รายงานวิจัย

ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Decision Support Customer Relationship Management System of PSU's Central Equipment Division, Faculty of Science, Prince of Songkla University

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ วณิชโยบล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ลัดดา ปรีชาวีรกุล

งานวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย ประเภทวิจัยสถาบัน
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ประจำปีงบประมาณ 2558

รายงานวิจัย

ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Decision Support Customer Relationship Management System of PSU's Central Equipment Division, Faculty of Science, Prince of Songkla University

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ วณิชโยบล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ลัดดา ปรีชาวีรกุล

งานวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย ประเภทวิจัยสถาบัน
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ประจำปีงบประมาณ 2558

ชื่อการวิจัย ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลางคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ วณิชโยบล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ลัดดา ปรีชาวีรกุล
หน่วยงาน ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
งบสนับสนุน ทุนวิจัยจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย ประเภทวิจัยสถาบัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2558
ปีที่ทำสำเร็จ 2558

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลางคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระบบถูกพัฒนาด้วย PHP, JavaScript, และ XML โดยใช้ MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบเชิงพื้นที่โดยแสดงตำแหน่งพิกัดของลูกค้าปัจจุบันบนแผนที่แบบโต้ตอบทันทีโดยใช้ Google Maps API ระบบสามารถแสดงผลข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของลูกค้าผ่านทาง Web Browser ผู้ใช้งานสามารถดูการกระจายตำแหน่งพิกัดที่ติดตั้งของลูกค้า ค้นหาข้อมูลพื้นฐานของลูกค้าแต่ละคน ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมา มีกลุ่มผู้ใช้ที่สามารถเข้าใช้งานระบบได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผู้ดูแลระบบ สามารถดำเนินงานในส่วนของการจัดการฐานข้อมูลทั้งหมด กลุ่มที่ 2 เจ้าหน้าที่ของหน่วยเครื่องมือกลาง สามารถดำเนินงานในส่วนของการจัดการฐานข้อมูล เพิ่ม ลบและแก้ไขข้อมูลลูกค้าและข้อมูลตัวอย่าง และกลุ่มที่ 3 ผู้บริหาร สามารถดูและค้นหาข้อมูลลูกค้า และดูรายงานข้อมูลตัวอย่าง

Research Title Decision Support Customer Relationship Management System, PSU's Central Equipment Division, Faculty of Science, Prince of Songkla University
Researcher Assistant Professor Dr. Sirirut Vanichayobon
Assistant Professor Dr. Ladda Preechaveerakul
Department Computer Department, Faculty of Science
Grant University Income, Prince of Songkla University, Year 2015
Finished Year 2015

Abstract

The aim of this research is to present the Web-based Geographic Information System of Decision Support Customer Relationship Management System, PSU's Central Equipment Division (CED), Faculty of Science, Prince of Songkla University. The system is implemented with PHP, JavaScript and XML, using MySQL as a database management system. By using Google Maps API, the location coordinates of current customers can be shown on the interactive map instantly. The system allows users to search customers' basic data and displays map-like results with interactive markers, which are linked to locations. The system supports three groups of users. The first group, called administrators, is in charge of maintaining databases. The second group is CED's staffs who can add and modify all customers' and sample. The last group is directors who can query customers' and sample data and view reports.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ดี ด้วยความอนุเคราะห์และสนับสนุนเงินทุนการวิจัยจากจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย ประเภทวิจัยสถาบัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2558 ขอขอบคุณ คุณผุสดี มุหะมัส หัวหน้าหน่วยเครื่องมือกลางที่กรุณาให้คำปรึกษา บุคลากรของหน่วยเครื่องมือกลางทุกท่านที่สนับสนุนการให้ข้อมูล และภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ ที่ให้สถานที่ในการทำวิจัย

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ....(3)
Abstract ....(4)
กิตติกรรมประกาศ ....(5)
สารบัญ ....(6)
สารบัญภาพ ....(8)
สารบัญตาราง ....(10)
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
1.4 ขอบเขตการวิจัย 3
1.5 สถานที่ทำการวิจัยระเบียบวิธีวิจัย 3
1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน 3
1.7 ขั้นตอนของแผนการทำงาน 3
1.8 รายละเอียดงบประมาณของโครงการตามหมวดเงินประเภทต่างๆ 4
1.9 เครื่องมือในการทำวิจัยสถานที่ทำการวิจัย 5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6
2.1 หน่วยเครื่องมือกลาง 6
2.2 Google Maps API 7
2.3 Mashup 7
2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 7
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 10
3.1 การศึกษารวบรวมข้อมูล 10
3.2 การวิเคราะห์ระบบและการออกแบบระบบ 11
บทที่ 4 การพัฒนาระบบและผลการดำเนินงาน 22
4.1 การพัฒนาระบบ 22
4.2 การทำงานของระบบและการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาระบบ 22

สารบัญ

หน้า

4.3 การทดสอบและนำไประบบติดตั้ง 35
4.4 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง 35
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 38
5.1 ผลจากการพัฒนาระบบ 38
5.2 แนวทางการพัฒนาต่อ 38
5.3 ปัญหาและอุปสรรค 38
บรรณานุกรม 39

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 การกระจายตัวของกลุ่มลูกค้าปัจจุบัน 2
รูปที่ 2.1 หน้าเว็บไซต์ของหน่วยเครื่องมือกลาง (เข้าถึงได้ http://ced.sci.psu.ac.th/) 6
รูปที่ 2.2 แผนที่การประกาศขายรถมือสอง 7
รูปที่ 2.3 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 7
รูปที่ 2.4 ลักษณะข้อมูลภูมิศาสตร์ 8
รูปที่ 3.1 แผนผังก้างปลาสรุปปัญหาที่ทำให้การบริหารจัดการลูกค้าลูกค้าสัมพันธ์ของ
หน่วยเครื่องมือกลางไม่มีประสิทธิภาพ 10
รูปที่ 3.2 สถาปัตยกรรมระบบ DSC-CED 12
รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของ DSC-CED Server 13
รูปที่ 3.4 Use case Diagram ของระบบ 14
รูปที่ 3.5 Entity Relationship Diagram ของระบบ 15
รูปที่ 3.6 โครงสร้างหน้าจอแสดงผลส่วนติดต่อผู้ใช้ 21
รูปที่ 4–1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ 23
รูปที่ 4–2 เมนูของระบบแยกตามกลุ่มผู้ใช้งาน 23
รูปที่ 4–3 หน้าแรก เมื่อเข้าสู่ระบบในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 24
รูปที่ 4–4 หน้าจอข้อมูลลูกค้า ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 25
รูปที่ 4–5 หน้าจอค้นหา ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 25
รูปที่ 4–6 หน้าจอประเภทตัวอย่าง (แสดงข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 26
รูปที่ 4–7 หน้าจอประเภทตัวอย่าง (เพิ่มข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 26
รูปที่ 4–8 หน้าจอประเภทตัวอย่าง (แก้ไขข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 27
รูปที่ 4–9 หน้าจอประเภทตัวอย่าง (ลบข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 27
รูปที่ 4–10 หน้าจอจัดการข้อมูลลูกค้า (แสดงข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 28
รูปที่ 4–11 หน้าจอจัดการข้อมูลลูกค้า (เพิ่มข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 28
รูปที่ 4–12 หน้าจอจัดการข้อมูลลูกค้า (แก้ไขข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 29
รูปที่ 4–13 หน้าจอการรับ-ส่งตัวอย่าง (แสดงข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 29
รูปที่ 4–14 หน้าจอการรับ-ส่งตัวอย่าง (เพิ่มข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 29
รูปที่ 4–15 หน้าจอการรับ-ส่งตัวอย่าง (แก้ไขข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 30
รูปที่ 4–16 หน้าจอรายงานผล ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 30
รูปที่ 4–17 หน้าจอรายงานผล (ตามช่วงเวลา) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 30
รูปที่ 4–18 หน้าจอรายงานผล (ตามประเภทตัวอย่าง) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 31
รูปที่ 4–19 หน้าจอรายงานผล (ตามลูกค้า) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 31

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 4–20 หน้าจอจัดการข้อมูล (แก้ไขข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ 32
รูปที่ 4–21 หน้าจอจัดการข้อมูล (ลบข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ 33
รูปที่ 4–22 หน้าจอเจ้าหน้าที่ (แสดงข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ 33
รูปที่ 4–23 หน้าจอเจ้าหน้าที่ (เพิ่มข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ 34
รูปที่ 4–24 หน้าจอเจ้าหน้าที่ (แก้ไขข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ 34
รูปที่ 4–25 หน้าจอเจ้าหน้าที่ (ลบข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ 34

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 3.1 ตาราง customer 16
ตาราง 3.2 ตาราง customer_type 17
ตาราง 3.3 ตาราง result 17
ตาราง 3.4 ตาราง sample_form 17
ตาราง 3.5 ตาราง testing 18
ตาราง 3.6 ตาราง testing_parameter 19
ตาราง 3.7 ตาราง testing_type 19
ตาราง 3.8 ตาราง user 20
ตาราง 3.9 ตาราง user_role 20
ตาราง 4.1 ขอบเขตการทำงานของผู้ใช้ 22
ตาราง 4.2: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน 36
ตาราง 4.3: ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบฯ 37

บทที่ 1
บทนำ

ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลางเป็นระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการบริหารจัดการและบริการลูกค้าเพื่อเพิ่มรายได้แก่หน่วยเครื่องมือกลางและเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขัน เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึง 1) ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย 2) วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4) ขอบเขตการวิจัย 5) สถานที่ทำการวิจัย 6) ระยะเวลาการดำเนินงาน 7) ขั้นตอนของแผนการทำงาน 8) รายละเอียดงบประมาณของโครงการตามหมวดเงินประเภทต่างๆ และ9) เครื่องมือในการทำวิจัย

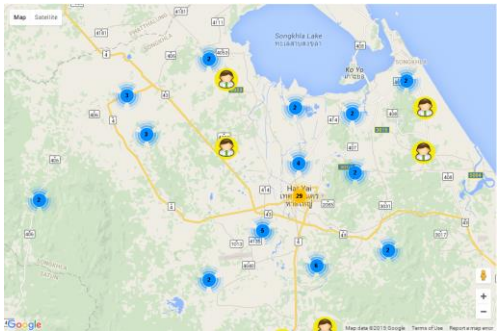
1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

หน่วยเครื่องมือกลาง (Central Equipment Division: CED) [1] สังกัดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการหลัก ๆ 3 ห้องปฏิบัติการ คือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์และสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานและเตรียมตัวอย่าง และปฏิบัติการเคมีประยุกต์ หน่วยเครื่องมือกลางให้บริการด้านวิชาการและบริการด้านตรวจวิเคราะห์และทดสอบตัวอย่าง มีผู้ใช้บริการทั้งภาคใต้ตอนล่าง และภาคใต้ตอนบน ผู้ใช้บริการมากกว่า 80% เป็นภาคอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง อุตสาหกรรมไม้ยางพารา อุตสาหกรรมปลากระป๋อง อุตสาหกรรมถุงมือ อุตสาหกรรมน้ำดื่ม อุตสาหกรรมสารชีวมวล อุตสาหกรรมผลิตปุ๋ยและสารเคมีต่าง ๆ เป็นต้น ในแต่ละปีมีจำนวนลูกค้าที่เข้ารับบริการมาจากหลายแหล่ง ทั้งในจังหวัดสงขลาและจังหวัดอื่น ๆ และจำนวนลูกค้ามีอัตราการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ชี้ให้เห็นว่าลูกค้ามีความพอใจและต้องการรับบริการจากหน่วยเครื่องมือกลาง เนื่องด้วยหน่วยเครื่องมือกลางมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพร้อมในการให้บริการเป็นอย่างดี

ปัจจุบันหน่วยเครื่องมือกลางมีลูกค้าเข้าใช้บริการจำนวนมากซึ่งสร้างรายได้จำนวนไม่น้อยในแต่ละปี เมื่อลูกค้ามาติดต่อขอรับบริการ หน่วยเครื่องมือกลางใช้วิธีบันทึกข้อมูลลูกค้าทั้งหมดที่เข้ารับบริการในแต่ละบริการลงในแบบฟอร์มตามที่หน่วยเครื่องมือกลางกำหนดและจัดทำขึ้นในรูปแบบเอกสาร ข้อมูลพื้นฐานที่หน่วยเครื่องมือกลางจัดเก็บ ประกอบด้วย ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ เบอร์โทรสาร เป็นต้น ข้อมูลทั้งหมดของลูกค้าถูกจัดเก็บอยู่ในแฟ้มเอกสารและเจ้าหน้าที่จะทำการกรอกข้อมูลจากแฟ้มเอกสารเข้าสู่โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเพื่อใช้เป็นพื้นที่สำรองข้อมูลกรณีเอกสารเกิดความเสียหายหรือสูญหายไม่สามารถเรียกใช้งานได้ อย่างไรก็ตามการจัดเก็บและจัดการข้อมูลในระบบปัจจุบันนั้นไม่ได้เอื้อต่อการนำข้อมูลมาใช้และเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการและการวางแผนทางด้านลูกค้าสัมพันธ์ กล่าวคือเมื่อผู้บริหารต้องการค้นหาข้อมูลลูกค้าจะต้องใช้เวลานานในการค้นหา และหากผู้บริหารต้องการข้อมูลของลูกค้าทันที เช่น จำนวนลูกค้า จำนวนประเภทการใช้บริการของลูกค้า กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทันท่วงที นอกจากนั้นผู้บริหารไม่สามารถมองเห็นการกระจายตัวของกลุ่มลูกค้าได้อย่างชัดเจนเท่ากับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพได้ จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลางเพื่อใช้เป็นเครื่องมือใน

การสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการและการวางแผนงานการบริการลูกค้าปัจจุบันเพื่อเพิ่มรายได้แก่หน่วยเครื่องมือกลาง และเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขัน

ระบบถูกออกแบบโดยการนำข้อมูลการให้บริการลูกค้าทั้งหมดที่จัดเก็บไว้ในแฟ้มเอกสารมาปรับเปลี่ยนและผสมผสานเข้ากับ Google Maps API เพื่อให้การแสดงผลข้อมูลผ่าน Google Maps API โดยการปักหมุดสัญลักษณ์แทนข้อมูลลูกค้า ผู้บริหารสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้โดยไม่ต้องผ่านเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลางในการจัดการข้อมูลให้ ผู้บริหารสามารถมองเห็นข้อมูลลูกค้าทั้งพิกัดที่ตั้ง [2] การกระจายตัวของกลุ่มลูกค้าปัจจุบันซึ่งเป็นฐานลูกค้าที่สำคัญ (ดูรูปที่ 1.1) สามารถกำหนดเงื่อนไขให้แสดงข้อมูลลูกค้าที่เข้าใช้บริการ และสามารถเรียกดูข้อมูลตัวอย่างในรูปแบบกราฟได้



รูปที่ 1.1: การกระจายตัวของกลุ่มลูกค้าปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ 1 ระบบ
2. ผู้บริหารสามารถสืบค้น เข้าถึงข้อมูลลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
3. ลดระยะเวลาในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่
4. ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลลูกค้ามาวิเคราะห์และสนับสนุนการวางแผนการบริหารงานด้านการตลาด ด้านอัตรากำลังคน และด้านทรัพยากรเครื่องมือได้
5. เพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการและการวางแผนงานการบริการลูกค้าปัจจุบัน เพื่อเพิ่มรายได้แก่หน่วยเครื่องมือกลาง
6. เพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขันและผู้บริหารมีข้อมูลมาใช้ในการวางแผนเชิงกลยุทธ์ได้
7. เป็นระบบต้นแบบเพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับเป็นเครื่องมือสนับสนุนการบริหารจัดการข้อมูลระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยงานอื่นได้

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งมีขอบเขตการทำงานของระบบ ดังนี้

1. เจ้าหน้าที่ดูแลระบบ (Administrator)
   - สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานได้
   - สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลลูกค้า เช่น ชื่อ ที่อยู่ ละติจูด ลองติจูด เป็นต้น
   - สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลประเภทตัวอย่าง
   - สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลการรับ-ส่ง ตัวอย่าง
2. ผู้บริหาร (Director)
   - สามารถเรียกดูข้อมูลลูกค้า
   - สามารถเรียกดูข้อมูลประเภทตัวอย่าง
   - สามารถเรียกดูรายงานผลตามประเภทตัวอย่าง ตามช่วงเวลา และลูกค้า
3. เจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง (Staff)
   - สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลลูกค้า เช่น ชื่อ ที่อยู่ ละติจูด ลองติจูด เป็นต้น
   - สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลประเภทตัวอย่าง เช่น ชื่อประเภทตัวอย่าง เป็นต้น
   - สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลการรับ-ส่ง ตัวอย่าง
   - สามารถเรียกดูข้อมูลลูกค้า
   - สามารถเรียกดูข้อมูลประเภทตัวอย่าง
   - สามารถเรียกดูรายงานผลตามประเภทตัวอย่าง ตามช่วงเวลา และลูกค้า

1.5 สถานที่ทำการวิจัย

1. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. หน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน

เดือนตุลาคม 2557 – เดือนกันยายน 2558

1.7 ขั้นตอนของแผนการทำงาน

กิจกรรม / ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ. 2557				พ.ศ. 2558							
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. ขั้นตอนการศึกษาระบบ	←	—	→									
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ		←	—	→								

กิจกรรม / ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ. 2557				พ.ศ. 2558							
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
3. ขั้นตอนการออกแบบระบบ			←	—	→							
4. ขั้นตอนการพัฒนาระบบ				←	—	—	—	→				
5. ขั้นตอนการทดสอบและแก้ไข							←	—	—	—	→	
6. ขั้นตอนการประเมินระบบ											←	→
7. ขั้นตอนการจัดทำเอกสาร					←	—	—	—	—	—	—	→

1.8 รายละเอียดงบประมาณของโครงการตามหมวดเงินประเภทต่างๆ

งบประมาณในการทำวิจัยทั้งสิ้น จำนวน 50,000 บาท แจกแจงรายละเอียดดังนี้

รายการ	งบประมาณ/บาท
1. หมวดค่าจ้าง - ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยในการเก็บข้อมูล เช่น ข้อมูล ตำแหน่งพิกัด เป็นต้น อัตราค่าจ้างวันละ 200 บาท จำนวน 1 คน เป็นเวลา 1 เดือน (เหมาจ่ายเดือนละ 3,000 บาท)	3,000
2. หมวดค่าตอบแทน - ค่าตอบแทนทำนอกเวลาของคณะผู้ดำเนินการวิจัย	2,500
3. หมวดค่าใช้สอย 3.1 ค่าจัดทำเครื่องมือในการเก็บข้อมูลและรวบรวมข้อมูล - การจัดทำแบบสอบถาม - การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ - ค่าถ่ายเอกสาร 3.2 ค่าจัดทำรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ - ค่าจัดพิมพ์รายงาน - ค่าถ่ายสำเนารายงาน - ค่าเข้าปกและเย็บเล่มรายงาน	5,000 5,000
4. ค่าวัสดุสำนักงานและค่าสาธารณูปโภค	5,000
5. ค่าอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	

รายการ	งบประมาณ/บาท
- ชุดจัดเก็บข้อมูลถาวร	4,500
- ชุดจัดเก็บข้อมูลแบบชั่วคราวไว้เก็บสำรองข้อมูลความจุ 2 TB จำนวน 2 ชุด	10,000
- ค่าหมึกพิมพ์สีและขาวดำ	5,000
- ชุดเก็บข้อมูลตำแหน่งค่าพิกัดบนโลก	5,000
- ชุดเพิ่มหน่วยความจำหลัก	5,000
รวม	**50,000**

ขอถัวเฉลี่ยค่าใช้จ่ายต่างๆ ตามที่จ่ายจริง

1.9 เครื่องมือในการทำวิจัย

1.9.1 ทรัพยากรทางด้านซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์สำหรับระบบปฏิบัติการ

- ระบบปฏิบัติการ Windows 7 ซอฟต์แวร์สำหรับที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
- โปรแกรม XAMPP สำหรับติดตั้งเครื่องเซิร์ฟเวอร์
- ภาษาที่ใช้สำหรับการพัฒนาระบบ เช่นPHP, JavaScript เป็นต้น
- ระบบการจัดการฐานข้อมูล MySQL
- โปรแกรมจัดทำเอกสารต่าง ๆ

1.9.2 ทรัพยากรทางด้านของฮาร์ดแวร์

1) เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล มีคุณสมบัติดังนี้
   - หน่วยประมวลผลกลางรุ่น Intel® Core™ i7-3537U CPU @ 2.00 GHz
   - หน่วยความจำหลัก 8 GB
   - หน่วยความจำสำรองความจุ 1 TB
2) จอภาพ 14 นิ้ว
3) เครื่องค้นหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม
4) เครื่องพิมพ์

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึงรายละเอียดของทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หน่วยเครื่องมือกลาง Google Maps API, Mashup, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และในส่วนสุดท้ายจะกล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หน่วยเครื่องมือกลาง

หน่วยเครื่องมือกลาง (Central Equipment Division: CED) [1] มีชื่อเดิมว่าศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับการจัดตั้งเมื่อ พ.ศ. 2531 ตามมติของที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ครั้งที่ 5/2531 เมื่อวันที่ 5 เมษายน 2531 เป็นหน่วยงานที่ให้บริการวิชาการและบริการด้านตรวจวิเคราะห์และทดสอบตัวอย่างแก่นักเรียน นักศึกษา หน่วยงานภาครัฐและเอกชน รวมถึงโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง โรงงานอุตสาหกรรมไม้ยางพารา โรงงานอุตสาหกรรมปลากระป๋อง โรงงานอุตสาหกรรมถุงมือ เป็นต้น นอกจากนั้นหน่วยเครื่องมือกลางยังให้บริการตรวจวิเคราะห์น้ำดื่มฟรีและให้ความรู้เกี่ยวกับน้ำดื่มน้ำบริโภคแก่ชุมชนต่าง ๆ รวมถึงเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับตรวจวิเคราะห์อาหารและน้ำ ดื่มฮาลาลของสำนักงานคณะกรรมการอิสลามประจำจังหวัดสงขลา ปัจจุบันหน่วยเครื่องมือกลางได้ขยายงานบริการวิเคราะห์/ทดสอบเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณและความต้องการที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้บริการทั้งภาคธุรกิจเอกชนและหน่วยงานภายในและนอกมหาวิทยาลัยมากกว่า 500 ราย และรายได้จากการบริการวิเคราะห์/ทดสอบมาจากลูกค้าภายนอกเหล่านี้เป็น 90% ของรายได้ทั้งหมด รูปที่ 2.1 แสดงหน้าเว็บไซต์ของหน่วยเครื่องมือกลาง

รูปที่ 2.1: หน้าเว็บไซต์ของหน่วยเครื่องมือกลาง (เข้าถึงได้ http://ced.sci.psu.ac.th/)

2.2 Google Maps API

Google Maps API [3, 4] คือชุดคำสั่งของ Google สำหรับนักพัฒนาโปรแกรมให้เรียกใช้ในการแทรก Google Maps เข้าไปเป็นองค์ประกอบหนึ่งในเว็บเพจ ช่วยในด้านการนำเสนอข้อมูลแผนที่ในลักษณะการปักหมุด สามารถกำหนดให้หมุดแสดงข้อมูลเมื่อผู้ใช้คลิกที่ตัวหมุดนั้นๆ ตามที่ได้มีการป้อนข้อมูลเข้าไปในระบบ ดังแสดงในรูปที่ 2.2 และสามารถใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการแทนหมุดได้ นอกจากนั้นยังมีฟังก์ชันอื่น ๆ ให้เรียกใช้ เช่น การปรับแต่งแผนที่ การนำทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เป็นต้น

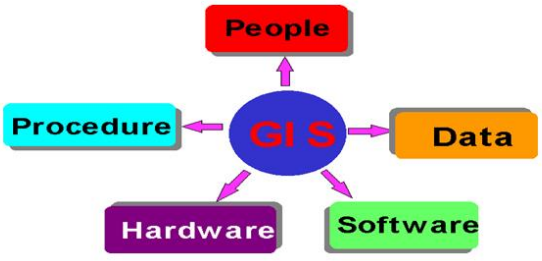
รูปที่ 2.2: แผนที่การประกาศขายรถมือสอง

2.3 Mashup

Mashup เป็นวิธีการสร้างแอปพลิเคชัน [5] โดยการรวบรวมเนื้อหาและข้อมูลจากแหล่งที่มาหลาย ๆ ที่เข้าไว้ด้วยกันเพื่อสร้างแอปพลิเคชั่นใหม่ขึ้นมา เช่น การนำข้อมูลแผนที่จาก Google Map และข้อมูลจากฐานข้อมูลรถมือสองมาทำการ Mashup และแสดงผลในรูปของรูปภาพและข้อความดังรูปที่ 2.2

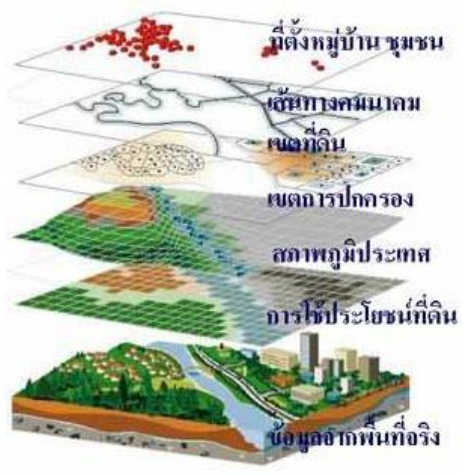
2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ [2] (Geographic Information System: GIS) คือเครื่องมือสารสนเทศที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการนำเข้า จัดเก็บ จัดเตรียม แก้ไข วิเคราะห์พร้อมทั้งแสดงผลข้อมูลในเชิงพื้นที่ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงบรรยายกับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ (spatial data) ไว้ด้วยกัน เช่น บ้านเลขที่กับตำแหน่งบ้าน เป็นต้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ ข้อมูล/สารสนเทศ (Data/Information) เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ (Hardware) โปรแกรม (Software) บุคลากร (User/People) และขั้นตอนการทำงาน (Procedure) ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3: องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นมีการแสดงผลข้อมูลลงบนแผนที่ด้วย จุด (Point) เส้น (Line) พื้นที่ (Area หรือ Polygon) ตัวอักษร (Text) หรือ แสดงผลด้วย สี (Color) สัญลักษณ์ (Symbol) และข้อความบรรยาย (Annotation) ดังรูปที่ 2.4 ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปล สื่อความหมาย และวิเคราะห์ เพื่อเป็นข้อมูลให้การสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้ เช่น การกระจายตัวของนักศึกษาแยกตามเพศ ตามชั้นปี ตามระดับการศึกษา เป็นต้น หรือการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับช่วงเวลา เช่นการแพร่ขยายของโรคระบาด แยกตามพื้นที่ แยกตามชนิดโรคระลาด เป็นต้น



รูปที่ 2.4: ลักษณะข้อมูลภูมิศาสตร์

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปาณิก เสนาฤทธิไกรและวิภาดา เวทย์ประสิทธิ์ [6] พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรม ระบบฯถูกพัฒนาอยู่ในรูปแบบเว็บแอพพลิเคชัน มีการเรียกใช้ Google Maps API เพื่อเรียกใช้แผนที่จาก Goolge และเพื่อแสดงตำแหน่งการเกิดอาชญากรรม แยกตามชนิด สามารถค้นหาอาชญากรรมที่สนใจได้ ระบบฯนี้ทำให้เจ้าหน้าที่ ตำรวจ เจ้าหน้าที่เทศบาลหรือองค์การบริหารส่วนตำบลรวมทั้งประชาชนสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจในด้านการเพิ่มจุดตรวจในพื้นที่เสี่ยง การติดตั้ง ไฟฟ้าให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ รวมถึงการสนับสนุนการตัดสินในการลงทุนต่าง ๆ ของนักลงทุน

ชาญวิทย์ สมพงศ์และศิริรัตน์ วณิชโยบล [7] พัฒนาระบบสารสนเทศโดยการประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ โดยผู้พัฒนาได้ทำการ Mashup ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ ข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลเชิงพื้นที่เข้าด้วยกันแล้วนำไปแสดงผลบนแผนที่ Google Maps ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบฯ นี้คือผู้ขายอสังหาริมทรัพย์สามารถระบุพิกัดที่ตั้งของอสังหาริมทรัพย์ของตนเองลงบนแผนที่ได้เองและผู้ซื้ออสังหาริมทรัพย์สามารถค้นหาตำแหน่งที่ตั้ง

อสังหาริมทรัพย์ที่สนใจได้เอง สามารถเห็นภาพและสถานที่ตั้งอสังหาริมทรัพย์ได้อย่างง่ายดายโดยไม่ต้องเดินทางไปสถานที่จริง

เกศวายุธ รักษ์กุลและศิริรัตน์ วณิชโยบล [8] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อาคารชลประทานโดยใช้ Google Maps (http://irrigation.rid.go.th/rid16/ISGIS16/RoyalProjects.php) ระระบบฯทำการ Mashup ข้อมูลสารสนเทศของอาคารชลประทานข้อมูลพิกัดตำแหน่งอาคารชลประทาน ข้อมูลเส้นแบ่งขอบเขตตำบล ขอบเขตอำเภอ ขอบเขตจังหวัด ถนนและทางน้ำเข้าด้วยกันแล้วแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปของพื้นที่ที่ผู้ใช้สามารถเห็นภาพรวมของอาคารชลประทานตามจังหวัดต่าง ๆ แยกตามโครงการพระราชดำริ ตามชนิดอาคารชลประทาน มีการใช้สัญลักษณ์และสีในการแบ่งประเภทข้อมูล

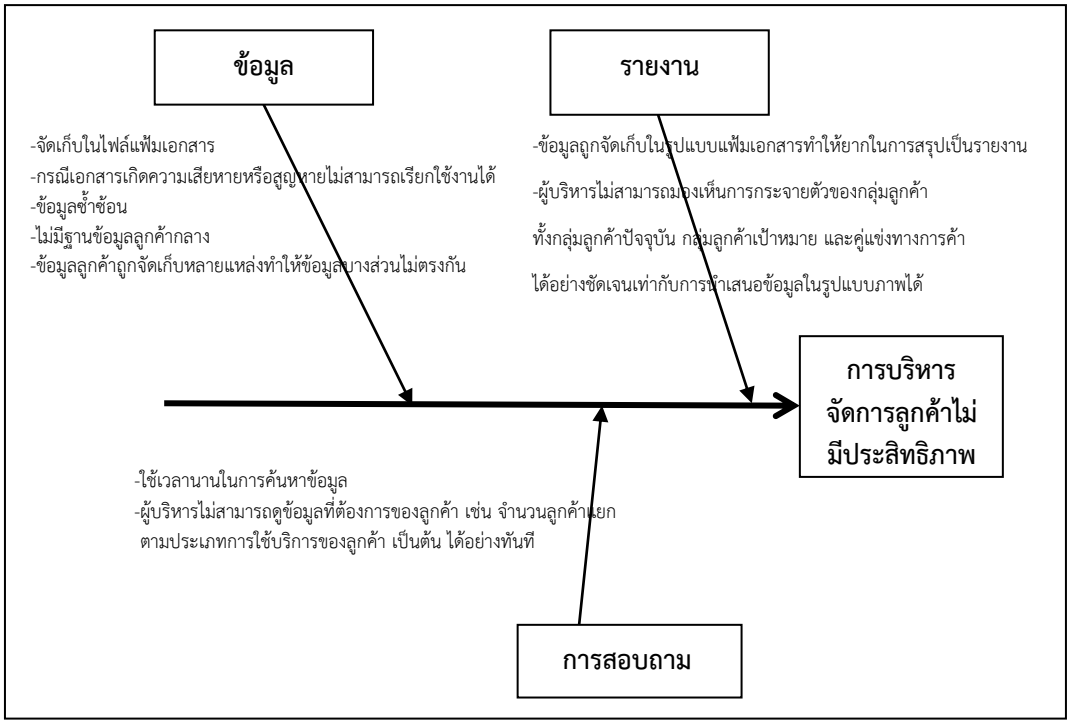
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานด้านการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรม ธุรกิจอสังหาริมทรัพย์และชลประทาน ส่วนงานวิจัยนี้เป็นการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง โดยที่ผู้บริหารสามารถมองเห็นข้อมูลลูกค้า การกระจายตัวของลูกค้าปัจจุบัน และสามารถเรียกดูข้อมูลตัวอย่างในรูปแบบกราฟได้

บทที่ 3
การวิเคราะห์และการออกแบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของการศึกษารวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และการออกแบบระบบจากที่ได้ทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 เพื่อนำไปสู่แนวทางการวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลางคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3.1 การศึกษารวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการดำเนินการศึกษารวบรวมข้อมูลและสรุปปัญหาที่สามารถทำให้การบริหารจัดการลูกค้าไม่มีประสิทธิภาพในหน่วยเครื่องมือกลางโดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลปัญหาจากระบบงานเดิมที่มีอยู่และรวบรวมความต้องการของระบบใหม่ที่จะพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาในระบบเดิม โดยปัญหาจากระบบงานเดิมสรุปได้ดังแผนผังก้างปลาแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1: แผนผังก้างปลาสรุปปัญหาที่ทำให้การบริหารจัดการลูกค้าลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลางไม่มีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันหน่วยเครื่องมือกลางใช้วิธีบันทึกข้อมูลลูกค้าทั้งหมดที่เข้ารับบริการในแต่ละบริการลงในแบบฟอร์มและจัดเก็บอยู่ในแฟ้มเอกสาร กรณีเอกสารเกิดความเสียหายหรือสูญหายจะไม่สามารถเรียกใช้งานได้ นอกจากนั้นการจัดการข้อมูลในระบบปัจจุบันนั้นผู้บริหารใช้เวลานานในการค้นหาข้อมูลลูกค้าและไม่สามารถมองเห็นการกระจายตัวของกลุ่มลูกค้าปัจจุบัน แผนผังก้างปลาในรูปที่ 3.1 แสดงถึงปัญหาหลัก 3

ด้านคือ 1) ข้อมูล 2) การค้นหา และ 3) รายงาน ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้การบริหารจัดการลูกค้าลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลางไม่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมวิธีปฏิบัติเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทั้ง 3 ด้าน คือ

1) ข้อมูล ต้องการระบบที่มีการพัฒนาฐานข้อมูลกลางเพื่อจัดเก็บข้อมูลลูกค้าเพื่อลดปัญหาการเกิดข้อมูลซ้ำซ้อน ไม่ตรงกัน และเก็บข้อมูลไว้ที่ส่วนกลางเพื่อให้มีรูปแบบข้อมูลเดียวกัน และจัดเก็บข้อมูลการรับ-ส่ง ตัวอย่าง พร้อมทั้งมีสรุปข้อมูลสำหรับผู้บริหารสามารถเรียกดูข้อมูลได้และแสดงเป็นกราฟเพื่อสามารถเห็นได้ชัดเจน

2) การค้นหา ต้องการระบบที่นำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้บริหารได้ทันท่วงที นอกจากนั้นผู้บริหารสามารถมองเห็นข้อมูลลูกค้า พิกัดที่ตั้ง และการกระจายตัวพร้อมมีสัญลักษณ์แสดงกลุ่มลูกค้าปัจจุบันสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้โดยไม่ต้องผ่านเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง และสามารถกำหนดเงื่อนไขให้แสดงข้อมูลลูกค้าที่เข้าใช้บริการ ข้อมูลประเภทตัวอย่าง ดูรายงานผลประเภทตัวอย่าง

3) รายงาน ต้องการระบบที่ผู้บริหารสามารถกำหนดเงื่อนไขให้แสดงข้อมูลประเภทตัวอย่างตามช่วงเวลา ตาม ลูกค้าที่เข้าใช้บริการ และสามารถเรียกดูข้อมูลในรูปแบบกราฟได้

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในส่วนการวิเคราะห์และออกแบบระบบนี้จะกล่าวถึง สถาปัตยกรรมระบบ ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) และการออกแบบโครงสร้างของระบบ

3.2.1 สถาปัตยกรรมระบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลางคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (Decision Support Customer Relationship Management System of PSU's Central Equipment Division: DSC-CED) มีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน คือ 1) ชุดข้อมูล 2) กลุ่มผู้ใช้งาน 3) ผู้ให้บริการแผนที่ Google Maps API และ 4) DSC-CED-Server ดังแสดงในรูปที่ 3.2 สามารถอธิบายรายละเอียดของสถาปัตยกรรม ดังนี้

1) ชุดข้อมูล (Database-CED) ประกอบด้วย ข้อมูล 2 ส่วน คือ

- ฐานข้อมูลงานบริการตรวจวิเคราะห์และทดสอบตัวอย่าง ได้แก่ ข้อมูลลูกค้าปัจจุบัน และประเภทรายการทดสอบ

- ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ พิกัดที่ตั้ง ละติจูด ลองติจูด เขตพื้นที่ ตำบล อำเภอ จังหวัด และนำพิกัดดังกล่าวลงในฐานข้อมูลเมื่อมีการเรียกใช้งาน แผนที่จะแสดงผลตำแหน่งที่ตั้งของลูกค้า

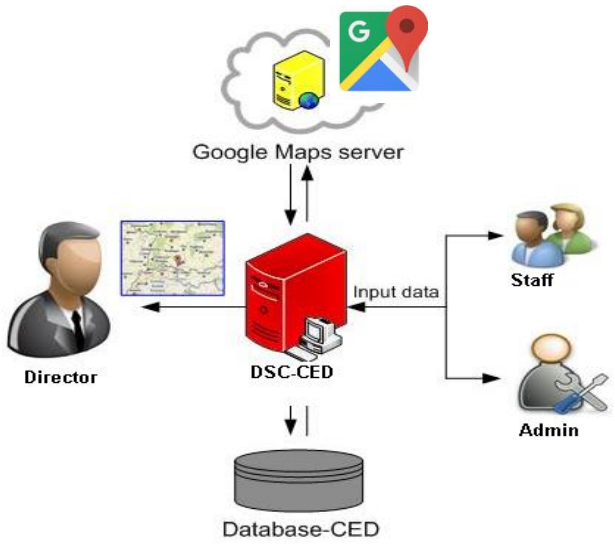
2) กลุ่มผู้ใช้งาน ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง (Staff) เจ้าหน้าที่ดูแลระบบ (Admin) และผู้บริหาร (Director)

3) ผู้ให้บริการแผนที่ Google Maps API ซึ่งเป็นบริการฟรีของ Google

4) DSC-CED Server เป็นเซิร์ฟเวอร์หลักทำหน้าที่ดังนี้

- ส่วนบริการหน้าเว็บสำหรับรับคำร้องขอ (Request) จากผู้ใช้งาน หลังจากระบบรับคำร้องขอจากระบบเรียบร้อยแล้ว ระบบจะนำข้อมูลจากแผนที่ Google Maps และข้อมูลจากชุดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลมา Mashup แล้วส่งผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้งาน

- ส่วนจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำหน้าที่จัดการระบบฐานข้อมูล ได้แก่ การเพิ่ม ลบ แก้ไข และสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล

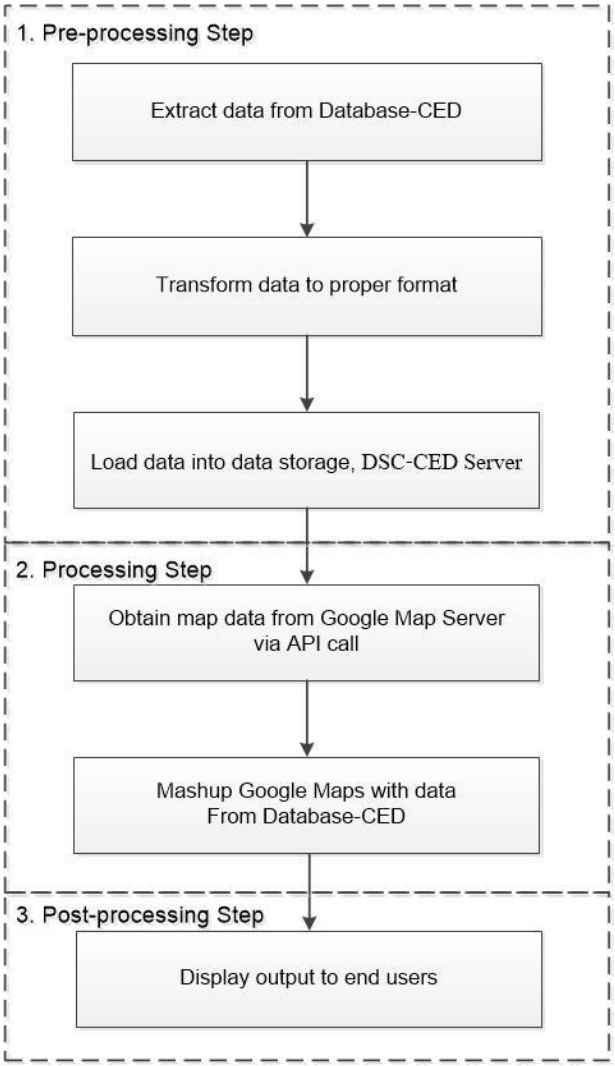


รูปที่ 3.2: สถาปัตยกรรมระบบ DSC-CED

ขั้นตอนการทำงานของระบบ DSC-CED

การทำงานของระบบ DSC-CED ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ (ดูรูปที่ 3.3 ประกอบ)

1. Pre-processing Step เป็นขั้นตอนการเตรียมข้อมูลมีการกระบวนการ ETL เกิดขึ้นภายใต้กฎใน Metadata โดย DSC-CED Server จะทำการดึงข้อมูลจาก Database-CED โดยทำการคัดกรองข้อมูล (Data Extraction) จากฐานข้อมูลงานบริการตรวจวิเคราะห์และทดสอบตัวอย่างและฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล (Data Transformation) ตามรูปแบบที่ใช้งาน และจัดเก็บ (Data Loading) ผลลัพธ์ที่ DSC-CED Server
2. Processing Step เป็นขั้นตอนที่ DSC-CED Server ติดต่อไปยัง Google Maps Server ผ่านทาง API call โดยส่งพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของลูกค้าแต่ละคนไปให้ เพื่อร้องขอใช้บริการข้อมูลแผนที่จาก Google Maps Server จากนั้น DSC-CED Server จะนำข้อมูลแผนที่ที่ได้และข้อมูลจากฐานข้อมูล มาทำการ Mashup เข้าด้วยกันและส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปให้ผู้ใช้งานระบบในรูปแบบ HTML ซึ่งสามารถแสดงผลผ่านทางเว็บบราวเซอร์ได้
3. Post-processing Step เป็นขั้นตอนการส่งและแสดงผลลัพธ์แก่ผู้ใช้ที่เข้าสู่ระบบผ่านทางเว็บบราวเซอร์



รูปที่ 3.3: ขั้นตอนการทำงานของ DSC-CED Server

3.2.2 ยูสเคส ไดอะแกรม (Use Case Diagram)

ยูสเคส ไดอะแกรมของระบบในรูปที่ 3.4 แสดงกิจกรรมต่าง ๆ ของ 3 กลุ่มผู้ใช้งาน ดังนี้

1. เจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง (Staff)
   - สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลลูกค้า เช่น ชื่อ ที่อยู่ ละติจูด ลองติจูด เป็นต้น
   - สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลตัวอย่าง เช่น ชื่อตัวอย่าง เป็นต้น
   - สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลการรับ-ส่ง ตัวอย่าง
   - สามารถเรียกดูข้อมูลลูกค้า
   - สามารถเรียกดูข้อมูลประเภทตัวอย่าง
   - สามารถเรียกดูรายงานผลประเภทตัวอย่าง
2. เจ้าหน้าที่ดูแลระบบ (Admin)
   - สามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานได้

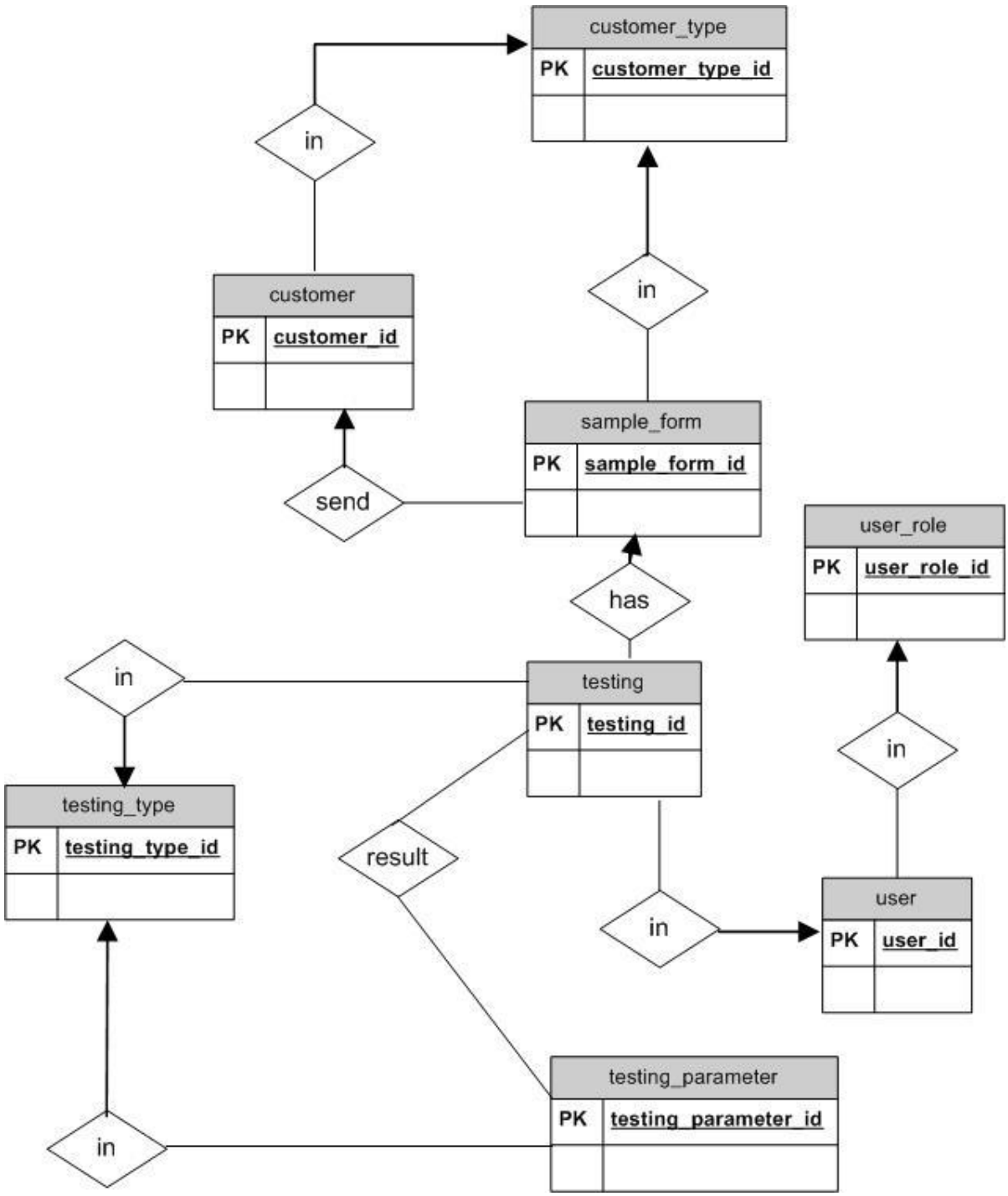
- สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลลูกค้า เช่น ชื่อ ที่อยู่ ละติจูด ลองติจูด เป็นต้น
- สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลตัวอย่าง เช่น ชื่อตัวอย่าง เป็นต้น
- สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลการรับ-ส่ง ตัวอย่าง

3. ผู้บริหาร (Director)
   - สามารถเรียกดูข้อมูลลูกค้า
   - สามารถเรียกดูข้อมูลประเภทตัวอย่าง
   - สามารถเรียกดูรายงานผลประเภทตัวอย่างแบ่งตามช่วงเวลา และลูกค้า

รูปที่ 3.4: Use case Diagram ของระบบ

3.2.3 ออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

รูปที่ 5 แสดง Entity Relationship Diagram ของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



รูปที่ 3.5: Entity Relationship Diagram ของระบบ

3.2.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

จากการออกแบบฐานข้อมูล ผู้วิจัยสามารถนำข้อมูลมากำหนดเป็นรายละเอียดของตารางในรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้ทั้งหมด 9 ตาราง รายละเอียดของแต่ละตารางแสดงในตาราง 3.1 ถึง 3.10

ลำดับที่	ชื่อตาราง	คำอธิบาย
1.	customer	ข้อมูลลูกค้า
2.	customer_type	ข้อมูลประเภทลูกค้า
3.	result	ข้อมูลผลการวิเคราะห์
4.	sample_form	ข้อมูลแบบฟอร์มการส่งตัวอย่าง
5.	testing	ข้อมูลการทดสอบตัวอย่าง
6.	testing_parameter	ข้อมูลพารามิเตอร์ที่ใช้ทดสอบ
7.	testing_type	ข้อมูลประเภทตัวอย่าง
8.	user	ข้อมูลผู้ใช้
9.	user_role	ข้อมูลบทบาทผู้ใช้

ตาราง 3.1: ตาราง customer

Table Name : customer (ลูกค้า)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
customer_id	รหัสลูกค้า	int(10)	PK
customer_name	ชื่อลูกค้า(ภาษาไทย)	varchar(100)	
customer_phone	เบอร์โทรศัพท์ลูกค้า	varchar(20)	
customer_type_id	รหัสประเภทลูกค้า	tinyint(2)	FK(customer_type)
customer_address	ที่อยู่ลูกค้า(ภาษาไทย)	varchar(100)	
customer_name_en	ชื่อลูกค้า (ภาษาอังกฤษ)	varchar(100)	
customer_address_en	ที่อยู่ลูกค้า (ภาษาอังกฤษ)	varchar(100)	
tambon	ตำบล(ภาษาไทย)	varchar(50)	
amphoe	อำเภอ(ภาษาไทย)	varchar(50)	
province	จังหวัด(ภาษาไทย)	varchar(50)	
tambon_en	ตำบล(ภาษาอังกฤษ)	varchar(50)	
amphoe_en	อำเภอ(ภาษาอังกฤษ)	varchar(50)	

Table Name : customer (ลูกค้า)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
province_en	จังหวัด(ภาษาอังกฤษ)	varchar(50)	
postcode	รหัสไปรษณีย์	varchar(5)	
country_en	ชื่อประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	varchar(50)	
latitude	ละติจูด	decimal(18,15)	
longitude	ลองติจูด	decimal(18,15)	
pic	รูปภาพบริษัทของลูกค้า	varchar(200)	

ตาราง 3.2: ตาราง customer_type

Table Name : customer_type (ประเภทลูกค้า)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
customer_type_id	รหัสประเภทลูกค้า	tinyint(2)	PK
customer_type_desc	ชื่อประเภทลูกค้า	varchar(50)	

ตาราง 3.3: ตาราง result

Table Name : result (ผลการวิเคราะห์)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
result_id	รหัสผลวิเคราะห์	bigint(13)	PK
lab_id	รหัสปฏิบัติการ	varchar(8)	FK(testing)
testing_parameter_id	รหัสพารามิเตอร์	tinyint(3)	FK(testing_parameter)
result_value	ค่าของผลวิเคราะห์	varchar(30)	
result_remark	หมายเหตุ	varchar(50)	

ตาราง 3.4: ตาราง sample_form

Table Name : sample_form (แบบฟอร์มการส่งตัวอย่าง)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
sample_form_id	รหัสแบบฟอร์มส่งตัวอย่าง	int(6)	PK
sample_form_recieved_date	วันที่ส่งแบบฟอร์ม	varchar(10)	

Table Name : sample_form (แบบฟอร์มการส่งตัวอย่าง)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
sample_form_temp_Caddress	ที่อยู่	varchar(100)	
sample_form_temp_Cphone	เบอร์โทรศัพท์	varchar(30)	
sample_form_temp_Ctypeid	รหัสประเภทลูกค้า	tinyint(2)	FK(customer_type)
sample_form_sendername	ชื่อหน่วยงาน	varchar(100)	
customer_id	รหัสลูกค้า	int(10)	FK(customer)

ตาราง 3.5: ตาราง testing

Table Name : testing (ทดสอบตัวอย่าง)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
testing_id	รหัสการทดสอบ	int(7)	PK
lab_id	รหัสปฏิบัติการ	varchar(8)	
sample_form_id	รหัสแบบฟอร์มส่งตัวอย่าง	int(6)	FK(sample_form)
report_id	หมายเลขรายงาน	varchar(7)	
analyst_id	รหัสผู้วิเคราะห์	tinyint(2)	FK(user)
approver_id	รหัสผู้อนุมัติ	tinyint(2)	FK(user)
testing_name	ชื่อตัวอย่าง (ภาษาไทย)	varchar(100)	
testing_type_id	รหัสประเภทตัวอย่าง	varchar(3)	FK(testing_type)
testing_date	วันที่เริ่มวิเคราะห์	varchar(10)	
testing_due_date	วันที่เสร็จสิ้นการวิเคราะห์	varchar(10)	
testing_remark	รายละเอียดตัวอย่าง (ภาษาไทย)	varchar(100)	
testing_status	สถานะการวิเคราะห์	tinyint(1)	
testing_limit_result	การผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	tinyint(1)	
code	รหัสตัวอย่าง	varchar(5)	
testing_report	รูปแบบรายงาน	int(1)	
testing_name_en	ชื่อตัวอย่าง	varchar(100)	

Table Name : testing (ทดสอบตัวอย่าง)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
	(ภาษาอังกฤษ)		
testing_remark_en	รายละเอียด ตัวอย่าง (ภาษาอังกฤษ)	varchar(100)	
testing_no	หมายเลขตัวอย่าง	varchar(5)	
testing_pd	วันที่ผลิต	varchar(10)	
testing_size	ขนาดของตัวอย่าง	varchar(10)	
testing_packing_sample_name	ขนาดบรรจุ	varchar(100)	
testing_quantity_sample_name	ปริมาณ	varchar(10)	
testing_quantity_sample_detail	ปริมาณที่ส่ง	varchar(100)	

ตาราง 3.6: ตาราง testing_parameter

Table Name : testing_parameter (พารามิเตอร์ที่ใช้ทดสอบ)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
testing_parameter_id	รหัสพารามิเตอร์	tinyint(3)	PK
testing_type_id	รหัสประเภท ตัวอย่าง	varchar(3)	FK(testing_type)
testing_parameter_name	ชื่อพารามิเตอร์ (ภาษาไทย)	varchar(100)	
testing_parameter_nameen	ชื่อพารามิเตอร์ (ภาษาอังกฤษ)	varchar(100)	
testing_parameter_method	วิธีทดสอบ	varchar(50)	
testing_parameter_limit	ปริมาณพารามิเตอร์ (ภาษาไทย)	varchar(50)	
testing_parameter_unit	หน่วย	varchar(30)	
testing_parameter_remark	รายละเอียด	varchar(40)	
testing_parameter_limit_en	ปริมาณพารามิเตอร์ (ภาษาอังกฤษ)	varchar(50)	

ตาราง 3.7: ตาราง testing_type

Table Name : testing_type (ประเภทตัวอย่าง)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
testing_type_id	รหัสประเภทตัวอย่าง	varchar(3)	PK

Table Name : testing_type (ประเภทตัวอย่าง)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
testing_type_desc	ชื่อประเภทตัวอย่าง (ภาษาไทย)	varchar(50)	
testing_type_desc_en	ชื่อประเภทตัวอย่าง (ภาษาอังกฤษ)	varchar(50)	

ตาราง 3.8: ตาราง user

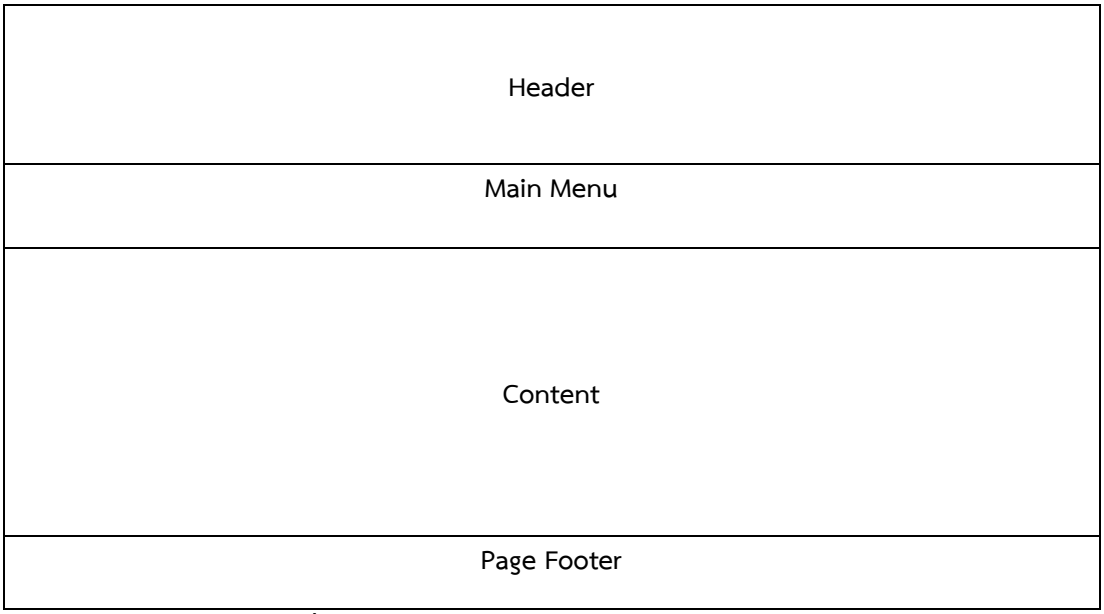
Table Name : user (ผู้ใช้)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
user_id	รหัสผู้ใช้	tinyint(2)	PK
user_loginname	ชื่อผู้ใช้สำหรับเข้าสู่ระบบ	varchar(20)	
user_password	รหัสผ่าน	varchar(20)	
user_name	ชื่อผู้ใช้	varchar(30)	
user_role_en	บทบาท(ภาษาอังกฤษ)	varchar(100)	
fullname_thai	ชื่อสกุล(ภาษาไทย)	varchar(100)	
user_role_th	บทบาท(ภาษาไทย)	varchar(100)	
user_role_id	รหัสบทบาท	tinyint(2)	FK(user_role)
user_email	อีเมล์	varchar(30)	

ตาราง 3.9: ตาราง user_role

Table Name : user_role (บทบาทผู้ใช้)			
Attribute Name	**Content**	**Type**	**Key**
user_role_id	รหัสบทบาท	tinyint(2)	PK
user_role_desc	คำอธิบายบทบาท	varchar(30)	
user_role_title	ชื่อบทบาท	varchar(30)	
user_role_type	ประเภทบทบาท	varchar(1)	

3.2.5 การออกแบบโครงสร้างของระบบ

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ได้ถูกออกแบบและมีการจัดวางดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6: โครงสร้างหน้าจอแสดงผลส่วนติดต่อผู้ใช้

รูปที่ 3.6 แสดงโครงสร้างหน้าจอแสดงผลส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบ โดยมีการแบ่งการแสดงผลในหน้าจอออกเป็นส่วนหลัก 4 ส่วน คือ

1. ส่วนหัว (Header) แสดงชื่อระบบงาน
2. ส่วนเมนู (Main Menu) แสดงเมนูในการใช้งานระบบ
3. ส่วนเนื้อหา (Content) แสดงส่วนของรายละเอียดเมนูซึ่งจะแสดงผลให้เห็นเมื่อทำการล็อคอินเข้าระบบแล้ว และจะแสดงผลแตกต่างกันไปตามระดับสิทธิ์ของผู้ล็อคอินเข้าใช้งาน
4. ส่วนท้าย (Page Footer) แสดงข้อมูลลิขสิทธิ์ของหน่วยงาน

บทที่ 4
การพัฒนาระบบ

ในบทนี้กล่าวถึงรายละเอียดของการพัฒนาระบบ การทำงานของระบบและการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

4.1 การพัฒนาระบบ

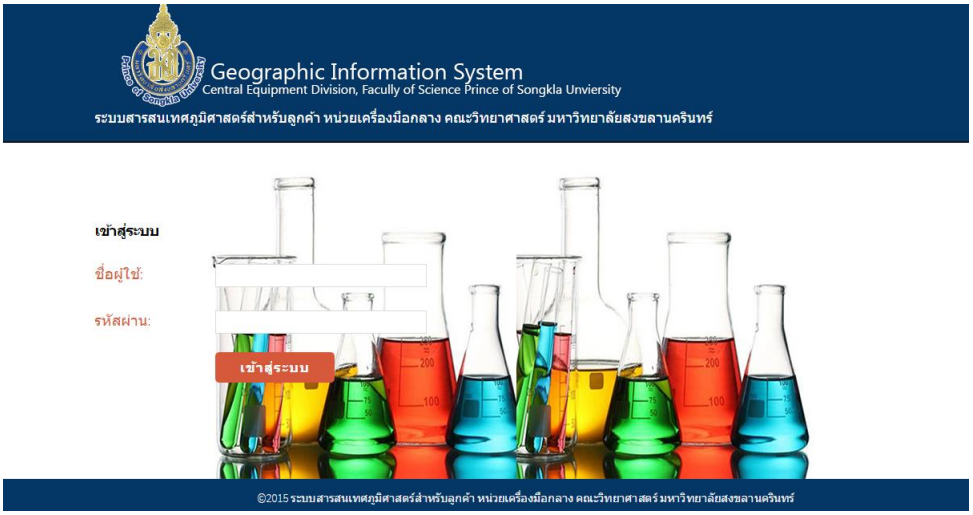
ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ถูกพัฒนาด้วย ภาษา PHP โดยใช้ MySql เป็นฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล และ Google Maps API ใช้สำหรับการแสดงผล ระบบประกอบด้วยผู้ใช้ 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของหน่วยเครื่องมือกลาง สามารถเข้าถึงได้ที่ http://ced.sci.psu.ac.th:8088/GIS/ced ตาราง 4.1 แสดงสิทธิ์ในการใช้งานระบบของผู้ใช้ในแต่ละกลุ่ม

ตาราง 4.1: ขอบเขตการทำงานของผู้ใช้

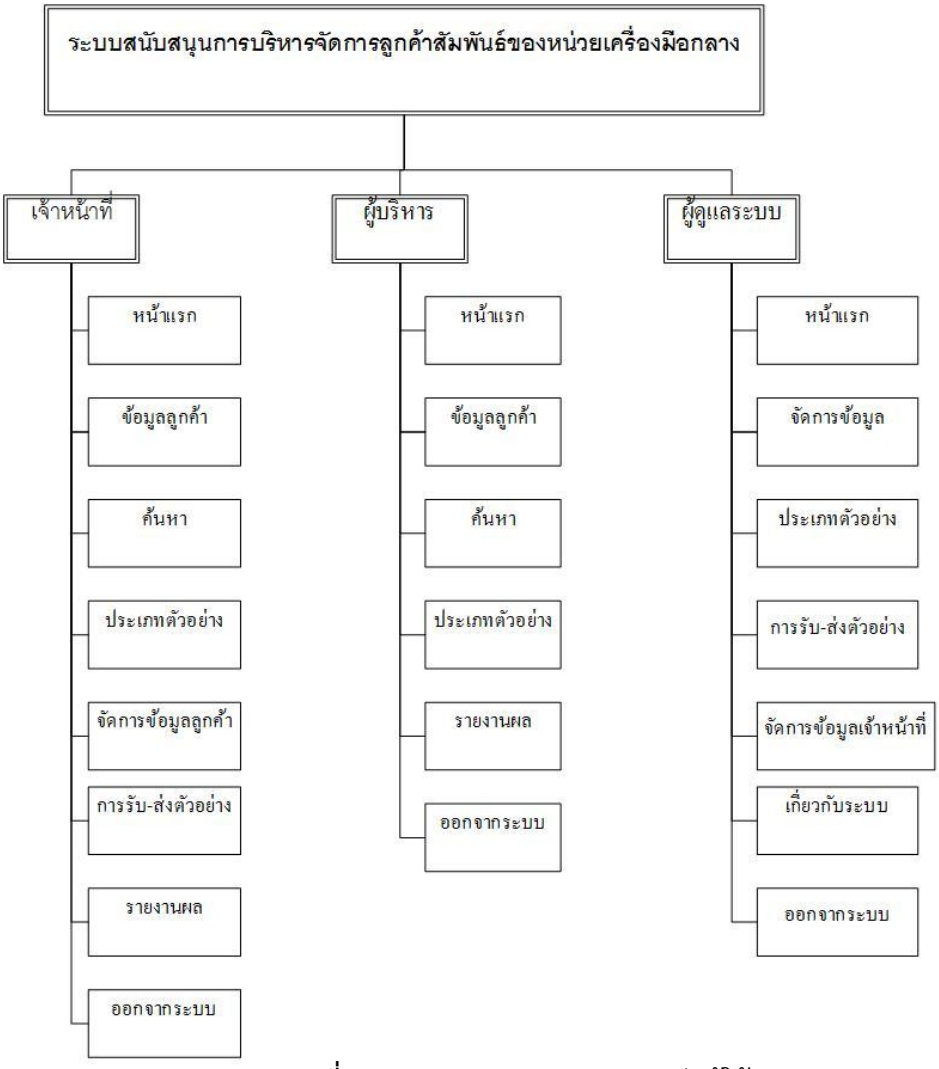
ขอบเขตการทำงาน	เจ้าหน้าที่	ผู้บริหาร	ผู้ดูแลระบบ
- สามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานได้			✓
- สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลลูกค้า เช่น ชื่อ ที่อยู่ ละติจูด ลองติจูด เป็นต้น	✓		✓
- สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลประเภทตัวอย่าง เช่น ชื่อประเภทตัวอย่าง รายการวิเคราะห์	✓		✓
- สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลการรับ-ส่ง ตัวอย่าง	✓		✓
- สามารถเรียกดูข้อมูลลูกค้า	✓	✓	
- สามารถเรียกดูข้อมูลประเภทตัวอย่าง	✓	✓	
- สามารถเรียกดูรายงานผลตามประเภทตัวอย่าง ตามช่วงเวลาและลูกค้า	✓	✓	

4.2 การทำงานของระบบและการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาระบบ

ผู้ใช้งานทั้ง 3 กลุ่ม คือ เจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง ผู้บริหารและผู้ดูแลระบบต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อนโดยกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านให้ถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ 4.1 เมนูของผู้ใช้ในแต่ละกลุ่มจะแตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.1: หน้าจอเข้าสู่ระบบ



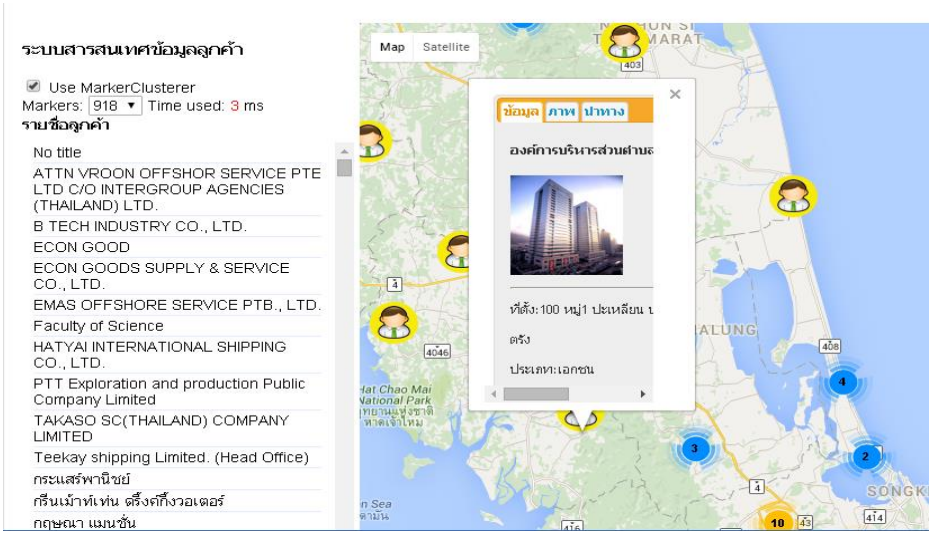
รูปที่ 4.2: เมนูของระบบแยกตามกลุ่มผู้ใช้งาน

4.2.1 เจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง

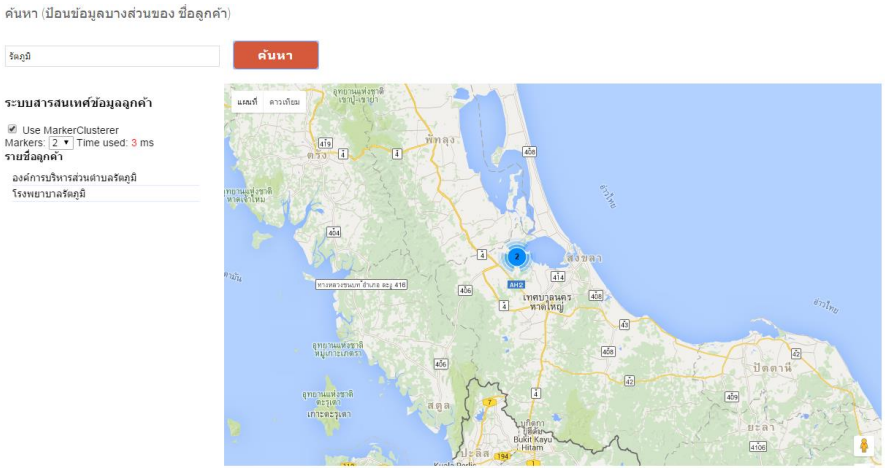
เมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้วจะมีหน้าส่วนที่เกี่ยวข้องคือ

- หน้าแรก : แสดงขึ้นมาเมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้ว ดังแสดงในรูปที่ 4.3
- ข้อมูลลูกค้า : แสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมดของระบบ พร้อมทั้งแสดงที่อยู่ของลูกค้าบน Google Map ทั้งนี้ยังสามารถคลิกชื่อลูกค้าทางด้านซ้าย เพื่อแสดงข้อมูลของลูกค้ารายนั้น ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.4
- ค้นหา : สามารถค้นหาลูกค้าได้ โดยการกรอกชื่อของลูกค้าแล้วกดปุ่ม “ค้นหา” ดังแสดงในรูปที่ 4.5
- ประเภทตัวอย่าง : แสดงประเภทตัวอย่างในระบบทั้งหมด สามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลประเภทตัวอย่างได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.6 - รูปที่ 4.9
- จัดการข้อมูลลูกค้า : แสดงข้อมูลลูกค้าในระบบทั้งหมด อีกทั้งสามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลลูกค้าได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.10 - รูปที่ 4.12
- การรับ-ส่งตัวอย่าง : แสดงข้อมูลการรับ-ส่งตัวอย่างในระบบทั้งหมด อีกทั้งสามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลการรับ-ส่งตัวอย่างได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.13 - รูปที่ 4.15
- รายงานผล : รายงานอยู่ 3 ประเภทให้เลือก คือรายงานตามช่วงเวลา รายงานตามประเภทตัวอย่าง รายงานตามลูกค้า ดังแสดงในรูปที่ 4.16 - รูปที่ 4.19
- ออกจากระบบ : ทำการออกจากระบบ แล้วแสดงหน้าเข้าสู่ระบบเพื่อการเข้าสู่ระบบครั้งใหม่

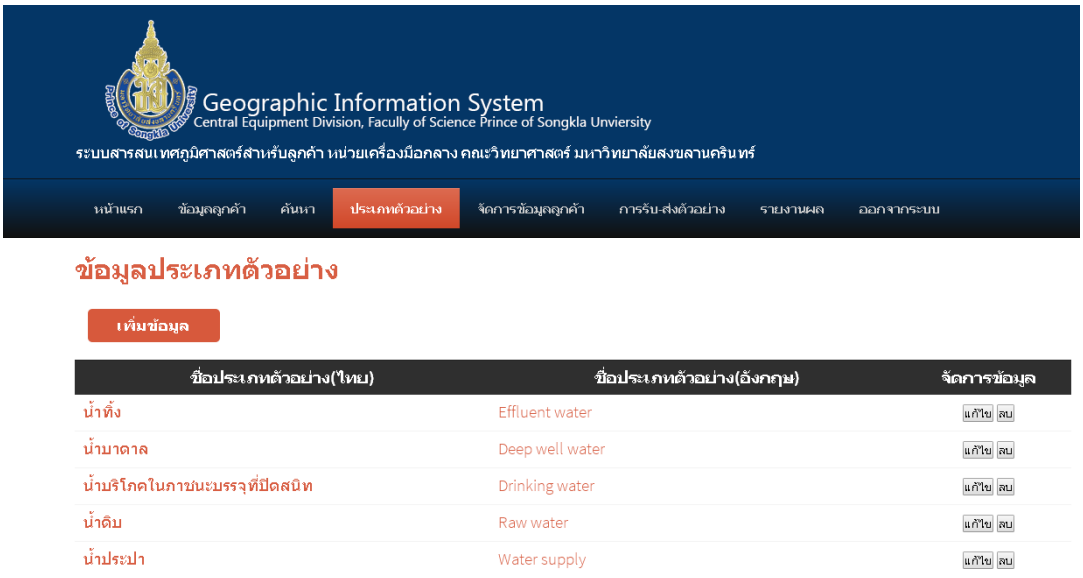
รูปที่ 4.3: หน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ระบบ ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง



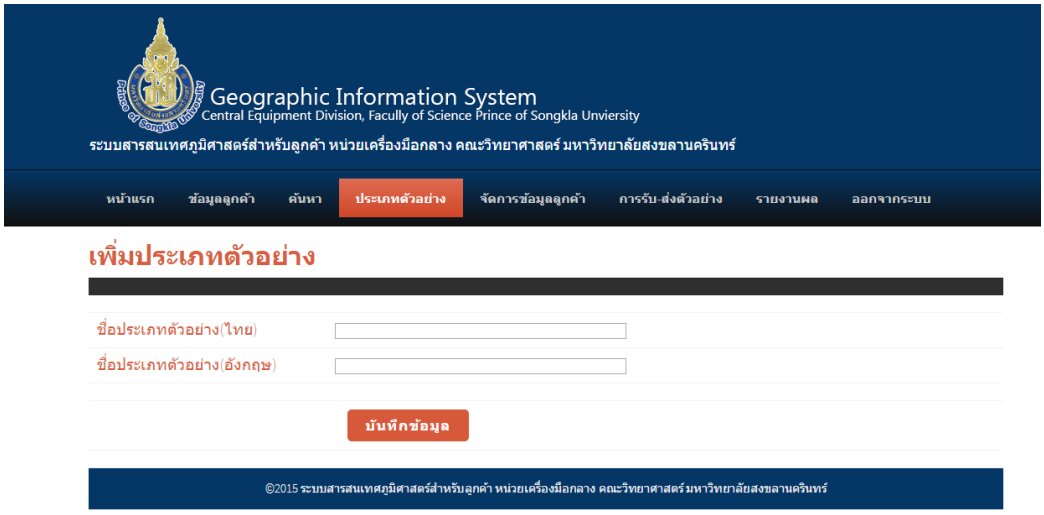
รูปที่ 4.4: หน้าจอข้อมูลลูกค้า ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง



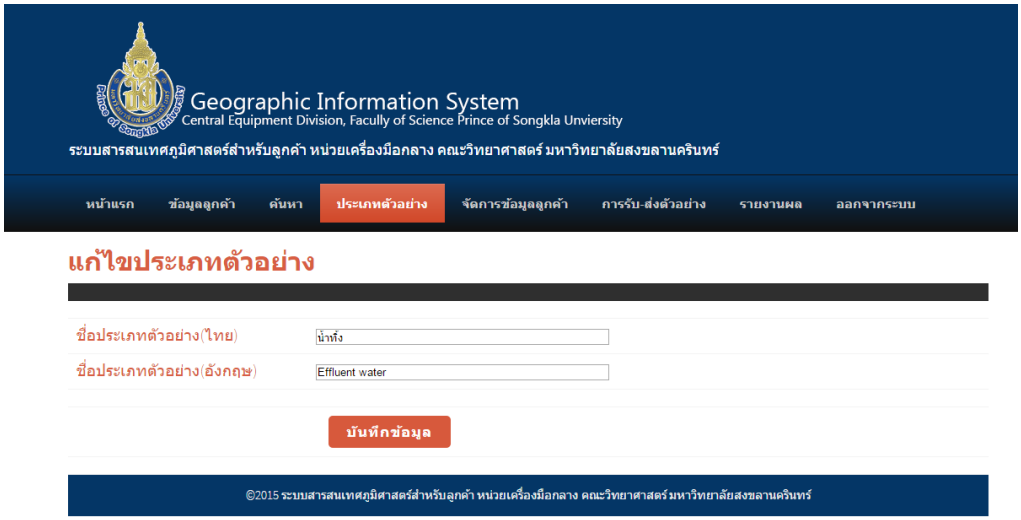
รูปที่ 4.5: หน้าจอค้นหา ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง



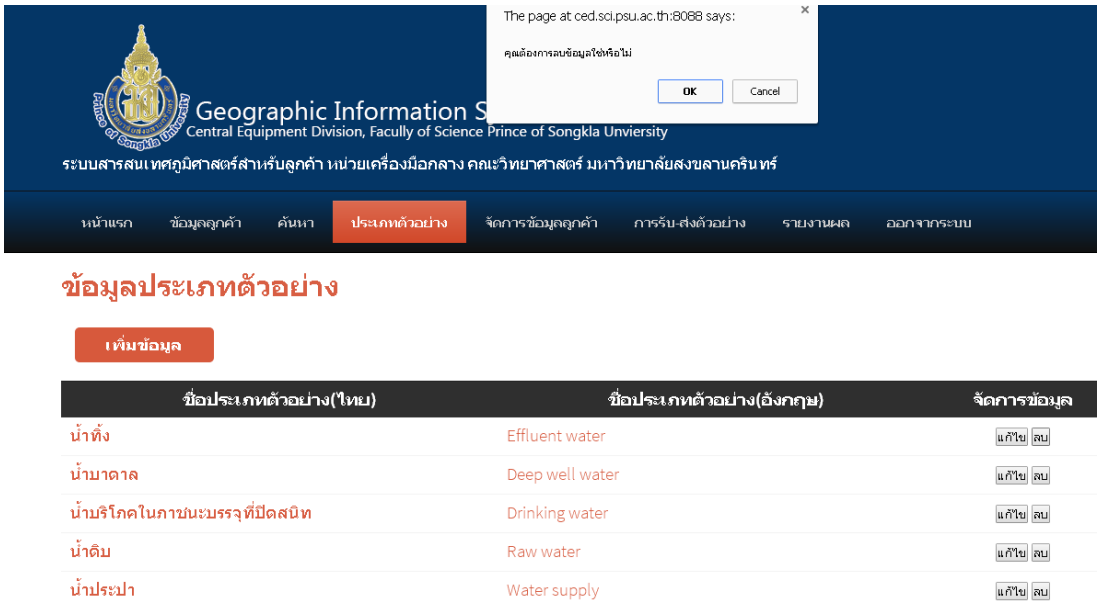
รูปที่ 4.6: หน้าจอประเภทตัวอย่าง (แสดงข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง



รูปที่ 4.7: หน้าจอประเภทตัวอย่าง (เพิ่มข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง



รูปที่ 4.8: หน้าจอประเภทตัวอย่าง (แก้ไขข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง

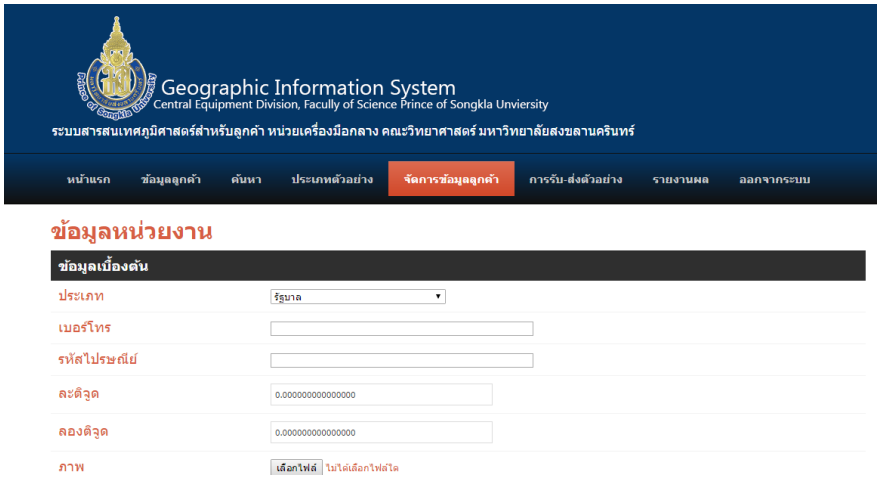


รูปที่ 4.9: หน้าจอประเภทตัวอย่าง (ลบข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง

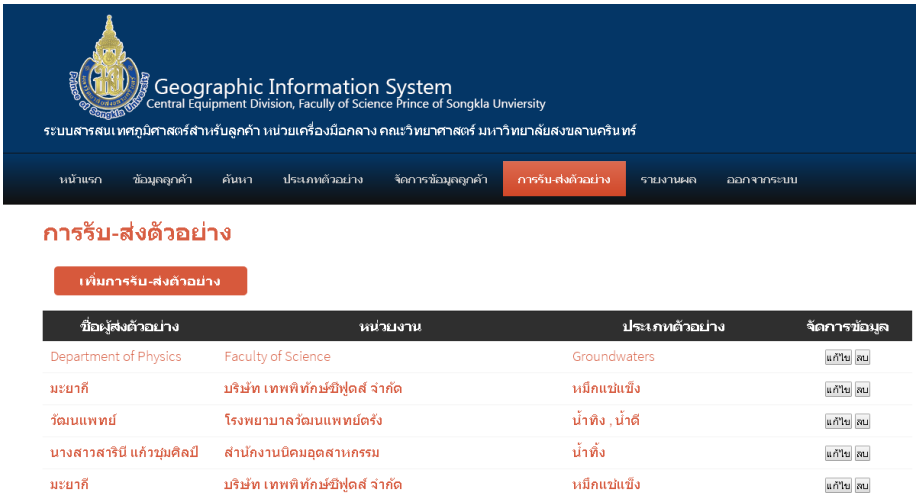
131	องค์การบริหารส่วนตำบลขุนตัดหวาย	หมู่ 3 ต.ขุนตัดหวาย อ.จะนะ	สงขลา	1เอกชน	-	6.936257000000000	100.765529000000000	แก้ไข ลบ
130	เทศบาลเมืองควนลัง	706 หมู่ 3 ต.ควนลัง อ.หาดใหญ่	สงขลา	รัฐบาล	-	6.988062000000000	100.424614000000000	แก้ไข ลบ
129	องค์การบริหารส่วนตำบลควนกาหลง	หมู่ 2 ต.ควนกาหลง อ.ควนกาหลง	สตูล	รัฐบาล	-	6.846515000000000	100.071220000000000	แก้ไข ลบ
128	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชยะหา	138 หมูที่ 6 ต.ยะหา อ.ยะหา	ยะลา	รัฐบาล	-	6.490071000000000	101.123175000000000	แก้ไข ลบ
127	สำนักงานเทศบาลตำบลสทิงพระ	ถนนเขาแดง-ระโนด ต.จะทิ้งพระ อ.สทิงพระ	สงขลา	รัฐบาล	-	7.472995000000000	100.439336000000000	แก้ไข ลบ
126	ห้างหุ้นส่วนจำกัด โชครวีซีวิล	46 หมู่ 1 ต.ควนรู อ.รัตภูมิ	สงขลา	เอกชน	-	7.144657000000000	100.289553000000000	แก้ไข ลบ
125	องค์การบริหารส่วนตำบลโรง	ต.กระแสสินธุ์ อ.กระแสสินธุ์	สงขลา	รัฐบาล	-	6.763488000000000	100.697720000000000	แก้ไข ลบ
124	องค์การบริหารส่วนตำบลแม่ทอม	17 หมู่ 4 ต.แม่ทอม อ.บางกล่ำ	สงขลา	รัฐบาล	-	7.098177000000000	100.456484000000000	แก้ไข ลบ

รูปที่ 4.10: หน้าจอจัดการข้อมูลลูกค้า (แสดงข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง

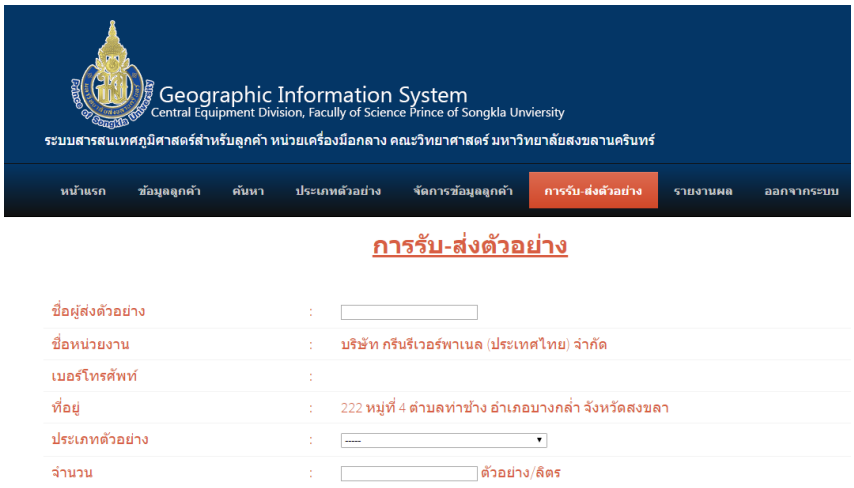
รูปที่ 4.11: หน้าจอจัดการข้อมูลลูกค้า (เพิ่มข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง



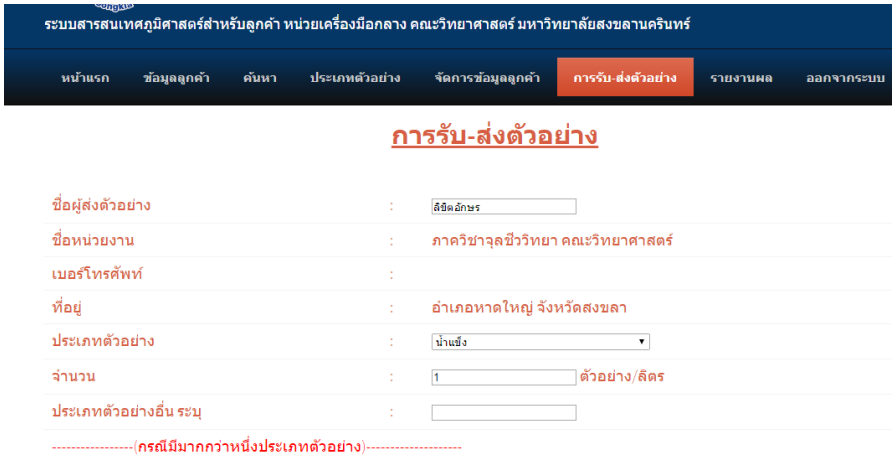
รูปที่ 4.12: หน้าจอจัดการข้อมูลลูกค้า (แก้ไขข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง



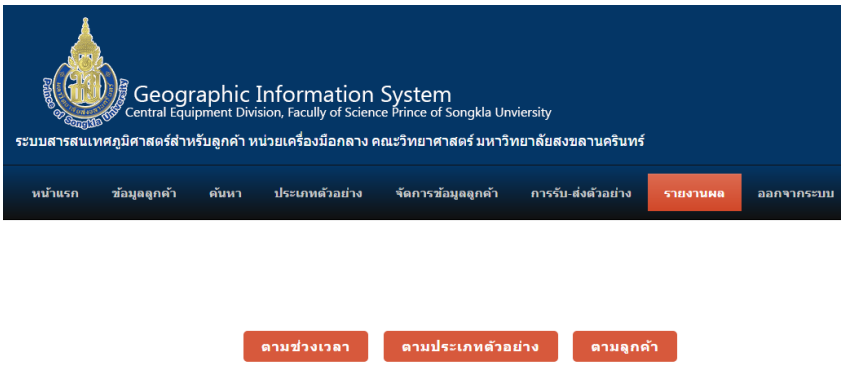
รูปที่ 4.13: หน้าจอการรับ-ส่งตัวอย่าง (แสดงข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง



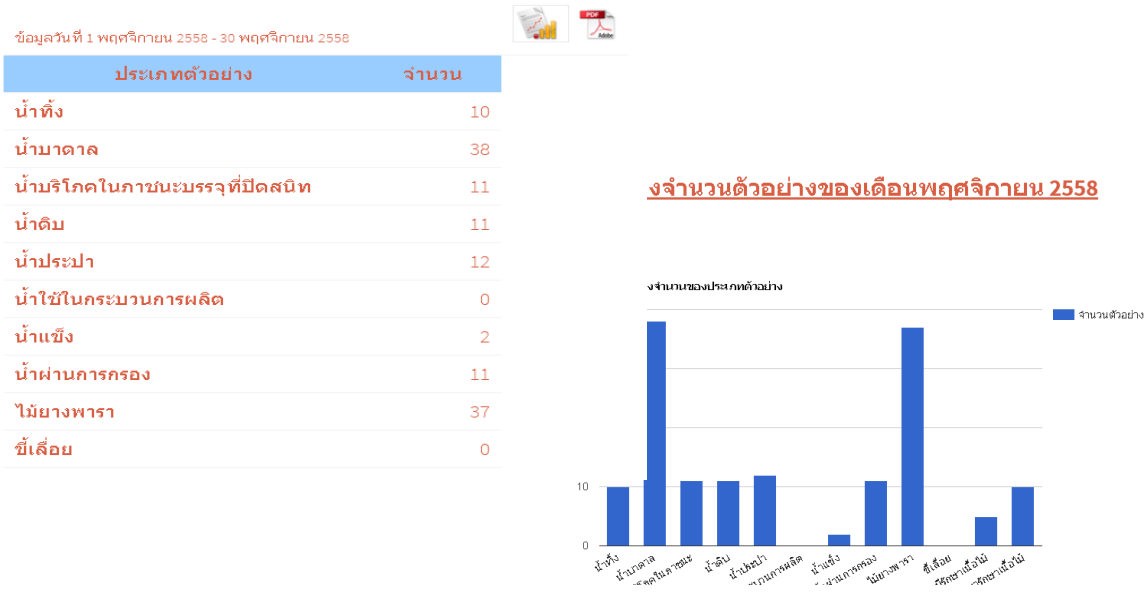
รูปที่ 4.14: หน้าจอการรับ-ส่งตัวอย่าง (เพิ่มข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง



รูปที่ 4.15 หน้าจอการรับ-ส่งตัวอย่าง (แก้ไขข้อมูล) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง

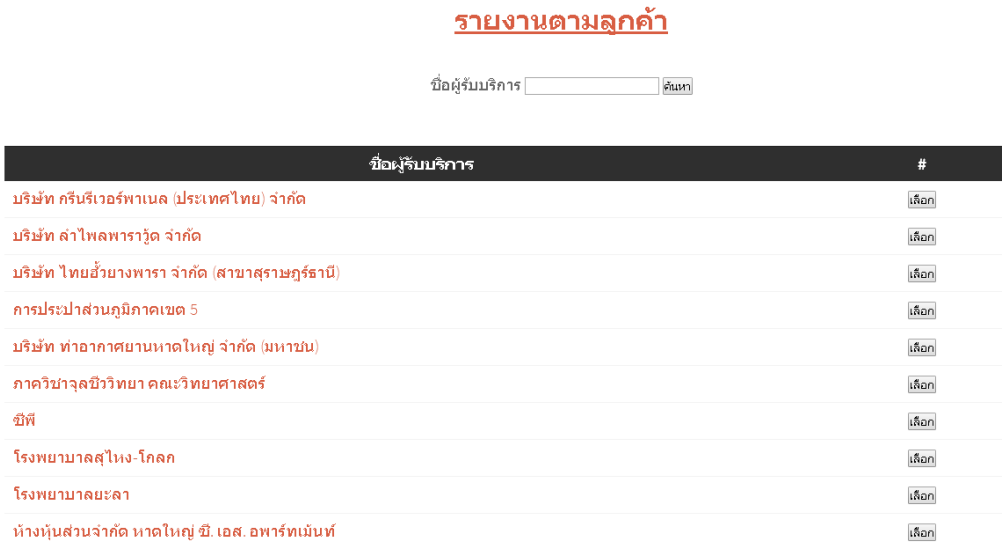


รูปที่ 4.16: หน้าจอรายงานผล ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง



รูปที่ 4.17: หน้าจอรายงานผล (ตามช่วงเวลา) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง

รูปที่ 4.18: หน้าจอรายงานผล (ตามประเภทตัวอย่าง) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง

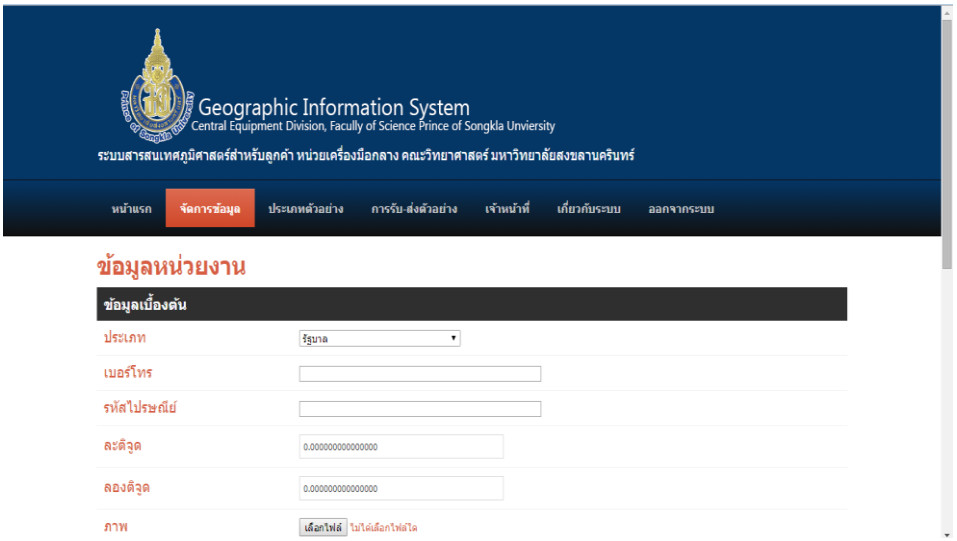


รูปที่ 4.19: หน้าจอรายงานผล (ตามลูกค้า) ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง

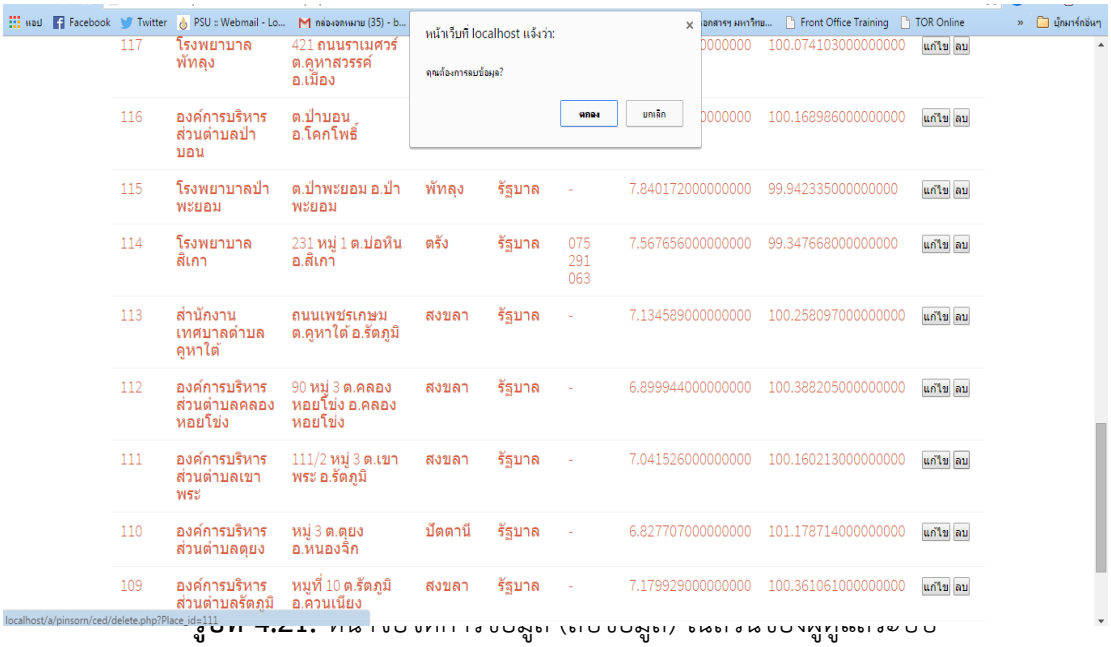
4.2.2 ผู้ดูแลระบบ

เมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้วจะมีหน้าส่วนที่เกี่ยวข้องคือ

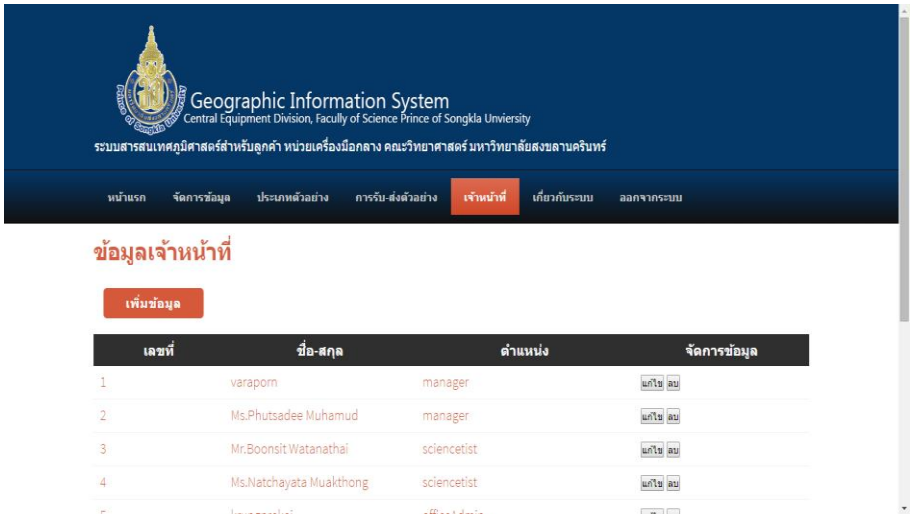
- หน้าแรก : เมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้ว จะมายังหน้าแรก
- จัดการข้อมูล : แสดงข้อมูลลูกค้าในระบบทั้งหมด อีกทั้งสามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลลูกค้าได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.20 - รูปที่ 4.21
- ประเภทตัวอย่าง : แสดงประเภทตัวอย่างในระบบทั้งหมด สามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลประเภทตัวอย่างได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.6 - รูปที่ 4.9 (เหมือนเจ้าหน้าที่)
- การรับ-ส่งตัวอย่าง : แสดงข้อมูลการรับ-ส่งตัวอย่างในระบบทั้งหมด อีกทั้งสามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลการรับ-ส่งตัวอย่างได้ ดังแสดงรูปที่ 4.13 - รูปที่ 4.15 (เหมือนเจ้าหน้าที่)
- เจ้าหน้าที่ : แสดงข้อมูลเจ้าหน้าที่ในระบบทั้งหมด อีกทั้งสามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลเจ้าหน้าที่ได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.22 - รูปที่ 4.25
- เกี่ยวกับระบบ : แสดงสถานที่ติดต่อหน่วยเครื่องมือกลาง
- ออกจากระบบ : ทำการออกจากระบบ แล้วแสดงหน้าเข้าสู่ระบบเพื่อการเข้าสู่ระบบครั้งใหม่



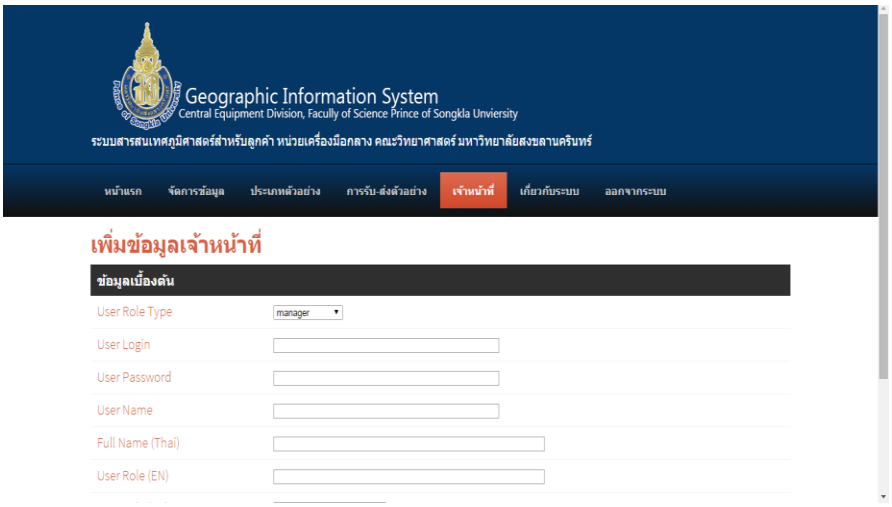
รูปที่ 4.20: หน้าจอจัดการข้อมูล (แก้ไขข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ



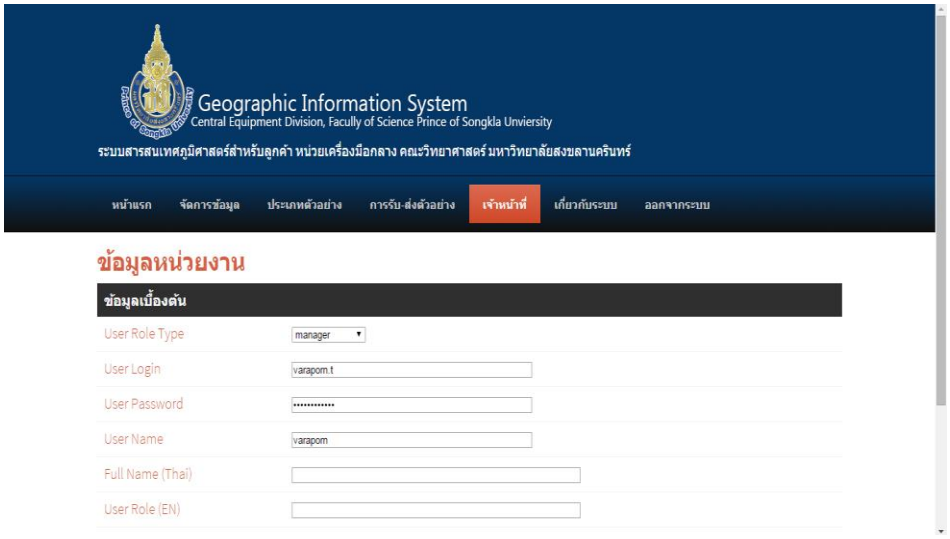
รูปที่ 4.21: หน้าจอยืนยันการลบข้อมูล (เตือนข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ



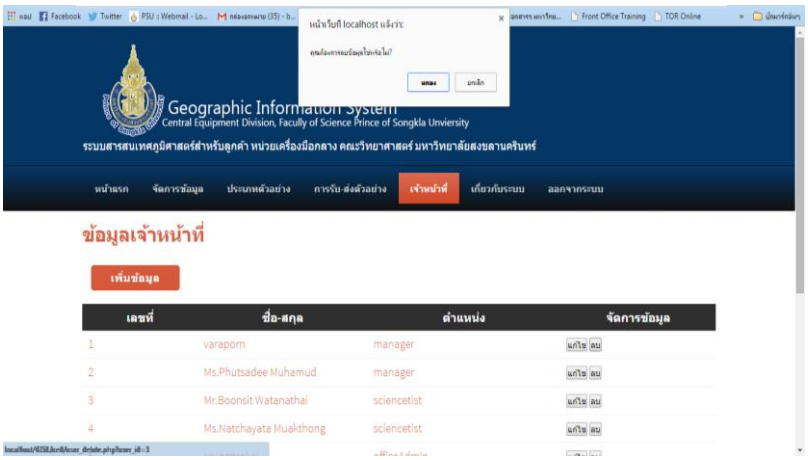
รูปที่ 4.22: หน้าจอเจ้าหน้าที่ (แสดงข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 4.23: หน้าจอเจ้าหน้าที่ (เพิ่มข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 4.24: หน้าจอเจ้าหน้าที่ (แก้ไขข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 4.25: หน้าจอเจ้าหน้าที่ (ลบข้อมูล) ในส่วนของผู้ดูแลระบบ

4.2.3 ผู้บริหาร

เมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้วจะมีหน้าส่วนที่เกี่ยวข้องคือ

- หน้าแรก : เมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้ว จะมายังหน้าแรก
- ข้อมูลลูกค้า : แสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมดของระบบ พร้อมทั้งแสดงที่อยู่ของลูกค้าบน Google Map ทั้งนี้ยังสามารถคลิกชื่อลูกค้าทางด้านซ้าย เพื่อแสดงข้อมูลของลูกค้ารายนั้นๆได้อีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 4.4 (เหมือนเจ้าหน้าที่)
- ค้นหา : สามารถค้นหาลูกค้าได้ โดยการกรอกชื่อของลูกค้าแล้วกดปุ่ม “ค้นหา” ดังแสดงในรูปที่ 4.5 (เหมือนเจ้าหน้าที่)
- ประเภทตัวอย่าง : แสดงประเภทตัวอย่างในระบบทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (เหมือนเจ้าหน้าที่)
- รายงานผล : รายงานมี 3 ประเภทให้เลือก คือรายงานตามช่วงเวลา รายงานตามประเภทตัวอย่าง และรายงานตามลูกค้า ดังแสดงในรูปที่ 4.16 - รูปที่ 4.19 (เหมือนเจ้าหน้าที่)
- เกี่ยวกับระบบ : แสดงสถานที่ติดต่อหน่วยเครื่องมือกลาง
- ออกจากระบบ : ทำการออกจากระบบ แล้วแสดงหน้าเข้าสู่ระบบเพื่อการเข้าสู่ระบบครั้งใหม่

4.3 การทดสอบและนำระบบไปติดตั้ง

ผลการดำเนินงานเมื่อพัฒนาระบบงานเสร็จแล้ว ตรวจสอบความถูกต้อง สามารถใช้งานได้และตรงกับความต้องการโดยทดสอบการใช้งานต่าง ๆ ของระบบก่อนนำระบบไปติดตั้งใช้ในหน่วยงาน เพื่อแก้ไขปัญหาและอำนวยความสะดวก พร้อมจัดทำคู่มือการใช้งานและฝึกอบรมผู้ใช้งาน

4.4 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

จากการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บริการการใช้งานระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลางผ่านทางการตอบแบบสอบถามการใช้งานระบบฯ จำนวน 5 คน ได้แก่

- ผู้ดูแลระบบ 1 คน คิดเป็นร้อยละ 20
- เจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง 3 คน คิดเป็นร้อยละ 60
- ผู้บริหารหน่วยเครื่องมือกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 20

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

ระบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบฯ โดยให้ผู้ใช้ระบบทั้ง 3 กลุ่มทำการประเมินความพึงพอใจผ่านทางแบบสอบถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งานโปรแกรม

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิก่อนการใช้โปรแกรมและหลังการใช้โปรแกรม

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรม

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน ดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้ความถี่และร้อยละ

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้ระบบฯ โดยมีหลักเกณฑ์การกำหนดคะแนน ดังนี้

ระดับความคิดเห็น	**การให้คะแนน**
มากที่สุด	5 คะแนน
มาก	4 คะแนน
ปานกลาง	3 คะแนน
น้อย	2 คะแนน
น้อยที่สุด	1 คะแนน

จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์ระดับคะแนน		**ระดับความคิดเห็น**
4.51-5.00	หมายความว่า	มากที่สุด
3.51-4.50	หมายความว่า	มาก
2.51-3.50	หมายความว่า	ปานกลาง
1.51-2.50	หมายความว่า	น้อย
1.00-1.50	หมายความว่า	น้อยที่สุด

3. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะดำเนินการโดยสรุปเป็นความเรียง

<u>สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

ใช้ค่าสถิติ 3 ค่า คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตาราง 4.2: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน	**จำนวน(คน)**	**ร้อยละ**
1. เพศ		
ชาย	0	0
หญิง	5	100
รวม	**5**	**100**

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน	จำนวน(คน)	ร้อยละ
2. ตำแหน่งทางสายงาน		
ผู้ดูแลระบบ	1	20
เจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลาง	3	60
ผู้บริหารหน่วยเครื่องมือกลาง	1	20
รวม	5	100

ตาราง 4.3: ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบฯ

รายการประเมิน			
ผลสัมฤทธิก่อนการใช้โปรแกรมและหลังการใช้โปรแกรม	**ค่าเฉลี่ย**		**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**
1. ความรู้ความเข้าใจระบบก่อนการใช้โปรแกรม	3.20		0.45
2. ความรู้ความเข้าใจระบบหลังการใช้โปรแกรม	4.60		0.55
ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรม	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน**
1. ใช้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน	4.40	0.55	มาก
2. ช่วยลดขั้นตอนการทำงานจากที่เคยทำอยู่เป็นประจำ	4.80	0.45	มากที่สุด
3. หน้าต่างการใช้งานของโปรแกรมไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย	4.40	0.55	มาก
4. โปรแกรมสามารถประมวลผลได้อย่างถูกต้อง	4.60	0.55	มากที่สุด
5. โปรแกรมสามารถรายงานผลได้ในรูปแบบที่ต้องการ	4.60	0.55	มากที่สุด

<u>ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ</u>

สะดวกในการบริหารจัดการระบบลูกค้าและสามารถนำไปพัฒนาระบบการบริการและรับรองความต้องการของลูกค้าต่อไป

บทที่ 5
บทสรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลจากการพัฒนาระบบ

ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (http://ced.sci.psu.ac.th:8088/GIS/ced) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการและการวางแผนงานการบริการลูกค้าปัจจุบันเพื่อเพิ่มรายได้แก่หน่วยเครื่องมือกลาง และเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขัน

ระบบ ถูกพัฒนาด้วย ภาษา PHP โดยใช้ MySql เป็นฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล และ Google Maps API ใช้สำหรับการแสดงผล โดยการปักหมุดสัญลักษณ์แทนข้อมูลลูกค้า ระบบประกอบด้วยผู้ใช้ 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของหน่วยเครื่องมือ ผู้บริหารสามารถสืบค้น เข้าถึงข้อมูลลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องกว่าข้อมูลที่จัดเก็บในเอกสารแบบเดิมโดยไม่ต้องผ่านเจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องมือกลางในการจัดการข้อมูลให้ สามารถมองเห็นข้อมูลลูกค้าทั้งพิกัดที่ตั้ง การกระจายตัวของกลุ่มลูกค้าปัจจุบัน สามารถกำหนดเงื่อนไขให้แสดงข้อมูลลูกค้าที่เข้าใช้บริการ แยกตามประเภทตัวอย่างและสามารถเรียกดูข้อมูลในรูปแบบกราฟได้ สามารถนำข้อมูลลูกค้ามาวิเคราะห์และสนับสนุนการวางแผนการบริหารงานด้านการตลาดเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการและการวางแผนงานการบริการลูกค้าปัจจุบันเป็นการเพิ่ม รายได้แก่หน่วยเครื่องมือกลาง

5.2 แนวทางการพัฒนาต่อ

ดำเนินการศึกษาในส่วนของ

1. การดูการกระจายตัวของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายและกลุ่มคู่แข่งทางการค้าและความสัมพันธ์ของคู่แข่งกับลูกค้าเพื่อช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารในการวางแผนเชิงกลยุทธ์
2. ผู้บริหารสามารถกำหนดเงื่อนไขให้แสดงข้อมูลลูกค้าที่เข้าใช้บริการ แยกตามประเภท จังหวัด และลูกค้าที่สร้างรายได้ลำดับต้น ๆ
3. การเพิ่มรายละเอียดในส่วนของการออกรายงาน และการแสดงผลในรูปแบบกราฟอื่น ๆ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถดูผลและนำมาวิเคราะห์ในมิติอื่น ๆ ได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

ในการวิจัยผู้วิจัยได้พบปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาระบบซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าและไม่ต่อเนื่อง ดังนี้

1. ข้อมูลลูกค้าที่จัดเก็บในไฟล์เอกสารเดิมมีรายละเอียดไม่ครบถ้วนทำให้มีช่องข้อมูลบางส่วนยังไม่สามารถกรอกเข้าระบบได้
2. ข้อมูลพิกัดที่มีเมื่อบันทึกลงระบบทำให้พิกัดแสดงผลมีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ลูกค้าที่มีอยู่มีการจัดเก็บในระดับตำบล

บรรณานุกรม

[1] “หน่วยเครื่องมือกลางคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์”, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://ced.sci.psu.ac.th/, สืบค้น 2 มกราคม พ.ศ. 2557.

[2] “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)”, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.gisthai.org/about-gis/gis.html, สืบค้น 2 มกราคม พ.ศ. 2557.

[3] “Google Maps APIs”, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.diarysguru.com, สืบค้น 2 มกราคม พ.ศ. 2557.

[4] “Google Maps APIs”, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://developers.google.com/maps/, สืบค้น 2 มกราคม พ.ศ. 2557.

[5] F. Darlene, “What Is a Mashup?” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://books.infotoday.com /books/Engard/Engard-Sample-Chapter.pdf สืบค้น 30 มิถุนายน 2557.

[6] ปาณิก เสนาฤทธิไกรและวิภาดา เวทย์ประสิทธิ์, “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรม” The 6th National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT2010).

[7] ชาญวิทย์ สมพงศ์และศิริรัตน์ วณิชโยบล, “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ธุรกิจอสังหาริมทรัพย์โดยใช้กูเกิลแมพ”, The 2nd ECTI-Conference on Application Research and Development (ECTI-CARD2010).

[8] เกศวายุธ รักษ์กุลและศิริรัตน์ วณิชโยบล, “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อาคารชลประทานโดยใช้ Google Maps” The 9th National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT 2012).

แบบสอบถาม
ประเมินการใช้งานโปรแกรมระบบสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบผลการใช้งานโปรแกรมสนับสนุนการบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ของหน่วยเครื่องมือกลาง และเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพต่อไป
2. ความคิดเห็นที่ท่านตอบนี้เป็นประโยชน์และมีคุณค่าเป็นอย่างยิ่ง คำตอบที่ท่านตอบจะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ตอบแบบสอบถามใด ๆ ทั้งสิ้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้โปรแกรม

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

กลุ่มผู้ใช้งาน ☐ ผู้ดูแลระบบ ☐ เจ้าหน้าที่ ☐ ผู้บริหาร

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ก่อนการใช้โปรแกรมและหลังการใช้โปรแกรม

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความรู้ของผู้ใช้งาน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ความรู้ความเข้าใจระบบก่อนการใช้โปรแกรม					
2.	ความรู้ความเข้าใจระบบหลังการใช้โปรแกรม					

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรม

โปรดพิจารณาคำถามแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ท่านเห็นว่าเป็นจริงที่สุด

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความรู้ของผู้ใช้งาน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	**ใช้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน**					
2.	ช่วยลดขั้นตอนการทำงานจากที่เคยทำอยู่เป็นประจำ					
3.	หน้าต่างการใช้งานของโปรแกรมไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย					
4.	โปรแกรมสามารถประมวลผลได้อย่างถูกต้อง					
5.	โปรแกรมสามารถรายงานผลได้ในรูปแบบที่ต้องการ					

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม