ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR CONVENIENCE STORE SITE SELECTION FROM PROBABILITY ANALYSIS OF CUSTOMER PURCHASING IN MUANG DISTRICT, PHITSANULOK PROVINCE

สุรเชษฐ์ มาเสม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์
ธันวาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง "ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

.....

(อาจารย์ ดร.ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย และคณาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ชี้แนะแนวทางด้วยการเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณพระบิดาและมารดาที่ได้ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ตลอดการศึกษาเสมอมา รวมถึงขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคน ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ตลอดการดำเนินงานวิจัยจนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์ได้

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบคุณงานความดีและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจบ้างไม่มากก็น้อย

สุรเชษฐ์ มาเสม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชื่อเรื่อง	ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
ผู้วิจัย	สุรเชษฐ์ มาเสม
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2560
คำสำคัญ	Huff Model ร้านค้าสะดวกซื้อ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ Leaflet API

บทคัดย่อ

ธุรกิจค้าปลีกถือเป็นธุรกิจที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ที่สามารถพบเจอได้ทุกที่ทุกเวลา ในปัจจุบันธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่กำลังเข้ามาแทนที่ธุรกิจค้าปลีกดั้งเดิม ซึ่งร้านค้าสะดวกซื้อก็เป็นหนึ่งในธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ที่มีอัตราเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่ต้องการจะลงทุนกับธุรกิจร้านค้าสะดวกซื้อ เพื่อใช้เป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ โดยระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชั่น ที่ใช้งานได้บนเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต โดยในการพัฒนาระบบนี้ได้ออกแบบโดยใช้ภาษา HTML, JavaScript, PHP, AJAX ประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL/ PostGIS โดยการพัฒนาได้มีการนำทฤษฎี Huff Model ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการมาใช้บริการแหล่งการค้าของลูกค้า ประยุกต์ใช้ร่วมกับชุดคำสั่ง Leaflet API ในการแสดงผลแผนที่ออนไลน์และแผนที่ผลลัพธ์ด้วย Leaflet Heat Map โดยในการวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบระบบเพื่อวิเคราะห์ความถูกต้องของระบบ โดยพบว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถทำงานได้เป็นอย่างดี และมีความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล และยังพบว่าระยะทางและขนาดร้านค้ามีผลต่อการตัดสินใจเลือกเดินทางมาใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อ และบริเวณพื้นที่ที่มีการกระจายของร้านค้าสะดวกซื้ออย่างหนาแน่นจะเป็นพื้นที่ที่มีการแข่งขันกันสูง ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ช่วยประกอบการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับร้านค้าสะดวกซื้อได้ในอนาคต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

Title	A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR CONVENIENCE STORE SITE SELECTION FROM PROBABILITY ANALYSIS OF CUSTOMER PURCHASING IN MUANG DISTRICT, PHITSANULOK PROVINCE
Author	Surachet Masem
Advisor	Assistant Professor Dr.Kampanart Piyathamrongchai, Ph.D.
Academic Paper	Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2017
Keywords	Huff Model, Convenience Store, Decision Support System, Leaflet API

ABSTRACT

Retail Business plays important role in our daily lives which can be found in several places at anytime. Nowadays, modern retail business is going to replace the traditional retail store. The convenience store is one of the most popular modern retail business that is increasing the number. This study aims to develop a Web-based decision support system for convenience stores site selection which is useful for those who want to invest in convenience store business. This system was developed in form of web application applying a classical theory called Huff Model and using the Leaflet API for online mapping to develop. In this research, the system was tested to analyze the consistency and accuracy of the result which found that the decision support system can work properly and return the result rapidly. It also found that the distance and size of the store influence the decision to travel to purchase in convenience stores. The area, which is high density of convenience stores, becomes highly competitive area. This web-based decision support system can be used to help investor to decide where for a new convenience store should be located in the future.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**.....	1
	ความเป็นมาของปัญหา.....	1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	2
	ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	**แนวคิด ทฤษฎี เทคนิควิธีการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**.....	5
	ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจค้าปลีก.....	5
	แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจ.....	8
	แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทำเลที่ตั้ง.....	14
	แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค.....	15
	ทฤษฎี Huff Model.....	18
	เทคนิควิธีการที่ใช้ในการศึกษา.....	20
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**.....	37
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
	การเตรียมข้อมูล.....	38
	การจัดการข้อมูล.....	39
	การออกแบบและพัฒนาระบบเว็บ.....	39
	การทดสอบระบบ.....	42

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	**กระบวนการทำงานของระบบ**	43
	การกำหนดตำแหน่งและข้อมูล	43
	การนำเข้าข้อมูลสู่ฐานข้อมูล	44
	การคำนวณความน่าจะเป็น	44
	การเรียกใช้งานข้อมูลจากฐานข้อมูล	46
	การแสดงผลลัพธ์	46
5	**ผลการวิจัย**	50
	ผลการเตรียมข้อมูล	50
	ผลการจัดการข้อมูล	52
	ผลการพัฒนาระบบ	55
	ผลการทดสอบระบบ	61
6	**บทสรุป**	69
	สรุปผลการวิจัย	69
	อภิปรายผล	70
	ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป	72
บรรณานุกรม		73
ภาคผนวก		77
ประวัติผู้วิจัย		99

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

5.1 แสดงจำนวนร้านค้าสะดวกซื้อ..... 50

5.2 แสดงจำนวนร้านค้าสะดวกซื้อรายตำบล..... 51

5.3 แสดงเกณฑ์การแบ่งบ้านในแต่ละตำบล..... 54

5.4 แสดงบ้านในแต่ละตำบลที่ถูกแบ่งตามเกณฑ์..... 55

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

1.1 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา..... 3

2.1 ตัวอย่างการคำนวณจากสูตร Huff Model เมื่อกำหนดให้มีลูกค้าเพียง 1 คน..... 19

2.2 ตัวอย่างของ Cluster K-Mean แบบกำหนด K เท่ากับ 3..... 21

2.3 ตัวอย่างของ Cluster K-Mean แบบกำหนด K เท่ากับ 10..... 21

2.4 ตัวอย่างแผนที่ของ Leaflet API..... 33

3.1 กรอบการดำเนินงานวิจัย..... 38

3.2 แนวคิดในการออกแบบหน้าเว็บ..... 40

3.3 หลักวิธีการวัดระยะทางแบบเส้นตรง..... 41

3.4 ผลลัพธ์การแสดงค่าความน่าจะเป็นด้วยแผนภูมิ (เปอร์เซ็นต์)..... 41

4.1 ตัวอย่างคำสั่งในการกำหนดตำแหน่งและข้อมูล..... 43

4.2 ตัวอย่างคำสั่งในการเชื่อมต่อและนำเข้าข้อมูลสู่ฐานข้อมูล..... 44

4.3 สูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ของ Huff Model..... 45

4.4 ตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณความน่าจะเป็น..... 46

4.5 ตัวอย่างการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล..... 46

4.6 คำสั่งที่ใช้ในการแสดงผลลัพธ์ Heat Map..... 47

4.7 คำสั่งในการแสดง Marker ที่แสดงข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ..... 48

4.8 คำสั่งในการแสดงค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบแผนภูมิวงกลมและตามเงื่อนไข... 48

4.9 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไข..... 49

5.1 ชั้นข้อมูลตำแหน่งบ้านจากโครงการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน..... 52

5.2 ชั้นข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ..... 53

5.3 ชั้นข้อมูลกลุ่มบ้านลูกค้า..... 55

5.4 หน้าแผนที่ของ Web Map Interface..... 56

5.5 Marker และ Popup..... 57

5.6 ชั้นข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อในฐานข้อมูลที่เพิ่มจาก Popup..... 57

5.7 ผลการคำนวณค่าความน่าจะเป็น..... 58

5.8 ผลลัพธ์ Heat Map..... 59

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ **หน้า**

5.9 Marker และ Popup หลังจากการสร้าง Heat Map……..……..... 60
5.10 ผลค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบแผนภูมิวงกลม..... 61
5.11 ผลค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบตาราง (ข้อมูลร้านค้าทั้งหมด)..... 61
5.12 ผลค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบตาราง (ค่าความน่าจะเป็นร้านค้าใหม่)..... 62
5.13 ผลค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบตาราง (ค่าความน่าจะเป็นร้านค้าทั้งหมด)…….. 62
5.14 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 1 ครั้งที่ 1 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)..... 63
5.15 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 1 ครั้งที่ 1 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)..... 63
5.16 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 1 ครั้งที่ 1 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)..... 63
5.17 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 1 ครั้งที่ 2 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)..... 64
5.18 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 1 ครั้งที่ 2 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)..... 64
5.19 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 1 ครั้งที่ 2 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)..... 64
5.20 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 1 ครั้งที่ 3 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)..... 65
5.21 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 1 ครั้งที่ 3 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)..... 65
5.22 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 1 ครั้งที่ 3 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)..... 65
5.23 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 2 ครั้งที่ 1 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)..... 66
5.24 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 2 ครั้งที่ 1 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)..... 66
5.25 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 2 ครั้งที่ 1 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)..... 67
5.26 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 2 ครั้งที่ 2 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)..... 67
5.27 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 2 ครั้งที่ 2 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)..... 67
5.28 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 2 ครั้งที่ 2 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)..... 68
5.29 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 2 ครั้งที่ 3 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)..... 68
5.30 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 2 ครั้งที่ 3 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)..... 68
5.31 ผลการทดสอบระบบแบบที่ 2 ครั้งที่ 3 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)..... 69

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ธุรกิจค้าปลีกมีบทบาทสำคัญอย่างมากกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ โดยสามารถพบได้เกือบทุกที่ทุกเวลา เช่น ร้านค้าใกล้บ้าน ตลาดสด หาบเร่ แผงลอย และห้างสรรพสินค้า เป็นต้น ซึ่งธุรกิจค้าปลีกต่าง ๆ เหล่านี้ มีความสามารถในการเข้าถึงผู้บริโภคได้ง่าย สะดวกและทันสมัย แต่ในปัจจุบันธุรกิจค้าปลีกได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบไปจากเดิม จากธุรกิจค้าปลีกค้าดั้งเดิม เช่น ร้านโชว์ห่วย เปลี่ยนไปเป็นธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ เช่น ร้านค้าสะดวกซื้อ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป เช่น ความชอบ ความพึงพอใจ ความต้องการของสินค้าบริการเป็นต้น ธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ที่มีการแข่งขันกันสูงนั้นได้แก่ ร้านค้าสะดวกซื้อ เนื่องจากร้านค้าสะดวกซื้อมีมากมายหลายสาขา มีการเข้าถึงได้ง่าย มีสินค้า อาหาร เครื่องดื่มและบริการที่หลากหลาย และประกอบกับการขยายตัวของเมืองที่ธุรกิจค้าปลีกประเภทห้างสรรพสินค้านั้นจะมีโอกาสการขยายตัวได้น้อยมาก ๆ เนื่องจากห้างสรรพสินค้าจะเป็นธุรกิจค้าปลีกที่มีขนาดใหญ่จำเป็นต้องใช้พื้นที่กว้างขวาง ทำให้ต้องใช้เงินในการลงทุนสูงขึ้นไปด้วย แต่ในธุรกิจค้าปลีกประเภทร้านค้าสะดวกซื้อเป็นธุรกิจค้าปลีกที่มีขนาดเล็กการลงทุนจึงทำได้ง่ายกว่า การหาทำเลที่ตั้งทำได้ง่ายกว่าและใช้เงินลงทุนที่น้อยกว่า

ในประเทศไทยที่เป็นประเทศกำลังพัฒนามีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของธุรกิจค้าปลีกจากแบบดั้งเดิมเป็นแบบสมัยใหม่ ซึ่งก็ทำให้มีนักลงทุน นักธุรกิจ ได้ให้ความสนใจที่จะลงทุนธุรกิจค้าปลีกประเภทร้านค้าสะดวกซื้อเพิ่มมากขึ้นมากมายหลากร้านหลายสาขา ร้านค้าสะดวกซื้อเป็นธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ด้วยความสามารถที่เข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี มีความสะดวก มีจำนวนมากมายหลายสาขาทำให้พบได้ทั่วไป ขายสินค้าที่มีความจำเป็นในชีวิตประจำวัน พร้อมบริการชำระค่าใช่จ่ายต่าง ๆ และเปิดบริการตลอดเวลา จึงทำให้ร้านค้าสะดวกซื้อได้เข้ามาแทนที่ร้านค้าโชว์ห่วยที่เป็นธุรกิจค้าปลีกดั้งเดิมมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ประเภทร้านค้าสะดวกซื้อนี้ ก็มีการแข่งขันกันสูง มีสินค้าและบริการใหม่ๆ ที่เพิ่มมากขึ้น มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนสาขา หรือร้านค้าใหม่ๆ ซึ่งก็มีปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งที่เป็นปัจจัยสำคัญที่มักถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์คำนึงถึงการลงทุน การแข่งขันเพื่อให้ได้ผลกำไรที่คุ้มค่า ปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งนั้นจะพิจารณาในเรื่องของความหนาแน่นของจำนวนประชากร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ปัจจัยทางเศรษฐกิจ อำนาจการซื้อหรือความสามารถในการซื้อของผู้บริโภค พฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค การอำนวยความสะดวกและคู่แข่ง โดยทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมนั้นจะเป็นปัจจัยที่คอยดึงดูดให้ผู้บริโภคเข้ามาใช้บริการเพิ่มมากยิ่งขึ้น

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับร้านค้าสะดวกซื้อ โดยเป็นระบบที่ง่ายต่อการใช้งานและการเข้าถึงโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นประโยชน์ช่วยในการตัดสินใจแก่ผู้ประกอบการ นักธุรกิจ นักลงทุน ที่สนใจจะทำธุรกิจหรือลงทุน

1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษา

เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

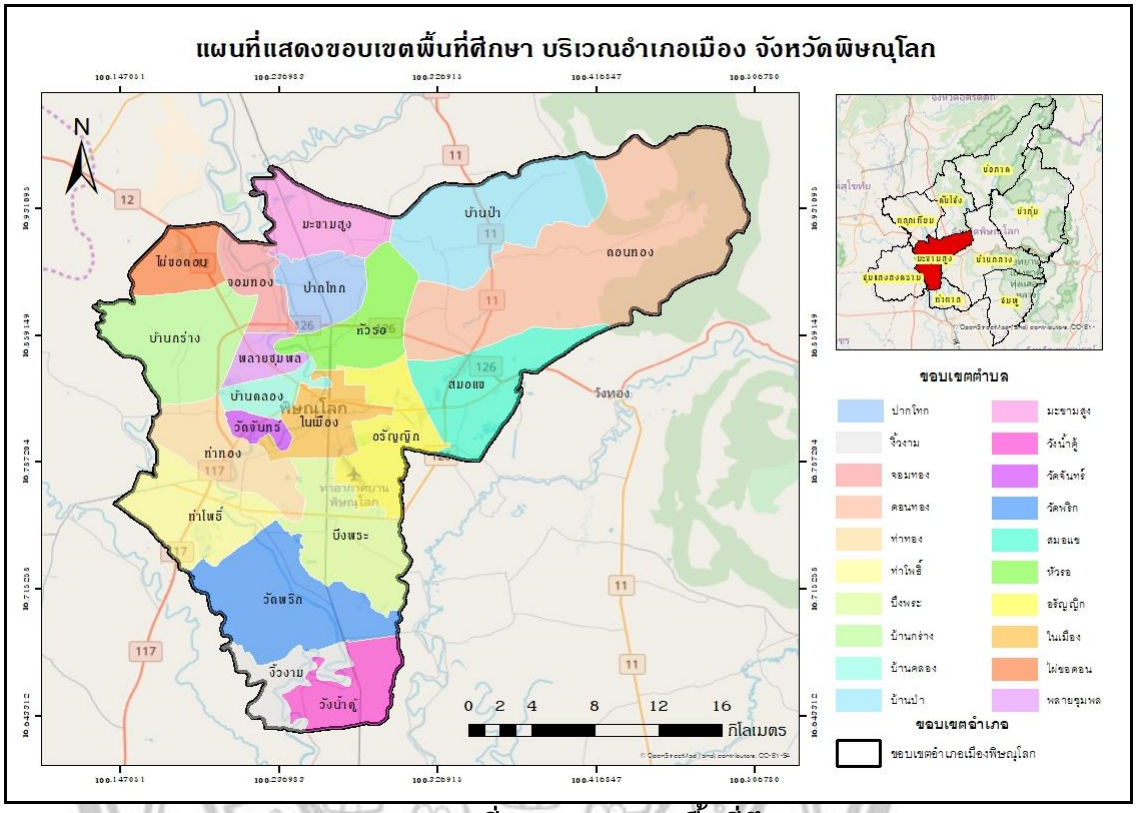
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตวิจัยไว้ดังนี้

1.3.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา คือ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 1.1 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา

อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ตั้งอยู่ทางตอนกลางค่อนไปทางตะวันตกของจังหวัด มีเนื้อที่ 750.8 ตารางกิโลเมตร โดยแบ่งเขตการปกครองย่อยออกเป็น 20 ตำบล 173 หมู่บ้าน และมีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อำเภอพรหมพิรามและอำเภอวัดโบสถ์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อำเภอวังทอง
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อำเภอบางระกำ
ทิศใต้	ติดต่อกับ	อำเภอบางกระทุ่ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1.3.2 ขอบเขตด้านข้อมูล

1. ข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ

ข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อที่ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ ผู้วิจัยได้เลือกเฉพาะร้านค้าสะดวก ได้แก่

1) ร้านค้าสะดวกซื้อ 7 – 11

2) ร้านค้าสะดวกซื้อ TopMart

3) ร้านค้าสะดวกซื้อ Tesco Lotus Express

4) ร้านค้าสะดวกซื้อ Mini Big-C

5) ร้านค้าสะดวกซื้อ 108Shop

โดยมีร้านค้าสะดวกซื้อทั้งหมดที่มีอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกในช่วงเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 106 ร้าน ซึ่งได้จากลงพื้นที่ศึกษาสำรวจเก็บข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย

2. ข้อมูลลูกค้า

ข้อมูลลูกค้าที่ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ ผู้วิจัยได้เลือกเป็นจุดของกลุ่มบ้านลูกค้า มีตำแหน่งกลุ่มบ้านทั้งหมด 146 กลุ่ม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าปลีกจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อคาดการณ์การแข่งขันของร้านค้าสะดวกซื้อที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ร้านค้าสะดวกซื้อ (Convenience Store หรือ Minimart) หมายถึง ร้านค้าที่ขายสินค้าส่วนเป็นสินค้าในชีวิตประจำวัน โดยเป็นร้านค้าปลีกสมัยใหม่ที่มีขนาดเล็ก ที่เน้นการให้บริการที่มีความสะดวก โดยส่วนใหญ่จะเปิดบริการ 24 ชั่วโมง

2. พื้นที่ขาย หมายถึง ขนาดของพื้นที่ที่มีการขายสินค้าหรือบริการหรือขนาดของร้านค้า ซึ่งมีหน่วยเป็นตารางเมตร (ตร.ม)

3. ความน่าจะเป็น หมายถึง การวัดหรือการประมาณความเป็นไปได้ของบางเหตุการณ์ ว่าจะเกิดขึ้นหรือไม่ หรือจะเป็นจริงเพียงใด ค่าความน่าจะเป็นจะมีค่าตั้งแต่ 0 – 1 โดยค่าความน่าจะเป็นที่เท่ากับ 0 หมายถึง มีความเป็นไปได้ของบางเหตุการณ์นั้น ๆจะไม่เกิดขึ้น หรือจะไม่เป็นจริง ส่วนค่าความน่าจะเป็นที่เท่ากับ 1 หมายถึง มีความเป็นไปได้ของบางเหตุการณ์นั้น ๆ จะเกิดขึ้น หรือจะเป็นจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เทคนิควิธีการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าปลีก จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนวรรณกรรม แนวคิด ทฤษฎี เทคนิควิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ประเด็น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจค้าปลีก

ธุรกิจค้าปลีกแบบดั้งเดิม Traditional Trade

1. รูปแบบของค้าปลีกดั้งเดิม ธุรกิจค้าปลีกดั้งเดิมยังคงมีรูปแบบที่หลากหลายและอยู่เคียงคู่กับสังคมไทยเสมอมา ในลักษณะเป็นสถานที่สังสรรค์ติดต่อและหาซื้อของที่เป็นพื้นฐานความจำเป็นในการดำรงชีวิต ซึ่งรูปแบบธุรกิจดั้งเดิมปัจจุบันพอจะแบ่งได้ดังนี้

ตลาดสด

ตลาดสด ที่มีทั้งตลาดสดเช้า ตลาดสดเย็น มีทั้งลักษณะแบกะดินและตั้งขายในที่ว่างขนาดเล็กตามริมถนนไปจนถึงลานขนาดใหญ่ทั้งมีและไม่มีหลังคาคลุม ซึ่งจัดสำหรับกิจกรรมตลาดโดยเฉพาะ และยังมีตลาดสดที่ขายบนเรือ เช่น ตลาดน้ำดำเนินสะดวก เป็นต้น สินค้าที่ขายในตลาดสด จะเป็นพืช ผัก ผลไม้สด อาหาร เนื้อสัตว์ชำแหละ รวมทั้งเครื่องอุปโภค ขนาดเล็ก ซึ่งจะไม่มีการบรรจุหีบห่อที่สวยงาม ผู้ค้ามักจะเป็นคนพื้นบ้านหรือบริเวณใกล้เคียง

หาบเร่และแผงลอย

หาบเร่และแผงลอย ผู้ค้าจะเอาสินค้าใส่กะบะหรือรถเข็น หรือหาบไปตั้งขายหรือเข็นหรือหาบขายตามเส้นทางประจำ หรือขายตามเทศกาล โดยหมุนเวียนไปตามสถานที่ต่าง ๆ สินค้าจะมีทั้งเครื่องอุปโภคบริโภค ผู้ค้าอาจจะเป็นคนต่างถิ่นหรือคนในย่านนั้น ๆ

โชห่วย/ร้านชำ

โชห่วย/ร้านชำ เป็นร้านที่ขายเครื่องอุปโภคบริโภค โดยมีหลักแหล่งที่แน่นอน เช่น ห้องแถว หรือเพิงถาวร เจ้าของกิจการมักเป็นคนพื้นบ้านนั้นเองหรือเป็นเจ้าของอาคารสถานที่นั้น ก็คือร้านจำหน่ายสินค้าทั่วไป ในส่วนของร้านชำ ลักษณะคล้ายร้านโชห่วย ขายสินค้าทั่วไปแต่รูปแบบและขนาดอาจจะเล็กกว่ามักตั้งอยู่ในหมู่บ้านต่าง ๆ แยกเป็น 2 ประเภทคือ ร้านชำเต็มรูปแบบ มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

จำหน่ายอาหารสด เช่น เนื้อสัตว์ ปลา ผัก และ ร้านชำไม่เต็มรูปแบบ ขายสินค้าทั่วไปไม่มีอาหารสด

ธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ (Modern Trade)

ปัจจุบันร้านค้าปลีกสมัยใหม่ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยแต่ละแบบมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไป ตั้งแต่แนวคิดหลัก เงินลงทุน ที่ตั้ง ลักษณะขนาดโครงสร้างของอาคารรวมไปถึงการตกแต่ง ขนาดพื้นที่ใช้สอยหรือพื้นที่ตั้งวางสินค้า ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกันไป สินค้าที่วางจำหน่าย (ปกติสินค้าแบ่งเป็น 4 กลุ่มหลัก คือ กลุ่ม เอ กลุ่มบี กลุ่ม ซี และ กลุ่ม ดี กลุ่มสินค้า เอ และ บี หมายถึงกลุ่มสินค้าแบรนด์เนม สินค้าที่มีราคาแพง คุณภาพค่อนข้างดี กลุ่มสินค้า ซี และ ดี เป็นสินค้าระดับรองลงมาคุณภาพปานกลาง ราคาค่อนข้างถูก) ปริมาณสินค้า และประเภทสินค้าที่วางจำหน่ายตลอดจนบริการต่าง ๆ ที่จัดให้มีภายในสถานประกอบการ สำหรับประเทศไทยในปัจจุบันพอจะจัดแบ่งประเภทของร้านค้าปลีกสมัยใหม่ได้เป็น 7 ประเภท คือ

ซุปเปอร์เซ็นเตอร์

ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ (Supercenter, Hyper Mart, Discount Store) เป็นร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ มุ่งกลุ่มลูกค้ารายได้ต่ำถึงปานกลาง มีขนาดพื้นที่ตั้งแต่ 10,000-15,000 ตารางเมตร สินค้าที่จำหน่ายเป็นกลุ่มสินค้า ซี และดี เน้นราคาถูก

ลักษณะพิเศษของ Discount Store หรือ ซุปเปอร์เซ็นเตอร์นี้ คือ พื้นที่วางสินค้ากว้างขวาง เรียงสินค้าได้มากรายการ ประการสำคัญมีจุดบริการชำระเงินจุดเดียว (หลายช่อง) สร้างความสะดวกให้กับลูกค้ามาก เพราะสามารถเลือกซื้อสินค้าได้ทั่วร้าน แล้วค่อยชำระเงินทีเดียว มีรถเข็นสินค้าบริการ ร้านค้าประเภทนี้มักตั้งอยู่กลางเมืองหรือชานเมืองมีที่จอดรถบริการ ปัจจุบันจะมีโรงภาพยนตร์อยู่ในห้างด้วย เช่น บิ๊กซี โลตัส คาร์ฟูร์ ปัจจุบัน Discount Store ในประเทศไทยมีนักลงทุนต่างชาติถือหุ้นใหญ่ทั้งหมด เช่น (Big C) กลุ่มเทสโก้ (Lotus) และกลุ่มคาร์ฟูร์ (Carrefourl)

ห้างสรรพสินค้า

ห้างสรรพสินค้า (Department Store) ขายสินค้าหลากหลาย มักตั้งอยู่กลางใจเมือง เน้นสินค้ากลุ่ม เอ และ บี มีทั้งแบรนด์เนมนำเข้าจากต่างประเทศและที่ผลิตในประเทศ สินค้าจะมีราคาค่อนข้างสูงกว่า Discount Store การตกแต่งร้านเน้นความสวยงามและดึงดูดความสนใจของลูกค้า มีพนักงาน คอยบริการและให้คำแนะนำใกล้ชิด เช่น ห้างเซ็นทรัล โรบินสัน เดอะมอลล์ ในอดีตห้างสรรพสินค้าตั้งอยู่ย่านใจกลางชุมชนในกรุงเทพฯ ปัจจุบันขยายสาขาไปยังจังหวัดใหญ่ ๆ มากขึ้น เช่น เชียงใหม่ ภูเก็ต หาดใหญ่ นครราชสีมา ขอนแก่น เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ซุปเปอร์มาร์เก็ต

ซุปเปอร์มาร์เก็ต (Supermarket) จำหน่ายสินค้ากลุ่มอาหารและของใช้ประจำวันเป็นหลัก เช่น เนื้อสัตว์ ผักสด ผลไม้สด อาหารสำเร็จรูป ของแห้ง ของใช้ส่วนตัว เช่น ผงซักฟอก สบู่ ยาสีฟัน กระดาษชำระ เป็นต้นร้านค้าปลีกประเภทนี้มีทั้งที่ตั้งอยู่ริมถนนเป็นอิสระ (Stand Alone) เช่น ฟู้ดแลนด์ และร้านประเภทที่ตั้งอยู่ในห้างสรรพสินค้า เช่น ท็อปซุปเปอร์มาร์เก็ต โฮมเฟรชมาร์ท ของเดอะมอลล์ สำหรับท็อปเดิมทีเป็นของเซ็นทรัล ต่อมาแยกบริหารอิสระทำให้ปัจจุบันมีทั้งที่ตั้งอิสระและอยู่ในห้างสรรพสินค้าขนาดพื้นที่ของร้านค้าปลีกประเภทนี้ประมาณ 2,000-5,000 ตารางเมตร ลูกค้าต้องบริการตนเองไม่มีพนักงานคอยแนะนำ ทำเลที่ตั้งมักยึดแหล่งชุมชนเป็นหลัก

ร้านสะดวกซื้อ

ร้านสะดวกซื้อ (Convenience Store หรือ Gas Store) เป็นร้านค้าปลีกประเภทบุคคลทั่วไป พื้นที่ขนาดเล็กที่สุดแค่ 15 ตารางเมตรใหญ่สุดไม่เกิน 500 ตารางเมตร เน้นการจัดร้านการบริหารจัดการที่ทันสมัย สินค้าที่วางจำหน่ายมักจะเป็นสินค้ากลุ่มอาหารและของใช้จุกจิกประจำวัน จำนวนสินค้าน้อยกว่า 5 พันรายการ ส่วนใหญ่ร้านสะดวกซื้อจะกระจายไปตามชุมชนหรือแหล่งชุมนุมของคนทั่วไป เช่น ป้ายรถเมล์ เน้นการเปิดบริการ 24 ชั่วโมง ราคาสินค้าค่อนข้างสูง เช่น ร้านเซเว่นอีเลฟเว่น

ร้านค้าปลีกในรูปการขายส่ง

ร้านค้าปลีกในรูปการขายส่ง (Cash and Carry) รูป แบบการขายปลีกแบบต้องเป็นสมาชิกในประเทศไทยประเภทนี้มีเพียงแห่งเดียว คือ แม็คโคร ผู้ซื้อจะต้องมีบัตรสมาชิกหรือหากไม่มีก็ทำบัตรสมาชิกชั่วคราวเพื่อเข้าไป ซื้อสินค้าได้ วัตถุประสงค์เดิมสมาชิกเป็นร้านค้าปลีกย่อยแต่ต่อมาการแข่งขันมากขึ้นจึง เปิดให้ประชาชนทั่วไปเป็นสมาชิกได้ จึงกลายมาเป็นการค้าปลีกในรูปแบบพิเศษ เน้นขายสินค้าราคาถูกเป็นล็อตใหญ่ ๆ เช่น ครึ่งโหล ทั้งโหล กระสอบใหญ่ เป็นต้น ลูกค้าต้องบริการด้วยตนเอง รับเงินสดมีจุดรับชำระเงินจุดเดียวเหมือนกับ Discount Store เน้นราคาถูก พื้นที่ขาย 10,000-15,000 ตารางเมตร สินค้า 60,000-70,000 เอสเคยู (Stock Keeping Unit) เน้นสินค้าอุปโภคบริโภคประจำวัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ร้านค้าปลีกขายสินค้าเฉพาะอย่างหรือสินค้าพิเศษ

ร้านค้าปลีกขายสินค้าเฉพาะอย่างหรือสินค้าพิเศษ (Specialty Store หรือ Brand Specialty) เน้นขายสินค้าเฉพาะด้านที่มีคุณภาพ ราคาสูง มีพนักงานคอยให้คำแนะนำพื้นที่ขายประมาณ 200-1,000 ตารางเมตร มักตั้งร้านอยู่ในแหล่งชุมชนใหญ่ บางร้านขายสินค้าเฉพาะ Brand ของตนเอง เช่น มาร์กแอนด์สเปนเซอร์ บู้ท วัตสัน พีเพิลเฮลธ์แคร์ ซุปเปอร์สปอร์ต เป็นต้น

ร้านค้าประเภทนี้มีสินค้าประมาณ 1,000-2,000 รายการ ที่ตั้งใจกลางเมืองหรือย่านชุมชนธุรกิจ อาจจะอยู่ในอาคารเดียวกับห้างสรรพสินค้าหรือชั้นล่างของอาคารพาณิชย์ 2-3 คูหา

ร้านค้าปลีกเฉพาะอย่างเน้นราคาถูก

ร้านค้าปลีกเฉพาะอย่างเน้นราคาถูก (Category Killer) ร้านค้าประเภทนี้คล้าย ๆ กับประเภทที่ 6 แต่เน้นราคาถูก สินค้าจะหลากหลายในประเภทของสินค้าหมวดหมู่เดียวกัน พื้นที่ขายตั้งแต่ 2,000-10,000 ตารางเมตร ทำเลที่ตั้งใจกลางเมืองหรือย่านธุรกิจ อาจจะอยู่ในอาคารเดียวกับห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าหรือชั้นล่างของ อาคารพาณิชย์ 2-3 คูหาก็มี มีพนักงานคอยให้บริการ จำนวนสินค้า 1,000-6,000 รายการ เรียกอีกอย่างได้ว่า Low price Specialty Store เช่น แม็คโครออฟฟิศ เพาเวอร์บาย ออฟฟิศดีโป เป็นต้น (ฐิติพร จาตุรวงศ์, 2551)

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจ

การตัดสินใจ

การตัดสินใจและระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นได้มีนักวิชาการมากมายได้ให้ความหมายของการตัดสินใจและระบบสนับสนุนการตัดสินใจไว้ ดังนี้

โกวิทย์ กังสนันท์ (2522) กล่าวว่า การตัดสินใจสะท้อนให้เห็นสภาวะที่ผู้ตัดสินใจมีตัวเลือกหลายๆตัว และเขาจะต้องเปรียบเทียบผลที่เกิดจากตัวเลือกต่าง ๆ ก่อนที่จะตัดสินใจเพื่อเลือกตัวเลือก ตัวใดตัวหนึ่ง เพื่อนำไปลงมือปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์บางอย่างที่เขาต้องการ (โกวิทย์ กังสนันท์, 2522 อ้างจาก จีรนันท์ ไวยศรีแสง, 2552)

ณัชชา หมื่นชัยกุล (2546) กล่าวว่า การตัดสินใจ หมายถึง การเลือกคิด อันจะนำไปสู่การปฏิบัติหลายๆ ทางเลือกเพื่อให้ได้ทางเลือกที่เห็นว่าดีที่สุดเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ต้องการ (ณัชชา หมื่นชัยกุล, 2546 อ้างจาก จีรนันท์ ไวยศรีแสง, 2552)

การตัดสินใจและการแก้ไขปัญหา

การดำเนินธุรกิจต่าง ๆ ล้วนต้องการการตัดสินใจที่ดี ไม่ว่าจะเป็นการตัดสินใจวางแผนเชิงกลยุทธ์ หรือเชิงกลวิธี ทั้งนี้เพื่อให้แผนงานเหล่านั้นบรรลุเป้าหมายได้ในที่สุด และปัจจุบันหลายองค์กรยอมรับว่า ระบบสารสนเทศสามารถช่วยให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การตัดสินใจจัดว่าเป็นระยะ (Phase) หนึ่งของกระบวนการแก้ไขปัญหา (Problem Solving Process) ของมนุษย์ เมื่อพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นในเรื่องหนึ่งเรื่องใดแล้ว การแก้ไขปัญหาจะผ่านขั้นตอนการตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุด เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

กระบวนการตัดสินใจ (Decision Making Process) คือ การกำหนดขั้นตอนในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายในองค์กรอย่างมีหลักเกณฑ์ ด้วยการกำหนดขั้นตอนตั้งแต่แรกจนถึงขั้นตอนสุดท้ายเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

รูปแบบของกระบวนการตัดสินใจอาจแตกต่างกันไป กล่าวคือ อาจมีจำนวนขั้นตอนแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมหรือเห็นสมควรของผู้เชี่ยวชาญหรือนักวิชาการ โดยในกระบวนการตัดสินใจของ Herbert Simon ได้แบ่งระยะของการตัดสินใจออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ Intelligence Phase, Design Phase และ Choice Phase ต่อมา George Huber ได้นำมารวมเข้ากับกระบวนการแก้ไขปัญหา จึงทำให้การตัดสินใจและกระบวนการแก้ไขปัญหารวมแล้วมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ Intelligence Phase, Design Phase, Choice Phase, Implementation Phase และ Monitoring Phase โดยในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. 2546)

ขั้นตอนที่ 1 การใช้ความคิด (Intelligence Phase) ประกอบด้วยการค้นหาสาเหตุของปัญหา โดยศึกษาถึงต้นเหตุของปัญหา ประเมินผลที่จะเกิดขึ้นหากไม่ทำการแก้ไขปัญหา วิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมของปัญหา เพื่อสร้างแบบจำลองที่ใช้อธิบายลักษณะและสาเหตุของปัญหาโดยอาจใช้การจำแนกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ และคิดวิธีการแก้ไขปัญหา ซึ่งผลที่ได้รับจากขั้นตอนนี้เรียกว่า “Decision Statement” หรือ “การระบุปัญหา” เช่น ในการตัดสินใจเลือกรายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาหน้า ต้องทำการสร้าง Decision Statement ซึ่งก็คือ รายวิชาที่ควรลงทะเบียน เป็นต้น สิ่งสำคัญคือ ต้องทำการจำแนกหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาก่อนทำการแก้ไข ไม่ควรแก้ไขที่ปลายเหตุ เช่น เมื่อได้รับการตำหนิจากลูกค้าเรื่องการส่งของล่าช้า แล้วทำการแก้ไขโดยจัดให้มีโทรศัพท์สายด่วนเพื่อให้ลูกค้าแจ้งปัญหาการส่งสินค้าซึ่งจัดเป็นการเพิ่มงานให้กับแผนกจัดส่งสินค้า (เนื่องจากต้องจัดพนักงานรับโทรศัพท์สายด่วนจากลูกค้า) โดยที่ไม่ได้เพิ่มความเร็วในการส่งสินค้า จัดเป็นตัวอย่างของการแก้ไขปัญหาผิดจุด เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design Phase) เป็นขั้นตอนการสร้างและวิเคราะห์ทางเลือกในการตัดสินใจ โดยทางเลือกที่สร้างขึ้นมาจะต้องมีความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหาให้ได้ผลประโยชน์สูงสุด และในขั้นตอนนี้ต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจ เช่น การตัดสินใจเลือกรายวิชาที่จะลงทะเบียนในภาคการศึกษาหน้า ผู้ลงทะเบียนต้องทราบข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น รายวิชาที่จำเป็นต้องลงทะเบียนสำหรับสาขาวิชาของตน รายวิชาที่มีการกำหนดลำดับการลงทะเบียน (อาจกำหนดให้ลงรายวิชาใดก่อน จึงจะสามารถลงทะเบียนรายวิชานี้ได้) และยังต้องทราบรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษาหน้า เวลาเรียน ห้องเรียน กำหนดการสอบและห้องสอบของแต่ละรายวิชา เพื่อให้ผู้ตัดสินใจสามารถสร้างทางเลือกได้หลายๆ ทาง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประกอบการตัดสินใจ ในขั้นตอนนี้อาจมีการสร้างแบบจำลอง (Model) แผนภาพการตัดสินใจแบบต้นไม้ (Decision Tree) หรือตารางการตัดสินใจ (Decision Table) เพื่อใช้ในการพัฒนาทางเลือกในการตัดสินใจ

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Choice Phase) เป็นขั้นตอนของการค้นและประเมินทางเลือกต่าง ๆ ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบ และคัดเลือกให้เหลือทางเลือกเดียว โดยผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้ คือ ทางเลือกเพื่อการนำไปใช้จริงในการแก้ไขปัญหา เช่น ในการเลือกรายวิชาที่จลงทะเบียนในภาคการศึกษาหน้า นอกจากเลือกลงทะเบียนวิชาบังคับแล้ว ยังต้องลงทะเบียนในวิชาเลือกด้วย ซึ่งมีหลายวิชาที่นักศึกษาจะต้องตัดสินใจเลือก โดยนักศึกษาจะต้องพิจารณาถึงทางเลือกดังกล่าวเป็นส่วนๆ ได้แก่ พิจารณาลักษณะรายวิชา งานที่ต้องส่งของแต่ละรายวิชา ตารางเรียน ตารางสอบ เวลาเรียน และทำการประเมินทางเลือกต่าง ๆ ตามส่วนที่พิจารณาที่ทำให้นักศึกษาสามารถลงทะเบียนได้อย่างถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation Phase) เป็นขั้นตอนการนำทางเลือกในการแก้ไขปัญหาที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 (การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด) ไปลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาจริง ซึ่งอาจจะประสบความสำเร็จ หรืออาจประสบกับความล้มเหลวก้ได้ หากนำไปใช้แล้วล้มเหลว ก็อาจย้อนกลับไปสู่ขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง เพื่อทบทวนกระบวนการใหม่ได้เสมอ (เป็นกิจกรรมในขั้นตอนติดตามผล)

ขั้นตอนที่ 5 การติดตามผล (Monitoring Phase) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการตัดสินใจและแก้ไขปัญหา ในขั้นตอนนี้ ผู้ตัดสินใจจะมีการประเมินผลหลังจากนำแนวทางที่ได้เลือกแล้วไปใช้ในการแก้ไขปัญหา หากผลลัพธ์ที่ได้ไม่เป็นที่พอใจจะต้องพิจารณาถึงสาเหตุว่าเกิดขึ้นจากขั้นตอนใด หรือขาดสารสนเทศส่วนใดไปบ้าง เพื่อนำไปปรับปรุงการตัดสินใจแก้ไขปัญหาใหม่อีกครั้งหนึ่ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) เป็นซอฟต์แวร์หรือตัวโปรแกรมที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการบริหารจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อนภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อน โดยเป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ โดยทำการโต้ตอบกันเพื่อแก้ไขปัญหา

Bonczek (1980) กล่าวว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ คือ ระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยโดยประกอบด้วยส่วนการทำงาน 3 ส่วนที่ทำงานโต้ตอบกัน ดังนี้ 1. ระบบภาษาใช้สื่อสาร

ระหว่างผู้ใช้กับส่วนประกอบอื่น ๆ ของระบบ 2. ระบบความรู้ ได้แก่ ข้อมูลหรือขบวนการในการดำเนินงาน 3. ระบบประมวลผลปัญหาใช้เชื่อมระหว่างส่วนประกอบสองส่วนข้างต้นเข้าด้วยกัน และมีความสามารถที่ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจ (Bonczek, 1980 อ้างจาก เบญจภัค จงหมื่นไวย์, 2553)

Moore and Chang (1980) กล่าวว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ คือ ระบบที่สามารถจัดการกับสถานการณ์ที่เป็นกึ่งโครงสร้างและไม่เป็นโครงสร้างได้สนับสนุนการวิเคราะห์วิเคราะห์ข้อมูลและสร้างตัวแบบในการตัดสินใจแบบเร่งด่วนได้ สามารถวางแผนล่วงหน้าได้ สามารถใช้ได้กับสถานการณ์ที่ผิดไปจากปกติหรือใช้ได้ในช่วงที่ไม่ได้วางแผนไว้ก่อนได้ (Moore and Chang, 1980 อ้างจาก เบญจภัค จงหมื่นไวย์, 2553)

Morton (1971) กล่าวว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นระบบที่มีการทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์นี้จะช่วยทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถนำข้อมูล (Data) และแบบจำลองต่าง ๆ (Model) มาใช้ประโยชน์เพื่อแก้ไขปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured problem) (Scott Morton, 1971 อ้างจาก กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2546)

Keen and Morton (1978) กล่าวว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นระบบที่ถูกเชื่อมโยงกันระหว่างทรัพยากรสมองของมนุษย์ให้ทำงานร่วมกับความสามารถของคอมพิวเตอร์เพื่อต้องการปรับปรุงคุณภาพของการตัดสินใจให้ดีที่สุด กล่าวคือ ระบบ DSS เป็นระบบๆ หนึ่ง ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์คอยช่วยเหลือ และให้การสนับสนุน เพื่อให้บุคคล ผู้ทำหน้าที่ตัดสินใจ สามารถจัดการกับปัญหากึ่งโครงสร้าง (Semistructured) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Keen and Scott, 1978 อ้างจาก กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2546)

ลักษณะและความสามารถของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ลักษณะและความสามารถของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ มีดังนี้ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. 2546)

1. สามารถสนับสนุนการตัดสินใจทั้งในสถานการณ์ของปัญหาแบบกึ่งโครงสร้างและปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง

2. สามารถรองรับการใช้งานของผู้บริหารได้ทุกระดับ ตั้งแต่ผู้บริหารระดับล่างไปจนถึงผู้บริหารระดับสูง

3. สามารถส่งเสริมการตัดสินใจแบบกลุ่ม และแบบเดี่ยวได้ เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้ต้องใช้ผู้ตัดสินใจเป็นจำนวนต่างกันด้วย กล่าวคือ บางปัญหาอาจอาศัยการตัดสินใจของบุคคลเพียงคนเดียวได้ แต่บางปัญหาอาจต้องอาศัยการตัดสินใจร่วมกันเป็นทีม ดังนั้น ระบบจึงต้องสามารถสนับสนุนการตัดสินใจทั้งแบบกลุ่มและแบบเดี่ยวได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4. ระบบต้องสามารถสนับสนุนการตัดสินใจได้ทั้งปัญหาแบบเกี่ยวพัน และ/หรือ ปัญหาแบบต่อเนื่อง

5. ระบบต้องสามารถส่งเสริมกระบวนการตัดสินใจในขั้นตอน Intelligence Phase, Design Phase, Implementation Phase และ Choice Phase ของกระบวนการตัดสินใจ (Decision Making Process) ได้

6. ต้องสนับสนุนกระบวนการและรูปแบบการตัดสินใจที่มีหลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ต้องมีความยืดหยุ่นสูง นั้นคือ ต้องสามารถดัดแปลงระบบเพื่อนำไปใช้กับปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

8. ผู้ใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจล้วนแล้วแต่เป็นผู้บริหารที่ไม่มีความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น ดังนั้น การสร้างระบบจึงต้องใช้งานได้ง่ายและเข้าใจขั้นตอนการทำงานของระบบได้ง่าย เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานของผู้บริหารในทุกระดับ

9. การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เน้นหนักไปทางด้านการทำงานที่สำเร็จตรงตามเป้าหมายมากกว่าค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ

10. เป้าหมายของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ คือ ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารเท่านั้น ไม่ได้ทำหน้าที่แทนผู้ตัดสินใจ ดังนั้น ต้องเข้าใจถึงขั้นตอนและกระบวนการตัดสินใจให้มากที่สุด

11. ผู้ใช้อาจทำการสร้างและปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจขนาดเล็ก ที่ทำงานอย่างง่ายๆ ได้ด้วยตัวเอง แต่สำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจขนาดใหญ่ ที่มีความซับซ้อน ควรขอความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

12. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นระบบที่ใช้วิเคราะห์สถานการณ์การตัดสินใจด้วยแบบจำลองแบบต่าง ๆ ระบบจึงต้องสามารถสร้างแบบจำลอง เพื่อทดสอบป้อนค่าตัวแปร และเปลี่ยนค่าไปเรื่อย ๆ เพื่อสร้างทางเลือกใหม่ๆ

13. สามารถเข้าถึงแหล่งเก็บข้อมูลได้หลากหลาย และต้องสามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่หลากหลายได้เช่นกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประโยชน์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

1. พัฒนาประสิทธิภาพการทำงานส่วนบุคคล โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ ซึ่งเป็นงานหลักของผู้บริหาร เนื่องจากระบบจะช่วยจัดเตรียมสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ

2. พัฒนาประสิทธิภาพการแก้ไขปัญหา โดยช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถแก้ไขปัญหาได้รวดเร็ว และถูกต้อง ยิ่งขึ้นและยังสามารถช่วยตัดสินปัญหากึ่งโครงสร้างและปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบอาจมีการจัดเตรียมสารสนเทศเกี่ยวกับการตัดสินใจของปัญหาในลักษณะเดียวกับในอดีต และผลที่ได้รับจากการตัดสินใจนั้น ๆ เพื่อพิจารณาประกอบการตัดสินใจของผู้ใช้ระบบ ซึ่งช่วยให้การตัดสินใจมีความถูกต้อง รวดเร็ว และน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

3. ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร สำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่มีการทำงานในลักษณะกลุ่มที่เรียกว่า “Groupware” ทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจปัญหาที่ต้องอาศัยการตัดสินใจร่วมกันของกลุ่มผู้บริหารได้โดยทำการศึกษา ประชุม และเรียกใช้สารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจผ่านเทคโนโลยี เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยประหยัดเวลา งบประมาณ และช่วยในการประชุมติดต่องานระหว่างผู้บริหารต่าง ๆ เป็นไปโดยสะดวก ช่วยให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. ส่งเสริมการเรียนรู้หรือการฝึกหัด เนื่องจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีกระบวนการทำงานคล้ายกระบวนการตัดสินใจของมนุษย์ ดังนั้นเมื่อมีการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจซ้ำ ๆ จึงช่วยพัฒนาการเรียนรู้และช่วยฝึกหัดการใช้งานระบบให้กับผู้ใช้ โดยผู้ใช้สามารถศึกษากระบวนการให้เหตุผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจผ่านการสอบถามถึงลักษณะปัญหา ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา กระบวนการให้ข้อเสนแนะและกระบวนการให้เหตุผล โดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้และการฝึกหัดของผู้ใช้ คือ ระบบผู้เชี่ยวชาญ

5. เพื่อประสิทธิภาพการควบคุมองค์กร เนื่องจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจให้กับผู้บริหาร ทำให้สามารถบริหารและควบคุมองค์กรได้ดียิ่งขึ้น การบริหารและควบคุมองค์กรเป็นงานที่ต้องอาศัยการตัดสินใจหลายๆ ด้าน เช่น การตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง การตัดสินใจเกี่ยวกับปริมาณแรงงาน การตัดสินใจด้านการลงทุนในทรัพย์ประเภทต่าง ๆ หรือการตัดสินใจอนุมัติสินเชื่อของสถาบันการเงิน เป็นต้น ดังนั้น การตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้องค์กรสามารถดำเนินการได้อย่างราบรื่น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ขององค์กร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ มี 4 ส่วน คือ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. 2546)

1. ส่วนการจัดการข้อมูล (Data Management) ประกอบด้วย
   - ฐานข้อมูล
   - ระบบจุดการฐานข้อมูล
   - ส่วนสอบถามข้อมูล

- สารบัญข้อมูล
- ส่วนกลั่นกรองข้อมูล

2. ส่วนการจัดการแบบจำลอง (Model Management) ประกอบด้วย
   - ฐานแบบจำลอง
   - ระบบจัดการฐานแบบจำลอง
   - สารบัญแบบจำลอง
   - แบบจำลองการทำงาน
3. ส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Management) ประกอบด้วย
   - ระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้
   - ส่วนประมวลผลภาษาธรรมชาติ
   - หน่วยประมวลผล
   - หน่วยป้อนข้อมูลเข้า
4. ส่วนการจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management)

   เครื่องมือในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ประกอบด้วย
   - ฮาร์ดแวร์
   - ระบบปฏิบัติการ
   - ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร
   - ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ
   - เครื่องมือพัฒนาแบบจำลอง

   สิ่งแวดล้อมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ประกอบด้วย
   - ผู้ใช้
   - โปรแกรมเมอร์
   - ข้อมูลจากภายนอกระบบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทำเลที่ตั้ง

ทำเลที่ตั้ง (location) หมายถึง แหล่งที่สามารถประกอบกิจกรรมทางด้านธุรกิจได้ โดยพิจารณาถึงกำไร ค่าใช้จ่าย ความสัมพันธ์กับลูกค้า ความสัมพันธ์กับพนักงาน และปัจจัยที่สำคัญอื่น ๆ ตลอดจนระยะเวลาที่ประสงค์จะประกอบกิจการนั้น โดยต้องเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะกับสินค้าประเภทนั้น ๆ เพื่อก่อให้เกิดผลประโยชน์โดยรวมสูงสุด โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

การเลือกทำเลที่ตั้งร้านค้า (Location) ถือเป็นเรื่องสำคัญในการดำเนินธุรกิจค้าขาย โดยเฉพาะธุรกิจค้าปลีก เพราะผลการดำเนินงานและผลกำไรจะบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่นั้น ย่อมได้รับผลกระทบมาจากการเลือกทำเลที่ตั้งด้วยว่ามีความเหมาะสมดีหรือไม่ด้วยเช่นกัน ดังนั้น การเลือกทำเลที่ตั้ง จึงเป็นเรื่องที่จำเป็นต้องใช้การพิจารณาตัดสินใจด้วยความละเอียดรอบคอบ เพื่อทำให้ธุรกิจนั้น ๆ ได้ตั้งอยู่ในทำเลที่ดีที่สุด เนื่องจากความสำเร็จส่วนหนึ่งของธุรกิจค้าปลีกมาจากการมีทำเลที่ตั้งอันเหมาะสม (วารุณี ตันติวงศ์วาณิช, 2552)

ลักษณะของทำเลที่ตั้งของร้านค้าปลีก หรือ Trade Area แบ่งได้ 5 ลักษณะ ดังนี้

1) ย่านธุรกิจการค้า (Business Area)

2) ย่านชุมชน หรือตัวเมือง (Downtown Area)

3) ย่านที่มีคนหนาแน่นรองจากตัวเมือง (Secondary Shopping District)

4) ย่านชานเมือง (Suburban Area) ตามตรอกซอยหรือย่านการค้าที่อยู่ใกล้ที่พักอาศัย (Neighborhood Shopping District)

5) ย่านการค้าตามแนวถนน (String Street Area)

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง มีปัจจัยหลายประการที่สามารถมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับทำเลที่ตั้งได้ รวมถึงความสะดวกในการเข้าถึงลูกค้า การขนส่ง แหล่งแรงงาน ทัศนคติของชุมชน ความสะดวกในการจัดหาวัตถุดิบ และปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายประการ โดยพื้นฐานแล้วธุรกิจของกิจการหนึ่งมักจะมีการกำหนดปัจจัยที่ถือเป็นประเด็นสำคัญลำดับแรกก็คือการเลือกทำเลที่ตั้งของกิจการ

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค

ฉัตยาพร เสมอใจ และ มัทนียา สมมิ (2545) กล่าวว่า ผู้บริโภค หมายถึง บุคคลผู้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการประเมิน การครอบครอง และการใช้สินค้าหรือบริการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการใช้ด้วยตนเอง หรือการใช้ในครัวเรือน เช่น แม่บ้านซื้ออาหารจากร้านขายอาหารสำเร็จรูปเพื่อเป็นอาหารมื้อเย็นของครอบครัว นักเรียนซื้อเครื่องเขียนจากร้านขายเครื่องเขียนเพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับการเรียนของตน เป็นต้น หรือสามารถเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า “ผู้บริโภคขั้นตอนสุดท้าย (Ultimate Consumer)” (ฉัตยาพร เสมอใจ และ มัทนียา สมมิ, 2545)

Loudon, et al. (1993) กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง กระบวนการตัดสินใจ และกิจกรรมทางกายภาพที่บุคคลกระทำ เมื่อเขาทำการประเมิน (Evaluating) แสวงหาและครอบครอง (Acquiring) การใช้ (Using) หรือบริโภค (Consuming) สินค้าและบริการ (Goods and Services) (Loudon, et al., 1993 อ้างโดย ฉัตยาพร เสมอใจ และมัทนียา สมมิ, 2545)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Shiffman, et al (1997) กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลในการค้นหา (Searching) การซื้อ (Purchasing) การใช้ (Using) การประเมิน (Evaluating) และการดำเนินการ (Disposing) เกี่ยวกับสินค้าหรือบริการ โดยคาดหวังว่าสิ่งเหล่านั้นจะสามารถตอบสนองความต้องการของตนได้ (Shiffman, et al., 1997 อ้างโดย ฉัตยาพร เสมอใจ และมัทนียา สมมิ, 2545)

James, et al (1993) กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง กระบวนการตัดสินใจและลักษณะกิจกรรมของแต่ละบุคคลในการประเมิน (Evaluating) การจัดหา (Acquiring) การใช้ (Using) และการดำเนินการ (Disposing) เกี่ยวกับสินค้าและบริการ (James F. Engel, et al., 1993 อ้างจาก ฉัตยาพร เสมอใจ และมัทนียา สมมิ, 2545)

ปัจจัยที่มีต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค

ผู้บริโภคแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ซึ่งมีผลมาจากความแตกต่างกันของลักษณะทางกายภาพและสภาพแวดล้อมของแต่ละบุคคล ทำให้การตัดสินใจซื้อของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งปัจจัยที่จะมีผลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภค ออกเป็น 2 ประการ ดังนี้ (ฉัตยาพร เสมอใจ และ มัทนียา สมมิ, 2545)

1. ปัจจัยภายใน (Internal Factors) ได้แก่
   - ความจำเป็น
   - ความต้องการและความปรารถนา
   - แรงจูงใจ
   - บุคลิกภาพ
   - ทัศนคติ
   - การรับรู้
   - การเรียนรู้
2. ปัจจัยภายนอก (External Factors) ได้แก่
   - สภาพเศรษฐกิจ
   - ครอบครัว
   - สังคม
   - วัฒนธรรม
   - การติดต่อธุรกิจ
   - สภาพแวดล้อม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อในกิจการร้านค้าปลีก

1. ลักษณะของกระบวนการซื้อในร้านค้าปลีก กระบวนการซื้อของผู้บริโภคในร้านค้าปลีกจะเริ่มจากการตั้งใจที่จะหาซื้อสินค้าจากร้านที่ต้องการ หรืออาจจะเกิดจากการซื้อสินค้าโดยไม่ตั้งใจล่วงหน้า เพียงแต่เดินดูสินค้าในร้านค้าแล้วเห็นสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งขึ้นมาก็ซื้อขึ้นมา ซึ่งผู้ค้าปลีกสามารถจะใช้การจัดแสดงสินค้าให้เห็นได้ง่าย

ผู้บริโภคที่พอใจกับการซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกก็จะเก็บไว้เป็นความทรงจำและจะถูกนำไปใช้ต่อไปการซื้อคราวต่อไป ซึ่งถ้ามีการซื้อซ้ำอยู่ตลอดเวลาก็จะเป็นความภักดีต่อร้านค้าได้

2. การเลือกร้านค้าของผู้บริโภค ในการเลือกร้านค้าของผู้บริโภคจะพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1) ทำเลที่ตั้ง ผู้บริโภคจะเลือกร้านค้าปลีกที่สามารถจะไปหาซื้อได้สะดวก ดังนั้นผู้ค้าปลีกต้องตั้งร้านค้าปลีกในที่ที่ไปมาสะดวก

2) ความกว้างและความลึกของประเภทผลิตภัณฑ์ บริโภคจะเลือกร้านค้าที่มีสินค้าให้เลือกมากมายหลายชนิด

3) ราคา การจดราคาของสินค้าจะช่วยให้ผู้บริโภคเข้าร้านมาหาซื้อสินค้าได้ อย่างไรก็ตามถ้าผู้บริโภคมีความภักดีต่อร้านค้าแล้ว ก็อาจจะมองข้ามเรื่องราคาไปได้

4) การโฆษณาและการสื่อสารปากต่อปาก การโฆษณามีส่วนต่อการดึงลูกค้าเข้าร้านได้อย่างมาก การสื่อสารปากต่อปากก็มีอิทธิพลต่อการดึงลูกค้าเข้าร้านด้วยเช่นกัน

5) การส่งเสริมการขาย การส่งเสริมการขายในรูปต่าง ๆ มีส่วนช่วยดึงดูดลูกค้าได้

6) บุคลากรในร้าน พนักงานต่าง ๆ ภายในร้านค้ามีอิทธิพลที่จะดึงดูดผู้บริโภคด้วย

7) การบริหารต่างๆ ร้านค้าปลีกที่มีการบริการแก่ลูกค้าย่อมจะเป็นที่พอใจแก่ผู้บริโภค

8) ลักษณะของร้าน การตกแต่งของร้านค้านับว่ามีส่วนดึงดูดลูกค้าเข้าร้านได้เช่นกัน

9) ลูกค้าของร้าน ผู้บริโภคหรือลูกค้าที่อยู่ใกล้บริเวณร้านค้าปลีกมีส่วนดึงดูดหรือผู้บริโภครายอื่นได้ถ้าเป็นกลุ่มเดียวกัน

นอกจากนี้จินตภาพของร้านค้าในสายตาของผู้บริโภคก็มีผลต่อการสร้างความภักดีต่อร้านค้าให้เกิดขึ้น

3. เค้าร่างของผู้ซื้อและความอุปถัมภ์ร้านค้า ผู้ค้าลปีกหรือนักการตลาดจะต้องศึกษาดูว่าผู้ซื้อควรจะมีเค้าร่างอย่างไรที่จะเป็นลูกค้าที่มีความอุปถัมภ์ต่อร้านค้า ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วผู้ค้าปลีกจะต้องเลือกตั้งร้านค้าในบริเวณที่เป็นตลาดเป้าหมายของตน ผู้บริโภคที่จะยอมรับร้านค้าปลีก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

นั้นจะต้องมีลักษณะที่ชอบการใช้จ่ายเงินอยู่ในตัวมองสิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวร้านค้าไปในทางที่ดี ชอบการแต่งกาย ยอมรับการเสี่ยง มีความเชื่อมั่นในตนเอง

นอกจากนี้ผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกยังสามารถจะแบ่งเป็นลักษณะต่าง ๆ ดังนี้คือ (คำนาย อภิปรัชญาสกุล, 2558)

1) ผู้ซื้อสินค้าอย่างประหยัด ซื้อสินค้าโดยคำนึงถึงราคา
2) ผู้ซื้อสินค้าเป็นส่วนตัว ซื้อสินค้าโดยสนิทกับผู้ขาย
3) ผู้ซื้อสินค้ามีจรรยา ซื้อสินค้าเพราะเห็นใจร้านค้า
4) ผู้ซื้อสินค้าที่ไม่สนใจ ซื้อสินค้าที่อยู่ใกล้บ้าน เพราะไม่ชอบเที่ยวหาซื้อทางร้านไกลๆ

4. การวิเคราะห์ความดึงดูดร้านค้าและตราสินค้า ผู้ค้าปลีกหรือนักการตลาดจะต้องศึกษาวิเคราะห์ความดึงดูดร้านค้าและตราสินค้าของผู้บริโภค เพื่อจะได้แยกแยะว่าผู้บริโภคมาซื้อสินค้าที่ร้าน เพราะว่าเจาะจงร้านค้าหรือเจาะจงตราสินค้า ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ค้าปลีกที่จะนำสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการมาขาย

2.5 ทฤษฎี Huff Model

Huff Model คือ แบบจำลองความน่าจะเป็นในการวิเคราะห์การใช้บริการร้านค้าของลูกค้า Huff Model ถูกคิดค้นขึ้นโดย David Huff จากมหาวิทยาลัย Texas ในปี 1963 Huff Model โดยถือเป็นแบบจำลองแรงโน้มถ่วงที่มีความนิยมและมักถูกมาใช้ในการวิเคราะห์การแข่งขันทางการค้า สามารถแสดงศักยภาพทางการค้าของร้านค้าแต่ละร้านได้ และยังสามารถใช้วิเคราะห์ความเหมาะสมของตำแหน่งของร้านค้าแห่งใหม่ได้ด้วย

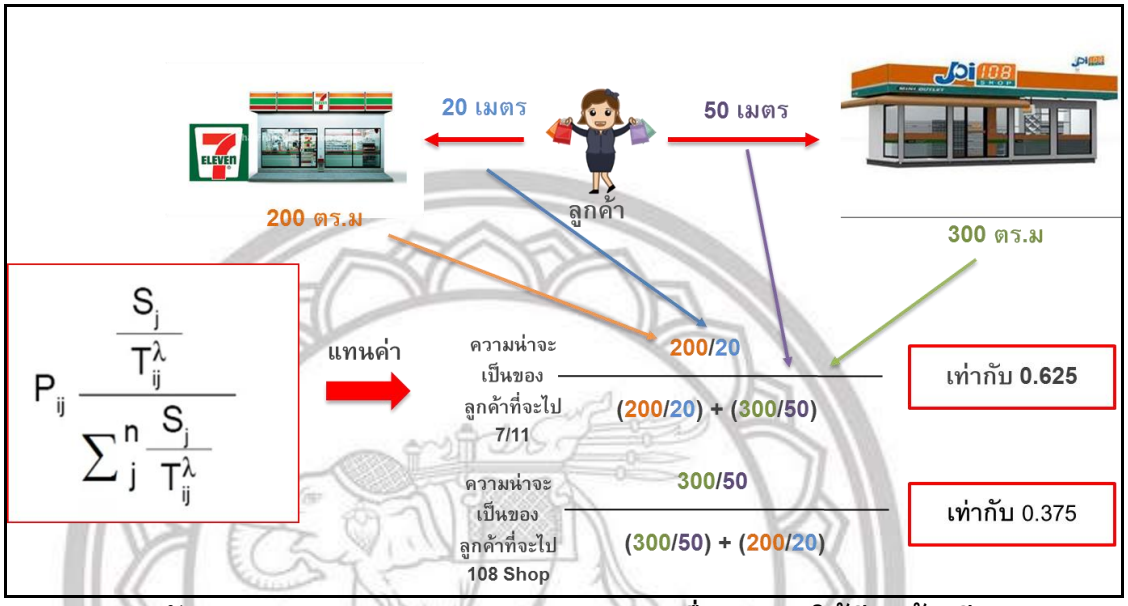
$$P_{ij} = \frac{\frac{S_j}{T_{ij}^{\,a}}}{\sum_{j=1}^{n} \frac{S_j}{T_{ij}^{\,a}}}$$

โดยที่ ;

P_{ij}: ความน่าจะเป็นของลูกค้าที่จุด i เดินทางไปยังร้านค้า j
S_j: ขนาดพื้นที่ขาย (ตร.ม)
T_{ij}: ระยะหรือระยะทางจากลูกค้าที่จุด i ไปยังร้านค้า j
n จำนวนร้านค้าทั้งหมดในพื้นที่
a ค่าการประมาณการเข้าถึงร้านค้า

มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตัวอย่างการคำนวณจากสูตร Huff Model



ภาพ 2.1 ตัวอย่างการคำนวณจากสูตร Huff Model **เมื่อกำหนดให้มีลูกค้าเพียง 1 คน**

จากภาพ 2.1 กำหนดให้มีลูกค้า 1 คนและมีร้านค้าสะดวกซื้อ 2 ร้านที่มีขนาดร้านหรือพื้นที่ขายต่างกัน และระยะทางจากลูกค้าจะเดินทางมาร้านค้าสะดวกซื้อต่างกัน

ร้านค้าสะดวกซื้อที่หนึ่ง คือ 7-11 กำหนดให้มีขนาดร้านค้าหรือพื้นที่ขาย 200 ตารางเมตร และมีระยะทางที่ลูกค้าจะเดินทางมาร้านค้า 20 เมตร

- ร้านค้าสะดวกซื้อที่สอง คือ 108Shop กำหนดให้มีขนาดร้านค้าหรือพื้นที่ขาย 300 ตารางเมตร และมีระยะทางที่ลูกค้าจะเดินทางมาร้านค้า 50 เมตร

แทนค่าลงในสูตรคำนวณของ Huff Model คำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะเดินทางไปร้านค้าที่หนึ่ง ผลลัพธ์ที่ได้คือ จะได้ค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะเดินทางไปร้านค้าที่หนึ่งหรือ 7-11 เท่ากับ 0.625 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 62.5 %

และแทนค่าลงในสูตรคำนวณของ Huff Model คำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะเดินทางไปร้านค้าที่สอง ผลลัพธ์ที่ได้คือ จะได้ค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะเดินทางไปร้านค้าที่สองหรือ 108Shop เท่ากับ 0.375 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 37.5 %

ซึ่งจากผลลัพธ์ที่ได้นั้นความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะเดินทางไปยังร้านค้าที่หนึ่งหรือ 7-11 มากกว่าเดินทางไปยังร้านค้าที่สองหรือ 108Shop

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.6 เทคนิควิธีการที่ใช้ในการศึกษา

เทคนิควิธีการที่ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ สามาถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ความรู้เกี่ยวกับสถิตที่ใช้ในการศึกษา ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูล และความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเว็บ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.6.1 ความรู้เกี่ยวกับสถิติที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อได้นำสถิติมาใช้ในการเตรียมการข้อมูล โดยได้เลือกใช้เครื่องมือสถิติ SPSS ซึ่งเป็นโปรแกรมทางสถิติที่ถูกใช้อย่างแพร่หลาย โดยถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและจัดการข้อมูล มีเครื่องมือสถิติฟังก์ชันต่าง ๆ ที่หลากหลาย พร้อมทั้งสามารถแสดงผลข้อมูลออกมาในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ และใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้เครื่องมือสถิติในโปรแกรม SPSS คือ Cluster K-Mean โดยนำมาใช้ในการจัดการข้อมูลลูกค้า

Cluster K-Mean คือ วิธีการจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยวิธีการแบ่งข้อมูลอัตโนมัติตามค่าของ K ที่กำหนด

Cluster K-Mean หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis) หรือ การแบ่งส่วน (Partitioning) เป็นอัลกอริทึมที่สามารถเรียนรู้ได้ง่าย เพียงแค่ตัดแบ่งวัตถุออกเป็น K กลุ่ม และแทนค่าแต่ละกลุ่มด้วยค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ซึ่งใช้เป็นจุดศูนย์กลางของกลุ่มในการวัดระยะห่างของข้อมูลในกลุ่มเดียวกัน แต่ในการคำนวณระยะห่างของ Cluster K-Mean จะใช้ Euclidean distance (ระยะห่างระหว่างจุด 2 จุดแบบเส้นตรง) โดยขั้นตอนวิธีการของ Cluster K-Mean สามารถอธิบายได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ (วิภาวรรณ บัวทอง, 2557)

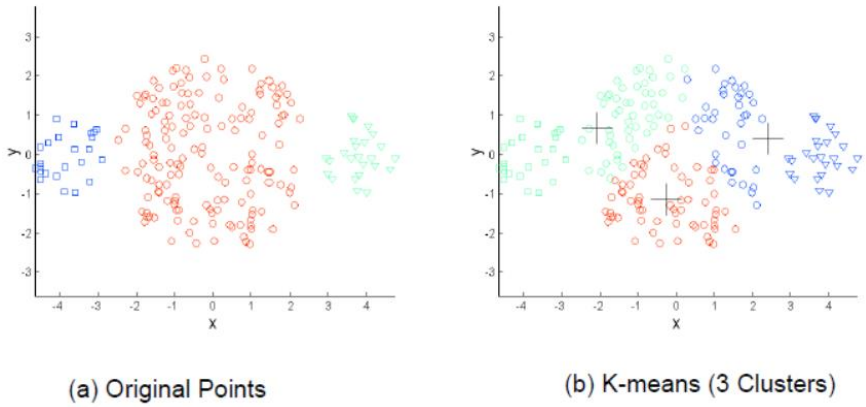
1) กำหนดหรือสุ่มค่าเริ่มต้น จำนวน K ค่า (หรือกลุ่ม) และกำหนดจุดศูนย์กลางเริ่มต้น K จุด เรียกว่า Cluster Centers หรือ Centroid

2) นำวัตถุทั้งหมดจัดเข้ากลุ่ม โดยทำการหาค่าระยะห่างระหว่างข้อมูลกับจุดศูนย์กลาง หากข้อมูลไหนใกล้ค่าจุดศูนย์กลางใดที่สุดให้อยู่กลุ่มนั้น

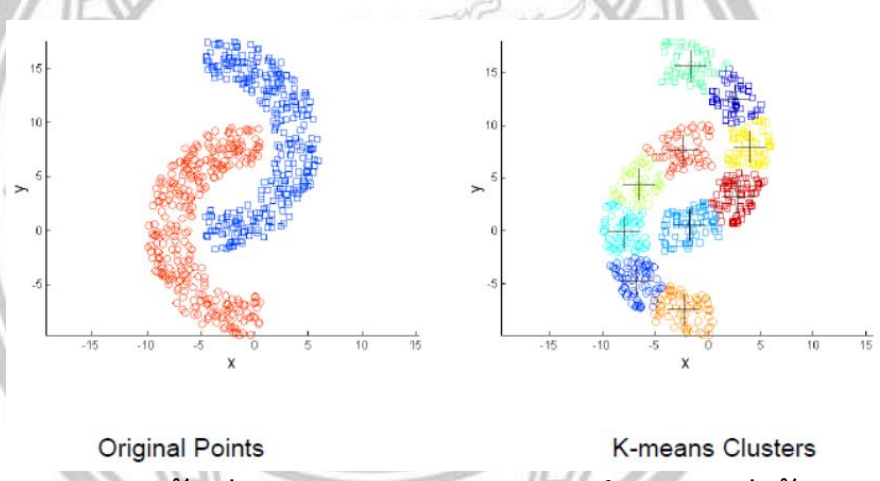
3) หาค่าเฉลี่ย (Mean) แต่ละกลุ่ม ให้เป็นค่าจุดศูนย์กลางใหม่

4) ทำซ้ำข้อ 2) จนกระทั่งค่าเฉลี่ยหรือจุดศูนย์กลางในแต่ละกลุ่มจะไม่เปลี่ยนแปลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 2.2 ตัวอย่างของ Cluster K-Mean แบบกำหนด K เท่ากับ 3



ภาพ 2.3 ตัวอย่างของ Cluster K-Mean แบบกำหนด K เท่ากับ 10

ข้อดีของเทคนิค Cluster K-Mean

1. เมื่อจำนวนข้อมูลมีจำนวนมาก และมีจำนวนกลุ่มน้อย การหาค่าเฉลี่ยแบบ K-Mean อาจจะคำนวณได้เร็วกว่าการจัดกลุ่มแบบอื่น ๆ (แบบ Hierarchical)

2. ขั้นตอนการหาค่าเฉลี่ยแบบ Cluster K-Mean อาจจะได้สมาชิกภายในกลุ่มหนาแน่นกว่าการจัดกลุ่มแบบ Hierarchical โดยเฉพาะกลุ่มที่เป็นวงกลม

3. เป็นประโยชน์กับผู้วิเคราะห์ในการทดสอบแบบจำลองหลายแบบที่มีจำนวน K แตกต่างกัน

ข้อด้อยของเทคนิค Cluster K-Mean

1. การหาค่า K ที่เหมาะสมคาดเดาได้ยาก

2. ทำงานได้ไม่ดีถ้ากลุ่มข้อมูลไม่เป็นรูปวงกลม

3. มีข้อจำกัดในเรื่องของขนาด ความหนาแน่น และรูปร่าง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.6.2 ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกัน เช่น ฐานข้อมูลในบริษัทแห่งหนึ่งอาจประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้ม ซึ่งแต่ละแฟ้มต่างก็มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ แฟ้มข้อมูลพนักงาน แฟ้มข้อมูลแผนกในบริษัท แฟ้มข้อมูลขายสินค้า เป็นต้น

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง ข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล นอกจากจะต้องเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันแล้ว ยังจะเป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กร ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าแต่ละฐานข้อมูลจะเทียบเท่ากับระบบแฟ้มข้อมูล 1 ระบบ เช่น ระบบฐานข้อมูลเงินเดือน ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สนับสนุนการคำนวณเงินเดือนหรือระบบฐานข้อมูลประชากรซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สนับสนุนการจัดทำสำมะโนประชากร เป็นต้น

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) หมายถึง โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมโยงการทำงานระหว่างผู้ใช้งานฐานข้อมูลกับฐานข้อมูล เป็นการช่วยอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ฐานข้อมูลในการสร้าง ลบ ปรับปรุง สืบค้นและเรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล โดยใช้คำสั่งง่ายๆ ผ่านระบบจัดการฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังช่วยจัดการด้านความถูกต้อง ความซับซ้อนและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูลด้วย (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. 2546)

หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

- การจัดเตรียมมุมมองของผู้ใช้ (User View)

เนื่องจาก DBMS มีหน้าที่ในการเข้าถึงฝนฐานข้อมูลในฐานข้อมูลตามคำสั่งของผู้ใช้ ดังนั้น ก่อนการสร้างฐานข้อมูลจะต้องมีการกำหนดโครงสร้างของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล ทั้งที่เป็นโครงสร้างทางตรรกะ (Logical Schema) และโครงสร้างทางกายภาพ (Physical Schema) โครงสร้างทั้งสองจะช่วยให้ DBMS สามารถค้นหาข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจได้

เมื่อ DBMS ค้นหาข้อมูลพบ หน้าที่ที่จะต้องดำเนินการต่อไปคือ การจัดเตรียมมุมมองของฐานข้อมูลในระดับผู้ใช้ (User View/ Subschema) เนื่องจากผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเห็นโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ผู้ใช้จะเห็นเพียงข้อมูลในส่วนที่ต้องการเท่านั้น

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

นอกจากมุมมองของฐานข้อมูลจะมีหลายระดับแล้ว ในระดับผู้ใช้ด้วยกันเอง ก็ประกอบไปด้วยมุมมองในระดับที่แตกต่างกันอีกด้วย กล่าวคือ ผู้ใช้แต่ละคนมีสิทธิ์ในการรับทราบเข้าถึงและแก้ไขข้อมูลในระดับแตกต่างกัน

- การสร้างและการแก้ไขฐานข้อมูล
- การจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูล
- การดำเนินการกับข้อมูลและการสร้างรายงาน

ประโยชน์ของระบบจัดการฐานข้อมูล

1) ช่วยพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับงานประเภทต่าง ๆ ในด้านการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล รวมถึงช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถนำข้อมูลและองค์ความรู้ที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลมาใช้ประกอบการตัดสินใจแก้ไขปัญหาประเภทต่าง ๆ

2) ช่วยให้ผู้ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

3) ช่วยให้สามารถสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว

4) ช่วยควบคุมเกี่ยวกับความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

5) ช่วยลดความซ้ำซ้อนของการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฐานข้อมูลที่ถูกใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่

1. PostgreSQL

PostgreSQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลในลักษณะของซอฟต์แวร์เสรีภายใต้สัญญาอนุญาตบีเอสดี ชื่อเดิมของซอฟต์แวร์คือ Postgres ซึ่งต่อมาได้ถูกเปลี่ยนเป็น PostgreSQL โดยประกาศออกมาจากทีมหลักในปี 2550 ชื่อของ Postgres มาจากชื่อ post-Ingres ซึ่งหมายถึง ตัวซอฟต์แวร์ชื่อ Ingres ทำหน้าที่เป็นตัวกลางสื่อสารข้อมูลส่งภาษาให้ฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซับซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูล

PostgreSQL คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ-สัมพันธ์ (Object-Relational Database Management System หรือ ORDBMS) ซึ่งปรับปรุงจากต้นแบบระบบฐานข้อมูล POSTGRES 4.2 ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย วิทยาเขตเบอร์กเลย์ (UC Berkeley) ภายใต้ความควบคุมของ Professor Michael Stonebraker โดยได้รับเงินวิจัยสนับสนุนจาก the Defense

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Advanced Research Project Agency (DARPA), the Army Research Office (ARO), the National Science Foundation (NSF) และ ESL, Inc

PostgreSQL เป็นโปรแกรม Open Source ที่สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ โดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางสื่อสารข้อมูลส่งภาษาให้ฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซับซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูล (สิทธิชัย ชูสำโรง, 2558)

2. PostGIS

PostGIS คือ ส่วนขยายเพิ่มเติมที่ทำให้ฐานข้อมูล PostgreSQL สามารถรองรับข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยสามารถสนับสนุนข้อมูลที่สัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial) สามารถนำเข้าข้อมูล shape file ได้ และเก็บข้อมูลอยู่ในรูปแบบ ORDBMS ซึ่งช่วยให้การจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศทำได้ง่ายและมีความเป็นศูนย์กลางมากขึ้น ซึ่งสามารถจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ด้วยภาษา SQL โดย PostGIS สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรม Quantum GIS ที่สามารถเรียกใช้ฐานข้อมูล PostGIS ได้ (ทรรณรต กุลมัย และวรารัตน์ ทองกวด, 2558)

ลักษณะพื้นฐานของ PostGIS ที่กำหนดโดย OpenGIS Consortium (OGC) POINT

- MULTIPOINT
- LINESTRING
- MULTILINESTRING
- POLYGON
- MULTIPOLYGON
- GEOMETRYCOLLECTION

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3. ภาษา SQL และ Spatial Query

ภาษา SQL

ภาษา SQL (Structure Query Language: SQL) ภาษา SQL คือภาษามาตรฐานสำหรับทำงานกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ภาษานี้มีใช้ในระบบฐานข้อมูลยอดนิยมทั้งหลายไม่ว่าจะเป็น MySQL, Oracle, Microsoft SQL, PostgreSQL หรือ Sybase

SQL เป็นภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างหรือเรียกว่า SEQUEL ออกเสียงว่า ซีเควล เป็นภาษา สำหรับใช้ในซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลที่เป็นชนิดฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งเดิมบริษัท

IBM ได้สร้างขึ้นมาใช้กับ System R ในปี พ.ศ. 2513 เมื่อปี พ.ศ. 2523 ได้เปลี่ยนชื่อเป็น SQL แต่ยังคงเรียกว่า ซีเควลเหมือนเดิม แต่ในปัจจุบันนิยมเรียกว่า SQL

ภาษา SQL เป็นภาษาที่เขียนง่ายๆ มีประโยคเหมือนภาษาพูดทาให้ผู้เขียนคำสั่ง เขียนได้ง่ายและง่ายในการทำความเข้าใจ ซอฟต์แวร์สำหรับระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีมาตรฐาน ANSI เหมือนกันสามารถนำคำสั่งเหล่านี้ใช้ด้วยกันได้ เช่น Oracle9i ของบริษัท Oracle หรือ SQL Server ของบริษัท ไมโครซอฟต์ เป็นต้น

ลักษณะการใช้งานของภาษา SQL

ภาษา SQL เป็นส่วนประกอบหนึ่งของ DBMS มักพบใน DBMS เชิงสัมพันธ์หลายตัวและเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ภาษา SQL ง่ายต่อการเรียนรู้ การใช้งานในภาษา SQL แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ภาษา SQL ที่โต้ตอบได้ (interactive SQL) และภาษา SQL ที่ฝังในโปรแกรม (embedded SQL) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ภาษา SQL ที่โต้ตอบได้

ใช้เพื่อปฏิบัติงานกับฐานข้อมูลโดยตรง เป็นการใช้คำสั่ง ภาษา SQL สั่งงานบนจอภาพ โดยเรียกดูข้อมูลได้โดยตรงในขณะที่ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่นำไปใช้ได้

2. ภาษา SQL ที่ฝังในโปรแกรม

เป็นภาษา SQL ที่ประกอบด้วยคำสั่งต่าง ๆ ของภาษา SQL ที่ใส่ไว้ในโปรแกรมที่ส่วนมากแล้วเขียนด้วยภาษาอื่น เช่น โคบอล ปาสคาล ภาษาซี ลักษณะของคำสั่ง SQL จะแตกต่างจากภาษาอื่น ๆ ในแง่ที่ว่า SQL ไม่มีคาสั่งที่เกี่ยวกับการควบคุม (control statement) เหมือนภาษาอื่น เช่น if..then…else for…do หรือ loop หรือ while ทำให้มีข้อจำกัดในการเขียนชุดคำสั่งงาน การใช้ภาษา SQL ฝังในโปรแกรมอื่นจะทำให้ภาษา SQL มีความสามารถและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผลลัพธ์ของคำสั่งที่เกิดจากภาษา SQL ที่ฝังในโปรแกรมจะถูกส่งผ่านไปให้กับตัวแปรหรือพารามิเตอร์ที่ใช้โดยโปรแกรมที่ภาษา SQL ไปฝังตัวอยู่

ประเภทของคำสั่ง SQL

คำสั่งในภาษา SQL สามารถแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. **คำสั่งที่ใช้กำหนดโครงสร้างข้อมูล** (Data Definition Language: DDL)

คำสั่งในกลุ่มนี้ใช้สำหรับสร้าง ลบ หรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของตาราง วิว (View) และอินเด็กซ์ (Index) โดยถ้าผู้ใช้ทั่วไป จะใช้คำสั่งในกลุ่มนี้ก็เพื่อใช้ในการจัดการกับตารางและวิวของตัวเองเท่านั้น การจัดการกินเด็กซ์มักจะเป็นหน้าที่ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล

Data Definition Language (DDL) มีอยู่ทั้งหมด 3 คำสั่งคือ CREATE, ALTER และ DROP ซึ่ง แต่ละคำสั่งมีหน้าที่ดังนี้

มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

- คำสั่ง CREATE เป็นคำสั่งที่ใช้สร้างตารางขึ้นมาโดยกำหนดชื่อของตาราง กำหนดโครงสร้างของตารางว่ามีคอลัมน์อะไรบ้าง และกำหนดว่าแต่ละคอลัมน์นั้นใช้เก็บ ข้อมูลชนิดใด การสร้างตารางด้วยคำสั่งนี้จะได้ตารางเปล่าๆ ที่พร้อมจะนำมาใช้เก็บข้อมูลต่อไป

- คำสั่ง ALTER หลังจากสร้างตารางขึ้นมาแล้วถ้าเราต้องการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างตารางเช่น การลบคอลัมน์และการเพิ่มคอมลัมน์ใหม่เข้าไปในตาราง ก็ทำได้ด้วยคำสั่งนี้

- คำสั่ง DROP ใช้ลบตารางที่ไม่ต้องการออกจากระบบฐานข้อมูล

2. **คำสั่งที่ใช้จัดการข้อมูล** (Data Manipulation Language: DML)

Data Manipulation Language (DML) เป็นกลุ่มคำสั่งที่มีการใช้งานมากที่สุด คำสั่งกลุ่มนี้ แยกเป็นกลุ่มย่อยได้อีก 2 กลุ่มคือ คำสั่งที่ใช้เรียกดูข้อมูล (Retrieval Operation) และคำสั่งที่ใช้อัพเดทข้อมูล (Update Operation)

คำสั่งที่ใช้เรียกดูข้อมูลมีเพียงคำสั่งเดียวคือ คำสั่ง SELECT ซึ่งใช้ในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการขึ้นมาใช้งาน คำสั่ง SELECT เป็นคำสั่งที่มีความสำคัญมากถ้าเราต้องการนำข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลมาใช้ เรียกว่าแค่รู้คำสั่งนี้คำสั่งเดียวก็สามารถทำงานกับ Relational Database ได้เป็นอย่างดี

สำหรับคำสั่งอีกกลุ่มหนึ่งที่ใช้อัพเดตข้อมูลนั้นประกอบด้วย 3 คำสั่งดังนี้

- คำสั่ง INSERT คำสั่งนี้ใช้สำหรับเก็บข้อมูลลงไปในตารางโดยจะมีการสร้างแถวขึ้นมาใหม่เพื่อให้เก็บข้อมูลเข้าไปในคอลัมน์ต่าง ๆ ที่เหมาะสม ดังนั้นหลังจากใช้คำสั่งนี้ จำนวนแถวในตารางจึงเพิ่มขึ้น

- คำสั่ง UPDATE เป็นคำสั่งที่ใช้แก้ไขค่าของข้อมูลที่เก็บอยู่ในตาราง

- คำสั่ง DELETE เป็นคำสั่งที่ใช้ลบแถวในตารางที่เราไม่ต้องการใช้งานข้อมูลแถวนั้น ๆแล้ว

3. **คำสั่งที่ใช้ควบคุมระบบฐานข้อมูล** (Data Control Language: DCL)

คำสั่งใน Data Control Language (DCL) เป็นคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดสิทธิของผู้ใช้ในการเข้าถึงทรัพยากรของระบบฐานข้อมูล (เช่น ตาราง) โดยผู้ดูแลระบบฐานข้อมูลจะใช้คำส่งในกลุ่มนี้กำหนดสิทธิให้กับผู้ใช้แต่ละคน หรือผู้ใช้จะกำหนดสิทธิเพื่ออนุญาตให้ผู้อื่นมาใช้ทรัพยากรที่ตนเองเป็นเจ้าของก็ได้ คำสั่งที่ใช้กำหนดสิทธิในการใช้งานมี 2 คำสั่ง ได้แก่

- คำสั่ง GRANT เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดสิทธิให้กับผู้ใช้คนอื่นเพื่อให้สามารถใช้งานทรัพยากรที่จำเป็นได้

- คำสั่ง REVOKE เป็นคำสั่งที่ใช้ยกเลิกหรือเรียกคืนสิทธิที่เคยให้ไว้ ทำให้ผู้ใช้ที่ถูกยกเลิก ไม่สามารถใช้งานทรัพยากรเดิมได้อีก (สิทธิชัย ชูสำโรง, 2558)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Spatial Query

การค้นหาเชิงพื้นที่เป็นการค้นหาสืบค้นชนิดพิเศษที่ถูกสนับสนุนจากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ คำสั่งการค้นหาจะแตกต่างจากคำสั่งการค้นหาข้อมูลธรรมดาที่ไม่ใช่ข้อมูลเชิงพื้นที่ในหลายๆ วิธีการสองอย่างที่สำคัญที่สุดคือ การที่คำสั่งการค้นหาเชิงพื้นที่จะทำงานกับข้อมูลประเภทเรขาคณิต (Geometry) เช่น จุด (Points), เส้น (Lines) และ พื้นที่ปิด (Polygons) และคำสั่งค้นหาเชิงพื้นที่จะพิจารณาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างรูปทรงเรขาคณิต (ทรรณรต กุลมัย และวรารัตน์ ทองกวด, 2558)

2.6.3 ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเว็บ

เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บที่ถูกนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่

1. เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server)

Web Server คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นที่เก็บเว็บไซต์ (Website) เพื่อให้ผู้ใช้งาน (User หรือ Client) เรียกเข้าหน้าเว็บไซต์ที่ถูกเก็บไว้ใน Web Server โดยใช้ HTTP ผ่านทางโปรแกรม (Web Browser) หรือชุดคำสั่งเพื่อเข้าดูเว็บไซต์

ขั้นตอนการเรียกใช้งาน Web Server มีดังนี้

1) ผู้ใช้งานป้อนที่อยู่เว็บไซต์ หรือ URL (Uniform Resource Locator) http://www.google.com โดยใช้โปรแกรม Web Browser

2) โปรแกรม Web Browser จะตรวจสอบชื่อเว็บไซต์, Name Server ของโดเมนตรวจสอบ Web Server ที่เว็บไซต์นั้นถูกเก็บอยู่พร้อมทั้งแปลง URL นั้นเป็นหมายเลข IP Address ของ Web Server นั้น

3) โปรแกรม Web Browser ทำการติดต่อกับเครื่อง Web Server ซึ่งปกตินั้นจะใช้ Port 80

4) เมื่อได้รับอนุญาติให้ทำการเชื่อมต่อกับ Web Server และเว็บไซต์ โปรแกรม Web Browser จะใช้ Protocol HTTP ในการเรียกดูข้อมูลในเว็บไซต์นั้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ซอฟต์แวร์ Web Server ที่ได้รับความนิยม เช่น Apache HTTP Server, Internet Information Server (IIS), Sun Java System Web Server และ Zeus Web Server

โดยในการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเรื่องที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อได้เลือกใช้ Apache Web Server เนื่องจากเป็นหนึ่งใน Web Server ที่มักถูกใช้ร่วมกับงานด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์

Apache Web Server เป็น Web Server ที่มีประสิทธิภาพ ทำงานได้หลาย Platform รองรับการทำงานได้หลายภาษา Script เช่น PHP, Perl และ Python

2. เว็บบราวเซอร์ (Web Browser)

Web Browser คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลและโต้ตอบกับข้อมูลสารสนเทศที่จัดเก็บในหน้าเว็บที่สร้างด้วยภาษาเฉพาะ เช่น ภาษา HTML ที่จัดเก็บไว้ที่ระบบบริการเว็บ หรือ Web Server โดย Web Server เปรียบเสมือนสื่อในการติดต่อกับเครือข่าย หรือ Network ที่เรียกว่า WWW (World Wide Web)

Web Browser ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari หรือ Google Chrome เป็นต้น (Mindphp, 2560)

3. ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language)

HTML ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษาประเภท Markup Language ที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ มีแม่แบบมาจากภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) ที่ตัดความสามารถบางส่วนออกไป เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้ได้ง่าย ปัจจุบันมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) ภาษา HTML ถูกพัฒนาจนในปัจจุบันเป็นภาษา HTML รุ่น 5.0 HTML มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัย Tag ในการควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่น ๆ แต่ละ Tag อาจจะมีส่วนขยาย เรียกว่า Attribute สำหรับจัดรูปแบบเพิ่มเติม การสร้างเว็บเพจ โดยใช้ภาษา HTML สามารถทำโดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่าง ๆ เช่น Notepad, EditPlus หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ในลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get)

ภาษา HTML มีข้อเสียคือ โปรแกรมเหล่านี้มัก generate code ที่เกินความจำเป็นมากเกินไป ทำให้ไฟล์ HTML มีขนาดใหญ่ และแสดงผลช้า ดังนั้นหากมีความเข้าใจภาษา HTML จะเป็นประโยชน์ให้สามารถแก้ไข code ของเว็บเพจได้ตามความต้องการ และยังสามารถนำ script มาแทรก ตัดต่อ สร้างลูกเล่นสีสันให้กับเว็บเพจได้ การเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม Internet Web Browser เช่น Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Google Chrome เป็นต้น (enjoyday, 2014)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4. ภาษา PHP (PHP Hypertext Preprocessor)

ภาษา PHP เป็นหนึ่งในภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ PHP ย่อมาจาก Personal Home Page ภาษา PHP เกิดขึ้นเมื่อปี 1994 โดย Rasmus Lerdoft นักโปรแกรมเมอร์ชาวสหรัฐอเมริกาผู้คิดค้นภาษา โดยมีจุดประสงค์ในการพัฒนาเว็บส่วนตัว และต่อมาถูกพัฒนามาจนถึงปัจจุบัน PHP เป็นภาษาแบบ Open Source ที่สามารถใช้งานได้โดยไม่มีลิขสิทธิ์และเปิดโอกาสให้ช่วยพัฒนาภาษาให้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย โดยเดิมภาษา PHP ชื่อ Personal Home Page แต่ปัจจุบันได้เปลี่ยนมาเป็น PHP Hypertext Preprocessor

PHP เป็นภาษาจำพวก Scripting Language คำสั่งต่าง ๆ อยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า script และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษา script เช่น JavaScript เป็นต้น ลักษณะของภาษา PHP แตกต่างจากภาษาอื่น ๆ คือ PHP ได้พัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ (AllWeb, 2013)

โครงสร้างของภาษา PHP มีลักษณะเป็น embedded script คือ สามารถฝังคำสั่ง PHP ไว้ในเว็บเพจร่วมกับคำสั่งของภาษา HTML ได้ และสร้างไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น php, php3 หรือ php4 ซึ่งไวยากรณ์ที่ใช้ในภาษา PHP เป็นการนำรูปแบบของภาษาต่าง ๆ มารวมกัน ได้แก่ ภาษา C, Perl และ Java ทำให้ผู้ใช้ที่มีพื้นฐานของภาษาเหล่านี้สามารถศึกษา และใช้งานภาษานี้ได้ไม่ยาก

ข้อดีของภาษา PHP มีดังนี้

1. เป็นภาษาที่เป็น Open Source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ Source Code ไปใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

2. สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ได้ เช่น Unix, Windows หรือ Mac OS อย่างมีประสิทธิภาพ แต่เนื่องจาก PHP เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์สำหรับเรียกใช้คำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วย เพื่อให้สามารถประมวลผลภาษา PHP ได้

3. สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server(PWS), Apache, OmniHttpd และ Internet Information Service(IIS) เป็นต้น

4. สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) สามารถทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP เช่น Oracle, MySQL, FilePro, Solid, FrontBase, mSQL และ MS SQL เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5. อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น LDAP, IMAP, SNMP, POP3 และ HTTP เป็นต้น

6. โค้ด PHP สามารถเขียน และอ่านในรูปแบบของ XML ได้ (mwit, 2007)

5. ภาษา JavaScript

JavaScript เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ถูกสำหรับใช้ทำเว็บไซต์ ที่มีความสำคัญและได้รับความนิยมอย่างมาก ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อทำให้เว็บเพจสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ดีขึ้น วิธีการทำงานของ JavaScript มีลักษณะแปลคำสั่งและดำเนินไปทีละคำสั่ง หรือเรียกว่า Object Oriented Programming หรือที่สนับสนุนสำหรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ คล้ายกับภาษา C และ C++

การใช้งานภาษา JavaScript ควรมีความรู้พื้นฐานในเรื่องของ HTML มาก่อน เพราะในการใช้งาน JavaScript โดยทั่วไปจะเขียนคำสั่งต่าง ๆ แทรกลงไปใน Code ของ HTML นอกจากนี้ JavaScript

JavaScript เป็นภาษา Script ที่ทำให้เว็บเพจสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้น เช่น ใช้สร้างปฏิทิน ภาพเคลื่อนไหว เพิ่มลูกเล่น หรือตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแบบฟอร์มที่ผู้ใช้กรอกบนเว็บ เป็นต้น การใช้งาน JavaScript บน Browser แต่ละชนิด อาจมีความแตกต่างกัน เนื่องจากผู้ผลิตพยายามเพิ่มลูกเล่น หรือฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ให้กับ Browser ของตนเอง ดังนั้น ฟังก์ชันบางอย่างอาจไม่สามารถนำไปใช้กับ Browser บางชนิด

JavaScript เป็นเครื่องที่ใช้ควบคุม Element ต่าง ๆ ภายในเอกสาร HTML นิยมนำมาใช้ร่วมกับ CSS เพื่อสร้างชุดคำสั่งสำหรับจุดรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ โดย JavaScript ยังเป็นส่วนประกอบสำคัญของเทคโนโลยีที่เรียกว่า “AJAX” หรือ Asynchronous JavaScript And XML ซึ่งเป็นกระบวนการเข้าถึง Web Server แบบ Background ด้วยการทำงานแบบ Asynchronous เทคโนโลยี AJAX ทำให้ผู้ใช้สามารถอัพเดตเฉพาะข้อมูลบางส่วนบนเว็บเพจตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ นอกจากนี้การติดต่อสื่อสารกับ Web Server แบบ Asynchronous ยังช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องหยุดรอการประมวลผลข้อมูลจาก Server ให้เสร็จทั้งหมด โดย Web Server จะส่งข้อมูลที่ประมวลผลเสร็จแล้วกลับไปก่อน แล้วส่งข้อมูลส่วนที่เหลือตามไปที่หลัง หรืออาจส่งผลผลัพธ์เฉพาะข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการเท่านั้น AJAX เป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ใช้ในการสร้าง Web 2.0 ซึ่งช่วยให้การแสดงผลเว็บเพจทำได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยจะอัพเดตเฉพาะ Element ที่จำเป็นบนเว็บเพจ ลักษณะดังกล่าวช่วยลดปริมาณข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่าง Web Server กับ Client (สุธี พงศาสกุลชัย. 2553)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

6. Cascading Style Sheets: CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า "สไตล์ชีต" คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ "Style") ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพธ์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปีพ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดยองค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

ภาษา CSS (Cascading Style Sheets) มีประโยชน์หลายอย่างเลยทีเดียวซึ่งทำให้การพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา HTML เป็นเรื่องที่ง่ายมากขึ้น

1. ภาษา CSS จะช่วยในการจัดรูปแบบแสดงผลให้กับภาษา HTML ซึ่งจะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ให้น้อยลง โดยเหลือเพียงแต่ส่วนที่เป็นเอกสารที่เป็นภาษา HTML เท่านั้นทำให้มีการแก้ไขและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

2. ทำให้ขนาดไฟล์ HTML น้อยลงเนื่องจาก ภาษา CSS จะช่วยลงการใช้ภาษา HTML ลงทำให้ขนาดไฟล์นั้นก็เล็กลงไปด้วยเช่นกัน

3. ภาษา CSS เป็นภาษา Style Sheets โดย Style Sheets ชุดเดียวสามารถใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลให้เอกสาร HTML ทั้งหน้า หรือทุกหน้ามีผลเหมือนกันได้ จึงทำให้เวลาที่มีการแก้ไขก็จะแก้ไขได้ง่ายขึ้นเพียงแก้ไข Style Sheets ที่ใช้งานเพียงชุดเดียวเท่านั้น

4. ทำให้เว็บไซต์มีมาตราฐานเพราะการใช้งาน CSS นั้นจะทำให้การแสดงผลในสื่อต่าง ๆ ถูกปรับเปลี่ยนไปได้อย่างเหมาะสม เช่น การแสดงผลบนหน้าจอ และการแสดงผลในมือถือ

5. CSS สามารถที่จะใช้งานได้หลากหลาย เว็บบราวเซอร์ ทำให้การใช้งานนั้นสะดวกมากยิ่งขึ้น

6. CSS สามารถกำหนดแยกไว้ต่างหากจากไฟล์เอกสาร HTML และสามารถนำมาใช้ร่วม กับเอกสารหลายไฟล์ได้ การแก้ไขก็แก้เพียง จุดเดียวก็มีผลกับเอกสารทั้งหมด

CSS กับ HTML นั้นทำหน้าที่คนละอย่างกัน โดย HTMLจะทำหน้าที่ในการวางโครงร่างเอกสารอย่างเป็นรูปแบบ ถูกต้อง เข้าใจง่าย ไม่เกี่ยวข้องกับการแสดงผล ส่วน CSS จะทำหน้าที่ใน

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การตกแต่งเอกสารให้สวยงาม เรียกได้ว่า HTML คือส่วน coding ส่วน CSS คือส่วน design (SEO WINNER, 2559)

7. AJAX

AJAX หรือ Asynchronous JavaScript And XML เป็นแนวคิดนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ ได้แก่ DHTML, CSS, JavaScript, DOM, XML และ XMLHttpRequest Object เพื่อเพิ่มความสามารถของ Web Application ให้แสดงผลข้อมูลได้นุ่มนวล และรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยจะเปลี่ยนแปลงเฉพาะข้อมูลบางส่วนที่จำเป็นบนหน้าจอ

ข้อดีของ AJAX

- สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว
- สามารถเรียกดูข้อมูลได้ทันที โดยไม่ต้องทำการ Refresh หน้าเว็บ
- ทำให้การใช้งานและการแสดงผลมีความต่อเนื่อง

ข้อเสียของ AJAX

- ปัญหาการใช้ปุ่มย้อนกลับ เนื่องจาก AJAX เป็นการแสดงผลเฉพาะส่วนที่ผู้ใช้ร้องขอ การใช้ปุ่มย้อนกลับอาจจะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ไม่ตรงกับความต้องการ
- ทำให้รู้สึกถึงความล่าช้า หากขั้นการประมวลผลเพื่อส่งผลลัพธ์กลับมายังฝั่ง Client ใช้เวลานาน แต่ผู้ใช้ยังได้รับข้อมูลเดิมในหน้าเว็บอยู่
- ปัญหาเกี่ยวกับ Search Engine เนื่องจากข้อมูลจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการที่ผู้ใช้ร้องขอไปยัง Server เพื่อทำการแสดงผล ซึ่งอาจขัดกันกับการทำงานของ Search Engine ในการค้นหาเว็บ
- ปัญหาเกี่ยวกับ JavaScript เนื่องจาก JavaScript จะทำงานแตกต่างกันในบาง Browser ดังนั้นผู้พัฒนาอาจต้องทำการเขียน Script ในบางส่วนให้กับแต่ละ Browser ในส่วนที่มีการทำงานที่แตกต่างกัน (MDSoft, 2556)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

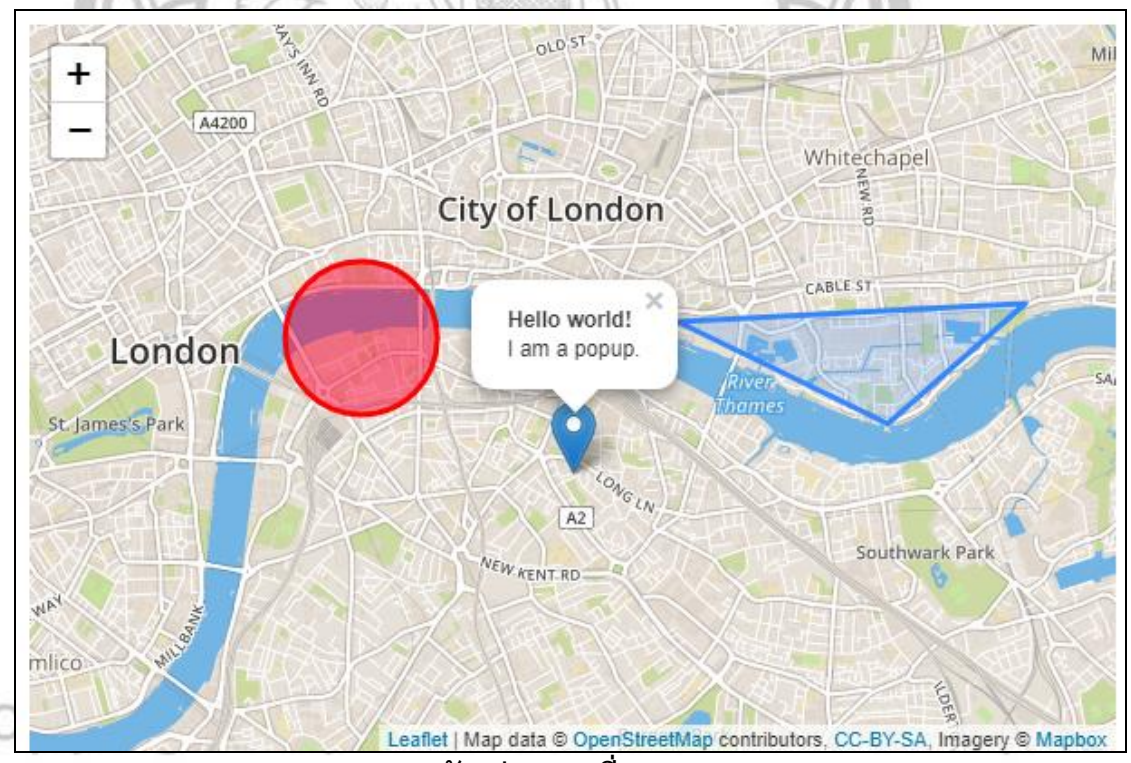
8. Apache Web Server

Apache ทำหน้าที่เป็น web server ที่มีผู้ใช้กันทั่วโลก มีหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage ไปยัง Browser ที่มีการเรียกเข้ายัง web server ที่เก็บ Homepage ซึ่งปัจจุบันจัดได้ว่าเป็น web server ที่น่าเชื่อถือเป็นอย่างมาก Apacheเป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่ในลักษณะของโอเพ่นซอร์สที่เปิดให้บุคคลทั่วไปได้สามารถเข้ามาร่วมพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากขึ้น

Apache เป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่ในลักษณะของ Open Source ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของ Apache ได้ ทำให้เกิดเป็นโมดูลที่เกิดประโยชน์มาก เช่น mod_perl, mod_python หรือ mod_php ซึ่งโมดูลที่ทำให้ Apache สามารถใช้ประโยชน์และสามารถทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้ แทนที่จะเป็นเพียง Server ที่ให้บริการเพียงแค่ HTML อย่างเดียว

8. Leaflet API

Leaflet API คือ บริการแผนที่ออนไลน์ เป็น JavaScript Library และเป็น Open Source สามารถใช้งานได้ฟรี Leaflet API มีการออกแบบแผนที่ออนไลน์ที่ดูดี เรียบง่าย แลพมีประสิทธิภาพในการใช้งานทั้งใน Desktop และ Mobile Platforms โดยอาศัย HTML5 และ CSS3 Leaflet API นั้นมีความสามารถที่หลากหลาย เช่น Heatmap และ MarkerCluster เป็นต้น



ภาพ 2.4 **ตัวอย่างแผนที่ของ** Leaflet API

ที่มา : http://leafletjs.com/examples/quick-start/

All rights reserved

2.7 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทรรณรต กุลมัย และ วรารัตน์ ทองกวด (2557) ได้ศึกษาเรื่องระบบสนับการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีพื้นที่ศึกษา เขตผังเมืองรวมเมือง

พิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ร่วมกับเว็บแอพพลิเคชั่นโดยใช้ภาษา HTML, PHP, JavaScript, Google Maps API และระบบจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS งานวิจัยนี้ได้นำเอาหลักการให้ค่าน้ำหนักของแต่ละเงื่อนไขในการเลือกซื้อบ้าน ผลจากการทดสอบระบบพบว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถวิเคราะห์หาหมู่บ้านจัดสรรได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้และสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

ธีรชัย ช้างปลิว (2553) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าในร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ของประชาชนในเขตตำบลช้างคลาน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) บรรยายลักษณะส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมของประชาชนในเขตตำบลช้างคลาน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 2) ทราบถึงปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าในร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ตามความคิดเห็นของประชาชนในเขตตำบลช้างคลาน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 3) ระบุข้อเสนอแนะในด้านปัจจัยส่วนประสมการตลาดของประชาชนในเขตตำบลช้างคลาน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ที่มีต่อร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ในจังหวัดเชียงใหม่ การศึกษานี้ได้เก็บข้อมูลประชากรทั้งหมด 400 คน และสุ่มตัวอย่างแบบสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลเกินครึ่งเป็นเพศหญิง มีสถานภาพโสด โดยมีอายุเฉลี่ย 33 ปี ผู้ให้ข้อมูลเกินครึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี โดยพบว่า ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 10,855 บาท และร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ที่ใช้บริการบ่อยที่สุด คือ เทศโก้โลตัส สาขากาดคำเที่ยง โดยมีปัจจัยส่วนระสมการตลาดที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าในร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ 4 ประเด็น คือ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านสถานที่ อยู่ในระดับมาก และปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดอยู่ในระดับปานกลาง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

นันทนา เดชพลมาตย์ (2556) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนเว็บ ในการเลือกสถานที่ซื้อสินค้าในกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบระบบสารสสนเทศภูมิศาสตร์บนเว็บเพื่อแสดงและเปรียบเทียบราคาสินค้าของเทสโก้ โลตัส, ท็อปส์, บิ๊กซี, แม็กซ์แวลู, ฟู้ดแลนด์, กูร์เมต์มาร์เก็ตและโฮมเฟรชมาร์ท รวมทั้งวิเคราะห์เส้นทางในการเดินทางไปยังซูเปอร์มาร์เก็ตจากที่ผู้ใช้เลือก โดยได้ทำการเก็บข้อมูลตำแหน่งของซูเปอร์มาร์เก็ตในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้ซูเปอร์มาร์เก็ต

ทั้งหมด 515 สาขา พร้อมกับมีข้อมูลที่อยู่, เบอร์โทรศัพท์, ราคาสินค้า และเวลาเปิด-ปิดทำการ และได้นำข้อมูลเก็บไว้ในฐานข้อมูล และทำการออกแบระบบโดยใช้ภาษา HTML, CSS, JavaScript, jQuery และใช้ร่วมกับ Bootstrap, Geolocation และ Google Map API ซึ่งผลที่ได้พบว่าหากมีการนำระบบไปพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้งานจริง จะสามารถช่วยเหลือผู้บริโภคในการเปรียบเทียบราคาสินค้าที่วางขายในซูเปอร์มาร์เก็ตรายต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกสบาย โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเดินสำรวจราคาสินค้า และนอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถเข้าถึงระบบแผนที่ที่สามารถแสดงตำแหน่งซูเปอร์มาร์เก็ตและเส้นทางในการเดินทางไปซูเปอร์มาร์เก็ตได้อีกด้วย

ภัคพาณี อินคต และ สุกัญญา ด้วงฉุน (2557) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมของร้านสะดวกซื้อ กรณีศึกษา เมืองใหม่บริเวณตำบลท่าโพธิ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของร้านสะดวกซื้อในเขตเมืองใหม่บริเวณตำบลท่าโพธิ์ ศึกษาการกระจายตัวของร้านสะดวกซื้อ ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้ง และเปรียบเทียบตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมที่เป็นอยู่จริง ดำเนินการโดยการเก็บตำแหน่งของร้านสะดวกซื้อด้วยเครื่องมือ GPS ในเขตเมืองใหม่บริเวณตำบลท่าโพธิ์ ซึ่งมีทั้งหมด 91 ร้าน จากนั้นทำการวิเคราะห์การกระจายตัวของร้านสะดวกซื้อโดยใช้วิธี Nearest Neighbor Index ดูว่าร้านสะดวกซื้อร้านนั้นในแต่ละวันต้องมีคนเข้าไปใช้บริการกี่คน ร้านนั้นถึงจะอยู่ได้ไม่ต้องปิดกิจการ พบว่า ร้านค้าสะดวกซื้อในเขตเมืองใหม่บริเวณตำบลท่าโพธิ์ มีรูปแบบการกระจายตัวแบบกระจัดกระจายไปตามครัวเรือน หรือหอพักนิสิต ขอบเขตการให้บริการของร้านสะดวกซื้อที่มีขนาดใหม่กว่าจะกว้างขวางกว่าร้านสะดวกซื้อที่มีขนาดเล็กกว่า และระยะทาง, ที่จอดรถ, การจราจร และการเข้าถึงที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว คือปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในการเลือกใช้บริการร้านสะดวกซื้อ

Mitrikova, Senkova and Antolikova (2015) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ Huff Model ในการหาความน่าจะเป็นของการเลือกร้านค้าในเมือง Prešov สาธารณรัฐสโลวัก มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองจาก Huff Model และเปรียบเทียบผลจากแบบจำลองกับข้อมูลผลสำรวจแบบสอบถาม เพื่อประเมินความถูกต้องของแบบจำลองสำหรับการใช้งานจริง ดำเนินการศึกษาในช่วงเดือนพฤศจิกายน ปี 2013 จนถึงเดือน มีนาคม ปี 2014 โดยสุ่มตัวอย่างจากแบบสอบถาม 1,096 คน ถามความต้องการของลูกค้ากับร้านค้าขนาดใหญ่และที่อยู่อาศัย จากนั้นสร้างแบบจำลองด้วยข้อมูลตำแหน่งร้านค้าปลีกขนาดใหญ่และขนาดพื้นที่ จำนวน 9 แห่ง จากพื้นที่ท้องถิ่น 15 ภูมิภาคในเมือง Prešov สาธารณรัฐสโลวัก ผลที่ได้พบว่าโดยรวมผลที่ได้จากแบบสอบถามกับแบบจำลองมีความสอดคล้องและแตกต่างกันในบางจุด โดยในส่วนที่แตกต่างนั้นอาจเป็นเพราะเรื่องของค่านิยม วัฒนธรรม และสถานะทางการเงินด้วย และงานวิจัยนี้ยังมีผล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สอดคล้องกับงานวิจัยของ Walmsley and Lewis, 1984 ที่กล่าวว่า ถ้ามีศูนย์การค้าขนาดใหญ่ที่ทันสมัย ราคาดี มีบริการที่มีคุณภาพสูงและประเภทของสินค้าหลากหลาย ที่สร้างขึ้นในเมือง คนในพื้นที่จะไปซื้อสินค้าที่ศูนย์การค้าแห่งนี้ และอาจไม่ใช่ทุกคน ในทางตรงกันข้ามผู้ที่อยู่ไกลออกไปจะไม่มาซื้อสินค้าในศูนย์การค้าแห่งนี้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการซื้อสินค้าเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรเชิงพื้นที่และเวลา

Pengyan, et al. (2015) ได้ศึกษาการวิเคราะห์เชิงพื้นที่สำหรับการอำนวยความสะดวกในการใช้บริการทางการแพทย์ของพื้นที่ชนบท ในเมือง Lankao มณฑลเหอหนาน มีวัตถุประสงค์ในการกระจายบริการการแพทย์ให้เข้าถึงพื้นที่ชนบท โดยการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาใช้ร่วมกับดัชนีความสามารถการเข้าถึงเชิงพื้นที่ ในเมือง Lankao มณฑลเหอหนาน ประเทศจีน ซึ่งมีจำนวนตัวอย่างของโรงพยาบาลทั้งหมด 21 โรงพยาบาล โดยได้เริ่มดำเนินการจากการเก็บและรวบรวมข้อมูลตำแหน่งโรงพยาบาลและข้อมูลโครงข่ายในพื้นที่ศึกษา แล้วใช้เครื่องมือ Huff Model ในการวิเคราะห์การกระจายของโรงพยาบาล ซึ่งที่ได้พบว่าการกระจายของโรงพยาบาลไม่เพียงพอกับประชากรต่อคนในพื้นที่ชนบท ซึ่งแสดงถึงการที่มีประชากรที่ยังไม่มีโอกาสในการเข้าถึงบริการทางการแพทย์ที่ดี และการไม่มีความสะดวกสบายในการใช้บริการทางการแพทย์ และนอกจากนี้ในการใช้ Huff Model ในการวิเคราะห์ศักยภาพในการเข้าใช้บริการทางแพทย์ของประชากร ยังพบว่าการใช้ทรัพยากรทางการแพทย์ของเมืองนี้มีประสิทธิภาพที่ต่ำ

Liu (2012) ได้ศึกษาเรื่องการรวมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และ Huff Model กับการวิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับซูเปอร์มาร์เก็ตชาวเอเชียแห่งใหม่ในเมือง Minneapolis และเมือง St. Pual รัฐ Minnesota ประเทศสหรัฐอเมริกา มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับซูเปอร์มาร์เก็ตชาวเอเชียแห่งใหม่ ด้วยเครื่องมือ GIS ประยุกต์รวมกับ Huff Model พบว่า มีพื้นที่ที่เหมาะสม 64 ตำแหน่ง แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นสถานที่ที่ดีที่สุดอาจเป็นสถานที่ที่ไม่ได้เหมาะสมที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

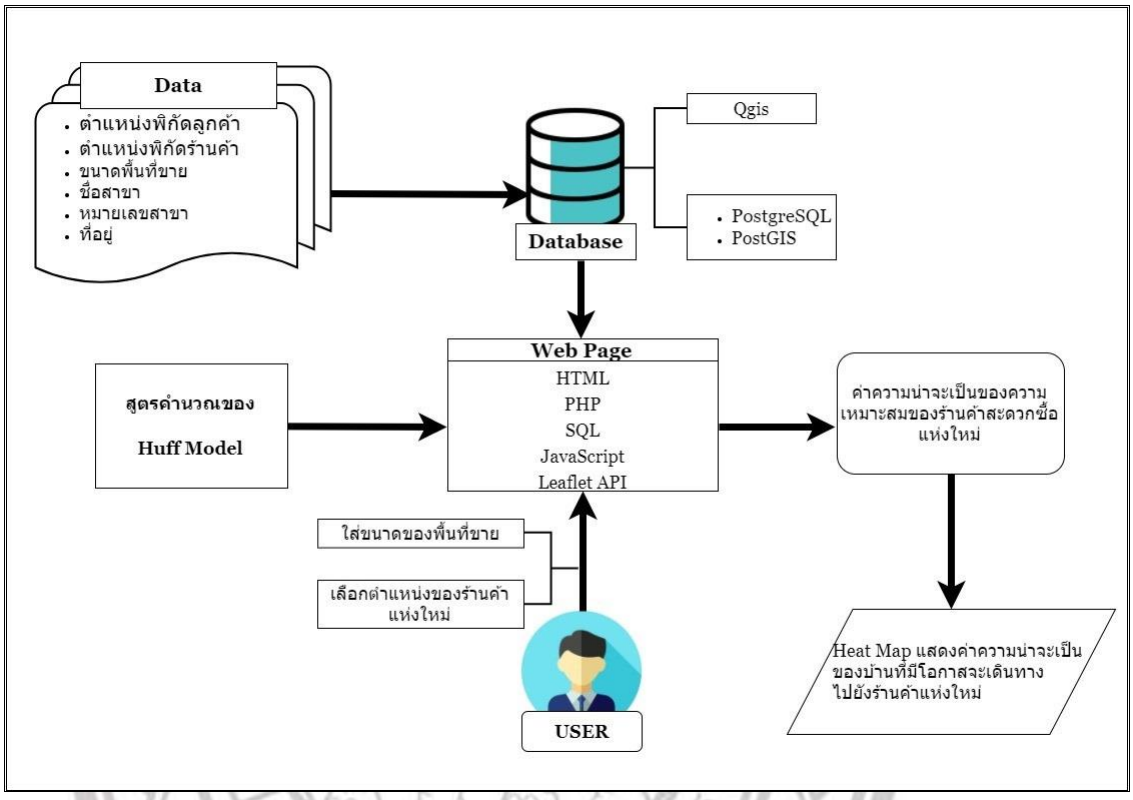
ในการศึกษางานวิจัยเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยแบ่งการการดำเนินงานออกเป็น 5 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ส่วนของการเตรียมข้อมูล ส่วนของการจัดการข้อมูล ส่วนของการออกแบบและพัฒนาระบบเว็บ และส่วนของการทดสอบระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

1. **เครื่องมือในงานภาคสนาม**
   1) เครื่องรับสัญญาณ GPS
   2) เครื่องวัดระยะด้วยเลเซอร์
2. **เครื่องมือในการพัฒนาระบบ**
   1) โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
   2) โปรแกรมระบบฐานข้อมูลและฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ PostgreSQL 9.4 /PostGIS 2.3
   3) โปรแกรมเขียนรหัสโปรแกรม Notepad ++
   4) โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS
   5) โปรแกรมพัฒนาเว็บแผนที่ OpenLayer ได้แก่ Leaflet API
   6) โปรแกรมแม่ข่าย Apache Web Server

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 3.1 กรอบการดำเนินงานวิจัย

3.2 การเตรียมข้อมูล

ในขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการลงสำรวจเก็บข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อที่ยังเปิดทำการอยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ในช่วงเดือนกรกฎาคม - เดือนตุลาคม โดยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ได้แก่ ชื่อร้าน สาขา หมายเลขร้าน ขนาดร้านค้า ที่อยู่ตำบล และเก็บตำแหน่งพิกัดร้านค้าสะดวกซื้อ โดยใช้เครื่องรับสัญญาณ GPS และเครื่องวัดระยะเลเซอร์ และเก็บเฉพาะร้านค้าสะดวกซื้อ ดังนี้ ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-11, ร้านค้าสะดวกซื้อ Tesco Lotus Express, ร้านค้าสะดวกซื้อ BigC Mini, ร้านค้าสะดวกซื้อ TopMart และ ร้านค้าสะดวกซื้อ 108Shop จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมารวบรวม และกรอกข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อนำไปสร้างเป็นชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศต่อไป

ในส่วนของข้อมูลลูกค้านั้นได้ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากโครงการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยได้ชั้นข้อมูลตำแหน่งบ้านที่มีอยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.3 การจัดการข้อมูล

เนื่องจากชั้นข้อมูลตำแหน่งบ้านที่ได้มานั้น มีจำนวนของข้อมูลที่มาก ไม่สามารถดำเนินการผ่านเว็บไซต์ได้ ในขั้นตอนของการจัดการข้อมูลจึงได้นำชั้นข้อมูลตำแหน่งบ้านมาดำเนินการปรับปรุงให้มีจำนวนข้อมูลน้อยลง โดยใช้เครื่องมือ Cluster K-Mean ในโปรแกรมสถิติ SPSS แล้วนำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ จะได้เป็นชั้นข้อมูลตำแหน่งกลุ่มบ้านลูกค้า เพื่อให้สามารถดำเนินการผ่านเว็บไซต์ได้ จากนั้นนำเข้าชั้นข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อและชั้นข้อมูลตำแหน่งกลุ่มบ้านลูกค้าเพิ่มลงในฐานข้อมูลในโปรแกรม PostgreSQL/PostGIS โดยผ่านวิธีการของโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ QGIS ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.4 การออกแบบและพัฒนาระบบเว็บ

การออกแบบหน้าเว็บ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้หน้าเว็บหลักและหน้าเว็บผลลัพธ์แสดงผลในหน้าเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งหน้าเว็บนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการกำหนดข้อมูลและส่วนของการแสดงผลลัพธ์

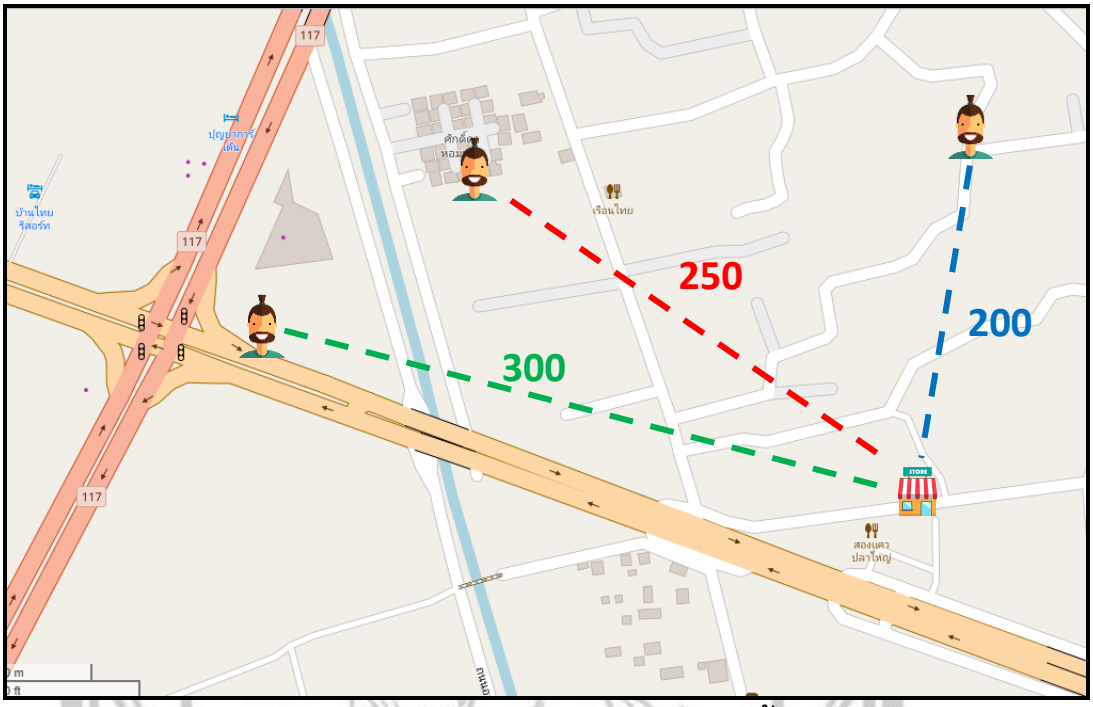
ส่วนของการกำหนดข้อมูลได้ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกตำแหน่งของร้านค้าสะดวกซื้อแห่งใหม่ได้โดยต้องให้อยู่ภายในบริเวณขอบเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และนอกจากนี้ยังออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกชื่อร้านค้าสะดวกซื้อได้ สามารถกำหนดขนาดร้านค้าสะดวกซื้อโดยโดยให้มีหน่วยเป็นตารางเมตร (ตร.ม) และสามารถกำหนดหมายเลขร้านและชื่อสาขาได้ พร้อมกับมีปุ่มในการกดยืนยันข้อมูลและส่งข้อมูลเพิ่มเข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อนำไปเรียกใช้งานต่อไป (ภาพ 3.2)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 3.2 แนวคิดในการออกแบบหน้าเว็บ

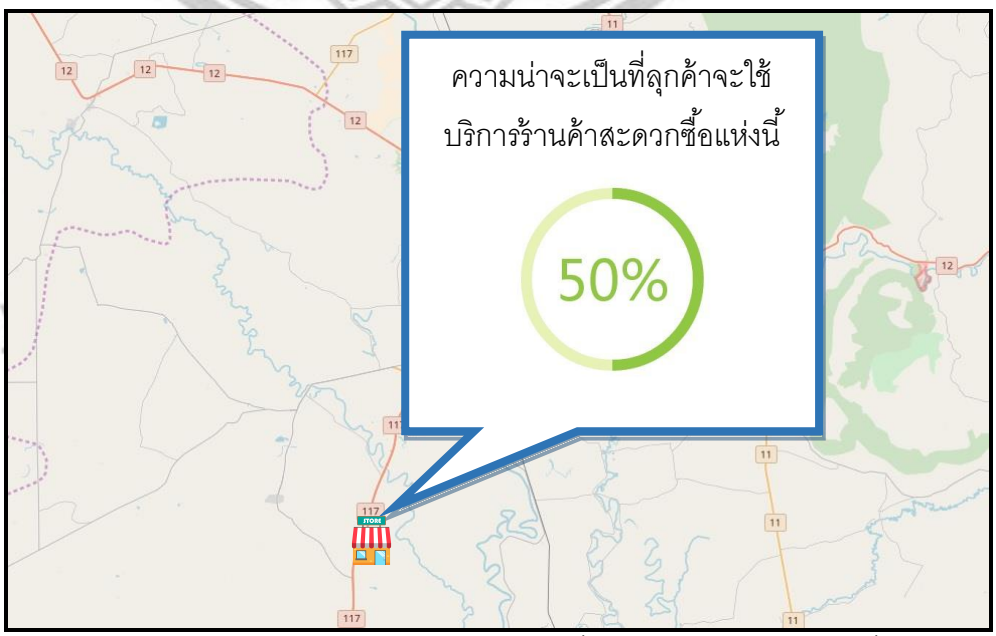
การประมวลผลข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลที่เพิ่มลงในฐานข้อมูลมาคำนวณหาค่าความน่าจะเป็น ด้วยสูตรคำนวณของ Huff Model ซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณก็คือขนาดของร้านค้าหรือขนาดพื้นที่ขาย และระยะทางระหว่างลูกค้ากับร้านค้า ซึ่งระยะทางนี้ จะถูกคำนวณโดยใช้การคำนวณตำแหน่งจากข้อมูลในฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS ซึ่งหลักวิธีการวัดระยะทางจะเป็นการวัดระยะทางเป็นเส้นตรงระหว่างจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ดังภาพ 3.3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 3.3 หลักวิธีการวัดระยะทางแบบเส้นตรง

ส่วนของการแสดงผลลัพธ์ถูกออกแบบให้แสดงค่าความน่าจะเป็นจากการคำนวณของระบบ จะถูกแสดงผลโดยใช้ Heat Map และยังแสดงค่าความน่าจะเป็นด้วยแผนภูมิโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังภาพ 3.4



ภาพ 3.4 ผลลัพธ์การแสดงค่าความน่าจะเป็นด้วยแผนภูมิ (เปอร์เซ็นต์)

ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ ได้ศึกษาและนำวิธีการคำนวณของ Huff Model มาใช้ร่วมด้วย โดยการคำนวณนี้ถูกเขียนในโปรแกรม Notepad ++ ด้วยภาษา SQL กับ Spatial Query โดยใช้ร่วมกับภาษา PHP, HTML, JavaScript และ Leaflet API และใช้โปรแกรม Apache Web Server ในการจำลอง Web Server เพื่อใช้ในการทดสอบเว็บไซต์

3.5 การทดสอบระบบ

ในการทดสอบระบบจะทำการทดสอบความถูกต้องของระบบด้วยการเปรียบเทียบผลจากการคำนวณค่าความน่าจะเป็น โดยจะทำการทดสอบ 2 แบบ ได้แก่ ทดสอบกำหนดตำแหน่งของร้านค้าสะดวกซื้อเป็นตำแหน่งเดียวกัน แต่กำหนดขนาดพื้นที่ขายหรือขนาดร้านค้าให้แตกต่างกัน และทดสอบกำหนดตำแหน่งของร้านค้าสะดวกซื้อในตำแหน่งแตกต่างกัน แต่กำหนดขนาดพื้นที่ขายหรือขนาดร้านค้าให้เท่ากัน โดยในการทดสอบในแต่ละแบบจะทดสอบแบบละ 3 ครั้งเพื่อเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลที่ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 4

กระบวนการทำงานของระบบ

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาให้ระบบมีความสามารถในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเหมาะสมของทำเลที่ตั้งของร้านค้าสะดวกซื้อ เพื่อเป็นประโยชน์ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ โดยกระบวนการทำงานของระบบมีขั้นตอนกระบวนการทำงานทั้งหมด 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การกำหนดตำแหน่งและข้อมูล

ในหน้าเว็บไซต์ของระบบนั้นถูกออบแบบโดยให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดตำแหน่งของร้านค้าสะดวกซื้อได้โดยการเลือกตำแหน่งบนแผนที่ของหน้าเว็บไซต์ และนอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถกำหนดข้อมูลของร้านค้าสะดวกซื้อแห่งใหม่นี้ได้ โดยเมื่อผู้ใช้งานเลือกตำแหน่งบนแผนที่ ระบบจะสร้าง Marker หรือหมุดที่เป็นตัวแทนของตำแหน่งร้านค้าสะดวกซื้อ ซึ่งระบบจะทำการจัดเก็บพิกัดภูมิศาสตร์ของตำแหน่ง Marker นี้ไว้ด้วย โดยจะไม่แสดงตัวเลขพิกัดให้ผู้ใช้งานได้เห็น และจะแสดง Popup ที่เป็นกล่องข้อความที่จะมีช่องให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลต่าง ๆ โดยในกระบวนการกำหนดตำแหน่งและการกำหนดข้อมูลถูกออกแบบโดยใช้ชุดคำสั่งของ Leaflet API และภาษา HTML เป็นหลัก โดยมีชุดคำสั่งในการทำงาน ดังภาพ 4.1

```
function addMarker(e){
    $("button").click(function() {
    var $btn = $(this);
    $btn.button('loading');

    setTimeout(function () {
        $btn.button('reset');
    }, 1200);
});

    if( rm.length > 0){
        map.removeLayer(marker);
    }

    var lat = e.latlng.lat;
    var lng = e.latlng.lng;
    var EditForm = '<div class="marker-edit" >'+
            '<form action="insert1.php" method="get" id="form1" >'+
            '<label><input type="hidden" name="sid" id="sid" value="113" placeholder="" maxlength="40" /></label>'+
            '<label ><span>ชื่อร้าน :</span> <select name="store_name" id="store_name">'+
            '<option value="7-Eleven">7-Eleven</option>'+
            '<option value="Mini BigC">Mini BigC</option>'+
            '<option value="Tesco Lotus Express">Tesco Lotus Express</option>'+
            '<option value="108Shop">108Shop</option>'+
            '<option value="TopMart">TopMart</option></select></label>'+
            '<label><span >ขนาดร้าน :</span><input type="number_format" name="store_size" id="store_size" value="" placeholder="กรอกขนาดร้านค้า" maxlength="40" /></label>'+
            '<label><span>รหัสสาขา :</span><input type="text" name="store_code" id="store_code" value="" placeholder="กรอกรหัสสาขา" maxlength="40" /></label>'+
            '<label><span>ชื่อสาขา :</span><input type="text" name="branc_name" id="branc_name" value="" placeholder="กรอกชื่อสาขา" maxlength="40" /></label>'+
            '<div class="coordenadas">'+
            '<input type="hidden" name="store_lat" id="lat" value="'+ lat +'" />'+
            '<input type="hidden" name="store_lng" id="lng" value="'+ lng +'" />'+
            '</div>'+
            '<div class="w3-container">'+
            '<center><input type="button" id="loadHeat" class="button button1" onclick="show_loader();heatAnalysis();removeHeat(); setTimeout(fn, 10000);" value=" ยืนยัน " /></center>'+
            '<div id="loadingmsg" style="visibility: hidden;">กรุณารอสักครู่</div>'+
            '</div></form></div>';

    marker = new L.marker(e.latlng).addTo(map)
            .bindPopup(EditForm, {maxWidth: 500});
           marker.openPopup();
};
```

ภาพ 4.1 ตัวอย่างคำสั่งในการกำหนดตำแหน่งและข้อมูล

4.2 การนำเข้าข้อมูลสู่ฐานข้อมูล

จากตำแหน่งที่ถูกเลือกบนแผนที่นั้นระบบจะทำการสร้าง Marker (จัดเก็บพิกัดภูมิศาสตร์ไว้) และแสดง Popup เพื่อให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับร้านค้าสะดวกซื้อ พร้อมกับจะมีปุ่มในการกดยืนยันข้อมูล โดยปุ่มยืนยันนี้จะทำหน้าที่ในการส่งค่าข้อมูลที่ถูกกรอกจาก Popup และค่าพิกัดเพิ่มลงในฐานข้อมูลในโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS เพื่อนำไปเรียกใช้งานต่อไป โดยในกระบวนการนำเข้าข้อมูลสู่ฐานข้อมูลถูกออกแบบและพัฒนาโดยใช้ชุดคำสั่ง Leaflet API, JavaScript, PHP และ HTML เป็นหลัก โดยมีชุดคำสั่งในการทำงาน ดังภาพ 4.2

```
var sid = document.getElementById('sid').value;
var store_name = document.getElementById('store_name');
var store_v = store_name.options[store_name.selectedIndex].value;
var store_size = document.getElementById('store_size').value;
var store_code = document.getElementById('store_code').value;
var branc_name = document.getElementById('branc_name').value;
var lat = document.getElementById('lat').value;
var lng = document.getElementById('lng').value;

var url = "insert1.php";
url = url + "?sid=" + sid + "&store_v=" + store_v + "&store_size=" + store_size + "&store_code=" + store_code
      + "&branc_name=" + branc_name + "&lat=" + lat + "&lng=" + lng;
```

```
<?php
header('Content-Type: application/json');
        $db = pg_connect('host=localhost dbname=huff_data user=postgres password=postgres');
        $sid = $_GET['sid'];
        $store_name = $_GET['store_v'];
        $store_code = $_GET['store_code'];
        $branc_name = $_GET['branc_name'];
        $store_size = $_GET['store_size'];
        $store_lat = $_GET['lat'];
        $store_lng = $_GET['lng'];
        $i=0;
        $j=1;
        while($i < $j){
        $queryA = "INSERT INTO store(sid, store_name, store_code, branc_name, store_size, store_lat, store_lng, the_geom)
        VALUES('" . $sid . "', '" . $store_name . "', '" . $store_code . "', '" . $branc_name . "', '" . $store_size . "',
         '" . $store_lat . "', '" . $store_lng . "', ST_GeomFromText('POINT(". $store_lng ." ". $store_lat .")', 4326))";
        $resultA = pg_query($queryA);
```

ภาพ 4.2 ตัวอย่างคำสั่งในการเชื่อมต่อและนำเข้าข้อมูลสู่ฐานข้อมูล

4.3 การคำนวณความน่าจะเป็น

การคำนวณความน่าจะเป็น ในที่นี้คือ การนำสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ของ Huff Model (ภาพ 4.3) มาแปลงเป็นคำสั่งที่ใช้ในระบบ โดยการคำนวณความน่าจะเป็นจะใช้ภาษา SQL และ Spatial Query (ภาพ 4.4) ขั้นตอนของการคำนวณนั้นแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1. การคำนวณระยะทาง

การคำนวณระยะทางจะเป็นค่าระยะทางระหว่างลูกค้า (กลุ่มบ้านลูกค้า) ไปถึงร้านค้าสะดวกซื้อ โดยระบบจะทำการคำนวณทุกร้านค้าและทุกตำแหน่งลูกค้า ตัวอย่างเช่น ระยะทางลูกค้า 1 ไปถึงร้านค้า A ระยะทางลูกค้า 1 ไปถึงร้านค้า B ไล่ลำดับไปทีละร้านค้าจนครบและจะทำ

การคำนวณระยะทางของลูกค้า 2 ไปถึงร้านค้า A หรือ B ไปเรื่อย ๆ จนครบจำนวนของลูกค้า โดยผลลัพธ์ค่าระยะทางที่ได้จะถูกจัดเก็บและเพิ่มลงในฐานข้อมูลเพื่อนำไปเรียกใช้งานต่อไป

2. ค่าสัดส่วน (ระยะทาง / ขนาดพื้นที่ขายหรือขนาดร้าน)

ส่วนค่าสัดส่วน คือ ขนาดร้านหรือพื้นที่ขายของร้านค้าหารด้วยระยะทาง ซึ่งระบบจะทำการคำนวณในทุกๆ ร้านค้าและทุกๆกลุ่มลูกค้าเช่นเดียวกัน ผลที่ได้ก็จะถูกจัดเก็บเพิ่มลงในฐานข้อมูลเพื่อนำไปเรียกใช้งานต่อไป

3. การคำนวณผลรวมของค่าสัดส่วน (ระยะทาง / ขนาดพื้นที่ขายหรือขนาดร้าน)

ขั้นตอนนี้เป็นการเรียกค่าสัดส่วนของกลุ่มลูกค้าทีละกลุ่มมาคำนวณหาผลรวม เช่น นำค่าสัดส่วนทั้งหมดของกลุ่มลูกค้าที่ 1 มาคำนวณหาผลรวม จากนั้นระบบก็จะคำนวณผลรวมของกลุ่มลูกค้าที่ 2 และที่ 3 ตามลำดับจนครบทุกกลุ่ม และจัดเก็บผลลัพธ์เพิ่มลงในฐานข้อมูล

4. การคำนวณค่าความน่าจะเป็น

ขั้นตอนนี้จะนำค่าสัดส่วน (ระยะทาง / ขนาดพื้นที่ขายหรือขนาดร้าน) มาหารด้วยค่าผลรวมของค่าสัดส่วน (ระยะทาง / ขนาดพื้นที่ขายหรือขนาดร้าน) แล้วจะได้ค่าความน่าจะเป็น (P_{ij}) ของกลุ่มลูกค้าแต่ละกลุ่มที่มีโอกาสหรือความน่าจะเป็นในการจะเดินทางไปใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อในแต่ละร้านค้า ซึ่งค่าความน่าจะเป็นที่ได้จะถูกนำไปใช้ในกระบวนการแสดงผลลัพธ์ต่อไป

$$P_{ij} = \frac{\frac{S_j}{T_{ij}^{\,a}}}{\sum_{j=1}^{n} \frac{S_j}{T_{ij}^{\,a}}}$$

โดยที่ ;

P_{ij}: ความน่าจะเป็นของลูกค้าที่จุด i เดินทางไปยังร้านค้า j

S_j: ขนาดพื้นที่ขาย (ตร.ม)

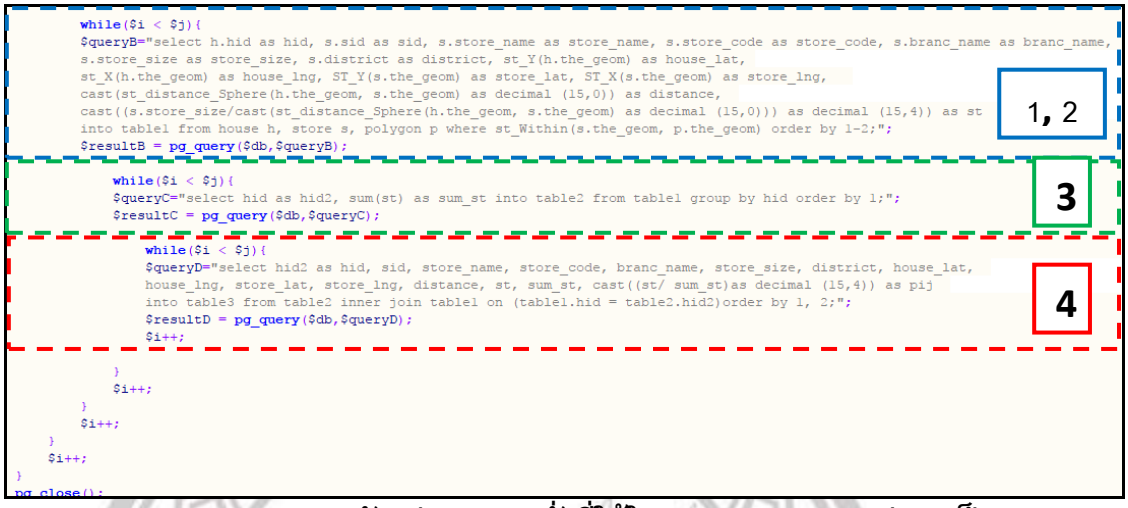
T_{ij}: ระยะหรือระยะทางจากลูกค้าที่จุด i ไปยังร้านค้า j

n จำนวนร้านค้าทั้งหมดในพื้นที่

a ค่าการประมาณการเข้าถึงร้านค้า

ภาพ 4.3 สูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ของ Huff Model

ลขสทธ มหา ยลยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.4 ตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณความน่าจะเป็น

4.4 การเรียกใช้งานข้อมูลจากฐานข้อมูล

ในกระบวนการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล เป็นการเรียกผลลัพธ์ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากการคำนวณในข้างต้นมาแสดงผลสร้างเป็น Heat Map และแสดงค่าความน่าจะเป็นที่ได้ ซึ่งในกระบวนการเรียกใช้งานข้อมูลจากฐานข้อมูลถูกออกแบบและพัฒนาโดยใช้คำสั่งในภาษา PHP, SQL, HTML และ JavaScript โดยมีชุดคำสั่งในการทำงาน ดังภาพ 4.5

```
$Connect = pg_connect('host=localhost dbname=huff_data port=5432 user=postgres password=postgres');
pg_query("SET NAMES UTF8");
$SQL = "select hid, sid, store_name, store_code, branc_name, store_size, district, house_lat, house_lng, store_lat, store_lng,
distance, st, sum_st, pij*100 as pij from table3 where sid=113;";
$Query = pg_query($SQL);
$resultArray = array();
while($Result = pg_fetch_array($Query))
{
    array_push($resultArray,$Result);
}
pg_close($Connect);
echo json_encode($resultArray);
```

ภาพ 4.5 ตัวอย่างการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4.5 การแสดงผลลัพธ์

การแสดงผลลัพธ์จะมีทั้งหมด 2 แบบ ได้แก่ การแสดงผลลัพธ์ Heat Map และการแสดงผลลัพธ์ค่าความน่าจะเป็นเพิ่มเติม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การแสดงผลลัพธ์ Heat Map

Heat Map จะถูกสร้างมาจากการเรียกข้อมูลผลลัพธ์ค่าความน่าจะเป็นจากภายในฐานข้อมูลมาแสดง โดยสีของ Heat Map นั้นมีค่าแตกต่างกันตามค่าความน่าจะเป็น โดยความน่าจะเป็นที่มากจะแสดงด้วยสีแดงและส่วนความน่าจะเป็นที่ต่ำจะแสดงด้วยสีน้ำเงิน โดย

กระบวนการแสดงผลลัพธ์ Heat Map ถูกออกแบบโดยใช้ชุดคำสั่ง Leaflet API, JavaScript, HTML, PHP และ AJAX ดังภาพ 4.6

```
$.getJSON( url, function( jsonObj ) {
            var addressPoints = [];


            $.each(jsonObj, function(i, item){
                var pp = [item.house_lat, item.house_lng, item.pij];
                addressPoints.push(pp);
            });


            heat = L.heatLayer(addressPoints, {
                radius: 25,
                scaleRadius: true,
                absolute: true,
                blur: 15,
                maxZoom: 17,
                gradient: {
                  0.00: 'rgb(255,0,255)',
                  0.25: 'rgb(0,0,255)',
                  0.50: 'rgb(0,255,0)',
                  0.75: 'rgb(255,255,0)',
                  1.00: 'rgb(255,0,0)'
                }
            }).addTo(map);
            hm = [heat];
    });
```

ภาพ 4.6 คำสั่งที่ใช้ในการแสดงผลลัพธ์ Heat Map

3. การแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นเพิ่มเติม

เมื่อผลลัพธ์ Heat Map ถูกสร้างระบบจะทำการสร้าง Marker ขึ้นมา โดน Marker นี้จะทำหน้าที่แทนตำแหน่งของร้านค้าสะดวกซื้อแห่งใหม่ (ภาพ 4.7) และจะมี Popup แสดงข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อของตำแหน่งนี้ โดยภายใน Popup นี้จะมีปุ่มผลลัพธ์เพิ่มเติมให้ผู้ใช้งานได้กดดูค่าความน่าจะเป็นเพิ่มเติม ซึ่งเมื่อกดที่ปุ่มผลลัพธ์จะแสดงหน้าต่างข้อมูลที่ภายในจะแสดงค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบของแผนภูมิวงกลม และแสดงค่าความน่าจะเป็นตามเงื่อนไข (ภาพ 4.8) โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่มีโอกาสจะมาใช้บริการมากที่สุด (เปอร์เซ็นต์)
- ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะ 4 – 5 กิโลเมตร จะมาใช้บริการ (เปอร์เซ็นต์)
- ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะ 3 – 4 กิโลเมตร จะมาใช้บริการ (เปอร์เซ็นต์)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

- ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะ 2 – 3 กิโลเมตร จะมาใช้บริการ (เปอร์เซ็นต์)

- ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะ 1 – 2 กิโลเมตร จะมาใช้บริการ (เปอร์เซ็นต์)

- ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะไม่เกิน 1 กิโลเมตร จะมาใช้บริการ (เปอร์เซ็นต์)

และในส่วนล่างของหน้าต่างก็จะมีปุ่มที่เชื่อมไปยังหน้าเว็บเพิ่มเติม โดยจะมีทั้งหมด 3 ปุ่ม ได้แก่ ปุ่มในการกดดูข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ ปุ่มในการกดดูค่าความน่าจะเป็นเฉพาะร้านค้าสะดวกซื้อใหม่ และปุ่มในการกดดูค่าความน่าจะเป็นของร้านค้าสะดวกซื้อทั้งหมด กระบวนแสดงผลลัพธ์ค่าความน่าจะเป็นเพิ่มเติมถูกออกแบบและพัฒนาโดยใช้ชุดคำสั่ง JavaScript, HTML, PHP และ SQL ดังภาพ 4.9

```
$.getJSON( "file/select_store_107.php", function( jsonObj ) {
   $.each(jsonObj, function(i, item){

   markerH = L.marker([item.store_lat, item.store_lng],{title:"Click to show window." }).addTo(map)
       .bindPopup('ชื่อร้าน:' + item.store_name + "<br/>" + 'ขนาดร้าน:' + item.store_size + "<br/>" + 'รหัสสาขา:' + item.store_code + "<br/>" +
       'สาขา:' + item.branc_name + "<br/>" + 'ที่อยู่ตำบล:' + item.district + "<br/>" +
       '<input type="button" class="w3-button w3-teal" onclick="openNav();" value="ผลลัพธ์'>', {maxWidth: 300});
       markerH.openPopup();
       });
   });
```

ภาพ 4.7 คำสั่งในการแสดง Marker ที่แสดงข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ

```
function getDetail(){

      var j = [];

      $.getJSON("pij2.php", function(jsonObj) {
          $.each(jsonObj, function(i, item){
              j.push(item[0]);
          });

          aa = document.getElementById('pij1').value= j[0];
          bb = document.getElementById('pij2').value= j[1];
          cc = document.getElementById('pij3').value= j[2];
          dd = document.getElementById('pij4').value= j[3];
          ee = document.getElementById('pij5').value= j[4];
          mx = document.getElementById('max').value= j[5];

          document.getElementById('m1').innerHTML =  'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่จะมาใช้บริการมากที่สุด = ' + j[5] + '%';
          document.getElementById('d5').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะ 4 - 5 กม. ที่จะมาใช้บริการ = ' +  j[0] + '%';
          document.getElementById('d4').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะ 3 - 4 กม. ที่จะมาใช้บริการ = ' +  j[1] + '%';
          document.getElementById('d3').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะ 2 - 3 กม. ที่จะมาใช้บริการ = ' +  j[2] + '%';
          document.getElementById('d2').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะ 1 - 2 กม. ที่จะมาใช้บริการ = ' +  j[3] + '%';
          document.getElementById('d1').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่ที่อยู่ในระยะไม่เกิน 1 กม. = ' + j[4] + '%';

          mainChart = new RadialProgressChart('.main', {
              diameter: 130,
              series: [
              {labelStart: '1km.', value: parseInt(aa)},
              {labelStart: '1-2km.', value: parseInt(bb)},
              {labelStart: '2-3km' , value: parseInt(cc)},
              {labelStart: '3-4km.' , value: parseInt(dd)},
              {labelStart: '4-5km.' , value: parseInt(ee)},
              {labelStart: 'max' , value: parseInt(mx)}
              ]}
          );
      });
  }
```

ภาพ 4.8 คำสั่งในการแสดงค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบแผนภูมิวงกลมและตามเงื่อนไข

```php
<?php
    header('Content-Type: application/json');
    $Connect = pg_connect('host=localhost dbname=huff_data port=5432 user=postgres password=postgres');
    pg_query("SET NAMES UTF8");
    $SQL1 = "select avg((pij)*100)::integer as pij1  from table3 where sid = 113 and distance <= 1000;";
    $Query1 = pg_query($SQL1);
    $resultArray = array();
    while($Result1 = pg_fetch_array($Query1))
    {
        array_push($resultArray,$Result1);
    }
    $SQL2 = "select avg((pij)*100)::integer as pij2  from table3 where sid = 113 and distance > 1000 and distance <= 2000;";
    $Query2 = pg_query($SQL2);
    while($Result2 = pg_fetch_array($Query2))
    {
        array_push($resultArray,$Result2);
    }
    $SQL3 = "select avg((pij)*100)::integer as pij3  from table3 where sid = 113 and distance > 2000 and distance <= 3000;";
    $Query3 = pg_query($SQL3);
    while($Result3 = pg_fetch_array($Query3))
    {
        array_push($resultArray,$Result3);
    }
    $SQL4 = "select avg((pij)*100)::integer as pij4  from table3 where sid = 113 and distance > 3000 and distance <= 4000;";
    $Query4 = pg_query($SQL4);
    while($Result4 = pg_fetch_array($Query4))
    {
        array_push($resultArray,$Result4);
    }
    $SQL5 = "select avg((pij)*100)::integer as pij5  from table3 where sid = 113 and distance > 4000 and distance <= 5000;";
    $Query5 = pg_query($SQL5);
    while($Result5 = pg_fetch_array($Query5))
    {
        array_push($resultArray,$Result5);
    }
    $SQL6 = "select max((pij)*100)::integer as pijMax from table3 where sid=113;";
    $Query6 = pg_query($SQL6);
    while($Result6 = pg_fetch_array($Query6))
    {
        array_push($resultArray,$Result6);
    }
    pg_close($Connect);
    echo json_encode($resultArray);
```

ภาพ 4.9 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไข

กระบวนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการมาใช้บริการของลูกค้านี้ ในแต่ละส่วนจะทำงานเป็นขั้นตอนที่ต่อๆ กันไปตามลำดับดังรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งในแต่ละส่วนจะต้องทำงานร่วมกันอย่างกลมกลืนเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง โดยเฉพาะในส่วนของการคำนวณและการแสดงผล ในบทต่อไป จะนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการทำงานในบทนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 5

ผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งสำหรับร้านค้าสะดวกซื้อจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า เป็นงานวิจัยที่มุ่งพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับร้านค้าสะดวกซื้อและเป็นระบบที่สามารถทำงานได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้ผลการดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1 ผลการเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูลนั้นเป็นการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยเริ่มจากการลงพื้นที่สำรวจเก็บข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ โดยได้เก็บข้อมูล ชื่อร้านค้า ขนาดของร้านค้า ชื่อสาขา รหัสสาขา ที่อยู่ และพิกัดของร้านค้า โดยลงพื้นที่สำรวจในช่วงเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม ปี 2560 พบว่า อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีจำนวนร้านค้าสะดวกซื้อทั้งหมด 112 ร้านค้า โดยแบ่งจำนวนร้านค้าตามชื่อร้านค้า ได้ดังตาราง 5.1 และแบ่งจำนวนร้านค้าสะดวกซื้อรายตำบล ได้ดังตาราง 5.2

ตาราง 5.1 แสดงจำนวนร้านค้าตามชื่อร้าน

ชื่อร้านค้า	จำนวนร้านค้าสะดวกซื้อ (ร้าน)
7 – Eleven	69
Tesco Lotus Express	14
Mini BigC	9
TopMart	19
108Shop	1
รวม	112

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

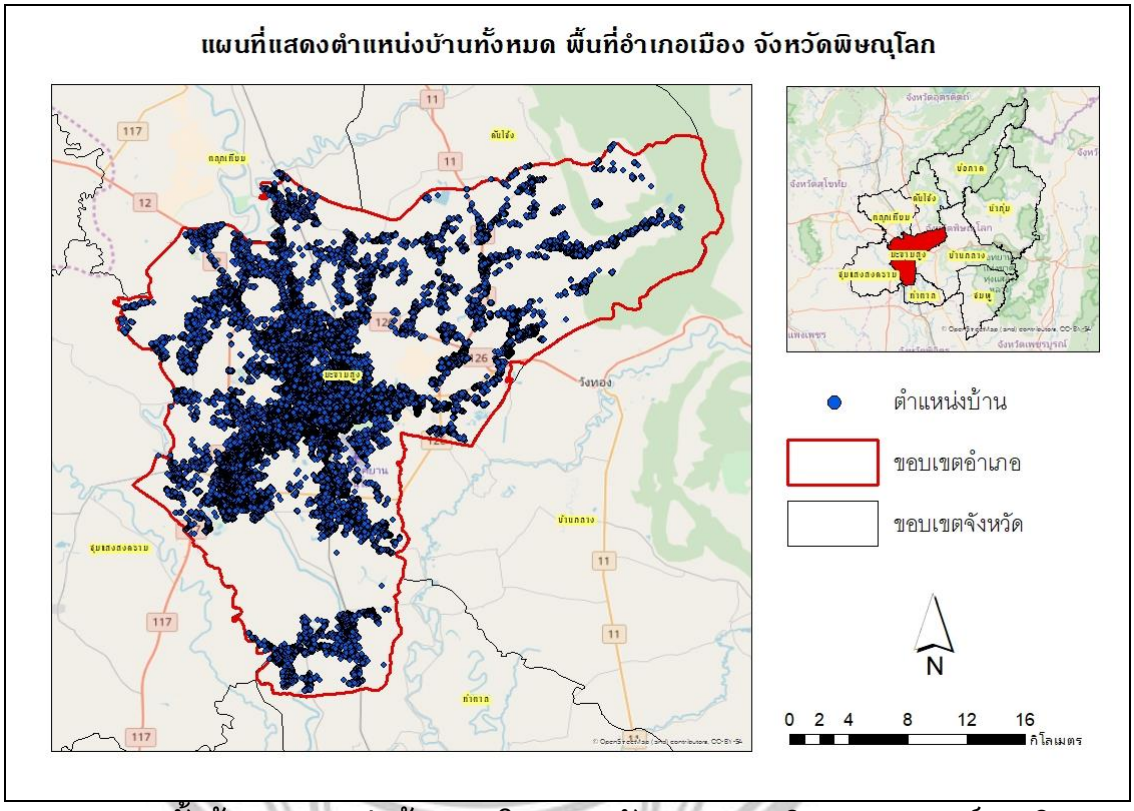
ตาราง 5.2 แสดงจำนวนร้านค้าสะดวกซื้อรายตำบล

ตำบล	จำนวนร้านค้า (ร้าน)
ไผ่ขอดอน	1
วังน้ำคู้	0
วัดพริก	3
งิ้วงาม	0
จอมทอง	0
ป้านป่า	1
วัดจันทร์	1
มะขามสูง	4
ปากโทก	3
สมอแข	3
พลายชุมพล	3
บ้านคลอง	10
ท่าทอง	3
บึงพระ	8
ดอนทอง	4
บ้านกร่าง	12
อรัญญิก	5
หัวรอ	12
ท่าโพธิ์	21
ในเมือง	43
รวม	112

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ในส่วนของข้อมูลลูกค้าได้ขอข้อมูลจากโครงการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยได้ความอนุเคราะห์ชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศตำแหน่งบ้านในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกมา ซึ่งมีจำนวนบ้านทั้งหมด 64,318 หลังคาเรือน และในงานวิจัยนี้ เนื่องจากการเก็บข้อมูลประชากรลูกค้าตามตำแหน่งจริงนั้นเป็นเรื่องที่ยาก ผู้วิจัยจึงได้

เลือกใช้ชั้นข้อมูลตำแหน่งบ้านแทนตำแหน่งของประชากรลูกค้าจริง ๆ ที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

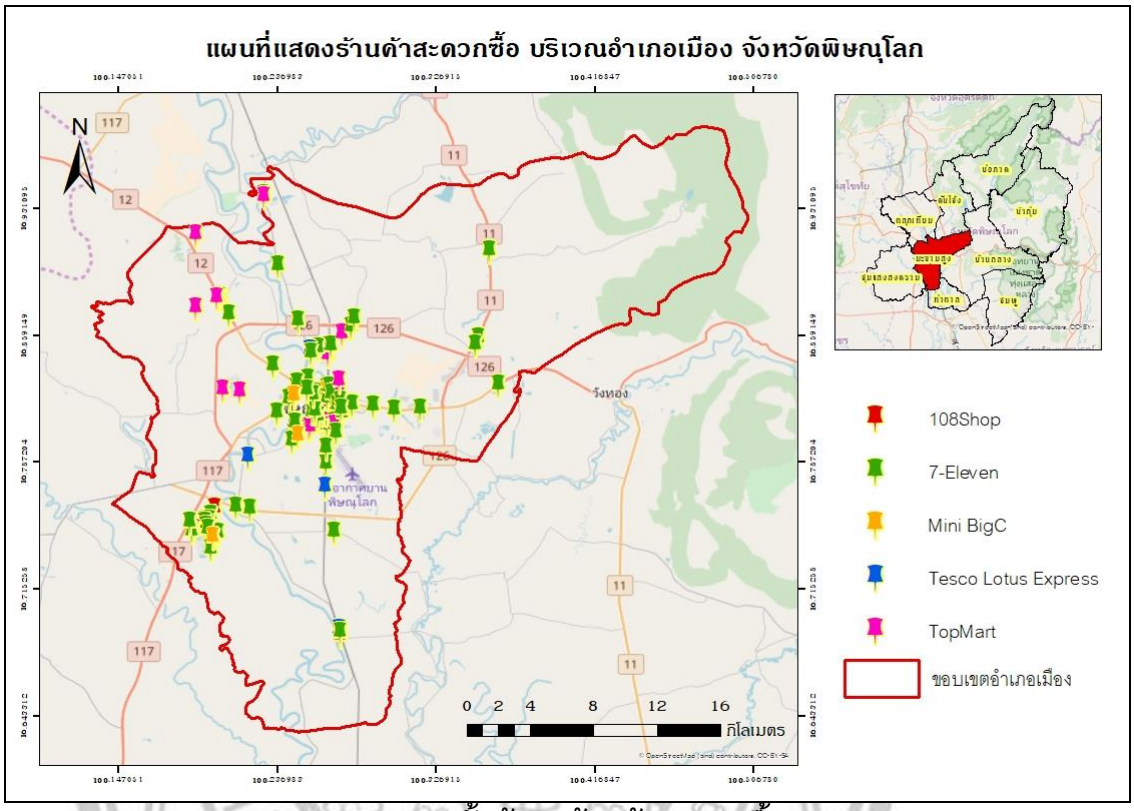


ภาพ 5.1 ชั้นข้อมูลตำแหน่งบ้านจากโครงการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

5.2 ผลการจัดการข้อมูล

จากข้อมูลที่ได้ลงสำรวจและเก็บรวบรวมมา นำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยจะได้เป็นชั้นข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อที่มีข้อมูลชื่อร้าน ขนาดร้านค้า ชื่อสาขา หมายเลขร้าน ที่อยู่ และพิกัด และจะได้ชั้นข้อมูลตำแหน่งบ้าน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 5.2 ชั้นข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ

และเนื่องจากชั้นข้อมูลตำแหน่งบ้านมีข้อมูลจำนวนมาก จึงทำให้ต้องทำการลดจำนวนของข้อมูลลง เพื่อให้สามารถใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้รวดเร็วขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการจัดกลุ่มตำแหน่งบ้านที่มีอยู่ในแต่ละตำบลออกเป็นกลุ่มๆ ตามเกณฑ์ดังตาราง ตาราง 5.3 และใช้เครื่องมือ Cluster K-Mean ในโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS ในการจัดกลุ่มตำแหน่งบ้าน แล้วนำข้อมูลตำแหน่งบ้านที่ได้จากการจัดกลุ่มมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลทางภูมิศาสตร์ จะได้ชั้นข้อมูลกลุ่มบ้านลูกค้า ดังภาพ 5.3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 5.3 แสดงเกณฑ์การแบ่งบ้านในแต่ละตำบล

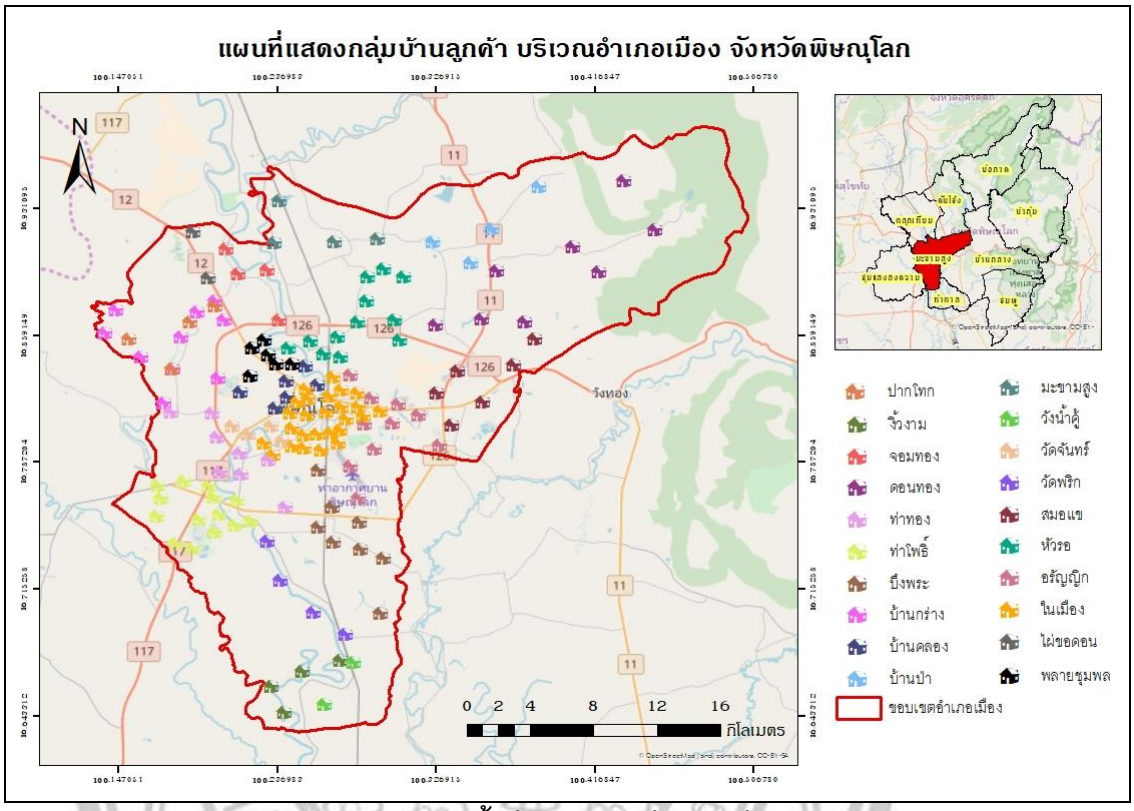
ช่วงชั้นจำนวนบ้าน	ค่าที่แบ่งกลุ่ม (K)
1 - 1000	2
1001 – 2000	4
2001 – 3000	6
3001 – 4000	8
4001 -5000	10
5001 – 6000	12
6001 – 7000	14
7001 -8000	16
8001 – 9000	18
9001 – 10000	20
10001 – 11000	22
11001 – 12000	24
12001 – 13000	26

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 5.4 แสดงบ้านในแต่ละตำบลที่ถูกแบ่งตามเกณฑ์

ตำบล	จำนวนบ้าน (หลัง)	ค่าที่แบ่งกลุ่ม (K)
ไผ่ขอดอน	1180	2
วังน้ำคู้	804	2
วัดพริก	1712	4
งิ้วงาม	1244	4
จอมทอง	1563	4
ป้านป่า	1079	4
วัดจันทร์	1878	4
มะขามสูง	1319	4
ปากโทก	1863	4
สมอแข	2368	6
พลายชุมพล	2779	6
บ้านคลอง	2503	6
ท่าทอง	3647	8
บึงพระ	3646	8
ดอนทอง	3073	8
บ้านกร่าง	4956	10
อรัญญิก	4544	10
หัวรอ	5280	12
ท่าโพธิ์	6151	14
ในเมือง	12729	26
รวม	64318	146

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 5.3 **ชั้นข้อมูลกลุ่มบ้านลูกค้า**

5.3 ผลการพัฒนาระบบ

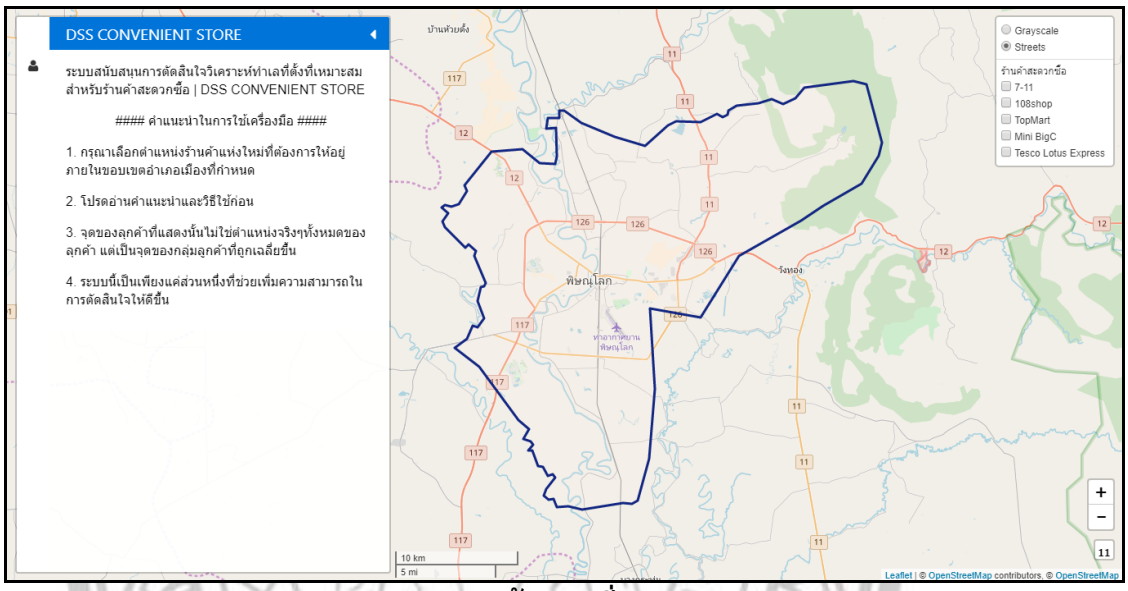
การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในมาใช้บริการของลูกค้า โดยเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ถูกพัฒนาและออกแบบโดยใช้คำสั่งของภาษา HTML, CSS และ AJAX ในการสร้างหน้าเว็บไซต์ และใช้ร่วมกับคำสั่งภาษา PHP, JavaScript, SQL และ Spatial Query ในการทำงานร่วมกับกับฐานข้อมูล ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล การเรียกใช้งานข้อมูลจากภายในฐานข้อมูล การคำนวณสูตรทางคณิตศาสตร์ของ Huff Model การเรียกใช้งานบริการแผนที่ออนไลน์ Leaflet API ในการแสดงแผนที่ และใช้การแสดงผลลัพธ์ค่าความน่าจะเป็นด้วย Leaflet Heat Map ที่เป็นหนึ่งในฟังก์ชั่นของบริการแผนที่ออนไลน์ Leaflet API ซึ่งในการพัฒนาระบบสามารถอธิบายผลที่ได้ตามกระบวนการทำงาน ดังต่อไปนี้

5.3.1 ผลการออกแบบและพัฒนาในหน้า Web Map Interface

หน้าเว็บถูกออกแบบให้มีแถบแสดงข้อมูลและแถบของเครื่องมือ ซึ่งในแถบแสดงข้อมูลจะประกอบด้วยข้อมูลชื่อระบบ ข้อจำกัดในการใช้งาน และวิธีการใช้งานระบบ และในแถบของ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

เครื่องมือจะประกอบไปด้วยเครื่องมือในการเลือกรูปแบบแผนที่ เครื่องมือในการแสดงร้านค้าสะดวกซื้อ เครื่องมือย่อขยายแผนที่ เครื่องมือบอกระดับการย่อขยายแผนที่ และมาตราส่วนบรรทัด

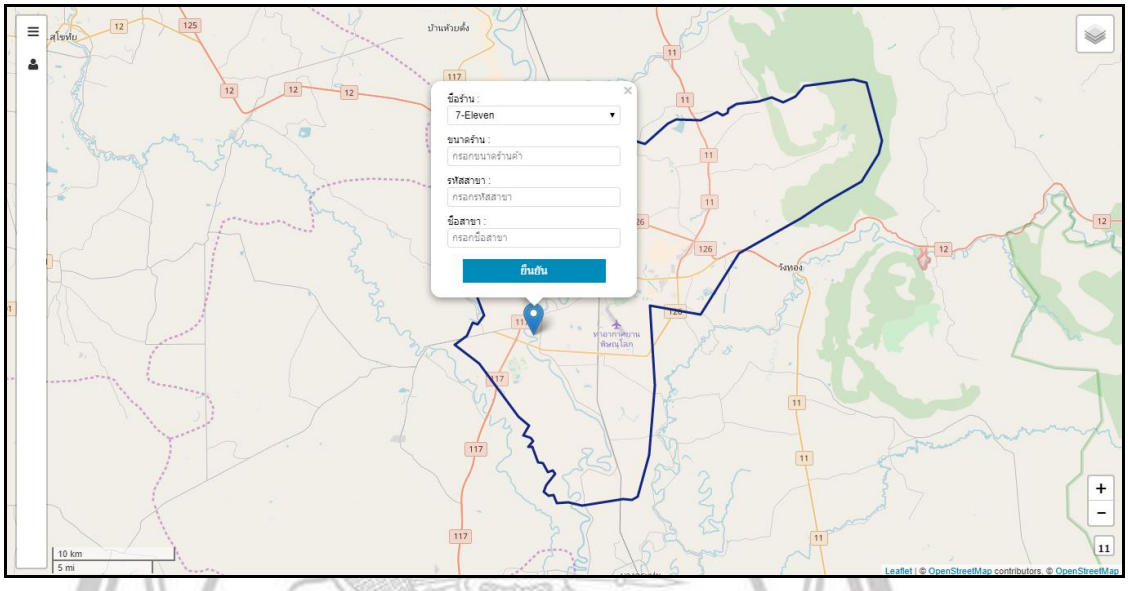


ภาพ 5.4 หน้าแผนที่ของ Web Map Interface

5.3.2 ผลการกำหนดข้อมูล

ในการใช้งานระบบผู้ใช้งานสามารถเลือกตำแหน่งของร้านค้าสะดวกซื้อได้เฉพาะภายในบริเวณของขอบเขตที่กำหนดแผนที่ โดยเมื่อผู้ใช้งานเลือกตำแหน่งได้แล้วบนแผนที่จะปรากฏ Marker หรือหมุดที่แสดงถึงตำแหน่งของร้านค้าสะดวกซื้อ พร้อมกับมี Popup หรือกล่องข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลต่าง ๆ และมีปุ่มเพื่อให้ผู้ใช้งานกดยืนยันข้อมูลที่กรอก แล้วระบบจะทำการส่งข้อมูลเพิ่มเข้าสู่ฐานข้อมูลและทำการประมวลผลต่อไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 5.5 Marker และ Popup

No limit

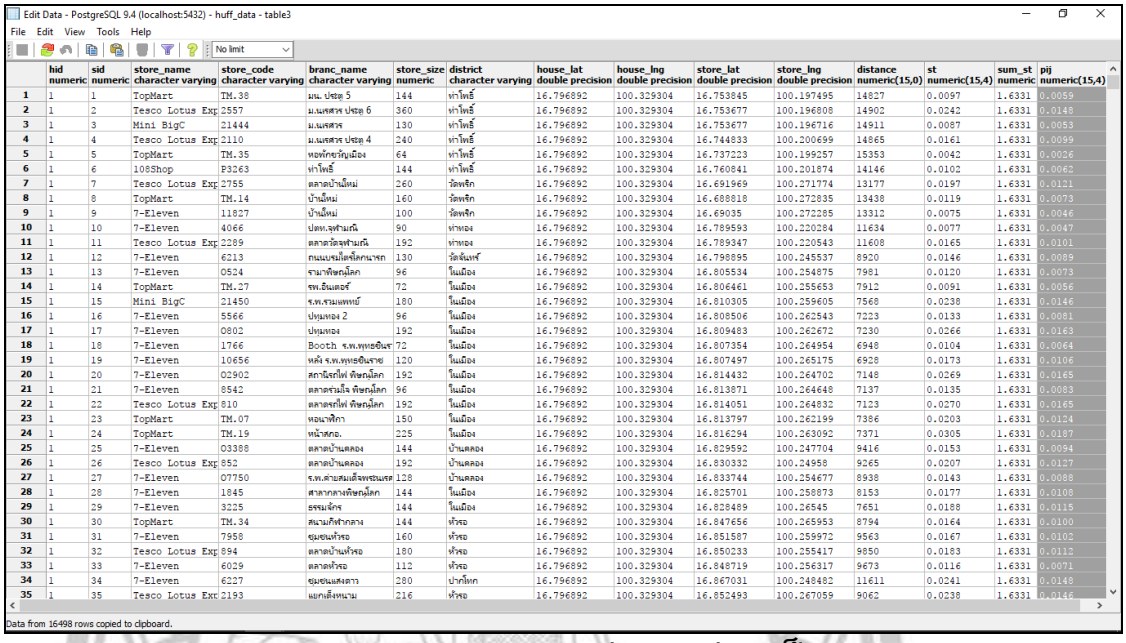
	sid numeric	store_name character varying	store_code character varying	branc_name character varying	store_size numeric	district character varying	store_lat double precision	store_lng double precision	the_geom geometry(Point,4326)
95	95	7-Eleven	1864	สนามกีฬา ม.นเรศวร	128	ท่าโพธิ์	16.750587463	100.196708679	0101000020E6100000
96	96	7-Eleven	04949	ม.นเรศวร ประตู 4	150	ท่าโพธิ์	16.744312286	100.200065612	0101000020E6100000
97	97	7-Eleven	2410	หลังมหาวิทยาลัยนเรศวร	280	ท่าโพธิ์	16.744941711	100.200698852	0101000020E6100000
98	98	7-Eleven	9562	สินวนา 2 (ม.นเรศวร)	200	ท่าโพธิ์	16.746572494	100.203224182	0101000020E6100000
99	99	7-Eleven	11660	ม.นเรศวร หอพักนิสิต	120	ท่าโพธิ์	16.737087249	100.199096679	0101000020E6100000
100	100	TopMart	TM.17	รพ.มน.	80	ท่าโพธิ์	16.748863220	100.189971923	0101000020E6100000
101	101	7-Eleven	11467	คณะแพทยศาสตร์ ม.นเรศวร	90	ท่าโพธิ์	16.747632980	100.188751220	0101000020E6100000
102	102	7-Eleven	02574	ม.นเรศวร (ประตู 1)	120	ท่าโพธิ์	16.752735137	100.187683105	0101000020E6100000
103	103	TopMart	TM.28	รายกัญ	160	พลายชุมพล	16.827705383	100.206398010	0101000020E6100000
104	104	7-Eleven	10196	ร.พ.กรุงเทพ พิษณุโลก	80	ในเมือง	16.816648483	100.273208618	0101000020E6100000
105	105	TopMart	TM.24	ตลาดบึงพระ	96	บึงพระ	16.747169494	100.269378662	0101000020E6100000
106	106	7-Eleven	5159	ตลาดบึงพระ	75	บึงพระ	16.747133255	100.269409179	0101000020E6100000
107	107	Mini BigC	21476	บรมไตรโลกนารถ2	120	ในเมือง	16.801324844	100.248756408	0101000020E6100000
108	108	TopMart	TM.43	วัดสระไม้แดง	84	ในเมือง	16.832550048	100.272262573	0101000020E6100000
109	109	Mini BigC	21487	บ้านคลอง	96	บ้านคลอง	16.824213027	100.246505737	0101000020E6100000
110	110	7-Eleven	13062	ชุมชนสกัดน้ำมัน	64	ท่าโพธิ์	16.760990142	100.213539123	0101000020E6100000
111	111	7-Eleven	07859	แกรนด์โฮมแลนด์	60	ท่าโพธิ์	16.748512268	100.197578430	0101000020E6100000
112	112	Mini BigC	21471	นเรศวร2	220	ท่าโพธิ์	16.744455337	100.200286865	0101000020E6100000
113	113	7-Eleven	012345	คลองขน	250		16.771014622	100.209732055	0101000020E6100000

ภาพ 5.6 ชั้นข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อในฐานข้อมูลที่เพิ่มจาก Popup

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.3.3 ผลการคำนวณ

จากข้อมูลที่ถูกเพิ่มเข้ามาสู่ฐานข้อมูล ระบบจะทำการนำข้อมูลมาคำนวณด้วยสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ของทฤษฎี Huff Model โดยใช้ชุดคำสั่งภาษา SQL และ Spatial Query ในการคำนวณเพื่อหาค่าความน่าจะเป็นในการมาใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อของลูกค้า โดยจะคำนวณทุกๆ กลุ่มบ้านลูกค้าและทุกๆ ร้านค้าสะดวกซื้อ



	hid numeric	sid numeric	store_name character varying	store_code character varying	branc_name character varying	store_size numeric	district character varying	house_lat double precision	house_lng double precision	store_lat double precision	store_lng double precision	distance numeric(15,0)	st numeric(15,4)	sum_st numeric	pij numeric(15,4)
1	1	1	TopMart	TM.38	มน. ประตู 5	144	ท่าโพธิ์	16.796892	100.329304	16.753845	100.197495	14827	0.0097	1.6331	0.0059
2	1	2	Tesco Lotus Exp	2557	ม.แมสสาร ประตู 6	360	ท่าโพธิ์	16.796892	100.329304	16.753677	100.196808	14902	0.0242	1.6331	0.0148
3	1	3	Mini BigC	21444	ม.แมสสาร	130	ท่าโพธิ์	16.796892	100.329304	16.753677	100.196716	14911	0.0087	1.6331	0.0053
4	1	4	Tesco Lotus Exp	2110	ม.แมสสาร ประตู 4	240	ท่าโพธิ์	16.796892	100.329304	16.744833	100.200699	14865	0.0161	1.6331	0.0099
5	1	5	TopMart	TM.35	หอพักชายวัฒนเมือง	64	ท่าโพธิ์	16.796892	100.329304	16.737223	100.199257	15353	0.0042	1.6331	0.0026
6	1	6	108Shop	P3263	ท่าโพธิ์	144	ท่าโพธิ์	16.796892	100.329304	16.760841	100.201874	14146	0.0102	1.6331	0.0062
7	1	7	Tesco Lotus Exp	2755	ตลาดบ้านใหม่	260	วัดพริก	16.796892	100.329304	16.691969	100.271774	13177	0.0197	1.6331	0.0121
8	1	8	TopMart	TM.14	บ้านใหม่	160	วัดพริก	16.796892	100.329304	16.688818	100.272835	13438	0.0119	1.6331	0.0073
9	1	9	7-Eleven	11827	บ้านใหม่	100	วัดพริก	16.796892	100.329304	16.69035	100.272285	13312	0.0075	1.6331	0.0046
10	1	10	7-Eleven	4066	ปตท.จุฬาแก้	90	ท่าทอง	16.796892	100.329304	16.789593	100.220284	11634	0.0077	1.6331	0.0047
11	1	11	Tesco Lotus Exp	2289	ตลาดวัดจุฬามณี	192	ท่าทอง	16.796892	100.329304	16.789347	100.220543	11608	0.0165	1.6331	0.0101
12	1	12	7-Eleven	6213	กนแบรมไลซ์คณาพาก	130	วัดพันเทช์	16.796892	100.329304	16.798895	100.245537	8920	0.0146	1.6331	0.0089
13	1	13	7-Eleven	0524	ราเมาพิทยฤโลก	96	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.805534	100.254875	7981	0.0120	1.6331	0.0073
14	1	14	TopMart	TM.27	รพ.อินเตอร์	72	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.806461	100.255653	7912	0.0091	1.6331	0.0056
15	1	15	Mini BigC	21450	ร.พ.รวมแพทย์	180	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.810305	100.259605	7568	0.0238	1.6331	0.0146
16	1	16	7-Eleven	5566	ปทุมทอง 2	96	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.808506	100.262543	7223	0.0133	1.6331	0.0081
17	1	17	7-Eleven	0802	ปทุมทอง	192	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.809483	100.262672	7230	0.0266	1.6331	0.0163
18	1	18	7-Eleven	1766	Booth ร.พ.พุทธอินทร	72	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.807354	100.264954	6948	0.0104	1.6331	0.0064
19	1	19	7-Eleven	10656	หลัง ร.พ.พุทธอินทราช	120	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.807497	100.265175	6928	0.0173	1.6331	0.0106
20	1	20	7-Eleven	02902	สถานีรถไฟ ทิพณโลก	192	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.814432	100.264702	7148	0.0269	1.6331	0.0165
21	1	21	7-Eleven	8542	ตลาดร่มใจ ทิพณโลก	96	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.813871	100.264648	7137	0.0135	1.6331	0.0083
22	1	22	Tesco Lotus Exp	810	สถานีรถไฟ ทิพณโลก	192	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.814051	100.264832	7123	0.0270	1.6331	0.0165
23	1	23	TopMart	TM.07	หอนาฬิกา	150	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.813797	100.262199	7386	0.0203	1.6331	0.0124
24	1	24	TopMart	TM.19	หน้าศาล.	225	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.816294	100.263092	7371	0.0305	1.6331	0.0187
25	1	25	7-Eleven	03388	ตลาดบ้านคลอง	144	บ้านคลอง	16.796892	100.329304	16.829592	100.247704	9416	0.0153	1.6331	0.0094
26	1	26	Tesco Lotus Exp	852	ตลาดบ้านคลอง	192	บ้านคลอง	16.796892	100.329304	16.830332	100.24958	9265	0.0207	1.6331	0.0127
27	1	27	7-Eleven	07750	ร.พ.ส่วยสมเด็จพระนเรศ	128	บ้านคลอง	16.796892	100.329304	16.833744	100.254677	8938	0.0143	1.6331	0.0088
28	1	28	7-Eleven	1845	สาลากลางทิพณโลก	144	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.825701	100.258873	8153	0.0177	1.6331	0.0108
29	1	29	7-Eleven	3225	ธรรมจักร	144	ในเมือง	16.796892	100.329304	16.828489	100.26545	7651	0.0188	1.6331	0.0115
30	1	30	TopMart	TM.34	สนามกีฬากลาง	144	หัวรอ	16.796892	100.329304	16.847656	100.265953	8794	0.0164	1.6331	0.0100
31	1	31	7-Eleven	7958	ชุมชนหัวรอ	160	หัวรอ	16.796892	100.329304	16.851587	100.259972	9563	0.0167	1.6331	0.0102
32	1	32	Tesco Lotus Exp	894	ตลาดบ้านหัวรอ	180	หัวรอ	16.796892	100.329304	16.850233	100.255417	9850	0.0183	1.6331	0.0112
33	1	33	7-Eleven	6029	ตลาดหัวรอ	112	หัวรอ	16.796892	100.329304	16.848719	100.256317	9673	0.0116	1.6331	0.0071
34	1	34	7-Eleven	6227	ชุมชนแสงดาว	280	ปากโทก	16.796892	100.329304	16.867031	100.248482	11611	0.0241	1.6331	0.0148
35	1	35	Tesco Lotus Exp	2193	หมากเล็งหนาม	216	หัวรอ	16.796892	100.329304	16.852493	100.267059	9062	0.0238	1.6331	0.0146

ภาพ 5.7 ผลการคำนวณค่าความน่าจะเป็น

5.3.4 ผลการแสดงผล

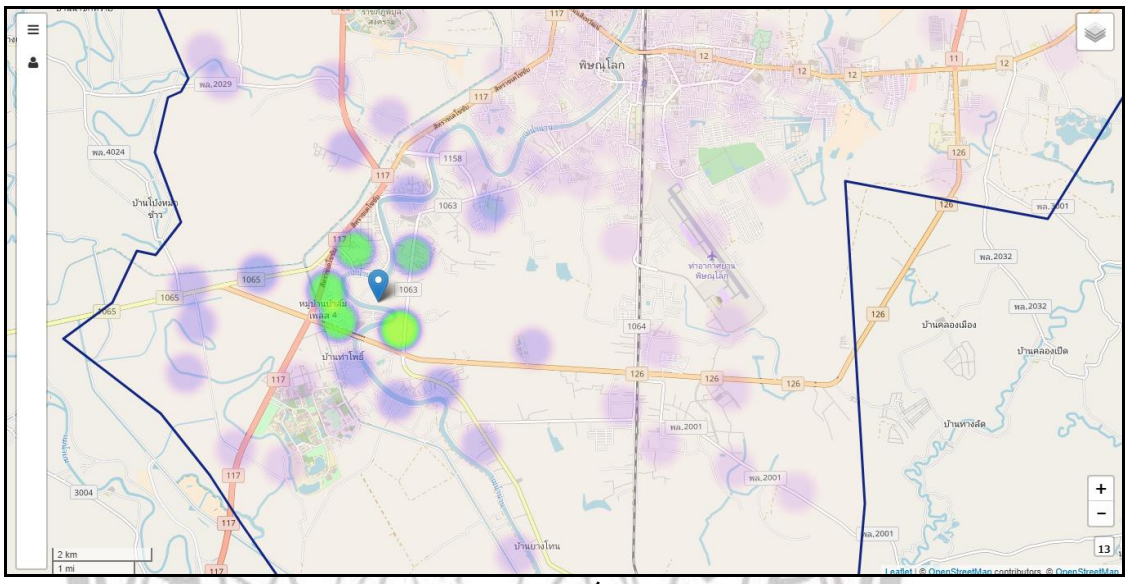
จากผลจากการคำนวณหาค่าความน่าจะเป็น โดยระบบจะทำการเรียกค่าความน่าจะเป็นของลูกค้าที่มีความน่าจะเป็นที่จะมาใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อที่ผู้ใช้งานกำหนด โดยจะเรียกค่าความน่าจะเป็นเพื่อนำมาสร้างเป็นแผนที่ผลลัพธ์ Heat Map ดังภาพ 5.8 และเมื่อระบบสร้างแผนที่ผลลัพธ์ Heat Map เรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดง Popup ใหม่จาก Marker โดยจะแสดงข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อของตำแหน่งนี้ และจะปุ่มกดดูผลลัพธ์เพิ่มเติม (ภาพ 5.9) ซึ่งเมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่มผลลัพธ์แล้วระบบจะแสดงหน้าต่างข้อความขึ้นมา ซึ่งจะแสดงข้อมูลค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบของแผนภูมิวงกลม โดยจะมีแผนภูมิทั้งหมด 6 แผนภูมิ (ภาพ 5.10) โดยในแต่ละแผนภูมินี้จะแสดงค่าความน่าจะเป็นตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

- แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะมาใช้บริการมากที่สุด
- แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าในระยะ 4 – 5 กิโลเมตร จะมาใช้บริการ
- แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าในระยะ 3 – 4 กิโลเมตร จะมาใช้บริการ
- แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าในระยะ 2 – 3 กิโลเมตร จะมาใช้บริการ
- แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าในระยะ 1 – 2 กิโลเมตร จะมาใช้บริการ
- แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าในระยะไม่เกิน 1 กิโลเมตร จะมาใช้บริการ

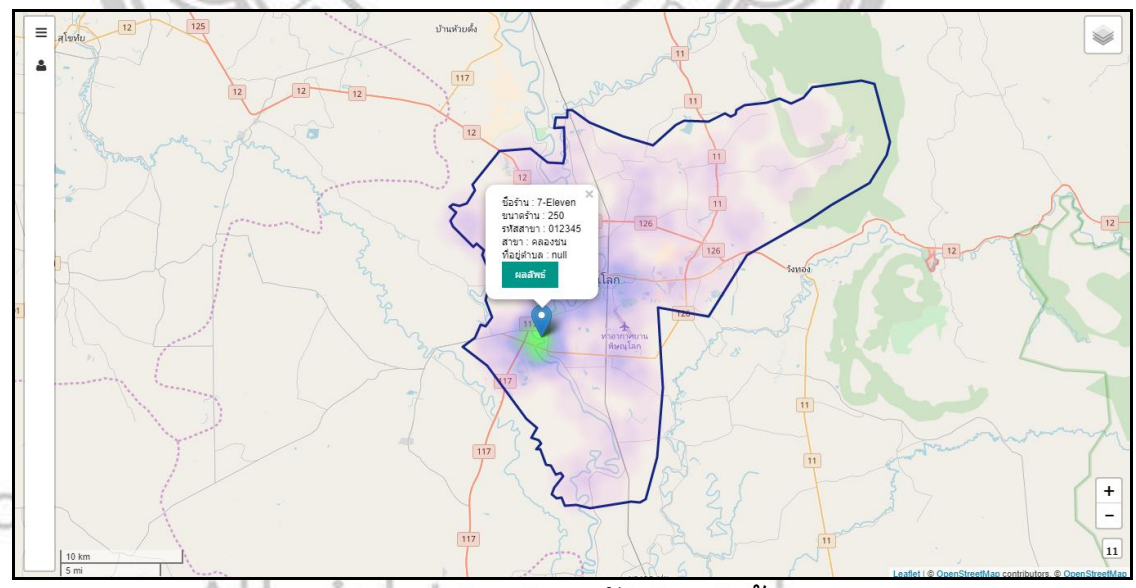
และในหน้าต่างข้อมูลจะมีปุ่ม 3 ปุ่ม โดยเป็นปุ่มที่จะแสดงหน้าเว็บเพิ่มเติม ที่จะแสดงข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ ข้อมูลค่าความน่าจะเป็นของลูกค้าที่จะมาใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อแห่ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ใหม่ และข้อมูลค่าความน่าจะเป็นของลูกค้าที่จะมาใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อในแต่ละร้านค้า โดยจะแสดงข้อมูลเหล่านี้ในรูปแบบของตาราง

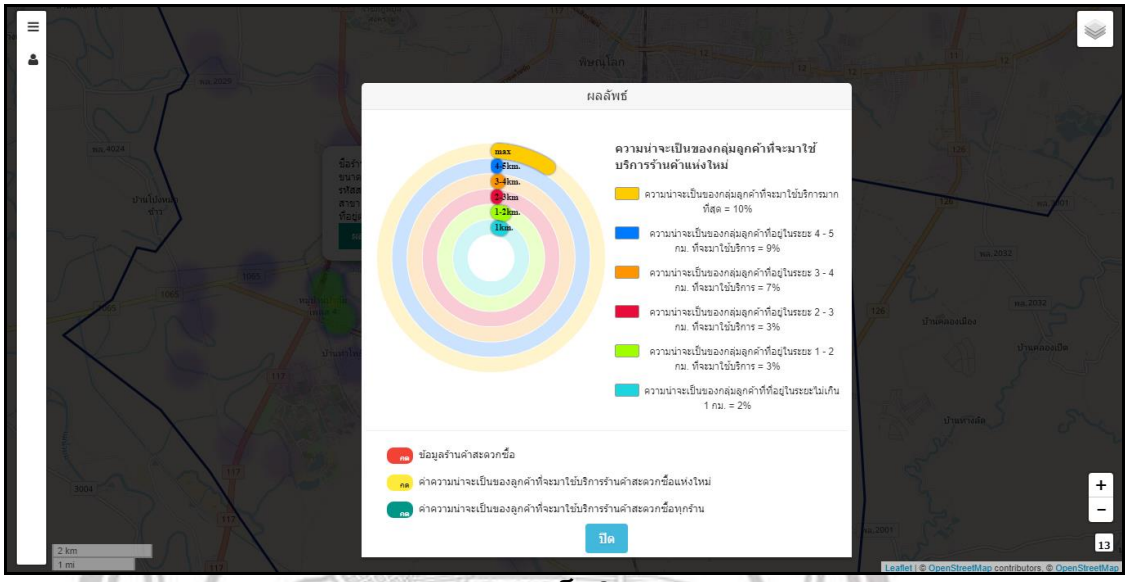


ภาพ 5.8 ผลลัพธ์ Heat Map



ภาพ 5.9 Marker และ Popup หลังจากการสร้าง Heat Map

All rights reserved



ภาพ 5.10 ผลค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบแผนภูมิวงกลม

ข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ ในบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ลำดับร้าน	ชื่อร้าน	รหัสร้าน	ชื่อสาขา	ขนาดร้าน	ตำบล	พิกัดละติจูด	พิกัดลองติจูด
1	TopMart	TM.38	มน. ประดู่ 5	144	ท่าโพธิ์	16.7538452148438	100.197494506836
2	Tesco Lotus Express	2557	ม.นเรศวร ประดู่ 6	360	ท่าโพธิ์	16.7536773681641	100.196807861328
3	Mini BigC	21444	ม.นเรศวร	130	ท่าโพธิ์	16.7536773681641	100.196716308594
4	Tesco Lotus Express	2110	ม.นเรศวร ประดู่ 4	240	ท่าโพธิ์	16.7448329925537	100.200698852539
5	TopMart	TM.35	หอพักขวัญเมือง	64	ท่าโพธิ์	16.7372226715088	100.199256896973
6	108Shop	P3263	ท่าโพธิ์	144	ท่าโพธิ์	16.7608413696289	100.201873779297
7	Tesco Lotus Express	2755	ตลาดบ้านใหม่	260	วัดพริก	16.6919689178467	100.271774291992
8	TopMart	TM.14	บ้านใหม่	160	วัดพริก	16.6888179779053	100.272834777832
9	7-Eleven	11827	บ้านใหม่	100	วัดพริก	16.6903495788574	100.272285461426
10	7-Eleven	4066	ปตท.จุฬามณี	90	ท่าทอง	16.7895927429199	100.220283508301
11	Tesco Lotus Express	2289	ตลาดวัดจุฬามณี	192	ท่าทอง	16.7893466949463	100.220542907715

ภาพ 5.11 ผลค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบตาราง (ข้อมูลร้านค้าทั้งหมด)

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นของลูกค้าที่มีโอกาสจะมาใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อแห่งใหม่

ลำดับบ้าน	ลำดับร้าน	ชื่อร้าน	ขนาดร้าน	ระยะทาง	ขนาดร้าน/ระยะทาง	ผลรวม (ขนาดร้าน/ระยะทาง)	ค่าความน่าจะเป็น
1	113	7-Eleven	250	13051	0.0192	1.6441	0.0117
2	113	7-Eleven	250	7857	0.0318	1.9836	0.0160
3	113	7-Eleven	250	10427	0.0240	3.3510	0.0072
4	113	7-Eleven	250	7520	0.0332	2.5453	0.0130
5	113	7-Eleven	250	12391	0.0202	2.7359	0.0074
6	113	7-Eleven	250	10349	0.0242	3.6299	0.0067
7	113	7-Eleven	250	9158	0.0273	2.4652	0.0111
8	113	7-Eleven	250	9209	0.0271	3.2905	0.0082
9	113	7-Eleven	250	11662	0.0214	2.6634	0.0080
10	113	7-Eleven	250	10773	0.0232	2.6332	0.0088
11	113	7-Eleven	250	8571	0.0292	5.2974	0.0055

ภาพ 5.12 ผลค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบตาราง (ค่าความน่าจะเป็นร้านค้าใหม่)

ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นของลูกค้าที่มีโอกาสจะมาใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อในแต่ละร้าน

ลำดับบ้าน	ลำดับร้าน	ชื่อร้าน	ขนาดร้าน	ระยะทาง	ขนาดร้าน/ระยะทาง	ผลรวม (ขนาดร้าน/ระยะทาง)	ค่าความน่าจะเป็น
1	1	TopMart	144	14827	0.0097	1.6441	0.0059
1	2	Tesco Lotus Express	360	14902	0.0242	1.6441	0.0147
1	3	Mini BigC	130	14911	0.0087	1.6441	0.0053
1	4	Tesco Lotus Express	240	14865	0.0161	1.6441	0.0098
1	5	TopMart	64	15353	0.0042	1.6441	0.0026
1	6	108Shop	144	14146	0.0102	1.6441	0.0062
1	7	Tesco Lotus Express	260	13177	0.0197	1.6441	0.0120
1	8	TopMart	160	13438	0.0119	1.6441	0.0072
1	9	7-Eleven	100	13312	0.0075	1.6441	0.0046
1	10	7-Eleven	90	11634	0.0077	1.6441	0.0047
1	11	Tesco Lotus Express	192	11608	0.0165	1.6441	0.0100

ภาพ 5.13 ผลค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบตาราง (ค่าความน่าจะเป็นร้านค้าทั้งหมด)

มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

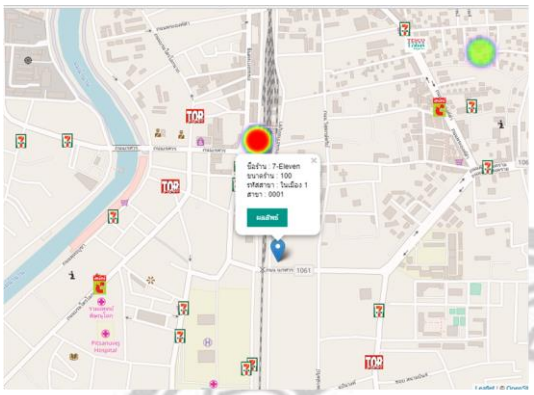
5.4 ผลการทดสอบระบบ

เพื่อให้เห็นการทำงานของระบบ ที่สามารถตรวจสอบกับความเป็นจริงในพื้นที่ หัวข้อนี้นำเสนอผลการทดสอบระบบ โดยการทดสอบระบบแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

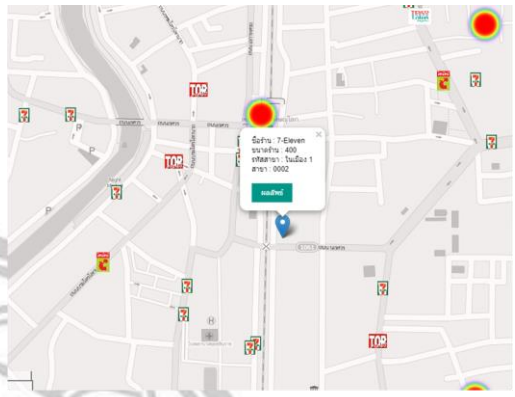
1. การทดสอบกำหนดตำแหน่งเดียวกัน แต่ขนาดพื้นที่ขายหรือขนาดร้านค้าต่างกัน

การทดสอบแบบที่ 1 เป็นการเปรียบเทียบผลลัพธ์โดยกำหนดตำแหน่งของร้านค้าเป็นตำแหน่งเดียวกัน แต่กำหนดขนาดของร้านค้าต่างกัน ซึ่งทำการทดสอบทั้งหมด 3 ตัวอย่าง โดยได้ผลการทดสอบ ดังนี้

- ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 1

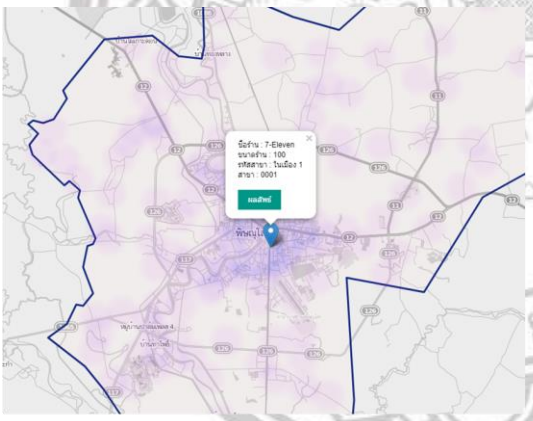


ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 100 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

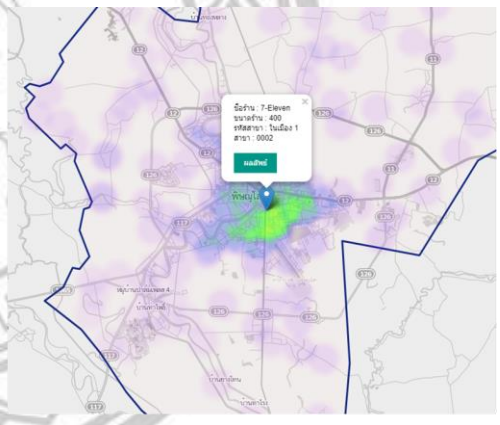


ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 400 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

ภาพ 5.14 ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 1 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)

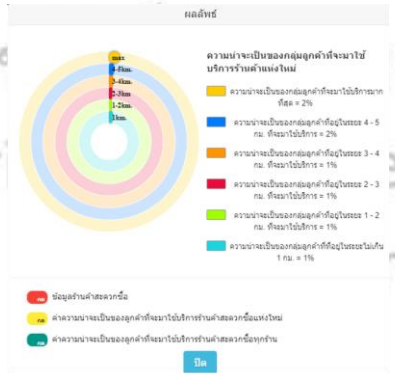


ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 100 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

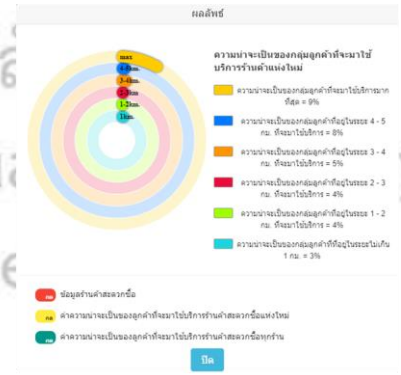


ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 400 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

ภาพ 5.15 ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 1 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)



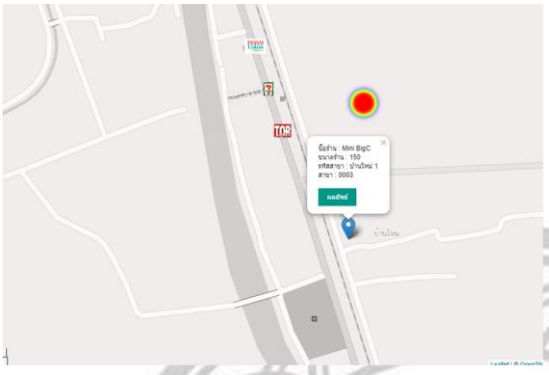
ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 100 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง



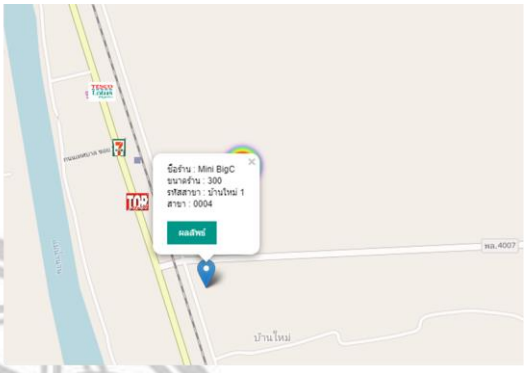
ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 400 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

ภาพ 5.16 ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 1 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)

- ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 2

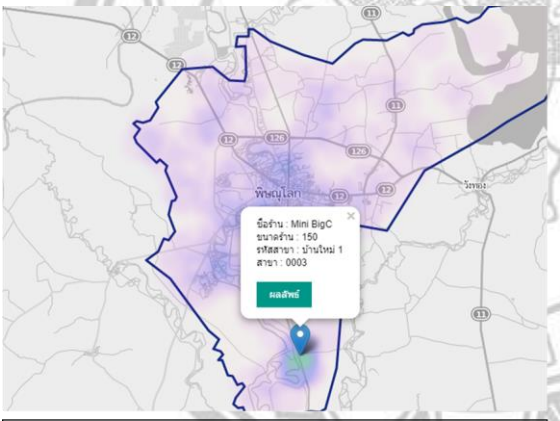


ร้านค้าสะดวกซื้อ Mini BigC ขนาดร้าน 150 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลบ้านใหม่

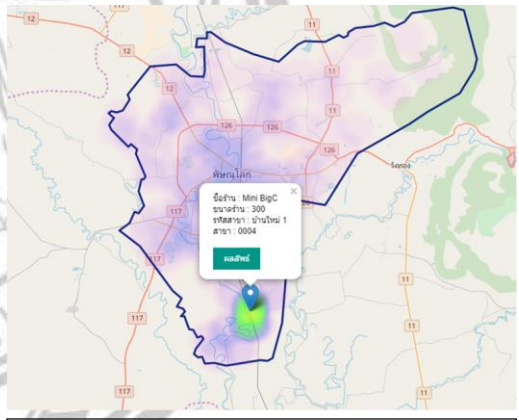


ร้านค้าสะดวกซื้อ Mini BigC ขนาดร้าน 300 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลบ้านใหม่

ภาพ 5.17 ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 2 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)

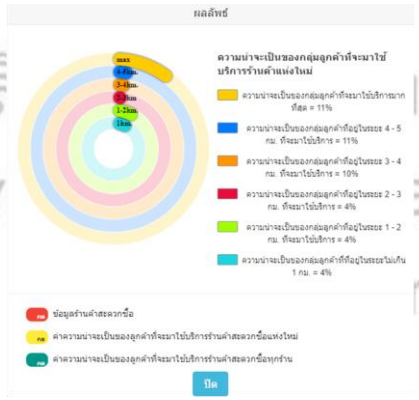


ร้านค้าสะดวกซื้อ Mini BigC ขนาดร้าน 150 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลบ้านใหม่

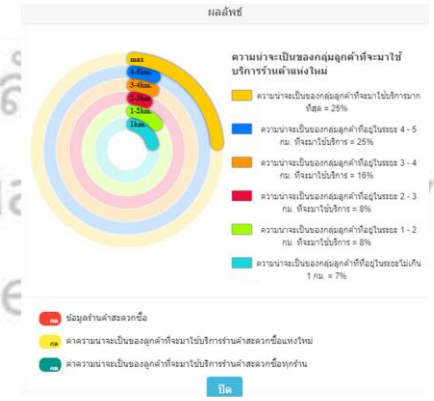


ร้านค้าสะดวกซื้อ Mini BigC ขนาดร้าน 300 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลบ้านใหม่

ภาพ 5.18 ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 2 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)



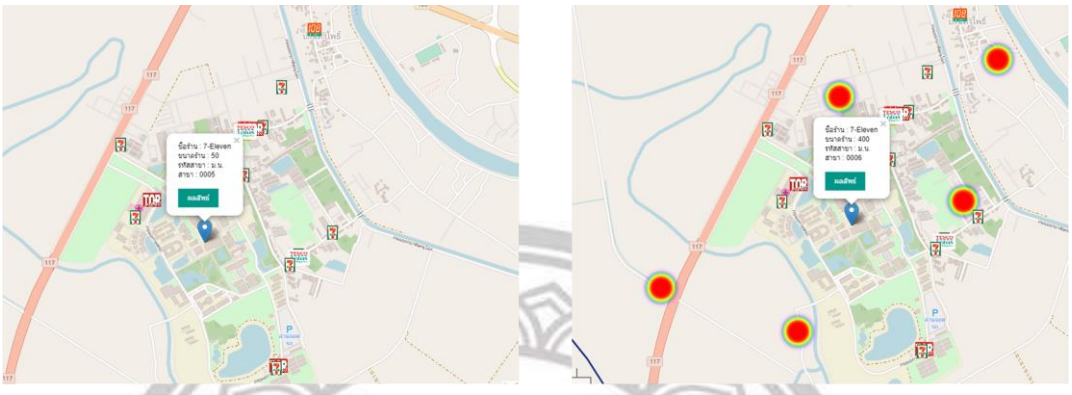
ร้านค้าสะดวกซื้อ Mini BigC ขนาดร้าน 150 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลบ้านใหม่



ร้านค้าสะดวกซื้อ Mini BigC ขนาดร้าน 300 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลบ้านใหม่

ภาพ 5.19 ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 2 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)

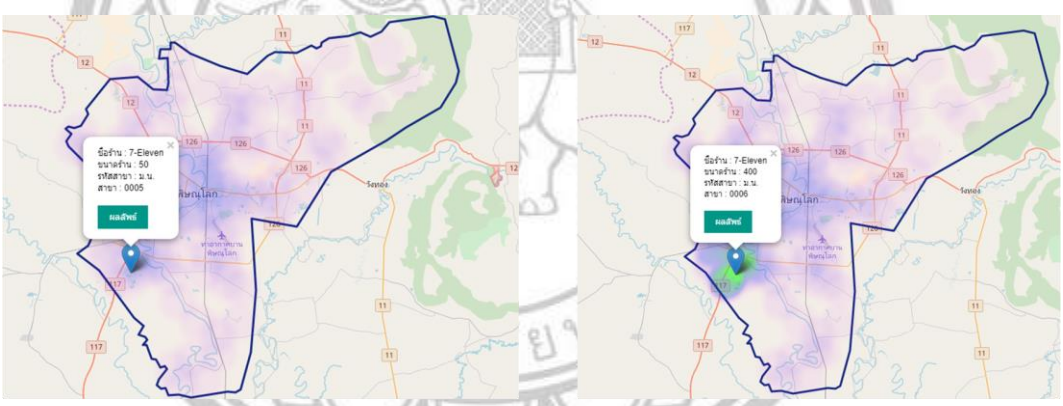
- ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 3



ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 50 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ (ม.น.)

ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 400 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ (ม.น.)

ภาพ 5.20 ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 3 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)



ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 50 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ (ม.น.)

ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 400 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ (ม.น.)

ภาพ 5.21 ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 3 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)

ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 50 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ (ม.น.)

ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 400 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ (ม.น.)

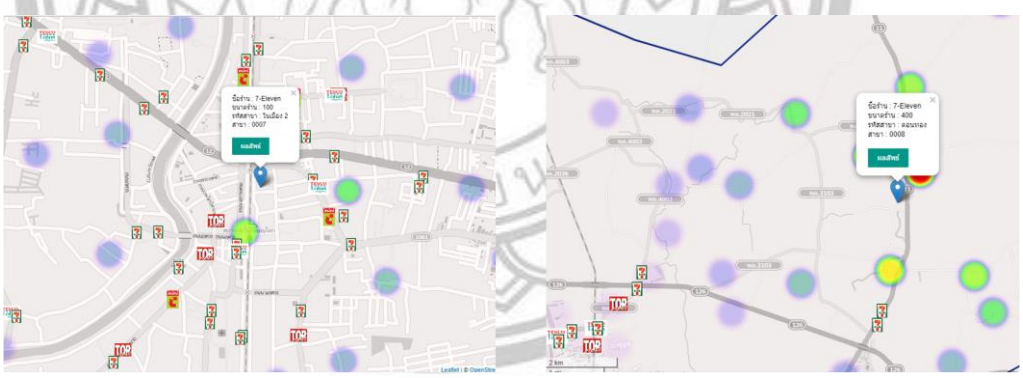
ภาพ 5.22 ผลการทดสอบแบบที่ 1 ครั้งที่ 3 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)

การทดสอบแบบที่ 1 ที่ได้กำหนดให้ตำแหน่งร้านค้าสะดวกซื้อตำแหน่งเดียวกัน แต่กำหนดขนาดร้านค้าต่างกัน โดยทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ผลการทดสอบพบว่าขนาดของร้านค้าสะดวกซื้อมีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อ ซึ่งจะเห็นได้จากการกำหนดขนาดของร้านค้าสะดวกซื้อให้แตกต่างกัน ในการทดสอบครั้งที่ 1 กำหนดขนาดร้านค้าเท่ากับ 100 ตร.ม. เปรียบเทียบกับขนาดร้านค้า 400 ตร.ม. ซึ่งผลที่ได้ก็พบว่าขนาดร้านค้าสะดวกซื้อที่มากมีผลต่อการตัดสินใจเลือกร้านค้าสะดวกซื้อมากกว่า โดยในการทดสอบครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ก็พบว่าได้ผลการทดสอบใกล้เคียงกัน

2. กำหนดตำแหน่งต่างกัน แต่ขนาดพื้นที่ขายหรือขนาดร้านค้าเท่ากัน

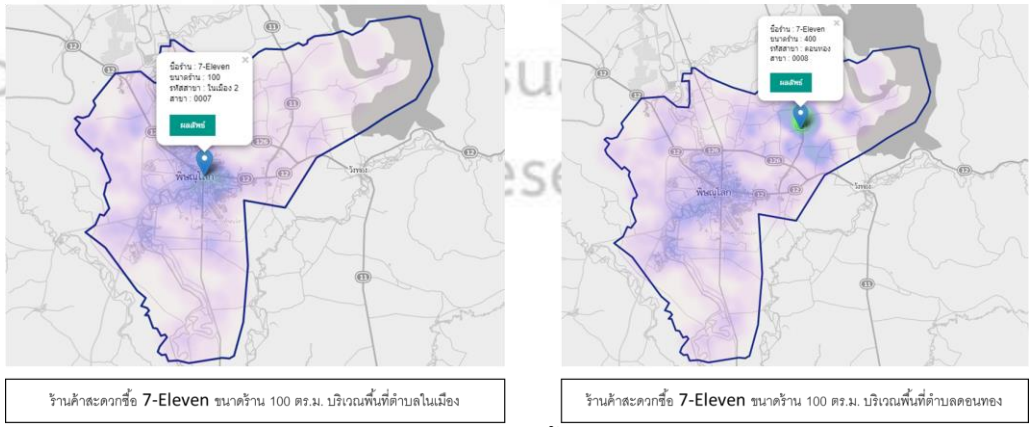
การทดสอบแบบที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบโดยการกำหนดตำแหน่งของร้านค้าในตำแหน่งที่แตกต่างกัน แต่กำหนดให้ร้านค้ามีขนาดเท่ากัน ซึ่งทำการทดสอบทั้งหมด 3 ตัวอย่าง โดยได้ผลการทดสอบ ดังนี้

- ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 1

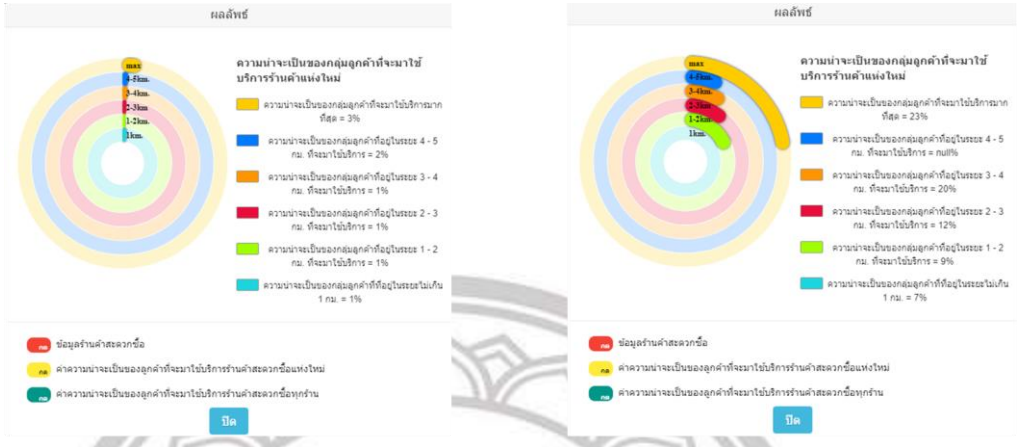


ภาพ 5.23 ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 1 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



ภาพ 5.24 ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 1 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)

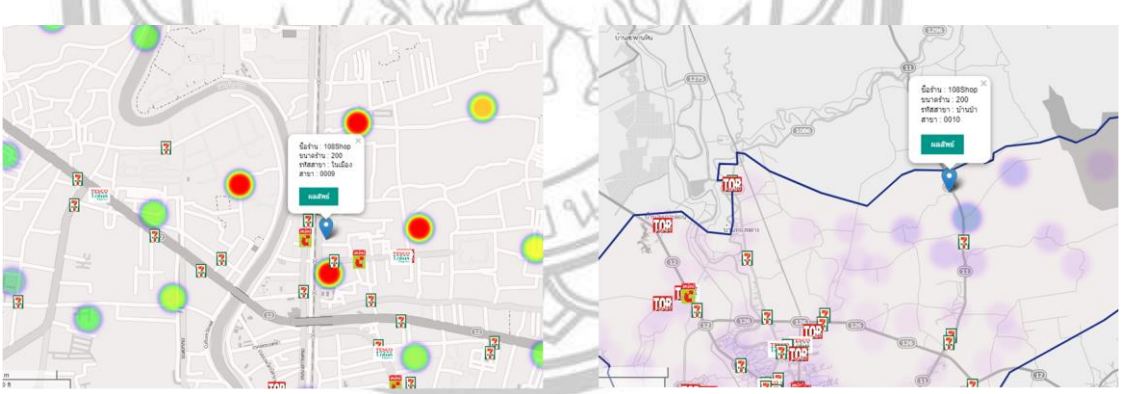


ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 100 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

ร้านค้าสะดวกซื้อ 7-Eleven ขนาดร้าน 100 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลดอนทอง

ภาพ 5.25 ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 1 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)

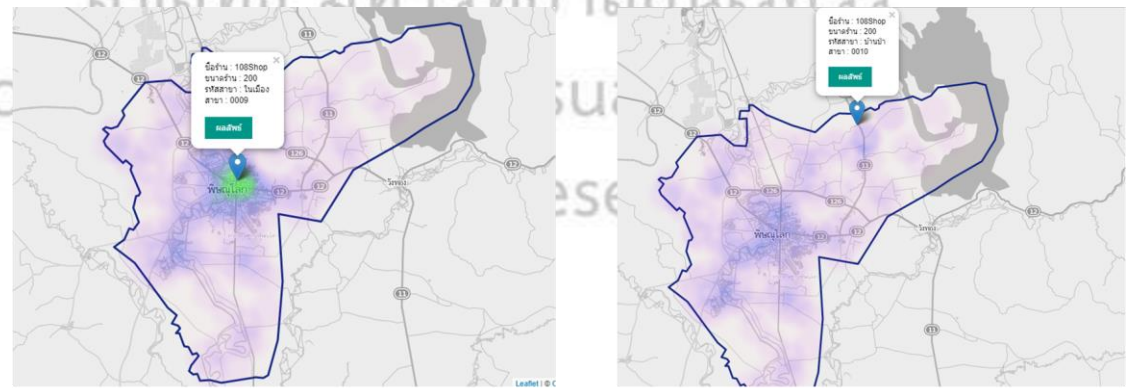
- ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 2



ร้านค้าสะดวกซื้อ 108Shop ขนาดร้าน 200 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

ร้านค้าสะดวกซื้อ 108Shop ขนาดร้าน 200 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลบ้านป่า

ภาพ 5.26 ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 2 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)

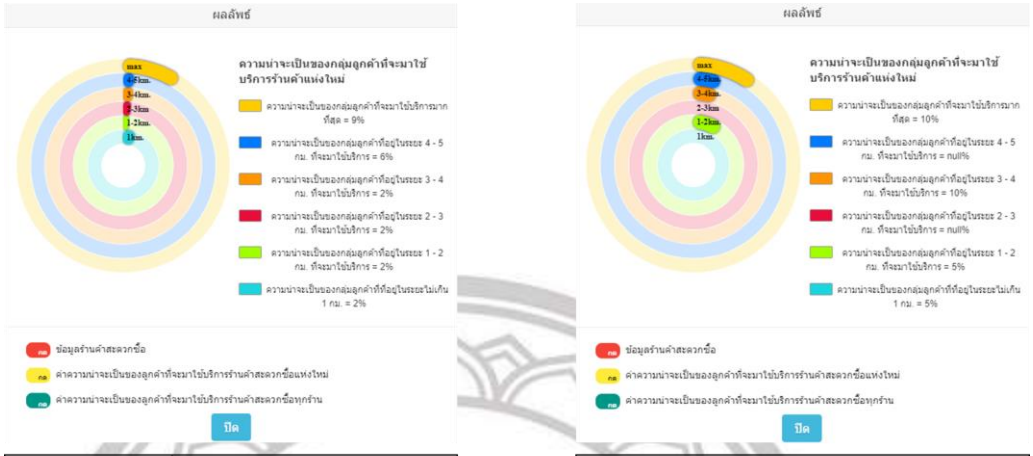


ร้านค้าสะดวกซื้อ 108Shop ขนาดร้าน 200 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

ร้านค้าสะดวกซื้อ 108Shop ขนาดร้าน 200 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลบ้านป่า

ภาพ 5.27 ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 2 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

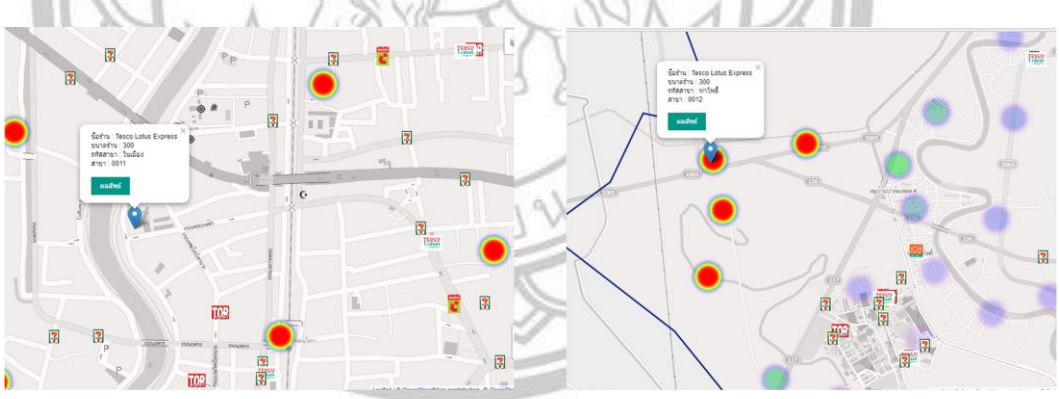


ร้านค้าสะดวกซื้อ 108Shop ขนาดร้าน 200 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

ร้านค้าสะดวกซื้อ 108Shop ขนาดร้าน 200 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลบ้านป่า

ภาพ 5.28 ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 2 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)

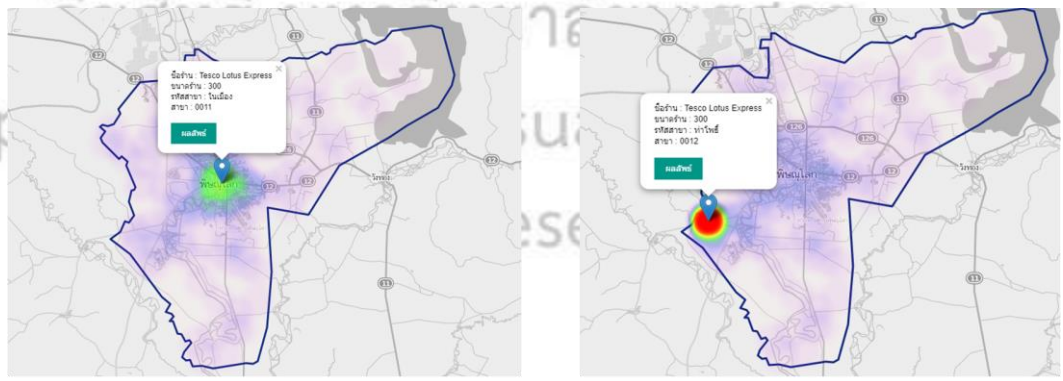
- ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 3



ร้านค้าสะดวกซื้อ Tesco Lotus Express ขนาดร้าน 300 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

ร้านค้าสะดวกซื้อ Tesco Lotus Express ขนาดร้าน 300 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์

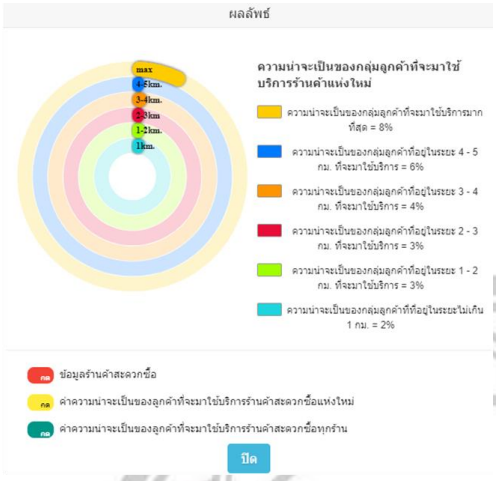
ภาพ 5.29 ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 3 (แสดงตำแหน่งร้านค้ารอบข้าง)



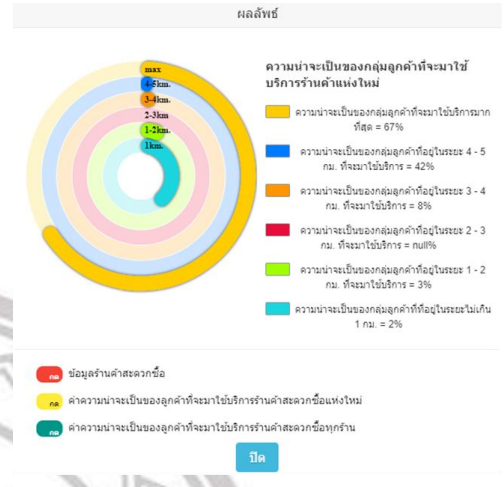
ร้านค้าสะดวกซื้อ Tesco Lotus Express ขนาดร้าน 300 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง

ร้านค้าสะดวกซื้อ Tesco Lotus Express ขนาดร้าน 300 ตร.ม.
บริเวณพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์

ภาพ 5.30 ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 3 (แสดงผลลัพธ์ Heat Map)



ร้านค้าสะดวกซื้อ Tesco Lotus Express ขนาดร้าน 300 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลในเมือง



ร้านค้าสะดวกซื้อ Tesco Lotus Express ขนาดร้าน 300 ตร.ม. บริเวณพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์

ภาพ 5.31 ผลการทดสอบแบบที่ 2 ครั้งที่ 3 (แสดงค่าความน่าจะเป็น)

การทดสอบแบบที่ 2 ได้กำหนดให้ตำแหน่งร้านค้าสะดวกซื้อให้แตกต่างกัน แต่กำหนดขนาดร้านค้าให้เท่ากัน โดยทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ผลการทดสอบพบว่าพื้นที่ตำบลในเมืองเป็นพื้นที่มีการแข่งขันสูง เนื่องจากมีการกระจายตัวของร้านค้าสะดวกซื้อเป็นจำนวนมาก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ตำบลรอบข้างแล้วนั้นตำบลในเมืองจะมีค่าความน่าจะเป็นที่ไม่สูงมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ตำบลรอบข้างที่มีการกระจายตัวของร้านค้าสะดวกซื้อที่น้อยกว่า โดยจะเห็นได้ชัดจากการทดสอบในครั้งที่ 3 ที่ได้กำหนดให้ตำแหน่งของร้านค้าสะดวกซื้อคือตำบลในเมือง ขนาดร้านค้าเท่ากับ 300 ตร.ม. เปรียบเทียบกับร้านค้าสะดวกซื้อในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ (ห่างจากมหาวิทยาลัยนเรศวร) ที่ขนาดร้านเท่ากัน ผลการทดสอบพบว่าร้านค้าสะดวกซื้อในพื้นที่ตำบลในเมืองมีค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะมาใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อที่น้อยกว่าร้านค้าสะดวกซื้อในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์เป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีจำนวนร้านค้าสะดวกซื้อในพื้นที่ตำบลในเมืองที่มากกว่าตำบลท่าโพธิ์ ซึ่งทำให้มีการแข่งขันทางการค้าของร้านค้าสะดวกซื้อที่สูงกว่าตำบลท่าโพธิ์ และในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 ได้เปรียบเทียบกันระหว่างร้านค้าสะดวกซื้อในพื้นที่ตำบลในเมืองกับตำบลอื่นๆ รอบข้าง ผลที่ได้พบว่ามีผลที่ใกล้เคียงกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 6

บทสรุป

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า เพื่อเป็นประโยชน์ช่วยประกอบในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของร้านค้าสะดวกซื้อ และจากการดำเนินการพัฒนาระบบและทดสอบประสิทธิภาพของระบบ โดยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ที่ต้องการจะลงทุนกับธุรกิจร้านค้าสะดวกซื้อ เพื่อใช้เป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ โดยการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อนี้ ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application) ที่ใช้งานได้บนเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้มีการเข้าถึงได้อย่างไม่จำกัด โดยการพัฒนาได้มีการนำทฤษฎี Huff Model ของ David Huff (1963) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการมาใช้บริการแหล่งการค้าของลูกค้า โดยวิเคราะห์จากขนาดร้านค้าหรือขนาดพื้นที่ขายกับระยะทางระหว่างลูกค้าไปถึงแหล่งการค้า โดยในการพัฒนาระบบนี้ได้ใช้เครื่องมือรหัสเปิด (Open Source) ทั้งหมดในการพัฒนา โดยในการออกแบบได้ใช้ชุดคำสั่งภาษา HTML, JavaScript, PHP, AJAX ประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS และชุดคำสั่ง Leaflet API ในการแสดงผลแผนที่ออนไลน์และแผนที่ผลลัพธ์ Heat Map

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ในการวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบระบบ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ และตรวจสอบการทำงานของระบบ โดยได้ทำการทดสอบ 2 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ของระบบระหว่างกำหนดให้ร้านค้าสะดวกซื้ออยู่ในตำแหน่งเดียวกันแต่มีขนาดของร้านค้าที่ต่างกัน และแบบที่ 2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ของระบบระหว่างกำหนดให้ร้านค้าสะดวกซื้ออยู่ในตำแหน่งที่แตกต่างกันแต่มีขนาดของร้านค้าที่เท่ากัน ซึ่งทำการทดสอบทั้งหมดแบบละ 3 ครั้ง ซึ่งได้ผลในการทดสอบระบบทั้ง 2 แบบว่า พื้นที่ที่มีจำนวนร้านค้าสะดวกซื้อที่มากจะเป็นพื้นที่ที่มีการแข่งขันกันสูง ส่วนพื้นที่ที่มีจำนวนร้านค้าสะดวกซื้อที่น้อยจะเป็นพื้นที่ที่มีการแข่งขันกันน้อย และ

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ร้านค้าสะดวกซื้อที่มีขนาดของร้านค้าที่มากหรือมีพื้นที่ขายที่มากนั้น จะมีความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะตัดสินใจเลือกมาใช้บริการร้านค้ามากขึ้นตามไปด้วย และในส่วนของการทำงานของระบบพบว่าระบบสามารถประมวลผลข้อมูลได้ถูกต้อง และสามารถแสดงผลลัพธ์ค่าความน่าจะเป็นในรูปแบบของแผนที่ Heat Map ได้เป็นอย่างดี และในการวิจัยนี้ทำให้ได้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการจะมาใช้บริการของลูกค้า โดยเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้เพียงบริเวณพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกเท่านั้น และเป็นระบบที่สามารถให้รายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความเหมาะสมของร้านค้าสะดวกซื้อ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ช่วยประกอบในการตัดสินใจต่อไป

อภิปรายผล

การพัฒนาระบบในส่วนของการประมวลผลได้นำทฤษฎี Huff Model มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ที่ตั้งที่เหมาะสมของร้านค้าสะดวกซื้อ โดยในงานวิจัยนี้ได้นำการศึกษาของ Liu (2012) ที่ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับ Huff Model เพื่อวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับซูเปอร์มาร์เก็ตชาวเอเชียแห่งใหม่ มาเป็นแนวทางในการพัฒนาและต่อยอดทฤษฎีและเครื่องมือ Huff Model ให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบเว็บและสามารถใช้งานได้อย่างเสรีบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเป็นระบบที่เปิดให้ผู้ที่สนใจ ในทุกระดับ ทุกองค์กร สามารถเข้ามาใช้งานระบบได้อย่างอิสระ ด้วยการเข้าถึงผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา

การพัฒนาระบบในส่วนของการออกแบบระบบได้ใช้เครื่องมือรหัสเปิด (Open Source) มาใช้ในการออกแบบหน้าเว็บระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่เขียนด้วยคำสั่งภาษา HTML, PHP, JavaScript, AJAX, SQL และ Spatial Query ที่ทำงานร่วมกับโปรแกรมสารสนเทศต่างๆ ได้แก่ โปรแกรมจำลองเครื่องแม่ข่าย โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์และโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS และยังใช้ในการออกแบบหน้าเว็บในส่วนของการแสดงผล โดยใช้แผนที่ออนไลน์ Leaflet API ซึ่งพบว่าเครื่องมือรหัสเปิดสามารถนำมาใช้ในการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ เครื่องมือรหัสเปิดสามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี สามารถสร้างเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ช่วยประกอบในการตัดสินใจอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพได้ และจากการใช้แผนที่ออนไลน์ของ Leaflet API ร่วมกับการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวก ยังพบว่าแผนที่ออนไลน์ของ Leaflet API มีความสามารถในการรองรับการทำงานที่มีข้อมูลจำนวนมากได้เป็นอย่างดี และมีความสะดวก รวดเร็ว ใช้งานง่ายในการเรียกใช้แผนที่ออนไลน์โดยไม่ต้องทำการร้องขอสิทธิ์ในการใช้งานก่อน ซึ่งผลที่ได้จากใช้งานเครื่องมือรหัสเปิดในการออกแบบระบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สนับสนุนการตัดสินใจนี้ มีความใกล้เคียงกันกับการศึกษาของ ทรรณรต กุลมัย และวรารัตน์ ทองกวด (2557) ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกซื้อบ้านจัดสรรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้นำเครื่องมือรหัสเปิดมาใช้งานเช่นเดียวกัน ซึ่งในการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อจัดสรรที่พัฒนาระบบและออกแบบด้วยเครื่องมือรหัสเปิดสามารถวิเคราะห์หาหมู่บ้านจัดสรรได้ตรงตามลำดับความสำคัญของเงื่อนไขที่ผู้ใช้กำหนด และสามารถให้รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับหมู่บ้านจัดสรรและค่าระยะทางที่ใช้ประกอบในการตัดสินใจได้ และใกล้เคียงกับการศึกษาของ นันทนา เดชพลมาตย์ (2556) ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนเว็บในการเลือกสถานที่ซื้อสินค้าในกรุงเทพมหานคร ที่ได้นำเครื่องมือรหัสเปิดมาใช้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และใช้บริการแผนที่ออนไลน์ Google Map API ในการแสดงผลแผนที่ โดยพบว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถอำนวยความสะดวกสบายต่อผู้บริโภคในการตัดสินใจเลือกซูเปอร์มาร์เก็ต และในการใช้บริการแผนที่ออนไลน์ Google Map API สามารถแสดงผลข้อมูลได้เป็นอย่างดี ทั้งสามารถแสดงเส้นทางในการเดินทางไปซูเปอร์มาร์เก็ต ช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องของการวางแผนการเดินทางได้ แต่การใช้บริการแผนที่ออนไลน์ของ Google Map API ในการแสดงผลแผนที่ ซึ่งพบว่าบริการแผนที่ออนไลน์ของ Google Map API จำเป็นต้องร้องขอสิทธิ์ในการใช้งานก่อน และมีข้อจำกัดในการเข้าถึงบริการของผู้ใช้

และผลจากการทดสอบระบบพบว่า ระยะทางและขนาดร้านค้าถือเป็นตัวแปรที่ส่งผลให้ลูกค้าตัดสินใจในการเลือกมาร้านค้าสะดวกซื้อ โดยในกลุ่มของลูกค้าที่อยู่ห่างออกไปจากร้านค้าสะดวกซื้อจะมีความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะมาใช้บริการที่น้อย ซึ่งตรงกันข้ามกับกลุ่มลูกค้าที่อยู่ใกล้กับร้านค้าสะดวกซื้อที่จะมีความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะมาใช้บริการที่มากกว่า และในส่วนขนาดของร้านค้านั้น ร้านค้าที่มีขนาดร้านค้าที่ใหญ่จะมีความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะมาใช้บริการที่มาก และตรงข้ามกับร้านค้าที่มีขนาดร้านค้าที่เล็ก ที่จะมีความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะมาใช้บริการที่น้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mitrikova, Senkova and Antolikova (2015) ที่ศึกษาเรื่องการประยุกต์ Huff Model ในการหาความน่าจะเป็นของการเลือกร้านค้าในเมือง Prešov สาธารณรัฐสโลวัก ซึ่งพบว่าไม่ใช่ผู้คนในเมืองทุกคนที่จะมาใช้บริการศูนย์การค้า ในทางตรงกันข้ามลูกค้าที่อยู่ห่างไกลออกไปอาจไม่เลือกมาใช้บริการศูนย์การค้าเลย เนื่องจากความไม่คุ้มค่าในการเดินทาง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการซื้อสินค้าเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรเชิงพื้นที่และเวลา

อนุสรณ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป

ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการมาใช้บริการของลูกค้า มีข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป ดังต่อไปนี้

1. พัฒนาระบบให้สามารถรองรับการใช้ตำแหน่งของประชากรลูกค้าจริง ในการประมวลผล

2. เพิ่มเติมความสามารถในการคำนวณระยะทางตามเส้นทางถนนระหว่างลูกค้าและร้านค้าสะดวกซื้อ

3. เพิ่มเติมความสามารถในการปรับปรุงตำแหน่งและข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถเพิ่มตัวแปรในการคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่มากกว่าขนาดร้านค้า พื้นที่ขาย ระยะทางและเวลา เช่น การคำนึงถึงความต้องการสินค้าของลูกค้า พฤติกรรมผู้บริโภค การเลือกแบรนด์ เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

ฐิติพร จาตุรวงศ์. (มกราคม 2551). **เจาะธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่. หนังสือ** สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2560, จาก www.acc.msu.ac.th/sak/cs=cbc/files_up/50010911361.doc.

ทรรณรต กุลมัย และวรารัตน์ ทองกวด. (2558). **ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**. วิทยานิพนธ์. วท.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ธีรชัย ช้างปลิว. (2553). **ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าในร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ของประชาชนในเขตตำบลช้างคลาน อำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่**. สืบค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2560, จาก www.tourism.mju.ac.th/download/research/5.pdf.

นันทนา เดชพลมาตย์. (2556). **การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนเว็บ : สถานที่ซื้อสินค้าในกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์., มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

พัชรา รักษาคม. (2559). **การพัฒนาระบบค้นหาเส้นทางออนลน์ที่เหมาะสมที่สุดในการเข้าถึงผู้ป่วยฉุกเฉินบนระบบออนไลน์ในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก**. วิทยานิพนธ์. วท.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ภัคพาณี อินคต และสุกัญญา ด้วงฉุน (2557). **การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมของร้านสะดวกซื้อ กรณีศึกษาเมืองใหม่บริเวณตำบลท่าโพธิ์**. วิทยานิพนธ์. วท.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ภัทราวรรณ สุขพันธุ์. **วิวัฒนาการของธุรกิจค้าปลีก**. สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2560, จาก http://www.lampangvc.ac.th/DVT/e-book.pdf.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

วิภาวรรณ บัวทอง. (1 มิถุนายน 2557). **Clustering: K-means**. สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2560, จาก https://wipawanblog.files.wordpress.com/2014/06/chapter-8-clustering-k-means.pdf.

อรอนงค์ จันอ้น และกนกกร รุ่งเรือง. (2558). **การจัดเตรียมเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกรีสอร์ทที่พักเขาค้อ : กรณีศึกษาอำเภอเมืองเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์**. วิทยานิพนธ์. วท.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

Enjoyday.net. (2014). **HTML คืออะไร**. สืบค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2560, จาก http://www.enjoyday.net/webtutorial/html/html_chapter01.html.

Jana Mitrikova, Anna Senkova and Sandra Antolikova. (2015). **Application of the Huff Model of Shopping Probability in the Selected Stores in Prosov**.

MDSoft. (2556). **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Ajax หรือ Asynchronous JavaScript and XML**. สืบค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2560, จาก https://www.mdsoft.co.th/ความรู้/137-ajax-asynchronous-javascript-and-xml.html.

Mindphp. (14 มีนาคม 2560). **Web Server คืออะไร**. สืบค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2560, จาก http://www.mindphp.com/บทความ/66-server-hosting/1848-web-server-คืออะไร.

Mindphp. (2560). **Web browser (เว็บเบราว์เซอร์) คืออะไร**. สืบค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2560, จาก http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/1849-web-browser.html.

Mwit. (2007). **โครงสร้างของภาษา PHP**. สืบค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2560, จาก http://www.mwit.ac.th/~jeab/40201/ch3.php.

Pengyan Zhang et al. (2015). **Spatial Analysis of RuralMedical Facilities Using Huff Model: A Case Study of Lankao County, Henan Province**.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Sapao Knowledge. (สิงหคม 2011). **Cluster K-means**. สืบค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2560, จาก http://mining-knowledge.blogspot.com/2011/08/cluster-k-means.html.

SEO WINNER. (6 มิถุนายน 2559). **CSS คืออะไร? มีประโยชน์อย่างไรบ้าง**. สืบค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2560, จาก http://www.seo-winner.com/CSS_What.

Thaitextile. (27 พฤศภาคม 2559). **ธุรกิจค้าปลีกแฟชั่น**. สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2560, จาก www.thaitextile.org/index.php/blog/2016/05/Ebook_2905201603.

Tianshun Liu. (2012). **Combining GIS and the Huff Model to Analyze Suitable Locations for a New Asian Supermarket in the Minneapolis and St. Paul, Minnesota USA.**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

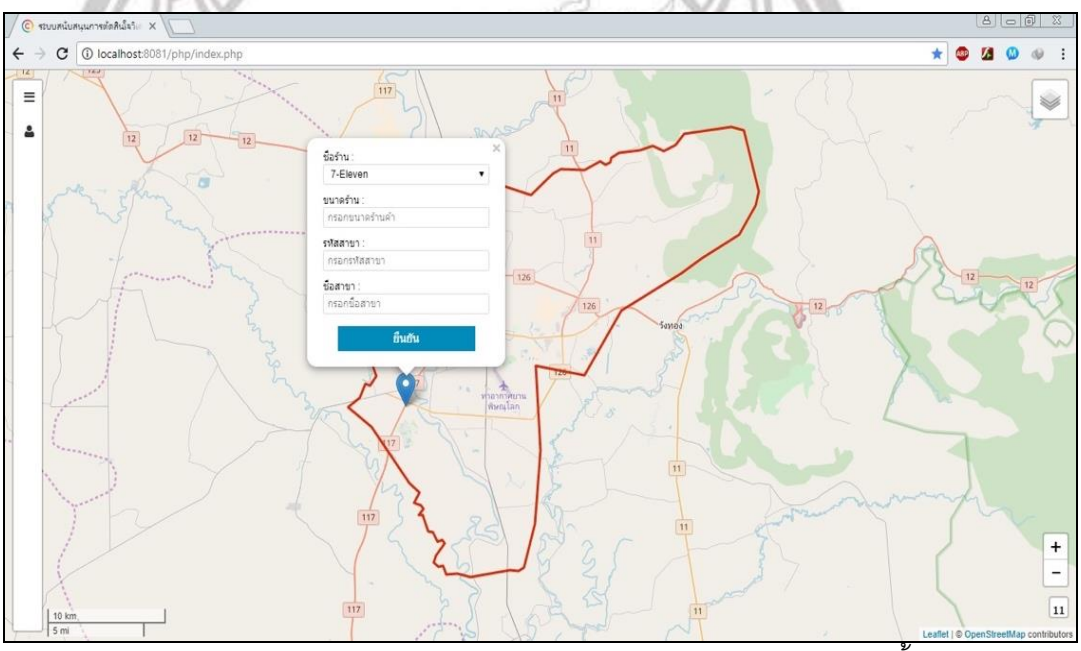
ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า มีขั้นตอนวิธีการใช้งานดังนี้

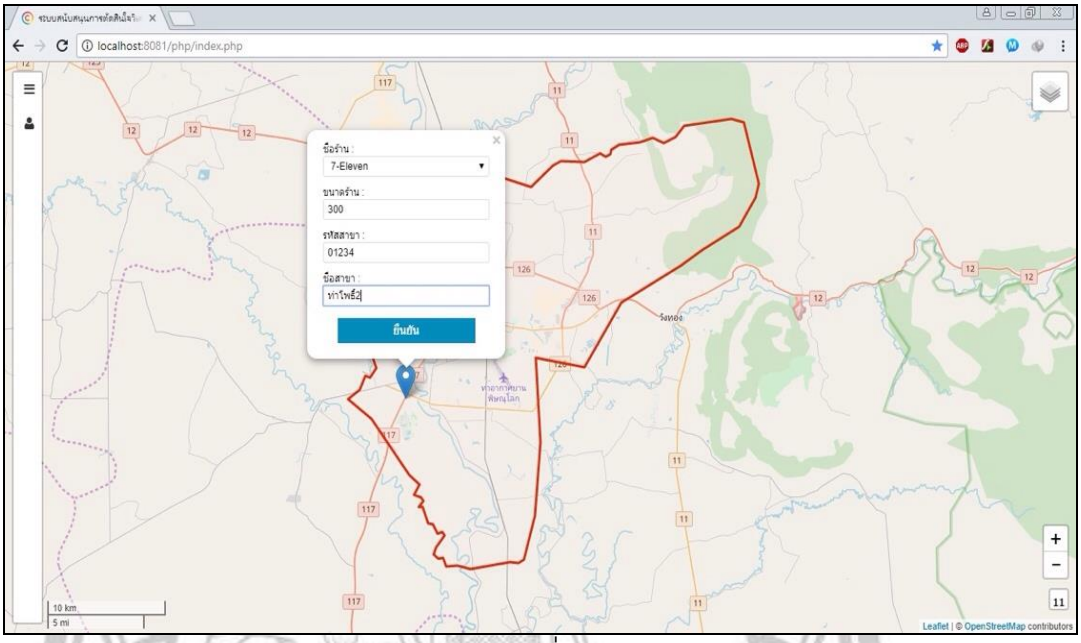
1. ในหน้าเว็บของระบบจะแสดงแผนที่และเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการใช้งาน ผู้ใช้สามารถเลือกกำหนดตำแหน่งที่ต้องการจะสร้างร้านค้าสะดวกซื้อได้บนแผนที่ จากนั้นระบบจะแสดง Marker และ Popup. ที่เป็นกล่องข้อความเพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกกำหนดข้อมูลต่าง ๆ



ภาพ 1 หน้าเว็บของระบบ เมื่อผู้ใช้กำหนดตำแหน่งร้านค้าสะดวกซื้อ

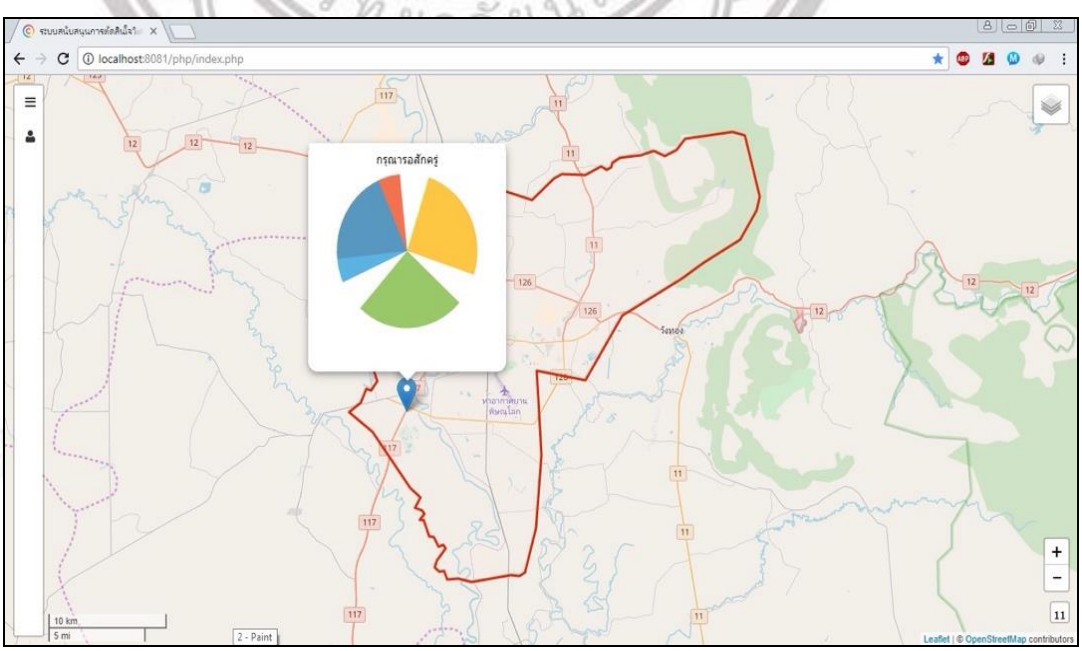
2. เมื่อผู้ใช้งานกำหนดข้อมูลเสร็จสิ้น ให้ผู้ใช้งานกดที่ปุ่มยืนยัน เพื่อทำการประมวลผลข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



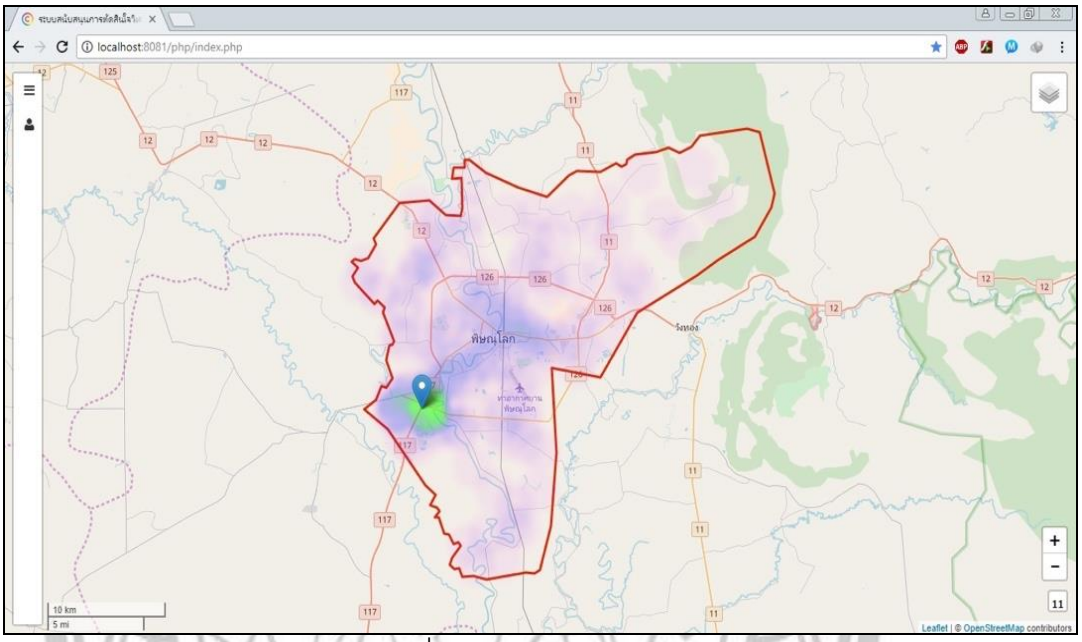
ภาพ 2 หน้าเว็บของระบบ เมื่อผู้กรอกข้อมูลใน Popup

3. จากนั้นระบบจะทำการประมวลผลข้อมูล พร้อมกับแสดง Popup ภาพเคลื่อนไหวและข้อความ “กรุณารอสักครู่”



ภาพ 3 หน้าเว็บของระบบ แสดง Popup ขณะกำลังประมวลผล

4. เมื่อระบบทำการประมวลผลเสร็จสิ้นแล้ว Popup ก็จะหายไป พร้อมกับแสดงแผนที่ผลลัพธ์ Heat Map และ Marker บนหน้าแผนที่



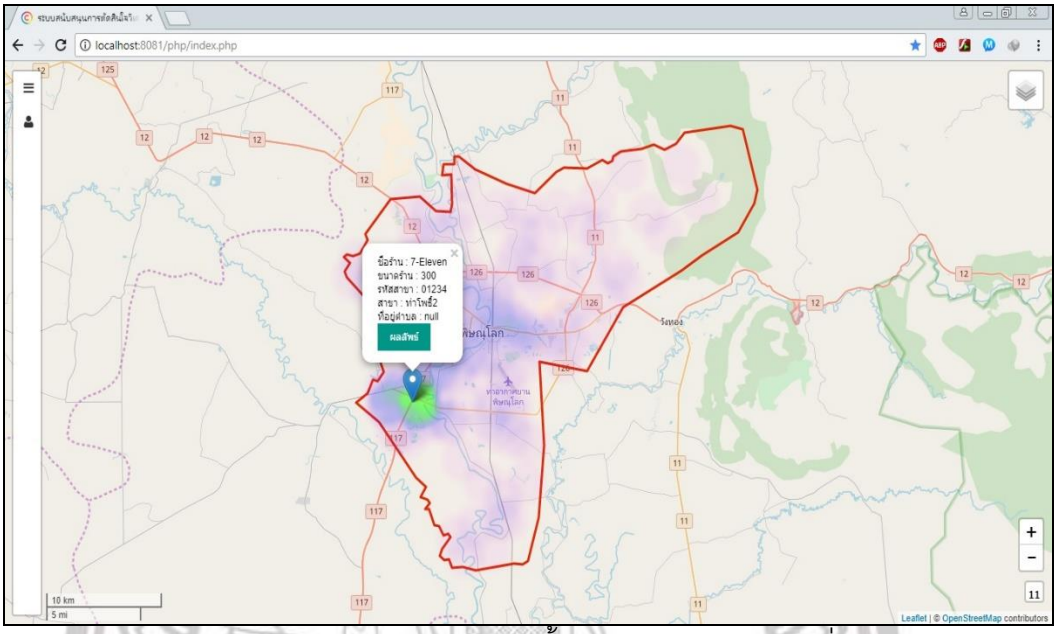
ภาพ 4 แผนที่ผลลัพธ์ Heat Map และ Marker

5. โดยสีของแผนที่ผลลัพธ์ Heat Map นั้นมีค่าความน่าจะเป็น โดยเรียงตามลำดับ ดังนี้ ค่าความน่าจะเป็นที่มากจะแสดงโดยสีแดง และค่าความน่าจะเป็นที่ต่ำจะแสดงโดยสีม่วง ดังภาพด้านล่าง

ภาพ 5 ค่าสีของแผนที่ผลลัพธ์ Heat Map

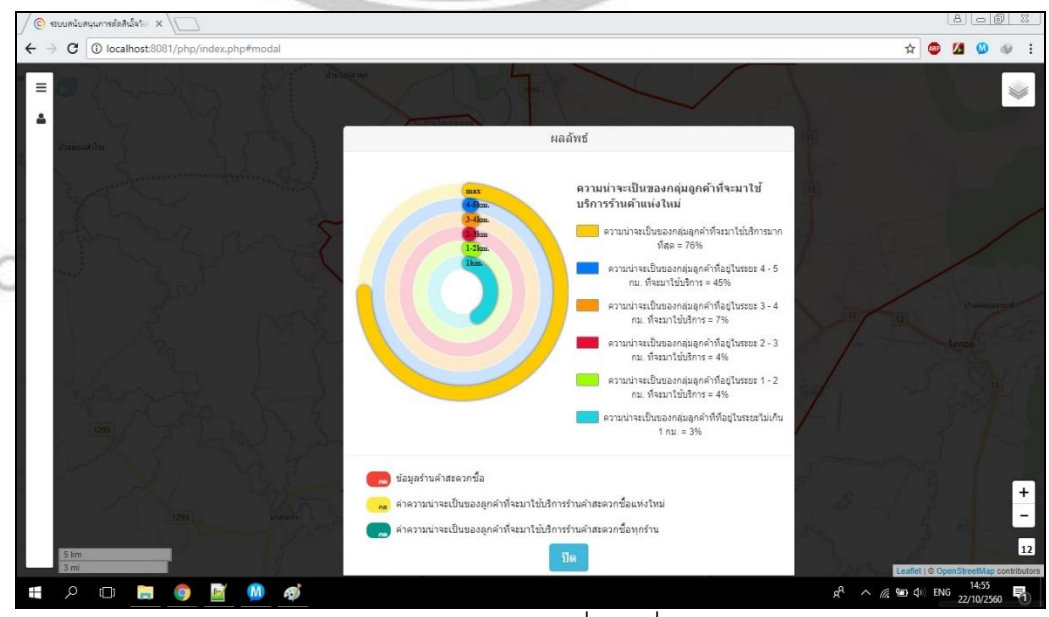
6. ในส่วนของ Marker ที่แสดงพร้อมกับแผนที่ผลลัพธ์ Heat Map นั้น ผู้ใช้งานสามารถกดที่ Marker ได้ โดยจะแสดง Popup ที่แสดงข้อมูลของร้านค้าสะดวกซื้อในตำแหน่งนี้ และมีปุ่ม “ผลลัพธ์” ซึ่งเป็นปุ่มที่ผู้ใช้งานสามารถกดดูข้อมูลค่าความน่าจะเป็นเพิ่มเติมได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 6 ข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อและปุ่มแสดงผลลัพธ์เพิ่มเติม

7. เมื่อผู้ใช้งานกดที่ปุ่ม “ผลลัพธ์” ระบบจะแสดงกล่องข้อความ ที่แสดงค่าความน่าจะเป็นเพิ่มเติม โดยแสดงในรูปแบบของแผนภูมิวงกลม ซึ่งมีทั้งหมด 5 แผนภูมิ ในแต่ละแผนภูมิจะแสดงค่าความน่าจะเป็นแตกต่างกันตามเงื่อนไข ดังภาพ และจะมีปุ่ม 3 ปุ่ม ที่จะเชื่อมโยงไปยังเว็บข้อมูลเพิ่ม โดยจะมีเว็บแสดงข้อมูลร้านค้า เว็บแสดงตารางค่าความน่าจะเป็นของร้านค้าใหม่และ เว็บตารางค่าความน่าจะเป็นของร้านค้าทั้งหมด



ภาพ 7 หน้าต่างข้อความ เมื่อกดที่ปุ่มผลลัพธ์

ลำดับร้าน	ชื่อร้าน	รหัสร้าน	ชื่อสาขา	ขนาดร้าน	ตำบล	พิกัดละติจูด	พิกัดลองติจูด
1	TopMart	TM.38	มน. ประตู 5	144	ท่าโพธิ์	16.7538452148438	100.197494506836
2	Tesco Lotus Express	2557	ม.นเรศวร ประตู 6	360	ท่าโพธิ์	16.7536773681641	100.196807861328
3	Mini BigC	21444	ม.นเรศวร	130	ท่าโพธิ์	16.7536773681641	100.196716308594
4	Tesco Lotus Express	2110	ม.นเรศวร ประตู 4	240	ท่าโพธิ์	16.7448329925537	100.200698852539
5	TopMart	TM.35	หอพักขวัญเมือง	64	ท่าโพธิ์	16.7372226715088	100.199256896973
6	108Shop	P3263	ท่าโพธิ์	144	ท่าโพธิ์	16.7608413696289	100.201873779297
7	Tesco Lotus Express	2755	ตลาดบ้านใหม่	260	วัดพริก	16.6919689178467	100.271774291992

ภาพ 8 หน้าเว็บแสดงข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ

ลำดับบ้าน	ลำดับร้าน	ชื่อร้าน	ขนาดร้าน	ระยะทาง	ขนาดร้าน/ระยะทาง	ผลรวม (ขนาดร้าน/ระยะทาง)	ค่าความน่าจะเป็น
1	107	7-Eleven	300	14874	0.0202	1.5856	0.0127
2	107	7-Eleven	300	9528	0.0315	1.8977	0.0166
3	107	7-Eleven	300	12274	0.0244	3.2425	0.0075
4	107	7-Eleven	300	9341	0.0321	2.4407	0.0132
5	107	7-Eleven	300	14252	0.0210	2.6677	0.0079
6	107	7-Eleven	300	12124	0.0247	3.4511	0.0072

ภาพ 9 หน้าเว็บแสดงข้อมูลตารางค่าความน่าจะเป็นของร้านค้าใหม่

ลำดับบ้าน	ลำดับร้าน	ชื่อร้าน	ขนาดร้าน	ระยะทาง	ขนาดร้าน/ระยะทาง	ผลรวม (ขนาดร้าน/ระยะทาง)	ค่าความน่าจะเป็น
1	1	TopMart	144	14827	0.0097	1.5856	0.0061
1	2	Tesco Lotus Express	360	14902	0.0242	1.5856	0.0153
1	3	Mini BigC	130	14912	0.0087	1.5856	0.0055
1	4	Tesco Lotus Express	240	14865	0.0161	1.5856	0.0102
1	5	TopMart	64	15354	0.0042	1.5856	0.0026
1	6	108Shop	144	14147	0.0102	1.5856	0.0064

ภาพ 10 หน้าเว็บแสดงตารางค่าความน่าจะเป็นของร้านค้าทั้งหมด

ภาคผนวก ข ชุดคำสั่งที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<!-- Website Plugins -->
<meta charset="utf-8">
<title>ระบบสนับสนุนการตัดสินใจวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับร้านค้าสะดวกซื้อ | DSS
CONVENIENT STORE</title>
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0, maximum-
scale=1.0, user-scalable=no">
<link rel="icon"
href="http://dl.hiapphere.com/data/icon/201510/HiAppHere_com_justinkruit.iconpack.col
orcons.png" />
<!-- Leaflet Plugins -->
<link rel='stylesheet prefetch'
href='https://maxcdn.bootstrapcdn.com/font-awesome/4.3.0/css/font-awesome.min.css'>
<link rel="stylesheet" href="https://turbo87.github.io/sidebar-v2/css/leaflet-sidebar.css" />
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/leaflet/0.7.3/leaflet.js"></script>
<link rel="stylesheet" href="easy.button.css">
<link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@0.7.7/dist/leaflet.css">
<script src="https://unpkg.com/leaflet@0.7.7/dist/leaflet.js"></script>
<script src="easy.button.js"></script>
<link rel="stylesheet" href="modal.min.css">
<link rel="stylesheet"
href="http://azavea.github.io/Leaflet.zoomdisplay/css/leaflet.zoomdisplay.css" />
<!-- W3C CSS Plugins -->
<link rel="stylesheet" href="https://www.w3schools.com/w3css/4/w3.css">
<link rel="stylesheet" href="http://www.w3schools.com/lib/w3.css">
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<!-- Jquery Plugins -->
<script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.12.2/jquery.min.js"></script>
<script
src="http://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/js/bootstrap.min.js"></script>
<script src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.9.0/jquery.min.js"></script>
<script src="https://code.jquery.com/jquery-2.1.4.min.js"></script>
<link rel="stylesheet" href="css.css">
</head>
<body>
<script src="https://unpkg.com/leaflet@1.0.1/dist/leaflet.js"></script>
<script src="file/leaflet-sidebar.js"></script>
<script src="file/polygon-geojson.js" type="text/javascript"></script>
<script src="http://ismyrnow.github.io/leaflet-
groupedlayercontrol/src/leaflet.groupedlayercontrol.js"></script>
<script src="file/store.js"></script>
<script src="http://leaflet.github.io/Leaflet.heat/dist/leaflet-heat.js"></script>
<script src="https://turbo87.github.io/sidebar-v2/js/leaflet-sidebar.js"></script>
<script type="text/javascript" src="file/zoomdisplay.js"></script>
<script src="//production-assets.codepen.io/assets/common/stopExecutionOnTimeout-
b2a7b3fe212eaa732349046d8416e00a9dec26eb7fd347590fbced3ab38af52e.js">
</script>
<script src='https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/d3/3.5.0/d3.js'></script>
<script src='https://rawgit.com/pablomolnar/radial-progress-chart/master/dist/radial-
progress-chart.js'></script>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<script type="text/javascript">
var map, marker, rm, heat, hm, markerH, polygon
var mainChart;
var ajax = null;
```

```
        if(window.ActiveXObject) {
                ajax = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
        }
        else if(window.XMLHttpRequest) {
                ajax = new XMLHttpRequest();
        }
function ajaxLoad(method, URL, data, displayId) {
        if(ajax==null) {
                alert("Your browser doesn't support Ajax");
                return;
        }
        ajax.open(method, URL);
        ajax.onreadystatechange = function() {
                if(ajax.readyState==4 && ajax.status==200) {
                        ajaxCallback(displayId, ajax.responseText);
                }
        }
        ajax.send(data);
 }

function ajaxCallback(displayId, responseText) {
        document.getElementById('indicator').style.display = 'none';
        var el = document.getElementById(displayId);
        var e2 = document.getElementById(displayId);
        el.value = responseText;       //textbox
        e2.innerHTML = responseText; // div
}

$(function (){
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
        map = L.map('map',{
                center: [16.802, 100.312],
                zoom: 11,
                //maxZoom: 14,
                zoomControl: false});
                L.control.zoom({
                        position:'bottomright'
                }).addTo(map);
        marker = new L.FeatureGroup();
        rm = [marker];
        hm = [];
        markerH = new L.FeatureGroup();
        mh = [markerH];

         var tiles = L.tileLayer('http://{s}.tile.osm.org/{z}/{x}/{y}.png', {
                attribution:'&copy;
                <a href="http://osm.org/copyright">OpenStreetMap</a> contributors',
}).addTo(map);
        var sidebarL = L.control.sidebar('sidebarL').addTo(map);
        var groupedOverlays = {
        "ร้านค้าสะดวกซื้อ": {
                "7-11": ExampleData.LayerGroups.seven,
                "108shop": ExampleData.LayerGroups.shop,
                "TopMart": ExampleData.LayerGroups.top,
                "Mini BigC": ExampleData.LayerGroups.bigc,
                "Tesco Lotus Express": ExampleData.LayerGroups.lotus
                }
        };
L.control.groupedLayers(ExampleData.Basemaps, groupedOverlays).addTo(map);
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
L.control.scale({maxWidth: 150}).addTo(map);
        polygon = L.polygon(latlngs, {
                fillColor: '#fcede5',
                color: '#132782'
        }).addTo(map);
map.on('click', addMarker);
});

function removeHeat(){
        if( hm.length > 0){
        map.removeLayer(heat);
}
}

function addMarker(e){
        $("button").click(function() {
                var $btn = $(this);
        $btn.button('loading');
        setTimeout(function () {
                $btn.button('reset');
                }, 1200);
        });
        if( rm.length > 0){
                map.removeLayer(marker);
        }
var lat = e.latlng.lat;
var lng = e.latlng.lng;
        var EditForm = '<div class="marker-edit" >'+'<form action="insert1.php"
        method="get" id="form1" >'+
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
        '<label><input type="hidden" name="sid" id="sid" value="113" placeholder=""
        maxlength="40" /></label>'+
        '<label ><span>ชื่อร้าน :</span> <select name="store_name"
        id="store_name">'+
        '<option value="7-Eleven">7-Eleven</option>'+
        '<option value="Mini BigC">Mini BigC</option>'+
        '<option value="Tesco Lotus Express">Tesco Lotus Express</option>'+
        '<option value="108Shop">108Shop</option>'+
        '<option value="TopMart">TopMart</option></select></label>'+
        '<label><span >ขนาดร้าน :</span><input type="number_format"
        name="store_size" id="store_size" value="" placeholder="กรอกขนาดร้านค้า"
        maxlength="40" /></label>'+
        '<label><span>รหัสสาขา :</span><input type="text" name="store_code"
        id="store_code" value="" placeholder="กรอกรหัสสาขา" maxlength="40"
        /></label>'+
        '<label><span>ชื่อสาขา :</span><input type="text" name="branc_name"
        id="branc_name" value="" placeholder="กรอกชื่อสาขา" maxlength="40"
        /></label>'+'<div class="coordenadas">'+
        '<input type="hidden" name="store_lat" id="lat" value="'+ lat +'" />'+
        '<input type="hidden" name="store_lng" id="lng" value="'+ lng +'" />'+
        '</div>'+'<div class="w3-container">'+
        '<center><input type="button" id="loadHeat" class="button1"
        onclick="show_loader();heatAnalysis();removeHeat(); setTimeout(fn, 10000);"
        value=" ยืนยัน " /></center>'+
        '<div id="loadingmsg" style="visibility: hidden;">กรุณารอสักครู่</div>'+
        '</div></form></div>';
marker = new L.marker(e.latlng).addTo(map).bindPopup(EditForm, {maxWidth: 500});
        marker.openPopup();
};
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
function openNav(){
        $('#modal-link')[0].click();
            if (mainChart == null){
                        getDetail();
            }
            else {
                        getDetailUpdate();
            }
    }

function getDetail(){
var j = [];
$.getJSON("pij2.php", function(jsonObj) {
            $.each(jsonObj, function(i, item){
                        j.push(item[0]);
            });
            aa = document.getElementById('pij1').value= j[0];
            bb = document.getElementById('pij2').value= j[1];
            cc = document.getElementById('pij3').value= j[2];
            dd = document.getElementById('pij4').value= j[3];
            ee = document.getElementById('pij5').value= j[4];
            mx = document.getElementById('max').value= j[5];
            document.getElementById('m1').innerHTML =  'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่จะ
มาใช้บริการมากที่สุด = ' + j[5] + '%';
            document.getElementById('d5').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ใน
ระยะ 4 - 5 กม. ที่จะมาใช้บริการ  =  ' +  j[0] + '%';
            document.getElementById('d4').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ใน
ระยะ 3 - 4 กม. ที่จะมาใช้บริการ  = ' +  j[1] + '%';
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
        document.getElementById('d3').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะ 2 - 3 กม. ที่จะมาใช้บริการ  =  ' +  j[2] + '%';
        document.getElementById('d2').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในระยะ 1 - 2 กม. ที่จะมาใช้บริการ  = ' +  j[3] + '%';
        document.getElementById('d1').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่ที่อยู่ในระยะไม่เกิน 1 กม. = ' + j[4] + '%';
        mainChart = new RadialProgressChart('.main', {
                diameter: 130,
                series: [
                        {labelStart: '1km.', value: parseInt(aa)},
                        {labelStart: '1-2km.', value: parseInt(bb)},
                        {labelStart: '2-3km' , value: parseInt(cc)},
                        {labelStart: '3-4km.' , value: parseInt(dd)},
                        {labelStart: '4-5km.' , value: parseInt(ee)},
                        {labelStart: 'max' , value: parseInt(mx)}
                        ]}
                );
        });
}

function getDetailUpdate(){
var j = [];
$.getJSON("pij2.php", function(jsonObj) {
        $.each(jsonObj, function(i, item){
                j.push(item[0]);
        });
        aa = document.getElementById('pij1').value= j[0];
        bb = document.getElementById('pij2').value= j[1];
        cc = document.getElementById('pij3').value= j[2];
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
        dd = document.getElementById('pij4').value= j[3];
        ee = document.getElementById('pij5').value= j[4];
        mx = document.getElementById('max').value= j[5];
        document.getElementById('m1').innerHTML =  'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่จะ
มาใช้บริการมากที่สุด = ' + j[5] + '%';
        document.getElementById('d5').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ใน
ระยะ 4 - 5 กม. ที่จะมาใช้บริการ  =  ' +  j[0] + '%';
        document.getElementById('d4').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ใน
ระยะ 3 - 4 กม. ที่จะมาใช้บริการ  = ' +  j[1] + '%';
        document.getElementById('d3').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ใน
ระยะ 2 - 3 กม. ที่จะมาใช้บริการ  =  ' +  j[2] + '%';
        document.getElementById('d2').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่อยู่ใน
ระยะ 1 - 2 กม. ที่จะมาใช้บริการ  = ' +  j[3] + '%';
        document.getElementById('d1').innerHTML = 'ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่ที่อยู่
ในระยะไม่เกิน 1 กม. = ' + j[4] + '%';
        mainChart.update({series:[
                {labelStart: aa +'%', value: parseInt(aa)},
                {labelStart: bb +'%', value: parseInt(bb)},
                {labelStart: cc +'%', value: parseInt(cc)},
                {labelStart: dd +'%', value: parseInt(dd)},
                {labelStart: ee +'%', value: parseInt(ee)},
                {labelStart: mx +'%', value: parseInt(mx)}
                ]});
        });
}

function fn() {
        if (mh.length > 0) {
                map.removeLayer(markerH);
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
        }
  show_loader();
   var data;
   for(var i = 0; i < 100000000; i++) {
            data = i/2+3+4+5;
        if(data > 1000) {
            data = 1223;
        }
        if(data < 0) {
            data = -1;
        }
   }
hide_loader();
$.getJSON( "file/select_store_107.php", function( jsonObj ) {
        $.each(jsonObj, function(i, item){
            markerH = L.marker([item.store_lat, item.store_lng],{title:"คลิ๊กเพื่อแสดง
        ข้อมูล" }).addTo(map).bindPopup(' ชื่อร้าน : ' + item.store_name + "<br/>" + 'ขนาด
        ร้าน : ' + item.store_size + "<br/>" + 'รหัสสาขา : ' + item.store_code + "<br/>" +
        'สาขา : ' + item.branc_name + "<br/>" + "<br/>" + '<input type="button"
        class="w3-button w3-teal" onclick="openNav();" value="ผลลัพธ์">', {maxWidth:
        300});
        markerH.openPopup();
        });
});
}

function show_loader(){
        document.getElementById("loadingmsg").style.visibility = "visible";
};
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
function hide_loader(){
        document.getElementById("loadingmsg").style.visibility = "hidden";
};

function heatAnalysis() {
        var sid = document.getElementById('sid').value;
        var store_name = document.getElementById('store_name');
        var store_v = store_name.options[store_name.selectedIndex].value;
        var store_size = document.getElementById('store_size').value;
        var store_code = document.getElementById('store_code').value;
        var branc_name = document.getElementById('branc_name').value;
        var lat = document.getElementById('lat').value;
        var lng = document.getElementById('lng').value;
        var url = "insert1.php";
        url = url + "?sid=" + sid + "&store_v=" + store_v + "&store_size=" + store_size +
"&store_code=" + store_code + "&branc_name=" + branc_name + "&lat=" + lat + "&lng="
+ lng;

$.getJSON( url, function( jsonObj ) {
        var addressPoints = [];
        $.each(jsonObj, function(i, item){
                var pp = [item.house_lat, item.house_lng, item.pij];
                addressPoints.push(pp);
        });
        heat = L.heatLayer(addressPoints, {
                radius: 25,
                scaleRadius: true,
                absolute: true,
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
                blur: 15,
                maxZoom: 17,
                gradient: {
                        0.00: 'rgb(255,0,255)',
                        0.25: 'rgb(0,0,255)',
                        0.50: 'rgb(0,255,0)',
                        0.75: 'rgb(255,255,0)',
                        1.00: 'rgb(255,0,0)'
                        }
                }).addTo(map);
        hm = [heat];
        });
};
</script>

 <div id="sidebarL" class="sidebar collapsed">
        Nav tabs -->
        <div class="sidebar-tabs">
        <ul role="tablist">
        <li><a href="#home" role="tab"><i class="fa fa-bars"></i></a></li>
        <li><a href="#profile" role="tab"><i class="fa fa-user"></i></a></li>
        </ul>
        </div>
<!-- Tab panes -->
        <div class="sidebar-content">
                <div class="sidebar-pane" id="home">
                <h1 class="sidebar-header">
                DSS CONVENIENT STORE
                <span class="sidebar-close"><i class="fa fa-caret-left"></i></span>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
            </h1>
        <p>ระบบสนับสนุนการตัดสินใจวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับร้านค้าสะดวกซื้อ |
DSS CONVENIENT STORE</p>
        <p align="center">#### คำแนะนำในการใช้เครื่องมือ  ####</p>
        <p align="left">1.  กรุณาเลือกตำแหน่งร้านค้าแห่งใหม่ที่ต้องการให้อยู่ภายในขอบเขต
อำเภอเมืองที่กำหนด  </p>
        <p align="left">2. โปรดอ่านคำแนะนำและวิธีใช้ก่อน </p>
        <p align="left">3. จุดของลูกค้าที่แสดงนั้นไม่ใช่ตำแหน่งจริงๆทั้งหมดของลูกค้า แต่เป็น
จุดของกลุ่มลูกค้าที่ถูกเฉลี่ยขึ้น  </p>
        <p align="left">4. ระบบนี้เป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการตัดสินใจ
ให้ดีขึ้น  </p>
</div>
<div class="sidebar-pane" id="profile">
        <h1 class="sidebar-header">วิธีการใช้<span class="sidebar-close"><i class="fa
fa-caret-left"></i></span></h1>
        <div class="w3-container">
            <p> 1.  กดเลือกพื้นที่ที่ต้องการสร้างร้านค้าสะดวกซื้อบนแผนที่ โดยเลือกใน
        บริเวณกรอบพื้นทีที่กำหนด จากนั้นจะมีป๊อปอัพเพื่อให้กรอกข้อมูลร้านค้า</p>
            <a target="_blank" href="image/1.jpg"><img src="image/1.jpg"
        style="width:300px;height:200px;"></a>
            <p> 2.  กรอกข้อมูลร้านค้า เมื่อเสร็จแล้วตรวจสอบข้อมูลและกดยืนยัน</p>
            <a target="_blank" href="image/2.jpg"><img src="image/2.jpg"
style="width:300px;height:200px;"></a>
            <p> 3. รอสักครู่ ระบบจะทำการประมวลผลเพื่อหาค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะ
มาใช้บริการร้านค้าที่กำหนด</p>
            <a target="_blank" href="image/3.jpg"><img src="image/3.jpg"
style="width:300px;height:200px;"></a>
            <p> 4. เมื่อระบบทำการประมวลผลเสร็จสิ้น ระบบจะแสดงผลค่าความน่าจะเป็น
เป็น Heat Map</p>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
                <a target="_blank" href="image/4.jpg"><img src="image/4.jpg"
style="width:300px;height:200px;"></a>
                <p> 5. ค่าความน่าจะเป็นที่มากจะแสดงโดยสีแดง และค่าความน่าจะเป็นที่ต่ำ
จะแสดงโดยสีม่วง ดังภาพด้านล่าง </p>
                <a target="_blank" href="image/5.jpeg"><img src="image/5.jpeg"
style="width:300px;height:50px;"></a>
                <p> 6. โดยเมื่อกดที่ Marker ใหม่จะสามารถแสดงข้อมูลของร้านค้าและสามารถ
กดดูความเหมาะสมของร้านค้าใหม่ โดยกดที่ปุ่ม "ผลลัพธ์"</p>
                <a target="_blank" href="image/6.jpg"><img src="image/6.jpg"
style="width:300px;height:200px;"></a>
                <p>7. สามารถกดดูข้อมูลร้านค้า ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นของร้านค้าใหม่
และ ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นของร้านค้าทั้งหมดได้ </p>
                <a target="_blank" href="image/73.jpg"><img src="image/73.jpg"
style="width:300px;height:200px;"></a>
                </div>
        </div>
</div>
</div>
<input type='hidden' id='pij1'>
<input type='hidden' id='pij2'>
<input type='hidden' id='pij3'>
<input type='hidden' id='pij4'>
<input type='hidden' id='pij5'>
<input type='hidden' id='max'>
<div id="map" class="sidebar-map"></div>
<div id="indicator"></div>
<div id="modal" class="modal" role="dialog" aria-labelledby="Modal title" aria-
describedby="Modal description">
        <div class="modal-content">
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<div class="header" align="center">ผลลัพธ์</div>
<div class="copy">
<div id="chartContainer" style="height: 500px; width: 100%;" ></br>
<div class="row">
<div class="column" style="background-color:#fff;">
<div class="main"></div>
</div>
<div class="column" style="background-color:#fff;" align="center">
<div class='my-legend'>
<div class='legend-title'>ความน่าจะเป็นของกลุ่มลูกค้าที่จะมาใช้บริการร้านค้าแห่งใหม่</div>
<div class='legend-scale'>
<ul class='legend-labels' >
<li><span style='background:#ffcc00;border-radius: 2px;'></span><p id="m1" style="font-size: 12px;"></p></li>
<li><span style='background:#007aff;border-radius: 2px;'></span><p id="d5" style="font-size: 12px;"></p></li>
<li><span style='background:#ff9500;border-radius: 2px;'></span><p id="d4" style="font-size: 12px;"></p></li>
<li><span style='background:#e90d3b;border-radius: 2px;'></span><p id="d3" style="font-size: 12px;"></p></li>
<li><span style='background:#a0ff01;border-radius: 2px;'></span><p id="d2" style="font-size: 12px;"></p></li>
<li><span style='background:#1cd5de;border-radius: 2px;'></span><p id="d1" style="font-size: 12px;"></p></li>
</ul></div></div></div></div><br/><br/><hr>
<p  style="font-size: 13px;">
       <a href="select.php"
target="_blank" class="w3-btn w3-ripple w3-red" style="height: 20px; width:
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
30px;font-size:10px;border-radius: 8px;">กด</a>  ข้อมูลร้านค้าสะดวกซื้อ
</p>
<p  style="font-size: 13px;">       <a
href="table_newstore.php" target="_blank" class="w3-btn w3-ripple w3-yellow"
style="font-size:10px;height: 20px; width: 30px;border-radius: 8px;">กด
</a>  ค่าความน่าจะเป็นของลูกค้าที่จะมาใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อแห่ง
ใหม่</p>
<p  style="font-size: 13px;">       <a
href="test.php" target="_blank" class="w3-button w3-teal" style="font-size:10px;height:
20px; width: 30px;border-radius: 8px;">กด</a>  ค่าความน่าจะเป็นของลูกค้าที่จะมา
ใช้บริการร้านค้าสะดวกซื้อทุกร้าน</p>
<div>
<center><a href="#" class="modalcss-button button-secondary">ปิด</a></center>
</div>
</div>
<div class="overlay"></div>
</div>
<a id="modal-link" href="#modal"></a>
</body>
</html>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล สุรเชษฐ์ มาเสม

วัน เดือน ปี เกิด 31 พฤษภาคม 2539

ที่อยู่ปัจจุบัน 11 ม.11 ต.นางั่ว อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2554 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนเพชรพิทยาคม

พ.ศ. 2556 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนเพชรพิทยาคม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved