การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

นายพีรวัฒน์ เอี่ยมโคกสูง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาการสารสนเทศมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2556

THE DEVELOPMENT OF A SMART PHONE APPLICATION FOR TOURIST ATTRACTIONS RECOMMENDATION

Peerawat Iemkhoksung

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Information Science in Information Technology

Suranaree University of Technology

Academic Year 2013

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ศุภกฤษฎิ์ นิวัฒนากูล)
ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรา อั่งสกุล)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรเมศวร์ ห่อแก้ว)
กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปีจำนงค์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรม

(อาจารย์ ดร.พีรศักดิ์ สิริโยธิน)
คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

พีรวัฒน์ เอี่ยมโคกสูง : การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว (THE DEVELOPMENT OF A SMART PHONE APPLICATION FOR TOURIST ATTRACTIONS RECOMMENDATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรา อั่งสกุล, 86 หน้า.

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาประกอบไปด้วย เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม เทคโนโลยีการบริการบอกตำแหน่ง และเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยระบบสามารถให้ผู้ใช้เพิ่มสถานที่ต่าง ๆ ลงไปในฐานข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้อื่น ๆ ได้เห็น โดยข้อมูลที่เพิ่มลงไปนั้นประกอบไปด้วย ข้อมูลพิกัดของผู้ใช้ ข้อมูลรูปถ่าย ข้อมูลเข็มทิศที่ผู้ใช้หันไปถ่ายภาพ ข้อมูลวันที่เวลา เป็นต้น โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการประเมินแยกเป็นสองส่วน ได้แก่ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ และการประเมินความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูล โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจและความเร็วด้วยสถิติ Independent Samples t-test, 95% Confident interval กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ พบว่า นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในการทำงานของโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว อยู่ในระดับดี ด้วยค่าเฉลี่ย 4.10 ผลประเมินด้านเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูล พบว่าความเร็วเฉลี่ยรวมของเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเท่ากับ 3.20 วินาที และจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การตอบแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้ใช้ ในด้านประสิทธิภาพ ผู้ที่ใช้ไอโฟนห้ามีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากกว่าผู้ที่ใช้ไอโฟนสี่เอชและไอโฟนสี่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

PEERAWAT IEMKHOKSUNG : THE DEVELOPMENT OF A SMART PHONE APPLICATION FOR TOURIST ATTRACTIONS RECOMMENDATION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. THARA ANGSKUN, Ph.D., 86 PP.

AUGMENTED REALITY/TOURIST/LOCATION BASE

The Development of a Smart Phone Application for Tourist Attractions Recommendation development is based on Augmented Reality Technology, Location-based Service and Social Network. Application can add data of Point of Interest (POI) by a user, which other user can see the POI too. Data of POI include User Location, Picture, Compass, Date and time, etc. This research evaluation separate into two sections. They are the satisfaction of users and the speed measurement of data downloading. We also analyze data using Independent Samples t-test, 95% Confident interval, and Significant setting at level 0.05.

The satisfaction evaluation of the system indicated that users are satisfied a good level with an average of 4.10. The speed measurement of data downloading revealed that the average speed is 3.20 seconds. The statistical analysis indicated that Users of iPhone5have an average satisfaction score more than those who used iPhone4s and iPhone4.

School of Information Technology Student Signature_____

Academic Year 2013 Advisor Signature_____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องด้วยความดูแล เอาใจใส่ และให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรา อั่งสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ท่านได้คอยช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งช่วยตรวจทานและแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ และบุคคลอื่น ๆ ที่ได้กรุณาให้คำ ปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ อย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการ และ ด้านการดำเนินงานวิจัย

อาจารย์ ดร.ศุภกฤษฎิ์ นิวัฒนากูล สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาช่วยพิจารณาและเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิติมนต์ อั่งสกุล และอาจารย์ ดร.นิศาชล จำนงศรี สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำและประเมินประสิทธิภาพของแบบสอบถาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรเมศวร์ ห่อแก้ว สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาช่วยประเมินประสิทธิภาพของแบบสอบถาม และเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ที่เป็นสถานที่ในการจุดประกายความคิดในการทำวิจัยครั้งนี้ และเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดสอบงานวิจัย

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การเลี้ยงดูอบรมและส่งเสริมการศึกษาเป็นอย่างดีตลอดมาในอดีต จนทำ ให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิตตลอดมา ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาอันดียิ่งจากทุกท่านที่ได้กล่าวนามมา และขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

พีรวัฒน์ เอี่ยมโคกสูง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ค

สารบัญ ..... ง

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 3

1.3 สมมติฐานการวิจัย 3

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น 3

1.5 ขอบเขตการวิจัย 3

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

1.7 นิยามศัพท์ 4

2 ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟน 5

2.2 เทคโนโลยีความจริงเสมือน 6

2.3 เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม 7

2.4 การบริการบอกตำแหน่ง 9

2.5 เครือข่ายสังคม 13

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัคคุเทศก์อิเล็กทรอนิกส์ 15

3 วิธีการดำเนินการวิจัย 20

3.1 วิธีการวิจัย 20

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.1.1 วางแผน 20
3.1.2 วิเคราะห์ 20
3.1.3 ออกแบบระบบ 21
3.1.4 พัฒนาระบบ 26
3.1.5 ดูแลรักษาและปรับปรุงระบบ 26
3.2 กรอบแนวคิดการวิจัย 27
3.3 ประชากร 28
3.4 กลุ่มตัวอย่าง 28
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 29
4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล 32
4.1 ผลการวิจัย 33
4.1.1 แบบจำลองโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว 33
4.1.2 สรุปข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง 40
4.1.3 ผลการประเมินความความสามารถของระบบ 41
4.1.4 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนสี่ 45
4.1.5 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนสี่เอส 46
4.1.6 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนห้า 47
4.1.7 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอแพด 48
4.1.8 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ 50
4.1.9 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ 53
4.1.10 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย 55
4.1.11 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละเทคโนโลยี 58

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1.12 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่ และผู้ใช้ไอโฟนสี่เอช 60
4.1.13 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่ และผู้ใช้ไอโฟนห้า 61
4.1.14 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้ ไอโฟนสี่เอช และผู้ใช้ไอโฟนห้า 63
4.2 การอภิปรายผล 64
5 สรุปและข้อเสนอแนะ 66
5.1 สรุปผลการวิจัย 66
5.2 การประยุกต์ผลการวิจัย 67
5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป 67
รายการอ้างอิง 68
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก ผลการประเมินแบบสอบถาม (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 72
ภาคผนวก ข แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว 76
ภาคผนวก ค ภาพตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว 79
ประวัติผู้เขียน 86

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ค่าคงที่และช่วงที่ครอบคลุมของทิศสำคัญ 8 ทิศ 11
2.2 สรุปและเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 18
3.1 ค่าคงที่และช่วงที่ครอบคลุมของแต่ละทิศ 22
3.2 ตารางเกณฑ์คะแนนความพึงพอใจการใช้ระบบ 30
4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลทั่วไป 40
4.2 ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านการเรียนรู้ 41
4.3 ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านประสิทธิภาพ 42
4.4 ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านประสิทธิผล 43
4.5 ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านการจดจำการใช้งาน 43
4.6 ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านความผิดพลาดในการใช้งาน 44
4.7 ผลการประเมินด้านความพึงพอใจ 44
4.8 ตารางคะแนนเฉลี่ยการประเมินความสามารถของระบบในแต่ละด้าน 45
4.9 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนสี่ 46
4.10 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนสี่เอส 47
4.11 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนห้า 48
4.12 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอแพด 49
4.13 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอแพด ด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ 50
4.14 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนสี่เอช ด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ 50

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.15 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนห้า ด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ 51

4.16 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนสี่เอช ด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ 51

4.17 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนห้า ด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ 52

4.18 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่เอชและไอโฟนห้า ด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ 52

4.19 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอแพด ด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ 53

4.20 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนสี่เอช ด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ 53

4.21 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนห้า ด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ 54

4.22 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนสี่เอช ด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ 54

4.23 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนห้า ด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ 55

4.24 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่เอชและไอโฟนห้า ด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ 55

4.25 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอแพด ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย 56

4.26 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนสี่เอช ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย 56

4.27 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนห้า ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย 57

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.28 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนสี่เอช ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย 57

4.29 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนห้า ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย 57

4.30 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่เอชและไอโฟนห้า ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย 58

4.31 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างเทคโนโลยี EDGE และ HSPA 59

4.32 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างเทคโนโลยี EDGE และ Wi-Fi 59

4.33 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างเทคโนโลยี HSPA และ Wi-Fi 59

4.34 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนสี่เอช 60

4.35 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนสี่เอช 61

4.36 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนห้า 62

4.37 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนห้า 62

4.38 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่เอชและผู้ใช้ไอโฟนห้า 63

4.39 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่เอชและผู้ใช้ไอโฟนห้า 63

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 การทำงานของโมเดล วิว คอนโทรลเลอร์ 6
2.2 หลักการทำงานของจีพีเอส 13
3.1 ภาพแสดงโครงสร้างของระบบโดยรวม 21
3.2 ตัวอย่างข้อมูลที่ถูกนำมาสร้างในรูปแบบกราฟ 23
3.3 ตัวอย่างการแสดงข้อมูลของระบบ แบบรายการ (ซ้าย)
แบบภาพเสมือนจริงเสริม (ขวา) 25
3.4 การกรอกข้อมูลเข้าเซิร์ฟเวอร์ 25
3.5 กรอบแนวคิดการวิจัย 28
3.6 กราฟแสดงปัญหาการใช้งานที่พบต่อจำนวนผู้ใช้ 29
4.1 แสดงภาพเสมือนจริงเสริมแบบเก่า (ซ้าย) แสดงภาพเสมือนจริงเสริมแบบใหม่ (ขวา) 33
4.2 การกรอกข้อมูลเข้าระบบแบบเก่า (ซ้าย) การกรอกข้อมูลเข้าระบบแบบใหม่ (ขวา) 34
4.3 ภาพแสดงโครงสร้างของระบบโดยรวม 35
4.4 โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบ 35
4.5 การทำงานการกรอกข้อมูลเข้าระบบ 36
4.6 การทำงานการเรียกดูข้อมูลแบบรายการ/แผนที่ 37
4.7 การทำงานการเรียกดูข้อมูลแบบภาพเสมือนจริงเสริม 38
4.8 การทำงานการเรียกดูข้อมูลแบบสรุป 39

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การท่องเที่ยวในปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยมทั่วโลกตัวอย่างเช่น ในปี พ.ศ. 2555 ประเทศฝรั่งเศสซึ่งเป็นประเทศที่มีนักท่องเที่ยวเข้าไปท่องเที่ยว 81.9 ล้านคน ประเทศสเปนมีนักท่องเที่ยวถึง 59.2 ล้านคน และอีกหลาย ๆ ประเทศที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวกว่า 10 ล้านคน (World Tourism Organization, 2012) จากจำนวนนักท่องเที่ยวดังกล่าว แสดงให้เห็นได้ว่าผู้คนทั่วโลกให้ความสนใจในการท่องเที่ยวมาก

ประเทศไทยเองก็เป็นหนึ่งในประเทศที่ผู้คนให้ความสนใจในมาท่องเที่ยวมากติดอันดับที่ 18 ของโลก (World Tourism Organization, 2012) เนื่องจากประเทศไทยมีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจมากมายไม่ว่าจะเป็นทะเล ภูเขา หรือแม้กระทั่งการชมสัตว์ป่า การชมสัตว์ป่านั้นสามารถเลือกชมได้มากมายหลายที่ และส่วนใหญ่สถานที่เหล่านั้นจะเป็นอุทยานแห่งชาติ เช่น อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน อุทยานแห่งชาติภูกระดึง และที่ขึ้นชื่อมากที่สุดคืออุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เนื่องจากทางสถิติการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ที่ได้บันทึกไว้นั้น อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีจำนวนนักท่องเที่ยวมากที่สุดเป็นอันดับ 1 ยาวนาน 10 ปี (สำนักอุทยานแห่งชาติ, 2554) ซึ่งมีจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยปีละประมาณ 700,000 คนต่อปี

ส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาเศษฐกิจการท่องเที่ยวไทย (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2553) มีข้อที่กล่าวถึงการพัฒนาการท่องเที่ยวไทยในด้านของฐานข้อมูลการท่องเที่ยว และการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวให้น่าสนใจและมีคุณภาพ ซึ่งเข้ากับกระแสนิยมในปัจจุบันที่นิยมใช้เทคโนโลยีไม่ว่าจะเป็น อินเทอร์เน็ต สมาร์ตโฟน ซึ่งในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตกับสมาร์ตโฟนสามารถใช้งานได้ร่วมกันผ่านทางเครือข่ายผู้ให้บริการโทรศัพท์ โดยใช้เทคโนโลยี เอดจ์ จีพีอาร์เอส สามจี ฯลฯ ทำให้นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ตโฟนได้สะดวก

สมาร์ตโฟนที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน (David Morton, 2012) คือ ไอโฟน (iPhone) จากบริษัท แอปเปิ้ล (Apple) ซึ่งมีผู้ใช้กว่า 5,500 ล้านคนทั่วโลก ไอโฟนมีศูนย์รวมโปรแกรมประยุกต์ที่เข้าถึงได้ง่าย คือ แอพสโตร์ (AppStore) ซึ่งจากสถิติผู้ดาวน์โหลดโปรแกรมประยุกต์ทั้งหมดในแอพสโตร์ มีโปรแกรมประยุกต์ที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยวจำนวนกว่า 5.4% ของจำนวนโปรแกรมประยุกต์ทั้งหมด ซึ่งค่านิยมในการใช้โปรแกรมประยุกต์การท่องเที่ยวในแอพสโตร์ สูงเป็นอันดับที่

สองรองจากหนังสือ (Fraunhofer IAO, 2009) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมประยุกต์เกี่ยวกับการท่องเที่ยวเป็นที่นิยมมาก

ในปัจจุบันเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality : AR) ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในสมาร์ตโฟน รวมถึงเทคโนโลยีการบริการบอกตำแหน่ง (Location-based Service :LBS) ที่นิยมใช้กันมากในการค้นหาร้านอาหาร หรือสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ซึ่งมีผู้ที่นำเอา 2 เทคโนโลยีนี้รวมเข้าด้วยกันทำให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ลายา (Layar) จูไนโอ (Junaio) ฯลฯ ซึ่งมีผู้ใช้มากเป็นอันดับต้น ๆ ของโปรแกรมประยุกต์ในลักษณะเดียวกัน

อีกทั้งปัจจุบันเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) กำลังเป็นที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ซึ่งสามารถสังเกตได้จากตัวเลขผู้ใช้ระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์ เฟสบุค (Facebook) มีจำนวนผู้ใช้ 845 ล้านคน และมีผู้อัพโหลดรูปต่างๆ โดยเฉลี่ย 250 ล้านรูปต่อวัน โดยมีผู้ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ผ่านระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 425 ล้านคน (Jeff Bullas, 2012) จากตัวเลขดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า มีผู้ใช้จำนวนมากที่นิยมใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ และมีผู้ใช้จำนวนไม่น้อยที่ชอบอัพโหลดรูปภาพลงในเครือข่ายสังคมออนไลน์

การเที่ยวชมอุทยานแห่งชาติหรือแม้กระทั่งการท่องเที่ยวตามสถานที่ต่าง ๆ นั้น การเข้าถึงข้อมูล เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง จุดที่น่าสนใจ จุดชมวิว รวมถึงขอมูลสัตว์ป่าที่อยู่ในป่าลึกตามเส้นทางเดินป่า ยังคงเป็นปัญหาสำหรับนักท่องเที่ยวเนื่องจากข้อมูลบางประเภททางอุทยานแห่งชาติหรือผู้ให้บริการการท่องเที่ยวก็ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ (Jin Li et al, 2009, Xiaoyu Shi et al, 2010) และจากการสำรวจในเบื้องต้นโดยผู้วิจัย พบว่ามีนักท่องเที่ยวที่ผิดหวังในเรื่องการไม่ทราบข้อมูลอยู่จำนวนไม่น้อย ยกตัวอย่างเช่น นายธวัชชัย อินศร นักท่องเที่ยวที่กำลังเยี่ยมชมอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ได้กล่าวไว้ว่า “ผมไม่ทราบตำแหน่งที่อยู่ของสถานที่ต่าง ๆ เลย และในบางครั้งข้อมูลจากแผ่นพับ ใบปลิว ก็บอกไม่ชัดเจนเท่าที่ควร จนทำให้ผมไม่สามารถไปยังสถานที่ต่าง ๆ ที่ต้องการได้” (ธวัชชัย อินศร, 16 เมษายน 2554) จากคำกล่าวข้างต้นทำให้เห็นได้ชัดเจนว่า นักท่องเที่ยวต้องการข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ต่าง ๆ และเดินทางไปยังสถานที่นั้น ซึ่งบางครั้งข้อมูลที่มีให้ตามสื่อต่าง ๆ อาจจะไม่เพียงพอสำหรับข้อมูลในการเดินทาง

จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการให้บริการด้านข้อมูล เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งในสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ รวมไปถึงข้อมูลแหล่งที่อยู่ของสัตว์ต่าง ๆ โดยโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว จะเก็บข้อมูลเหล่านั้นจากนักท่องเที่ยวท่านอื่นที่เคยได้มาพบเจอ ซึ่งนักท่องเที่ยวจะถ่ายภาพสัตว์ ต้นไม้ ร้านค้า ฯลฯ และเผยแพร่ไปให้กับนักท่องเที่ยวคนอื่น ๆ ได้ ซึ่งข้อมูลที่ได้มา ได้แก่ พิกัดของจุดที่ถ่ายภาพ ข้อความแสดงความคิดเห็นจากนักท่องเที่ยวท่านอื่น ทิศทางในการชมสัตว์ เวลาในการชมสัตว์ ข้อมูลเหล่านี้จะนำเสนอในรูปแบบของภาพเสมือนจริงเสริม ผ่านทางหน้าจอของสมาร์ตโฟน รวมไปถึงการดูใน

รูปแบบแผนที่และข้อมูลประกอบต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเข้าถึงได้ง่ายโดยผ่านสมาร์ตโฟนอย่างไอโฟนที่นักท่องเที่ยวนำติดตัวมา ซึ่งจะช่วยลดปัญหาในเรื่องของการไม่ทราบแหล่งที่ตั้งของสถานที่ที่น่าสนใจรวมถึงการค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวต่าง ๆ ที่ต้องการค้นหาได้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบแบบจำลองระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวผ่านสมาร์ตโฟน

1.2.2 เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 สมมติฐานข้อที่ 1 นักท่องเที่ยวจะมีความพึงพอใจในการทำงานของโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว อยู่ในระดับดีขึ้นไป

1.3.2 สมมติฐานข้อที่ 2 โปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว สามารถดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้ภายในเวลา 5 วินาที

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.4.1 โปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว สามารถใช้ได้ในระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เวอร์ชัน 4.01 ขึ้นไป

1.4.2 โปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว จะสามารถใช้งานได้ ก็ต่อเมื่อมีสัญญาณเครือข่ายโทรศัพท์ เท่านั้น

1.4.3 ข้อมูลในโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว มาจากนักท่องเที่ยวจากหลายคน ซึ่งบางข้อมูลอาจจะมีความผิดพลาดได้

1.5 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว" มีขอบเขตในการวิจัยคือ เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งจะเป็นตัวช่วยในการท่องเที่ยว และทำให้นักท่องเที่ยวได้รับอรรถรสในการท่องเที่ยวที่หลากหลายมากขึ้น โดยโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว จะทดสอบตัวระบบโดยการเก็บข้อมูลที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ซึ่งการเก็บข้อมูลนั้นจะอาศัยความสามารถของสมาร์ตโฟน เช่น การทราบตำแหน่งพิกัด การทราบทิศทาง การทราบวันเวลา ฯลฯ โดยการเก็บข้อมูลนั้นจะถูกเก็บและเพิ่มข้อมูลโดยผู้ใช้ และโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟน

สำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว สามารถจัดกลุ่มของข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกันไว้ด้วยกัน เพื่อสร้างแผนภาพแสดงความหนาแน่นของข้อมูลในแต่ละตำแหน่งได้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ทางตรง

1.6.1 ได้รับโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

1.6.2 ได้รับวิธีการในการนำเสนอข้อมูล ในรูปแบบภาพเสมือนจริงเสริม

ประโยชน์ทางอ้อม

1.6.3 เพิ่มความหลากหลายในการท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยว

1.6.4 การเข้าถึงข้อมูลด้านการท่องเที่ยว ทำได้สะดวกและง่ายยิ่งขึ้น

1.6.5 ได้รับศูนย์กลางการแลกเปลี่ยนตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ

1.7 นิยามศัพท์

นักท่องเที่ยว คือ นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ มีอายุระหว่าง 15-45 ปี และใช้ไอโฟน (iPhone)

สัตว์ป่า คือ สัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ภายในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

จุดท่องเที่ยวที่น่าสนใจ คือ จุดชมวิว หรือ สถานที่ที่พบเจอสัตว์ป่า ต้นไม้ หรือร้านค้าต่าง ๆ

พิกัด คือ ค่าของตัวเลขที่ใช้อธิบายตำแหน่งบนพื้นโลก ซึ่งตัวเลขสามชุดจะหมายถึงตำแหน่งหนึ่งตำแหน่ง โดยตัวเลขสามชุดประกอบด้วย ละติจูด ลองจิจูด และ อัลติจูด (ระดับความสูง)

ไอโฟน (iPhone) คือ สมาร์ตโฟนของบริษัทแอ๊ปเปิ้ล(Apple) ที่มีระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เวอร์ชัน 4.01 ขึ้นไป และติดตั้งโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวไว้ภายในตัวเครื่องแล้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาที่จะสร้างเครื่องมือในงานวิจัย โดยมีหัวข้อดังนี้

ความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟน

2.2 เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality)

2.3 เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality)

2.3.1 แนวคิดหลักของเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม

2.3.2 เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.4 การบริการบอกตำแหน่ง (Location Based Services)

2.3.1 ระบบระบุตำแหน่ง (Global Positioning System)

2.5 เครือข่ายสังคม (Social Network)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัคคุเทศก์อิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

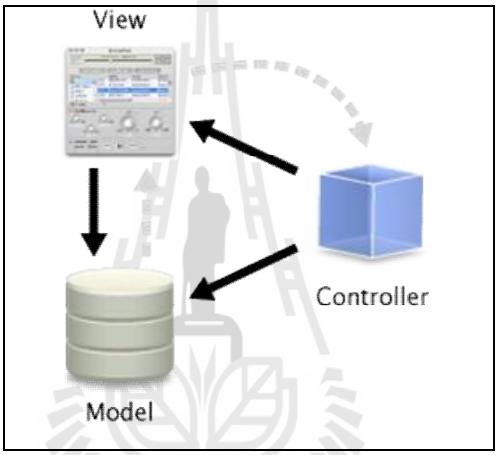
2.1 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟน

ปัจจุบันสมาร์ตโฟนมีประสิทธิภาพและความเร็วมากขึ้นซึ่งทำให้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สามารถทำได้ง่ายยิ่งขึ้น ทำให้มีผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนมากขึ้น เช่นเดียวกับระบบปฏิบัติการในสมาร์ตโฟนที่มีมากมายหลายระบบปฏิบัตการ เช่น ซิมเบียน (Symbian) ริม (RIM) แอนดรอยด์ (Android) ระบบปฏิบัติการไอโฟน (iOS) ฯลฯ ซึ่งแต่ละระบบปฏิบัติการใช้ภาษาโปรแกรมในการพัฒนาระบบที่แตกต่างกันออกไป

ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนไอโฟน (iPhone) ซึ่งใช้ระบบปฏิบัติการของไอโฟนที่เรียกว่า ไอโอเอส (iOS) ระบบปฏิบัติการไอโอเอสมีสถาปัตยกรรมของระบบเป็นแบบโมเดล วิว คอนโทรลเลอร์ (Model View Controller : MVC) ซึ่งมีจุดเด่นในการแยกส่วนต่าง ๆ ของระบบให้ทำงานได้ชัดเจน (Trygve Reenskaug, 2003) เช่น ผู้ใช้มีการกระทำกับส่วนติดต่อ

ผู้ใช้ (User Interfaces) คอนโทรลเลอร์จะแจ้งไปยังโมเดลถึงการกระทำของผู้ใช้ อาทิ อาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะในโมเดล (ยกตัวอย่างเช่นการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล) และวิวทำหน้าที่ติดต่อกับโมเดล เพื่ออที่นำข้อมูลที่เกิดขึ้นไปแสดง ดังรูปที่ 2.1

ระบบปฏิบัตการไอโฟน ใช้ภาษาอ็อบเจกทีฟ-ซี (Objective-C) ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุได้อย่างดี (Stephen G, 2011) ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาได้แก่ เอ็กซ์โค้ด (Xcode) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาภาษาอ็อบเจกทีฟ-ซี ที่ทางบริษัทแอปเปิ้ลใช้เป็นตัวหลักในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแมค (Mac OS)



รูปที่ 2.1 การทำงานของโมเดล วิว คอนโทรลเลอร์

2.2 เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality)

เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) เป็นวิวัฒนาการของเทคโนโลยีที่เริ่มจากการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการทหารและจำลองการบินของสหรัฐอเมริการะหว่าง ปี ค.ศ. 1960-1969 ปัจจุบันเทคโนโลยีความจริงเสมือนได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านต่าง ๆ อาทิ ด้านวิศวกรรม ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ด้านบันเทิง และมีการแบ่งประเภทของระบบความจริงเสมือนตามพื้นฐานวิธีที่ติดต่อกับผู้ใช้ ดังนี้

1) เดสท็อปวีอาร์ (Desktop VR หรือ Window on World Systems: WoW) เป็นระบบความจริงเสมือนที่ใช้จอภาพของคอมพิวเตอร์ในการแสดงผล

2) วีดีโอ แมปปิ้ง (Video Mapping) เป็นการนำวิดีโอมาเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือนำเข้าข้อมูลของผู้ใช้ และใช้กราฟิกคอมพิวเตอร์นำเสนอการแสดงผลในแบบจำลองด้วยรูปแบบสองมิติ

หรือสามมิติ โดยผู้ใช้จะเห็นตัวเองและเปลี่ยนแปลงตัวเองจากจอภาพ

3) ระบบที่สามารถชมได้อย่างเต็มอิ่ม (Immersive Systems) เป็นระบบความจริงเสมือนสำหรับผู้ใช้ส่วนบุคคล โดยผู้ใช้นำอุปกรณ์ประเภทจอภาพสวมศีรษะ (Head-Mounted Display: HMD) ได้แก่ หมวกเหล็กหรือหน้ากากมาใช้จำลองภาพและการได้ยิน

4) ระบบเสมือนจริงตรวจจับสัญญาณระยะไกล (Telepresence) เป็นระบบเสมือนจริงที่มีการนำอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณระยะไกลที่อาจติดตั้งกับหุ่นยนต์เชื่อมต่อการใช้งานกับผู้ใช้

5) การผสมผสาน (Augmented / Mixed Reality Systems) เป็นการผสมผสานระหว่าง ระบบเสมือนจริงตรวจจับสัญญาณระยะไกล ระบบความจริงเสมือน และเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้

2.3 เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality)

เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่มีการนำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพ เพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้ และเป็นนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่มีมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 จัดเป็นแขนงหนึ่งของงานวิจัยด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ว่าด้วยการเพิ่มภาพเสมือนของแบบจำลองสามมิติที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ลงไปในภาพที่ถ่ายมาจากกล้องวิดีโอ เว็บแคม หรือกล้องในสมาร์ตโฟน แบบเฟรมต่อเฟรมด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก

ปัจจุบันเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมถูกนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ การตลาด การบันเทิง การสื่อสาร รวมถึงการท่องเที่ยว โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนมาผนวกเข้ากับเทคโนโลยีภาพสามมิติหรือภาพสองมิติผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ และแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้ผู้ใช้สามารถนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเสริมมาใช้ในแบบออนไลน์ ที่สามารถโต้ตอบได้ทันทีระหว่างผู้ใช้กับภาพเสมือนจริงต่าง ๆ ที่เป็นแบบจำลองสามมิติ บางอุปกรณ์มีมุมมองถึง 360 องศา ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องไปสถานที่จริง แต่รู้สึกเหมือนกับว่าอยู่ในสถานที่นั้นจริง ๆ

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) และเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม (AR) พบว่า มีความแตกต่างกันในเรื่องการใช้อุปกรณ์ระบุตำแหน่ง โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนจะใช้อุปกรณ์ที่มีความซับซ้อน เพื่อระบุตำแหน่งของส่วนที่ปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ เช่น การใช้ถุงมือเพื่อระบุตำแหน่ง โดยใช้สัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม จะใช้เพียงกล้องที่ติดกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น กล้องวิดีโอ เว็บแคม และวัตถุสัญลักษณ์ (Marker board) ทำให้สามารถ พัฒนาส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับ

สิ่งแวดล้อมได้ง่ายกว่า และ ประหยัดต้นทุนในการพัฒนาระบบได้มากกว่าภายใต้สิ่งแวดล้อมเสมือนที่คล้ายกัน

2.3.1 แนวคิดหลักของเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม

แนวคิดหลักของเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม คือการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะ แสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอสมาร์ตโฟน บนเครื่องฉายภาพ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าจะให้แสดงออกมาในรูปแบบใด โดย กระบวนการภายในของเทคโนโลยีเสมือนจริงประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่

1) การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการ ค้นหาวัตถุสัญลักษณ์ (Marker) จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของวัตถุสัญลักษณ์ เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของวัตถุสัญลักษณ์

2) การคำนวณค่าตำแหน่งเชิงสามมิติ (Pose Estimation) ของวัตถุสัญลักษณ์ เทียบกับกล้อง

3) กระบวนการสร้างภาพสามมิติ จากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่ง เชิงสามมิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถแบ่งประเภทตามส่วน วิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัยวัตถุสัญลักษณ์เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based AR) หลักการของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย

1) ตัววัตถุสัญลักษณ์ (หรือที่เรียกว่า Markup)

2) กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องบนสมาร์ตโฟน หรือ ตัวจับเซนเซอร์ (Sensor) อื่น ๆ

3) ส่วนแสดงผล อาจเป็นจอภาพคอมพิวเตอร์ หรือจอภาพของสมาร์ตโฟน ฯลฯ

4) ซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผลเพื่อสร้างภาพหรือวัตถุ แบบสามมิติ

หลักการพื้นฐานของภาพเสมือนจริงเสริม (AR) จำเป็นต้องรวบรวมหลักการของการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Detection) การตรวจจับการเต้นหรือการเคาะ (Beat Detection) การจดจำเสียง (Voice Recognize) และการประมวลผลภาพ (Image Processing) โดย นอกจากการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Detect) แล้ว การตอบสนองบางอย่างของระบบผ่านสื่อนั้น ต้องมีการตรวจจับเสียงของผู้ใช้และประมวลผลด้วยหลักการการเคาะ (Beat Detection) เพื่อ ให้เกิดจังหวะในการสร้างทางเลือกแก่ระบบ เช่น เสียงในการสั่ง ให้ตัวสื่อตอบโต้ผู้ใช้ (Interactive Media) ทำงาน ทั้งนี้การสั่งการด้วยเสียงจัดว่า เป็นภาพเสมือนจริงเสริม (AR) และในส่วนของการประมวลผลภาพนั้น เป็นส่วนเสริมจากงานวิจัยซึ่งเป็นส่วนย่อยของภาพเสมือนจริงเสริม (AR) เพราะเน้นไปที่การทำงานของ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent: AI) ในการสื่ออารมณ์กับผู้ใช้บริการผ่านสีและรูปภาพ

2.3.2 เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมบนมือถือ

โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะหรือสมาร์ตโฟน (Smart Phone) ถือเป็นจุดเปลี่ยนแนวคิดทางการตลาดของการโฆษณา เพราะด้วยระบบภาพเสมือนจริงเสริมบนสมาร์ตโฟน (Mobile AR) ทำให้ผู้ใช้สามารถ รับข้อมูลหรือข่าวสารได้ทันทีตามคุณลักษณะของซอฟต์แวร์หรือ โปรแกรมต่าง ๆ ที่อยู่ในสมาร์ตโฟน ระบบภาพเสมือนจริงเสริมบนสมาร์ตโฟนจัดเป็นเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ใช้งานบนสมาร์ตโฟน ทำให้หน้าจอของสมาร์ตโฟนแสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ สมาร์ตโฟนที่สามารถใช้ระบบเสมือนจริงได้ต้องมีคุณสมบัติของเครื่อง ดังนี้

1) มีกล้องถ่ายรูป

2) มีตัวรับสัญญาณจีพีเอส (GPS) ที่สามารถระบุพิกัดตำแหน่งและเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ตได้

3) มีเข็มทิศดิจิทัลในเครื่อง

สำหรับสมาร์ตโฟนที่รองรับเทคโนโลยีนี้ได้มีหลายยี่ห้อ อาทิ ไอโฟน (iPhone 3Gs ขึ้นไป) และโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (เช่น HTC G1, HTC HERO, HTC DROID)

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมเข้ามาช่วยในการแสดงผลข้อมูล เช่น รูปภาพ วิดีโอ ฯลฯ โดยไม่ใช้ตัววัตถุสัญลักษณ์ (Markerless) ซึ่งจะใช้ความสามารถของจีพีเอสและเข็มทิศ ในการแสดงผล

2.4 การบริการบอกตำแหน่ง (Location Based Services)

การบริการบอกตำแหน่ง เป็นบริการอย่างหนึ่งที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีไร้สาย ที่ทำให้

บุคคลหรือองค์กรใด ๆ สามารถระบุตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้อุปกรณ์ไร้สายได้อย่างแม่นยำ ลักษณะบริการที่พบเห็นบ่อยคือคำถาม “ตอนนี้เราอยู่ที่ไหน ?” “จะไปที่สถานที่ที่ต้องการได้อย่างไร ?” “มีอะไรอยู่แถวนี้บ้าง ?” ซึ่งเป็นการค้นหาสถานที่ คน สัตว์ หรือ สิ่งของ

การให้บริการบอกตำแหน่ง สามารถแบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ คือ พลูเซอร์วิส (Pull services) และ พุชเซอร์วิส (Push services) พลูเซอร์วิสเป็นลักษณะบริการที่คุ้นเคยกันเป็นอย่างดี เช่นเดียวกับการเข้าใช้งานเว็บ โดยแบ่งย่อยได้เป็น บริการข้อมูลจำเป็น (functional services) เช่น การเรียกแท็กซี่ รถพยาบาล และ การบริการข้อมูลทั่วไป (information services) เช่น การค้นหาธนาคารหรือร้านอาหารห้าดาว ส่วน พุชเซอร์วิสนั้น ข้อมูลต่าง ๆ จะถูกส่งโดยมีการร้องขอ หรือไม่มีการร้องขอก็ตามจากผู้ใช้บริการ โดยปกติบริการจะเริ่มทำงานเมื่อผู้ใช้เข้าสู่บริเวณที่กำหนด หรือ ตามเวลาที่ตั้งไว้ ตัวอย่างเช่น บริการโฆษณาสินค้าลดราคา เมื่อผู้ซื้อสินค้าเพียงแค่ผ่านไปใกล้ ๆ กับห้างสรรพสินค้าที่กำลังลดราคาอยู่ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องเดินไปดูป้ายโฆษณา หรือ เดินหาแผ่นพับ ข้อมูลทุกอย่างจะมาอยู่ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งผู้ใช้สามารถสั่งซื้อของได้เลยทันทีผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ อย่างไรก็ตามบริการลักษณะนี้อาจมีผลในแง่ลบด้วย ถ้ามีการส่งโฆษณามากเกินความจำเป็น ความสำคัญของข้อมูลก็จะลดลงเรื่อย ๆ จนกลายเป็นข้อมูลที่น่ารำคาญ ดังนั้นผู้ให้บริการจะต้องวางแผนก่อนเปิดบริการ

การบริการบอกตำแหน่ง ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 ส่วนได้แก่

1) อุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Devices) คือ อุปกรณ์ที่ผู้ใช้นำไปใช้งานเพื่อใช้ในการร้องขอตอบรับ หรือ แสดงผลข้อมูล ในรูปแบบของเสียง ภาพ ข้อความ ซึ่งอาจจะเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ พีดีเอ โน้ตบุ๊ก หรือแม้แต่อุปกรณ์แสดงแผนที่ในรถยนต์

2) โครงข่ายไร้สาย (Communication network) คือ เครือข่ายที่ไว้สำหรับรับส่งข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นคำสั่งขอใช้บริการจากอุปกรณ์เคลื่อนที่ ส่งไปยังส่วนผู้ให้บริการ (Service Provider) และ ส่งผลลัพธ์กลับไปยังอุปกรณ์เคลื่อนที่

3) การบอกตำแหน่ง (Positioning component) คือ การให้บริการจะต้องทราบตำแหน่งของผู้ใช้โดย โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ อุปกรณ์จีพีเอส (GPS) หรือแม้แต่การติดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เล็ก ๆ ไว้เพื่อติดต่อสื่อสารบอกตำแหน่งที่มักถูกใช้ภายในอาคาร

4) ผู้นำเสนอบริการต่าง ๆ (Service and Application Provider) คือ ผู้ที่ให้บริการข้อมูลต่าง ๆ กับผู้ใช้ รวมถึงการตอบสนองการเรียกใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการคำนวณหาตำแหน่ง ค้นหาเส้นทาง โดยทั่วไปในส่วนนี้จะไม่มีการเก็บฐานข้อมูลไว้ แต่จะมีการเรียกข้อมูลมาจากส่วนการให้บริการข้อมูลและเนื้อหาแทน (Data and Content Provider)

5) การให้บริการข้อมูลและเนื้อหา (Data and Content Provider) คือ ผู้ให้ข้อมูลและเนื้อหาต่าง ๆ เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ บางครั้งอาจจะไม่เก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ แต่จะมีการเชื่อมต่อกับหุ้นส่วนที่มีความชำนาญ เช่น ผู้ให้บริการแผนที่

6) ทิศทาง (Cardinal direction) ใช้สำหรับดูทิศทางที่สำคัญ โดยมีจุดหลัก อยู่ด้วยกัน 4 จุด ได้แก่ ทิศเหนือ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก และทิศใต้ ซึ่งโดยทั่วไปมีการใช้อักษรย่อ (N, E, W, S) เพื่อให้ ดูเข้าใจมากยิ่งขึ้น ส่วนมากมักถูกใช้ในด้านการหาพิกัดทางภูมิศาสตร์ หรือ ใช้ในแผนที่โลก โดยมีการแบ่งองศาสำหรับ 8 ทิศสำคัญ ๆ ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ค่าคงที่และช่วงที่ครอบคลุมของทิศสำคัญ 8 ทิศ

ทิศ	องศาที่ทำมุมกับทิศเหนือ (องศา)
เหนือ	0 / 360
ตะวันออกเฉียงเหนือ	45
ตะวันออก	90
ตะวันออกเฉียงใต้	135
ใต้	180
ตะวันตกเฉียงใต้	225
ตะวันตก	270
ตะวันตกเฉียงเหนือ	315

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.4.1 ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System : GPS)

ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System : GPS) หรือจีพีเอส คือ ระบบบอกพิกัดหรือระบุตำแหน่งบนพื้นโลกของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งระบบ ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่

1) ส่วนอวกาศ

ระบบจีพีเอส (GPS) จะประกอบด้วยดาวเทียมทั้งหมด 24 ดวง โดยดาวเทียม 21 จะใช้ในการบอกค่าพิกัด ส่วนที่เหลืออีกสามดวง จะสำรองเอาไว้ ดาวเทียมทั้ง 24 ดวงนี้ มีวงโคจร 6 วง โคจรด้วยกัน โดยมีจำนวนดาวเทียมวงโคจรละ 4 ดวง และรัศมีวงโคจรสูงจากพื้นโลกประมาณ

20,200 กิโลเมตร หรือ 12,600 ไมล์ วงโคจรทั้ง 6 จะทำมุมเอียงกับเส้นศูนย์สูตร (equator) 55 องศา และแต่ละวงโคจรห่างกัน 60 องศา ดาวเทียมแต่ละดวงจะใช้เวลาในการโคจรครบรอบ 12 ชั่วโมง ค่าพิกัดของดาวเทียมแต่ละดวงมี 2 ความถี่ คือ ความถี่ 1,575.42 เมกะเฮิร์ทซ์ และ 1,227.60 เมกะเฮิร์ทซ์

2) ส่วนควบคุม

ประกอบด้วย 4 สถานีย่อย ตั้งอยู่ที่ฐานทัพอากาศสหรัฐ ในเมือง ดีเอโก กาเซีย (Diego Garcia) แอซเซนชัน ไอซ์แลนด์ (Ascension Island) วาจาลีน (Kwajalein) และ ฮาวาย (Hawaii) ส่วนสถานีควบคุมหลัก (Master Control Station) ตั้งอยู่ที่เมืองโคโลราโด สปริง (Colorado Springs) ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบดาวเทียมจีพีเอส (GPS)

3) ส่วนผู้ใช้งาน

ผู้ใช้ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือส่วนที่เกี่ยวข้องกับพลเรือน (Civilian) และส่วนที่เกี่ยวกับทางทหาร (Military) ในส่วนของผู้ใช้จะมีหน้าที่พัฒนาเครื่องรับสัญญาณ ให้ทันสมัยและสะดวกแก่การใช้งาน สามารถที่จะใช้งานได้ทุกแห่งในโลก และให้ค่าพิกัดที่มีความถูกต้องสูง

หลักการทำงานของระบบบอกตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System GPS)

หลักการของเครื่องจีพีเอส คือการคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่องจีพีเอส ซึ่งจะต้องใช้ระยะทางจากดาวเทียมอย่างต่ำ 3 ดวง เพื่อให้ได้ตำแหน่งที่แน่นอน ซึ่งเมื่อเครื่องจีพีเอสสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ 3 ดวงขึ้นไปแล้ว จะมีคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมถึงเครื่องจีพีเอส โดยจากสูตรคำนวณ คือ

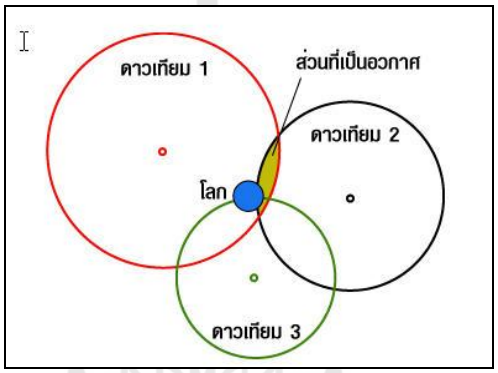
ความเร็ว x เวลา = ระยะทาง

โดยดาวเทียมทั้ง 3 ดวงจะส่งสัญญาณที่เหมือนกันมายังเครื่องจีพีเอส โดยความเร็วแสง (186,000 ไมล์ต่อวินาที) แต่ระยะเวลาในการรับสัญญาณได้จากดาวเทียมแต่ละดวงนั้นจะไม่เท่ากัน เนื่องจากระยะทางไม่เท่ากัน เช่น

ดาวเทียม 1 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องจีพีเอส คือ 0.10 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับจีพีเอส คือ 18,600 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที x0.10 วินาที = 18,600 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในวงกลมที่มีรัศมี 18,600 ไมล์ ซึ่งจะเห็นว่าดาวเทียมเพียงดวงเดียวยังไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้

ดาวเทียม 2 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องจีพีเอส คือ 0.08 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับจีพีเอส คือ 13,200 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที x0.08 วินาที = 13,200 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในจุดตัด (Intersect) ระหว่างวงกลมจากดาวเทียมดวงแรกกับดาวเทียมดวงที่ 2

ดาวเทียม 3 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องจีพีเอส คือ 0.06 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับจีพีเอส คือ 11,160 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที x0.06 วินาที = 11,160 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในจุดตัด (Intersect) ระหว่างวงกลมจากดาวเทียมทั้ง 3 ดวง ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 หลักการทำงานของจีพีเอส

จะเห็นได้ว่าจะเหลือตำแหน่งอยู่ 2 จุดที่บริเวณวงกลมทั้ง 3 ตัดกันคือตำแหน่งที่อยู่ในอวกาศ ซึ่งแน่นอนว่าเราไม่สามารถไปอยู่ในอวกาศได้ตำแหน่งนี้จะถูกตัดทิ้งอัตโนมัติโดยเครื่องจีพีเอส อีกตำแหน่งคือตำแหน่งบนพื้นโลกซึ่งเป็นตำแหน่งที่เรายืนถือเครื่องจีพีเอสอยู่นั้นเอง ซึ่งความถูกต้องแม่นยำของตำแหน่งนั้น ก็ขึ้นกับจำนวนดาวเทียมที่สามารถรับสัญญาณได้ในขณะนั้นหากมีมากกว่า 3 ดวงก็จะละเอียดมากขึ้น

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้เทคโนโลยีการบริการบอกตำแหน่งสำหรับการทราบถึงจุดที่ผู้ใช้อยู่ เพื่อตรวจสอบว่าสถานที่ใกล้เคียงมีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจอยู่บ้าง โดยจะแสดงระยะห่างจากผู้ใช้และสถานที่ที่เป็นจุดสนใจต่าง ๆ

2.5 เครือข่ายสังคม (Social Network)

ความหมายของเครือข่ายสังคม (Social network) มีผู้อธิบายไว้หลายท่านดังนี้

ประดนเดช นีละคุปต์ (2551) อธิบายว่า เป็นการเชื่อมโยงผู้คนเข้าด้วยกันโดยทางใดทางหนึ่ง โดยอาศัยเทคโนโลยีเว็บ

อนงค์นาฎ ศรีวิหค (2551) อธิบายว่า เป็นการเชื่อมโยงประชากรเข้าด้วยกัน

อิทธิพล ปรีติประสงค์ (2552) กล่าวว่า "เครือข่ายสังคมออนไลน์ เป็นปรากฏการณ์ของการเชื่อมต่อระหว่างบุคคลในโลกอินเทอร์เน็ต และ ยังหมายรวมถึง การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ เข้าด้วยกัน

กติกา สายเสนีย์ (2553) ให้ความหมายว่า เครือข่ายสังคม (Social network) คือ การที่ผู้คนสามารถทำความรู้จัก และเชื่อมโยงกันในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง หากเป็นเว็บไซต์ที่เรียกว่าเป็น เว็บเครือข่ายสังคม ก็คือเว็บไซต์ที่เชื่อมโยงผู้คนไว้ด้วยกัน ตัวอย่างของเว็บประเภทที่เป็นเครือข่ายสังคม เช่น ดิกดอทคอม (Digg.com) ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่เรียกได้ว่าเป็นโซเชียลบุ๊คมาร์ค (Social Bookmark) ที่ได้รับความนิยมอีกแห่งหนึ่ง โดยในเว็บไซต์ดิกดอทคอมนี้ ผู้คนจะช่วยกันแนะนำที่อยู่ลิงค์ (URL) ที่น่าสนใจเข้ามาในเว็บ และผู้อ่านก็จะมาช่วยกันให้คะแนนที่อยู่ลิงค์หรือข่าวนั้น ๆ เป็นต้น

โดยสรุปแล้วเครือข่ายสังคมออนไลน์คือ การเชื่อมโยงผู้คนเข้าด้วยกันทำให้เกิดสังคมใหม่โดยอาศัยเทคโนโลยีเว็บเข้ามาเป็นสื่อกลาง ตัวอย่างของเว็บประเภทที่เป็นเครือข่ายสังคม เช่น เฟสบุ๊ค (facebook.com) ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่เรียกได้ว่าเป็นเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social network Online) ที่ได้รับความนิยมเป็นอับดับต้น ๆ โดยเฟสบุ๊คสามารถให้ผู้ใช้สร้างกลุ่ม หรือสังคมขึ้นมาใหม่เองได้ โดยที่สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รูปภาพ เนื้อหา ฯลฯ ที่ผู้ใช้สนใจ กับผู้ใช้ท่านอื่น ๆ ได้

นอกจากนั้นยังมีการอธิบายเครือข่ายสังคมออนไลน์ ผ่านคำว่า โซเชี่ยวเน็ตเวิคเซอร์วิส (Social network Service : SNS) ซึ่งเป็นการเน้นไปที่การสร้างชุมชนออนไลน์ซึ่งผู้คนสามารถที่จะแลกเปลี่ยน แบ่งปันตามผลประโยชน์ กิจกรรม หรือความสนใจเฉพาะเรื่อง ซึ่งอาศัยระบบพื้นฐานของเว็บไซต์ที่ทำให้มีการโต้ตอบกันระหว่างผู้คนโดยแต่ละเว็บนั้นอาจมีการให้บริการที่ต่างกัน เช่น การส่งอีเมล กระดานข่าว และในยุคหลัง ๆ มานี้ เป็นการแบ่งปันพื้นที่ให้สมาชิกเป็นเจ้าของพื้นที่ร่วมกันและแบ่งปันข้อมูลระหว่างโดยผู้คนสามารถสร้างเว็บเพจของตนเองโดยอาศัยระบบซอฟต์แวร์ที่เจ้าของเว็บให้บริการ

การแบ่งหมวดหมู่ของเครือข่ายสังคมออนไลน์สามารถจำแนกหมวดหมู่ หรือ ประเภทของเครือข่ายสังคมออนไลน์ไว้ในอินเทอร์เน็ตยุค 2.0 โดยพิจารณาจากเป้าหมายของการเข้าเป็นสมาชิกในเครือข่ายสังคมออนไลน์ ได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

1) เผยแพร่ตัวตน (Identity Network) : ใช้สำหรับนำเสนอตัวตน และเผยแพร่เรื่องราวของ

ตนเองทางอินเตอร์เน็ต สามารถสร้างอัลบั้มรูปของตัวเอง สร้างกลุ่มเพื่อน และสร้างเครือข่ายขึ้นมาได้ (เช่น hi5.com , Facebook.com)

2) เผยแพร่ผลงาน (Creative Network) : สามารถนำเสนอผลงานของตัวเองได้ในรูปแบบของวีดีโอ ภาพ หรือเสียงเพลง (เช่น Youtube.com, imeem.com)

3) ความสนใจตรงกัน (Interested Network) : ลักษณะเป็นพื้นที่ที่ใช้แบ่งปันเรื่องที่น่าสนใจให้ผู้ใช้คนอื่น ๆ ได้ชม ไม่ว่าจะเป็นเรื่องราวข่าวสารต่าง ๆ หรือที่อยู่ลิงค์ต่าง ๆ (เช่น Digg.com, del.icio.us)

4) ร่วมกันทำงาน (Collaboration Network) : เป็นการร่วมกันพัฒนาซอฟต์แวร์หรือส่วนต่าง ๆ ของซอฟต์แวร์ ยกตัวอย่างเช่น

• วิกิพีเดีย (WikiPedia) เป็นสารานุกรมออนไลน์ขนาดใหญ่ที่รวบรวมความรู้ ข่าวสาร และเหตุการณ์ต่าง ๆ ไว้มากมาย

• แผนที่กูเกิล (Google Maps) สร้างแผนที่ของตัวเอง หรือจะแบ่งปันแผนที่ให้คนอื่นได้ใช้ด้วย จึงทำให้มีสถานที่สำคัญ หรือสถานที่ต่าง ๆ ถูกปักหมุดเอาไว้ พร้อมกับข้อมูลของสถานที่นั้น ๆ ไว้แสดงผลจากการค้นหา

5) โลกเสมือน (Gaming/Virtual Reality) : ตัวอย่างของโลกเสมือนนี้ ก็คือเกมส์ออนไลน์และเซกัล ไลฟ์ (SecondLife) ซึ่งสามารถสร้างตัวละครโดยสมมุติให้เป็นตัวเราเองขึ้นมาได้ ใช้ชีวิตอยู่ในเกมส์ อยู่ในชุมชนเสมือน (Virtual Community) สามารถซื้อขายที่ดิน และหารายได้จากการทำกิจกรรมต่างๆ ได้

ในงานวิจัยนี้ได้นำเอาเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมออนไลน์เข้ามาช่วยในการนำเข้าข้อมูล และการเชื่อมโยงกันระหว่างผู้ใช้ โดยที่ผู้ใช้สามารถติดต่อ พูดคุย แสดงความคิดเห็นกันได้ โดยใช้เทคนิคการทำงานร่วมกันของเครือข่ายสังคมออนไลน์เข้ามาช่วยจัดการ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัคคุเทศก์อิเล็กทรอนิกส์

ในทศวรรษที่ผ่านมามัคคุเทศก์อิเล็กทรอนิกส์ได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่ง และถูกใช้ในรูปแบบต่าง ๆ และหนึ่งในรูปแบบที่น่าสนใจคือ มัคคุเทศก์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุปกรณ์พกพา รวมทั้งสมาร์ตโฟน มัคคุเทศก์อิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยให้นักท่องเที่ยวเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้น ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัคคุเทศก์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยเฉพาะสมาร์ตโฟน

เมื่อย้อนไปเมื่อปี ค.ศ. 1997 ได้มีผู้ศึกษาวิจัยสร้างตัวต้นแบบของระบบคู่มือการท่องเที่ยวบน

อุปกรณ์เคลื่อนที่ คือ จีกอลลี่และคณะ (Gregory D. Abowd et al, 1997) ซึ่งได้พัฒนาไซเบอร์ไกด์ (Cyberguide) สำหรับการเข้าถึงข้อมูลการท่องเที่ยว เช่น ที่ตั้งร้านอาหาร แผนที่ รายละเอียด โดยที่ผู้ใช้จะได้รับข้อมูลเหล่านั้นผ่านทางข้อความ (Message) หรืออีเมล (Email) โดยเป็นลักษณะรูปภาพแผนที่ หรือข้อความรายละเอียดต่าง ๆ

ต่อมาได้มีการพัฒนาระบบคู่มือการท่องเที่ยวอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมากมายและหลากหลายอุปกรณ์ เช่น เคียทและคณะ (Keith Cheverst et al, 2000) ได้พัฒนาระบบวางแผนการท่องเที่ยว พร้อมทั้งเรียกดูข้อมูลการท่องเที่ยวได้ผ่านระบบซึ่งแสดงผลแบบเว็บไซต์โดยผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่นเดียวกับ เลียนเฮดและมาคัส (Reinhard O. and Marcus S. , 2000) ได้พัฒนาระบบการให้บริการข้อมูลของการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ภายในหอศิลป์ ซึ่งระบบจะเก็บประวัติการเข้าเยี่ยมชมของผู้ใช้ เช่นการเยี่ยมชมจุดใดใช้เวลานาน จุดใดใช้เวลาน้อย และจุดใดที่ผู้ใช้นิยมเข้าไปเข้าชมกันมากที่สุด ซึ่งจะแนะนำให้ผู้ใช้ท่านอื่น ๆ ต่อไป พร้อมทั้งเป็นข้อมูลให้ทางหอศิลป์ปรับปรุงจุดที่ผู้ใช้ไม่เข้าไปใช้ได้อีกด้วย ในขณะที่ อัลเมนดาและคณะ (Almeida et al, 2002) ได้พัฒนาระบบแนะนำการท่องเที่ยวในรูปแบบของภาพและเสียง ซึ่งสามารถเลือกฟังได้หลายภาษา โดยงานวิจัยนี้ทดลองใช้ที่กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส โดยที่ผู้ใช้สามารถกดที่รูปภาพที่แสดงอยู่ ระบบจะพูดให้ข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้ในทันที อีกทั้งยังมีงานวิจัยที่เน้นในการแสดงข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยสื่อที่หลากหลาย เช่น งานวิจัยของ เคียทและคณะ (Keith Cheverst et al, 2002) ได้พัฒนาระบบแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยว ซึ่งระบบมีลักษณะคล้ายกับงานเดิมของเขาเมื่อปี ค.ศ. 2000 แต่ต่างแตกในการนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้น พร้อมทั้งการใช้เทคโนโลยีจีพีเอส (GPS) เข้ามาช่วยในการทราบถึงตำแหน่งผู้ใช้ ทำให้การให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้ตรงตามที่ผู้ใช้ต้องการและสะดวกมากยิ่งขึ้น

ในปี ค.ศ. 2003 ได้เริ่มมีการนำเอาเทคโนโลยีบริการระบุตำแหน่ง (Location-Based Service) เข้ามาช่วยในระบบคู่มือการท่องเที่ยวมากขึ้น ซึ่งโพสปิสชิลและคณะ(Pospischil et al, 2003) ได้พัฒนาระบบแนะนำการท่องเที่ยวในตัวเมืองบนอุปกรณ์พกพา โดยที่ระบบจะแสดงแผนที่ของเมืองที่เราอยู่พร้อมทั้งจุดที่น่าสนใจโดยรอบ เช่น ร้านอาหาร ที่พัก เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าไปดูรายละเอียดของสถานที่เหล่านั้นได้ โดยระบบจะแสดงรูปภาพต่าง ๆ ของสถานที่ พร้อมทั้งข้อมูลทำให้ผู้ใช้สามารถท่องเที่ยวภายในเมืองได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้คู่มือเลย

การพัฒนาระบบคู่มือการท่องเที่ยวในรูปแบบที่สามารถใช้ได้โดยไม่ต้องอาศัยการโหลดข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ตลอดเวลาก็มีขึ้นเช่นกัน ซึ่งไมเคิลและดาเมียนอส (Michael and Damianos, 2007) ได้พัฒนาระบบวางแผนการท่องเที่ยวที่สามารถทำได้ในคอมพิวเตอร์ส่วนตัว และถ่ายโอนข้อมูลการท่องเที่ยวเหล่านั้นไปยังสมาร์ตโฟนผ่านทางบลูทูธ (Bluetooth) และสัญญาณอินเตอร์เน็ต

และเมื่อนำไปใช้ในสถานที่ท่องเที่ยวผู้ใช้สามารถเปิดดูข้อมูลต่าง ๆ ที่ทำการวางแผนไว้ได้ เช่น ข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ ภาพประกอบ แผนที่ เป็นต้น

ในปี ค.ศ. 2008 เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์ กล้องบันทึกวีดีโอ เกม ซึ่ง ซิลาลี่และคณะ (Shirali et al, 2008) ได้พัฒนาระบบแผนที่นำทางโดยใช้อุปกรณ์คือ เครื่องเกมนินเทนโด (Nintendo) ซึ่งทำให้เด็ก ๆ ที่เดินทางไปเที่ยวกับผู้ปกครองมีความเพลิดเพลินในการเดินทางเนื่องจากนินเทนโด เป็นที่นิยมของเด็ก ๆ

ในยุคนี้สมาร์ตโฟนก็กำลังเป็นที่นิยมอย่างเพิ่มขึ้น เนื่องจากราคาต่ำลงจากเดิม รวมไปถึงคุณสมบัติเสริมต่าง ๆ ที่ทำให้สมาร์ตโฟนทำอะไรได้มากขึ้น โดย กลุนและคณะ (Grun et al, 2008) ได้พัฒนางานวิจัยโดยรวบรวมข้อมูลการท่องเที่ยวที่มีอยู่ เช่น สถานที่ท่องเที่ยว ร้านอาหาร ที่พัก ฯลฯ รวมเข้าไว้ในสมาร์ตโฟน ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ได้สะดวกขึ้น

ในปี ค.ศ. 2009 ลีปิงหวาง (Liping Wang, 2009) ได้พัฒนาคู่มือแนะนำการท่องเที่ยวด้วยตัวเองในสมาร์ตโฟน โดยงานวิจัยนี้จะแนะนำเส้นทางในการเดินทางโดยใช้อัลกอริทึมอาณานิคมมด (Ant Colony Algorithm) ซึ่งระบบจะค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเดินทางซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถทราบถึงเส้นทางที่เดินทางสะดวกบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนของผู้ใช้

ในปีเดียวกัน จินลีและคณะ (Jin Li et al, 2009) ได้วิจัยและพัฒนาคู่มือท่องเที่ยวส่วนบุคคลตามบริบท (Context-based Personalized Mobile Tourist Guide) โดยงานวิจัยนี้จะนำเอาข้อมูลที่มีอยู่ เช่น จุดที่น่าสนใจ (POI) ฐานข้อมูลที่มีอยู่ เว็บไซต์ ฯลฯ มาประมวลผลเพื่อค้นหาสิ่งที่ตรงกับบริบทของผู้ใช้ และแสดงผลผ่านทางสมาร์ตโฟนให้ผู้ใช้ได้รับรู้ถึงสถานที่ต่าง ๆ

ในปี ค.ศ. 2010 เสี่ยวยุและคณะ (Xiaoyu Shi et al, 2010) ได้มีการวิจัยและพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลในการท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยีการบริการระบุตำแหน่ง (Location-Based) โดยระบบจะแสดงข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่รอบตัวผู้ใช้ในลักษณะของหมุดบนแผนที่ ซึ่งข้อมูลที่ปรากฏให้นั้น ถูกเพิ่มโดยผู้ดูแลระบบที่เพิ่มเข้าทางเว็บเซิร์ฟเวอร์

ในขณะเดียวกันเจี้ยนเม้งและคณะ (Jian Meng et al, 2010) ได้พัฒนาโครงสร้างของระบบแนะนำการท่องเที่ยวโดยที่เน้นให้ผู้ใช้สามารถตอบโต้กันได้ โดยที่ผู้ใช้สามารถระบุความต้องการของข้อมูลการท่องเที่ยวต่าง ๆ ได้ จากนั้นระบบจะนำเอาข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลแผนที่จากกูเกิ้ล (Google Map) และข้อมูลการท่องเที่ยวจากยาฮู (Yahoo Travel) และแสดงผลให้

ผู้ใช้ได้รับรู้ข้อมูลการท่องเที่ยวที่ผู้ใช้สนใจ

เช่นเดียวกับ ไมเคิ้ลเทนเตลิสและคณะ (Michael Kenteris et al, 2010) ที่พัฒนาระบบแนะนำการท่องเที่ยวโดยผู้ใช้สามารถเพิ่มตอบโต้กับระบบได้ เช่น การให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยว การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว และยังรวมไปถึงการจัดกลุ่มของสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ให้เป็นหมวดหมู่ให้ผู้ใช้สามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการผ่านทางสมาร์ตโฟนได้

ในปี ค.ศ. 2011 แฟ็บแกสและคณะ (A. Fevgas et al, 2011) ได้พัฒนาระบบนำเที่ยวพิพิธภัณฑ์ ซึ่งอ่านข้อมูลต่าง ๆ จากอาร์เอฟไอดี (RFID) ที่อยู่ภายในพิพิธภัณฑ์ โดยผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบการเข้าชมได้หลากหลายรูปแบบซึ่งระบบจะแสดงแผนที่ภายในพิพิธภัณฑ์ เพื่อให้ผู้ใช้ได้เดินเข้าไปเยี่ยมชมได้สะดวกยิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สรุปและเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ด้านระบบ			ด้านผู้ใช้							
	แสดงแผนที่	จัดกลุ่มข้อมูล	แสดงกราฟเชิงสรุป	เลือกดูข้อมูล	เพิ่มสถานที่ท่องเที่ยว	ให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยว	เชื่อมต่อฐานข้อมูลออนไลน์	ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์	ใช้การบริการบอกตำแหน่ง	ใช้ภาพเสมือนจริงเสริม	แสดงภาพประกอบ
Gregory D. et al, 1997	✓			✓		✓					
C. Keith et al, 2000				✓		✓					✓
Reinhard et al, 2000	✓		✓	✓		✓	✓				✓
Almeida et al, 2002	✓			✓							✓
C. Keith et al, 2002				✓		✓	✓		✓		✓
Pospischil et al, 2003	✓			✓			✓		✓		
Michael et al, 2007	✓										✓
Shirali et al, 2008	✓								✓		

ตารางที่ 2.2 สรุปและเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ด้านระบบ			ด้านผู้ใช้							
	แสดงแผนที่	จัดกลุ่มข้อมูล	แสดงกราฟเชิงสรุป	เลือกดูข้อมูล	เพิ่มสถานที่ท่องเที่ยว	ให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยว	เชื่อมต่อฐานข้อมูลออนไลน์	ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์	ใช้การบริการบอกตำแหน่ง	ใช้ภาพเสมือนจริงเสริม	แสดงภาพประกอบ
Grun et al, 2008							✓				
Liping Wang, 2009	✓						✓				
Jin Li et al, 2009	✓			✓			✓				
Xiaoyu Shi et al, 2010	✓	✓		✓					✓		
Jian Meng et al, 2010	✓	✓		✓			✓				
K. Michael et al, 2010		✓		✓		✓					
A. Fevgas et al, 2011	✓			✓							✓
งานวิจัยนี้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) โดยนำวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) (Nayan B. Ruparelia, 2010) มาเป็นแนวทางของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อลดความซ้ำซ้อนของขั้นตอนการปฏิบัติงานและข้อผิดพลาดในแต่ละขั้นตอน อีกทั้งยังช่วยให้ทำงานเป็นระบบแยกส่วนการทำงานได้ชัดเจน ซึ่งแบ่งได้เป็น 5 ส่วนดังนี้

1. วางแผน
2. วิเคราะห์
3. ออกแบบระบบ
4. พัฒนาระบบ
5. ดูแลรักษาและปรับปรุงระบบ

วิธีการดำเนินการวิจัยเป็นไปตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1.1 วางแผน

จากการศึกษาข้อมูลการท่องเที่ยวและสังเกต พบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์มือถือเป็นจำนวนมาก และกระจายไปยังทุกเพศทุกวัย ทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงตัวแปรหลักที่จะเชื่อมต่อระหว่างเทคโนโลยี นักท่องเที่ยวและการท่องเที่ยว เข้าด้วยกัน ในขณะเดียวกันได้ศึกษาการเติบโตของเทคโนโลยีในปัจจุบันที่สามารถใช้งานบนสมาร์ตโฟน พบว่า มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยและสามารถสร้างความแตกต่างในการท่องเที่ยวให้แก่นักท่องเที่ยวได้ จึงเกิดเป็นแนวคิดที่จะพัฒนาต้นแบบของงานวิจัยนี้

3.1.2 วิเคราะห์

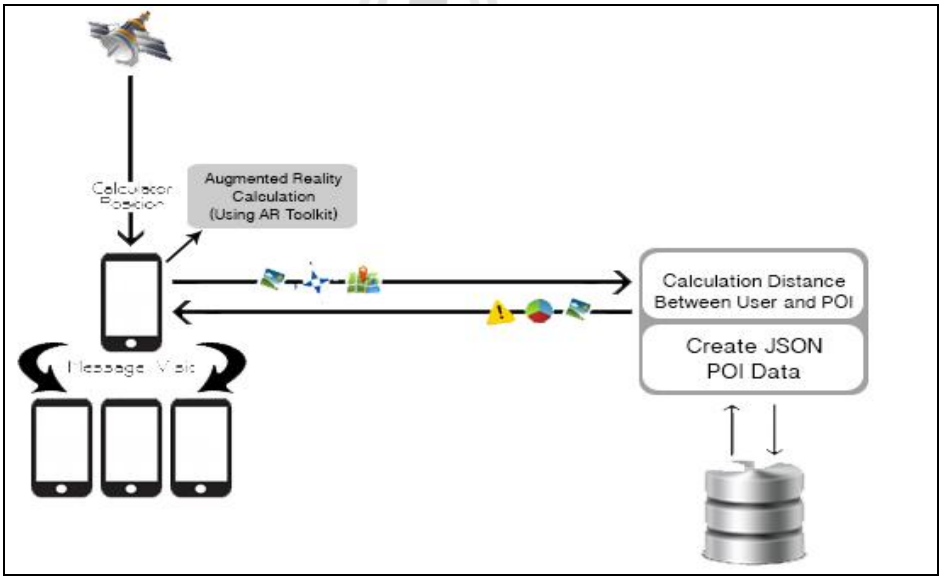
ปัญหาของการท่องเที่ยวในปัจจุบันคือการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง จุดที่น่าสนใจ ที่พัก ร้านอาหาร นั้นยังคงเป็นปัญหาสำหรับนักท่องเที่ยวเนื่องจากข้อมูลบางประเภททางอุทยานแห่งชาติหรือทางผู้ให้บริการการท่องเที่ยว ก็ไม่สามารถให้ข้อมูลได้

ปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ ก็มีมากมายและแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นสมาร์ตโฟน เช่น ไอโฟน (iPhone) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่นักท่องเที่ยวสามารถพกพาได้สะดวกและมีความสามารถมาก อีกทั้งยังมีเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality) ที่ปัจจุบันเป็นที่นิยมและถูกใช้อย่างแพร่หลาย และเทคโนโลยีเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) ซึ่งจะช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถแบ่งปันข้อมูลกันได้ง่ายขึ้น อีกทั้งผู้ใช้ยังมีหน้าหลักส่วนตัวที่จะช่วยให้ทั้งตัวผู้ใช้เองและผู้ใช้อื่นสามารถติดตามความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ของกันและกันได้ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้สามารถนำมาช่วยแก้ปัญหาการเข้าถึงข้อมูลการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวได้

3.1.3 ออกแบบระบบ

1) การออกแบบโครงสร้างระบบ

การทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.1 และระบบสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนดังนี้



รูปที่ 3.1 ภาพแสดงโครงสร้างของระบบโดยรวม

1.1) ส่วนของสมาร์ตโฟน

สมาร์ตโฟนทำหน้าที่ในการคำนวณหาตำแหน่งของผู้ใช้โดยใช้จีพีเอส ที่อยู่ภายในตัวเครื่องของสมาร์ตโฟนและคำนวณหาทิศที่ผู้ใช้หันหน้าไปด้วยเข็มทิศภายในตัวเครื่องเช่นกัน จากนั้นสมาร์ตโฟนจะทำการคำนวณหาข้อมูลที่ถูกส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล (Content Server)

โดยข้อมูลดังกล่าวคือ ข้อมูลของสถานที่น่าสนใจรอบตัวผู้ใช้ ที่อยู่ในรูปแบบของเจสัน (JSON) ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดระยะรัศมีรอบตัวผู้ใช้สำหรับการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ เช่น ค้นหาสถานที่ที่น่าสนใจ ในระยะรัศมี 10 กิโลเมตรรอบตัวผู้ใช้ หน้าที่ของสมาร์ตโฟนแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1.1.1 การเพิ่มข้อมูลสถานที่ที่น่าสนใจไปที่เซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล (Adding POI)

ในส่วนของการเพิ่มข้อมูลสถานที่ที่น่าสนใจ ผู้ใช้ต้องทำการกรอกชื่อสถานที่ ประเภทสถานที่ ส่วนตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้ และทิศทางการหันของผู้ใช้ สมาร์ตโฟนจะคำนวณให้อัตโนมัติ โดยทิศที่ผู้ใช้หันนั้น จะแบ่งออกเป็น 8 ทิศดังตารางที่ 3.1 จากนั้นระบบจะทำการส่งข้อมูลต่าง ๆ ไปในรูปแบบโพส (POST) ไปยังเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล

ตารางที่ 3.1 ค่าคงที่และช่วงที่ครอบคลุมของแต่ละทิศ

ทิศ	องศาของทิศ	ช่วงขององศาที่ครอบคลุม
เหนือ	0 / 360	337.50 - 22.49
ตะวันออกเฉียงเหนือ	45	22.50 – 67.49
ตะวันออก	90	67.50 – 112.49
ตะวันออกเฉียงใต้	135	112.50 – 157.49
ใต้	180	157.50 – 202.49
ตะวันตกเฉียงใต้	225	202.50 – 247.49
ตะวันตก	270	247.50 – 292.49
ตะวันตกเฉียงเหนือ	315	292.50 – 337.49

1.1.2 ส่วนการแสดงผล (Display POI)

การแสดงผลข้อมูลบนสมาร์ตโฟนนั้น แสดงจากข้อมูลเจสัน(JSON) ที่ได้รับจากเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1) แสดงผลแบบภาพเสมือนจริงเสริม

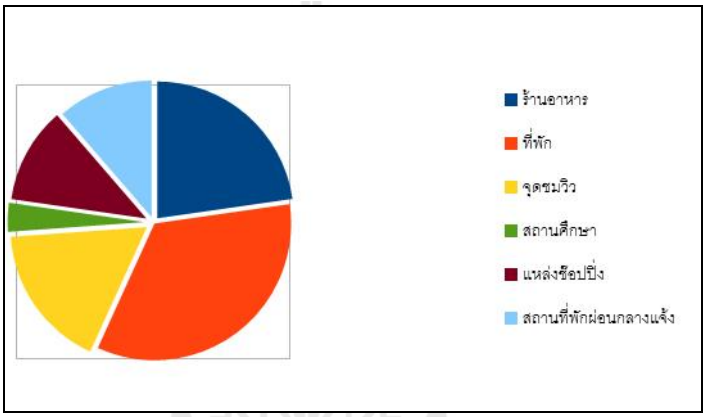
ในงานวิจัยได้ใช้หลักการแสดงภาพเสมือนจริงเสริมในวิธีที่ไม่อาศัยตัววัตถุสัญลักษณ์ (Marker less) ซึ่งจะแสดงภาพตามตำแหน่งต่าง ๆ บนพื้นโลก การเลือกภาพที่แสดงนั้นเลือกจากการคำนวณหาภาพที่อยู่ในรัศมีที่ผู้ใช้กำหนด และใช้ชุดคำสั่ง (Libraries) ของเออาร์ทูลคิท (ARToolkit) ในการสร้างภาพเสมือนจริงเสริม

2) แสดงผลแบบรายการ

การแสดงผลแบบรายการ (List) สมาร์ตโฟนนำข้อมูลเจสัน (JSON) มาอ่านลงตารางข้อมูล และยังแสดงแผนที่ที่มีการปักหมุดของสถานที่ต่าง ๆ ไว้

3) แสดงข้อมูลแบบสรุป

การแสดงข้อมูลแบบสรุป คือ การแยกกลุ่มด้วยชนิดของสถานที่ตามที่ผู้ใช้ระบุไว้ตอนกรอกข้อมูลเข้าเซิร์ฟเวอร์ ให้อยู่ในรูปแบบของกราฟเพื่อที่จะแสดงผลให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้เข้าใจยิ่งขึ้น ตามรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างข้อมูลที่ถูกนำมาสร้างในรูปแบบกราฟ

ซึ่งชนิดของสถานที่ต่าง ๆ ได้แบ่งออกเป็น 10 ประเภท(Huaming Gong et al, 2008) ได้แก่

1) ศิลปะและความบันเทิง
2) สถานศึกษา
3) ร้านอาหาร
4) สถานบันเทิงตอนกลางคืน
5) สถานที่พักผ่อนกลางแจ้ง
6) หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ / เอกชน
7) อาคาร บ้าน ห้องเช่า
8) แหล่งซื้อของ
9) จุดชมวิว
10) ที่พัก

1.1.3 ส่วนเครือข่ายสังคมออนไลน์

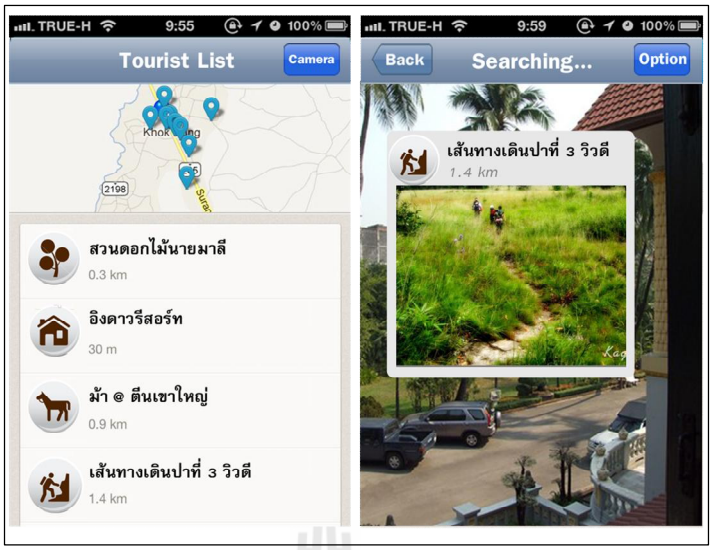
ผู้ใช้ยังสามารถแนะนำสถานที่ที่น่าสนใจให้กับนักท่องเที่ยวท่านอื่นได้โดยการถ่ายภาพและข้อความความเห็นต่าง ๆ และอัพโหลดขึ้นไปที่เซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล โดยใช้พื้นฐานของเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) ในการเชื่อมโยงข้อมูลจากผู้ใช้หลายท่าน ซึ่งจะทำให้ข้อมูลกระจายตัวได้รวดเร็วและสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย และผู้ใช้สามารถส่งข้อความ (Direct Message) หาผู้ใช้ท่านอื่น ๆ ที่ต้องการติดต่อได้อีกด้วย

1.2) ส่วนของเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล

ในส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์จะมีการติดต่อกับฐานข้อมูล (Data Base) เพื่อที่จะทำการจัดเก็บและเรียกข้อมูลมาประมวลผล ให้อยู่ในรูปแบบของเจสัน (JSON) เพื่อให้สมาร์ตโฟนเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

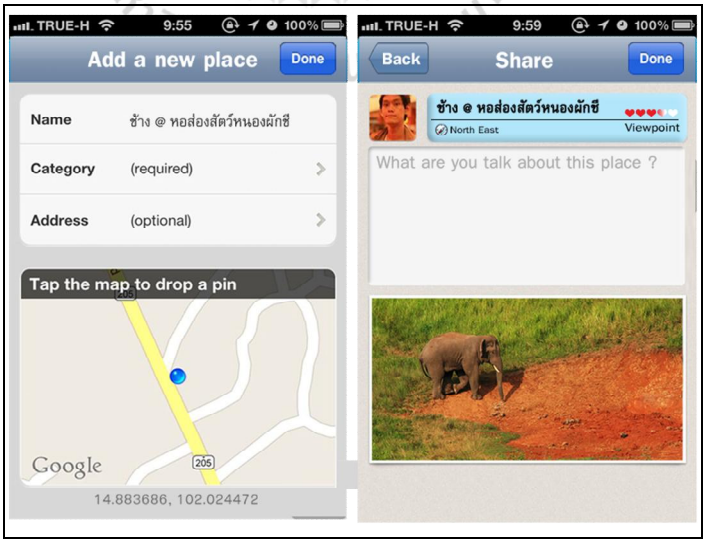
2) การออกแบบหน้าเชื่อมต่อผู้ใช้

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ออกแบบหน้าเชื่อมต่อผู้ใช้ (User Interface) โดยยึดข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการทราบมาจัดวางอย่างเป็นระเบียบ และเน้นให้ผู้ใช้เข้าใจข้อมูลที่แสดงได้ง่าย เช่น ข้อมูลสถานที่ต่าง ๆ จะแสดง 2 แบบ ได้แก่ แบบภาพเสมือนจริงเสริมที่จะแสดงภาพถ่ายที่ผู้ใช้ท่านอื่นได้ถ่ายไว้ตามสถานที่ต่าง ๆ โดยภาพเหล่านี้จะแสดงในทิศที่ผู้ใช้หันหน้าไป พร้อมทั้งบอกระยะห่างจากตำแหน่งภาพนั้นกับตัวเรา และแบบรายการที่ผู้ใช้สามารถเลื่อนดูรายการของสถานที่ต่าง ๆ พร้อมทั้งรู้ว่าสถานที่นั้นห่างจากตัวผู้ใช้มากน้อยเพียงใด รวมไปถึงการแสดงแผนที่ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้เห็นจุดสำคัญและสถานที่ต่าง ๆ อยู่บนแผ่นที่ซึ่งทำให้ผู้ใช้ ใช้งานง่ายยิ่งขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างการแสดงข้อมูลของระบบ แบบรายการ(ซ้าย) แบบภาพเสมือนจริงเสริม(ขวา)

การออกแบบหน้าเชื่อมต่อผู้ใช้สำหรับการกรอกข้อมูลเข้าเซิร์ฟเวอร์ ออกแบบให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้น โดยข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องกรอกลงไป ได้แก่ ชื่อสถานที่ ชนิดของสถานที่เท่านั้น ส่วนข้อมูลภาพถ่าย ที่อยู่ และความเห็นต่าง ๆ สามารถเว้นว่างได้ ในขณะที่ข้อมูลตำแหน่งของผู้ใช้ และทิศทางที่ผู้ใช้หันไป ระบบจะคำนวณให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลได้ง่ายขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 การกรอกข้อมูลเข้าเซิร์ฟเวอร์

3.1.4 พัฒนาระบบ

1) เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาระบบ มีรายละเอียดดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง : 2.26 GHz Intel Core 2 Duo
- หน่วยความจำหลัก : 2 GB Dual-channel 1333MHz DDR3 SDRAM
- หน่วยความจำรอง : 250GB 5400RPM SATA Hard Drive
- อุปกรณ์เสริมอื่น ๆ เช่น เมาส์ แป้นพิมพ์ เครื่องพิมพ์ กล้องถ่ายรูป

2) ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์สำหรับการพัฒนาระบบ

- ระบบปฏิบัติการ : Mac OS X 10.7.4
- เว็บเซิร์ฟเวอร์ : Apache Web Server 2.2.8
- ฐานข้อมูล : MySQL
- ระบบจัดการฐานข้อมูล : PHP MyAdmin
- เครื่องมือในการพัฒนา
  - เครื่องมือพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ : xCode 4.2 หรือสูงกว่า
  - เว็บบริการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ : Google map / Apple Map
- ภาษที่ใช้ในการพัฒนา
  - ภาษา PHP 5.3.0 หรือสูงกว่า
  - ภาษา Objective-C

3.1.4.1 ทดสอบการทำงานของระบบและประเมินผล

การทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวนั้นจะทดสอบโดยให้ผู้ใช้เพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่เพิ่มลงไป ได้แก่ ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลข้อความต่าง ๆ ข้อมูลพิกัด ข้อมูลทิศทาง และนำข้อมูลเหล่านั้นมาตรวจสอบความถูกต้อง เช่น พิกัดและทิศทางที่ได้มา ตรงตามที่ผู้ใช้เพิ่มเข้ามาหรือไม่ อีกทั้งรูปภาพที่ได้มีความคมชัดมากน้อยเพียงใด ขนาดของความจุที่เว็บเซิร์ฟเวอร์จะรับได้

การทดสอบในส่วนของการแสดงผลจากข้อมูลที่เซิร์ฟเวอร์ส่งให้นั้น จะทดสอบในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น การใช้งานเครือข่ายผู้ให้บริการสัญญาณโทรศัพท์ที่แตกต่างกัน อยู่ในสภาพอากาศที่แตกต่างกัน โดยวัดความเร็วในการรับส่งข้อมูล

3.1.5 ดูแลรักษาและปรับปรุงระบบ

การดูแลรักษาและปรับปรุง โปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่

ท่องเที่ยว สามารถทำได้ง่ายเนื่องจากการพัฒนาแบ่งออกเป็นสัดส่วนชัดเจน ซึ่งจะสามารถทำการปรับปรุงระบบได้ง่าย เช่น การปรับปรุงระบบเฉพาะส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ก็สามารถทำได้โดยไม่กระทบกันผู้ใช้ซึ่งอยู่ในส่วนของสมาร์ตโฟน และในส่วนของสมาร์ตโฟนเองก็สามารถปรับปรุงระบบได้โดยไม่กระทบกับผู้ใช้เช่นกัน เนื่องจากสมาร์ตโฟนที่ใช้คือไอโฟน ซึ่งการปรับปรุงในส่วนของโปรแกรมประยุกต์ (Application) ต่าง ๆ ต้องทำผ่านทางแอ๊ปสโตร์ (App Store) ซึ่งทางแอ๊ปสโตร์ จะทำการแจ้งเตือนผู้ใช้ หากมีการปรับปรุงตัวระบบ โดยผู้ใช้จะยังสามารถใช้ระบบในรุ่นที่ยังไม่ปรับปรุงได้ตามปกติ และจะปรุงปรับระบบได้ทุกเมื่อตามที่ผู้ใช้ต้องการ

การบำรุงรักษาข้อมูล สามารถทำได้โดยตรงจากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ทันที เนื่องจากระบบทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลซึ่งสามารถเข้าถึงได้ง่าย เช่น การเข้าถึงผ่านทางเว็บเบราวเซอร์ เป็นต้น

3.2 กรอบแนวคิดการวิจัย

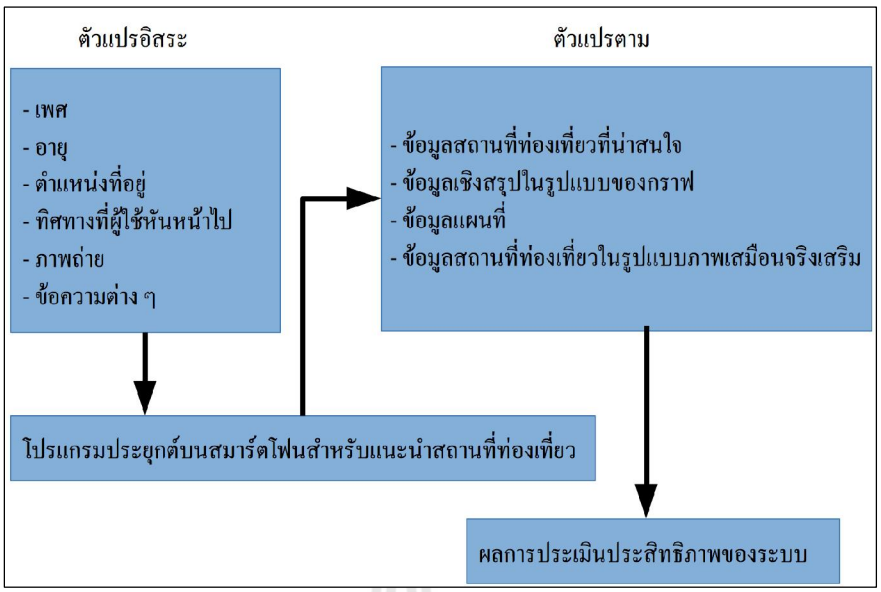
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้แก่

ตัวแปรอิสระ
- เพศ
- อายุ
- ตำแหน่งที่อยู่
- ทิศทางที่ผู้ใช้หันหน้าไป
- ภาพถ่าย
- ข้อความต่าง ๆ

ตัวแปรเหล่านี้ สามารถนำไปจัดกลุ่มข้อมูลและทำข้อมูลเชิงสรุป พร้อมทั้งให้บริการข้อมูลแก่นักท่องเที่ยวที่ใช้บริการท่านต่อไปได้ ซึ่งทำให้เกิดตัวแปรตามที่เป็นปัจจัยในการสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้ ดังนี้

ตัวแปรตาม
- ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ
- ข้อมูลเชิงสรุปในรูปแบบของกราฟ
- ข้อมูลแผนที่
- ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวในรูปแบบภาพเสมือนจริงเสริม

โดยที่กรอบแนวคิดทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

3.3 ประชากร

ประชากรในงานวิจัยการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ได้แก่ นักท่องเที่ยวที่เข้ามาเยี่ยมชมอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่จำนวน 700,000 คน

3.4 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ได้แก่ นักท่องเที่ยวทั่วไปทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ที่ใช้ไอโฟนได้อย่างชำนาญและอยู่ในช่วงอายุ 15-45 ปี รวม 15 ท่านเพื่อทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ (Usability Testing) ซึ่งคำนวณได้จากสูตรของ จาคอป นีลเส็น (Jakob Nielsen, 1993)

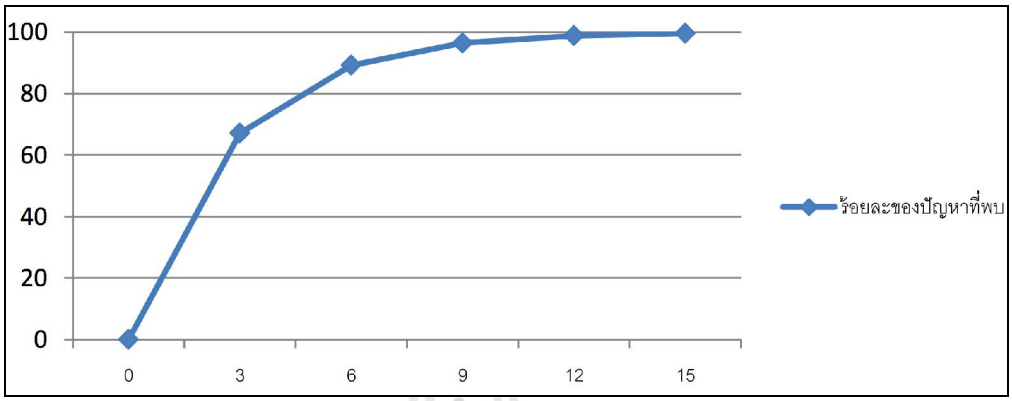
$$N \text{ x } (1 - (1 - L)^{n})$$

โดยที่ N คือจำนวนรวมของปัญหาการใช้งานในการออกแบบซึ่งค่า N เฉลี่ยแล้วอยู่ที่ 41

L คือสัดส่วนของปัญหาการในการใช้งาน ซึ่งค้นพบโดยการทดสอบจากผู้ใช้คนเดียว ซึ่งค่า L เฉลี่ยแล้วอยู่ที่ 31% หรือ .31

และเมื่อเข้าสูตร จะได้ดังนี้ $41x(1-(1-0.31)^{n})$ และเมื่อแทนค่า n เท่ากับ 15 ซึ่งคือจำนวนของ

กลุ่มตัวอย่างลงไป จะได้ผลลัพธ์ 40.84 ซึ่งใกล้เคียงกับค่า N ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เลือกผู้ใช้ 15 คน เนื่องจากจะสามารถค้นพบปัญหาได้ 100% กล่าวคือ ถ้าใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 คนจะสามารถค้นพบปัญหาของระบบได้ประมาณ 65% และเมื่อใช้ 9 คนจะค้นพบปัญหาของระบบได้ประมาณ 95% ตามรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 กราฟแสดงปัญหาการใช้งานที่พบต่อจำนวนผู้ใช้

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว มีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 เครื่องมือสำหรับการประเมินความพึงพอใจ

การทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ทดสอบโดยการออกแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ เพื่อทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย 6 (ISO/IEC 9126,2001) (Jakob Nielsen, 2012) ด้านดังนี้

1) ด้านการเรียนรู้ (Learnability) : เป็นการพิจารณาถึงความสามารถในการเรียนรู้การใช้งานของผู้ใช้ที่มีต่อระบบว่าสามารถใช้งานได้อย่างง่ายดายหรือเข้าใจได้ยากเพียงใด ในการเข้าใช้ครั้งแรก

2) ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) : เป็นการพิจารณาถึงความสามารถของระบบว่าเป็นไปตามที่ผู้ใช้คาดหมายหรือไม่ เช่น ในเรื่องของความเร็ว เป็นต้น

3) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness) : เป็นการพิจารณาถึงความสามารถของระบบว่าเป็นไปตามที่ผู้ใช้คาดหมายหรือไม่ เช่น ในเรื่องของความถูกต้องของข้อมูล เป็นต้น

4) ด้านการจดจำการใช้งาน (Memorability) : เป็นการพิจารณาถึงการจดจำการใช้งานของผู้ใช้ เมื่อไม่ได้เข้าใช้งานระบบ เป็นระยะเวลาหนึ่งสามารถกลับมาใช้ได้โดยง่าย

5) ด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors) : เป็นการพิจารณาถึงความผิดพลาดของระบบและผู้ใช้งาน รวมถึงไปการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถทำได้โดยง่ายจากผู้ใช้

6) ด้านความพึงต่อระบบ (Satisfaction) : เป็นการพิจารณาถึงความพึงพอใจของผู้ใช้ในเรื่องของการออกแบบ และการทำงานโดยรวมของระบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามของ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ใช้มาตรการวัดเจตคติ (Attitude Scale) สร้างตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert's Scale) โดยให้คะแนนช่วงความรู้สึกเป็น 5 ระดับ (สุรพงษ์ โสธนะเสถียร, 2545) ดังนี้

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$= \frac{5 - 1}{5}$$

$$\text{อันตรภาคชั้น} = 0.8$$

จากการคำนวณหาระดับค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจการใช้ระบบจากผู้ใช้ จากข้อมูลแบบสอบถามของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ได้ความหมายตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตารางเกณฑ์คะแนนความพึงพอใจการใช้ระบบ

คะแนนเฉลี่ย	**คะแนนความพึงพอใจ**
4.21 - 5.00	ดีมาก
3.41 - 4.20	ดี
2.61 - 3.40	ปานกลาง
1.81 - 2.60	พอใช้
1.00 - 1.80	ปรับปรุง

3.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของแบบสอบถาม

ในการสร้างแบบสอบถามนั้น ทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item – Objective Congruence) ก่อนนำ ไปสอบถามในการเก็บข้อมูลจริง โดยประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยเลือกข้อคำถามที่มีคะแนนสูงกว่า 0.5

โดยใช้สูตร $$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence)

R หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยที่

ค่า +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา

ค่า 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา

ค่า -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักท่องเที่ยวทั่วไปทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ที่ใช้ไอโฟนได้อย่างชำนาญและอยู่ในช่วงอายุ 15-45 ปี รวม 15 ท่าน ซึ่งทางผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามการประเมินความความพึงพอใจการใช้ระบบ รวมไปถึงการทดสอบความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งมีผลการวิจัยดังนี้

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 แบบจำลองโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

4.1.2 สรุปข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

4.1.3 ผลการประเมินความความสามารถของระบบ

- ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านการเรียนรู้ (Learnability)
- ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)
- ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านประสิทธิผล (Effectiveness)
- ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านการจดจำการใช้งาน (Memorability)
- ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)
- ผลการประเมินด้านความพึงพอใจ (Satisfaction)
- ข้อเสนอแนะโดยผู้ใช้

4.1.4 ผลการทดสอบความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนสี่ (iPhone4)

4.1.5 ผลการทดสอบความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนสี่เอส (iPhone4s)

4.1.6 ผลการทดสอบความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนห้า (iPhone5)

4.1.7 ผลการทดสอบความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอแพด (iPad)

4.1.8 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE)

4.1.9 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA)

4.1.10 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi)

4.1.11 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละเทคโนโลยี

4.1.12 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนสี่เอช

4.1.13 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนห้า

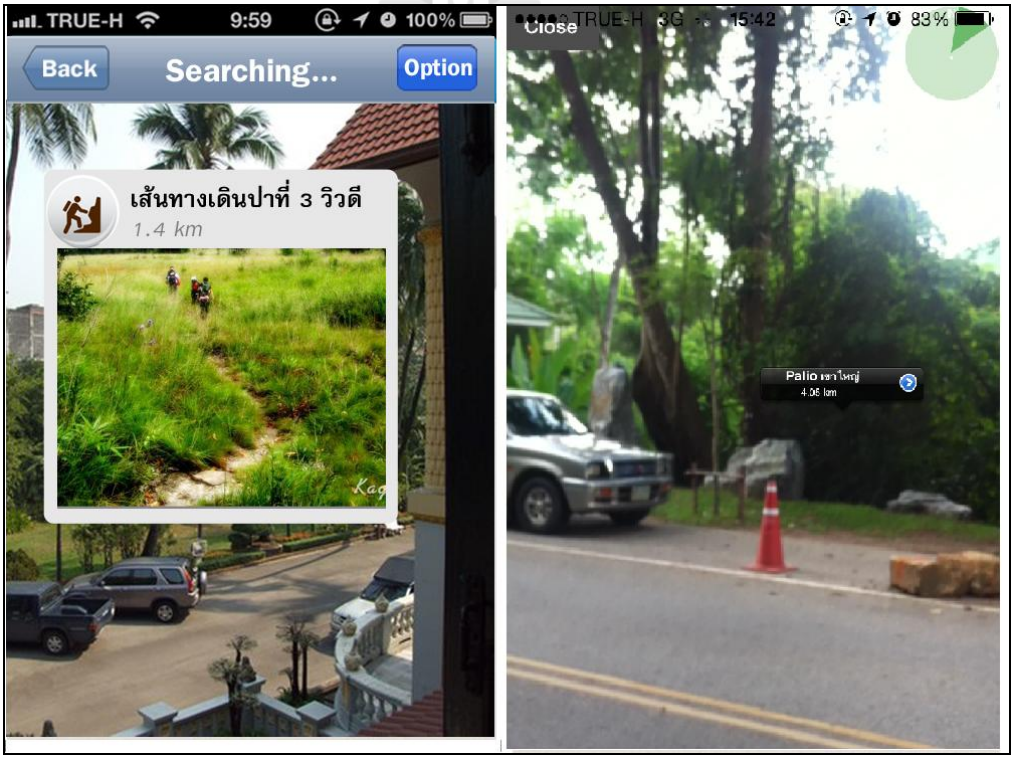
4.1.14 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่เอชและผู้ใช้ไอโฟนห้า

4.2 อภิปรายผล

4.1 ผลการวิจัย

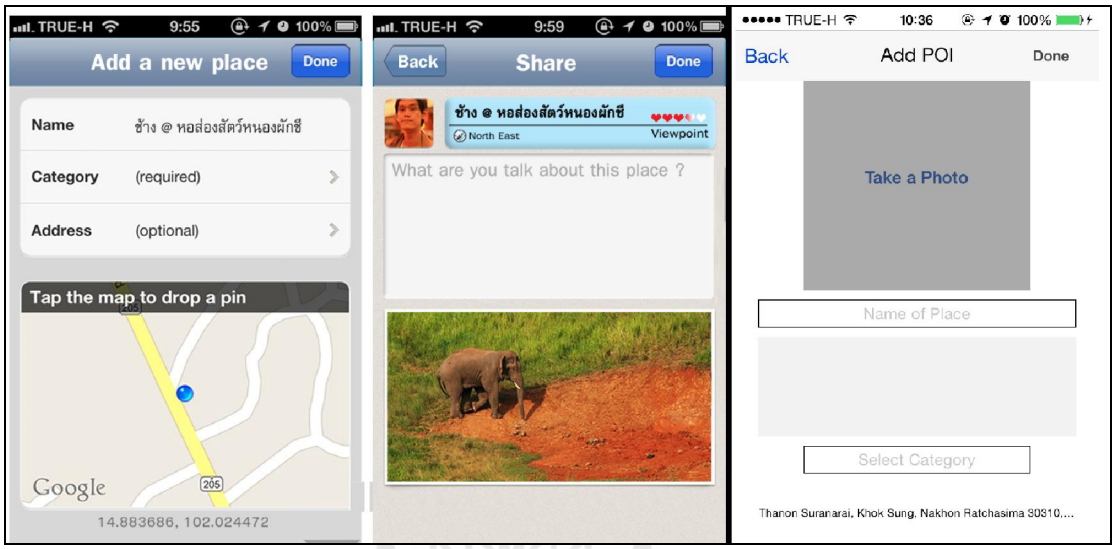
4.1.1 แบบจำลองโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

จากผลการออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้เน้นการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ให้ใช้งานง่าย และเหมาะสมในการแสดงผลข้อมูล โดยรูปแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ได้ผลดังรูปที่ 4.1 และ 4.2



รูปที่ 4.1 แสดงภาพเสมือนจริงเสริมแบบเก่า (ซ้าย) แสดงภาพเสมือนจริงเสริมแบบใหม่ (ขวา)

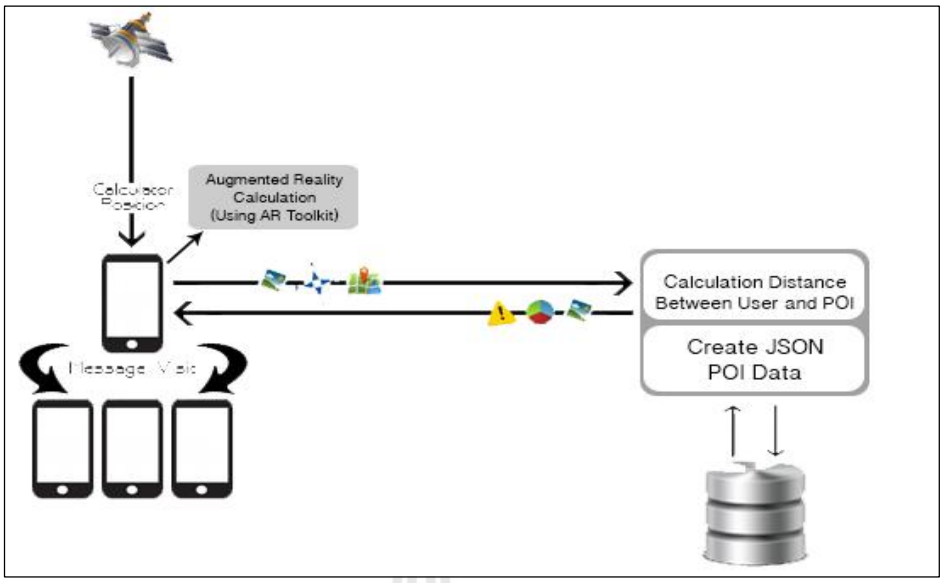
จากรูปที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าการออกแบบส่วนแสดงภาพเสมือนจริงเสริมของระบบจะแตกต่างจากที่ได้เคยออกแบบไว้ตอนแรก เนื่องจากการแสดงผลที่ออกแบบเดิมไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่แสดง ผู้วิจัยเลือกแสดงเพียงข้อมูลที่จำเป็นได้แก่ ชื่อสถานที่ ระยะห่างจากผู้ใช้และสถานที่นั้น ซึ่งเหมาะสมต่อการแสดงข้อมูลกว่าแบบเก่า เนื่องจากมีข้อมูลสถานที่หลายสถานที่ และสถานที่ที่อยู่ไกล จะถูกบังจากสถานที่ที่ใกล้กว่า จึงทำให้การใช้งานค่อนข้างลำบาก



รูปที่ 4.2 การกรอกข้อมูลเข้าระบบแบบเก่า (ซ้าย) การกรอกข้อมูลเข้าระบบแบบใหม่ (ขวา)

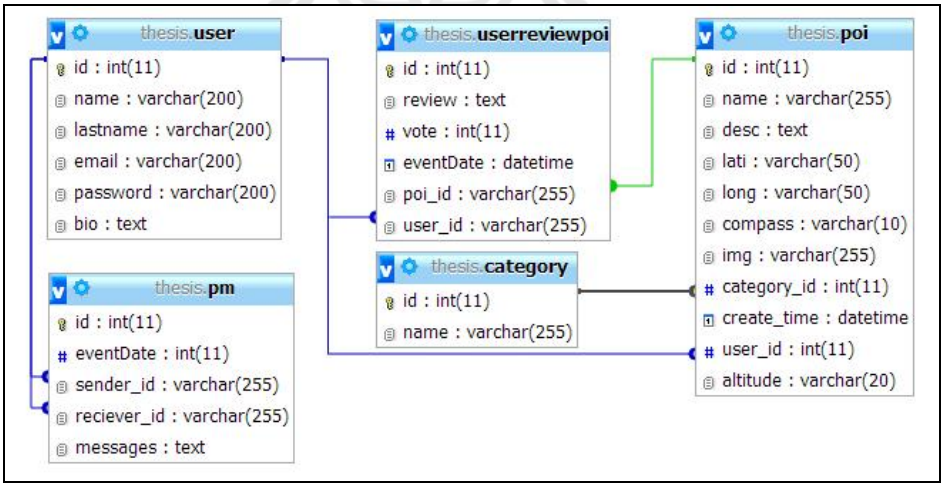
จากรูปที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าการกรอกข้อมูลเข้าระบบแบบเดิมนั้นต้องทำ 2 ขั้นตอนโดยแบ่งเป็นการกรอกชื่อ ประเภท เลือกพิกัด จากนั้นเป็นการเขียนคำอธิบายและถ่ายภาพ ซึ่งทางผู้วิจัยได้ออกแบบให้เป็นการกรอกหน้าเดียวโดยพิกัดที่เข้าระบบจะได้จากพิกัดที่ผู้ใช้อยู่

จากผลการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองของระบบขึ้นโดยแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนของเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล และ ส่วนของสมาร์ตโฟน โดยการทำงานในส่วนของสมาร์ตโฟนจะทำหน้าที่กรอกข้อมูลเข้าเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล และเรียกดูข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล ส่วนเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล จะทำการสร้างข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบเจสัน (JSON) เพื่อให้สมาร์ตโฟนเรียกใช้งานได้ โดยแสดงดังรูปที่ 4.3



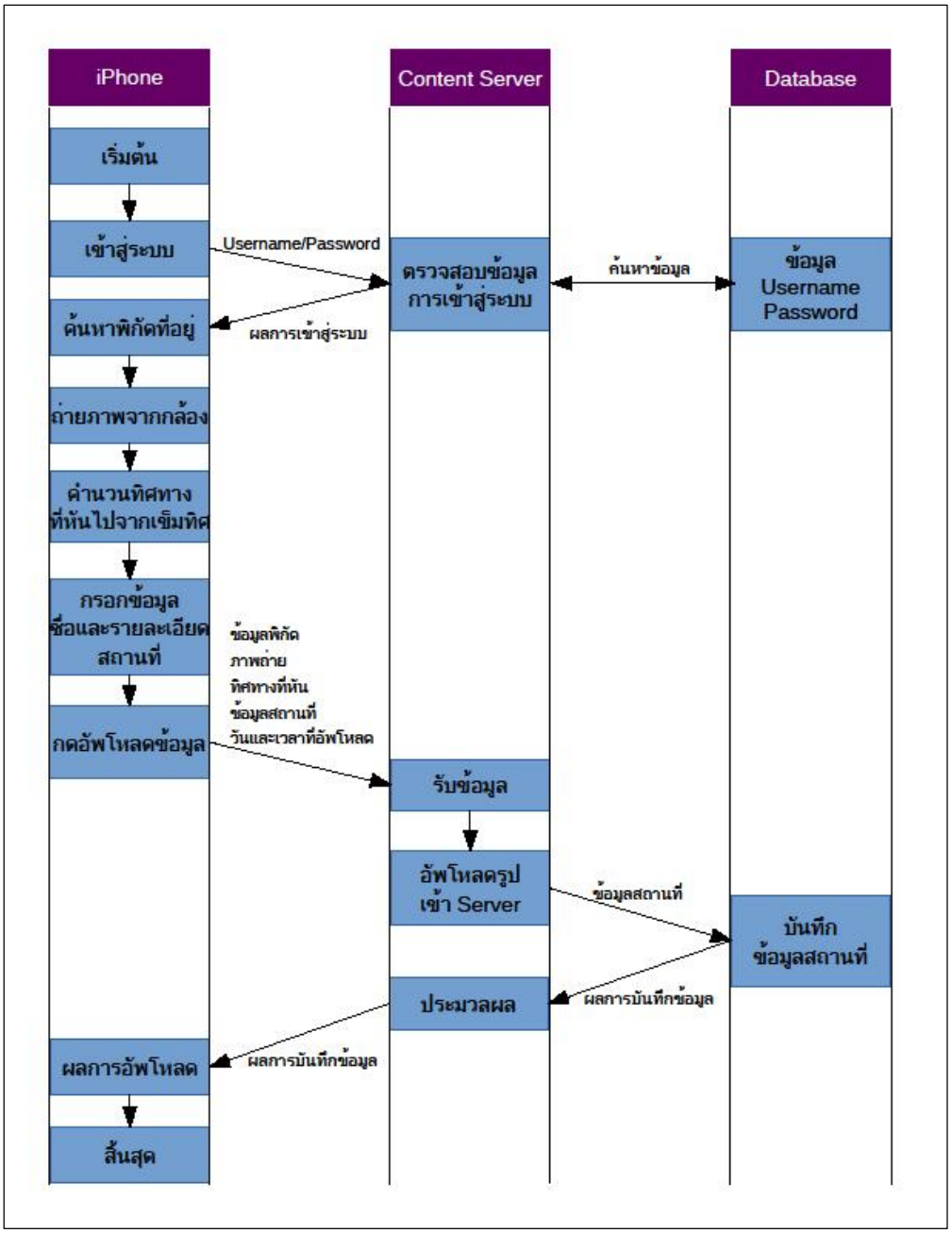
รูปที่ 4.3 ภาพแสดงโครงสร้างของระบบโดยรวม

ฐานข้อมูลของระบบมีการจัดเก็บข้อมูลสถานที่ ประเภทของสถานที่ ผู้ใช้ ข้อความพูดคุยระหว่างผู้ใช้ การให้ความเห็นของผู้ใช้ต่อสถานที่ ดังรูปที่ 4.4



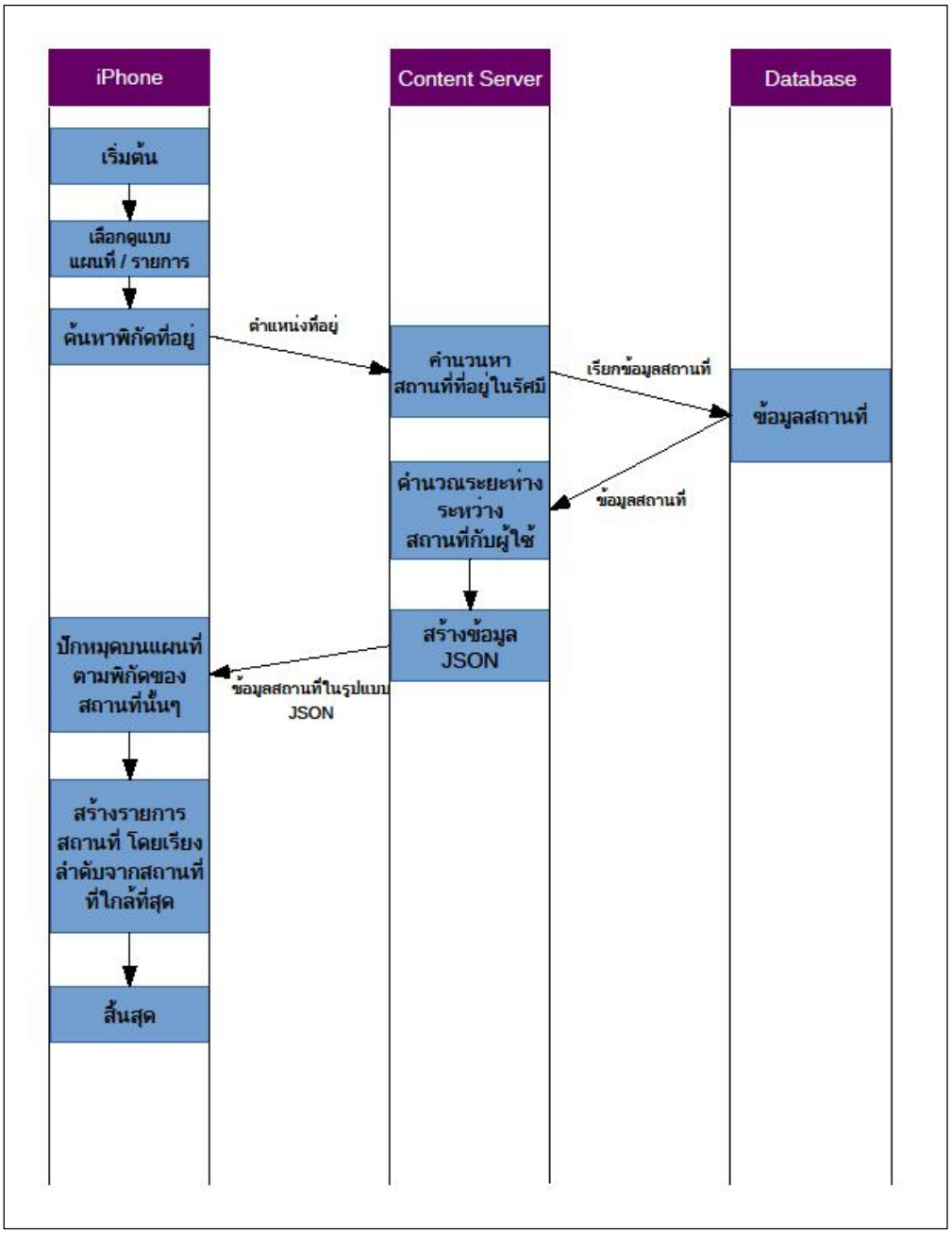
รูปที่ 4.4 โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบ

การทำงานของระบบแบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ การกรอกข้อมูล การเรียกดูข้อมูลแบบรายการ การเรียกดูข้อมูลแบบภาพเสมือนจริงเสริมและการเรียกดูข้อมูลแบบสรุป ได้อธิบายการทำงานตามรูปที่ 4.5 – 4.8



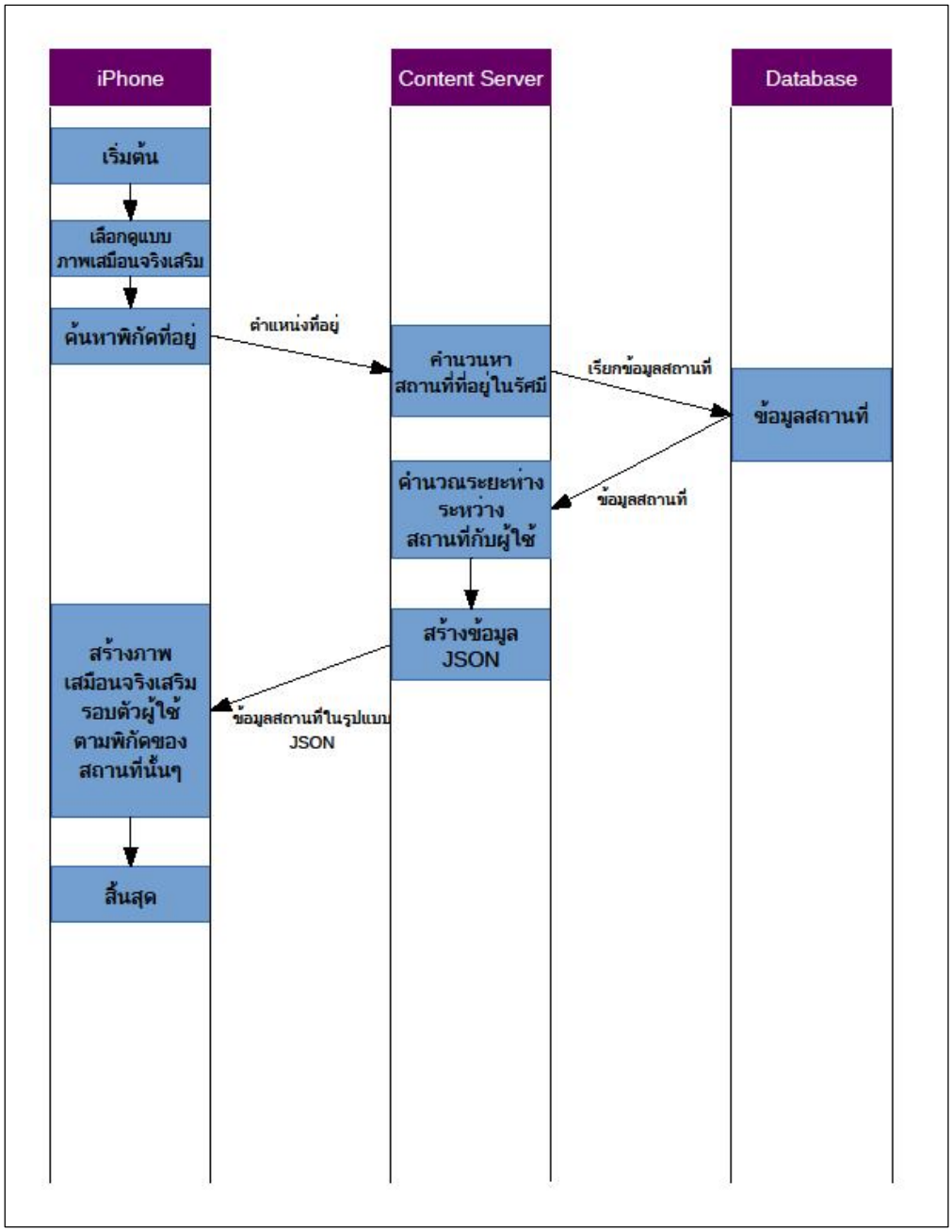
รูปที่ 4.5 การทำงานการกรอกข้อมูลเข้าระบบ

จากรูปที่ 4.5 การกรอกข้อมูลเข้าระบบนั้นผู้ใช้จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบก่อน หลังจากนั้นผู้ใช้เข้าที่เมนูเพิ่มสถานที่ ระบบจะทำการค้นหาตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันของผู้ใช้ และเมื่อผู้ใช้เปิดกล้องสำหรับถ่ายภาพ ระบบจะทำการคำนวณทิศทางที่ผู้ใช้หันไปถ่ายภาพ หลังจากนั้นผู้ใช้กรอกข้อมูลต่าง ๆ และอัพโหลดข้อมูลเข้าระบบ ระบบจะทำการอัพโหลดไฟล์รูปภาพเข้าเซิร์ฟเวอร์และบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลและรายงานผลการบันทึกข้อมูลกลับมายังผู้ใช้



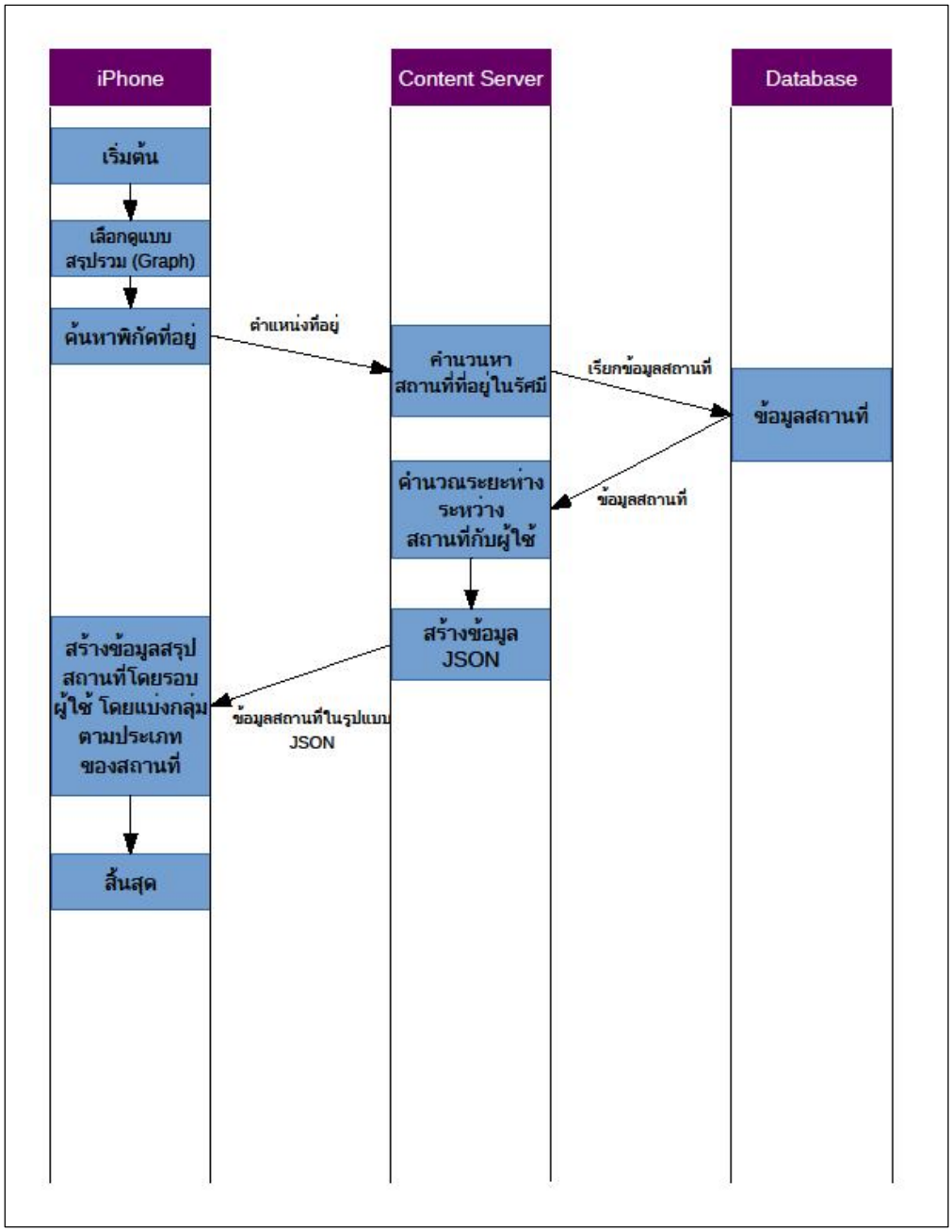
รูปที่ 4.6 การทำงานการเรียกดูข้อมูลแบบรายการ/แผนที่

จากรูปที่ 4.6 เมื่อผู้ใช้เข้าเมนูเรียกดูข้อมูลแบบรายการ/แผนที่ ระบบจะทำการคำนวณหาตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ปัจจุบันและส่งไปที่เซิร์ฟเวอร์เพื่อคำนวณหาสถานที่ที่อยู่รอบตัวผู้ใช้ในรัศมีที่ผู้ใช้กำหนด เช่น 10 กิโลเมตร พร้อมทั้งคำนวณระยะห่างระหว่างสถานที่กับผู้ใช้ และสร้างข้อมูลที่ได้เป็นเจสัน(JSON) และส่งกลับไปยังผู้ใช้เพื่อสร้างรายการข้อมูลและปักหมุดลงแผนที่



รูปที่ 4.7 การทำงานการเรียกดูข้อมูลแบบภาพเสมือนจริงเสริม

จากรูปที่ 4.7 เมื่อผู้ใช้เข้าเมนูเรียกดูข้อมูลแบบภาพเสมือนจริงเสริม ระบบจะทำการคำนวณหาตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ปัจจุบันและส่งไปที่เซิร์ฟเวอร์เพื่อคำนวณหาสถานที่ที่อยู่รอบตัวผู้ใช้ในรัศมีที่ผู้ใช้กำหนด เช่น 10 กิโลเมตร พร้อมทั้งคำนวณระยะห่างระหว่างสถานที่กับผู้ใช้ และสร้างข้อมูลที่ได้เป็นเจสัน (JSON) และส่งกลับไปยังผู้ใช้เพื่อสร้างภาพเสมือนจริงเสริมรอบตัวผู้ใช้



รูปที่ 4.8 การทำงานการเรียกดูข้อมูลแบบสรุป

จากรูปที่ 4.8 เมื่อผู้ใช้เข้าเมนูเรียกดูข้อมูลแบบสรุป ระบบจะทำการคำนวณหาตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ปัจจุบันและส่งไปที่เซิร์ฟเวอร์เพื่อคำนวณหาสถานที่ที่อยู่รอบตัวผู้ใช้ในรัศมีที่ผู้ใช้กำหนด เช่น 10 กิโลเมตร พร้อมทั้งคำนวณระยะห่างระหว่างสถานที่กับผู้ใช้ และสร้างข้อมูลที่ได้เป็นเจสัน (JSON) และส่งกลับไปยังผู้ใช้เพื่อสร้างข้อมูลสรุปเป็นกราฟให้ผู้ใช้ได้ทราบถึงความหนาแน่นของข้อมูลสถานที่ที่อยู่รอบตัว

จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมการท่องเที่ยวโดยรวมของกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลทั่วไป

คุณลักษณะทางประชากร	กลุ่มตัวอย่าง 15 คน	
	จำนวน	ร้อยละ
อายุ		
- 15-20	0	0.00
- 21-25	3	20.00
- 26-30	9	60.00
- 31-35	2	13.34
- 36-40	1	6.67
เพศ		
- ชาย	7	46.67
- หญิง	8	53.34
อุปกรณ์ที่ใช้		
- iPhone4	5	33.34
- iPhone4s	4	26.67
- iPhone5 (รุ่นใดก็ได้)	6	40.00
- iPad (รุ่นใดก็ได้)	0	0.00

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.1.2 สรุปข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

1) อายุ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ อยู่ในช่วงอายุ 26 - 30 ปีมากที่สุด มีจำนวน 9 คน รองลงมาคือ ช่วงอายุ 21-25 ปีจำนวน 2 คน และน้อยที่สุดคือ 36-40 ปี จำนวน 1 คน

2) เพศ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง มีจำนวน 8 คน

3) อุปกรณ์ที่ใช้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ใช้ iPhone5 ทดสอบระบบมากที่สุด จำนวน 6 คน รองลงมาคือ iPhone4 จำนวน 5 คน น้อยที่สุดคือ iPhone4s จำนวน 4 คน

4.1.3 ผลการประเมินความความสามารถของระบบ

ผลการสำรวจการประเมินความสามารถของระบบจากผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ได้ค่าเฉลี่ยโดยแบ่งออกแต่ละด้านดังแสดงในตารางที่ 4.2 – 4.8

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านการเรียนรู้ (Learnability)

การประเมินความสามารถของระบบแต่ละด้าน	**n**	$\bar{x}$	**S.D.**
1. ท่านสามารถใช้งานโปรแกรมได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง โดยไม่ต้องใช้ผู้ชำนาญในการช่วยเหลือ	15	3.73	0.59
2. ท่านสามารถเข้าใจตัวเลือกเมนูของโปรแกรมได้โดยง่าย	15	4.13	0.52
3. ท่านสามารถเข้าสู่ระบบ (Login) ได้โดยง่าย	15	4.40	0.51
4. ท่านสามารถเพิ่มสถานที่ที่ท่านสนใจลงไปในระบบได้โดยง่าย	15	3.93	0.46
5. ท่านสามารถเรียกดูสถานที่ต่าง ๆ ที่อยู่โดยรอบจากระบบได้โดยง่าย	15	4.07	0.26
เฉลี่ย		**4.05**	

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผลการประเมินความสามารถของระบบด้านการเรียนรู้ อยู่ในระดับ **ดี** โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม คือ 4.05 โดยประเด็นข้อคำถามที่มีระดับคะแนนสูงสุดคือ ข้อ 3. ท่านสามารถเข้าสู่ระบบ (Login) ได้โดยง่าย มีระดับคะแนน 4.40 รองลงมาคือ ข้อ 2. ท่านสามารถเข้าใจตัวเลือกเมนูของโปรแกรมได้โดยง่าย มีระดับคะแนน 4.13 และประเด็นข้อคำถามที่มีระดับคะแนนต่ำสุดคือ ข้อ 1. ท่านสามารถใช้งานโปรแกรมได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง โดยไม่ต้องใช้ผู้ชำนาญในการช่วยเหลือ มีระดับคะแนน 3.73

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)

การประเมินความสามารถของระบบแต่ละด้าน	**n**	$\bar{x}$	**S.D.**
1. โปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลสถานที่ที่ท่านเพิ่มลงไป ได้รวดเร็ว	15	4.40	0.63
2. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบในรูปแบบของรายการ (List) และแผนที่ (Map) ได้รวดเร็ว	15	4.13	0.64
3. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality) ได้รวดเร็ว	15	4.20	0.68
เฉลี่ย		**4.24**	

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลประเมินความสามารถของระบบด้านประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ ดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม คือ 4.24 โดยประเด็นข้อคำถามที่มีระดับคะแนนสูงสุดคือ ข้อ 1. โปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลสถานที่ที่ท่านเพิ่มลงไป ได้รวดเร็ว มีระดับคะแนน 4.40 รองลงมาคือข้อ 3. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality) ได้รวดเร็ว มีระดับคะแนน 4.20 และประเด็นข้อคำถามที่มีระดับคะแนนต่ำสุดคือ ข้อ 2. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของรายการ (List) และแผนที่ (Map) ได้รวดเร็ว มีระดับคะแนน 4.13

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านประสิทธิผล (Effectiveness)

การประเมินความสามารถของระบบแต่ละด้าน	n	$\bar{x}$	S.D.
1. โปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลสถานที่ที่ท่านเพิ่มลงไป ได้ถูกต้อง	15	4.40	0.51
2. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบในรูปแบบของรายการ (List) และแผนที่ (Map) ได้ถูกต้อง	15	4.53	0.64
3. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality) ได้ถูกต้อง	15	4.13	0.64
เฉลี่ย		**4.36**	

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลการประเมินความสามารถของระบบด้านประสิทธิผล อยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม คือ 4.36 โดยประเด็นข้อคำถามที่มีระดับคะแนนสูงสุดคือ ข้อ 2. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของรายการ (List) และแผนที่ (Map) ได้ถูกต้อง มีระดับคะแนน 4.53 รองลงมาคือข้อ 1. โปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลสถานที่ที่ท่านเพิ่มลงไป ได้ถูกต้อง มีระดับคะแนน 4.40 และประเด็นข้อคำถามที่มีระดับคะแนนต่ำสุดคือ ข้อ 3. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality) ได้ถูกต้อง มีระดับคะแนน 4.13

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านการจดจำการใช้งาน (Memorability)

การประเมินความสามารถของระบบแต่ละด้าน	n	$\bar{x}$	S.D.
1. ท่านสามารถจดจำรูปแบบและวิธีการใช้งานโปรแกรมได้โดยง่าย	15	4.40	0.51
2. เมื่อท่านกลับมาใช้โปรแกรม ท่านสามารถใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องเรียนรู้ใหม่	15	4.27	0.59
เฉลี่ย		**4.33**	

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผลการประเมินความสามารถของระบบด้านการจดจำการใช้งาน อยู่ในระดับ ดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม คือ 4.33 โดยประเด็นข้อคำถามที่มีระดับคะแนนสูงสุดคือ ข้อ 1. ท่านสามารถจดจำรูปแบบและวิธีการใช้งานโปรแกรมได้โดยง่าย มีระดับคะแนน 4.40

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความสามารถของระบบด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)

การประเมินความสามารถของระบบแต่ละด้าน	**n**	$\bar{x}$	**S.D.**
1. โปรแกรมสามารถบอกตำแหน่งที่ท่านอยู่ได้อย่างถูกต้อง	15	4.47	0.64
2. โปรแกรมไม่มีปัญหาระหว่างใช้งาน	15	3.27	0.59
เฉลี่ย		**3.87**	

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผลการประเมินความสามารถของระบบด้านความผิดพลาดในการใช้งาน อยู่ในระดับ ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม คือ 3.87 โดยประเด็นข้อคำถามที่มีระดับคะแนนสูงสุด คือ ข้อ 1. โปรแกรมสามารถบอกตำแหน่งที่ท่านอยู่ได้อย่างถูกต้อง มีระดับคะแนน 4.47

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินด้านความพึงพอใจ (Satisfaction)

การประเมินความสามารถของระบบแต่ละด้าน	**n**	$\bar{x}$	**S.D.**
1. ภาษาภายในโปรแกรมสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน	15	3.87	0.52
2. โปรแกรมใช้กราฟฟิกและโทนสีเหมาะสมในการแสดงผล	15	3.60	0.63
3. การจัดวางองค์ประกอบ เช่น เมนู แผนที่ รูปภาพ มีความเหมาะสม	15	3.53	0.52
4. โดยภาพรวมทั้งหมดท่านมีความพึงพอใจโปรแกรมนี้อยู่ในระดับใด	15	4.07	0.26
เฉลี่ย		**3.77**	

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผลการประเมินด้านความพึงพอใจ อยู่ในระดับ ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม คือ 3.77 โดยประเด็นข้อคำถามที่มีระดับคะแนนสูงสุดคือ ข้อ 4. โดยภาพรวมทั้งหมดท่านมีความพึงพอใจโปรแกรมนี้อยู่ในระดับใด มีระดับคะแนน 4.07 รองลงมาคือข้อ 1. ภาษาภายใน

โปรแกรมสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน มีระดับคะแนน 3.87 และประเด็นข้อคำถามที่มีระดับคะแนนต่ำสุดคือ ข้อ 3. การจัดวางองค์ประกอบ มีความเหมาะสม มีระดับคะแนน 3.53

ตารางที่ 4.8 ตารางคะแนนเฉลี่ยการประเมินความสามารถของระบบในแต่ละด้าน

การประเมินความสามารถของระบบแต่ละด้าน	**คะแนนเฉลี่ย**
ด้านการเรียนรู้ (Learnability)	4.05
ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)	4.24
ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)	4.36
ด้านการจดจำการใช้งาน (Memorability)	4.33
ด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)	3.87
ด้านความพึงพอใจต่อระบบ (Satisfaction)	3.77
ค่าเฉลี่ย	**4.10**

ผลการสำรวจการประเมินความสามารถของระบบจากผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในแต่ละด้านสามารถนำมาสรุปและได้ค่าเฉลี่ยการประเมินความความสามารถของระบบรวมที่ 4.10 ซึ่งอยู่ในระดับ ดี โดยสรุปได้ดังตารางที่ 4.8

ข้อเสนอแนะโดยผู้ใช้

- ไอเดียดี แต่ต้องพัฒนาให้สมบูรณ์กว่านี้
- น่าจะ Checkin ได้
- ควรออกแบบกราฟฟิกใหม่

4.1.4 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนสี่ (iPhone4)

การทดสอบความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว 20 สถานที่ โดยใช้ไอโฟนสี่ (iPhone4) ซึ่งการทดสอบนี้ได้ทดสอบในสถานที่ที่สามารถรับสัญญาณโทรศัพท์ได้เต็มที่ และทดสอบดาวน์โหลดข้อมูล 5 ครั้ง ได้ผลการทดลองตารางที่ 4.9

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนสี่ (iPhone4)

ทดลองครั้งที่	เทคโนโลยีที่ใช้ / เวลาในการดาวโหลดข้อมูล (วินาที)		
	Wi-Fi	**HSPA**	**EDGE**
1	0.70	5.05	6.85
2	0.38	3.53	6.24
3	0.26	2.32	6.55
4	0.38	3.76	5.34
5	0.31	5.23	5.15
$\bar{x}$	**0.41**	**3.98**	**6.03**
S.D.	**0.17**	**1.19**	**0.75**

จากตาราง พบว่า การดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่จำนวน 20 สถานที่ ทดลอง 5 ครั้ง โดยใช้ไอโฟนสี่ (iPhone4) ได้ความเร็วเฉลี่ยดังนี้

- ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi) เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{x}$) อยู่ที่ 0.41 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.17

- ใช้เทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA) เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{x}$) อยู่ที่ 3.98 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 1.19

- ใช้เทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE) เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{x}$) อยู่ที่ 6.03 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.75

4.1.5 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนสี่เอส (iPhone4s)

การทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว 20 สถานที่ โดยใช้ไอโฟนสี่เอส (iPhone4s) ซึ่งการทดสอบนี้ได้ทดสอบในสถานที่ที่สามารถรับสัญญาณโทรศัพท์ได้เต็มที่ และทำการทดสอบดาวน์โหลดข้อมูล 5 ครั้ง ได้ผลการทดลองตารางที่ 4.10

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนสี่เอส (iPhone4s)

ทดลองครั้งที่	เทคโนโลยีที่ใช้ / เวลาในการดาวโหลดข้อมูล (วินาที)		
	Wi-Fi	**HSPA**	**EDGE**
1	0.41	4.89	6.58
2	0.12	3.68	5.76
3	0.11	1.82	6.13
4	0.12	3.76	5.34
5	0.12	4.23	4.98
$\bar{X}$	**0.18**	**3.68**	**5.76**
S.D.	**0.13**	**1.14**	**0.63**

จากตาราง พบว่า การดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่จำนวน 20 สถานที่ ทดลอง 5 ครั้ง โดยใช้ไอโฟนสี่เอส (iPhone4s) ได้ความเร็วเฉลี่ยดังนี

- ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi) เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ที่ 0.18 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.13

- ใช้เทคโนโลยีเอชเอสพีเอ(HSPA) เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ที่ 3.68 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 1.14

- ใช้เทคโนโลยีเอดจ์(EDGE) เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ที่ 5.76 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.63

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.1.6 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนห้า (iPhone5)

การทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว 20 สถานที่ โดยใช้ไอโฟนห้า (iPhone5) ซึ่งการทดสอบนี้ได้ทดสอบในสถานที่ที่สามารถรับสัญญาณโทรศัพท์ได้เต็มที่ และทำการทดสอบดาวน์โหลดข้อมูล 5 ครั้ง ได้ผลการทดลองตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอโฟนห้า (iPhone5)

ทดลองครั้งที่	เทคโนโลยีที่ใช้ / เวลาในการดาวโหลดข้อมูล (วินาที)		
	Wi-Fi	**HSPA**	**EDGE**
1	0.25	3.05	5.84
2	0.16	3.83	5.24
3	0.12	2.32	5.47
4	0.11	3.42	6.21
5	0.12	2.57	5.76
$\bar{X}$	**0.15**	**3.04**	**5.70**
S.D.	**0.05**	**0.61**	**0.37**

จากตาราง พบว่า การดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่จำนวน 20 สถานที่ ทดลอง 5 ครั้ง โดยใช้ไอโฟนห้า (iPhone5) ได้ความเร็วเฉลี่ยดังนี

- ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi) เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ที่ 0.15 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.05

- ใช้เทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA) เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ที่ 3.04 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.61

- ใช้เทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE) เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ที่ 5.70 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.37

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.1.7 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอแพด (iPad)

การทดสอบความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว 20 สถานที่ โดยใช้ไอแพด (iPad) ซึ่งการทดสอบนี้ได้ทดสอบในสถานที่ที่สามารถรับสัญญาณโทรศัพท์ได้เต็มที่ และทำการทดสอบดาวน์โหลดข้อมูล 5 ครั้ง ได้ผลการทดลองตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลของไอแพด (iPad)

ทดลองครั้งที่	เทคโนโลยีที่ใช้ / เวลาในการดาวโหลดข้อมูล (วินาที)		
	Wi-Fi	**HSPA**	**EDGE**
1	0.68	5.34	6.31
2	0.21	4.12	4.87
3	0.18	2.26	5.25
4	0.32	3.14	5.18
5	0.18	4.53	4.66
$\bar{X}$	**0.31**	**3.88**	**5.25**
S.D.	**0.21**	**1.20**	**0.64**

จากตาราง พบว่า การดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่จำนวน 20 สถานที่ ทดลอง 5 ครั้ง โดยใช้ไอโฟนแพด (iPad) ได้ความเร็วเฉลี่ยดังนี

- ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi) ความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ที่ 0.31 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.21
- ใช้เทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA) ความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ที่ 3.88 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 1.20
- ใช้เทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE) ความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ที่ 5.25 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.64

การวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์ จะนำเอาผลความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์มาเปรียบเทียบ โดยใช้วิธีการทางสถิติ independent samples t-test เพื่อสรุปว่าความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์นั้นแตกต่างกันหรือไม่ โดยจับคู่อุปกรณ์ ทั้งหมด ได้ 6 คู่ดังนี้

- ไอโฟนสี่เปรียบเทียบกับไอแพด
- ไอโฟนสี่เปรียบเทียบกับไอโฟนสี่เอช
- ไอโฟนสี่เปรียบเทียบกับไอโฟนห้า
- ไอแพดเปรียบเทียบกับไอโฟนสี่เอช
- ไอแพดเปรียบเทียบกับไอโฟนห้า
- ไอโฟนสี่เอชเปรียบเทียบกับไอโฟนห้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.1.8 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE)

จากผลการทดสอบด้านเวลา โดยใช้เทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE) ได้ความเร็วเฉลี่ยของความเร็วในการดาวโหลดข้อมูลของแต่ละอุปกรณ์ ดังนี้

- ไอโฟนสี่เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 6.03 วินาที
- ไอโฟนสี่เอชเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 5.76 วินาที
- ไอโฟนห้าเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 5.70 วินาที
- ไอแพดเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 5.25 วินาที

จากนั้นนำมาเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ (independent samples t-test) ได้ผลสรุปดังแสดงในตารางที่ 4.13 – 4.18

ตารางที่ 4.13 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอแพดด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4	5	6.03	0.75	0.77200	1.758	-0.241 ถึง 1.785	0.117
iPad	5	5.25	0.64				

จากตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่และไอแพด ความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.117) โดย ไอโฟนสี่มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอแพด 0.77 วินาที (95% CI : -0.241 ถึง 1.785)

ตารางที่ 4.14 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนสี่เอชด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4	5	6.03	0.75	0.26800	0.612	-0.742 ถึง 1.227	0.557
iPhone4s	5	5.76	0.63				

จากตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่และไอโฟนสี่เอชความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 557) โดยไอโฟนสี่มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนสี่เอช 0.27 วินาที (95% CI : -0.742 ถึง 1.227)

ตารางที่ 4.15 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนห้าด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4	5	6.03	0.75	0.32200	0.863	-0.596 ถึง 1.241	0.422
iPhone5	5	5.70	0.37				

จากตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่และไอโฟนห้าความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 422) โดย ไอโฟนสี่มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนห้า 0.32 วินาที (95% CI : -0.596 ถึง 1.241)

ตารางที่ 4.16 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนสี่เอชด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPad	5	5.25	0.64	0.50400	1.257	-0.420 ถึง 1.428	0.244
iPhone4s	5	5.76	0.63				

จากตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอแพดและไอโฟนสี่เอช ความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 244) โดยไอแพดมีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนสี่เอช 0.50 วินาที (95% CI : -0.420 ถึง 1.428)

ตารางที่ 4.17 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนห้าด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPad	5	5.25	0.64	0.45000	1.367	-0.309 ถึง 1.209	0.209
iPhone5	5	5.70	0.37				

จากตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอแพดและไอโฟนห้าความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 209) โดยไอแพดมีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนห้า 0.45 วินาที (95% CI : -0.309 ถึง 1.209)

ตารางที่ 4.18 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่เอชและไอโฟนห้าด้วยเทคโนโลยีเอดจ์ (EDGE)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4s	5	5.76	0.63	0.05400	0.165	-0.701 ถึง 0.809	0.873
iPhone5	5	5.70	0.37				

จากตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่เอชและไอโฟนห้าความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 873) โดยไอโฟนสี่เอชมีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนห้า 0.05 วินาที (95% CI : -0.701 ถึง 0.809)

4.1.9 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA)

จากผลการทดสอบด้านเวลา โดยใช้เทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA) ได้ความเร็วเฉลี่ยของความเร็วในการดาวโหลดข้อมูลของแต่ละอุปกรณ์ ดังนี้

- ไอโฟนสี่เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 3.98 วินาที
- ไอโฟนสี่เอชเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 3.68 วินาที
- ไอโฟนห้าเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 3.04 วินาที
- ไอแพดเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 3.88 วินาที

จากนั้นนำมาเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ (independent samples t-test) ได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.19 – 4.24

ตารางที่ 4.19 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอแพดด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4	5	3.98	1.19	0.10000	0.132	-1.648 ถึง 1.848	0.898
iPad	5	3.88	1.20				

จากตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่และไอแพดความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.898) โดย ไอโฟนสี่มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอแพด 0.10 วินาที (95% CI : -1.648 ถึง 1.848)

ตารางที่ 4.20 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนสี่เอชด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4	5	3.98	1.19	0.30200	0.408	-1.404 ถึง 2.008	0.694
iPhone4s	5	3.68	1.14				

จากตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่าง ไอโฟนสี่และไอโฟนสี่เอชความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.694) โดยไอโฟนสี่มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนสี่เอช 0.30 วินาที (95% CI : -1.404 ถึง 2.008)

ตารางที่ 4.21 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนห้าด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4	5	3.98	1.19	0.94000	1.564	-0.445 ถึง 2.325	0.156
iPhone5	5	3.04	0.61				

จากตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่และไอโฟนห้าความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.156) โดย ไอโฟนสี่มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนห้า 0.94 วินาที (95% CI : -0.445 ถึง 2.325)

ตารางที่ 4.22 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนสี่เอชด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPad	5	3.88	1.20	0.20200	0.272	-1.509 ถึง 1.913	0.792
iPhone4s	5	3.68	1.14				

จากตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอแพดและไอโฟนสี่เอชความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.792) โดย ไอแพดมีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนสี่เอช 0.20 วินาที (95% CI : -1.509 ถึง 1.913)

ตารางที่ 4.23 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนห้าด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA)

อุปกรณ์	N	$\bar{X}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPad	5	3.88	1.20	0.84000	1.391	-0.552 ถึง 2.232	0.202
iPhone5	5	3.04	0.61				

จากตารางที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอแพดและไอโฟนห้าความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.202) โดย ไอแพดมีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนห้า 0.84 วินาที (95% CI : -0.552 ถึง 2.232)

ตารางที่ 4.24 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่เอชและไอโฟนห้าด้วยเทคโนโลยีเอชเอสพีเอ (HSPA)

อุปกรณ์	N	$\bar{X}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4s	5	3.68	1.14	0.63800	1.099	-0.701 ถึง 1.977	0.304
iPhone5	5	3.04	0.61				

จากตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่เอชและไอโฟนห้าความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.304) โดยไอโฟนสี่เอชมีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนห้า 0.63 วินาที (95% CI : -0.701 ถึง 1.977)

4.1.10 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi)

จากผลการทดสอบด้านเวลา โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi) ได้ความเร็วเฉลี่ยของความเร็วในการดาวโหลดข้อมูลของแต่ละอุปกรณ์ ดังนี้

- ไอโฟนสี่เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 0.41 วินาที
- ไอโฟนสี่เอชเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 0.18 วินาที

- ไอโฟนห้าเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 0.15 วินาที
- ไอโฟนแพดความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 0.31 วินาที

จากนั้นนำมาเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ (independent samples t-test) ได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.25 – 4.29

ตารางที่ 4.25 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอแพดด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4	5	0.40	0.17	0.09200	0.752	-0.190 ถึง 0.373	0.473
iPad	5	0.31	0.31				

จากตารางที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่และไอแพดความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 473) โดย ไอโฟนสี่มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอแพด 0.09 วินาที (95% CI : -0.190 ถึง 0.373)

ตารางที่ 4.26 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนสี่เอชด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4	5	0.40	0.17	0.23000	2.380	0.007 ถึง 0.453	0.045
iPhone4s	5	0.18	0.13				

จากตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่และไอโฟนสี่เอชความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 045) โดย ไอโฟนสี่มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนสี่เอช 0.23 วินาที (95% CI : 0.007 ถึง 0.453)

ตารางที่ 4.27 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่และไอโฟนห้าด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4	5	0.40	0.17	0.25400	3.129	0.668 ถึง 0.441	0.014
iPhone5	5	0.15	0.06				

จากตารางที่ 4.27 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่และไอโฟนห้าความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 014) โดย ไอโฟนสี่มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนห้า 0.25 วินาที (95% CI : 0.668 ถึง 0.441)

ตารางที่ 4.28 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนสี่เอชด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPad	5	0.31	0.31	0.13800	1.236	-0.119 ถึง 0.395	0.251
iPhone4s	5	0.18	0.13				

จากตารางที่ 4.28 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอแพดและไอโฟนสี่เอชความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 251) โดยไอแพดมีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนสี่เอช 0.14 วินาที (95% CI : -0.119 ถึง 0.395)

ตารางที่ 4.29 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอแพดและไอโฟนห้าด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPad	5	0.31	0.31	0.16200	1.644	-0.652 ถึง 0.389	0.139
iPhone5	5	0.15	0.06				

จากตารางที่ 4.29 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอแพดและไอโฟนห้าความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.139) โดย ไอแพดมีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนห้า 0.16 วินาที (95% CI : -0.652 ถึง 0.389)

ตารางที่ 4.30 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างอุปกรณ์ไอโฟนสี่เอชและไอโฟนห้าด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi)

อุปกรณ์	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
iPhone4s	5	0.18	0.13	0.02400	0.375	-0.124 ถึง 0.172	0.718
iPhone5	5	0.15	0.06				

จากตารางที่ 4.30 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันระหว่างไอโฟนสี่เอชและไอโฟนห้าความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 718) โดยไอโฟนสี่เอชมีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนห้า 0.02 วินาที (95% CI : -0.124 ถึง 0.172)

4.1.11 ผลการวิเคราะห์ผลต่างความเร็วเฉลี่ยของแต่ละเทคโนโลยี

จากผลการทดสอบด้านเวลา ได้ความเร็วเฉลี่ยของความเร็วในการดาวโหลดข้อมูลของแต่ละเทคโนโลยี ดังนี้

- Wi-Fi เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 0.26 วินาที
- HSPA เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 3.64 วินาที
- EDGE เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเฉลี่ยที่ 5.68 วินาที

จากนั้นนำมาเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างเทคโนโลยี (independent samples t-test) เพื่อสรุปว่าความเร็วเฉลี่ยของแต่ละเทคโนโลยีนั้นแตกต่างกันหรือไม่ โดยจับคู่เทคโนโลยีทั้งหมด ได้ 3 คู่ดังนี้

- EDGE เปรียบเทียบกับ HSPA
- EDGE เปรียบเทียบกับ Wi-Fi
- HSPA เปรียบเทียบกับ Wi-Fi

ได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.31 – 4.33

ตารางที่ 4.31 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างเทคโนโลยี EDGE และ HSPA

เทคโนโลยี	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
EDGE	20	5.685	0.629	2.04300	7.467	1.489 ถึง 2.596	<0.001
HSPA	20	3.642	1.049				

จากตารางที่ 4.31 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test พบว่า ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อข้อมูลที่แตกต่างกันระหว่าง EDGE และ HSPA ทั้ง 2 เทคโนโลยี ความเร็วเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value < 0.001) โดย EDGE มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่า HSPA 2.04 วินาที (95% CI : 1.489 ถึง 2.596)

ตารางที่ 4.32 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างเทคโนโลยี EDGE และ Wi-Fi

เทคโนโลยี	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
EDGE	20	5.685	0.629	5.42350	37.069	5.120 ถึง 5.726	<0.001
Wi-Fi	20	0.26	0.177				

จากตารางที่ 4.32 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test พบว่า ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อข้อมูลที่แตกต่างกันระหว่าง EDGE และ Wi-Fi ทั้ง 2 เทคโนโลยี ความเร็วเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value < 0.001) โดย EDGE มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่า Wi-Fi 5.42 วินาที (95% CI : 5.120 ถึง 5.726)

ตารางที่ 4.33 ผลการเปรียบเทียบผลต่างความเร็วเฉลี่ยระหว่างเทคโนโลยี HSPA และ Wi-Fi

เทคโนโลยี	N	$\bar{x}$	S.D.	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
HSPA	20	3.642	1.049	3.38050	14.21	2.884 ถึง 3.876	<0.001
Wi-Fi	20	0.26	0.177				

จากตารางที่ 4.33 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test พบว่า ความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อข้อมูลที่แตกต่างกันระหว่าง HSPA และ Wi-Fi ทั้ง 2 เทคโนโลยี ความเร็วเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value < 0.001) โดย HSPA มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่า Wi-Fi 3.38 วินาที (95% CI : 2.884 ถึง 3.876)

4.1.12 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนสี่เอช

จากผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ระบบ ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจในแต่ละด้าน โดยแยกตามอุปกรณ์ที่ใช้คือ ไอโฟนสี่และไอโฟนสี่เอช โดยไอโฟนสี่มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 5 คน (N=5) และ ไอโฟนสี่เอชมีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 4 คน (N=4) ได้ดังตาราง 4.34 – 4.37

ตารางที่ 4.34 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนสี่เอช

ด้านการประเมิน	อุปกรณ์ที่ใช้			
	iPhone4		iPhone4s	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ด้านการเรียนรู้ (Learnability)	3.84	0.17	4.30	0.26
ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)	3.87	0.50	4.00	0.27
ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)	3.93	0.15	4.58	0.17
ด้านการจดจำการใช้งาน (Memorability)	4.20	0.57	4.37	0.48
ด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)	3.70	0.44	4.00	0.41
ด้านความพึงพอใจต่อระบบ (Satisfaction)	3.65	0.13	3.94	0.43

ตารางที่ 4.35 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนสี่เอช

ด้านการประเมิน	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
ด้านการเรียนรู้ (Learnability)	0.46000	3.083	0.075 ถึง 0.845	0.028
ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)	0.13333	0.505	-0.504 ถึง 0.771	0.630
ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)	0.65000	6.091	0.391 ถึง 0.909	0.001
ด้านการจดจำการใช้งาน (Memorability)	0.17500	0.500	-0.653 ถึง 1.00	0.632
ด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)	0.30000	1.050	-0.379 ถึง 0.979	0.330
ด้านความพึงพอใจต่อระบบ (Satisfaction)	0.28750	1.295	-0.365 ถึง 0.941	0.274

จากตารางที่ 4.34 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test พบว่า ผู้ใช้ที่ใช้ ไอโฟนสี่เอชจะให้คะแนนความพึงพอใจมากกว่าผู้ใช้ไอโฟนสี่โดยมีความแตกต่าง 2 ด้าน ได้แก่

- ด้านการเรียนรู้ มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.028) โดยไอโฟนสี่เอช มีผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยดีกว่าไอโฟนสี่ 0.46 คะแนน (95% CI : 0.075 ถึง 0.845)
- ด้านประสิทธิผล มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.001) โดย ไอโฟนสี่เอชมีผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยดีกว่า ไอโฟนสี่ 0.65 คะแนน (95% CI : 0.391 ถึง 0.909)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.1.13 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนห้า

จากผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ระบบ ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจในแต่ละด้าน โดยแยกตามอุปกรณ์ที่ใช้คือ ไอโฟนสี่และไอโฟนห้า โดยไอโฟนสี่มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 5 คน (N=5) และไอโฟนห้ามีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 6 คน(N=6) ได้ดังตารางที่ 4.36 – 4.39

ตารางที่ 4.36 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนห้า

ด้านการประเมิน	อุปกรณ์ที่ใช้			
	iPhone4		iPhone5	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ด้านการเรียนรู้ (Learnability)	3.84	0.17	4.07	0.33
ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)	3.87	0.50	4.72	0.33
ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)	3.93	0.15	4.55	0.34
ด้านการจดจำการใช้งาน (Memorability)	4.20	0.57	4.42	0.49
ด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)	3.70	0.44	3.92	0.58
ด้านความพึงพอใจต่อระบบ (Satisfaction)	3.65	0.13	3.75	0.27

ตารางที่ 4.37 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่และผู้ใช้ไอโฟนห้า

ด้านการประเมิน	Mean	t	95 % CI	*p* – value
ด้านการเรียนรู้ (Learnability)	0.22667	1.482	-0.128 ถึง 0.582	0.178
ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)	0.85556	2.955	0.189 ถึง 1.521	0.018
ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)	0.62222	4.000	0.255 ถึง 0.989	0.005
ด้านการจดจำการใช้งาน (Memorability)	0.21667	0.668	-0.531 ถึง 0.964	0.053
ด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)	0.21667	0.696	-0.488 ถึง 0.921	0.504
ด้านความพึงพอใจต่อระบบ (Satisfaction)	0.10000	0.784	-0.197 ถึง 0.3967	0.457

จากตารางที่ 4.37 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test พบว่า ผู้ใช้ที่ใช้ไอโฟนห้าจะให้คะแนนความพึงพอใจมากกว่าผู้ใช้ไอโฟนสี่โดยมีความแตกต่าง 2 ด้านได้แก่

- ด้านประสิทธิภาพ มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.018) โดย ไอโฟนห้ามีผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยดีกว่าไอโฟนสี่ 0.85 คะแนน (95% CI : 0.189 ถึง 1.521)
- ด้านประสิทธิผล มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.005) โดย ไอโฟนห้ามีผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยดีกว่าไอโฟนสี่ 0.62 คะแนน (95% CI : 0.255 ถึง 0.989)

4.1.14 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่เอชและผู้ใช้ไอโฟนห้า

จากผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ระบบ ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจในแต่ละด้าน โดยแยกตามอุปกรณ์ที่ใช้คือ iPhone4s และ iPhone5 โดย iPhone4s มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 4 คน (N=4) และ iPhone5 มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 6 คน(N=6)ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.38 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่เอชและผู้ใช้ไอโฟนห้า

ด้านการประเมิน	อุปกรณ์ที่ใช้			
	iPhone4s		iPhone5	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ด้านการเรียนรู้ (Learnability)	4.30	0.26	4.07	0.33
ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)	4.00	0.27	4.72	0.33
ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)	4.58	0.17	4.55	0.34
ด้านการจดจำการใช้งาน (Memorability)	4.37	0.48	4.42	0.49
ด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)	4.00	0.41	3.92	0.58
ด้านความพึงพอใจต่อระบบ (Satisfaction)	3.94	0.43	3.75	0.27

ตารางที่ 4.39 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้ไอโฟนสี่เอชและผู้ใช้ไอโฟนห้า

ด้านการประเมิน	Mean Difference	t	95 % CI	*p* – value
ด้านการเรียนรู้ (Learnability)	-0.23333	-1.257	-0.665 ถึง 0.198	0.246
ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)	0.72222	3.191	0.200 ถึง 1.244	0.013
ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)	-0.02778	-0.170	-0.408 ถึง 0.353	0.869
ด้านการจดจำการใช้งาน (Memorability)	0.04167	0.133	-0.703 ถึง 0.787	0.898
ด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)	-0.08333	-0.265	-0.809 ถึง 0.642	0.797
ด้านความพึงพอใจต่อระบบ (Satisfaction)	-0.18750	-0.778	-0.821 ถึง 0.446	0.474

จากตารางที่ 4.39 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test พบว่า ผู้ใช้ที่ใช้ ไอโฟนห้าจะให้คะแนนความพึงพอใจมากกว่าผู้ใช้ไอโฟนสี่เอช โดยมีความแตกต่าง 1 ด้าน ได้แก่

- ด้านประสิทธิภาพ มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0.013) โดย ไอโฟนห้ามีผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยดีกว่าไอโฟนสี่เอช 0.72 คะแนน (95% CI : 0.200 ถึง 1.244)

4.2 การอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ในด้านของความเร็วเฉลี่ยในการดาวน์โหลดข้อมูลโดยใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกัน พบว่า อุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อข้อมูลแบบเอดจ์ (EDGE) และเอชเอสพีเอ (HSPA) ความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูล ไม่มีความแตกต่างกันทางด้านสถิติ และอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อข้อมูลเครือข่ายแบบไร้สาย (Wi-Fi) พบว่า ระหว่างไอโฟนสี่ (iPhone4) และไอโฟนสี่เอช (iPhone4s) ความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 045) โดยไอโฟนสี่ (iPhone4) มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนสี่เอช (iPhone4s) 0.23 วินาที (95% CI : 0.007 ถึง 0.453) และระหว่างไอโฟนสี่ (iPhone4) และไอโฟนห้า (iPhone5) ความเร็วเฉลี่ยทั้ง 2 อุปกรณ์ ความเร็วเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value = 0. 014) โดยไอโฟนสี่ (iPhone4) มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่าไอโฟนห้า (iPhone5) 0.25 วินาที (95% CI : 0.668 ถึง 0.441)

ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้ใช้ ที่ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) โดยที่ข้อคำถามจะถามเกี่ยวข้องกับความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูล ซึ่งผู้ที่ใช้ไอโฟนห้าจะมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากกว่าผู้ที่ใช้ไอโฟนสี่เอชและไอโฟนสี่โดยสอดคล้องกับตัวอุปกรณ์ที่ไอโฟนห้า มีซีพียู (CPU) ที่เร็วกว่าไอโฟนสี่เอช และไอโฟนสี่

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Samples t-test ในด้านของความเร็วเฉลี่ยในการโหลดข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อข้อมูลที่แตกต่างกัน พบว่า

- EDGE และ HSPA ความเร็วเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value < 0.001) โดย EDGE มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่า HSPA 2.04 วินาที (95% CI : 1.489 ถึง 2.596)
- EDGE และ Wi-Fi ความเร็วเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value < 0.001) โดย EDGE มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่า Wi-Fi 5.42 วินาที (95% CI : 5.120 ถึง 5.726)
- HSPA และ Wi-Fi ความเร็วเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value < 0.001) โดย HSPA มีผลต่างความเร็วเฉลี่ยช้ากว่า Wi-Fi 3.38 วินาที (95% CI : 2.884 ถึง 3.876)

สรุปได้ว่า ความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลของทั้ง 3 เทคโนโลยี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-Value < 0.001) โดย Wi-Fi ใช้เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเร็วที่สุดมีความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 0.26 วินาที และ EDGE ใช้เวลาในการโหลดข้อมูลช้าที่สุดมีความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 5.68 วินาที

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โดยการทำงานของระบบจะเก็บข้อมูลจากนักท่องเที่ยวที่เคยได้มาเข้ามาเยี่ยมชมหรือพบเจอ โดยนักท่องเที่ยวจะถ่ายภาพสัตว์ ต้นไม้ ร้านค้า ฯลฯ และเผยแพร่ไปให้กับนักท่องเที่ยวคนอื่น ซึ่งข้อมูลที่ได้มา ได้แก่ พิกัดของจุดที่ถ่ายภาพ ข้อความแสดงความคิดเห็นจากนักท่องเที่ยวท่านอื่น ทิศทางในการถ่ายภาพ เวลาในการถ่ายภาพ ข้อมูลเหล่านี้จะนำเสนอในรูปแบบของภาพเสมือนจริงเสริม ผ่านทางหน้าจอของสมาร์ตโฟน และรวมไปถึงการดูในรูปแบบแผนที่และรายการข้อมูล

งานวิจัยนี้ได้ทำการประเมิน 2 ส่วนได้แก่ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถของระบบ ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15 ท่าน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เป็นการสุ่มแบบเจาะจง จากนักท่องเที่ยวที่ใช้สมาร์ตโฟนได้ชำนาญ และการประเมินทางด้านเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูล ซึ่งได้ทำการทดสอบความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกันได้แก่ ไอโฟนสี่(iPhone4) ไอโฟนสี่เอส(iPhone4s) ไอโฟนห้า(iPhone5) และ ไอแพด(iPad) ซึ่งแต่ละอุปกรณ์ทำการทดสอบโดยใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ต่างกันได้แก่ เอชเอสพีเอ(HSPA : Hight Speed Packet Access) เอดจ์ (EDGE : Enhanced Data rates for GSM Evolution) และเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย(Wi-Fi) โดยมีรูปแบบในการทดสอบคือ ให้ดาวน์โหลดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว 20 สถานที่ โดยใช้อุปกรณ์ดังกล่าว และทดสอบในสถานที่ที่สามารถรับสัญญาณโทรศัพท์ได้เต็มที่ และทำการทดสอบดาวน์โหลดข้อมูลด้วยเทคโนโลยีที่แตกต่างกันเป็นจำนวน 5 ครั้งต่ออุปกรณ์

5.1 สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 15 คน ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 26 - 30 ปี เป็นเพศหญิง มากกว่าเพศชาย และอุปกรณ์ที่ใช้ของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ ใช้ไอโฟนห้าทดสอบระบบมากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ พบว่า นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในการทำงานของโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว อยู่ในระดับดี ด้วยค่าเฉลี่ย 4.10 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

ผลประเมินด้านเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูล พบว่าความเร็วเฉลี่ยรวมของเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเท่ากับ 3.20 วินาที เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

5.2 การประยุกต์ผลการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจการโฆษณาได้ เนื่องจากเป็นระบบที่เก็บฐานข้อมูลสถานที่ต่าง ๆ ไว้มากมาย ซึ่งผู้ประกอบการสามารถเอาฐานข้อมูลนี้ ไปวิเคราะห์การทำแผนโฆษณา หรือจุดแจกหนังสือต่าง ๆ ได้ อีกทั้งเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมยังสามารถแสดงโฆษณาลงบนจอภาพของสมาร์ตโฟน หรือสร้างจุดที่น่าสนใจให้ผู้ใช้เห็น

5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ตัวแปรเทคโนโลยีการเชื่อมต่อข้อมูล มีผลต่อความเร็วในการใช้ระบบ หากงานวิจัยต่อไปที่เน้นการประเมินความพึงพอใจในความเร็ว ควรเก็บตัวแปรนี้ด้วย

2) การสร้างภาพเสมือนจริงเสริมของงานวิจัยนี้ ใช้เป็นลักษณะหมุดรายชื่อ ปักลงไปที่จอภาพ ซึ่งจะแสดงตามเข็มทิศที่อยู่ในตัวเครื่อง หากเข็มทิศมีปัญหาจะทำให้การแสดงผลไม่ตรงกับข้อมูล ดังนั้นก่อนเปิดใช้ระบบภาพเสมือนจริงเสริม ควรตรวจสอบความพร้อมของเข็มทิศในตัวเครื่องก่อนเสมอ

3) ภาพถ่ายที่เพิ่มลงไปในระบบ ควรมีการเพิ่มเอฟเฟกต์หรือการแต่งสีสันให้ภาพก่อนลงระบบเพื่อความสวยงามและเป็นแรงดึงดูดผู้ใช้ให้เพิ่มข้อมูลมากยิ่งขึ้น

4) มีระบบค้นหานอกพื้นที่ ที่ไม่ได้อยู่รอบตัวผู้ใช้

5) เพิ่มกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบ เพื่อความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

กติกา สายเสนีย์. (2553). **Social Network คืออะไร** [ออนไลน์]. ได้จาก: http://keng.com/2008/08/09/what-is-social-networking/

ประดนเดช นีละคุปต์. (2551). เอกสารประกอบการบรรยาย หัวข้อสังคม 2 สถานะ. **การประชุมสัมมนา ICTED 2008**. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยุทธ ไกยวรรณ์. (2545). **พื้นฐานการวิจัย**. กรุงเทพฯ: สุริยสาส์น.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2553). **แผนวิจัยและกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 2**. กรุงเทพฯ: อาร์ตแอนด์พาร์ท อัพเดท จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2553). **แผนวิจัยและกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วน ตามนโยบายและ ยุทศาสตร์การวิจัยของชาติ**. พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ: อาร์ตแอนด์พาร์ท อัพเดท จำกัด.

สำนักอุทยานแห่งชาติ. (2554). **รายงานสถิตินักท่องเที่ยวที่เข้าในเขตอุทยานแห่งชาติต่าง ๆ**. ฝ่ายฐานข้อมูล เพื่อการจัดการอุทยานแห่งชาติ ส่วนศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ.

อิทธิพล ปรีติประสงค์. (2552). **แนวคิดพื้นฐานในการสร้างสรรค์ชุมชนออนไลน์** [ออนไลน์]. ได้จาก : http://gotoknow.org/blog/virtualcommunitymanagement/288469

อนงค์นาฎ ศรีวิหค. (2551). เอกสารประกอบการบรรยาย หัวข้อ ผลกระทบของนิเวศน์อิเล็กทรอนิกส์ในแวดวงการศึกษา. **การประชุมสัมมนา ICTED 2008**. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Cheverst, K., Davies, N., Mitchell, K., Friday, A., Efstratiou, C. (2000). **Developing a context-aware electronic tourist guide: some issues and experiences**. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI '00). ACM, New York, NY, USA.

Cheverst, K., Mitchell, K., Davies, N. (2002). **The role of adaptive hypermedia in a context-aware tourist GUIDE**. Commun. ACM 45, 5, 47-51.

David Morton. (2012). **UW Mobile Stats**. [On-line]. Available: http://www.freshlymobile.com/uw-mobile-usage-statistics/

Fevgas, A., Tsompanopoulou, P., Bozanis, P. (2011). **iMuse Mobile Tour: A personalized multimedia museum guide opens to groups**, Computers and Communications (ISCC), 2011 IEEE Symposium on, pp.971-975, June 28 2011-July 1 2011.

Fraunhofer IAO. (2009). **The iTunes App Store - Hard Times For eBook-Stores**. [On-line]. Available: http://www.itbusinessmodels.org/?q=node/5Gregory

Gregory D. Abowd, et al. (1997). **Cyberguide: a mobile context-aware tour guide Wirel Netw**. 3, 5 (October 1997), 421-433.

Grun, C., Werthner, H., Proll, B., Retschitzegger, W., Schwinger, W. (2008). Assisting Tourists on the Move- An Evaluation of Mobile Tourist Guides, Mobile Business, **ICMB '08. 7th International Conference** on , pp.171-180. 7-8 July 2008.

Huaming Gong, Jianyi Guo, Zhengtao Yu, Yuanhong Zhang, Zhengshan Xue. (2008). **Research on the Building and Reasoning of Travel Ontology**. Intelligent Information Technology Application Workshops, 2008. IITAW '08. International Symposium on, pp.94-97, 21-22 Dec. 2008.

ISO/IEC 9126. (2001). **Quality Characteristics and Guidelines for the User. International Organization for Standardization**. Geneva.

Jakob Nielsen, Landauer, Thomas K. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems, **Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference** (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993), pp. 206-213.

Jakob Nielsen. (2012). **Introduction to Usability** [On-line]. Available: http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability

Jeff Bullas. (2012). **48 Significant Social Media Facts, Figures and Statistics Plus 7 Info graphics** [On-line]. Available: http://www.jeffbullas.com

Jian Meng, Neng Xu. (2010). A mobile tourist guide system based on mashup technology. Information Science and Engineering (ICISE), **2010 2nd International Conference** on , pp.1716-1719, 4-6 Dec. 2010.

Jin Li, Qinmin Wu, Xueqian Li, Daoli Zhu. (2009). Context-based Personalized Moblie Tourist Guide, Intelligent Computing and Intelligent Systems, 2009. ICIS 2009. **IEEE International Conference** on , pp.607-611, 20-22 Nov.

Kenteris, Gavalas, Damianos, Mpitziopoulos, Aristides. (2010). **A mobile tourism recommender system**. Computers and Communications (ISCC). IEEE Symposium on , pp.840-845, 22-25 June 2010.

L. Almeida, et al. (2002). **The MUST guide to Paris: Implementation and expert evaluation of a multimodal tourist guide to Paris**. W3C Working Draft 14 December 2004., W3C. 17—19.

Michael, K., Damianos, G., Daphne, E. (2009). **An innovative mobile electronic tourist guide application**. Personal Ubiquitous Comput. 13, 2, 103-118.

Nayan B. Ruparelia. (2010). **Software development lifecycle models**. SIGSOFT Softw. Eng. Notes35, 3 (May 2010), 8-13.

Pospischil, Günther, Umlauft, Martina, Michlmayr, Elke. (2002). **Designing LoL@, a Mobile Tourist Guide for UMTS**. Human Computer Interaction with Mobile Devices. 140-154.

Reinhard Oppermann and Marcus Specht. (2000). **A Context-Sensitive Nomadic Exhibition Guide**. InProceedings of the 2nd international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing (HUC '00), Peter J. Thomas and Hans-Werner Gellersen (Eds.). Springer- Verlag, London, UK, 127-142.

Shirali-Shahrezu, M. (2008). Guiding tourists using Nintendo DS Game console. **SICE Annual Conference**. pp.3229-3232, 20-22 Aug. 2008.

Stephen G. Kochan. (2011). **Programming in Objective-C (4th Edition) (Developer's Library).** John Wiley And Sons LTD December 26, 2011.

Trygve Reenskaug. (2003). **The Model-View-Controller (MVC) Its Past and Present** [On-line]. Available: http://heim.ifi.uio.no/~trygver/2003/javazone-jaoo/HM1A93.html

Wang L., Wang, C., Shi, L., Wu, C., Dong, J. (2009). **A self-guide mobile system based on multi-objects ants colony algorithm, Intelligent Computing and Intelligent Systems**. ICIS 2009. IEEE International Conference on , pp.594-597, 20-22 Nov. 2009.

World Tourism Organization. (2012). **UNWTO Tourism Highlights 2012 Edition**. Classication based on the International Monetary Fund (IMF), April 2012, page 177.

Xiaoyu Shi, Ting Sun, Yanming Shen, Keqiu Li, Wenyu Qu. (2010). Tour-Guide: Providing Location-Based Tourist Information on Mobile Phones. Computer and Information Technology (CIT). **IEEE 10th International Conference** on pp. 2397-2401. June 29 2010-July 1 2010.

ภาคผนวก ก

ผลการประเมินแบบสอบถาม (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ

ผลประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินผลการใช้งานซอฟต์แวร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

(The Development of a Smart Phone Application for Tourist Attractions Recommendation)

ผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแบบสอบถาม

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร.ปรเมศวร์ ห่อแก้ว

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิติมนต์ อั่งสกุล

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3 อาจารย์. ดร.นิศาชล จำนงศรี

1.แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามกับวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์	ข้อมูลทั่วไปผู้ตอบแบบสอบถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
		1	2	3		
เพื่อประเมินความสอดคล้องของข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง	+1	+1	0	2	0.67
	2. อายุ……..ปี	+1	+1	0	2	0.67
	3. อาชีพ. ☐ ข้าราชการ ☐ เกษตรกร ☐ พนักงาน/ลูกจ้างของรัฐ ☐ พนักงาน/ลูกจ้างของเอกชน ☐ ค้าขาย/อาชีพอิสระ ☐ รับจ้างทั่วไป/งานช่าง ☐ อื่นๆ โปรดระบุ	+1	+1	-1	1	0.34
	4. อุปกรณ์ที่ใช้ ☐ iPhone 4 ☐ iPhone 4s ☐ iPhone 5 ☐ iPad ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....	+1	+1	+1	3	1

2. แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability)

วัตถุประสงค์	ประเด็นข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
		1	2	3		
เพื่อประเมินด้านความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability)	1. ท่านสามารถใช้งานโปรแกรมได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง โดยไม่ต้องใช้ผู้ชำนาญในการช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3	1
	2. ท่านสามารถเข้าใจตัวเลือกเมนูของโปรแกรมได้โดยง่าย	+1	+1	+1	3	1
	3. ท่านสามารถเข้าสู่ระบบ (Login) ได้รวดเร็ว	+1	0	0	1	0.34
	4. ท่านสามารถเพิ่มสถานที่ที่ท่านสนใจลงไปในระบบได้รวดเร็ว	+1	0	-1	0	0
	5. ท่านสามารถเรียกดูสถานที่ต่าง ๆ ที่อยู่โดยรอบจากระบบได้รวดเร็ว	+1	0	-1	0	0

3. แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านประสิทธิภาพในการใช้งานของโปรแกรม (Efficiency)

วัตถุประสงค์	ประเด็นข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
		1	2	3		
เพื่อประเมินด้านประสิทธิภาพในการใช้งานโปรแกรม (Efficiency)	1. โปรแกรมสามารถบอกตำแหน่งที่ท่านอยู่ได้อย่างถูกต้อง	+1	-1	+1	1	0.34
	2. โปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลสถานที่ที่ท่านเพิ่มลงไป ได้ถูกต้องและรวดเร็ว	+1	-1	+1	1	0.34
	3. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของรายการ (List) และแผนที่ (Map) ได้ถูกต้องและรวดเร็ว	+1	-1	+1	1	0.34
	4. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality) ได้ถูกต้องและรวดเร็ว	+1	-1	+1	1	0.34

4. แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านความสามารถในการจดจำได้ (Memorability)

วัตถุประสงค์	ประเด็นข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
		1	2	3		
เพื่อประเมินด้านความสามารถในการจดจำได้ (Memorability)	1. ท่านสามารถจดจำรูปแบบและวิธีการใช้งานโปรแกรมได้โดยง่าย	+1	+1	+1	3	1
	2. เมื่อท่านกลับมาใช้โปรแกรม ท่านสามารถใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องเรียนรู้ใหม่	+1	+1	+1	3	1

5. แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)

วัตถุประสงค์	ประเด็นข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
		1	2	3		
เพื่อประเมินด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)	1. โปรแกรมมีความเสถียรภาพอยู่ในระดับใด	+1	0	+1	2	0.67

6. แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction)

วัตถุประสงค์	ประเด็นข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
		1	2	3		
เพื่อประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction)	1. ภาษาภายในโปรแกรมสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	3	1
	2. โปรแกรมใช้กราฟิกและโทนสีเหมาะสมในการแสดงผล	+1	+1	+1	3	1
	3. การจัดวางองค์ประกอบ เช่น เมนู แผนที่ รูปภาพ มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1
	4. โดยภาพรวมทั้งหมดท่านมีความพึงพอใจโปรแกรมนี้อยู่ในระดับใด	+1	0	+1	2	0.67

ข้อเสนอแนะ

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิติมนต์ อั่งสกุล

ในหัวข้อที่ 3 แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านประสิทธิภาพในการใช้งานของโปรแกรม (Efficiency) คำว่าประสิทธิภาพจะเน้นที่ความรวดเร็ว ประสิทธิผลจึงจะเน้นความถูกต้อง ต้องแยกสองคำนี้ออกจากกัน

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3 อาจารย์. ดร.นิศาชล จำนงศรี

- ตัวแปรอาชีพไม่น่าจะจำเป็นสำหรับการเอามาคิดในการวิเคราะห์
- หัวข้อที่ 2.4 และ 2.4 ควรจะใช้คำว่า โดยง่าย แทนคำว่า รวดเร็ว เพราะคำว่ารวดเร็ว ควรจะไปอยู่ในหัวข้อด้านประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้
โปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

แบบประเมินความสามารถในการใช้งานของระบบ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

(The Development of a Smart Phone Application for Tourist Attractions Recommendation.)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย :

1. เพื่อออกแบบแบบจำลองระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวผ่านสมาร์ตโฟน
2. เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

โปรดใช้เครื่องหมาย √ ลงบนช่อง ☐

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

อายุ ☐ 15 – 20 ปี ☐ 21-25 ปี ☐ 26-30 ปี

☐ 31-35 ปี ☐ 36-40 ปี

อุปกรณ์ที่ใช้

☐ iPhone 4 ☐ iPhone 4s

☐ iPhone 5 (รุ่นใดก็ได้) ☐ iPad (รุ่นใดก็ได้)

คำชี้แจง แบบประเมินต่อไปนี้ เป็นการประเมินความสามารถของระบบ ประกอบไปด้วย 5 ด้าน ซึ่งแต่ละด้าน จะมีคะแนน 1-5 ประกอบไปด้วย..

1 หมายถึง น้อยที่สุด

2 หมายถึง พอใช้

3 หมายถึง ปานกลาง

4 หมายถึง มาก

5 หมายถึง มากที่สุด

ข้อคำถาม	คะแนน				
	5	4	3	2	1
แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability)					
1. ท่านสามารถใช้งานโปรแกรมได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง โดยไม่ต้องใช้ผู้ชำนาญในการช่วยเหลือ					
2. ท่านสามารถเข้าใจตัวเลือกเมนูของโปรแกรมได้โดยง่าย					
3. ท่านสามารถเข้าสู่ระบบ (Login) ได้โดยง่าย					
4. ท่านสามารถเพิ่มสถานที่ที่ท่านสนใจลงไปในระบบได้โดยง่าย					
5. ท่านสามารถเรียกดูสถานที่ต่าง ๆ ที่อยู่โดยรอบจากระบบได้โดยง่าย					
แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านประสิทธิภาพในการใช้งานของโปรแกรม (Efficiency)					
1. โปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลสถานที่ที่ท่านเพิ่มลงไป ได้รวดเร็ว					
2. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของรายการ (List) และแผนที่ (Map) ได้รวดเร็ว					
3. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality) ได้รวดเร็ว					
แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านประสิทธิผลในการใช้งานของโปรแกรม (Effectiveness)					
1. โปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลสถานที่ที่ท่านเพิ่มลงไป ได้ถูกต้อง					
2. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของรายการ (List) และแผนที่ (Map) ได้ถูกต้อง					

ข้อคำถาม	คะแนน				
	5	4	3	2	1
3. โปรแกรมสามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบ ในรูปแบบของภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality) ได้ถูกต้อง					
แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านความสามารถในการจดจำได้ (Memorability)					
1. ท่านสามารถจดจำรูปแบบและวิธีการใช้งานโปรแกรมได้โดยง่าย					
2. เมื่อท่านกลับมาใช้โปรแกรม ท่านสามารถใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องเรียนรู้ใหม่					
แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านความผิดพลาดในการใช้งาน (Errors)					
1. โปรแกรมสามารถบอกตำแหน่งที่ท่านอยู่ได้อย่างถูกต้อง					
2. โปรแกรมไม่มีปัญหาระหว่างใช้งาน					
แบบประเมินความสอดคล้องการประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction)					
1. ภาษาภายในโปรแกรมสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน					
2. โปรแกรมใช้กราฟฟิกและโทนสีเหมาะสมในการแสดงผล					
3. การจัดวางองค์ประกอบ เช่น เมนู แผนที่ รูปภาพ มีความเหมาะสม					
4. โดยภาพรวมทั้งหมดท่านมีความพึงพอใจโปรแกรมนี้อยู่ในระดับใด					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

……

……

……

……

……

……

……

……

ภาคผนวก ค

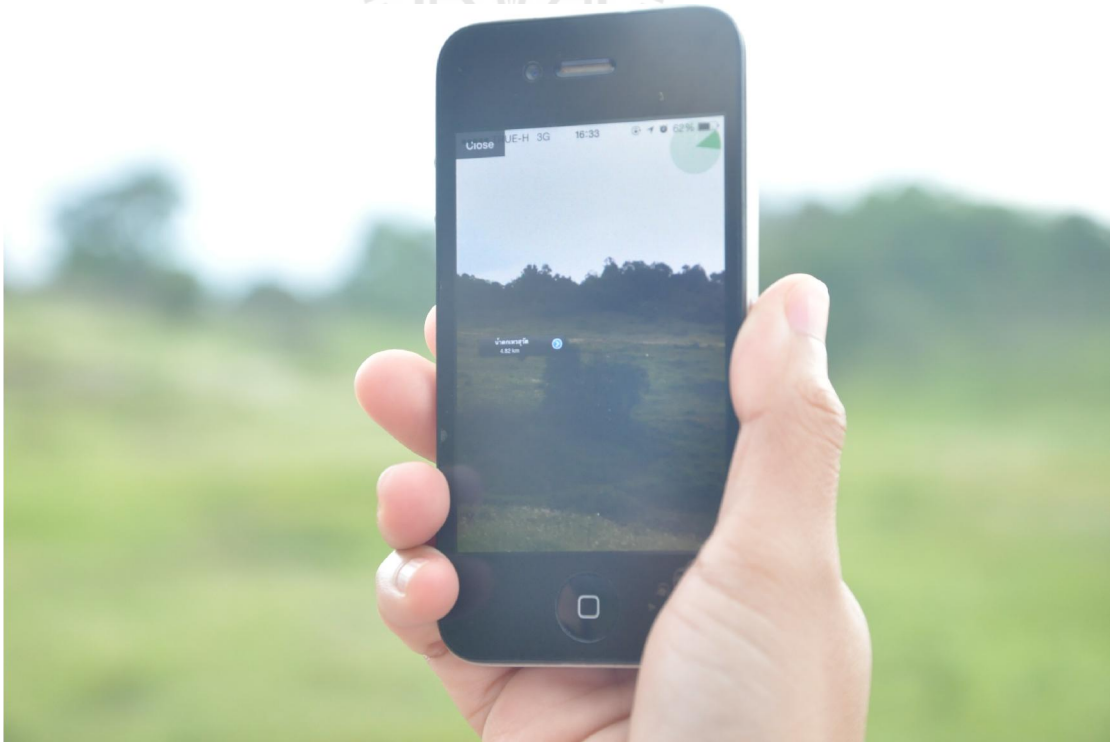
ภาพตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

ทดสอบการใช้งาน การดูข้อมูลแบบ Augmented Reality ในระยะใกล้

ทดสอบการใช้งาน ถ่ายภาพและกรอกข้อมูลเข้าระบบ

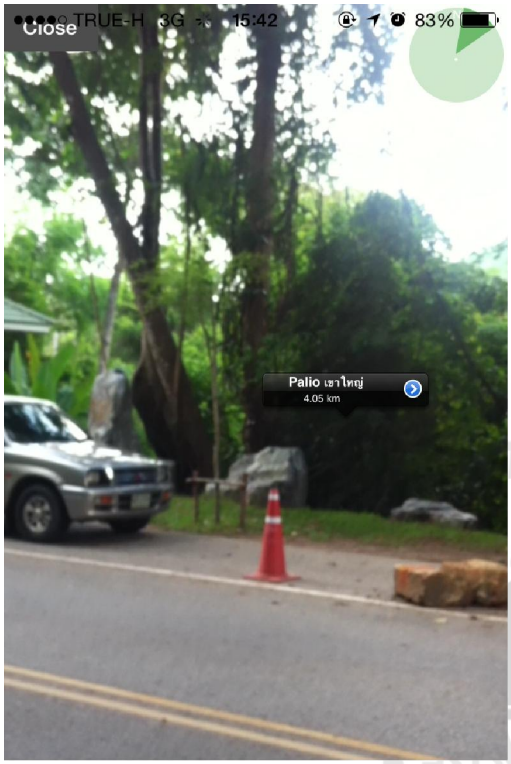
ทดสอบการใช้งาน การดูข้อมูลแบบ Augmented Reality ในระยะไกล

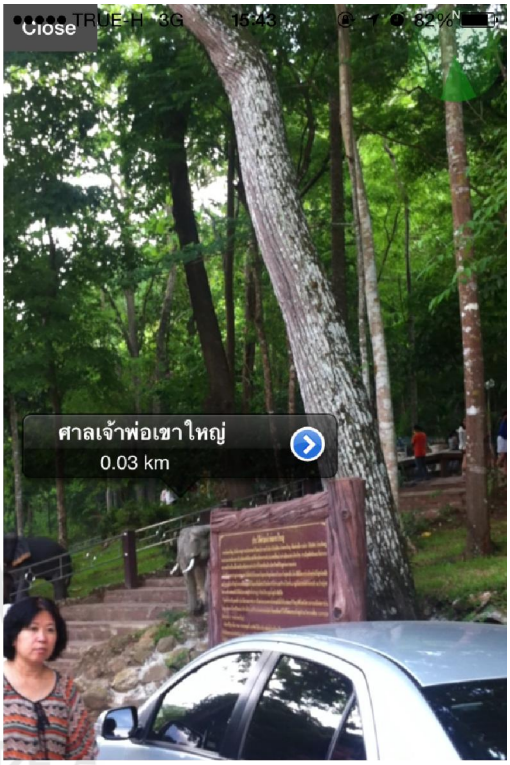
ทดสอบการใช้งาน การดูข้อมูลแบบ Augmented Reality ในระยะไกล

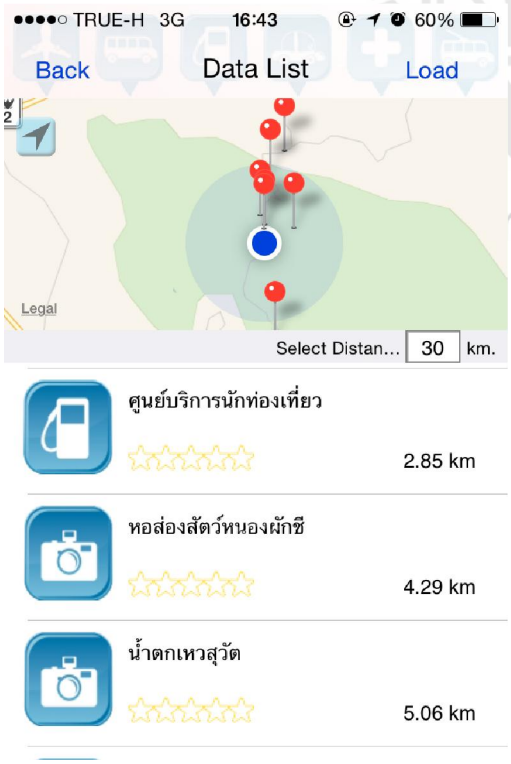


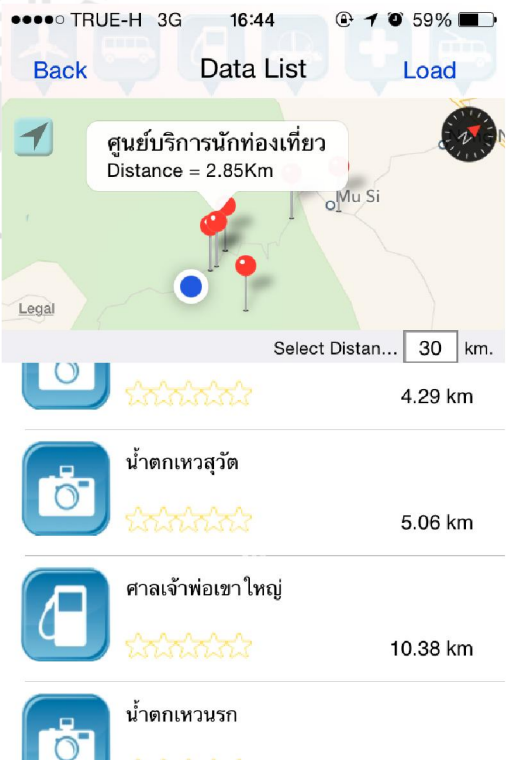
ทดสอบการใช้งาน การดูข้อมูลแบบรายการ ขณะขับรถ และ ใช้งานขณะฝนตก

การแสดงข้อมูลในแบบ Augmented Reality และ แบบรายการ จากการ Capture ผ่านทางสมาร์ตโฟน



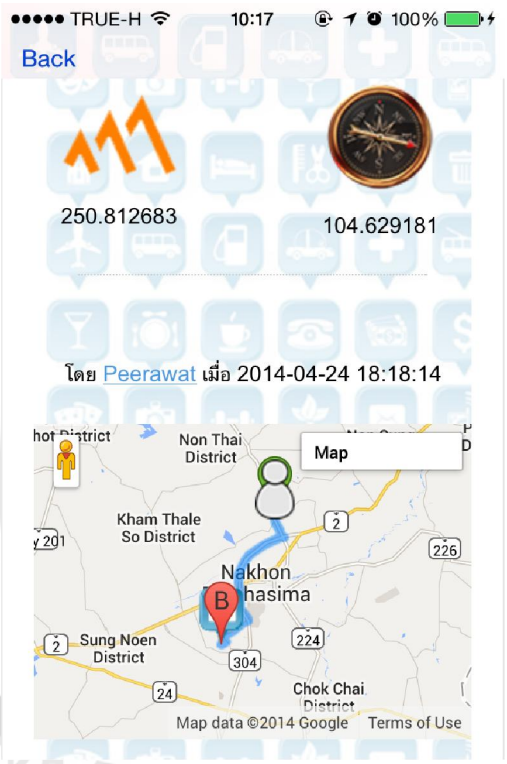


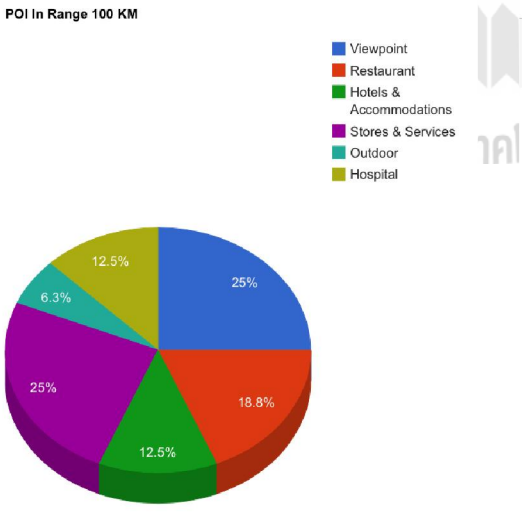


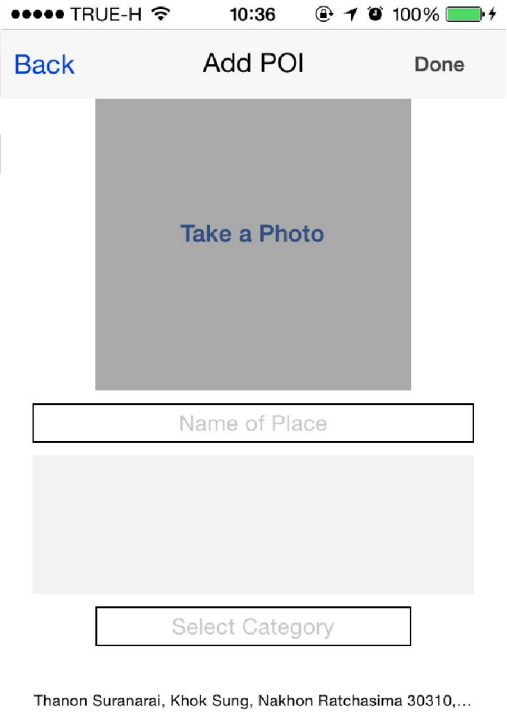


หน้าจออื่น ๆ

จากการ Capture ผ่านทางสมาร์ตโฟน







ประวัติผู้เขียน

นายพีรวัฒน์ เอี่ยมโคกสูง เกิดเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2531 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม เมื่อปี พ.ศ. 2554 ภายหลังสำเร็จการศึกษาได้เริ่มทำงานในศูนย์สหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ทำหน้าที่ดูแลระบบสารสนเทศและพัฒนาเว็บไซต์ของศูนย์สหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ และในปีเดียวกันได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท กลุ่มวิชาการจัดการความรู้ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ต่อมาในปี 2555 ได้เข้าทำงานที่สถานส่งเสริมและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในตำแหน่งเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติหน้าที่ทางด้านงานระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีลักษณะงานที่เกี่ยวกับการพัฒนาและวางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อ สนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัย การประมวลผลข้อมูล การพัฒนาระบบฐานข้อมูล การให้ความรู้และฝึกอบรมทางคอมพิวเตอร์ และการจัดเตรียมติดตั้งดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน รวมทั้งปฏิบัติหน้าที่อื่นที่ เกี่ยวข้อง และตามที่ได้รับมอบหมาย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี