cities
Congress and Fair (ICSG). Turkey, 120-124.
- Hainalkar, Gayatri and Vanjale, Mousami. (2018). “Smart parking system with pre &
post reservation, billing and traffic app.” In 2017 International Conference
on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS). India. 500-505.
- Yugopuspito, Pujiyanto. Herwansyah, Ryant. Krisnadi, Dion. Cahya, Sutrisno. And
Panduwinata, Frans. (2016). “Performance notification in a reservation-
based parking system.” In 2016 International Seminar on Intelligent
Technology and Its Applications (ISITIA). Indonesia. 429-434.

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับสำหรับผู้เขียนเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งขอบเขตของบทความวิจัย/บทความวิชาการที่ลงตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) ประกอบด้วย สาขาคณิตศาสตร์ สถิติ ฟิสิกส์ เคมี เทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ชีววิทยา ชีวเคมี จุลชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหาร คหกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สุขภาพ การพยาบาล การสาธารณสุข คอมพิวเตอร์ วัสดุศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรม หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ซึ่งมีกำหนดตีพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ในเดือนมกราคม - มิถุนายน และฉบับที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม

วารสารวิชาการมีวัตถุประสงค์เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยเชิงวิชาการดังนี้

- 1) บทความวิจัย (research article)
- 2) บทความวิชาการหรือบทความปริทัศน์ (review article)
- 3) บทความวิจารณ์หนังสือ (book review)

จากผู้เขียนที่เป็นกลุ่มของคณาจารย์และนักศึกษา ทั้งภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และผู้เขียนภายนอก นักวิชาการทั่วไป และปราชญ์ชาวบ้าน ผลงานที่ได้รับการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา “ต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ที่ไหนมาก่อน” หรือได้รับเชิญเข้าร่วมตีพิมพ์ พร้อมทั้งได้รับการพิจารณาจากผู้ประเมินอิสระ (peer review) ในสาขาที่เกี่ยวข้องและได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ ทั้งนี้ บทความอาจถูกดัดแปลง แก้ไขคำ สำนวน รูปแบบการอ้างอิง รูปแบบการนำเสนอ และอื่น ๆ (ซึ่งไม่เกี่ยวกับเนื้อหาหรือสาระสำคัญ) ตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิ และกองบรรณาธิการเห็นสมควร และผู้เขียนต้องรับผิดชอบในเนื้อหาของบทความ โดยกองบรรณาธิการวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ไม่จำเป็นต้องรับผิดชอบใด ๆ

การเตรียมต้นฉบับ

1. ต้นฉบับ

- พิมพ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- การใช้ภาษาไทยให้ยึดหลักการใช้คำศัพท์และการเขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษตามหลักของราชบัณฑิตยสถาน ควรหลีกเลี่ยงการเขียนภาษาอังกฤษปนกับภาษาไทยในข้อความ ยกเว้นกรณีจำเป็น เช่น ศัพท์ทางวิชาการที่ไม่มีคำแปลหรือคำที่ใช้แล้วทำให้เข้าใจง่ายขึ้น คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เขียนปนภาษาไทยให้ใช้ตัวเล็กทั้งหมด ยกเว้นชื่อเฉพาะ
- สำหรับต้นฉบับภาษาอังกฤษควรได้รับการตรวจสอบความถูกต้องด้านการใช้ภาษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาเป็นเบื้องต้นก่อน
- ความยาวของบทความตั้งแต่ 8 หน้าขึ้นไป รวมตาราง ภาพและเอกสารอ้างอิง ไม่ต้องระบุเลขหน้าและจัดให้อยู่ในรูปแบบตามที่วารสารกำหนดในต้นแบบ

2. รายละเอียดตัวอักษรและรูปแบบการพิมพ์

- จัดพิมพ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Word ขนาดของต้นฉบับใช้กระดาษขนาด A4 (8.27 × 11.69 นิ้ว)

- ตั้งค่าน้ำกระดาษสำหรับการพิมพ์ ด้านบน 1.5 นิ้ว ด้านล่าง 1 นิ้ว ด้านซ้าย 1.5 นิ้ว ด้านขวา 1.5 นิ้ว

- พิมพ์คอลัมน์เดียวกระจายเต็มบรรทัด
- ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษร 15
- ควรตั้งค่ากำหนดเลขบรรทัดไว้กระจายแบบไทย

3. ส่วนประกอบในบทความ

3.1 บทความวิจัย เป็นการนำเสนอผลงานวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์แล้วซึ่งผู้เขียนได้ดำเนินการด้วยตนเอง

3.1.1 ส่วนประกอบตอนต้น

- ชื่อเรื่อง (title) ควรสั้น กระชับ ไม่ยาวจนเกินไป ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อนแล้วตามด้วยภาษาอังกฤษในบรรทัดถัดไป-ชื่อผู้เขียนบทความ (authors and co-authors) ให้ระบุชื่อเต็ม-นามสกุลเต็มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใส่ลำดับเลข พร้อมระบุที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และชื่อหน่วยงานของผู้วิจัยที่ส่วนล่างของหน้าแรก และให้ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) ที่ตำแหน่งผู้ประสานงานหลัก (corresponding author) พร้อมทั้งระบุอีเมลสำหรับติดต่อ (e-mail: address)

- บทคัดย่อ (abstract) ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาวไม่เกินอย่างละ 500 คำ บทคัดย่อที่เขียนควรสั้น ตรงประเด็น และให้สาระสำคัญเท่านั้น โดยเรียงลำดับบทคัดย่อภาษาไทยก่อนตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

- คำสำคัญ (keywords) ให้ใช้คำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องซึ่งเป็นตัวแทนบอกวิธีการวิจัย ประเด็นที่วิจัย ผลการวิจัย การใช้ประโยชน์หรือสถานที่ที่ทำการวิจัย คำสำคัญนี้ให้เขียนทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในตอนท้ายบทคัดย่อของแต่ละภาษาอย่างละไม่เกิน 5 คำ

3.1.2 เนื้อหาในบทความวิจัย ให้มีองค์ประกอบดังนี้

- บทนำ (introduction) อธิบายถึงที่มา ความสำคัญของปัญหา และเหตุผลที่นำไปสู่การศึกษาวิจัย ให้ข้อมูลทางวิชาการที่มีการตรวจเอกสาร (literature review) โดยระบุถึงแหล่งที่มาของข้อมูล (อ้างอิง) และจุดมุ่งหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย

- วิธีดำเนินการวิจัย (research methods) อธิบายกระบวนการดำเนินการวิจัย โดยบอกรายละเอียดวัสดุ วิธีการศึกษา สิ่งที่น่าสนใจ จำนวน ลักษณะเฉพาะของตัวอย่างที่ศึกษา ตลอดจนเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา อธิบายแบบแผนการวิจัย การสุ่มตัวอย่าง วิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

- ผลการวิจัย (results) และหรือการอภิปรายผลการวิจัย (discussion) ผลการวิจัย รายงานผลการวิจัยให้ได้ใจความชัดเจนและตรงประเด็นโดยยึดแนวทางตามวัตถุประสงค์เป็นหลัก ควรอธิบายผลการวิจัยด้วยคำบรรยายเป็นหลัก แต่ถ้ามีตัวเลขหรือตัวแปรมากควรนำเสนอเป็นภาพและตาราง แทรกในเนื้อหา พร้อมอธิบายผลการวิจัยให้ได้สาระครบถ้วน

- การอภิปรายผลการวิจัย (discussion) เป็นการชี้แจงผลการวิจัยว่าตรงกับวัตถุประสงค์/สมมติฐานของการวิจัย สอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการวิจัยของผู้อื่นที่มีอยู่ก่อนหรือไม่ อย่างไร เหตุผลใดจึงเป็นเช่นนั้น และให้จบด้วยข้อเสนอแนะที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ หรือตั้งประเด็นคำถามการวิจัย ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไป

- สรุปผลการวิจัย (conclusion) สรุปผลการวิจัยให้ได้ใจความชัดเจนและตรงประเด็น

- ข้อเสนอแนะ (suggestion) (ถ้ามี)

- กิตติกรรมประกาศ (acknowledgements) ให้ระบุว่าการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนหรือความช่วยเหลือจากองค์กรใด และบุคคลใดบ้าง

- เอกสารอ้างอิง (references) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิจัยอย่างครบถ้วน โดยระบุรายละเอียดและใช้รูปแบบการเขียนที่ถูกต้องครบถ้วน (ตามข้อ 4) จัดเรียงลำดับตามตัวอักษร โดยเรียงเอกสารภาษาไทยก่อน และตามด้วยเอกสารภาษาอังกฤษ

3.2 บทความทางวิชาการ เป็นบทความที่ผู้เขียนได้เรียบเรียงโดยศึกษาค้นคว้าจากเอกสารงานแปล และผลงานจากประสบการณ์ของผู้เขียนหรือได้รับการถ่ายทอดจากผู้อื่น มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ องค์ความรู้ การเสนอความคิดเห็นที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ทางวิชาการของสาขาต่างๆ

3.2.1 ส่วนประกอบตอนต้น

- ชื่อเรื่อง (title) ควรสั้นกะทัดรัด ไม่ยาวจนเกินไป ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อนแล้วตามด้วยภาษาอังกฤษในบรรทัดถัดไป

- ชื่อผู้เขียน (authors and co-authors) ให้ระบุชื่อเต็ม - นามสกุลเต็มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใส่ลำดับเลข พร้อมระบุที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และชื่อหน่วยงานของผู้วิจัยที่ส่วนล่างของหน้าแรก และให้ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) ที่ตำแหน่งผู้ประสานงานหลัก (corresponding author) พร้อมทั้งระบุอีเมลสำหรับติดต่อ (e-mail: address)

- สารสังเขป (summary) เป็นการย่อเนื้อความของบทความทั้งเรื่องให้สั้นได้เนื้อหาสาระครบถ้วน

- คำสำคัญ (keywords) ให้ใช้คำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องซึ่งเป็นตัวแทนบอกวิธีการ สิ่งที่ศึกษา ผลการศึกษา สาขา การใช้ประโยชน์และสถานที่ คำสำคัญให้เขียนทั้งคำสำคัญภาษาไทย และภาษาอังกฤษแต่ละชุดไม่เกิน 5 คำ

3.2.2 เนื้อหา (main text) ในบทความทางวิชาการมีองค์ประกอบดังนี้

- บทนำ (introduction) กล่าวถึงความน่าสนใจของเรื่องที่นำเสนอ ก่อนเข้าสู่เนื้อหา

- เนื้อความ (content) ควรนำเสนอพัฒนาการของเรื่องได้อย่างน่าสนใจ และเนื้อเรื่องมีเนื้อหาใหม่เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน

- สรุป (conclusion) เป็นการย่อเฉพาะข้อมูลจากเนื้อความให้สั้นได้เนื้อหาสาระของเนื้อความครบถ้วน

- เอกสารอ้างอิง (references) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิชาการอย่างครบถ้วนรูปแบบของการเขียนเอกสารอ้างอิงให้จัดทำตามที่ระบุไว้ในข้อ 4 (เอกสารอ้างอิง)

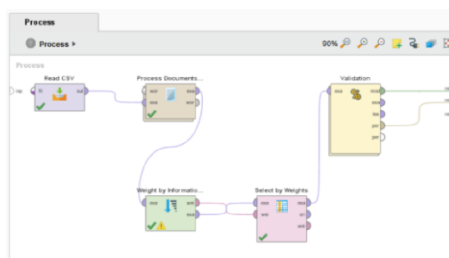
3.3 ตารางและภาพประกอบ ให้จัดแทรกไว้ในเนื้อเรื่องโดยคัดเลือกเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น โดยเนื้อหาและคำอธิบายในตารางและภาพสามารถใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเท่านั้น

- ตาราง เมื่อวางรูปตารางข้อมูลเรียบร้อยแล้วต้อง “กำกับ” ไว้ที่ด้านบนของตารางด้วยข้อความที่เป็น “ตารางที่... (เว้น 1 บรรทัด และตามด้วยชื่อตารางหรือคำอธิบายสั้นๆ)” ส่วน “ที่มา” ของตาราง (ถ้ามี) ให้อยู่ด้านล่างของตาราง “ที่มา: ... (เว้น 1 บรรทัด และตามด้วยอ้างอิง)” (ชื่อ, ปี) ดังตัวอย่าง

ตารางที่ 1 รายละเอียดรูปแบบตัวอักษรสำหรับการจัดทำบทความต้นฉบับ

องค์ประกอบ	ตัวอักษร	รูปแบบอักษร	ขนาดอักษร (จุด)
ชื่อเรื่องบทความ	TH SarabunPSK	หนา	18
ชื่อผู้เขียน	TH SarabunPSK	ธรรมดา	16
ชื่อหน่วยงานหรือสถาบัน ของผู้เขียน และที่อยู่ E- mail	TH SarabunPSK	ธรรมดา	13
หัวเรื่องหลัก	TH SarabunPSK	หนา	15
หัวเรื่อง 2 (1,2,..)	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
หัวเรื่อง 3 (1.1,1.3 ...)	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
บทคัดย่อ	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
เนื้อหา	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
คำอธิบายรูป	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
คำอธิบายตาราง	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
เอกสารอ้างอิง	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15

- ภาพประกอบ จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ เป็นภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา เมื่อจัดภาพเสร็จแล้วต้อง “กำกับ” ไว้ที่ได้ภาพด้วยข้อความที่เป็น “ภาพที่.. (เว้น 1 บรรทัด และตามด้วยชื่อภาพหรือคำอธิบายภาพประกอบสั้นๆ)” และบรรทัดที่ถัดลงมาคือ “ที่มา..” ใช้รูปแบบเดียวกับตารางทุกประการ ดังตัวอย่าง



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Rapidminer Studio

ที่มา:

4. การอ้างอิง (citation)

การอ้างอิงของวารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชใช้รูปแบบการอ้างอิงที่
ดัดแปลงมาจากสมาคมจิตวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (American Psychological Association 6th:
APA 6th edition)

ขั้นตอนการส่งบทความตีพิมพ์เผยแพร่



คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
160 ถนนกาญจนวนิช ตำบลหารูปช้าง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
Tel : 074-260260 Fax : 074-260261
E-mail : sciencewebmaster@skru.ac.th <http://sci.skru.ac.th>. All Rights Reserved.