รายงานวิจัย

การพัฒนาฐานข้อมูลและการบริหารจัดการข้อมูลจำปาดะ และภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวสวนจำปาดะ จังหวัดสตูล

Database Development and Data Management of Champedak and Local Wisdom of Campedak Gardener, Satun Province

อำนาจ ทองขาว

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณ
องค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

คำนำ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาฐานข้อมูลและการบริหารจัดการข้อมูลจำปาดะ และภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวสวนจำปาดะ จังหวัดสตูล โดยภาพรวมเป็นงานวิจัยเชิงพัฒนา (Research & Development) ที่นำมาซึ่งนวัตกรรมใหม่ (Innovation) โดยการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่น สำหรับการบันทึกข้อมูล ที่เกี่ยวกับต้นจำปาดะ สำหรับการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอย่างยั่งยืน ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการบันทึกข้อมูลพื้นฐาน พร้อมทั้งพิกัดที่ตั้งของสวนจำปาดะ จำนวนต้นจำปาดะในแต่ละสวน และแต่ละสายพันธุ์ ซึ่งข้อมูลดังกล่าว สนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารในการวางแผนในการอนุรักษ์พันธุ์จำปาดะ และสามารถสืบค้นข้อมูลผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ กรณีศึกษาในที่นี้คือบริเวณ อำเภอควนโดนจังหวัดสตูล ที่อยู่ในเขตพื้นที่บริการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผลการประเมินความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น ด้านภาพรวมของแอพพลิเคชั่น ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ และด้านการใช้งาน เฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด อีกทั้งงานวิจัยนี้ยังเป็นแนวทางในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชจำปาดะ และพืชอื่นๆ ต่อไปในอนาคต

อำนาจ ทองขาว
มิถุนายน 2560

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาฐานข้อมูลและการบริหารจัดการข้อมูลจำปาดะ และภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวสวนจำปาดะ จังหวัดสตูล โดยภาพรวมเป็นงานวิจัยเชิงพัฒนา (Research & Development) ที่นำมาซึ่งนวัตกรรมใหม่ (Innovation) มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผลและพัฒนาแนวคิด และปรับปรุงการดำเนินการเชิงอนุรักษ์ที่เกี่ยวกับทรัพยากรจำปาดะในด้านต่างๆ สำหรับการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอย่างยั่งยืน ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการบันทึกข้อมูลพื้นฐานพร้อมทั้งพิกัดที่ตั้งของสวนจำปาดะ จำนวนต้นจำปาดะในแต่ละสวน และแต่ละสายพันธุ์ ซึ่งข้อมูลดังกล่าว สนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารในการวางแผนในการอนุรักษ์พันธุ์จำปาดะ และสามารถสืบค้นข้อมูลผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ กรณีศึกษาในที่นี้คือบริเวณ อำเภอควนโดนจังหวัดสตูล ที่อยู่ในเขตพื้นที่บริการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผลการประเมินความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น ด้านภาพรวมของแอพพลิเคชั่น ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ และด้านการใช้งาน เฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด อีกทั้งงานวิจัยนี้ยังเป็นแนวทางในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชจำปาดะ และพืชอื่นๆ ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: จำปาดะ, ระบบสารสนเทศ, ภูมิศาสตร์

Abstract

This research is a database development and data management of the local wisdom of the Champadak farmers in Satun Province. This research is an application development which brings innovation computer technology to help process and develop ideas and improve the ecological operations related to the resources the area. The application is for storing Champadak information related to sustainable genetic conservation of Champadak plants. This will help to record basic information, including the location of the Champadak tree, number of Champadak trees in each garden. The web site will show, search, edit the Champadak information in each specie. Case study of this research is Khuan Don District, Satun Province, located in the service area of Songkhla Rajabhat University. The results of the assessment of the four aspects of satisfaction are the installation process and the understanding of the application, overview of the application, aspect and user interface, and the usability. The average is at the highest level. Also, this research is a guideline for the conservation of genetically engineered trees and other trees in the future.

Keywords: champadak, information systems, GIS

สารบัญ

หน้า

คำนำ ..... (2)

บทคัดย่อ ..... (3)

ABSTRACT ..... (3)

สารบัญ ..... (4)

สารบัญภาพ ..... (5)

สารบัญตาราง ..... (7)

บทที่ 1 ที่มาและปัญหาของงานวิจัย 1

วัตถุประสงค์ของโครงการ 2

แนวทาง/ขั้นตอนการดำเนินงาน 3

ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นที่เป็นรูปธรรม และตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ 3

กระบวนการผลักดันผลงานดังกล่าวออกสู่การใช้ประโยชน์ 3

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง 5

ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิด 5

สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง 6

ระบบพิกัด 7

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 10

ภาษาจาวา 19

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 20

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย 22

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย 22

ประเด็นสำคัญของการออกแบบการวิจัย 24

ระเบียบวิธีวิจัยและขั้นตอนการทำวิจัย 27

ขั้นตอนระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ 29

ขั้นตอนของระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ 30

การวิเคราะห์ข้อมูล 31

วิเคราะห์ความต้องการของระบบ 31

การวิเคราะห์ระบบ 31

การออกแบบ 54

การลงโค้ดโปรแกรม 55

บทสรุป 69

บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล 70

ผลการวิจัย 70
การอภิปรายผล 72

บทที่ 5 สรุป 76

การเป็นประโยชน์ของงานวิจัยเชิงทฤษฎี 76
การเป็นประโยชน์ของงานวิจัยเชิงระเบียบวิธีวิจัย 77
การเป็นประโยชน์ของงานวิจัยเชิงกรณีศึกษา 77
ข้อจำกัดของงานวิจัย 77
งานวิจัยต่อเนื่องในอนาคต 77

บรรณานุกรม 79

ดรรชนี 81

ภาคผนวก 83

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 พื้นผิวสามมิติของรูปทรงกลมเส้น Prime Meridian เส้น Equator เส้นลองติจูด เส้นละติจูดและเครือข่ายกริดที่ใช้ในระบบพิกัดภูมิศาสตร์(“Celestial navigation,” n.d.) 8
ภาพที่ 2.2 ระบบพิกัด UTM ใช้แผ่นผิวทรงกระบอกในการฉายภาพ 9
ภาพที่ 2.3 โซนต่างๆ ในระบบพิกัด UTM 9
ภาพที่ 2.4 แนวคิดของชั้นข้อมูล (layer) 10
ภาพที่ 2.5 ข้อมูลแบบ Raster 11
ภาพที่ 2.6 ข้อมูลเวกเตอร์ที่เป็นจุด เส้น และโพลิกอน 11
ภาพที่ 2.7 ฐานข้อมูลแบบ Relation สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ 12
ภาพที่ 2.8 การเรียกค้นข้อมูลผ่านระบบ GIS 13
ภาพที่ 2.9 การแสดงผลลัพธ์ เพื่อประกอบการตัดสินใจ 14
ภาพที่ 2.10 ความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่กับรูปแบบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล SDBMS 15
ภาพที่ 2.11 ลักษณะข้อมูลจุด (a) ข้อมูลเส้น (b) และ ข้อมูลพื้นที่ (c) 16
ภาพที่ 3.1 กระบวนการวิจัย ปรับปรุงจาก Wiresma (1995) 28
ภาพที่ 3.2 แผนภาพบริบทแอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล 34
ภาพที่ 3.3 แผนภาพแสดงรายการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย List of External Entities List of data และ list of Process 35
ภาพที่ 3.4 Process Hierarchy Chart 36
ภาพที่ 3.5แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของแอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล 37
ภาพที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของโปรเซสที่ 2 38
ภาพที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบ (Data Flow Diagram Level 2 Process 3) 39
ภาพที่ 3.8 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบ (Data Flow Diagram Level 2 Process 4) 40
ภาพที่ 3.9 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง 47
ภาพที่ 3.10 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม 47
ภาพที่ 3.11 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม 48
ภาพที่ 3.12 Entity Relationship Diagram (ER – Diagram) 49
ภาพที่ 3.13 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลผู้ดูแลระบบกับข้อมูลจำปาดะ 50
ภาพที่ 3.14 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเกษตรกรกับงานวันจำปาดะ 50
ภาพที่ 3.15 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ดูแลระบบกับข้อมูลรูปภาพ 51
ภาพที่ 3.16 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ดูแลระบบกับงานวันจำปาดะ 51
ภาพที่ 3.17 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเกษตรกรกับข้อมูลจำปาดะ 52
ภาพที่ 3.18 ภาพรวมของระบบที่ออกแบบใหม่ 54
ภาพที่ 3.19 ตัวอย่างโค้ดสำหรับการแสดงข้อมูลพิกัดเพื่อสร้าง API 55
ภาพที่ 3.20 ตัวอย่างโค้ดสำหรับจัดเก็บข้อมูลพิกัดและรายละเอียดพื้นฐานของต้นจำปาดะ 55
ภาพที่ 3.21 ตัวอย่างโค้ดสำหรับแก้ไขข้อมูลพิกัดและรายละเอียดพื้นฐานของต้นจำปาดะ 56

ภาพที่ 3.22 ตัวอย่างโค้ดสำหรับจัดการการ Upload ไฟล์ต่างๆ ในระบบ เช่น รูปภาพของต้นจำปาดะที่สนใจ 57
ภาพที่ 3.23 ตัวอย่างโค้ดสำหรับจัดการข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ 57
ภาพที่ 3.24 ตัวอย่างโค้ดสำหรับสร้างข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ 58
ภาพที่ 3.25 ตัวอย่างโค้ดสำหรับแสดงข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ 58
ภาพที่ 3.26 ตัวอย่างโค้ดสำหรับแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ 59
ภาพที่ 3.27 ตัวอย่างโค้ดสร้าง API ไปยัง Web Frontend และ Mobile Application 59
ภาพที่ 3.28 ตัวอย่างโค้ดเรียกดูข้อมูลรายละเอียดบน Google Map จาก API 60
ภาพที่ 3.29 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลพิกัดตำแหน่งของต้นจำปาดะ 61
ภาพที่ 3.30 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลพิกัดตำแหน่งของต้นจำปาดะ “พันธุ์ขวัญสตูล” 61
ภาพที่ 3.31 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของพันธุ์จำปาดะ 62
ภาพที่ 3.32 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของเจ้าของสวน 62
ภาพที่ 3.33 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของต้นจำปาดะ 63
ภาพที่ 3.34 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของต้นจำปาดะ 63
ภาพที่ 3.35 หน้าจอเว็บแสดงจัดการข้อมูลผู้ใช้ 64
ภาพที่ 3.36 หน้าจอเว็บแสดงการเพิ่มผู้ใช้งานในระบบ 64
ภาพที่ 3.37 หน้าจอเว็บแสดงการแก้ไขผู้ใช้งานในระบบ 65
ภาพที่ 3.38 หน้าจอเว็บแสดงการแก้ไขสิทธิ์ผู้ใช้งานในระบบ 65
ภาพที่ 3.39 หน้าจอเว็บแสดงสร้างกลุ่มผู้ใช้งานในระบบ 66
ภาพที่ 3.40 หน้าจอเว็บแสดงการจัดการข้อมูลสวน (1) 66
ภาพที่ 3.41 หน้าจอเว็บแสดงการจัดการข้อมูลสวน (2) 67
ภาพที่ 3.42 หน้าจอสำหรับเข้าใช้งานในระบบโมบายแอพพลิเคชัน (1) 67
ภาพที่ 3.43 หน้าจอสำหรับเข้าใช้งานในระบบโมบายแอพพลิเคชัน (2) 68
ภาพที่ 3.44 หน้าจอสำหรับเข้าใช้งานในระบบโมบายแอพพลิเคชัน (3) 68

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนของระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ 30
ตารางที่ 3.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล 32
ตารางที่ 3.3 ผู้ดูแลระบบ 41
ตารางที่ 3.4 เกษตรกร 41
ตารางที่ 3.5 ผู้ใช้งานทั่วไป 41
ตารางที่ 3.6 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 1 เข้าสู่ระบบ 42
ตารางที่ 3.7 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 2 จัดการข้อมูลจำปาดะ 42
ตารางที่ 3.8 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 2.1 เพิ่ม/ลบ แก้ไข ข้อมูลจำปาดะ 42
ตารางที่ 3.9 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 2.2 ยืนยัน ข้อมูลจำปาดะ 43
ตารางที่ 3.10 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 2.3 ค้นหา สวนจำปาดะ 43
ตารางที่ 3.11 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 3 จัดการข้อมูลสถานที่ 43
ตารางที่ 3.12 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 3.1 เพิ่มสถานที่ 44
ตารางที่ 3.13 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 3.2 ค้นหาสถานที่ 44
ตารางที่ 3.14 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 4 จัดการข้อมูลงานวันจำปาดะ 44
ตารางที่ 3.15 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 4.1 เพิ่ม/ลบ แก้ไข งานวันจำปาดะ 45
ตารางที่ 3.16 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 5 จัดการข้อมูลรูปภาพ 45
ตารางที่ 3.17 ตารางข้อมูลเกษตรกร (Farmland) 52
ตารางที่ 3.18 ตารางข้อมูลจำปาดะ (Daychampedak) 53
ตารางที่ 3.19 ตารางผู้ดูแลระบบ (Admin) 53
ตารางที่ 3.20 ตารางข้อมูลจำปาดะ (Champedak) 53
ตารางที่ 3.21 ตารางข้อมูลรูปภาพ (Picture) 54
ตารางที่ 4.1 ผลประเมินความพึงพอใจด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น 70
ตารางที่ 4.2 ผลประเมินความพึงพอใจด้านภาพรวมของแอพพลิเคชั่น 70
ตารางที่ 4.3 ผลประเมินความพึงพอใจด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ 71
ตารางที่ 4.4 ผลประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งาน 72
ตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงร่างแนวคิดแบบมัลติวิวสองในมุมมองทางด้านองค์กรหรือสังคม 72
ตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงร่างแนวคิดแบบมัลติวิวสองในมุมมองทางด้านองค์กรหรือสังคม 73
ตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงร่างแนวคิดแบบมัลติวิวสองในมุมมองทางด้านบุคลากร 73

บทที่ 1
ที่มาและปัญหาของงานวิจัย

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ ได้เริ่มต้นขึ้น เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ.๒๕๓๕ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริกับนายแก้วขวัญ วัชโรทัย เลขาธิการพระราชวัง และผู้อำนวยการโครงการส่วนพระองค์ฯ สวนจิตรลดา ให้อนุรักษ์พืชพรรณของประเทศและดำเนินการเป็นธนาคารพืชพรรณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ได้เริ่มดำเนินการโดยฝ่ายวิชาการโครงการส่วนพระองค์ฯ สำหรับงบประมาณดำเนินงานนั้นสำนักงานคณะกรรมการพิเศษ เพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้สนับสนุนให้กับโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ โดยจัดสร้างธนาคารพืชพรรณขึ้นในปี ๒๕๓๖ สำหรับเก็บรักษาพันธุกรรมพืชที่เป็นเมล็ดและเนื้อเยื่อ และสนับสนุนงบประมาณดำเนินงานทุกกิจกรรมของโครงการ พ.ศ ๒๕๓๖ และมีการดำเนินการต่อเนื่องมาตลอดระยะเวลาหลายปี ดังพระราโชวาทตอนหนึ่งว่า

"งานการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชนี้ได้ดำเนินมาเป็นเวลาหลายปีเริ่มตั้งแต่ที่เข้าใจว่าพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงหาพรรณพืชต่างๆ ที่หายากมาปลูกเอาไว้เพื่อคนรุ่นหลังจะได้เห็นได้ศึกษาต่อไป และก็มีงานด้านวิชาการต่างๆ ที่ ทำกัน ที่จริงแล้วในประเทศไทยนี้ก็มีหน่วยงานหลายหน่วยที่สนใจในเรื่องของ การอนุรักษ์พันธุ์พืชเพื่อการศึกษาพืชพรรณต่างๆ ที่มีอยู่ในประเทศโครงการนี้ มีจุดประสงค์สำคัญที่จะให้หน่วยงานต่างๆ ที่ได้ทำงานมาได้มีโอกาสแลก เปลี่ยนความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน รวบรวมข้อมูล เพื่อทำ ให้วิชาการด้านนี้ก้าวหน้าไปและเป็นการประหยัดเพราะแทนที่ต่างคนต่างทำงานไหนที่มีผู้ทำแล้วจะได้ร่วมกันทำโดยไม่ให้ซ้ำซ้อนกัน และก็ปรากฏว่ามีผู้มา สนับสนุนหลายท่านทั้งในด้านวิชาการ ด้านอุปกรณ์ต่างๆ และทุนทรัพย์ก็นับ ว่างานนี้เป็นที่สนใจของบุคคลหลายฝ่าย ในวันนี้ที่ได้มีการมอบฐานข้อมูลทาง ด้านพืชให้หน่วยงานต่างๆ นั้น ความเป็นมาก็มีอยู่ที่ก่อนนี้ในหน่วยงานต่างๆ มีหอพรรณไม้ เช่นที่กรมป่าไม้ หอพรรณไม้ของกรมป่าไม้ก็มีพืชที่นักวิชาการ นักวิจัย รุ่นเก่าๆ ได้เก็บตัวอย่างพรรณพืชแห้ง เก็บไว้เป็นเวลาเกือบจะร้อยปีแล้ว ตัวอย่างของพรรณไม้เหล่านี้ก็เป็นสิ่งที่มีค่าสูงจะเป็นประโยชน์ในด้านการศึกษา แต่ว่าของต่างๆ นั้นก็ย่อมเก่าแก่ไปตามกาลเวลา จะเสียหายอย่างน่าเสียดาย ในสมัยนี้เรามีเทคโนโลยีที่จะรักษาสิ่งเหล่านี้ เพื่อให้นักวิชาการได้ศึกษากัน ได้ก็เลยได้คิดช่วยกันทำโครงการในการถ่ายรูปและถ่ายข้อมูลพรรณไม้ เพื่อเป็นฐานข้อมูล แต่ ในเมื่อในการเก็บฐานข้อมูลนี้ถ้าเก็บไว้แห่งเดียวก็อาจจะ สูญหายได้ ก็มีความคิดกันว่าจะให้หน่วยงานต่างๆ ช่วยกันเก็บที่หนึ่งเกิดเหตุ เสียหายไปก็จะได้มีข้อมูลเอาไว้ ไม่สูญหายไปจากประเทศไทย หรือจากโลกนี้ ไปหมดฐานข้อมูลนี้ก็เป็นของที่มีค่า ต้องช่วยกันดูแลให้ดี และผู้ที่จะมาใช้ก็ต้อง ดูแล ใช้ให้ถูกต้องให้เป็นประโยชน์แก่ประเทศไทยแก่มนุษย์ชาติต่อไป โครงการแบบนี้ไม่ใช่ว่าจะทำสำเร็จในเวลาสั้นๆ ต้องมีโครงการระยะที่หนึ่ง ระยะที่สอง และระยะต่อๆ ไป การจัดการประชุมนี้ก็เป็นการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นและ เพิ่มพูนความรู้ในระดับนักวิชาการและการจัดนิทรรศการนี้ ก็จะมีโอกาสให้ คนอื่นที่สนใจได้มาดู ได้มาศึกษาเมื่อบุคคลต่างๆ ได้มาศึกษา แล้วก็ทราบว่าพืชต่างๆ และก็ต่อไปก็ต้องการศึกษาเรื่องสัตว์สิ่งมีชีวิตและสิ่งธรรมชาติต่างๆ ของพวกนี้ก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจ เมื่อสนใจแล้วก็จะมีความรู้สึก อยากจะ

ปกปักรักษา ไม่ทำลายให้เสียหายสูญสิ้นไป ก็เป็นการช่วยอนุรักษ์เป็น อย่างดี ขอให้ทุกๆ ท่านประสบความสำเร็จใน การทำงานและให้การประชุมใน ครั้งนี้ดำเนินไปด้วยดี"

พระราโชวาท วันที่ ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๔๖ ในการประชุมวิชาการนิทรรศการ ทรัพยากรไทย : ธรรมชาติแห่งชีวิต ณ สำนักพระราชวัง พระราชวังดุสิต

งานวิจัยการพัฒนาฐานข้อมูลและบริหารจัดการข้อมูลจำปาดะและภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวสวนจำปาดะ จังหวัดสตูลนี้ โดยภาพรวมเป็นงานวิจัยเชิงพัฒนา (Research & Development) ที่นำมาซึ่งนวัตกรรมใหม่ (Innovation) มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผลและพัฒนาแนวคิด และปรับปรุงการดำเนินการเชิงอนุรักษ์ที่เกี่ยวกับทรัพยากรจำปาดะในด้านต่างๆ ข้อมูลที่นำเสนอมีทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งต้องใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทั้งสองแบบผสม (mix method) ผู้วิจัยต้องการพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับงานวิจัย และวางแผนการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานหลังจากได้นวัตกรรมใหม่ ซึ่งจะมีการนำเสนอข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ทางสถิติร่วมด้วย โดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเก็บข้อมูล เช่น เจ้าของสวนจำปาดะ นักเรียน นักศึกษา ได้มีส่วนร่วมในการจัดเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลทรัพยากรจำปาดะและภูมิปัญญาชาวสวนในท้องที่ทรัพยากรเหล่านั้นตั้งอยู่ในจังหวัดต่างๆ ได้ นอกจากนี้ภาพทรัพยากรจำปาดะแสดงอย่างชัดเจน ในประเด็นต่างๆ และสามารถจัดเก็บได้แม้อยู่ในสถานที่อยู่ห่างไกลหรืออยู่บริเวณใดของจังหวัดก็ได้ นอกจากนี้ระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูล และสามารถประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรจำปาดะ โดยสามารถแยกประเภทให้เห็นบน Google map ได้ ระบบสามารถแสดงผลได้ทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ การแก้ไขข้อมูลนั้นหากทำการแก้ส่วนใดของข้อมูล ข้อมูลอีกส่วนก็จะเปลี่ยนแปลงด้วย การทำงานของระบบมีการทำงานแบบทันทีทันใด (Real time) และการบันทึกข้อมูลพิกัดที่ตั้งของทรัพยากรจำปาดะ โดยผู้บันทึกข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบพิกัดต่างๆ และไม่จำเป็นต้องรู้ว่าตัวเองอยู่พิกัดอะไรบนแผนที่ เพราะระบบจะทำการสร้างพิกัดอัตโนมัติ ให้เอง โดยยึดเอาตำแหน่งที่อยู่ของผู้บันทึกข้อมูลเป็นตัวกำหนด เพื่อความปลอดภัย (Security) ของข้อมูล ข้อมูลต่างๆ ของทรัพยากรจำปาดะจะจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่มีความมั่นคงทางข้อมูลสูง (Data integrity) มีความเป็นส่วนตัว (Privacy) บุคคลทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลบางประการได้ เช่น เบอร์โทรศัพท์ส่วนบุคคล นอกจากเจ้าของทรัพยากรจำปาดะ เจ้าหน้าที่ หรือผู้ดูแลระบบที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น และผู้ใช้ระบบทั่วไปอาจเข้าถึงข้อมูลภาพรวมบางส่วนได้ หรือแยกดูตามประเภทของทรัพยากรได้เท่านั้น เช่น จำปาดะพันธุ์นี้อยู่ที่ใดบ้าง หรือจำปาดะที่มีอายุมากกว่า 100 ปี อยู่ที่ใดบ้างในอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1) เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลทรัพยากรจำปาดะและภูมิปัญญาชาวสวนจำปาดะไทย
2) เพื่อเผยแพร่และสืบค้นข้อมูลทรัพยากรจำปาดะและภูมิปัญญาชาวสวนจำปาดะไทยได้
3) เพื่อจัดเก็บข้อมูลจำปาดะในระบบดิจิตอล
4) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับการบริหารจัดการข้อมูลทรัพยากรจำปาดะและภูมิปัญญาชาวสวนจำปาดะ
5) เพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในรูปแบบกราฟิกโดยเชื่อมโยงกับ Google map

แนวทาง/ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดพื้นที่เป้าหมาย อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
2) ออกแบบหลักการเก็บข้อมูลจำปาดะ ข้อมูลสายพันธ์จำปาดะ
3) เก็บข้อมูลตามพื้นที่เป้าหมาย ติดต่อเกษตรอำเภอ ปราชญ์ชาวบ้าน
4) ใช้แอพพลิเคชั่น บันทึกข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ ของสายพันธ์จำปาดะ
5) ถอดเทป เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ
6) ออกแบบฐานข้อมูลจำปาดะ
7) ติดตั้งระบบเครื่อง server
8) คีย์ข้อมูลลง server
9) ทดสอบระบบ
10) เขียนรายงานความก้าวหน้า
11) เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์
12) เขียนบทความทางวิชาการ เผยแพร่

ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นที่เป็นรูปธรรม และตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

1) I (Intermediate results) รายงานการวิจัย
2) I (Intermediate results) ผลงานการนำเสนอผลการวิจัยในการประชุมวิชาการ ระดับชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง
3) G (Goal results) ระบบการจัดเก็บข้อมูลทรัพยากรจำปาดะและภูมิปัญญาชาวบ้าน ในรูปแบบดิจิตอล
4) G (Goal results) ระบบแสดงผลข้อมูลทรัพยากรจำปาดะและภูมิปัญญาชาวสวน ในรูปแบบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ Geographic Information System (GIS)
5) G (Goal results) ฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกันระหว่างระบบการจัดเก็บข้อมูลและระบบ แสดงผลแบบทันทีทันใด
6) มีระบบฐานข้อมูลและบริหารจัดการข้อมูลจำปาดะและภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวสวน จำปาดะของจังหวัดสตูล เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาชาวสวนจำปาดะต่อไป

กระบวนการผลักดันผลงานดังกล่าวออกสู่การใช้ประโยชน์

5.1 เผยแพร่ผลงานวิจัยในระดับชาติหรือนานาชาติ หรือนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านการเรียนการสอน

5.2 การพัฒนาศักยภาพการผลิตผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากวัตถุดิบทางการเกษตรในท้องถิ่น โดยบริการวิชาการเผยแพร่แก่กลุ่มผู้ที่สนใจอย่างน้อย 1 โครงการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานระบบฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ของแอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ ผู้จัดทำได้ใช้ทฤษฎีรวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นความรู้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลของแอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ ให้ได้โครงงานที่มีประสิทธิภาพ ทฤษฎีรวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ได้แก่

1.ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิด
2. สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง
3. ระบบพิกัด
4.ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
5.ภาษาจาวา
6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิด

งานวิจัยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับการบริหารจัดการข้อมูลทรัพยากรจำปาดะและภูมิปัญญาชาวสวนจำปาดะไทย โดยภาพรวมเป็นงานวิจัยเชิงพัฒนา (Research & Development) ที่นำมาซึ่งนวัตกรรมใหม่ (innovation) มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผลและพัฒนาแนวคิด และปรับปรุงการดำเนินการเชิงอนุรักษ์ที่เกี่ยวกับทรัพยากรจำปาดะในด้านต่างๆ ข้อมูลที่นำเสนอมีทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ซึ่งต้องใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทั้งสองแบบผสม (mix method) ผู้วิจัยต้องการพัฒนาแอพพลิเคชันเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับงานวิจัย และวางแผนการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานหลังจากได้นวัตกรรมใหม่ ซึ่งจะมีการนำเสนอข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ทางสถิติร่วมด้วย โดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเก็บข้อมูล เช่น เจ้าของสวนจำปาดะ นักเรียนนักศึกษา ได้มีส่วนร่วมในการจัดเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลทรัพยากรจำปาดะและภูมิปัญญาชาวสวนในท้องที่ทรัพยากรเหล่านั้นตั้งอยู่ในจังหวัดต่างๆ ได้ นอกจากนี้ระบบยังอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวโดยลดความผิดพลาดของการเก็บข้อมูลลง เช่น มีภาพทรัพยากรจำปาดะแสดงอย่างชัดเจน ในประเด็นต่างๆ และสามารถจัดเก็บได้แม้อยู่ในสถานที่อยู่ห่างไกลหรืออยู่บริเวณใดของจังหวัดก็ได้ นอกจากนี้ระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูล และสามารถประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรจำปาดะ โดยสามารถแยกประเภทให้เห็นบน Google map ได้ ระบบแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ระบบจัดเก็บซึ่งเป็นแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถใช้งานได้กับสมาร์ทโฟนทั่วไป และระบบแสดงผลข้อมูลบนเว็บไซต์ โดยทั้งบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และบนเว็บไซต์จะมีการใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน สามารถแสดงผลได้ทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ การแก้ไขข้อมูลนั้นหากทำการแก้ที่ส่วนใดของข้อมูล ข้อมูลอีกส่วนก็จะเปลี่ยนแปลงด้วย การทำงานของระบบมีการทำงานแบบทันทีทันใด (Real time) และการบันทึกข้อมูลพิกัดที่ตั้งของทรัพยากรจำปาดะโดยผู้บันทึกข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับ ระบบพิกัดต่างๆ และไม่จำเป็นต้องรู้ว่าตัวเองอยู่พิกัด

อะไรบนแผนที่เพราะระบบจะทำการสร้างพิกัดอัตโนมัติให้เองโดยยึดถือเอาตำแหน่งที่อยู่ของผู้บันทึกข้อมูลเป็นตัวกำหนด เพื่อความปลอดภัย (security) ของข้อมูล ข้อมูลต่างๆ ของทรัพยากรจำปาดะจะจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่มีความมั่นคงทางข้อมูลสูง (data integrity) มีความเป็นส่วนตัว (privacy) บุคคลทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลบางประการได้ เช่น เบอร์โทรศัพท์ส่วนบุคคล ได้นอกจากเจ้าของทรัพยากรจำปาดะ เจ้าหน้าที่ หรือผู้ดูแลระบบที่ได้รับอนุญาต เท่านั้น และผู้ใช้ระบบทั่วไปอาจเข้าถึงข้อมูลภาพรวมบางส่วนได้ หรือแยกดูตามประเภทของทรัพยากรได้เท่านั้น เช่น จำปาดะพันธุ์นี้อยู่ที่ใดบ้าง หรือจำปาดะที่มีอายุมากกว่า 100 ปี อยู่ที่ใดบ้าง ในจังหวัดนี้ เป็นต้น

สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

ระบบ GIS (Geographic Information System) หรือ สารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นตัวเลือกหนึ่งที่มีประโยชน์ในการใช้งานเกี่ยวกับแผนที่ ทั้งในด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ เช่น การกำหนดพื้นที่ป่าไม้ แหล่งน้ำ ทั้งบนผิวดินและใต้ดิน ธรณีวิทยาหินและแร่ ชายฝั่งทะเลและภูมิอากาศ ในด้านการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่แสดงในรูปของภาพ แผนที่ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยายหรือฐานข้อมูล ซึ่งการเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสองประเภทเข้าด้วยกัน จะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะแสดงข้อมูลทั้งสองประเภทได้พร้อม ๆ กันได้

เนื่องจากข้อมูลสารสนเทศในองค์กรส่วนใหญ่มีปริมาณข้อมูลเป็นจำนวนมาก ซึ่งมักเป็นข้อมูลเชิงบรรยาย จึงยุ่งยากในการจัดการข้อมูล อีกทั้งการปรับปรุงข้อมูลไม่สามารถทำได้ทันที จึงทำให้ข้อมูลไม่ทันสมัยอยู่เสมอ และอาจเกิดความยุ่งยากในการแก้ไขเพราะข้อมูลส่วนใหญ่อยู่ในรูปเอกสารหรือแฟ้มข้อมูล จึงอาจเกิดการซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ เป็นผลให้การจัดการข้อมูลไม่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากนัก

วุฒิชัย อัมพรอร่ามเวทย์และดร.ภัทระ เกียรติเสวี (2011) ได้วิจัยเรื่องบริการเว็บแอพพลิเคชันและเว็บเซอร์วิสแผนที่ประเทศไทยที่มีชื่อว่า LongdoMap เพื่อให้บริการแผนที่ประเทศไทยในลักษณะเว็บแอพพลิเคชันสำหรับผู้ใช้ทั่วไป และบริการสำหรับนักพัฒนาระบบที่ใช้ข้อมูลสารสนเทศในลักษณะมาร์ชอัพ (Mashup)

วินิจ กลิ่นละมัยและคณะ (2552) เสนองานวิจัยเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นักเรียนระดับประถมศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สตูล ด้วยเทคโนโลยีมาร์ชอัพ ในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชันเพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นหาข้อมูลโรงเรียน/นักเรียนและตำแหน่งที่ตั้งของโรงเรียนและบ้านของนักเรียนบนแผนที่ของ Google Maps ในรูปแบบของการปักหมุด โดยการใช้ Google Map API และ KML ผลลัพธ์ที่ได้สามารถแสดงเส้นขอบเขตของอำเภอของตำบล ถนนและทางน้ำ เพื่อช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร เช่น การติดตามนักเรียน การให้เงินทุนนักเรียน เป็นต้น

เกศวายุธ รักษ์กุลและคณะ (2556) พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อาคารชลประทานของสำนักชลประทานเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการติดตามและการดำเนินการก่อสร้างอาคารชลประทาน โดยใช้กรณีศึกษาข้อมูลของอาคารชลประทานของสำนักชลประทานที่ 16 ผู้ใช้สามารถเห็นการกระจายของอาคารชลประทานตามจังหวัด ตามโครงการพระราชดำริและตามประเภทอาคารชลประทาน ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในรูปแบบต่าง ๆ แทนประเภทอาคารชลประทาน เช่น อ่างเก็บน้ำ ฝาย ประตูระบายน้ำ เป็นต้น

ระบบพิกัด

ระบบพิกัดและการฉายแผนที่ ระบบ (Globle Positioning System : GPS) GPS คือระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกผ่านดาวเทียม (ย่อมาจาก Globle Positioning System) โดยพิกัดบนพื้นโลกที่ได้จะมาจากการคำนวณ สัญญาณนาฬิกาที่ส่งจากดาวเทียมมาที่เครื่องรับสัญญาณ GPS ส่วนดาวเทียม GPS ที่สามารถใช้ ระบุตำแหน่งได้นั้นจะถูกออกแบบมาโดยเฉพาะให้โคจรรอบโลกเพื่อส่งข้อมูลที่จะนำไปใช้คำนวณพิกัดออกมาตลอดเวลา ระบบ GPS จะทำงานได้นั้นต้องประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ คือ

1. สถานีฐาน : จะมีหน้าที่ในการควบคุมการทำงาน รวมถึงวงโคจรของดาวเทียมและให้ค่าสัญญาณนาฬิกาที่ถูกต้องกับดาวเทียม GPS สถานีควบคุมจะประกอบด้วย 5 สถานีย่อย (Monitor Station) ตั้งอยู่ที่เมือง Diego Garcia, Ascension Island, Kwajalein, และ Hawaii สถานีควบคุมต่างๆ มีหน้าที่คอยติดต่อสื่อสาร (Tracking) กับดาวเทียมทำการคำนวณผล (Computation) เพื่อบอกตำแหน่งของดาวเทียมแต่ละดวง และส่งข้อมูลที่ได้ไปยังดาวเทียม

2. ดาวเทียม GPS : ส่วนของดาวเทียม GPS ในปัจจุบันนั้น (2552) จะมาจาก3 ชาติหลัก ๆ คือ

2.1 ดาวเทียม NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging GPS) : จากของประเทศอเมริกามีทั้งหมด 24 ดวงโคจรรอบโลกที่ความเร็ว 12 ชั่วโมงต่อ 1 รอบ 8 - ดาวเทียม GALILEO : ถูกพัฒนาโดยสหภาพยุโรป ร่วมกับประเทศจีน อิสราเอล อินเดีย โมร็อกโก ซาอุดิอาราเบีย เกาหลีใต้และยูเครน รวมจำนวน 27ดวง และได้เปิดดำเนินการ ในปี2553 - ดาวเทียม GLONASS(GLObalNAvigation Satellite System) : ที่พัฒนาโดยรัสเซีย - ดาวเทียม BEIDOU : เป็นดาวเทียม GPS ที่กำลังพัฒนาโดยประเทศจีน

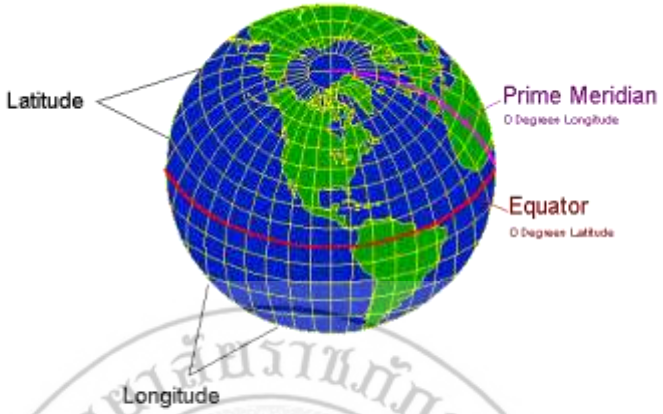
3. เครื่องรับสัญญาณ GPS :ผู้ใช้งานนั้นสามารถรับสัญญาณ GPSได้จากอุปกรณ์หลาย ๆ อย่าง เช่น โทรศัพท์มือถือที่รับสัญญาณ GPS ได้ GPSReceiver (ต่อกับ Computer มือถือ) หรือ เครื่อง (Personal Navigation Assistant : PNA) หรือเรียกง่าย ๆ ว่า GPSNavigator,GPS ติดรถหรือ CarGPS

1. ระบบพิกัด (Coordinate System)

ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่อยู่ในรูปของวัตถุหรือคุณลักษณะใด ๆ บนภาคพื้นผิวโลกจะต้องมีพิกัดกำกับ เพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งที่อยู่ที่แน่นอนและสามารถใช้คำนวณหาความสัมพันธ์เชิงตำแหน่งในระหว่างกันได้ระบบพิกัดที่นิยมใช้ในเมืองไทยมีอยู่ 2 ระบบได้แก่ ระบบพิกัดภูมิศาสตร์และ ระบบ UTM (Universal Transverse Mercator)

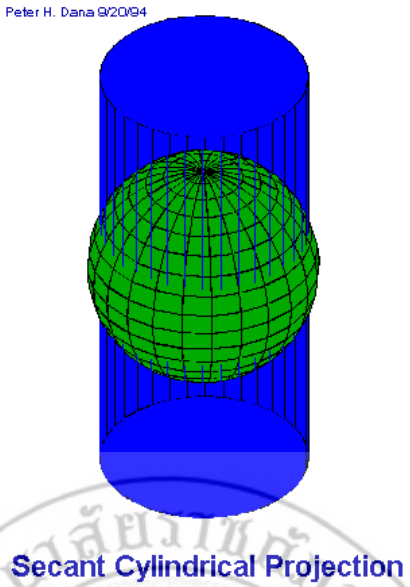
1.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System : GCS) ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ เป็นระบบที่ใช้พื้นผิวสามมิติของรูปทรงกลมในการกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลกโดยอ้างอิงด้วยค่าของลองติจูด (Longitude) และละติจูด (Latitude) ค่าทั้ง 2 เป็นค่าวัดมุมศูนย์กลางของโลกปกติมีค่าเป็นองศาลิปดาและฟิลิปดา (หรือเป็น Degree, Minute และ Second - DMS) หรือมีค่าเป็นทศนิยมก็ได้โดยค่าลองติจูดมีค่า 0 - 180 องศาเริ่มจากเส้น Prime Meridian ซึ่งมีค่าลองติจูดเป็น 0 องศาไปทางตะวันออกมีค่าเป็นบวกและมีอักษร ‘E’ กำกับไปทางตะวันตกมีค่าเป็นลบ และ มีอักษร‘W’ กำกับค่าละติจูดมีค่า 0 -90 องศาเริ่มจากเส้น Equator ซึ่งมีค่าละติจูดเป็น 0 องศาขึ้นไป ทางขั้วโลกเหนือมีค่าเป็นบวกและมีอักษร ‘N’ กำกับ มีค่าเป็นลบและมี‘S’ กำกับ เมื่อไปทางขั้วโลกใต้ดังนั้น เส้นลองติจูดจึงเปรียบเสมือนเส้นที่ลากเชื่อมต่อจากขั้วโลกเหนือสู่ขั้วโลกใต้ในทางดิ่ง และเส้นละติจูดจะเป็น

เส้นขนานกับเส้น Equator ขึ้นไปทางขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ในทางราบ และเมื่อนำชุดของเส้นทั้ง 2 ชนิดมาอยู่ด้วยกันจะตัดกับเป็นเส้นข่ายกริด (Graticule Network) ดังภาพที่ 2.1



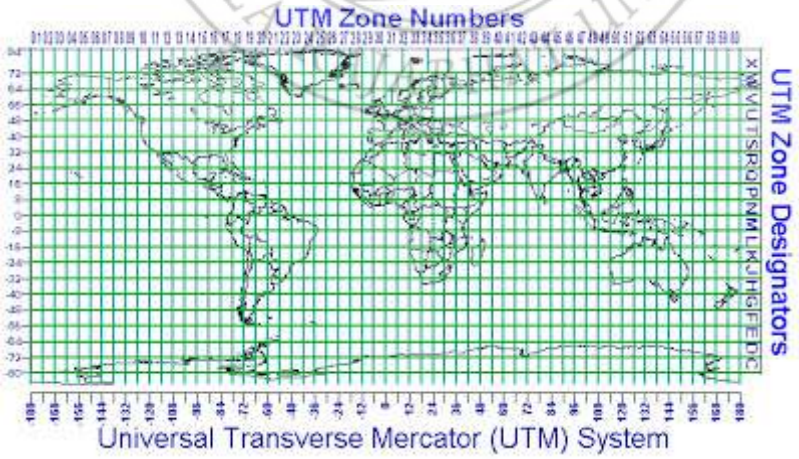
ภาพที่ 2.1 พื้นผิวสามมิติของรูปทรงกลมเส้น Prime Meridian เส้น Equator เส้นลองติจูด เส้นละติจูดและเครือข่ายกริดที่ใช้ในระบบพิกัดภูมิศาสตร์**(“Celestial navigation,” n.d.)**
ที่มา : http://www.math.nus.edu.sg/aslaksen/gem-projects/hm/0203-1-10-instruments/home.htm

1.2 ระบบพิกัด UTM ระบบพิกัด (Universal Transverse Mercator : UTM) เป็นระบบพิกัดฉากได้จากการตัดกันของระบบเส้นตรงที่ขนานกัน 2 ชุดซึ่งมีระยะห่างของเส้นตรงที่ขนานกันการตัดกันเป็นแบบตั้งฉากทำให้เกิดเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัสขนาดเท่ากันทั้งหมด หน่วยวัดระยะทางที่ใช้ มีหน่วยเป็นเมตรในระบบเมตริกการวัดระยะทางต่าง ๆ จึงวัดได้โดยตรงไม่ต้องแปลงจากมุมมาเป็นระยะทาง เช่น ที่ต้องทำกับระบบพิกัดภูมิศาสตร์ระบบพิกัด UTM เป็นระบบที่ได้จากการฉายภาพจากแบบจำลองรูปโลกลงบนแผ่นผิวรูปทรงกระบอกมีจุดสัมผัสแบบขวาง (Transverse) โดยตัดพื้นผิวแบบจำลองของโลกในระยะที่ห่างจากขั้วโลกด้านละ 180 กม.



ภาพที่ 2.2 ระบบพิกัด UTM ใช้แผ่นผิวทรงกระบอกในการฉายภาพ
ที่มา : http://www.atom.rmutphysics.com/sciencefac/artic/map/map.htm

ระบบพิกัดชนิดใช้รูปแบบจำลองของโลกเป็นแบบวงรีแบ่งเป็นโซนต่าง ๆ โดยความกว้าง ของโซนในแนวตะวันออก-ตะวันตก(ตามแนวเส้นลองติจูด) 6 องศา ได้ 60 ช่วงความกว้างของโซน ตามแนวเหนือ-ใต้(ตามแนวเส้นละติจูด) 8 องศาได้ 19 ช่วงตั้งแต่เส้นละติจูด 80 องศาใต้ถึง 72 องศาเหนือจาก 72 องศาเหนือถึง 84 เหนือมีระยะ 12 องศา ได้โซนต่าง ๆ ในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 6 x 8 องศา ยกเว้นบริเวณเหนือเส้นละติจูด72 องศาเหนือการเรียกชื่อโซนจะเริ่มที่180 องศา ตะวันตก - 174 องศาตะวันตกเป็นโซนที่ 1 ประเทศไทยตกอยู่ในโซนที่ 47 และ 48 มีอักษรประจำ โซนเป็น 47N, 47P, 47Q และ 48N, 48P, 48Q ค่าพิกัดตะวันออกที่ CM (Central Meridian) มีค่าเท่ากับ 500,000 เมตรที่เส้นอิเควเตอร์ (Equator) มีค่าพิกัดทางเหนือเท่ากับ 0 เมตรและมีค่าพิกัดทางใต้ 10,000,000 เมตรที่ขั้วโลกเหนือ มีค่าพิกัดเหนือเป็น 10,000,000 เมตร Scale factor ใช้ที่จุดกำเนิดของโซนมีค่าเท่ากับ 0.9996 ที่ ขอบโซนมีค่า 1.0010 (“ระบบพิกัดแผนที่ ที่ต้องรู้,” 2009)

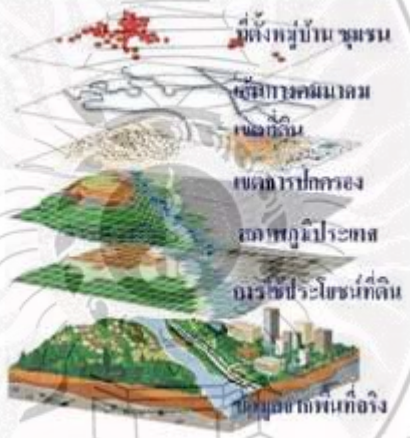


ภาพที่ 2.3 โซนต่างๆ ในระบบพิกัด UTM
ที่มา : http://geomatics-tech.blogspot.com/2011/12/indian-thailand-1975-utm.html

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) เป็นระบบที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ รวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ รวมทั้งการค้นคืนข้อมูล และการแสดงผลสารสนเทศ (สรรค์ใจ กลิ่นดาว, 2542๗ หรืออีกนัย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอยู่ในรูปแผนที่เชิงตัวเลข (digital map) ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นได้ผลออกมาเป็นสารสนเทศและนำไปใช้ในการตัดสินใจต่อไป

GIS มีความแตกต่างกับ MIS คือ ข้อมูลที่จัดเก็บใน GIS มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่แสดงในรูปของภาพ (graphic) แผนที่ (map) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือฐานข้อมูล (Database) การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสองประเภทเข้าด้วยกัน จะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะแสดงข้อมูลทั้งสองประเภทได้พร้อมๆกัน ดังแสดงในภาพประกอบ ข้อมูล GIS จะอยู่ในรูปของชั้นข้อมูล (layer) ซึ่งแบ่งออกตามลักษณะของข้อมูลแต่ละประเภท เช่น ถนน ทางน้ำ ลักษณะภูมิประเทศ สามารถนำมาทับซ้อนกันเพื่อทำการวิเคราะห์หรือประมวลผลตามที่ผู้ใช้ต้องการ



ภาพที่ 2.4 แนวคิดของชั้นข้อมูล (layer)
ที่มา : วารสารชมรมนักอุทกวิทยาไทย ปีที่ 11

ลักษณะข้อมูลภูมิศาสตร์

ข้อมูลภูมิศาสตร์ (geographic data) มี 2 ลักษณะ คือ ข้อมูลต่อเนื่อง (continuous data) และข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (discrete data)

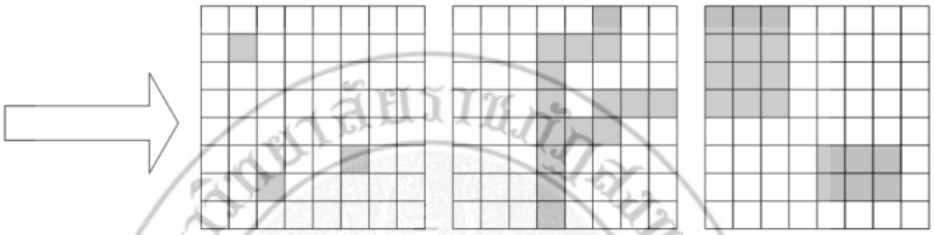
ข้อมูลต่อเนื่อง หมายถึง ภูมิลักษณ์เชิงพื้นที่ที่มีข้อมูลระหว่างจุดสังเกต เช่น น้ำฝน เส้นชั้นความสูง และแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) เป็นต้น

ข้อมูลไม่ต่อเนื่อง หมายถึง ภูมิลักษณะเชิงพื้นที่ที่ไม่มีข้อมูลระหว่างจุดสังเกต เช่น บ่อน้ำ ถนน และประเภทการใช้ที่ดิน เป็นต้น

แบบข้อมูลจำลองเชิงพื้นที่

แบบจำลองข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ Raster และ Vector (ชฎาณรงค์ฤทธิ์, 2550)

1.Raster จะมีลักษณะเป็นตารางสี่เหลี่ยมหรือที่เรียกว่า Grid cell เรียงต่อกันเป็นแนวแกน X แกน Y ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยโครงสร้างแบบ Raster นี้ จะแทนค่าข้อมูลจากพื้นที่จริงลงในจุดภาพเลย ซึ่งในแต่ละ Grid cell จะเก็บค่าได้เพียง 1 ค่าเท่านั้น ดังภาพประกอบ แสดงลักษณะข้อมูลแบบ Raster



ภาพที่ 2.5 ข้อมูลแบบ **Raster**

ที่มา : วารสารวิชาการ ม.อบ. ปที่ 10

2.Vector ข้อมูลแบบ Vector จะแสดงเป็น จุด (POINT) เส้น (LINE) รูปหลายเหลี่ยมหรือพื้นที่ (POLYGON) ข้อมูลที่จัดเก็บจะอยู่ในรูปพิกัด ตำแหน่ง(X Y) ถ้าตำแหน่งเดียวจะหมายถึงจุด 2 ตำแหน่งหรือมากกว่านั้นหมายถึงเส้น 3 ตำแหน่งขึ้นไปหมายถึงพื้นที่ ดังแสดงภาพประกอบ 2-4 แสดงลักษณะข้อมูลแบบ Vector ที่เป็นจุด เส้น และโพลิกอน

ภาพที่ 2.6 ข้อมูลเวกเตอร์ที่เป็นจุด เส้น และโพลิกอน

ที่มา : วารสารสารสนเทศลาดกระบัง

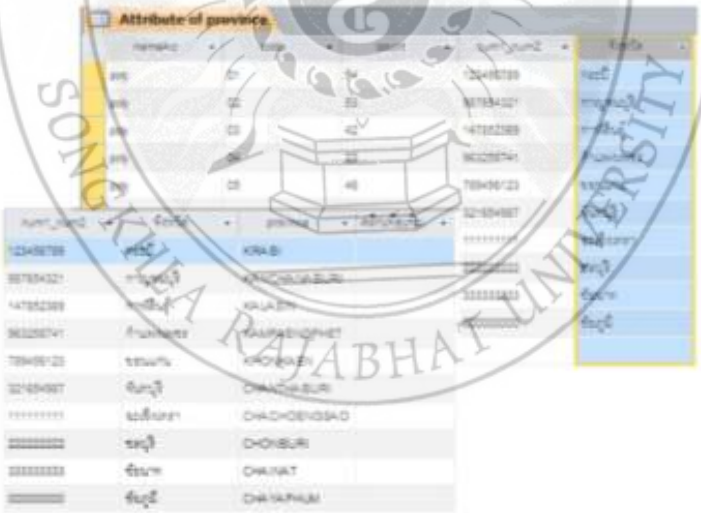
หน้าที่ของ GIS

ดังที่กล่าวมาข้างต้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่เป็นพื้นที่ และไม่เป็นพื้นที่ ดังนั้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงมีหน้าที่ดังนี้

1.การนำเข้าข้อมูล(Input) ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลงให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (digital format) เสียก่อน เช่น จากแผนที่กระดาษไปสู่ข้อมูลในรูปแบบดิจิตอลหรือแฟ้มข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่ใช้นำเข้า เช่น การดิจิไทซ์ (Digitizer) การกวาดสแกน (Scanner) หรือ แป้นพิมพ์ (Keyboard) เป็นต้น

2.การปรับแต่งข้อมูล (Mainpulation) ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาด หรือสเกล(scale) ที่แตกต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในระดับเดียวกันเสียก่อน

3.การบริหารข้อมูล (Management) ระบบจัดการฐานหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS DBMS ที่ได้รับการเชื่อถือและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดคือ ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (RDBMS) ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐานดังนี้คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บ ในรูปของตารางหลายๆตาราง ดังภาพประกอบ แสดงฐานข้อมูลแบบ Relational สัมพันธ์กับ ข้อมูลเชิงพื้นที่



ภาพที่ **2.7** ฐานข้อมูล

แบบ Relation สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่

4.การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Query and Analysis) เมื่อระบบ GIS มีความพร้อมในเรื่องของข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำเสนอข้อมูลเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ หรือต้องมีการสอบถามอย่างง่ายๆ เช่น ชี้เมาส์ไปในบริเวณที่ต้องการแล้วเลือก (Point and Click) เพื่อสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล นอกจากนี้ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า

(Proximity หรือ Buffer) การวิเคราะห์เชิงซ้อน (Overlay Analysis) เป็นต้น หรือต้องมีการสอบถามอย่างง่ายๆ เช่น ชี้เมาส์ไปในบริเวณที่ต้องการแล้วเลือก (Point and Click) เพื่อสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล ดังภาพประกอบ แสดงการเรียกค้นข้อมูลผ่านระบบ GIS ซึ่งจะแสดงข้อมูลประกอบเมื่อเอาเมาส์ไปชี้ในบริเวณที่ต้องการแล้วเลือก

ภาพที่ 2.8 การเรียกค้นข้อมูลผ่านระบบ GIS

ที่มา : วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ

5.การนำเสนอข้อมูล (Visualization) จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมายหรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ดี เช่น การแสดงแผนภาพ (chart) แบบ 2 มิติ หรือ 3มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบมัลติมีเดียสื่อต่างๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ที่กำลังนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้ใช้อีกด้วย ดังภาพประกอบ แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบ แสดงภาพ 3 มิติ กราฟและแผนที่ เพื่อประกอบการตัดสินใจ

ภาพที่ 2.9 การแสดงผลลัพธ์ เพื่อประกอบการตัดสินใจ
ที่มา : วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ ปีที่ 18 ฉบับที่ 3
ฉบับพิเศษจากงานประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 25

ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Database System)

ในปัจจุบันระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System, DBMA) สามารถใช้จัดการกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ให้เป็นเรื่องง่าย ฐานข้อมูลโดยทั่วไปจะเป็น non spatial database เช่น ฐานข้อมูล ร้านค้าที่เก็บข้อมูล ลูกค้า รายละเอียดประกอบด้วย เลขประจำตัวลูกค้า (number), ชื่อลูกค้า (names), ที่อยู่ (address), รหัสไปรษณีย์ (zip-code) การสอบถามข้อมูล (query) สามารถใช้ภาษาสอบถามข้อมูล “ลูกค้าที่มียอดซื้อสินค้ามาก 10 อันดับในเดือนมกราคม” คำตอบ DBMS จะทำการตรวจหาจากฐานข้อมูลที่ตรงกับเงื่อนไข แต่ในกรณีที่ต้องการสอบถาม “รายชื่อลูกค้าที่อยู่ห่างจากร้านค้าไม่เกิน 10 กิโลเมตร” เป็นการสอบถามข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial queries) การประมวลผลจะต้องอาศัยละติจูดและลองติจูดในการคำนวณหาระยะทาง และเปรียบเทียบระยะทางซึ่ง DBMS จะไม่มีประสิทธิภาพในการจัดการ จึงต้องมีการนำเทคโนโลยี ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Database Management System, SDBMS) ที่มีความสามารถในการจัดการเชิงพื้นที่และการสอบถามเชิงพื้นที่

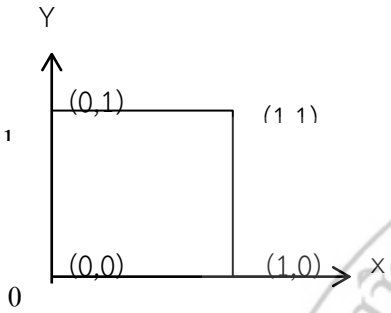
SDBMS ถูกออกแบบมาเพื่อจัดการกับข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่จัดเก็บในหน่วยสำรองข้อมูล เช่น magnetic disk , CDROM และอื่นๆ ใช้เทคนิค ดัชนี (indices) และการประมวลผลการสอบถาม (query-processing) โดยเฉพาะซึ่ง SDBMS เป็นการสืบทอดฟังก์ชั่นการทำงานของ DBMS ที่สามารถควบคุมการอนุญาตในการเข้าถึงข้อมูลเชิงพื้นที่แบบผู้ใช้หลายคน (multiuser) [Ralf Hartmut Guting, 2008] ดังตัวอย่างการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ และภาพประกอบ แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับการเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ในฐานข้อมูล

ตัวอย่าง การสร้างตารางในฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

Create table census_block (Name string ,

Area float , Population number ,

Boundary Polyline);



Census_block

Name	Area	Population	Boundary
105	105	105	Polyline(0,0),(0,1),(1,1),(1,0)

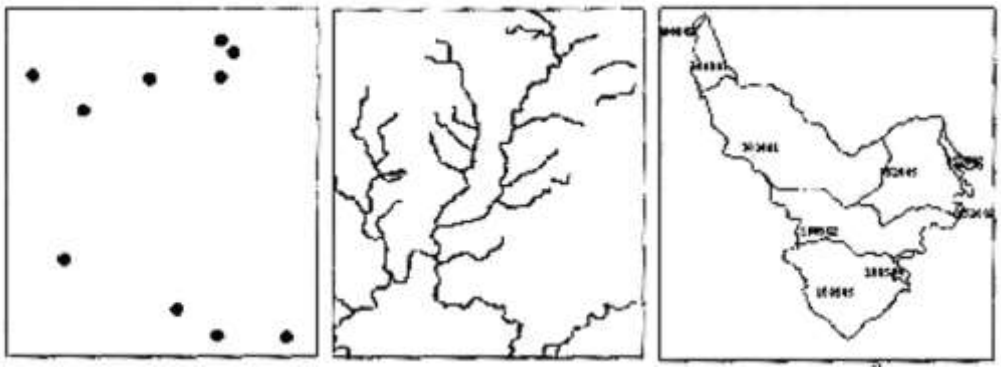
ภาพที่ 2.10 ความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่กับรูปแบบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล SDBMS

ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ระบบจะมุ่งเน้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถแบ่งลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่เป็น 3 ลักษณะ ดังภาพประกอบ 2-9 ได้แก่

1.จุด (Point) เป็นลักษณะที่ใช้แสดงตำแหน่งของพื้นที่นั้นๆ เช่น ที่ตั้งจังหวัด หมู่บ้าน เป็นต้น

2.เส้น (LINE) เป็นลักษณะที่ใช้แสดงลักษณะเชื่อมต่อของพื้นที่โดยทั่วไปจะแสดงเป็นกลุ่มของเส้น (polyline) เช่น ทางน้ำ ทางถนน เป็นต้น

3.รูปหลายเหลี่ยม (Polygon) เป็นลักษณะที่ใช้แสดงพื้นที่หรือขอบเขต เช่น พื้นที่จังหวัด พื้นที่ทะเลสาบ เป็นต้น



(a) (b) (c)

ภาพที่ 2.11 ลักษณะข้อมูลจุด (a) ข้อมูลเส้น (b) และ ข้อมูลพื้นที่ (c)
ที่มา : วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ

แผนที่ (Map)

แผนที่เป็นเครื่องมือสำคัญของการบรรจุข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การเริ่มต้นของการผลิตแผนที่ได้กล่าวไว้ว่าเกิดก่อนเทคโนโลยีของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการผลิตแผนที่เริ่มจากการเดินทางสำรวจแล้วบันทึกข้อมูลภูมิลักษณ์ต่างๆ ที่ปรากฏพบเห็น เช่น รูปร่างของทวีป การตั้งถิ่นฐาน และขอบเขตของการปรากฏพืชพรรณธรรมชาติในแผ่นทวีป เป็นต้น ในยุคเริ่มต้นของการทำแผนที่เริ่มจากการบันทึกย่อข้อมูลลงเป็นภาพเขียนในวัสดุธรรมชาติ เช่น ผนังถ้ำ หนังสัตว์ และกระดาษ เป็นต้น ในส่วนนี้จะกล่าวถึง การผลิตแผนที่ ประเภทแผนที่ และการนำแผนที่เข้าระบบคอมพิวเตอร์

1. การผลิตแผนที่

ในปัจจุบันพัฒนาการทำแผนที่ได้บันทึกข้อมูล อยู่ในคอมพิวเตอร์ในรูปข้อมูลแผนที่เชิงตัวเลข (digital map data) ในการสร้างแผนที่นั้น สิ่งจำเป็นต้องทราบเบื้องต้นมี 3 ประการคือ เนื้อที่ศึกษา (study space) ค่าหรือสารสนเทศที่ต้องการแสดง (value or displayed information) และที่ตั้ง (location) การผลิตแผนที่ แบ่งได้ 3 วิธี ตามแหล่งข้อมูล คือ

1.การผลิตจากข้อมูลรังวัดภาคสนาม โดยการวางหมุดหลักฐานบนภาคพื้นดิน เพื่อใช้เป็นหลักหรือโครงสร้างแผนที่แล้วจึงลงรายละเอียดเพื่อผลิตเป็นแผนที่ลายเส้น

2.การผลิตจากข้อมูลที่สำรวจด้วยเครื่อง GPS ซึ่งสามารถผลิตแผนที่ลายเส้นปัจจุบันพลเรือนทั่วไปสามารถหาซื้อเครื่องมือมาใช้ได้ โดยเสียค่าใช้จ่ายเริ่มต้นเฉพาะการซื้อเครื่องมือ GPS ส่วนการรับสัญญาณไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ อีกปัจจุบัน GPS มีราคาตั้งแต่ 10,000-30,000 บาท ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่อง

3.การผลิตจากข้อมูลภาพ เช่น ข้อมูลภาพจากการสำรวจระยะไกลและข้อมูลจากเครื่องกวาดภาพซึ่งสามารถผลิตได้ทั้งแผนที่ลายเส้น และแผนที่ภาพ

2. ประเภทของแผนที่

การแบ่งประเภทของแผนที่สามารถแบ่งตามการจำลองเป็น 3 ประเภท คือ แผนที่ลายเส้น (line map) แผนที่รูปภาพ (pictorial map) และแผนที่ผสม (composite map) [Guting, 2008]

แผนที่ลายเส้น คือ แผนที่ที่มีการแสดงข้อมูลจุด เส้น และโพลิกอนอยู่บนวัสดุ 2 มิติ
แผนที่รูปภาพ คือ แผนที่ที่มีการแสดงข้อมูลภูมิลักษณ์ด้วยภาพจริง (photo) หรือสภาพเหมือนจริง (image) ลงบนวัสดุ 2 มิติ หรือ 3 มิติ
แผนที่ผสม คือ แผนที่ที่มีการแสดงข้อมูลลายเส้นลงบนภาพ หรือใช้ข้อมูลภาพเป็นพื้นหลังของข้อมูลลายเส้นลงบนวัสดุ 2 มิติ หรือ 3 มิติ

3. วิธีการนำเข้าข้อมูล

การนำเข้าข้อมูล (Input data) เป็นกระบวนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์การสร้างข้อมูลที่ละเอียด ถูกต้อง เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงานด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งจำเป็นต้องมีการประเมินคุณภาพข้อมูล ที่จะนำเข้าสู่ระบบเครื่องแหล่งที่มาของข้อมูล วิธีการสำรวจข้อมูลมาตราส่วนของแผนที่ ความถูกต้อง ความละเอียดพื้นที่ที่ข้อมูลครอบคลุมถึงและปีที่จัดทำข้อมูลเพื่อประเมินคุณภาพ และคัดเลือกข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

สำหรับขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่อาจทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมทำกันในปัจจุบันได้แก่การดิจิไทซ์ (Digitize) และการกวาดตรวจ (Scan) ซึ่งทั้ง 2 วิธีต่างก็มีข้อดี และข้อด้อยต่างกันไป กล่าวคือการนำเข้าข้อมูลโดยวิธรกวาดตรวจจะมีความรวดเร็วและถูกต้อง มากกว่าวิธีการเข้าข้อมูลแผนที่โดยการดิจิไทซ์และเหมาะสำหรับงานที่มีปริมานมาก แต่การนำเข้าข้อมูลโดยการดิจิไทซ์จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าและเหมาะสำหรับงานทที่มีปริมาณน้อย

1.การใช้เครื่องมือดิจิไทซ์ (Digitize) เป็นการแปลงข้อมูลเข้าสู่ระบบโดยนำแผนที่มาตรึงบนโต๊ะ และกำหนดจุดอ้างอิง (control point) อย่างน้อยจำนวน 4 จุด แล้วนำตัวชี้ตำแหน่ง (Cursor) ลากไปตามเส้นของรายละเอียดบนแผนที่

2.การใช้เครื่องมือวาดภาพ (Scanner) เป็นเครื่องมือที่วัดความเข้มของแสงที่สะท้อนจากลายเส้นบนแผนที่ ผลลัพธ์เป็นข้อมูลในรูปแบบแรสเตอร์ (raster format) ซึ่งเก็บข้อมูลในรูปของตารางรูปสี่เหลี่ยม (pixel) ค่าความคมชัดหรือความละเอียดมีหน่วยวัดเป็น PDI : dot per inch แล้วทำการแปลงข้อมูลแรสเตอร์ เป็นข้อมูลเวกเตอร์ที่เรียกว่า Raster to Vector Conversion ด้วยโปรแกรม GEOVEC for Microstation หรือโปรแกรมอื่นๆ

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ (Android)เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือเรียงแบบ สแต็ก (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการมิตเดิลแวร์และแอพพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกันเพื่อ ใช้สาหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่โดยเฉพาะ เช่น โทรศัพท์มือถือ

การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kemel) ซึ่งใช้ แอนดรอยด์ (Software Development Kit : SDK) เป็นเครื่องมือที่ใช้สาหรับการพัฒนาแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาแอนดรอยด์ เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ ต่อมาได้ผนวกเข้ากับบริษัทกูเกิลซึ่งต่อมาในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550 ได้ร่วมมือกันกับบริษัทชั้นนามากกว่า 33 บริษัทเพื่อพัฒนาระบบแอนดรอยด์ทั้งบริษัทผู้ให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์โทรศัพท์เครื่องที่บริษัทซอฟแวร์และบริษัทเอกชนต่าง ๆ เช่น LG, Motorola, Samsung, Xiaomi, Chaina Mobile, KDDI, DoCoMo, Sprint/Nextel, T-mobile, Telecom Italia, Audience, Broadcom, Intel, Marvel, eBay, Packet Vodeo, TAT และWind River เป็นต้น

1. ประเภทของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นซอฟต์แวร์ระบบเปิดจึงอนุญาตให้นักพัฒนา หรือผู้ที่สนใจสามารถดาวน์โหลดซอร์สโค้ดได้ ทาให้มีผู้พัฒนาจากหลาย ๆ ฝ่ายนาซอร์สโค้ด มาปรับแต่งและพัฒนาสร้างแอพพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองมากขึ้น โดยสามารถแบ่งประเภทของแอนดรอยด์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้ 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

1.1 Android Open Source Project (AOSP) เป็นระบบแรกที่ทางบริษัทกูเกิลเปิดให้สามารถนาซอร์สโค้ดไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

1.2 Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนารวมกลุ่ม (Open-HandsetAlliances : OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาระบบแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเอง โดยมีรูปร่างหน้าตา การแสดงผล ฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกัน รวมไปถึงการมีเอกลักษณ์ และรูปแบบการใช้งานของแต่ละบริษัท โปรแกรมแอนดรอยด์ประเภทนี้จะได้รับสิทธิบริการเสริมต่างๆ จากกูเกิลที่เรียกว่า (Google Mobile Service : GMS) ซึ่งเป็นบริการเสริมทาให้ระบบแอน-ดรอยด์มีประสิทธิภาพมากขึ้นนั่นเอง

1.3 Cooking หรือ Customize เป็นแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานาเอาซอร์สโค้ดจากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่งให้อยู่ในแบบฉบับของตนเอง ซึ่งการพัฒนาจะต้องทาการปลดล็อคสิทธิในการใช้งานอุปกรณ์ หรือ (Unlock) เสียก่อน จึงจะสามารถติดตั้งได้ ทั้งนี้ระบบแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือได้ว่าเป็นประเภทที่มีความสามารถมากที่สุด เนื่องจากจะได้รับการปรับแต่งขีดความสามารถต่าง ๆ ให้มีความเข้ากันได้กับอุปกรณ์นั้นๆ จากผู้ใช้งานจริง

2. ข้อดีของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.1 แอนดรอยน์เป็นโปรแกรมโอเพนซอร์ส บริษัทมือถือสามารถนาไปใช้กับโทรศัพท์ของตัวเองได้ฟรี พัฒนาต่อยอดได้ทาให้โทรศัพท์มีราคาต่อคุณภาพคุ้มค่าเกิดความหลากหลาย

2.2 แอนดรอยด์มีชุดพัฒนาแอพพลิเคชันให้ใช้ฟรีซึ่งหมายความว่าจะสามารถเขียนแอพพลิเคชันขึ้นมาเพื่อใช้งานเองหรือเพื่อการค้าก็ได้

2.3 มี Market ให้คุณโหลดแอพพลิเคชั่นฟรี

2.4 การทางานบนพื้นฐานของลินุกซ์แอนดรอยด์จึงมีประสิทธิภาพที่ยอดเยี่ยมในการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต สิ่งเหล่านี้คือจุดประสงค์ของแอนดรอยด์

2.5 มีความปลอดภัยความเสถียรภาพสูง

2.6 แอนดรอยด์ใช้งานสะดวกมากเพราะมีบริการต่าง ๆ ของกูเกิลติดมากับแอนดรอยด์

2.7 แอนดรอยด์อนุญาตให้อัพเดตตัวระบบปฏิบัติการได้เองโดยไม่ต้องรอจากทางผู้ผลิตมือถือ หากมีปัญหาก็สามารถหาคนช่วยเหลือได้มาก (“1.ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คืออะไร,” n.d.)

ภาษาจาวา

ภาษาจาวา (Java programming language) เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุที่พัฒนาโดยทีมของเจมส์กอสลิงและวิศวกรคนอื่น ๆ ที่ ซัน ไมโครซิสเต็มส์ภาษาจาวาถูกพัฒนาขึ้นในปีพ.ศ. 2534 (ค.ศ. 1991) โดยเป็นส่วนหนึ่งของโครงการกรีน (The Green Project) และสาเร็จออกสู่สาธารณะ ในปีพ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) ซึ่งภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส (C++) โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งชื่อตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทางานของ เจมส์กอสลิง แต่ว่ามีปัญหาทางลิขสิทธิ์ จึงเปลี่ยน ไปใช้ชื่อ "จาวา" ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน และแม้ว่าจะมีชื่อคล้ายกัน แต่ภาษาจาวาไม่มีความเกี่ยวข้องใดๆ กับภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ปัจจุบันมาตรฐานของภาษาจาวาดูแลโดย Java Community Process ซึ่งเป็นกระบวนการอย่างเป็นทางการ ที่อนุญาตให้ผู้ที่สนใจเข้าร่วมกาหนดความสามารถในจาวาแพลตฟอร์มได้

1. คุณสมบัติของจาวา

1. ทำงานบนเว็บบราวเซอร์ได้โดยใช้คุณสมบัติของจาวาแอปเพลต (Java Applet) ซึ่งแปลว่าแอพพลิเคชันขนาดเล็กโดยจะสามารถทางานได้บนเว็บบราวเซอร์ใดก็ได้ที่มีจาวาสนับสนุนอยู่

2. สนับสนุนการทางานหลายระดับเช่นระดับเซิร์ฟเวอร์คอมพิวเตอร์ทั่วไปมือถือ เป็นต้น

3. มีความปลอดภัยสูงเพราะว่าผู้ใช้สามารถมั่นใจได้ว่าแอปเพลตที่ดาวน์โหลดจากเว็บ ต่าง ๆ นั้น ไม่ได้มาพร้อมกับไวรัสแน่

4. ภาษาจาวาเป็นภาษาเชิงวัตถุซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น เพราะเรามองทุกอย่างในการเขียนโปรแกรมเป็นวัตถุ

5. ความเรียบง่าย ทำให้สามารถเข้าใจง่าย เพราะลักษณะของไวยากรณ์ของภาษาจาวานั้นถูกออกแบบมาอย่างดี

6. ระบบจัดการคืนพื้นที่ในหน่วยความจาอัตโนมัติ (Automatic garbage collection)

7. มีคลาสให้เลือกใช้อยู่จานวนมากทำให้ผู้เขียนโปแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมได้เร็วขึ้นโดยการพัฒนาต่อจากของเดิมที่มีอยู่แล้ว (Administrator, 2555)

2. เจซัน

เจซัน (JSON : JavaScript Object Notation) หรือ สัญกรณ์วัตถุจาวาสคริปต์ เป็นฟอร์แมตสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลคอมพิวเตอร์ ฟอร์แมต JSON นั้นอยู่ในรูปข้อความธรรมดา (Plain text) ที่ทั้งมนุษย์ทั่วไป และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถอ่านเข้าใจได้

มาตรฐานของฟอร์แมต JSON คือ RFC 4627 มี Internet media type เป็น Application/json และมีนามสกุลของไฟล์เป็น .json

ปัจจุบัน JSON นั้นนิยมใช้ในเว็บแอปพลิเคชันโดยเฉพาะ AJAX โดย JSON เป็นฟอร์แมตทางเลือกในการส่งข้อมูล นอกเหนือไปจาก XML ซึ่งนิยมใช้กันอยู่แต่เดิม สาเหตุที่ JSON เริ่มได้รับความนิยมเป็นเพราะกระชับและเข้าใจง่ายกว่า XML

โครงสร้างของฟอร์แมต JSON นั้นใช้ความสัมพันธ์ของภาษาจาวาสคริปต์แต่ไม่ถูกมองว่าเป็นภาษาโปรแกรม แต่กลับถูกมองว่าเป็นภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลมากกว่า ในปัจจุบันมีไลบรารีของภาษาโปรแกรมอื่น ๆ ที่ใช้ประมวลผลข้อมูลในรูปแบบ JSON มากมาย (allhandweb, n.d.)

3. จาวาสคริปต์

จาวาสคริปต์ (Java Script) คือ ภาษาทางคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์") ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช่ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปล-ความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (Interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กโอเรียลเต็ด (Object Oriented -Programming) ที่มีเป้าหมายเพื่อการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สาหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทางานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

JavaScript นั้นได้ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications- Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้าง เว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับบริษัทซันไมโค-รซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทาให้การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่นต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือ การกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการและมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิดที่ใครก็สามารถนาไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวางรวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทางานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคาสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น Client - Side Script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทางานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ดี สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชั่นใหม่ ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชั่นใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทาให้เกิด Error ได้ (JavaScript, n.d.)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธัญพร ศรีดอกไม้(2553) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “ระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือโดยใช้พื้นฐานทาง GIS”จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้กล่าวว่า ระบบสามารถสนับสนุนการสอบถาม เรียกค้น และแสดงผลข้อมูลแผนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้ให้ผู้คนเดินทางและติดต่อสื่อสารกันสะดวกขึ้นด้วยรูปแบบของการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บข้อมูลได้มากขึ้น และมีการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดเก็บ

ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้ดีขึ้น กระบวนการหลักประกอบไปด้วย การแปลงข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปสู่ระบบฐานข้อมูล ภายใต้เทคโนโลยี SVG , MySQL ,XML , PHP และการแสดงข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย การแสดงผลข้อมูลผ่านเครือข่าย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ได้นำมาใช้ในโครงงานของเรา สามารถแสดงแผนที่ของสวนจำปาดะได้ สามารถช่วยให้ผู้คนที่สนใจมาศึกษาสามารถเดินทางได้สะดวกไม่เสียเวลา

สุวิวิชญ์ อินทรภิรมภ์ (2554) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง "ระบบนำทางการท่องเที่ยวของจังหวัดสุราษฎร์ธานีด้วย กูเกิ้ลแมพ เอพีไอ บนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์"จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้กล่าวว่า ระบบนำทางการท่องเที่ยวของจังหวัดสุราษฎร์ธานีด้วย กูเกิ้ลแมพ เอพีไอ บนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำทางการท่องเที่ยวภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆได้ มีความถูกต้อง และใช้นำทางได้จริง เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการท่องเที่ยวของจังหวัดสุราษฎร์ให้เป็นที่รู้จักเผยแพร่มาขึ้น โดยผ่านทางมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งกำลังเป็นที่นิยม สืบหาข้อมูลให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวได้ ทำให้ง่ายต่อการใช้งานมากขึ้น ยังเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวภายในประเทศอีกด้วย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า เผยแพร่ความรู้ที่เกี่ยวกับข้อมูลจำปาดะ ให้ผู้คนได้รู้จักกันอย่างแพร่หลาย จำปาดะก็เป็นผลไม้ขึ้นชื่อของจังหวัดสตูล ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ศรัญญา เกิดขาว (2555) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง "การพัฒนาแอพพลิเคชันสำหรับค้นหาโรงพยาบาลบนไอโฟน"จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้กล่าวว่ามีวัตถุประสงค์เพื่อ แก้ไขปัญหาความล่าช้าและความลำบากในการเดินทางไปยังโรงพยาบาลของผู้ใช้โดยแอพพลิเคชันจะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการค้นหาเส้นทางและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อของโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดและในตัวแอพพลิเคชันยังมีเมนูวิธิปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้ผู้ใช้งานศึกษาสาหรับการประเมินผลการทำงานของแอพพลิเคชันใช้การวัดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจำนวน 30 คนทั้งเพศชายและหญิง ผลการประเมินที่ได้พบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่พึงพอใจต่อประสิทธิภาพของแอพพลิเคชันค้นหาโรงพยาบาลโดยรวมอยู่ในระดับดีด้วยค่าเฉลี่ย 4.0เพราะสามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้และสามารถใช้ได้จริงในกรณีฉุกเฉินที่ผู้ใช้ต้องเดินทางไปยังโรงพยาบาลแบบเร่งด่วน

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยนั้นจะต้องประกอบด้วยขั้นตอนทางทฤษฎี การทดลอง การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การค้นหาคำตอบโดยใช้สถิติประกอบกัน วิธีวิจัยจะช่วยให้นักวิจัยสามารถคิดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและค้นหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งทำให้เกิดการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ บทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย และระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในงานวิจัยซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย

วิธีวิจัย (Research method) หมายถึง กระบวนการ แผนดำเนินการ ขั้นตอนวิธี หรือวิธีการใดๆ ที่หลากหลาย ที่ใช้ในการวิจัยโดยวิธีการเหล่านั้นทั้งหมดได้นำไปใช้ในกระบวนการวิจัยโดยนักวิจัยในระหว่างการทำวิจัย วิธีการเหล่านั้นจะต้องมีการวางแผน มีขั้นตอนตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเป็นกลางทางค่านิยม (Value-neutral) โดยการวิจัยนั้นจะต้องประกอบด้วยขั้นตอนทางทฤษฎี การทดลอง การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การค้นหาคำตอบโดยใช้สถิติ วิธีวิจัยจะช่วยให้นักวิจัยสามารถคิดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและค้นหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ต้องการการอธิบายบนพื้นฐานของความจริง การวัด การสังเกต ไม่ใช่เพียงการได้มาซึ่งเหตุผลเพียงอย่างเดียว นักวิจัยจะยอมรับคำอธิบายใดๆ ที่ได้มาจากการทดลองอย่างมีเหตุผลด้วยเช่นกัน

ระเบียบวิธีวิจัย (Research methodology) หมายถึง วิธีการอย่างเป็นระบบสำหรับแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ระเบียบวิธีวิจัยเป็นวิธีการที่เป็นวิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาระบบและกระบวนการงานวิจัยงานวิจัยที่จะดำเนินการต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการหลักที่นักวิจัยใช้ในการอภิปราย อธิบายและการคาดคะเนปรากฏการณ์ ก็จะเรียกรวมกันว่า ระเบียบวิธีวิจัย ระเบียบวิธีวิจัยอาจหมายรวมถึงการศึกษาวิธีการต่างๆ ที่ได้มาซึ่งความรู้ หรือการวางแผนการทำงานวิจัยก็ได้ ระเบียบวิธีวิจัยสามารถแบ่งได้หลายแบบ งานวิจัยนี้แบ่งระเบียบวิธีวิจัยออกได้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของข้อมูลที่ใช้สำหรับการอ้างอิงงานวิจัย ดังนี้ คือ ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ และระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสองประเภทนำมาอธิบายร่วมกัน แต่เน้นทางระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งระเบียบวิธีวิจัยทั้งสองประเภท มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ

วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research method) เป็นวิจัยที่เน้นการใช้ข้อมูลที่เป็นตัวเลขเป็นฐานยืนยันความถูกต้องของผลการวิจัย มักจะใช้ขนาดตัวอย่างที่มากพอเพื่อหาข้อสรุปอ้างอิงเป็นเรื่องทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องที่วิจัย (Generalization) ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณจึงหมายถึง งานวิจัยที่เน้นวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาวิจัยโดยใช้การประเมินค่าทางปริมาณ เกี่ยวข้องกับการวัดเชิงตัวเลข และการวิเคราะห์ความเป็นจริงทางคณิตศาสตร์ นักวิจัยที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณจะพิจารณาจำนวนของกิจกรรม ตลอดจนการจัดแนวคิดเป็นลำดับขั้น ทั้งทางตรงและทางอ้อม ข้อมูลที่

ได้จะแสดงอยู่ในรูปแบบของตัวเลข ตัวเลขเหล่านี้จะถูกประมวลผลโดยวิธีการทางสถิติ และการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งกระบวนการทดสอบจะเกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบตัวเลขเหล่านี้ไม่วิธีใดก็วิธีหนึ่ง

2. ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ

งานวิจัยเชิงคุณภาพหมายถึงงานวิจัยที่มุ่งเน้นศึกษา การทำความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการต่างๆ โดยไม่ได้คำนึงถึงการประเมินค่าทางสถิติ งานวิจัยเชิงคุณภาพมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาความจริงที่ลึกซึ้งภายในปรากฏการณ์นั้นๆ งานวิจัยเชิงคุณภาพมีการประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามงานวิจัยเชิงคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศมีจำนวนไม่มากนัก

งานวิจัยชิ้นนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research method) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีทั้งทางบวกและทางลบ ที่มีผลต่อการใช้งานระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน วิธีการมัลติวิวจะทำให้ทราบถึงปัจจัยโดยรวมจากหลายมุมมอง โดยกรอบงานวิจัยเป็นกรณีตัวอย่างของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เพื่อผลสัมฤทธิ์ที่ได้สามารถจะนำไปใช้ได้จริงในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา งานวิจัยนี้ใช้ทฤษฎีมัลติวิว เพื่อตอบโจทย์วิจัยในหลายแง่มุม เกี่ยวกับปัจจัยในการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยคำนึงถึงผู้เรียนสามกลุ่มคือ กลุ่มผู้สร้างบทเรียน กลุ่มผู้ดูแล และกลุ่มผู้เรียน เนื่องจากงานวิจัยนี้ต้องการศึกษาข้อมูลเชิงลึก และมีลักษณะเป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ดังนั้น ข้อมูล ที่จัดเก็บจึงมีลักษณะหลากหลาย (Yin, 2003) โดยมุ่งเน้นไปที่ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์ใช้งาน และการรวบรวมข้อมูลจากการโต้ตอบในระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ประกอบกัน โดยมุ่งเน้น ไปที่ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นสำคัญ

นอกจากนี้งานวิจัยเชิงคุณภาพมีโครงสร้างไม่ชัดเจน แตกต่างกับงานวิจัยเชิงปริมาณอีกทั้งยังไม่ขึ้นอยู่กับ จำนวน รูปแบบ โครงสร้างของแบบสำรวจ ที่จะนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติอีกด้วย แต่งานวิจัยเชิงคุณภาพ ต้องการความเป็นอิสระเชิงความคิด ซึ่งผู้วิจัยจะเป็นผู้ตีความจากการโต้ตอบของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของข้อความ จากการสัมภาษณ์ ที่ผู้ให้ข้อมูลอาจจะเล่าถึงประสบการณ์ต่างๆ ที่ประสบมา ซึ่งผู้ให้ข้อมูลอยู่ในสถานการณ์เหล่านั้นจริง นักวิจัยจะต้องถอดความหมายของการให้ข้อมูลเหล่านั้นออกมาเป็นสารสนเทศที่สามารถนำไปอ้างอิงได้ งานวิจัยเชิงคุณภาพจะสนใจข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ การฟัง การตีความ โดยงานจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำวิจัยและการค้นหาคำตอบ ด้วยเหตุนี้งานวิจัยเชิงคุณภาพจึงมีความเป็นอัตลักษณ์ คือมีลักษณะเฉพาะขึ้นอยู่กับนักวิจัย ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากนักวิจัยแต่ละท่านจะไม่เหมือนกันถึงแม้ว่าข้อมูลจะได้มาจากบทสัมภาษณ์ฉบับเดียวกันก็ตาม ทำให้งานวิจัยเชิงคุณภาพขาดความสม่ำเสมอของงานวิจัยในเชิงความสามารถในการทำวิจัยที่ใช้กระบวนการเดียวกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์อย่างเดียวกัน และได้ข้อสรุปแบบเดียวกัน แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าจะเป็นข้อด้อยของระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพดังนั้นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้ที่ศึกษาวิจัยจะต้องเป็นผู้ลงมือเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง และหากเป็นการทำซ้ำก็อาจจะมีบทสรุปที่แตกต่างกันได้

ในทางตรงข้ามงานวิจัยเชิงปริมาณ ตัวอย่างเช่น งานวิจัยเชิงสำรวจ จะได้ข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งมีลักษณะตั้งอยู่บนพื้นฐานของความจริง เพราะฉะนั้นตัวเลขที่ได้จะต้องมีความถูกต้องตรงกันไม่ว่าจะให้นักวิจัยคนใดทำวิจัยนี้ก็ตาม และไม่ว่าจะเก็บข้อมูลในช่วงใดก็ตาม โดยมากแล้ว งานวิจัยเชิงคุณภาพจะมีผู้ให้ข้อมูลจำนวนไม่มากนัก แต่ผู้ให้ข้อมูลเหล่านี้จะให้ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้ข้อมูลน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับ

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยจึงจำเป็นต้องใช้วิธีวิเคราะห์เชิงคุณภาพ วิธีวิเคราะห์ข้อมูลแบบเท็มเพล็ต (Template analysis) (King, 2004) เป็นวิธีที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยผลที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา และส่งเสริมการใช้งานระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาอย่างมีประสิทธิภาพได้

3. ข้อแตกต่างระหว่างระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพและระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ

ในสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มีข้อโต้แย้งเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ และระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณอยู่มากมายโดยมีการเปรียบเทียบให้เห็นว่ามีความไม่เท่าเทียมกันทั้งในด้านคุณภาพ และวิธีการที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเห็นว่าระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพและระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณมีส่วนดีและส่วนเสียเหมือนกัน การจะเลือกใช้แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับงานวิจัย โดยนักวิจัยจะเลือกใช้แบบใดขึ้นอยู่กับบริบท กรณีศึกษา และปัญหาวิจัยที่ต้องการจะทำในบริบทนั้นๆ ซึ่งระเบียบวิธีวิจัยแต่ละแบบตอบปัญหาวิจัยที่แตกต่างกัน ดังนั้นนักวิจัย จึงควรเลือกระเบียบวิธีวิจัยที่เหมาะสมกับปัญหาวิจัย และตรงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย จึงจะเหมาะสม

มีงานวิจัยบางอย่างใช้ระเบียบวิธีวิจัยผสม (Mix method) โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ ร่วมกับระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ตัวอย่างเช่น การใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณจากการสำรวจก่อนในขั้นตอนแรก และมีการหาแนวคิดจากข้อมูลเชิงปริมาณนั้น โดยใช้หลักการอธิบายความซึ่งระเบียบวิธีวิจัยลักษณะนี้สามารถใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพได้ทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตามการใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณร่วมด้วยเพื่อเพิ่มความถูกต้อง และส่งเสริมแนวคิดดังกล่าวให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ประเด็นสำคัญของการออกแบบการวิจัย

ประเด็นสำคัญของการออกแบบการวิจัยที่ผู้วิจัยนี้ได้คำนึงถึงในการออกแบบการวิจัยมีหลายประเด็นดังต่อไปนี้

1. ความตรง

ความตรง (Validity) การยืนยันผลการวิจัย ว่าถูกออกแบบมาอย่างถูกต้อง น่าเชื่อถือ ความตรงแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

1.1 ความตรงภายใน

ความตรงภายใน (Internal validity) เป็นลักษณะของการวิจัยที่จะสามารถ ตอบปัญหา/สรุปผลการวิจัยได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และน่าเชื่อถือว่า ผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตามนั้น มีสาเหตุเนื่องมาจากตัวแปรอิสระหรือตัวแปรจัดกระทำเท่านั้น การวิจัยที่ไม่มีตัวแปรเกินแทรกซ้อน โดยเน้นการดำเนินการวิจัยที่มีความครอบคลุมในประเด็นดังนี้ คือ การทดสอบสมมุติฐาน การควบคุมตัวแปรภายนอกที่ไม่ต้องการ ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของข้อมูลที่เก็บรวบรวม

ผลการวิจัยนั้นได้รับผลมาจากตัวแปรอิสระโดยตรง ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน มีดังนี้

1) เหตุการณ์ (History) เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองโดยไม่ได้จัดกระทำหรือจงใจให้เกิดขึ้น แต่มีผลต่อประเด็นที่ศึกษาทำให้เกิด ความไม่แน่ใจว่าผลที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจาก

ตัวแปรที่ต้องการหรือเหตุการณ์พร้องที่เกิดขึ้น ทำให้ผลสรุปการวิจัยขาดความเที่ยงตรงภายใน โดยมีแนวทางแก้ไข คือ พยายามจัดให้กลุ่มตัวอย่างอยู่ในสภาพที่เป็นปกติให้มากที่สุด

2) วุฒิภาวะ (Maturation) กระบวนการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล หรือการทดลองที่นานเกินไป ทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองที่ความพร้อมมากขึ้น หรือในทางตรงกันข้ามกันการทดลองนานเกินไปอาจทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งมีผลทำให้ข้อมูลที่ได้มาเกิดความคลาดเคลื่อน วิธีการป้องกันก็คือ การใช้เวลาในการทดลองให้พอเหมาะไม่สั้น หรือนานจนเกินไป และพยายามใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีอัตราการพัฒนาการทางวุฒิภาวะของสิ่งที่จะศึกษาในระดับที่ต่ำ เพื่อลดการเจริญงอกงาม

3) การทดสอบ (Testing) การทดลองที่มีการใช้การทดสอบโดยใช้ข้อสอบฉบับเดียวกันอาจมีผลกระทบต่อค่าของตัวแปรตามอันเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างสามารถจดจำข้อสอบได้ และเกิดการเรียนรู้ในการทำข้อสอบ ดังนั้นถ้ามีความจำเป็นจะต้องมีการทดสอบสองครั้งควรใช้ข้อสอบคู่ขนาน (Parallel form) หรือแบบทดสอบที่มีลักษณะเทียบเท่าคู่ขนาน (Equivalent form)

4) เครื่องมือ (Instrument) ถ้าเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลมีคุณภาพไม่เพียงพอ อาจทำให้ข้อมูลที่ได้มาคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจะต้องระมัดระวังในเรื่องคุณภาพของเครื่องมือ และมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

5) การสูญหาย (Mortality) ถ้าสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถให้ข้อมูลได้ ด้วยสาเหตุใดๆ หรือเกิดหายไปในระหว่างที่ดำเนินการทดลองอาจมีผลต่อการวิจัยนั้น โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่เมื่อเก็บข้อมูลแล้วข้อมูลจะมีคะแนนสูงสุด หรือต่ำสุด ดังนั้นจึงควรพยายามจัดการทดลองให้สั้น กระชับ อธิบายให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจแนวทางในการปฏิบัติ ตลอดจนการโน้มน้าวใจให้กลุ่มตัวอย่างอยู่ร่วมโครงการทดลองตั้งแต่ต้นจนจบ

6) ความลำเอียงในการเลือก (Selected bias) การเลือกสมาชิกเข้ามาทำการทดลอง ถ้าผู้จัดทำโครงการมีความลำเอียงตั้งแต่ต้นจะส่งผลกระทบต่อการวิจัย เช่น การเปรียบเทียบการสอนสองกลุ่มผู้จัดทำโครงการมีความลำเอียงในการเลือกกลุ่มตัวอย่างวิธีสอนที่หนึ่งเลือกเพราะนักเรียนที่เก่งส่วนวิธีสอนที่สองเลือกเฉพาะนักเรียนที่อ่อน ดังนั้นจึงควรพยายามใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างจากประชากร และสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มการทดลองหรือใช้วิธีการจับคู่กลุ่มตัวอย่างบนตัวแปรเกินที่สำคัญๆ เพื่อแยกเข้ากลุ่มการทดลอง

7) ความแตกต่างระหว่างผู้สังเกตหรือผู้ทำการทดลอง ในการวิจัยเชิงทดลองอาจมีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ถ้าใช้ผู้สังเกตหรือผู้ทดลองที่มีความสามารถต่างกัน อาจส่งผลต่อผลของการวิจัย ดังนั้นในการสังเกตหรือการทดลองที่ต้องใช้ผู้จัดทำโครงการหลายคน จะต้องมีการอธิบายหรือหาแนวทางในการสังเกตหรือทดลองร่วมกัน เพื่อให้เป็นแนวทางเดียวกัน

8) การถดถอยทางสถิติ (Statistical regression) หมายถึง การที่คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสูง และกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนต่ำ จะมีแนวโน้มเข้ามาค่าเฉลี่ยหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในครั้งแรกมาก ย่อมมีโอกาสได้คะแนนสูงขึ้นในการสอบครั้งที่สอง ดังนั้นไม่ควรเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสุดมากที่สุด หรือน้อยที่สุดมาทำการศึกษาเปรียบเทียบกัน ควรใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะปานกลางโดยทั่วไป

1.2 ความตรงภายนอก

ความตรงภายนอก (External validity) หมายถึง การวิจัยที่สามารถสรุปอ้างอิงผลการวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างไปยังกลุ่มประชากรได้ ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายนอก มีดังนี้

1) ผลกระทบของปฏิสัมพันธ์ระหว่างการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีอคติ (Interaction effects of selection biases) และตัวแปรทดลอง (Experiment variables) เป็นผลร่วมกันระหว่างการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นตัวแทนของประชากรที่ดี และตัวแปรทดลองที่นำมาศึกษากลับกลุ่มตัวอย่างนั้นไม่เหมาะสมกัน ทำให้ไม่สามารถสรุปผลการวิจัยกลับไปยังประชากรได้อย่างสมบูรณ์ เช่น การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยเจาะจงผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หรือใช้อาสาสมัครเป็นกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยจะนำไปอ้างอิงได้กับประชากรที่เจาะจงผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หรืออาสาสมัครเท่านั้น จะไม่สามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มอื่นได้

2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบกับวิธีทดลอง (Interaction effect of testing and treatment) เป็นผลจากการทดสอบครั้งแรกที่ไปกระตุ้นให้กลุ่มทดลองมีการตอบสนองต่อวิธีการทดลองเปลี่ยนไป จนทำให้ผลการทดสอบครั้งหลังเพิ่มขึ้นหรือลดลง ดังนั้นผลการทดสอบครั้งหลังจึงไม่ได้มาจากตัวแปรอิสระเพียงอย่างเดียว การสรุปอ้างอิงไปยังประชากรยังไม่สมบูรณ์ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้

3) ผลกระทบอันเนื่องมาจากวิธีการทดลอง (Reaction effect of experimental procedures) วิธีการทดลองอาจมีผลต่อตัวแปรตามโดยที่ตัววิธีการนั้นไม่ได้เป็นตัวแปรอิสระอย่างใด เช่น เมื่อกลุ่มตัวอย่างรู้ตัวว่าอยู่ในกลุ่มทดลองจึงเกิดความกระตือรือร้นตั้งใจเป็นพิเศษทำให้ผลการทดลองออกมาสูง ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนประเภทหนึ่งที่เรียกว่าฮอธอร์น เอฟเฟค (Hawthorne effect) และในกรณีเมื่อกลุ่มควบคุมรู้ว่าจะต้องแข่งขันกับกลุ่มทดลอง จึงมุมานะเป็นพิเศษ ทำให้ผลการทดลองออกมาสูงเช่นกัน ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนที่เรียกว่า จอห์น เฮนรี่ เอฟเฟค (John Henry effect)

4) ปฏิสัมพันธ์จากหลายๆ วิธีการจัดทำกระทำ (Multiple treatment interference) เป็นผลร่วมกันของวิธีการจัดกระทำครั้งก่อนอาจจะยังคงเหลืออยู่แล้วได้รับวิธีการจัดกระทำใหม่เข้าไปอีก ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่า เป็นผลของวิธีการจัดกระทำวิธีใดอย่างแท้จริง เช่น ในกรณีทดลองสอนด้วยวิธีสอน 2 วิธีในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน วิธีสอนวิธีแรกอาจจะแทรกซ้อน หรือมีอิทธิพลร่วมกับวิธีสอนครั้งหลังที่ส่งผลต่อการทดลองครั้งหลังแล้วทำให้คะแนนดีขึ้นกว่าที่ควรจะเป็นก็ได้

2. ประเด็นทางจริยธรรม

ประเด็นทางจริยธรรม (Ethical issues) เป็นสิ่งที่ผู้ทำวิจัยต้องคำนึงถึงในกระบวนการดำเนินงานแสวงหาความจริงจากโจทย์ปัญหาวิจัยต่างๆ ตัวอย่างความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นของประเด็นปัญหาทางจริยธรรมมีดังนี้

การละเมิดสิทธิความเป็นส่วนตัว (Privacy) ของบุคคลแต่ละคนหรือกลุ่ม โดยการเฝ้าสังเกตการณ์และการสอบถามเรื่องส่วนตัว ในการรวบรวมข้อมูล นักวิจัยจะต้องไม่ละเมิดสิทธิความเป็นส่วนตัวของผู้ให้สัมภาษณ์ และให้เกียรติผู้ให้ข้อมูลเหล่านั้น โดยการไม่ละลาบละล้วงเรื่องใดที่เป็นการละเมิดสิทธิความเป็นส่วนตัว หรือไม่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

การหลอกลวง (Deception) เช่น การได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องหลอกลวงผู้ให้ข้อมูลมา โดยที่ข้อมูลนั้นไม่เป็นความจริง เพียงเพื่อให้ได้ข้อสรุปตามที่ผู้วิจัยต้องการ

การบิดเบือนข้อมูล หรือสรุปผล โดยจงใจปกปิดข้อมูลสำคัญ ทำให้ผู้อื่นเข้าใจผิด

การคัดลอกผลงานผู้อื่นมาเป็นของตนเอง (Plagiarism)

จรรยาบรรณของนักวิจัยที่บัญญัติโดยสภาวิจัยแห่งชาติ สำหรับใช้เป็นหลักยึดถือ และปฏิบัติในวงการวิชาการของประเทศไทย มีดังนี้

1) นักวิจัยต้องซื่อสัตย์และมีคุณธรรมในทางวิชาการและการจัดการ
2) นักวิจัยต้องตระหนักถึงพันธกรณีในการทำวิจัย ตามข้อตกลงที่ทำไว้กับหน่วยงานที่สนับสนุนการวิจัยและต่อหน่วยงานที่ตนสังกัด
3) นักวิจัยต้องมีพื้นฐานความรู้ในสาขาวิชาการที่ทำวิจัย
4) นักวิจัยต้องมีความรับผิดชอบต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัย ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิต
5) นักวิจัยต้องเคารพศักดิ์ศรีและสิทธิของมนุษย์ที่ใช้เป็นตัวอย่างในการวิจัย
6) นักวิจัยต้องมีอิสระทางความคิด โดยปราศจากอคติในทุกขั้นตอนการทำงานวิจัย
7) นักวิจัยพึงนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในทางที่ชอบ
8) นักวิจัยพึงเคารพความคิดเห็นทางวิชาการของผู้อื่น
9) นักวิจัยพึงมีความรับผิดชอบต่อสังคมทุกระดับ

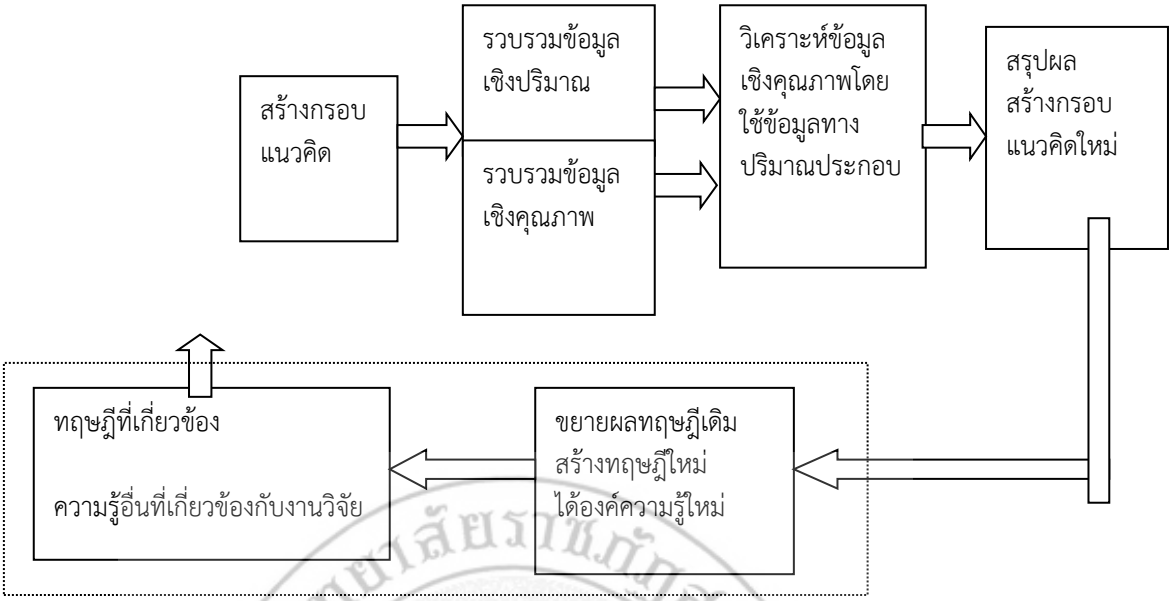
ไม่ว่าจรรยาบรรณการวิจัยจะบัญญัติโดยองค์กรใดก็ตาม สาระสำคัญคือการปกป้องสิทธิของบุคคลผู้เข้าร่วมในการทำวิจัย ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่นักวิจัยจะต้องให้ความตระหนักและยึดถือเป็นแนวทางปฏิบัติ เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีจริยธรรม ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้ได้คำนึงถึงประเด็นจริยธรรมอย่างถูกต้อง เพื่อให้งานวิจัยที่ได้มิได้ละเมิดสิทธิของผู้ใด และอยู่ในกรอบของจริยธรรมของนักวิจัยที่ดี

ระเบียบวิธีวิจัยและขั้นตอนการทำวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยในงานวิจัยเพื่อศึกษาปัญหาและปัจจัยในการใช้งานระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณเป็นข้อมูลสนับสนุนเพื่อให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

การวิจัยเป็นกระบวนการที่มีระบบ เพราะใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอขั้นตอนการวิจัยที่เหมือนกัน และแตกต่างกัน เช่น แตกต่างกันที่ลำดับขั้น จุดเน้นในแต่ละขั้นตอน เป็นต้น ในที่นี้ขอนำเสนอ แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณประกอบดังต่อไปนี้

ภาพที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการวิจัยมีองค์ประกอบใหญ่ 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 (กรอบทึบ) เป็นลำดับขั้นตอนการวิจัย แสดงในกรอบสี่เหลี่ยมเส้นทึบตอนบน องค์ประกอบที่ 2 เป็นส่วนที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการวิจัย ที่แสดงในกรอบสี่เหลี่ยมเส้นประตอนล่าง โดยกล่าวว่าของการวิจัยต้องอาศัยทฤษฎี สาระความรู้ที่เกี่ยวข้อง เมื่อทำการวิจัยเสร็จแล้ว ก็จะได้ทฤษฎีองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ต่องานวิจัยต่อ ๆ ไป เป็นวงจรแบบนี้ตลอดไป สำหรับรายละเอียดของกิจกรรม ในแต่ละขั้นตอนของวิจัยมีดังนี้



ภาพที่ 3.1 กระบวนการวิจัย ปรับปรุงจาก Wiresma (1995)

จากภาพลำดับขั้นตอนการวิจัยเป็นดังนี้

1. การนิยามปัญหาวิจัย

การนิยามปัญหาวิจัย (Identification of the research problem) เป็นขั้นตอนแรกของการวิจัย บ่อยครั้งที่พบว่าเป็นสิ่งที่ยากมากสำหรับนักวิจัย ปัญหาการวิจัยที่ดีต้องมีลักษณะเฉพาะ สามารถทำได้ (Adequate specificity) เห็นแนวทางในการตั้งสมมุติฐาน การกำหนดและนิยามตัวแปร การเก็บรวบรวมข้อมูล การนิยามปัญหาให้ดี มีความชัดเจน ผู้วิจัยควรจะต้องศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยอย่างถ่องแท้

2. การสร้างกรอบแนวคิด

เมื่อทราบประเด็นปัญหาวิจัยแล้ว นักวิจัยจะต้องศึกษางานวิจัยที่มีมาก่อน เพื่อทราบทฤษฎีและแนวทางในการดำเนินงานวิจัย ตลอดจน ผลการวิจัยที่มีผู้ทำมาก่อนแล้ว เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย งานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดทฤษฎีมัลติวิว ที่ เอวิสันและวู๊ดฮาร์เปอร์ (Avison & Wood-Harper, 1990) ได้บันทึกไว้ในเรื่องการออกแบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งนักวิจัยได้นำทฤษฎีดังกล่าวมาออกแบบเป็นกรอบแนวคิดใหม่เพื่อสร้างแนวทางในการดำเนินการออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. การรวบรวมข้อมูล

ก่อนที่จะมีการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล เช่น แบบทดสอบ แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต ฯลฯ และถ้าเป็นการวิจัยเชิงทดลองก็ต้องมีสิ่งที่จะนำไปทดลอง (Treatment) เช่น วิธีสอนต่างๆ แบบฝึกทักษะ ชุดการเรียน ฯลฯ ส่วนการเก็บข้อมูลอาจจะเก็บก่อน ระหว่าง หรือ หลังการทดลองก็ได้ และควรมีการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพ เมื่อเก็บข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยต้องตรวจสอบข้อมูล (Validating) ลงรหัสข้อมูล (Coding) เพื่อเตรียมการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ

ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณมีขั้นตอนประกอบด้วย การกำหนดลักษณะของประชากร การกำหนดรูปแบบของการเก็บข้อมูล และการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

1. การกำหนดลักษณะของประชากร

ระเบียบวิธีวิธีวิจัยเชิงปริมาณที่ใช้ในการทำวิจัยนี้ ได้กำหนดลักษณะของประชากรไว้ คือผู้ที่ใช้งานแอพพลิเคชันสำหรับบันทึกข้อมูล และผู้ที่ใช้งานบนเว็บ

การกำหนดรูปแบบของการเก็บข้อมูล

จากการกำหนดลักษณะของประชากรข้างต้นเพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการทำวิจัย ได้ทำการกำหนดรูปแบบของการเก็บข้อมูลโดยการใช้จำนวนประชากร หรือผู้ที่ใช้แอพพลิเคชันในการบันทึกข้อมูลทั้งหมด จำนวน 32 คน

2. การเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีสอบถามด้วยแบบสอบถามออนไลน์ โดยแบ่งสอบถามตามกลุ่มประชากรและตัวอย่างข้างต้น โดยแบ่งข้อมูลที่ต้องการออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1. ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น

ส่วนที่ 2. ด้านภาพรวมของแอพพลิเคชั่น

ส่วนที่ 3. ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์

ส่วนที่ 4. ด้านการใช้งาน

ในการวิเคราะห์เชิงประมาณจะใช้คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ในการวิเคราะห์เชิงประมาณจะใช้การคิดเป็นค่ากลางและดูการกระจายของข้อมูลของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ค่ากลางเลือกใช้ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ซึ่งมีสูตรอยู่ 2 ค่า คือสำหรับประชากรมีสูตรดังนี้

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i}{N}$$ สำหรับประชากร

เมื่อ μ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร

N แทน จำนวนประชากร

สำหรับตัวอย่างมีสูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$ สำหรับตัวอย่าง

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง

n แทน จำนวนตัวอย่าง

การวัดการกระจายข้อมูลเลือกใช้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$ สำหรับประชากร

เมื่อ δ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

N แทน จำนวนประชากร

$$S=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n-1}}$$ สำหรับตัวอย่าง

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง

n แทน จำนวนตัวอย่าง

ขั้นตอนของระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ

ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (Qualitative method in information systems) โดยทั่วไปมีวิธีการ และขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนของระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ

ขั้นตอนที่	วิธีการ	ตัวอย่าง
1	ศึกษาเนื้อหาในวงกว้างเกี่ยวกับวิธีการวิจัยในสาขาวิชาที่ต้องการทำวิจัย	-Positivist/Postpositivist -Interpretive/Constructivist -Pragmatic -Transformative
2	จำกัดกรอบงานวิจัยที่ต้องการ ระบุปัญหาวิจัย	ปัญหาวิจัย
3	ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
4	เลือกวิธีการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสม	-Case study -Interpretive case study -Grounded theory -Action research
5	เลือกประเภทข้อมูลที่เหมาะสมกับระเบียบวิธีการวิจัย	-ข้อมูลเชิงปริมาณ -ข้อมูลเชิงคุณภาพ -ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
6	เลือกวิธีการเก็บข้อมูล เครื่องมือที่เหมาะสมกับงานวิจัย	-แบบสอบถาม -สัมภาษณ์ -การวิเคราะห์เอกสาร -การสังเกต -การศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง
7	จำแนกวิธีการได้มาของข้อมูล จากที่ใด เมื่อใด และได้มาจากใคร โดยจำเป็นต้องคำนึงถึงจริยธรรมในการเก็บข้อมูล ความถูกต้อง และความสม่ำเสมอของข้อมูล	1.วางแผนการเก็บข้อมูล 2.คัดเลือกผู้เก็บข้อมูล 3.เลือกเครื่องมือในการเก็บข้อมูล 4.ปรับเปลี่ยนเครื่องมือให้เหมาะสม
8	ดำเนินการเก็บข้อมูล	1.เลือกสื่อบันทึกข้อมูล 2.เรียงลำดับข้อมูล

ขั้นตอนที่	วิธีการ	ตัวอย่าง
		3.จัดกลุ่มประเภทข้อมูล 4.เลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูล
9	วิเคราะห์ข้อมูล	1.เลือกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล 2.ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล 3.เลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูล
10	สรุปผล และอภิปรายผลการวิจัย	

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากที่ได้สำรวจมาวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน หรือการวิเคราะห์ข้อมูลแบบผสม (Mix method) โดยพิจารณาจากทฤษฎี มัลติวิวที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 เพื่ออธิบายและทดสอบสมมุติฐานในการวิจัย ซึ่งในที่นี้การวิเคราะห์จัดทำด้วยการคำนวณจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนำเสนอในรูปแบบของตารางและกราฟแท่ง ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ อีกทั้งการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เพื่อหากรอบแนวคิดได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอกรอบแนวคิดตามทฤษฎีมัลติวิว 2 เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับทฤษฎีที่กล่าวไว้ ดังจะแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 5 และการสรุปความคิดรวบยอดในบทที่ 6

วิเคราะห์ความต้องการของระบบ

ผู้พัฒนาระบบได้ทำการสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของระบบใหม่จากเจ้าหน้าที่ นายสัมฤทธิ์ เลียงประสิทธิ์ อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล ได้ดังนี้

1. จัดการข้อมูลจำปาดะ
2. จัดการข้อมูลพิกัด ละติจูด ลองติจูด
3. ค้นหาเส้นทาง
4. บอกตำแหน่งที่อยู่

การวิเคราะห์ระบบ

หลังจากวิเคราะห์ความต้องการระบบแล้วผู้วิจัยได้นำข้อมูลเบื้องต้นจากการสอบถามและการหาข้อมูลในพื้นที่มาออกแบบและวิเคราะห์ระบบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4. ภาพรวมระบบ

ระบบจัดการข้อมูลสวนผลไม้ประกอบด้วย ระบบหลัก 3 ระบบ คือ

1.1 ระบบแผนที่สวนผลไม้ (Frontend) คือ ระบบที่มีการนำข้อมูลพิกัดตำแหน่งที่ตั้งของต้นผลไม้ที่สนใจ ซึ่งในการพัฒนาระบบนี้ คือ พิกัดตำแหน่งของต้นจำปาดะ มาแสดงในแผนที่ทำให้ทราบได้ว่า ต้นผลไม้ที่สนใจตั้งอยู่ ณ บริเวณใดในประเทศไทย อีกทั้งในพิกัดที่นำมาแสดงทั้งหมดยังสามารถเลือกดูข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมได้ เช่น เป็นพันธุ์อะไร มีรูปร่างลักษณะเฉพาะต้นเป็นอย่างไร และมีข้อมูลของเกษตรกรที่เป็นเจ้าของให้สามารถเลือกดูได้

1.2 ระบบจัดการข้อมูลสวนผลไม้ (Backend) คือ ระบบที่มีไว้สำหรับจัดการข้อมูลหลังบ้านของระบบสวนผลไม้ ภายในระบบจะประกอบด้วย ระบบจัดการผู้ใช้งานระบบรวมถึงการจัดการ

สิทธิ์การใช้งานระบบในส่วนต่างๆ ระบบจัดการข้อมูลเกษตรกร ระบบจัดการข้อมูลสวนของเกษตรกร ระบบจัดการพิกัดที่ตั้งของผลไม้ที่สนใจ และระบบแผนที่

1.3 งานระบบจัดการข้อมูลสวนผลไม้บนโมบายแอพพลิเคชัน คือ ระบบที่มีไว้สำหรับเกษตรกรรวมถึงผู้ที่มีความสนใจ เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลสวน และพิกัดที่ตั้งของต้นผลไม้ รายละเอียดเฉพาะต้น รูปภาพและอื่นๆ เพื่อการเก็บข้อมูลที่สะดวกรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

การวิเคราะห์แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ: กรณีศึกษาอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล จะศึกษาว่าเกษตรกรต้องการการใช้งานในรูปแบบใดและนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์ความต้องการ ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น

ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลจะใช้สัญลักษณ์ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลจะใช้สัญลักษณ์แทนการบรรยายการทำงานของระบบ โดยนำสัญลักษณ์มาเชื่อมต่อกันแสดงการต่อเนื่องของข้อมูล และการประมวลผลด้วยวิธีการทางตรรกะ ในแต่ละขั้นตอนการทำงานต้องมีข้อมูลเข้าและข้อมูลออกและมีทิศทางของลูกศรเป็นตัวบ่งชี้ว่าเป็นข้อมูลเข้าหรือข้อมูลออก โดยแผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโปรเซส (Processes) กับข้อมูล (Data) โดยข้อมูลในภาพจะทำให้ทราบถึง

- ข้อมูลมาจากไหน
- ข้อมูลไปที่ไหน
- ข้อมูลเก็บไว้ที่ใด
- เกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูลในระหว่างทาง

แผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงจะแสดงภาพรวมของระบบ และรายละเอียดเกี่ยวกับโปรเซสกับข้อมูล แผนภาพกระแสข้อมูลมีองค์ประกอบ 4 อย่างดังนี้

ตารางที่ 3.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย
Process	สัญลักษณ์การประมวลผล (Process)
Data Flow	สัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow)
External Entity	สัญลักษณ์แหล่งที่มาหรือปลายทางหรือสิ่งที่อยู่ภายนอกขอบเขตระบบ (External Entity)
Data Store	สัญลักษณ์ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ (Data Store)

1. กระบวนการหลักของระบบ

จากหัวข้อ วิเคราะห์ความต้องการของระบบ ซึ่งเป็นความต้องการของผู้ใช้ระบบ สามารถวิเคราะห์กระบวนการหลักของระบบ ออกมาได้ 2 กระบวนการดังนี้

1.1 การเข้าใช้ระบบ เป็นการเข้าใช้ระบบของเกษตรกร ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปจัดการได้ในระบบทุกอย่าง ส่วนเกษตรกรสามารถเข้าใช้งานได้อย่างเดียว

1.2 การจัดการข้อมูลระบบ เป็นการจัดการข้อมูลระบบ มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 จัดการข้อมูลจำปาดะ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับประวัติเกษตรกรและข้อมูลสวนของเกษตรกร โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาเส้นทางไปสู่สวนจำปาดะได้

1.2.2 จัดการข้อมูลรูปภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับรูปภาพของเกษตรกรในแต่ละสวนที่ได้จากการไปสำรวจโดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ได้

1.2.3 จัดการข้อมูลสถานที่ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่อยู่ของแต่สวนในอำเภอควนโดน โดยสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาได้

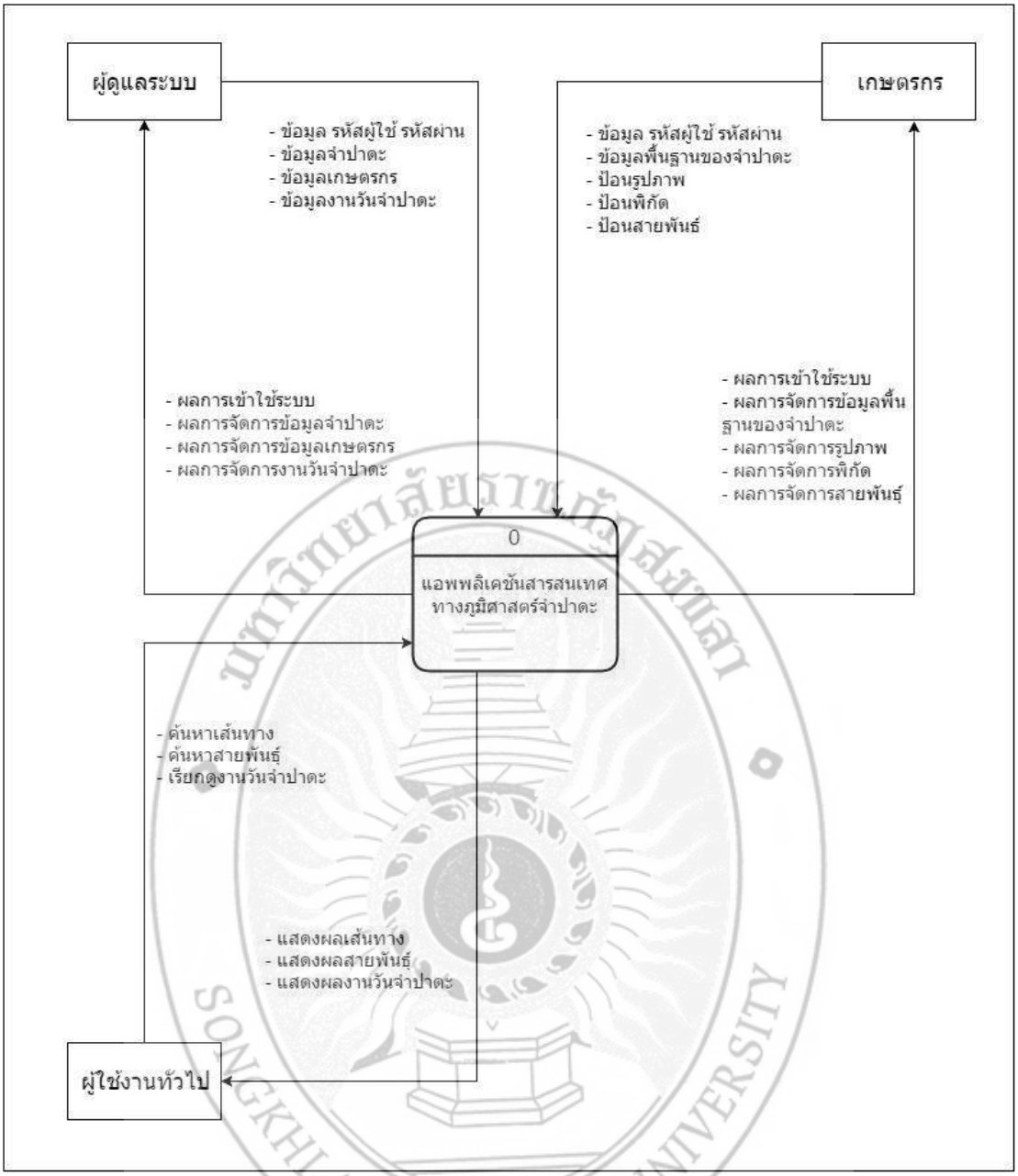
1.2.4 จัดการข้อมูลเกษตรกร เป็นข้อมูลเกษตรกรที่อยู่ในอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล โดยสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ได้

1.2.5 จัดการข้อมูลงานวันจำปาดะ เป็นข้อมูลงานวันจำปาดะ ที่จะมีการจัดงานเกี่ยวกับงานวันจำปาดะขึ้น โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ได้

2. แผนภาพบริบท (Context Diagram)

เมื่อศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่างๆแล้ว ผู้พัฒนา ได้นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ระบบ เพื่ออธิบายการทำงานโดยรวมของระบบ โดยเขียนแผนภาพบริบทดังภาพที่ 3.1

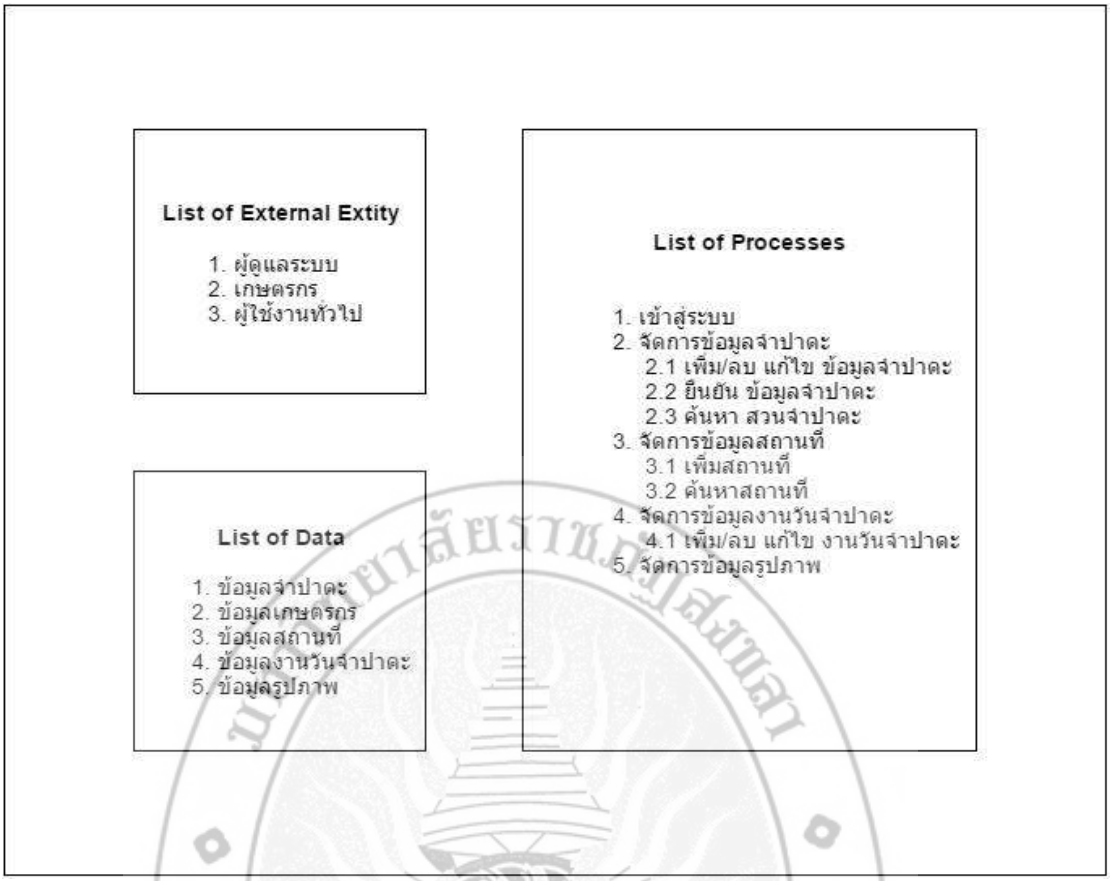
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



ภาพที่ 3.2 แผนภาพบริบทแอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

3. แผนภาพการแสดงการไหลของข้อมูล

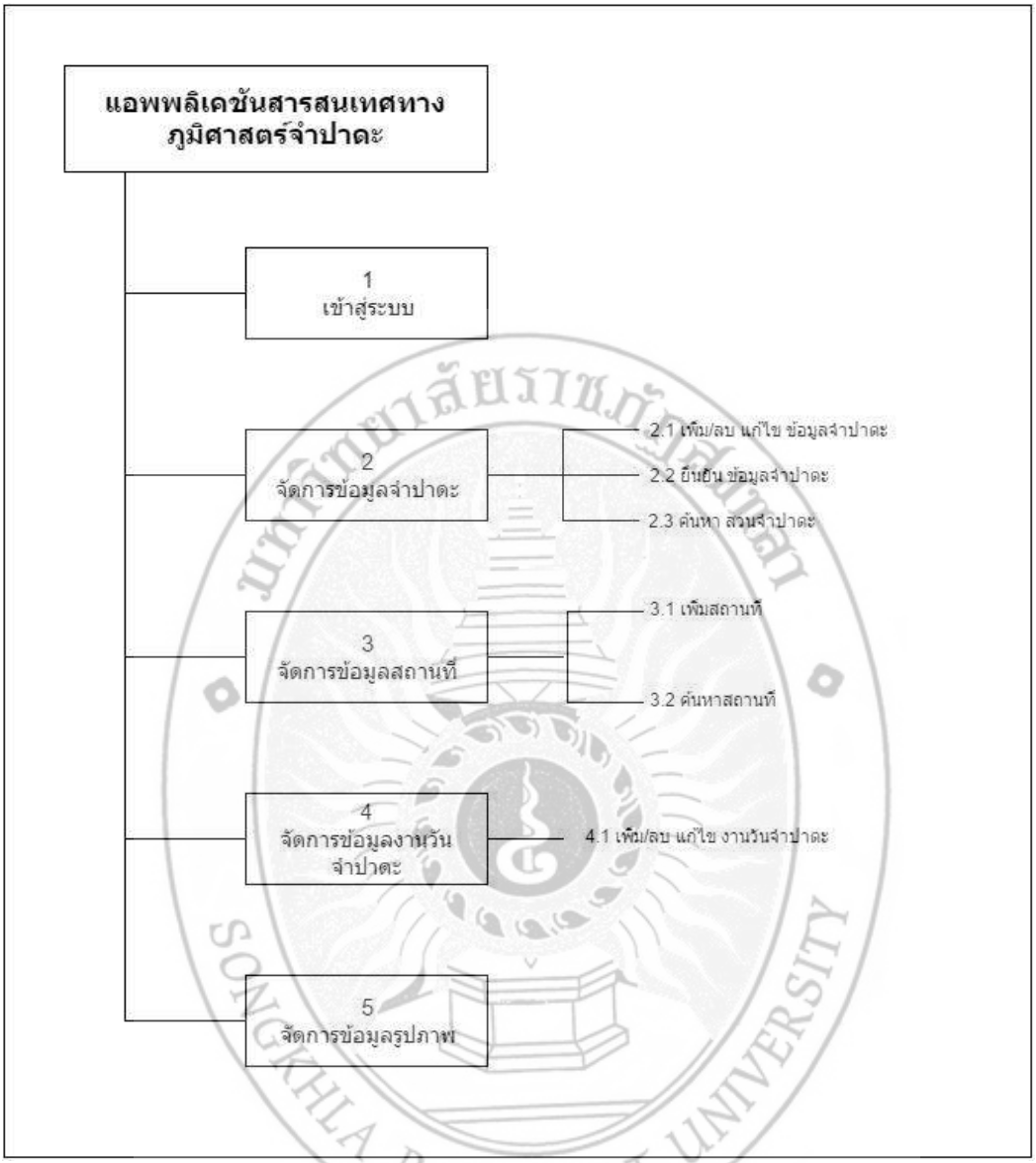
จากแผนภาพบริบทของแอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล สามารถ เขียนแผนภาพแสดงรายการกระบวนการของข้อมูล (List Process) ได้ดังนี้



ภาพที่ 3.3 แผนภาพแสดงรายการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย List of External Entities List of data และ list of Process

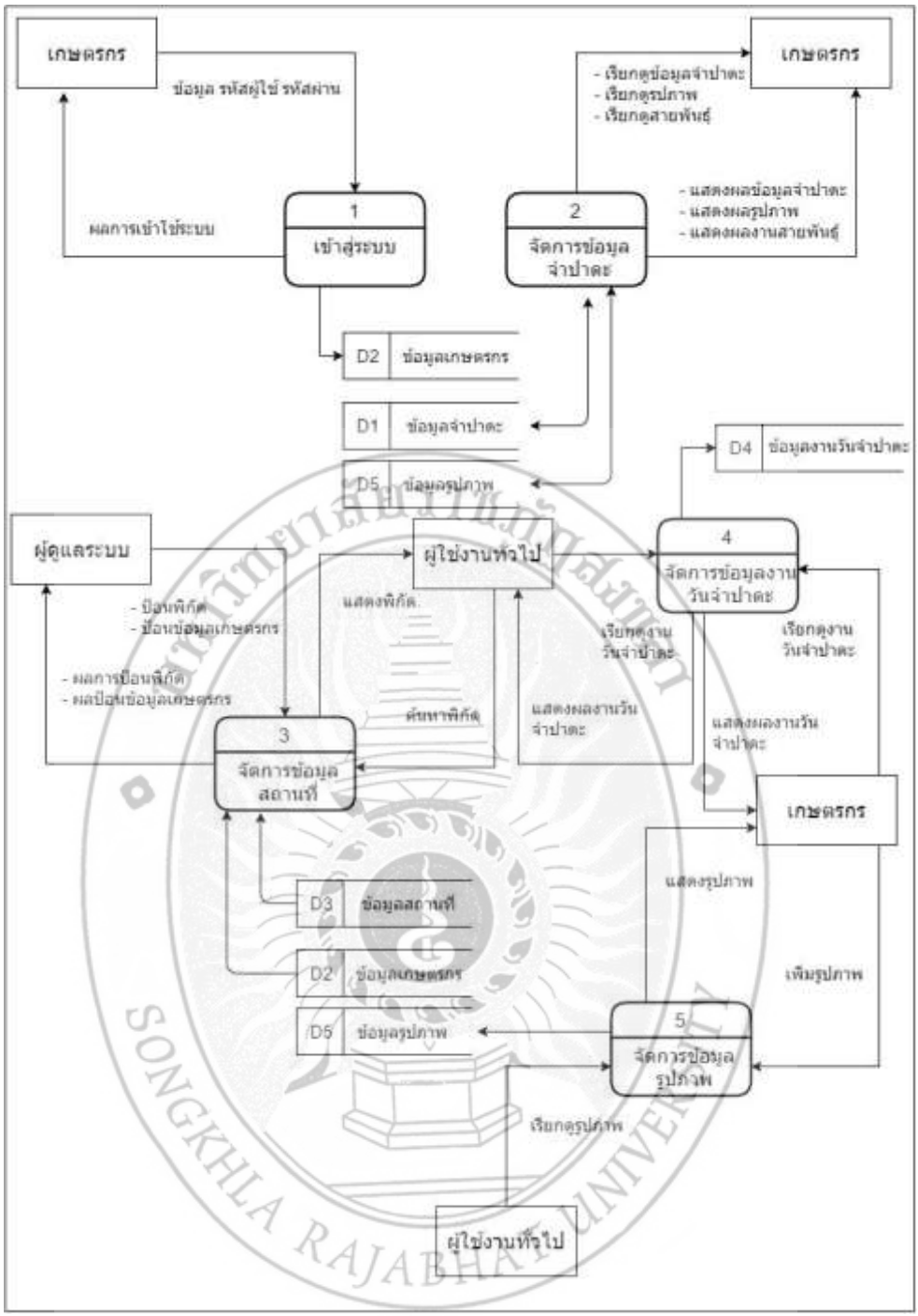
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

จากภาพที่3.2เป็นรูปที่ได้แสดงรายละเอียดของการไหลของข้อมูลโดยทำการกำหนดรายการกระบวนการของข้อมูล ที่เกี่ยวข้องในระบบไว้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.4 Process Hierarchy Chart

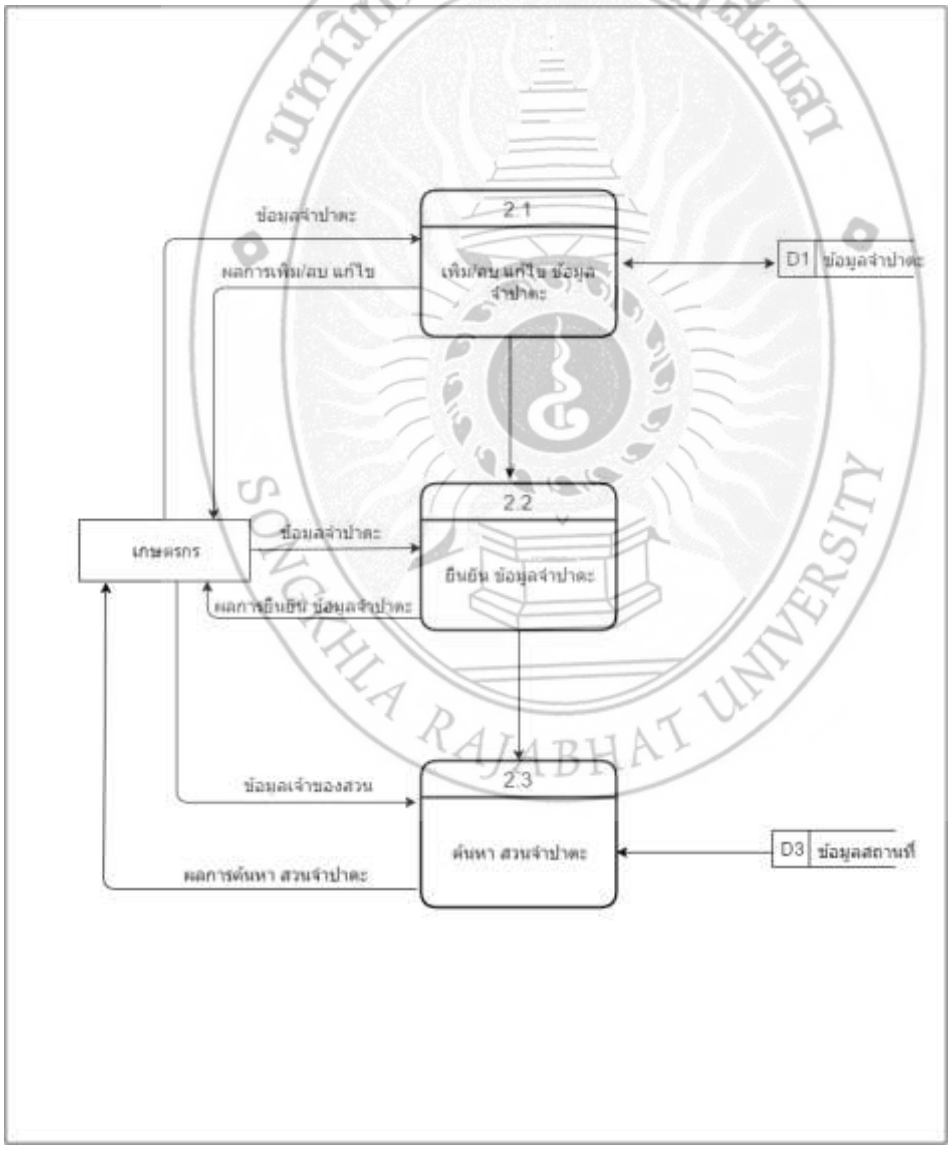
จากภาพที่ 3.4 เป็นการแสดงให้เห็นถึงกระบวนการต่างๆ ในแผนภาพกระแสข้อมูลแต่ละระดับของแอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูลได้เป็นอย่างดีซึ่งสามารถเขียนแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล ได้ภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของแอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

จากภาพที่ 3.5 เป็นการแตกโปรเซสของระบบ ซึ่งสามารถแตกโปรเซสการออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ 5 โปรเซส ดังนี้

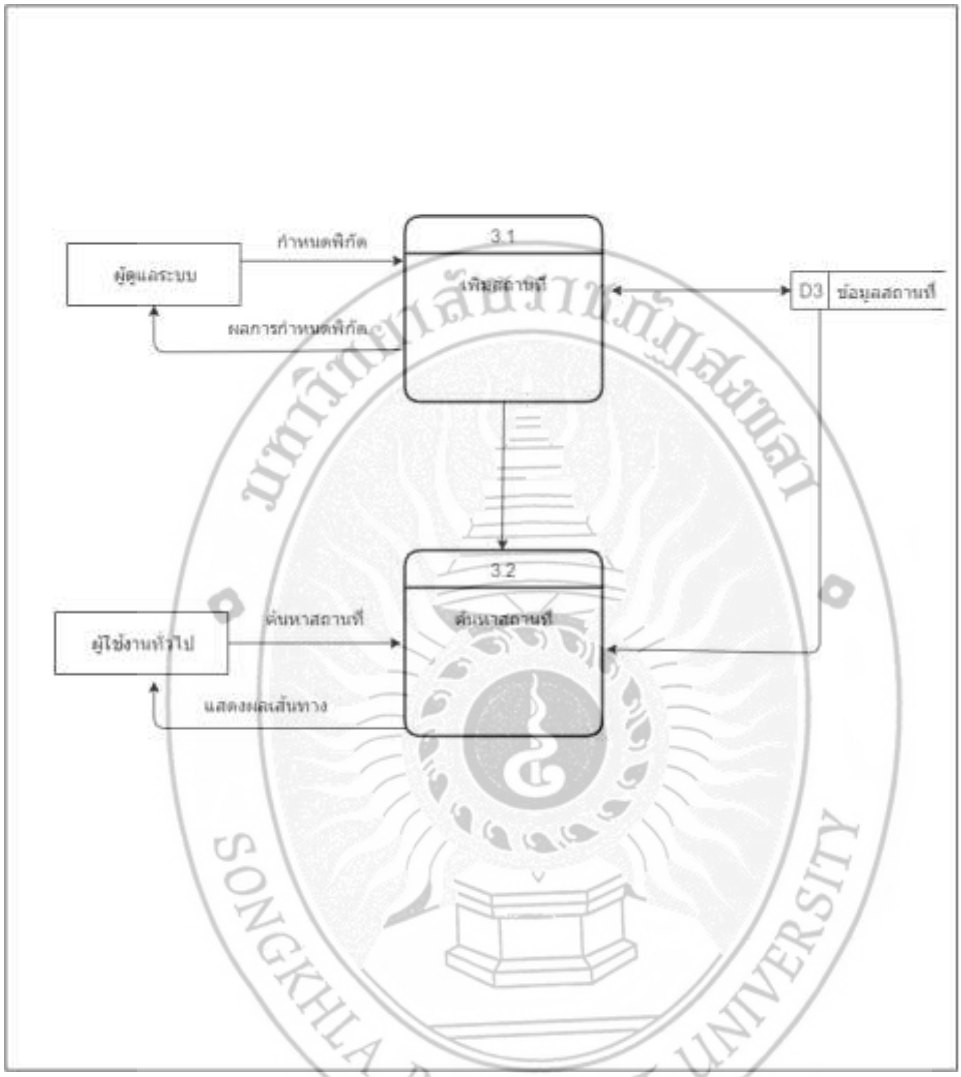
1. เข้าสู่ระบบ เป็นการจัดการการเข้าใช้แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
2. จัดการข้อมูลจำปาดะ เป็นการจัดการข้อมูลจำปาดะเบื้องต้นที่สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลจำปาดะ
3. จัดการข้อมูลสถานที่ เป็นการจัดการเกี่ยวกับการกำหนดพิกัดของสวนจำปาดะ
4. จัดการข้อมูลงานวันจำปาดะ เป็นการจัดการเกี่ยวกับการกำหนดวันเวลาของงานวันจำปาดะ
5. จัดการข้อมูลรูปภาพ เป็นการจัดการรูปภาพเกี่ยวกับสวนจำปาดะ เช่น รูปภาพต้นจำปาดะ เจ้าของสวน สายพันธ์จำปาดะ เป็นต้น



ภาพที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของโปรเซสที่ 2

จากภาพที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบ (Level 2 Process 2) จะประกอบไปด้วยกระบวนการย่อยทั้งหมด 3 กระบวนการ ดังนี้

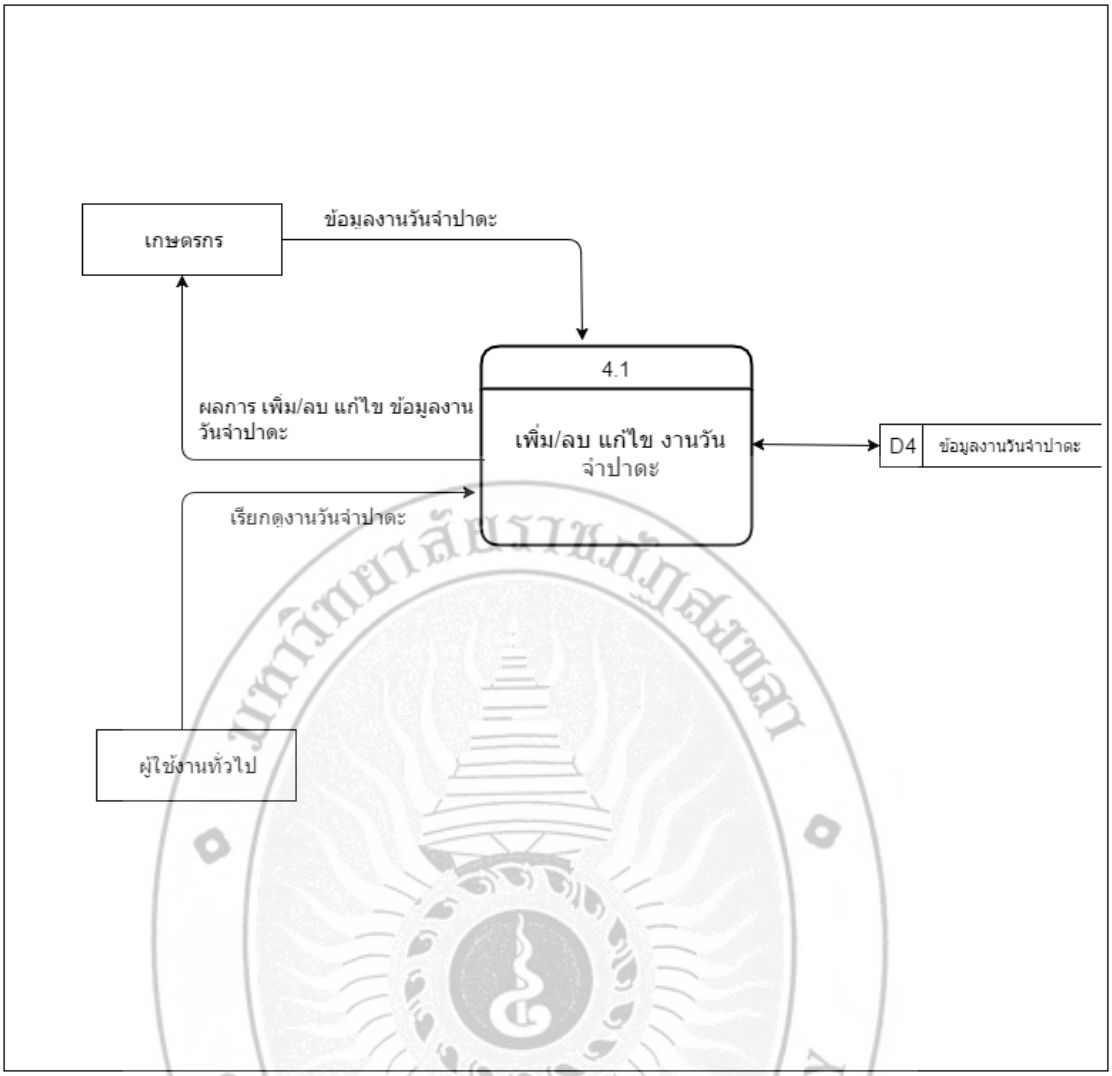
1. เพิ่ม/ลบ แก้ไข ข้อมูลจำปาดะ เป็นกระบวนการปรับปรุงข้อมูลจำปาดะ
2. ยืนยันข้อมูลจำปาดะ เป็นกระบวนตรวจสอบยืนยัน
3. ค้นหาสวนจำปาดะ เป็นการค้นหาสวนจำปาดะ



ภาพที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบ (Data Flow Diagram Level 2 Process 3)

จากภาพที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบ (Level 1 Process 3) จะประกอบไปด้วยกระบวนการย่อยทั้งหมด 2 กระบวนการ ดังนี้

1. เพิ่มสถานที่ เป็นการเพิ่มสถานที่ของแต่ละสวน
2. ค้นหาสถานที่ เป็นการค้นหาตำแหน่งที่อยู่ของแต่ละสวน



ภาพที่ 3.8 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบ (Data Flow Diagram Level 2 Process 4)

จากภาพที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบ (Level 1 Process 4) จะประกอบไปด้วยกระบวนการย่อยทั้งหมด 1 กระบวนการ ดังนี้

1. เพิ่ม/ลบ แก้ไข ข้อมูลงานวันจำปาดะ เป็นการกำหนดวันเวลาของงานวันจำปาดะ

4. คำอธิบายการวิเคราะห์ระบบ

จากการวิเคราะห์ระบบทั้งหมดที่ได้กล่าวมา สามารถนำมาอธิบายเป็นส่วนๆได้แก่ เอนทิตี้ภายนอก กระบวนการ กระแสข้อมูล และมี่เก็บข้อมูลดังนี้

4.1 เอนทิตี้ภายนอก (External Entity)

ตารางที่ 3.3 ผู้ดูแลระบบ

ชื่อ	ผู้ดูแลระบบ
ชื่อย่อ/ชื่ออื่น	Sysadmin
คำอธิบาย	ผู้จัดการข้อมูลระบบ
ความสัมพันธ์กับระบบ	ใช้ระบบ จัดการข้อมูลทั้งหมดของระบบ
ผู้ติดต่อ	เกษตรกร

ตารางที่ 3.4 เกษตรกร

ชื่อ	เกษตรกร
ชื่อย่อ/ชื่ออื่น	Farmers
คำอธิบาย	ต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อนจึงจะสามารถใช้งานในส่วนต่างๆของระบบได้ซึ่งสามารถทำงานได้ดังนี้ - เพิ่ม/ลบ แก้ไข ข้อมูลของตัวเองได้
ความสัมพันธ์กับระบบ	ใช้งานระบบ
ผู้ติดต่อ	-

ตารางที่ 3.5 ผู้ใช้งานทั่วไป

ชื่อ	ผู้ใช้งานทั่วไป
ชื่อย่อ/ชื่ออื่น	Users online
คำอธิบาย	ไม่ต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ สามารถใช้งานในส่วนต่างๆของระบบได้ซึ่งสามารถทำงานได้ดังนี้ - ค้นหาตำแหน่งที่อยู่ของสวน
ความสัมพันธ์กับระบบ	ใช้งานระบบ
ผู้ติดต่อ	-

4.2 กระบวนการ (Process)

ตารางที่ 3.6 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 1 เข้าสู่ระบบ

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	1
Process name	:	เข้าสู่ระบบ
Input data flows	:	ข้อมูลการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Output data flows	:	ผลการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Data stored used	:	ข้อมูลเกษตรกร
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการการเข้าสู่ระบบโดยการใส่ข้อมูลรหัสผู้ใช้,รหัสผ่านการการล็อกอินเพื่อการเข้าสู่ระบบ

ตารางที่ 3.7 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 2 จัดการข้อมูลจำปาดะ

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	2
Process name	:	จัดการข้อมูลจำปาดะ
Input data flows	:	ข้อมูลจำปาดะ
Output data flows	:	ผลข้อมูลจำปาดะ
Data stored used	:	ข้อมูลมูลจำปาดะ
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานของจำปาดะ

ตารางที่ 3.8 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 2.1 เพิ่ม/ลบ แก้ไข ข้อมูลจำปาดะ

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	2.1
Process name	:	เพิ่ม/ลบ แก้ไข ข้อมูลจำปาดะ
Input data flows	:	ข้อมูลจำปาดะ
Output data flows	:	ผลการเพิ่ม/ลบ แก้ไข ข้อมูลจำปาดะ
Data stored used	:	ข้อมูลจำปาดะ
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการเพิ่ม/ลบ แก้ไข ข้อมูลจำปาดะ

ตารางที่ 3.9 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 2.2 ยืนยัน ข้อมูลจำปาดะ

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	2.2
Process name	:	ยืนยัน ข้อมูลจำปาดะ
Input data flows	:	ข้อมูลการยืนยัน ข้อมูลจำปาดะ
Output data flows	:	ผลการยืนยัน ข้อมูลจำปาดะ
Data stored used	:	ข้อมูลจำปาดะ
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการการยืนยัน ข้อมูลจำปาดะ

ตารางที่ 3.10 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 2.3 ค้นหา สวนจำปาดะ

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	2.3
Process name	:	ค้นหา สวนจำปาดะ
Input data flows	:	ข้อมูลการค้นหา สวนจำปาดะ
Output data flows	:	ผลการค้นหา สวนจำปาดะ
Data stored used	:	ข้อมูลจำปาดะ
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการการค้นหา สวนจำปาดะ

ตารางที่ 3.11 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 3 จัดการข้อมูลสถานที่

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	3
Process name	:	จัดการข้อมูลสถานที่
Input data flows	:	ข้อมูลการจัดการข้อมูลสถานที่
Output data flows	:	ผลการจัดการข้อมูลสถานที่
Data stored used	:	ข้อมูลสถานที่
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลสถานที่

ตารางที่ 3.12 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 3.1 เพิ่มสถานที่

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	3.1
Process name	:	เพิ่มสถานที่
Input data flows	:	ข้อมูลการเพิ่มสถานที่
Output data flows	:	ผลการเพิ่มสถานที่
Data stored used	:	ข้อมูลสถานที่
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการเพิ่มสถานที่

ตารางที่ 3.13 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 3.2 ค้นหาสถานที่

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	3.2
Process name	:	ค้นหาสถานที่
Input data flows	:	ข้อมูลการค้นหาสถานที่
Output data flows	:	ผลการค้นหาสถานที่
Data stored used	:	ข้อมูลสถานที่
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการค้นหาสถานที่

ตารางที่ 3.14 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 4 จัดการข้อมูลงานวันจำปาดะ

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	4
Process name	:	จัดการข้อมูลงานวันจำปาดะ
Input data flows	:	ข้อมูลการจัดงานวันจำปาดะ
Output data flows	:	ผลการจัดงานวันจำปาดะ
Data stored used	:	ข้อมูลงานวันจำปาดะ
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการข้อมูลงานวันจำปาดะ

ตารางที่ 3.15 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 4.1 เพิ่ม/ลบ แก้ไข งานวันจำปาดะ

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	4.1
Process name	:	เพิ่ม/ลบ แก้ไข งานวันจำปาดะ
Input data flows	:	ข้อมูลการงานวันจำปาดะ
Output data flows	:	ผลการงานวันจำปาดะ
Data stored used	:	ข้อมูลงานวันจำปาดะ
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการเพิ่ม/ลบ แก้ไข งานวันจำปาดะ

ตารางที่ 3.16 คำอธิบายการประมวลผลโปรเซสที่ 5 จัดการข้อมูลรูปภาพ

Process Description		
System	:	แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
DFD number	:	5
Process name	:	จัดการข้อมูลรูปภาพ
Input data flows	:	ข้อมูลการจัดการข้อมูลรูปภาพ
Output data flows	:	ผลการจัดการข้อมูลรูปภาพ
Data stored used	:	ข้อมูลรูปภาพ
Description	:	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลรูปภาพ

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

5. Entity Relationship Diagram (ER-Diagram)

เป็นแผนภาพ ER-Diagram เพื่อใช้อธิบายแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและกฎเกณฑ์ต่างๆที่เกี่ยวกับข้อมูลในระบบงาน ซึ่งจะกล่าวเพียงสังเขปดังต่อไปนี้

5.1 ศัพท์ที่ใช้ในระบบข้อมูล

5.1.1 เอนทิตี้ (Entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา หรือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ได้แก่ คน สัตว์ สิ่งของ ถ้าพูดถึงเอนทิตี้ใดจะหมายถึง กลุ่มข้อมูลที่เป็นประเภทเดียวกันที่เป็นสมาชิกของเอนทิตี้นั้น เช่น เอนทิตี้นักเรียน จะหมายถึงกลุ่มคนที่เป็นนักเรียนทุกคน

5.1.2 เอนทิตี้ชนิดอ่อน (Weak Entity) คือ เอนทิตี้ที่ขึ้นอยู่กับเอนทิตี้อื่นในฐานข้อมูล เช่น เอนทิตี้ ประวัติครอบครัวของนักเรียนเป็นเอนทิตี้อ่อนแอ ถ้าไม่มีเอนทิตี้นักเรียนแล้ว เอนทิตี้ ประวัติครอบครัวของนักเรียนจะไม่มีความหมายเพราะไม่ทราบว่าเป็นประวัติของนักเรียนคนใด

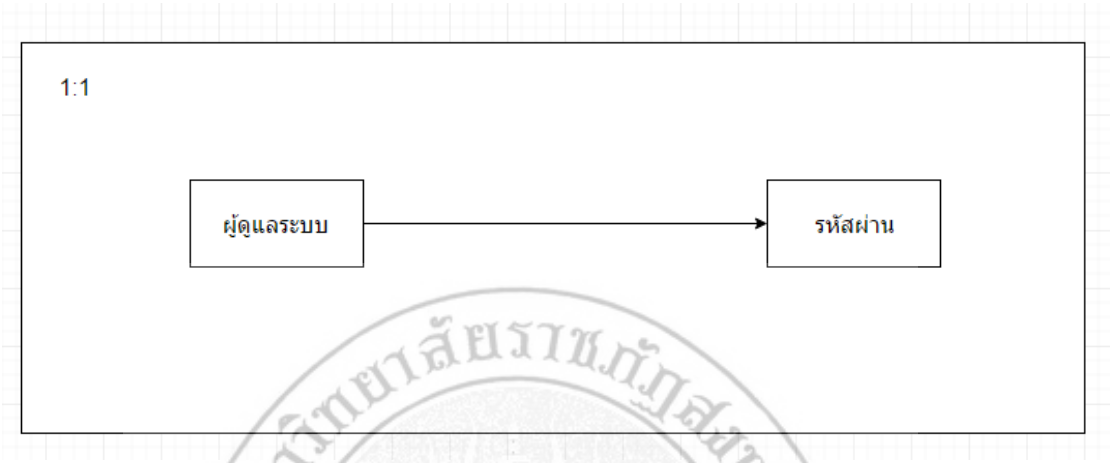
5.1.3 แอตทริบิวต์ (Attribute) เป็นสิ่งที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของเอนทิตี้หนึ่ง ๆ เช่น เอนทิตี้ นักเรียน ประกอบด้วยแอตทริบิวต์รหัสประจำตัวนักเรียน ชื่อและนามสกุลนักเรียน ที่อยู่ เบอร์โทร

5.1.4 ความสัมพันธ์ (Relationship) เอนทิตี้แต่ละเอนทิตี้มีความสัมพันธ์กันได้ เช่น เอนทิตี้ นักศึกษาจะมีความสัมพันธ์กับเอนทิตี้โปรแกรมวิชา ว่านักศึกษาคนนี้จะสังกัดอยู่ในโปรแกรมวิชาใด

5.1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ ความสัมพันธ์ระหว่างสองเอนทิตี้ (Cardinality Ratio) แบ่งออกได้ เป็น 3 ประเภท ได้แก่

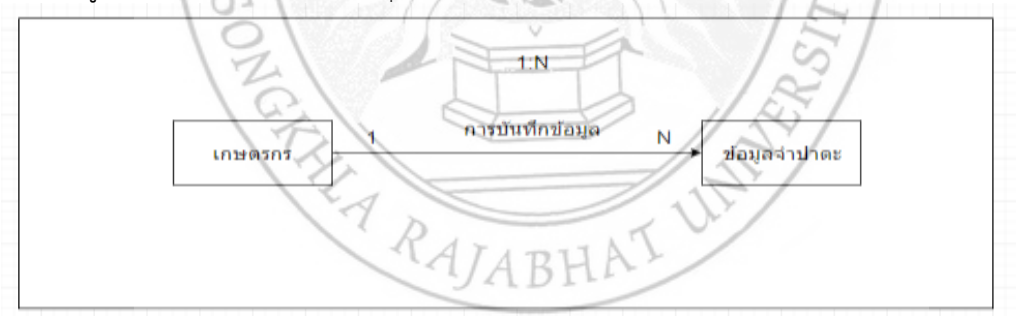
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

(1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – to – One Relationship) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตี้หนึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลอย่างมากหนึ่งข้อมูลกับอีกเอนทิตี้หนึ่งในลักษณะที่เป็นหนึ่งต่อหนึ่ง เช่น ผู้ดูแลระบบ 1 คนสามารถมีรหัสผ่านได้ 1 รหัสเท่านั้น ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

(2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One – to Many Relationship) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตี้หนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลายข้อมูลกับอีกเอนทิตี้หนึ่ง เช่น ความสัมพันธ์ของเกษตรกรไปยังข้อมูลจำปาดะเป็นความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One – to Many) คือเกษตรกรคนหนึ่ง ๆ สามารถบันทึกข้อมูลจำปาดะได้หลายอย่าง ในทางตรงกันข้ามความสัมพันธ์ของข้อมูลจำปาดะไปสู่เกษตรกร จะเป็นลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง (One – to - One) เพราะว่าข้อมูลจำปาดะแต่ละอย่างจะต้องเป็นของเกษตรกรเพียงคนหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้เกษตรกรและข้อมูลจำปาดะจึงเป็นหนึ่งต่อกลุ่ม (1 : N) ดังภาพที่ 3.10

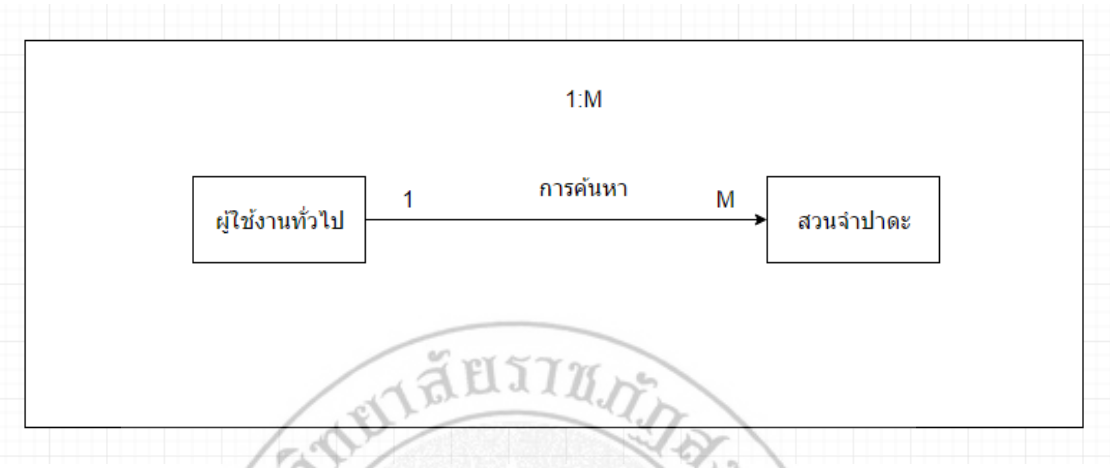


ภาพที่ 3.10 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

(3) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many – to – Many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของข้อมูลของ 2 เอนทิตี้ในลักษณะแบบกลุ่มต่อกลุ่ม เช่น ในเอนทิตี้ผู้ใช้งานทั่วไปจะประกอบด้วยผู้คนทั่วไปที่สามารถทำรายการความสัมพันธ์ของสวนจำปาดะไปยังเอนทิตี้สินค้าเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1 : N) และผู้ใช้งานทั่วไปแต่ละคนสามารถค้นหาสวนจำปาดะได้หลายครั้งซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของเอนทิตี้ผู้ใช้งานทั่วไปไปยังเอนทิตี้สวนจำปาดะ เป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1 : M) ดังนั้น ความสัมพันธ์ของเอนทิตี้ทั้งสองจึงเป็นกลุ่มต่อกลุ่ม (M : N)

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของสองเอนทิตี้เป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม (M: N) เป็นเรื่องที่ค่อนข้างจะยุ่งยากในการออกแบบฐานข้อมูล เช่น อาจจะมีปัญหาในด้านของการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลโดยทั่วไปจะสร้าง

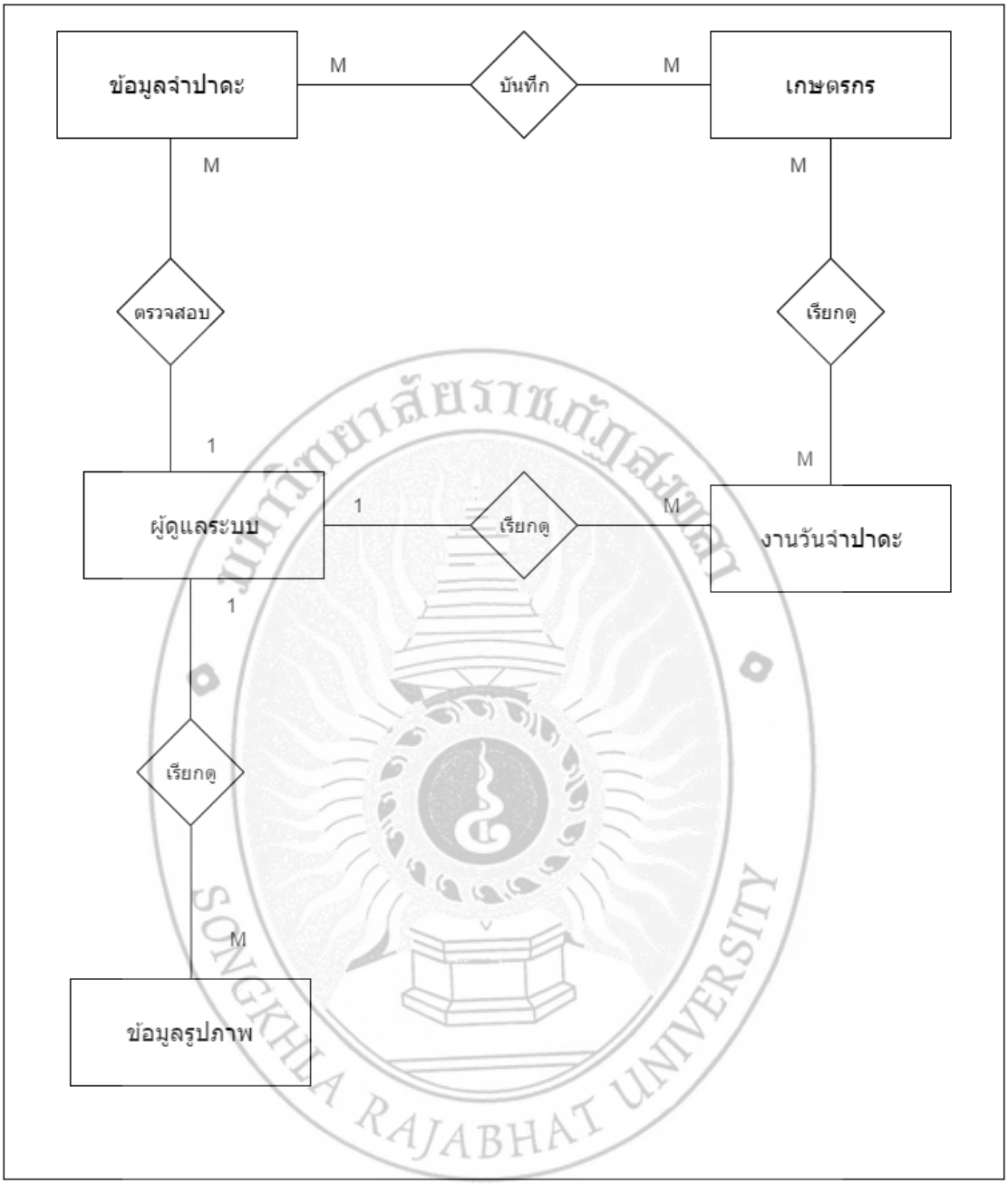
เอนทิตี้ใหม่ขึ้นมา (Associative Entity) เพื่อเป็นเอนทิตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์กับสองเอนทิตี้เดิมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปของหนึ่งต่อกลุ่ม (1: M) ตัวอย่างเช่น



ภาพที่ 3.11 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

Entity Relationship Diagram



ภาพที่ 3.12 Entity Relationship Diagram (ER – Diagram)

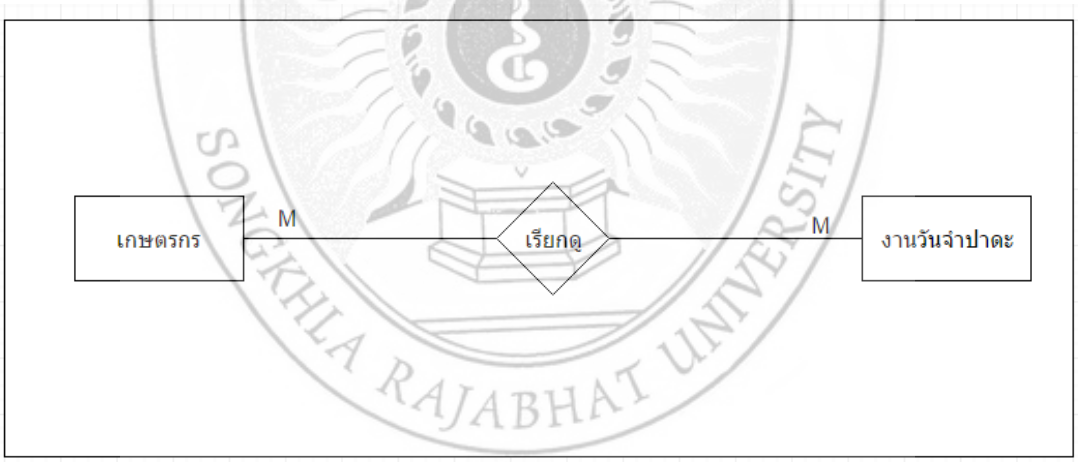
5.2 รายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

จากแผนภาพ ER-Diagram ในภาพที่ 3.16 แผนภาพแสดงข้อมูลของแอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล จะแสดงรายละเอียดข้อมูลในโรงสร้างบางส่วนมาอธิบาย ดังแสดงในภาพที่ 3.13 ถึงภาพที่ 3.18

ภาพที่ 3.13 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลผู้ดูแลระบบกับข้อมูลจำปาดะ

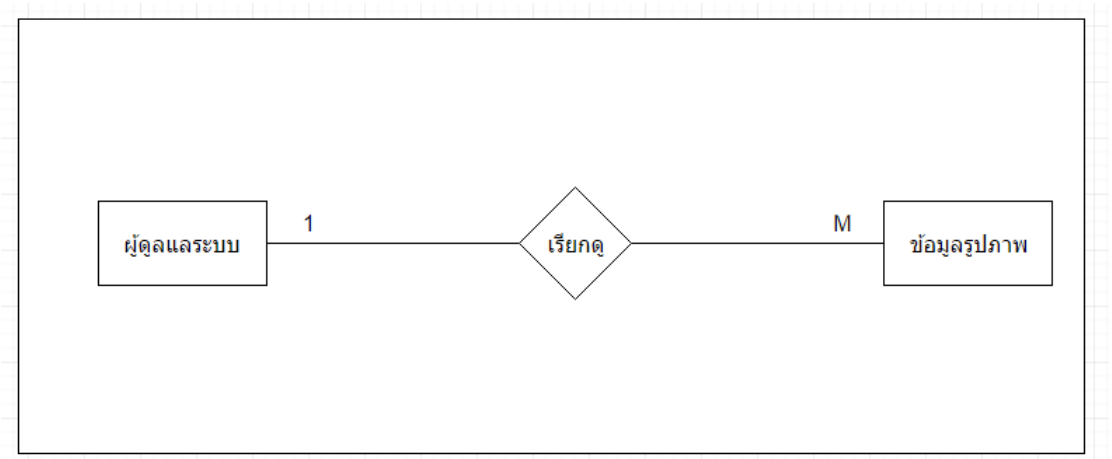
จากภาพที่ 3.13 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลผู้ดูแลระบบกับข้อมูลจำปาดะ

ซึ่งมีความสัมพันธ์กันแบบ 1 : M จะเห็นได้ว่า ผู้ดูแลระบบหนึ่งคนสามารรถตรวจสอบข้อมูลจำปาดะได้หลายครั้ง โดนขณะเดียวกันข้อมูลจำปาดะแต่ล่ะครั้งจะถูกตรวจสอบด้วยผู้ดูแลระบบเพียง 1 คนเท่านั้น



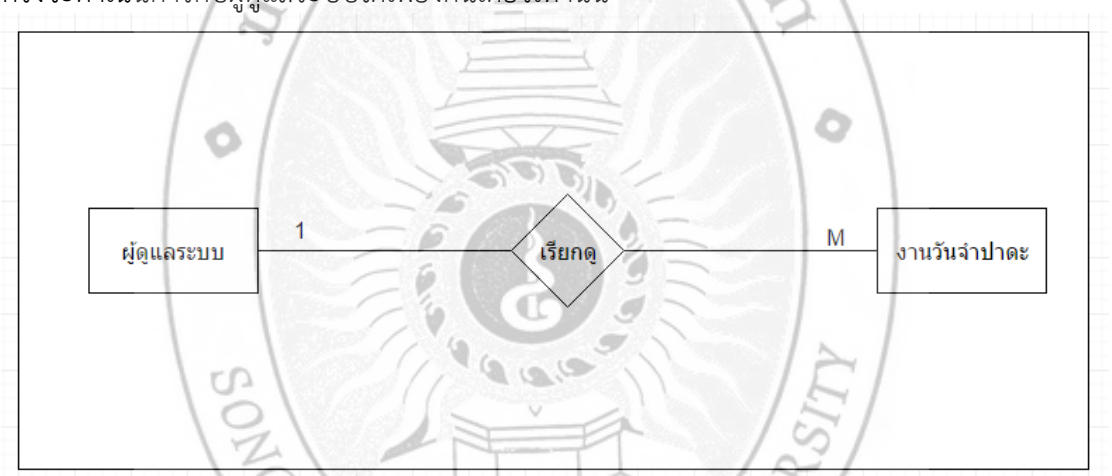
ภาพที่ 3.14 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเกษตรกรกับงานวันจำปาดะ

จากภาพที่ 3.14 ความสัมพันธ์ระหว่างเกษตรกรกับงานวันจำปาดะซึ่งมีความสัมพันธ์กันแบบ M : M จะเห็นได้ว่า เกษตรกรหลายคนสามารถเรียกดูงานวันจำปาดะได้หลายครั้ง ในขณะเดียวกันงานวันจำปาดะแต่ล่ะครั้งจะถูกเรียกดูโดยเกษตรกรหลายคน



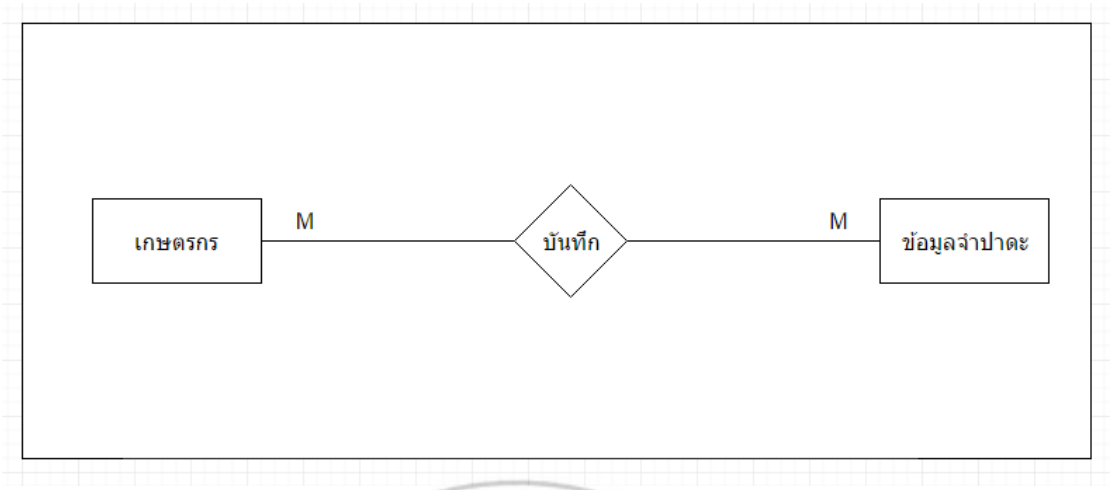
ภาพที่ 3.15 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ดูแลระบบกับข้อมูลรูปภาพ

จากรูปที่ 3.15 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ดูแลระบบกับข้อมูลรูปภาพ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันแบบ 1 : M จะเห็นได้ว่า ผู้ดูแลระบบหนึ่งเรียกดูข้อมูลรูปภาพได้หลายๆ ครั้ง ในขณะเดียวกันข้อมูลรูปภาพแต่ละครั้งจะดำเนินการกับผู้ดูแลระบบได้เพียงคนเดียวเท่านั้น



ภาพที่ 3.16 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ดูแลระบบกับงานวันจำปาดะ

จากภาพที่ 3.16 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ดูแลระบบกับงานวันจำปาดะซึ่งมีความสัมพันธ์กันแบบ 1 : M จะเห็นได้ว่าผู้ดูแลระบบ 1 คนสามารถเรียกดูงานวันจำปาดะได้หลายครั้ง ในขณะเดียวกันงานวันจำปาดะถูกดำเนินการกับผู้ดูแลระบบเพียงคนเดียว



ภาพที่ 3.17 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเกษตรกรกับข้อมูลจำปาดะ

จากรูปที่ 3.17 ความสัมพันธ์ระหว่างเกษตรกรกับข้อมูลจำปาดะ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันแบบ M : M จะเห็นได้ว่า เกษตรกรหลายคนมีการบันทึกข้อมูลจำปาดะได้หลายๆครั้ง ในขณะเดียวกันข้อมูลจำปาดะแต่ล่ะครั้งจะถูกบันทึกด้วยเกษตรกรหลายคน

6. พจนานุกรมข้อมูล

แอพพลิเคชันสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จำปาดะ : กรณีศึกษา อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษาจาวา มีระบบจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ซึ่งได้จัดทำความสัมพันธ์ระหว่างตาราง ในการจัดเก็บฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.17 ตารางข้อมูลเกษตรกร (Farmland)

คำอธิบายตาราง : บอกข้อมูลเกษตรกร ประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆดังนี้

ชื่อฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	KEY	REFERENCE
idFarm	int(6)	รหัสเกษตรกร	PK	
titleFarm	varchar(10)	คำนำหน้าชื่อ		
nameFarm	varchar(50)	ชื่อ		
snameFarm	varchar(50)	นามสกุล		Daychampedak
telFarm	varchar(10)	เบอร์โทร		
adFarm	varchar(100)	ที่อยู่		
idCham	int(6)	รหัสการจัดงาน	FK	

ตารางที่ 3.18 ตารางข้อมูลจำปาดะ (Daychampedak)

คำอธิบายตาราง : บอกข้อมูลจำปาดะ ประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆดังนี้

ชื่อฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	KEY	REFERENCE
idCham	int(6)	รหัสการจัดงาน	PK	
dateCham	date(20)	วันที่		
timeCham	time(20)	เวลา		
activitiesCham	varchar(100)	กิจกรรม		
placeCham	int(50)	สถานที่	FK	Admin
idAmin	int(6)	รหัสผู้ดูแลระบบ		

ตารางที่ 3.19 ตารางผู้ดูแลระบบ (Admin)

คำอธิบายตาราง : บอกข้อมูลผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆดังนี้

ชื่อฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	KEY	REFERENCE
idAdmin	int(6)	รหัสผู้ดูแลระบบ	PK	
titleAdmin	varchar(10)	คำนำหน้า		
nameAdmin	varchar(50)	ชื่อ		
snameAdmin	varchar(50)	นามสกุล		
telAdmin	varchar(10)	เบอร์โทร	FK	Picture
adAdmin	varchar(100)	ที่อยู่		
idPicture	int(6)	รหัสรูปภาพ		

ตารางที่ 3.20 ตารางข้อมูลจำปาดะ (Champedak)

คำอธิบายตาราง : บอกข้อมูลจำปาดะ ประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆดังนี้

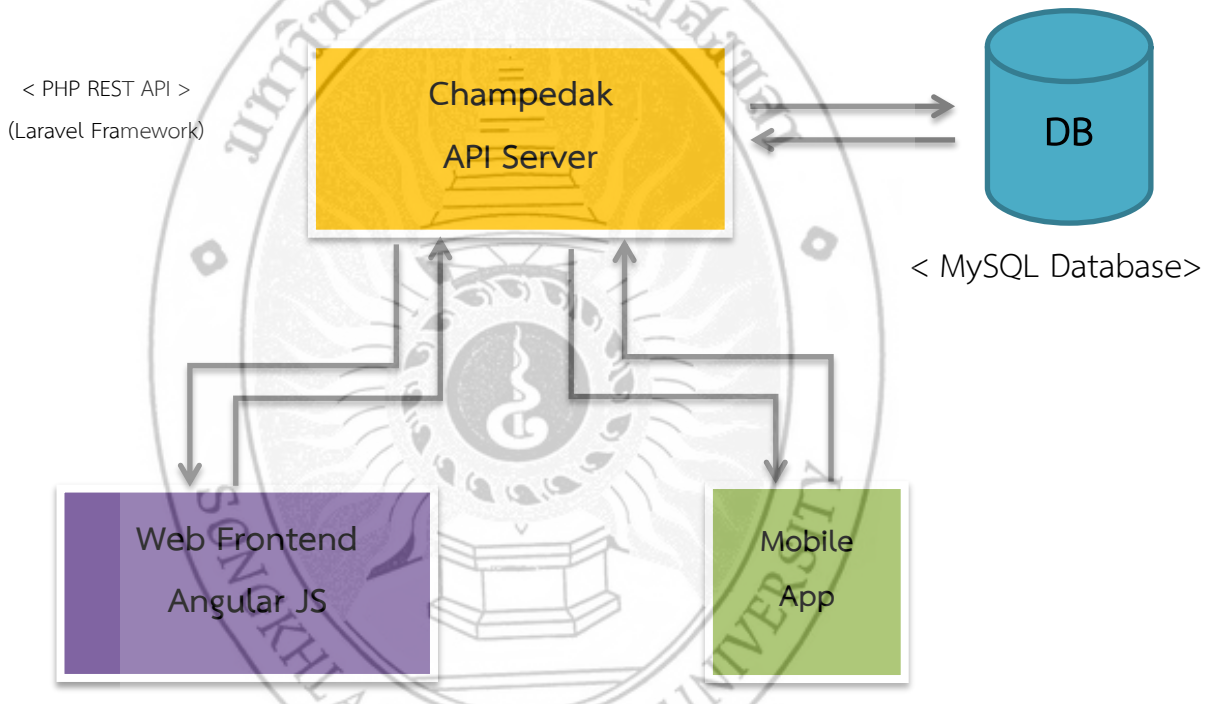
ชื่อฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	KEY	REFERENCE
idChampedak	int(6)	รหัสชนิดจำปาดะ	PK	
breedChampedak	varchar(50)	สายพันธุ์		
releasedChampedak	varchar(50)	ระยะออกผล		
idAdmin	int(6)	รหัสผู้ดูแลระบบ	FK	Admin

ตารางที่ 3.21 ตารางข้อมูลรูปภาพ (Picture)

คำอธิบายตาราง : บอกข้อมูลเวลามาทำงานปกติของพนักงาน ประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆดังนี้

ชื่อฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	KEY	REFERENCE
idPicture	int(6)	รหัสรูปภาพ	PK	
namePicture	varchar(50)	ชื่อรูปภาพ		
dataPicture	varchar(100)	ข้อมูลรูปภาพ		
idAdmin	int(6)	รหัสผู้ดูแลระบบ	FK	Admin

การออกแบบ



ภาพที่ 3.18 ภาพรวมของระบบที่ออกแบบใหม่

การลงโค้ดโปรแกรม

```
class TreeLocationController extends Controller
{

    public function __construct()
    {
        $this->middleware('jwt.auth', ['except' => ['authenticate']]);
    }
    public function indexT()
    {
        //$treelocations = TreeLocation::with('User')->with('Specie')->get();
        //return $treelocations;

        $per_page = \Request::get('per_page') ?: 10;

        //return Task::with('User')->with('Gallery')->with('Tags')->with('Comment.User')->with('Category')->paginate($per_page);
        return TreeLocation::with('User')->with('Specie')->paginate($per_page);
    }

    public function index()
    {
        $per_page = \Request::get('per_page') ?: 10;
        if (Auth::user()->can('view_treelocation')){
            //return Task::with('User')->with('Gallery')->with('Tags')->with('Comment.User')->with('Category')->paginate($per_page);
            return TreeLocation::with('User')->with('Specie')->paginate($per_page);
        else
            return response()->json(['error' => 'You not have Treelocation'], 401);

    }
```

ภาพที่ 3.19 ตัวอย่างโค้ดสำหรับการแสดงข้อมูลพิกัดเพื่อสร้าง API

ตัวอย่างโค้ดสำหรับจัดการการแสดงข้อมูลพิกัดและรายละเอียดพื้นฐานของต้นจำปาดะ เพื่อสร้างเป็น API

```
    public function store(Request $request)
    {
        if (Auth::user()->can('add_treelocation')) {

            if ($request) {

                $validator = Validator::make($request->all(), [
                    'name' => 'required|int0',
                    'address' => 'required',
                    'lat' => 'required',
                    'lon' => 'required',
                    //'shape_detail' => 'required',
                    //'leaves_detail' => 'required',
                    //'bark_detail' => 'required',
                    //'age' => 'required',
                    'amount' => 'required',
                    'user_id' => 'required',
                    'specie_id' => 'required'

                ]);

                if ($validator->fails()) {
                    return response()->json(['error' => $validator->errors()], 406);
                }

                $Request = Treelocation::create($request->all());
```

ภาพที่ 3.20 ตัวอย่างโค้ดสำหรับจัดเก็บข้อมูลพิกัดและรายละเอียดพื้นฐานของต้นจำปาดะ

```
public function update(Request $request, $id)
{
        if (Auth::user()->can('edit_treelocation')) {
        $validator = Validator::make($request->all(), [
                'name' => 'required|min:6',
                //'address' => 'required',
                'lat' => 'required',
                'lon' => 'required',
                //'shape_detail' => 'required',
                //'leaves_detail' => 'required',
                //'trunk_detail' => 'required',
                //'age' => 'required',
                'amount' => 'required',
                'user_id' => 'required',
                'specie_id' => 'required'

        ]);
        if ($validator->fails()) {
            return response()->json(['error' => $validator->errors()], 406);
        }
        $TreeLocation = TreeLocation::find($id);
        if ($TreeLocation) {
            $TreeLocation->update($request->all());
```

ภาพที่ 3.21 ตัวอย่างโค้ดสำหรับแก้ไขข้อมูลพิกัดและรายละเอียดพื้นฐานของต้นจำปาดะ

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

```
class UploadController extends Controller
{
    ### upload user avatar & news picture
    public function uploadimage()
    {
        $file = Input::file('file');
        $size = File::size($file);
        $destinationPath = public_path() . '/temp/';
        $extension = $file->getClientOriginalExtension();
        $filename = str_random(25).'.'.$extension;
        $upload_success = Input::file('file')->move($destinationPath, $filename);
        if ($upload_success) {
            return response()->json(['filename'=>$filename,'size'=>$size]);
        } else {
            return 'YEP: Problem in file upload';
        }

    }

    #### delete User avatar
    public function deleteUpload($id)
    {
        $filename = $id;
        $temp_dir = 'temp/';
        $path_final_dir = 'uploads/';

        if(File::delete($path_final_dir.$filename) || File::delete($temp_dir.$filename))
        {
//              $temp=User::find($id);
//              $temp->update(['avatar_url'=>'']);  ### update avatar_url to null in database
            return 1;                               ### update avatar_url to null in html
        }
        else
        {
            return 0;
        }
    }


}
```

ภาพที่ 3.22 ตัวอย่างโค้ดสำหรับจัดการการ Upload ไฟล์ต่างๆ ในระบบ เช่น รูปภาพของต้นจำปาดะที่สนใจ

```
class UserController extends Controller
{
    public function __construct()
    {
        // Apply the jwt.auth middleware to all methods in this controller
        // except for the authenticate method. We don't want to prevent
        // the user from retrieving their token if they don't already have it
        $this->middleware('jwt.auth', ['except' => ['authenticate']]);
    }
```

ภาพที่ 3.23 ตัวอย่างโค้ดสำหรับจัดการข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ

```
public function store(Request $request)
{

    if(Auth::user()->can('add_user')) {
        if ($request) {
         $validator = Validator::make($request->all(), [
                'name' => 'required|min:3',
                'email' => 'unique:users,email|required|email',
                'password' => 'required|min:6',
                'role_id' => 'required',

            ]);
            if ($validator->fails()) {
                return response()->json(['error' => $validator->errors()], 406);
            }

            ###  upload avatar
            if (file_exists("temp/" . $request['avatar_url']) && $request['avatar_url'] != ''){
                File::move("temp/".$request['avatar_url'], "uploads/", $request['avatar_url']);
            }
            ####

            $request['password'] = bcrypt($request['password']);
            $user=User::create($request->all());
            DB::insert('insert into role_user (user_id, role_id) values (?, ?)', [$user->id, $request['role_id']]);
            return response()->json(['success'], 200);
        } else {
            return response()->json(['error' => 'can not save product'], 403);
        }
    }else
        return response()->json(['error' =>'you not have User'], 403);

}
```

ภาพที่ 3.24 ตัวอย่างโค้ดสำหรับสร้างข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ

```
public function show($id)
{
    $User = User::find($id);
    $role_id=DB::table('role_user')->select('role_id')->where('user_id',$id)->lists('role_id');
    $User->role_id=$role_id[0];
    if($User)
        return $User;
    else
        return response()->json(['error' => 'not found item'], 404);
}

/**
 * Show the form for editing the specified resource.
 *
 * @param  int  $id
 * @return \Illuminate\Http\Response
 */
public function edit($id)
{
    $editUser = User::find($id);
    if($editUser)
        return response()->json(['success'=>$editUser], 200);
    else
        return response()->json(['error' => 'not found item'], 404);

}
```

ภาพที่ 3.25 ตัวอย่างโค้ดสำหรับแสดงข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

```
public function update(Request $request, $id)
{
    /**
     * in demo version you can't delete default task manager user permission.
     * in production you should remove it
     */
    if($id==1)
        return response()->json(['error' => ['data'=>['You not have permission to edit this item in demo mode']]], 403);


    if(Auth::user()->can('edit_user')) {
        $validator = Validator::make($request->all(), [
            'name' => 'required|min:5',
            'email' => 'required|email',
            'password' => 'required|min:6',
            'role_id' => 'required',
        ]);
        if ($validator->fails()) {
            return response()->json(['error' => $validator->errors()], 406);
        }
        ###  upload avatar
        if (file_exists("temp/" . $request['avatar_url']) && $request['avatar_url'] != ''){
            File::move("temp/".$request['avatar_url'], "uploads/", $request['avatar_url']);
        }
        ####
        $User = User::find($id);
        DB::table('role_user')->where('user_id',$User->id)->delete();
        DB::insert('insert into role_user (user_id, role_id) values (?, ?)', [$User->id, $request['role_id']]);
        if ($request['password'] != '********') {
            $request['password'] = bcrypt($request['password']);
        else
            $request['password'] = $User->password;
        if ($User) {
            $User->update($request->all());
            return response()->json(['success'], 200);
        } else
            return response()->json(['error' => 'not found item'], 404);
    } else
        return response()->json(['error' => 'you not have User'], 403);
}
```

ภาพที่ 3.26 ตัวอย่างโค้ดสำหรับแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ

```
Route::get('jumpad_parse/{name}',function($param){


    if($param != 'all'){
        $treelocations = Treelocation::with('User')->with('Specie')->where('specie_id','=',$param)->get();
    }else{
        $treelocations = Treelocation::with('User')->with('Specie')->get();
    }


    $id = 1;
    $tree = new stdClass();

    foreach ($treelocations as $treelocation){

        $tree->$id = [ 'position' => [$treelocation->lat, $treelocation->lon],
                       'specie' => $treelocation->specie->name,
                       'map_icon' => '../../backend/public/uploads/markers/'.$treelocation->specie->map_icon.$treelocation->amount.'.png' ,
                       'image_url' => '../../backend/public/uploads/img/'.$treelocation->specie->image_url,
                       'image_url2' => '../../backend/public/uploads/img/'.$treelocation->specie->image_url2,
                       'description' => $treelocation->specie->description,
                       'amount' => $treelocation->amount,
                       'owner' => $treelocation->user->name,
                       'name' =>   $treelocation->name,
                       'addr' =>   $treelocation->address,
                       'shape' =>   $treelocation->shape_detail,
                       'leaves' =>   $treelocation->leaves_detail,
                       'trunk' =>   $treelocation->trunk_detail,
                       'age' =>   $treelocation->age


                     ];
        $id++;


    }
```

ภาพที่ 3.27 ตัวอย่างโค้ดสร้าง API ไปยัง Web Frontend และ Mobile Application

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตัวอย่างโค้ดสำหรับการสร้าง API เพื่อส่งข้อมูลพิกัดและรายละเอียดต่างๆ ของต้นจำปาดะ ไปยัง Web Frontend และ Mobile Application ต่างๆ

```
var app = angular.module('myApp', ['ngMap']);

app.controller('mapController', function($http, $timeout, StreetView, NgMap,$scope) {



  var vm = this;

  //var param = 'all';
  //sessionStorage.setItem('param', 'all');
  //var jumpada_species = this;
  $http.get('../../backend/public/jumpada_species').then(function(resp) {
            $scope.jumpada_species = resp.data;
             //$scope.jumpada_species = JSON.stringify(resp.data);

  }, function(err) { console.log('err', err)});


   NgMap.getMap().then(function(evtMap) {


          map = evtMap;
          vm.map = map;
          vm.locations = {};

          $http.get('../../backend/public/jumpada_param/'+sessionStorage.getItem('param')).then(function(resp) {

             vm.locations = resp.data;
          }, function(err) { console.log('err', err)});

          vm.showLocation = function(evt, locationId) {
              vm.location  = vm.locations[locationId];
              vm.map.showInfoWindow('jumpada', this);
          });

         /*
          vm.mouseover = function()
            console.log('mouseover');
          });*/

  });
```

ภาพที่ 3.28 ตัวอย่างโค้ดเรียกดูข้อมูลรายละเอียดบน Google Map จาก API

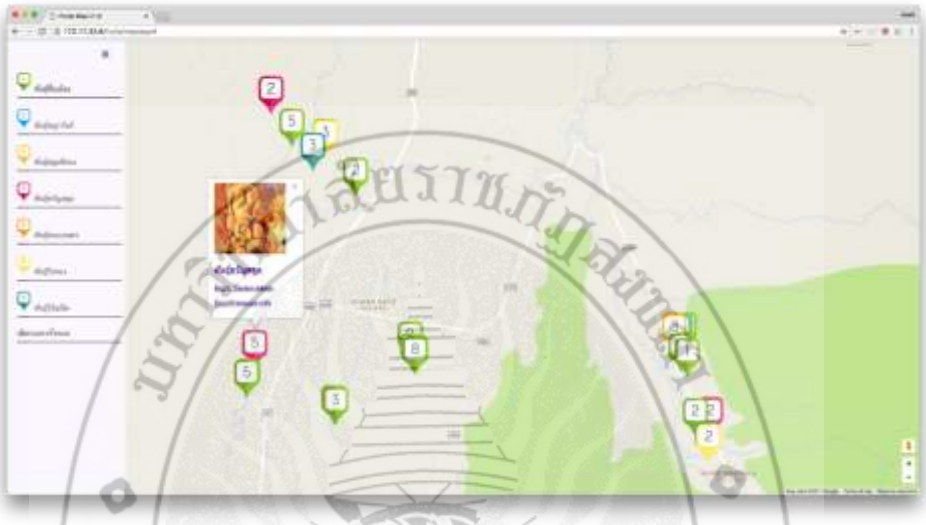
ตัวอย่าง Code การเรียกใช้ข้อมูลเพื่อแสดงพิกัดตำแหน่ง รายละเอียดต่างๆ บนแผนที่ Google Map จาก API

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2. การใช้งานระบบแผนที่สวนผลไม้ (จำปาดะ) – Frontend

ระบบ Frontend ที่ใช้สำหรับแสดงตำแหน่งพิกัดของต้นจำปาดะ สามารถเข้าถึงได้ที่ http://champedak.skru.ac.th/map/app/

2.1 หน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลพิกัดตำแหน่งของต้นจำปาดะ จะประกอบด้วยพื้นที่แสดงข้อมูล 2 ส่วน คือ ส่วนขวามือจะเป็นการแสดงพิกัดตำแหน่งของต้นโดยมีสัญลักษณ์เป็นตัวเลขหมายถึงจำนวนต้นในบริเวณนั้นสามารถคลิกดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ ส่วนซ้ายมือจะเป็นการเลือกแสดงผลเฉพาะสายพันธุ์ของจำปาดะที่สนใจ

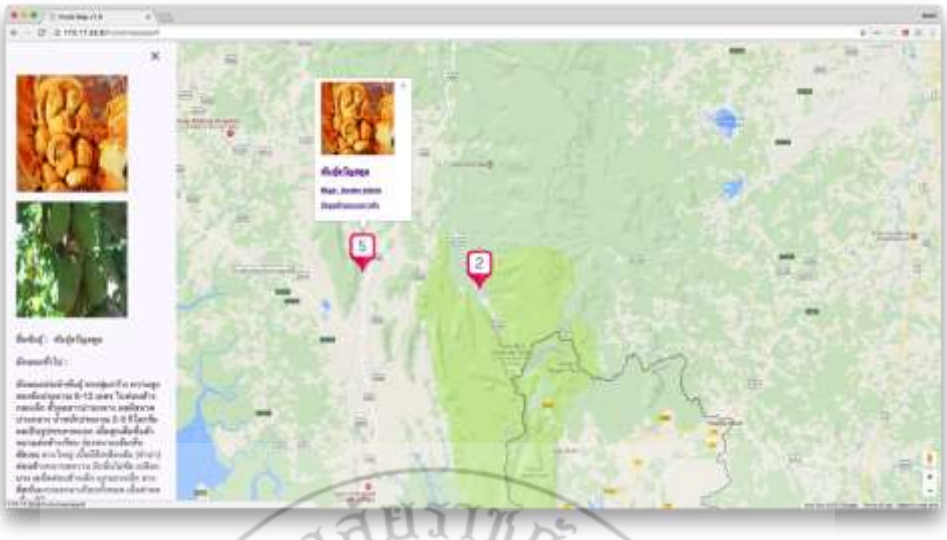


ภาพที่ 3.29 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลพิกัดตำแหน่งของต้นจำปาดะ

2.2 หน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลพิกัดตำแหน่งของต้นจำปาดะ โดยมีการเลือกแสดงผลเฉพาะพันธุ์ “พันธุ์ขวัญสตูล”

ภาพที่ 3.30 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลพิกัดตำแหน่งของต้นจำปาดะ “พันธุ์ขวัญสตูล”

2.3 หน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของพันธุ์จำปาดะ เมื่อมีการคลิกที่ชื่อพันธุ์ จากตัวอย่างมีการเลือก “พันธุ์ขวัญสตูล”



ภาพที่ 3.31 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของพันธุ์จำปาดะ

2.4 หน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของเจ้าของสวนหรือเกษตรกรที่เป็นเจ้าของต้นจำปาดะนั้นๆ โดยการแสดงข้อมูลที่อยู่ พื้นที่ จำนวนต้น จำนวนผลผลิต เป็นต้น

ภาพที่ 3.32 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของเจ้าของสวน

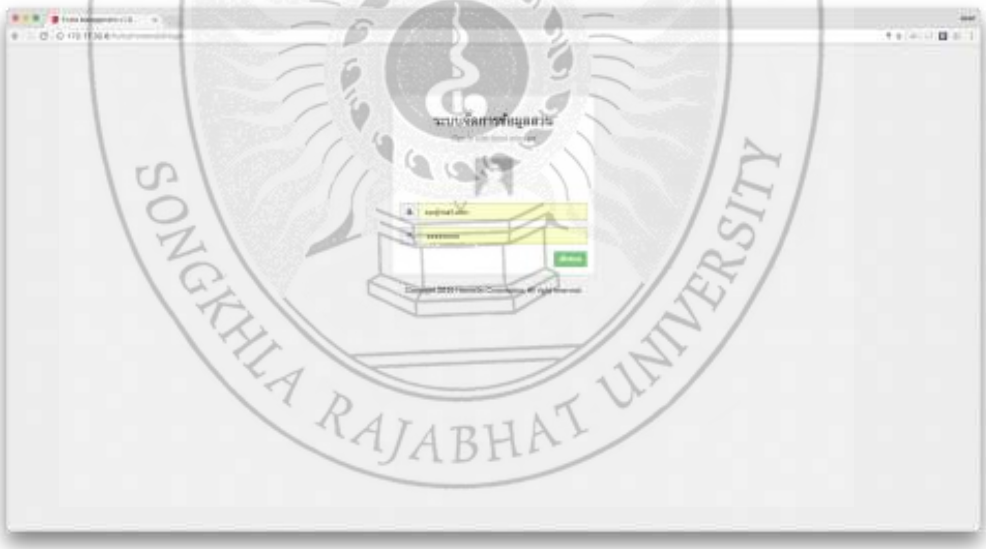
2.5 หน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของต้นจำปาดะนั้นๆ เช่น อายุ ลักษณะผล ลักษณะใน ลักษณะต้น และที่ตั้ง เป็นต้น

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 3.33 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของต้นจำปาดะ

3. การใช้งานระบบจัดการข้อมูลสวนผลไม้ – Backend

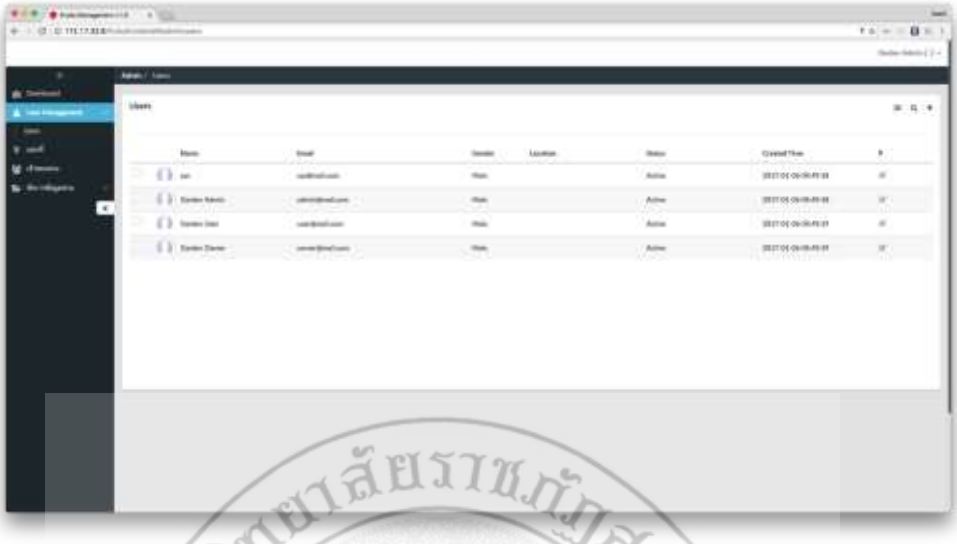
3.1 หน้าจอสำหรับเข้าใช้งานระบบจัดการข้อมูลสวน สำหรับระบบในส่วนนี้จะเป็นงานของผู้ดูแลระบบ เช่น จัดการข้อมูลผู้ใช้ ข้อมูลเกษตรกร ข้อมูลสวน และข้อมูลพิกัดตำแหน่งของต้นผลไม้ เป็นต้น



ภาพที่ 3.34 หน้าจอเว็บแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของรายละเอียดของต้นจำปาดะ

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

3.2 หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลผู้ใช้



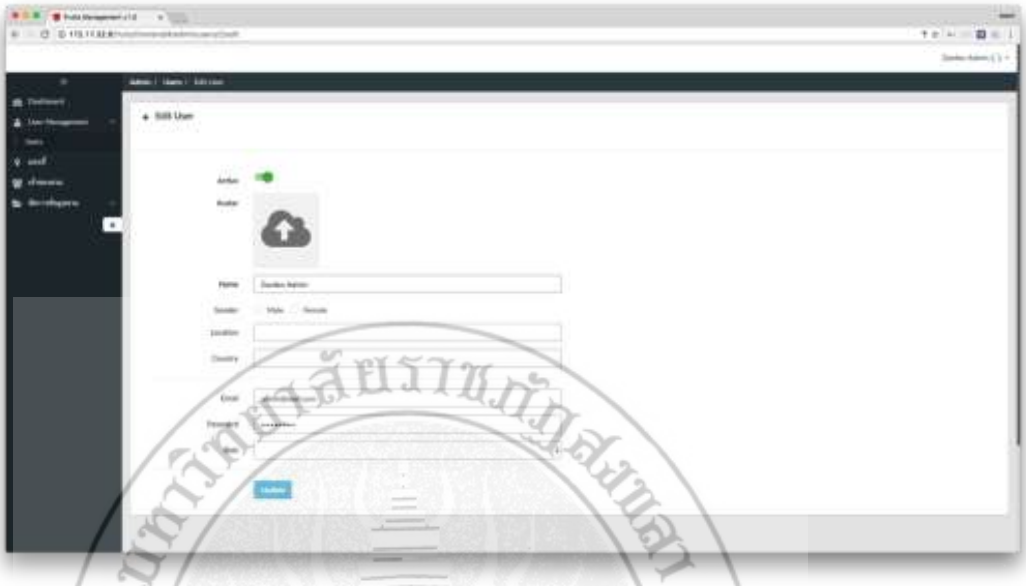
ภาพที่ 3.35 หน้าจอเว็บแสดงจัดการข้อมูลผู้ใช้

3.3 หน้าจอสำหรับการเพิ่มผู้ใช้งานในระบบ

ภาพที่ 3.36 หน้าจอเว็บแสดงการเพิ่มผู้ใช้งานในระบบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

3.4 หน้าจอสำหรับการแก้ไขผู้ใช้งานในระบบ



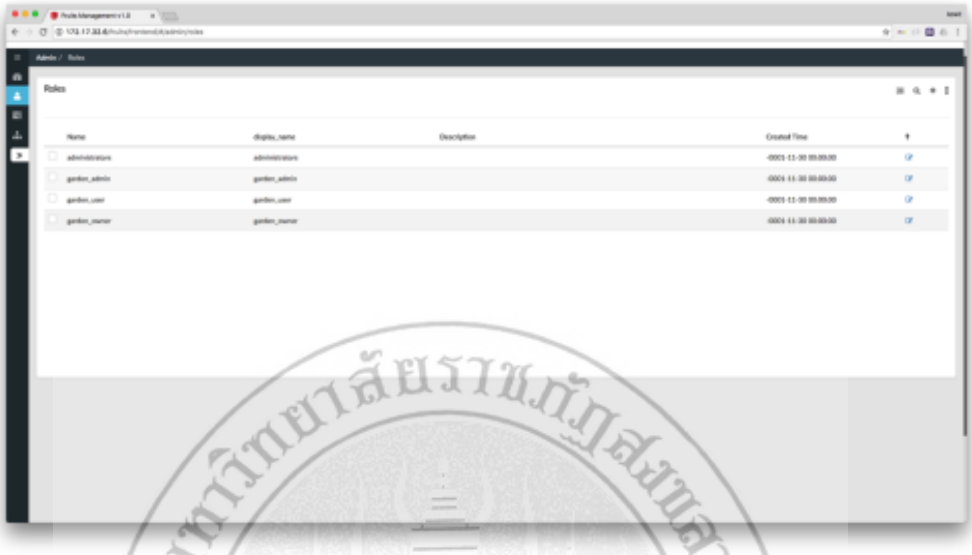
ภาพที่ 3.37 หน้าจอเว็บแสดงการแก้ไขผู้ใช้งานในระบบ

3.5 หน้าจอสำหรับแก้ไขสิทธิ์ผู้ใช้งานในระบบ

ภาพที่ 3.38 หน้าจอเว็บแสดงการแก้ไขสิทธิ์ผู้ใช้งานในระบบ

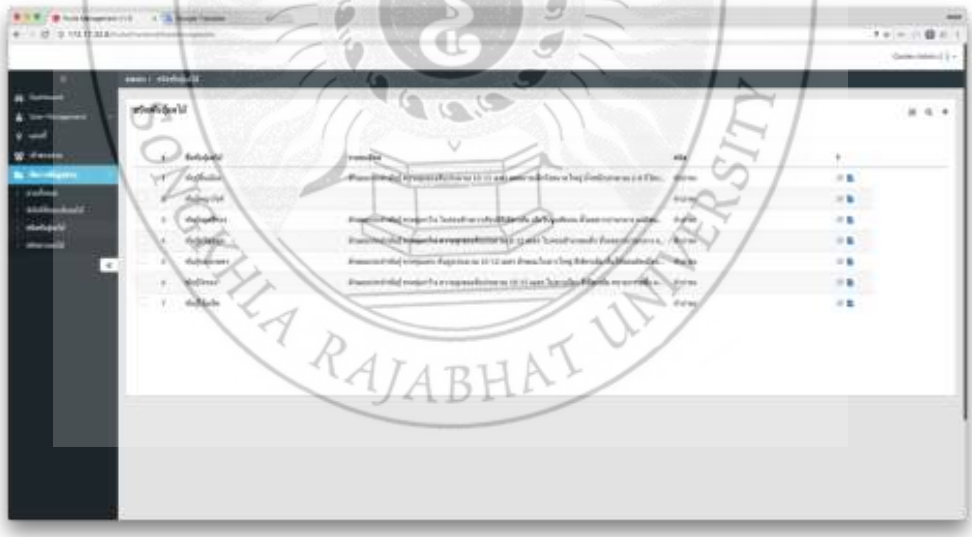
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

3.6 หน้าจอสำหรับสร้างกลุ่มผู้ใช้งานในระบบ



ภาพที่ 3.39 หน้าจอเว็บแสดงสร้างกลุ่มผู้ใช้งานในระบบ

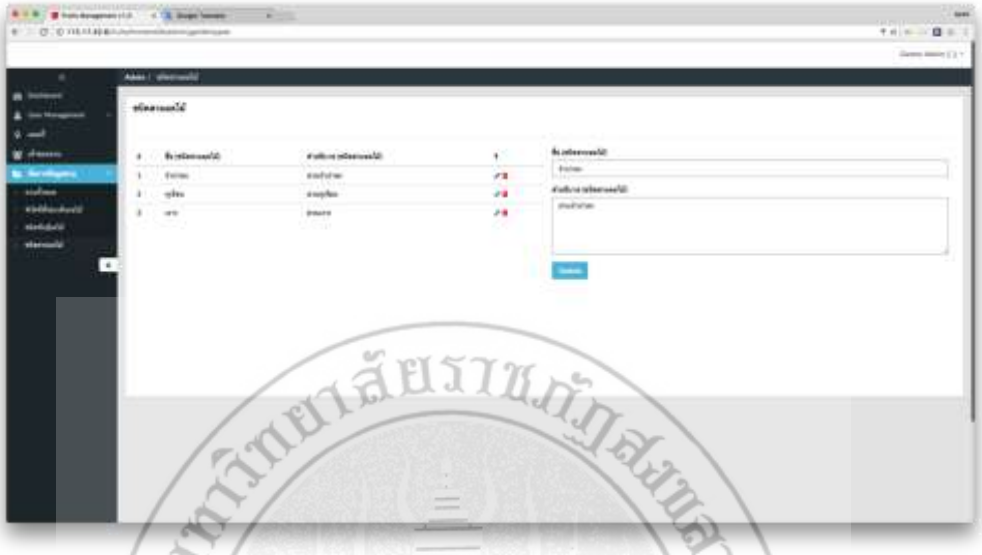
3.7 หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลสวน (1)



ภาพที่ 3.40 หน้าจอเว็บแสดงการจัดการข้อมูลสวน (1)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

3.8 หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลสวน (2)



ภาพที่ 3.41 หน้าจอเว็บแสดงการจัดการข้อมูลสวน (2)

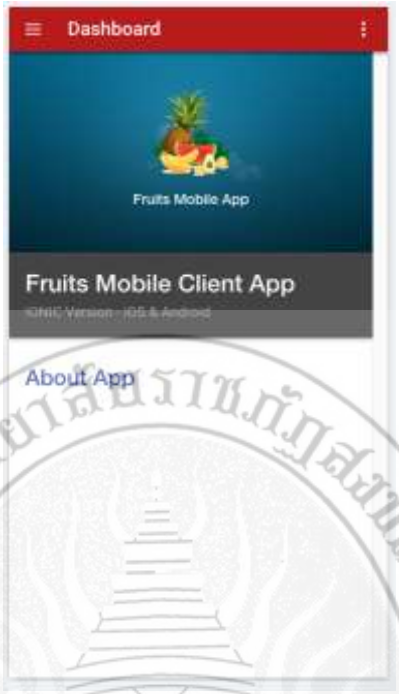
4. การใช้งานระบบจัดการข้อมูลสวนผลไม้บนโมบายแอพพลิเคชัน

4.1 หน้าจอสำหรับเข้าใช้งานในระบบโมบายแอพพลิเคชัน (1)

ภาพที่ 3.42 หน้าจอสำหรับเข้าใช้งานในระบบโมบายแอพพลิเคชัน (1)

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

4.2 หน้าจอสำหรับเข้าใช้งานในระบบโมบายแอพพลิเคชัน (2)



ภาพที่ 3.43 หน้าจอสำหรับเข้าใช้งานในระบบโมบายแอพพลิเคชัน (2)

4.2 หน้าจอสำหรับเข้าใช้งานในระบบโมบายแอพพลิเคชัน (3)

ภาพที่ 3.44 หน้าจอสำหรับเข้าใช้งานในระบบโมบายแอพพลิเคชัน (3)

บทสรุป

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยจะต้องนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มาสรุป (Summary) และอภิปรายผล (Discussion) และเชื่อมโยงผลการวิเคราะห์ กับงานวิจัย แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกันแล้วเขียนรายงานผลการวิจัย ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในบทถัดไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

สำหรับการผลการวิจัยเชิงปริมาณทั้ง 4 ด้าน ได้แก่

ส่วนที่ 1. ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น

ส่วนที่ 2. ด้านภาพรวมของแอพพลิเคชั่น

ส่วนที่ 3. ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์

ส่วนที่ 4. ด้านการใช้งาน

ผลการวิจัย

สามารถนำมาแสดงได้ดังนี้

1. ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น

ตารางที่ 4.1 ผลประเมินความพึงพอใจด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ (นักศึกษา)					เฉลี่ย	ผลสรุป	S.D.
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)			
ส่วนที่ 1 ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น									
1	กระบวนการในการติดตั้งแอพพลิเคชั่น ง่าย และเหมาะสม	19	12	1	0	0	4.56	มากที่สุด	0.10
2	ท่านสามารถเข้าใจและใช้งานแอพพลิเคชั่น ได้อย่างรวดเร็ว	12	17	3	0	0	4.28	มาก	0.11
3	ท่านคิดว่าผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียนรู้และใช้งาน ได้อย่างรวดเร็ว	19	11	2	0	0	4.53	มากที่สุด	0.11

จากความพึงพอใจด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอพพลิเคลั่น จะเห็นได้ว่า กระบวนการในการติดตั้งแอพพลิเคชั่น ง่าย และเหมาะสม และ ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียนรู้และใช้งานได้อย่างรวดเร็ว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านความเข้าใจและใช้งานแอพพลิเคชั่น ได้อย่างรวดเร็ว อยู่ในระดับมาก

2. ด้านภาพรวมของแอพพลิเคชั่น

ตารางที่ 4.2 ผลประเมินความพึงพอใจด้านภาพรวมของแอพพลิเคชั่น

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ (นักศึกษา)					เฉลี่ย	ผลสรุป	S.D.
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)			
ส่วนที่ 3 ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์									
8	ขนาดของตัวอักษรภายใน	20	12	0	0	0	4.63	มากที่สุด	0.09

	แอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสม มากน้อยเพียงใด								
9	รูปแบบของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	21	11	0	0	0	4.66	มากที่สุด	0.09
10	สีสันของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	20	12	0	0	0	4.63	มากที่สุด	0.09

จากความพึงพอใจด้านภาพรวมของแอพพลิเคชั่น จะเห็นได้ว่า ความพึงพอใจในโปรแกรมที่สามารถใช้งานและเข้าใจได้ง่าย และแอพพลิเคชั่น สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้อง อยู่ในระดับมากที่สุด และผู้ใช้มีความพึงพอใจกับความน่าสนใจในแอพพลิเคชั่น และความทันสมัยของรูปแบบแอพพลิเคชั่น อยู่ในระดับมาก

3. ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์

ตารางที่ 4.3 ผลประเมินความพึงพอใจด้านรูปแบบและภาพลักษณ์

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ (นักศึกษา)					เฉลี่ย	ผลสรุป	S.D.
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)			
ส่วนที่ 3 ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์									
8	ขนาดของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสม มากน้อยเพียงใด	20	12	0	0	0	4.63	มากที่สุด	0.09
9	รูปแบบของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	21	11	0	0	0	4.66	มากที่สุด	0.09
10	สีสันของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	20	12	0	0	0	4.63	มากที่สุด	0.09

จากความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่น ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ ขนาดของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสม รูปแบบของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสม สีสันของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น ทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

4. ด้านการใช้งาน

ตารางที่ 4.4 ผลประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งาน

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ (นักศึกษา)					เฉลี่ย	ผลสรุป	S.D.
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)			
ส่วนที่ 4 ด้านการใช้งาน									
11	แอพพลิเคชั่นสามารถทำงานได้ถูกต้อง	23	8	1	0	0	4.69	มากที่สุด	0.10
12	ผู้ใช้มีความพึงพอใจในแอพพลิเคชั่นสามารถอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล	23	9	0	0	0	4.72	มากที่สุด	0.08
13	ผู้ใช้มีความพึ่งพอใจในความเร็วของในการตอบสนองของแอพพลิเคชั่น	23	7	2	0	0	4.66	มากที่สุด	0.11
14	แอพพลิเคชั่น มีประโยชน์ต่อ	22	10	0	0	0	4.69	มากที่สุด	0.08
15	โดยรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้แอพพลิเคชั่น	27	4	1	0	0	4.81	มากที่สุด	0.08

จากความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่น เกี่ยวกับแอพพลิเคชั่นสามารถทำงานได้ถูกต้อง ผู้ใช้มีความพึงพอใจในแอพพลิเคชั่นสามารถอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล ผู้ใช้มีความพึ่งพอใจในความเร็วของในการตอบสนองของแอพพลิเคชั่น แอพพลิเคชั่นมีประโยชน์ต่อ ท่าน ทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

อีกทั้งโดยรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้แอพพลิเคชั่นในระดับมากที่สุด

การอภิปรายผล

งานวิจัยนี้อ้างถึงระเบียบวิธีวิจัยแบบผสม ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณสามารถอภิปรายรายละเอียดของการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ เชื่อมโยงกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพได้โดยใช้โครงร่างแนวคิดแบบมัลติวิวสอง (Avison & Fitzgerald, 2003; Avison & Wood-Harper, 1991) ที่ได้อ้างถึงในบทที่ 3 ภาพที่ 3.3 สรุปเป็นความสัมพันธ์ระหว่างโครงร่างแนวคิดแบบมัลติวิวสองและผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงร่างแนวคิดแบบมัลติวิวสองในมุมมองทางด้านองค์กรหรือสังคม

มุมมองทางด้านองค์กรหรือสังคม (Organizational or social perspective)	
การวิเคราะห์องค์กร	**การวิเคราะห์ระบบเทคนิคทางด้านสังคม**
▪ นักศึกษาไม่ทราบเหตุผลของการเลือกใช้มูเดิ้ล ▪ นโยบายไม่ชัดเจน ▪ ผู้ใช้ส่วนมากเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับซอฟต์แวร์อื่นไม่ได้ ▪ ผู้ใช้มีความพึงพอใจกับโมดูลการทำงาน	▪ ระบบมีประสิทธิภาพ ▪ ผู้ใช้ใช้งานมาก ▪ ผู้ใช้ส่วนใหญ่อยากให้มีการดูแลรหัสผ่านบัญชีผู้ใช้ และระบบรักษาความปลอดภัย ▪ ระบบมีประโยชน์สำหรับผู้ใช้ที่เป็นนักศึกษา

	▪ ระบบสร้างความพึงพอใจให้กับอาจารย์

ตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงร่างแนวคิดแบบมัลติวิวสองในมุมมองทางด้านองค์กรหรือสังคม

มุมมองทางด้านเทคนิค (Technical perspective)	
การออกแบบระบบสารสนเทศ	**การพัฒนาซอฟต์แวร์**
▪ ควรมีข้อความเตือนที่เกี่ยวกับระบบ ▪ ออกแบบหน้าจอให้ อ่านง่าย คงเส้นคงวา ใช้สี การนำทางให้เหมาะสม ▪ มีกรอบการทำงานและฟังก์ชัน ▪ เน้นการใช้งานง่ายและการเข้าถึงข้อมูลภายในประหยัดเวลา ▪ เสริมการทำงานร่วมกันกับมัลติมีเดีย ▪ ดูแลให้มีความยืดหยุ่น และความสะดวกสบาย ▪ เพิ่มเครื่องมือหรือโมดูลสำหรับการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ▪ ออกแบบให้มีการใช้งานร่วมกันกับ Web 2.0 Application ▪ มีการเชื่อมโยงไปยังลิงค์อื่นๆ ▪ เพิ่มความปลอดภัยของข้อมูล ▪ มีการใช้งานวีดีโอภายใน ที่ไม่ใช่ลิงค์จากภายนอก ▪ สามารถจัดเก็บข้อมูลได้มากและโต้ตอบได้ทันที ▪ เพิ่มทรัพยากรสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	▪ ปัญหาเกี่ยวกับฐานข้อมูลของระบบ ความจุ ▪ ควรดูแลการเข้าถึง คุณภาพและความน่าเชื่อถือของโปรแกรม คุณสมบัติและประโยชน์ ▪ เพิ่มการสร้างเนื้อหา ▪ เพิ่มการแสดงผลการทำแบบทดสอบของนักเรียน ▪ เพิ่มเครื่องมือในการสร้างและประเมินผล

ตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงร่างแนวคิดแบบมัลติวิวสองในมุมมองทางด้านบุคลากร

มุมมองทางด้านบุคลากร (Personal or individual perspective)
สื่อกลาง
▪ ได้รับการอบรม ▪ มีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหามาก ▪ แนวทางปฏิบัติไม่ตรงกัน การนำไปอ้างอิงเพื่อเป็นผลงานไม่ชัด ▪ การให้ความช่วยเหลือ ▪ การเชื่อมโยงกันระหว่างผู้ใช้ด้วยกัน ▪ การบริหารจัดการข้อมูลผู้ใช้ที่เป็นนักศึกษา ▪ การใช้งานได้หลายผู้ใช้พร้อมกัน

การวิเคราะห์องค์กรเป็นมุมมองทางด้านองค์กรหรือสังคม (Organizational or social perspective) คือการวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านกายภาพของการเรียนการสอนวิชา 4000307 โดยใช้ห้องเรียนเสมือน ซึ่งวิดเจน

(Vidgen, 1997) ได้อธิบายไว้ว่า เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจความต้องการทางด้านสารสนเทศของแต่ละองค์กร จากการวิจัยพบว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาได้คำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้งาน โดยได้คำนึงถึงความเหมาะสมและวัตถุประสงค์ของการใช้ระบบห้องเรียนเสมือนที่จะไปช่วยเหลือการเรียนการสอน เมื่อวิเคราะห์ภาพรวมแล้วผู้บริหารส่วนมากรับทราบเหตุผลของการใช้งานระบบห้องเรียนเสมือนนี้ และได้รับการอบรม ถึงแม้จะมีปัญหาในการใช้งานอยู่บ้างก็ตาม ดูตาราง 4.7 ประกอบ

การวิเคราะห์ระบบเทคนิคทางด้านสังคม (Socio-technical system analysis) เป็นมุมมองทางด้านองค์กรหรือสังคม (Organizational or social perspective) เช่นเดียวกัน เป็นการออกแบบสารสนเทศโดยคำนึงถึงด้านสังคมวิทยา เช่น การคำนึงถึงผู้ใช้ในเชิงสังคม การนำไปใช้จริงในสถานการณ์จริง (Real situation) เป็นต้น ซึ่งในงานวิจัยนี้พบว่า ระบบมีประสิทธิภาพ และถูกใช้งานมาก โดยการดูแลรหัสผ่าน บัญชีผู้ใช้ และระบบรักษาความปลอดภัย อยู่ในระดับดีมาก ต้องคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับสำหรับผู้ใช้ที่เป็นนักศึกษาและระบบสร้างความพึงพอใจให้กับอาจารย์มาก

การออกแบบระบบสารสนเทศ (Information system modeling) เป็นมุมมองทางด้านเทคนิค (Technical perspective) เป็นการออกแบบและนำเสนอระบบสารสนเทศในทางเทคนิค ตัวอย่างเช่น การออกแบบเชิงวัตถุ หรือการเขียนแผนภาพกิจกรรมภายในองค์กร ซึ่งงานวิจัยเสนอแนะว่าควรออกแบบระบบโดยคำนึงถึง การเตือนข้อความที่เกี่ยวกับระบบ ออกแบบหน้าจอให้อ่านง่าย คงเส้นคงวา ออกแบบการใช้สี การนำทางต่างๆ ให้เหมาะสม โดยต้องมีกรอบการทำงานและฟังก์ชัน เน้นการใช้งานง่ายและการเข้าถึงข้อมูลภายใน เพื่อให้ประหยัดเวลา อีกทั้งระบบต้องทำงานร่วมกันกับมัลติมีเดีย ความยืดหยุ่น และเพิ่มความสะดวกสบาย โดยควรมีเครื่องมือหรือโมดูลสำหรับการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน การใช้งานร่วมกันกับ Web 2.0 Application มีการเชื่อมโยงไปยังลิงค์อื่นๆและควรคำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูล การใช้งานวีดีโอภายใน ที่ไม่ใช่ลิงค์จากภายนอก สามารถจัดเก็บข้อมูลได้มากและโต้ตอบได้ทันทีโดยทรัพยากรต่างๆ ควรรองรับสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีให้เพียงพอกับความต้องการ ดูตาราง 4.8 ประกอบ

การพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software development) เป็นมุมมองทางด้านเทคนิค (Technical perspective) เช่นเดียวกัน หมายถึงการเขียนโปรแกรมโดยนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่จะต้องเกี่ยวข้องกับการออกแบบคำสั่ง ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และเทคโนโลยีการสื่อสารต่างๆ การออกแบบภายในโปรแกรมจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบฟังก์ชัน และโครงสร้างข้อมูล ตลอดจนถึงคลาส (class) และการโปรแกรมเชิงวัตถุต่างๆ เพื่อจะสามารถทำให้โปรแกรมใช้งานได้ โดยการออกแบบนี้จะต้องสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน ซึ่งงานวิจัยพบว่าการพัฒนาระบบห้องเรียนเสมือนจะต้องคำนึงถึง ปัญหาเกี่ยวกับฐานข้อมูลของระบบ ความจุ ควรดูแลการเข้าถึง คุณภาพและความน่าเชื่อถือของโปรแกรม คุณสมบัติและประโยชน์ เพิ่มการสร้างเนื้อหา เพิ่มการแสดงผลการทำแบบทดสอบของนักเรียน และเพิ่มเครื่องมือในการสร้างและประเมินผล

สื่อกลาง (Mediation) เป็นมุมมองทางด้านบุคลากร (Personal or individual perspective) ที่ตัวเชื่อมประสานความสัมพันธ์ ระหว่างการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ในเชิงสังคมที่เป็นจริง ซึ่งบางครั้งความทันสมัยจะมาพร้อมกันกับความหวาดกลัวที่จะใช้งาน (Avison *et al.*, 1998) ดังนั้นมุมมองทางด้านบุคลากรจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาระบบสารสนเทศ งานวิจัยนี้พบว่าผู้ใช้ได้รับการอบรมทั่วถึงกัน และหากเกิดปัญหาใดๆ เกี่ยวกับระบบผู้ใช้ มีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหามาก อย่างไรก็ตามการนำไปอ้างอิงเพื่อเป็นผลงานไม่ชัด และแนวทางปฏิบัติของแต่ละคณะไม่ตรงกัน อีกทั้งยังไม่มีความช่วยเหลืออย่างเพียงพอ ควรมีการสนับสนุนการเชื่อมโยงกันระหว่างผู้ใช้ด้วยกัน อีกทั้งต้องมีการบริหารจัดการข้อมูลผู้ใช้ที่เป็นนักศึกษาเพื่อให้สามารถใช้งานได้หลายผู้ใช้พร้อมกัน ดูตาราง 4.9 ประกอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุป

การเป็นประโยชน์ของงานวิจัยเชิงทฤษฎี

งานวิจัยการพัฒนาฐานข้อมูลและบริหารจัดการข้อมูลจำปาดะและภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวสวนจำปาดะ จังหวัดสตูลนี้ โดยภาพรวมเป็นงานวิจัยเชิงพัฒนา (Research & Development) ที่นำมาซึ่งนวัตกรรมใหม่ (Innovation) มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผลและพัฒนาแนวคิด และปรับปรุงการดำเนินการเชิงอนุรักษ์ที่เกี่ยวกับทรัพยากรจำปาดะในด้านต่างๆ ข้อมูลที่นำเสนอมีทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งต้องใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทั้งสองแบบผสม (mix method) ผู้วิจัยต้องการพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับงานวิจัย และวางแผนการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานหลังจากได้นวัตกรรมใหม่ ซึ่งจะมีการนำเสนอข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ทางสถิติร่วมด้วย โดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเก็บข้อมูล เช่น เจ้าของสวนจำปาดะ นักเรียน นักศึกษา ได้มีส่วนร่วมในการจัดเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลทรัพยากรจำปาดะและภูมิปัญญาชาวสวนในท้องที่ทรัพยากรเหล่านั้นตั้งอยู่ในจังหวัดต่างๆ ได้ นอกจากนี้ภาพทรัพยากรจำปาดะแสดงอย่างชัดเจน ในประเด็นต่างๆ และสามารถจัดเก็บได้แม้อยู่ในสถานที่อยู่ห่างไกลหรืออยู่บริเวณใดของจังหวัดก็ได้ นอกจากนี้ระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูล และสามารถประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรจำปาดะ โดยสามารถแยกประเภทให้เห็นบน Google map ได้ ระบบสามารถแสดงผลได้ทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ การแก้ไขข้อมูลนั้นหากทำการแก้ส่วนใดของข้อมูล ข้อมูลอีกส่วนก็จะเปลี่ยนแปลงด้วย การทำงานของระบบมีการทำงานแบบทันทีทันใด (Real time) และการบันทึกข้อมูลพิกัดที่ตั้งของทรัพยากรจำปาดะ โดยผู้บันทึกข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบพิกัดต่างๆ และไม่จำเป็นต้องรู้ว่าตัวเองอยู่พิกัดอะไรบนแผนที่ เพราะระบบจะทำการสร้างพิกัดอัตโนมัติ ให้เอง โดยยึดเอาตำแหน่งที่อยู่ของผู้บันทึกข้อมูลเป็นตัวกำหนด เพื่อความปลอดภัย (Security) ของข้อมูล ข้อมูลต่างๆ ของทรัพยากรจำปาดะจะจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่มีความมั่นคงทางข้อมูลสูง (Data integrity) มีความเป็นส่วนตัว (Privacy) บุคคลทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลบางประการได้ เช่น เบอร์โทรศัพท์ส่วนบุคคล นอกจากเจ้าของทรัพยากรจำปาดะ เจ้าหน้าที่ หรือผู้ดูแลระบบที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น และผู้ใช้ระบบทั่วไปอาจเข้าถึงข้อมูลภาพรวมบางส่วนได้ หรือแยกดูตามประเภทของทรัพยากรได้เท่านั้น เช่น จำปาดะพันธุ์นี้อยู่ที่ใดบ้าง หรือจำปาดะที่มีอายุมากกว่า 100 ปี อยู่ที่ใดบ้างในอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล เป็นต้น

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างแนวคิดใหม่ (Original concept) งานวิจัยการพัฒนาฐานข้อมูลและบริหารจัดการข้อมูลจำปาดะและภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวสวนจำปาดะ จังหวัดสตูล ซึ่งเป็นการพัฒนาแอพพลิเคชั่นเก็บข้อมูลต้นจำปาดะ ที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง และสามารถเก็บรวบรวมอนุรักษ์พันธุกรรมพืชได้ นอกจากนี้นักศึกษายังได้ เรียนรู้เนื้อหาเพิ่มเติมนอกห้องเรียน การใช้งานแอพพลิเคชั่นสำหรับเก็บข้อมูลพันธุ์พืช จึงมีส่วนสำคัญทั้งผู้ที่สร้างและผู้ที่เข้าไปมีส่วนร่วมในการออกแบบตลอดจนถึงการใช้งานจริง การจะสร้างแอพพลิเคชั่น ให้มีคุณภาพนั้นจะต้องคำนึงถึงผู้ใช้สามกลุ่ม ตามทฤษฎีมัลติเพอร์สเปกทีฟ ของลินสโตน (Linstone, 2002) คือ มุมมองทางด้านบุคลากร

(Personal or individual perspective) มุมมองทางด้านเทคนิค (Technical perspective) และมุมมองทางด้านองค์กร หรือสังคม (Organizational or social perspective) การจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแอพพลิเคชั่นให้เหมาะสมกับบริบทนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายด้านรวมถึงความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และข้อมูล ปัจจัยหลักที่เป็นเหตุจูงใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น และปัญหาที่ส่งผลกระทบหรือเป็นอุปสรรคในการใช้งานแอพพลิเคชั่นดังกล่าวโดยภาพรวม สามารถพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลพันธุ์พืชอย่างยั่งยืนได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีมัลติวิว (Avison & Wood-Harper, 1990) ที่สามารถมองเห็นภาพรวมของการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์อย่างเหมาะสม เพื่อประโยชน์สูงสุดขององค์กรนั้นๆ โดยตามหลักทฤษฎีสามารถสรุปได้จากกรณีศึกษาดังกล่าว

การเป็นประโยชน์ของงานวิจัยเชิงระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการสนับสนุนต่อระเบียบวิธีวิจัย (Contribution of method) เนื่องจากการวิจัยที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมมีน้อยมาก งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยหนึ่งที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมที่มีการนำเสนอข้อมูลทั้งทางด้านปริมาณ และทางด้านคุณภาพพร้อมกันในประเด็นเดียวกัน ผลที่ได้มีความชัดเจนในประเด็นต่างๆ ดังบทที่ 4 ที่ได้นำเสนอไปแล้ว อีกทั้งกรอบแนวคิดที่ได้เป็นการนำข้อมูลเชิงปริมาณมาวิเคราะห์ร่วมกับเชิงคุณภาพอีกครั้งหนึ่งเพื่อเป็นกรอบในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับการจัดเก็บข้อมูลอื่นๆ ร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

การเป็นประโยชน์ของงานวิจัยเชิงกรณีศึกษา

ถึงแม้ว่ากรณีศึกษาที่ศึกษาในงานวิจัยนี้จะเป็นการศึกษาเฉพาะพื้นที่อำเภอควนโดน แต่อย่างไรก็ตามผลการนำเสนอกรอบแนวคิดที่เป็นไปได้ในงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้กับการเก็บข้อมูลอนุรักษ์พันธุกรรมพืชชนิดอื่นๆ ต่อไปได้ แต่ต้องอยู่ในบริบทที่ใกล้เคียงกัน เช่น มีการเก็บรูปแบบของพืชยืนต้นเช่นเดียวกัน และอาจเป็นแนวทางในการทำวิจัยต่อเนื่องไปในอนาคตได้

ข้อจำกัดของงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสม ซึ่งใช้ข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ข้อมูลดังกล่าวได้รวบรวมมาจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย หรือผู้ใช้ระบบ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลได้กระทำด้วยความระมัดระวังและตั้งอยู่บนพื้นฐานของการเชื่อว่าข้อมูลที่ได้มานั้นผู้ให้ข้อมูลได้ให้ข้อมูลตามความเป็นจริง แต่อย่างไรก็ตามข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นได้คือ การเก็บข้อมูลทำได้เพียงช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น เนื่องจากนักศึกษาลงพื้นที่ไปเก็บข้อมูลได้เพียงบางส่วน อีกทั้งจำนวนต้นจำปาดะในแต่ละสวนมีปริมาณมาก เจ้าของสวนเองก็ไม่สามารถบอกได้ว่ามีจำนวนเท่าใด ทำให้ตัวเลขที่ได้อาจคลาดเคลื่อน อย่างไรก็ตามตำแหน่งพิกัดของสวนจำปาดะได้แสดงอย่างถูกต้องในระบบคอมพิวเตอร์ที่น่าเชื่อถือ สามารถนำไปอ้างอิงได้

งานวิจัยต่อเนื่องในอนาคต

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการนำมัลติวิวสองมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศมีความเป็นไปได้และสามารถนำไปสู่การสรุปที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับเก็บข้อมูลการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชได้จริง งานวิจัย

ต่อเนื่องในอนาคตควรพิจารณาถึงการนำมัลติวิวสองไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนารูปแบบการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศระบบอื่นๆ เช่น ระบบออนไลน์ หรือระบบสารสนเทศในองค์กรลักษณะอื่น

นอกจากนี้อาจจะพัฒนาต่อยอดงานวิจัยนี้โดยปรับเปลี่ยนเป็นพืชอนุรักษ์ชนิดอื่นๆ ซึ่งอาจให้ข้อสรุปที่แตกต่างกับและนำผลที่ได้กลับมาวิเคราะห์ใหม่อีกครั้งเพื่อปรับปรุงฐานข้อมูลให้เชื่อมต่อกันและเป็นประโยชน์มากที่สุดต่อไปในอนาคต

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. (2546). *คัมภีร์ Java เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 2).* กรุงเทพมหานคร: เคทีพี.

จักรชัย โสอินทร์. (2554). *Basic Android App Development (พิมพ์ครั้งที่ 2).* นนทบุรี: ไอดีซี พรีเมียร์.

ธันยพัฒน์ วงศ์รัตน์. (2556). *คู่มือการใช้ Dreamweaver CS6.* กรุงเทพมหานคร: บริษัท สวัดดี ไอที จำกัด.

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2557). *คู่มือการเขียนแอพ Android ฉบับรวมโค้ด.* กรุงเทพมหานคร: โปรวิชั่น.

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ **คืออะไร.** (n.d.). Retrieved July 22, 2017, from http://potinimi.blogspot.com/2013/02/1_16.html

ระบบพิกัดแผนที่ ที่ต้องรู้. (2009, November 9). Retrieved July 22, 2017, from https://gisguru.wordpress.com

ราชบัณฑิตยสถาน. **ศัพท์คณิตศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.** พิมพ์ครั้งที่ 8. (แก้ไขเพิ่มเติม) กรุงเทพ : ราชบัณฑิตยสถาน, 2545.

ราชบัณฑิตยสถาน. **ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพ : ราชบัณฑิตยสถาน, 2540.

ราชบัณฑิตยสถาน. **ศัพท์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.** พิมพ์ครั้งที่ 6. (แก้ไขเพิ่มเติม) กรุงเทพ : ราชบัณฑิตยสถาน, 2546.

ศุภชับ สมพานิช. (2556). *Basic HTML Whit CSS3 & jQquery.* นนทบุรี: ไอดีซี.

ศุภชัย. (2558). *คู่มือการเขียนแอพ Android ด้วย Android Studio.* กรุงเทพมหานคร: โปรวิชั่น.

โอภาส เอี่ยมสิริวงค์. (2555). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม.* กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชัน.

Administrator. (2555). **จุดเด่น จุดด้อย ของภาษา JAVA.** Retrieved from http://peaw2434.blogspot.com/2012/01/java_31.html

Akeroyd, J. (2005). Information management and e-learning: Some perspectives. *Aslib Proceedings,* 57(2), 157-167.

Allhandweb. (n.d.). **ทำความรู้จักกับ JSON คืออะไร- boxsingle.Com**. Retrieved July 22, 2017, from http://<omdae:TLabel id

Avison, D. E., & Fitzgerald, G. (2003). Where Now for Development Methodologies? *COMMUNICATIONS OF THE ACM,* 46(1), 78-82.

Avison, D. E., & Wood-Harper, A. T. (1990). *Multiview: An Exploration in Information Systems Development*. Maidenhead: McGraw-Hill.

Avison, D. E., & Wood-Harper, A. T. (1991). Information Systems Development Research: An Exploration of Ideas in Practice. *The Computer Journal,* 34(2), 98-112.

Avison, D. E., Wood-Harper, A. T., Vidgen, R. T., & Wood, J. R. G. (1998). A further exploration into information systems development: The evolution of Multiview 2. *Information Technology & People,* 11(2), 124.

Celestial navigation. (n.d.). Retrieved July 22, 2017, from http://www.math.nus.edu.sg/aslaksen/gem-projects/hm/0203-1-10-instruments/home.htm

JavaScript คืออะไร จาวา สคริปต์ คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต. (n.d.). Retrieved July 22, 2017, from http://www.mindphp.com

Johnson, A., & Ruppert, S. (2002). An evalution of accessibility in online learning management systems. *Library Hi Tech*, 20(4), 441-451.

King, N. (2004). Using templates in the thematic analysis of text. In C. Cassell & G. Symon (Eds.), *Essential Guide to Qualitative Methods in Organizational Research.* (pp. 256-270): Sage.

Linstone, H. A. (2002). The Multiple Perspective Concept With Applications to Technology Assessment and Other Decision Areas. *Technological Forecasting and Social Change,* 20, 275-325.

Martin-Blas, T., & Serrano-Fernandez, A. (2009). The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics. *Computers & Education,* 52(1), 35-44.

Martin, J. (1989). *Information Engineering*. NJ: Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Mumford, A. (1999). *Effective learning*. [London]: Institute of Personnel and Development.

Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. NY: Basic Books.

Vidgen, R. (1997). Stakeholders, soft systems and technology: separation and mediation in the analysis of information system requirements. *Information Systems Journal,* 7(21-46).

Wiersma, W. (1995). *Research Methods in Education: An Introduction (sixth edition)*. Sydney. Australia: Allyn and Bacon.

Yamane, T. (1967). *Statistics, An Introductory Analysis* (2nd ed.). New York: Harper and Row.

Yin, R. K. (2003). *Case Study Research Design and Methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, London: Sage Publications Ltd.

ดรรชนี

E

Entity Relationship Diagram, 47

R

Raster และ Vector, 11

ก

กระบวนการหลักของระบบ, 33
การคัดลอกผลงานผู้อื่นมาเป็นของตนเอง (Plagiarism), 28
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีอคติ (Interaction effects of selection biases), 27
การถดถอยทางสถิติ (Statistical regression), 26
การนิยามปัญหาวิจัย, 29
การผลิตแผนที่, 16
การรวบรวมข้อมูล, 29
การวิเคราะห์ข้อมูล, 32
การวิเคราะห์ระบบ, 32
การสร้างกรอบแนวคิด, 29
การหลอกลวง (Deception), 27

ข

ข้อแตกต่างระหว่างระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพและระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ, 25
ขั้นตอนระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ, 30

ค

ความตรง (Validity), 25
ความตรงภายนอก (External validity), 27
ความตรงภายใน (Internal validity), 25
ความเป็นส่วนตัว (Privacy), 27
ความลำเอียงในการเลือก (Selected bias), 26
ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many – to – Many Relationships), 48
ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One – to Many Relationship), 48
ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – to – One Relationship), 48
คุณสมบัติของจาวา, 19

ต

ตัวแปรทดลอง (Experiment variables), 27

ป

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบกับวิธีทดลอง (Interaction effect of testing and treatment), 27
ประเด็นปัญหาทางจริยธรรม (Ethical issues), 27
ประเภทของแผนที่, 17
ประเภทของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์, 18

ผ

ผลกระทบอันเนื่องมาจากวิธีการทดลอง (Reaction effect of experimental procedures), 27
แผนที่ (Map), 16

พ

พจนานุกรมข้อมูล, 53

ภ

ภาพรวมระบบ, 32
ภาษาจาวา (Java programming language), 19

ม

มาตรฐานของฟอร์แมต JSON, 20

ร

ระบบ (Globle Positioning System : GPS), 7
ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Database System), 14
ระบบพิกัด (Coordinate System), 7
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS), 10
ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ, 24
ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ, 23
ระเบียบวิธีวิจัยและขั้นตอนการทำวิจัย, 28

ว

วิเคราะห์ความต้องการของระบบ, 32
วิธีวิจัย (Research method), 23

ห

หน้าที่ของ GIS, 12

อ

แอนดรอยด์ (Android), 18

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

พิมพ์เมื่อ 30 มิถุนายน 2560

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY