



# วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

science Journal  
Chandrakasem Rajabhat University

ปีที่ 31 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2564)  
VOL.31 NO.1 JANUARY - JUNE 2021

ISSN: 1685 - 0491

ISSN: 2697 - 4584 (online)

## บทบรรณาธิการ

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม (Science Journal Chandrakasem Faculty of Science Chandrakasem Rajabhat University) ซึ่งฉบับนี้เป็นปีที่ 31 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2564 โดยเป็นบทความที่คัดเลือกมาจากการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่ 3 (The 3<sup>th</sup> CRU-National Conference in Science and Technology : NCST 3<sup>th</sup> 2020) ซึ่งมีการพิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

โดยวารสารออนไลน์ใช้ระบบ ThaiJO 2.0 มีหมายเลข ISSN (Online) คือ 2697-4584 และวารสารเป็นเล่มมี ISSN (Print) คือ 1685-0491 ซึ่งวารสารมีกำหนดออกปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม) วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม เผยแพร่ผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ ของอาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา และบุคคลทั่วไปที่สนใจ จากสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ทั้งบทความวิจัยและบทความวิชาการ ซึ่งกองบรรณาธิการวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์มุ่งมั่นที่จะปรับระดับคุณภาพของวารสารให้พร้อมที่จะเข้าสู่การประเมินคุณภาพวารสารในฐาน TCI ต่อไป

กองบรรณาธิการวารสารขอขอบคุณผู้สนับสนุนบทความทุกท่านที่ให้ความไว้วางใจในการส่งบทความ จำนวน 6 บทความ (บทความภายนอก 6 บทความ) เพื่อตีพิมพ์ในวารสารฯ ปีที่ 31 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2564 กองบรรณาธิการฯ ขอพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบคุณภาพของบทความและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ยิ่ง สุดท้าย ขอขอบคุณ ทีมงานที่เกี่ยวข้องทุกคนที่ทำให้รูปเล่มของวารสารให้มีความสมบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำนวย สวัสดิ์ดิษฐ์

บรรณาธิการวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์

## สารบัญ

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบตรวจจับป้ายทะเบียนรถยนต์ ด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพและระบบอัจฉริยะ	1
การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบติดตามยานพาหนะด้วยกูเกิ้ลแมพส์เอพีไอและโปรแกรมแลบวิว	9
ระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์	19
ระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากาแฟออนไลน์	30
ระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรซสปอนต์ซีฟ กรณีศึกษา ร้าน Sport Portal	41
ผลการกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	50

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบตรวจจับป้ายทะเบียนรถยนต์  
ด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพและระบบอัจฉริยะ  
A Development of vehicle license plate detection system  
With image processing techniques and intelligent

ธนพนธ์ ธนสภนธ์พงศ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆ กล้องจะไม่ได้มีหน้าที่แค่ทำการบันทึกภาพหรือเพียงแค่อัดวิดีโอ กล้องจะทำหน้าที่แทนเซนเซอร์ได้หลากหลายชนิดมาก เช่น ตรวจจับสี ระยะ หรือ ขนาดของวัตถุ เป็นต้น และในปัจจุบันมีฮาร์ดแวร์นั้น มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ผู้จัดทำจึงสนใจที่จะนำฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพมาทำการประมวลผลภาพ ซึ่งจากเดิมเราต้องส่งข้อมูลไปประมวลผลที่ส่วนกลาง ด้วยฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เราจึงสามารถประมวลผลแบบกระจายศูนย์ได้ เพื่อที่จะลดการทำงานของ server ส่วนกลาง และลดแบนด์วิธ (EDGE computing) ทางผู้จัดทำจึงศึกษาและทำให้ Machine Learning ทำงานบน EGDE computing ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการทดสอบโปรแกรมตรวจจับป้ายทะเบียน เพื่อศึกษาเรียนรู้ในส่วนของ Machine learning และ deep learning และ เพื่อทำการวัดประสิทธิภาพในการทำงานของคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (Raspberry Pi) งานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ Pretrained Model SSD-Mobilenet V.2 ในการสอน Machine Learning ในการตรวจจับป้ายทะเบียน ใช้โปรแกรม LabelImg เพื่อกำหนด Label ให้กับป้ายทะเบียน เลือกใช้ Raspberry pi 3 model B ในการประมวลผล โดยการติดตั้ง Tensorflow และ Open CV นำโมเดลที่ทำการสอนไว้เรียบร้อยแล้วมาใช้งาน Raspberry pi ด้วย ผ่าน Tensorflow และ Open CV จากทำการตัดภาพป้ายทะเบียนส่งไปยัง Cloud ผ่านโปรโตคอล MQTT บน Cloud นั้นจะมี Open CV และ Tesseract OCR โดยรับภาพป้ายทะเบียนจาก Raspberry Pi มาจากนั้นทำการ ประมวลผลภาพ ทำภาพให้เป็นขาวดำและลบสิ่งรบกวนบนภาพออกด้วย Open CV จากนั้น ใช้ Tesseract OCR ในการระบุ ตัวอักษร และตัวเลข ค่าที่ได้มาจะถูกเก็บไว้ในตัวแปร string ทำการ split ค่าของ ตัวอักษร ตัวเลข และจังหวัด ออกจากกัน จากนั้นส่งค่าเข้า Database ของ MongoDB ผลลัพธ์ที่ได้นั้น พบว่าการใช้ raspberry pi ประมวลผลแบบ EDGE computing ทดสอบด้วยโปรแกรมจับป้ายทะเบียนนั้นได้ Framerate ที่ต่ำ จึงทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการจับป้ายทะเบียนยานพาหนะที่ขับด้วยความเร็วสูงๆ และ ความร้อนของ Raspberry Pi ที่สูงตลอดเวลา

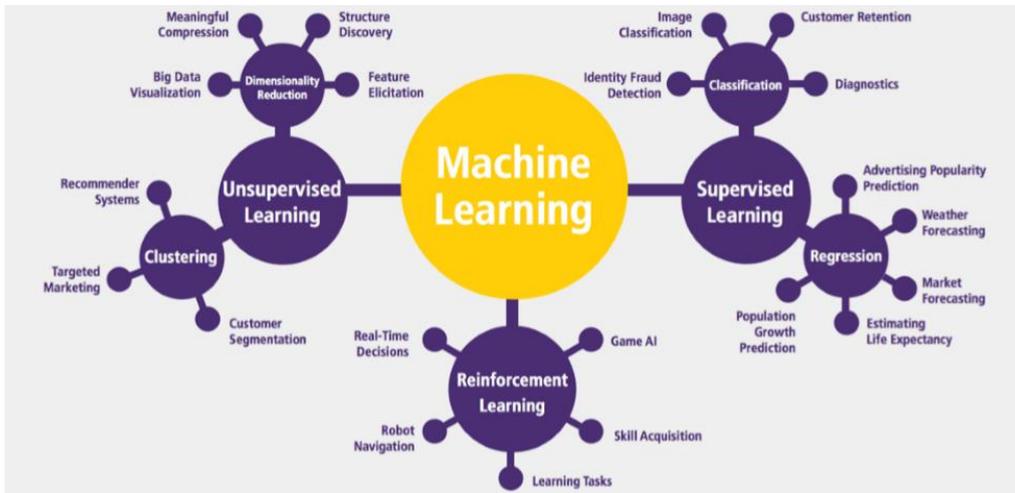
### 1. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนา EGDE Computing
- 2.2 เพื่อเพื่อศึกษา Machine learning และ Deep learning
- 2.3 เพื่อช่วยลดการประมวลผลของเซิร์ฟเวอร์

### 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 Machine Learning คือ ศาสตร์ของการศึกษา วิธีการคิด (algorithm) ที่ใช้ในการเรียนรู้ (learn) จากตัวอย่าง (example) และ ประสบการณ์ (experience) โดยมีพื้นฐานมาจากหลักการที่เชื่อว่า ทุกสิ่งอย่างมีรูปแบบหรือแบบแผน (pattern) ที่

สามารถบ่งบอกความเป็นไปของสิ่งนั้นๆ ซึ่งเราสามารถที่จะนำแบบแผนนี้ มาประยุกต์ใช้เพื่อทำการทำนายถึงความเป็นไปในอนาคตได้ (prediction) อาทิเช่น การใช้ machine learning ในการทำนายราคาหุ้นในอนาคต จากข้อมูลกราฟในอดีตและปัจจุบัน



ภาพที่ 1 แสดงประเภทของ Machine learning

### 2.1.1 Machine Learning แบ่งได้เป็น 3 ประเภท

2.1.1.1 Supervised Learning - เรียนรู้โดยมี data มาสอน คือการทำให้คอมพิวเตอร์สามารถหาคำตอบของปัญหาได้ด้วยตัวเอง

2.1.1.2 Unsupervised Learning - เรียนรู้โดยไม่มี data สอน เป็นกลุ่ม algorithm ที่ไม่มี label หรือการสอนอย่างชัดเจนว่าถ้าทำงานแล้วได้ผลลัพธ์แบบนี้หมายถึงถูกหรือผิด ตัวอย่างเช่นถ้ามีคน 100 คนในห้องแล้วให้เราทำการแบ่งกลุ่ม 100 คนนั้นเป็น 2 กลุ่ม ในกรณีนี้ไม่มีกฎชัดเจนว่าเราต้องแบ่งตามเพศ , อายุ , สีเสื้อหรืออื่นๆ แค่แบ่งออกมาให้ได้ 2 กลุ่มซึ่งเราอาจจะแบ่งว่าใครอยู่กลุ่มห้องส่วนหน้าคือกลุ่ม 1 ส่วนใครอยู่ครึ่งห้องหลังคือกลุ่ม 2

2.1.1.3 Reinforcement Learning เป็นด้านหนึ่งของ machine learning หรือ artificial intelligence (AI) ที่ใช้สำหรับพัฒนา robot (หรือ agent) ให้สามารถตัดสินใจภายใต้สถานการณ์เพื่อนำมาซึ่งผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยที่ robot นั้นจะไม่ได้ถูกบอกให้รู้ถึงกฎเกณฑ์ในการเลือกกระทำสิ่งใดภายใต้สถานการณ์ใดโดยตรง แต่ robot จะพยายามพัฒนาระบบความคิดการตัดสินใจเองจากการทดลองผิดลองถูกและเรียนรู้ไปเรื่อย ๆ

### 2.2 Keras เป็น deep-learning library

#### Keras: The Python Deep Learning library



ภาพที่ 2 แสดงสัญลักษณ์ของ Keras

deep-learning library ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว ในเดือนกันยายนที่ผ่านมา Francois Chollet ซึ่งเป็น Data Scientists ที่ Google และเป็นผู้สร้าง Keras ได้ tweet อันดับความนิยมของ deep-learning library ว่าปัจจุบัน Keras ได้รับความนิยม

นิยมเป็นอันดับสาม รองจาก Tensorflow และ Caffe สาเหตุที่ Keras ได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว เนื่องจากว่าตัวมันเองถือว่าเป็น deep-learning library ที่ใช้งานที่ง่ายที่สุดในขณะนี้ แต่ในขณะเดียวกันก็มีประสิทธิภาพสูงในการรันโมเดล เนื่องจาก back-end ของ Keras มีทั้ง Tensorflow และ Theano ซึ่งจัดเป็น deep-learning library ที่สมรรถนะสูงทั้งคู่

### 2.3 OpenCV (Open source Computer Vision)



ภาพที่ 3 แสดงสัญลักษณ์ของ OpenCV

เป็นไลบรารีฟังก์ชันการเขียนโปรแกรม (Library of Programming Functions) โดยส่วนใหญ่จะมุ่งเป้าไปที่การแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์แบบเรียลไทม์ (Real-Time Computer Vision) เดิมทีแล้วถูกพัฒนาโดย Intel แต่ภายหลังได้รับการสนับสนุนโดย Willow Garage ตามมาด้วย Itseez (ซึ่งต่อมาถูกเข้าซื้อโดย Intel) OpenCV เป็นไลบรารีแบบข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-Platform) และใช้งานได้ฟรีภายใต้ลิขสิทธิ์ของ BSD แบบโอเพ่นซอร์ส (Open-Source BSD License) OpenCV ยังสนับสนุนเฟรมเวิร์กการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning Frameworks) ได้แก่ TensorFlow, Torch/PyTorch และ Caffe

### 3. วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดทำงานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อแสดงประสิทธิภาพของ Raspberry Pi โดยการสอบด้วยแอปพลิเคชันการตรวจจับป้ายทะเบียนด้วยโมเดล Machine Learning เพื่อให้การวิจัยในครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้ กำหนดขั้นตอนการดำเนิน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.1 ศึกษา Machine Learning บนคอมพิวเตอร์ โดย Anaconda

3.1.1 รู้จักการใช้ Machine Learning เบื้องต้น โดยจำลองสภาพแวดล้อมบน Anaconda สามารถ Download ได้ที่ <https://www.anaconda.com/download/> แล้วทำการติดตั้ง

3.1.2 ติดตั้ง package ที่ต้องใช้ tensorflow, numpy, scipy, mkl, pillow, lxml, cython, jupyter, matplotlib, pandas

3.1.3 ศึกษา Deep Learning และโมเดลที่จะนำมาใช้ ควรเลือกใช้ตามความเหมาะสม หากเลือกใช้โมเดลที่มีความรวดเร็วอาจเสียความแม่นยำไป หากเลือกโมเดลที่มีความแม่นยำสูงๆ อาจเสียความเร็วไป หรือ เลือกใช้โมเดลที่มีทั้งความเร็วและความแม่นยำ ก็ต้องใช้ทรัพยากรของคอมพิวเตอร์ที่สูงตามไปด้วย

<a href="#">ssd_mobilenet_v2_coco</a>	31	22	Boxes
<a href="#">ssd_mobilenet_v2_quantized_coco</a>	29	22	Boxes
<a href="#">ssdlite_mobilenet_v2_coco</a>	27	22	Boxes
<a href="#">ssd_inception_v2_coco</a>	42	24	Boxes
<a href="#">faster_rcnn_inception_v2_coco</a>	58	28	Boxes
<a href="#">faster_rcnn_resnet50_coco</a>	89	30	Boxes
<a href="#">faster_rcnn_resnet50_lowproposals_coco</a>	64		Boxes

ภาพที่ 4 แสดงรายละเอียดโมเดลต่างๆ

### 3.1.4 สร้าง Model จับป้ายทะเบียน

3.1.4.1 จัดเก็บ dataset ป้ายทะเบียนรถ หรือ รูปรถที่ติดป้ายทะเบียนรถ

3.1.4.2 ทำการ Label เพื่อสอนให้ Machine Learning รู้ว่าสิ่งไหน คือป้ายทะเบียน

3.1.4.3 แบ่ง dataset เป็นสองชุด สำหรับสอนและทดสอบ ในการเทรนแต่ละรอบนั้นจะมีการสอนตามจำนวนภาพที่กำหนดแล้วทว่าถูกต้องหรือใหม่ หากถูกต้องหรือพลาด โมเดลจะทำการปรับและแสดงค่าผิดพลาดต่อรอบ ควรแบ่งประมาณ 80:20

3.1.4.4 ทำการเทรนโมเดลบนคอมพิวเตอร์ก่อนจะนำไปใช้บน Raspberry Pi

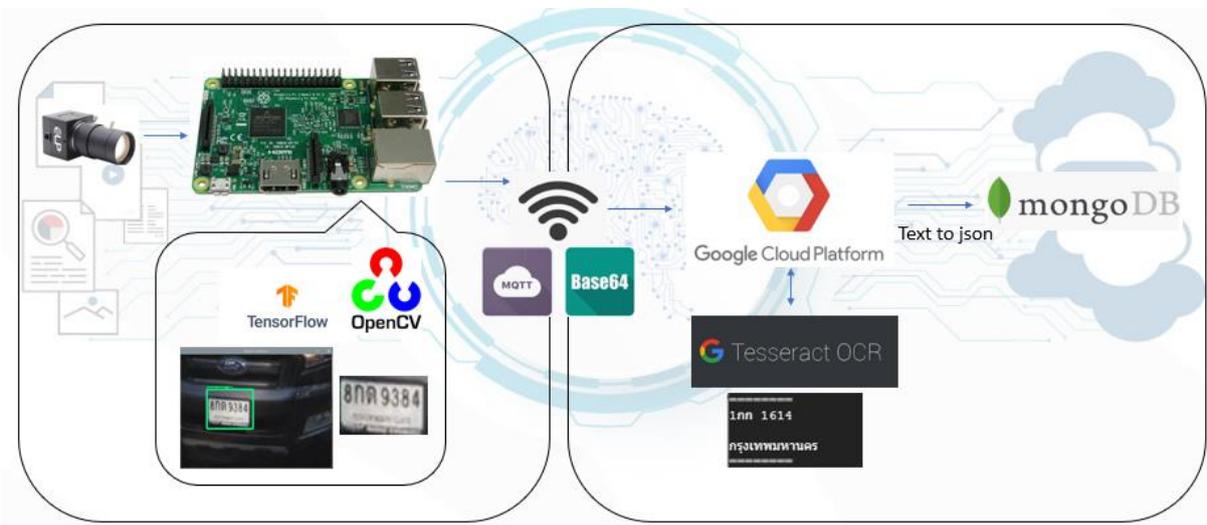
```

I0107 16:47:17.816180 140247997736832 learning.py:507] global step 8449: loss = 1.3348 (1.901 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 8450: loss = 1.3991 (1.848 sec/step)
I0107 16:47:19.666514 140247997736832 learning.py:507] global step 8450: loss = 1.3991 (1.848 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 8451: loss = 1.3640 (2.050 sec/step)
I0107 16:47:21.718207 140247997736832 learning.py:507] global step 8451: loss = 1.3640 (2.050 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 8452: loss = 1.4563 (1.989 sec/step)
I0107 16:47:23.709083 140247997736832 learning.py:507] global step 8452: loss = 1.4563 (1.989 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 8453: loss = 1.2234 (1.916 sec/step)
I0107 16:47:25.626852 140247997736832 learning.py:507] global step 8453: loss = 1.2234 (1.916 sec/step)
    
```

ภาพที่ 5 แสดงผลการเทรนนิ่ง

3.1.4.5 โมเดลที่เลือกใช้ในงานวิจัยนี้คือ SSD-lite MobileNet V2 เทรนจำนวน 8000 รอบ ด้วยรูปใช้ในการสอน 300 รูป และรูปที่ใช้ในการทดสอบ 50 รูป ค่าความผิดพลาดอยู่ที่ประมาณ 1.2-1.5

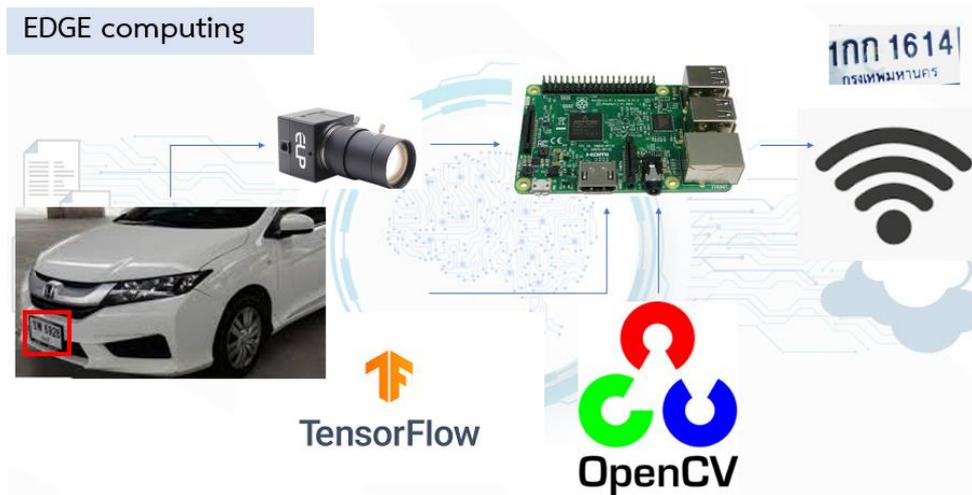
### 3.2 วางแผนระบบการตรวจจับป้ายทะเบียน



ภาพที่ 6 แสดงแผนภาพการทำงานของระบบ

ระบบจะแบ่งเป็นสองส่วนในการทำงาน ภายใน EGDE computing นั้นจะทำหน้าที่ในการตรวจจับป้ายทะเบียนและทำการครอบตัดเพียงแค่นั้นส่วนข้อป้ายทะเบียนส่งไปยังบน Cloud computing เพื่อทำการอ่านตัวอักษร และแลงป้ายทะเบียนจากนั้นจะทำการจัดเก็บข้อมูลไว้ใน Database MongoDB

### 3.3 วางแผนระบบภายใน EDGE computing



ภาพที่ 7 แสดงแผนภาพระบบการทำงานบน EDGE computing

3.3.1 Raspberry Pi 3 model B นำมา Install Tensorflow และ Compile Opencv เพื่อให้ใช้งาน tensorflow, Opencv และ Library ต่างๆที่ต้องใช้ในการทำ Object Detection ของ Tensorflow ได้

3.3.2 Opencv ในงานวิจัยนี้นำมาใช้ในการประมวลผลภาพต่างๆ และใช้ร่วมกับ Tensorflow

3.3.2.1 การดึงวิดีโอจากกล้องเข้ามาโดยเรียกวิดีโอที่ละเฟรมมาเป็นภาพจากนั้น expand เก็บในตัวแปร มิติของภาพนั้น [1, None, None, 3] คอลัมน์อาร์เรย์ ขนาดพิกเซลของเฟรม และ 3 ค่า สำหรับสี RGB

3.3.2.2 การครอบตัดรูปแผ่นป้ายทะเบียน

Opencv จะได้ตำแหน่งของป้ายทะเบียนมาจากการตรวจจับป้ายทะเบียนของ Tensorflow โดยได้ค่าของตำแหน่ง Ymin, Ymax และ Xmin, Xmax จากนั้นนำค่าที่ได้มาบันทึกภาพ

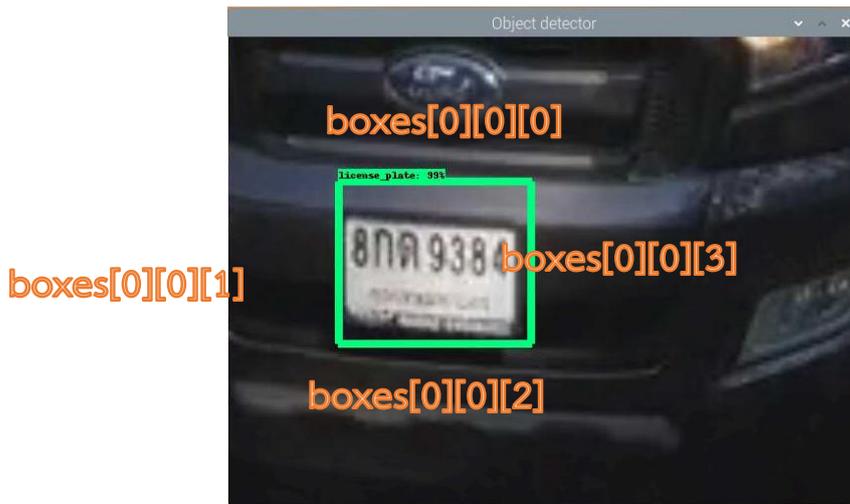
3.3.2.3 ใช้ในการปรับแต่งภาพเพื่อให้เหมาะต่อการใช้ในการอ่านตัวเลขหรือตัวอักษรของป้ายทะเบียน โดยนำภาพที่ได้มาเฉดสีของภาพของเหลือแค่เพียงขาวและเหมือนพิมพ์ตัวหนังสือบนกระดาษ



ภาพที่ 8 แสดงการปรับรูปภาพบน opencv

3.3.3 ในส่วนของ Tensorflow นั้นมีหน้าที่ในการประมวลผลโมเดล นำโมเดลมาใช้ และตรวจจับป้ายทะเบียน

3.3.3.1 boxes ตัวแปรหลักๆที่ใช้ในการหาตำแหน่งที่เราได้จากการตรวจจับป้ายทะเบียน ค่าที่ได้มานั้นคือ boxes[0][0][0] [0][0] อาร์เรย์สองตัวแรกที่ได้จะระบุลำดับของ box เช่น boxes[0][0] คือกรอบที่จับป้ายทะเบียนป้ายแรกได้ในรูปนั้นๆ หากรูปนั้นๆ มีป้ายทะเบียนสองป้าย กรอบที่สองก็จะได้ตัวแปร boxes[0][1] หากมีป้ายที่สามในรูปเดียวกันก็ได้ boxes[0][2][0] อาร์เรย์ตัวสุดท้ายจะทำหน้าที่จัดเก็บตำแหน่งที่ 1 ของกรอบนั้นๆ ซึ่งในหนึ่งรอบนั้นจะมี 4 ตำแหน่งด้วยกัน ตัวอย่างดังภาพที่ 9



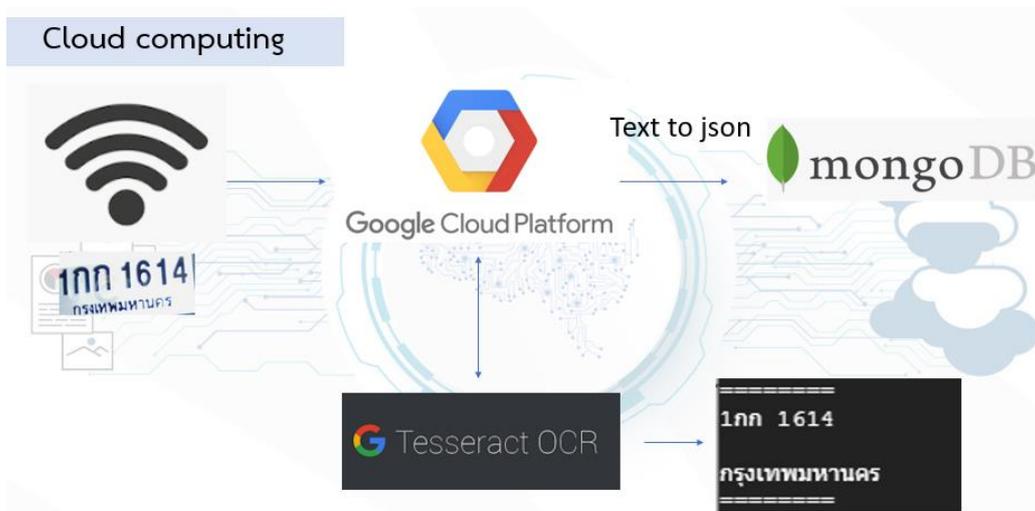
ภาพที่ 9 แสดงตัวแปร boxes

3.3.3.2 ตัวแปร scores นั้นจะทำหน้าที่ในการแสดงเปอร์เซ็นต์ วัตถุที่ตรวจจับได้นั้นเป็นป้ายทะเบียนกี่เปอร์เซ็นต์

3.3.3.3 ตัวแปร classes จะแสดงเป็น id ที่เราทำการ Label ออกไปว่า ป้ายทะเบียนคือ 1

3.3.4 นำภาพที่ได้ส่งผ่าน Protocol MQTT โดยผ่านการแปลงจากภาพนั้นให้เป็น Base64 ไปยังบน Cloud

#### 3.4 วางแผนระบบบน Cloud computing



ภาพที่ 10 แสดงแผนภาพระบบบน Cloud computing

3.4.1 Cloud จะทำหน้าที่ในการเปิด Subscribe ใน Broker ที่เราจัดเตรียมไว้

3.4.2 จากนั้น ทำการแปลง Base64 เป็น ไฟล์ JPEG เพื่อให้ Tesseract OCR ทำการอ่านไฟล์ภาพ

3.4.3 Tesseract OCR เป็น Engine ที่ใช้สำหรับการรู้จำอักขระทางภาพ พัฒนาขึ้นโดยบริษัท HP ได้ปล่อยให้เป็น Open Source โดยมี google เป็นผู้สนับสนุน



ภาพที่ 11 แสดงกระบวนการอ่านป้ายทะเบียน

3.4.4 ทำการ split ชุดตัวอักษร ตัวเลข และจังหวัด

3.4.5 นำค่าที่ split ได้ทำเป็นรูปแบบ json ไฟล์แล้วส่งเข้าฐานข้อมูล MongoDB

#### 4. ผลการดำเนินการวิจัย

จากการทดลองทำผลการวิจัยโดยใช้ภาพจากกล้องที่ถ่ายภาพรถยนต์จำนวน 100 รูป แล้ววัดผลโดยการใช้โมเดลที่ถูกเทรนมาทำการตรวจจับป้ายทะเบียนพบว่า

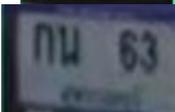
4.1 การตรวจจับในระยะไกล หรือ ป้ายทะเบียนมีขนาดเล็กนั้นตรวจจับได้ยาก

4.2 ปัจจัยของสภาพแวดล้อมนั้นส่งผลต่อภาพเช่น แสง ฟน หมอก อาจเป็นสิ่งรบกวนและทำให้ตรวจจับไม่ได้

4.3 สภาพของป้ายทะเบียน สีตัวอักษรที่จาง, ป้ายชำรุด, ทะเบียนประมุข, กรอบทะเบียนแต่ง ส่งผลต่อการตรวจจับป้ายทะเบียน

4.4 คุณภาพของกล้อง และ ขนาดของภาพ หรือความคมชัด มีผลต่อการตรวจจับป้ายทะเบียน

#### ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างผลการอ่านป้ายทะเบียน

	<code>['กบ', '8005']</code>		<code>['กบ', '97']</code>
	<code>['ภพ', '1947']</code>		<code>['บล', '6054']</code>
	<code>['กบ', '63']</code>		<code>['ทท', '2988']</code>
	<code>['รคค', '2658']</code>		<code>['กค', '5125']</code>

จากรูปที่ทำทดสอบตรวจจับป้ายทะเบียน 83 รูป อ่านได้ 8 รูป เนื่องจากภาพที่มีรายละเอียดต่ำและไม่คมชัดและมีความบิดเบี้ยวของภาพที่ไม่ใช่มุมตรงกับที่ tesseract ต้องการอ่าน

#### 5. เอกสารอ้างอิง

Edge Electronics. (2019). *How to train a TensorFlow Object Detection Classifier for multiple object detection on Windows*. Retrieved 10 January 2020, from <https://github.com/EdgeElectronics/TensorFlow-Object-Detection-API-Tutorial-Train-Multiple-Objects-Windows-10>

- Natthawat Phongchit. (2019). Convolutional Neural Network (CNN) คืออะไร. Retrieved 10 January 2020, from <https://blog.datawow.io/blogs/มาลองดูวิธีการคิดของ-cnn-กัน-e3f5d73eebaa>
- Nonthakon Jitchiranant. (2019). ทำ OCR ง่ายๆบน Python. Retrieved 10 January 2020, from <https://medium.com/ทำ-ocr-ง่ายๆบน-python-12dbc6ca9165>
- Punn Siriphanthong. (2018). *Thai Optical Character Recognition*. Retrieved 10 January 2020, from <https://medium.com/@p.siriphanthong/thai-optical-character-recognition-thai-ocr-การแปลงรูปภาพเป็นข้อความ-fdeede331b6d>
- Ray Smith. (2019). *tesseract*. Retrieved 10 January 2020, from <https://github.com/tesseract-ocr/tesseract/blob/master/LICENSE>
- Sara Santos. (2018). *Car Plate Recognition System with Raspberry Pi*. Retrieved 10 January 2020, from <https://randomnerdtutorials.com/car-plate-recognition-system-with-raspberry-pi-and-node-red/>
- Vishwesh Shrimali. (2018). *Install OpenCV 4 on Raspberry Pi*. Retrieved 10 January 2020, from <https://www.learnopencv.com/install-opencv-4-on-raspberry-pi/>

## การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบติดตามยานพาหนะด้วยกูเกิ้ลแมพส์ เอพีไอและโปรแกรมแลบวิว

เดชา บุญประจักษ์<sup>1\*</sup> และ เกียรติศักดิ์ วันรัชช์เจริญรุ่ง<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาแนวทางในการพัฒนาระบบติดตามยานพาหนะด้วยกูเกิ้ลแมพส์เอพีไอ (Google Maps API) และโปรแกรมแลบวิว (LabVIEW) โดยการใช้ โปรแกรมแลบวิวในการพัฒนา เพื่อให้สามารถแสดงหน้าตาแผนที่และการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ โดยการรับข้อมูลละติจูด, ลองจิจูดจากเซนเซอร์ GNSS โดยประมวลผลผ่านทาง Arduino และ 3G UC20-G เพื่อให้สามารถส่งค่าข้อมูลที่ได้รับมาแสดงบนโปรแกรม LabVIEW ซึ่งสามารถทำการจัดเก็บข้อมูลของรถยนต์แต่ละคันในระบบฐานข้อมูล โดยการทดลองการติดตามยานพาหนะ และทดลองการเคลื่อนที่ไปที่ในสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งสามารถทำได้ จากการทดลองพบว่าความผิดพลาดของการส่งข้อมูลพิกัดขณะเคลื่อนที่ มีความผิดพลาดอยู่ จากการทดสอบ 3 สถานการณ์ ซึ่งมีข้อเสนอแนะในงานวิจัยนี้ เนื่องด้วยการการบันทึกข้อมูลกับระยะใช้ทางที่ใช้จริงเนื่องจากข้อมูลอาจจะพลาดในส่วนที่เป็นการเปลี่ยนเส้นทางบ้างจึงทำให้พลาดถนนที่ใช้เล็กน้อยโดยอาจจะนำไปในการบันทึกให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:** ระบบติดตามยานพาหนะ กูเกิ้ลแมพส์เอพีไอ โปรแกรมแลบวิว

### 1. บทนำ

ปัจจุบัน Google ได้มีบทบาทมากมายสำหรับทุกคนและนักพัฒนาโปรแกรม ซึ่ง Google ได้สร้าง platform ที่มีชื่อเรียกย่อคือ API ซึ่งเป็นการนำ Google map หรืออื่น ๆ มาพัฒนาให้เกิด application มากมาย ทำให้เกิดการพัฒนาระบบเกี่ยวกับแผนที่มากมายในภาษาโปรแกรมที่ผู้คนส่วนใหญ่ใช้สำหรับพัฒนา application เช่น java, php, c# ซึ่งในหลาย ๆ ยกต่อการสร้างแอปพลิเคชัน ที่สามารถสร้างแผนที่ โดย Google พัฒนา platform ที่หลากหลายต่อการใช้งานในรูปแบบแผนที่และความซับซ้อนของข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนที่ ทำให้ไม่สามารถสนับสนุนการทำแอปพลิเคชันได้อย่างจริงจัง ซึ่งปัจจุบัน Google ได้สร้างขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อผู้พัฒนาสำหรับการสร้างแผนที่ ปัจจุบันจึงมีการนำมาพัฒนามากมาย

นอกจากนี้ ด้วยรูปแบบงานที่สามารถนำมาพัฒนาต่อได้ง่ายปัจจุบัน LabVIEW จึงเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมกับการนำมาพัฒนาเพื่อให้เป็นแนวทางสำหรับนำมาพัฒนาต่อสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมใด ๆ เนื่องจาก LabVIEW เป็นที่นิยมใช้งานอุตสาหกรรมมากกว่า แต่หลาย ๆ กลุ่มไม่มีความรู้เกี่ยวกับ LabVIEW ในการสร้าง application เนื่องจากผู้คนส่วนใหญ่ไม่สามารถเข้าถึงตัวโปรแกรม จึงทำให้หลาย ๆ คนไม่ทราบแต่ปัจจุบันมีกลุ่มผู้พัฒนาเข้ามาสนใจมากขึ้นจึงให้ LabVIEW มีสนใจมากยิ่งขึ้น งานที่กลุ่มผู้พัฒนาจึงนำ LabVIEW ร่วมกับ API Static สร้างแอปพลิเคชันที่สามารถสร้างแผนที่แสดงที่สามารถระบุพิกัดได้

ดังนั้นในงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาแนวในการพัฒนาแอปพลิเคชันในการแสดงแผนที่ได้โดยรับข้อมูลจากอุปกรณ์ที่สามารถส่งข้อมูลไปสู่ Cloud platform เพื่อทำการนำข้อมูลมาประมวลผลและสามารถแสดงจุดที่อยู่ปัจจุบัน ซึ่งนำมาด้วยการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถทราบถึงจุดที่อยู่ปัจจุบันและกำลังเคลื่อน ด้วยเหตุนี้จึงได้นักวิจัยได้พัฒนาระบบติดตามพาหนะขึ้นมาเพื่อให้สะดวกสำหรับผู้ใช้งาน (user) และโดยระบบข้อมูลจะส่งไปที่ Google Firebase ซึ่งเป็น Database Realtime ในการเก็บข้อมูลและมีการพัฒนาแอปพลิเคชันบน PC ที่เขียนโดย LabVIEW เพื่อแสดงตำแหน่งในอดีตหรือปัจจุบัน จากการค้นคว้าข้อมูลในอินเทอร์เน็ตพบว่ามีความที่เขียนอธิบายเกี่ยวกับการส่งข้อมูลจาก ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ไปเก็บไว้ที่ Google Firebase ผ่านทางบอร์ด

\* Corresponding author : decha111157@gmail.com

Ethernet ที่เชื่อมต่อ ระบบเครือข่ายไร้สายได้ เราสามารถเห็นที่อยู่ปัจจุบันของอุปกรณ์เราผ่านโปรแกรมที่เราพัฒนาขึ้นโดยภาษา LabVIEW

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 พัฒนาแอปพลิเคชันจากแล็บVIEWเพื่อให้สามารถใช้งานง่ายสำหรับผู้ใช้งานและง่ายต่อการนำไปพัฒนาต่อสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับเขียนโปรแกรม

2.2 เพื่อพัฒนาการเขียนโปรแกรมแล็บVIEWร่วมกับการใช้กูเกิ้ลแมปส์เอพีไอในการสร้างแอปพลิเคชัน สำหรับแผนที่

## 3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 3.1 GPS คืออะไร

การระบุตำแหน่งของวัตถุผ่านระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System: GPS) ซึ่งใช้เพื่อติดตามและระบุตำแหน่งของวัตถุนั้น ๆ จากระยะไกล โดยเทคโนโลยี GPS tracking นี้สามารถระบุได้ครอบคลุมถึงพิกัดภูมิศาสตร์ ละติจูด, ลองจิจูด, ความเร็วบนภาคพื้น ทิศทางและเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น ๆ ที่เราติดตามอยู่ได้

### 3.2 กูเกิ้ลแมปส์เอพีไอ (Google Maps API) คือ

กู รูปร่างภาษาที่ถูกกำหนดไว้เพื่อใช้ สำหรับการเชื่อมต่อเพื่อใช้งานการเรียกดูแผนที่จากกูเกิ้ลแมปส์ ซึ่งการกำหนดให้เชื่อมต่อเข้าใช้กูเกิ้ลแมปส์เอพีไอ การเข้าใช้งานกูเกิ้ลแมปส์ จาวาสคริปต์ เอพีไอ เวอร์ชันสามจำเป็นต้องลงทะเบียนด้วยอีเมลล์ของกูเกิ้ล (Google) ก่อนเพื่อขอรับเอพีไอ คีย์ (API Key) ที่หน้าเว็บไซต์ <https://console.developers.google.com/> ความสามารถของ กูเกิ้ลแมปส์เอพีไอ (Google Maps API) เน้นในด้านการนำเสนอข้อมูลแผนที่ในลักษณะหมุดปัก (Place Marker) แบบเส้น (Polyline) พื้นที่ (Polygon) และแบบภาพ (Ground Overlay)



ภาพที่ 1 การขอ API Key

ที่มา <https://www.makewebeasy.com/>

### 3.3 โปรแกรมแล็บVIEW (LabVIEW)

กิจไพบูลย์ ชิวพันธุ์ศรี (2554) โปรแกรมแล็บVIEW (LabVIEW) ย่อมาจาก Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรมแล็บVIEW จะเรียกว่า Virtual Instrument หรือ เรียกย่อ ๆ ว่า VI ซึ่งหมายถึง

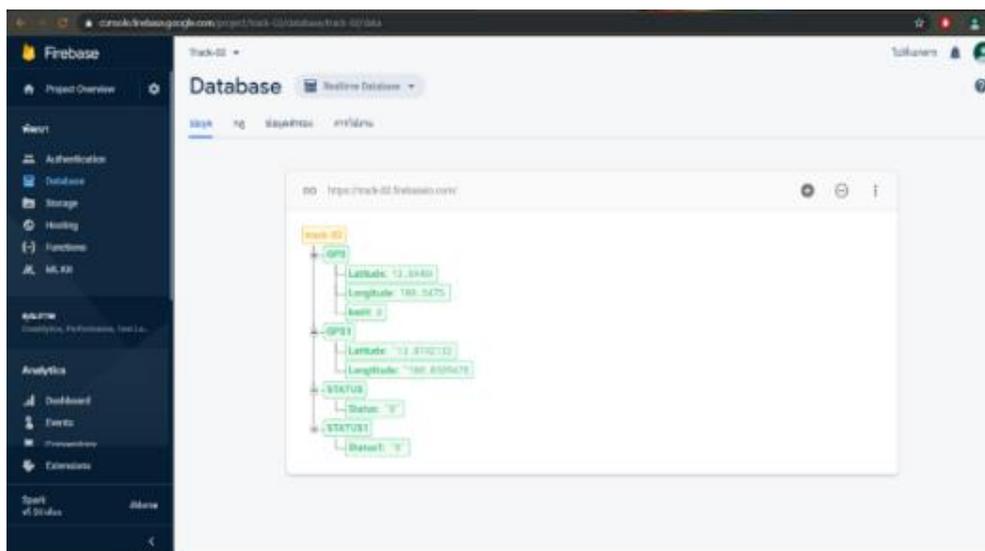
เครื่องมือวัดเสมือนจริงโปรแกรมนี้จะมีประโยชน์อย่างสูงเมื่อใช้ร่วมกับเครื่องมือวัดทางวิศวกรรมสิ่งที่โปรแกรมแลบวิวแตกต่างจากโปรแกรมอื่นอย่างเห็นได้ชัดที่สุดคือ โปรแกรมแลบวิวเป็นโปรแกรมประเภท GUI โดยสมบูรณ์ นั่นคือไม่จำเป็นต้องเขียนโค้ด (Code) หรือคำสั่งใด โดยภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมแลบวิว เรียกว่าภาษารูปภาพ หรือภาษา G (Graphical Language) ซึ่งใช้แทนการเขียนโปรแกรมเป็นบรรทัดอย่างที่คุ้นเคยกับภาษาพื้นฐาน เช่น C BASIC หรือ FORTRAN ด้วยรูปภาพและสัญลักษณ์

### 3.4 SQLite

SQLite เป็น Database ขนาดเล็กที่ได้รับความนิยมสำหรับแอปพลิเคชัน (Application) จัดเป็นฐานข้อมูลหนึ่งในรูป text file มีขนาดเล็กแต่เสถียร และสามารถใช้คำสั่ง SQL ในการจัดการได้ แต่ไม่ครบทุกคำสั่งบรรจุข้อมูลได้ถึง 2 TB รองรับการเข้ารหัสแบบ UTF-8 มีความเร็วกว่า MySQL บางคำสั่ง รองรับหลายภาษา เช่น C, JAVA, Ruby, Perl, Python LabVIEW รวมถึง .NET ที่สามารถที่จะสร้างตาราง, บันทึกข้อมูล, แก้ไขข้อมูล และการลบข้อมูล

### 3.5 ไฟร์เบส (Firebase)

ไฟร์เบส มีบริการหลักเป็น เรียลไทม์ดาต้าเบส เกิดขึ้นด้วยแนวคิดที่ คนทำแอปพลิเคชันไม่จำเป็นต้องตั้งเซิร์ฟเวอร์เอง และไม่เขียนโปรแกรมหลังบ้านซ้ำ ๆ หากคนที่ทำเว็บไซต์ และทำแอปพลิเคชัน จะต้องมีฐานข้อมูล และจะต้องมีการเก็บตารางของผู้ใช้งานระบบ Log ต่าง ๆ มีการติดต่อกับผู้ใช้ ดังนั้น ไฟร์เบส จึงมาช่วยแก้ปัญหาตรงนี้ได้ ทำให้ไม่ต้องมีการจัดการฐานข้อมูลไม่ต้องเขียนโปรแกรมหลังบ้านเอง ด้วยภาษา PHP Python และอื่น ๆ



ภาพที่ 2 แสดงเว็บไซต์ Google Firebases

ที่มา <https://firebase.google.com/>

### 3.6 อุปกรณ์สำหรับการติดตามยานพาหนะ

ในส่วนการพัฒนาแอปพลิเคชันโปรแกรมแลบวิวสำหรับการติดตามยานพาหนะมีการใช้งาน 3G Shield UC20-G, Arduino GNSS 3G Shield เป็นบอร์ดสื่อสารเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G UC20 รองรับความถี่ 800 / 850 / 900 / 1900/2100 MHZ ซึ่งเป็นบอร์ดเสริมการทำงานของ Arduino มีหน้าที่ส่งค่าพิกัด ละติจูด, ลองจิจูด และความเร็ว ไปยัง Firebase และ GNSS เป็นอุปกรณ์เสริมของ 3G UC20-G ทำหน้าที่ให้ข้อมูลพิกัดบนผิวโลกโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวรับสัญญาณเพื่อคำนวณและแสดงพิกัดตำแหน่ง ณ จุดที่ตัวรับสัญญาณตั้งอยู่ ส่วน GPS



ภาพที่ 3 บอร์ด 3G Shield UC20-G

ที่มา <https://www.google.com/search?q=3G+Shield>

### 3.7 การยอมรับเทคโนโลยี GPS Tracking ของบริษัท พี.ที. ทรานส์ เอ็กซ์เพรส จำกัด

กุลปรียา นกดี (2557) ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยี GPS Tracking ของบริษัท พี.ที. ทรานส์ เอ็กซ์เพรส จำกัด โดยใช้แบบสอบถามปลายปิดที่ผ่านการทดสอบความตรงของเนื้อหาและมีระดับความเชื่อมั่นโดยรวมเท่ากับ .924 ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหาร พนักงานตรวจสอบเส้นทางการเดินรถ และพนักงานขับรถของบริษัท พี.ที. ทรานส์ เอ็กซ์เพรส จำกัด

### 3.8 ระบบติดตามตรวจสอบตำแหน่งและเส้นทางรถยนต์ด้วยสัญญาณดาวเทียม

ชัยพร เขมะภาคะพันธ์ (2555) วิจัยนี้เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ต้นแบบสำหรับติดตามและตรวจสอบ ตรวจสอบตำแหน่งรถยนต์แบบทันกาล รวมทั้งการออกแบบและสร้างซอฟต์แวร์เพื่อการตรวจสอบ เส้นทางบนแผนที่แบบดิจิทัลที่มีการใช้งานอย่างง่ายโดยอาศัยการตรวจสอบตำแหน่งพิกัดบน พื้นผิวโลกด้วยการรับสัญญาณจากระบบดาวเทียม GPS แล้วจัดเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำที่อุปกรณ์

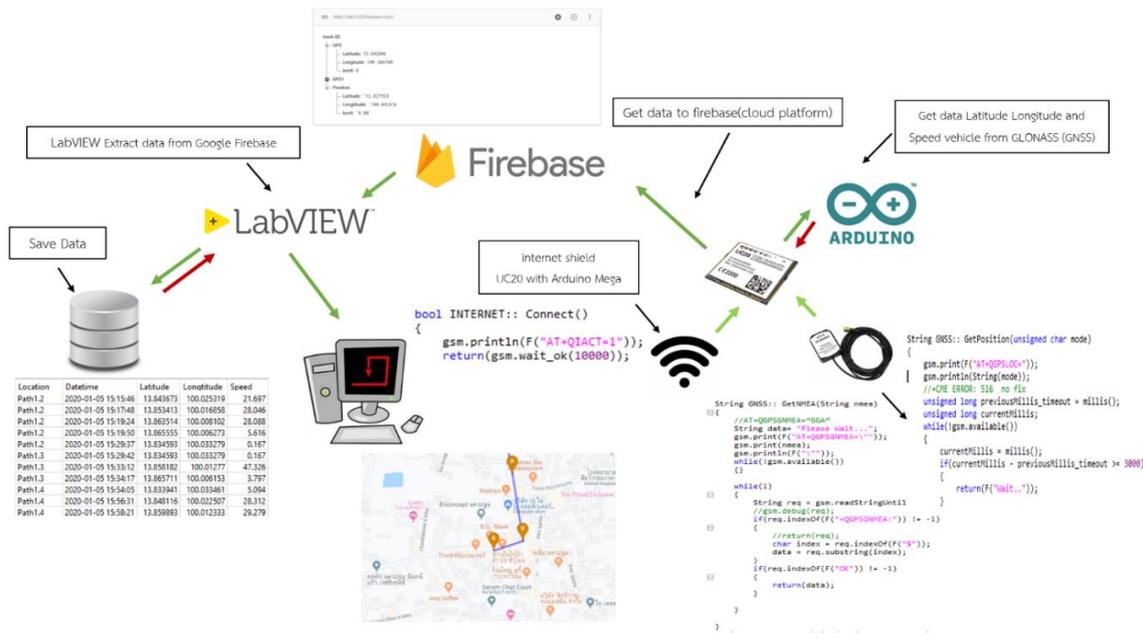
### 3.9 การออกแบบระบบติดตามยานพาหนะสำหรับงานขนส่ง

ภาสพงศ์ อารีรักษ์ (2554) วิจัยเพื่อนำเสนอแนวทางการออกแบบระบบติดตามยานพาหนะ สำหรับการขนส่ง ภายใต้เทคโนโลยีติดตามยานพาหนะ 3 แบบ คือ GPS on-line, GPS of line ua: Check-in ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้คือ แนวคิดและขั้นตอนในการออกแบบระบบติดตาม ยานพาหนะที่เหมาะสมกับลักษณะงานขนส่งต่าง ๆ รวมทั้งวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยจะให้ข้อมูลรูปแบบของอุปกรณ์ติดตามที่เป็นไปได้ ต้นทุนในการใช้ระบบติดตามแต่ละแบบจากงานวิจัยนี้ สามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในการออกแบบและวางระบบติดตามยานพาหนะได้ โดยการประเมินส่วนประกอบ ที่เหมาะสมของระบบ

## 4. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินงานเริ่มต้นโดยรวมของระบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยจะประกอบด้วยส่วนรับ สัญญาณดาวเทียม GPS ซึ่งจะ ถูกติดตั้งไว้กับรถยนต์ซึ่งจะทำการรับข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นเช่นพิกัด ตำแหน่ง (ละติจูด, ลองจิจูด, เวลา และความเร็วของการเคลื่อนที่) ซึ่งข้อมูลที่ได้จะส่งไปยัง google Firebase เพื่อนำมาใช้ในการประมวลผลเพื่อแสดงตำแหน่งบนแผนที่ต่อไป

โดยในขั้นตอนการพัฒนา เริ่มต้นจากการทดลองการใช้ซอฟต์แวร์พัฒนาด้าน application เพื่อสร้างแอปที่รับข้อมูลจาก cloud platform ได้โดยนำมาพัฒนาต่อเป็น application ที่สามารถรับค่าและแสดงผลเพื่อทำข้อมูลมาแสดงผลผ่านมอนิเตอร์ในแอป โดยตัวแอปสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกโดยการรับค่ามาจาก cloud platform แสดงดังภาพที่ 4

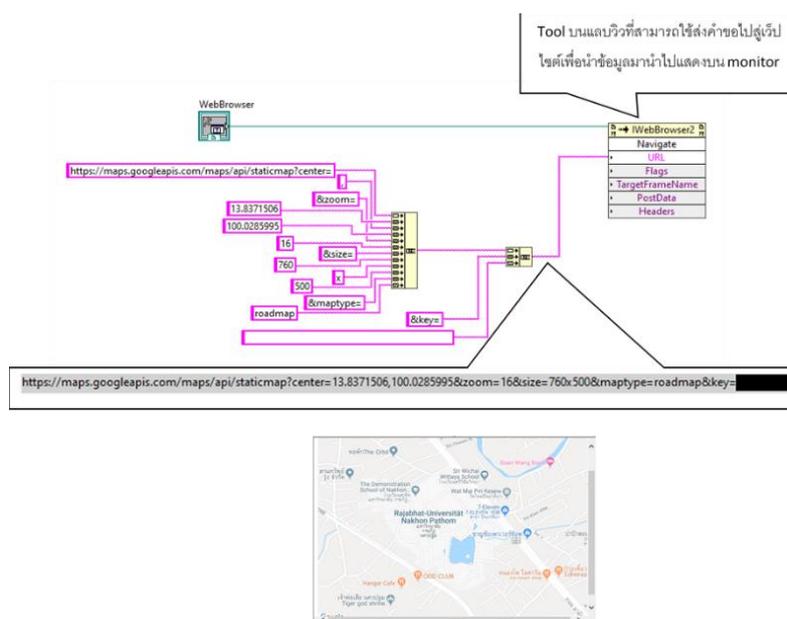


ภาพที่ 4 แสดงโครงสร้างการทำงาน

จากภาพที่ 4 การใช้ Library TEE\_UC20.h เป็นคำสั่งที่ใช้เพื่อสื่อสารกับ Shield UC20 โดยคำสั่ง AT command โดยรวมถึง firebase.h และ gnss.h ที่พัฒนาขึ้นโดย Thaeasyelec

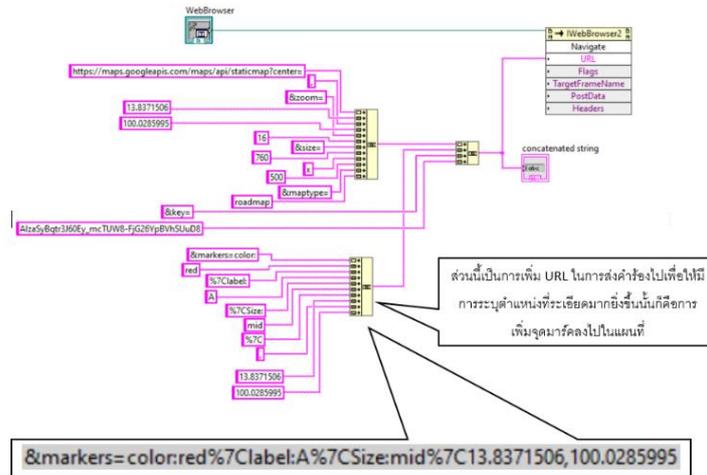
ซึ่งเวลาที่ส่งค่าขึ้นไปยัง Realtime Database จะต้องจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของ JSON ก่อนโดยรูปแบบของ JSON File จะเก็บข้อมูลเป็นคู่ระหว่าง Key กับ Value ตัวอย่างเช่น {"Latitude": "13.84408", "kmH": "0"} จะเห็นว่าคู่แรก Key = Latitude และ Value = 13.84408 ส่วนคู่ที่ 2 Key = kmH และ Value = 0 ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าการเก็บข้อมูลในรูปแบบนี้จะใช้เครื่องหมาย ":" คั่นระหว่าง Key กับ Value

ส่วนการทำงานของโปรแกรม LabVIEW ทำการ Request Web Browser จาก Google API Static ให้เกิดแผนที่ผ่าน Tool บน WebView



ภาพที่ 5 ทำการ Request Web Browser จาก Google API Static ให้แสดงแผนที่

จากนั้น LabVIEW ทำการ Request เพื่อให้ระบุจุดที่ชัดเจนขึ้นโดยการใส่ URL เพิ่มเพื่อให้แสดงมาร์คบนแผนที่



ภาพที่ 6 การเพิ่มมาร์คบนแผนที่

ในส่วนของการเพิ่ม URL เพิ่มทำการระบุพิกัด ละติจูด ลองจิจูด ให้แสดงแผนที่ละเอียดยิ่งขึ้นโดยการมาร์คลงไปบนแผนที่ โดยการนำข้อมูลที่เป็นส่วนของการเพิ่มมาร์คลงในแผนที่และนำไปต่อกับ tool ที่ concatenate string จะทำให้เกิดแสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงจุดมาร์คบนแผนที่

การทำงานของโปรแกรม LabVIEW แสดงจะหน้าต่างแอปพลิเคชันการทำงานของหน้าต่างโปรแกรมเพื่อดูสถานะของยานพาหนะที่กำลังเคลื่อนไปยังสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งการทำงานจะแบ่งเป็น 2 ฟังก์ชัน

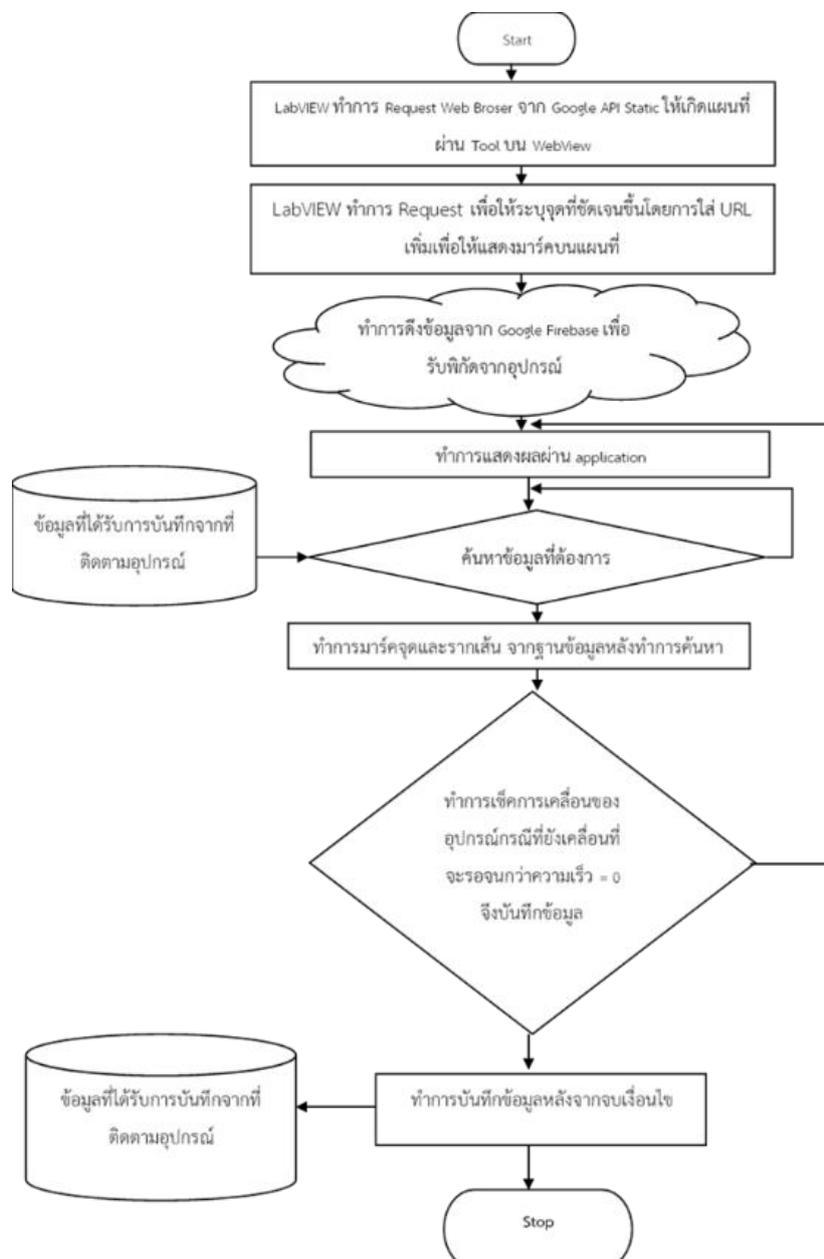
ฟังก์ชันที่หนึ่ง จะเป็นการระบุที่อยู่ปัจจุบันโดยที่เราจะสามารถเลือกดูอุปกรณ์ที่เราจะติดตามและต้องการจะทำการบันทึกข้อมูลในการเคลื่อนที่

ฟังก์ชันที่สอง เมื่อเริ่มใช้ฟังก์ชันที่สองจะมีข้อมูลจากฐานข้อมูลทั้งหมดหลังจากการบันทึกโดยเราสามารถเลือกดูข้อมูลที่เราต้องการเฉพาะเส้นทางและหาระยะทางในการเคลื่อนที่ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 หน้าต่างการทำงานโปรแกรม LabVIEW

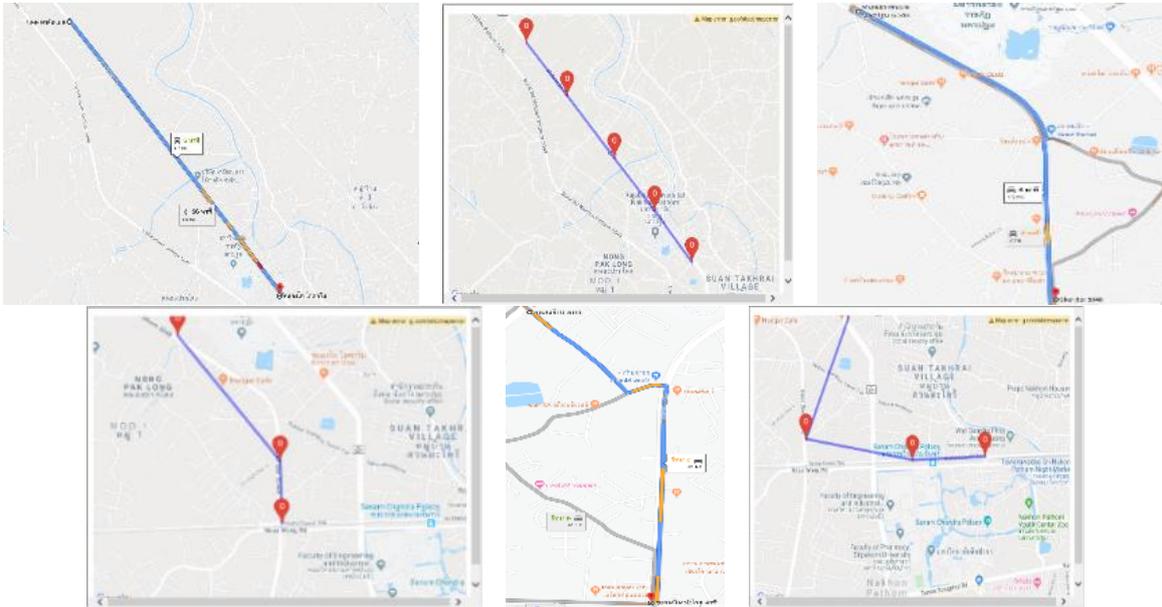
ผังการทำงานของโปรแกรม LabVIEW



ภาพที่ 9 ผังการทำงานของโปรแกรม LabVIEW

การทดลองการติดตามยานพาหนะโดยการทดลอง 3 สถานการณ์ ซึ่งถนนแต่ละเส้นทางจะมีเส้นทางแตกต่างกัน

1. การทดสอบสถานการณ์เคลื่อนที่เป็นถนนเส้นตรงระยะทาง 4.7 กม. และใช้ความเร็วที่ 50 กม./ชม.
2. การทดสอบสถานการณ์เคลื่อนที่ในถนนมีการเปลี่ยนเส้นทางเล็กน้อยระยะทาง 1.9 กม. และใช้ความเร็วที่ 70 กม./ชม
3. การทดสอบสถานการณ์เคลื่อนที่ในถนนมีการเปลี่ยนเส้นทางมากกว่ามากขึ้นระยะทาง 3 กม. และใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่ 60 กม./ชม. แสดงดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การทดลองการติดตามยานพาหนะเส้นทางที่ต่างกัน

## 5. ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานได้ทำการทดสอบโดยการเคลื่อนที่โดยทำการทดสอบจากการวิ่งระยะทางและความเร็วที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 1 แสดงตารางที่บันทึกระยะเวลาในถนนเส้นตรงและความเร็วซึ่งมีค่าความผิดพลาดขณะเคลื่อนที่ระยะทางทดสอบ 4.7 กิโลเมตรและทดสอบความเร็วที่ 50 กม./ชม.

ทดลองระยะทาง 4.7 กม.	จุดที่บันทึก
4.617	5 จุด
4.5	5 จุด
4.634	4 จุด
4.565	3 จุด
4.532	3 จุด

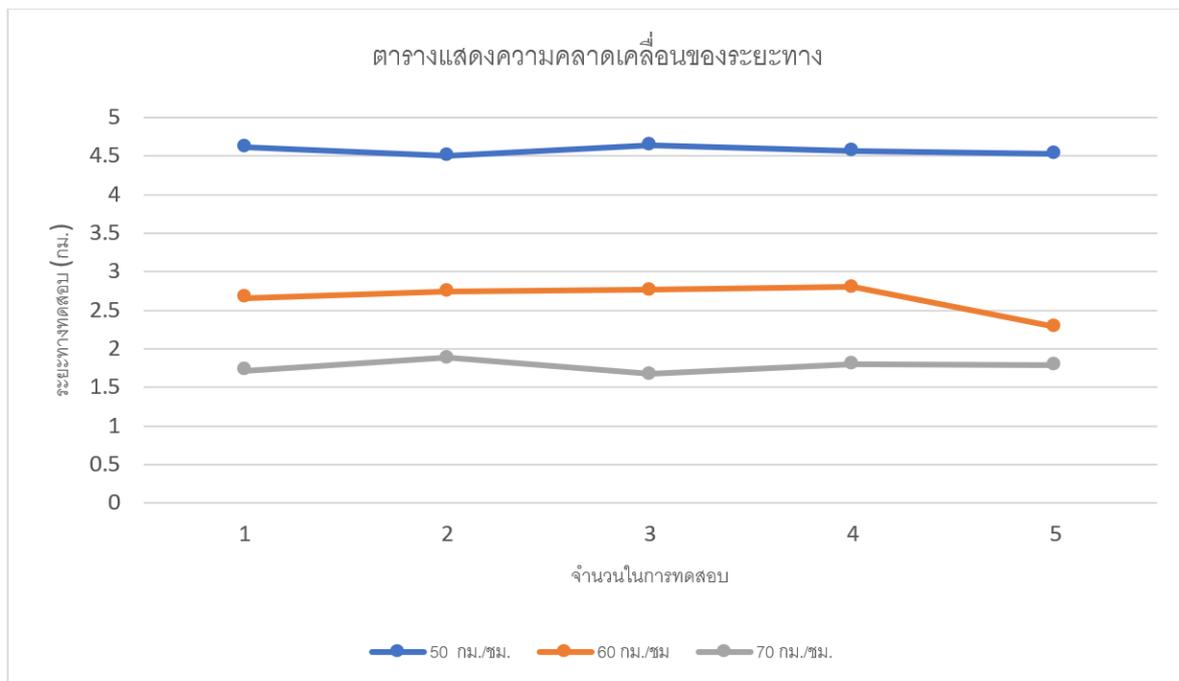
ตารางที่ 2 แสดงตารางการบันทึกระยะทางในถนนที่มีการเปลี่ยนเส้นทางเล็กน้อยและความเร็วซึ่งมีค่าความผิดพลาดขณะเคลื่อนที่ ระยะทางทดสอบ 1.9 กิโลเมตรและทดสอบความเร็วที่ 70 กม./ชม.

ทดลองระยะทาง 1.9 กม.	จุดที่บันทึก
1.719	3 จุด
1.889	3 จุด
1.674	3 จุด
1.794	3 จุด
1.789	3 จุด

ตารางที่ 3 แสดงตารางการทดลองบันทึกระยะทางในถนนมีเปลี่ยนเส้นทางมากกว่ามากและความเร็วซึ่งมีค่าความผิดพลาดขณะเคลื่อนที่ระยะทางทดสอบ 3 กิโลเมตรและทดสอบความเร็วที่ 60 กม./ชม.

ทดลองระยะทาง 3 กม.	จุดที่บันทึก
2.656	4 จุด
2.742	4 จุด
2.766	4 จุด
2.803	4 จุด
2.288	3 จุด

จากตารางที่ 1,2 และ3 เป็นการจดบันทึกการทดสอบระยะทางในการเคลื่อนที่จากนั้นทำการเปรียบเทียบแสดงดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบของการทดสอบในระยะทางต่าง ๆ

## 6. สรุปและอภิปราย

จากการศึกษาการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแลบวิว สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลการหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ UC20 เมื่อพิจารณาในการทำแบบผลการทดลองของอุปกรณ์ในการระบุพิกัดเพื่อนำไปมาร์คบนแอปพลิเคชัน ผลปรากฏว่า ผลการทดลองพบว่า การส่งข้อมูลขึ้นไปสู่ Cloud platform มีประสิทธิภาพในการส่งค่อนข้างดีมาก และสามารถส่งได้แม่นยำทั้งในพิกัดและการระบุความเร็วในการเคลื่อนที่ ที่มีความคาดเคลื่อนน้อยและมีประสิทธิภาพสูง

การหาระยะทางของสูตรคำนวณจากละติจูด ลองจิจูด พบว่าการทดลองนั้นขึ้นอยู่กับการบันทึกในกรณีที่มีการเปลี่ยนเส้นทางนั้น การบันทึกนั้นอาจจะข้ามจุดที่รถนั้นจริงเนื่องจากว่าการบันทึกนั้นมีระยะเวลาในการบันทึกแต่ละครั้งแต่บางครั้งระหว่างการเปลี่ยนเส้นทางนั้นอาจจะไม่ทันได้บันทึกข้อมูลจึงทำให้ข้อมูลนั้นข้ามทำให้การบันทึกนั้นคลาดเคลื่อน รวมถึงการนำข้อมูลมาคำนวณในแลบวิว นั้นไม่คิดได้ไม่เอียดมากหนักจึงอาจจะทำให้การคำนวณสูตรนั้นคลาดเคลื่อนรวมถึงปัญหาการคิดต้องใช้ค่าที่ต้องการความละเอียดสูงจึงทำให้ปัจจัยต่าง ๆ ทำให้ผลลัพธ์ผิดพลาดจากระยะทางที่ใช้จริง

## 7. ข้อเสนอแนะ

1. เกี่ยวกับสูตรการคำนวณเนื่องจากข้อมูลที่มีค่อนข้างจะละเอียด แต่การเขียนโปรแกรมนั้นอาจจะไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาคิดคำนวณได้ จึงอาจจะมีความผิดพลาดอยู่บ้างเล็กน้อย
2. การบันทึกข้อมูลกับระยะที่ใช้ทางที่ใช้จริงเนื่องจากข้อมูลอาจจะพลาดในส่วนที่เป็นการเปลี่ยนเส้นทางบ้างจึงทำให้พลาดถนนที่ใช้เล็กน้อยโดยอาจจะนำแก้ไขไปในการบันทึกให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น

## 8. อ้างอิง

กิจไพบูลย์ ชิวพันธุ์ศรี. (2554). *LabVIEW ซอฟต์แวร์เพื่อการพัฒนาาระบบการวัดและควบคุม*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

กุลปริยา นกดี. (2557). *การยอมรับเทคโนโลยี GPS Tracking ของบริษัท พี.ที. ทรานส์ เอ็กซ์เพรส จำกัด* (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

คู่มือการใช้งานบอร์ด 3G Shield. (2559). สืบค้น 9 ธันวาคม 2562, จาก

[https://www.thaieasyelec.com/downloads/ETEE059/Development\\_Guide\\_for\\_3G\\_Shield\\_and\\_3G\\_Module\\_using\\_Arduino\\_TH\\_20160321.pdf](https://www.thaieasyelec.com/downloads/ETEE059/Development_Guide_for_3G_Shield_and_3G_Module_using_Arduino_TH_20160321.pdf) [ 14 08 2019]

ชัยพร เขมะภาคะพันธ์. (2555). *ระบบติดตามตรวจสอบตำแหน่งและเส้นทางรถยนต์ด้วยสัญญาณดาวเทียม* (รายงานการวิจัย).

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ภาสพงศ์ อารีรักษ์. (2554). *การออกแบบระบบติดตามยานพาหนะสำหรับงานขนส่ง* (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Akarapol Dechakitti (2019). วิธีการขอ Google Map Api Key สำหรับใช้งาน Google Map สืบค้น 14 กันยายน 2562, จาก <https://www.makewebeasy.com/blog/google-map-api-key-manual/>

## ระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ Books online distribution system

วันธนะ ล้าทวีภักดี<sup>1</sup>, สาธิต เต็มกล้า<sup>2</sup>, นัยนพัต อินจวงจิริกิต<sup>3</sup> และ นภาพร เจียพงษ์<sup>4\*</sup>

Wanthana Lumtaweepukdee<sup>1</sup>, Satit Termkla<sup>2</sup>, Nainapas Injougjirakit<sup>3</sup> and Napaphorn Jiaphong<sup>4\*</sup>

1, 2, 3, 4 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

### บทคัดย่อ

ธุรกิจจำหน่ายหนังสือ เดิมเป็นเพียงการจำหน่ายเฉพาะหน้าร้านตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น ร้านค้าทั่วไป ร้านสะดวกซื้อ ร้านหนังสือ สำนักพิมพ์ ตลอดจนในห้างสรรพสินค้า ซึ่งเมื่อลูกค้าเดินทางไปซื้อหนังสือด้วยตนเอง หนังสืออาจจะจำหน่ายหมดหรือมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกค้า ปัจจุบันผู้นิยมซื้อสินค้าออนไลน์มากขึ้น ร้านจำหน่ายหนังสือจึงควรปรับรูปแบบการจำหน่ายเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า รวมทั้งช่วยให้สามารถซื้อหนังสือได้ตลอดเวลาตามความต้องการ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ และศึกษาความเหมาะสมของระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยทฤษฎีแบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) พัฒนาระบบด้วยภาษา HTML, CSS, PHP และ SQL โดยใช้โปรแกรม Dreamweaver และ Atom ในการสร้างเว็บเพจ รวมทั้งใช้โปรแกรม MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล ผลจากการประเมินความเหมาะสมของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า มีความเหมาะสมของระบบโดยรวมในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.87$  และ  $S.D = 0.42$ ) โดยมีความเหมาะสมด้านการใช้งานแอปพลิเคชันในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.08$  และ  $S.D = 0.33$ ) รองลงมาคือ ด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบมีความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.81$  และ  $S.D = 0.52$ ) และด้านการออกแบบฐานข้อมูลมีความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.70$  และ  $S.D = 0.40$ ) ดังนั้น สามารถนำระบบมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจที่เกี่ยวข้องได้ นอกจากนี้ระบบควรมีการแจ้งเตือนลูกค้าเกี่ยวกับการชำระเงิน การให้คะแนนและความคิดเห็นของลูกค้า

**คำสำคัญ:** ระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์; เว็บไซต์จำหน่ายหนังสือออนไลน์; ร้านขายหนังสือออนไลน์

### Abstract

The objectives of this research are to develop the book online distribution system, and to study the suitability of the book online distribution system. The development of book online distribution system uses waterfall theory which consists of 1) system analysis and design, 2) book online distribution system development, 3) system testing, and 4) system installation. The programs that the researchers use to develop the system are HTML, CSS, PHP, SQL, Dreamweaver and Atom. In addition, the program for managing database is MySQL. After the researchers have developed the system successfully, have 5 experts assess the suitability of the book online distribution system. The expert evaluation results show that the overall system suitability is at a high level ( $\bar{X} = 3.87$  and  $S.D = 0.42$ ). The suitability of the use of the application is at a high level ( $\bar{X} = 4.08$  and  $S.D = 0.33$ ). The suitability of system analysis and design is at a high level ( $\bar{X} = 3.81$  and  $S.D = 0.52$ ). The suitability of database design at a high level ( $\bar{X} = 3.70$  and  $S.D = 0.40$ ). Therefore, the system can be applied to related businesses. In addition, the system should alert customers about payments, ratings, and customer reviews.

**Keywords:** Books online distribution system; Online book trading website; Online bookshop

\* Corresponding author : naphaphornjia@gmail.com

## 1. บทนำ

ปัจจุบันการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นที่นิยมและมีบทบาทสำคัญต่อการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิต เนื่องจากการเชื่อมต่อดังกล่าวเป็นการนำเครื่องคอมพิวเตอร์หลายล้านเครื่องทั่วโลกมาเชื่อมต่อกัน ทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทั่วโลกผ่านทางเว็บไซต์เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) ภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงเดียวกัน สามารถเคลื่อนย้ายข้อมูลข่าวสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ และแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันได้โดยไม่จำกัดระยะทางส่งข้อมูล รวมทั้งสามารถส่งข้อมูลได้หลายรูปแบบทั้งข้อความ ตัวหนังสือ ภาพ และเสียง หน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้นำมาประยุกต์ใช้กับหน่วยงานและธุรกิจ เช่น ขายสินค้าออนไลน์ แลกเปลี่ยนข้อมูลที่สำคัญ และการสนทนา เป็นต้น โดยเฉพาะเมื่อก้าวเข้าสู่ยุคดิจิทัล ที่ธุรกิจมีการแข่งขันกันสูง การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญมาต่อผู้ประกอบการ ทำให้เกิดผู้ประกอบการหน้าใหม่มากมาย และมีการแข่งขันกันมากยิ่งขึ้น

ธุรกิจจำหน่ายหนังสือ เดิมเป็นเพียงการขายเฉพาะหน้าร้านตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น ร้านค้าทั่วไป ร้านจำหน่ายหนังสือ ร้านสะดวกซื้อ โรงพิมพ์ ตลอดจนในห้างสรรพสินค้า ซึ่งเมื่อลูกค้าเดินทางไปซื้อหนังสือตามร้านหนังสือ หนังสืออาจจะจำหน่ายหมดหรือมีจำนวนไม่พอกับความต้องการของลูกค้า ทำให้ลูกค้าเสียเวลาเดินทางเพื่อมาเลือกซื้อสินค้าที่ร้านหนังสือ ดังนั้น ร้านจำหน่ายหนังสือควรปรับปรุงรูปแบบการจำหน่ายหนังสือ เพื่ออำนวยความสะดวกให้ลูกค้าสามารถเลือกซื้อหนังสือได้ตามที่ลูกค้าต้องการ ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของลูกค้าที่จะมาซื้อหนังสือได้ รวมทั้งสามารถนำข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ มานำเสนอลูกค้าผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา เพียงแค่เปิดผ่านเว็บไซต์ก็สามารถเลือกซื้อสินค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง สามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่สนใจในตัวสินค้าได้ทุกที่ทุกเวลา

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว จึงพัฒนาระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้ลูกค้าสามารถเลือกซื้อหนังสือได้อย่างรวดเร็ว และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า รวมทั้ง เป็นการเพิ่มช่องทางการจำหน่าย และลดต้นทุนลงได้

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์
- 2.2 เพื่อศึกษาความเหมาะสมของระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์

## 3. ระเบียบวิธีวิจัย

ในการจัดทำระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์นี้มีการศึกษาวิธีการ แนวทาง ข้อจำกัด และทำความเข้าใจถึงเนื้อหาของงานที่เกี่ยวข้องว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างไร จากนั้นจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบฐานข้อมูล เพื่อนำมาพัฒนาระบบต่อไป โดยแบ่งได้ ดังนี้

3.1 ทฤษฎีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ - แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “Document-Driven Model” หรือ “Classic Model” ลักษณะการทำงานของแบบจำลองน้ำตก คือ แบ่งกระบวนการหลักออกเป็นกระบวนการย่อย พัฒนาทีละกระบวนการตามลำดับ เมื่อทำกระบวนการใดไปแล้ว จะไม่สามารถย้อนกลับไปแก้ไขกระบวนการที่ผ่านมาได้ ซึ่งเปรียบเสมือนกับน้ำตกที่ไม่สามารถไหลย้อนกลับได้ ผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละกระบวนการ จะใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับกระบวนการถัดไป (น้ำฝน อัครเมธิน, 2559 : 48)

3.2 ทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูล - การออกแบบระบบฐานข้อมูล เป็นขั้นตอนแรกในการสร้างฐานข้อมูล จุดประสงค์ในการออกแบบฐานข้อมูล เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในฐานข้อมูลลง ทำให้สามารถตอบสนองความจำเป็นในการเรียกใช้ข้อมูลในเวลาที่เหมาะสมที่สุด ช่วยให้ตรวจสอบความถูกต้อง สามารถกำหนดลักษณะการเข้าถึงข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานแต่ละประเภท เช่น พนักงานสามารถดูตารางที่มีข้อมูลของตัวเองได้เท่านั้น และไม่สามารถแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูลได้ พนักงานสามารถป้อนข้อมูลสินค้าเข้าสู่ระบบ

และสามารถแก้ไขข้อมูลในตารางสินค้าได้ จึงทำให้มีอิสระระหว่างข้อมูลกับการพัฒนาโปรแกรมได้ (ประชา พุกฤษประเสริฐ, 2556 : 31)

3.3 ทฤษฎีการจัดการฐานข้อมูล - แบบจำลองฐานข้อมูล เป็นสถาปัตยกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ในการนำมาใช้จัดเก็บข้อมูลวัตถุดิบในฐานข้อมูล และกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเทคโนโลยีฐานข้อมูลแต่ละชนิดต่างก็มีวิธีเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เพื่อเข้าถึงข้อมูลในรูปแบบที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลกระบวนการคิดสรร DBMS เพื่อใช้งาน จึงจำเป็นต้องสอดคล้องกับแบบจำลองข้อมูลที่สร้างขึ้นจากระยะการวิเคราะห์ด้วย (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2558 : 88)

#### 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภัก ขอนดี, กฤติ โปลังเศรษฐี และปรางทิพย์ ดิษเทศ (2557) ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง ระบบบริหารงานร้านขายผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอน กรณีศึกษา บริษัท สุริยะผ่านวม จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารงานร้านขายผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอน ให้มีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น สามารถลดขั้นตอนการทำงานให้น้อยที่สุด แต่มาด้วยประสิทธิภาพในการทำงาน ระบบบริหารงานร้านขายผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอนนี้ได้มีการวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมทดสอบพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาระบบบริหารงานร้านขายผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอน ใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2005 ในการเขียนโปรแกรมและใช้ Microsoft SQL Server 2000 ในการจัดการฐานข้อมูลของระบบบริหารงานร้านขายผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอนสามารถใช้งานด้านการเก็บข้อมูลต่าง ๆ เก็บข้อมูล ของสินค้า ประวัติพนักงาน ประวัติลูกค้า เพื่อให้ง่ายต่อการติดต่อสามารถดูสินค้าที่ส่งมอบสินค้าแล้ว หรือยังไม่ส่งมอบสินค้า สามารถคำนวณรายละเอียดต่าง ๆ และยังสามารถไปถึงการออกรายงานต่าง ๆ เช่น รายงานการขายสินค้า รายงานสินค้าคงคลัง รายงานสรุปการสั่งซื้อสินค้า เป็นต้น เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาที่ยุงยาก ซับซ้อนต่าง ๆ ทั้งหมดที่เกิดขึ้น เหมาะสำหรับธุรกิจในยุคนี้ที่ต้องมีความรวดเร็ว และความแม่นยำในการทำงาน ทำให้หน่วยงานมีความน่าเชื่อถือ และมีประสิทธิภาพ

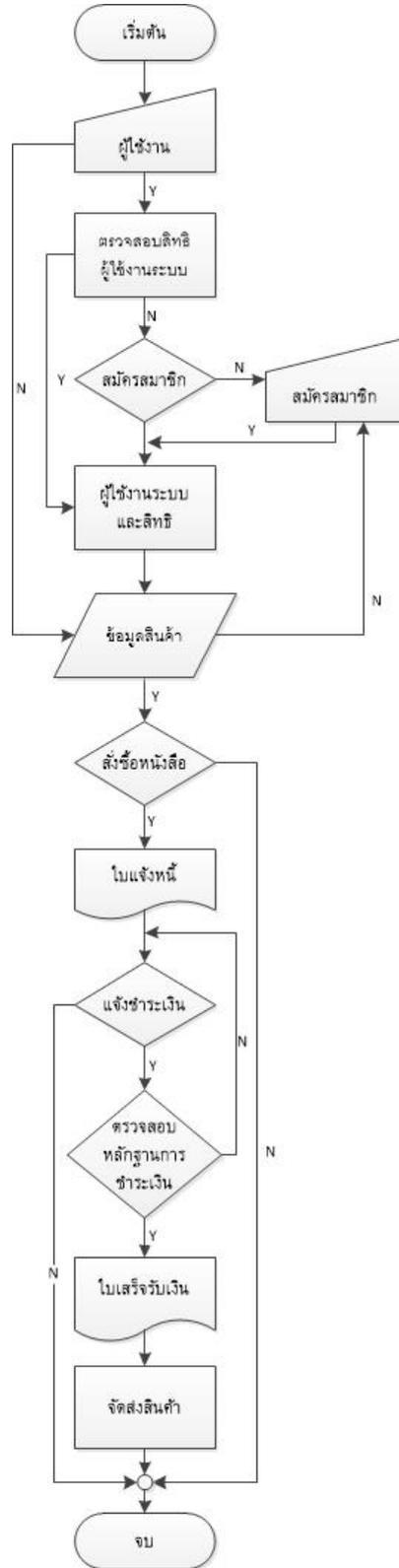
คุณัญญา พันธุ์สำโรง และภควิตร สิริวรามาศ (2556) ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่องการพัฒนาระบบขายผ้าคลุมโต๊ะ เก้าอี้ ออนไลน์:กรณีศึกษาร้าน 2FriendShop โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบร้านขายผ้าคลุมโต๊ะ เก้าอี้ ออนไลน์ของร้าน 2FriendShop เนื่องจากปัจจุบันมีการทำงานโดยอาศัยบุคลากรในการจัดการภายในร้าน ไม่ว่าจะเป็นการสั่งซื้อผ้าและอุปกรณ์ การผลิตสินค้า การจำหน่ายสินค้า การจัดส่งสินค้า การจัดส่งรูปแบบตัวอย่างสินค้าและสีผ้าให้ลูกค้าพิจารณา ก่อนสั่งซื้อ โดยทางร้านจะทำการจัดส่งตัวอย่างสินค้าไปให้ เมื่อส่งไปแล้วลูกค้าบางท่านไม่สั่งซื้อสินค้าจากทางร้าน ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายและเปลืองงบประมาณของทางร้านเป็นอย่างมากสำหรับการจัดส่งตัวอย่างสินค้าแต่ละครั้ง ลูกค้าติดต่อสอบถามข้อมูลสินค้าได้จากโทรศัพท์และหน้าร้านเพียงเท่านั้น ซึ่งทำให้ไม่สะดวกในการติดต่อสั่งซื้อสินค้าในแต่ละครั้ง ลูกค้าไม่สามารถเห็นรูปแบบสินค้าและราคาได้ทันที คณะผู้พัฒนามีแนวคิดจัดทำเว็บไซต์สำหรับร้าน 2FriendShop ได้นำเทคโนโลยีอีคอมเมิร์ซ มาช่วยอำนวยความสะดวกในการขายสินค้า โดยมีระบบจัดการสินค้าที่ช่วยในการจัดการข้อมูลสินค้า และสามารถแสดงสินค้าผ่านระบบออนไลน์ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อลดความผิดพลาดในการทำงานให้น้อยลง นอกจากนี้ลูกค้ายังสามารถดูสินค้าได้หลายรูปแบบ ทราบข้อมูลราคาสินค้าได้โดยทันที และสามารถสั่งซื้อสินค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง

#### 4. ผลการวิจัย

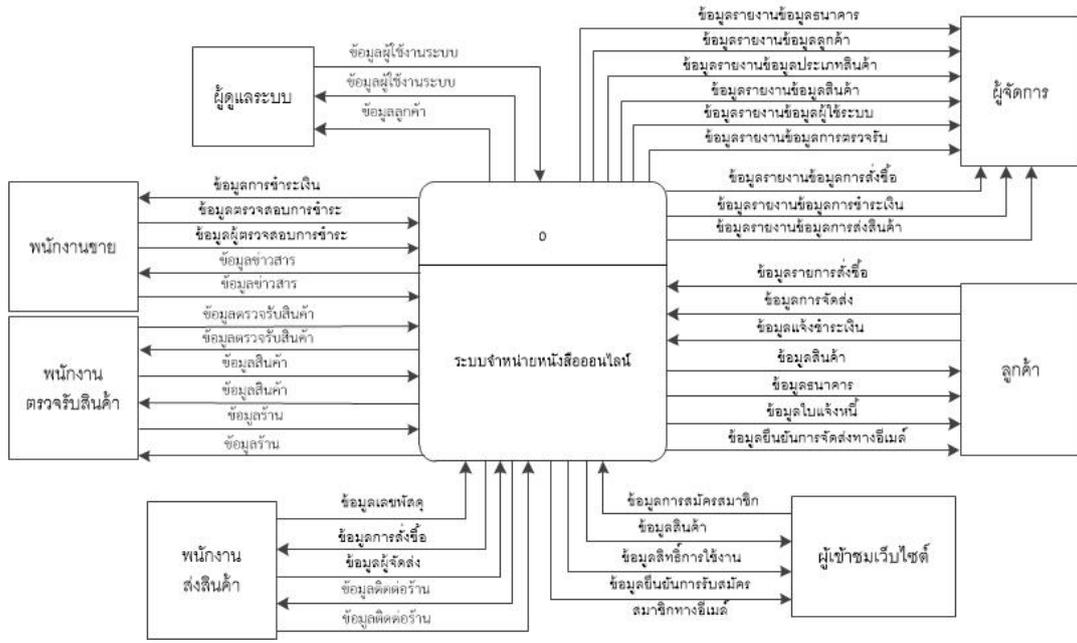
ระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ มีวิธีการดำเนินงานในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบอินเทอร์เน็ต จึงต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ขั้นตอนในการวิเคราะห์สารสนเทศและการนำมาพัฒนาระบบ โดยแบ่งวิธีการดำเนินงาน เป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)

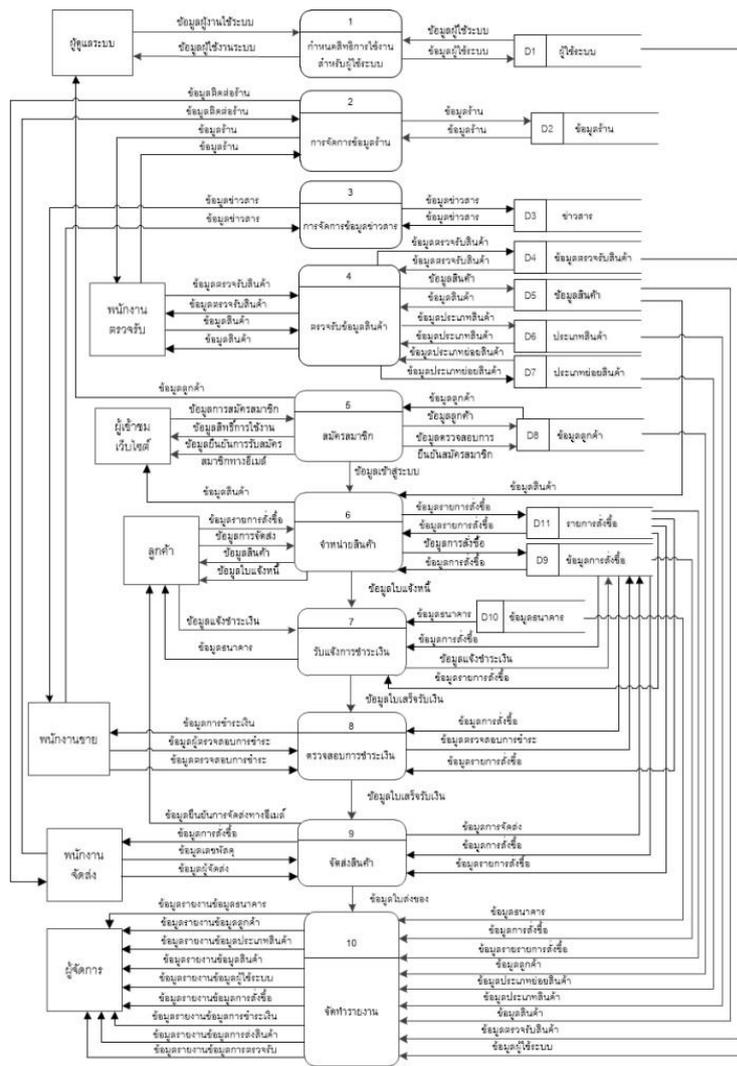
สำหรับขั้นตอนในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เริ่มจากการออกแบบผังงานระบบ (Flowchart) เป็นการบอกขั้นตอนการทำงานของระบบ ตั้งแต่เริ่มต้น ไปจนถึงสิ้นสุดระบบงาน ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ต้องเริ่มจากการเขียนแผนภาพบริบท (Context Diagram) จึงเป็นแผนภาพ ดังภาพที่ 1-3



ภาพที่ 1 แผนผังงานระบบ (System Flowchart)



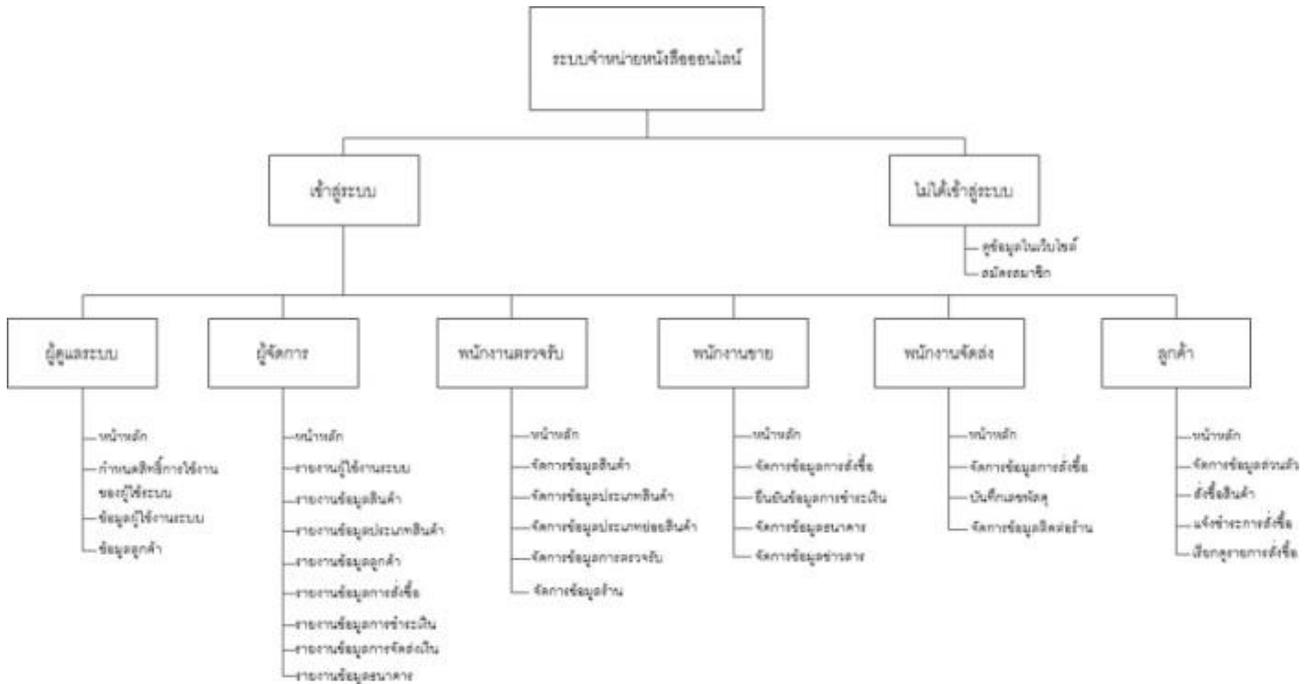
ภาพที่ 2 แผนภาพบริบท (Context Diagram)



ภาพที่ 3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1)

#### 4.2 การพัฒนาระบบ (System Implementation)

ระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ได้ออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนผังเว็บไซต์

#### 4.3 การทดสอบระบบ (System Testing)

การทดสอบระบบเริ่มต้นโดยการออกแบบกรณีทดสอบ (Test Case) คือ กำหนดข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์ที่ต้องการจากการทำงานของโปรแกรมในสถานการณ์ต่าง ๆ จากนั้น นำกรณีทดสอบที่ออกแบบไว้มากำหนดชุดข้อมูลทดสอบ (Test Data) ให้สอดคล้องกัน เพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลของโปรแกรม ขั้นตอนมาเริ่มทำการทดสอบโดยการรันโปรแกรม แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกรณีทดสอบที่ได้ออกแบบไว้ และสรุปเป็นรายงานผลการทดสอบ

#### 4.4 การติดตั้งระบบ (System Installation)

ระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ เลือกการติดตั้งระบบแบบทันทีทันใด (Direct Installation) เป็นการติดตั้งเพื่อใช้งานระบบใหม่ได้ทันที เนื่องจากปัจจุบันการจำหน่ายสินค้าออนไลน์ส่วนมาก เลือกใช้การจำหน่ายและโฆษณาสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ เฟซบุ๊ก (Facebook) ซึ่งยังไม่มีการติดตั้งระบบงานใด ๆ ที่ถูกต้อง สำหรับการทำธุรกิจแบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Commerce) การติดตั้งแบบทันทีทันใด (Direct Installation) มีข้อดี คือ ระบบงานสามารถใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องมีระบบงานเดิม ง่ายต่อการวางแผน ต้นทุนต่ำ ใช้เวลาน้อย เพิ่มความสะดวกสบายในการพัฒนาระบบงาน และการบริหารจัดการภายในร้าน

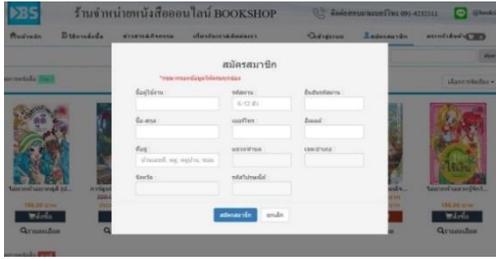
#### 4.5 ผลการดำเนินงาน

การพัฒนาบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ เมื่อพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้พัฒนาระบบจะทำการทดสอบการทำงานของระบบ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของระบบอีกครั้งหนึ่งแล้วจึงนำระบบไปทำการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ

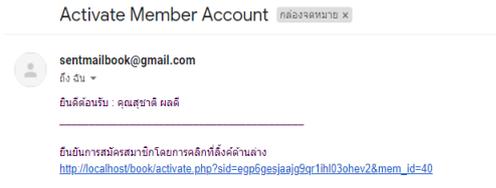
##### 4.5.1 ผลการพัฒนาบบตามขอบเขตของผู้ใช้ระบบ

ระบบมีการกำหนดสิทธิการใช้งานที่แตกต่างกัน เนื่องจากคุณสมบัติของผู้ใช้งานและความต้องการข้อมูลแตกต่างกัน ดังนั้น จึงได้กำหนดสิทธิการเข้าถึงระบบของผู้ใช้งานแต่ละประเภทตามความเหมาะสมและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

##### 4.5.2 ผลการพัฒนาบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ในส่วนของสมาชิก ดังภาพที่ 5-13



ภาพที่ 5 หน้าจอสมัครสมาชิก



ภาพที่ 6 หน้าจอยืนยันการสมัครสมาชิกทางอีเมล



ภาพที่ 7 หน้าจอการจัดการข้อมูลส่วนตัว



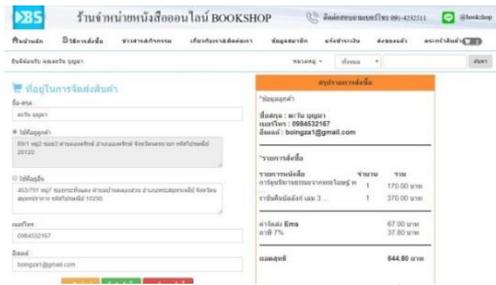
ภาพที่ 8 หน้าจอหลัก



ภาพที่ 9 หน้าจอแสดงรายละเอียดของสินค้า



ภาพที่ 10 หน้าจอตะกร้าสินค้า



ภาพที่ 11 หน้าจอยืนยันการสั่งซื้อ



ภาพที่ 12 หน้าจอแจ้งชำระเงิน



บริษัท BOOKSHOP จำกัด  
 435/124 ซอยประชาอุทิศ 90 ถนนประชาอุทิศ ตำบลหนองแขง  
 แขวง หนองแขง กรุงเทพมหานคร 10290  
 435/124 Pachabuthi90 Pachauti Rd. Bangkoksuban  
 Phrasamutjee Samutprakran (Thailand) 10290  
 โทร. 091-423-2511 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 1234567890123

ต้นฉบับใบเสร็จรับเงิน ORIGINAL RECEIPT

รหัสลูกค้า US38  
 นามลูกค้า ประจัน นูญภา  
 ที่อยู่ 89/1 หมู่ 2 ซอยวิเศษวงศ์  
 ซอยประชาอุทิศ แขวงหนองแขง  
 เขตหนองแขง กทม. 10290

วันที่ 2019-09-27  
 21:31:01  
 เลขที่ใบ  
 เก็บ 8K000175

ลำดับ	รหัสสินค้า	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	รวม	รวมทั้งหมด	จำนวนเงิน
1	000043	1	เล่ม	332.00	332.00	332.00
2	000052	1	เล่ม	175.00	175.00	175.00
จำนวนเงินรวมทั้งสิ้น (ตัวอักษร) : นำหรือลดไปต้นเงินบาทสี่พันสองร้อยห้าสิบบาท						507.00
ค่าจัดส่ง						45.00
ค่าขนส่ง						35.49
รวมเงินทั้งสิ้น						587.49

ภาพที่ 13 ใบเสร็จรับเงิน

จากนั้นดำเนินการศึกษาความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือ 1.การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 2.การออกแบบฐานข้อมูล และ 3.การใช้งานแอปพลิเคชัน สามารถสรุปผลการประเมินความเหมาะสมของระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ ดังตารางที่ 1-4

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาความเหมาะสมด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
<b>1. ด้านการเลือกโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์</b>			
1. การเลือกใช้โมเดลมีความเหมาะสม	4.20	0.45	มาก
2. กระบวนการในโมเดลมีความถูกต้อง	4.20	0.45	มาก
<b>2. ด้านการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล</b>			
1. ความถูกต้องของการวิเคราะห์ระบบงานย่อย	3.60	0.55	มาก
2. การวิเคราะห์กระบวนการในระบบมีความถูกต้อง	3.80	0.45	มาก
3. ความถูกต้องของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล	3.80	0.84	มาก
4. ความถูกต้องของการไหลของข้อมูล	3.80	0.84	มาก
5. ความสมดุลของแผนภาพ	3.80	0.45	มาก
<b>3. ด้านการออกแบบเอาต์พุต</b>			
1. ความเหมาะสมของรายละเอียดข้อมูลในรายงาน	3.60	0.55	มาก
2. ความถูกต้องของการจัดรูปแบบรายงาน	3.60	0.55	มาก
3. ความถูกต้องของการนำเสนอข้อมูลในรายงาน	3.80	0.45	มาก
4. การออกแบบรายงานมีความเหมาะสมและสวยงาม	3.80	0.45	มาก
5. รายละเอียดของข้อมูลในรายงานครบถ้วนตามความต้องการ	3.80	0.45	มาก
<b>4. ด้านการออกแบบอินพุต</b>			
1. การออกแบบหน้าจอให้ถูกต้องตามหลักการ	3.60	0.55	มาก
2. ความเหมาะสมของรูปแบบการกรอกข้อมูล	4.00	0.00	มาก
3. การควบคุมข้อผิดพลาดจากการป้อนข้อมูล	3.80	0.84	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>3.81</b>	<b>0.52</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.81$  และ S.D = 0.52) โดยด้านการเลือกโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$  และ S.D = 0.00) รองลงมา คือด้านการออกแบบอินพุต มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.80$  และ S.D = 0.46) และด้านการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.76$  และ S.D = 0.62)

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาความเหมาะสมด้านการออกแบบฐานข้อมูล

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
1. ความเหมาะสมในการเลือกใช้แบบจำลองฐานข้อมูล	3.80	0.45	มาก
2. ความสมดุลระหว่างอ็อร์ไดเอแกรมกับแผนภาพกระแสข้อมูล	3.60	0.55	มาก
3. ความถูกต้องในการสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละเอ็นทิตี	3.40	0.55	ปานกลาง

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาความเหมาะสมด้านการออกแบบฐานข้อมูล (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
4. ความถูกต้องในการกำหนดคาร์ดินาลิตี้	3.60	0.55	มาก
5. ความถูกต้องในการกำหนดคีย์หลัก	4.00	0.00	มาก
6. ความถูกต้องในการเขียนพจนานุกรมข้อมูล	4.00	0.00	มาก
7. ความถูกต้องของการแปลงแผนภาพอีอาร์มาเป็นรีเลชัน	3.60	0.55	มาก
8. ความถูกต้องของการทำนอร์มัลไลเซชัน	3.60	0.55	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>3.70</b>	<b>0.40</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบฐานข้อมูล มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.70$  และ S.D = 0.40) โดยความถูกต้องในการกำหนดคีย์หลัก มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$  และ S.D = 0.00) รองลงมาคือความถูกต้องในการเขียนพจนานุกรมข้อมูล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$  และ S.D = 0.00) และความเหมาะสมในการเลือกใช้แบบจำลองฐานข้อมูล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.80$  และ S.D = 0.45)

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาความเหมาะสมด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
<b>1. ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์</b>			
1. รูปแบบตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อการอ่าน	4.20	0.45	มาก
2. สีของตัวอักษร และพื้นหลังเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
3. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสมกับหน้าจอ	4.20	0.45	มาก
4. ภาพนิ่งที่ใช้ประกอบ ขนาดเหมาะสมกับหน้าจอ	4.20	0.45	มาก
5. ภาพนิ่งที่ใช้มีความสอดคล้องและเป็นเรื่องเกี่ยวกับเนื้อหา	4.40	0.55	มาก
6. ภาพนิ่งที่ใช้มีความสวยงามและดึงดูดความสนใจ	3.80	0.45	มาก
7. การจัดวางองค์ประกอบแต่ละส่วนภายในหน้าจอมีความเหมาะสม	4.00	0.71	มาก
8. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ	4.20	0.45	มาก
9. ความรวดเร็วในการโหลดข้อมูล	4.00	0.55	มาก
10. ความสะดวกในการค้นหาข้อมูล	4.20	0.45	มาก
11. การแบ่งหมวดหมู่ของเว็บไซต์มีความชัดเจนและใช้งานได้ง่าย	3.80	0.84	มาก
12. ในภาพรวมของเว็บไซต์ท่านมีความพึงพอใจ	4.00	0.00	มาก
<b>2. ด้านการใช้งานระบบ</b>			
1. สารสนเทศที่ได้มีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
2. สารสนเทศที่ได้มีความถูกต้อง	4.20	0.45	มาก
3. การทำงานของระบบมีความถูกต้อง	4.20	0.45	มาก
4. ระบบสามารถช่วยอำนวยความสะดวกและทำงานได้รวดเร็ว	4.00	0.00	มาก
5. ระบบมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.00	0.00	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.08</b>	<b>0.33</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.08$  และ  $S.D = 0.33$ ) โดยด้านการใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.08$  และ  $S.D = 0.18$ ) และด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.08$  และ  $S.D = 0.40$ )

**ตารางที่ 4** แสดงผลการศึกษาความเหมาะสมของระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
1. ด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	3.81	0.52	มาก
2. ด้านการออกแบบฐานข้อมูล	3.70	0.40	มาก
3. ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.08	0.33	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>3.87</b>	<b>0.42</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.87$  และ  $S.D = 0.42$ ) โดยด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.08$  และ  $S.D = 0.33$ ) รองลงมาคือ ด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.81$  และ  $S.D = 0.52$ ) และด้านการออกแบบฐานข้อมูล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.70$  และ  $S.D = 0.40$ )

## 5. สรุปและอภิปรายผล

ระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ ในขั้นตอนการพัฒนาโดยใช้แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) เป็นการแบ่งกระบวนการหลักออกเป็นกระบวนการย่อย พัฒนาทีละกระบวนการตามลำดับ โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย การสั่งซื้อสินค้า การจัดส่งสินค้า การคำนวณราคาสินค้าต่าง ๆ เพื่อให้ระบบใช้งานได้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยระบบจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 หน้าร้าน สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป และสมาชิก ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถดูข้อมูลหนังสือได้แต่ไม่สามารถสั่งซื้อได้ แต่สมาชิกสามารถสั่งซื้อหนังสือได้ สามารถยกเลิกการสั่งซื้อได้ พร้อมทั้งดูประวัติการสั่งซื้อ และตรวจสอบสถานะสั่งซื้อได้ การรับชำระเงิน เมื่อสมาชิกชำระเงินแล้ว สมาชิกต้องนำข้อมูลหลักฐานการชำระเงินมาบันทึกเข้าสู่ระบบ เพื่อแจ้งชำระเงินและรอรับหนังสือ ส่วนที่ 2 หลังร้าน สำหรับผู้ดูแลระบบ พนักงาน และผู้บริหาร โดยผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ รวมทั้งสามารถกำหนดสิทธิการใช้งานระบบให้กับผู้ใช้งานระบบแต่ละตำแหน่งได้ พนักงานสามารถนำข้อมูลสินค้าเข้าสู่ระบบ ตรวจสอบราคาสินค้า ตรวจสอบเช็คสินค้าคงคลัง ตรวจสอบการชำระเงิน และจัดส่งสินค้า ส่วนผู้บริหารจะได้รับสิทธิในการดูรายงานต่าง ๆ ภายในระบบ ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ พบว่า มีความเหมาะสมของระบบโดยรวมในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.87$  และ  $S.D = 0.42$ )

## 6. ข้อเสนอแนะ

ระบบจำหน่ายหนังสือออนไลน์ควรมีการแจ้งเตือนลูกค้าเกี่ยวกับการชำระเงิน การให้คะแนนและความคิดเห็นของลูกค้า รวมทั้งควรศึกษารูปแบบการจัดหมวดหมู่ของหนังสือ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการค้นหา

## 7. เอกสารอ้างอิง

- คุณัญญา พันธุ์สำโรง และภควัตร สิริวรามาศ. (2556). *ระบบขายผ้าคลุมโต๊ะ เก้าอี้ ออนไลน์:กรณีศึกษาร้าน 2FriendShop*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- น้ำฝน อัครเมธิน. (2558). *หลักการพื้นฐานของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Fundamentals of Software Engineering)*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

- 
- ประชา พุกกะประเสริฐ. (2555). *บริหารและจัดการฐานข้อมูลระดับมืออาชีพ SQL Sever 2012*. นนทบุรี: ซิมพลิฟาย.
- สุภาค ขอนดี, กฤติ โพล่งเศรษฐี และปรางทิพย์ ดิษเทศ. (2557). *ระบบบริหารงานร้านขายผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอน กรณีศึกษา บริษัท สุริยะผ่านวม จำกัด*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2558). *ระบบฐานข้อมูล*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

## ระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์ Coffee ground online distribution system

จารุพรรณ เทศเพ็ญ<sup>1</sup>, ธนาธิป ปาละพงษ์<sup>2</sup>, นัยนพัต อินจวงจิริกิต<sup>3</sup>  
และ นภาพร เจียพงษ์<sup>4\*</sup>  
Jarupun Tadpen<sup>1</sup>, Thanathip Palapong<sup>2</sup>, Nainapas Injoungjirakit<sup>3</sup>  
and Naphaphorn Jiaphong<sup>4\*</sup>

1, 2, 3, 4 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

### บทคัดย่อ

กาแฟสดเป็นเครื่องดื่มที่โดดเด่นและเป็นธุรกิจที่ทำรายได้สูงในยุคปัจจุบัน ผู้คนจำนวนมากในสังคมนิยมดื่มกาแฟสด โดยเฉพาะคนในวัยทำงานมักจะดื่มเป็นประจำ การได้กาแฟสดพร้อมดื่มต้องผ่านกระบวนการคั่ว บด และชง ซึ่งนอกจากจะได้กาแฟสดพร้อมดื่มแล้วยังได้กากกาแฟจำนวนมากตามไปด้วย โดยส่วนใหญ่จะทิ้งกากกาแฟเพราะคิดว่าไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้ แต่ความจริงแล้วกากกาแฟมีประโยชน์หลากหลาย จึงมีผู้นำกากกาแฟมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อาทิ ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณ ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เป็นต้น การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์ โดยวิเคราะห์และออกแบบด้วยวิธีการแบบจำลองน้ำตก (Waterfall model) พัฒนาระบบด้วยภาษา HTML และ PHP โดยใช้โปรแกรม Dreamweaver และ PHP Myadmin ในการสร้างเว็บเพจ รวมทั้งใช้โปรแกรม MySQL และ CMS Bootstrap ในการจัดการฐานข้อมูล ผลจากการประเมินความเหมาะสมของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ระบบมีความเหมาะสมของระบบโดยรวมในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.74$  และ  $S.D = 0.44$ ) โดยมีความเหมาะสมของระบบด้านวิเคราะห์และออกแบบระบบในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.79$  และ  $S.D = 0.47$ ) รองลงมาคือด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.78$  และ  $S.D = 0.48$ ) และด้านการออกแบบฐานข้อมูล มีความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.65$  และ  $S.D = 0.36$ ) สามารถสรุปได้ว่าระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในงานในธุรกิจที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งช่วยเพิ่มช่องทางการจำหน่ายสินค้าและสามารถแข่งขันกับคู่แข่งทางธุรกิจได้

**คำสำคัญ:** ระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์;

### Abstract

Fresh coffee is an outstanding beverage and is a high-income business today. A lot of people in socialism drink coffee, especially people in the working age who ten to drink regularly. To get ready to drink fresh coffee must go through the process of roasting, grinding, and brew. In addition to receiving ready-to-drink fresh coffee, many coffee grounds are also available. Most people discard coffee grounds because they understand that coffee ground cannot be used for other uses. But in truth, coffee ground has many benefits. Therefore, coffee ground is brought to produce various products such as skin care products and agricultural products etc. This research article aims to develop coffee ground online products distribution systems and to study user satisfaction after the development of the system using the Dreamweaver program, PHP, Myadmin and Photoshop in the creation of a work system, in accordance with the method of the Waterfall model theory (Waterfall), use HTML, PHP, MySQL and CMS Bootstrap as a database management system. Results from the study showed that the development system is convenient,

\* Corresponding author : naphaphornjia@gmail.com

fast to work on the order of coffee residue and properly store product information. The system can alert a small number of out of the rest items, sorted by suitability. By bringing this developed system to experts, the assessment is appropriate in 3 sides: 1. Analysis and design of the system found that there  $\bar{X} = 3.79$  and S.D = 0.47 2. The design of the database found that there are  $\bar{X} = 3.65$  and S.D = 0.36 3. The system usage side found that there  $\bar{X} = 3.78$  and S.D = 0.48 found the average value in many criteria ( $\bar{X} = 3.74$  and S.D = 0.44) The expected benefit of the research. Online Coffee Product Distribution system Can be used to distribute online coffee products to related businesses. Can add advertising channels to PR and sell products

**Keywords:** Coffee ground online distribution system;

## 1. บทนำ

ปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดต่อสื่อสารได้ครอบคลุมทั่วโลก หน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้นำอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน โดยเฉพาะภาคเอกชนมีการนำมาประยุกต์ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับลูกค้า รวมทั้งเป็นการเพิ่มช่องทางการจำหน่ายสินค้า พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Commerce : E-Commerce) เป็นที่นิยมกันอย่างมากในวงการธุรกิจ ส่วนใหญ่นำมาใช้เพื่อจำหน่ายสินค้าและบริการเพื่อการโฆษณาสินค้า และการตรวจสอบการทำรายการต่าง ๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต เป็นการรวบรวมสินค้าและบริการไว้ในเว็บไซต์เดียวกัน เป็นการอำนวยความสะดวกในการติดต่อซื้อขาย ทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ส่งผลการค้นหาข้อมูลและสามารถจัดการข้อมูลได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และตรงตามความต้องการมากยิ่งขึ้น E-Commerce จึงเป็นเสมือนสื่อกลางในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างผู้ขายและผู้ซื้อ สามารถกำหนดกลุ่มลูกค้าที่เป็นเป้าหมายโดยตรง สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาด สามารถลดขั้นตอนการกระจายสินค้าเข้าสู่ตลาด สามารถขยายตลาดได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ลูกค้ายังสามารถตรวจสอบสถานการณ์สั่งซื้อสินค้าได้ตลอดเวลา

กาแฟสดเป็นเครื่องดื่มยอดนิยมของผู้คนจำนวนมาก โดยเฉพาะคนในวัยทำงานที่ดื่มกันแทบทุกวัน ซึ่งการได้เครื่องดื่มกาแฟสดต้องผ่านกระบวนการคั่ว บด และชงแล้ว จะได้กาแฟสดพร้อมดื่มกับกากกาแฟเป็นจำนวนมากตามไปด้วยโดยส่วนใหญ่จะทิ้งกากกาแฟเพราะคิดว่าไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้ แต่มีผู้นำกากกาแฟมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อาทิ ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณเพื่อความสวยงาม เช่น ครีม สบู่ ยาสระผม ฯลฯ ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เช่น ปุ๋ยชีวภาพ กันแมลง ฯลฯ เป็นต้น ธุรกิจจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟจึงเป็นที่นิยมอย่างมากทั้งธุรกิจขายปลีกและส่ง ทั้งในรูปแบบของกากกาแฟแบบแห้งและแบบเปียก ส่งผลให้มีการแข่งขันสูง เนื่องจากกากกาแฟเป็นวัตถุดิบที่สามารถแปรรูปได้หลากหลาย จึงส่งผลให้เกิดร้านจำหน่ายกากกาแฟจำนวนมาก เริ่มจากจำหน่ายกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แล้วขยายไปยังกลุ่มต่าง ๆ ทำให้การขยายตลาดเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว หากมีเว็บไซต์สำหรับจำหน่ายกากกาแฟแล้วจะเป็นการเพิ่มช่องทางการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

จากความสำคัญดังกล่าว จึงได้พัฒนาระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า ทำให้ลูกค้าสามารถสั่งซื้อกากกาแฟได้สะดวกรวดเร็ว รวมทั้งเป็นการเพิ่มช่องทางการจำหน่าย

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์
- 2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์

### 3. ระเบียบวิธีวิจัย

ในการออกแบบระบบ จะต้องมี การสื่อสาร การวางแผน การดำเนินงานที่ดี เพื่อให้ระบบออกมาสมบูรณ์มากที่สุด และระบบจัดการฐานข้อมูลที่ถูกต้อง ทำให้ข้อมูลจัดเก็บได้อย่างเป็นระเบียบ ทั้งหมดที่กล่าวมานั้น จำเป็นต้องใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ในการทำให้ระบบมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 3.1 ทฤษฎีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) เป็นกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยแบ่งกระบวนการทำงานออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ โดยขั้นตอนในแต่ละช่วงจะสืบเนื่องกันจากขั้นตอนหนึ่งสู่อีกขั้นตอนหนึ่งตามลำดับเหมือนสายน้ำตกและการทำงานจะสามารถทวนหรือย้อนกลับไปปรับปรุงขั้นตอนก่อนหน้าได้ ตามลำดับ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2550 : 74)

#### 3.2 ทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญสำหรับระบบงานสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผลในปัจจุบัน ในการออกแบบระบบสารสนเทศปัจจุบันก็มีการพัฒนาเทคโนโลยีกันอย่างมากมาย โดยจะมีระบบการออกแบบที่เป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันเรียกว่า Relational Model ถือว่าเป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบันฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database) หนึ่งฐานข้อมูล สามารถบรรจุได้หลายตาราง การออกแบบที่ดีจะทำให้ฐานข้อมูลง่ายต่อการใช้งาน และมีความยืดหยุ่นเช่นเดียวกับหลายๆ สิ่งในชีวิต ในการออกแบบฐานข้อมูลเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ หมายความว่า สามารถออกแบบฐานข้อมูลได้ทั้งแบบอย่างไม่มีแบบแผน โดยใช้ประสบการณ์หรือจะใช้การออกแบบอย่างมีแบบแผน แต่การขบคิดอย่างไม่มีแบบแผน (Informal) มักจะเป็นวิธีการอันดับแรกที่ใช้กัน การจัดเก็บข้อมูลบนฐานข้อมูล (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2551 : 19)

#### 3.3 ทฤษฎีการจัดการฐานข้อมูล

แบบจำลองฐานข้อมูล คือสถาปัตยกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ในการนำมาใช้จัดเก็บข้อมูลวัดลงในฐานข้อมูล และกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเทคโนโลยีฐานข้อมูลแต่ละชนิด ต่างก็มีวิธีเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เพื่อเข้าถึงข้อมูลในรูปแบบที่แตกต่างกัน ดังนั้น กระบวนการคัดสรร DBMS เพื่อใช้งาน (ในขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล) จึงจำเป็นต้องสอดคล้องกับแบบจำลองข้อมูลที่สร้างขึ้นจากระยะการวิเคราะห์ด้วย (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2550 : 88)

#### 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นฤเบศร์ นวลจันทร์ และณัฐพงศ์ สะลิมา (2558) ได้ทำการวิจัยหัวข้อเรื่อง “ระบบจำหน่ายรองเท้าแฟชั่นผู้หญิงออนไลน์” โดยระบบสามารถจัดการข้อมูลสินค้า ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลการสั่งซื้อ และข้อมูลการชำระเงินได้รวมถึงการเพิ่มช่องทางการจำหน่ายผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การพัฒนามีลักษณะเป็นเว็บแอปพลิเคชัน (Web-Application) พัฒนาโดยภาษา PHP และใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล

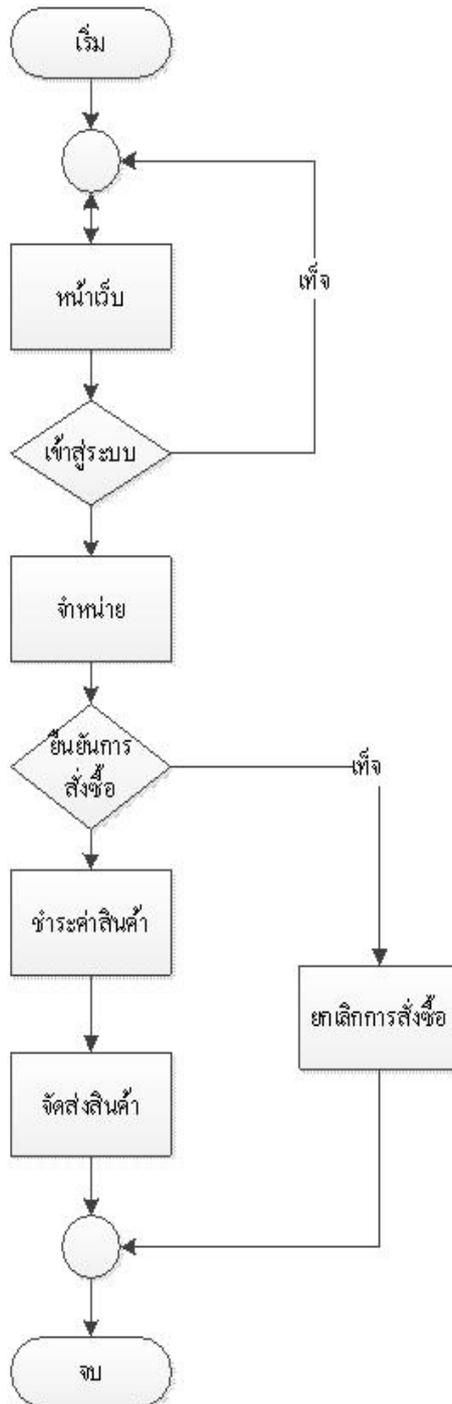
สิริธร ทูมมี (2556) ได้ทำการวิจัยหัวข้อเรื่อง “ระบบร้านขายนาฬิกาออนไลน์” การจัดทำการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์และออกแบบร้านขายนาฬิกาออนไลน์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ E-commerce เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบร้านขายนาฬิกาออนไลน์ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการศึกษา ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญในด้านเนื้อหา และเทคนิค จำนวน 5 ท่าน ผลการศึกษาพบว่า การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพศชาย 2 ท่านและเพศหญิง 3 ท่าน ที่มีต่อระบบร้านขายนาฬิกาออนไลน์ พบว่ามีผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในด้านการป้อนข้อมูลเข้าในภาพรวมอยู่ในระดับดี เฉลี่ย 4.20 ด้านการประมวลผล ในภาพรวมอยู่ในระดับดี เฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และด้านการแสดงผล ในภาพรวมอยู่ในระดับดี เฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ภาพรวมโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ภาพรวมอยู่ในระดับดี

#### 4. ผลการวิจัย

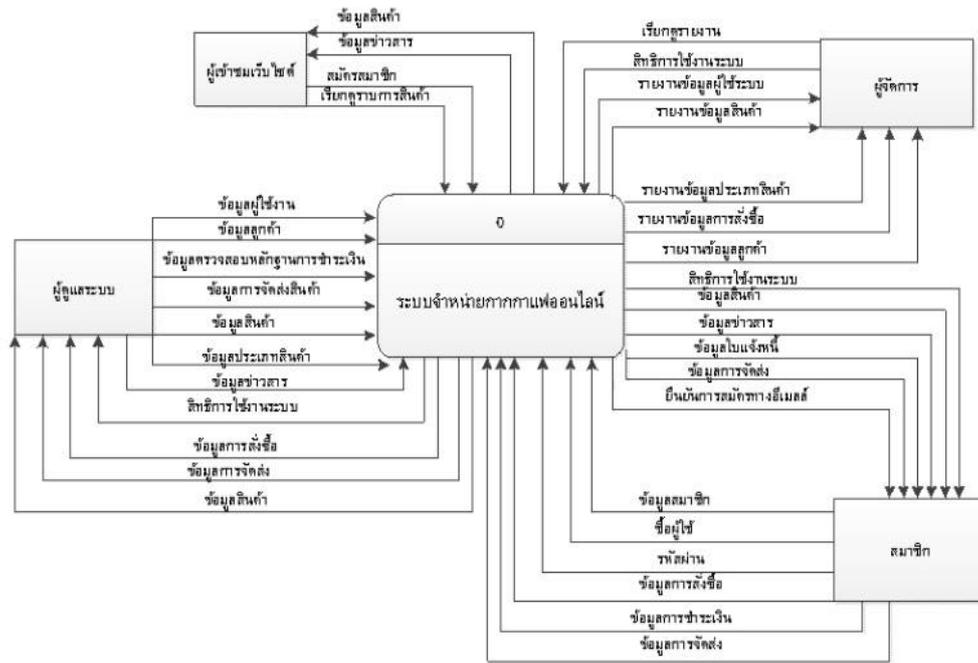
ระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากาแฟออนไลน์ มีวิธีการดำเนินงานในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ งานบนระบบอินเทอร์เน็ต จะต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ขั้นตอนในการวิเคราะห์สารสนเทศและการนำมาพัฒนาระบบ โดยแบ่งวิธีการดำเนินงาน เป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

##### 4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)

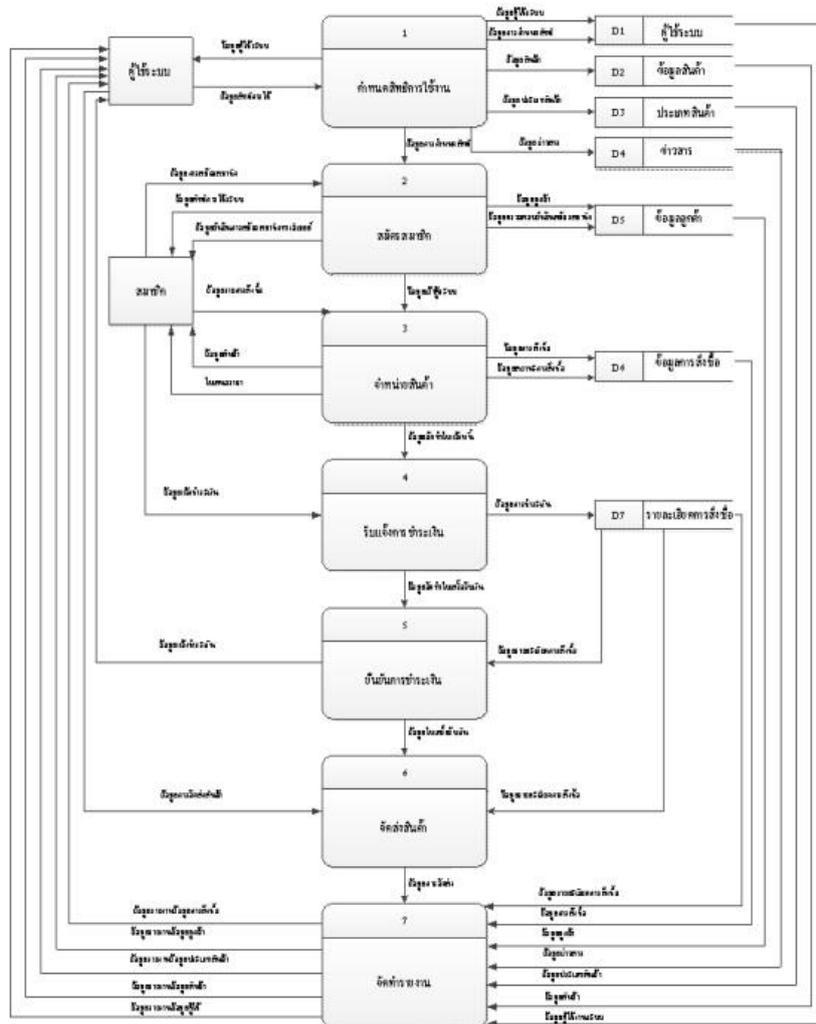
ขั้นตอนในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเริ่มจากการออกแบบผังงานระบบ (Flowchart) เป็นการบอกขั้นตอนการทำงานของระบบ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดระบบงาน ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ต้องเริ่มจากการเขียนแผนภาพบริบท (Context Diagram) จึงเป็นแผนภาพดังภาพที่ 1-3



ภาพที่ 1 แผนผังงานระบบ (System Flowchart)



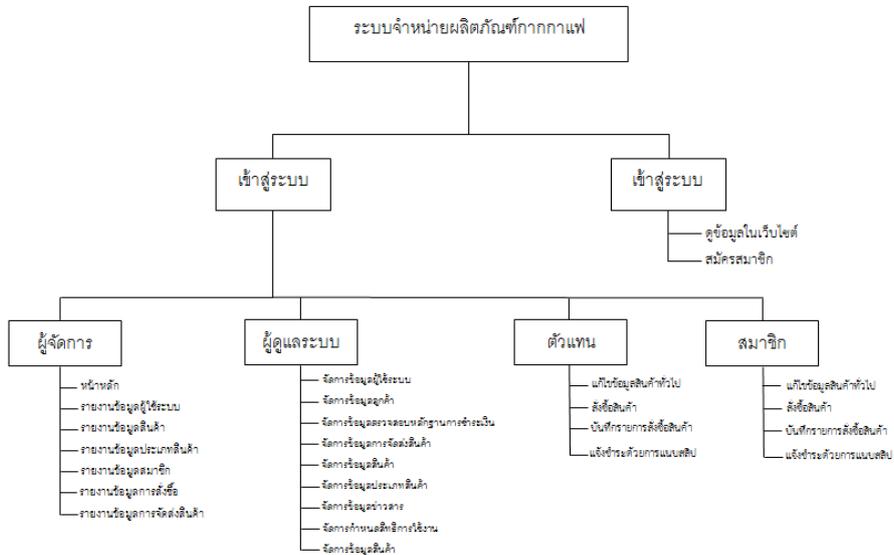
ภาพที่ 2 แผนภาพบริบท (Context Diagram)



ภาพที่ 3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1)

### 3.2 การพัฒนาระบบ (System Implementation)

ระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์ได้ออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนผังเว็บไซต์

### 4.3 การทดสอบระบบ (System Testing)

ทำการทดสอบระบบตาม Test case ที่กำหนด ซึ่งเป็นการทดสอบฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ภายในระบบ จากนั้นจึงนำผลลัพธ์ที่ได้มาสรุปผล

### 4.4 การติดตั้งระบบ (System Installation)

ระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์ เป็นการติดตั้งระบบแบบทันทีที่ทันใด (Direct Installation) ทำให้สามารถใช้งานระบบใหม่ได้ทันที ง่ายต่อการวางแผน ต้นทุนต่ำ ใช้เวลาน้อย และบริหารจัดการภายในร้านได้สะดวกมากขึ้น ซึ่งระบบงานเดิมเป็นเพียงการใช้งานผ่านหน้าเพจเฟซบุ๊กในการติดต่อกับลูกค้าและยังไม่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ

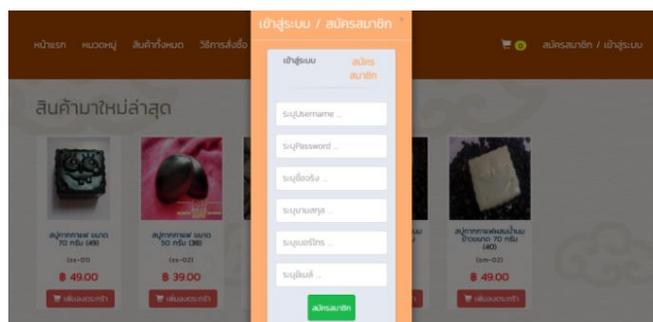
### 4.5 ผลการดำเนินงาน

เมื่อพัฒนาระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์เรียบร้อยแล้ว ได้ทำการทดสอบการทำงานของระบบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของระบบอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจึงให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสมของระบบ

#### 4.5.1 ผลการพัฒนาตามขอบเขตของผู้ใช้ระบบ

ระบบมีการกำหนดสิทธิการใช้งานที่แตกต่างกัน เนื่องจากคุณสมบัติของผู้ใช้งานและความต้องการข้อมูลแตกต่างกัน ดังนั้น จึงได้กำหนดสิทธิการเข้าถึงระบบของผู้ใช้งานแต่ละประเภทตามความเหมาะสมและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

#### 4.5.2 ผลการพัฒนาในระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์ในส่วนของผู้สมาชิก ดังภาพที่ 5-12



ภาพที่ 5 หน้าจอสมัครสมาชิก

goscrudcoffee.com <admin@goscrudcoffee.com>  
ถึงฉัน ▾

ชื่อ - สกุล	thanathip palapong
เบอร์โทร	0628188847
อีเมล	thanathip6007@gmail.com
Username	oat
Password	1234

URL : [คลิก เพื่อดูขั้นตอนการเข้าใช้งาน](#)

ภาพที่ 6 ยืนยันการสมัครสมาชิกทางอีเมล

แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

ยูสเซอร์เนม  อีเมลยืนยันแล้ว

ชื่อ\*  นามสกุล\*

เบอร์โทร\*  ภาคพื้น

ภาพที่ 7 หน้าจอการจัดการข้อมูลส่วนตัว



หน้าแรก หมวดเมนู สินค้าทั้งหมด 58กรรมสิ่ง

กาแฟแฟซัดผิว BY G&O

จำหน่ายสุกกาแฟ กาแฟแฟแบบแห้ง แบบเปียก และผลิตภัณฑ์กาแฟ

ปลีก-ส่ง ราคาถูก ไม่ขึ้น ไม่ขึ้นรา

ภาพที่ 8 หน้าจอหลัก



หน้าแรก / กาแฟแฟซัดผิว / สินค้า / กาแฟแฟซัดผิว 1 กิโลกรัม

กาแฟแฟซัดผิว 1 กิโลกรัม 10

รหัสสินค้า : (c-03)

**฿ 99.00**

รายละเอียดสินค้า

กาแฟแฟซัดผิวรอกัน นิ่มและนุ่ม

ภาพที่ 9 หน้าจอแสดงรายละเอียดของสินค้า



หน้าแรก หมวดเมนู สินค้าทั้งหมด 58กรรมสิ่ง

ตะกร้าสินค้าของเงิน

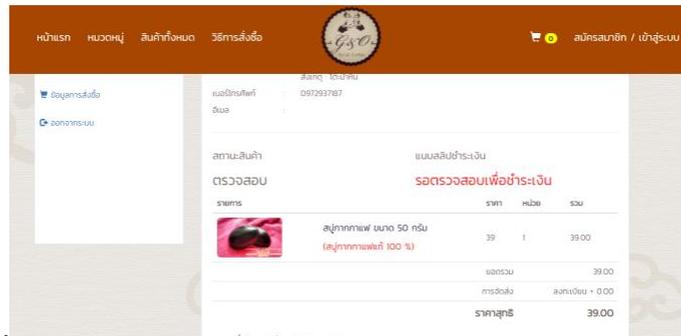
สินค้า	รายละเอียด	ราคา	จำนวน	ราคาสุทธิ
	สุกกาแฟแฟ 50 กรัม	฿ 2500	1	฿ 3500
	สุกกาแฟแฟ 100 กรัม			

รวมค่าสินค้า (1 สินค้า) **฿ 35.00**

ภาพที่ 10 หน้าจอตะกร้าสินค้า



ภาพที่ 11 หน้าจอยืนยันการสั่งซื้อ



ภาพที่ 12 หน้าจอแจ้งชำระเงิน

จากนั้นดำเนินการศึกษาความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือ 1) การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 2) การออกแบบฐานข้อมูล และ 3) การใช้งานระบบแอปพลิเคชัน สามารถสรุปผลการประเมินความเหมาะสมของระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากาแฟออนไลน์ ดังตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาความเหมาะสมด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
<b>1. ด้านการเลือกโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์</b>			
1. ความสอดคล้องระหว่างระบบงานย่อย กับ Data Flow Diagram	4.00	0.71	มาก
2. ความสอดคล้องระหว่าง DFD Lv.1-DFD Lv.2	4.00	0.71	มาก
<b>2. ด้านการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล</b>			
1. ความถูกต้องของการวิเคราะห์ระบบงานย่อย	3.60	0.58	มาก
2. การวิเคราะห์กระบวนการในระบบมีความถูกต้อง	3.80	0.58	มาก
3. ความถูกต้องของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล	3.60	0.58	มาก
4. ความถูกต้องของการไหลของข้อมูล	4.00	0.71	มาก
5. ความสมดุลของแผนภาพ	3.60	0.58	มาก
<b>3. ด้านการออกแบบเอาต์พุต</b>			
1. ความเหมาะสมของรายละเอียดข้อมูลในรายงาน	3.60	0.58	มาก
2. ความถูกต้องของการจัดรูปแบบรายงาน	3.60	0.58	มาก
3. ความถูกต้องของการนำเสนอข้อมูลในรายงาน	3.60	0.58	มาก

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาความเหมาะสมด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
4. การออกแบบรายงานมีความเหมาะสมและสวยงาม	3.60	0.58	มาก
5. รายละเอียดของข้อมูลในรายงานครบถ้วนตามความต้องการ	3.80	0.58	มาก
4. <u>ด้านการออกแบบอินพุต</u>			
1. การออกแบบหน้าจอให้ถูกต้องตามหลักการ	4.20	0.00	มาก
2. ความเหมาะสมของรูปแบบการกรอกข้อมูล	3.80	0.58	มาก
3. การควบคุมข้อผิดพลาดจากการป้อนข้อมูล	4.00	0.00	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>3.79</b>	<b>0.48</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$  และ  $S.D = 0.71$ ) โดยด้านการเลือกโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.72$  และ  $S.D = 0.46$ ) ด้านการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.64$  และ  $S.D = 0.58$ ) ด้านการออกแบบเอาต์พุต มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$  และ  $S.D = 0.19$ ) และด้านการออกแบบอินพุต มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.79$  และ  $S.D = 0.48$ )

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาความเหมาะสมด้านการออกแบบฐานข้อมูล

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
1. ความสมดุลระหว่างอีอาร์ไดอะแกรมกับแผนภาพกระแสข้อมูล	3.80	0.00	มาก
2. ความถูกต้องในการกำหนดเอนทิตี	3.60	0.58	มาก
3. ความถูกต้องในการกำหนดแอททริบิวต์	3.20	0.58	ปานกลาง
4. ความถูกต้องในการสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละเอนทิตี	3.60	0.58	มาก
5. ความถูกต้องในการกำหนดคีย์หลัก	4.00	0.00	มาก
6. ความถูกต้องในการเขียนพจนานุกรมข้อมูล	3.80	0.00	มาก
7. ความถูกต้องของการแปลงแผนภาพอีอาร์มาเป็นรีเลชัน	3.60	0.58	มาก
8. ความถูกต้องของการวิเคราะห์คีย์	3.60	0.58	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>3.65</b>	<b>0.36</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบฐานข้อมูล มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.65$  และ  $S.D = 0.36$ ) โดยความถูกต้องในการกำหนดคีย์หลัก มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$  และ  $S.D = 0.00$ ) รองลงมาคือความถูกต้องในการแปลงแผนภาพอีอาร์มาเป็นรีเลชัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.80$  และ  $S.D = 0.00$ ) และ ความสมดุลระหว่างอีอาร์ไดอะแกรมกับแผนภาพกระแสข้อมูล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.80$  และ  $S.D = 0.00$ )

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาความเหมาะสมด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
<b>1. ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์</b>			
1. รูปแบบตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อการอ่าน	3.60	0.58	มาก
2. สีของตัวอักษร และพื้นหลังเหมาะสม	3.60	0.58	มาก
3. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสมกับหน้าจอ	4.00	0.00	มาก
4. ภาพนิ่งที่ใช้ประกอบ ขนาดเหมาะสมกับหน้าจอ	3.80	0.58	มาก
5. ภาพนิ่งที่ใช้มีความสอดคล้องและเป็นเรื่องเกี่ยวกับเนื้อหา	3.60	0.58	มาก
6. ภาพนิ่งที่ใช้มีความสวยงามและดึงดูดความสนใจ	3.60	0.58	มาก
7. การจัดวางองค์ประกอบแต่ละส่วนภายในหน้าจอมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
8. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ	3.80	0.58	มาก
9. ความรวดเร็วในการโหลดข้อมูล	3.60	0.58	มาก
10. ความสะดวกในการค้นหาข้อมูล	3.60	0.58	มาก
11. การแบ่งหมวดหมู่ของเว็บไซต์มีความชัดเจนและใช้งานได้ง่าย	4.00	0.58	มาก
12. ในภาพรวมของเว็บไซต์ท่านมีความพึงพอใจ	3.80	0.58	มาก
<b>2. ด้านการใช้งานระบบ</b>			
1. สารสนเทศที่ได้มีความเหมาะสม	3.60	0.58	มาก
2. สารสนเทศที่ได้มีความถูกต้อง	3.60	0.58	มาก
3. การทำงานของระบบมีความถูกต้อง	4.00	0.58	มาก
4. ระบบสามารถช่วยอำนวยความสะดวกและทำงานได้รวดเร็ว	3.80	0.58	มาก
5. ระบบมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.20	0.00	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>3.78</b>	<b>0.48</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งานแอปพลิเคชันในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.75$  และ  $S.D = 0.48$ ) โดยด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.78$  และ  $S.D = 0.48$ ) และด้านการใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.78$  และ  $S.D = 0.44$ )

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาความเหมาะสมของระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
1. ด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	3.79	0.48	มาก
2. ด้านการออกแบบฐานข้อมูล	3.65	0.36	มาก
3. ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน	3.78	0.48	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>3.74</b>	<b>0.44</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าเฉลี่ยรวม อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.74$  และ  $S.D = 0.44$ ) โดยด้านวิเคราะห์และออกแบบระบบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.79$ )

และ S.D = 0.48) รองลงมาคือ ด้านใช้งานแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.78$  และ S.D = 0.48) และด้านการออกแบบฐานข้อมูล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.65$  และ S.D = 0.36)

## 5. สรุปและอภิปรายผล

ระบบจำหน่ายกากกาแฟออนไลน์ ในขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองน้ำตก (Water Fall Model) เป็นการแบ่งกระบวนการหลักออกเป็นกระบวนการย่อย พัฒนาทีละกระบวนการตามลำดับ โดยผู้จัดทำได้วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย การสั่งซื้อสินค้า การจัดส่งสินค้า การคำนวณราคาสินค้าต่าง ๆ เพื่อให้ระบบใช้งานได้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยแบ่งตามผู้ใช้งานเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 หน้าร้าน ประกอบด้วย ผู้ใช้งานทั่วไป สมาชิก สามารถดูรายละเอียดสินค้าสมัครสมาชิก สั่งซื้อสินค้า ดูรายการสั่งซื้อประวัติการสั่งซื้อ ยกเลิกรายการสั่งซื้อ ชำระค่าสินค้า และตรวจสอบสถานะสินค้าที่สั่งซื้อได้ เพื่อให้รู้ว่าพนักงานได้ตรวจการชำระค่าสินค้าหรือไม่ จัดส่งสินค้าหรือยัง ส่วนที่ 2 หลังร้าน มีไว้สำหรับผู้ดูแลระบบพนักงานและผู้บริหาร ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่เพิ่มผู้ใช้งานระบบ กำหนดสิทธิ์ ให้ผู้ใช้งานระบบให้เป็นผู้ดูแลระบบ พนักงานผู้บริหาร สำหรับพนักงานมีหน้าที่คือ นำสินค้าเข้าสู่ระบบสั่งซื้อสินค้าจากตัวแทนจำหน่าย ตรวจสอบรายการสั่งซื้อ จัดส่งสินค้าตามรายการสั่งซื้อ และตรวจเช็คสินค้าคงคลัง ผู้บริหาร มีหน้าที่ตรวจสอบรายงานต่างๆ ว่าตรงกับการสั่งซื้อการเงินที่มีการสั่งซื้อเข้ามา และสมาชิก ที่อยู่ภายในระบบ เพื่อจัดการกับระบบให้มีความถูกต้องมากขึ้น

## 6. ข้อเสนอแนะ

ระบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์กากกาแฟออนไลน์ ควรมีการเพิ่มช่องทางการตรวจสอบเลขพัสดุเพื่อง่ายต่อการติดตามสินค้า

## 7. เอกสารอ้างอิง

- นฤเบศร์ นวลจันทร์ และณัฐพงศ์ สะลีมา. (2558). ระบบจำหน่ายรองเท้าแฟชั่นผู้หญิงออนไลน์. วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. กรุงเทพฯ.
- สิริธร ทูมมี. (2556). ระบบร้านขายนาฬิกาออนไลน์ (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2558). ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

## ระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรสปอนด์ซีฟ กรณีศึกษา ร้าน Sport Portal

Online football field management system with responsive web application ;  
Sport Portal shop

นิรติศัย สติรพันธ์<sup>1</sup>, นันทิพัฒน์ จันทรโชติ<sup>2</sup>, เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม<sup>3</sup> และ พรทิพย์ เหลียวตระกูล<sup>4\*</sup>

Nirattisai Sathiraphan<sup>1</sup>, Nuntipat Juntarachoat<sup>2</sup>, Peanthip Srisutam<sup>3</sup> and Pornthip Liewtrakul<sup>4\*</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

### บทคัดย่อ

บัณฑิตนิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรสปอนด์ซีฟ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรสปอนด์ซีฟ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรสปอนด์ซีฟ การทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 2 ระบบย่อย คือ ระบบการจองสนาม และระบบจำหน่ายสินค้า ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา คือ PHP และ MySQL เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และลูกค้าที่ใช้บริการสนามฟุตบอล จำนวน 30 คน เลือกมาด้วยวิธีเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.52$  S.D. = 0.41) และความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.09$  S.D. = 0.75)

**คำสำคัญ:** ระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์, เรสปอนด์ซีฟ

### Abstract

The objective of this research were 1) to develop an online football stadium management system using a responsive web application 2) to evaluate efficiency of the online football stadium management system by using the web application 3) to study the user's satisfaction of users of the online football stadium management system using the responsive web application. The function of the web application consists of 2 subsystems. They were reservation system and product distribution system. Using PHP, CSS, JavaScript and SQL language. MySQL is a database management system program. The sample consisted of 5 experts and 30 customers were selected by purposive sampling. The research tools were the questionnaires. The statistics used were mean and standard deviation. The results of evaluation efficiency of the system was at the very good level ( $\bar{X} = 4.52$  S.D. = 0.41) and user satisfaction was at good level ( $\bar{X} = 4.09$  S.D. = 0.75)

**Keywords:** Online football field management system with responsive web application

\* Corresponding author : pliewtrakul@hotmail.com

## 1. บทนำ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในยุคปัจจุบัน ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์เกือบทุกด้าน องค์การทั้งภาครัฐและเอกชนต้องมีการปรับกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าที่เปลี่ยนแปลงโลกให้เป็นโลกแบบไร้พรมแดน มนุษย์สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารในโลกไซเบอร์สเปซได้ทุกที่ทุกเวลา อุปกรณ์ต่าง ๆ นอกเหนือจากคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์แบบพกพา สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ อาทิเช่น โทรศัพท์มือถือที่มีขนาดและความละเอียดของหน้าจอการแสดงผลที่แตกต่างกัน ดังนั้นนักออกแบบจำเป็นต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสมบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอที่แตกต่างกันได้ ด้วยยึดหลักการออกแบบเว็บตามแนวคิดการออกแบบเว็บไซต์ที่ตอบสนอง (Responsive website design) (จรรยาพร อรัณยธนา, 2559)

ธุรกิจการให้บริการสนามฟุตบอลนับว่าเป็นธุรกิจที่ได้รับความนิยม เนื่องจากประชาชนทุกเพศทุกวัยมีความใส่ใจในเรื่องสุขภาพ และสนใจการเล่นกีฬามากขึ้น การดำเนินธุรกิจในรูปแบบเดิมที่มีการจัดเก็บในรูปแบบของแฟ้มเอกสาร อาจส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของธุรกิจ ดังนั้นผู้ประกอบการต้องปรับปรุงกลยุทธ์ให้เหนือคู่แข่งโดยการนำความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการดำเนินธุรกิจ อำนวยความสะดวกในการทำรายการต่างๆ ขยายช่องทางการติดต่อสื่อสารกับลูกค้าให้เข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้พัฒนาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบบริหารจัดการธุรกิจการจอบสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรชสปอนด์ซีฟ กรณีศึกษา ร้าน Sport Portal เพื่ออำนวยความสะดวกในการจอบสนามแก่ลูกค้า และการบริหารจัดการต่าง ๆ ผู้ประกอบการ อันจะส่งผลต่อความสำเร็จของธุรกิจต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรชสปอนด์ซีฟ
- 2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรชสปอนด์ซีฟ
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรชสปอนด์ซีฟ การทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

## 3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 3.1 ทฤษฎีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

กระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบครั้งนี้ ยึดตามหลักการของวงจรการพัฒนาชีวิต (System development Life Cycle) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ การสำรวจเบื้องต้น การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบเชิงตรรกะ การออกแบบระบบเชิงกายภาพ การพัฒนาระบบ และการบำรุงรักษาระบบ อธิบายกระบวนการทำงานของระบบโดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) มาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ, 2553).

### 3.2 ทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูล

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram : ER-Diagram) เป็นเครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูล ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้างของฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ของ เอนทิตี (entity) ต่าง ๆ ในระบบ ทำให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลสามารถเข้าใจลักษณะและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ง่ายและถูกต้องตรงกัน (พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ, 2553).

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) เป็นฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นมากกว่าฐานข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งโครงสร้างข้อมูลจะไม่มีลำดับชั้นลงมา มีการเก็บข้อมูลในลักษณะของตาราง ที่ประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ โดยที่แต่ละตารางจะมีความสัมพันธ์กัน เรียกตารางเหล่านั้นว่า รีเลชัน (relation)

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database management system : DBMS) เป็นซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ทำหน้าที่จัดการฐานข้อมูล ประกอบด้วยฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ ในการจัดการกับข้อมูล ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้งาน/โปรแกรมประยุกต์ กับ

ฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่น โปรแกรม MySQLระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่สามารถจัดเก็บ ค้นหา เรียงข้อมูล และดึงข้อมูลได้มีความสามารถให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลได้หลายคนในเวลาเดียวกัน และมีการเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็ว มีการกำหนดการเข้าใช้งานของผู้ใช้ในแบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสม และปลอดภัย MySQL จัดอยู่ในกลุ่มของระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System - RDBMS) ชนิดหนึ่ง และเป็นที่ยอมรับใช้กันมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกของอินเทอร์เน็ต เนื่องจาก MySQL เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง (ชาลูนชัย ศุภอรรรถกร, 2556).

### 3.3 ทฤษฎีการออกแบบเว็บไซต์ที่ตอบสนอง (responsive website design)

Responsive Web Design เป็นเทคนิคการออกแบบเว็บไซต์แบบใหม่ ซึ่งจะมีการปรับเปลี่ยนขนาดของเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับการแสดงผลบนหน้าจอขนาดต่างๆ และความละเอียดของหน้าจอในอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน เช่น คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น เว็บไซต์แบบ Responsive นี้จะใช้การกำหนดขนาดของเว็บไซต์ด้วย HTML, CSS3 และ JavaScript ซึ่งจะสามารถปรับขนาดของเว็บไซต์ได้อัตโนมัติตามขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ หากเปิดเว็บไซต์ด้วยโทรศัพท์มือถือ ขนาดของเว็บไซต์ก็จะหดแคบลงพอดีกับความกว้างของจอ ทำให้ไม่จำเป็นต้องคอยเลื่อนซ้ายขวาให้วุ่นวาย เพียงแค่เลื่อนลงมาดูส่วนที่เหลือเป็นแนวตั้งเท่านั้น อีกทั้งขนาดของตัวหนังสือก็สามารถปรับให้ตัวใหญ่ขึ้นได้อีกด้วยเพื่อให้สะดวกเวลาดูกับอุปกรณ์ที่มีหน้าจอเล็ก ๆ (จรุงยศ อรัณยะนาถ, 2559)

### 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

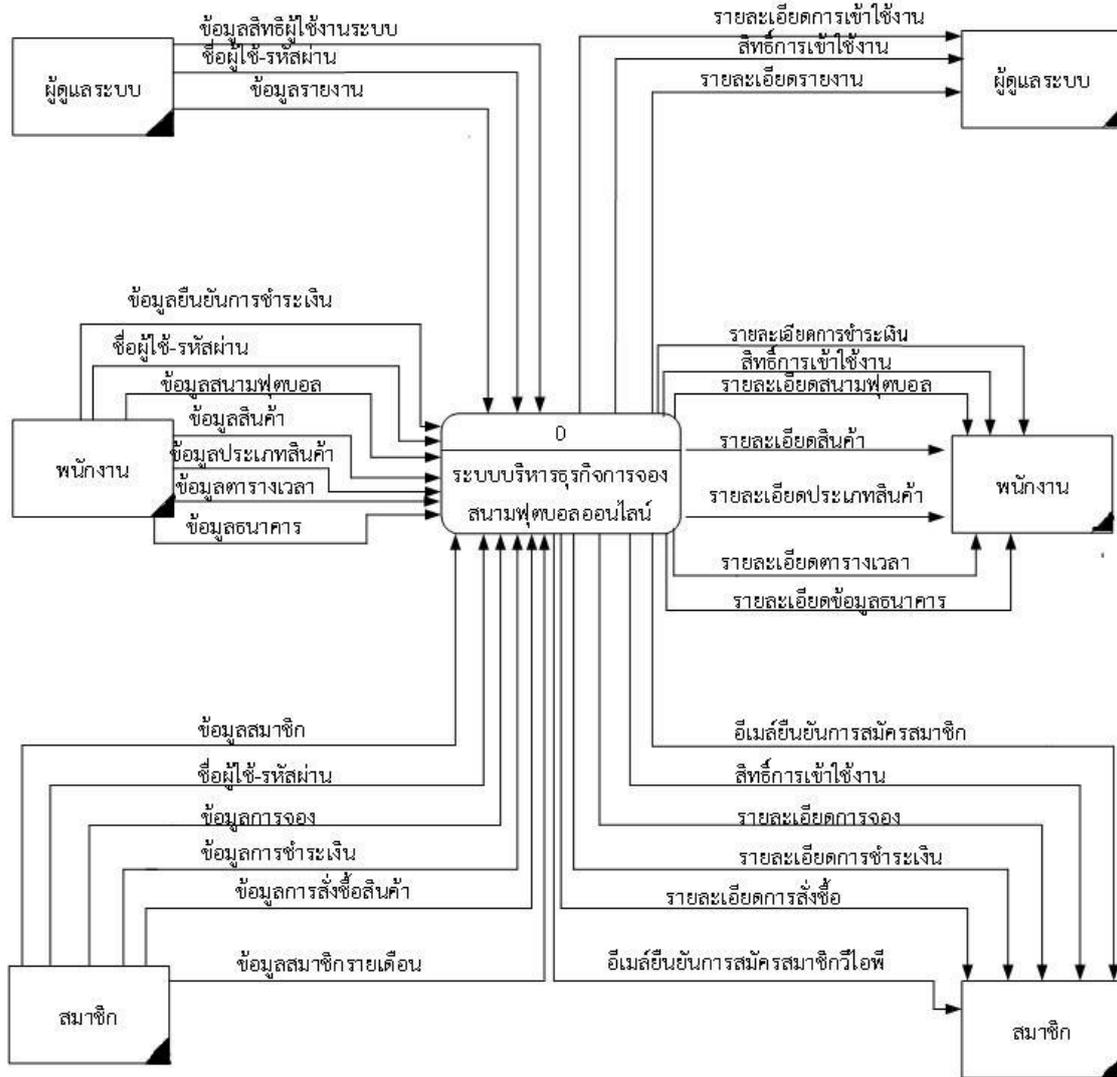
ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยของ สุธีรา พิงส์สวัสดิ์ (2560) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการพัฒนาระบบจองห้องพัก กรณีศึกษาสมุยเมอร์เมด รีสอร์ท โดยอาศัยหลักการของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้บริการตลาดกลางสำหรับการจองห้องพักเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าได้สามารถเลือกใช้บริการจองห้องพักได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มช่องทางการจองห้องพักให้สามารถเข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้น

## 4. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรสปอนด์ซีฟ มีวิธีดำเนินงานในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือระบบงานใด ๆ จะต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ กล่าวถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์และออกแบบสารสนเทศที่ต้องการ และนำมาพัฒนาระบบ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

### 4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN)

ในขั้นตอนนี้เริ่มจากออกแบบผังงานระบบ (SYSTEM FLOWCHART) เพื่อให้เห็นภาพรวมในการทำงานของระบบ และใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (DATA FLOW DIAGRAM) แสดงเอ็นทิตีภายนอก อินพุต เอาต์พุต และการประมวลผลของระบบและใช้การออกแบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วยแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล



ภาพที่ 1 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

#### 4.2 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบเป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลเฉพาะของการออกแบบมาทำการเขียนโปรแกรม เพื่อให้เป็นไปตามคุณลักษณะและรูปแบบต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ โดยการสร้างฐานข้อมูลและเขียนโปรแกรมตามกระบวนการที่กำหนด และทดสอบเพื่อหาข้อมูลพลาดของระบบที่พัฒนาขึ้น

#### 4.3 ทดสอบระบบ

ในการทดสอบระบบ นอกจากการทดสอบความถูกต้องของการเขียนโปรแกรมแล้ว ผู้พัฒนาได้ใช้การทดสอบด้วยการทำแบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

4.3.1 การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ในขั้นตอนนี้จะต้องสร้างแบบประเมิน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ด้านการออกแบบฐานข้อมูล และด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยเมื่อสร้างแบบประเมินเรียบร้อยแล้ว นำแบบประเมินแต่ละชุดให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านละ 5 ท่าน

4.3.2 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ เป็นการศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากตำราหนังสืองานวิจัย วิทยานิพนธ์จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบสอบถาม และทำการสร้างแบบสอบถามแล้วให้ผู้ใช้ทดลองใช้โปรแกรมก่อนการทำแบบสอบถาม

#### 4.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล

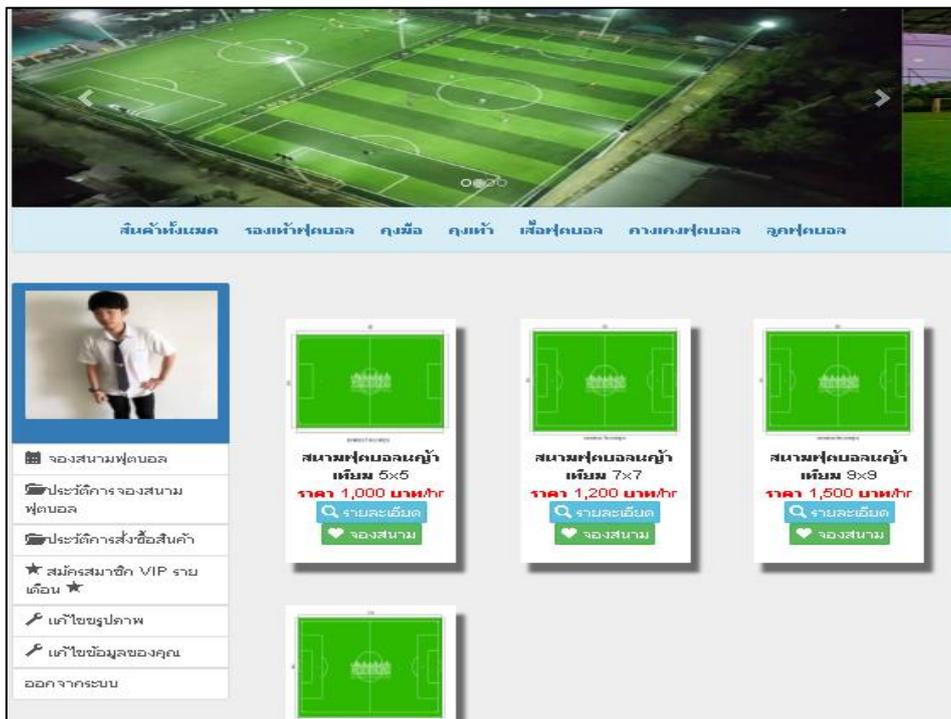
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) เพื่อใช้แปลความหมายของการทดสอบ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อใช้แปลความหมายข้อมูล [7]

#### 5. การติดตั้งระบบ

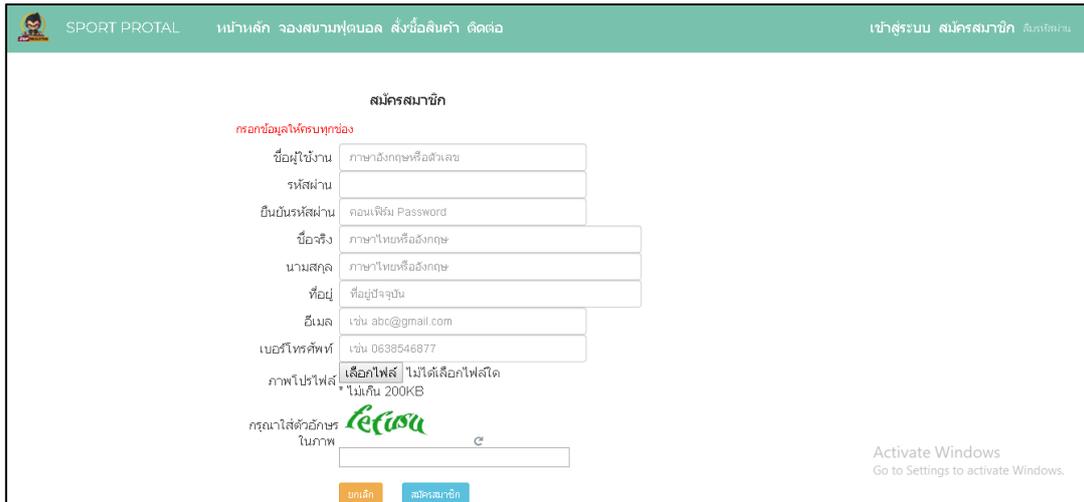
ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการติดตั้งแบบคู่ขนาน (Parallel Installation) มาใช้ในการติดตั้งระบบ เป็นวิธีการติดตั้งที่มีการปฏิบัติงานทั้งระบบเดิมกับระบบใหม่ขนานกันไป หากกรณีที่ระบบใหม่เกิด ปัญหาขึ้น ก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อระบบเดิมก็ยังคงดำเนินการปกติ โดยระบบจะสมบูรณ์ต่อเมื่อการดำเนินงานของระบบใหม่เป็นไปอย่างไม่มีปัญหา หรือไม่พบข้อผิดพลาดใด ๆ จนกระทั่งมั่นใจแล้วจึงค่อยดำเนินการใช้ระบบใหม่ และยกเลิกใช้งานระบบเดิมในที่สุด [6]

#### 6. ผลการดำเนินงาน

1. ระบบที่พัฒนาขึ้นแบ่งเป็นระบบงานหลัก 2 ส่วน และระบบงานย่อย 1 ส่วน ระบบงานหลัก ประกอบไปด้วยระบบการจองสนามกีฬา และ ระบบการซื้อขายอุปกรณ์กีฬา ระบบย่อย ประกอบไปด้วย ระบบสมาชิกวีไอพี
2. ผลประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{X} = 4.52$  และ S.D = 0.41)
3. ผลประเมินความพึงพอใจด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{X} = 4.06$  และ S.D = 0.72)



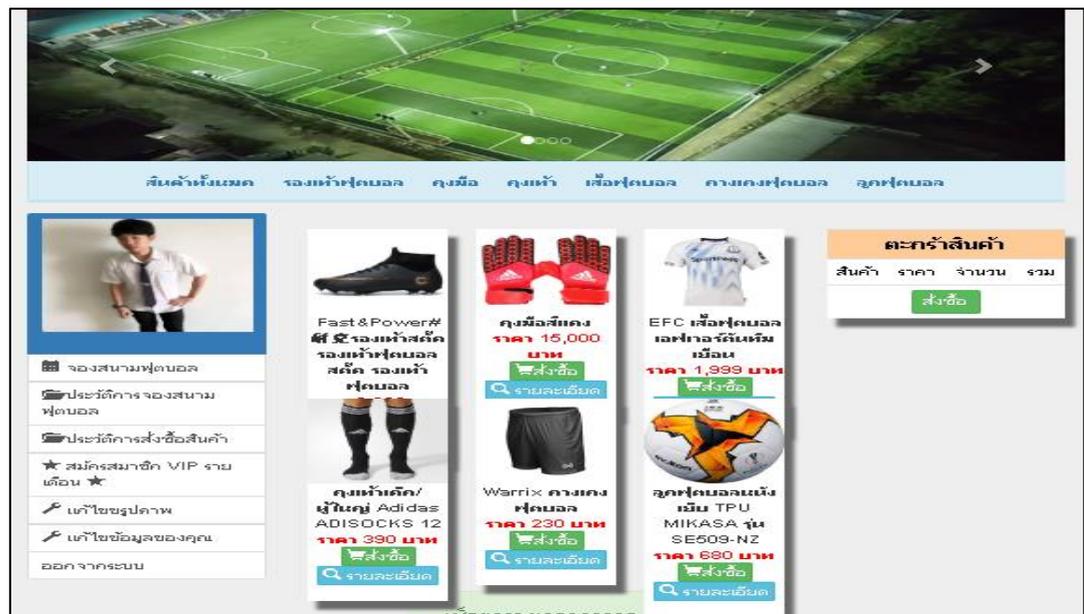
ภาพที่ 2 หน้าจอหลักและหน้าเลือกสนามฟุตบอล



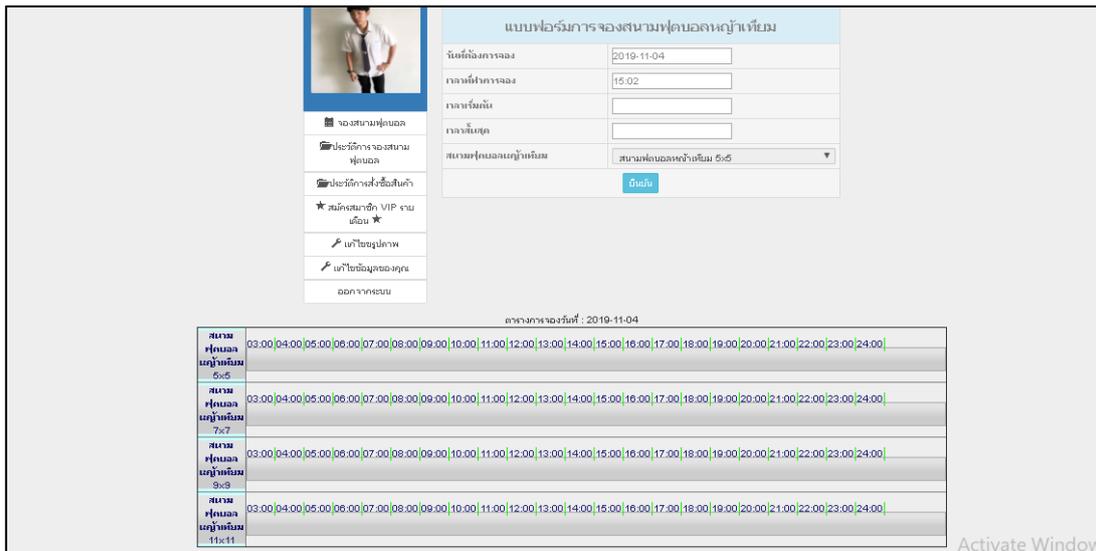
ภาพที่ 3 หน้าจอสมัครสมาชิกของระบบ



ภาพที่ 4 หน้าจอเช็คตารางเวลาการจอง



ภาพที่ 5 หน้าจอสารสั่งซื้อสินค้า



ภาพที่ 6 หน้าจอแบบฟอร์มการจอง

### 7. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรสปอนด์ซีฟสำเร็จสิ้น ผู้พัฒนาระบบได้ทำการทดสอบการทำงานของระบบ โดยผู้พัฒนาระบบเป็นผู้ทดสอบ เพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับระบบหลังจากนั้นได้นำระบบไปทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และนำระบบไปทดลองใช้กับผู้ใช้งานทั่วไปเพื่อศึกษาความพึงพอใจของระบบ ได้กำหนดเกณฑ์ตามวิธีของ ลิเคิร์ท (Likert) ประกอบด้วยมาตรอันดับเชิงปริมาณ และมาตรอันดับเชิงคุณภาพ 5 ระดับตามความหมายของคะแนน โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และผลการศึกษาความพึงพอใจของระบบทั้ง 4 ด้าน จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 30 คน มีดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
1. ด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	4.48	0.45	มาก
2. ด้านการออกแบบฐานข้อมูล	4.48	0.36	มาก
3. ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.57	0.45	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.52</b>	<b>0.41</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 1 พบว่าการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{x} = 4.52$  และ S.D = 0.41)

**ตารางที่ 2. สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ**

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	เชิงคุณภาพ
1. ความสามารถของระบบในด้านการจัดการผู้ใช้งานระบบ	4.27	0.73	มาก
2. ความสามารถของระบบในด้านการจัดการข้อมูลในระบบ	4.20	0.70	มาก
3. ความสามารถของระบบในด้านความรวดเร็วของระบบ	3.90	0.79	มาก
4. ความถูกต้องในการสั่งซื้อสินค้า	4.27	0.63	มาก
5. ความถูกต้องในการจองสนาม	3.93	0.68	มาก
6. ความถูกต้องในการคำนวณยอดชำระค่าสินค้า	4.03	0.84	มาก
7. ความถูกต้องในการคำนวณยอดชำระค่าสนาม	4.07	0.73	มาก
8. ความสามารถของระบบในด้านการจัดการความปลอดภัยของระบบ	3.83	0.69	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.06</b>	<b>0.72</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 2 พบว่าการประเมินความพึงพอใจด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.06$  และ  $S.D = 0.72$ )

**8. สรุปผล**

ระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรสปอนด์ซีฟเชิงพัฒนา ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาระบบขึ้นเพื่อช่วยในเรื่องการจัดการข้อมูล โดยระบบพัฒนาขึ้นตามขอบเขต ประกอบด้วย จะแบ่งเป็น ส่วนสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปสามารถดูข้อมูลทั่วไปของสนามได้ สำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก สามารถจอง สามารถสั่งซื้อสินค้า ตรวจสอบประวัติการการสั่งซื้อ โดยสมาชิกจะเข้าใช้ได้จากชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านที่ทำการลงทะเบียนไว้ ส่วนของผู้ดูแลระบบ พนักงาน โดยผู้ดูแลสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบให้กับพนักงานแต่ละตำแหน่งได้ ซึ่งแต่ละตำแหน่ง พนักงานจะได้รับสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบที่ เช่น การรับสมัครสมาชิก การจัดซื้ออุปกรณ์สามารถตรวจสอบข้อมูลการจองและสั่งซื้ออุปกรณ์ และสามารถยกเลิกการสั่งซื้ออุปกรณ์ได้และการจองได้

**9. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาครั้งต่อไป**

ระบบบริหารจัดการสนามฟุตบอลออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรสปอนด์ซีฟ กรณีศึกษา ร้าน Sport Portal สามารถที่จะนำไปพัฒนาต่อยอดให้ผู้ที่สนใจในการวิจัยครั้งต่อไปได้ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ควรพัฒนาระบบให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างน้อย 2 ภาษาเพื่อจะได้พัฒนาขีดความสามารถในการให้บริการโดยไม่มีขีดจำกัดด้านภาษา
2. ควรพัฒนาระบบงานให้สามารถใช้งานบนมือถือผ่านระบบ Mobile Application ได้ เพื่อการแสดงผลที่สวยงามและใช้งานสะดวกมากขึ้น

**10. เอกสารอ้างอิง**

จรุงยศ อธิณยะนาถ. (2559). การออกแบบเว็บไซต์ สำหรับผู้เริ่มต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.  
 ชาญชัย ศุภอรธกร. (2556). จัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: รีไวว้า.  
 ชัชวาลย์ ใหม่จันทร์. (2554). การวิเคราะห์พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการสนามฟุตบอลหญ้าเทียมของผู้ใช้บริการในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ. (2553). ระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่: ICT System and modern Management. พิมพ์ครั้งที่ 1  
กรุงเทพฯ: วิตต์กรุ๊ป.
- สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล.(2559). คู่มือการออกแบบระบบงานฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- สุธีรา พิงส์สวัสดิ์. (2560). ระบบจองห้องพักรถกรณีศึกษาสมุย, สืบค้น 9 ธันวาคม 2562, จาก  
[http://www2.it.kmutnb.ac.th/teacher/tongpool/readjournal\[a\].asp?id=124](http://www2.it.kmutnb.ac.th/teacher/tongpool/readjournal[a].asp?id=124)
- ศุภกิจ กิจจันศิริ. (2557). คู่มือเรื่องต้นทุนและผลตอบแทนของการทำธุรกิจสนามฟุตบอลหญ้าเทียม. เชียงใหม่ :  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อรยา ปรีชาพานิช. (2557). คู่มือเรียนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับสมบูรณ์). นนทบุรี : ไอดีซี.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2556). พาณิชยอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

## การวิเคราะห์และออกแบบระบบร้านสกรีนเสื้อออนไลน์

## Analysis and Design of the System of Online T-shirt Printing Store

วัชระ ปิยะนารานันท์<sup>1\*</sup>, อรรถสิทธิ์ อัคราวรรณ<sup>2</sup>, เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม<sup>3</sup> และ ณัฏฐธมม หีบจันทร์กรีย์<sup>4</sup>Wachara piyanaranun<sup>1</sup>, Atthasit Acharawan<sup>2</sup>, Peanthip srisutam<sup>3</sup> and Natthamol heebjankri<sup>4</sup>

1, 2, 3, 4 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

## บทคัดย่อ

ด้วยพฤติกรรมของผู้บริโภคที่นิยมเลือกซื้อสินค้าผ่านทางออนไลน์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการสร้างตลาดออนไลน์เพื่อเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายเสื้อสกรีน ซึ่งจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายของการจัดตั้งหน้าร้าน และเพิ่มประสิทธิภาพของการบริหารจัดการร้านให้มีระบบที่รวดเร็ว และจัดการข้อมูลการสั่งสกรีนได้ดียิ่งขึ้น งานวิจัยฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบร้านสกรีนเสื้อออนไลน์ และเพื่อศึกษาความเหมาะสมของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยดำเนินการวิจัยตามกรอบโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) เริ่มจากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิในภาพแบบของเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำหน่ายเสื้อสกรีน จากนั้นทำการวิเคราะห์ปัญหาการทำงานของระบบงานเดิมแล้วแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยเว็บแอปพลิเคชัน โดยผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะแสดงในภาพแบบของแผนภาพกระแสข้อมูล ออกแบบฐานข้อมูลด้วยแผนภาพ E-R Diagram และส่วนต่อประสานของระบบกับผู้ใช้แสดงในภาพแบบโครงสร้างหน้าจอการทำงาน ทั้งนี้ได้ทำการประเมินความเหมาะสมของการวิเคราะห์และออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พร้อมทั้งทำการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ตัวแบบของเว็บแอปพลิเคชันระบบร้านสกรีนเสื้อออนไลน์ที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปพัฒนาและใช้งานจริง จากผลการประเมินความเหมาะสมของการวิเคราะห์และออกแบบระบบพบว่า ระบบมีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 สรุปได้ว่าตัวแบบของระบบร้านสกรีนเสื้อออนไลน์งานมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบร้านสกรีนเสื้อออนไลน์ หรือร้านค้าที่ระบบงานใกล้เคียงได้

**คำสำคัญ:** ร้านสกรีนเสื้อออนไลน์, การวิเคราะห์และออกแบบร้านสกรีนเสื้อ, ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ร้านสกรีนเสื้อ

## Abstract

As online shopping becomes more popular among consumers, the researchers are aware of the importance of creating an online marketplace for increasing channel for selling screen printed t-shirts. This is the way to reduce store management costs and increase the efficiency of the store and ordering information management. This research aims to analyze and design the system of the online t-shirt printing store and study about the appropriation of the analysis and design of the system. This research is based on the Waterfall Model and started by studying secondary information which is research regarding selling screen printed t-shirts. The researchers then analyze the problems of the previous system and solve them by using web applications. The results of the analysis and design will be presented as a Data Flow Diagram. The database is designed by E-R Diagram. The system interface and users will be presented as the pattern of screen structure. Anyway, the appropriation of the analysis and design of the system is assessed by 5 specialists. It is edited based on the specialists' recommendations so that a model of web application of the online t-shirt printing store will be appropriate for the development and usage in

\* Corresponding author : linelinetae@gmail.com

real life. The results show that the system is very appropriate for usage and development. The average is 3.93 and the standard deviation is 0.46. In conclusion, the model of the system of the online t-shirt printing store is appropriate and able to apply to the development of web application the online t-shirt printing store or other similar stores.

**Keywords:** Online T-shirt Printing Store, Analysis and Design Online Screen Printing T-shirt Store, E-commerce of Screen Printing T-shirt Store

## 1. บทนำ

เทคโนโลยี E-commerce ได้มีความก้าวหน้า และเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น ซึ่งปัจจุบันได้มีการอำนวยความสะดวกทั้งด้านการเก็บข้อมูล การติดต่อซื้อขาย ช่วยให้การค้นหาข้อมูลเป็นเรื่องที่ง่าย และสามารถจำกัดขอบเขตข้อมูลให้ตรงตามความต้องการมากยิ่งขึ้น E-Commerce จึงเป็นเทคโนโลยีที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ลูกค้ามีความเพลิดเพลินในการเลือกซื้อสินค้า และช่วยลดระยะเวลาในการ ปิดการขายได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

ร้านรับสกรีนเสื้อ หากตั้งอยู่ในทำเลที่ไม่สะดวกต่อการเดินทางจะส่งผลให้ลูกค้าเข้ามาใช้บริการน้อย กลุ่มลูกค้าของร้านจะเป็นกลุ่มลูกค้าเดิมที่พักอาศัยอยู่ในย่านนั้น การแก้ปัญหาเดิมของร้านจึงใช้วิธีติดต่อตามร้านจำหน่ายเสื้อและหน่วยงานองค์กรต่าง ๆ เพื่อจัดหายอดการผลิตให้เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ร้านมีต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้นตามมาด้วย และเนื่องด้วยธุรกิจปัจจุบันมีปัญหาของการแข่งขันที่สูงมาก หากร้านค้าขาดการประชาสัมพันธ์ให้ลูกค้ากลุ่มใหม่ได้รู้จักสินค้า เทียบเท่ากับการขาดโอกาสทางตลาด ในทางกลับกันหากร้านค้าเป็นที่รู้จักแต่มีระบบการบริหารจัดการร้านที่ไม่มีประสิทธิภาพก็ส่งผลให้เกิดปัญหาตามมาได้ อาทิเช่น ปัญหาข้อมูลสินค้าคงคลัง การรับส่งข้อมูลผิดพลาด ปัญหาของการรับชำระค่าสินค้า และปัญหาด้านการจัดส่ง เป็นต้น

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการวิเคราะห์และออกแบบระบบร้านใหม่ด้วยการนำระบบ E-commerce เข้ามาเพื่อแก้ไขปัญหาของระบบหน้าร้านแบบเดิม โดยภาพแบบของร้านใหม่สามารถสร้างช่องทางการตลาด ขณะเดียวกันก็สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการขาย ไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน และตอบสนองธุรกิจที่กลุ่มลูกค้าสามารถเข้าถึงทั่วโลกได้ ตลอด 24 ชั่วโมง

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบบริหารจัดการร้านรับสกรีนเสื้อออนไลน์
- 2.2 เพื่อศึกษาความเหมาะสมของการวิเคราะห์และออกแบบระบบบริหารจัดการร้านรับสกรีนเสื้อออนไลน์

## 3. ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้ ได้นำระเบียบวิธีของการวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยทฤษฎีแบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) หรือเรียกว่า โมเดลน้ำตก มาใช้เป็นต้นแบบ เนื่องจากแต่ละขั้นตอนการทำงานสามารถที่จะวนกลับ หรือย้อนกลับ (Iteration) ไปแก้ไขในขั้นตอนก่อนหน้าได้ ซึ่งสถานการณ์นี้สามารถเกิดขึ้นได้เนื่องจากนักวิเคราะห์อาจมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลังระหว่างการพัฒนา จึงจำเป็นต้องกลับไปแก้ไขขั้นตอนที่ได้ทำผ่านมาแล้ว [1] โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้

3.1 การรวบรวมข้อมูล ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบงานเดิมของร้านสกรีนเสื้อ โดยการสัมภาษณ์พนักงานและลูกค้าของร้าน เพื่อนำมาจัดทำขอบเขตการทำงานของระบบ

3.2 การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของระบบด้วยแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน (ไครคร ตั้งโอภากุล และ กิตินันท์ พลสวัสดิ์, 2556).

3.3 การวิเคราะห์การทำงานของระบบด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

3.4 การออกแบบฐานข้อมูลด้วยแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Diagram) (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2556).

3.5 การออกแบบส่วนต่อประสานของระบบกับผู้ใช้ โดยแสดงในภาพแบบของการจำลองหน้าต่างการทำงานของเว็บไซต์ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2556)

3.6 การประเมินผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางด้านวิเคราะห์และออกแบบระบบ จำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่แบบสอบถามจำนวน 3 ตอน เพื่อทำการประเมินความเหมาะสมของการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยการแทนค่าทางสถิติ คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผลเครื่องมือในการวิจัยนี้ ได้กำหนดเกณฑ์ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ประกอบด้วยมาตรอันดับ (Rating Scale) เชิงคุณภาพ 5 อันดับ และมาตรอันดับเชิงประมาณ 5 อันดับด้วยกัน ซึ่งให้คะแนนในแต่ละข้อตามความเหมาะสม (วรชัย เยาวภาณี, 2555).

#### 4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ขอบเขตการทำงานระบบ

4.1.1 กำหนดสิทธิการใช้งานสำหรับผู้ใช้ระบบ

4.1.2 จัดซื้อวัสดุดิบ

4.1.3 รับสมัครสมาชิก

4.1.4 จัดทำสื่อต้นแบบ

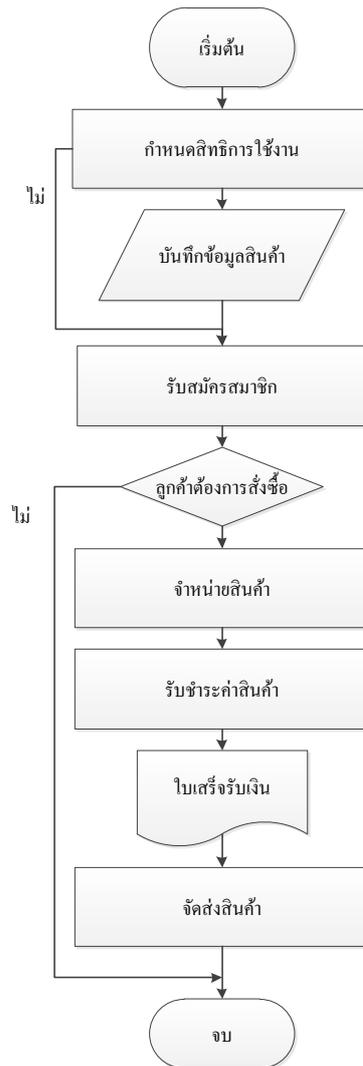
4.1.5 รับชำระเงิน

4.1.6 ผลิตสินค้า

4.1.7 จัดส่งสินค้า

4.1.8 จัดทำรายงาน

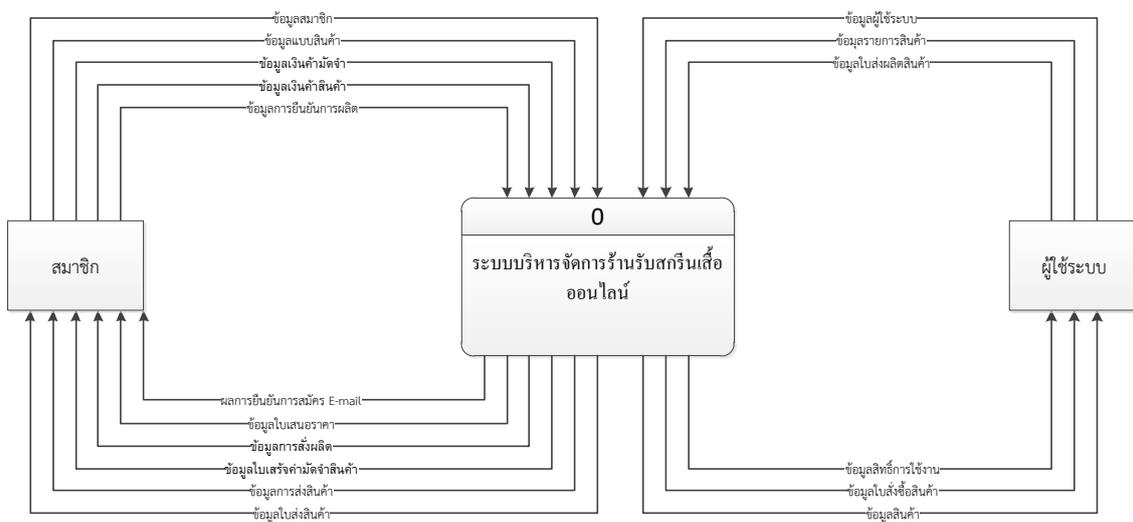
4.2 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของระบบ (System Flowchart)



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

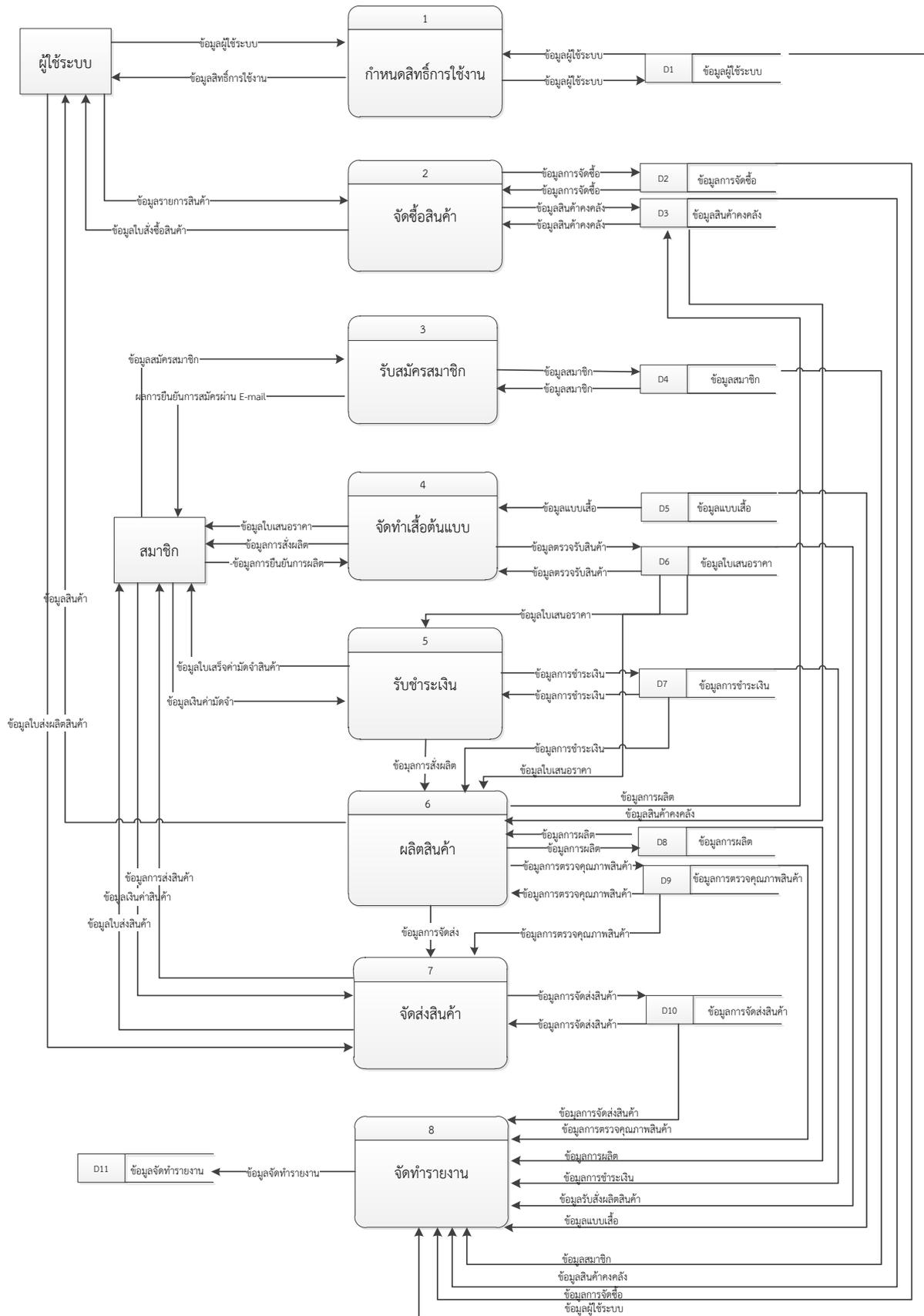
### 4.3. ผลการวิเคราะห์การทำงานของระบบ (Physical Data Flow Diagram)

#### 4.3.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram)



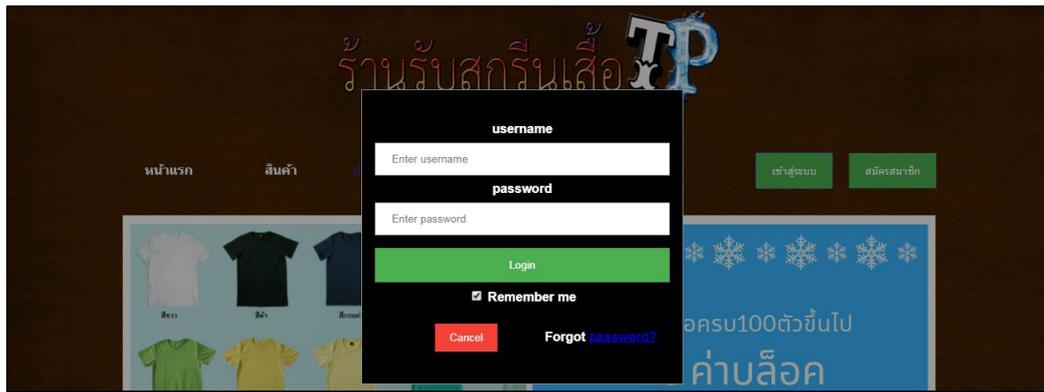
ภาพที่ 2 Context Diagram

4.3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1)



ภาพที่ 3 Physical Data Flow Diagram Level 1





ภาพที่ 6 หน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ

**สมัครสมาชิก**

username :

Password :

ชื่อ-สกุล :

อีเมล :

เบอร์โทร :

ที่อยู่ :

ภาพที่ 7 หน้ารับสมัครสมาชิก

#### 4.6 ผลการประเมินความเหมาะสมของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

##### 4.6.1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

#### ตารางที่ 1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. ด้านการเลือกโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์	4.00	0.35	มาก
2. ด้านการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล	4.04	0.70	มาก
3. ด้านการออกแบบเอาต์พุต	3.60	0.55	มาก
4. ด้านการออกแบบอินพุต	3.93	0.15	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.89	0.44	มาก

สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.89 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 โดยด้านการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 ด้านการเลือกโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 ด้านการออกแบบอินพุต มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 และด้านการออกแบบเอาต์พุต ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 จากค่าระดับความเหมาะสมและแปลค่าผลการประเมินเชิงคุณภาพดังกล่าวอาจจะระบุได้ว่า ด้านการออกแบบเอาต์พุตยังไม่เป็นที่น่าสนใจ เนื่องจากสีที่ใช้มีความกลืนไปทั้งหน้าต่าง

#### 4.6.2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบฐานข้อมูล

ตารางที่ 2 การออกแบบฐานข้อมูล

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. ความเหมาะสมในการเลือกใช้แบบจำลองฐานข้อมูล	4.25	0.45	มาก
2. ความสมดุลระหว่างอีอาร์ไดอะแกรมกับแผนภาพกระแสข้อมูล	4.00	0.45	มาก
3. ความถูกต้องในการสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละเอนทิตี	3.75	0.55	มาก
4. ความถูกต้องในการกำหนดคาร์ดินาลิตี	3.50	0.55	ปานกลาง
5. ความถูกต้องในการกำหนดคีย์หลัก	4.50	0.55	มาก
6. ความถูกต้องในการเขียนพจนานุกรมข้อมูล	4.25	0.45	มาก
7. ความถูกต้องของการแปลงแผนภาพอีอาร์มาเป็นรีเลชัน	4.00	0.71	มาก
8. ความถูกต้องของการทำนอร์มัลไลเซชัน	3.50	0.55	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.97	0.53	มาก

สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบฐานข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.97 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 โดยความถูกต้องในการกำหนดคีย์หลัก มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ความเหมาะสมในการเลือกใช้แบบจำลองฐานข้อมูล และความถูกต้องในการเขียนพจนานุกรมข้อมูล มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 ความสมดุลระหว่างอีอาร์ไดอะแกรมกับแผนภาพกระแสข้อมูล และความถูกต้องของการแปลงแผนภาพอีอาร์มาเป็นรีเลชัน มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 และ 0.71 ตามลำดับ ความถูกต้องในการสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละเอนทิตี มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ความถูกต้องในการกำหนดคาร์ดินาลิตี และความถูกต้องของการทำนอร์มัลไลเซชัน มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 จากค่าระดับความเหมาะสมและแปลค่าผลการประเมินเชิงคุณภาพดังกล่าวอาจจะสรุปได้ว่า ความถูกต้องในการกำหนดคีย์หลักมีความเหมาะสมสูง เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลศึกษาจากระบบงานเดิมที่มาจากข้อมูลของระบบงานจริง ทำให้สามารถกำหนดคีย์หลักได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

#### 4.6.3 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบหน้าตาของเว็บไซต์

ตารางที่ 3 การออกแบบหน้าตาของเว็บไซต์

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. ความครบถ้วนขององค์ประกอบในเว็บไซต์	3.33	0.45	ปานกลาง
2. การจัดวางองค์ประกอบแต่ละส่วนภายในหน้าจอ	4.00	0.45	มาก
3. ภาพนิ่งที่ใช้ประกอบมีขนาดเหมาะสมกับหน้าจอ	4.00	0.45	มาก
4. การวางตำแหน่งภาพนิ่งที่ใช้มีความเหมาะสม	3.50	0.55	ปานกลาง
5. การแบ่งหมวดหมู่ในเว็บไซต์ชัดเจน ใช้งานได้ง่าย	4.75	0.55	มากที่สุด
6. ในภาพรวมของการออกแบบหน้าตาเว็บไซต์	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.93	0.41	มาก

สรุปผลการประเมินความเหมาะสมในการออกแบบและการจัดภาพแบบของเว็บไซต์โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 3 สามารถสรุปผลการประเมินความเหมาะสมของระบบอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.93 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 โดยการแบ่งหมวดหมู่ในเว็บไซต์ชัดเจน ใช้งานได้ง่าย ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 การจัดวางองค์ประกอบแต่ละส่วนภายในหน้าจอ ภาพนิ่งที่ใช้ประกอบมีขนาดเหมาะสมกับหน้าจอ และในภาพรวมของการออกแบบหน้าต่างเว็บไซต์ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45, 0.45 และ 0.00 ตามลำดับ การวางตำแหน่งภาพนิ่งที่ใช้มีความเหมาะสม มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 และความครบถ้วนขององค์ประกอบในเว็บไซต์ มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 จากค่าระดับความเหมาะสม และแปลค่าผลการประเมินเชิงคุณภาพดังกล่าวอาจจะสรุปได้ว่า ผู้วิจัยมีการแบ่งหมวดหมู่ของแบบสกรีนอย่างชัดเจน ส่งผลให้การแบ่งหมวดหมู่ในเว็บไซต์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน แต่ในส่วนของความครบถ้วนขององค์ประกอบในเว็บไซต์ควรปรับปรุงในการสร้างความโดดเด่น เป็นเอกลักษณ์ และความสม่ำเสมอของข้อมูล

## 5. สรุปและอภิปรายผล

จากผลของการวิเคราะห์และออกแบบระบบร้านสกรีนเสื้อออนไลน์พบว่า การวิเคราะห์และออกแบบอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก สามารถนำผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบดังกล่าวมาใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาเว็บไซต์ของระบบร้านสกรีนเสื้อหรือระบบงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของเอียร แสงศรี และคณะ [6] ซึ่งได้พัฒนาระบบบริหารจัดการร้านขายเสื้อ โดยการประยุกต์ใช้งานกับร่วมกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบร้านสกรีนเสื้อ ด้วยทฤษฎี Waterfall Model ทั้งนี้ผลของการวิเคราะห์และออกแบบระบบมีความเหมาะสมมาก ดังนั้นภาพแบบของระบบร้านสกรีนเสื้อออนไลน์ที่ได้วิเคราะห์และออกแบบขึ้นมาสามารถนำไปพัฒนาระบบงานที่รองรับการทำงานแบบศูนย์กลางการจำหน่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน

## 6. ข้อเสนอแนะ

ต้นแบบในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ควรปรับใช้ Agile Methodology ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เนื่องจาก Agile มีความยืดหยุ่น มีความสามารถในการรองรับการปรับเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงของระบบ และควรใช้สัญลักษณ์ภาพภาพในการสร้างแบบจำลองของระบบด้วย UML Model เพื่ออธิบายและนำเสนอแนวความคิดของการเขียนโปรแกรมในภาพแบบของเชิงวัตถุซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน [7]

## เอกสารอ้างอิง

- ไกรศร ตั้งโอภากุล, กิตินันท์ พลสวัสดิ์. (2556). *คู่มือเขียนเขียนโปรแกรมภาษา C ฉบับสมบูรณ์*. นนทบุรี: โอดีซีพีริเมียร์.
- ชาญชัย ศุภอรธกร. (2555). *สร้างเว็บแอปพลิเคชัน PHPMySQL*. กรุงเทพฯ: รีโวว่า.
- เอียร แสงศรี, ชลาลัย พ่วงดี และธวัชชัย เนื่องแก้ว. (2558). *ระบบบริหารจัดการร้านขายเสื้อ* (วิทยานิพนธ์). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสยาม.
- น้ำฝน อิศวเมธิน. (2560). *หลักการพื้นฐานของวิศวกรรมซอฟต์แวร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วรชัย เยาวปาลี. (2555). *โปรแกรมสำเร็จภาพทางสถิติสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ SPSS/PC+*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2556). *ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.