

การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบส
ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

นางสาวจรรุวรรณ กาฬภักดี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นางสาวจรรจวรรณ กาฬภักดี
ชื่อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริง
เสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อาจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
ปีการศึกษา : 2559

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้ (1) เพื่อวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (2) เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (3) เพื่อพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (4) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา และ (5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แบบสอบถามความต้องการในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะ (2) แบบสัมภาษณ์เชิงลึกความต้องการของระบบนำทางอัจฉริยะ (3) ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (4) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบนำทางอัจฉริยะ และ (5) แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ดังต่อไปนี้ 1. ผลการสอบถามความต้องการเกี่ยวกับสถานที่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยนักศึกษาจำนวน 60 คน พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ต้องการระบบนำทางที่พัฒนาขึ้น 2. ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จำนวน 5 ท่าน พบว่า ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับสถานที่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีความเห็นตรงกันว่า ต้องการให้ผู้ผู้ได้รู้จักสถานที่ต่างๆ ที่กำหนดไว้ได้ ทุกสถานที่ คิดเป็นร้อยละ 100 (2) ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้ เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ดังต่อไปนี้ 1. ผลการ ประเมินแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยี ความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D.=0.40) 2. ผลการประเมินความเหมาะสมของผังโครงสร้างภาพรวมของ ชั้นตอน (Swim Lane Diagram) ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชัน เบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D.=0.43) (3) ผลการพัฒนา ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบส ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านการเดินทางภายใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วัตถุประสงค์ของระบบนำทางที่พัฒนาขึ้น คือ เพื่อนำทางไปยังสถานที่ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และเพื่อ อำนวยความสะดวกในการเดินทาง (4) ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้ เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยใช้ หลักการทดสอบแบบกล่องดำ (Black-box Testing) ภายใต้กรอบการพิจารณา 5 ด้าน พบว่า มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.40$, S.D.= 0.58) (5) ผลการศึกษาความพึงพอใจในการ ใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบ พกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D.=0.58)

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 117 หน้า)

คำสำคัญ : ระบบนำทาง เทคโนโลยีความจริงเสมือน โลเคชันเบส อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

Name : Miss Jaruwan Karapakdee
Thesis Title : Development of Smart Navigation by using Augmented Reality Location-based Services via Mobile Device
Major Field : Information and Communication Technology for Education
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Dr.Pinanta Chatwattana
Co-Advisor : Assistant Professor Dr.Panita Wannapiroom
Academic Year : 2016

Abstract

The development of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device. Research and development. The Objective is to (1) analyze smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device, (2) architectural design of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device, (3) development of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device, (4) evaluate the performance of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device, and (5) the satisfaction of students with the smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device. The research sample was the first-year undergraduate students of King Mongkut's University of Technology North Bangkok, the sample comprised 30 students by accidental sampling. Research tools research and development. (1) Demand questionnaire of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device. (2) In-depth interview of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device. (3) smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device. (4) Performance evaluation form smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device. (5) Satisfaction evaluation form smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device. Statistics used in research average, and standard deviation.

The research showed that : (1) the analysis result of smart navigation by using augmented reality location- based services via mobile device. 1. Result of

questionnaires about location in King Mongkut's University of Technology North Bangkok by 60 students found that most of the participants require this development. 2. Specific interview results of 5 people, the participants answered about in the same way that they require users of this development to 100% know every spots located in the navigator, (2) results architectural design of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device. 1. Usage case diagram of suitability of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device was at the maximum score ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40), 2. suitability of architectural design in Swim Lane Diagram process of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device was at the maximum ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.43), (3) the development result of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device which is a accommodated-tool in navigation in King Mongkut's University of Technology North Bangkok, the objective is to use in giving directions to various spot in the university conveniently, (4) the quality result of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device by experts, researcher used Black-box testing method under 5 considers found that the score of quality was at the very good level ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.58), and (5) satisfaction score in smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device was at the maximum score ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.58).

(Total 117 pages)

Keywords : Smart Navigation, Augmented Reality, Location-based, Services via Mobile Device

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือและกำลังใจของสมาชิกทุกคนในครอบครัวภาพภักดี ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา คุณย่า คุณยาย คุณน้า คุณอา พี่ๆ และน้องๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ด้วยความเข้าใจและเอาใจใส่ตลอดการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบคุณทุนอุดหนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ เสียสละเวลาในการประเมิน ตรวจสอบเครื่องมือในงานวิจัยและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบพระคุณอย่างสูง

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์และบุคลากร ภาควิชาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ให้การสนับสนุนกำลังใจและกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งผู้ที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จารุวรรณ ภาพภักดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตด้านเนื้อหา	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.7 ประโยชน์ของการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ระบบนำทาง	8
2.2 เทคโนโลยีความจริงเสมือน	13
2.3 การบริการบอกตำแหน่ง	20
2.4 โมบายแอปพลิเคชัน	24
2.5 ความพึงพอใจ	27
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
2.7 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	35
3.1 ประเภทของการวิจัย	35
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	35
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	35
3.4 วิธีดำเนินการวิจัย	37
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	49
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	51
4.1 ผลการวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	52
4.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	57
4.3 ผลการพัฒนากระบวนการนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	61
4.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	62
4.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	67
บทที่ 5 ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	71
5.1 ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	72
5.2 แนวทางในการนำระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพาไปใช้	78
บทที่ 6 สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ	81
6.1 สรุปผล	82
6.2 อภิปรายผล	85
6.3 ข้อเสนอแนะ	86
บรรณานุกรม	87
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ	91
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	95
แบบสอบถามความต้องการของระบบ	96
แบบสัมภาษณ์เชิงลึกของระบบ	99
แบบประเมินแผนภาพความสัมพันธ์	101

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แบบประเมินความเหมาะสมของผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน	105
แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ	109
แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบ	114
ประวัติผู้วิจัย	117

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ตารางข้อมูลตึก (Place)	45
3-2 ตารางข้อมูลคำเฉพาะ (Keyword)	45
3-3 ตารางข้อมูลส่วนตัว (Profile)	45
3-4 ตารางข้อมูลนำทาง (Navigate)	46
4-1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสถานการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถามความต้องการ	52
4-2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับสถานที่ใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	53
4-3 สถานที่ที่ต้องการให้แสดงในระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริง เสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	54
4-4 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสถานการณ์ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึก	55
4-5 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับสถานที่ใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	56
4-6 ผลการประเมินแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทาง อัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ แบบพกพา	57
4-7 ผลการประเมินความเหมาะสมของผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบ โลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ แบบพกพา	59
4-8 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริง เสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	62
4-9 ผลการประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test	63
4-10 ผลการประเมินระบบด้าน Functional Test	64
4-11 ผลการประเมินระบบด้าน Usability Test	65
4-12 ผลการประเมินระบบด้าน Security Test	66
4-13 ผลการประเมินระบบด้าน Performance Test	66
4-14 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยี ความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	67

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 ตัวอย่างอุปกรณ์เสมือนจริง	13
2-2 แสดงกระบวนการทำงานของออกเมนต์เรียลลิตี้	14
2-3 องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง	15
2-4 การนำ Layar มาใช้ในการทำงาน	16
2-5 การนำ Junao มาใช้ในการหาพิกัด	17
2-6 หลักการงานของ AR Marker	18
2-7 การประยุกต์ Object Based ในการศึกษา	18
2-8 โครงสร้างการใช้งานของ Location Based Service (LBS)	20
2-9 องค์ประกอบพื้นฐานของ Location-Based Services (LBS)	22
2-10 ตัวอย่างการบริการแบบ Push Services	23
3-1 ภาพวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)	37
3-2 โครงสร้างระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	39
3-3 คอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	40
3-4 แผนภาพยูสเคสระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	41
3-5 แผนผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน	43
3-6 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	44
5-1 หน้าแรกของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา	71
5-2 การตั้งค่าในการใช้งาน	72
5-3 การแบ่งหน้าจอเพื่อแสดงหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งบนแผนที่	72
5-4 การแบ่งหน้าจอเพื่อแสดงหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งบนแผนที่	73
5-5 แสดงรายละเอียดตำแหน่งสถานที่บนแผนที่	73
5-6 แสดงแถบเมนูต่างๆ	74
5-7 แสดงหน้าจอชื่อสถานที่ และตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่	74

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5-8 แสดงหน้าจอก่อนการนำทาง	74
5-9 หน้าจอแสดงการนำทางของระบบ	75
5-10 การนำทางโดยแบ่งหน้าจอออกเป็นหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งสถานที่ต่างๆ บนแมพ	76
5-11 หน้าจอจากตำแหน่งของผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทาง	76
5-12 หน้าจอจากภาพถ่ายดาวเทียม	77
5-13 หน้าจอแสดงสถานที่ต่างๆ	77
5-14 หน้าจอการแชร์โลเคชัน	78

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันแอปพลิเคชันสำหรับการนำทางเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผู้ใช้จำนวนมากมักไม่ทราบตำแหน่งที่สำคัญของสถานที่ ทำให้ต้องเสียเวลาในการค้นหา จึงต้องมีการใช้แอปพลิเคชันเข้ามาช่วยในการนำทางโดยจะเป็นการนำทางในรูปแบบของแผนที่เป็นการนำทางไปตามเส้นทางที่มีอยู่ในแผนที่และการนำทางในรูปแบบ Augmented Reality (AR) เป็นการนำทางแบบผสมผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือน หรือเป็นการสร้างโลกเสมือนจริงบนสมาร์ตโฟน โดยผู้ใช้จะสามารถเห็นข้อมูลซ้อนทับภาพจริงสถานที่จริงที่ปรากฏผ่านฟังก์ชันของกล้องถ่ายรูบบนสมาร์ตโฟน (สุชาติ, 2554)

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีก้าวไปอย่างไม่หยุดนิ่ง มนุษย์ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาทางการแพทย์ การทหาร การใช้ชีวิตรวมทั้งด้านการศึกษาหรือที่เรียกว่านวัตกรรมการศึกษา เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality) เป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่ถูกกล่าวถึงมากระยะหนึ่งและถือว่ยังเป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจในยุคปัจจุบันและอนาคต (นิพนธ์, 2555)

จากกระแสการใช้สังคมออนไลน์ การให้บริการระบุตำแหน่ง หรือ Location-based Services (LBS) กลายเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อยๆ โดยการให้บริการดังกล่าวเป็น เทคโนโลยีที่ช่วยผู้ใช้งานในการค้นหาสถานที่ตำแหน่งต่างๆ ผ่านระบบ GPS ที่เชื่อมโยงผ่านเครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์ไร้สายเคลื่อนที่ประเภทสมาร์ตโฟนแท็บเล็ตและโน้ตบุ๊ก การให้บริการระบุตำแหน่งทำให้เกิดความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร ส่งผลให้ธุรกิจมีการปรับตัวโดยเริ่มนำบริการระบุตำแหน่งมาใช้เพื่อเป็นช่องทางในการเข้าถึงและวิจัยพฤติกรรมกลุ่มผู้บริโภคได้อย่างรวดเร็วผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ ประกอบกับการใช้บริการระบุตำแหน่งที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในขณะนี้ก็คือการใช้ Location-based Services สำหรับเช็คอิน (Check-in) ในจุดเสมือนเมื่อเกิดการใช้บริการสถานที่ต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ ในการแบ่งปันหรือได้รับ ข้อมูลข่าวสารกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้บริการได้ (จิรภา, 2558)

เทคโนโลยีของอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) อย่างเช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ และคอมพิวเตอร์มือถือ มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สังเกตได้จากความสามารถที่มีมากขึ้นทางด้านส่วนรับข้อมูล ทางด้านส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทางด้านความบันเทิงและทางด้านการเชื่อมต่อ เป็นต้น จึงส่งผลให้ระบบปฏิบัติการที่ใช้งานกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ ได้มีการพัฒนาเพิ่มขึ้น เพื่อมารองรับ

การทำงานของเทคโนโลยีใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นมา ในส่วนของระบบปฏิบัติการบนมือถือก็ได้มีการพัฒนาไว้หลายรุ่นหลายระบบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปัจจุบันมีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 87 ไร่ 3 งาน 60.77 ตารางวา มีอาคารรวมทั้งสิ้น จำนวน 39 หลัง ประกอบด้วย อาคารเรียน จำนวน 21 หลัง อาคารสำนักงาน จำนวน 7 หลัง และอาคารอื่นๆ จำนวน 11 หลัง นอกจากนี้ยังมีอาคารที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง ได้แก่ อาคารสถาบันการศึกษาและความร่วมมือนานาชาติ ได้จัดการศึกษาระดับปริญญาตรี ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอก มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อผลิตบุคลากรทำหน้าที่เป็นช่างเทคนิค นักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี วิศวกร ครูช่าง และผู้บริหารในสถาบันการศึกษา ธุรกิจและอุตสาหกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการกำลังคนในการพัฒนาประเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เป็นมหาวิทยาลัยของรัฐที่ไม่เป็นส่วนราชการแต่อยู่ในกำกับของรัฐ เพื่อประโยชน์ในการบริหารจัดการที่เป็นอิสระและมีความคล่องตัว สามารถจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการจัดการศึกษาระดับศึกษาจะคำนึงถึงความเป็นอิสระและความเป็นเลิศทางวิชาการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2560)

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว จึงจำเป็นต้องพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เพื่อมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางไปยังหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือและเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.2.2 เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.2.3 เพื่อพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.2.4 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

1.3.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา อยู่ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.3 ตัวแปรต้น คือ ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.4.4 ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของระบบ และความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.5 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา สถานที่สำคัญภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1.5.1 คณะ/วิทยาลัย/ภาควิชา

1.5.1.1 The Sirindhorn TGGs

1.5.1.2 บัณฑิตวิทยาลัย

1.5.1.3 วิทยาลัยนานาชาติ

1.5.1.4 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

1.5.1.5 คณะวิศวกรรมศาสตร์

1.5.1.6 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

1.5.1.7 คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

- 1.5.1.8 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 1.5.1.9 คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์
- 1.5.1.10 คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
- 1.5.1.11 คณะพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม
- 1.5.2 สำนักงานอธิการบดี
 - 1.5.2.1 สำนักงานอธิการบดี
 - 1.5.2.2 กองบริการการศึกษา
 - 1.5.2.3 กองกิจการนักศึกษา
 - 1.5.2.4 กองคลัง
 - 1.5.2.5 กองอาคารสถานที่และยานพาหนะ
 - 1.5.2.6 ศูนย์ผลิตตำราเรียน
- 1.5.3 สำนัก/สถาบัน
 - 1.5.3.1 สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - 1.5.3.2 สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา
 - 1.5.3.3 สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม
 - 1.5.3.4 สำนักหอสมุดกลาง
 - 1.5.3.5 สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 1.5.3.6 สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส
 - 1.5.3.7 สถาบันสหกิจศึกษาและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไทย-เยอรมัน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ระบบนำทางอัจฉริยะ (Intelligent navigation) หมายถึง การใช้ดาวเทียมช่วยในการส่งค่าเพื่อคำนวณตำแหน่งพิกัดของตำแหน่งโดยใช้ตัวรับสัญญาณบอกตำแหน่งที่อยู่บนพิกัดโลก เพื่อใช้ในการคำนวณระยะทางจากตำแหน่งที่อยู่ไปยังจุดหมายปลายทาง ประกอบกับการจับคู่ตำแหน่งต่างๆ ที่ได้ลงไปยังแผนที่

1.6.2 เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Augmented Reality) หมายถึง การพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสมผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เพื่อให้ได้ผลออกมาผ่านหน้าจอ โดยสามารถสร้างภาพออกมาได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพสามมิติ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ โดยมีอุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อสร้างภาพได้

1.6.3 โลเคชันเบส (Location Based Service) หมายถึง การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีไร้สายที่ทำให้ผู้ใช้ระบุตำแหน่งที่แม่นยำด้วยการทำงานระหว่างโทรศัพท์มือถือกับ GPS ผ่านสัญญาณเครือข่ายของผู้ให้บริการ การให้บริการตำแหน่งต้องอาศัยการเชื่อมต่อกับดาวเทียม

1.6.4 อุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการพกพาทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้ จึงมีคุณสมบัติเด่น คือ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ทำหน้าที่ติดต่อแลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ได้

1.7 ประโยชน์ของการวิจัย

1.7.1 ได้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ที่มีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องในการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.7.2 ได้แนวทางในการใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนเพื่อสนับสนุนการเดินทาง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโกลเคชัน
เบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ดังหัวข้อต่อไปนี้

2.1 ระบบนำทาง

2.1.1 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบนำทาง

2.1.2 กระบวนการนำทาง

2.1.3 องค์ประกอบของระบบเนวิกเกชันหลัก

2.1.4 รูปแบบเครื่องมือในระบบนำทาง

2.2 เทคโนโลยีความจริงเสมือน

2.2.1 ความหมายของเทคโนโลยีความจริงเสมือน

2.2.2 แนวคิดหลักเทคโนโลยีความจริงเสมือน

2.2.3 องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง

2.2.4 ประเภทของเทคโนโลยีความจริงเสมือน

2.2.5 บทบาทของเทคโนโลยีความจริงเสมือน

2.3 การบริการบอกตำแหน่ง

2.3.1 ความหมายของการบริการบอกตำแหน่ง

2.3.2 นิยามของการบริการบอกตำแหน่ง

2.3.3 องค์ประกอบของการบริการบอกตำแหน่ง

2.3.4 รูปแบบการบริการบอกตำแหน่ง

2.3.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการบริการบอกตำแหน่ง

2.4 โมบายแอปพลิเคชัน

2.4.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน

2.4.2 ประโยชน์ของแอปพลิเคชัน

2.4.3 แอปพลิเคชันกับชีวิตประจำวัน

2.4.4 รูปแบบของแอปพลิเคชัน

2.4.5 แนวโน้มการใช้แอปพลิเคชัน

2.5 ความพึงพอใจ

2.5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

2.5.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบนำทาง

2.1.1 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบนำทาง

กระบวนการรับรู้และการเข้าใจพฤติกรรมเป็นกุญแจสำคัญต่อการออกแบบระบบสารสนเทศของกรอบความคิดที่เรียกว่าการนำทาง (Wayfinding) ซึ่งเป็นนิยามในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาโดยที่หัวใจสำคัญนั้นไม่ได้มีเพียงแค่การตัดสินใจว่าสารสนเทศใดจำเป็นนำมาจากที่ไหนหรือควรจะเป็นที่ใด แต่เป็นการสร้างตรรกะ (Logic) ที่สำคัญที่ซ่อนอยู่

Romedi (1992) ได้กล่าวว่าการนำทางโยงถึงการรับรู้และความสามารถของพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับความต้องการทางกายภาพที่จะไปให้ถึงจุดหมายโดยสมัยก่อนเรียกการบอกทิศทาง (Spatial Orientation) ที่อ้างอิงถึงความสามารถของบุคคลต่อการบ่งบอกสถานที่ซึ่งบางครั้งก็อ้างอิงถึงแผนที่การรับรู้ (Cognitive Map) กรอบความคิด (Concept) ของการนำทางในนิยามของการแก้ปัญหาประกอบด้วย 3 กระบวนการหลักคือ

1. การตัดสินใจ (Decision Making) ได้แก่การวางแผนการกระทำซึ่งช่วยให้สามารถวางแผนการกระทำและเข้าใจโครงสร้างโดยรวมของสภาพแวดล้อม
2. การตัดสินใจกระทำ (Decision Executing) ได้แก่การเปลี่ยนจากแผนมาเป็นการกระทำ เป็นการเปลี่ยนรูปการตัดสินใจมาเป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมซึ่งในส่วนนี้แหล่งข้อมูลที่ช่วยให้สามารถตัดสินใจกระทำได้ส่วนหนึ่งมาจากแผนที่ในใจ (Cognitive Map) ที่มีอยู่
3. กระบวนการประมวลข้อมูล (Information Processing) ได้แก่การเข้าใจข้อมูลจากการตัดสินใจ 2 ประการ ขึ้นต้นในลักษณะของการรับรู้และจดจำสภาพแวดล้อม (Environmental Proception and Cognition)

สำหรับนิยามของคำว่า“การนำทาง” นั้น Kevin (1960) กล่าวว่าไม่ว่าจะเป็นแผนที่, หมายเลขถนน, สัญลักษณ์บอกทิศทางหรืออื่นๆ นั้นต่างเรียกว่าอุปกรณ์สำหรับนำทาง (Wayfinding Devices) ซึ่งศัพท์คำนี้ ถูกปรับปรุงเป็นโครงสร้างหลัก 5 อย่างขององค์ประกอบการนำทางคือ

1. เส้นทางเดินและการไหลเวียน (Paths and Circulation)
2. จุดสังเกตหรือเครื่องบ่งชี้ (Landmarks or Markers)
3. จุดเชื่อมต่อ (Nodes)

4. ขอบเขต (Edges)

5. พื้นที่หรือเขตแดน (Zones or Districts) (Kevin Lynch, 1960)

นอกจากนี้ เอื้อเอ็นดู (2543) ได้ให้ความหมายการนำทางดังนี้

การนำทาง (Wayfinding) คือการช่วยให้คนไปถึงที่หมายได้ในเวลาที่กำหนดโดยไม่เกิดความเครียดและความสับสนให้ความสะดวกสบายในการใช้บริการของสถานที่จนถึงการคมนาคมขนส่งด้วยการเดินเท้าหรือการใช้นานพาหนะ

การนำทาง (Wayfinding) คือแนวความคิดให้คนได้รับข้อมูลข่าวสารโดยใช้ป้ายสัญลักษณ์เป็นเครื่องมือบอกทางด้วยวิธีการสร้างระบบนำทางให้คนไปถึงที่หมายได้ด้วยตนเอง (Self-Guiding System) โดยใช้วิธีการพึ่งตนเอง (Self-Navigator) สภาพแวดล้อมถือเป็นสิ่งที่ช่วยนำทางได้ทางธรรมชาติอยู่แล้ว

ในการออกแบบจึงใช้หลักการความสัมพันธ์ทางสภาพแวดล้อมที่มนุษย์คุ้นเคยอยู่แล้วเป็นตัวกำหนดที่ตั้งการใช้เส้นทางโดยวางตามเกณฑ์ของเหตุผลและสิ่งที่มนุษย์เคยชินตั้งนั้นหากการสำนึกและการคาดคะเนจากประสบการณ์ของบุคคลได้ถูกวางแผนให้เปลี่ยนไป การนำทางด้วยตนเองจะไร้ประสิทธิภาพกระบวนการค้นหาทิศทาง (เอื้อเอ็นดู, 2543)

2.1.2 กระบวนการนำทาง

กระบวนการนำทางนั้นเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาหรือจิตวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environment Psychology) ซึ่งเป็นกระบวนการรับรู้และจดจำสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเกิดแผนที่การรับรู้หรือภาพในใจ

Passini (1984) กล่าวว่า กระบวนการนำทางสามารถกำหนดได้ในลักษณะของกระบวนการเกิดแผนที่การรับรู้ซึ่งเป็นการสร้างโครงสร้างในจิตใจ (Mental Process) และเป็นส่วนหนึ่งของการรับรู้และจดจำสภาพแวดล้อมโดยพบว่ามีผลลัพท์ของกระบวนการนี้เกิดขึ้นในลักษณะแผนที่การรับรู้คือภาพรวมของจินตภาพหรือเป็นตัวแทน (Representation) ของพื้นที่และแผนผังโดยรวมของสภาพแวดล้อมนั้นๆ

ทั้งนี้ การรับรู้ทิศทาง (Way Finding) เป็นสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงการประสบการณ์ในอดีตการอ่านและประเมินสภาพแวดล้อมความพยายามทำความเข้าใจลักษณะเฉพาะของที่วางในสภาพแวดล้อมโดยมีการรับข้อมูลจากป้ายแผนที่และตัวบ่งชี้ (Indicator) โดยมีการพิจารณาปัจจัยด้านเวลาความน่าสนใจความปลอดภัยในการใช้เส้นทางด้วย (Passini, 1984)

ในการรับรู้ข้อมูลต่างๆ จากภาพแวดล้อมซึ่งประกอบไปด้วยกระบวนการวางแผนก่อนที่จะกระทำซึ่งในการวางแผนนั้นจะประกอบไปด้วยการกำหนดสถานที่ที่จะไป (Where to go) วิธีที่จะไปยังจุดหมาย (How to go) และเวลาที่จะไปยังจุดหมาย (When to go) ซึ่งจะมีผลต่อกระบวนการตัดสินใจ (Decision) โดยกระบวนการตัดสินใจเป็นสิ่งที่มีการลำดับ (Hierarchy) เป็นโครงสร้างและ

ต้องอาศัยข้อมูลจากสภาพแวดล้อมโดยเริ่มจากการตัดสินใจกำหนดจุดหมายตัดสินใจกระทำตามลำดับขั้นตอนก่อน-หลังจนกระทั่งไปยังจุดหมายทั้งนี้ความคุ้นเคยที่มีต่อสภาพแวดล้อมนั้นก็มีผลต่อการตัดสินใจไปยังจุดหมายโดยการไปยังจุดหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความคุ้นเคยจะสามารถตัดสินใจกระทำได้โดยอาศัยการวางแผนที่เคยกำหนดขึ้นจากประสบการณ์ในอดีตก็ได้ (Arthur and Passini, 1992)

2.1.3 องค์ประกอบของระบบนำทางหลัก

ระบบเนวิกเกชันที่สำคัญและพบได้มากที่สุดคือ เนวิกเกชันที่อยู่ในหน้าเดียวกับเนื้อหาไม่ใช่เนวิกเกชันที่อยู่ในหน้าแรก เนื่องจากเมื่อผู้ใช้งานหน้าแรกเข้าไปสู่ภายในเว็บไซต์แล้วไม่อยากจะกลับมาเริ่มต้นใหม่ที่หน้าแรกทุกครั้งก่อนจะเข้าไปดูเนื้อหาในส่วนอื่นๆ ต่อระบบเนวิกเกชันหลักทั้งแบบโกลบอลและแบบโลคอล จึงช่วยให้ผู้ใช้สามารถย้ายจากหน้าใดๆ ไปสู่ส่วนอื่นในเว็บไซต์ได้อย่างคล่องตัว (พรพรรณ และปณิธ, 2550) มีหลายรูปแบบได้แก่

1. เนวิกเกชันบาร์ (Navigation Bar) ใช้ได้ทั้งแบบลำดับชั้นแบบโกลบอลและแบบโลคอล โดยทั่วไปจะประกอบด้วยกลุ่มของลิงค์ต่างๆ หน้าเว็บโดยจะเป็นตัวหนังสือหรือกราฟิกก็ได้

2. เนวิกเกชันระบบเฟรม (Frame-Based) เป็นระบบที่เข้าถึงได้ง่ายและมีความสม่ำเสมอระบบหนึ่ง โดยคุณสมบัติของเฟรมจะช่วยให้สามารถแสดงเว็บเพจได้หลายๆ หน้าในหน้าต่างเว็บเบราว์เซอร์เดียวกันแต่ยังเป็นอิสระต่อกัน การลิงค์จากเฟรมที่เป็นเนวิกเกชันบาร์จะสามารถควบคุมการแสดงผลของข้อมูลในอีกเฟรมหนึ่งได้ ดังนั้นส่วนของเนวิกเกชันบาร์จะปรากฏอยู่เสมอ ข้อเสียคือเนวิกเกชันบาร์จะครอบพื้นที่หน้าจอตลอดเวลาไม่ว่าจะเลื่อนหน้าจอไปทางไหนก็ตาม จึงควรใช้เฟรมที่มีขนาดเล็กและบางครั้งยังปรากฏปัญหาในการบันทึกประวัติ (History) ไม่ถูกต้องจึงทำให้ปัจจุบันรูปแบบเนวิกเกชันเฟรมไม่เป็นที่นิยม

3. Pull-Down Menu เป็นส่วนประกอบหนึ่งของฟอร์ม แต่สามารถนำมาใช้เป็นระบบเนวิกเกชันได้ คุณสมบัติที่โดดเด่น คือ มีรายการให้เลือกมากขณะที่มีการใช้พื้นที่น้อยมากทำให้เหมาะสำหรับนำไปใช้กับข้อมูลประเภทเดียวที่มีปริมาณมาก เช่น รายชื่อประเทศ จังหวัด เป็นต้น ไม่เหมาะที่จะใช้กับข้อมูลจำนวนน้อย และไม่ควรมีระบบเนวิกเกชันหลายๆ แห่งในหน้าเดียวกัน

4. Pop-Up Menu จะมีลักษณะคล้าย Pull-Down แต่ละรายการย่อยจะปรากฏเมื่อนำเมาส์ไปไว้เหนือตำแหน่งของรายการเมนูหลักระบบนี้จะช่วยให้เว็บมีระเบียบ และประหยัดพื้นที่แสดงรายการย่อยของเมนูได้

5. Image Map เป็นการใช้อภาพกราฟิก เป็นลิงค์ในแบบ Image Map ปัจจุบันได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ โดยจะกำหนดให้บางส่วนของภาพกราฟิก สามารถลิงค์ไปยังส่วนต่างๆ ตามต้องการ

6. Search Box ระบบค้นหาข้อมูลภายในเว็บไซต์ เป็นประโยชน์ต่อเว็บที่มีรูปแบบข้อมูลมากๆ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

2.1.4 รูปแบบเครื่องมือในระบบนำทาง

รูปแบบเครื่องมือในระบบการนำทางอาจประกอบด้วยองค์ประกอบหลายๆ เช่นไฮเปอร์ลิงค์แบบเมนู แผนทีคือการค้นหาค่าเป็นต้นซึ่งอาจจะมีอยู่ในหน้าเฉพาะชื่อในทุกหน้าของเว็บเพจที่สามารถให้ผู้ใช้คลิกผ่านโครงสร้างข้อมูลส่วนอื่นๆ ได้การเข้าถึงรูปแบบและองค์ประกอบของระบบการนำทางเหล่านี้หรือจะทำให้ผู้ออกแบบทำความเข้าใจและสามารถออกแบบระบบด้วยองค์ประกอบที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Alessi and Trollip, 1991) และ (ใจทิพย์, 2547) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. ไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlinks) หมายถึง ข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพ ลูกศรหรือวัตถุใดๆ ที่ผู้ใช้เลือกแล้ว เกิดการทำตามคำสั่งที่กำหนดไว้ เช่น การเปิดเอกสารใหม่ขึ้น การเล่นไฟล์เสียง เป็นต้น ซึ่งการนำทางในโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียจะใช้ไฮเปอร์ลิงค์ เป็นส่วนมาก ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้ไฮเปอร์ลิงค์ลักษณะต่างๆ มีหลายประการ ได้แก่ ชนิดของวัตถุที่ใช้ในการเชื่อมโยงจุดประสงค์ของการเชื่อมความเด่นชัดตำแหน่งการทำเครื่องหมายและการปรับเปลี่ยนละเอียดดังนี้

1.1 ข้อความ (Text) การใช้ข้อความในการเชื่อมโยงเป็นเครื่องมือนำทางในการแสดงผลบน browser และสามารถปรากฏบนจออย่างรวดเร็ว การออกแบบที่ใช้เครื่องมือนำทางด้วยข้อความควรกำหนดให้ระดับความยาวของข้อความใกล้เคียงกัน และไม่เกินไปบรรทัดที่สอง รวมทั้งอาจใช้วิธีการบางอย่างที่ทำให้ผู้ใช้รู้ว่าข้อความเหล่านี้คือเครื่องมือระบบนำทาง

1.2 สัญลักษณ์ icon หรือรูปภาพ Graphics ความเป็นการเชื่อมโยงในรูปแบบมีความกระตือรือร้นและอาจทำให้เข้าใจความหมายของข้อความกำกับได้มากขึ้น เมื่อเทียบกับการใช้ข้อความเสียงอย่างเดียว นอกจากนี้จำนวนของสัญลักษณ์หรือรูปภาพที่นำมาใช้ควรมีเท่าที่จำเป็นในแต่ละหน้าเท่านั้น โดยพิจารณาจากความจำเป็นในการใช้งานเป็นสำคัญ

1.3 ลูกศร เครื่องมือระบบนำทางแบบลูกศรเป็นเครื่องมือสามัญที่เข้าใจได้อย่างทั่วไป แสดงความหมายให้ผู้ใช้ไปยังเนื้อหาลำดับอื่นๆ และย้อนหลังไปยังเนื้อหาหน้าหน้า เครื่องมือในระบบนำทางชนิดนี้ให้แนวทางผู้ใช้ตามลำดับ

2. ระบบเมนู (Menu) การนำทางแบบระบบเงินเส้นที่ใช้กันแพร่หลายการนำทางแบบไม่เป็นเส้นตรง nonlinear navigation ข้อดีของระบบเมนูคือทำให้ผู้ใช้งานรู้ว่าตนอยู่ตำแหน่งใดและจะไปตำแหน่งอื่นได้อย่างไร ซึ่งเปรียบได้กลับหน้าสารบัญของหนังสือที่ให้ภาพรวมและโครงสร้างของเนื้อหาทั้งหมด

2.1 เมนูแบบพูลดาวน์ (pull-down menu) องค์ประกอบของฟอร์ม ที่มีลักษณะเด่นคือมีรายการให้เลือกมากมายแต่ใช้พื้นที่น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบชนิดอื่นๆ การนำ pull-down menu มาให้เป็นการนำทางจะช่วยให้ผู้ใช้เลือกการย่อยเข้าไปสู่เป้าหมายอย่างสะดวกเมนูนี้เหมาะสำหรับข้อมูลประเภทเดียวกันมีจำนวนมากเช่น รายชื่อประเทศ จังหวัด หรือภาษา แต่ไม่เหมาะกับข้อมูลจำนวนน้อย มีข้อมูลต่างประเภทกัน

2.2 เมนูแบบ pop up เป็นเมนูอีกรูปแบบหนึ่งที่มีลักษณะคล้าย Pull-down menu แต่รายการย่อยของเมนูจะปรากฏขึ้นเองเมื่อผู้ใช้นำเมาส์ไปวางเหนือตำแหน่งในรายการของเมนูหลัก จากนั้นผู้ใช้งานก็สามารถเข้าไปเลือกรายการต่างๆ ที่ปรากฏขึ้นได้

2.3 เมนูต้นไม้ โครงสร้างเว็บไซต์แบบลำดับชั้นมักแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นได้อย่างง่ายและรวดเร็วด้วยการใช้เมนูลักษณะที่สามารถขยายเมนูย่อยภายในเมนูใหญ่ได้

2.4 เมนูตามรอยเส้นทาง การใช้เมนูเพื่อแสดงลำดับชั้นของโครงสร้างเว็บไซต์ทำให้ผู้ใช้รู้ว่าอยู่ส่วนใดของเว็บไซต์รอยของเส้นทางแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นทางที่ได้เข้ามาโดยทั่วไปจากส่วนบนสุดของเพจตามลำดับ การออกแบบระบบนำทางแบบรอยของแนวทางเหมาะสม ที่มีความซับซ้อนมาก ประหยัดพื้นที่และง่ายสำหรับผู้ดู

3. ระบบดัชนี (Index) ระบบดัชนีที่เรียงตามตัวอักษรมีข้อดีคือ ทำให้ผู้ใช้สามารถหาคำวลีที่ต้องการได้โดยไม่ทราบตัวสะกดทั้งหมดและสามารถเดี่ยวทำใกล้เคียงอื่นๆ ได้นับว่าเป็นข้อดีที่เหนือกว่าระบบการสืบค้นแบบค้นหาคำและข้อดีอีกอย่างหนึ่งของระบบดัชนีคือ ผู้ใช้งานสามารถค้นหาเรื่องที่เกี่ยวข้องโดยใช้คำที่ไม่ปรากฏอยู่ทั้งนั้นก็ได้เป็นลักษณะของการใช้คำคล้าย

4. สารบัญ (Table of content) สารบัญเป็นส่วนที่แสดงถึงภาพล่องกว้างๆ ของเนื้อหาหรือฐานข้อมูลทั้งหมดซึ่งสารบัญในไฮเปอร์มีเดีย มีความแตกต่างจากสารบัญในหนังสือ เนื่องจากในหนังสือสารบัญจัดแสดงหัวข้อของบทและเลขหน้าเรียงลำดับแต่ในไฮเปอร์มีเดียเป็นเนื้อหาที่ไม่ใช่เชิงเส้นตรงแต่ยังมีโครงสร้าง ดังนั้นสารบัญในไฮเปอร์มีเดียจึงแสดงถึงโครงสร้างแต่ไม่ได้กำหนดลำดับ

5. แผนที่ (Map) แผนที่ในที่นี้รวมถึงแผนที่ทางภูมิศาสตร์และแผนผังผังมโนทัศน์ จุดเด่นของแผนที่คือสามารถให้ภาพที่มองเห็นได้ข้อมูลที่ไม่มีเชิงเส้นตรง กำหนดระดับชั้นได้และไม่จำเป็นต้องใช้ตัวอักษรในการอธิบาย นอกจากนี้แผนที่สามารถแสดงถึงโครงสร้างได้

6. เส้นเวลา (Timeline) เส้นเวลาเป็นวิธีที่จะแสดงถึงยุคสมัย ซึ่งผู้ใช้งานเข้าถึงเนื้อหาได้ตามเวลาดังกล่าว จุดด้อยของการใช้เส้นเวลาก็คืออาจทำให้ผู้ใช้เกิดมโนทัศน์ที่ไม่ถูกต้อง

7. หมวดมหมู่รูปภาพ (Picture collection) หมวดมหมู่รูปภาพเป็นการนำทางที่มักใช้ในทางศิลปะรวมถึงการศึกษากายวิภาค วัฒนธรรม และเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ เว็บเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์หรือห้องสมุด จึงได้รับความนิยมนำมาใช้กับการนำทางถ้าขึ้นโดยบางบริเวณของกราฟิกนั้น จะถูกนำไปเป็นลิงค์ไปยังส่วนต่างๆ ตามความต้องการ

2.2 เทคโนโลยีความจริงเสมือน

2.2.1 ความหมายของเทคโนโลยีความจริงเสมือน

Augmented Reality เป็นเทคโนโลยีที่ผสมโลกจริงและโลกเสมือนเข้าด้วยกัน ซึ่งจะเป็นการใช้กล้องดิจิทัลของแท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้ได้ผลออกมาผ่านหน้าจอ และในอนาคต AR จะเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของสังคมมากขึ้น (รักษพล, 2553)

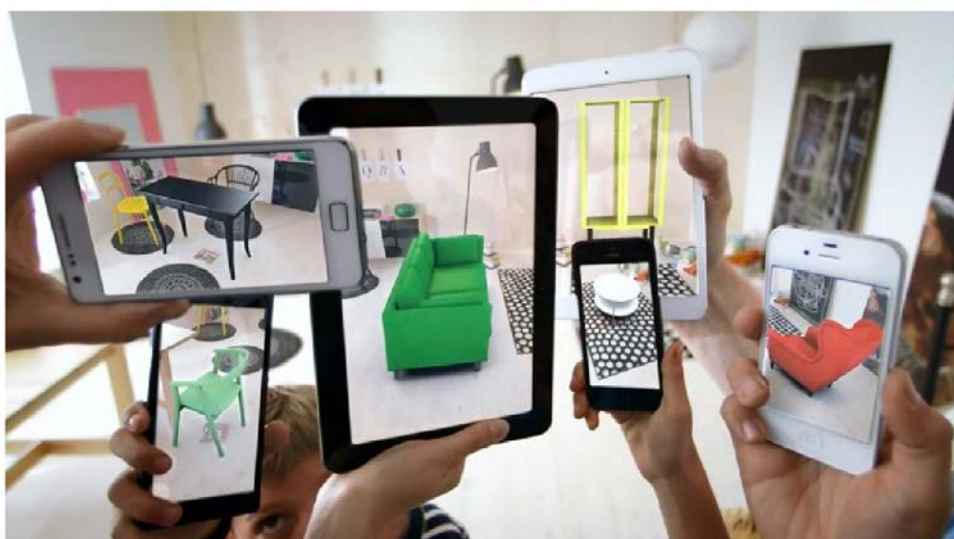
เทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นเทคโนโลยีที่มีการนำเอาความจริงเสมือนมาบวกกับเทคโนโลยีภาพ โดยใช้เทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกเข้ามาช่วย (พนิดา, 2553)

Augmented Reality เป็นเทคโนโลยีที่นำเอาโลกจริงและโลกเสมือนเข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดภาพเป็น 3 มิติที่ลอยอยู่บนพื้นผิว (Softengthai, 2014)

Augmented Reality เป็นการรวมเอาความจริงแล้วความเสมือนเข้าด้วยกัน เป็นการทำงานด้วย 3 มิติ (Azuma, 1997)

AR เป็นการขยายสภาพความจริงไปยังภาพเสมือน เป็นความใกล้ชิดกับสภาพแวดล้อมจริงและสภาพแวดล้อมเสมือน (Milgram and Fumio, 1994)

โดยสรุป ออกเมนเตดเรียลลิตีหรือเทคโนโลยีเสมือนจริง คือการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสมเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เพื่อให้ได้ผลออกมาผ่านหน้าจอ โดยสามารถสร้างภาพออกมาได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพสามมิติ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ โดยมีอุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อสร้างภาพได้

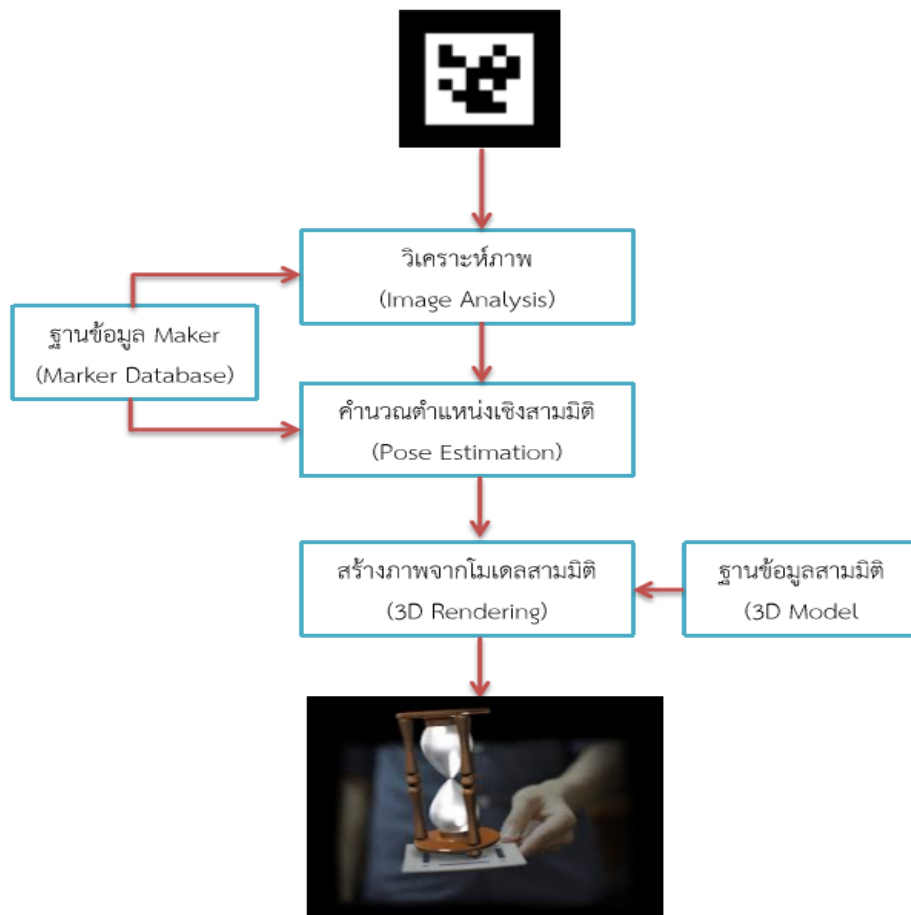


ภาพที่ 2-1 ตัวอย่างอุปกรณ์เสมือนจริง

2.2.2 แนวคิดหลักเทคโนโลยีความจริงเสมือน

แนวคิดหลักของออกเมนเตดเรียลลิตี หรือเทคโนโลยีเสมือนจริง คือการพัฒนาเทคโนโลยีที่ ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อ ต่างๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผล ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่องฉายภาพ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียง ประกอบ ขึ้นกับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ ออกมาแบบใด โดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยี เสมือนจริงประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จาก กล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker
2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง
3. กระบวนการสร้างภาพสองมิติ จากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณจนได้ภาพเสมือนจริง ดังแสดงในภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 แสดงกระบวนการทำงานของออกเมนเตดเรียลลิตี

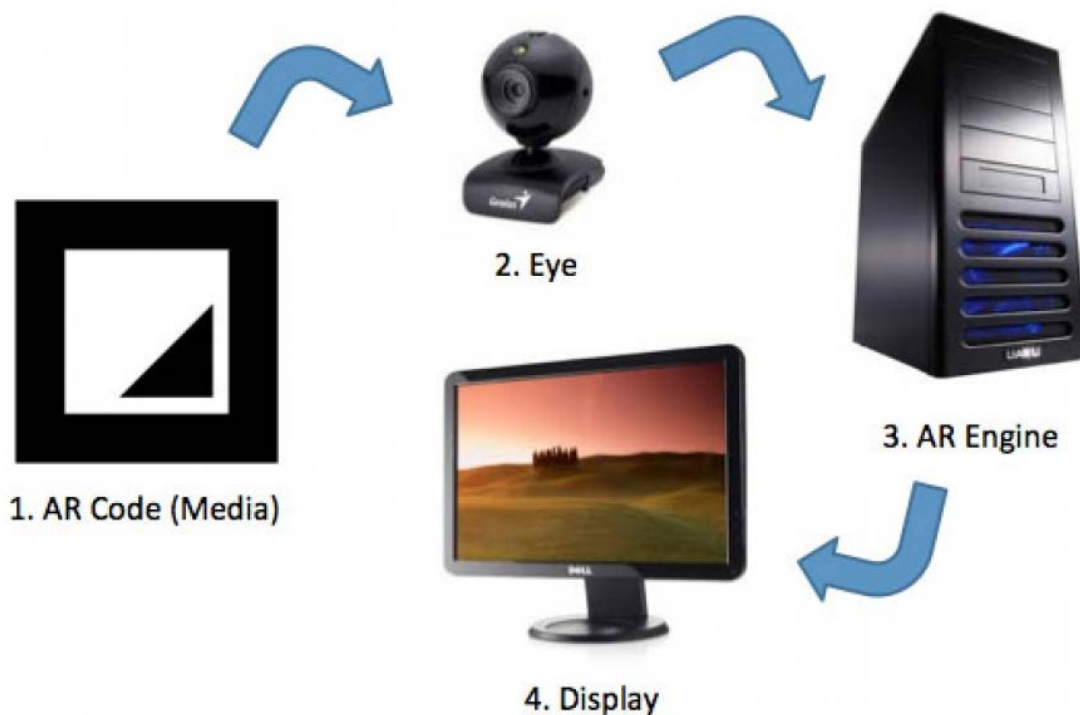
2.2.3 องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย

2.2.3.1 AR Code หรือตัว Marker ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของวัตถุ

2.2.3.2 Eye หรือ กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่นๆ ใช้มองตำแหน่งของ AR Code แล้วส่งข้อมูลเข้า AR Engine

2.2.3.3 AR Engine เป็นตัวส่งข้อมูลที่สามารถอ่านได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผล เพื่อแสดงเป็นภาพต่อไป

2.2.3.4 Display หรือ จอแสดงผลเพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ AR Engine ส่งมาให้ในรูปแบบของภาพ หรือ วิดีโอหรืออีกรูปหนึ่ง สามารถรวมกล้อง AR Engine และจอภาพเข้าด้วยกันในอุปกรณ์เดียว เช่น โทรศัพท์มือถือ หรืออื่นๆ



ภาพที่ 2-3 องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง

2.2.4 ประเภทของเทคโนโลยีความจริงเสมือน

ได้แบ่งประเภทของเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Augmented Reality) ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. Location - Based ใช้งานผ่าน Smart Phone ที่มีเซ็นเซอร์ในตัว AR ประเภทนี้ที่เด่นที่สุด ได้แก่ Layar และ Junaio

Layar App

Layar เป็นโปรแกรมที่มีมานานแล้วแต่ยังไม่ถือว่าเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมถึงขีดสุด เนื่องจากลักษณะการทำงานที่ยังถือว่าเป็นเรื่องใหม่หากผู้ที่ใช้งานไม่เข้าใจคอนเซ็ปต์การทำงานก็อาจจะเกิดปัญหาได้ Layar จะทำหน้าที่เป็นเหมือนโปรแกรมตัวกลางที่ใช้สแกนหาตำแหน่งหรือที่ตั้งของอะไรบางอย่าง เช่น สามารถเลือกที่จะมองหาเฉพาะปั้มน้ำมัน หรือร้านอาหารที่อยู่รอบๆ ตัวได้ โดยวิธีการมองหาร้านต่างๆ ว่าอยู่ตรงไหนก็จะพิเศษกว่าปกติที่สามารถยกโทรศัพท์มาส่องดูรอบๆ ตัวผ่านกล้องแล้วโปรแกรมจะทำการชี้เป้าของร้านต่างๆ ที่เราต้องการลงบนหน้าจอที่เรากำลังมองอยู่ (Layar, 2009)



ภาพที่ 2-4 การนำ Layar มาใช้ในการทำงาน

Junaio App

Junaio เป็นเบราว์เซอร์ที่ออกแบบมาสำหรับ 3G และ 4G บนอุปกรณ์มือถือพัฒนาโดย Munich Based Company metaio GmbH สามารถใช้ได้ทั้ง Android และ IOS วิธีการใช้งาน Junaio เพียงนำกล้องไปส่องยังสิ่งของ เช่น CD, Magazine, หนังสือพิมพ์เพื่อดูวัตถุจำลองแบบ 3 มิติ ลอยขึ้นมา หรือการนำ AR มาประยุกต์ใช้แม้จะอยู่ในอาคารที่มีข้อจำกัดในการระบุตำแหน่งด้วย GPS เป็นต้น (Junaio, 2014)



ภาพที่ 2-5 การนำ Junaio มาใช้ในการหาพิกัด

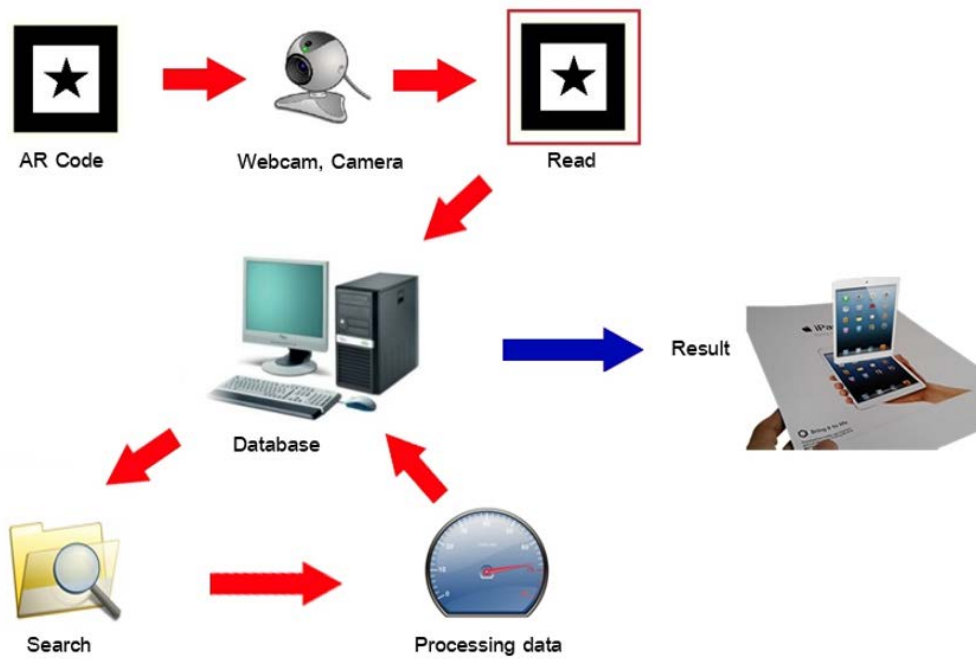
2. Marker หรือ Image-Based ใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยการเขียนโค้ดรหัสในการใช้งาน เพื่อให้เกิดเป็น 3D ในรูปแบบต่างๆ โดยมีหลักการทำงานอยู่ 4 ส่วน ประกอบด้วย

2.1 AR Marker คือส่วนที่กำหนดมุมมองและตำแหน่งในการวางวัตถุเสมือนให้กับคอมพิวเตอร์

2.2 กล้อง Web Cam หรือกล้องแสดงภาพจริงทำการจับภาพ AR Marker เพื่อส่งให้คอมพิวเตอร์ประมวลผล

2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งบรรจุโปรแกรมที่ทำการวิเคราะห์หา AR Marker จากนั้นเลือกนำวัตถุเสมือนที่ตรงกับ AR Marker

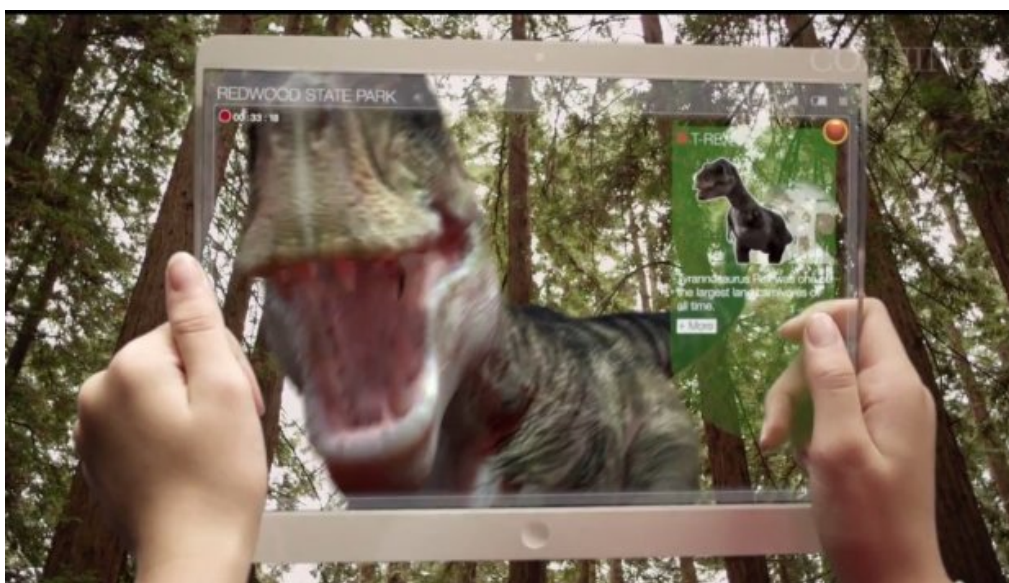
2.4 หน้าจอแสดงผลทำหน้าที่แสดงผลสิ่งแวดล้อมในเวลาจริงและวัตถุเสมือนที่คอมพิวเตอร์ได้วางขึ้นไว้มาแสดง



ภาพที่ 2-6 หลักการทำงานของ AR Marker

3. Object Based

ใช้งานผ่านอุปกรณ์สื่อสารโดยการส่องเข้ากับวัตถุที่กำหนดหลักการทำงานของ Object Based โดยการสร้าง Code ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์จากนั้นใช้ Application ส่องเข้าไปที่วัตถุที่ต้องการก็จะเกิดภาพตามที่เรากำหนดไว้ โปรแกรมที่ได้รับความนิยม อาทิ Aurasma



ภาพที่ 2-7 การประยุกต์ Object Based ในการศึกษา

2.2.5 บทบาทของเทคโนโลยีความจริงเสมือน

จากอดีตจนถึงปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันแทบจะทุกวงการในขณะนี้ ข้อเสนอบทบาทของการนำเทคโนโลยีออกเเมนเต็ดเรียลลิตี้พอสั่งเซป ดังนี้

1. การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมสร้างเครื่องบิน อุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ โดยบริษัท BMW ได้ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงมาช่วยในการผลิต โดยให้ผู้ใช้ได้เรียนรู้การทำงานด้วยการใส่แว่นตาที่จะมีคำแนะนำและจำลองการทำงานแสดงให้เห็นแต่ละขั้นตอนก่อนปฏิบัติจริงแบบ 3 มิติ

2. การประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ เช่น การเรียบเรียงหลักการประยุกต์ใช้ภาพเสมือนจริงทางการแพทย์โดยการเพิ่มตัวต่อประสานระบบสัมผัสภาพ 3 มิติ เพื่อเพิ่มความสมจริงในการรักษา และให้นักศึกษาแพทย์ได้ใช้เครื่องมือแพทย์รักษาหรือผ่าตัด ผู้ป่วยแบบไม่ต้องสัมผัสกับผู้ป่วยจริง มีการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงจำลองการผ่าตัดผ่านระบบ AR*SER โดยทางมหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ Ganz ได้แปลงให้เป็นระบบจำลองการผ่าตัดแบบเสมือนจริง

3. การประยุกต์ใช้ทางด้านธุรกิจ เช่น การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงกับการซื้อขายทางการเงินด้วยเทคโนโลยี CYBERII โดยระบบสามารถให้ผู้ใช้งานกำหนดบทบาทของตัวแทนจำหน่าย (Finance Dealer) ในสภาพแวดล้อมเสมือนที่สามารถเสนอราคาในการซื้อขายโดยใช้ลูกบอลสีเหลืองแสดงราคาซื้อและลูกบอลสีแดงแสดงราคาขาย ทำให้ผู้ใช้สามารถจำลองการซื้อขายทางการเงินได้เสมือนจริง

4. การประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ เช่น โทรศัพท์มือถือซัมซุงนำเทคโนโลยี Mobile AR มาสร้างการรับรู้เพื่อให้ลูกค้าได้ทราบถึงระบบปฏิบัติการใหม่บนมือถือ Samsung Wave และให้ลูกค้าเป็นผู้แนะนำเสนอวิธีการใช้งานผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงในรูปแบบสามมิติ โดยลูกค้าสามารถใช้เว็บแคมและเครื่องพิมพ์ ประกอบกับซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่มีภายใต้ระบบปฏิบัติการ BADA ของ Samsung เรียกใช้โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ เพื่อใช้งานตามต้องการ เราเคยพูดถึง Blippar แอปฯสแกนฉลากสินค้าโลโก้สินค้า และปรากฏเป็นภาพ 3 มิติลอยขึ้นมาด้วยระบบเสมือนเสริม (Augmented Reality)

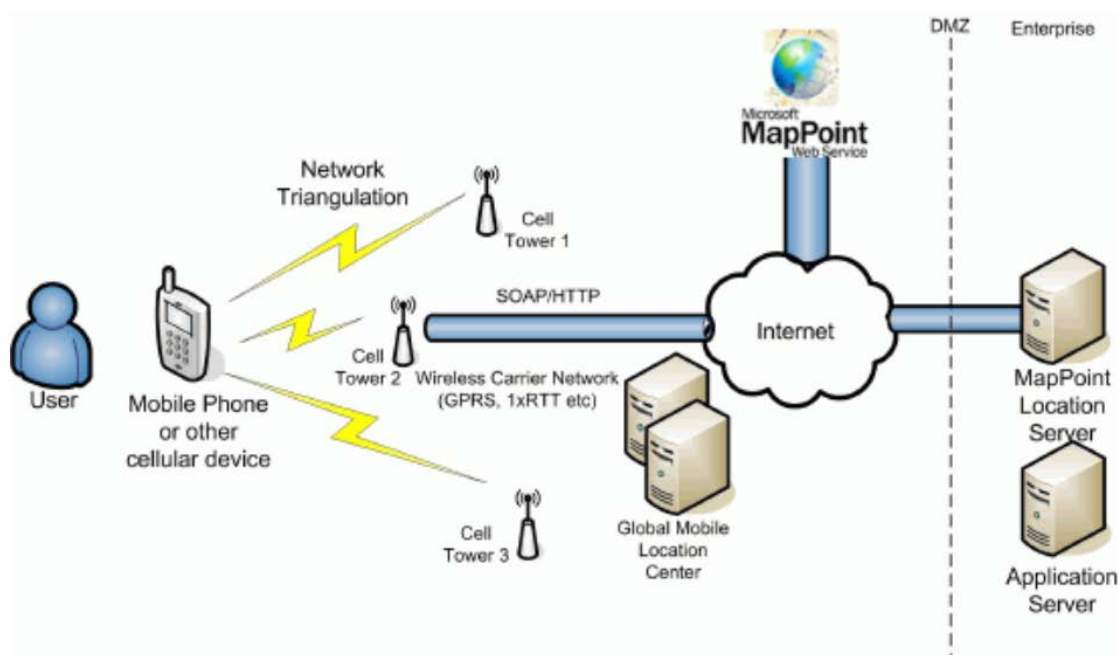
5. การประยุกต์ใช้กับการท่องเที่ยว เช่น การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงไปใช้เพื่อแนะนำประเทศไทยในงาน “The World Exposition Shanghai China 2010” ภายใต้แนวคิด “Thainess : Sustainable Ways of Life” และได้นำเสนอนิทรรศการภายในอาคารศาลาไทยแยกเป็น 3 ส่วน คือ ห้องจัดแสดง นิทรรศการที่ 1 เรื่อง “จากต้นสายแหล่งกำเนิด: A Journey of Harmony” ห้องจัดแสดงนิทรรศการที่ 2 เรื่อง “เกิดร้อยพันพลายวิถี : A Harmony of Different Tones” และห้องจัดแสดงนิทรรศการที่ 3 เรื่อง “หลอมรวมชีวิตวิถีความเป็นไทย: A Harmony of Thais” ในแต่ละห้องนิทรรศการจะนำเสนอเอกลักษณ์ของความเป็นไทยที่เกิดจากการพัฒนาด้านต่างๆ ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง เช่น ในห้องนิทรรศการที่ 2 เป็นห้องที่มีการฉายวิดีโอเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพี่น้องของชาวไทยกับจีนโดยมียักษ์วัดโพธิ์ชั้ยบตัวและพูดคุยกับตัวละครจีน

6. การประยุกต์ใช้กับการศึกษา เช่น การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยการนำเนื้อหาบทเรียนแหล่งข้อมูลเชื่อมโยงข้อสอบออนไลน์และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผนวกเข้ากับโปรแกรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สนุกสนาน

2.3 การบริการบอกตำแหน่ง

2.3.1 ความหมายของการบริการบอกตำแหน่ง

เทคโนโลยี Location Based Service (LBS) หมายถึง การบริการบอกตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ โดยใช้อุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ PDA หรืออุปกรณ์ต่างๆ ผ่านสัญญาณเครือข่ายของผู้ให้บริการต่างๆ การให้บริการตำแหน่งที่อยู่นั้นต้องอาศัยอุปกรณ์เฉพาะในการเชื่อมต่อกับดาวเทียม เช่น เครื่องรับสัญญาณ Global Positioning System (GPS) อย่างไรก็ตามความนิยมใน Location Based Service (LBS) และการสื่อสารไร้สายยังเพิ่มขึ้นมาจนถึงทุกวันนี้ Location Based Service (LBS) เป็นบริการที่ใช้งานอยู่บนเทคโนโลยีไร้สายทำให้บุคคลหรือองค์กร สามารถระบุตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้อุปกรณ์ไร้สายได้อย่างแม่นยำ



ภาพที่ 2-8 โครงสร้างการใช้งานของ Location Based Service (LBS)

2.3.2 นิยามของการบริการบอกตำแหน่ง

ในการนิยามความหมายของ Location Based Service มีผู้ให้คำจำกัดความหลายแนวทางทั้งในและต่างประเทศ คือ

ปรกรณ์ สันติสุนทรกุล (2553) ได้กล่าวว่า Location Based Service (LBS) หมายถึง การให้บริการด้านตำแหน่งภูมิศาสตร์ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีไร้สาย ที่ทำให้บุคคลหรือองค์กรใดๆ สามารถระบุตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้อุปกรณ์ไร้สายได้อย่างแม่นยำ

Kathryn, Z (2013) ได้กล่าวว่า Location Based Service (LBS) หมายถึง การใช้ความสามารถของเทคโนโลยีระบุตำแหน่งเพื่อให้บริการผู้ใช้งานแต่ละคนในการเข้าถึงบริการเครือข่ายในขณะที่เคลื่อนที่

Balqies and Omar (2007) ได้กล่าวว่า Location Based Service (LBS) หมายถึง การให้บริการส่วนบุคคลที่คำนึงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ปัจจุบันของผู้ใช้งาน โดยการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายและเทคโนโลยีการสื่อสารในการระบุตำแหน่ง

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า Location Based Service หมายถึง การให้บริการตำแหน่งตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของผู้ใช้งาน โดยใช้อุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ PDA หรืออุปกรณ์ต่างๆ ผ่านสัญญาณเครือข่ายของผู้ให้บริการต่างๆ

2.3.3 องค์ประกอบของการบริการบอกตำแหน่ง

LBS ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 5 ส่วนใหญ่ๆ (Steiniger, Neun and Edwardes, 2006) มีดังนี้

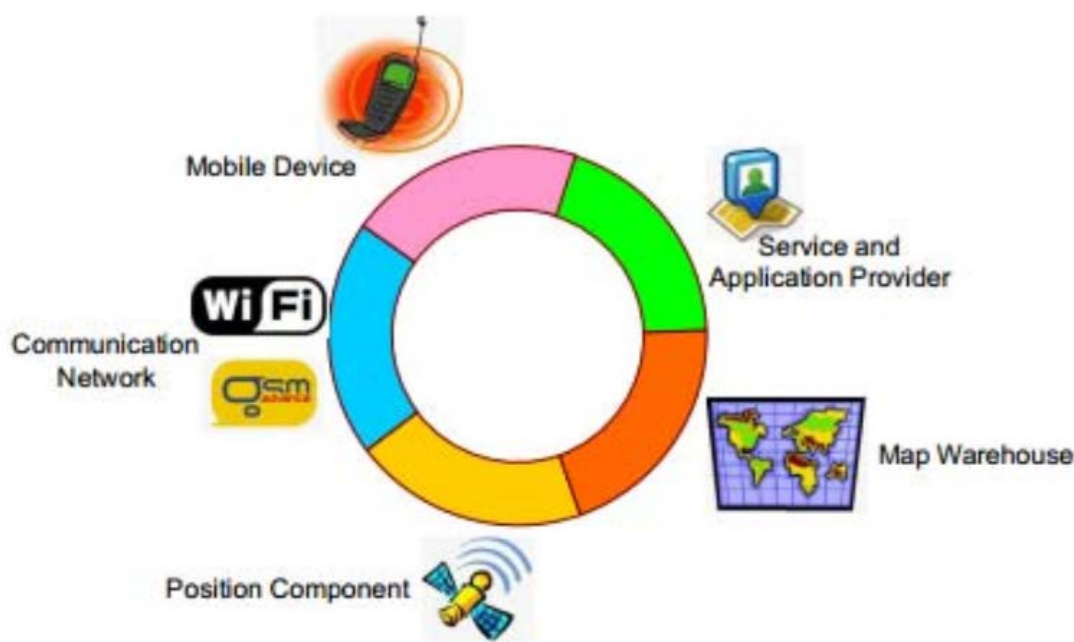
Mobile Devices คือส่วนของอุปกรณ์เคลื่อนที่ๆ ผู้ใช้เข้าไปใช้งานเพื่อใช้ในการร้องขอตอบรับหรือแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของเสียง, ภาพ, ข้อความ ซึ่งอาจจะเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นมือถือพีดีเอ โน้ตบุ๊ก หรือแม้แต่อุปกรณ์แสดงแผนที่ในรถยนต์

Communication network คือโครงข่ายไร้สายที่ไว้สำหรับรับส่งข้อมูลไม่ว่าจะเป็นคำสั่งขอใช้บริการ Mobile Device ส่งไปยังส่วน Service Provider และส่งผลลัพธ์กลับไปยัง Mobile Device

Positioning component คือการให้บริการจะต้องทราบตำแหน่งของผู้ใช้โดยโครงข่ายมือถืออาจจะใช้อุปกรณ์ Global Positioning System (GPS) หรือการติดตามอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เล็กๆ ไว้เพื่อติดต่อสื่อสารบอกตำแหน่งที่มักถูกใช้ภายในอาคาร

Service and Application Provider เป็นผู้นำเสนอบริการต่างๆ ให้กับผู้ใช้รวมถึงการตอบสนองการเรียกใช้งานไม่ว่าจะเป็นการค้นหาตำแหน่ง ค้นหาเส้นทาง โดยทั่วไปในส่วนนี้ จะไม่มีการเก็บฐานข้อมูลไว้ แต่จะมีการเรียกข้อมูลมาจากส่วน Data and Content Provider แทน แต่ก็อาจจะมี Service หรือ Application Provider บางที่ๆ มีฐานข้อมูล

Data and Content Provider คือผู้ให้ข้อมูลคอนเทนต์ต่างๆ เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ บางครั้งอาจจะไม่เก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ แต่จะมีการเชื่อมต่อกับพาร์ทเนอร์ที่มีความชำนาญต่างๆ เช่น ผู้ให้บริการแผนที่



ภาพที่ 2-9 องค์ประกอบพื้นฐานของ Location-Based Services (LBS)

2.3.4 รูปแบบการบริการบอกตำแหน่ง

การให้บริการข้อมูลทาง LSB มีหลายรูปแบบสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท (Emily Price, 2011) ดังนี้

1. Pull Services

เป็นลักษณะของบริการตามการร้องขอ (Request) ของผู้ใช้ผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือผ่านทางแอปพลิเคชันที่ติดตั้งไว้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ และ Pull Services ยังสามารถแบ่งตามลักษณะข้อมูลที่ได้รับบริการออกเป็น 2 ชนิด ประกอบด้วย

1.1 Functional Services เป็นการให้บริการต่างๆ เช่น การเรียกรถแท็กซี่ เรียกรถพยาบาล การแจ้งเหตุ เป็นต้น

1.2 Information Services เป็นการให้บริการข้อมูลด้านต่างๆ เช่น การค้นหาข้อมูลร้านอาหารและบริการต่างๆ การค้นหาเส้นทางการเดินทาง เป็นต้น

2. Push Services

เป็นรูปแบบการบริการที่ข้อมูลต่างๆ จะถูกส่งไปให้ผู้ใช้โดยไม่จำเป็นต้องมีการร้องขอจากผู้ใช้ การบริการในรูปแบบนี้จะเริ่มทำงานเมื่อผู้ใช้บริการเข้าสู่บริเวณพื้นที่ที่ให้บริการข้อมูล เช่น เมื่อผู้ใช้เดินเข้าสู่ห้างสรรพสินค้าที่มีโปรโมชั่นลดราคาสินค้าอยู่ ข้อมูลก็จะถูกส่งในรูปแบบของข้อความเข้าสู่โทรศัพท์ของผู้ใช้โดยอัตโนมัติ



ภาพที่ 2-10 ตัวอย่างการบริการแบบ Push Services

2.3.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของเทคโนโลยีการบริการบอกตำแหน่ง

จิรภา (2558) ได้กล่าวว่า การศึกษาถึงเหตุผลที่ทำให้ LBS นั้นกลายเป็นระบบที่น่าสนใจซึ่งพบว่ามีทั้งหมด 8 ปัจจัยหลักที่ส่งผลให้ LBS ประสบความสำเร็จ ได้แก่

1. Personalize Setting หรือ Preference Setting คือความสามารถในการกำหนดค่าหรือปรับข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้ได้

2. Real-time Information หรือ Up-to-date Information คือการตอบสนองของผู้ใช้งานด้วยข้อมูลที่ทันสมัย
3. Usefulness หรือ Benefits คือประโยชน์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้จากการใช้ LBS
4. Speed คือ ความรวดเร็วในการให้บริการ
5. Cost คือ ค่าบริการที่ผู้ใช้งานพิจารณาแล้วว่าอยู่ในระดับที่ยอมรับได้
6. Standards and Platform Independence คือระบบที่เป็นมาตรฐานในที่นี้รวมไปถึงภาษาที่ใช้แสดงผลโปรแกรมที่รองรับผู้ใช้งานได้เป็นจำนวนมาก
7. Ease of Use คือการรับรู้ถึงขั้นตอนการใช้งานที่ง่าย
8. Quality of Reviews and Privacy คือ คุณภาพบริการตามความคิดเห็นของผู้ใช้งานและนโยบายเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวของข้อมูลผู้ใช้งาน

2.4 โมบายแอปพลิเคชัน

2.4.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันเป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้งานยิ่งขึ้นในปัจจุบันแท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ หรือสมาร์ทโฟน มีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ส่วนที่มีคนใช้งานและเป็นที่ยอมรับมากก็คือ iOS และ Android ทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนแท็บเล็ตสมาร์ทโฟนเป็นอย่างมาก เช่น แอปที่เกมส์ โปรแกรมสนทนาต่างๆ และวงการธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา แอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่างแอปพลิเคชันเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่างๆ ไม่ว่าจะ เป็นความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บเบราว์เซอร์

2.4.2 ประโยชน์ของแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อสร้างรายได้หรือทำเป็นธุรกิจ จะเห็นได้ว่าทุกวันนี้ช่องทางการหารายได้กับเทคโนโลยีกำลังเป็นที่นิยม หลายคนเริ่มหาความรู้เพิ่มที่จะสร้างแอปพลิเคชันเพื่อหวังว่าจะเป็นนวัตกรรมเพื่อดึงดูดผู้คนให้เข้ามาใช้งาน ยังมียอดดาวน์โหลดมากเพียงใด นั่นก็เท่ากับว่าผู้สร้างแอปพลิเคชันก็จะมีรายได้มากเท่านั้น ช่องทางการขายแอปพลิเคชันหลักๆ ผู้พัฒนานำไปขายหรือปล่อยให้ดาวน์โหลดฟรีที่ Play Store และ APP Store ดังนั้นตลาดแอปพลิเคชันบนมือยังมีโอกาสพัฒนาไปได้อีกไกลเพราะจะมีผู้ใช้ระบบ Android และ iOS เพิ่มขึ้นทุกวันอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้ในสนับสนุนภาพลักษณ์ขององค์กรในปัจจุบันเกือบทุกองค์กรจะมี Apps เป็นของ

ตัวเอง เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการบริการขององค์กร จึงทำให้สร้างความประทับใจให้กับลูกค้าได้ ยิ่งสะดวกมาก รวดเร็วมาก ลดการเดินทางหรือการโทรศัพท์ ยิ่งสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรได้มาก ทำให้ลูกค้าหันมาใช้บริการองค์กรนั้นๆ มากขึ้น

2.4.3 แอปพลิเคชันกับชีวิตประจำวัน

ปัจจุบันมีการพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ๆ มาให้ผู้ใช้ได้นำมาใช้กันอย่างต่อเนื่องและในวงการแอปพลิเคชันก็ยังมีการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นเรื่อยๆ และไม่มีวันว่าจะหยุดการพัฒนาจึงทำให้กลายเป็นสิ่งที่เรียกว่ามีอิทธิพลกับชีวิตคนในยุคนี้ไปแล้ว เพราะแอปพลิเคชันที่ได้สร้างขึ้นมานั้นล้วนเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี เช่น การให้ความบันเทิง การให้ความรู้ ข่าวสารที่มีการอัปเดตกันอย่างรวดเร็ว และยังมี Apps อีกมากมายที่สามารถให้โหลดได้ตามต้องการ จนทุกวันนี้มือถือสมาร์ทโฟนอย่าง iPhone กลายเป็นอีกหนึ่งปัจจัยด้านเทคโนโลยีที่หลายคนให้ความสำคัญในการใช้งานควบคู่ไปกับการใช้ชีวิตประจำวัน

2.4.4 รูปแบบของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันระบบ มี 4 แบบคือ

1. Windows Mobile

พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ที่ผลิตระบบปฏิบัติการที่รองรับการทำงานของคอมพิวเตอร์มากมายได้แก่ Windows XP, Windows Vista หรือ Windows 7 เป็นต้น ลักษณะการใช้งานของ Windows Mobile คล้ายคลึงกับ Windows ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสมาร์ทโฟนที่ใช้ Windows Mobile ได้แก่ HTC, Acer เป็นต้น

2. BlackBerry OS

พัฒนาโดยบริษัท RIM เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ ของ BlackBerry โดยตรง จะเน้นการใช้งานทางด้านอีเมลเป็นหลัก ซึ่งเมื่อมีอีเมลเข้ามาสู่ระบบเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งต่อมายัง BlackBerry โดยจะมีการเตือนสถานะที่หน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลอย่างทันท่วงที ซึ่งระบบอีเมลของ BlackBerry จะมีความปลอดภัยสูงด้วยการเข้ารหัสข้อมูล ส่วนจุดเด่นสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือระบบการสนทนาผ่านแบล็คเบอร์รี่ แมสเซนเจอร์ ซึ่งจะทำให้สามารถพิมพ์ข้อความสนทนากับเพื่อนๆ ที่มีแบล็คเบอร์รี่เช่นกันเป็นแบบเรียลไทม์ ด้วยความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและมีการเปิดให้รับ-ส่งข้อมูลกับเครือข่ายมือถืออยู่ตลอดเวลา เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องติดต่องานต่างๆ ผ่านอีเมลและกลุ่มวัยรุ่นที่รักการสนทนาผ่านคอมพิวเตอร์

3. iPhone OS

พัฒนาโดยบริษัท Apple เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ ของ iPhone โดยตรง โดยกลุ่มที่นิยมใช้ iPhone มักจะเป็นผู้ที่ชอบด้านมัลติมีเดีย เช่น การฟังเพลงดูหนัง หรือการเล่นเกมน เป็นต้น บริษัทเกมหลายแห่งจึงผลิตเกมขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานบน iPhone โดยเฉพาะ ซึ่งผู้ใช้

สามารถซื้อขายแอปพลิเคชันต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตแล้วชำระเงินผ่านทางบัตรเครดิต ซึ่งเป็นธุรกิจอีก
หนึ่งประเภทที่กำลังเติบโตไปพร้อมกับธุรกิจในกลุ่มสมาร์ทโฟน

4. Android

พัฒนาโดยบริษัท Google เป็นระบบปฏิบัติการล่าสุดที่กำลังเป็นที่นิยม รองรับการเชื่อมต่อ
อินเทอร์เน็ตแบบเรียลไทม์ เพื่อใช้บริการจากกูเกิ้ลได้อย่างเต็มที่ ทั้ง Search Engine, Gmail, Google
Calendar, Google Docs และ Google Maps มีจุดเด่นคือเป็นระบบปฏิบัติการแบบ Open Source
ซึ่งทำให้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งตอนนี้มีโปรแกรมต่างๆ ให้เลือกใช้งานมากมาย จึงเหมาะ
สำหรับผู้ที่ต้องใช้งานบริการต่างๆ จากทางกูเกิ้ลรวมทั้งต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา

2.4.5 แนวโน้มการใช้แอปพลิเคชัน

แนวโน้มการใช้งาน Mobile Device อย่างสมาร์ทโฟนเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วงไม่กี่ปี
ที่ผ่านมาซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนา Mobile Applications และ เทคโนโลยีของตัวเครื่องโทรศัพท์จาก
ค่ายผู้ผลิตโทรศัพท์โดยเฉพาะการพัฒนาต่อยอดแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ของบริษัทต่างๆ
ที่แข่งขันกันเพื่อชิงความเป็นหนึ่งในตลาดด้าน Mobile Application ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชัน
แบ่งเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบ (Operation System) และแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่
ตอบสนองการใช้งานบนอุปกรณ์และด้วยแอปพลิเคชันที่เพิ่มขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ผู้ใช้
อุปกรณ์เคลื่อนที่มีแนวโน้มใช้โปรแกรมต่างๆ เพื่อตอบสนองกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ได้แก่
ทำธุรกรรมทางการเงินเชื่อมต่อและสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชมภาพยนตร์ฟังเพลงหรือ
แม้แต่การเล่นเกมที่มียังออนไลน์และออฟไลน์ด้วย อัตราการขยายตัวด้านการใช้งานอุปกรณ์
เคลื่อนที่ ทำให้บริษัทชั้นนำด้านโทรศัพท์มือถือหลายแห่งหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาโปรแกรม
บนโทรศัพท์มือถือโดยเชื่อว่าจะมีอัตราการดาวน์โหลดเพื่อใช้งานที่เติบโตอย่างเห็นได้ชัดอุปกรณ์
สื่อสารที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน คือ โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟนโดยสัดส่วนของยอด
จำหน่ายสมาร์ทโฟนเพิ่มขึ้นมากเนื่องจากการพัฒนาความสามารถของโทรศัพท์มือถือที่แต่เดิมมีไว้
สนทนากันเท่านั้นแต่ปัจจุบันผู้ใช้มีกิจกรรมเพิ่มขึ้นจากการใช้งานโทรศัพท์มือถือเช่นการเชื่อมต่อเข้าสู่
อินเทอร์เน็ตการเปิดรับข้อมูลข่าวสารการดูหนังหรือฟังเพลงการเล่นเกมที่ออนไลน์และออฟไลน์ทั้งนี้
เป็นผลมาจากแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีการพัฒนาต่อยอดมากขึ้น ทั้งจากค่ายผู้ให้บริการ
โทรศัพท์ หรือจากที่บริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์หลายบริษัทหันมาพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ โดย
เชื่อว่าจะมีอัตราการดาวน์โหลดเพื่อใช้งานที่เติบโตอย่างเห็นได้ชัดมีแนวโน้มที่ดีในอนาคต และสิ่ง
สำคัญที่ทำให้อุปกรณ์ประเภท Smart Device มีมูลค่ามากขึ้นก็คือ ความสามารถและความ
หลากหลายของแอปพลิเคชันต่างๆ ในประเทศไทยมีแนวโน้มว่าจำนวนการใช้งานผ่าน Mobile
Application มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ธุรกิจในอนาคตกำลังเคลื่อนเข้าสู่นวัตกรรม
บนอุปกรณ์ Smart Device เหล่านี้ปัจจุบันนี้คนไทยมีโทรศัพท์มือถือประมาณหนึ่งร้อยล้านกว่าเครื่อง

โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนกรุงเทพฯ ส่วนใหญ่มีมือถือคนละ 2 เครื่อง และแน่นอนว่า 1 ใน 2 เครื่องนั้นเอาไว้สำหรับใช้งาน Mobile Application โดยเฉพาะ จึงไม่น่าแปลกใจว่าอัตราการเข้าดูสื่อต่างๆ จากอุปกรณ์มโบายนั้น จะมีอัตราถึง 1 ใน 4 จากช่องทางการเข้าถึงทั้งหมด และมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้นกว่านี้ ในอนาคตหากธุรกิจไม่มีช่องทาง Mobile แล้ว เท่ากับว่าเสียโอกาสทางธุรกิจทันที และ Mobile Application จะกลายเป็นสิ่งจำเป็นเหมือนกับที่เคยเกิดขึ้นกับเว็บไซต์มาก่อน (กิตติยา, 2556)

2.5 ความพึงพอใจ

2.5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

กาญจนา (2546) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

วรูม (Vroom. 1990: 90) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงผลที่ได้จากการที่บุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในสิ่งนั้นทัศนคติด้านบวกจะแสดงให้เห็นสภาพความพึงพอใจในสิ่งนั้นและทัศนคติด้านลบจะแสดงให้เห็นสภาพความไม่พึงพอใจนั่นเอง

Smith (1974, p. A) ให้ความหมายว่าความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึงผลรวมทางจิตวิทยา สรีระวิทยา และสิ่งแวดล้อม ซึ่งทำให้ผู้ทำงานในหน่วยงานนั้นพูดได้อย่างจริงใจว่าเขาพอใจในการทำงาน

โชคชัย (2547: 143) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้ในการทำงานของผลิตภัณฑ์กับความคาดหวัง

กิตติศักดิ์ (2545: 11) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเกิดเป็นความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ที่ประทับใจ ที่มีต่อสิ่งนั้นๆ โดยเมื่อพอใจสิ่งใดแล้วก็จะแสดงออกมาทางพฤติกรรม โดยเข้าร่วมกิจกรรม อุทิศร่างกาย แรงใจ และสติปัญญาที่กระทำในกิจกรรมนั้น

Woleman (1973, p. 348) ให้ความหมายว่าความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกมีความสุขเมื่อได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการหรือแรงจูงใจ

Good (1973 , p. 320) กล่าวว่าความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึงคุณลักษณะสภาวะหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจ และทัศนะของบุคคลที่มีต่องานค่านิยามจาก Dictionary of Webster ของ Good (1973, p. 145 - A) ซึ่งให้ค่านิยามไว้ว่า ความพึงพอใจในการ

ปฏิบัติงาน หมายถึง คุณภาพ สภาพหรือระดับความพึงพอใจ ที่เป็นผลมาจากความสนใจและทัศนคติของบุคคลต่องาน ความพึงพอใจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มนุษย์ทุกคนปรารถนา และความพึงพอใจของมนุษย์แต่ละคนที่มีต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้า ย่อมมีความเข้มข้นแตกต่างกันไปตามทัศนคติ ค่านิยมและระดับการศึกษา ตลอดจนสภาพการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ

ปรียาพร (2534, หน้า 126) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกร่วมของบุคคล ที่มีต่อการทำงานในด้านบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติและได้รับผลตอบแทน คือ ผลที่เป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคลากรเกิดความกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงานมีขวัญและกำลังใจ สิ่งเหล่านี้จึงมีผลต่อประสิทธิผลของการทำงาน

อารี (2530) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความต้องการความคิดเห็นที่คนมีต่องาน และต่อนายจ้างมีอารมณ์พึงพอใจ สบายใจที่ผลงานนั้นได้ทำให้ความต้องการได้รับการตอบสนอง

ตระกูล (2538, หน้า 30) ประมวลความสำคัญของความพึงพอใจ ในการปฏิบัติงาน โดยสรุปดังนี้ คือ ความพึงพอใจก่อให้เกิดความร่วมมือ ร่วมใจในการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์การ เสริมสร้างให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจดีต่อกัน มีความซื่อสัตย์ ความจงรักภักดีเกิดความสามัคคีในหมู่คณะ มีการรวมพลังเพื่อกำจัดปัญหา เกิดความเชื่อมั่น และศรัทธาและช่วยเหลือเกื้อหนุนให้กฎเกณฑ์ ระเบียบข้อบังคับ ตลอดจนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ในกิจการต่างๆ ขององค์การ

มัจฉวี (2539, หน้า 25) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ขององค์การมีความสุขที่จะได้ทำงานและไม่อยากจะลาออกจากงานนั้นรวมทั้งพอใจในผลประโยชน์ตอบแทนที่จะได้จากการปฏิบัติงาน

บัณฑิต (2540, หน้า 32) ความพึงพอใจในงาน หมายถึง ความรู้ของบุคคลที่มีต่องานของตนซึ่งเกิดจากการประเมินงาน หรือประสบการณ์ในการทำงานของบุคคลนั้นและมักจะเกี่ยวข้องกับคุณค่าและความคาดหวังของแต่ละบุคคลว่าจะพึงพอใจในงานเพียงใด ซึ่งระดับความพึงพอใจของบุคคลมักแปรเปลี่ยนอยู่เสมอ

กาญจนา (2543, หน้า 1) ให้ความหมายว่าความรู้สึก เช่น ความรู้สึกรัก ความรู้สึกชอบ ภูมิใจ สุขใจ เต็มที่ ยินดี ประทับใจ เห็นด้วย อันจะมีผลให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานมีการเสียสละ อุทิศแรงกาย แรงใจ และสติปัญญาให้แก่งานอย่างแท้จริง

พิศิษฐ์ (2546, หน้า 48) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นสิ่งที่ดี หรือความรู้สึกในทางบวกที่ผู้ปฏิบัติงานมีต่องาน ความรู้สึกนี้จะช่วยจูงใจให้เกิดความรักในงานมีความกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติงาน มีขวัญกำลังใจที่ดี ส่งผลให้งานมีประสิทธิภาพ แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จขององค์การ

จากนิยามดังกล่าวสรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความรู้สึกรัก ชอบในสิ่งที่สอดคล้องกับความต้องการของตนเอง ความพึงพอใจก่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจ ความเข้าใจอันดี

ต่อกันและเป็นปัจจัยสำคัญ ประการหนึ่งที่จะช่วยให้การดำเนินงานประสบความสำเร็จ ความรู้สึกนี้จะช่วยจูงใจให้เกิดความรักในงานโดยเฉพาะเมื่อบุคคลนั้นได้มีส่วนร่วมในนโยบาย วัตถุประสงค์ของการทำงาน ในองค์การ ซึ่งทำให้มีความรู้สึกภาคภูมิใจ มีความกระตือรือร้น มีความรู้สึกมั่นคงและมีความมุ่งมั่นที่จะอุทิศตนและทุ่มเทให้กับการทำงานอย่างเต็มที่แล้วงานทุกอย่างจะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

2.5.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

แนวคิดความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของมาสโลว์ (ประสาท, 2547) กล่าวถึงทฤษฎีของมาสโลว์ว่าเป็นการนำเสนอทฤษฎีลำดับขั้นตอนความต้องการ (Hierarchy of Needs Theory) โดยอธิบายว่ามนุษย์มีความต้องการจากระดับพื้นฐานไปสู่ระดับที่สูงขึ้นดังนี้

1. ความต้องการทางสรีระ (Physiological Needs) เป็นความต้องการทางด้านร่างกาย เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ การนอนหลับพักผ่อน เพศ การหลีกเลี่ยงความเจ็บปวด เป็นต้น
2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safety Needs) ความต้องการประเภทนี้มีมาแต่ทำรก โดยสังเกตจากเด็กจะพยายามหลบหลีกจากสถานการณ์อันตราย สถานการณ์แปลกใหม่หรือคนแปลกหน้า เช่น ความต้องการความอบอุ่นมั่นคงต้องการคุ้มครองและหนีจากอันตราย เป็นต้น
3. ความต้องการความรักและการยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม (Belongness and Love Needs) เช่น ความต้องการเพื่อนหรือมิตร ต้องการผู้ร่วมงานต้องการคู่รักหรือครอบครัว
4. ความต้องการยกย่องสรรเสริญ (Esteem Needs) ได้แก่ ความต้องการให้ผู้อื่นเคารพนับถือตน ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับว่าตนเองมีคุณค่าหรือได้รับการยกย่องสรรเสริญต้องการเชื่อมั่นในความสามารถของตน ผู้ที่ล้มเหลวคือผู้ที่ต้องการการตอบสนองนี้เพราะอาจทำให้เกิดความรู้สึกมีปมด้อยหรือขาดความรู้สึกว่ามีผู้คอยช่วยเหลือคำจุน
5. ความต้องการรู้และเข้าใจ (Need to Know and Understand) เป็นความต้องการที่จะพบความสำเร็จหรือความสัมฤทธิ์ผลทางปัญญา (Intellectual Needs) หมายถึง ความปรารถนาที่จะรู้และเข้าใจสิ่งต่างๆ ด้วยความสนใจอย่างแท้จริง มาสโลว์มีความเห็นว่า ความต้องการตั้งแต่ขั้นนี้เป็นต้นไปอาจจะเกิดกับมนุษย์บางคน
6. ความต้องการสุนทรีย์ (Asthenic Needs) เช่น ความต้องการความเป็นระเบียบ (Order) สัจธรรม (Truth) และความงาม
7. ความต้องการสร้างประจักษ์ตนและการพัฒนาตามศักยภาพแห่งตน (Self-actualization Needs) เป็นความต้องการที่จะเข้าใจตนเองและรู้จักตนเองอย่างถ่องแท้ ต้องการที่จะคิดหรือกระทำให้สอดคล้องกับสภาพที่แท้จริงของตนเองอย่างสร้างสรรค์และต้องการพัฒนาสูงสุดตามศักยภาพของตน

จะเห็นว่าทฤษฎีของมาสโลว์นั้นเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความต้องการแตกต่างกันเมื่อความต้องการขั้นต้นได้รับการตอบสนองก็จะเกิดความต้องการในขั้นสูงขึ้นเรื่อยๆ และเป็นการส่งเสริมให้มีความแรงใจเพิ่มขึ้นด้วย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้พบว่าม้งานวิจัยที่เป็นแนวทางในการพัฒนาและนำมาใช้เป็นแนวทางประกอบในการวิจัย ดังนี้

วิชารวูธ และคณะ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันนำทางด้วยเทคโนโลยี AR กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเทคโนโลยี AR ใช้ในการนำเสนอข้อมูลและนำทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ตามที่กำหนด เพื่อพัฒนา Mobile Application ที่ใช้ในการนำทางสำหรับผู้ที่มาเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ (กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต) ผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันแสดงการนำทางด้วยเทคโนโลยี AR และในรูปแบบของแผนที่ จากนั้นผู้ใช้งานเริ่มต้นการใช้งานจากหน้าหลักของแอปพลิเคชัน ซึ่งสามารถเลือกสถานที่ที่ต้องการได้ 2 วิธี ได้แก่ ผู้ใช้เลือกสถานที่จากหน้า AR และผู้ใช้เลือกจากช่องค้นหาสถานที่โดยแอปพลิเคชันใช้เทคนิคความจริงเสริม เพื่อให้การใช้งานง่ายต่อผู้ใช้งานมากที่สุด

ประจักษ์ และกัลยานี (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่องแอปพลิเคชันอัจฉริยะเพื่อการท่องเที่ยวจังหวัดปราจีนบุรี พบว่า แอปพลิเคชันอัจฉริยะเพื่อการท่องเที่ยวจังหวัดปราจีนบุรี บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้สำหรับนำทางท่องเที่ยวในจังหวัดปราจีนบุรี ผลจากการศึกษาปริญญาานิพนธ์ได้รับข้อเสนอแนะคือ ควรจะพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ทั้งเวอร์ชันภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สามารถทำงานบนระบบ IOS ได้ ควรพัฒนาแอปพลิเคชันให้รองรับกับแอนดรอยด์ได้หลายๆ เวอร์ชัน สามารถรองรับกับขนาดหน้าจอได้หลายขนาด สามารถเพิ่มและแนะนำสถานที่ต่าง ๆ ได้ และควรเพิ่มเติมข้อมูลส่วนของสถานที่ท่องเที่ยว ร้านอาหาร สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ สถานที่ส่วนราชการและปั้มน้ำมัน

Jacqueline (1995) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบนำทางบทสรุปของข้อมูลสำหรับการสร้างสรรค์ในการออกแบบภายในระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัย Northern Illinois การอภิปรายผลจากงานวิจัยในเรื่อง “การนำทาง” พบว่าการนำทางไม่ได้เป็นเพียงแค่กระบวนการที่ซับซ้อนเท่านั้นแต่ประเด็นปัญหาในการออกแบบนั้นต้องรวมองค์ความรู้หลากหลายนักออกแบบจะต้องสามารถสื่อสารข้อมูลในหลายรูปแบบไปจนถึงความแตกต่างของผู้ใช้องค์ประกอบของระบบการนำทางที่ประสบผลสำเร็จนั้นคือ 1) ที่วางที่สามารถแยกแยะภาพได้ชัดเจน 2) จุดของการอ้างอิง 3) การสร้างโครงสร้างที่ง่ายต่อความเข้าใจและการจดจำ 4) เครื่องหมายซึ่งเป็นที่จดจำ 5) กลุ่มคนซึ่งได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดีในการให้ความรู้

สุพรรณพงศ์ และณัฐวี (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมเพื่อใช้ในการสอนเรื่องพยัญชนะภาษาไทย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบที่ประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมเพื่อใช้ในการสอน เรื่องพยัญชนะภาษาไทย และหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบโดยระบบที่พัฒนาขึ้นจะช่วยให้อาจารย์ผู้สอนมีรูปแบบในการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาระบบเพื่อใช้ในการสอนเรื่องพยัญชนะภาษาไทย โดยนำเอาเทคนิคความจริงเสริมเข้ามาประยุกต์ใช้ ซึ่งเทคนิคความจริงเสริมเป็นเทคนิคที่ผสมผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกัน เมื่อนำมาใช้กับการเรียนการสอนจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถเห็นภาพที่เสมือนจริงได้จึงทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจการเรียนการสอนได้เพิ่มมากขึ้น เมื่อนำไปทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ผู้สอนให้ใช้งานผลลัพธ์จากการประเมินพบว่ามีความพึงพอใจที่มีต่อระบบอยู่ในระดับดีมาก ทั้งจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอน โดยอาจารย์ผู้สอนสามารถที่จะนำระบบดังกล่าวไปเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการประกอบเรียนการสอนช่วยให้อาจารย์ผู้สอนมีเครื่องมือในการเรียนการสอนที่ดึงดูด ความสนใจของผู้เรียน

ธรา และจิตติมนต์ (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการส่วนบุคคลสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทย เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับนักท่องเที่ยวต่างชาติ โดยมีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อสำรวจปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว และเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินสถานที่ท่องเที่ยวนั้น ๆ 2. เพื่อออกแบบและพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามความสนใจส่วนบุคคล 3. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบส่วนบุคคลสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่า การประเมินความถูกต้องของการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวงานวิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลชุดทดสอบ ได้แก่ ลำดับของสถานที่ท่องเที่ยวจำนวน 50 แห่งที่ถูกจัดโดยนักท่องเที่ยว 400 คน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับลำดับของสถานที่ที่นักท่องเที่ยวจัดไว้กับแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผลการประเมินพบว่า เมื่อทดสอบจัดอันดับสถานที่จำนวน 50 แห่ง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.907 เป็นจริงตามสมมติฐาน ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า ลำดับที่ได้จากแบบจำลองมีความถูกต้องใกล้เคียงกับที่นักท่องเที่ยวได้จัดอันดับไว้ และไม่ว่าจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวจะเพิ่มขึ้นเท่าใด ก็ไม่มีผลต่อความถูกต้องของแบบจำลอง การประเมินความเร็วของการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว มีความเร็วมากกว่าเวลาที่ใช้ระหว่างการประมวลผลเพื่อจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยวโดยจำนวนของนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น ส่งผลต่อเวลาที่ใช้ก่อนการประมวลผลให้เพิ่มขึ้นตามไปด้วยแต่จำนวนของนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวไม่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในระหว่างการประมวลผล ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า แบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้พัฒนาขึ้น มีความยืดหยุ่นเพียงพอที่จะนำไปประยุกต์ใช้จริงในเชิงปฏิบัติ เมื่อนักท่องเที่ยวมีจำนวนมากขึ้น

ชไมพร และมาลีรัตน์ (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติทางภาคใต้ของประเทศไทยด้วยกูเกิลแมพ เอพีไอบนมือถือสมาร์ทโฟน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติทางภาคใต้ของประเทศไทยโดยใช้กูเกิลแมพ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติ ทางภาคใต้ของประเทศไทยโดยใช้กูเกิลแมพ เอพีไอและใช้เทคนิคตัวกรองเชิงร่วมมือร่วมกับเคมีน โดยการใช้ทั้ง 2 เทคนิค นี้ควบคู่กันมีข้อดีคือช่วยแนะนำข้อมูลให้ตรงกับความต้องการมากยิ่งขึ้นซึ่งการพัฒนาระบบแนะนำให้มีเม็ดเงินน่าสนใจและสะดวกมากขึ้นเป็นการตอบโจทย์ความต้องการของกลุ่มนักท่องเที่ยวโดยตรง และยังช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวของ ประเทศไทยอีกด้วย ผลจากการสำรวจความพึงพอใจ โดยทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบที่พัฒนาขึ้นผล ที่ได้คือผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีและประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญได้ผลออกมาว่าอยู่ในระดับดีจึงสามารถนำระบบแนะนำนี้ไปใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

จิรภา (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษารายการยอมรับและการรับรู้ความเสี่ยงที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการใช้บริการระบุตำแหน่ง (Location-based Services: LBS) ของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการใช้บริการระบุตำแหน่ง (Location-based Services: LBS) ของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร 2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของการรับรู้ความเสี่ยงที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการใช้บริการระบุตำแหน่ง (Location-based Services: LBS) ของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีส่งผลต่อความไว้วางใจในการใช้บริการระบุตำแหน่ง (Location-based Services: LBS) ของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานครซึ่งแสดงให้เห็นว่าการที่ผู้ใช้บริการนั้นมีการรับรู้ถึงประโยชน์ ได้แก่ ความรวดเร็ว ถูกต้อง ความน่าเชื่อถือในการใช้งานที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการตัดสินใจและการแบ่งปันข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ การใช้บริการร่วมกับบุคคลที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้งานส่งผลต่อความไว้วางใจในการใช้บริการระบุตำแหน่ง (Location-Based Services: LBS) ของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร และการรับรู้ถึงขั้นตอนการใช้งาน ได้แก่ การใช้งานง่ายสะดวกรวดเร็วไม่ยุ่งยากซับซ้อน ช่วยตอบสนองความต้องการในการรับรู้ข้อมูลเพิ่มเติมจำนวนผู้รับรู้ได้มาก ทำให้ผู้ใช้บริการมีทักษะใช้งานระบบได้ง่าย

2.7 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องมีปัจจัยสำคัญคือ วิธีการคัดเลือกสถานที่เพื่อนำมาสร้างเป็นระบบนำทาง โดยระบบนำทางอัจฉริยะที่มีประสิทธิภาพจะแบ่งออกเป็น 5 ระยะ ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ระยะที่ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะ

โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา และระยะที่ 5 การบำรุงรักษาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

การนำเทคโนโลยีความจริงเสมือนเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการใช้งานได้ โดยมีอุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อให้ภาพขึ้น และการบริการบอกตำแหน่งจะเป็นการบอกตำแหน่งภายในมหาวิทยาลัยโดยผู้ดูแลระบบจะทำการระบุตำแหน่งต่างๆ ไว้ในกูเกิ้ลแมพ การใช้ระบบนำทางที่พัฒนาขึ้นนี้ ในส่วนของอินเตอร์เน็ตถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในการใช้งาน หากไม่มีอินเตอร์เน็ตระบบที่พัฒนาขึ้นจะไม่สามารถใช้งานได้ และสำหรับรูปแบบของแอปพลิเคชันจะสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นในการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ให้อยู่ในรูปแบบของโมบายแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยสร้างแอปพลิเคชันให้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาต่อโดยไม่จำเป็นต้องเขียนแอปพลิเคชันขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประเภทของการวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 วิธีดำเนินการวิจัย
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประเภทของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research & Development) เป็นลักษณะหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบมุ่งพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ๆ เพื่อใช้ในการยกระดับคุณภาพงานหรือคุณภาพชีวิต โดยมีวิธีการดำเนินงานตามวงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle : SDLC) (Boggs, 2004)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

3.3.1 แบบสอบถามความต้องการของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กำหนดชนิดของแบบสอบถามความต้องการเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลของนักศึกษา
2. สภาพแวดล้อม/ปัญหา/ความต้องการระบบ
3. ข้อเสนอแนะ/สถานที่ที่นักศึกษาต้องการ

3.3.2 แบบสัมภาษณ์เชิงลึกความต้องการของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กำหนดชนิดของแบบสัมภาษณ์เชิงลึกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์
2. ความต้องการระบบ
3. ข้อเสนอแนะ/สถานที่ที่นักศึกษาควรรู้

3.3.3 ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา สถานที่สำคัญภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1. คณะ/วิทยาลัย/ภาควิชา
 - 1.1 The Sirindhorn TGGS
 - 1.2 บัณฑิตวิทยาลัย
 - 1.3 วิทยาลัยนานาชาติ
 - 1.4 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
 - 1.5 คณะวิศวกรรมศาสตร์
 - 1.6 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 - 1.7 คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
 - 1.8 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - 1.9 คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์
 - 1.10 คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
 - 1.11 คณะพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม
2. สำนักงานอธิการบดี
 - 2.1 สำนักงานอธิการบดี
 - 2.2 กองบริการการศึกษา
 - 2.3 กองกิจการนักศึกษา

- 2.4 กองคลัง
- 2.5 กองอาคารสถานที่และยานพาหนะ
- 2.6 ศูนย์ผลิตตำราเรียน
- 3. สำนัก/สถาบัน
 - 3.1 สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - 3.2 สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา
 - 3.3 สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม
 - 3.4 สำนักหอสมุดกลาง
 - 3.5 สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 3.6 สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส
 - 3.7 สถาบันสหกิจศึกษาและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไทย-เยอรมัน

3.3.4 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

3.3.5 แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

3.4 วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) (Boggs, 2004) และวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 3-1 ภาพวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.1 การวิเคราะห์ปัญหาในการพัฒนาระบบ

เป็นการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน (Current System) เพื่อออกแบบระบบงานใหม่ (New System) เป้าหมายในการวิเคราะห์ระบบต้องการปรับปรุงระบบงานเดิมให้ดีขึ้น

1.2 การวิเคราะห์ความต้องการในการพัฒนาระบบ

ศึกษาถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบ ปัจจัยที่สำคัญคือความต้องการของผู้ใช้ระบบ หากระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ระบบถือว่าประสบความสำเร็จล้มเหลว ดังนั้นในการพัฒนาระบบจึงต้องศึกษาถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบเป็นอย่างดี

1.3 การวิเคราะห์เป้าหมายในการพัฒนาระบบ

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพ เพื่อออกแบบระบบให้สามารถรองรับต่อการขยายหรือการปรับเปลี่ยนในอนาคต และเพื่อเดินทางไปยังหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

1.4 การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย/ผู้ใช้ระบบ

ในขั้นการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย/ผู้ใช้ระบบ ถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากเพื่อให้ผู้วิจัยสามารถเลือกพัฒนาระบบนำทางที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้ใช้ระบบ

1.5 การวิเคราะห์เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาระบบจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1. คณะ/วิทยาลัย/ภาควิชา ได้แก่ The Sirindhorn TGGS บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยนานาชาติ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะพัฒนารัฐกิจและอุตสาหกรรม 2. สำนักงานอธิการบดี ได้แก่ สำนักงานอธิการบดี กองบริการการศึกษา กองกิจการนักศึกษา กองคลัง กองอาคารสถานที่และยานพาหนะ ศูนย์ผลิตตำราเรียน และ 3. สำนัก/สถาบัน ได้แก่ สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม สำนักหอสมุดกลาง สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส สถาบันสหกิจศึกษาและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไทย-เยอรมัน

1.6 การวิเคราะห์ระบบงานเดิม

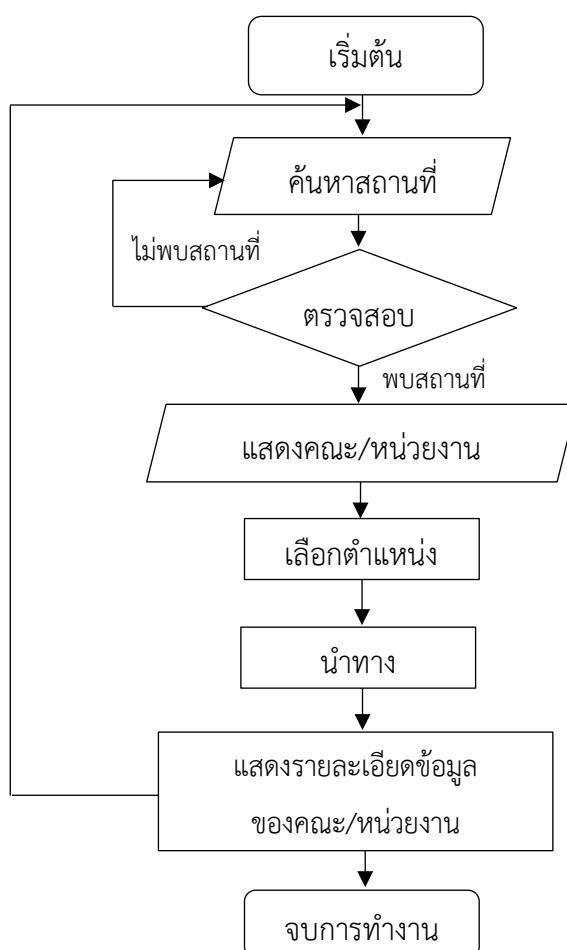
จากการศึกษาการแนะนำสถานที่ พบว่าการแนะนำสถานที่โดนส่วนใหญ่จะเป็นการแนะนำสถานที่ต่างๆ ผ่านทางเว็บไซต์ และการทำงานในระบบงานเดิมพบข้อผิดพลาดหรือปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ไม่แสดงข้อมูล พื้นที่แคบไม่สามารถแสดงข้อมูลได้ จึงทำให้เกิดความต้องการในการพัฒนาระบบใหม่เพื่อทดแทนระบบงานเดิม

1.7 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม/บริบทที่เกี่ยวข้อง

เป็นการวิเคราะห์ก่อนการสร้างระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาในการพัฒนาระบบ ความต้องการในการพัฒนาระบบ เป้าหมายในการพัฒนาระบบ กลุ่มเป้าหมาย/ผู้ใช้ระบบ เนื้อหา และระบบงานเดิม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ระยะที่ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

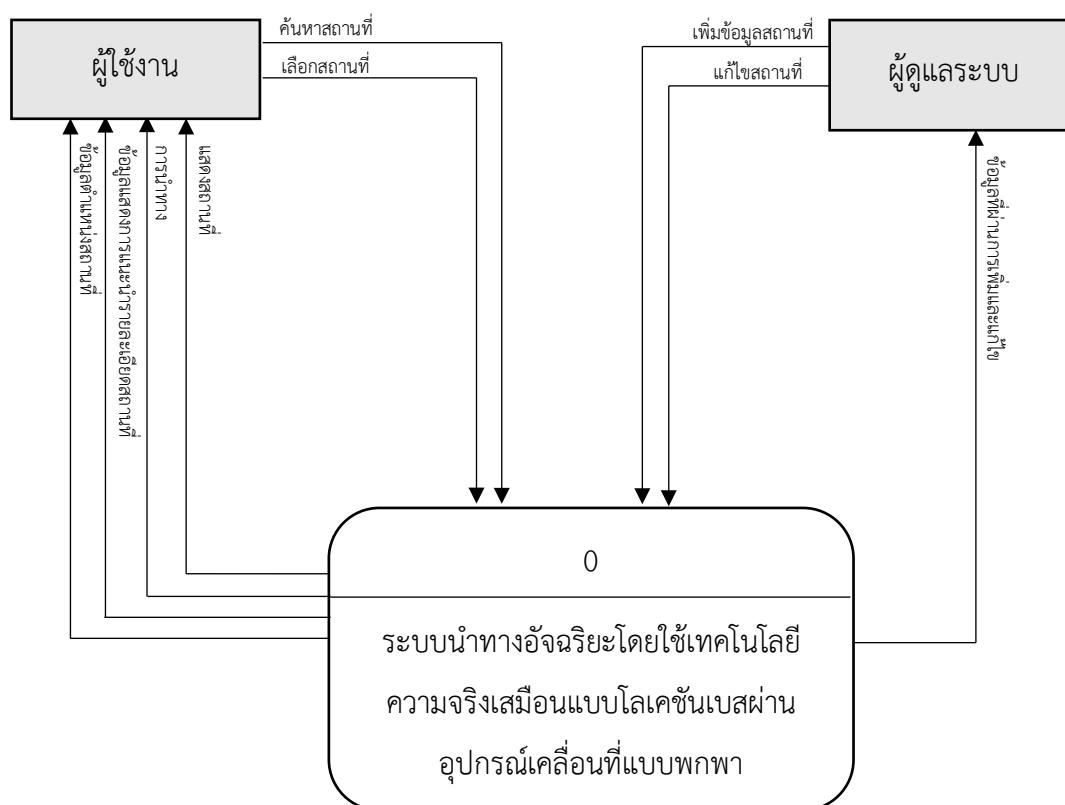
2.1 โครงสร้างระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (Flow chart) แสดงดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 โครงสร้างระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

จากภาพที่ 3-2 แสดงถึงโครงสร้างของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของระบบ โดยเริ่มจากเริ่มต้น ค้นหาสถานที่ที่มีการตรวจสอบหากพบสถานที่ก็จะแสดงคณะ/หน่วยงานในขั้นตอนถัดไป หากไม่พบสถานที่ก็จะย้อนกลับไปยังขั้นค้นหาสถานที่ใหม่อีกครั้ง ถัดจากขั้นแสดงคณะ/หน่วยงาน จะเป็นการเลือกตำแหน่ง หากเลือกตำแหน่งแล้วระบบจะทำการนำทางไปยังจุดที่เลือกตำแหน่งไว้ หลังจากนั้นจะแสดงรายละเอียดข้อมูลของคณะ/หน่วยงาน หากใช้สถานที่ที่ต้องการระบบจะจบการทำงาน หรือไม่ใช้สถานที่ที่ต้องการจะย้อนกลับไปยังขั้นค้นหาสถานที่อีกครั้ง

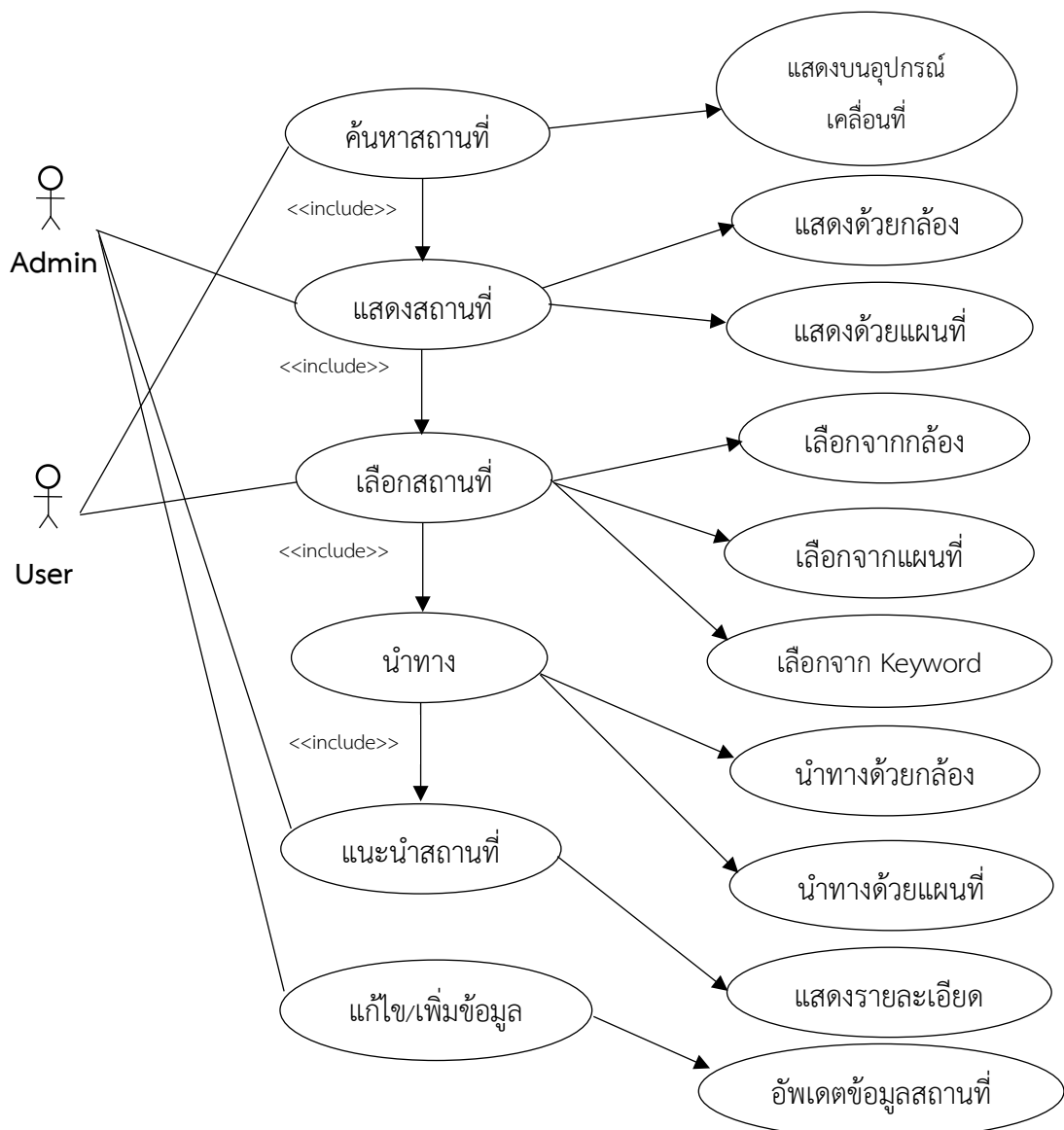
2.2 การออกแบบแผนผังบริบท (Context Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา แสดงดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 คอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

จากภาพที่ 3-3 แสดงถึงคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของการทำงานภายในระบบ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบ ทำให้ทราบขอบเขตของระบบอย่างชัดเจน

2.3 การออกแบบแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา แสดงดังภาพที่ 3-4

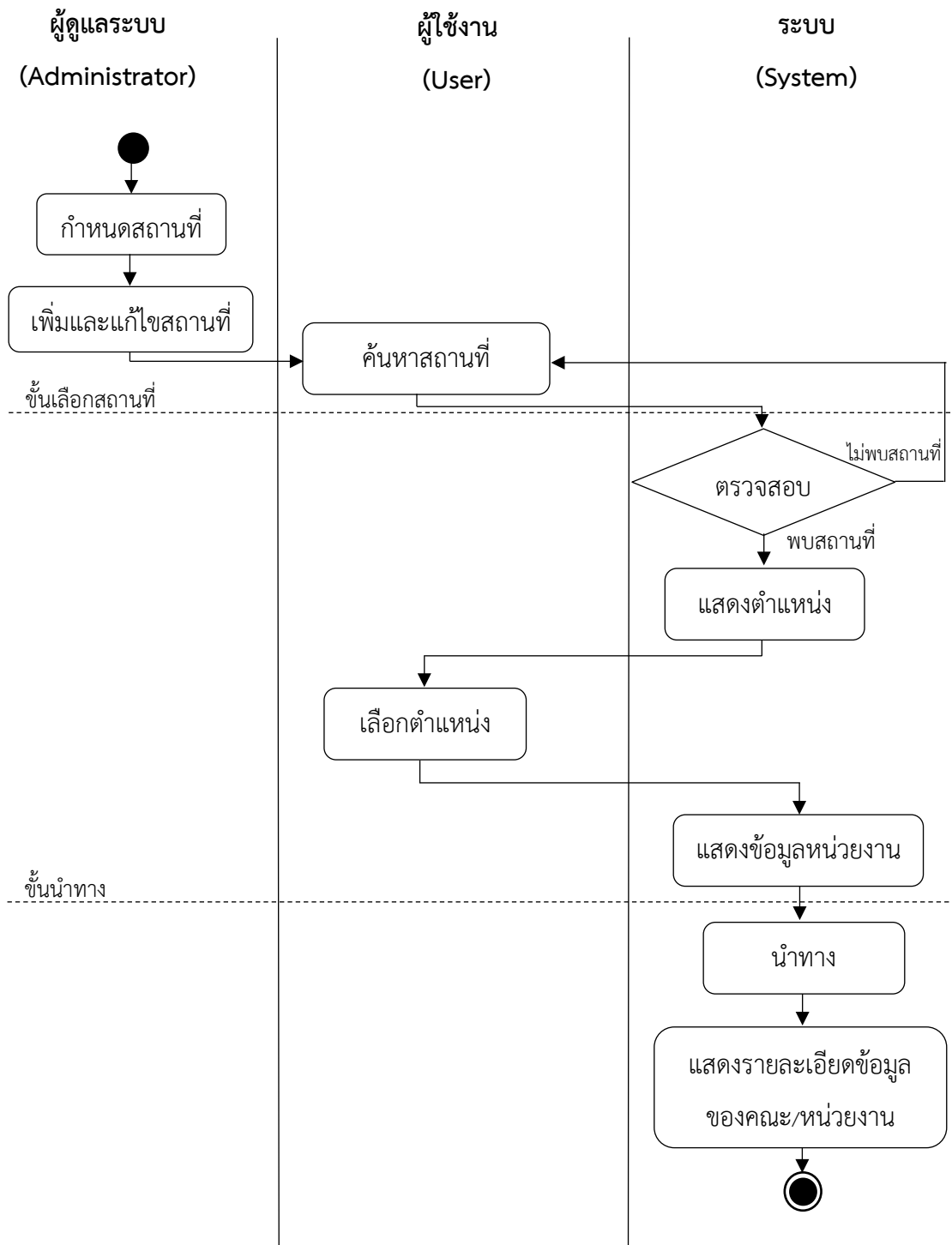


ภาพที่ 3-4 แผนภาพยูสเคสระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

จากภาพที่ 3-4 เป็นแผนภาพยูสเคสเป็นเครื่องมือในการออกแบบภาพรวมของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยแสดงภาพความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานได้ดังนี้

ผู้ดูแลระบบ (Administrator) ทำหน้าที่ แสดงสถานที่ แนะนำสถานที่ รวมถึงแก้ไข/เพิ่มข้อมูล
ผู้ใช้งาน (User) ใช้งานโดยการค้นหาสถานที่ และเลือกสถานที่

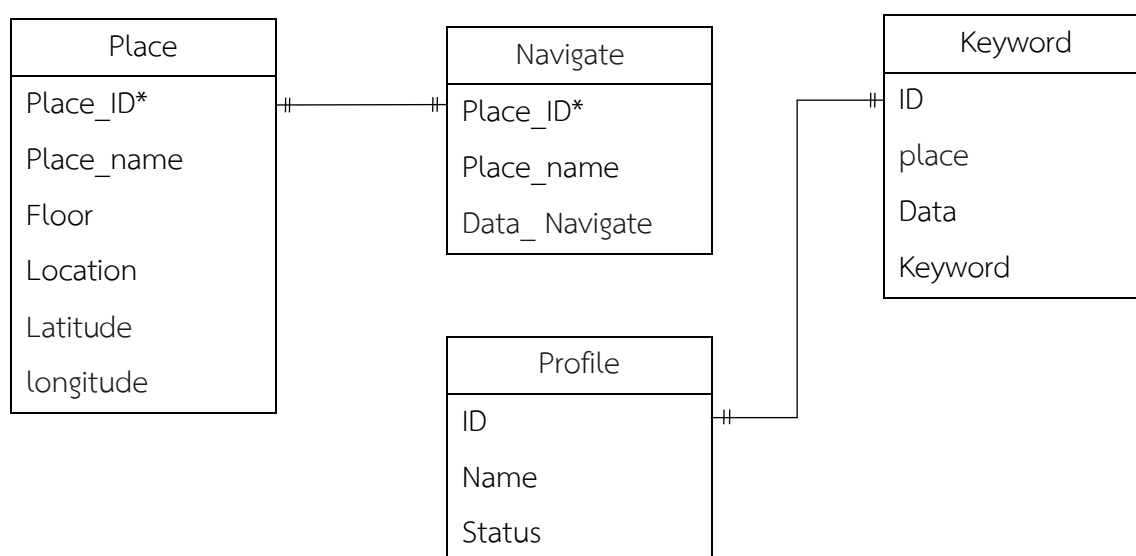
2.4 การออกแบบแผนผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ แบบแสดงดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 แผนผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน

จากภาพที่ 3-5 แสดงถึงผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) แสดงถึงกิจกรรมของระบบโดยจะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนเลือกสถานที่และขั้นตอนนำทาง ผู้ดูแลระบบจะทำหน้าที่กำหนดสถานที่ที่เพิ่มและแก้ไขสถานที่ ส่วนผู้ใช้งานจะทำหน้าที่ในการค้นหาสถานที่ และการเลือกตำแหน่ง ส่วนระบบจะทำการตรวจสอบ แสดงตำแหน่ง ผู้ใช้งานเลือกตำแหน่ง และระบบจะแสดงข้อมูลหน่วยงาน นำทาง และแสดงรายละเอียดข้อมูลของคณะ/หน่วยงาน

2.5 การออกแบบแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram) แสดงดังภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

จากภาพที่ 3-6 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ประกอบด้วย 4 เอนทิตี คือ เอนทิตีของตึก (Place) เอนทิตีคำเฉพาะ (Keyword) เอนทิตีข้อมูลส่วนตัว (Profile) และเอนทิตีนำทาง (Navigate)

เอนทิตีของตึก (Place) ประกอบไปด้วย หมายเลขตึก (Place_ID*) ชื่อตึก (Place_name) ชั้น (Floor) ที่ตั้ง (Location) ละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude)

เอนทิตีคำเฉพาะ (Keyword) ประกอบไปด้วย หมายเลข (ID) ตึก (place) ข้อมูล (Data) คำเฉพาะ (Keyword)

เอนทิตีข้อมูลส่วนตัว (Profile) ประกอบไปด้วย หมายเลข (ID) ชื่อ (Name) สถานะ (Status)
 เอนทิตีเส้นทาง (Navigate) ประกอบไปด้วย หมายเลขตึก (Place_ID*) ชื่อตึก (Place_name)
 ข้อมูลนำทาง (Data_Navigate)

2.6 Data Dictionary จากแผนภาพจำลองข้อมูลด้วย ER- Diagram นำมาเขียน
 ตารางแสดง Data Dictionary ได้ดังนี้

ตารางที่ 3-1 ตารางข้อมูลตึก (Place)

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	คีย์
Place_ID*	หมายเลขตึก	int	-	PK
Place_name	ชื่อตึก	varchar	20	
Floor	ชั้น	int		
Location	ที่ตั้ง	varchar	30	
Latitude	ละติจูด	double		
longitude	ลองจิจูด	double		

ตารางที่ 3-2 ตารางข้อมูลคำเฉพาะ (Keyword)

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	คีย์
ID	หมายเลข	int	-	PK
place	ตึก	varchar	20	
Data	ข้อมูล	varchar	30	
Keyword	คำเฉพาะ	varchar	10	

ตารางที่ 3-3 ตารางข้อมูลส่วนตัว (Profile)

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	คีย์
ID	หมายเลข	int	-	PK
Name	ชื่อ	varchar	20	
Status	สถานะ	varchar	10	

ตารางที่ 3-4 ตารางข้อมูลนำทาง (Navigate)

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	คีย์
Place_ID*	หมายเลขตึก	int	-	FK
Place_name	ชื่อตึก	varchar	20	PK
Data_Navigate	ข้อมูลนำทาง	varchar	30	

ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ในการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ผู้วิจัยได้ใช้หลักการของวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ดังนี้

3.1 การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วัตถุประสงค์ของระบบนำทางที่พัฒนาขึ้นคือ เพื่อนำทางไปยังสถานที่ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทาง

3.2 การทดสอบระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ทำการทดสอบระบบนำทางที่พัฒนาขึ้นก่อนให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพด้วยเทคนิค Black Box Testing Technique ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินออกเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนและการแปลผล ดังนี้ (บุญชม, 2545)

ระดับประสิทธิภาพ	คะแนน
มากที่สุด	5
มาก	4
ปานกลาง	3
น้อย	2
น้อยที่สุด	1

ค่าเฉลี่ย	ระดับ	ความหมาย
4.50 – 5.00	มากที่สุด	ระบบมีประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก	ระบบมีประสิทธิภาพ ในระดับมาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง	ระบบมีประสิทธิภาพ ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย	ระบบมีประสิทธิภาพ ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด	ระบบมีประสิทธิภาพ ในระดับน้อยที่สุด

3.3 การประเมินประสิทธิภาพของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 5 ปี โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินออกเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และ น้อยที่สุด โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนและการแปลผล ดังนี้ (บุญชม, 2545)

ระดับประสิทธิภาพ	คะแนน
มากที่สุด	5
มาก	4
ปานกลาง	3
น้อย	2
น้อยที่สุด	1

ค่าเฉลี่ย	ระดับ	ความหมาย
4.50 – 5.00	มากที่สุด	มีประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก	มีประสิทธิภาพ ในระดับมาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง	มีประสิทธิภาพ ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย	มีประสิทธิภาพ ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด	มีประสิทธิภาพ ในระดับน้อยที่สุด

ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.1 นำระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ไปให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ทดลองใช้เป็นเวลา 1 เดือน

4.2 ดำเนินการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ลักษณะเป็นข้อคำถามเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินและการแปลผล (บุญชม, 2545)

ระดับความพึงพอใจ	คะแนน
มีความพึงพอใจมากที่สุด	5
มีความพึงพอใจมาก	4
มีความพึงพอใจปานกลาง	3
มีความพึงพอใจน้อย	2
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	1

ค่าเฉลี่ย	ระดับ	ความหมาย
4.50 - 5.00	มากที่สุด	มีความเห็นว่าพึงพอใจมากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก	มีความเห็นว่าพึงพอใจมาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง	มีความเห็นว่าพึงพอใจปานกลาง
1.50 - 2.49	น้อย	มีความเห็นว่าพึงพอใจน้อย
1.00 - 1.49	น้อยที่สุด	มีความเห็นว่าพึงพอใจน้อยที่สุด

ระยะที่ 5 การบำรุงรักษาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

นำข้อมูลที่ได้จากผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มาใช้ในการปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลแบบสอบถามความต้องการของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

3.4.2 ผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย รวมทั้งหลักเกณฑ์ในการตอบแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเข้าใจในข้อคำถาม

3.4.3 ให้กลุ่มเป้าหมายทำการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

3.4.4 ผู้วิจัยทำการแจกคู่มือการใช้งานของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

3.4.5 ให้กลุ่มเป้าหมายทำการทดลองใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ทุกสถานที่ในระยะเวลา 1 เดือน

3.4.6 หลังจากกลุ่มเป้าหมายทดลองใช้เสร็จ ให้กลุ่มเป้าหมายทำแบบสอบถามแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

3.4.7 นำแบบสอบถามที่ได้มาทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถาม และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อไป

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย \bar{X}

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
$\sum x$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
N	แทน	จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สูตร S.D. = $\sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3...,n)
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research & Development) นำเสนอผลการวิจัยดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.1.1 ผลการสอบถามความต้องการของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.1.2 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.2.1 ผลการออกแบบแผนผังบริบท (Context Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.2.2 ผลการออกแบบแผนภาพแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.2.3 ผลการออกแบบผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.2.4 ผลการออกแบบแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.3 ผลการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.1 ผลการวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.1.1 ผลการสอบถามความต้องการของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา นำเสนอผลการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามความต้องการ

	ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์	8	13.33
	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	8	13.33
	เทคโนโลยีสารสนเทศ	7	11.66
	วิทยาศาสตร์ประยุกต์	9	15.00
	สถาปัตยกรรมและการออกแบบ	6	10.00
	ศิลปะศาสตร์ประยุกต์	9	15.00
	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	3	5.00
	รวม	60	100.00
ชั้นปีที่ศึกษา	ปี 1	15	25.00
	ปี 2	17	28.33
	ปี 3	17	28.33
	ปี 4	11	18.33

จากตารางที่ 4-1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามความต้องการจำนวน 60 คน ดังนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 13.33 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม คิดเป็นร้อยละ 13.33 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คิดเป็นร้อยละ 11.66 คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คิดเป็นร้อยละ 15 คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ คิดเป็นร้อยละ 10 คณะศิลปะศาสตร์ประยุกต์ คิดเป็นร้อยละ 15 และวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คิดเป็นร้อยละ 5

ตารางที่ 4-2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับสถานที่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ข้อคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. สภาพแวดล้อมในการเดินทาง		
- เดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยถามเพื่อน	32	53.33
- เดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยถามเจ้าหน้าที่/ พนักงาน	12	20.00
- เดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยตนเอง	16	26.66
2. ปัญหาในการเดินทาง		
- ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางเป็นประจำ อย่างสม่ำเสมอ (80% ขึ้นไป)	9	15.00
- ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางบ่อยครั้ง (50% - 80%)	14	23.33
- ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางน้อยครั้ง (30% - 50%)	21	35.00
- ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางนานๆ ครั้ง (น้อยกว่า 30%)	15	25.00
- ไม่จำเป็นต้องมีผู้ชี้แนะ	1	1.66
3. ความถี่ในการใช้สื่อ/อุปกรณ์ในการเดินทาง		
- ใช้ทุกครั้งเมื่อมีการเดินทาง (80% ขึ้นไป)	10	16.66
- ใช้เป็นประจำแต่ไม่ทุกครั้ง (50% - 80%)	19	31.66
- ใช้บางครั้งเมื่อเกิดความผิดพลาดในการเดินทาง (30% - 50%)	24	40.00
- ใช้น้อยครั้งหรือไม่มีการใช้งานเลย (0% - 30%)	7	11.66

จากตารางที่ 4-2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับสถานที่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยถามเพื่อน คิดเป็นร้อยละ 53.33 ด้านปัญหาในการเดินทางผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางน้อยครั้ง 35 และด้านความถี่ในการใช้สื่อ/อุปกรณ์ในการเดินทางผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ใช้บางครั้งเมื่อเกิดความผิดพลาดในการเดินทาง คิดเป็นร้อยละ 40

ตารางที่ 4-3 สถานที่ที่ต้องการให้แสดงในระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ชื่อคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. คณะ/วิทยาลัย/ภาควิชา		
- The Sirindhorn TGGS	55	91.66
- บัณฑิตวิทยาลัย	55	91.66
- วิทยาลัยนานาชาติ	57	95.00
- วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	58	96.66
- คณะวิศวกรรมศาสตร์	59	98.33
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	57	95.00
- คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์	58	96.66
- คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	56	93.33
- คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์	57	95.00
- คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ	57	95.00
- คณะพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม	57	95.00
2. สำนักงานอธิการบดี		
- สำนักงานอธิการบดี	59	98.33
- กองบริการการศึกษากองกิจการนักศึกษา	56	93.33
- กองคลัง	55	91.66
- กองอาคารสถานที่และยานพาหนะ	49	81.66
- ศูนย์ผลิตตำราเรียน	55	91.66
3. สำนัก/สถาบัน		
- สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	49	81.66
- สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา	57	95.00
- สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม	58	96.66
- สำนักหอสมุดกลาง	58	96.66
- สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	49	81.66
- สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส	58	96.66
- สถาบันสหกิจศึกษาและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไทย-เยอรมัน	58	96.66

จากตารางที่ 4-3 สถานที่ที่ต้องการให้แสดงในระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการทราบที่ตั้งของสำนักงานอธิการบดี และคณะวิศวกรรมศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 98.33 รองลงมาคือ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม สำนักหอสมุดกลาง สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส สถาบันสหกิจศึกษาและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไทย-เยอรมัน คิดเป็นร้อยละ 96.66 ตามลำดับ

4.1.2 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน นำเสนอผลการศึกษาดังนี้

ตารางที่ 4-4 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึก

	ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	1	20.00
	หญิง	4	80.00
	รวม	5	100.00
ตำแหน่ง	หัวหน้ากลุ่มงานสุขาภิบาลและ พัฒนาสิ่งแวดล้อม	1	20.00
	ผู้ปฏิบัติงานบริหาร	2	40.00
	เจ้าหน้าที่	2	40.00
สถานที่ปฏิบัติงาน	สำนักงานกองอาคารสถานที่และ ยานพาหนะ	3	60.00
	กองบริการการศึกษา	2	40.00
ประสบการณ์ทำงาน	21 ปี	1	20.00
	20 ปี	1	20.00
	11 ปี	1	20.00
	2 ปี	2	40.00

ตารางที่ 4-5 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับสถานที่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ข้อความ	จำนวน	ร้อยละ
1. คณะ/วิทยาลัย/ภาควิชา		
- The Sirindhorn TGGS	5	100.00
- บัณฑิตวิทยาลัย	5	100.00
- วิทยาลัยนานาชาติ	5	100.00
- วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	5	100.00
- คณะวิศวกรรมศาสตร์	5	100.00
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	5	100.00
- คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์	5	100.00
- คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	5	100.00
- คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์	5	100.00
- คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ	5	100.00
- คณะพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม	5	100.00
2. สำนักงานอธิการบดี		
- สำนักงานอธิการบดี	5	100.00
- กองบริการการศึกษา	5	100.00
- กองกิจการนักศึกษา	5	100.00
- กองคลัง	5	100.00
- กองอาคารสถานที่และยานพาหนะ	5	100.00
- ศูนย์ผลิตตำราเรียน	5	100.00
3. สำนัก/สถาบัน		
- สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	5	100.00
- สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา	5	100.00
- สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม	5	100.00
- สำนักหอสมุดกลาง	5	100.00
- สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	5	100.00
- สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส	5	100.00
- สถาบันสหกิจศึกษาและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์	5	100.00
ไทย-เยอรมัน	5	100.00

จากตารางที่ 4-4 ผลการสำรวจของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึกของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จำนวน 5 ท่าน พบว่าต้องการให้ผู้ใช้งานได้รู้จักสถานที่ต่างๆ ที่กำหนดไว้ได้ทุกสถานที่ คิดเป็นร้อยละ 100 เนื่องจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีพื้นที่ขนาดใหญ่และยังมี คณะ/วิทยาลัย/ภาควิชา หน่วยงาน/สำนักและสถาบัน เป็นจำนวนมาก

4.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4.2.1 ผลการออกแบบแผนผังบริบท (Context Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของการทำงานภายในระบบ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบ ทำให้ทราบขอบเขตของระบบอย่างชัดเจน

4.2.2 ผลการออกแบบแผนภาพแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ผู้เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้น			
1.1 ผู้ดูแล	4.80	0.44	มากที่สุด
1.2 ผู้ใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. กระบวนการในการนำทางของระบบที่พัฒนาขึ้น			
2.1 ค้นหาสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
2.2 แสดงสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
2.3 เลือกสถานที่	4.40	0.54	มาก
2.4 นำทาง	4.60	0.54	มากที่สุด
2.5 แนะนำสถานที่	4.60	0.54	มากที่สุด
3. สิทธิขั้นการใช้งานของแต่ละกระบวนการ			
3.1 ผู้ดูแล			

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3.1.1 ค้นหาสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
3.1.2 แสดงสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
3.1.3 แนะนำสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
3.1.4 แก้ไข/เพิ่มข้อมูล	4.80	0.44	มากที่สุด
3.2 ผู้ใช้งาน			
3.2.1 เลือกสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
4. ความสามารถของแต่ละกระบวนการในระบบที่พัฒนาขึ้น			
4.1 ชั้นค้นหาสถานที่			
4.1.1 แสดงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่	4.60	0.54	มากที่สุด
4.2 ชั้นแสดงสถานที่			
4.2.1 แสดงด้วยกล้อง	4.80	0.44	มากที่สุด
4.2.2 แสดงด้วยแผนที่	4.80	0.44	มากที่สุด
4.3 ชั้นเลือกสถานที่			
4.3.1 เลือกจากกล้อง	4.80	0.44	มากที่สุด
4.3.2 เลือกจากแผนที่	4.80	0.44	มากที่สุด
4.3.3 เลือกจาก Keyword	4.60	0.54	มากที่สุด
4.4 ชั้นนำทาง			
4.4.1 นำทางด้วยกล้อง	4.80	0.44	มากที่สุด
4.4.2 นำทางด้วยแผนที่	4.80	0.44	มากที่สุด
4.5 ชั้นแนะนำสถานที่			
4.5.1 แสดงรายละเอียด	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 ชั้นแก้ไข/เพิ่มข้อมูล			
4.6.1 อัปเดตข้อมูลสถานที่	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านการนำ Use Case Diagram ไปใช้งาน	4.80	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.80	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-6 แผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D.=0.40) เมื่อพิจารณา พบว่า ความเหมาะสมผู้ใช้งานชั้นนำสถานที่ และขั้นแก้ไข/เพิ่มข้อมูล มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D.=0.00) รองลงมาคือ ผู้เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้นได้แก่ผู้ดูแล กระบวนการในการนำทางของระบบที่พัฒนาขึ้นได้แก่ ค้นหาสถานที่ แสดงสถานที่ สิทธิขั้นการใช้งานของแต่ละกระบวนการด้านผู้ดูแลได้แก่ ค้นหาสถานที่ แสดงสถานที่ แนะนำสถานที่ แก้ไข/เพิ่มข้อมูล ด้านผู้ใช้งานได้แก่ เลือกสถานที่ ขั้นแสดงสถานที่ได้แก่ แสดงด้วยกล้อง แสดงด้วยแผนที่ ขั้นเลือกสถานที่ได้แก่ เลือกจากกล้อง เลือกจากแผนที่ ขึ้นนำทางได้แก่ นำทางด้วยกล้อง นำทางด้วยแผนที่ และด้านการนำ Use Case Diagram ไปใช้งาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D.=0.40) รองลงมาคือ กระบวนการในการนำทางของระบบที่พัฒนาขึ้นได้แก่ นำทาง แนะนำสถานที่ ความสามารถของแต่ละกระบวนการในระบบที่พัฒนาขึ้น ด้านขั้นค้นหาสถานที่ได้แก่ แสดงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ด้านขั้นเลือกสถานที่ได้แก่ เลือกจาก Keyword มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D.=0.54) และกระบวนการในการนำทางของระบบที่พัฒนาขึ้นได้แก่ เลือกสถานที่ มีความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D.=0.54) ตามลำดับ

2.3 ผลการออกแบบผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินความเหมาะสมของผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้น			
1.1 ผู้ดูแล (Admin)	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ผู้ใช้งาน (User)	4.80	0.44	มากที่สุด
2. กระบวนการในกิจกรรมที่ระบบพัฒนาขึ้น			
2.1 ขั้นเลือกสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
2.2 ขึ้นนำทาง	4.80	0.44	มากที่สุด

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3. ชั้นเลือกสถานที่			
3.1 กระบวนการในชั้นเลือกสถานที่	4.40	0.54	มาก
3.2 สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น			
3.2.1 ผู้ดูแลระบบ			
3.2.1.1 กำหนดสถานที่	4.60	0.54	มากที่สุด
3.2.1.2 เพิ่มและแก้ไขสถานที่	4.60	0.54	มากที่สุด
3.2.2 ผู้ใช้งาน			
3.2.2.1 ค้นหาสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
3.2.2.2 แสดงสถานที่	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2.2.3 เลือกตำแหน่ง	4.80	0.44	มากที่สุด
3.2.2.4 แสดงข้อมูลหน่วยงาน	4.80	0.44	มากที่สุด
4. ชั้นนำทาง			
4.1 กระบวนการในชั้นนำทาง	4.60	0.54	มากที่สุด
4.2 สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น			
4.2.1 ผู้ใช้งาน			
4.2.1.1 ค้นหาสถานที่	4.40	0.54	มาก
4.2.1.2 แสดงสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
4.2.1.3 เลือกตำแหน่ง	4.60	0.54	มากที่สุด
4.2.1.4 แสดงข้อมูลหน่วยงาน	4.60	0.54	มากที่สุด
5. ด้านการนำผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ไปใช้งาน	4.80	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.70	0.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-7 ผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D.=0.43) เมื่อพิจารณา พบว่า บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ ผู้ดูแล สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ใช้งาน ได้แก่ แสดง

สถานที่ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D.=0.00) รองลงมาคือ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้นได้แก่ ผู้ใช้งาน กระบวนการในกิจกรรมที่ระบบพัฒนาขึ้น ได้แก่ ชั้นเลือกสถานที่ ชั้นนำทาง สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ใช้งาน ได้แก่ ค้นหาสถานที่ เลือกตำแหน่ง แสดงข้อมูลหน่วยงาน สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ใช้งาน ได้แก่ แสดงสถานที่ และด้านการนำผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ไปใช้งาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D.=0.44) รองลงมาคือ สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ดูแลระบบ ได้แก่ กำหนดสถานที่ เพิ่มและแก้ไขสถานที่ ชั้นนำทาง ได้แก่ กระบวนการในชั้นนำทาง สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ใช้งาน ได้แก่ เลือกตำแหน่ง และแสดงข้อมูลหน่วยงาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D.=0.54) และชั้นเลือกสถานที่ได้แก่ กระบวนการในชั้นเลือกสถานที่ สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ใช้งาน ได้แก่ ค้นหาสถานที่ มีความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D.=0.54)

4.2.4 ผลการออกแบบแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ประกอบด้วย 4 เอนทิตี คือ เอนทิตีของตึก (Place) เอนทิตีคำเฉพาะ (Keyword) เอนทิตีข้อมูลส่วนตัว (Profile) และเอนทิตีนำทาง (Navigate)

4.3 ผลการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วัตถุประสงค์ของระบบนำทางที่พัฒนาขึ้น คือ เพื่อนำทางไปยังสถานที่ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทาง

4.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ดังต่อไปนี้

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับประสิทธิภาพ
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านความสามารถของระบบ	4.47	0.56	มาก
2. ด้านหน้าที่การทำงาน	4.50	0.63	มากที่สุด
3. ด้านความสามารถในการใช้งาน	4.35	0.52	มาก
4. ด้านระบบความปลอดภัย	4.24	0.70	มาก
5. ด้านประสิทธิภาพการทำงาน	4.29	0.53	มาก
ประสิทธิภาพของระบบในภาพรวม	4.40	0.58	มาก

จากตารางที่ 4-8 การประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยใช้หลักการทดสอบแบบกล่องดำ (Black-box Testing) ภายใต้กรอบการพิจารณา 5 ด้าน พบว่า มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.40$, S.D.= 0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิภาพด้านหน้าที่การทำงาน มีประสิทธิภาพมากที่สุด ($\bar{X}=4.50$, S.D.= 0.63) รองมาได้แก่ ด้านความสามารถของระบบ ($\bar{X}=4.47$, S.D.= 0.56) ด้านความสามารถในการใช้งาน ($\bar{X}=4.35$, S.D.= 0.52) ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ($\bar{X}=4.29$, S.D.= 0.53) และด้านระบบความปลอดภัย ($\bar{X}=4.24$, S.D.= 0.70) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-9 ผลการประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
ส่วนของระบบ			
1. ความสามารถในการใช้งาน	4.43	0.53	มาก
2. ความสามารถในการนำทางของระบบ	4.57	0.53	มากที่สุด
3. ความต่อเนื่องในการใช้งานระบบ	4.29	0.49	มาก
4. ความสามารถในการนำทางไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้อง	4.57	0.53	มากที่สุด
5. ความสามารถในการนำทางไปยังจุดหมายอย่างรวดเร็ว	4.43	0.53	มาก
6. ความสามารถในการเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบของความจริงเสมือน	4.57	0.53	มากที่สุด
ส่วนของผู้ใช้งาน			
1. ความสามารถในการค้นหาสถานที่	4.43	0.53	มาก
2. ความสามารถในการเลือกสถานที่	4.86	0.38	มากที่สุด
ส่วนของผู้ดูแลระบบ			
1. ความสามารถในการเพิ่มข้อมูลสถานที่	4.29	0.76	มาก
2. ความสามารถในการแก้ไขสถานที่	4.29	0.76	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.47	0.56	มาก

จากตารางที่ 4-9 ผลการประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน พบว่า มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.47$, S.D.= 0.56) เมื่อพิจารณา พบว่า ส่วนของผู้ใช้งาน ได้แก่ ความสามารถในการเลือกสถานที่ มีประสิทธิภาพมากที่สุด ($\bar{X}=4.89$, S.D.= 0.38) รองลงมาคือ ส่วนของระบบ ได้แก่ ความสามารถในการนำทางของระบบ ความสามารถในการนำทางไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้อง และความสามารถในการเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบของความจริงเสมือน มีประสิทธิภาพมากที่สุด ($\bar{X}=4.57$, S.D.= 0.53) รองลงมาคือ

ส่วนของระบบ ได้แก่ ความสามารถในการเข้าใช้งาน และความสามารถในการนำทางไปยังจุดหมายได้อย่างรวดเร็ว ส่วนของผู้ใช้งาน ได้แก่ ความสามารถในการค้นหาสถานที่ มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.43$, S.D.= 0.53) และ ส่วนของระบบ ได้แก่ ความต่อเนื่องในการใช้งานระบบ ส่วนของผู้ดูแลระบบ ได้แก่ ความสามารถในการเพิ่มข้อมูลสถานที่ ความสามารถในการแก้ไขสถานที่ มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.29$, S.D.= 0.76) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-10 ผลการประเมินระบบด้าน Functional Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความถูกต้องในการเดินทาง	4.57	0.53	มากที่สุด
2. ความถูกต้องของสถานที่	4.57	0.53	มากที่สุด
3. ความสามารถในการเลือกสถานที่	4.71	0.49	มากที่สุด
4. ความสามารถในการจัดการข้อมูลส่วนตัว	4.43	0.79	มาก
5. ความสามารถในการเดินทาง	4.43	0.79	มาก
6. ความสามารถของระบบในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน	4.29	0.76	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.63	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-10 ผลการประเมินระบบด้าน Functional Test โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน พบว่า มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.50$, S.D.= 0.63) เมื่อพิจารณา พบว่า ความสามารถในการเลือกสถานที่ มีประสิทธิภาพมากที่สุด ($\bar{X}=4.71$, S.D.= 0.49) รองลงมาคือ ความถูกต้องในการเดินทาง และความถูกต้องของสถานที่ มีประสิทธิภาพมากที่สุด ($\bar{X}=4.57$, S.D.= 0.53) รองลงมาคือ ความสามารถในการจัดการข้อมูลส่วนตัว และความสามารถในการเดินทาง มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.43$, S.D.= 0.79) และ ความสามารถของระบบในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.29$, S.D.= 0.76) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-11 ผลการประเมินระบบด้าน Usability Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานของ แอปพลิเคชัน	4.43	0.53	มาก
2. ความสะดวกในการใช้งานของความจริงเสมือน (Augmented Reality)	4.14	0.38	มาก
3. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่างๆ บนจอภาพ	4.43	0.53	มาก
4. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.29	0.76	มาก
5. ความเหมาะสมของขนาด สี ความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน	4.43	0.53	มาก
6. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.29	0.49	มาก
7. ความเป็นระเบียบของการจัดวางข้อความ	4.43	0.53	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.35	0.52	มาก

จากตารางที่ 4-11 ผลการประเมินระบบด้าน Usability Test โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน พบว่า มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.35$, S.D.= 0.52) เมื่อพิจารณา พบว่า ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานของแอปพลิเคชัน ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่างๆ บนจอภาพ ความเหมาะสมของขนาด สี ความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน และความเป็นระเบียบของการจัดวางข้อความ มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.43$, S.D.= 0.53) รองลงมาคือ ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ และความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.29$, S.D.= 0.49) และความสะดวกในการใช้งานของความจริงเสมือน (Augmented Reality) มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.14$, S.D.= 0.38) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-12 ผลการประเมินระบบด้าน Security Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูล	4.14	0.69	มาก
2. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงสถานที่	4.43	0.53	มาก
3. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำงาน	4.14	0.90	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.24	0.70	มาก

จากตารางที่ 4-12 ผลการประเมินระบบด้าน Security Test โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน พบว่า มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.24$, S.D.= 0.69) เมื่อพิจารณา พบว่า ประสิทธิภาพของการเข้าถึงสถานที่ มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.43$, S.D.= 0.53) รองลงมาคือ ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำงาน มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.14$, S.D.= 0.90) และ ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูล มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.14$, S.D.= 0.69) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-13 ผลการประเมินระบบด้าน Performance Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความเร็วในการตอบสนองระบบในภาพรวม	4.29	0.49	มาก
2. ความรวดเร็วในการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Augmented Reality)	4.29	0.49	มาก
3. ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	4.29	0.49	มาก
4. การประหยัดเวลาในการพัฒนา	4.29	0.76	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.29	0.53	มาก

จากตารางที่ 4-13 ผลการประเมินระบบด้าน Performance Test โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน พบว่า มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.29$, S.D.= 0.53) เมื่อพิจารณา พบว่า การประหยัดเวลาในการพัฒนา มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.29$, S.D.= 0.76) และความเร็วในการตอบสนองระบบในภาพรวม ความรวดเร็วในการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Augmented Reality) และความเร็วในการนำเสนอข้อมูล ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูล มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.29$, S.D.= 0.49) ตามลำดับ

4.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ตารางที่ 4-14 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

รายละเอียดการประเมิน	ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ด้านการออกแบบ			
1. ความเหมาะสมของการออกแบบส่วนประกอบของจอภาพ	4.37	0.56	มาก
2. ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ การปฏิสัมพันธ์สำหรับผู้ใช้งาน (User Interface)	4.40	0.50	มาก
3. ความสะดวกในการใช้งานเครื่องมือต่างๆ	4.50	0.63	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของการใช้สี และขนาดตัวอักษร	4.53	0.63	มากที่สุด
5. ความต่อเนื่องในการใช้งานระบบ	4.43	0.63	มาก
6. ความสามารถของระบบในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน	4.60	0.63	มากที่สุด
ด้านแอปพลิเคชัน			
1. แอปพลิเคชันเข้าใจง่ายและง่ายต่อการใช้งาน	4.60	0.61	มากที่สุด

ตารางที่ 4-14 (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2. แอปพลิเคชันมีการจัดองค์ประกอบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม	4.60	0.63	มากที่สุด
3. แอปพลิเคชันตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี	4.50	0.51	มากที่สุด
4. แอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการประมวลผล	4.57	0.57	มากที่สุด
ด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน			
1. สามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบของความจริงเสมือน (Augmented Reality) ได้ถูกต้อง	4.70	0.41	มากที่สุด
2. ความรวดเร็วในการทำงานของความจริงเสมือน (Augmented Reality)	4.83	0.38	มากที่สุด
3. ความครอบคลุมในการใช้ความจริงเสมือน (Augmented Reality)	4.77	0.43	มากที่สุด
ด้านผลการนำทาง			
1. สามารถนำทางไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้อง	4.60	0.56	มากที่สุด
2. สามารถนำทางไปยังจุดหมายได้อย่างรวดเร็ว	4.47	0.63	มาก
3. ช่วยในการตัดสินใจวางแผนในการเดินทาง	4.33	0.61	มาก
4. ความพึงพอใจในผลของการนำทางโดยการเดินเท้า	4.50	0.57	มากที่สุด
5. ความพึงพอใจในผลของการนำทางโดยรถยนต์	4.47	0.63	มาก
6. ความพึงพอใจในผลของการนำทางโดยรถขนส่งสาธารณะ	4.53	0.68	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.54	0.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-14 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D.=0.58) เมื่อพิจารณา พบว่า ด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน ได้แก่ ความรวดเร็วในการทำงานของความจริงเสมือน (Augmented Reality) มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$, S.D.= 0.38) รองลงมาคือ ด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน ได้แก่ สามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบของความจริงเสมือน (Augmented Reality) ได้ถูกต้อง มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D.= 0.41) รองลงมาคือ ด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน ได้แก่ ความครอบคลุมในการใช้ความจริงเสมือน (Augmented Reality) มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D.=0.43) รองลงมาคือ ด้านแอปพลิเคชัน ได้แก่ แอปพลิเคชันเข้าใจง่ายและง่ายต่อการใช้งาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D.=0.61) รองลงมาคือ ด้านการออกแบบ ได้แก่ ความสามารถของระบบในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ด้านแอปพลิเคชัน ได้แก่ แอปพลิเคชันมีการจัดองค์ประกอบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และด้านการออกแบบ ได้แก่ ความสามารถของระบบในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D.=0.63) และรองลงมาคือ ด้านแอปพลิเคชัน ได้แก่ แอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการประมวลผล มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D.=0.57) ตามลำดับ

บทที่ 5

ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบส ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

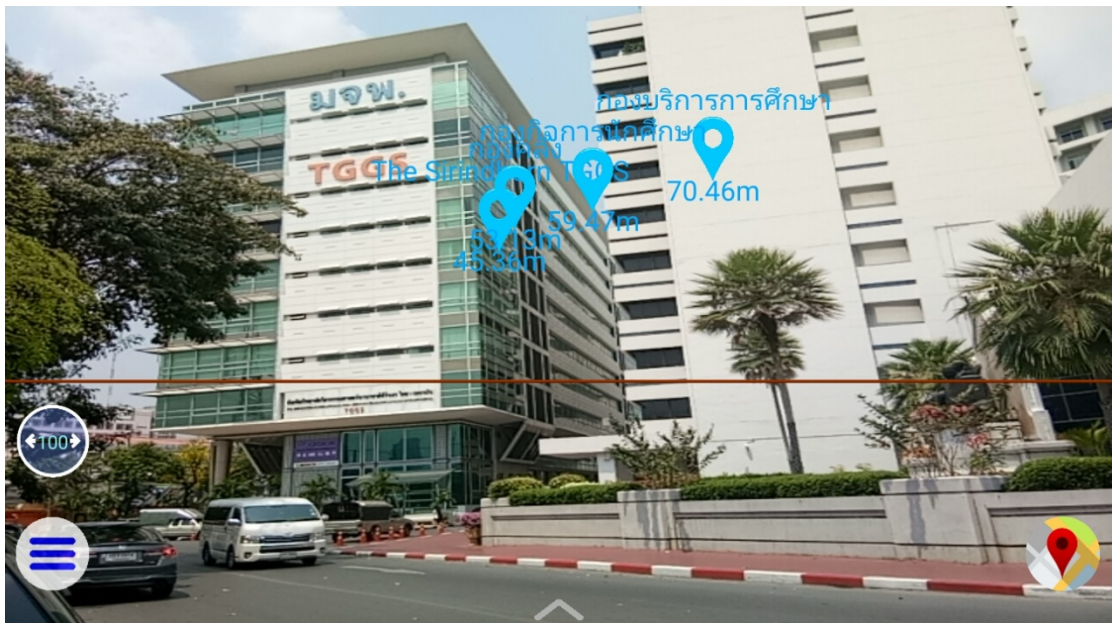
การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research & Development) ประกอบด้วยสาระสำคัญดังนี้

5.1 ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

5.2 แนวทางในการนำระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพาไปใช้

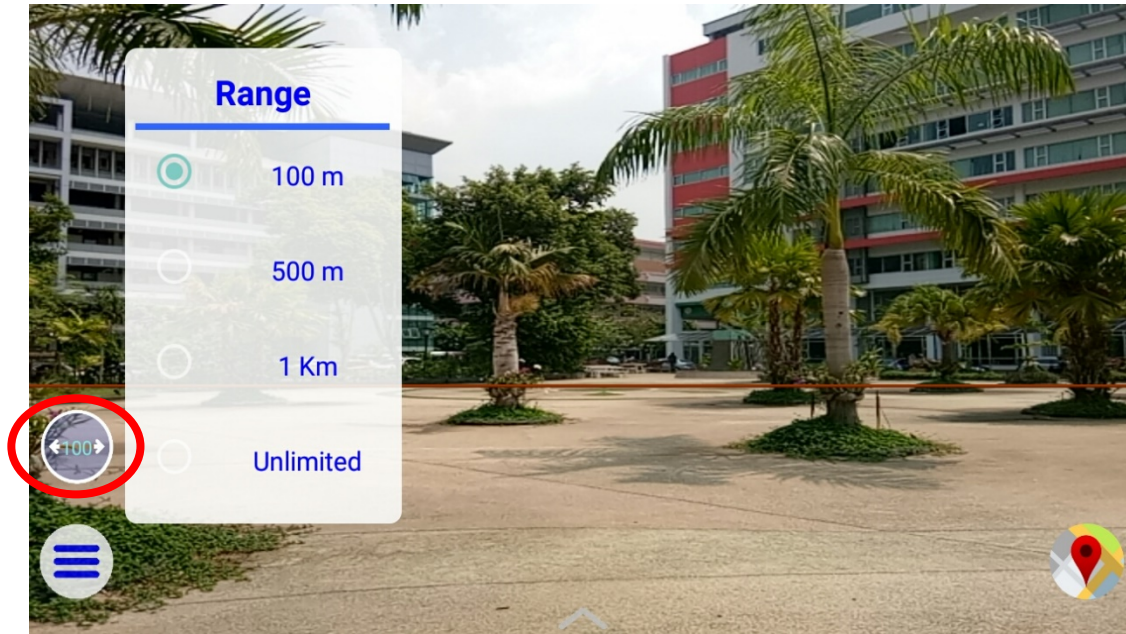
5.1 ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ดังต่อไปนี้

5.1.1 การเริ่มเปิดแอปพลิเคชัน เมื่อเริ่มเปิดแอปพลิเคชันจะพบกับหน้าจอตั้งกล่าว ซึ่งหน้าจอนี้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังภาพที่ 5-1




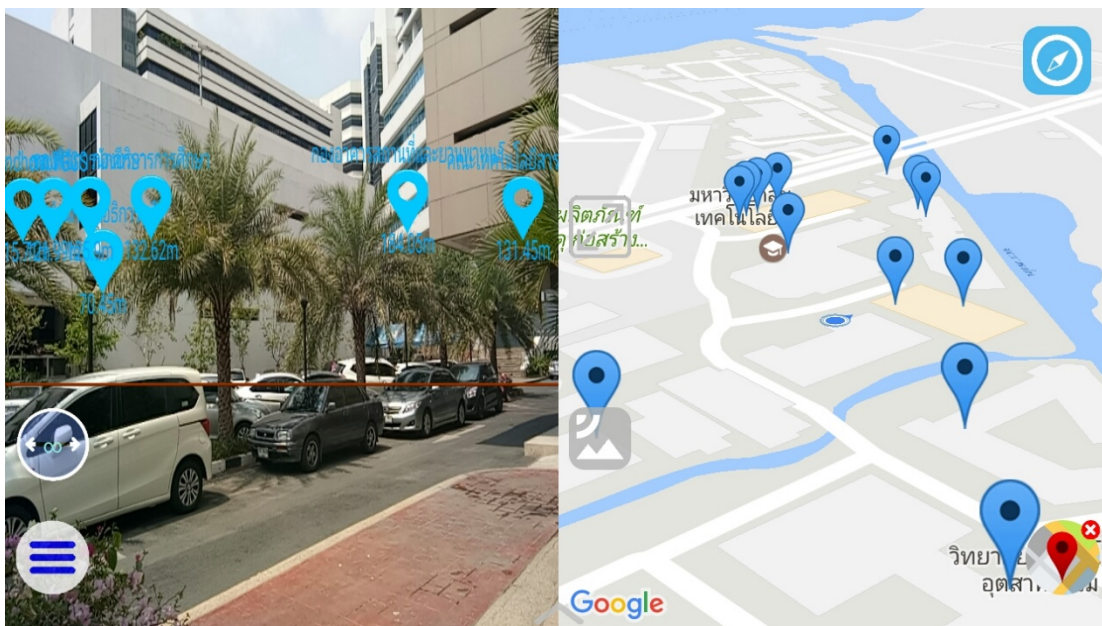
ภาพที่ 5-1 หน้าแรกของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

5.1.2 การตั้งค่าในการใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าระยะทางในการใช้แอปพลิเคชัน (เทคโนโลยีความจริงเสมือน) ได้ดังภาพที่ 5-2




ภาพที่ 5-2 การตั้งค่าในการใช้งาน

5.1.3 หากกดปุ่ม  ดังภาพที่ 5-2 จะเป็นการแบ่งหน้าจอเพื่อแสดงหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งสถานที่ต่างๆ บนแผนที่ ดังภาพที่ 5-3



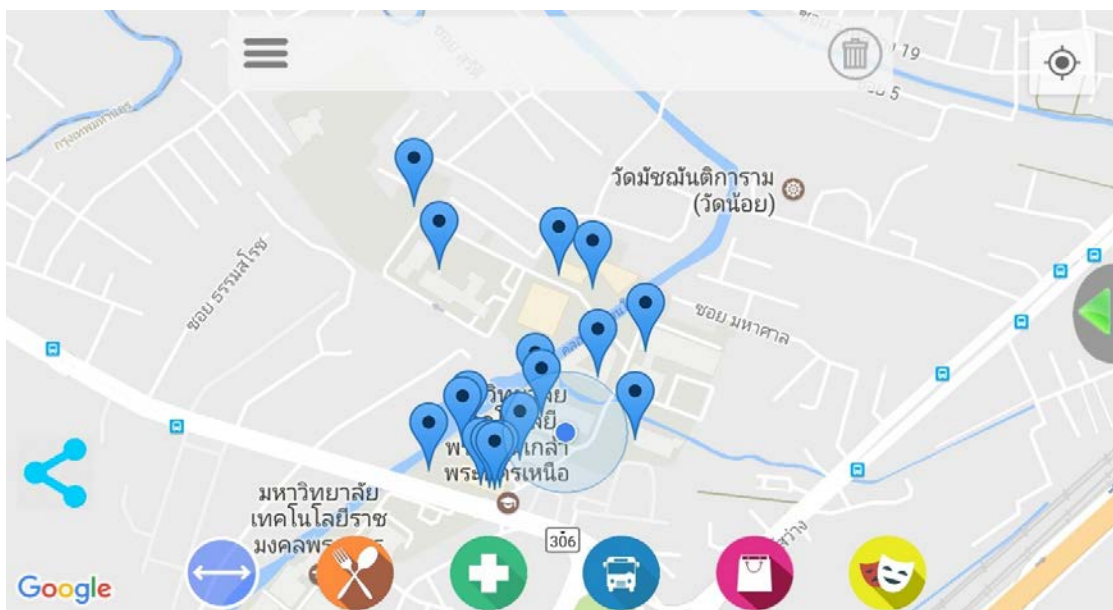
ภาพที่ 5-3 การแบ่งหน้าจอเพื่อแสดงหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งบนแผนที่

5.1.4 หากกดปุ่ม  ดังภาพที่ 5-3 จะเป็นการแบ่งหน้าจอเพื่อแสดงหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งสถานที่ต่างๆ บนแผนที่ ดังภาพที่ 5-4




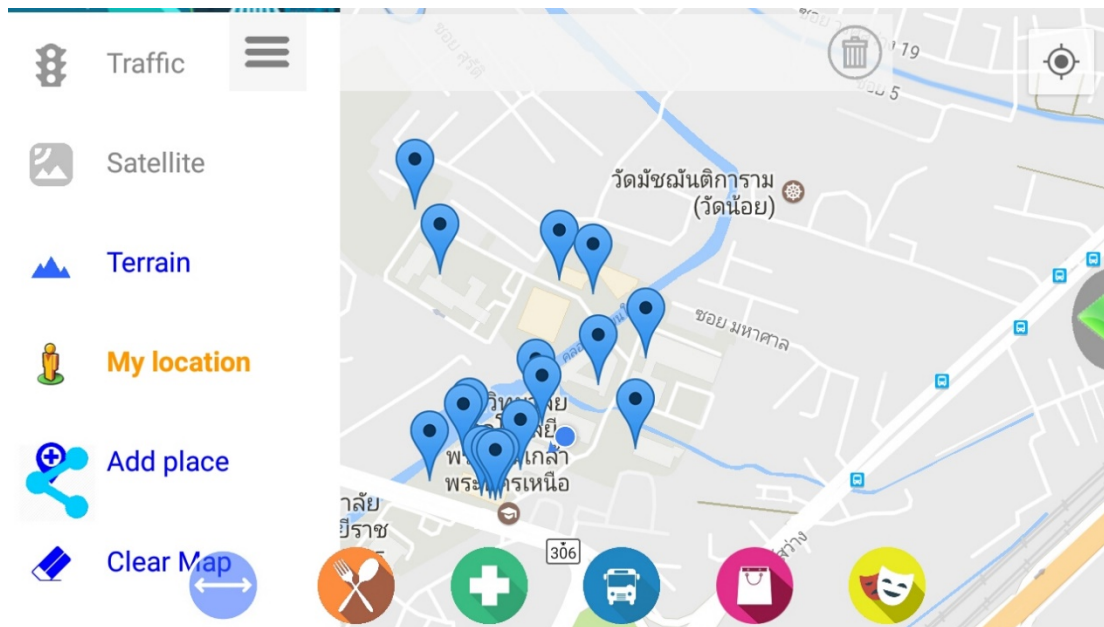
ภาพที่ 5-4 การแบ่งหน้าจอเพื่อแสดงหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งบนแผนที่

5.1.5 หน้าแสดงรายละเอียดตำแหน่งสถานที่ต่างๆ บนแผนที่ ดังภาพที่ 5-5



ภาพที่ 5-5 แสดงรายละเอียดตำแหน่งสถานที่บนแผนที่

5.1.6 หากกดปุ่ม  ดังภาพที่ 5-5 จะแสดงแถบเมนูต่างๆ ดังภาพที่ 5-6




ภาพที่ 5-6 แสดงแถบเมนูต่างๆ

5.1.7 หากผู้ใช้งานกดเลือกสถานที่ หน้าจอจะปรากฏชื่อสถานที่ และตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ ดังภาพที่ 5-7



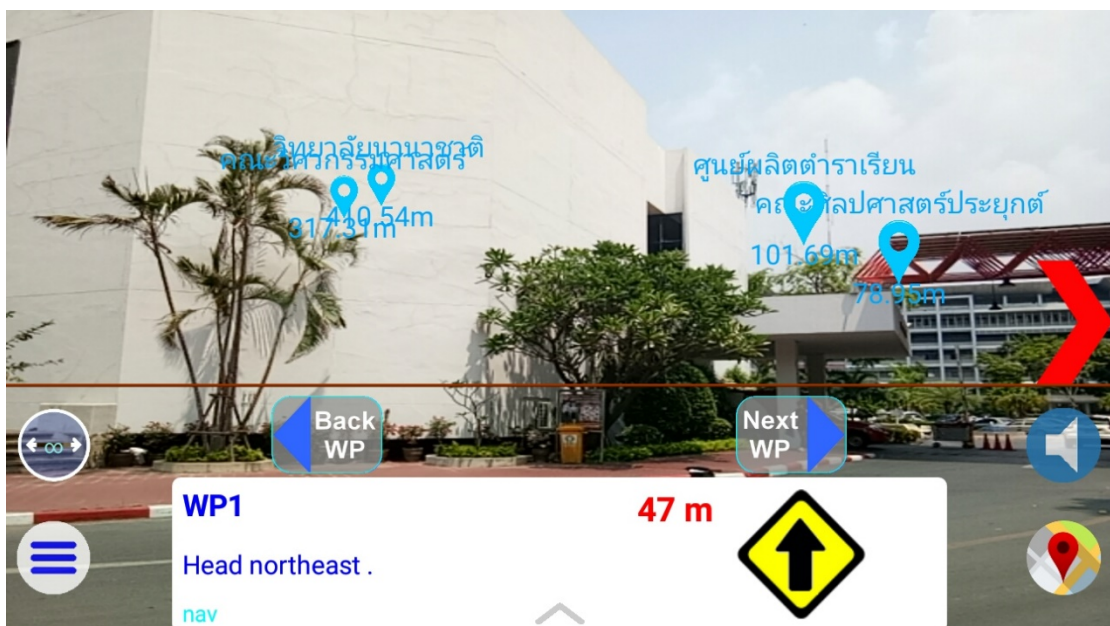
ภาพที่ 5-7 แสดงหน้าจอชื่อสถานที่ และตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่

5.1.8 กดปุ่ม  เพื่อให้ระบบนำทางไปยังสถานที่ที่เลือกไว้ และระบบจะแสดงให้ผู้ใช้เลือกความต้องการให้ระบบนำทางโดย รถส่วนตัว เดิน หรือ รถโดยสารสาธารณะ ดังภาพที่ 5-8




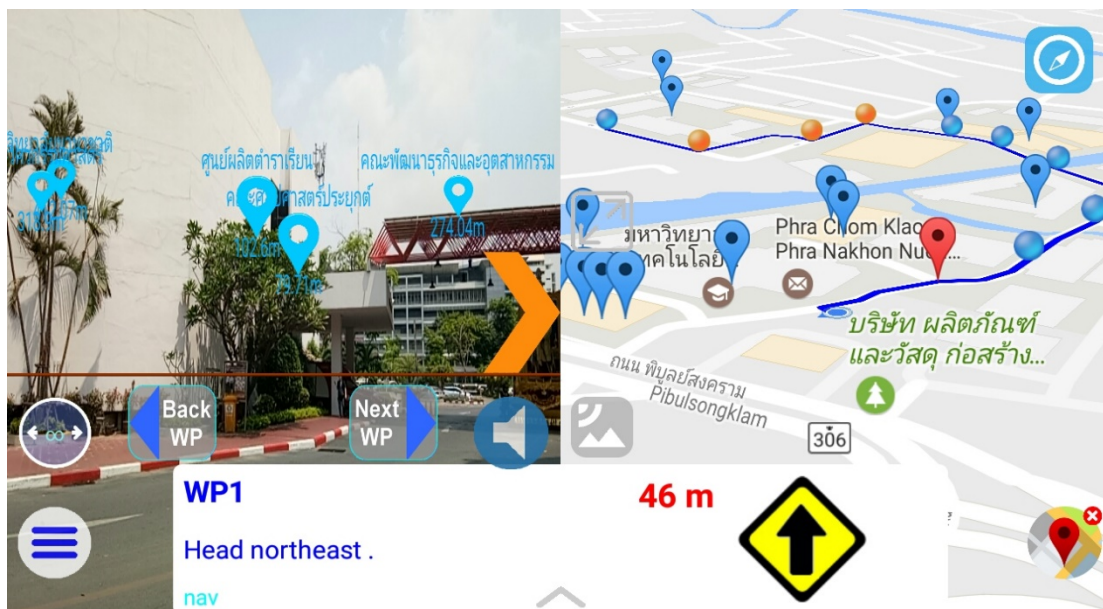
ภาพที่ 5-8 แสดงหน้าจอก่อนการนำทาง

5.1.9 หลังจากผู้ใช้ได้กดปุ่มนำทางโดย รถส่วนตัว เดิน หรือ รถโดยสารสาธารณะแล้ว ระบบจะนำทางไปยังจุดหมาย โดยมีการบอกทางและมีเสียงจากระบบบอกทาง ดังภาพที่ 5-9



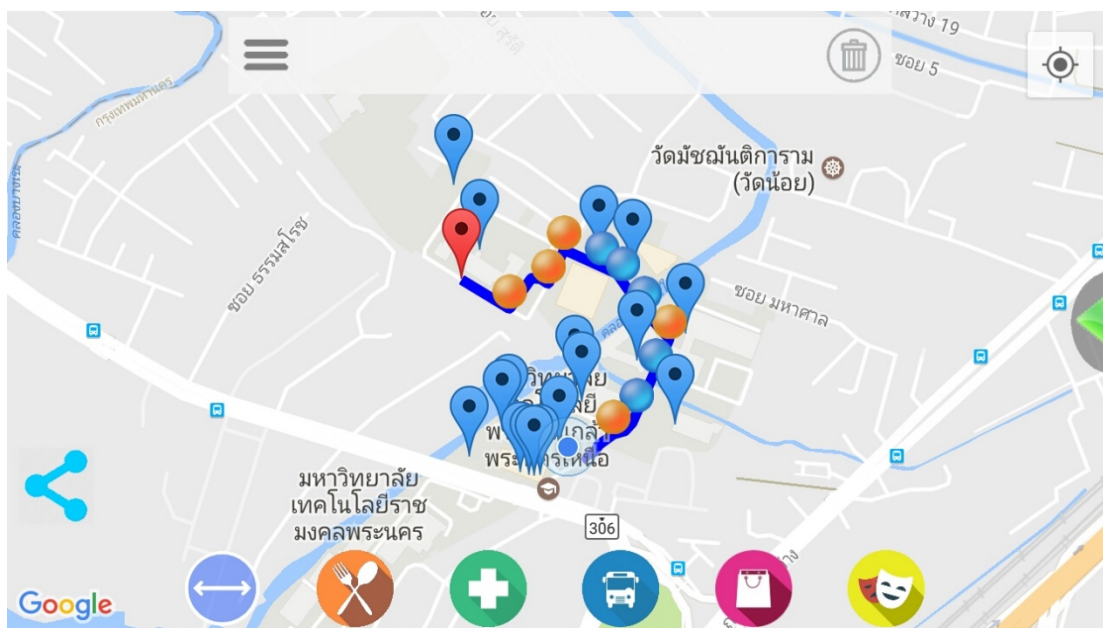
ภาพที่ 5-9 หน้าจอแสดงการนำทางของระบบ

5.1.10 หากต้องการให้หน้าจอแสดงหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งสถานที่ต่างๆ บนแผนที่ให้ กดปุ่ม  จะเป็นการแบ่งหน้าจอ ดังภาพที่ 5-10



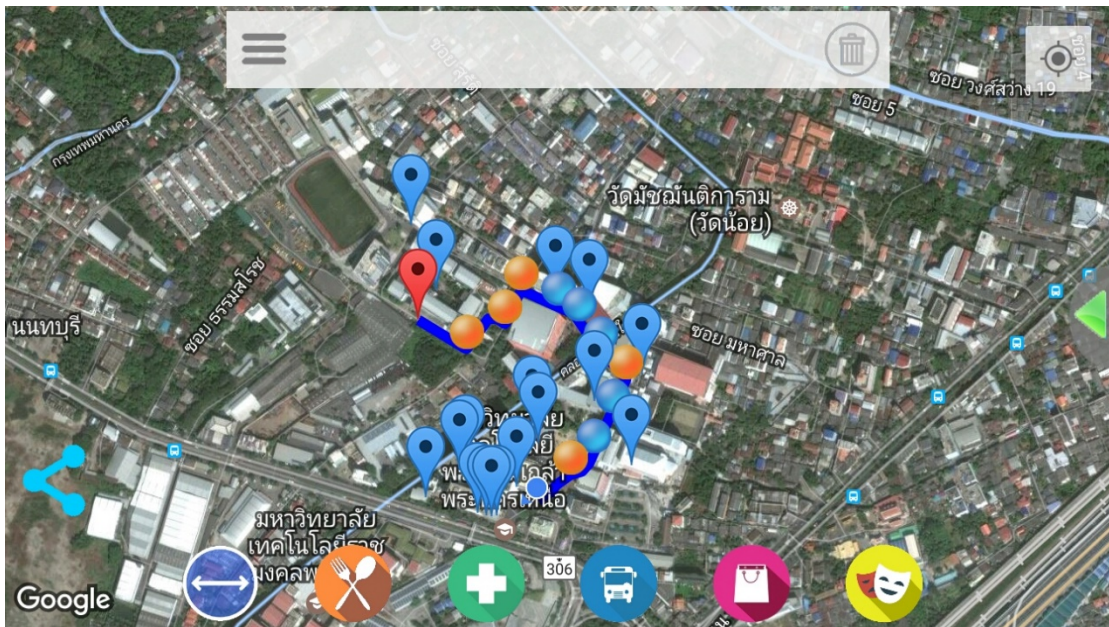
ภาพที่ 5-10 การนำทางโดยแบ่งหน้าจอออกเป็นหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งสถานที่ต่างๆ บนแผนที่

5.1.11 แสดงหน้าจอจากตำแหน่งของผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทางที่ผู้ใช้ต้องการ ดังภาพที่ 5-11



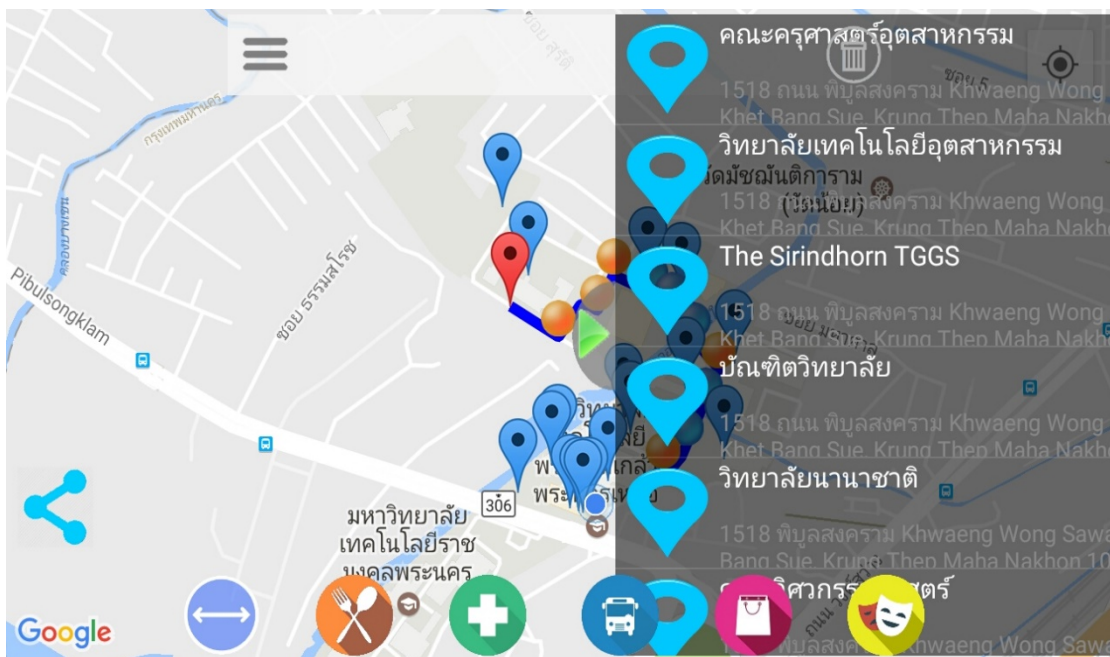
ภาพที่ 5-11 หน้าจอจากตำแหน่งของผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทาง

5.1.12 แสดงหน้าจอจากภาพถ่ายดาวเทียมจากตำแหน่งของผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทางที่ผู้ใช้ต้องการ ดังภาพที่ 5-12



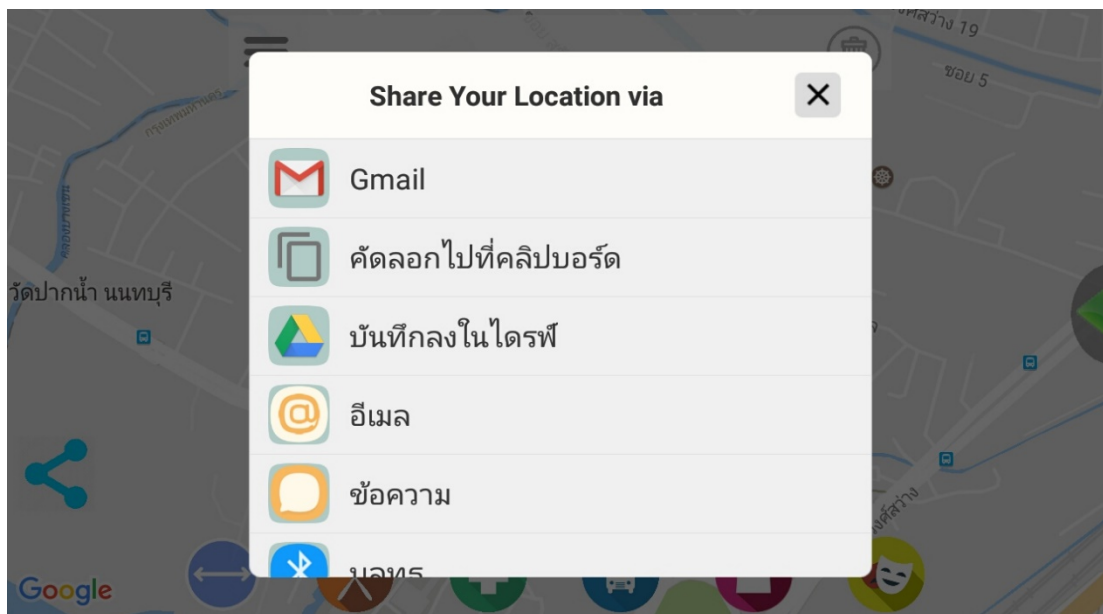
ภาพที่ 5-12 หน้าจอจากภาพถ่ายดาวเทียม

5.1.13 แสดงหน้าจอของสถานที่ต่างๆ ในระบบ ผู้ใช้สามารถเลือกสถานที่จากหน้าจอนี้เพื่อนำทางไปยังสถานที่ต่างๆ ได้ ดังภาพที่ 5-13



ภาพที่ 5-13 หน้าจอแสดงสถานที่ต่างๆ

5.1.14 แสดงหน้าจอกการแชร์โลเคชัน จากระบบนำทางไปยังช่องทางอื่นๆ ภายในโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้ ดังภาพที่ 5-14



ภาพที่ 5-14 หน้าจอกการแชร์โลเคชัน

5.2 แนวทางการนำระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพาไปใช้

5.2.1 Hardware

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์โนตบุค มีคุณลักษณะ (SPECIFICATION) ดังนี้

1. CPU : Intel(R) Core(TM) i7-3630QM CPU @ 2.40 GHz 2.40 GHz
2. หน่วยความจำหลัก : 8.00 GB
3. การ์ดจอ : Intel(R) HD Graphics 3000
4. ระบบปฏิบัติการ : Windows 64-bit Operating System, x64-based processor
5. Keyboard : HID Keyboard Device , Standard PS/2 Keyboard
6. Mount : Bamboo Comic Pen & Touch

5.2.2 Mobile Device

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์โนตบุค มีคุณลักษณะ ดังนี้

1. ระบบปฏิบัติการ : Funtouch OS 2.6 based on Android 6.0
2. หน่วยประมวลผล : MediaTek MT6750 Octa Core

3. หน่วยความจำ

3.1 ROM 32GB

3.2 RAM 4GB

5.2.3 Stakeholder

1. ผู้ดูแลระบบ (Admin) ทำหน้าที่กำหนดสถานที่ เพิ่มและแก้ไขสถานที่
2. ผู้ใช้งาน (User) ทำหน้าที่ในการค้นหาสถานที่ และการเลือกตำแหน่ง

บทที่ 6

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อ (1) วิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (2) ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (3) พัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (4) ประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (5) ศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา วิจัยดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 5 ระยะ ตามวงจรการพัฒนาระบบ ดังนี้ ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ระยะที่ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา และระยะที่ 5 การบำรุงรักษาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (2) แบบสอบถามความต้องการในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะ (3) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบนำทางอัจฉริยะ และ (4) แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะ ผลการวิจัยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

6.1 สรุปผล

6.2 อภิปรายผล

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยสามารถสรุปผลการวิจัยตามลำดับวัตถุประสงค์การวิจัย ได้ดังนี้

6.1.1 ผลการวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา นำเสนอผลการศึกษา ดังนี้

6.1.1.1 ผลการสำรวจของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึกของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จำนวน 5 ท่าน พบว่า ต้องการให้ผู้ใช้งานได้รู้จักสถานที่ต่างๆ ที่กำหนดไว้ได้ทุกสถานที่ คิดเป็นร้อยละ 100 เนื่องจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีพื้นที่ขนาดใหญ่และยังมี คณะ/วิทยาลัย/ภาควิชา หน่วยงาน/สำนักและสถาบัน เป็นจำนวนมาก

6.1.1.2 ผลการสอบถามความต้องการของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จำนวน 60 คน พบว่า ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับสถานที่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ดังนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยถามเพื่อน คิดเป็นร้อยละ 53.33 ด้านปัญหาในการเดินทางผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางน้อยครั้ง คิดเป็นร้อยละ 35 และด้านความถี่ในการใช้สื่อ/อุปกรณ์ในการเดินทางผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ใช้บางครั้งเมื่อเกิดความผิดพลาดในการเดินทาง คิดเป็นร้อยละ 40

6.1.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา นำเสนอผลการศึกษา ดังนี้

6.1.2.1 ผลการออกแบบแผนผังบริบท (Context Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา แสดงถึงคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของการทำงานภายในระบบ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบ ทำให้ทราบขอบเขตของระบบอย่างชัดเจน

6.1.2.2 ผลการออกแบบแผนภาพแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D.=0.40) เมื่อพิจารณา พบว่าความเหมาะสมผู้ใช้งาน ชื่นแนะนำสถานที่ และขั้นแก้ไข/เพิ่มข้อมูล มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D.=0.00) รองลงมาคือ ผู้เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้นได้แก่ผู้ดูแล กระบวนการในการนำทางของระบบที่พัฒนาขึ้นได้แก่ ค้นหาสถานที่ แสดงสถานที่ สิทธิขั้นการใช้งานของแต่ละกระบวนการ

ด้านผู้ดูแลได้แก่ ค้นหาสถานที่ แสดงสถานที่ แนะนำสถานที่ แก้ไข/เพิ่มข้อมูล ด้านผู้ใช้งานได้แก่ เลือกสถานที่ ชั้นแสดงสถานที่ได้แก่ แสดงด้วยกล้อง แสดงด้วยแผนที่ ชั้นเลือกสถานที่ได้แก่ เลือกจากกล้อง เลือกจากแผนที่ ชั้นนำทางได้แก่ นำทางด้วยกล้อง นำทางด้วยแผนที่ และด้านการนำ Use Case Diagram ไปใช้งาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80, S.D.=0.40$) รองลงมาคือ กระบวนการในการนำทางของระบบที่พัฒนาขึ้นได้แก่ นำทาง แนะนำสถานที่ ความสามารถของแต่ละกระบวนการในระบบที่พัฒนาขึ้น ด้านชั้นค้นหาสถานที่ได้แก่ แสดงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ด้านชั้นเลือกสถานที่ได้แก่ เลือกจาก Keyword มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60, S.D.=0.54$) และกระบวนการในการนำทางของระบบที่พัฒนาขึ้นได้แก่ เลือกสถานที่ มีความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.40, S.D.=0.54$) ตามลำดับ

6.1.2.3 ผลการออกแบบผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70, S.D.=0.43$) เมื่อพิจารณา พบว่า บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ ผู้ดูแล สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ใช้งาน ได้แก่ แสดงสถานที่ มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00, S.D.=0.00$) รองลงมาคือ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้นได้แก่ ผู้ใช้งาน กระบวนการในกิจกรรมที่ระบบพัฒนาขึ้น ได้แก่ ชั้นเลือกสถานที่ ชั้นนำทาง สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ใช้งาน ได้แก่ ค้นหาสถานที่ เลือกตำแหน่ง แสดงข้อมูลหน่วยงาน สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ใช้งาน ได้แก่ แสดงสถานที่ และด้านการนำผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ไปใช้งาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80, S.D.=0.44$) รองลงมาคือ สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ดูแลระบบ ได้แก่ กำหนดสถานที่ เพิ่มและแก้ไขสถานที่ ชั้นนำทาง ได้แก่ กระบวนการในชั้นนำทาง สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ใช้งาน ได้แก่ เลือกตำแหน่ง และแสดงข้อมูลหน่วยงาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60, S.D.=0.54$) และชั้นเลือกสถานที่ได้แก่ กระบวนการในชั้นเลือกสถานที่ สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านผู้ใช้งาน ได้แก่ ค้นหาสถานที่ มีความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.40, S.D.=0.54$)

6.1.2.4 ผลการออกแบบแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ประกอบด้วย 4 เอนทิตี คือ เอนทิตีของตึก (Place) เอนทิตีคำเฉพาะ (Keyword) เอนทิตีข้อมูลส่วนตัว (Profile) และเอนทิตีนำทาง (Navigate)

6.1.3 ผลการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วัตถุประสงค์ของระบบนำทางที่พัฒนาขึ้น คือนำทางไปยังสถานที่ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทาง

6.1.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยใช้หลักการทดสอบแบบกล่องดำ (Black-box Testing) ภายใต้กรอบการพิจารณา 5 ด้าน พบว่า มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.40$, S.D.= 0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิภาพด้านหน้าที่การทำงาน มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.50$, S.D.= 0.63) รองมาได้แก่ ด้านความสามารถของระบบ ($\bar{X}=4.47$, S.D.= 0.56) ด้านความสามารถในการใช้งาน ($\bar{X}=4.35$, S.D.= 0.52) ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ($\bar{X}=4.29$, S.D.= 0.53) และด้านระบบความปลอดภัย ($\bar{X}=4.24$, S.D.= 0.70) ตามลำดับ

6.1.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D.=0.58) เมื่อพิจารณา พบว่า ด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน ได้แก่ ความรวดเร็วในการทำงานของความจริงเสมือน (Augmented Reality) มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$, S.D.= 0.38) รองลงมาคือ ด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน ได้แก่ สามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบของความจริงเสมือน (Augmented Reality) ได้ถูกต้อง มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D.= 0.41) รองลงมาคือ ด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน ได้แก่ ความครอบคลุมในการใช้ความจริงเสมือน (Augmented Reality) มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D.=0.43) รองลงมาคือ ด้านแอปพลิเคชัน ได้แก่ แอปพลิเคชันเข้าใจง่ายและง่ายต่อการใช้งาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D.=0.61) รองลงมาคือ ด้านการออกแบบ ได้แก่ ความสามารถของระบบในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ด้านแอปพลิเคชัน ได้แก่ แอปพลิเคชันมีการจัดองค์ประกอบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และด้านการออกแบบ ได้แก่ ความสามารถของระบบในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D.=0.63) และรองลงมาคือ ด้านแอปพลิเคชัน ได้แก่ แอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการประมวลผล มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D.=0.57) ตามลำดับ

6.2 อภิปรายผล

ผลการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน เป็นเวลา 1 เดือน มีประเด็นสำหรับการอภิปรายผลประกอบกับการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

6.2.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา พบว่า มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรารุช และคณะ (2558) ได้ศึกษา การพัฒนาแอปพลิเคชันนำทางด้วยเทคโนโลยี AR กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพแต่ละหัวข้อการทดสอบจากการที่ให้ผู้ใช้งานทั่วไป ทดลองใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งมีความง่ายของการใช้งานอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนารัตน์ และไกรศักดิ์ (2558) ได้ศึกษา ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสังคม พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพของการนำทางอยู่ในระดับมาก

6.2.2 ความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพาที่พัฒนาขึ้น ในระดับมากที่สุด โดยด้านแอปพลิเคชันและด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือนทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชากร และมุสดี (2555) ได้ศึกษา ระบบแนะนำเส้นทางการส่งสินค้าโดยใช้อาณาจักรมด พบว่ามีความพึงพอใจของระบบจากผู้ใช้งาน อยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิษณุ และคณะ (2555) ได้ศึกษา ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสืบค้นข้อมูลโรงงาน โดยใช้ Google Map พบว่าผู้ใช้งานทั่วไป มีความพึงพอใจต่อระบบ มีค่าอยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชไมพร และมาลีรัตน์ (2557) ได้ศึกษา ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติทางภาคใต้ของประเทศไทยด้วย กูเกิลแมพ เอพีไอ บนมือถือ สมาร์ทโฟน พบว่าผู้ใช้งานทั่วไปมีความพึงพอใจต่อระบบ มีค่าอยู่ในระดับดีมาก

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งนี้

6.3.1.1 การแสดงหน้าจอของเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Augmented Reality) หากใช้รูปภาพแทนจุดมาร์คเกอร์ จะดูน่าสนใจขึ้น

6.3.1.2 เพิ่มลูกเล่นและเอฟเฟกต์เพื่อดึงดูดความน่าสนใจน่าใช้งาน

6.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

6.3.2.1 พัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เพื่อนำไปใช้กับระบบ IOS

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กาญจน์ เรืองมนตรี . (2543). เอกสารประกอบการบรรยายในชั้นเรียน. มหาสารคาม : ภาควิชาบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กาญจนา อรุณสุขขุจี. (2546). ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กิตติยา วงศ์นรเศรษฐ์. (2556). [ออนไลน์]. แอปพลิเคชันบนมือถือ. [สืบค้นวันที่ 18 พฤศจิกายน 2559]. จาก <https://sites.google.com/a/bumail.net/mobileapplication/home>
- กิตติศักดิ์ มีฤทธิ์. (2545). ความพึงพอใจในการใช้บัตรเครดิตอเมริกันเอ็กซ์เพรส (Amex) ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการตลาด, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิรภา รุ่งเรืองศักดิ์. (2558). การศึกษาการยอมรับและการรับรู้ความเสี่ยงที่ส่งผลต่อความไว้วางใจในการใช้บริการระบุตำแหน่ง (Location-based Services: LBS) ของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2547). การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชไมพร ทองขาว และมาลีรัตน์ โสตานิล. (2557). ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติทางภาคใต้ของประเทศไทยด้วยกูเกิลแมพเอพีไอ บนมือถือ สมาร์ทโฟน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชากร จำนงศรี และมุสตี บุญรอด. (2555). ระบบแนะนำเส้นทางการส่งสินค้าโดยใช้อาณาจักรมด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- โชคชัย ชัยธวัช. (2547). **ครูพันธุ์ใหม่**. กรุงเทพมหานคร : วรรณสาส์น.
- ตระกูล สุวรรณดี. (2538). ความสัมพันธ์แบบระหว่างผู้นำของผู้บริหารกับความพึงพอใจของผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนในสังกัด กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ธรา อังสกุล และจิตติมนต์ อังสกุล. (2557). “การพัฒนาระบบส่วนบุคคลสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทย.” วารสารเทคโนโลยีสุรนารี ฉบับสังคมศาสตร์. ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 หน้า 87-109.
- นิพนธ์ บริเวรณันท์. (2555). [ออนไลน์]. Augmented_Reality เมื่อโลกความจริงผนวกเข้ากับโลกเสมือน. [สืบค้นวันที่ 20 พฤษภาคม 2559]. สืบค้นจาก http://old.ebooks.in.th/download/30348/Augmented_Reality
- บัณฑิต แทนพิทักษ์. (2540). ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำอำนาจความศรัทธา และความพึงพอใจในงานของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา. ปรินญาานิพนธ์การศึกษาดุขฎุ์บัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาสน์.
- ปกรณ์ สันติสุนทรกุล. (2553). การยอมรับบริการเครือข่ายทางสังคมเฉพาะตำแหน่งของ FourSquare และปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับ. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประจักษ์ สายดวงตึบ และกัลยาณี สถานทุ่ง. (2557). แอปพลิเคชัน อัจฉริยะเพื่อการท่องเที่ยวจังหวัดปราจีนบุรี บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. ปรินญาานิพนธ์อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2547). สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา. มหาสารคาม : คลังนานาวิทยา.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2534). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- พนิดา ตันศิริ. (2553). โลกเสมือนผสมผสานโลกจริง. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- พิศิษฐ์ ขาวจันทร์. (2546). ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนต่อการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- พรพรรณ ปานทิพย์อำพร และปณิธิ นามประเสริฐ. (2550). “Design Web Navigation.” วารสารสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ. ปีที่ 3 ฉบับที่ 8 ตุลาคม 2549 - มกราคม 2550.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (2560). [ออนไลน์]. วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. [สืบค้นวันที่ 20 พฤษภาคม 2559]. สืบค้นจาก <https://th.wikipedia.org/wiki/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ>

- มัจฉรี โอสถานนท์. (2539). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานของครูในโรงเรียน สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา. ปรินญาณิพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัย สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสาทร.
- รักษพล ธนานวงค์. (2553). สื่อเสริมการเรียนรู้ โลกเสมือนผสมโลกจริง (Augmented Reality). กรุงเทพฯ : สสวท.
- วนรัตน์ จุฬพันธ์ทอง และไกรศักดิ์ เกษร. (2558). ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสังคม. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. ปีที่ 20 ฉบับที่ 1.
- วัชรารุช และคณะ. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันนำทางด้วยเทคโนโลยี AR กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต.
- วิชญ์ อิมอาร์มณ และคณะ. (2555). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสืบค้นข้อมูลโรงงาน โดยใช้ Google Map. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุชาติดา พลาชัยภิมย์ศิลป์. (2554). แนวโน้มการใช้โมบายแอปพลิเคชัน. วารสารนักบริหาร. ปีที่ 31 ฉบับที่ 4 : 110-115.
- สุพรรณพงศ์ วงษ์ศรีเพ็ง และณัฐวี อุตกฤษฎ์. (2555). การประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมเพื่อใช้ในการสอนเรื่องพยัญชนะภาษาไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อารี เพชรผุด. (2530). มนุษย์สัมพันธ์ในการทำงาน. กรุงเทพฯ : เนติกุลการพิมพ์.
- เอื้อเอ็นดู ดิศกุล ณ อยุธยา. (2543). ระบบป้ายสัญลักษณ์. กรุงเทพฯ : พลัสเพลสจำกัด.

ภาษาอังกฤษ

- Alessi and Trollip. (1992). [Online]. Simulation. [cited 2 April. 2016]. Available from: URL : <http://learners.in.th/blog/onoumaoon/167762>
- Arthur, P and Passini, R. (1992). Wayfinding: People, Signs, and Architecture. Ontario : McGrawHill Ryerson Ltd. Reissued as a collector's edition in 2002 by Focus Strategic Communications, Inc.
- Azuma, R. (1997). A survey of Augmented Reality. Presence : Teleoperators and

- Virtual Environments. P.355-385.
- Balqies, S and Omar, A. (2007). **LBS and GIS Technology Combination and Application**. Surveying and Geomatics Engineering Department. Al-Balqa' Applied University Al-Salt, Jordan.
- Boggs. (2004). The SDLC and six sigma an essay on which is which and why. **Journal of Information systems**. Vol. 5 : 34-39.
- Good, Cantor V. (1973). **Dictionary of education**. New York : McGraw-Hill. Book.
- Jacobson Robert. (1995). **Information Design**. London : Taylor& Francis.
- Junaio. (2014). [Online]. **Junaio Augmented Reality**. [cited 2 April. 2016]. Available from: URL : <http://www.junaio.com>
- Kathryn, Z. (2013). [online]. **Location-Based Services**. [cited 9 Aug. 2016]. Available from: URL : <http://www.pewinternet.org/2013/09/12/location-based-services/>
- Kevin, L. (1960). **Image of the city**. Cambridge. Technology Press.
- Layar. (2009). [Online]. **Layar Augmented Reality**. [cited 2 April. 2016]. Available from: URL : <http://www.layar.com>
- Milgram and A.F.Kishino. (1994). **Taxonomy of Mixed Reality Virtual Displays IEICE Transactions on Information and Systems**. E77-D (12), pp.1321-1329.
- Passini, R. (1984). **Wayfinding in architecture**. NY : Van Nostrand.
- Romedi, P. (1992). **Wayfinding in Architecture**. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Smith, H.B. (1974). "Description of Effective and Ineffective Behavior of school Principals". **Dissertation Abstracts International**. 48 (3) : 1935-A.
- Softengthai. (2014). [Online]. Augmented Reality.
<http://lprusofteng.blogspot.com/2013/05/augmented-reality-ar.html>
- Steiniger, S., Neun, M., and Edwardes, A. (2006). [Online]. **Foundations of location based services**. [cited 2 April. 2016]. Available from : URL : http://www.geo.unizh.ch/publications/cartouche/lbs_lecturenotes_steinigeretal2006.pdf
- Vroom, V. H. (1990). **Manage people not personnel: Motivation and performance appraisal**. Boston: Harvard Business School Press.
- Wolman and Thomas, E. (1973). **Education and Organizational Leadership in Elementary School**. Englewood Cliff : Prentice-Hall.

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รายนามผู้เชี่ยวชาญในการให้สัมภาษณ์เชิงลึก เรื่องการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.1 คุณเอนก สุจริตพานิชกุล

กองอาคารและสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.2 คุณยุพิน ปิ่นแก้ว

กองอาคารและสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.3 คุณทุเรียน แสนทิพย์

กองอาคารและสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.4 คุณกุลธิดา ผิวอ้วน

กองบริการนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.5 คุณจิตสุตา พิรัชชัยดีสกุล

กองบริการนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินโครงสร้างภาพรวมขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.2 อาจารย์ ดร.อภิชาติ อนุกุลเวช

แผนกอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

1.3 ดร.กอบเกียรติ สระอุบล

บริษัท Inter Media & PC Application Co., Ltd.

1.4 อาจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.5 อาจารย์ ดร.ธนะวัชร จิระภูมิ

คณะบริหารธุรกิจ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.2 อาจารย์ ดร.อภิชาติ อนุกุลเวช

แผนกอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

1.3 ดร.กอบเกียรติ สระอุบล

บริษัท Inter Media & PC Application Co., Ltd.

1.4 อาจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.5 อาจารย์ ดร.ธนวัชร จิระะภูมิ

คณะบริหารธุรกิจ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3. รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

1.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.2 อาจารย์ ดร.อภิชาติ อนุกุลเวช

แผนกอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

1.3 อาจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.4 อาจารย์ ดร.ธนวัชร จิระะภูมิ

คณะบริหารธุรกิจ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.5 อาจารย์ ดร.วีระ สุภะ

สาขาเทคโนโลยีมีัลติมีเดีย คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษ์สุวรรณารณ

1.6 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สยาม แกมขุนทด

ภาควิชาครุศาสตร์โยธา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.7 อาจารย์ณพงศ์ วรรณพิรุณ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามความต้องการของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบ
โลกเสมือนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

**แบบสอบถามความต้องการของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้
เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลกเสมือนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
(สำหรับนักศึกษา)**

ข้อชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของ
ท่านมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลของนักศึกษา

1. คณะ.....
2. ชั้นปี.....

ตอนที่ 2 สภาพแวดล้อม/ปัญหา/ความต้องการระบบ

หัวข้อ	ใช่	ไม่ใช่
สภาพแวดล้อมในการเดินทาง		
- เดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยถามเพื่อน		
- เดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยถามเจ้าหน้าที่/พนักงาน		
- เดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยตนเอง		
ปัญหาในการเดินทาง		
- ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ (80% ขึ้นไป)		
- ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางบ่อยครั้ง (50% – 80%)		
- ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางน้อยครั้ง (30% - 50%)		
- ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางนานๆ ครั้ง (น้อยกว่า 30%)		
- ไม่จำเป็นต้องมีผู้ชี้แนะ		

ความต้องการระบบ	ต้องการ	ไม่ ต้องการ
ความถี่ในการใช้สื่อ/อุปกรณ์ในการเดินทาง		
- ใช้ทุกครั้งเมื่อมีการเดินทาง (80% ขึ้นไป)		
- ใช้เป็นประจำแต่ไม่ทุกครั้ง (50% - 80%)		
- ใช้บางครั้งเมื่อเกิดความผิดพลาดในการเดินทาง (30% - 50%)		
- ใช้น้อยครั้งหรือไม่มีการใช้งานเลย (0% - 30%)		
คณะ/วิทยาลัย/ภาควิชา		
- The Sirindhorn TGGs		
- บัณฑิตวิทยาลัย		
- วิทยาลัยนานาชาติ		
- วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม		
- คณะวิศวกรรมศาสตร์		
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
- คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์		
- คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ		
- คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์		
- คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ		
- คณะพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม		
สำนักงานอธิการบดี		
- สำนักงานอธิการบดี		
- กองบริการการศึกษา		
- กองกิจการนักศึกษา		
- กองคลัง		
- กองอาคารสถานที่และยานพาหนะ		
- ศูนย์ผลิตตำราเรียน		
สำนัก/สถาบัน		
- สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
- สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา		
- สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม		
- สำนักหอสมุดกลาง		

ความต้องการระบบ	ต้องการ	ไม่ ต้องการ
- สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
- สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส		
- สถาบันสหกิจศึกษาและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไทย-เยอรมัน		

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ/สถานที่ที่นักศึกษาต้องการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แบบสัมภาษณ์เชิงลึกของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

แบบสัมภาษณ์เชิงลึกของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
(สำหรับกองอาคารและสถานที่, กิจการนักศึกษา)

ข้อชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ - นามสกุล
2. ตำแหน่ง.....คณะ.....
3. ประสบการณ์ทำงาน.....

ตอนที่ 2 ความต้องการของระบบ

สถานที่ที่นักศึกษาควรรู้	จำเป็น	ไม่แน่ใจ	ไม่จำเป็น
	1	0	-1
คณะ/วิทยาลัย/ภาควิชา			
- The Sirindhorn TGGS			
- บัณฑิตวิทยาลัย			
- วิทยาลัยนานาชาติ			
- วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม			
- คณะวิศวกรรมศาสตร์			
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม			
- คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์			
- คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ			
- คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์			
- คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ			
- คณะพัฒนารัฐกิจและอุตสาหกรรม			

สถานที่ที่นักศึกษาควรรู้	จำเป็น	ไม่แน่ใจ	ไม่จำเป็น
	1	0	-1
สำนักงานอธิการบดี			
- สำนักงานอธิการบดี			
- กองบริการการศึกษา			
- กองกิจการนักศึกษา			
สำนักงานอธิการบดี			
- กองคลัง			
- กองอาคารสถานที่และยานพาหนะ			
- ศูนย์ผลิตตำราเรียน			
สำนัก/สถาบัน			
- สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ			
- สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา			
- สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม			
- สำนักหอสมุดกลาง			
- สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			
- สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส			
- สถาบันสหกิจศึกษาและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไทย-เยอรมัน			

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ/สถานที่ที่นักศึกษาควรรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แบบประเมินแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

แบบประเมินแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ชื่องานวิจัย ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
Development of Smart Navigation by using Augmented Reality Location-based Services via Mobile Device

ผู้วิจัย นางสาวจรรุวรรณ กาฬภักดิ์
นักศึกษาปริญญาโท
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
2. เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
3. เพื่อพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
4. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

แบบประเมินแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ชื่อผู้ประเมินรูปแบบ

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

.....

ข้อชี้แจง โปรดพิจารณาความเหมาะสมของแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ระบบ นำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ผู้เกี่ยวข้องกัระบบที่พัฒนาขึ้น					
1.1 ผู้ดูแล					
1.2 ผู้ใช้งาน					
2. กระบวนการในการนำทางของระบบที่พัฒนาขึ้น					
2.1 ค้นหาสถานที่					
2.2 แสดงสถานที่					
2.3 เลือกสถานที่					
2.4 นำทาง					
2.5 แนะนำสถานที่					

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3. สิทธิขั้นการใช้งานของแต่ละกระบวนการ					
3.1 ผู้ดูแล					
3.1.1 ค้นหาสถานที่					
3.1.2 แสดงสถานที่					
3.1.3 แนะนำสถานที่					
3.1.4 แก้ไข/เพิ่มข้อมูล					
3.2 ผู้ใช้งาน					
3.2.1 เลือกสถานที่					
4. ความสามารถของแต่ละกระบวนการในระบบที่พัฒนาขึ้น					
4.1 ชั้นค้นหาสถานที่					
4.1.1 แสดงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่					
4.2 ชั้นแสดงสถานที่					
4.2.1 แสดงด้วยกล้อง					
4.2.2 แสดงด้วยแผนที่					
4.3 ชั้นเลือกสถานที่					
4.3.1 เลือกจากกล้อง					
4.3.2 เลือกจากแผนที่					
4.3.3 เลือกจาก Keyword					
4.4 ชั้นนำทาง					
4.4.1 นำทางด้วยกล้อง					
4.4.2 นำทางด้วยแผนที่					

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4.5 ชั้นแนะนำสถานที่					
4.5.1 แสดงรายละเอียด					
4.6 ชั้นแก้ไข/เพิ่มข้อมูล					
4.6.1 อัปเดตข้อมูลสถานที่					
5. ด้านการนำ Use Case Diagram ไปใช้งาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

จารุวรรณ กาฬภักดี

โทร. 083-2921554

E-mail: karapakdee@gmail.com

4. แบบประเมินความเหมาะสมของผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ แบบพกพา

**แบบประเมินผังโครงสร้างภาพรวมขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะ
โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา**

ชื่องานวิจัย ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
Development of Smart Navigation by using Augmented Reality Location-based Services via Mobile Device

ผู้วิจัย นางสาวจรรุวรรณ ภาพักดี
นักศึกษาปริญญาโท
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิศา วรรณพิรุณ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
2. เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
3. เพื่อพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
4. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

แบบประเมินผังโครงสร้างภาพรวมขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะ
โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ชื่อผู้ประเมินรูปแบบ

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

.....

ข้อชี้แจง โปรดพิจารณาความเหมาะสมของผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ แบบพกพา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้น					
1.1 ผู้ดูแล (Admin)					
1.2 ผู้ใช้งาน (User)					
2. กระบวนการในกิจกรรมที่ระบบพัฒนาขึ้น					
2.1 ชั้นเลือกสถานที่					
2.2 ชั้นนำทาง					
3. ชั้นเลือกสถานที่					
3.1 กระบวนการในชั้นเลือกสถานที่					

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3.2 สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น					
3.2.1 ผู้ดูแลระบบ					
3.2.1.1 กำหนดสถานที่					
3.2.1.2 เพิ่มและแก้ไขสถานที่					
3.2.2 ผู้ใช้งาน					
3.2.2.1 ค้นหาสถานที่					
3.2.2.2 แสดงสถานที่					
3.2.2.3 เลือกตำแหน่ง					
3.2.2.4 แสดงข้อมูลหน่วยงาน					
4. ชั้นนำทาง					
4.1 กระบวนการในชั้นนำทาง					
4.2 สิทธิในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น					
4.2.1 ผู้ใช้งาน					
4.2.1.1 ค้นหาสถานที่					
4.2.1.2 แสดงสถานที่					
4.2.1.3 เลือกตำแหน่ง					
4.2.1.4 แสดงข้อมูลหน่วยงาน					
5. ด้านการนำผังโครงสร้างภาพรวมของชั้นตอน (Swim Lane Diagram) ไปใช้งาน					

5. แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

**แบบประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้
เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

ชื่องานวิจัย ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
Development of Smart Navigation by using Augmented Reality Location-based Services via Mobile Device

ผู้วิจัย นางสาวจรรุวรรณ กาฬภักดิ์
นักศึกษาปริญญาโท
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
2. เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
3. เพื่อพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
4. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

**แบบประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน
แบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา**

ชื่อผู้ประเมินรูปแบบ

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพระบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ โดยแบ่งหัวข้อในการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1.1 การประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความสามารถตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด

1.2 การประเมินระบบด้าน Functional Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนานั้นมีความถูกต้องตามหน้าที่ (Function) การทำงานมากน้อยเพียงใด

1.3 การประเมินระบบด้าน Usability Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความสามารถในการใช้งานต่างๆ และมีความง่ายในการใช้งานมากน้อยเพียงใด

1.4 การประเมินระบบด้าน Security Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด

1.5 การประเมินระบบด้าน Performance Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความเร็วในการทำงานมากน้อยเพียงใด

2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงระบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บให้มีคุณภาพสูงขึ้นต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก
ระดับ	3	หมายถึง	มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย
ระดับ	1	หมายถึง	มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test

รายละเอียดการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	5	4	3	2	1
ส่วนของระบบ					
1. ความสามารถในการเข้าใช้งาน					
2. ความสามารถในการนำทางของระบบ					
3. ความต่อเนื่องในการใช้งานระบบ					
4. ความสามารถในการนำทางไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้อง					
5. ความสามารถในการนำทางไปยังจุดหมายได้อย่างรวดเร็ว					
6. ความสามารถในการเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบของความจริงเสมือน (Augmented Reality)					
ส่วนของผู้ใช้งาน					
1. ความสามารถในการค้นหาสถานที่					
2. ความสามารถในการเลือกสถานที่					
ส่วนของผู้ดูแลระบบ					
1. ความสามารถในการเพิ่มข้อมูลสถานที่					
2. ความสามารถในการแก้ไขสถานที่					

ประเมินระบบด้าน Functional Test

รายละเอียดการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ความถูกต้องในการเดินทาง					
2. ความถูกต้องของสถานที่					
3. ความสามารถในการเลือกสถานที่					
4. ความสามารถในการจัดการข้อมูลส่วนตัว					
5. ความสามารถในการเดินทาง					
6. ความสามารถของระบบในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน					

ประเมินระบบด้าน Usability Test

รายละเอียดการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานของแอปพลิเคชัน					
2. ความสะดวกในการใช้งานของความจริงเสมือน (Augmented Reality)					
3. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่างๆ บนจอภาพ					
4. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ					
5. ความเหมาะสมของขนาด สี ความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน					
6. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ					
7. ความเป็นระเบียบของการจัดวางข้อความ					

การประเมินระบบด้าน Security Test

รายละเอียดการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูล					
2. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงสถานที่					
3. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้งาน					

ประเมินระบบด้าน Performance Test

รายละเอียดการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ความเร็วในการตอบสนองระบบในภาพรวม					
2. ความรวดเร็วในการทำงานของความจริงเสมือน (Augmented Reality)					
3. ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล					
4. การประหยัดเวลาในการพัฒนา					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

จารุวรรณ กาฬภักดี

โทร. 083-2921554

E-mail: karapakdee@gmail.com

6. แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบ
โลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบนำทางอัจฉริยะที่ใช้
เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยผลสรุปจากการสอบถามจะรายงานผลในภาพรวมซึ่งไม่มีผลเสียใดๆ ที่จะเกิดขึ้นกับตัวท่าน จึงขอความร่วมมือจากผู้ใช้ได้โปรดให้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อไป

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจจากการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น

2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านตามความเป็นจริงโดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ระดับ	3	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ระดับ	1	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

เพศ ชาย หญิง

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจจากการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น

รายละเอียดการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการออกแบบ					
1. ความเหมาะสมของการออกแบบส่วนประกอบของจอภาพ					
2. ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ การปฏิสัมพันธ์สำหรับผู้ใช้งาน (User Interface)					
3. ความสะดวกในการใช้งานเครื่องมือต่างๆ					
4. ความเหมาะสมของการใช้สี และขนาดตัวอักษร					
5. ความต่อเนื่องในการใช้งานระบบ					
6. ความสามารถของระบบในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน					
ด้านแอปพลิเคชัน					
1. แอปพลิเคชันเข้าใจง่ายและง่ายต่อการใช้งาน					
2. แอปพลิเคชันมีการจัดองค์ประกอบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม					
3. แอปพลิเคชันตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี					
4. แอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการประมวลผล					
ด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน					
1. สามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่โดยรอบของความจริงเสมือน (Augmented Reality) ได้ถูกต้อง					
2. ความรวดเร็วในการทำงานของความจริงเสมือน (Augmented Reality)					
3. ความครอบคลุมในการใช้ความจริงเสมือน (Augmented Reality)					

รายละเอียดการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านผลการนำทาง					
1. สามารถนำทางไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้อง					
2. สามารถนำทางไปยังจุดหมายได้อย่างรวดเร็ว					
3. ช่วยในการตัดสินใจวางแผนในการเดินทาง					
4. ความพึงพอใจในผลของการนำทางโดยการเดินเท้า					
5. ความพึงพอใจในผลของการนำทางโดยรถยนต์					
6. ความพึงพอใจในผลของการนำทางโดยรถขนส่งสาธารณะ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางสาวจรรุวรรณ กาฬภักดิ์
ชื่อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชัน
เบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2560 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

พ.ศ. 2557 สำเร็จการศึกษาปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี