



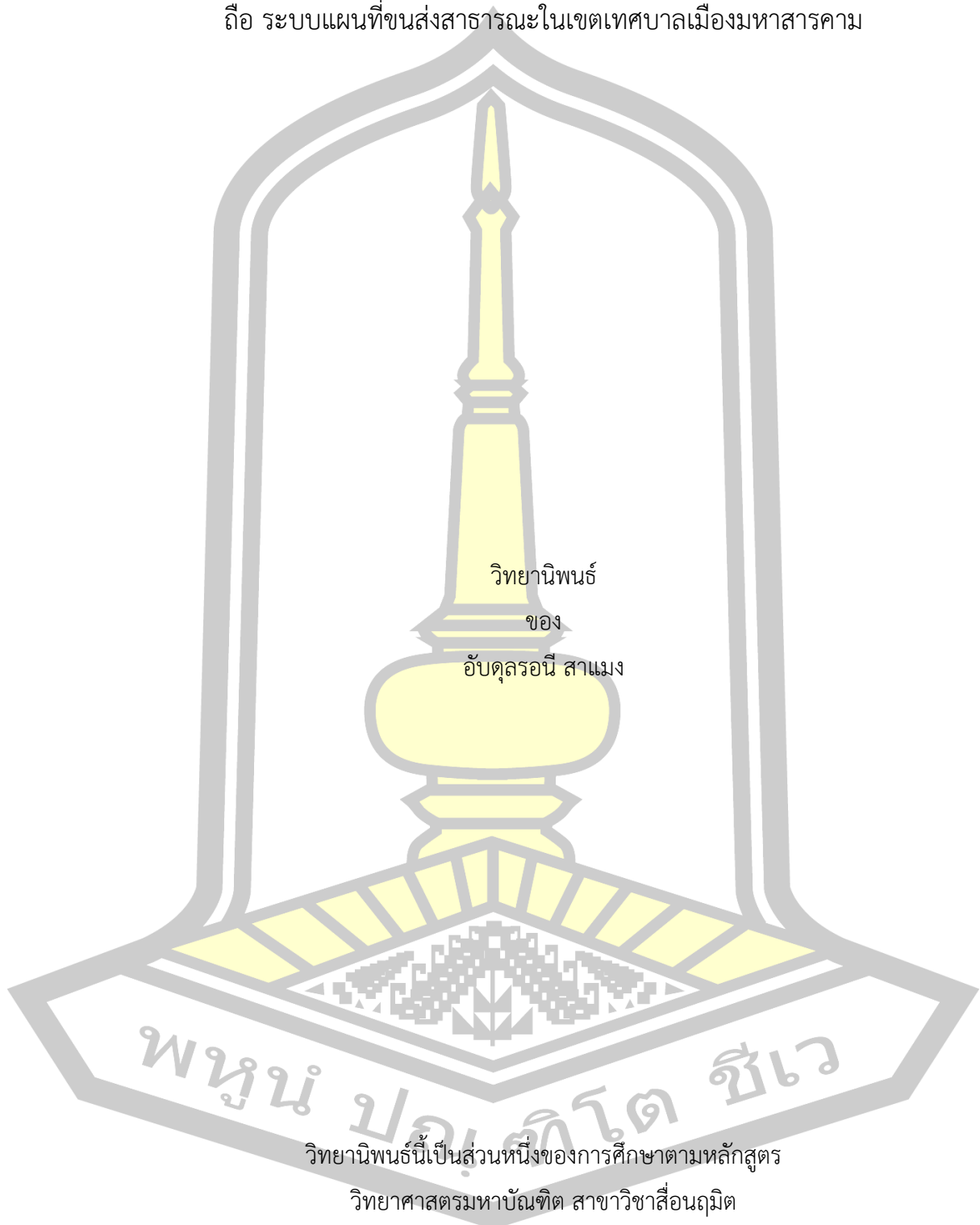
การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้นุชย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบ  
แผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

วิทยานิพนธ์  
ของ  
อับดุลรอณี สาแมง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่ออนฤมิต  
ปีการศึกษา 2560

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือ  
ถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม



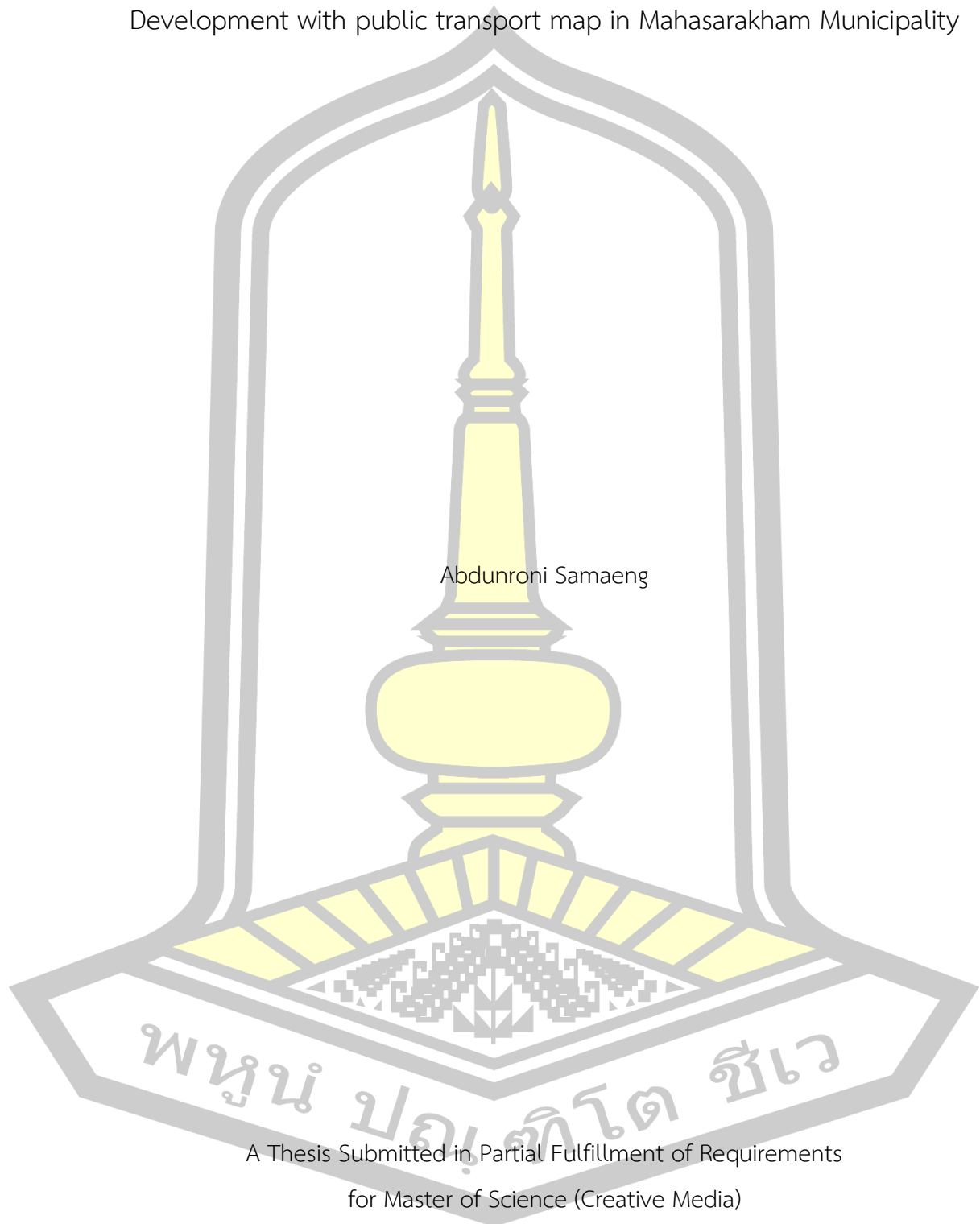
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อสังคม

ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Applying of Human Centred Design Theory for Mobile application  
Development with public transport map in Mahasarakham Municipality



Abdunroni Samaeng

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Science (Creative Media)  
Academic Year 2017

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนาย อับดุลรอณี สาแมง  
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชาสื่อสังคม ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. อิทธิพล สิงห์คำ )

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. รัตน์โชติ เทียนมงคล )

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. พงษ์พิพัฒน์ สายทอง )

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. เนติรัฐ วีระนาคินทร์ )

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อสังคม ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....  
(ผศ. ดร. สุจิน บุตรดีสุวรรณ)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วัน.....เดือน.....ปี.....

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม		
<b>ผู้วิจัย</b>	อัครอรอนี สาแมง		
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตน์โชติ เทียนมงคล		
<b>ปริญญา</b>	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	<b>สาขาวิชา</b>	สื่อ นฤมิต
<b>มหาวิทยาลัย</b>	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	<b>ปีการศึกษา</b>	2560

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างการให้บริการ พื้นฐานของระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม 2) เพื่อพัฒนาแผนที่กราฟิกและ แอปพลิเคชันการให้ข้อมูลการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม บนพื้นฐานของการประยุกต์ใช้ทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ 3) เพื่อประเมินคุณภาพสื่อด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ ในการใช้งานแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันต้นแบบ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มประกอบไปด้วย 1) กลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ก่อนการผลิตสื่อมีดังนี้ (1) ภาครัฐ 3 คน (2) ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน (3) ภาคประชาชน 100 คน 2) กลุ่มทดลองในการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ หลังการผลิตสื่อได้แก่ (1) ภาครัฐ 3 คน (2) ผู้เชี่ยวชาญ 4 คน (3) ภาคประชาชน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แบบจัดบันทึกการสังเกตการณ์ 2) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก 3) แบบสอบถาม 4) แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก 5) แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยสำคัญพบว่า 1) รถสองแถวที่โดยสารในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามมี 4 เส้นทางได้แก่ สายที่ 1 สายที่ 3 สายที่ 4 สายที่ 4660 โดยมีจุดจอดหลักจำนวน 29 จุดจอด 2) ในการพัฒนา สื่อต้นแบบบนพื้นฐานของการประยุกต์ใช้ทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ 6 ขั้นตอนพบว่า ด้านสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกมีองค์ประกอบสำคัญด้านการออกแบบประกอบไปด้วย (1) การออกแบบโลโก้ (2) การออกแบบแผนที่ (3) การออกแบบข้อมูลเส้นทาง (4) การออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (5) การออกแบบขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน ด้านสื่อต้นแบบแอปพลิเคชันมีองค์ประกอบสำคัญด้านการออกแบบประกอบไปด้วย (1) การออกแบบหน้าต่างแอปพลิเคชัน (UI) (2) การออกแบบประสบการณ์การใช้งาน (UX) 3) การประเมินคุณภาพสื่อด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ ในการใช้งานแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันต้นแบบ โดยผลการประเมินคุณภาพ

สื่อด้านแผนที่กราฟิกคะแนนรวมจากการศึกษารวมด้าน โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่านอยู่ในระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.70 และผลโดยรวมการประเมินคุณภาพสื่อด้านแอปพลิเคชัน กับผู้เชี่ยวชาญ ภาครัฐและภาคประชาชนอยู่ในระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.22

คำสำคัญ : ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะ, แผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชัน, รถสองแถว, มนุษย์เป็น ศูนย์กลางของการออกแบบ, จังหวัดมหาสารคาม



<b>TITLE</b>	Applying of Human Centred Design Theory for Mobile application Development with public transport map in Mahasarakham Municipality		
<b>AUTHOR</b>	Abdunroni Samaeng		
<b>ADVISORS</b>	Assistant Professor Ratanachote Thienmongkol , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Master of Science	<b>MAJOR</b>	Creative Media
<b>UNIVERSITY</b>	Mahasarakham University	<b>YEAR</b>	2017

### ABSTRACT

This research aims to: 1) explore and analyze the basic infrastructure of the public transportation system in Maha Sarakham Municipality; 2) develop the graphic mapping and application software to provide the guide to the Maha Sarakham public transportation system based on the key concept of Human-Centered Design; and 3) evaluate the media quality in terms of effectiveness, efficiency, and the user's satisfaction after trying the model application. The sample group was divided into 2 groups: 1) the sample group for the field-work data collection before creating the application including 1) 3 government representatives, 2) 3 specialists, and 3) 100 people; and 2) the sample group for the model application evaluation including 1) 3 government representatives, 2) 4 specialists, and 3) 50 people. Several research tools were used including 1) observation form, 2) in-depth interview form, 3) questionnaire, 4) evaluation form on the model graphic mapping quality; and 5) evaluation form on the model application. Additionally, the statistics for data analysis was used to find the mean score and standard deviation.

The research outcome was indicated that 1) there is 4 routes of Mini Bus in Maha Sarakham municipality including Route 1, 3, 4, and 4660 with 29 stops in total; 2) based on the 6 steps of Human-Centered Design, the model graphic mapping requires several components comprising: 1) logo design, 2) mapping design, 3) routing design, 4) symbol design, and 5) application usage design; meanwhile, the

model application requires: 1) application appearance design (UI), and 2) user's experience design (UX); and 3) according to the evaluation on the media's effectiveness and efficiency, and user's satisfaction after trying the model application, the graphic mapping gains the total score from the 4 specialists at a good quality level (mean score 3.70) and the total score for the model application from the government representatives and people was similarly rated at a good quality level (mean score 4.22).

Keyword : Public Transport Map, Graphic Map Application, Mini Bus, Human-Centered Design(HCD), Maha sarakham Province





## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ประเภททุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยระดับปริญญาโท จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปีงบประมาณ 2560 ทุนค่าใช้จ่ายโครงการวิจัยของนิสิตระดับปริญญาโท ปีงบประมาณ 2559 และทุนการศึกษา “ทุนภูมิพล” ระดับบัณฑิตศึกษา ประเภทผลการเรียนดีเด่น ปีการศึกษา 2560 จากกองกิจการนิสิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณแหล่งสนับสนุนให้ทุนสำหรับการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างสูง

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือให้คำชี้แนะจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และข้อเสนอแนะต่างๆ จากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกและคณาจารย์จากภาควิชาสีออนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ

ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อมูลสำคัญและผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบในการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณหน่วยงานทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ เทศบาลเมืองมหาสารคาม การท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ขนส่งจังหวัดมหาสารคาม ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการวิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาทุกท่าน ที่จุดประกายและผลักดันให้ผู้วิจัยได้มาศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา

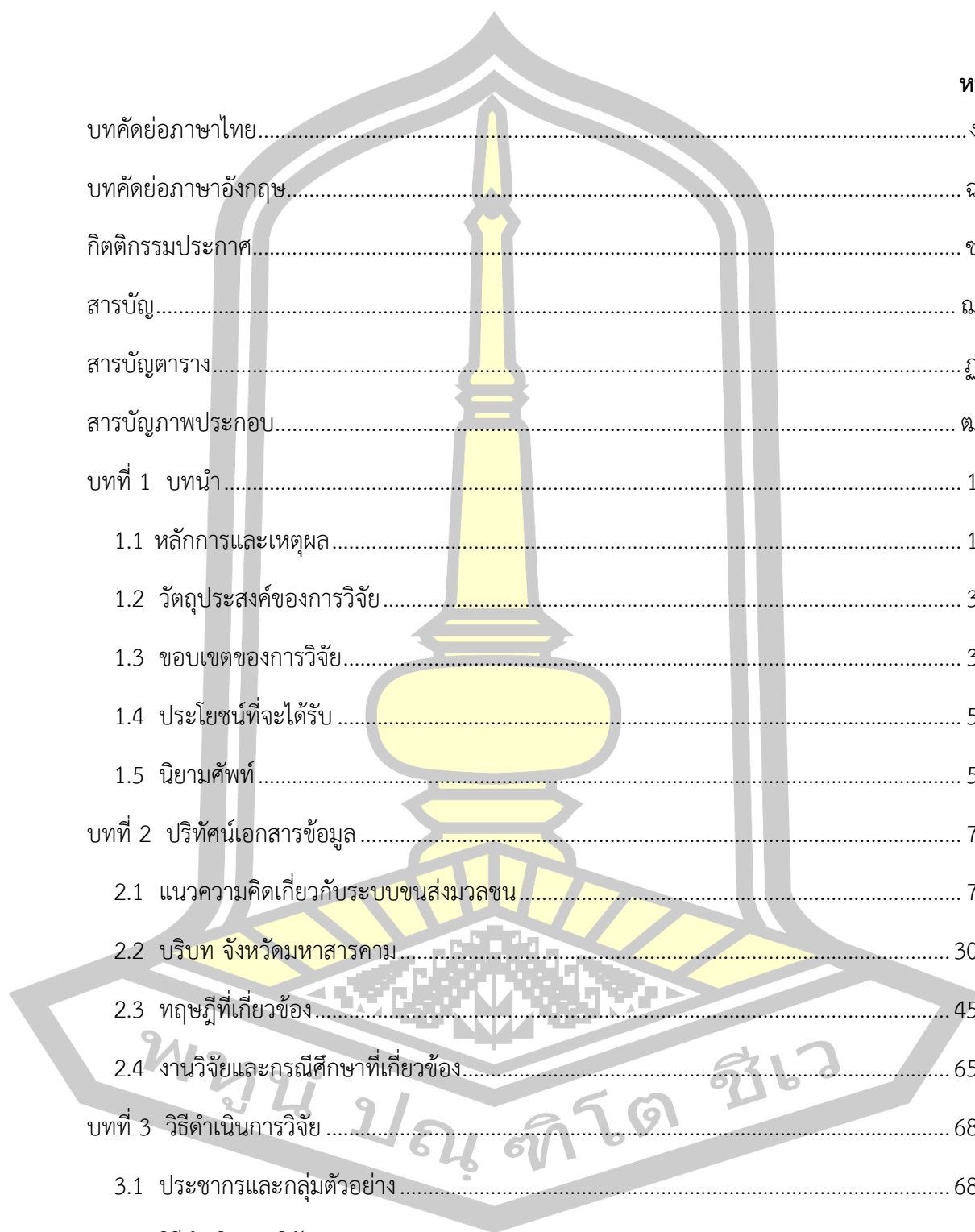
ขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาสีออนฤมิตรและเพื่อนนิสิตสาขาวิชาสีออนฤมิตรทุกท่าน ที่ให้การช่วยเหลือสนับสนุนระหว่างการเข้ามาศึกษาต่อและการทำวิจัย และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตประจำคณะวิทยาการสารสนเทศ และเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกท่าน ที่ได้คอยให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาการศึกษา

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจ สนับสนุนในเรื่องต่างๆ ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะมีคุณค่าและสร้างประโยชน์แก่ผู้ที่มีความสนใจนำข้อมูลการวิจัยเพื่อไปศึกษาต่อยอดและพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป

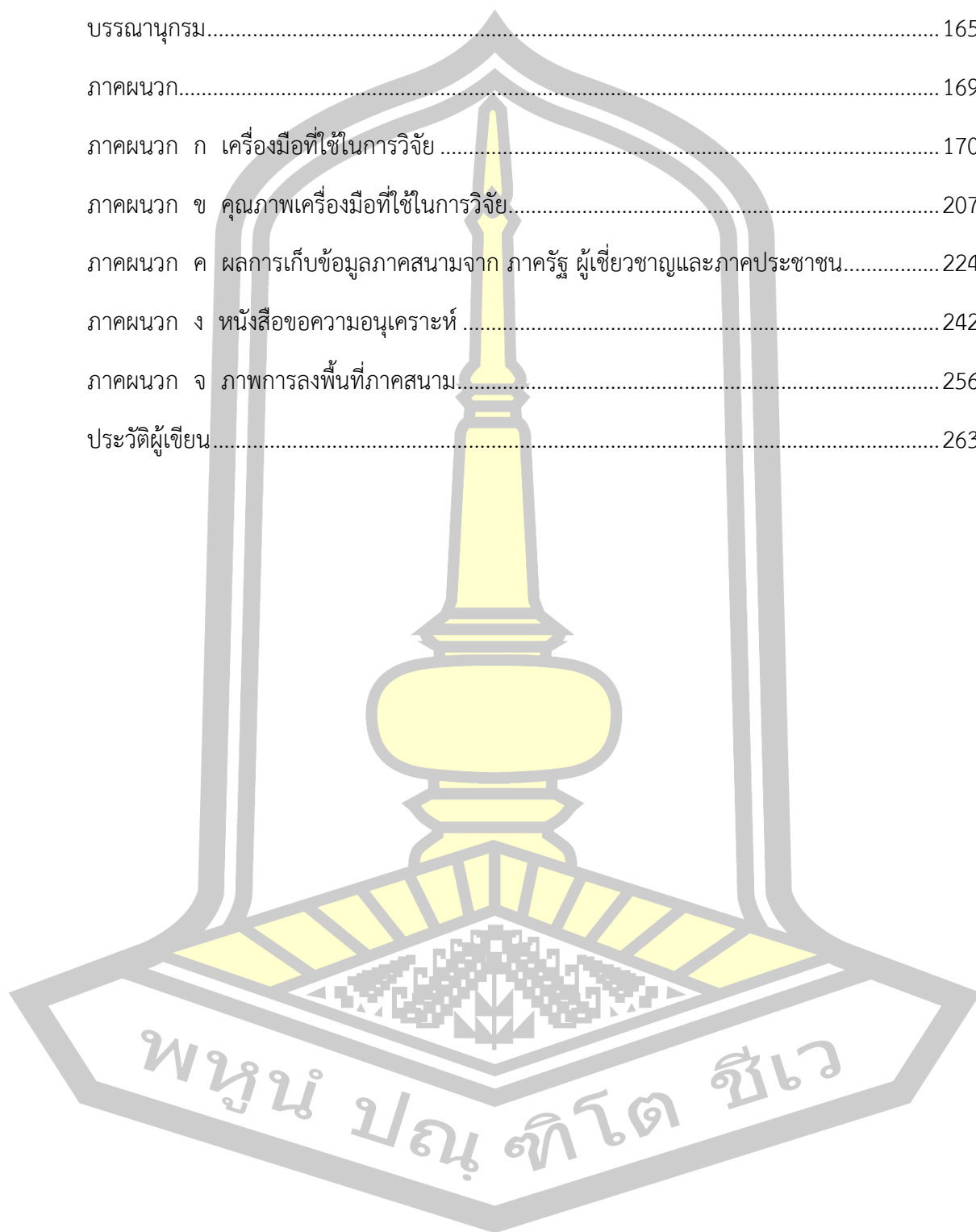
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ณ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ.....	5
1.5 นิยามศัพท์.....	5
บทที่ 2 ปรัชญาเอกสารข้อมูล.....	7
2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบขนส่งมวลชน.....	7
2.2 บริษัท จังหวัดมหาสารคาม.....	30
2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	45
2.4 งานวิจัยและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง.....	65
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	68
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	68
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย.....	69
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	71



3.4	วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	71
3.5	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
บทที่ 4	ผลการวิจัยและการอภิปราย.....	79
4.1	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1.....	79
4.2	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการผลิตสื่อ.....	79
4.3	อภิปรายผลระยะที่ 1 (ก่อนการผลิตสื่อ).....	97
4.4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2.....	98
4.5	ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ.....	99
4.6	อภิปรายผลระยะที่ 2.....	118
บทที่ 5	การพัฒนาสื่อต้นแบบ.....	125
5.1	การพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map).....	125
5.2	ภาพรวมเทศบาลเมืองมหาสารคาม.....	127
5.3	ขั้นตอนการสำรวจเส้นทาง.....	130
5.4	ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน.....	133
5.5	อภิปรายผล การพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก.....	147
5.6	การพัฒนาสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน (Application).....	147
5.7	ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน.....	147
5.8	การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Developer).....	150
5.9	อภิปรายผล การพัฒนาสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน.....	151
บทที่ 6	บทสรุปทางการวิจัย.....	153
6.1	สรุปสาระสำคัญทางการวิจัย.....	153
6.2	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	154
6.3	สรุปวัตถุประสงค์และการตอบคำถามการวิจัย.....	155
6.4	สื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันสมบูรณ์.....	161

6.5 ข้อเสนอแนะทางการวิจัย.....	163
บรรณานุกรม.....	165
ภาคผนวก.....	169
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	170
ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	207
ภาคผนวก ค ผลการเก็บข้อมูลภาคสนามจาก ภาครัฐ ผู้เชี่ยวชาญและภาคประชาชน.....	224
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	242
ภาคผนวก จ ภาพการลงพื้นที่ภาคสนาม.....	256
ประวัติผู้เขียน.....	263



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงสถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ปี 2555 – 2556.....	35
ตารางที่ 2 สถิติการใช้ QR Code ในไตรมาสแรกของปี 2010.....	63
ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยด้านเพศของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	84
ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยด้านอายุของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	84
ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยด้านจำนวนสมาชิกในครอบครัวของท่านที่อยู่ร่วมกันในปัจจุบันมีกี่คน(รวมตัวท่าน)ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	84
ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยด้านความสมประกอบของสภาพร่างกายของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	85
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยด้านระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	85
ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยด้านการประกอบอาชีพของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	85
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	86
ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยด้านคมนาคมหาสารคามโดยกำหนดหรือไม่ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	86
ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยด้านการอยู่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	87
ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยด้านการเข้ามาทำธุรกรรมต่างๆของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	87
ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยด้านระยะเวลาของการเข้ามาทำธุรกรรมของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	87
ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยด้านสายรถสองแถวที่ให้บริการในตัวเมืองทราบหรือไม่ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	88
ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยด้านการทราบเส้นทางทำให้บริการรถสองแถว จากต้นทางถึงปลายทาง ที่ชัดเจนในเส้นทางที่ท่านใช้บริการประจำหรือไม่ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	89
ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยด้านการทราบตารางเวลาการให้บริการรถสองแถวที่มายังจุด รับ/ส่ง ประจำของท่านหรือไม่ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	89
ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยด้านการทราบอัตราค่าบริการรถสองแถวในแต่ละกลุ่มอายุที่แน่นอนหรือไม่ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม.....	89

ตารางที่ 18	ค่าเฉลี่ยด้านการเคยใช้แอปพลิเคชันการให้ข้อมูลในการเดินทางบนสมาร์ตโฟนหรือไม่ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม .....	90
ตารางที่ 19	ค่าเฉลี่ยด้านการใช้ระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟนแบบใด ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม	90
ตารางที่ 20	ค่าเฉลี่ยการเลือกใช้บริการระบบรถสองแถวเพื่อเดินทางในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามเป็นเพราะเหตุใด ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม .....	90
ตารางที่ 21	ค่าเฉลี่ยของการลำดับความสำคัญในกิจวัตรประจำวันการเดินทางในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม .....	91
ตารางที่ 22	ค่าเฉลี่ยการอยู่ในบริเวณจุดรถสองแถว และท่านไม่แน่ใจเส้นทางสายรถสองแถวที่จะใช้บริการท่านจะทำอย่างไร ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม .....	93
ตารางที่ 23	ค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพการให้บริการด้านระบบแผนที่ข้อมูลนำทาง ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม .....	94
ตารางที่ 24	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล Usability Test จากผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน .....	100
ตารางที่ 25	ตารางแสดงข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน.....	101
ตารางที่ 26	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 4 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิภาพ (UI)” .....	102
ตารางที่ 27	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 4 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิผล (UX)” .....	102
ตารางที่ 28	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 4 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านความพึงพอใจ” .....	104
ตารางที่ 29	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาครัฐ 3 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิภาพ (UI)” .....	105
ตารางที่ 30	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาครัฐ 3 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิผล (UX)” .....	106
ตารางที่ 31	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาครัฐ 3 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านความพึงพอใจ” .....	108
ตารางที่ 32	ตารางแสดงจำนวนของผู้ให้ข้อมูลโดยแบ่งตามเพศ .....	110

ตารางที่ 33	ตารางแสดงจำนวนของผู้ให้ข้อมูลโดยแบ่งตามช่วงอายุ .....	110
ตารางที่ 34	ตารางแสดงจำนวนสมาชิกครอบครัวของผู้ให้ข้อมูล .....	111
ตารางที่ 35	ตารางแสดงร่างกายสมประกอบของผู้ให้ข้อมูล .....	111
ตารางที่ 36	ตารางแสดงระดับการศึกษาของผู้ให้ข้อมูล .....	112
ตารางที่ 37	ตารางแสดงอาชีพของผู้ให้ข้อมูล .....	112
ตารางที่ 38	ตารางแสดงรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ให้ข้อมูล .....	113
ตารางที่ 39	ตารางแสดงการอาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคามโดยกำเนิดของผู้ให้ข้อมูล .....	114
ตารางที่ 40	ตารางแสดงการอาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามของผู้ให้ข้อมูล .....	114
ตารางที่ 41	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาคประชาชน 50 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิภาพ (UI)” .....	114
ตารางที่ 42	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาคประชาชน 50 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิผล (UX)” .....	115
ตารางที่ 43	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาคประชาชน 50 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านความพึงพอใจ” .....	117
ตารางที่ 44	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล Usability Test จากผู้เชี่ยวชาญ 4 ด้าน .....	158
ตารางที่ 45	สรุปผลด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ 4 คน .....	158
ตารางที่ 46	สรุปผลด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจของภาครัฐ 3 คน .....	159
ตารางที่ 47	สรุปผลด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจของภาคประชาชน 50 คน .....	159
ตารางที่ 48	สรุปผลโดยรวม ผู้เชี่ยวชาญ ภาครัฐและภาคประชาชนทั้งหมด 57 คน .....	160

## สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบที่ 1 แสดงถึงกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) ในการออกแบบ .....	4
ภาพประกอบที่ 2 ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่คเหนือแบบต่างๆ ในโปรแกรม ArcView 3.3 .....	14
ภาพประกอบที่ 3 สูตรอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่าง ระยะทางในแผนที่กับระยะทางจริงบนพื้นผิวโลก .....	14
ภาพประกอบที่ 4 Graphic or Linear scale.....	15
ภาพประกอบที่ 5 องค์ประกอบของแผนที่.....	16
ภาพประกอบที่ 6 การประยุกต์ใช้แนวคิด 45 และ 90 องศา กับระบบขนส่ง .....	17
ภาพประกอบที่ 7 การประยุกต์ใช้แนวคิด 45 และ 90 องศา.....	18
ภาพประกอบที่ 8 การประยุกต์ใช้แนวคิด 45 และ 90 องศา.....	18
ภาพประกอบที่ 9 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์.....	20
ภาพประกอบที่ 10 เส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator (UTM).....	20
ภาพประกอบที่ 11 โซนต่างๆ ในระบบพิกัด UTM .....	21
ภาพประกอบที่ 12 ระบบพิกัด UTM .....	22
ภาพประกอบที่ 13 ค่าพิกัด UTM บริเวณโซนข้างเคียง .....	23
ภาพประกอบที่ 14 พื้นที่โซน 47 และ 48 ของประเทศไทย .....	23
ภาพประกอบที่ 15 ความแตกต่างของรูปทรงรี Indian1975 และ WGS84.....	24
ภาพประกอบที่ 16 ตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์แผนที่เฉพาะเรื่องเชิงคุณลักษณะและเชิงปริมาณ .....	26
ภาพประกอบที่ 17 โครงสร้างสัญลักษณ์ทางเทคนิคและกราฟิกโดย Frankreichs 1979.....	27
ภาพประกอบที่ 18 ตัวอย่าง แผนที่ผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	30
ภาพประกอบที่ 19 แผนที่จังหวัดมหาสารคาม .....	31
ภาพประกอบที่ 20 แสดงค่าประมาณการผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด .....	34
ภาพประกอบที่ 21 พิธีเปิดงานนมัสการพระบรมธาตุนาดูน เฉลิมฉลอง ๑๕๐ ปี มหาสารคาม .....	37
ภาพประกอบที่ 22 งานออนซอนกลองยาวชาววาปี .....	38

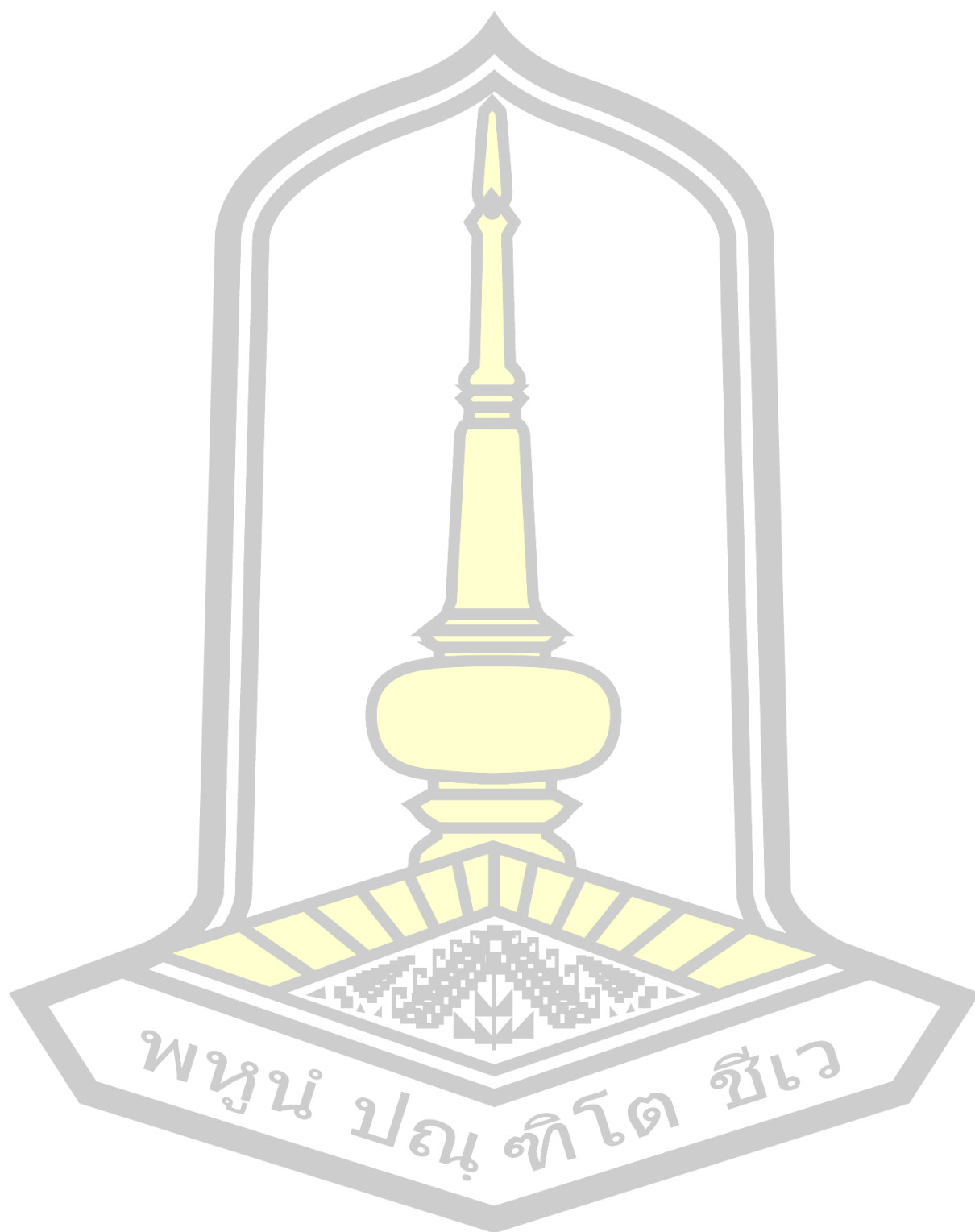


ภาพประกอบที่ 23	พิธีบวงสรวงศาลหลักเมืองมหาสารคาม ในงานบุญเบิกฟ้าและกาชาด.....	39
ภาพประกอบที่ 24	ประเพณีบุญบั้งไฟอำเภอยักษ์ภูมิพิสัย .....	40
ภาพประกอบที่ 25	ทางหลวงของแขวงการทางมหาสารคาม.....	40
ภาพประกอบที่ 26	จากแผนที่ทางภูมิศาสตร์เดิม ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิด 45,90 องศา ออกแบบ ตรรกะภาพใหม่ในการสื่อสารกับแผนที่ระบบขนส่ง ที่เรียบและเข้าใจง่ายเพื่อสื่อสารกับผู้อ่าน .....	42
ภาพประกอบที่ 27	สภาพระบบขนส่งในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามในปัจจุบัน .....	44
ภาพประกอบที่ 28	แสดงระบบสารสนเทศ.....	47
ภาพประกอบที่ 29	โมเดลการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง (HCD) .....	51
ภาพประกอบที่ 30	การประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎี HCD .....	51
ภาพประกอบที่ 31	โลโก้แอปพลิเคชัน London Rail Map Lite .....	58
ภาพประกอบที่ 32	หน้าตาเมนูจุดจอดหลัก.....	58
ภาพประกอบที่ 33	การแบ่งหมวดหมู่ของระบบขนส่งมวลชน .....	59
ภาพประกอบที่ 34	ภาพรวมระบบขนส่งมวลชนมหานคร London .....	59
ภาพประกอบที่ 35	โลโก้แอปพลิเคชัน AT Metro.....	59
ภาพประกอบที่ 36	เมนูหลักการทำงานของแอปพลิเคชัน AT Metro .....	60
ภาพประกอบที่ 37	รายละเอียดตารางเวลาโดยสาร AT Metro .....	60
ภาพประกอบที่ 38	โลโก้แอปพลิเคชัน Tokyo Subway Navigation.....	61
ภาพประกอบที่ 39	หน้าตาการทำงานของแอปพลิเคชัน .....	61
ภาพประกอบที่ 40	แบ่งหมวดหมู่สถานที่สำคัญ .....	62
ภาพประกอบที่ 41	เปรียบเทียบลักษณะบาร์โค้ด 2 มิติ และ 1 มิติ .....	63
ภาพประกอบที่ 42	ร้านขายวิดีโอ ที่ใช้ QR Code เป็นป้ายหน้าร้าน.....	64
ภาพประกอบที่ 43	การแจ้งส่วนประกอบ/ส่วนผสมของสินค้าผ่านทาง QR Code.....	65
ภาพประกอบที่ 44	แสดงถึงกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) ในการออกแบบ .....	69
ภาพประกอบที่ 45	ขั้นตอนในการวิจัยโดยการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎี HCD .....	70

ภาพประกอบที่ 46 Literature Review .....	75
ภาพประกอบที่ 47 การจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis).....	76
ภาพประกอบที่ 48 Triangulation methods.....	77
ภาพประกอบที่ 49 ผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์เชิงลึกโดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis).....	82
ภาพประกอบที่ 50 ซ้ายดอกหมาก,ขวาสายสร้อยดอกหมากบนผ้าไหม .....	98
ภาพประกอบที่ 51 ผลการปรับแก้ไขเส้นทางรถสองแถว.....	120
ภาพประกอบที่ 52 ผลการปรับแก้ไขสัญลักษณ์สำคัญ key legend .....	121
ภาพประกอบที่ 53 ภาพรวมการปรับแก้ไขแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะมหาสารคาม .....	122
ภาพประกอบที่ 54 ภาพรวมการปรับแก้ไขการออกแบบหน้าตา User Interface (UI).....	123
ภาพประกอบที่ 55 ภาพจาก Google Map เขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม .....	126
ภาพประกอบที่ 56 ภาพจาก Google Map เขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม(ต่อ) .....	127
ภาพประกอบที่ 57 แผนที่เขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม.....	129
ภาพประกอบที่ 58 แผนที่เขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม(ต่อ).....	129
ภาพประกอบที่ 59 เก็บข้อมูลเส้นทางโดยแอปพลิเคชัน Map Plus .....	130
ภาพประกอบที่ 60 เก็บข้อมูลเส้นทางโดยแอปพลิเคชัน Map Plus(ต่อ).....	131
ภาพประกอบที่ 61 สภาพรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม.....	132
ภาพประกอบที่ 62 การออกแบบโลโก้ของสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก โดยใช้ชื่อของโลโก้คือ แผนที่ระบบขนส่งสาธารณะมหาสารคาม Mahasarakham Smart Transit.....	133
ภาพประกอบที่ 63 การออกแบบ “ผ้าไหมลายสร้อยดอกหมาก” ให้อยู่ในรูปแบบภาพกราฟิก ....	134
ภาพประกอบที่ 64 การออกแบบชุดสีเส้นทางรถสองแถว.....	134
ภาพประกอบที่ 65 เส้นแบ่งเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม.....	135
ภาพประกอบที่ 66 การออกแบบเส้นแบ่งเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม.....	135
ภาพประกอบที่ 67 การออกแบบใช้โปรแกรมออกแบบกราฟิก โดยใช้แนวคิดการออกแบบเส้นทาง 45,90 องศา.....	136

ภาพประกอบที่ 68	การออกแบบข้อมูลเส้นทาง (Routes Information).....	137
ภาพประกอบที่ 69	การออกแบบข้อมูลเส้นทาง (Routes Information) (ต่อ).....	138
ภาพประกอบที่ 70	การออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (Key Legends).....	138
ภาพประกอบที่ 71	การออกแบบอัตราค่าโดยสารและตารางเวลาการใช้บริการ .....	139
ภาพประกอบที่ 72	การออกแบบแผนที่ (Map Design Section) .....	139
ภาพประกอบที่ 73	ผลการออกแบบพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map) ก่อนการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ .....	140
ภาพประกอบที่ 74	ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 1.....	141
ภาพประกอบที่ 75	ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 2.....	142
ภาพประกอบที่ 76	ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 3.....	142
ภาพประกอบที่ 77	ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 4.....	143
ภาพประกอบที่ 78	ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 5.....	143
ภาพประกอบที่ 79	ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 6 (ก่อน).....	144
ภาพประกอบที่ 80	ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 6 (หลัง).....	145
ภาพประกอบที่ 81	ภาพรวมผลการปรับแก้ไขสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map) .....	146
ภาพประกอบที่ 82	การผลิตสื่อต้นแบบโดยใช้โปรแกรมออกแบบกราฟิก .....	148
ภาพประกอบที่ 83	การออกแบบหน้าตา User Interface (UI) และขั้นตอนการทำงาน ของแอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit) .....	149
ภาพประกอบที่ 84	การพัฒนาแอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit).....	150
ภาพประกอบที่ 85	การพัฒนาแอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit) (ต่อ) .....	150
ภาพประกอบที่ 86	การพัฒนาแอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit) (ต่อ) .....	151
ภาพประกอบที่ 87	โลโก้แอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit).....	151
ภาพประกอบที่ 88	ขั้นตอนการพัฒนาสื่อต้นแบบบนพื้นฐานกรอบแนวคิดทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ของการออกแบบ (HCD).....	157
ภาพประกอบที่ 89	สื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map) สมบูรณ์.....	161

ภาพประกอบที่ 90 สื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน (Application) สมบูรณ์..... 162



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 หลักการและเหตุผล

จากการเปิดนโยบายด้านเขตเศรษฐกิจเสรีอาเซียน ส่งผลให้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยได้รับนโยบายการบูรณาการและการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในภูมิภาค ที่เรียกว่า “เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)” ที่มีการเชื่อมโยงเครือข่ายเส้นทางกับประเทศเพื่อนบ้านทั้งหมด 4 ประเทศ ได้แก่ พม่า-ไทย-ลาว-เวียดนาม ซึ่งนโยบายดังกล่าวส่งผลให้ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยกลายมาเป็นจุดยุทธศาสตร์สำคัญอีกเส้นทางหนึ่ง ในการเดินทาง ค้าขาย ขนส่งทั้งสินค้าและบริการ ด้วยเหตุนี้การพัฒนาด้านระบบขนส่งจึงเป็นประเด็นสำคัญและมีความเร่งด่วนที่จะต้องใช้ในการรองรับภารกิจสำคัญของการเปิดเขตเศรษฐกิจเสรีอาเซียนที่กำลังจะเกิดขึ้นในปี พ.ศ.2559 (สิทธิเลิศ, 2558)

จังหวัดมหาสารคามเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ใจกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นหนึ่งในจุดยุทธศาสตร์สำคัญของเส้นทาง EWEC ที่จะมีการเดินทางและขนส่งสินค้าและบริการผ่านไปยังประเทศลาวและประเทศเวียดนาม อีกทั้งจังหวัดมหาสารคามยังอยู่ในแผนของการพัฒนาระบบรถไฟรางคู่ของรัฐบาล ที่มีต้นสายมาจาก อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ที่มีรอยต่อเชื่อมกับเขตอำเภอบรบือของจังหวัดมหาสารคาม ด้วยเหตุนี้จังหวัดมหาสารคามจึงนับได้ว่าเป็นอีกหนึ่งภูมิภาคสำคัญในภูมิภาคแห่งนี้ ลักษณะโดยรวมของจังหวัดมหาสารคามมีสถานะและความสำคัญในฐานะของการเป็นเมืองศูนย์กลางทางการศึกษาแห่งหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ครอบคลุมในทุกระดับชั้นทางการศึกษาและศูนย์กลางหน่วยงานภาครัฐ อีกทั้งจังหวัดมหาสารคามยังมีทรัพยากรด้านการท่องเที่ยวที่โดดเด่นในด้านประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และประเพณี วิถีชีวิตชาวอีสานแบบดั้งเดิม หากแต่จังหวัดมหาสารคามในด้านสภาพของระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ณ ปัจจุบัน ระบบขนส่งสาธารณะการเดินทางโดยสารหมวดที่ 1 ยังขาดในเรื่องของการให้ข้อมูลสารสนเทศและรูปแบบการให้ข้อมูลลักษณะอื่นเช่น การให้ข้อมูลผ่านเว็บไซต์ การให้ข้อมูลผ่านสิ่งพิมพ์ สิ่งเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญต่อการเดินทางและการดำเนินกิจกรรมภาพรวมของคนในเมือง จากจุดนี้หากเมืองที่กำลังจะเข้าสู่เขตเศรษฐกิจเสรีอาเซียน ยังไม่มีการปรับโครงสร้างพื้นฐานระบบสารสนเทศการให้ข้อมูลด้านการเดินทาง ก็จะทำให้เกิดปัญหาสำคัญของเมืองในอนาคต อย่างไรก็ตามจากการสอบถามข้อมูลและลงสำรวจภาคสนามในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองมหาสารคาม

ผู้วิจัยพบว่า มีระบบเส้นทางการให้บริการด้านการเดินทางโดยขนส่งสาธารณะหมวดที่ 1 (รถสองแถว) มีทั้งหมด 4 เส้นทาง หากแต่ในสภาพปัญหาสำคัญที่ผู้วิจัยได้ค้นพบนั้นคือ การขาดแคลนและขาดความพร้อมในการให้บริการด้านระบบสารสนเทศข้อมูลด้านระบบขนส่งสาธารณะภายในตัวเทศบาลเมือง แก่ภาคประชาชนและนักท่องเที่ยว ในการศึกษาเส้นทางข้อมูลการเดินทาง ที่นับได้ว่าเป็นข้อมูลขั้นพื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อผู้ที่อยู่อาศัยและผู้ที่เข้ามาทำธุรกรรมในเมืองมหาสารคาม อีกทั้งจากปัญหาสภาพดังกล่าวได้สร้างให้เกิดพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลของผู้ใช้บริการอย่างไม่เป็นทางการ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า พฤติกรรมของผู้ใช้บริการยังคงใช้วิธีการสอบถามเส้นทางเป็นหลัก ซึ่งมีลักษณะในรูปแบบของการ “สอบถาม” เส้นทางมากกว่า “การอ่าน” เพื่อศึกษาเส้นทางด้วยตนเอง จากจุดนี้จะเห็นได้ว่าการขาดความพร้อมด้านข้อมูลบริการขั้นพื้นฐานอย่างระบบขนส่งสาธารณะนั้นจะส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับรูปแบบของพฤติกรรมและกิจกรรมต่างๆในการเดินทางภายในเมือง ไม่ว่าจะเป็น ธุรกิจการค้า การทำงาน และการท่องเที่ยว เหตุเพราะว่าทุกกิจกรรมนั้น จำเป็นที่จะต้องอาศัยการเดินทางเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นจะสังเกตได้ว่าการพัฒนาและปรับปรุงการให้บริการข้อมูลด้านการเดินทางให้มีประสิทธิภาพ ก็เปรียบเสมือนการสร้างกระดูกสันหลังที่แข็งแรงของการดำเนินกิจกรรมให้แก่เมือง (Ratanachote & Waring, 2012)

จากสภาพปัญหาที่ได้กล่าวในข้างต้นเป็นสาเหตุให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศข้อมูลด้านการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ที่อยู่ในรูปแบบของแอปพลิเคชันบนมือถือผ่านการสแกนบาร์โค้ดสองมิติเพื่อค้นหารายละเอียดข้อมูลในการเดินทางและแผนที่สิ่งพิมพ์ เพื่อเป็นสื่อกลางในการเชื่อมต่อข้อมูลการให้บริการระหว่างผู้ให้บริการและระบบขนส่งสาธารณะเข้าหากัน บนพื้นฐานการออกแบบและประยุกต์ใช้ทฤษฎี “มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ” (Human Centre Design) มาเป็นกรอบแนวคิดหลักในการพัฒนาวิธีการดำเนินการวิจัย เพื่อนำเอาความต้องการและองค์ความรู้รวมจากชุมชนของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย เข้ามาเป็นศูนย์กลางในกระบวนการพัฒนาและผลิตสื่อต้นแบบ ซึ่ง HCD เป็นกระบวนการค้นคว้าและการออกแบบที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลาง พัฒนาการแก้ปัญหาในมุมมองของผู้ใช้หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ ในทุกขั้นตอนของปัญหาเกิดขึ้นจะมีการแก้ไขปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้ กระบวนการทำงานของแนวคิดการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางนั้น เป็นวิธีการเหมือนทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้ในการเฝ้าสังเกตปัญหานั้นด้วยบริบทต่างๆ จนสามารถนำมาหาข้อสรุป มาสร้างคอนเซ็ปต์ทางการออกแบบที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา พัฒนาการแก้ไขปัญหาและนำเสนอแนะมาปรับปรุงให้การแก้ไขปัญหานั้นสมบูรณ์ขึ้น เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมอย่างมาก เพราะเป็นการทำสิ่งใหม่ที่ทำให้ชีวิตของผู้ใช้นั้นมีประสบการณ์ที่ดีขึ้นต่อไป การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยคาดหวังว่าจะสามารถสร้างให้เกิดรูปแบบของการมีส่วนร่วมในการสร้างและพัฒนาระบบแอปพลิเคชันและ

การออกแบบกราฟิกเชิงสาธารณะ เป็นการให้บริการข้อมูลด้านระบบขนส่งสาธารณะในการรองรับการเปิดเขตเศรษฐกิจเสรีอาเซียนที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างการให้บริการพื้นฐานของระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม
2. เพื่อพัฒนาแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันการให้ข้อมูลการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม บนพื้นฐานของการประยุกต์ใช้ทฤษฎีมนุษยสัมพันธ์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ
3. เพื่อประเมินคุณภาพสื่อด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ ในการใช้งานแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันต้นแบบ

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขอบเขตของการศึกษาตามรายละเอียดดังนี้

### 1.3.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

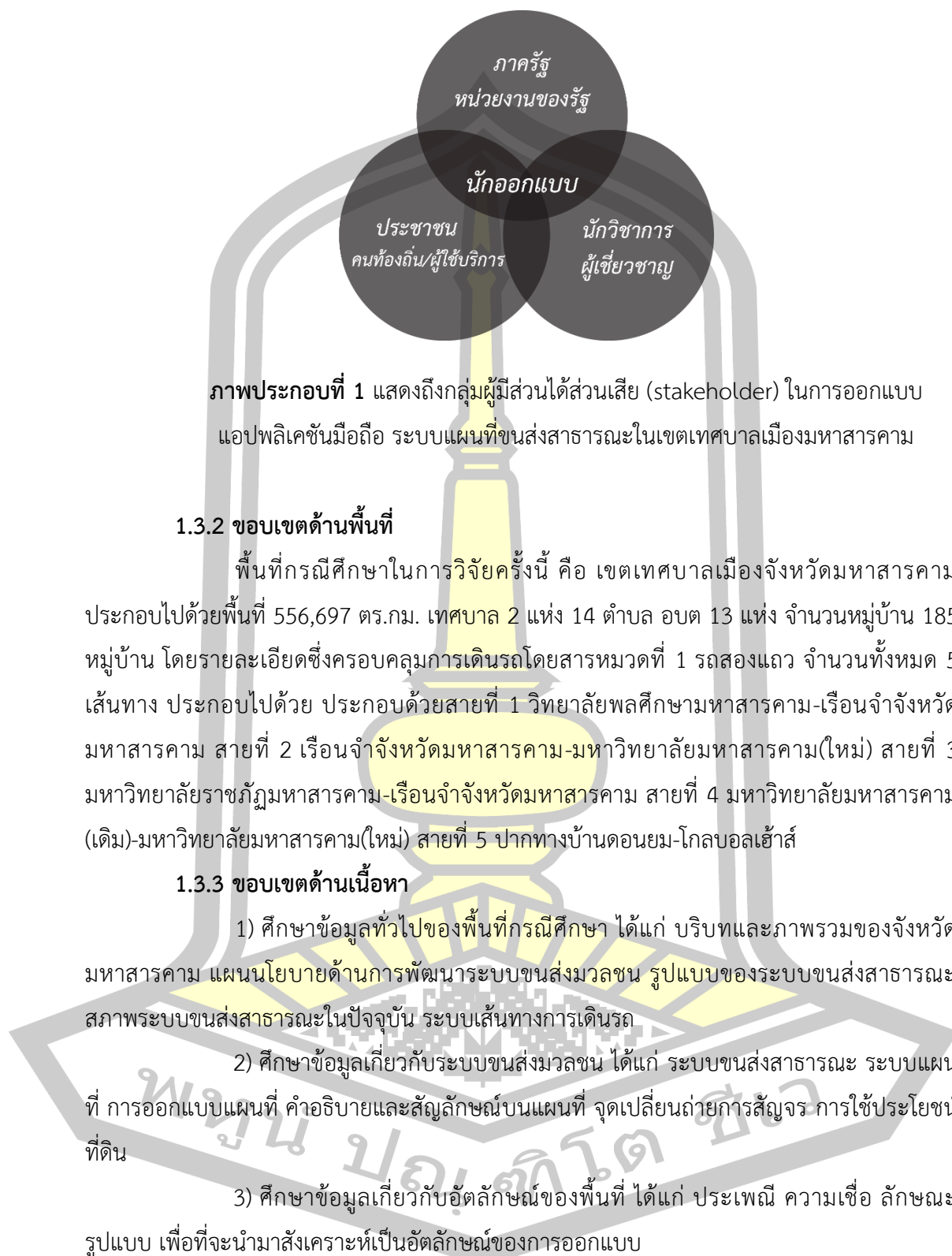
ผู้วิจัยได้จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

**ภาครัฐ** ได้แก่ (1) นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม (2) ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม (3) ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม รวมทั้งหมด 3 คน

**ผู้เชี่ยวชาญ** ได้แก่ (1) วิศวกรระบบขนส่ง (2) สถาปัตยกรรมผังเมือง (3) ศิลปวัฒนธรรมรวมทั้งหมด 3 คน

**ภาคประชาชน** ได้แก่ (1) บุคคลในวัยศึกษา ได้แก่ (ประถม มัธยม อุดมศึกษา) (2) บุคคลในวัยทำงาน (3) ผู้สูงอายุ (4) กลุ่มพิเศษ ได้แก่(พระภิกษุ คนพิการ) (5) ผู้ให้บริการรถสองแถว โดยแบ่งกลุ่มละ 20 คน รวมทั้งหมด 100 คน

ตามภาพประกอบที่ 1 แสดงถึงกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการออกแบบ แอปพลิเคชันมือถือนระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม



### 1.3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่กรณีศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ เขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม ประกอบไปด้วยพื้นที่ 556,697 ตร.กม. เทศบาล 2 แห่ง 14 ตำบล อบต 13 แห่ง จำนวนหมู่บ้าน 185 หมู่บ้าน โดยรายละเอียดซึ่งครอบคลุมการเดินทางโดยสารหมวดที่ 1 รถสองแถว จำนวนทั้งหมด 5 เส้นทาง ประกอบไปด้วย ประกอบด้วยสายที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม-เรือนจำจังหวัดมหาสารคาม สายที่ 2 เรือนจำจังหวัดมหาสารคาม-มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ใหม่) สายที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม-เรือนจำจังหวัดมหาสารคาม สายที่ 4 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(เดิม)-มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ใหม่) สายที่ 5 ปากทางบ้านดอนยม-โกลบอลเฮ้าส์

### 1.3.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

- 1) ศึกษาข้อมูลทั่วไปของพื้นที่กรณีศึกษา ได้แก่ บริบทและภาพรวมของจังหวัดมหาสารคาม แผนนโยบายด้านการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน รูปแบบของระบบขนส่งสาธารณะ สภาพระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบัน ระบบเส้นทางการเดินทาง
- 2) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบขนส่งมวลชน ได้แก่ ระบบขนส่งสาธารณะ ระบบแผนที่ การออกแบบแผนที่ คำอธิบายและสัญลักษณ์บนแผนที่ จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจร การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 3) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ ประเพณี ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ เพื่อที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นอัตลักษณ์ของการออกแบบ

### 1.3.4 ขอบเขตด้านทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยประกอบไปด้วยดังนี้

- 1) การออกแบบสารสนเทศ (Information Design)



- 2) มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human Centre Design)
- 3) ปัจจัยมนุษย์ (Human Factor)
- 4) การออกแบบแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน (Mobile Application Design)
- 5) เทคโนโลยีบาร์โค้ดสองมิติ (QR Code Technology)

### 1.3.5 ตัวแปรทางการวิจัย

1.3.5.1 ตัวแปรต้น สื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันมือถือ

1.3.5.2 ตัวแปรตาม ผลการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชัน

## 1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.4.1 ได้ข้อมูลโครงสร้างระบบขนส่งสาธารณะ รถโดยสารหมวดที่ 1 “รถสองแถว” ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

1.4.2 ได้สื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกสิ่งพิมพ์และแอปพลิเคชันมือถือที่แสดงถึงอัตลักษณ์ วิถีชีวิตและความเชื่อท้องถิ่นของชุมชนที่ผ่านกระบวนการคิดและการสะท้อนมิติจากองค์ความรู้ชุมชนที่แท้จริง ซึ่งเป็นการแบ่งปันความรู้ระหว่างชุมชนกับบุคคลภายนอกในรูปแบบสัญลักษณ์กับการเดินทาง บนพื้นฐานการพัฒนาโดยทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ

1.4.3 ได้สื่อต้นแบบที่เข้าถึงข้อมูลการให้บริการด้านการเดินทางด้วย “รถสองแถว” ง่ายและสะดวกรวดเร็ว เพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารและให้ข้อมูลบริการสารสนเทศด้านการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

## 1.5 นิยามศัพท์

1.5.1 ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะ หมายถึง แผนที่กราฟิกการให้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะรถโดยสารหมวดที่ 1 “รถสองแถว” ภายในเขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม

1.5.2 มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human Centre Design or HCD) หมายถึง การรวบรวมองค์ความรู้พื้นฐานของภาครัฐ ผู้เชี่ยวชาญและภาคประชาชนตามกรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งคุณสมบัติสำคัญของ HCD คือการคิดค้นแนวทางในการออกแบบและแก้ปัญหาโดยยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลางของกระบวนการออกแบบ

1.5.3 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) หมายถึง บุคคลที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีส่วนสัมพันธ์กับการใช้งานและงานออกแบบ ที่ได้มาจากการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามหลัก Stakeholder Analysis ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ดังนี้ 1) ภาครัฐ 2) ผู้เชี่ยวชาญ 3) ภาคประชาชน

1.5.4 สื่อต้นแบบ หมายถึง 2 ส่วนได้แก่ 1) แผนที่กราฟิก 2) แอปพลิเคชัน การใช้งานร่วมกับแผนที่กราฟิก ที่ให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะภายในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

1.5.5 แอปพลิเคชันมือถือ หมายถึง แอปพลิเคชันแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะมหาสารคาม Mahasarakham Smart Transit (MST)



## บทที่ 2

### ปริทัศน์เอกสารข้อมูล

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จำเป็นต้องศึกษาถึงแนวความคิดทฤษฎีตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการอ้างอิงและประกอบการวิเคราะห์ต่อไป ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหาในการทบทวนวรรณกรรมดังนี้

- 2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบขนส่งมวลชน
- 2.2 บริบทจังหวัดมหาสารคาม
- 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 2.4 งานวิจัยและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบขนส่งมวลชน

จากความต้องการพาหนะเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางแล้ว การใช้จ่ายพาหนะขนส่งคนมีจำนวนมาก จำเป็นต้องมีการขนส่งที่มีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการอย่างพอเพียง ดังนั้นระบบขนส่งมวลชนจึงเข้ามามีความสำคัญต่อการเดินทาง เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเดินทางดังกล่าว

##### 2.1.1 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบขนส่งสาธารณะ

(Vuchic, 2007) การเดินทางของประชากรโดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว (Private Transportation) และการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transportation) ซึ่งจะมีรูปแบบการเดินทาง (Mode) ต่างๆ หลายแบบ เช่น รถโดยสารประจำทาง รถแท็กซี่ รถมอเตอร์ไซค์รับจ้าง และอื่นๆ โดยจะขึ้นอยู่กับสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ส่วนตัวของผู้เดินทางและความพอใจของผู้เดินทาง นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่นๆ อีกที่มีผลในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง ตัวอย่างคือ ระยะทางและเวลาในการเดินทางว่ามีมากน้อยเพียงใด

##### ระบบขนส่งสาธารณะ

(วิชาญ เอกรินทรากุล, 2534) กล่าวว่า ระบบขนส่งสาธารณะจัดเป็นรูปแบบของการเดินทางที่มีลักษณะเฉพาะ ตามแต่ละรูปแบบ ซึ่งปัจจุบันกำลังได้รับความน่าสนใจอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในเมืองที่มีสภาพการจราจรติดขัดมาก เพราะการใช้บริการขนส่งสาธารณะเป็นการช่วยลด

จำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลบนถนนให้น้อยลง ในการศึกษาและวิเคราะห์การเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะประกอบด้วยองค์ประกอบหลักๆ 3 ส่วนคือ

### 1. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้บริการ (Patronage or Trip Maker)

เป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้บริการ ซึ่งอธิบายถึงผู้โดยสารหรือผู้ก่อให้เกิดการเดินทางเป็นตัวแปรที่สะท้อนถึงสภาพเศรษฐกิจและสังคม (Socio-Economic) และสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) ภายในพื้นที่ศึกษา ตัวอย่างของตัวแปร เช่น เพศ อายุ รายได้ ความเป็นเจ้าของรถยนต์ส่วนบุคคล การใช้ที่ดิน ความหนาแน่น ตำแหน่งที่ตั้งของที่พักอาศัย ระยะห่างจากเส้นทางระบบขนส่งสาธารณะ เป็นต้น

### 2. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง (Trips)

ลักษณะของการเดินทาง มักถูกอ้างอิงและนำไปใช้มากที่สุดในรูปแบบจำลองรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model) ซึ่งลักษณะของการเดินทางที่ใช้กันมาก ได้แก่ การแยกชนิดของการเดินทาง (Stratification) ตามวัตถุประสงค์ของการเดินทาง (Trip Purpose) ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 ประเภทหลักๆ คือ การเดินทางจากบ้านเพื่อไปทำงานและกลับบ้าน (Home Based Work :HBW) การเดินทางของนักเรียนจากบ้านเพื่อไปโรงเรียนและกลับบ้าน (Home Based School :HBS) การเดินทางจากบ้านเพื่อไปยังที่อื่นๆและกลับบ้าน (Home Based Other : HBO) และการเดินทางจากที่อื่นๆที่ไม่ใช่บ้านไปยังจุดหมายปลายทางต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นบ้านหรือที่อื่นๆ (Non Home Based :NHB)

### 3. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับตัวระบบขนส่ง (Transport System)

ตัวแปรต่างๆ ที่อยู่ในกลุ่มของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตัวระบบขนส่งนี้ เป็นส่วนสำคัญมากในการศึกษารูปแบบการเดินทาง ตัวอย่างตัวแปรในกลุ่มนี้ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรอคอย (Waiting Time) ค่าโดยสาร (Fare) เป็นต้น

ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งสามข้างต้น จะเป็นปัจจัยกำหนดลักษณะของการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะประเภทต่างๆ ขึ้น ดังนั้นตัวแปรหลักๆ ที่จะทำการวิเคราะห์ระบบขนส่งสาธารณะก็จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบพื้นฐานเหล่านี้

(Richter, 2002) อธิบายถึงการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะว่าไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนถ่ายการเดินทาง แม้โครงข่ายการขนส่งในอุดมคติจะต้องการหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนถ่ายการเดินทางก็ตาม องค์ประกอบที่สำคัญของจุดเปลี่ยนถ่าย คือ ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานรวดเร็ว ไม่เสียเวลา มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น สภาพอากาศที่เหมาะสม และมีพื้นที่เพียงพอในการจุผู้คนที่มาใช้บริการต้องหยุดรออย่างสบาย ใช้ระยะทางการเดินที่น้อยที่สุด เนื่องจากการเดินทางเช่นนี้ต้องต่อรถ 2-3 ครั้ง ในหนึ่งเที่ยวการเดินทาง สถานีเปลี่ยนถ่ายการเดินทางอาจมีการบริการระบบขนส่งมากกว่า 1 ชนิดขึ้นไป เช่น รถประจำทาง-รถไฟ รถประจำทาง-รถประจำทาง รถไฟ-รถไฟ

รถส่วนตัว (จักรยาน จักรยานยนต์ รถยนต์ หรือแวนเจอดรรับ-ส่ง กับ รถประจำทาง) หรือมีหลายชนิดในสถานีเดียวกัน โดยลักษณะของที่ตั้งสถานีนั้นจะรองรับผู้โดยสารจากการเดินทางระดับท้องถิ่น (Feeder Routes) ซึ่งเดินทางโดยรถโดยสารหรือรถยนต์ส่วนบุคคลเพื่อเปลี่ยนถ่ายการเดินทางไปยังสถานีอื่นระหว่างพื้นที่ (Crosstown Routes) :ซึ่งอาจเป็นแหล่งค้าขาย มหาวิทยาลัย หรือสถานีซึ่งมีระบบบริการที่ใหญ่กว่าอีกเส้นทางหนึ่ง เป็นการเดินทางเพื่อเข้าสู่การเดินทางหลัก (Mainline Corridors) สู่พื้นที่แหล่งงานภายในเมือง โดยระบบขนส่งสาธารณะนี้จะควบคู่ไปกับการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว

ดังนั้นการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งจะมีรูปแบบของการเดินทางที่หลากหลาย เช่น รถโดยสารประจำทาง รถมอเตอร์ไซด์รับจ้าง และอื่นๆ ทั้งนี้ การเลือกใช้จะขึ้นอยู่กับผู้ใช้บริการว่ามีเป้าหมายการเดินทางลักษณะอย่างไร โดยการตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาและความสะดวกในการเลือกใช้บริการ วิชาญ เอกกรินทรากุล กล่าวว่าการศึกษาและวิเคราะห์การเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะจะต้องประกอบด้วย 3 ส่วนคือ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้บริการ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง (Trips) องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับตัวระบบขนส่ง (Transport System) จะเป็นตัวกำหนดลักษณะการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ

### 2.1.2 แผนที่

(คูเจริญไพบูลย์, 2551) ความหมายของแผนที่ แผนที่คือ สิ่งที่แสดงลักษณะของผิวโลก ทั้งที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยแสดง ลงบนพื้นราบ อาศัยการย่อส่วนให้เล็กลงตามขนาดที่ต้องการ และใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ แทนสิ่งที่ปรากฏอยู่บนผิวโลก

#### ความสำคัญและประโยชน์ของแผนที่

แผนที่เป็นสิ่งที่แสดงให้ทราบถึงลักษณะของภูมิประเทศและการกระจายของกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ อีกด้วย เราจะเห็นว่าแผนที่นั้นอาจแสดงถึงลักษณะและปริมาณที่มนุษย์ต้องการทราบได้เกือบทุกอย่าง เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ลักษณะภูมิประเทศ การกระจายตัวของประชากรการกระจายของพืชพรรณ เป็นต้น

แผนที่ที่มีประโยชน์อย่างมากในด้านการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางด้านภูมิศาสตร์ ด้านการวางแผนและการดำเนินชีวิตของมนุษย์สรุปเป็นประโยชน์ที่สำคัญดังนี้

1. ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น แผนที่ถนน แผนที่ผังเมือง จะทำให้ทราบตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่สำคัญต่างๆ
2. ใช้คนควาเสนาทางในการเดินทาง เช่น แผนที่ถนน แผนที่แสดงแหล่งท่องเที่ยว ทำให้ทราบวาสถานที่ที่ต้องการอยู่ที่ไหน ระยะทางไกลหรือไกลเพียงใด ช่วยให้สามารถประมาณเวลาและวางแผนในการเดินทางได้

3. ใช้ในการวางแผนหรือเป็นข้อมูลในการทำงานด้านต่างๆ เช่น แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ แผนที่แสดงแหล่งทรัพยากร สามารถใช้เป็นข้อมูลในการสำรวจทรัพยากร เช่น แหล่งแร่ แหล่งน้ำ ชนิดดิน

4. ใช้เพื่อการพัฒนาประเทศหรือภูมิภาคต่างๆ เช่น แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่ชลประทาน แผนที่ผังเมือง แผนที่ป่าไม้ประกอบการพิจารณาจัดทำโครงการเกี่ยวกับการสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ ท่อน้ำ โรงงานบำบัดน้ำเสีย การขุดบอบาดาล หรือโครงการเกี่ยวกับการป้องกันน้ำท่วม การสร้างคันดินและแหล่งที่จะเก็บกักน้ำ โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า

5. ใช้ในด้านการทหารด้านต่างๆ เช่น แผนที่ยุทธศาสตร์แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ แผนที่เดินเรือ ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากในการวางแผนกำหนดยุทธศาสตร์หรือยุทธวิธีในการสู้รบหรือป้องกันประเทศ

### ชนิดของแผนที่

แผนที่ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายชนิดด้วยกัน สามารถจำแนกชนิดของแผนที่ 3 วิธี คือ

**การจำแนกชนิดของแผนที่แบบแนบราบทั่วไป** ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. แผนที่แบบแนบราบ (Planimetric map) คือ แผนที่แสดงพื้นผิวโลกในทางราบเท่านั้น ไม่สามารถบอกความสูงต่ำได้ ใช้แสดงตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ตลอดจนทางน้ำถนน

2. แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic map) เป็นแผนที่ที่แสดงให้เห็นความสูงต่ำของภูมิประเทศ ส่วนรายละเอียดต่างๆ ก็มีแบบเดียวกับแผนที่แบบแนบราบ มักเป็นแผนที่แบบมาตราส่วนใหญ่

3. แผนที่ภาพถ่าย (Pictorial map) เป็นแผนที่ที่สร้างขึ้นจากภาพถ่ายทางอากาศโดยการต่อ (Mosaic) ใช้สีสัญลักษณ์ประกอบเพิ่มเติม สามารถทำได้รวดเร็ว แต่อ่านยาก ไม่สามารถสังเกตความสูงต่ำของภูมิประเทศได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า

**การจำแนกชนิดของแผนที่ตามขนาดของมาตราส่วนแบ่งในทางภูมิศาสตร์ มี 3 ชนิด**  
คือ

1. แผนที่มาตราส่วนใหญ่ ได้แก่ แผนที่มาตราส่วนใหญ่กว่า 1:250,000

2. แผนที่มาตราส่วนปานกลาง ได้แก่ แผนที่มาตราส่วนตั้งแต่ 1:250,000 ถึง 1:1,000,000

3. แผนที่มาตราส่วนเล็ก ได้แก่ แผนที่มาตราส่วนเล็กกว่า 1:1,000,000

**แบ่งในกิจการทหาร มี 3 ชนิด คือ**

1. แผนที่มาตราส่วนใหญ่ ได้แก่ แผนที่มาตราส่วนตั้งแต่ 1:75,000 และใหญ่กว่านั้น

2. แผนที่มาตราส่วนปานกลาง ได้แก่ แผนที่มาตราส่วนใหญ่กว่า 1:600,000 แต่เล็กกว่า

1:75,000

3. แผนที่มาตราส่วนเล็ก ได้แก่ แผนที่มาตราส่วนตั้งแต่ 1:600,000

การจำแนกชนิดของแผนที่ตามชนิดของการใช้และชนิดของรายละเอียด แบ่งออกได้ดังนี้

1. แผนที่ทั่วไป (General maps) เป็นแผนที่ที่ใช้มาตราส่วนเล็กกว่า 1:1,000,000 แสดงเขตการปกครอง เช่น เขตประเทศ เขตจังหวัดตลอดจนแสดงความสูงต่ำของภูมิประเทศโดยใช้แถบสีต่างๆ
2. แผนที่ยุทธศาสตร์ (Strategic maps) เป็นแผนที่มาตราส่วน 1:1,000,000 เพื่อให้คลุมพื้นที่ได้กว้างขวาง ใช้สำหรับการวางแผนทางทหาร
3. แผนที่ยุทธศาสตร์-ยุทธวิธี (Strategic tactical maps) เป็นแผนที่ที่มีมาตราส่วนใหญ่ขึ้น เพื่อให้มีมาตราส่วนมากกว่าแผนที่ยุทธศาสตร์ ใช้มาตราส่วน 1:250,000
4. แผนที่ยุทธวิธี (Tactical maps) เป็นแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วนใหญ่ มีรายละเอียดมากเพื่อใช้ปฏิบัติงานทางยุทธวิธีของกองทหารใช้มาตราส่วน 1:50,000
5. แผนที่ที่ใช้ในกิจการทหารปืนใหญ่ (Artillery maps) เป็นแผนที่มาตราส่วนใหญ่ มีรายละเอียดมากกว่าแผนที่ยุทธวิธี มีเส้นโครงกริดประกอบไว้เพื่อให้มีความสะดวกในการใช้ประกอบการยิงปืนใหญ่ ใช้มาตราส่วน 1:25,000
6. แผนที่เดินเรือ (Nautical charts) เป็นแผนที่ที่ใช้ในการเดินเรือในทะเล ในมหาสมุทร แสดงความลึกของท้องน้ำ สันดอน แนวปะการัง เป็นต้น
7. แผนที่การบิน (Aeronautical charts) เป็นแผนที่ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเดินทางในอากาศ เพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งและทิศทางของเครื่องบิน
8. แผนที่ถนน (Road, Highway maps) เป็นแผนที่แสดงเส้นทางถนนและเส้นทางที่สำคัญ เป็นแผนที่มาตราส่วนเล็ก
9. แผนที่ตัวเมือง (City maps) เป็นแผนที่มาตราส่วนใหญ่เพื่อแสดงรายละเอียดต่างๆ ได้มากและชัดเจน เช่น ถนน อาคาร สถานที่สำคัญ เป็นต้น ใช้มาตราส่วน 1:20,000
10. แผนที่ทรวดทรง (Relief maps) เป็นแผนที่แสดงความสูงต่ำของภูมิประเทศแบบหุ่นจำลอง ทำด้วยพลาสติกหรือกระดาษแข็ง
11. แผนที่เฉพาะวิชา (Topical maps) หรือ (Thematic maps) แบ่งออกเป็น
  - ก. ประเภทแสดงคุณลักษณะ (Qualitative maps) เช่น แผนที่แสดงชนิดของป่าไม้ ชนิดของดินชนิดของพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นต้น
  - ข. ประเภทแสดงปริมาณ (Quantitative maps) เป็นแผนที่แสดงสถิติต่างๆ เช่น แผนที่แสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความหนาแน่นของประชากร เป็นต้น
12. แผนที่เศรษฐกิจ (Economic maps) เป็นแผนที่ใช้แสดงปัจจัยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น แหล่งทรัพยากร เขตเกษตรกรรม เป็นต้น

13. แผนที่โฉนด (Cadastral maps) เป็นแผนที่แสดงการถือกรรมสิทธิ์ที่ดินของเจ้าของที่ดิน

14. แผนที่การใช้ที่ดิน (Land use maps) เป็นแผนที่แสดงลักษณะการใช้ที่ดินบริเวณนั้น เช่น ใช้ทำนา ทำไร่ ทำสวน เป็นต้น มักใช้สีแสดงลักษณะการใช้ที่ดินแบบต่างๆ

15. แผนที่รัฐกิจ (Political maps) เป็นแผนที่แสดงเขตการปกครอง เช่น แสดงเขตประเทศต่างๆ หรือแบ่งเขตจังหวัด เป็นต้น

16. แผนที่ประวัติศาสตร์ (Historical maps) เป็นแผนที่แสดงอาณาเขตสมัยต่างๆ

17. แผนที่เพื่อการนิทัศน์ (Illustration maps) เป็นแผนที่แสดงแหล่งท่องเที่ยว อาจมีภาพสถานที่สำคัญหรือสวยงามและเหมาะแก่การท่องเที่ยวประกอบไปด้วย

18. แผนที่เค้าโครง (Outline maps) เป็นแผนที่แสดงเค้าโครง เช่น เขตทวีป หรือเขตประเทศ แต่ไม่มีรายละเอียดอื่นๆ ใช้ประกอบการสอนหรือทำแบบฝึกหัด

### 2.1.3 การออกแบบแผนที่ (Map design)

การสร้างแผนที่ที่ดีขึ้นอยู่กับการออกแบบแผนที่ (Map design) หรือการจัดทำ Map layout ของผู้ผลิตแผนที่เป็นอันดับแรก โดยก่อนการผลิตแผนที่ ผู้ผลิตต้องใช้เวลาในการออกแบบให้แผนที่มีความถูกต้องตามหลักการ มีความสวยงาม ง่ายต่อการสื่อข้อมูลข่าวสารของแผนที่นั้นๆ ขั้นตอนการออกแบบแผนที่ที่มีดังต่อไปนี้

1. กำหนดสื่อที่จะใช้นำเสนอ เช่น แผนที่บนสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อสิ่งพิมพ์ เนื่องจากวิธีการผลิตมีผลต่อการออกแบบแผนที่

2. เลือกมาตราส่วนและชนิดของเส้นโครงแผนที่ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของแผนที่

3. วิเคราะห์เนื้อหาแผนที่และการให้สัญลักษณ์

4. กำหนดการวางแบบและองค์ประกอบแผนที่ตามหลักการและวิธีการออกแบบแผนที่

#### ข้อพิจารณาในการออกแบบแผนที่

1. ความชัดเจน (Clarity) การออกแบบแผนที่ที่ดีในขั้นแรกควรมีแนวคิดและความเข้าใจปรากฏการณ์เชิงพื้นที่อย่างชัดเจน แล้วคัดเลือกข้อมูลที่สำคัญที่เป็นตัวแทนของลักษณะพื้นที่ ซึ่งหมายถึงการวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหาแผนที่ให้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ ความชัดเจนในขั้นต่อมา คือ การสร้างสัญลักษณ์แผนที่ให้ชัดเจนจะต้องเลือกใช้สัญลักษณ์ที่เหมาะสม วางตำแหน่งสัญลักษณ์ และตัวอักษรไม่ซ้อนทับกัน ทำให้มองเห็นง่ายและอ่านตัวอักษรได้ง่าย ไม่แสดงข้อมูลมากเกินไปจนจำเป็น เพื่อให้สังเกตและดึงข้อมูลสำคัญได้อย่างรวดเร็ว และสามารถจดจำลักษณะข้อมูลบนแผนที่ได้ง่าย



2. ความกลมกลืน (Harmony) ข้อมูลที่จะนำเสนอในแผนที่ต้องสื่อหรือนำเสนอไปในทิศทางเดียวกันมีการจัดวางตำแหน่งองค์ประกอบของแผนที่ให้มีความสมดุลทางสายตา

3. ความเปรียบเทียบ (Contrast) หมายถึง การตัดกันของรูปลักษณ์ (Features) ของแผนที่หนึ่งกับรูปลักษณ์อื่นทำให้เห็นความแตกต่างของแต่ละรูปลักษณ์ซึ่งทำโดยการออกแบบลักษณะของสัญลักษณ์เช่น สี ลวดลาย รูปร่าง เงา ความหยابและละเอียดของข้อมูล ทำให้สามารถแยกความแตกต่างของแต่ละรูปลักษณ์ได้

4. ภาพ-พื้น (Figure-Ground) หมายถึง การเน้นภาพหลัก (หรือเนื้อหาแผนที่) ซึ่งออกแบบมาเป็นจุดสนใจหลักให้แตกต่างจากพื้นหลังซึ่งเป็นฉากประกอบ ภาพหลักต้องดูสำคัญกว่าและโดดเด่นออกจากพื้นหลัง โดยการใช้ความแตกต่างของสี ความสว่าง ความเข้มหรือลวดลาย เป็นต้น

5. สมดุลเชิงทัศน (Visual Balance) เมื่อวางองค์ประกอบของแผนที่ทั้งหมดแล้ว น้ำหนักของภาพรวมทั้งแผนที่ไม่เอียงไปทางใดทางหนึ่งของพื้นที่แผนที่ แต่กระจายทั่วทั้งพื้นที่แผนที่ โดยรักษาระยะพื้นที่ว่างให้สม่ำเสมอ

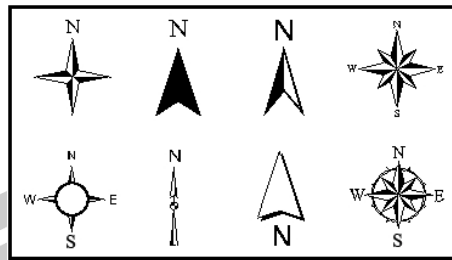
### องค์ประกอบของแผนที่ (Map Composition)

ในการวางองค์ประกอบของแผนที่ต้องพิจารณาองค์ประกอบของแผนที่ว่าเหมาะสมกับแผนที่ชนิดนั้นแล้วหรือไม่ ในบางกรณีอาจยกเว้นไม่จำเป็น ต้องแสดงให้ครบถ้วน โดยทั่วไปแผนที่ที่มีความถูกต้องตามหลักการ มีความสวยงาม ง่ายต่อการสื่อข้อมูลข่าวสารของแผนที่นั้นๆ ควรต้องมีองค์ประกอบพื้นฐานของแผนที่ดังต่อไปนี้

1. เนื้อหาแผนที่ (Map content) เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดเพราะเป็นข้อมูลหลักของแผนที่ เนื้อหาแผนที่ควรวางไว้ตรงกลางจุดศูนย์กลางเชิงทัศน (Visual center) ของขอบระวางแผนที่ เนื้อหาแผนที่ต้องโดดเด่นและครอบคลุมพื้นที่แผนที่มากที่สุด

2. ชื่อแผนที่ (Map title) การตั้งชื่อแผนที่ควรกระชับและได้ความหมายตามเนื้อหาของแผนที่ หากชื่อแผนที่ยาวมากอาจแบ่งชื่อแผนที่เป็นชื่อหลักและชื่อรอง การแสดงชื่อรองให้แยกเป็นอีกบรรทัดและจัดวางไว้กึ่งกลางของชื่อหลักและมีขนาดตัวอักษรที่เล็กกว่า

3. แนวทิศเหนือ (North arrow) ในการจัดทำแผนที่จำเป็นต้องมีการกำหนดทิศทางลงบนแผนที่เพื่อใช้ประโยชน์ในการค้นหาตำแหน่งในภูมิประเทศ ปัจจุบันเป็นที่เข้าใจโดยทั่วไปว่า ส่วนบนของแผนที่คือทิศเหนือ (North) ส่วนล่างของแผนที่จะเป็นทิศใต้ (South) สัญลักษณ์ทิศเหนือมีรูปแบบต่างๆ การวางตำแหน่งสัญลักษณ์ทิศเหนือไม่ควรโดดเด่นหรือมีขนาดใหญ่เกินไป



ภาพประกอบที่ 2 ตัวอย่างสัญลักษณ์ทิศเหนือแบบต่างๆ ในโปรแกรม ArcView 3.3

#### 4. มาตราส่วน (Scale bar)

หมายถึง อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่าง ระยะทางในแผนที่ (Map Distance; M.D.) กับ ระยะทางจริงบนพื้นผิวโลก (Ground Distance; G.D.) อาจเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้ คือ

มาตราส่วนของแผนที่ (Map Scale) =	$\frac{\text{ระยะทางบนแผนที่ (Map Distance)}}{\text{ระยะทางในภูมิประเทศ (Ground Distance)}}$
หรือ Scale =	$\frac{\text{M.D.}}{\text{G.D.}}$

ภาพประกอบที่ 3 สูตรอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่าง ระยะทางในแผนที่กับระยะทางจริงบนพื้นผิวโลก

มาตราส่วนในแผนที่จะบ่งบอกว่า ขนาดที่ปรากฏในแผนที่จะมีขนาดเท่าไรในพื้นที่จริงบนโลก เช่นมาตราส่วน 1:50,000 แสดงว่า ขนาด 1 หน่วยบนแผนที่จะเท่ากับ 50,000 หน่วยบนพื้นโลก สมมติว่าวัดระยะทางบนแผนที่ได้เท่ากับ 2 เซนติเมตร ในพื้นที่จริงจะมีขนาดเท่ากับ  $2 \times 50,000$  เซนติเมตรหรือ 1 กิโลเมตร เป็นต้น

การนำเสนอข้อมูลภูมิศาสตร์บนแผนที่ส่วนใหญ่จะปรับลดขนาดลงมา การปรับลดขนาดลงมานี้จะถูกอ้างอิงโดยมาตราส่วนแผนที่ มาตราส่วนแผนที่สามารถแสดงได้ 3 แบบ คือ มาตราส่วนรูปภาพหรือมาตราส่วนเส้นบรรทัด (Graphic or Linear scale) นิยมใช้ในการทำแผนที่มากที่สุด มาตราส่วนแบบนี้แสดงเป็นเส้นตรง เส้นที่แสดงนั้นแบ่งเป็นส่วนๆ ส่วนละเท่าๆ กัน แต่ละส่วนจะมีตัวเลขกำกับไว้ เพื่อบอกให้ทราบว่าระยะทางแต่ละส่วนในแผนที่นั้นแทนระยะทางในภูมิประเทศเท่าไร หน่วยที่ใช้บอกระยะในมาตราส่วนแบบเส้นบรรทัดอาจใช้หน่วยเป็นเมตร กิโลเมตร ไมล์ ไมล์ทะเล ฯลฯ ก็ได้



ภาพประกอบที่ 4 Graphic or Linear scale

ตัวอย่างมาตราส่วนรูปภาพหรือมาตราส่วนเส้นบรรทัด มาตราส่วนคำพูด (Verbal scale) เป็นมาตราส่วนที่ใช้ระบบการอ้างอิง เช่น ระยะทาง 6 กิโลเมตร จะมีระยะทางบนแผนที่ 30 เซนติเมตร วิธีนี้ทำให้ผู้ใช้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพื้นโลกจริงกับ ระยะทางบนแผนที่ ซึ่งจะปรากฏวิธีนี้บนแผนที่ ดังเช่น 30 ซม. = 6 กม. ซึ่งผู้สร้างแผนที่อาจกำหนดใหม่ตามสัดส่วนได้ คือ 1 ซม. = 0.2 กม.

มาตราส่วนเศษส่วน (Representative fraction or Fraction scale or Numerical scale) เป็นมาตราส่วนที่กำหนดเป็นแบบอัตราส่วนระหว่างระยะทางบนแผนที่ต่อระยะทางบนพื้นโลกจริงในลักษณะเศษส่วนอย่างง่าย ๆ เช่น 1:25,000 หรือ 1/25,000 หมายความว่า ระยะทางบนแผนที่ 1 หน่วยจะแทนระยะทางในภูมิประเทศ 25,000 หน่วย

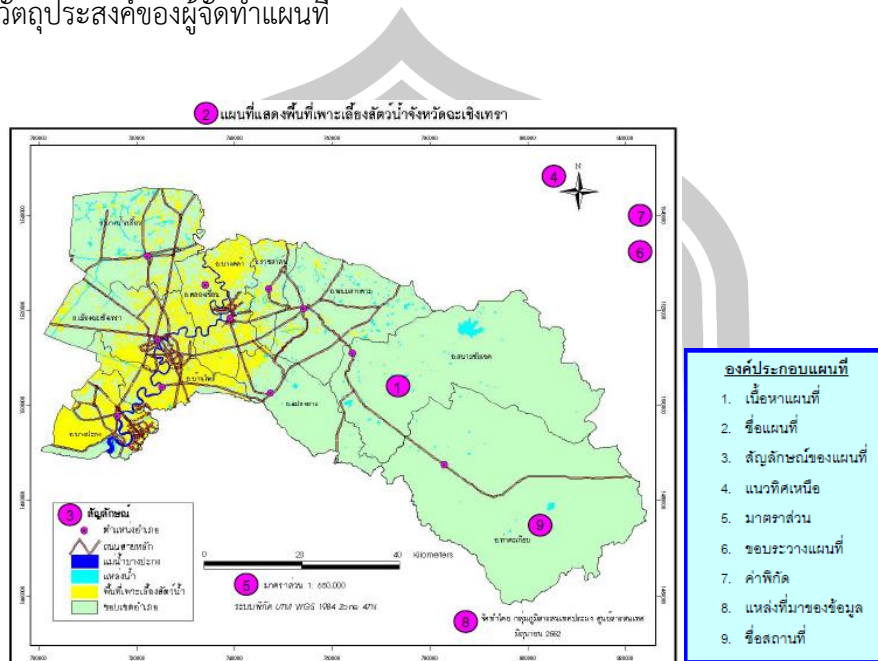
5. ขอบระวางแผนที่ (Neat line) มักเป็นเส้นบางและอาจมีเส้นขอบนอกล้อมรอบซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นหนากว่าขอบระวาง เรียกว่าเส้นขอบระวาง (Border line) ข้อมูลตัวเลขค่าพิกัดของเนื้อหาแผนที่จะวางอยู่ระหว่างขอบระวางและเส้นขอบระวางเป็นการจัดระเบียบและให้ความสวยงามในแผนที่ โดยปกติขนาดของขอบระวางแผนที่จะมีขนาดเส้นหนากว่าลายเส้นของข้อมูลต่างๆ ที่ปรากฏบนแผนที่

6. ค่าพิกัด (Geo-referenced coordinates) ควรระบุค่าพิกัดของเนื้อหาแผนที่เพื่อจะได้ทราบอยู่ที่ตำแหน่งและบริเวณใดบนผิวโลก

7. แหล่งที่มาของข้อมูล (Data source) ได้แก่ ที่มาของข้อมูล ผู้จัดทำแผนที่ วันที่ทำแผนที่ เป็นต้น ควรแสดงไว้เพราะจะทำให้อ้างอิงที่มาของข้อมูลได้ โดยมากมักวางไว้ที่ขอบระวางแผนที่และมีตัวอักษรขนาดเล็ก

8. ชื่อสถานที่และคำอธิบาย (Place names and Labeling) ข้อมูลที่ปรากฏบนแผนที่ถึงแม้ว่าจะแสดงด้วยเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ต่างๆ ที่อาจจะเข้าใจได้แต่โดยทั่วไปการใส่ชื่อของสถานที่สำคัญหรือการใช้คำอธิบายเพิ่มเติมในกรณีพื้นที่นั้นเป็นที่น่าสนใจและมีข้อความไม่มากนัก เช่น ชื่ออำเภอหรือชื่อหมู่บ้านที่น่าสนใจ ชื่อภูเขา จะทำให้แผนที่ดูได้ง่ายและสื่อความหมายมากขึ้น ตัวอักษรที่ใช้ควรมีขนาดเหมาะสมและไม่ควรให้สีของพื้นหลังคล้ายคลึงกับสีของชื่อในบางกรณีอาจมีแผนที่แทรก (Insert map) เพื่อแสดงแผนที่ส่วนขยาย และ/หรือย่อส่วนพื้นที่เพื่อแสดงภาพรวมของตำแหน่งทำแผนที่ ควรออกแบบไม่ให้มีขนาดใหญ่เกินไปและวางไว้มุมใดมุมหนึ่งตามความเหมาะสม

เพื่อให้เกิดความสมดุลของแผนที่ องค์ประกอบของแผนที่อาจยกเว้นไม่จำเป็นต้องแสดงให้ครบถ้วน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้จัดทำแผนที่



ภาพประกอบที่ 5 องค์ประกอบของแผนที่

### ปัจจัยที่ควบคุมการออกแบบแผนที่

ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบแผนที่ คือ วัตถุประสงค์ในการจัดทำแผนที่ ผู้ที่นำไปใช้งาน มาตราส่วนข้อจำกัดด้านเทคนิคและรูปแบบการนำไปใช้งาน การออกแบบโดยยกเว้นปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้

1. วัตถุประสงค์ของแผนที่ การออกแบบสำหรับทำรายงาน ติดผนัง พับได้ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่า ทั้งหมดนี้มีผลต่อการออกแบบทั้งสิ้น
2. ผู้นำไปใช้งานแผนที่สำหรับกลุ่มด้านเทคนิคเฉพาะหรือบุคคลทั่วไป ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้อ่านแผนที่ที่จะนำไปใช้งาน
3. ข้อมูลจริงกับการแปลงข้อมูลแนวชายฝั่งทะเลที่คดโค้งมีความสำคัญต่อการศึกษานิเวศวิทยา และแม่น้ำที่คดโค้งก็มีความสำคัญต่อการวางผังเมือง ซึ่งจำเป็นต้องวาดแนวเส้นโค้งให้โค้งจริงตามพื้นโลกจริง หากแต่เมื่อสร้างแผนที่มาตราส่วนเล็กก็จำเป็นต้องแปลงข้อมูลจริงนี้ออกมาวาดใหม่
4. มาตราส่วน เป็นปัจจัยควบคุมขนาดของกระดาษที่จะผลิตแผนที่
5. ข้อจำกัดด้านเทคนิค เช่น ในการผลิตแผนที่มาตราส่วน 1:1,000,000 ถนนที่มีความกว้าง 10 เมตร จะแสดงขนาดความกว้าง 0.01 มิลลิเมตรบนแผนที่ แต่ขนาดของหัวปากกาที่ใช้วาด

แผนที่ขนาดเล็กที่สุด คือ ขนาด 0.1 มิลลิเมตรและขนาดของหัวหมึกเครื่องพิมพ์ที่สามารถพิมพ์ได้เล็กที่สุดประมาณ 0.1 มิลลิเมตร ดังนั้นหากพิมพ์แผนที่ออกมาให้ถนนกว้างเท่ากับ 0.1 มิลลิเมตรตามข้อจำกัด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับมาตราส่วนจะทำให้ถนนกว้างกว่าความเป็นจริง 10 เท่าตัว ตัวอย่างอื่นอีก เช่น จอคอมพิวเตอร์สามารถแสดงสีได้ 256 สี (ปรับค่าสีได้ 8 bits) แต่สามารถเลือกสำหรับการให้สัญลักษณ์ได้ 16.7 ล้านสี (ปรับค่าสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินได้สีละ 8 bits) แต่ถึงอย่างไรผู้อ่านแผนที่ที่สามารถแยกแยะสีได้เพียงจำกัดเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับประสิทธิภาพเครื่องพิมพ์ ในกรณีนี้แม้จะสร้างแผนที่บนจอภาพได้สวยงามเพียงใด ก็จะพบข้อจำกัดบนเครื่องพิมพ์ อย่างไรก็ตาม การออกแบบแผนที่ให้สวยงาม เหมาะสม และถูกต้องตาม หลักวิชาการ จำเป็นต้องอาศัยทักษะทั้งศาสตร์และศิลป์ และความสามารถเฉพาะบุคคล

**แนวคิด 45 และ 90 องศา**

(Hadlaw, 2003) การประยุกต์ใช้ในงานออกแบบตริภระกะภาพใหม่ ในการสื่อสารกับแผนที่ระบบขนส่ง ซึ่งแนวคิดการออกแบบนี้ เพื่อสร้างภาพเชิงตรรกะที่เรียบและเข้าใจง่าย เพื่อสื่อสารกับผู้อ่าน โดยการเปลี่ยนรูปแบบแผนที่จากเดิมทางภูมิศาสตร์ ให้อยู่ในรูปแบบแผนที่แบบกราฟิกเส้น 45 และ 90 องศา (Wolff, 2007) กล่าวว่าคุณลักษณะแผนที่แบบใหม่นี้ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้อ่านและเน้นไปที่ภาพรวมของบริการ มากกว่าการอ่านรูปแบบที่ซับซ้อนของเส้นทางเชิงภูมิศาสตร์

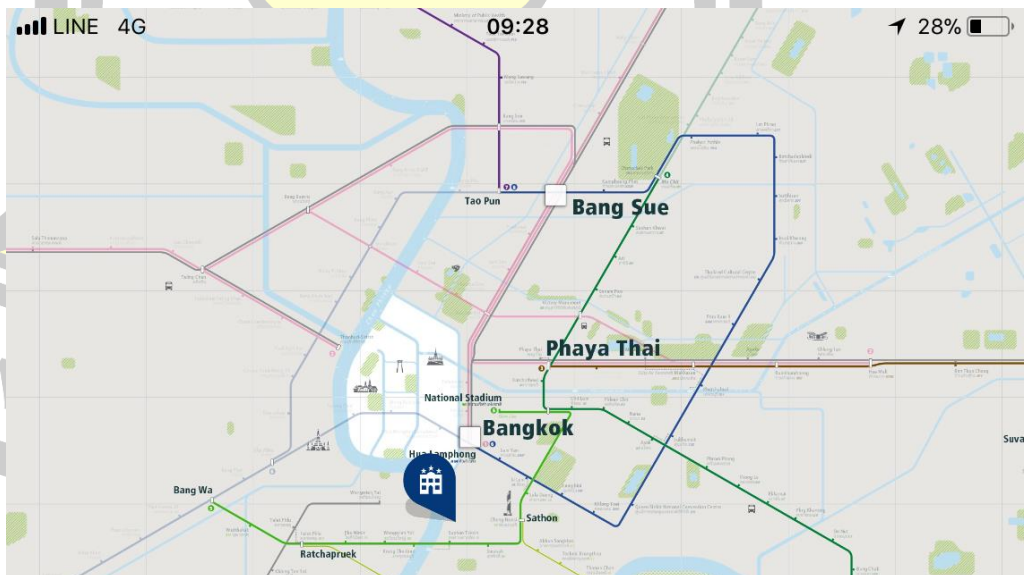


ภาพประกอบที่ 6 การประยุกต์ใช้แนวคิด 45 และ 90 องศา กับระบบขนส่ง London Underground Map

โดยทฤษฎี 45 และ 90 องศา ระบบกริดถูกแทนที่ด้วยรูปแบบทางภูมิศาสตร์แบบวาดด้วยมือ ซึ่งแสดงด้วยรูปแบบกราฟิกในแผนผังแผนภาพ ยอมรับว่าชาวลอนดอนเข้าใจรูปแบบลोजิกภาพที่เรียบง่ายเพื่อนำทางพวกเขาในการใช้งานระบบขนส่ง



ภาพประกอบที่ 7 การประยุกต์ใช้แนวคิด 45 และ 90 องศา  
กับระบบขนส่งมวลชนสิงคโปร์



ภาพประกอบที่ 8 การประยุกต์ใช้แนวคิด 45 และ 90 องศา  
กับระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร

จากแนวคิด 45 และ 90 องศา ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยการออกแบบแผนที่กราฟิกการขนส่งรถโดยสารหมวดที่ 1 “รถสองแถว” ใหม่ขึ้นมาจากที่ยังไม่เคยมี เพื่อให้ข้อมูลสารสนเทศการเดินทางที่มีความน่าสนใจและอ่านง่าย เพิ่มมิติใหม่ในการใช้งานระบบขนส่งสาธารณะให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### ระบบพิกัด

(จิรัชจรกุล, 2551) ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่อยู่ในรูปของวัตถุหรือคุณลักษณะใดๆ บนภาคพื้นผิวโลก จะต้องมีการพิกัดกำกับเพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งที่อยู่ที่แน่นอน และสามารถหาคำนวณหาความสัมพันธ์เชิงตำแหน่งในระหว่างกันได้ระบบพิกัดที่นิยมใช้ในเมืองไทยมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และระบบพิกัดยูทีเอ็ม

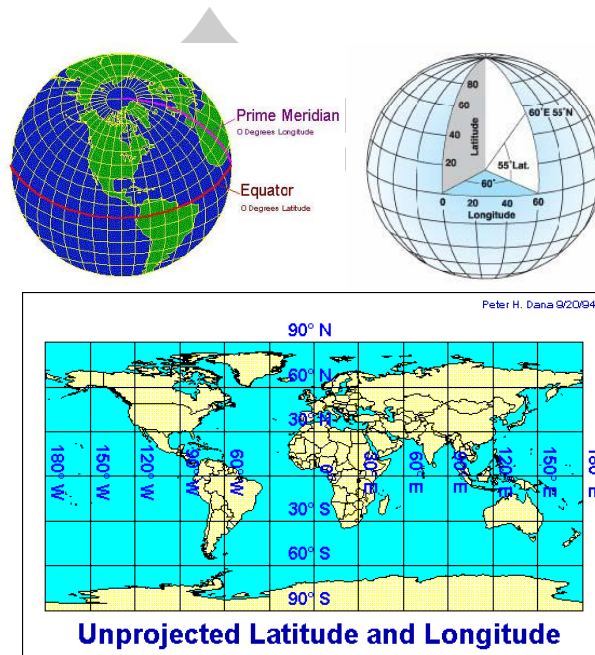
### ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System - GCS)

เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ บนพื้นโลกด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และลองจิจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิดของละติจูดและลองจิจูดที่กำหนดขึ้น

สำหรับศูนย์กำเนิดของละติจูด (Origin of Latitude) นั้น กำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นระนาบศูนย์สูตร ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูดจะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลกกับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นระนาบศูนย์สูตร โดยวัดค่าของมุมออกไปทางซีกโลกเหนือและทางซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่างๆ นอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็นองศา ลิปดา และฟิลิปดาแล้วจะกำกับด้วยตัวอักษรบอกทิศเหนือหรือใต้เสมอ เช่น ละติจูดที่ 30 องศา 20 ลิปดา 15 ฟิลิปดาเหนือ

ส่วนศูนย์กำเนิดของลองจิจูด (Origin of longitude) นั้น กำหนดขึ้นจากแนวระนาบทางตั้งที่ผ่านแกนหมุนของโลกตรงบริเวณตำแหน่งบนพื้นโลกที่ผ่านหอสังเกตการณ์ดาราศาสตร์เมืองกรีนิช ประเทศอังกฤษเรียกศูนย์กำเนิดนี้ว่า เส้นเมริเดียนแรก (Prime meridian) เป็นเส้นที่แบ่งโลกออกเป็นซีกโลกตะวันตกและซีกโลกตะวันออก ค่าระยะเชิงมุมของลองจิจูดเป็นค่าที่วัดมุมออกไปทางตะวันตกและตะวันออกของเส้นเมริเดียนแรก วัดจากศูนย์กลางของโลกตามแนวระนาบที่มีเส้นเมริเดียนแรกเป็นฐานกำเนิดมุมค่าของมุมจะสิ้นสุดที่เส้นเมริเดียนตรงข้ามกับเส้นเมริเดียนแรกซึ่งมีค่าของมุมซีกโลกละ 180 องศาการใช้ค่าอ้างอิงบอกตำแหน่งใช้เรียกกำหนดเช่นเดียวกับละติจูด แต่

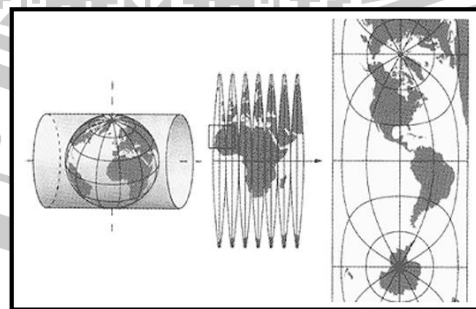
ต่างกันที่ต้องบอกเป็นซีกโลกตะวันตกหรือซีกโลกตะวันออกแทน เช่น ลองจิจูดที่ 90 องศา 20 ลิปดา 45 ฟลิปดาตะวันตก



ภาพประกอบที่ 9 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์

### ระบบพิกัดยูทีเอ็ม (UTM Coordinate Systems)

ระบบพิกัดยูทีเอ็มเป็นระบบที่ปรับมาจากระบบเส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator เพื่อเป็นการรักษารูปร่างโดยใช้ทรงกระบอกตัดลูกโลกระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ - 80 องศาใต้ โดยมีรัศมีทรงกระบอกสั้นกว่ารัศมีลูกโลก ผิวทรงกระบอกจะผ่านเข้าไปตามแนวเมริเดียนของโซน 2 แนวคือ ตัดเข้ากับตัดออก เรียกลักษณะนี้ว่า เส้นตัด (Secant) ทำให้ความถูกต้องมีมากขึ้นโดยเฉพาะบริเวณสองข้างเมริเดียนกลาง

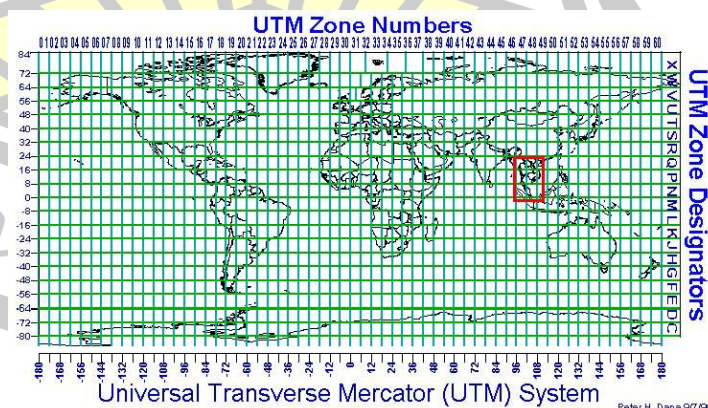


ภาพประกอบที่ 10 เส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator (UTM)



ระบบพิกัดชนิดนี้กองทัพของสหรัฐอเมริกาได้นำมาใช้ในปี ค.ศ. 1946 เพื่อให้ได้แผนที่ที่มีความละเอียดถูกต้องมากยิ่งขึ้น ระบบนี้ได้มาจากการฉายแผนที่แบบคงทิศทาง รักษารูปร่าง และมีการข้อกำหนดในรายละเอียดต่างๆ ให้ถือเป็นเกณฑ์มาตรฐานเพื่อใช้งานครอบคลุมได้ทั่วโลก กำหนดให้ใช้หน่วยวัดระยะทางเป็นเมตร ระบบพิกัดยูทีเอ็มปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายทั้งในกิจการทหารและกิจการพลเรือน สำหรับประเทศไทย รัฐบาลไทยกับรัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้ทำความตกลงทำแผนที่ภายในประเทศ เมื่อปี พ.ศ. 2493 โดยได้ใช้ระบบเส้นโครงแผนที่แบบทรานส์เวิร์สเมอร์เคเตอร์ ระบบพิกัดยูทีเอ็ม พื้นที่ของโลกระหว่างละติจูด 80 องศาใต้ ถึงละติจูด 84 องศาเหนือ ถูกแบ่งออกเป็นเขต (Zone) เขตละ 6 องศา รวมเป็น 60 เขตตามแนวลองจิจูดโดยมีหมายเลขกำกับโซนตั้งแต่ 1 ถึง 60 ตามลำดับ โดยโซนที่ 1 อยู่ระหว่างลองจิจูด 180 องศาตะวันตก ถึง 174 องศาตะวันตก โซนที่ 2 อยู่ถัดไปทางด้านตะวันออกตามลำดับจนถึงโซนที่ 60 ซึ่งอยู่ระหว่างลองจิจูด 174 องศาตะวันออก ถึง 180 องศาตะวันออกและประชิดกับโซนที่ 1 ในแต่ละโซนจะมีเมริเดียนกลาง (Central meridian) เป็นของตนเอง ตัวอย่างเช่นโซนที่ 1 ลองจิจูด 180 - 174 องศาตะวันตก มีลองจิจูด 177 องศาตะวันตก เป็น เมริเดียนกลาง ซึ่งจะมีแบบนี้จนครบทุกโซน

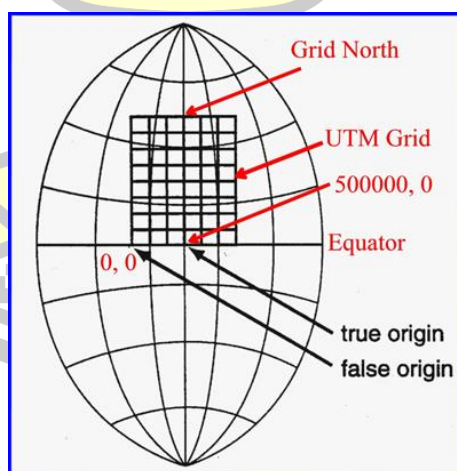
พื้นที่ในแต่ละโซนจะถูกแบ่งย่อยให้เป็นขอบเขตสี่เหลี่ยม โดยแนวเส้นขนานละติจูดช่วงละ 8 องศา เริ่มจากเส้นขนานละติจูด 80 องศาใต้ แบ่งที่ละ 8 องศา ผ่านเส้นระนาบศูนย์สูตรไปจนถึงเส้นขนานละติจูด 72 องศาเหนือ และจากเส้นขนานละติจูด 72 - 84 องศาเหนือ แบ่งออกเป็นช่องละ 12 องศา รวมทั้งหมดแบ่งได้ 20 ช่อง พื้นที่สี่เหลี่ยมเหล่านี้เรียกว่า เขตกริด (Grid zone) ซึ่งมีทั้งหมด 1,200 โซน การแบ่งวิธีนี้ทำให้เกิดสี่เหลี่ยมผืนผ้าเขต กริดขนาด 6 องศา x 8 องศา ยกเว้นช่วงระหว่างเส้นขนานละติจูด 72 - 84 องศาเหนือ มีขนาดเขตกริดเท่ากับ 6 องศา x 12 องศา เมื่อแบ่งเสร็จแล้วได้กำหนดอักษรโรมันกำกับไว้ตั้งแต่ C ถึง X (ยกเว้น I กับ O) โดยเริ่มกำหนดอักษร C ตั้งแต่โซนของละติจูด 80 องศาใต้



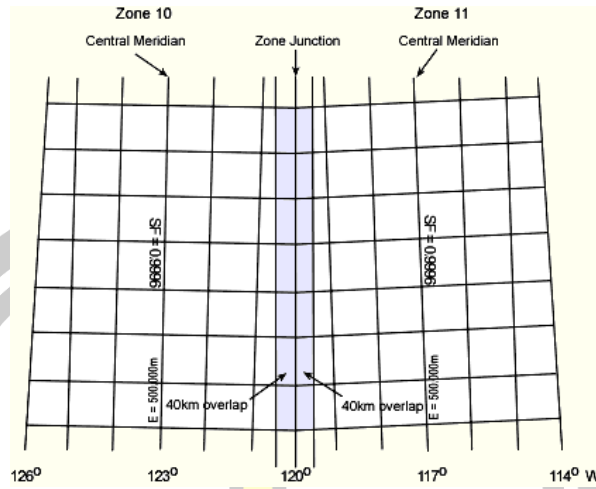
ภาพประกอบที่ 11 โซนต่างๆ ในระบบพิกัด UTM

การแบ่งตารางเขตกริดเหล่านี้จะมีเลขอักษรประจำโซนของกริด (UTM Grid zone destination) โดยการอ่านหมายเลขไปทางขวาแล้วอ่านขึ้น เช่น “47Q” หมายถึงเลขกำกับโซนในแนวตั้งที่ 47 และอักษรกำกับโซนในแนวนอนที่ Q สำหรับอักษร A, B และ Y, Z ใช้สำหรับกำกับในยูนิเวอร์ซัลโพลาร์สเตอริโอกราฟิก(Universal Polar Stereographic : UPS) บริเวณขั้วโลกทั้งสองข้าง ประเทศไทยอยู่ในโซนที่ 47 ( $96^{\circ}\text{E}$ - $102^{\circ}\text{E}$ ) และ 48 ( $102^{\circ}\text{E}$ - $108^{\circ}\text{E}$ ) มีอักษรประจำโซนเป็น 47N, 47P, 47Q และ 48N, 48P, 48Q

ระบบพิกัดยูทีเอ็มใช้หน่วยระยะทางเป็นเมตร โดยในแต่ละโซนเส้นเมริเดียนกลางตัดกับเส้นระนาบศูนย์สูตรเป็นมุมฉาก ณ จุดตัดนี้เรียกว่า จุดกำเนิดโซนของระบบพิกัดยูทีเอ็ม ทิศทางที่ขนานกับแนวเมริเดียนกลาง และชี้ขึ้นไปทางทิศเหนือ เรียกว่า ทิศเหนือกริด มีการกำหนดค่าพิกัดตะวันออกให้เส้นเมริเดียนกลางเป็น 500,000 เมตร (Easting 500,000 m.) ห่างจากจุดกำเนิดสมมติ (False origin) และกำหนดให้พิกัดเหนือสำหรับเส้นระนาบศูนย์สูตรไว้เป็น 2 กรณีสําหรับซีกโลกเหนือให้มีค่าเป็น 0 เมตร (Northing 0 m.) ห่างจากเส้นระนาบศูนย์สูตร ส่วนบริเวณใต้เส้นระนาบศูนย์สูตรมีค่าเป็น 10,000,000 เมตร (Northing 10,000,000 m.) ห่างจากจุดกำเนิดสมมติ ดังนั้นจุดศูนย์กำเนิดโซนของระบบพิกัดยูทีเอ็มจึงมีค่าพิกัดเป็น E 500,000 m.; N 0 m. สำหรับการใช้งานในซีกโลกเหนือและ E 500,000 m.; N 10,000,000 m. สำหรับซีกโลกใต้ นอกจากนี้ขอบเขตการใช้ค่าพิกัดยูทีเอ็มสามารถเลื่อมเข้าไปในโซนข้างเคียงได้เป็นพื้นที่กว้าง 40 กิโลเมตร เพื่อความสะดวกในการใช้งานบริเวณขอบโซน

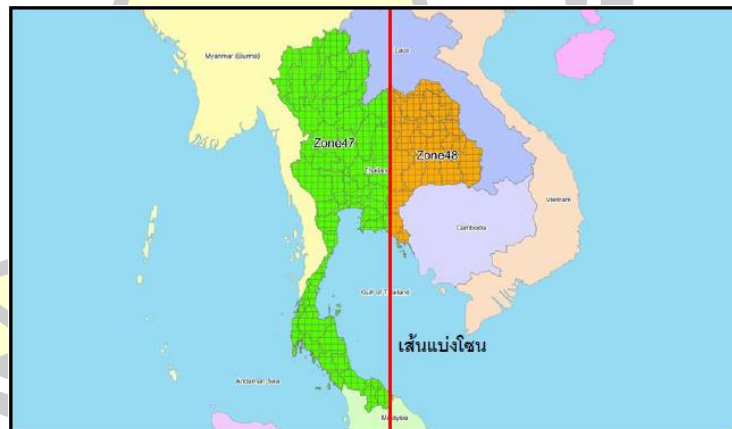


ภาพประกอบที่ 12 ระบบพิกัด UTM



ภาพประกอบที่ 13 คำจำกัด UTM บริเวณโซนข้างเคียง

ประเทศไทยอยู่ในโซนที่ 47 (96 °E - 102 °E) และ 48 (102 °E - 108 °E) จังหวัดที่อยู่ในโซน 48 ได้แก่ กาลสินธุ์ ขอนแก่น จันทบุรี ชัยภูมิ ตราด นครพนม นครราชสีมา นครราชสีมา บุรีรัมย์ ปราจีนบุรี มหาสารคาม มุกดาหาร ยโสธร ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สระแก้ว สุรินทร์ หนองคาย หนองบัวลำภู อำนาจเจริญ อุตรดิตถ์ อุบลราชธานี นอกนั้นจะอยู่ในโซน 47 ทั้งหมด

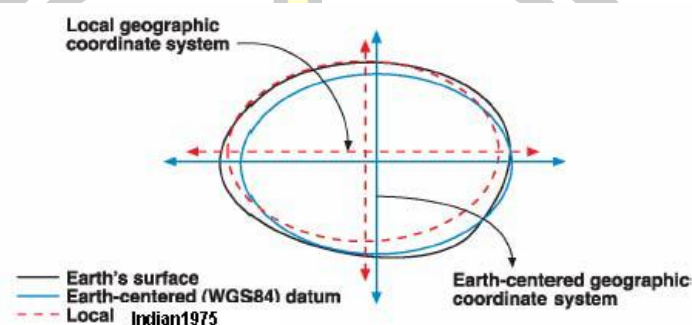


ภาพประกอบที่ 14 พื้นที่โซน 47 และ 48 ของประเทศไทย

**พื้นหลักฐาน (Datum)**

เป็นจุดที่ใช้อ้างอิงเพื่อวัดตำแหน่งบนผิวโลก ซึ่งจุดอ้างอิงนี้จะใช้เป็นตำแหน่งเริ่มต้นของการให้เส้นรุ้งเส้นแวงเมื่อใช้รูปทรงรีเป็นแบบจำลองของโลก พื้นหลักฐานจะบอกให้ทราบว่ารูปทรงรีที่ใช้อ้างอิงในการทำแผนที่พื้นผิวโลกมีตำแหน่งที่สัมพันธ์กับศูนย์กลางของโลกอยู่ที่ใด ดังนั้น ณ จุดเดิมบน

ผิวโลก จะมีค่าของพิกัดประจำตำแหน่งเปลี่ยนไปถ้าพื้นหลักฐานเปลี่ยนไป แต่ละประเทศหรือภูมิภาคของโลกจะเลือกใช้พื้นหลักฐานประจำถิ่นที่แตกต่างกัน โดยจะเลือกใช้รูปทรงรีที่มีตำแหน่งอ้างอิงที่ทำให้พื้นผิวของรูปทรงรีที่เลือกเข้ากันได้กับพื้นผิวของโลกในแต่ละประเทศหรือของภูมิภาคนั้นๆ ดังนั้น จุดศูนย์กลางของรูปทรงรีกับของโลกจึงไม่ใช่จุดเดียวกัน



### ภาพประกอบที่ 15 ความแตกต่างของรูปทรงรี Indian1975 และ WGS84

เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นผิวโลก

แผนที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยได้อ้างอิงพื้นหลักฐานตามหน่วยงานหลักทางการผลิตแผนที่ คือกรมแผนที่ทหาร ซึ่งเดิมได้ใช้พื้นหลักฐานของประเทศอินเดีย คือ Indian 1975 ในการผลิตแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ชุด L7017 ในปัจจุบันได้เปลี่ยนมาใช้พื้นหลักฐาน World Geodetic System 1984 (WGS 84) ในการผลิตแผนที่มาตราส่วน 1: 50,000 ชุด L7018

#### ประโยชน์ที่ได้จากการเปลี่ยนพื้นหลักฐาน

1. ระบบพิกัดของประเทศไทยจะอ้างอิงกับพื้นหลักฐาน WGS 84 ซึ่งเป็นระบบที่ดาวเทียม GPS ใช้อ้างอิงทำให้ลดความสับสนและความยุ่งยากในการแปลงพื้นหลักฐาน
2. ลดความซับซ้อนในการใช้งานระบบ GPS ร่วมกับระบบ GIS และงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงตำแหน่ง
3. ลดความซับซ้อนในการเชื่อมโยงข้อมูลภูมิสารสนเทศกับประเทศเพื่อนบ้านและระดับภูมิภาค

สัญลักษณ์แผนที่ (Map Symbol) ได้แก่เครื่องหมายหรือสิ่งที่คิดขึ้นใช้แทนรายละเอียดที่ปรากฏอยู่บนพื้นภูมิประเทศ หรือใช้แทนข้อมูลอื่นใดที่ประสงค์จะแสดงไว้บนแผ่นแผนที่นั้น ในการสร้างสัญลักษณ์แผนที่ที่มีกฎเกณฑ์ว่า สัญลักษณ์ที่ใช้ต้องเป็นแบบเรียบๆชัดเจนขนาดเหมาะสมกับ

มาตราส่วนของแผนที่เขียนได้ง่าย คนทั่วไปไปมองดูแล้วเข้าใจได้ทันทีโดยไม่ต้องอาศัยคำอธิบาย สัญลักษณ์ การสร้างสัญลักษณ์ในแผนที่ทดแทนสิ่งต่างๆ 3 ลักษณะด้วยกันคือ

**ลักษณะทางกายภาพ** (คุณสมบัติทางกายภาพ) คือ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนลักษณะรายละเอียดที่ขึ้นตามธรรมชาติโดยมิได้เกิดจากมนุษย์ ได้แก่

1. ประเภทใช้แทนแหล่งน้ำเช่นแม่น้ำลำคลองหนองบึงบ่อสระและที่ลุ่มต่างๆ
2. ประเภทที่ใช้แสดงลักษณะความสูงต่ำของผิวพื้นภูมิประเทศ เช่นเนินเขาภูเขาและที่ต่ำ
3. ประเภทที่ใช้แทนพืชพันธุ์ไม้ต่างๆเช่นลักษณะป่าชนิดต่างๆ
4. ประเภทที่ใช้แทนชายฝั่งเช่นหน้าผาอ่าวหาดทรายเกาะและปากน้ำ

**ลักษณะทางวัฒนธรรม** (Cultural คุณสมบัติ) คือ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนรายละเอียดที่ปรากฏในภูมิประเทศที่มนุษย์ได้สร้างสรรค์ขึ้นมา ได้แก่

1. การใช้ที่ดินเช่นพื้นที่การเกษตรเหมืองแร่และพื้นที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม
2. การคมนาคมเช่นทางรถยนต์ทางรถไฟทางคนเดินทางเกวียนและเส้นทางการบิน
3. ลักษณะการตั้งถิ่นฐานบ้านหมู่บ้านตัวเมืองตลอดจนสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ เช่นโรงเรียนและวัด

**ลักษณะข้อมูลพิเศษ** (คุณสมบัติพิเศษ)












1. เป็นสัญลักษณ์ที่คิดขึ้นเพื่อใช้แสดงแทนข้อมูลที่ผู้ผลิตต้องการแสดงเป็นพิเศษ สัญลักษณ์ประเภทนี้
2. ใช้กับแผนที่เฉพาะเรื่องหรือแผนที่ข้อมูลพิเศษเช่นแผนที่ดินแผนที่ป่าไม้และแผนที่ธรณีวิทยา เป็นต้น

**คำอธิบายสัญลักษณ์แผนที่ (Map legend)**

เป็นเครื่องหมายที่ใช้แสดงความหมายของสิ่งต่างๆ บนผิวโลกที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้น สัญลักษณ์ที่อยู่ในเนื้อหาแผนที่ต้องปรากฏคำอธิบายสัญลักษณ์ด้วยเสมอ และมีรูปร่างลักษณะเหมือนกันทุกประการ สัญลักษณ์ที่แสดงในแผนที่จำแนกตามชนิดข้อมูลได้ 2 พวกใหญ่ๆคือ สัญลักษณ์ที่แสดงคุณลักษณะหรือชนิดที่แตกต่างกันของข้อมูล (Qualitative symbol) และสัญลักษณ์ที่แสดงปริมาณที่แตกต่างกันของข้อมูล (Quantitative symbol) การเลือกใช้สัญลักษณ์แบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับ เจตนาของการทำแผนที่ว่าต้องการให้ทราบข้อมูลในลักษณะใด เช่น แผนที่แสดงชนิดของป่าไม้ และแผนที่แสดงชุดดินชุดต่างๆ จัดเป็นแผนที่ที่แสดงชนิดหรือคุณลักษณะ (Qualitative map) ส่วนแผนที่แสดงการแพร่กระจายของน้ำฝน แผนที่แสดงความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ 1 หน่วย จัดเป็นแผนที่ที่แสดงถึงปริมาณ (Quantitative map)

รูปแบบของสัญลักษณ์มี 3 ประเภทด้วยกัน คือ สัญลักษณ์ที่เป็นจุด (Point symbol) สัญลักษณ์ที่เป็นเส้น (Line symbol) และสัญลักษณ์ที่เป็นพื้นที่ (Area symbol) โดยปกติ การแสดง

สัญลักษณ์บนแผนที่ควรจัดลำดับให้เหมาะสม สัญลักษณ์ที่เป็นจุดจะนำเสนอก่อนเส้นและตามด้วยพื้นที่และข้อมูลในแต่ละกลุ่มควรจัดหมวดหมู่ด้วย เช่น ประเภทป่าไม้ ประเภทการใช้ที่ดิน เป็นต้น โดยให้จัดลำดับความเข้มของสี ขนาดของสัญลักษณ์ จากน้อยไปมาก ตามลำดับ

สัญลักษณ์	เชิงคุณลักษณะ	เชิงปริมาณ
จุด	<ul style="list-style-type: none"> <li>● หมู่บ้าน</li> <li>▶ โรงเรียน</li> <li>✚ โรงพยาบาล</li> </ul>	ผลผลิตสัตว์น้ำ (กิโลกรัม) <ul style="list-style-type: none"> <li> 100</li> <li> 500</li> <li> 1000</li> </ul>
เส้น	<ul style="list-style-type: none"> <li>— แม่น้ำ</li> <li>— ถนน</li> <li>- - - เขตการปกครอง</li> </ul>	ผลผลิตปลาบิล (ตัน) <ul style="list-style-type: none"> <li> &lt; 500</li> <li> 500 - 1,000</li> <li> &gt; 1,000</li> </ul>
พื้นที่	<ul style="list-style-type: none"> <li> แหล่งน้ำ</li> <li> ป่าไม้</li> <li> นาไร่</li> </ul>	ความหนาแน่นของประชากร (คน/ตร.กม.) <ul style="list-style-type: none"> <li> &gt; 10,000</li> <li> 5,000 - 10,000</li> <li> &lt; 5,000</li> </ul>

ภาพประกอบที่ 16 ตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์แผนที่เฉพาะเรื่องเชิงคุณลักษณะและเชิงปริมาณ

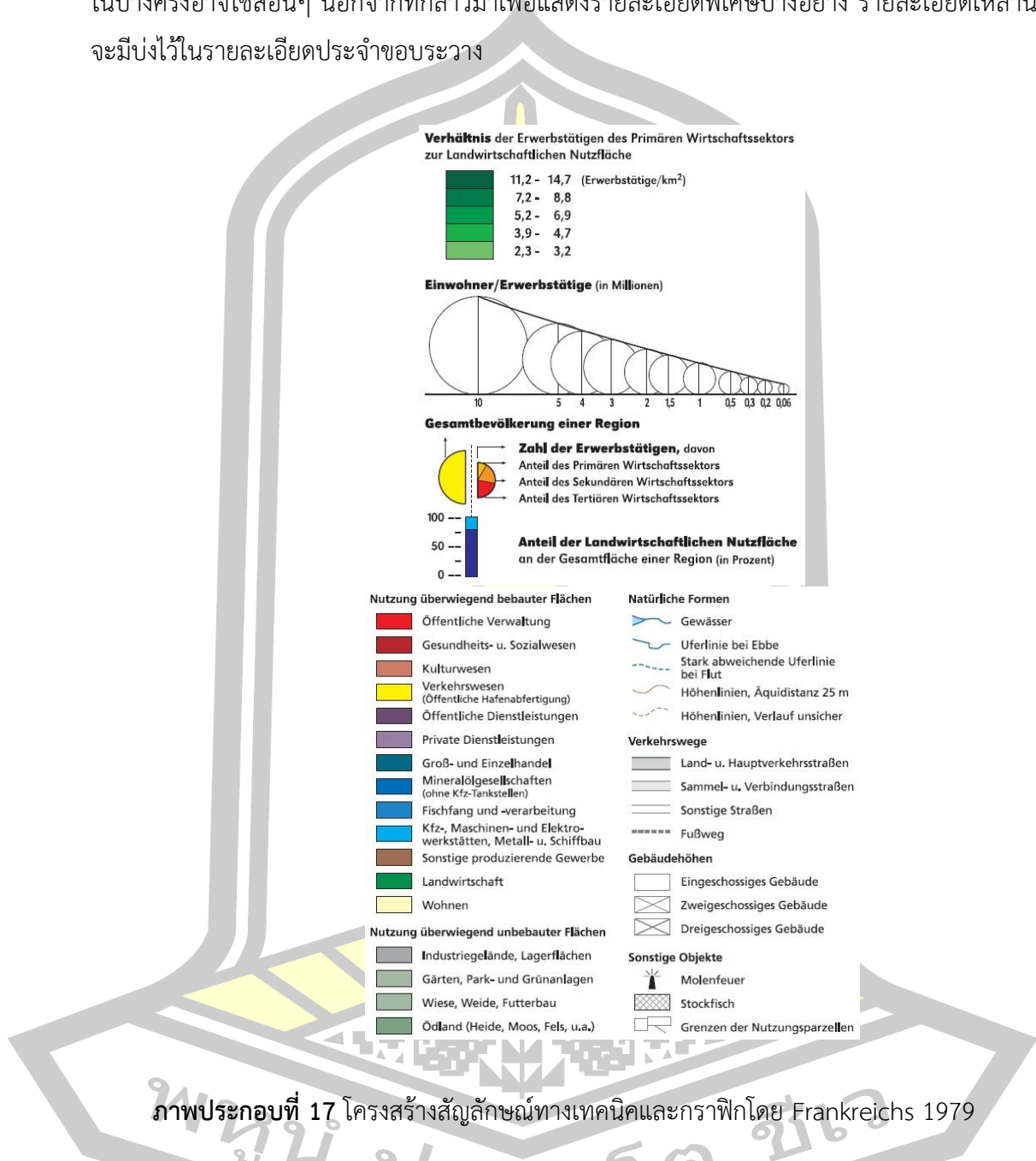
โดยทั่วไปรายละเอียดของสิ่งต่างๆ บนพื้นผิวโลกที่แสดงลงบนแผนที่ แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

1. แหล่งน้ำ เช่น ลำธาร แม่น้ำ หนอง บึง ที่ลุ่มชายฝั่ง
2. สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เช่น ถนน ทางรถไฟ อาคาร
3. ลักษณะพื้นที่ต่างๆ ต่ำๆ เช่น เขา ภูเขา
4. พืชพรรณ เช่น ป่า สวน ไร่นา
5. สิ่งที่กำหนดขึ้นเป็นพิเศษ เช่น แหล่งทรัพยากร

สีมาตรฐานที่ใช้ในแผนที่ เพื่อแสดงรายละเอียดต่างๆ บนแผนที่ มี 5 สี ได้แก่

1. สีดำ ใช้แสดงรายละเอียดสถานที่สำคัญหรือสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เช่น วัด โรงเรียน หมู่บ้าน
2. สีแดง ใช้แสดงรายละเอียดที่เป็นถนน
3. สีน้ำเงิน ใช้แสดงรายละเอียดที่เป็นน้ำ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง บึง ทะเล
4. สีน้ำตาล ใช้แสดงรายละเอียดที่มีความสูงต่ำของผิวโลก เช่น เส้นชั้นความสูง ดินถม

5. สีเขียว ใช้แสดงรายละเอียดที่เป็นป่าไม้ พืชพันธุ์ต่างๆ บริเวณที่ทำการเพาะปลูก พืชสวน ในบางครั้งอาจใช้สีอื่นๆ นอกจากที่กล่าวมาเพื่อแสดงรายละเอียดพิเศษบางอย่าง รายละเอียดเหล่านี้ จะมีป่งไว้ในรายละเอียดประจำขอบระวาง



ภาพประกอบที่ 17 โครงสร้างสัญลักษณ์ทางเทคนิคและกราฟิกโดย Frankreichs 1979

ดังนั้นแผนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเดินทาง ผู้วิจัยจะนำหลักการของแผนที่มาประยุกต์ กับงานวิจัย ปัจจัยหรือสิ่งสำคัญของค้ประกอบในการออกแบบแผนที่ เพื่อนำตัวแปรจากการเก็บข้อมูลด้วยเทคนิคต่างๆ มาสังเคราะห์ออกแบบแผนที่ โดยหลักการทฤษฎีการจัดการสารสนเทศ

### แนวความคิดเกี่ยวกับพื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจร (Node)

สถานีโดยสาร หรือพื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจร เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำหน้าที่เป็นพื้นที่รองรับการเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน และพื้นที่เชื่อมต่อกับระบบขนส่งมวลชนประเภทอื่นๆ เข้าไว้ด้วยกัน (พนิต ภูจินดา, 2550) ทำให้พื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจร ต้องมีการวางแผนและออกแบบพื้นที่เพื่อรองรับกับปริมาณผู้โดยสาร และการเข้าถึงที่มากขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(นเรศ ทองงามขำ, 2549) กล่าวว่า เงื่อนไขทางกายภาพของพื้นที่จุดเปลี่ยนการสัญจรที่ดี ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. พื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจรต้องประกอบด้วย รูปแบบของการเดินทางที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้รูปแบบการเดินทางที่เหมาะสมกับความต้องการได้
2. พื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจรที่ดีต้องมีโครงข่ายการสัญจรที่ครอบคลุมจุดหมายปลายทางอย่างหลากหลาย
3. พื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจรที่ดีต้องอยู่ในตำแหน่งที่เป็นจุดสังเกต หรือมองเห็นได้ง่ายจากหลายทิศทาง มีป้ายสัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจน
4. พื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจรที่ดีต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับรองรับเส้นทางการสัญจร และพื้นที่สำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เกิดการเดินทางในทุกประเภทมีความสะดวกและเชื่อมต่อกับรูปแบบการเดินทางได้ทุกประเภท รวมทั้งให้มีความปลอดภัยในการเดินทาง
5. พื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจรที่ดีต้องมีพื้นที่สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกสาธารณะเพื่อรองรับการใช้พื้นที่บริเวณพื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจร
6. พื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจรที่ดีต้องมีอาคารที่เอื้อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยอย่างหลากหลายอยู่ในบริเวณพื้นที่จุดเปลี่ยนการสัญจร

ดังนั้นพื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจร นับว่าเป็นสถานที่สำคัญที่จะรองรับระบบขนส่งมวลชนจากพื้นที่อื่นเพื่อมาเชื่อมต่อระบบขนส่งรูปแบบอื่นๆ ภายในพื้นที่ สถานีจุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจร จะต้องมีการวางแผนการจัดการที่ดีในการใช้พื้นที่ให้มีความเหมาะสมและเกิดประโยชน์มากที่สุด เพื่อให้เกิดระบบขนส่งมวลชนที่มีประสิทธิภาพ

### การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use)

“การใช้ที่ดิน” หมายถึง การใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เพื่อที่อยู่อาศัย กิจกรรมทางธุรกิจการค้า การอุตสาหกรรม สถานที่ราชการ โรงเรียน ถนน หรือสาธารณสถานต่าง ๆ (Charles Abrams, 1971) การใช้ที่ดินในเมืองจะแตกต่างกับการใช้ที่ดินใน



ชนบทกล่าวคือ การใช้ที่ดินในชนบทจะมุ่งใช้ที่ดินเพื่อผลิตผลทางการเกษตร เช่น การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์

โดยทั่วไป การใช้ที่ดินในเขตเมืองจะแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

(๑) การใช้ที่ดินเป็นถนน

(๒) การใช้ที่ดินเป็นที่อยู่อาศัย

(๓) การใช้ที่ดินเพื่อเป็นสถานที่ประกอบ การค้าหรือย่านการค้า

(๔) การใช้ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม และ

(๕) การใช้ที่ดินเป็นสาธารณสถาน เช่น สถาบันทางการศึกษา ศาสนสถาน การสาธารณูปโภค สถานที่ราชการ สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น

การใช้ที่ดินในเขตเมืองที่ได้แบ่งประเภทข้างต้นนี้ ที่ดินแต่ละประเภทจะต้องมีการกำหนดลงไปว่า จะใช้กี่เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมดในเขตเมืองนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อเป็นการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินในความรับผิดชอบของตน สำหรับประเทศไทย เมืองก็หมายถึงเขตเทศบาลซึ่งเป็นแหล่งชุมชนที่มีหน่วยงานปกครองของตนเองในรูปของเทศบาลหรือสุขาภิบาล (ดร.ไพบูลย์ ช่างเรื่อง, 2516)

(สถิตย์ วัชรกิตติ, 2521) ได้ให้คำจำกัดความของคำ ว่า การใช้ที่ดินหรือการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ว่าหมายถึง การนำ ที่ดินมาใช้บำบัดความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรกรรม พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และที่อยู่อาศัย และยังจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยพิจารณาถึง สภาพการใช้ที่ดิน ในปัจจุบัน ภูมิประเทศ ความสูงของพื้นที่ สมรรถนะของที่ดิน ความเหมาะสมของที่ดิน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานะทางเศรษฐกิจสังคม โดยจำแนกออกเป็น 5 ประเภทคือ

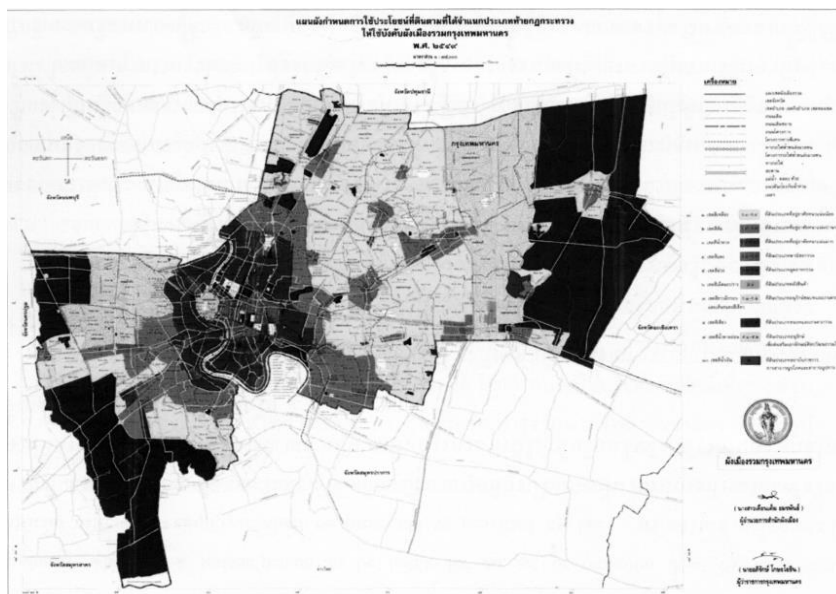
1. เมือง และสิ่งก่อสร้าง (Urban land) ได้แก่ ที่อยู่อาศัย ย่านการค้า ย่านอุตสาหกรรม เส้นทางคมนาคม และสถานที่ราชการต่างๆ

2. พื้นที่ทำการเกษตร (Agriculture land) ได้แก่ พื้นที่ปลูกพืชล้มลุก และพืชถาวร เช่น สวนผักสวนผลไม้ นาข้าว ทุ่งปศุสัตว์ และไร่เลื่อนลอย

3. ป่าไม้ (Forest land) ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ทั่วไป และจำแนกย่อยไปตามประเภทของป่า เช่นป่าเต็งรัง ป่าดิบเขา ป่าดิบชื้น เป็นต้น

4. แหล่งน้ำ (Water bodies) ได้แก่ พื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำลำธาร หนอง คลอง บึง และทะเลสาบ

5. พื้นที่ว่างเปล่า (Idle land) ได้แก่ พื้นที่ที่ปราศจากสิ่งปกคลุม และรวมถึงพื้นที่ไร่ร้าง



### ภาพประกอบที่ 18 ตัวอย่าง แผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จะเห็นได้ว่าที่ดินมีความสำคัญต่อมนุษย์ การที่จะใช้ที่ดินเพื่อตอบสนองความต้องการในรูปร่างต่างๆ แต่การใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับความต้องการนั้น จำเป็นที่จะต้องศึกษาลักษณะองค์ประกอบเช่น สภาพอากาศ ภูมิประเทศ ความเหมาะสมของที่ดิน สิ่งเหล่านี้คือปัจจัยสำคัญทำให้สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน

## 2.2 บริบท จังหวัดมหาสารคาม

### 2.2.1 ความเป็นมาจังหวัดมหาสารคาม

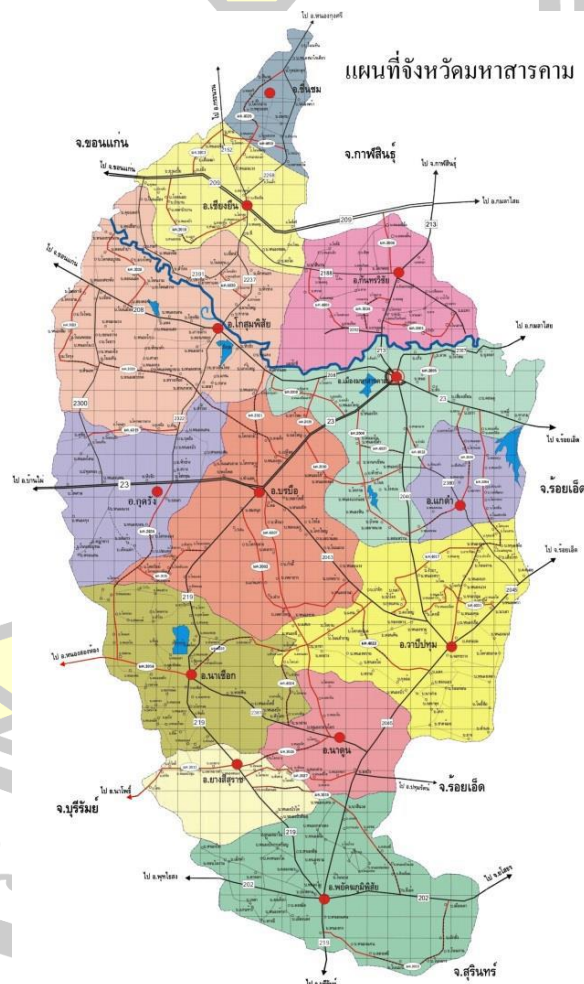
เป็นศูนย์กลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สะตืออีสาน) เป็นมหมามงคลนามที่พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่๔) ทรงพระราชทานให้เป็นชื่อเมืองครั้งทรงโปรดเกล้าฯ ตั้งเมืองเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม พ.ศ. ๒๔๐๘ มีความหมายว่า ถิ่นฐานที่อุดมสมบูรณ์ด้วยความ ดินามทั้งปวงมีท้าวมหาชัย (กวต) เป็นเจ้าเมือง

ท้าวมหาชัย (กวต) ได้พาผู้คนออกจากเมืองร้อยเอ็ดมาทางทิศตะวันตก ประมาณ ๑,๐๐๐ เส้น จึงหยุดตั้งอยู่บริเวณที่ดอน แล้วจัดพิธีการฝังเสาหลักเมือง บริเวณนั้นได้สร้างวัดชื่อวัดดอนเมือง แต่ราษฎรนิยมเรียกว่า “วัดข้าวอ้าว” อยู่ได้ประมาณ ๖ เดือน เห็นว่าขาดแคลนแหล่งน้ำ จึงย้ายมาตั้งระหว่างกุดยางใหญ่กับหนองกระทุ่ม ซึ่งเป็นชุมชนที่มีผู้คนอาศัยอยู่บ้างแล้ว คือบ้านจาน ประกอบกับทางออกไปเล็กน้อยทางทิศตะวันตกก็มีหนองหัวช้าง (บริเวณทิศใต้วัดนาควิชัย) และถัด

จากหนองกระพุ่มออกไปเล็กน้อยก็เป็นห้วยคะคาง จึงนับว่าเป็นชัยภูมิที่มีแหล่งน้ำสมบูรณ์ ส่วนท้าวบัวทองได้พาผู้คนจำนวนหนึ่งไปตั้งถิ่นที่อยู่บริเวณบ้านลาดริมฝั่งลำน้ำชี โดยมีพระขัติยวงษา (จัน) เจ้าเมืองร้อยเอ็ดปกครอง และมีพระเจ้าริฎราชเดช (กวต) เป็นเจ้าเมืองคนแรก

### ลักษณะทางกายภาพ

ที่ตั้งและอาณาเขต จังหวัดมหาสารคาม มีรูปร่างคล้ายนกอินทรียกกลับหัว ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาค ตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ ๑๕ องศา ๒๕ ลิปดา และ ๑๖ องศา ๔๐ ลิปดาเหนือ เส้นแวงที่ ๑๐๒ องศา ๕๐ ลิปดา และ ๑๐๓ องศา ๓๐ ลิปดาตะวันออก อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครโดยทางรถยนต์ประมาณ ๔๓๕ กิโลเมตร มีเนื้อที่ ๕,๒๖๗.๕๕ ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ ๓.๓ ล้านไร่



ภาพประกอบที่ 19 แผนที่จังหวัดมหาสารคาม

### ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปของจังหวัดมหาสารคาม พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงคล้าย ลูกคลื่นลุ่มๆ ดอนๆ ไม่มีภูเขา มีทุ่งนาสลับป่าโปร่ง มีไม้เขตร้อนหรือที่เรียกว่าป่าโคก พื้นดินเป็นดินปนทรายหรือไม่ก็เป็นทรายร่วน เกือบน้ำไม่ค่อยอยู่แม้ว่าจะมีฝนตก ในฤดูแล้งกันดารน้ำมาก มีแม่น้ำชีไหลผ่าน ระดับพื้นที่โดยเฉลี่ยสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ๑๓๐ – ๒๓๐ เมตร

### ลักษณะภูมิอากาศ

ภูมิอากาศเป็นลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน (Tropical Monsoon Climate) ในช่วงมรสุมฤดูร้อน จะได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดีย สภาพโดยทั่วไปจะมีลักษณะฝนตกสลับกับอากาศแห้ง (Wet and dry climate) ในปี พ.ศ. ๒๕๕๗ มีปริมาณฝนรวม ๑,๔๙๓.๗ มิลลิเมตร ปริมาณฝนสูงสุด ๑๔๙.๕ มิลลิเมตร ฝนตกจำนวน ๙๐ วัน อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี ๒๗.๙๑ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยทั้งปี ๗๗ (ที่มา:กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)

### ข้อมูลการปกครอง

จังหวัดมหาสารคาม แบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคออกเป็น ๑๓ อำเภอ ๑๓๓ ต. ๑,๙๔๔ หมู่บ้าน การปกครองส่วนท้องถิ่นประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด ๑ แห่ง เทศบาลเมือง ๑ แห่ง และเทศบาลต. ๑๘ แห่ง องค์การบริหารส่วนต. ๑๒๓ แห่ง รวม ๑๔๓ แห่ง

### ข้อมูลประชากรและครัวเรือน

จังหวัดมหาสารคามประกอบไปด้วย ๑๓ อำเภอทั้งหมด ประชากรภายในจังหวัดมหาสารคามรวมทั้งหมด ๙๖๐,๕๘๘ แบ่งเป็นเพศชาย ๔๗๒,๕๑๗ เพศหญิง ๔๘๘,๐๗๑ ประชากรภายในอำเภอเมืองรวมทั้งหมด ๑๐๐,๑๙๐ โดยแบ่งเป็นเพศชาย ๔๙,๔๗๘ และเพศหญิง ๕๐,๗๑๒ (ที่มา สำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง ณ วันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๗)

### ลักษณะทางสังคม (ข้อมูลปัจจุบัน)

โดยในลักษณะทางสังคมในจังหวัดมหาสารคาม ประกอบด้วยดังนี้ การศึกษา จำนวนนักเรียน/นักศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษา ตั้งแต่ระดับอนุบาล –อุดมศึกษา การสาธารณสุข จำนวนประชากร จำแนกตามสิทธิ์การรักษาพยาบาล (ข้าราชการ ประกันสังคม ประกันสุขภาพ บุคคลมีปัญหาด้านและสิทธิอื่นๆ) จำนวนแรงงานต่างด้าวที่ได้รับอนุญาตให้ทำงาน จำนวนผู้สูงอายุ ที่รับเบี้ยยังชีพรายเดือน ครัวเรือนยากจน จำแนกเป็นรายอำเภอ (ข้อมูลจาก กชช.๒ค และ จปฐ. ปีล่าสุดที่สำรวจ) ศาสนา จำนวนผู้นับถือศาสนาต่าง ๆ

### การบริหารราชการในพื้นที่

จำแนกการบริหารราชการในพื้นที่ออกเป็น ๓ ส่วน คือ ส่วนราชการบริหารส่วนภูมิภาค ส่วนราชการบริหารส่วนกลาง และส่วนราชการบริหารส่วนท้องถิ่น

**ราชการบริหารส่วนภูมิภาค และส่วนกลาง** มีจำนวน ๘๑ หน่วยงาน ได้แก่ ส่วนราชการบริหารส่วนกลาง จำนวน ๔๒ หน่วยงาน ส่วนราชการบริหารส่วนภูมิภาคสังกัดกระทรวง ทบวง กรม อื่นๆ จำนวน ๓๑ หน่วยงาน ส่วนราชการบริหารส่วนภูมิภาคสังกัดกระทรวงมหาดไทย จำนวน ๖ หน่วยงาน ส่วนราชการองค์กรอิสระ จำนวน ๕ หน่วยงาน ส่วนราชการไม่สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี กระทรวงหรือทบวง จำนวน ๔ หน่วยงาน ส่วนราชการสังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา จำนวน ๒ แห่ง หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน ๓ หน่วยงาน

**ราชการบริหารส่วนท้องถิ่น** มี ๓ รูปแบบ คือ องค์การบริหารส่วนจังหวัด ๑ แห่ง เทศบาลเมือง ๑ แห่ง เทศบาลตำบล ๑๗ แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล ๑๒๔ แห่ง

#### **ด้านเศรษฐกิจ**

ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด : ประเมินการมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (Gross Provincial Product :GPP) ตามราคาประจำปี ๒๕๕๓ เท่ากับ ๔๒,๗๗๕ ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี ๒๕๕๒ จำนวน ๒,๖๓๕ ล้านบาท หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ ๖.๕๖ มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อคนต่อปี เท่ากับ ๔๑,๕๘๓ บาท /คน/ปี ภาพประกอบแสดงค่าประมาณการผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดตามราคาประจำปี จำแนกตามสาขาการผลิตพ.ศ. ๒๕๕๑ - ๒๕๕๓ (GROSS PROVINCIAL PRODUCT AT CURRENT MARKET PRICES)

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ประเภท	(หน่วย : ล้านบาท)		
	๒๕๕๑g	๒๕๕๒p	๒๕๕๓p๑
ภาคการเกษตร	๖,๖๑๕	๘,๔๔๒	๘,๕๗๑
การเกษตร การล่าสัตว์และการป่าไม้	๖,๔๘๑	๘,๒๔๕	๘,๓๖๕
การประมง	๑๓๕	๑๙๗	๒๐๕
ภาคนอกการเกษตร	๒๙,๙๔๔	๓๑,๗๐๑	๓๔,๒๐๔
การเหมืองแร่และย่อยหิน	๓๙	๖๖	๗๘
การอุตสาหกรรม	๔,๕๐๒	๔,๖๑๕	๕,๐๘๘
การไฟฟ้า ประปาและแก๊ส	๔๙๖	๖๓๕	๖๙๓
การก่อสร้าง	๑,๗๐๒	๑,๙๐๕	๒,๑๔๘
การค้าส่งค้าปลีก ซ่อมยานพาหนะและของใช้	๘,๕๕๒	๘,๙๐๐	๘,๙๕๒
โรงแรมและภัตตาคาร	๑๙๐	๒๑๐	๒๑๙
การขนส่ง คมนาคมและคลังสินค้า	๑,๕๐๔	๑,๕๒๕	๑,๔๘๒
การเงินและการธนาคาร	๑,๘๐๑	๑,๕๖๖	๒,๑๕๒
การค้าปลีก หจก. ธุรกิจให้เช่า และอื่นๆ	๑,๒๘๒	๑,๓๒๕	๑,๓๔๑
การบริหารราชการแผ่นดิน	๒,๑๓๑	๒,๒๐๑	๒,๓๗๘
การศึกษา	๖,๒๐๓	๖,๘๘๗	๗,๒๖๕
การบริการสุขภาพและสังคมสงเคราะห์	๑,๑๕๙	๑,๔๙๑	๑,๕๘๐
การบริการชุมชน สังคมและส่วนบุคคล	๓๔๖	๓๓๗	๓๕๙
บริการคนรับใช้	๓๘	๓๙	๓๙
Gross Provincial Product (GPP)	๓๖,๕๖๐	๔๐,๑๔๓	๔๒,๓๗๕
GPP Per capita (Baht)	๓๕,๗๙๓	๓๙,๑๗๘	๔๑,๕๙๓
Population (๑,๐๐๐ persons)	๑,๐๒๑	๑,๐๒๕	๑,๐๒๘

### ภาพประกอบที่ 20 แสดงค่าประมาณการผลิตภัณฑมวบรวมของจังหวัด

ด้านธนาคารพาณิชย์ประกอบด้วย ๙ แห่ง และสถาบันการเงินจังหวัดมหาสารคาม ประกอบด้วย ๔ แห่ง ตามรายละเอียดดังนี้ ธนาคารกรุงไทยจำนวน ๑๐ สาขา ธนาคารกรุงเทพ จำนวน ๖ สาขา ธนาคารไทยพาณิชย์จำนวน ๕ สาขา ธนาคารทหารไทยจำนวน ๒ สาขา ธนาคารกสิกรไทยจำนวน ๒ สาขา ธนาคารกรุงศรีอยุธยาจำนวน ๑ สาขา ธนาคารนครหลวงไทยจำนวน ๑ สาขา ธนาคารธนาชาตจำนวน ๑ สาขา ธนาคารซีไอเอ็มบี ไทยจำนวน ๒ สาขา สถาบันการเงิน ประกอบด้วย ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจำนวน ๙ สาขา ธนาคารออมสิน จำนวน ๗ สาขา ธนาคารอาคารสงเคราะห์จำนวน ๑ สาขา ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแห่งประเทศไทย จำนวน ๑ สาขา (ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

### การท่องเที่ยว

ผลสำรวจข้อมูลสถิติการท่องเที่ยวปี 2556 จังหวัดมีรายได้จากการท่องเที่ยวจำนวน 630.24 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากเดิมในปี พ.ศ. 2555 จำนวน 79.38 ล้านบาท มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยจำนวน

309,527คน และชาวต่างประเทศ จำนวน 5,212 คน รวมทั้งสิ้น 314,739 คน เพิ่มขึ้นจากปี 2555 จำนวน 31,877 คน ตารางที่ 1 แสดงสถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ปี 2555 – 2556

ปี พ.ศ.	รายได้จากนักท่องเที่ยวชาวไทย (ล้านบาท)	รายได้จากนักท่องเที่ยวต่างชาติ (ล้านบาท)	รวม (ล้านบาท)
2555	538.70	617.13	630.24
2556	12.16	13.11	550.86

### ตารางที่ 1 แสดงสถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ปี 2555 – 2556

#### สถานการณ์ด้านแรงงาน

ประชากรและกำลังแรงงาน จังหวัดมหาสารคามมีประชากรผู้อยู่ในกำลังแรงงาน (ผู้มีอายุ 15 ปีขึ้นไป) จำนวน 672,194 คน เป็นผู้อยู่ในกำลังแรงงาน 471,950 คน เป็นผู้มีงานทำ 469,104 คน เป็นผู้ว่างงาน 2,846 คน

**การมีงานทำ** สำหรับผู้มีงานทำจำนวน 469,104 คน พบว่าทำงานในภาคเกษตรกรรม จำนวน 252,913 คนคิดเป็นร้อยละ 53.91 ของผู้มีงานทำทั้งหมด ส่วนผู้ทำงานนอกภาคเกษตรกรรม มีจำนวน 216,195 คน คิดเป็นร้อยละ 46.09 ของผู้มีงานทำทั้งหมด โดยกลุ่มผู้ที่ทำงานนอกภาคเกษตรกรรมจะทำงานใน สาขาการขายส่ง การขายปลีก การซ่อมแซมยานยนต์ รถจักรยานยนต์ ของใช้ส่วนบุคคล ฯลฯ มากที่สุด จำนวน 72,802 คน ร้อยละ 33.67 ของผู้ที่ทำงานนอกภาคการเกษตรทั้งหมด ส่วนระดับการศึกษาของผู้มีงานทำพบว่าผู้มีงานทำส่วนใหญ่มีการศึกษต่ำกว่าประถมศึกษา จำนวน 165,543 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29 ด้านสถานภาพการทำงานของผู้มีงานทำส่วนใหญ่ ทำงานส่วนตัวมากที่สุดร้อยละ 42.52 (199,405 คน)

**การว่างงาน** จังหวัดมหาสารคามมีผู้ว่างงานจำนวน 2,846 คน หรือมีอัตราการว่างงานร้อยละ 0.60 ของผู้ที่อยู่ในกำลังแรงงานทั้งหมด (ที่มา : สำนักงานแรงงานจังหวัดมหาสารคาม)

#### ด้านสังคมและการศึกษา

ทางด้านการศึกษาจังหวัดมหาสารคาม มีสถาบันการศึกษาจำแนกตามระบบการศึกษาและสังกัด ดังนี้ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 633 แห่ง ดังนี้ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1 จำนวน 217 แห่ง โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 235 แห่ง โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวน 147 แห่ง โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม เขต 26 จำนวน 34 แห่ง ศูนย์การศึกษา

พิเศษประจำจังหวัดมหาสารคาม 1 แห่ง สำนักงานการส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย 1 แห่ง ระดับอำเภอ 12 แห่ง โรงเรียนในสังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองจำนวน 7 แห่ง สังกัดสำนักงานคณะ กรรมการการอุดมศึกษา ประกอบด้วย 1) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 18 คณะ 2) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 7 คณะ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 6 แห่ง 1) วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม 2) วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม 3) วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีจังหวัดมหาสารคาม 4) วิทยาลัยสารพัดช่างมหาสารคาม 5) วิทยาลัยการอาชีพวาปีปทุม 6) วิทยาลัยการอาชีพพยัคฆภูมิพิสัย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตมหาสารคาม จำนวน 1 แห่ง สถาบันศึกษาสังกัดกรมการศาสนา ประกอบด้วย โรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญ จำนวน 11 แห่ง โรงเรียนศาสนาแผนกธรรม จำนวน 13 แห่ง โรงเรียนศาสนาแผนกบาลี จำนวน 11 แห่ง ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 143 แห่ง สถานศึกษาอื่น ๆ ประกอบด้วย สำนักบริหารการศึกษาลำถิ่น 7 แห่ง ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก สังกัดกรมพัฒนาชุมชน จำนวน 110 แห่ง วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม สังกัดองค์การบริหารส่วนตำบล 11 แห่ง

### **ด้านประเพณีและวัฒนธรรม**

#### **พระธาตุนาดูน อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม**

บริเวณที่ตั้งขององค์พระธาตุนาดูน แต่เดิมเป็นที่นาของนายทองดี ปะวะภูตา ราษฎรหมู่บ้านนาดูน อันเป็นที่ตั้งเดิมของเมืองโบราณนครจำปาศรี ต่อมาเมื่อปี พ.ศ. 2522 มีการขุดพบสฤบบรรจุพระบรมสารีริกธาตุ ขนาดเท่ากับเมล็ดข้าวสารหักสีขาวขุ่น คล้ายแก้วมุกดา ซึ่งบรรจุในผอบซ้อนกันสามชั้น ชั้นในเป็นทองคำ ชั้นกลางเป็นเงิน และชั้นนอกเป็นสำริด รวมถึงพระพุทธรูป พระพิมพ์หลายหลายแบบจำนวนมาก เมื่อกรมศิลปากรมาสำรวจพบว่า บริเวณนี้เดิมเป็นที่ตั้งของเมืองโบราณ นครจำปาศรี ซึ่งมีความสำคัญในฐานะศูนย์กลางพุทธศาสนาและวัฒนธรรม ตั้งแต่สมัยทวารวดี ในช่วงพุทธศตวรรษที่ 13-15

ต่อมาจึงได้สร้างองค์พระธาตุนาดูนขึ้นในบริเวณที่ขุดพบสฤบ องค์พระธาตุมีความสูง 50.50 เมตร ภายในประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุที่ขุดพบ ก่อสร้างแล้วเสร็จในปีพ.ศ. 2530 เป็นปูชนียสถานที่สร้างขึ้นเพื่อสิริมงคลแก่ภูมิภาค พื้นที่โดยรอบได้ถูกพัฒนาเพื่อเป็นศูนย์กลางส่งเสริมกิจการพระพุทธศาสนาและศิลปวัฒนธรรม ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงเรียกขานว่าเป็น “พุทธมณฑลอีสาน” รอบองค์พระธาตุมีบริเวณกว้างขวาง จัดแต่งเป็นสวนรุกชชาติ ปลูกต้นไม้ในพุทธประวัติ นับเป็นสถานที่สำคัญทางพระพุทธศาสนาหมู่บ้านคูเมืองของชาวมหาสารคาม

รูปลักษณะพระธาตุนาดูน จำลองแบบจากสฤบสำริดที่บรรจุพระบรมสารีริกธาตุ ฐานประยุกต์แบบศิลปทวารวดี ฐานกว้าง 35.70 \* 35.70 เมตร มีความสูงจากฐานถึงยอด 50.50 เมตร ฐานรากและโครงสร้างทั่วไปเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ทั้งหมด ผนังภายนอกพระธาตุส่วนใหญ่ทำด้วย



หินล้างเบอร์ 4 บางแห่งฉาบปูนเรียบสีขาว มีลวดลายลวดบัว เสาบัวต่าง ๆ จำลองแบบ พระเครื่องพิมพ์ต่าง ๆ ที่ขุดพบมาประดิษฐานพระธาตุจำนวน 32 รูป และมีมารแบกปั้นเป็นแบบนูนสูง ประดับที่ฐาน จำนวน 40 ตัว ตัวองค์พระธาตุจะแบ่งออกเป็น 16 ชั้น ลักษณะการก่อสร้างแบบคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมด ภายในโปร่ง จากฐานรากขึ้นไปชั้นที่ 1 สูง 3.7 เมตร



**ภาพประกอบที่ 21** พิธีเปิดงานนมัสการพระบรมธาตุนาตุน เฉลิมฉลอง ๑๕๐ ปี มหาสารคาม ประจำปี ๒๕๕๘

### **งานออนซอนกลองยาวชาววาปี**

งานออนซอนกลองยาวชาววาปีของดีพื้นบ้านครั้งที่ ๒๐ ประจำปี ๒๕๕๗ ณ. สนามที่ว่าการอำเภอวาปีปทุม จ.มหาสารคาม ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ ๑๙ - ๒๑ ธันวาคม ๒๕๕๗ เพื่อสืบสานประเพณีวัฒนธรรมและการละเล่นพื้นบ้านของชาวอำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม

ชาวอำเภอวาปีปทุมทั้ง ๑๕ ตำบล ๒๔๑ หมู่บ้าน ร่วมกันจัดงานออนซอนกลองยาวชาววาปีของดีพื้นบ้าน โดยมีการจัดแข่งประกวดกลองยาว การประกวดขบวนแห่กลองยาว ประกวดธิดากลองยาวจากทุกตำบล การออกร้านแสดงและจัดจำหน่ายสินค้าผลิตภัณฑ์พื้นเมือง ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรจากทุกตำบลในพื้นที่อำเภอวาปีปทุม ทั้งนี้เพื่อเป็นการสืบสานประเพณีวัฒนธรรม และการละเล่นพื้นบ้านของชาววาปีปทุม ให้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย และยังเป็นส่งเสริมสินค้าพื้นเมืองและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของประชาชนในพื้นที่



ภาพประกอบที่ 22 งานออนซอนกลองยาวชาววาปี

### งานบุญเบิกฟ้าและกาชาด

วันขึ้น ๓ ค่ำ เดือน ๓ ชาวอีสานจะนำปุ๋ยคอกหว่านลงในแปลงนา บูชาพระแม่โพสพ เพื่อเตรียมดินสำหรับทำนาฤดูกาลต่อไป ในปี พ.ศ.๒๕๕๘ กำหนดจัดงานอย่างยิ่งใหญ่ ใช้ชื่อว่า “งานบุญเบิกฟ้าและกาชาด ฉลอง ๑๕๐ ปี มหาสารคาม” ระหว่างวันที่ ๒๒ มกราคม - ๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘ จังหวัดมหาสารคามซึ่งได้ขึ้นชื่อว่า พุทธมณฑลอิสาน ถิ่นฐานอารยธรรม ผ้าไหมล้ำเลอค่า ตักสิลานคร หรือเมืองตักสิลา จังหวัดมหาสารคามยังถือปฏิบัติขนบธรรมเนียมประเพณีตามฮีตสิบสองครองสิบสี่ เช่นเดิม ดังนั้นจังหวัดมหาสารคามจึงได้จัดงานบุญเบิกฟ้าและงานกาชาดโดยแต่ละปีจะได้มีการจัดสถานที่เพื่อแสดงนิทรรศการผลงาน และจำหน่ายสินค้าของหน่วยงานและชุมชน ราชการ และฝ่ายเอกชน นอกจากนี้ยังมีการบันเทิงในรูปแบบต่างๆ

เบิกฟ้าหรือฟ้าไขประตูน้ำฝน เมื่อถึงเดือน ๓ เป็นการเริ่มเข้าสู่ฤดูใหม่ของการเกษตร ชาวนาเริ่มถางไร่สวน นา ชาวบ้านจะสนใจในเรื่องเกณฑ์ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี และเชื่อว่าในแต่ละปีจะมีฟ้าร้องเป็นปฐมฤกษ์ในเทศกาลปีใหม่ หรือเป็นวันเทวดาเปิดประตูน้ำฝนและความเป็นอยู่ของประชาชนในปีนั้น เช่น ฟ้าร้องทิศบูรพ ถือว่าเทวดาไขประตูเหล็กสำหรับเปิดน้ำฝนในปีนั้นน้ำฝนจะตกมากในต้นปี ส่วนปลายปีฝนจะมีปริมาณน้อย (ฝนปลากหล่า) คำรานี้เรียกว่าฟ้าไขประตูน้ำฝนจารึกไว้ในหนังสือก้อม (ใบลาน) ต่อมาเมื่อมีผู้เรียกชื่อใหม่ว่า ตำนานเบิกฟ้า ดึงข้อความจากหนังสือก้อมฉบับค้นพบที่วัดบ้านหนองหล่ม อ.เมือง และวัดบ้านดงบัง อ.นาคูน จ.มหาสารคาม มีความว่า สิทธิการจกกล่าว ฤดู ปี เดือน น้ำฝน และฟ้าตั้งเดือนสาม ฟ้าตั้งเบี่ยงบัวระพา เทวดาไขประตูเหล็ก ปีนั้นน้ำฝนหลาย หล่าปีพหลาย ถ้าฟ้าร้องทิศอาคเนย์ ถือว่าเทวดาไขประตูลม เปิดน้ำฝนปีนั้นฝนแล้งตอนต้นปี หล่าปีฝนดี ข้าวน้ำดี คนมีความสุข



ภาพประกอบที่ 23 พิธีบวงสรวงศาลหลักเมืองมหาสารคาม ในงานบุญเบิกฟ้าและกาชาด

### ประเพณีบุญบั้งไฟอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย

อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม เปิดงานประเพณีบุญบั้งไฟ ประจำปี ๒๕๕๘ ซึ่งกำหนดจัดขึ้นในระหว่างวันที่ ๒๒ - ๒๔ พฤษภาคม ๒๕๕๘ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวและสร้างรายได้แก่ประชาชน

อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย ร่วมกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย และองค์การบริหารส่วนตำบล ๑๔ ตำบล หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน ในเขตอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ร่วมกันจัดงานประเพณีบุญบั้งไฟ ประจำปี ๒๕๕๘ ระหว่างวันที่ ๒๒ - ๒๔ พฤษภาคม ๒๕๕๘ ณ สนามกีฬากลาง อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย โดยมี นายชยาวุธ จันทร ผู้ว่าราชการจังหวัดมหาสารคาม เป็นประธานเปิดงาน และชมการแสดงจินตลีลาประกอบเพลง ประวัติความเป็นมาของงานบุญบั้งไฟ จากนักเรียนโรงเรียนพยัคฆภูมิวิทยาคาร ขบวนนางรำและขบวนแห่บั้งไฟสวยงาม จากหน่วยงานราชการ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และประชาชนในพื้นที่โดยในวันที่ ๒๔ พฤษภาคม ๒๕๕๘ จะเป็นวันจุดบั้งไฟ ณ ที่สาธารณประโยชน์โคกดงหลาว หมู่ที่ ๕ ตำบลเมืองเสือกว่า ๑๐๐ บั้ง ทั้งบั้งไฟหมื่นและบั้งไฟแสน พร้อมยังมีการจัดจำหน่ายสินค้าผลิตภัณฑ์ชุมชนของแต่ละตำบล แก่ประชาชนและนักท่องเที่ยว

สำหรับงานประเพณีบุญบั้งไฟ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย เกิดขึ้นเมื่อ พ.ศ. ๒๕๐๕ ในสมัยนายวัลลภ ชัยพิพัฒน์ เป็นนายอำเภอ เกิดความแห้งแล้งอย่างหนักในพื้นที่ จึงได้ร่วมกันจัดงานบุญบั้งไฟขึ้นครั้งแรก เพื่อเป็นการขอฝนกับพญาแถน ตามความเชื่อของชาวอีสาน ส่งผลให้มีฝนตกลงมาเป็นปริมาณมากขึ้น ชาวอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จึงได้กำหนดจัดงานประเพณีบุญบั้งไฟขึ้นอย่างต่อเนื่องเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน เพื่อเป็นการบูชาพญาแถน และส่งเสริมการท่องเที่ยวสร้างรายได้ให้กับชุมชนและประชาชนในพื้นที่



ภาพประกอบที่ 24 ประเพณีบุญบั้งไฟอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย

### 2.2.2 การคมนาคม

แขวงทางหลวงชนบทมหาสารคาม มีถนนในความรับผิดชอบทั้งสิ้น ๖๓๗,๕๔๓ กิโลเมตร แยกเป็น ถนนลาดยาง ๖๑๑,๗๒๗ กิโลเมตร ถนนลูกรัง ๑๕,๘๓๐ กิโลเมตร ถนนคอนกรีต ๙,๙๘๖ กิโลเมตร



ภาพประกอบที่ 25 ทางหลวงของแขวงการทางมหาสารคาม

เส้นทางคมนาคมของจังหวัดจำแนกเป็น ถนนสายประธาน ถนนสายหลักและถนนสายรอง ดังนี้ ถนนสายประธาน ประกอบไปด้วย

1) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 23 (บ้านไผ่-มหาสารคาม-ร้อยเอ็ด-ยโสธร-อุบลราชธานี) เป็น เส้นทางที่มีความสำคัญในระดับภาคเชื่อมโยงจังหวัดตอนกลางกับจังหวัดตอนล่างของภาค ตะวันออกเฉียงเหนือด้าน ทิศตะวันออก

2) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 23 (ตอนเลี้ยงเมืองด้านตะวันออกและด้านตะวันตก) เป็น ระบบ ถนนวงแหวนของชุมชนเมืองมหาสารคาม เป็นเส้นทางที่แบ่งเบาปริมาณการจราจรของระบบ ถนนสายหลัก และทำให้การเชื่อมโยงติดต่อของชุมชนภายในจังหวัดมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเป็น เส้นทางเลี้ยงเมือง (BY PASS) กรณี ไม่ต้องการผ่านชุมชนเมืองมหาสารคาม

3) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 208 (มหาสารคาม-โกสุมพิสัย-ท่าพระเชื่อมโยงกับถนน มิตรภาพจังหวัดขอนแก่น) เชื่อมโยงระหว่างจังหวัดมหาสารคาม กับจังหวัดขอนแก่น ผ่านอำเภอ โกสุมพิสัย เทศบาลตำบลท่าพระ และบรรจบกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ)

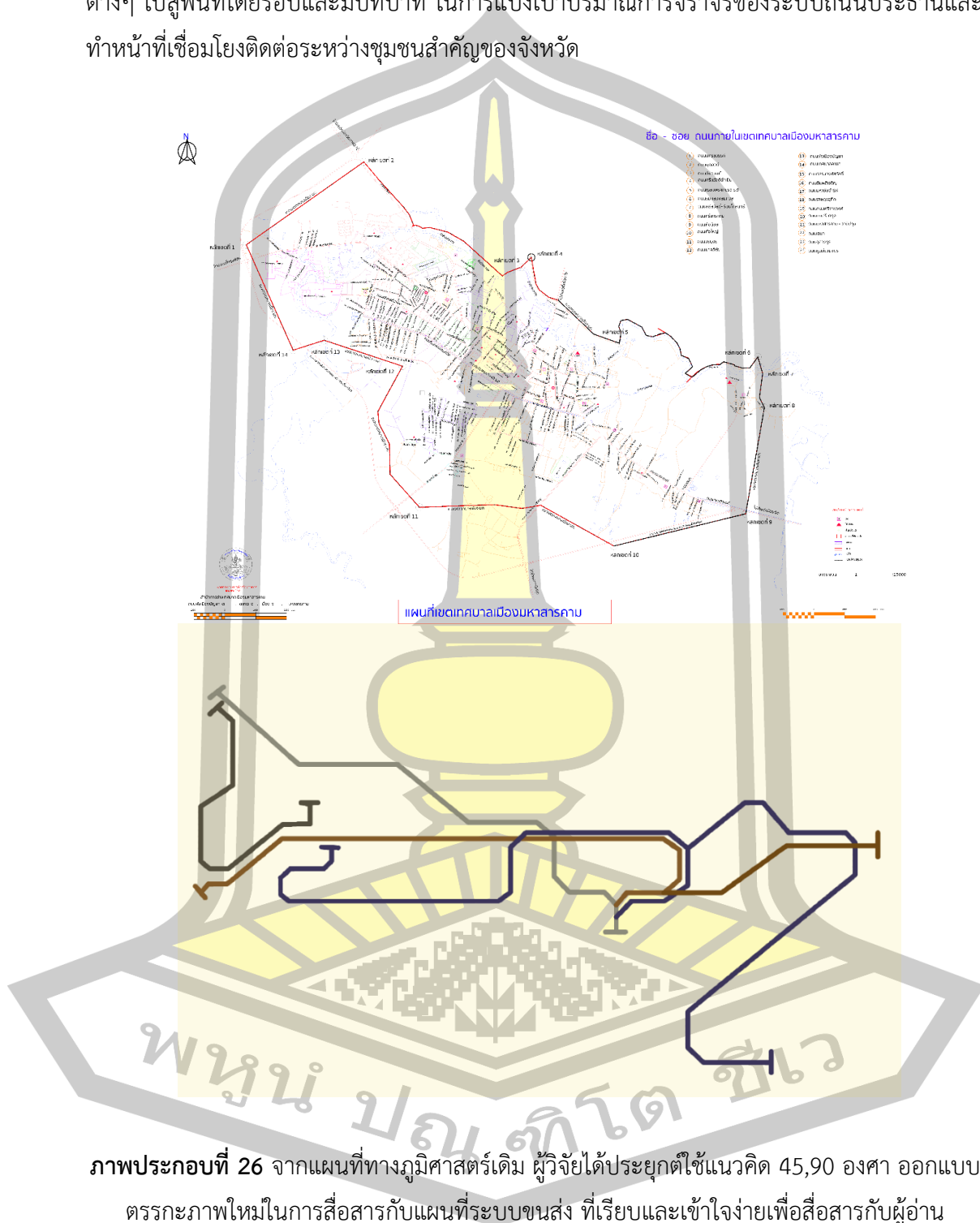
4) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 213 (มหาสารคาม-กันทรวิชัย-กาฬสินธุ์)เชื่อมโยงระหว่าง จังหวัดมหาสารคาม กับจังหวัดกาฬสินธุ์ ผ่านอำเภอกันทรวิชัย อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์

5) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 219 (บรบือ-นาเชือก-พยัคภูมิพิสัย-บุรีรัมย์) เชื่อมโยง ระหว่าง จังหวัดมหาสารคาม กับจังหวัดบุรีรัมย์และจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งเป็นจังหวัดทางตอนใต้ของภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ

**ถนนสายหลัก** เป็นเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างเส้นทางหลักและถนนสายรอง ภายในจังหวัด มหาสารคาม ให้สามารถติดต่อกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีบทบาทในการแบ่งเบาปริมาณ การจราจรของระบบถนนประธาน และทำหน้าที่การเชื่อมโยงติดต่อระหว่างชุมชนสำคัญของจังหวัด ประกอบด้วย ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2040 (อำเภอเมืองมหาสารคาม - อำเภอวาปีปทุม) ทาง หลวงแผ่นดินหมายเลข 2045 (อำเภอวาปีปทุม - อำเภอพยัคภูมิพิสัย - จังหวัดบุรีรัมย์) ทางหลวง แผ่นดินหมายเลข 209 (สายขอนแก่น - เชียงยืน - กาฬสินธุ์) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 202 (สายพยัคภูมิพิสัย - พุทไธสง - สุวรรณภูมิ) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2237 (สายโกสุมพิสัย - เชียง ยืน) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2152 (สายเชียงยืน - ชื่นชม - กระนวน) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2300 (สายโกสุมพิสัย - กุฉินารายณ์) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2322 (สายโกสุมพิสัย - กุฉินารายณ์ - บรบือ - นาตูน) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2063 (สายบรบือ - วาปีปทุม) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2381 (สายนาเชือก - นาตูน) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2118 (สายกันทรวิชัย - เชียงยืน) ทางหลวง แผ่นดินหมายเลข 2380 (สายมหาสารคาม - แกดคำ)

**ถนนสายรอง** ประกอบด้วย ทางหลวงท้องถิ่นและทางหลวงชนบท เป็นระบบถนนที่ เชื่อมโยง ติดต่อระหว่างชุมชนศูนย์กลางชนบทและพื้นที่ชนบท เป็นเส้นทางที่นำผลผลิตจากพื้นที่

เกษตรกรรมมายังตลาด ที่เป็นชุมชนศูนย์กลางของพื้นที่และการกระจายสินค้า ตลอดจนการบริการต่างๆ ไปสู่พื้นที่โดยรอบและมีบทบาท ในการแบ่งเบาปริมาณการจราจรของระบบถนนประธานและทำหน้าที่เชื่อมโยงติดต่อระหว่างชุมชนสำคัญของจังหวัด



ภาพประกอบที่ 26 จากแผนที่ทางภูมิศาสตร์เดิม ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิด 45,90 องศา ออกแบบ ตระกรภาพใหม่ในการสื่อสารกับแผนที่ระบบขนส่ง ที่เรียบและเข้าใจง่ายเพื่อสื่อสารกับผู้อ่าน

## แผนนโยบายด้านการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน

### การพัฒนาการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต

การปรับปรุงพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบขนส่งสาธารณะให้มีโครงข่ายการให้บริการครอบคลุมพื้นที่เศรษฐกิจ ชุมชน และพื้นที่ห่างไกล เพื่อตอบสนองความต้องการในการสัญจรของประชาชน ส่งเสริมการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว รวมทั้งสร้างโอกาสในการเข้าถึงบริการพื้นฐานและบริการทางสังคมของรัฐอย่างเท่าเทียม และกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค ซึ่งมีบทบาทสำคัญการสร้างงาน สร้างรายได้ และยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน

พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและเชื่อมโยงโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะโดยเฉพาะระบบขนส่งมวลชน ให้ครอบคลุมพื้นที่ในเขตเมืองและพื้นที่ชนบท เพื่อให้ระบบขนส่งสาธารณะมีความคล่องตัว เชื่อถือได้ เข้าถึงสะดวก และราคาที่เหมาะสม โดยปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่เดิมและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระบบขนส่งสาธารณะในทุกสาขาการขนส่งให้มีประสิทธิภาพสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย เข้าถึงการบริการได้สะดวก รวมถึงเชื่อมต่อกับระบบขนส่งสาธารณะต่างรูปแบบ (Public Transport Interchange) ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมต่อด้วยโครงสร้างพื้นฐานหรือการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ระบบตัวโดยสาร (ระบบตัวต่อตัวร่วม) เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงและเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

### เป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อการเดินทางและการขนส่งของภูมิภาค

ประเทศไทยมีความได้เปรียบด้านพื้นที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ที่เป็นศูนย์กลางของภูมิภาค โดยได้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งทางบก ราง น้ำ อากาศ และโครงข่ายระบบขนส่งของประเทศ ครอบคลุมทั่วประเทศและได้มาตรฐาน อย่างไรก็ตามการรวมตัวเป็นประชาเศรษฐกิจอาเซียนจะทำให้ เกิดขยายตัวทางเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน และการท่องเที่ยวของประเทศในภูมิภาคปริมาณการขนส่งสินค้าและการเดินทางในภูมิภาคจะเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น เพื่อรองรับเป้าหมายในการเป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อการเดินทางและการขนส่งของภูมิภาคจึงจำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพโครงสร้างพื้นฐานของประตูการค้าและการเชื่อมต่อโครงข่ายการขนส่ง การอำนวยความสะดวกด้านการเดินทางและการขนส่งกับประเทศเพื่อนบ้าน รวมทั้งเตรียมความพร้อมผู้ประกอบการขนส่งไทย

พัฒนาโครงข่ายการขนส่งทางถนน ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการของประตูการค้า โดยพัฒนาขีดความสามารถของประตูการค้า เช่น ท่าเรือ ท่าอากาศยาน ศูนย์รวบรวมกระจายสินค้าทางบก เชื่อมต่อการขนส่งและการเดินทาง เสริมสร้างขีดความสามารถด้านคุณภาพและบริการของผู้ประกอบการด้านการขนส่งให้สามารถแข่งขันได้ พัฒนาและปรับปรุงกฎหมาย และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและระบบสารสนเทศเพื่ออำนวยความสะดวกด้านการขนส่งและการเดินทางกับประเทศเพื่อนบ้าน

## รูปแบบของระบบขนส่ง

### ประเภทสาธารณะ

1. รถโดยสารหมวดต่างๆ
2. รถแท็กซี่
3. สามล้อ
4. รถรับจ้าง (ถูกกฎหมาย, ผิดกฎหมาย)

### ประเภทส่วนบุคคล

1. รถจักรยานยนต์
2. รถยนต์

### สภาพระบบขนส่งในปัจจุบัน

การขนส่งสาธารณะภายในเมืองจังหวัดมหาสารคามโดยรวมแล้ว การเดินทางมีหลากหลายรูปแบบเช่น รถโดยสารหมวด1 (รถสองแถว) รถแท็กซี่ รถสามล้อ (สกายแลป) การขนส่งสาธารณะรูปแบบรถโดยสารหมวด1 รถสองแถว จะมีความนิยมใช้บริการมากที่สุด ด้วยค่าบริการที่ถูกและสะดวกในการใช้บริการ แต่ในทางการให้บริการและรูปแบบการให้บริการยังขาดปัจจัยหลายอย่างซึ่งจะทำให้จะทำให้การขนส่งสาธารณะ ขาดประสิทธิภาพในการให้บริการ การก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกทางด้านเทคโนโลยี และไม่สอดคล้องแผนยุทธศาสตร์เขตเศรษฐกิจพิเศษ ที่จังหวัดมหาสารคามเป็นหนึ่งในเส้นทางแผนยุทธศาสตร์ที่ต้องผ่านเทศบาลเมือง การขนส่งสาธารณะภายในเมืองจึงสำคัญยิ่ง โดยสภาพระบบขนส่งในปัจจุบัน ดังภาพประกอบที่ 27



ภาพประกอบที่ 27 สภาพระบบขนส่งในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามในปัจจุบัน

### ระบบเส้นทาง(หมวดการเดินทาง)

รถโดยสารประจำทางภายในจังหวัดมหาสารคามสามารถแบ่งได้ทั้งหมด 4 หมวดดังนี้  
 หมวด 1 รถสองแถว มี 4 เส้นทาง ได้แก่ 1) สายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรือนจำ 2) สายที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม-ศาลากลางใหม่ 3) สายที่ 4 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.เก่า)



-มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.ใหม่) 4) สายที่ 4660 สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม(บขส.)

-มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.ใหม่)

หมวด 2 รถโดยสารที่มีปลายทางกรุงเทพมหานคร

หมวด 3 รถโดยสารที่มีปลายทางระหว่างจังหวัด

หมวด 4 รถโดยสารที่มีปลายทางระหว่างอำเภอ

## 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.1 แนวความคิดเกี่ยวกับการออกแบบสารสนเทศ (Information Design)

(Tuft, 2006) กล่าวว่า คำว่า “การออกแบบสารสนเทศ (Information Design)” คือรวมคำศัพท์ที่ครอบคลุมความสัมพันธ์ และเชื่อมต่อไปยังศาสตร์ด้านต่างๆ อาทิเช่น Graphic Design, interactive design, information architecture and usability engineering นอกจากนี้ การออกแบบสารสนเทศยังเกี่ยวข้องและประยุกต์สู่โครงงานในศาสตร์ที่มีความหลากหลาย แม้ว่าจะอยู่ในบริบทของสภาพแวดล้อม หรือประเภทของสื่อที่แตกต่างกัน ได้แก่ สิ่งพิมพ์ การออกแบบออนไลน์ และการออกแบบสภาพแวดล้อม เป็นต้น (Baer, 2008)

การออกแบบสารสนเทศเป็นการพัฒนาเอกสารหรือข้อมูลที่สลับซับซ้อน ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้ได้อย่างง่ายดาย ถูกต้อง รวดเร็ว ง่ายต่อการเข้าใจ ส่งผลการปฏิบัติที่เกิดผลสัมฤทธิ์ การสื่อสารโดยใช้คำ, รูปภาพ,แผนผัง, แผนภูมิ, แผนที่, สัญลักษณ์และการ์ตูน การจัดเตรียมสารสนเทศสำหรับการแก้ไขปัญหาเป็นหน้าที่หลักอย่างหนึ่งของการออกแบบสารสนเทศ สารสนเทศคือเนื้อหาไม่ใช่เฉพาะแต่แหล่งข้อมูลหรือการส่งข้อมูลแต่ยังรวมถึงผู้รับสารด้วย ความแตกต่างทางวัฒนธรรม สังคม และอายุ ทำให้เกิดการตอบสนองต่อสารสนเทศที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ความซับซ้อนของตัวสารสนเทศ การเชื่อมโยงกับกระบวนการทางสารสนเทศที่แตกต่างกันระหว่างผู้รับสารและบริบทที่หลากหลายทำให้ยากที่จะคาดเดาได้ถึงประสิทธิภาพของการแสดงข้อมูลสารสนเทศ จุดประสงค์ของการออกแบบสารสนเทศสำหรับการนำทาง (Way finding) ไม่ใช่แต่เพียงการออกแบบสัญลักษณ์ต่างๆ เท่านั้น แต่เป็นการช่วยให้ผู้ใช้มีการเคลื่อนที่ไปยังยังจุดหมายปลายทางที่พวกเขาเลือกอย่างมีประสิทธิภาพ การวัดคุณภาพของการออกแบบไม่ได้ทำได้ง่ายเหมือนการออกแบบผลิตภัณฑ์ แต่ยังรวมถึงเรื่องพฤติกรรม (Behavior) และความพึงพอใจ (Satisfaction) ของผู้ใช้

(วีระพันธ์ จันทร์หอม, 2553) กล่าวว่า การออกแบบสารสนเทศคือการฝึกปฏิบัติในการวางแผนและสร้างรูปทรงขององค์ประกอบหรือรายละเอียดในระดับของโครงสร้างการออกแบบ (การจัดการของข้อมูลข่าวสารหรือข้อมูลเนื้อหาภายในตัวมันเอง) โดยจะใช้รูปแบบและฟอร์มเพื่อ

สร้างโครงสร้างสารสนเทศให้พร้อมใช้งานตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ตลอดทั้งขบวนการออกแบบสารสนเทศ "นักออกแบบสารสนเทศ"ต้องเป็นผู้ที่ทำงานด้วยการบูรณาการศาสตร์ ทักษะที่หลากหลายโดยที่พวกเขาจะต้องรวมเอาทักษะจากทางด้านศิลปะ (Graphics, Typography, Writing and Editing) และ วิทยาศาสตร์ (Human Factors, Psychology and Cognition) เพื่อระดมสรุปการจัดเนื้อหา สร้างแนวคิด และออกแบบสารที่ใช้ในการสื่อสาร

### ทฤษฎีออกแบบสารสนเทศ (The theory information design)

ระบบการสื่อสารและข้อมูลสารสนเทศมีการแพร่ขยายออกเพื่อเชื่อมต่อเข้ากับส่วนต่างๆ ของโลก วัตถุต่างๆ ได้ถูกสร้างออกมาในรูปสัญลักษณ์และได้มีการยอมรับจากผู้ใช้งาน ซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่แตกต่างกัน สื่อบางอย่างได้ถูกจำกัดอยู่ในเฉพาะบางพื้นที่และได้เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของบุคคลที่อยู่ในสถานะของแต่ละสังคม ส่วนข้อมูลข่าวสารนั้นได้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อให้บุคคลได้ยอมรับมันเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวัน การสื่อสารในโลกาภิวัตน์ไม่ได้มีการแยกแยะออกจากลักษณะความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่แต่ได้มีการสร้างสัญลักษณ์รูปแบบใหม่ที่แสดงถึงนัยยะที่สำคัญของการหมุนเวียนของข้อมูลและระบบการสื่อสาร (Jenn & O'Grady, 2008)

ระบบสารสนเทศประกอบขึ้นด้วยหลายส่วนที่ทำหน้าที่และมีทฤษฎีสันับสนุนแตกต่างกัน รูปแสดงทฤษฎีและองค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาใช้ในการศึกษาปัญหา ข้อพิจารณา และหนทางแก้ปัญหาในระบบสารสนเทศ โดยทั่วไปองค์ประกอบเหล่านี้แบ่งเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มเทคนิค และกลุ่มพฤติกรรม ระบบสารสนเทศจัดเป็นการผสมผสานการทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องมือกับบุคลากรเรียกว่า “sociotechnical systems” ซึ่งจำเป็นจะต้องเกี่ยวข้องกับโครงสร้างทางสังคม โครงสร้างองค์กรและความสามารถในการอยู่ร่วมกัน เพื่อทำให้ระบบสารสนเทศทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

พูน ปณ ทิโต ชีเว

## Technical Approaches

(แนวทางกลุ่มเทคนิค)



ภาพประกอบที่ 28 แสดงระบบสารสนเทศ

## Behavioral Approaches

(แนวทางกลุ่มพฤติกรรม)

แนวทางกลุ่มเทคนิค (technical approach) เน้นการทำงานบนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ รูปแบบจำลอง เทคโนโลยีของอุปกรณ์ที่นำมาใช้ และขีดความสามารถในการทำงานของระบบสารสนเทศ ทฤษฎีและความรู้ที่นำมาใช้ได้แก่ คอมพิวเตอร์ศาสตร์ (computer science) กล่าวถึง ทฤษฎีการคำนวณ วิธีการคำนวณ และวิธีการเก็บรักษาและใช้งานข้อมูล ทฤษฎีการบริหารการจัดการ (management science) กล่าวถึงกระบวนการตัดสินใจ และการบริหารจัดการองค์กร และ ทฤษฎีวิจัยเพื่อการจัดการ (operation research) ซึ่งเน้นการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การลดค่าขนส่ง ค่าเก็บรักษาสินค้า และค่าการจัดการ แนวทางกลุ่มพฤติกรรม องค์ประกอบที่สำคัญ ส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมขององค์กรซึ่งต้องนำมาพิจารณาในการสร้าง และการบำรุงรักษาสารสนเทศในระยะยาว หัวข้อที่อยู่ในแนวทางพฤติกรรม (behavioral approach) ได้แก่ แนวทางการดำเนินการธุรกิจในระยะยาว การออกแบบ การปฏิบัติงาน การใช้ประโยชน์ และการบริหาร ซึ่งไม่สามารถนำทฤษฎีในกลุ่มเทคนิคมาใช้แก้ปัญหาได้ นักสังคมศาสตร์ศึกษาระบบสารสนเทศในด้านการให้ความร่วมมือของกลุ่มบุคคลต่างๆ ในการพัฒนา และผลกระทบของระบบสารสนเทศที่มีต่อบุคคล กลุ่มคน และองค์กร นักจิตวิทยาศึกษาระบบสารสนเทศเกี่ยวกับการรับทราบข่าวสารและการนำข่าวสารนั้นไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจของบุคคลต่างๆ นักเศรษฐศาสตร์ศึกษาระบบสารสนเทศเพื่อดูผลกระทบในสิ่งที่เกี่ยวข้องทางการเงินหรือทรัพย์สินในรูปแบบต่างๆ แนวทางกลุ่มพฤติกรรมมาสามารถเพิกเฉยหรือละเลยเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องได้ อันที่จริง

แล้วเทคโนโลยีก็กลับกลายเป็นส่วนที่สร้างผลกระทบต่อปัญหาด้านพฤติกรรมขององค์กร (สัลยูทส์ สว่างวรรณ, 2546)

การออกแบบสารสนเทศ (Information design) เป็นการจัดองค์รวมผลิตภัณฑ์ของศิลป์ทางสารสนเทศหรือการจัดเรียงโครงสร้างของสารสนเทศ เช่น แผนที่, วรรคตอน บทความสั้น, โปรแกรมย่อยที่ทำงานในระบบโปรแกรม, ผังดนตรี, การวาดภาพ, โครงร่าง, รายงานการเงินระบบสัญลักษณ์และเว็บเพจ เป็นต้น การออกแบบสารสนเทศเป็นการจัดเตรียมเรียบเรียงแบบจำลองขององค์ประกอบของข้อมูลสารสนเทศในบริบทที่เหมาะสมและให้ความหมายกับข้อมูลสารสนเทศ เพื่อจุดมุ่งหมายวัตถุประสงค์ของโครงการ สิ่งหนึ่งที่เป็นประเด็นที่สำคัญมากที่สุดในการออกแบบสารสนเทศเป็นการกำหนดว่าจะกำหนดทิศทางอย่างไรในพื้นที่และสถานที่ (Jacobson & Robert, 2000)

### **โมเดลการจัดการข้อมูล LATCH**

(Wurman, 2000) LATCH เป็นโมเดลสำหรับการจัดการข้อมูลที่พัฒนาโดย Richard Sual Wurman เป็นนักเขียน, นักออกแบบและผู้ก่อตั้งระบบ TED (Technology, Entertainment, Design) ในการประชุม อีกทั้งยังเป็นผู้มีชื่อเสียงในการบัญญัติศัพท์คำว่า “Information architect” เรียกเป็นภาษาไทยว่า “สถาปัตยกรรมข้อมูล” ส่วนคำว่า LATCH เวอร์แมนอธิบายถึง 5 แนวทางในการรวมกลุ่มดังนี้

#### **Location (ตำแหน่งที่ตั้ง)**

ตำแหน่งที่ตั้งสร้างฐานข้อมูลภูมิศาสตร์กายภาพ (Physical geography) ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนคือ แผนที่ (Maps), เส้นทางขนส่ง (Transportation routes) และแนะนำการท่องเที่ยว (Travel guide) อีกตัวอย่างของการจัดการอย่างเป็นระบบมักใช้บ่อยคือตำแหน่งที่ตั้งของข้อความทางการแพทย์ ซึ่งข้อมูลมักพูดถึงกลุ่มตามตำแหน่งที่ตั้งในร่างกายมนุษย์ ใช้ตำแหน่งที่ตั้งเมื่อการเชื่อมต่อทางกายภาพเป็นสิ่งสำคัญในการทำความเข้าใจ

#### **Alphabet (ตัวอักษร)**

การจัดการตัวอักษรอย่างเป็นระบบ อยู่บนพื้นฐานโครงสร้างสารบัญ (Content) ของตัวอักษรที่ปรากฏ เครื่องมือง่ายๆเช่นนี้ได้รับการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสำหรับตัวแปรจำนวนมาก รวมทั้งพจนานุกรม (dictionaries) สารานุกรม (encyclopedia) และสมุดโทรศัพท์ (telephone books) ใช้ตัวอักษรในการค้นหาโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันได้อย่างกว้างขวางให้ผู้ชมหรือผู้ฟังอย่างหลากหลาย หรือเมื่อใส่เนื้อหาเฉพาะเจาะจงลงไป (คล้ายกันหรือเกี่ยวข้องกันเพียงเล็กน้อย) ในหมู่ข้อมูลจำนวนมากเหล่านี้

### Time (เวลา)

ขอบข่ายงาน (Frameworks) อาศัยพื้นฐานของเวลาในการตรวจสอบการทำหน้าที่เมื่อผู้ใช้ต้องการความเข้าใจในลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ตัวอย่างต่างๆ ประกอบด้วยปฏิทิน การมาถึงและออกจากชานชลาในการเดินทาง, คำแนะนำในการปรุงอาหาร, หรือเส้นเวลาที่กำหนด (timeline) ใช้เวลาในการสร้างบริบทเนื้อหาเมื่อผู้ให้ต้องการสร้างตารางการทำงาน (schedules) หรือเมื่อความรู้เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในบริษัท

### Category (ประเภทหรือหมวดหมู่)

จัดประเภทกลุ่มโครงสร้างข้อมูลด้วยเค้าโครงหรือคุณลักษณะที่คล้ายกัน การจัดกลุ่มอาจทำอย่างกว้างๆ (broad) หรือเฉพาะเจาะจง (specific) ในเว็บไซต์ E-commerce มักทำเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ โดยการจัดประเภท (เสื้อผ้า, หนังสือ, เครื่องครัว) เหมือนกันกับการจัดประเภททางวิทยาศาสตร์ (พรรณไม้ประจำถิ่น, พรรณสัตว์ประจำถิ่น) จัดการข้อมูลโดยทำให้เป็นหมวดหมู่เมื่อท่านต้องการปรับปรุงให้เห็นการเชื่อมต่ออย่างเด่นชัดระหว่างชุดข้อมูล

### Hierarchy (ลำดับชั้น)

การจัดลำดับชั้นของข้อมูลอย่างมีระบบโดยการวัด (ใหญ่ หรือเล็ก มีดหรือสว่าน) หรือโดยการรู้สำนึกถึงความสำคัญ (ตำแหน่ง, ระดับ, ความมีชื่อเสียง) ตัวอย่างเช่น ประกอบด้วยห่วงโซ่อาหาร, คำแนะนำอันตราย, หรือแถบเครื่องยศทางทหาร ใช้การจัดลำดับชั้น (hierarchy) เพื่อกำหนดน้ำหนักหรือคุณค่าในการเรียงลำดับของข้อมูล

ผู้ออกแบบข้อมูลต้องพิจารณาว่าผู้ชมหรือผู้ฟังจะใช้อย่างไร ตัดสินใจว่า โครงสร้าง LATCH อันไหนเหมาะสมที่สุดข้อมูลเทียม (artifacts) ความเป็นจริง ใช้โครงสร้างที่ซับซ้อน เป็นต้นว่า หนังสือพิมพ์ทั้งหลายแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่ แผนกธุรกิจ, แผนกกีฬา, แผนกศิลป์ ฯลฯ ในแต่ละแผนกเหล่านี้บรรณาธิการ การจัดลำดับชั้น (hierarchy) เพื่อวางเรื่องราวต่างๆ ตามลำดับการรับรู้ในความสำคัญ แผนกข่าวร้ายของหนังสือพิมพ์จัดตามลำดับตัวอักษร เพราะค้นหาได้ง่ายที่สุดจากชื่อ กล้องคะแนนสำหรับเรื่องของกีฬาส่วนมากแล้วให้รายการเป็นไปตามลำดับเวลา (chronological) และเรื่องของภูมิอากาศมักอยู่ในเขตที่ตั้งตามแผนที่ ในตัวอย่างนี้ โครงสร้างที่ซับซ้อนให้อาประสบการณ์ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (user-centered experience) ให้ผู้อ่านเข้าถึงหัวข้อเรื่องที่พวกเขาเลือกได้ทันที และวาดเส้นขอบข้อมูลเป็นลวดลายที่สัมพันธ์กับหัวข้อนั้น

จากทฤษฎีการออกแบบสารสนเทศ โดยสรุปอย่างย่อได้ว่า เป็นการนำเอกสารสารสนเทศที่ซับซ้อนมาเปลี่ยนรูปแบบโดยอาศัยกระบวนการทางทฤษฎีการออกแบบ เพื่อให้เอกสารสารสนเทศอยู่ในลักษณะเข้าใจง่าย รับรู้อย่างรวดเร็ว เพราะการเผยแพร่สารสนเทศจำเป็นที่จะต้องให้ผู้รับสารเข้าใจภาพรวมของสารสนเทศอย่างกระชับและเหมาะสมกับสังคม ณ ขณะนั้น และผู้วิจัยได้นำ LATCH เป็นโมเดลสำหรับการจัดการข้อมูล มาประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

### 2.3.2 ทฤษฎีการออกแบบโดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-Centered Design)

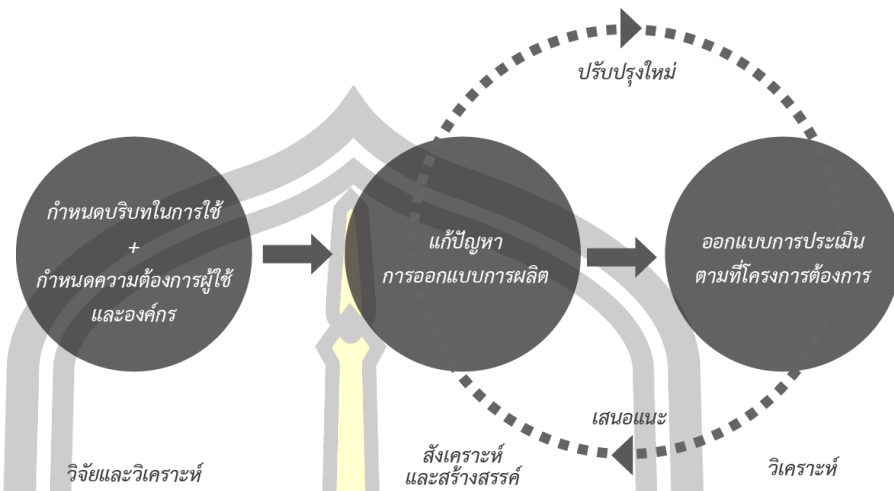
#### Human-Centered Design Model

มีกระบวนการอยู่หลายโมเดลที่ออกแบบโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง แต่ทั้งหมดได้แบ่งรูปแบบโดยทั่วไปร่วมกัน ถ้าหากได้รับการชักชวนจากองค์กรมืออาชีพ ว่าเป็นตัวอย่างในการทำงานที่ดีที่สุด หรือเป็นเจ้าของสตูดิโอพิเศษ การเริ่มต้นแต่ละอย่างเริ่มต้นด้วยการกำหนดปัญหาแล้วนำมาวิจัย การสร้างต้นแบบ (Prototyping), การทดสอบ (Testing), และทำอย่างประณีต (Refinement), แล้วเน้นในเรื่องของการจัดส่ง (Delivery) มีโมเดลหนึ่งที่บันทึกไว้ว่าสะดวกสบายต่อองค์การมาตรฐานสากล (ISO หรือ International Organization for Standardization) เป็นการตั้งความเป็นมาตรฐานของโลก ในปี 1999 ทาง ISO ได้ตีพิมพ์การออกแบบโมเดลที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางเป็นของตนเอง (ISO13407, 1999) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลสำหรับการเข้าถึงที่เอาผู้ใช้เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ

เพื่อพัฒนาโครงการโดยออกแบบกระบวนการเป็น 4 ขั้นตอนคือ

1. กำหนดบริบทในการใช้ (Specify the context of use)
2. กำหนดความต้องการของผู้ใช้และองค์กร (Specify the user and organizational requirements)
3. การแก้ปัญหาการออกแบบการผลิต (Produce design solutions)
4. ออกแบบการประเมินตามที่โครงการต้องการ (Evaluate design against project requirements)

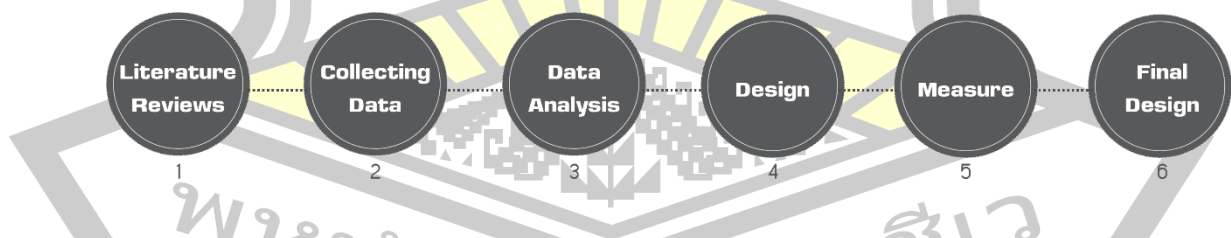
ในขณะที่มีจุดมุ่งหมายต่อปฏิสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ กระบวนการที่อธิบายใน ISO 13407 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาการออกแบบต่างๆ ซึ่งคล้ายกันกับการสร้างโมเดลต้นแบบ (Proprietary model) มาใช้ในองค์กร แต่ ISO 13407 เป็นมาตรฐานนานาชาติที่ยังจดจำกันได้ในการปฏิบัติ มาตรฐาน ISO เป็นเอกสารข้อตกลงนานาชาติที่ประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูล ที่คำนึงถึงเทคโนโลยีและการดำเนินธุรกิจ ซึ่งนำไปใช้เป็นแนวทางที่เชื่อมั่นในคุณภาพทั่วโลก องค์กรมาตรฐานสากลเป็นตัวแทนของ 157 ประเทศ และเป็นมาตรฐานที่มักกำหนดเอาไว้เป็นข้อบังคับที่กลายเป็นส่วนหนึ่งของข้อตกลงและสนธิสัญญา (Treaties) ISO เป็นเครื่องมือทางธุรกิจอันทรงพลังที่ช่วยให้ผู้ออกแบบมีความมั่นใจในคุณภาพที่เกิดกับผู้ใช้ในขณะเดียวกันก็มั่นใจว่า โครงการนั้นเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งใจเอาไว้ โมเดลการออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางอธิบายโดย ISO 13407 เป็นกระบวนการทำซ้ำที่ออกแบบมาทดสอบต้นแบบตามความต้องการของผู้ใช้ การทดสอบดังกล่าวจะแทนผู้ใช้ทั้งที่จริงและเทียบ ISO 13407 ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ต่างๆ แต่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการออกแบบโครงการต่างๆ ได้



ภาพประกอบที่ 29 โมเดลการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง (HCD)

“มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ” (HCD) ที่อยู่ภายใต้ระบบจิตวิทยา ที่จะถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวคิดสำคัญในการกำหนด วิจัย ซึ่งคุณสมบัติสำคัญของ HCD คือ การคิดค้นแนวทางในการออกแบบ และแก้ปัญหาโดยยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลางของกระบวนการออกแบบ (Thienmongkol & Thomassen, 2013)

ในกระบวนการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ เพื่อเป็นขั้นตอนในการวางแผนการดำเนินการวิจัยโดยมีขั้นตอนการทำวิจัย แบ่งออกเป็น 6 ระยะ ดังภาพประกอบที่ 30 แสดงผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ตามกรอบแนวคิดของทฤษฎี HCD



ภาพประกอบที่ 30 การประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎี HCD

ดังนั้นมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญกับทฤษฎีดังกล่าวในการออกแบบ กระบวนการในการออกแบบโดยเน้นในด้านการหาปัญหาที่แท้จริงที่มีผลต่อมนุษย์โดยใช้กระบวนการในการวิจัยและทดสอบเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลทางด้าน กายภาพ (ปัจจัยมนุษย์สรีรวิทยา) เพื่อหาเงื่อนไขข้อจำกัดทางด้านกายภาพ หรือพฤติกรรมมนุษย์ที่เกิดขึ้นจริงกับการกระทำใดๆ จิตวิทยา (ปัจจัยมนุษย์

จิตวิทยา) เพื่อหาคำตอบในด้านของการรับรู้ การตอบสนองและยอมรับต่อสิ่งที่เห็นว่ามีผลให้ผลทางด้านความพึงพอใจอย่างน้อยแค่ไหน

### 2.3.3 ปัจจัยมนุษย์ (Human Factor) กับ แนวคิดด้านประสิทธิภาพ (Usability Test)

(Goodwin, 2009) ปัจจัยมนุษย์ คือ การศึกษาถึงปัจจัยสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ กายภาพ จิตวิทยา และสังคม/วัฒนธรรม ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญ ที่ทำให้ลักษณะของมนุษย์ในแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ มีวิถีการดำเนินชีวิต กฎเกณฑ์การปฏิบัติ และการมีปฏิสัมพันธ์กับโลกรอบตัวในรูปแบบเฉพาะที่ต่างกันออกไป “ปัจจัยมนุษย์” (Human Factors) ที่ถูกจัดเรียงให้เกิดเป็นรูปธรรม โดยปัจจัยมนุษย์เหล่านี้ ได้ถูกนำมาสังเคราะห์และบูรณาการ เป็นกรอบแนวคิดสำคัญในการออกแบบ (conceptual design) ชุดกราฟิก (เรขศิลป์) ก่อนที่จะทำการแปลงรูปไปสู่รูปแบบกราฟิก (Graphics form) ที่สะท้อนให้เห็นถึงอัตลักษณ์ที่โดดเด่นของท้องถิ่น ผ่านระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะ จากผลการศึกษา รวมด้าน การสื่อสาร การใช้งาน และ ความสวยงาม

ปัจจัยมนุษย์ 3 ด้าน ที่มีความสำคัญต่อการนำไปกำหนดเป็นกรอบแนวคิดทางการออกแบบ และพัฒนา เนื้อหาภาพกราฟิก และ แผนที่สัญลักษณ์บนแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะในเมืองขอนแก่น ให้สามารถสื่อสารถึงเนื้อหาที่มีความสอดคล้องต่อวิถีการดำเนินชีวิตของชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น และภูมิหลังทางวัฒนธรรม เพื่อสร้างให้เกิดการตอบสนองทางการสื่อสารที่คล่องตัวกับกลุ่มผู้ใช้งานในชุมชน

ซึ่งงานออกแบบจะต้องมีความเกี่ยวข้อง และมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับคนในชุมชน ทั้งในด้านการใช้งาน และการนำพวกเขาเข้ามามีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนทางความคิดเพื่อที่จะค้นหาปัจจัยมนุษย์ ที่ซ่อนอยู่ภายในชุมชน อาทิเช่น กระบวนการเรียนรู้ความต้องการด้านการบริการข้อมูล ประสบการณ์การใช้งาน และภูมิหลังทางด้านวิถีชีวิต เป็นต้น (Thienmongkol & Thomassen, 2013)

(Meister, 1999) ได้กล่าวถึงความหมายของคำว่า ปัจจัยมนุษย์ ว่าเป็นการศึกษาเพื่อให้เข้าใจ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมุมมองด้านพฤติกรรมและศักยภาพของมนุษย์ ซึ่งการค้นหาปัจจัยมนุษย์นั้นจำเป็น ที่จะต้องมีกรอบของการศึกษาที่สำคัญสามด้าน ได้แก่ การศึกษาด้านกายภาพ จิตวิทยา และสังคม/ วัฒนธรรม (Nielson, 1993) อย่างไรก็ตามเกณฑ์การประเมินสื่อด้านสารสนเทศ ได้ถูกกำหนดเป็น มาตรฐานตามกรอบของ (ISO9241-1, 1997) ที่ได้ตั้งไว้ 3 ประเด็น ได้แก่ การประเมินประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความพึงพอใจ

อย่างไรก็ตามหากวิเคราะห์ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยมนุษย์ (Human Factor) กับ การทดสอบประสิทธิภาพ (Usability Test) นั้น จะเห็นได้ว่า ปัจจัยมนุษย์ ด้านกายภาพ จะมี



ความ สอดคล้องกับ การประเมินด้านประสิทธิภาพของ ISO9241-1 เนื่องจาก ประสิทธิภาพด้านการมองเห็น หรือการได้ยินนั้น ล้วนแล้วแต่สัมพันธ์ไปที่ปัจจัยทางกายภาพด้านการมองเห็น และทางการได้ยินของ มนุษย์ ในขณะที่ ปัจจัยด้านจิตวิทยา ก็ส่งผล สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิผล หรือผลของความสำเร็จใน การสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมาย หากผลของการประเมินประสิทธิภาพของสื่ออยู่ในเกณฑ์ที่สูง นั้นแสดงว่า นักออกแบบสื่อได้ศึกษาปัจจัยด้านจิตวิทยาทางการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายไว้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็น การศึกษาภูมิหลัง ความเชื่อ และความศรัทธาที่ส่งผลต่อจิตวิทยาด้านการรับรู้ของมนุษย์ และจะ แสดงออก เรียนรู้ หรือทำความเข้าใจ ได้อย่างรวดเร็วเมื่อเจอกับสิ่งที่ตนเองมีความคุ้นเคยในจิตใจได้สำนึก ในส่วนของความพึงพอใจนั้นจะมีความสอดคล้องต่อ สังคมและวัฒนธรรมที่จะเป็นตัวกำหนดมุมมอง ของคนในชุมชน ต่อการวิเคราะห์และวิจารณ์ด้านความสวยงาม และความเหมาะสมของสื่อหรือ ผลิตภัณฑ์ที่ถูกสร้างขึ้น

จะเห็นได้ว่าปัจจัยทั้งสองส่วนมีความเกี่ยวพันการทำงานระหว่างกัน ทั้งในส่วนของ การสร้างกรอบการประเมิน ของ ISO9241-1 และการค้นหาตัวแปรด้านปัจจัยมนุษย์ทั้งสามด้าน ที่ได้จากกรอบการประเมินของ ISO ซึ่งผลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์ให้ตาม ความ ต้องการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย ดังนั้นปัจจัยมนุษย์จะถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อหาประเด็นหรือตัวแปรที่จะนำไปสร้างเป็นคอนเซ็ปต์ทางการออกแบบ เช่น ด้านกายภาพ ผู้วิจัยต้องศึกษารูปแบบของกราฟิกที่ง่ายต่อการอ่าน การมองเห็น การเลือกใช้ตัวอักษร ขนาดตัวอักษร ระยะการมองเห็น สี ด้านจิตวิทยา การเข้าใจ การตีความ และด้านสังคม/วัฒนธรรม เป็นการศึกษาถึงลักษณะและสัญลักษณ์ที่ใช้ การออกแบบที่ต้องคำนึงถึงปัจจัยของภูมิหลังของพื้นที่

### 2.3.4 การออกแบบแอปพลิเคชัน (Application Design)

(สุชาติดา พลาชัยภิมย์ศิลป์, 2554) กล่าวถึงแนวโน้มการใช้งานบนอุปกรณ์มือถืออย่าง โทรศัพท์สมาร์ทโฟนที่เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ซึ่งเป็นผลมาจาก การพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ และเทคโนโลยีของตัวเครื่องโทรศัพท์จากผู้ผลิต โทรศัพท์ โดยเฉพาะการพัฒนาต่อยอดแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ของบริษัทต่างๆ ที่ แข่งขันกันเพื่อชิงความเป็นหนึ่งในตลาดด้านแอปพลิเคชัน ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันแบ่งเป็น การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบ (Operation System) และแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่ตอบสนอง การใช้งานบนอุปกรณ์ และด้วย แอปพลิเคชันที่เพิ่มขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่มีแนวโน้มใช้โปรแกรมต่างๆ เพื่อตอบสนองกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การทำธุรกรรมทางการเงิน การเชื่อมต่อและสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การชมภาพยนตร์ การฟังเพลง หรือแม้แต่การเล่น เกม ซึ่งมีทั้งออนไลน์และออฟไลน์ ด้วยอัตราการขยายตัวด้านการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้บริษัท

ชั้นนำด้านโทรศัพท์สมาร์ทโฟนหลายแห่งหันมาให้ ความสำคัญกับการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์  
 สมาร์ทโฟน โดยเชื่อว่าจะมีอัตราการดาวน์โหลด เพื่อใช้งานที่เติบโตอย่างเห็นได้ชัดเจน

### การออกแบบแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน (Mobile Application Design)

ในขณะที่องค์กรหรือบริษัทต่างๆ ได้หันมาเริ่มสร้างแอปพลิเคชันสมาร์ทโฟน เป็นของ  
 ตนเองมากขึ้น หากแต่ก็มีแอปพลิเคชันจำนวนไม่น้อยที่กลับไม่ได้รับความนิยม เนื่องจากการออกแบบ  
 ไม่สามารถดึงดูดให้ผู้ใช้งานใจมาใช้งานได้ ซึ่งปัญหาดังกล่าวอาจเกิดจาก การออกแบบที่ไม่สวยงาม ใช้  
 งานยาก ไม่มีการจัดสรรปริมาณและรูปแบบของเนื้อหา เป็นต้น การจะออกแบบให้แอปพลิเคชันมี  
 ความประสพผลสำเร็จได้นั้น ส่วนหนึ่งต้องมาจากการออกแบบ ที่ดีและมีรูปแบบเหมาะสม เริ่มตั้งแต่  
 ในส่วนของการออกแบบโครงสร้างของแอปพลิเคชัน การกำหนดการใช้งานผ่านพฤติกรรมของผู้ใช้  
 การอาศัยความคุ้นเคยของผู้ใช้ ฯลฯ ดังนั้น การออกแบบแอปพลิเคชันจึงควรมีแนวทางหรือหลักการ  
 ในการออกแบบให้แอปพลิเคชันนั้นให้ เกิดประสิทธิภาพอย่างมากที่สุด

(Gartner, 2011) จากการวิเคราะห์ของ Gartner เมื่อเดือนเมษายน 2554 ที่ผ่านมา จนถึง  
 ปี พ.ศ. 2558 จะมีระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์ Tablet อยู่ด้วยกัน 5 ตัว หลักๆ ได้แก่ iOS,  
 Android, MeeGo, WebOS และ QNX แล้วก็จะมีระบบปฏิบัติการอื่นๆ อีกเล็กน้อย แต่  
 ระบบปฏิบัติการที่จะครองส่วนแบ่งการตลาดหลักๆ จะมีด้วยกัน 2 ตัว คือ iOS และ Android ที่จะ  
 ครองส่วนแบ่งการตลาดรวมถึง 85.7% ในปี พ.ศ.2558 จากการคาดการณ์ของ Gartner นั้น iOS จะ  
 ยังคงครองตำแหน่งแชมป์ส่วนแบ่งทางการตลาดของระบบปฏิบัติการสำหรับ Tablet อยู่ แต่ที่  
 น่าสนใจคือแนวโน้มปี 2553 ที่ผ่านมานั้น iOS ครองส่วนแบ่งตลาดแบบถึงร้อยละ 83.9% ในขณะที่  
 Android นั้นส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 14.2% ปี 2010 Gartner (2011) โหมบายแอปพลิเคชันได้รับแรง  
 กระตุ้นที่สำคัญมาจากการก้าวเข้าสู่กระแสหลักของสมาร์ทโฟน ซึ่งเฉพาะไตรมาส 3 ของปีที่ผ่านมา  
 ยอดขายสมาร์ทโฟนทั่วโลกจากตัวเลขของการ์ตเนอร์ คือ 81 ล้านเครื่อง รวมถึงการแจ้งเกิดแท็บเล็ต  
 บนระบบปฏิบัติการหลักๆ 2 ตัว คือ iOS และแอนดรอยด์

ดังนั้นหากมีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในการเดินทางระบบขนส่งสาธารณะ บนพื้นฐาน  
 กรอบแนวคิดทฤษฎีของ มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ หรือ HCD จะทำให้สื่อต้นแบบที่  
 พัฒนาขึ้นนั้น จะไม่เป็นเพียงแค่แอปพลิเคชันทั่วไป โดยจะเป็นการศึกษาเชิงอัตลักษณ์ ประเพณี  
 ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเรียนรู้อัตลักษณ์ วิธีคิด ของคนในพื้นที่ไปพร้อม  
 กับการใช้งานแอปพลิเคชันการให้ข้อมูลสารสนเทศด้านการเดินทาง ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะใน  
 เขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สอดคล้องกับการพัฒนาเมืองสู่เขตเศรษฐกิจเสรีอาเซียน

### 2.3.5 แนวคิดการออกแบบ UX และ UI (User Interface and User Experience Design)

(buffohero, 2016a) การออกแบบแอปพลิเคชันมีเรื่องมากมายที่ทำให้นักออกแบบต้องคำนึง เพราะมันไม่ใช่แค่ความสวยงาม แต่คือการออกแบบเพื่อตอบสนองโจทย์การใช้งานของผู้ใช้ให้มากที่สุด สำคัญสิ่งแรกในการออกแบบ UI ไม่ใช่ “ความสวยงาม” แต่มันคือ พื้นฐานการออกแบบ ซึ่งเป็นสิ่งที่ใครๆ ก็สามารถเรียนรู้ได้ ดังนั้นการออกแบบ UI ในขั้นเริ่มต้น ต้องเริ่มจากการร่าง หรือใช้เครื่องมือในการสร้างแบบร่าง โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง องค์ประกอบภายในแอปพลิเคชัน feature ต่างๆ และการใช้งาน ในการออกแบบ UI ที่ดี ต้องประกอบไปด้วย Visibility, Development และ Acceptance

Visibility คือ มีความชัดเจนที่จะบ่งบอกถึงเอกลักษณ์เฉพาะตัวของแอปพลิเคชัน โดยคำนึงการใช้งาน และมี Concept ที่ชัดเจน

Development ต้องคำนึงถึง ความสามารถในการปรับแต่งและข้อจำกัดของ platform เช่นการรองรับ การสร้างต้นแบบที่รวดเร็ว, มีคลังข้อมูล และมีชุดเครื่องมือที่รองรับ เพื่อที่จะสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

Acceptance หมายถึง ยอมรับในข้อตกลงสิทธิบัตร และนโยบายองค์กร ไม่ขัดกับข้อบังคับ (Apple Store, Google Play)

#### หลักพื้นฐานในการออกแบบ UI

Communication ความสอดคล้องกันระหว่าง ผู้ใช้และฟังก์ชันการใช้งาน เช่น พฤติกรรมการใช้งาน interactive ต่างๆ

Economization การลดจำนวนขั้นตอนการทำงานของ UI ให้น้อยที่สุด แต่ต้องครอบคลุมที่สุด

Organization หมายถึง UI จะต้องมีโครงสร้างการใช้งานและ Concept ที่ชัดเจน

#### สิ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ UI

Canvas สามารถแสดงถึงสิ่งที่ผู้ใช้งานกำลังเรียกใช้งานอยู่ คือต้องรู้ความต้องการและพฤติกรรมของผู้ใช้ จากนั้นออกแบบให้ตอบโจทย์และใช้งานง่ายที่สุด

Sidebar จะช่วยให้เข้าถึงส่วนพิเศษ หรือเมนูที่ซ่อนอยู่ของแอปพลิเคชัน

Tool bar ช่วยให้ผู้เลือกหรือเปลี่ยน option หรือปรับเปลี่ยนเมนูการใช้งานแอปพลิเคชันนี้คือ 3 สิ่งพื้นฐานที่ต้องมี นอกจากจะเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานเคยแล้ว ยังช่วยให้การออกแบบง่ายขึ้นอีกด้วย

## การเลือกใช้สี

การเลือกใช้สีที่ดี จะช่วยให้ผู้ใช้เกิดการจดจำที่ดียิ่งขึ้นมากกว่าการใช้เพียงแค่สีขาว-ดำ อีกทั้งรวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพและดึงดูดผู้ใช้งานอีกด้วย นอกจากนี้ประโยชน์ของการใช้สียังรวมไปถึง

- ช่วยในการมองเห็นภาพและความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
- เน้นความสำคัญของข้อมูล
- ช่วยให้การออกแบบกราฟิก เป็นธรรมชาติมากยิ่งขึ้น
- ลดข้อผิดพลาดในการตีความ
- เพิ่มการมองเห็นภาพได้ดียิ่งขึ้น

การใช้สีเป็นการเพิ่มมิติ และช่วยให้เพิ่มความน่าเชื่อถือ การผสมกันของบางสีอาจจะดูไม่สบายตาและอาจทำให้เกิดแง่ลบแก่บางวัฒนธรรม ข้อเสียด้านอื่นๆ ของการใช้สีได้แก่ ผู้พิการทางสายตาไม่สามารถมองเห็นได้

## การใช้พื้นที่ว่าง (Whit space)

การใช้ Whit space หรือ Blank space (ช่องว่างระหว่าง เมนู ปุ่ม และ control ต่างๆ) จะช่วยให้ User ใช้งานได้ง่ายขึ้น และสามารถแยกแยะความแตกต่างแต่ละ Feature ได้ ดียิ่งขึ้น เช่นเดียวกันการใช้ White space หรือการเว้นระยะห่างในคอลัมน์หนังสือพิมพ์หรือ หน้าใน Magazine จะช่วยให้ง่ายต่อการอ่านและการทำงาน ซึ่งการใช้ White space ควรจะคำนึงถึงความเหมาะสมของระยะห่าง Space ด้วย ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยให้ง่ายต่อการใช้งานและดูเป็นระเบียบมาก สะอาดตามากขึ้น

## Respect The Device

ควรคำนึงถึง User ที่มีการใช้งานแอปพลิเคชันใน Device ที่แตกต่างกัน ทั้งในเรื่องของการป้อนข้อมูล ขนาดหน้าจอ และรูปทรง ผู้ใช้บางกลุ่มที่มีการใช้งานในแนวตั้ง บางคนอาจมีการใช้งานแนวนอน ดังนั้นในการออกแบบควรคำนึงถึงการวางตำแหน่งด้วย การออกแบบสำหรับผู้ใช้งานในแนวนอน การวางตำแหน่งแต่ละเมนูฟังก์ชันจะต้องวางในแนวคู่ขนานกันไปสำหรับการออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อใช้ในแนวตั้ง เมนูจะต้องวางในด้านบน

## Choosing Fonts

การใช้ Font จะต้องเลือกใช้ตัวอักษรที่อ่านง่ายในทุกรูปแบบหน้าจอ Font Display นั้นค่อนข้างอ่านยากในจอเล็กๆ ทางที่ดีควรเลือกควรเลือกใช้ Font ง่ายๆ เช่น serif, sans serif เพราะหาก Device ไม่รองรับ front จะเกิดการแทนที่และอาจเกิดการแสดงผลในตัวอักษรที่แปลกไป นี่จึง

เป็นเหตุผลที่การใช้ front มาตรฐานจาก Windows จึงเป็นตัวเลือกที่ดี การออกแบบแอปพลิเคชัน ที่ใช้ภาษาแตกต่างกัน ต้องคำนึงถึง การยึดของตัวอักษรที่อาจใช้พื้นที่เพิ่มมากขึ้นถึง 50 เปอร์เซ็นต์

### Remove Clutter, Not Features

เป็นสิ่งจำเป็นที่จะผสมผสานหลายๆ feature ไปด้วยกัน แต่อาจทำให้แอปพลิเคชัน มีอาการหน่วง วิธีการแก้ปัญหาคือ การใช้ Dropdown menu หรือ Tap เป็นสิ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาคำแสดงผล tools หรือข้อมูลที่มีประโยชน์ภายในเวลาเดียวกันรวมถึงการทำให้แอปพลิเคชันมีความเรียบง่ายและใช้งานง่ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยเฉลี่ยแล้วผู้ใช้งานจะไม่เลือกใช้แอปพลิเคชันที่ดูใช้งานง่ายเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังคงคำนึงถึง function การใช้งานอีกด้วย

### UX (User Experience Design)

(buffohero, 2016b) การออกแบบประสบการณ์การใช้งานของผู้ใช้ UX อาจจะไม่ได้อาจอ้างถึงแค่เรื่องของการออกแบบ เว็บเพจ หรือโมบายแอปพลิเคชัน แต่อาจหมายถึงการออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้งาน จากเครื่องจำหน่ายบัตรอัตโนมัติ หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีปุ่มให้กดอยู่แล้ว อย่างเช่นเครื่องจำหน่ายตั๋วรถไฟ ตู้กดเงินสด หรือแม้แต่เครื่องจำหน่ายเครื่องดื่มอัตโนมัติ โดย ตู้เอทีเอ็มถูกออกแบบให้มีการตอบสนองในเรื่องต่างๆ เช่น การกดปุ่มอะไรก็ตามต้องมีเสียงตอบสนองเพื่อที่จะให้รู้ว่ากดไปแล้ว เพราะการกรอกเลขที่บัญชีนั้นไม่ได้ง่ายต้องใช้ความถูกต้องและอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดความล่าช้า การออกแบบทางลัด (short cut) จึงจำเป็นในกรณีแบบนี้ ในตู้เอทีเอ็มจึงมีตัวเลขจำนวนเงินคู่ไปกับเมนูอื่นๆ ในหน้าแรก เพื่อเอาไวให้ผู้ให้บริการที่ต้องการเงินอย่างเดียวเอาไวใช้งาน จะได้ลดจำนวนคนที่ต่อแถวในการใช้งาน

### ปัจจัยหลักของการออกแบบ UX

จากตัวอย่างที่ยกมาด้านบน อาจจะเริ่มเห็นว่าการออกแบบประสบการณ์การใช้งานจากตู้เอทีเอ็มนั้นก็เป็นส่วนที่จำเป็นเพื่อที่จะประหยัดเวลาในการใช้งานตู้ให้สั้นลง และลดความกังวลบางส่วนออกไป การที่ตู้ต้องมีเสียงตอบสนองเพื่อที่จะช่วยให้ตากับมือทำงานได้ไวขึ้น ปัจจัยเหล่านี้ ทั้งหมดนี้เรียกรวมๆว่า “บริบท” (context) คือ เวลาความสัมพันธ์ และสถานที่ เป็นปัจจัยหลักๆในการออกแบบ UX ด้วยเช่นกัน การออกแบบประสบการณ์การใช้งานของผู้ใช้งานตู้เอทีเอ็มนั้น ต้องการที่จะให้ผู้ใช้งานได้ “สะดวกรวดเร็ว” สิ่งนั้นคือวัตถุประสงค์หลักในการออกแบบประสบการณ์การใช้งานของผู้ใช้ครั้งนี้

จากข้างต้นการออกแบบโดย User Interface (UI) นั้นจะต้องมีความ เรียบง่ายดูสะอาดตา แบ่งแยกเมนู Function และมีความชัดเจน โดยคำนึงถึงการใช้งานในอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่ง Feature พื้นฐานในการออกแบบนั้นต้องเน้นผู้ใช้งานเป็นหลัก เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความรู้สึกง่ายต่อการใช้งาน ในส่วนของ User Experience Design (UX) การออกแบบโดยคำนึงถึงบริบท (context) ในการใช้งานเพื่อให้ประสบการณ์การใช้งานมีความรวดเร็ว สะดวกและง่าย หากแต่การใช้งานมีความ

อยากลำบาก ซับซ้อน ใช้งานในการใช้งานมาก ถือว่าการออกแบบขาด UX ที่ดี ผู้วิจัยได้ใช้หลักการออกแบบ UX และ UI ในงานวิจัยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้นutzer เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จะเห็นได้ว่าหลักการของ UI จะสอดคล้องกับแนวคิด “มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ” ในการเอา Requirement ของผู้ใช้เป็นหลักเพื่อมาออกแบบชิ้นงานสื่อต้นแบบ

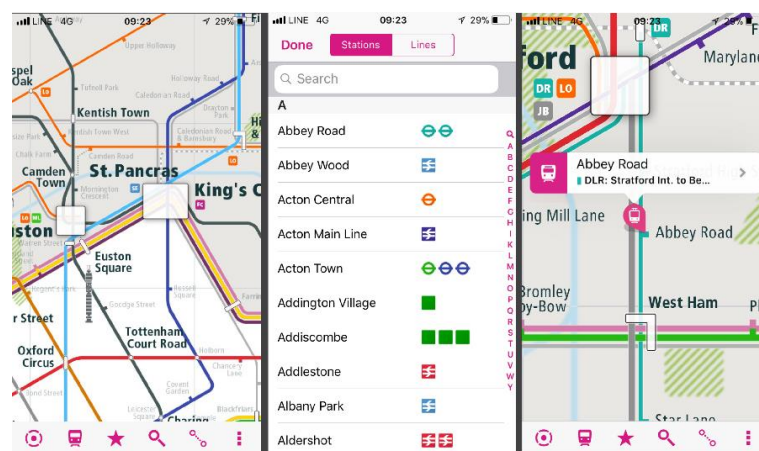
### การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน ในการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะในต่างประเทศ

ในต่างประเทศ มีการให้บริการข้อมูลสารสนเทศด้านระบบขนส่งมวลชน กับนักท่องเที่ยว และผู้อยู่อาศัยในพื้นที่ โดยผ่านการใช้งานในรูปแบบแอปพลิเคชันมือถือ ซึ่งเป็นที่นิยมอย่างมาก สะดวกและเข้าถึงข้อมูลอย่างรวดเร็ว โดยผู้วิจัยมีตัวอย่างการใช้งานแอปพลิเคชันกับระบบขนส่งมวลชนดังนี้

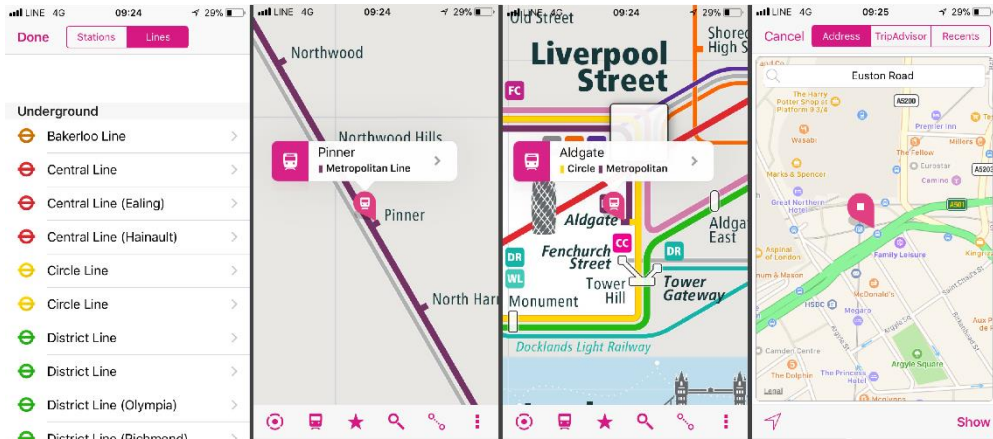
#### แอปพลิเคชันระบบขนส่งมวลชน มหานครลอนดอน (London Rail Map Lite App)



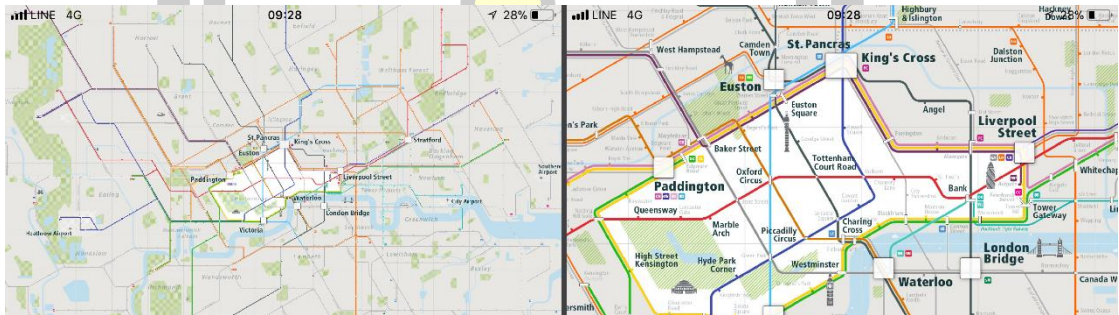
ภาพประกอบที่ 31 โลโก้แอปพลิเคชัน London Rail Map Lite



ภาพประกอบที่ 32 หน้าตาเมนูจุดจอดหลัก



ภาพประกอบที่ 33 การแบ่งหมวดหมู่ของระบบขนส่งมวลชน

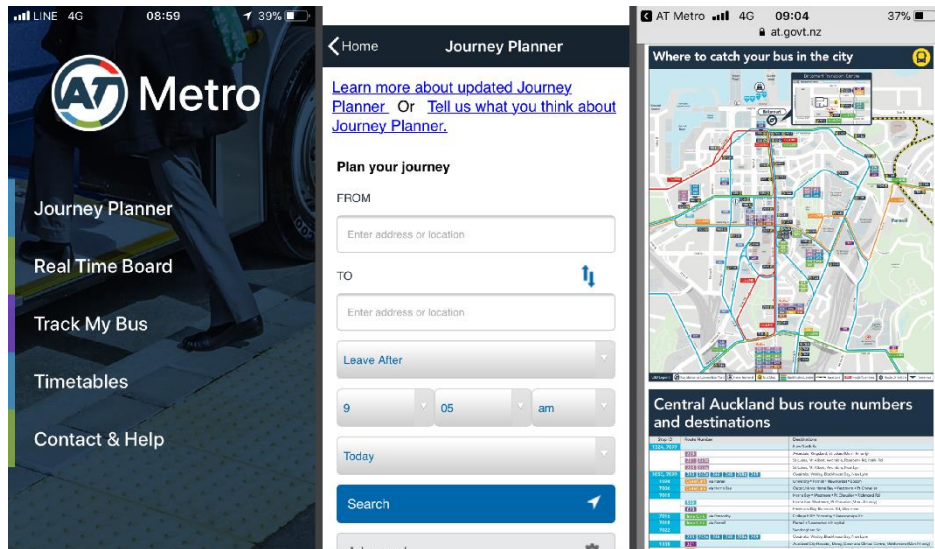


ภาพประกอบที่ 34 ภาพรวมระบบขนส่งมวลชนมหานคร London

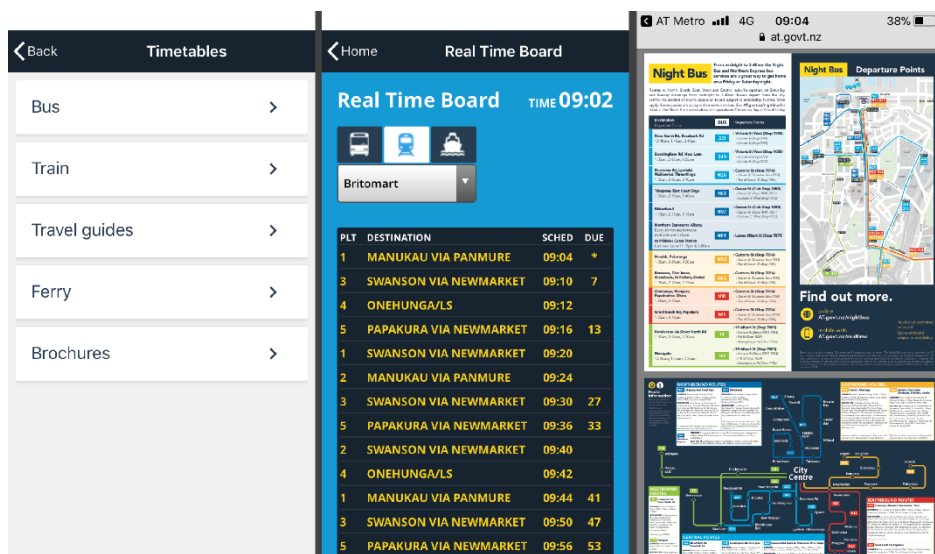
แอปพลิเคชันระบบขนส่งมวลชน เมืองไฮด์แลนด์ นิวซีแลนด์ (AT Metro App)



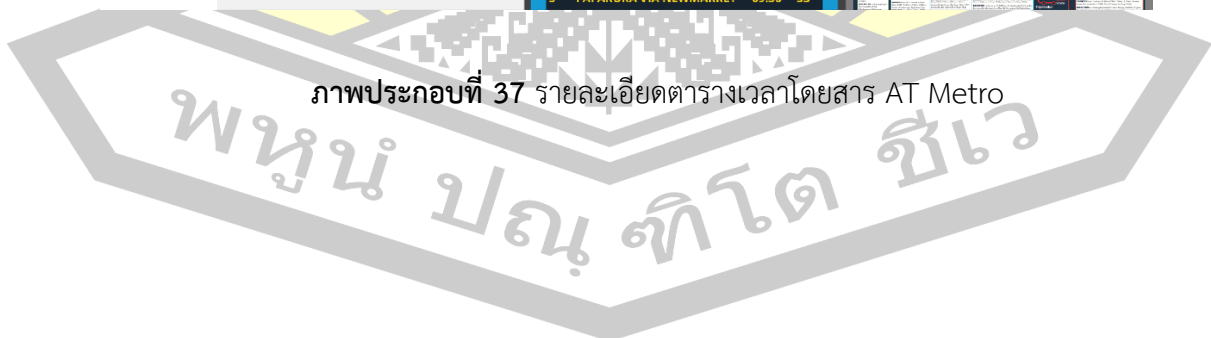
ภาพประกอบที่ 35 โลโก้แอปพลิเคชัน AT Metro



ภาพประกอบที่ 36 เมนูหลักการทำงานของแอปพลิเคชัน AT Metro



ภาพประกอบที่ 37 รายละเอียดตารางเวลาโดยสาร AT Metro

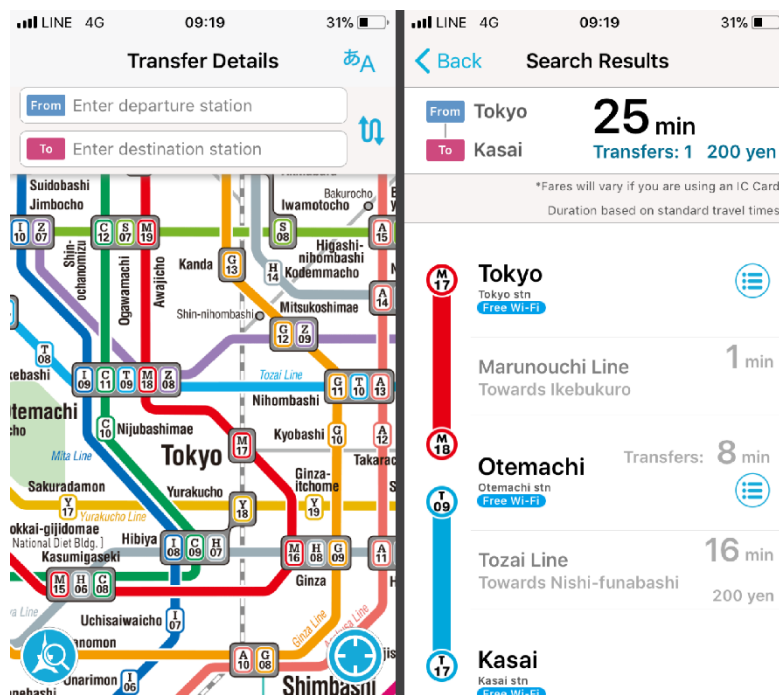




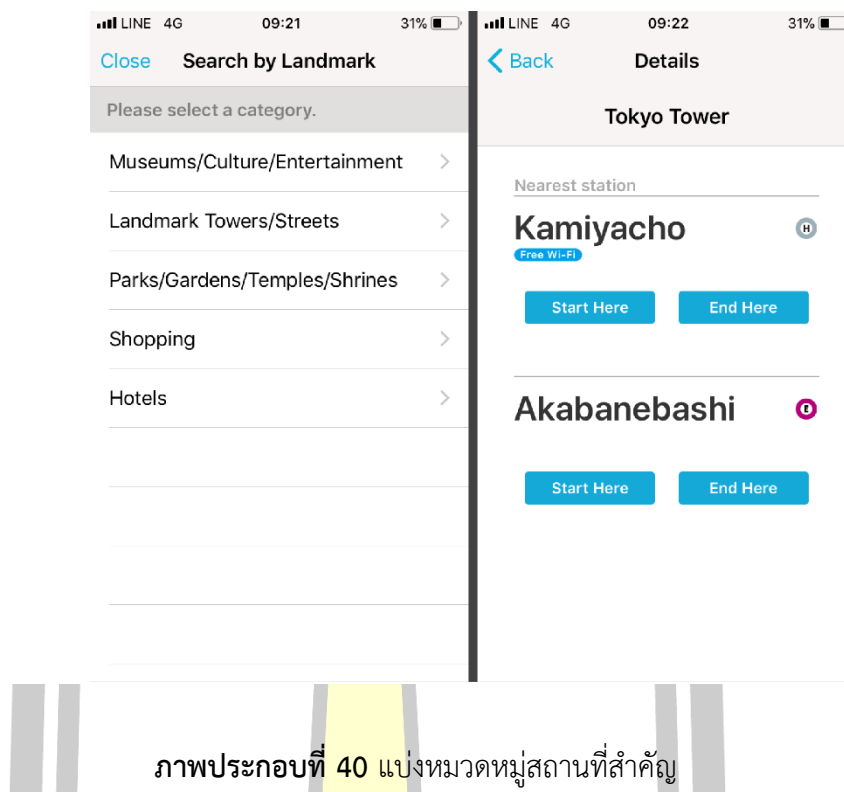
แอปพลิเคชันระบบขนส่งมวลชนมหานครโตเกียว ญี่ปุ่น (Tokyo Subway Navigation App)



ภาพประกอบที่ 38 โลโก้แอปพลิเคชัน Tokyo Subway Navigation



ภาพประกอบที่ 39 หน้าตาการทำงานของแอปพลิเคชัน



ภาพประกอบที่ 40 แบ่งหมวดหมู่สถานที่สำคัญ

จากการศึกษาแอปพลิเคชันระบบขนส่งมวลชนในต่างประเทศ จะเห็นได้ว่ารายละเอียดขั้นตอนการทำงานนั้นมีหลักการตามปริมาณจำนวนระบบขนส่งหมวดต่างๆ หากแต่จะมีเมนูการทำงานหลักที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น เมนูการแสดงรายละเอียดของเส้นทาง ติดตามสถานะการเคลื่อนที่ของรถที่จะมาถึง (Real Time) การจำหน่ายตั๋วออนไลน์ ตารางเวลาเดินรถกลางวันและกลางคืน การรวบรวมสถานที่สำคัญ ซุปเปอร์มาร์เก็ต โรงแรม พิพิธภัณฑ์ Landmark Tower สถานบันเทิงและมีการใช้งานร่วมกับ Google Map ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการหาข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากในแอปพลิเคชัน โดยข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ทำให้ผู้ใช้งานเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ระบบขนส่ง จากพฤติกรรมสอบถามเส้นทางกลายเป็นการอ่านโดยผู้ใช้งานเองผ่านสมาร์ทโฟนพกพา เป็นการประยุกต์ใช้นวัตกรรมกับระบบขนส่ง ผู้ใช้งานยังสามารถศึกษาบริบทของระบบขนส่ง อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจะนำกรณีศึกษาครั้งนี้มาศึกษาต่อกับงานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้นutzer เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม เพื่อพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในพื้นที่ที่ยังขาดหายในส่วนข้อมูลสารสนเทศ ให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานระบบขนส่งสาธารณะมากยิ่งขึ้น

### 2.3.6 บาร์โค้ดสองมิติ (QR Code Technology)

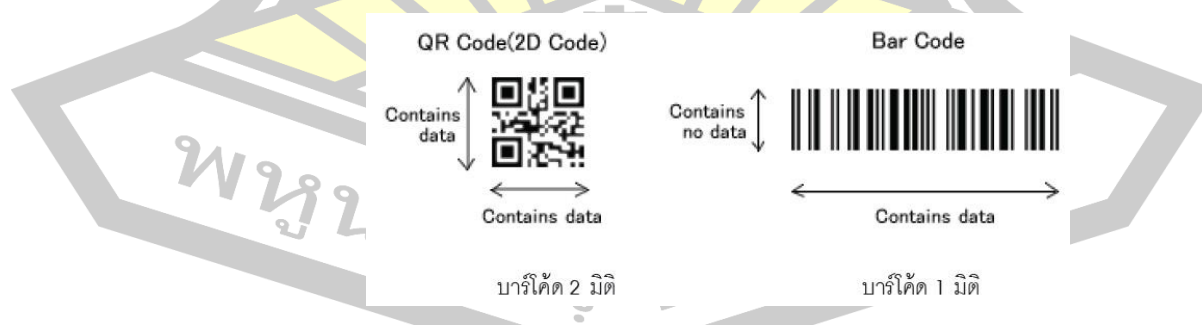
(Qikipedia, 2013) QR Code ย่อมาจากคำว่า Quick Response Code ได้ถูกคิดค้นขึ้นมาในปี ค.ศ. 1994 โดยบริษัท Denso-Wave ซึ่งใช้แนวคิดในการคิดค้นที่เรียกว่า “Code read easily for the reader” คือเป็นการแปลงรหัสให้ออกมาเป็นข้อมูลได้ด้วยเวลาที่รวดเร็ว ซึ่งในประเทศญี่ปุ่นให้การตอบรับเทคโนโลยีนี้เป็นอย่างมาก จนปัจจุบันสินค้า สื่อโฆษณาต่างๆ ได้ใช้ QR Code กันอย่างแพร่หลาย และกระจายไปในที่ต่างๆ ทั่วโลก ดังตารางที่ 2.2 แสดงการใช้โทรศัพท์มือถือในการอ่านข้อมูลจาก QR Code ของประเทศต่างๆ และประเภทของโทรศัพท์มือถือที่ใช้อ่าน QR Code

Country	Scans (%)	Phone Type	Scans (%)
United States	52.3	iPhone	33.3
United Kingdom	7.5	Android	28.7
Germany	5.7	BlackBerry	20.3
Canada	4.6	Windows Mobile	4.3
France	3.2	Symbian	3.1
Other	26.8	Other	10.3

ตารางที่ 2 สถิติการใช้ QR Code ในไตรมาสแรกของปี 2010

#### เปรียบเทียบการทำงานของบาร์โค้ด 1 มิติ และ 2 มิติ

ในการทำงานของบาร์โค้ด 1 มิติ และ 2 มิติ จะมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดคือ ในเรื่องของลักษณะข้อมูลที่ถูกจัดเก็บบาร์โค้ด 1 มิติ มีการเก็บข้อมูลได้ เฉพาะแนวนอนเท่านั้น แต่บาร์โค้ด 2 มิติ สามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ทำให้รองรับปริมาณข้อมูลได้มากขึ้น ดังภาพประกอบที่ 41



ภาพประกอบที่ 41 เปรียบเทียบลักษณะบาร์โค้ด 2 มิติ และ 1 มิติ

บาร์โค้ด 1 มิติ จะมีลักษณะเป็นเส้นสีดำสลับขาว เพื่อใช้แทนรหัสตัวอักษรหรือตัวเลข โดยสามารถบรรจุข้อมูลได้ 20 ตัวอักษรและจะต้องใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้อ่าน และแปลงข้อมูลดังกล่าวเข้าสู่คอมพิวเตอร์ ซึ่งหลายๆ ท่านคงคุ้นเคยกับบาร์โค้ด 1 มิติ เมื่อไปชำระเงินตามจุดบริการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นซูเปอร์มาร์เก็ต หรือเคาน์เตอร์ให้บริการชำระเงินต่างๆ เป็นต้น

บาร์โค้ด 2 มิติ เป็นวิวัฒนาการที่ถูกพัฒนาต่อจากบาร์โค้ด 1 มิติ โดยลักษณะการออกแบบที่สามารถรองรับข้อมูลได้ทั้งแนวดิ่งและแนวนอนนั้น จะสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ด 1 มิติ ประมาณ 200 เท่า หรือ 4,000 ตัวอักษร และใช้พื้นที่ของบาร์โค้ดที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมมาก

### การประยุกต์ใช้งาน QR Code ในด้านต่างๆ

**ด้านสถานที่ (Place)** การใช้ QR Code ในการเพิ่มจุดขายให้กับสถานที่ต่างๆ เช่น ร้านอาหาร ร้านค้าต่างๆที่มีการทำป้าย QR Code ขนาดใหญ่ เพื่อเพิ่มความสนใจให้กับลูกค้า โดยมี การใส่ข้อมูลต่างๆ ของร้านไว้ใน QR Code หรือแทรกโปรโมชั่นพิเศษ เพื่อเป็นการกระตุ้นยอดขาย อีกทางหนึ่ง



ภาพประกอบที่ 42 ร้านขายวิดีโอ ที่ใช้ QR Code เป็นป้ายหน้าร้าน

**ด้านสินค้า (Product)** เป็นการใช้ QR Code ในการแจ้งรายละเอียดของสินค้านั้นๆ ให้กับลูกค้าได้ทราบ เพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ เนื่องจากสินค้าบางอย่างมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก ทำให้ไม่สามารถอธิบายรายละเอียดของสินค้านั้น ในพื้นที่ที่มีขนาดจำกัดได้ เช่น แจ้งส่วนผสมของอาหาร วัตถุดิบต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต วันที่ผลิต หรือวันหมดอายุ เป็นต้น



### ภาพประกอบที่ 43 การแจ้งส่วนประกอบ/ส่วนผสมของสินค้าผ่านทาง QR Code

ดังนั้นในปัจจุบันการนำเทคโนโลยีบาร์โค้ดสองมิติหรือ QR Code มาใช้งานในด้านต่างๆ เช่น ด้านราคาสินค้า(Price) ด้านสถานที่(Place) ด้านสินค้า(Product) เพื่อความทันสมัยและมีความสะดวกในการใช้งาน เพราะปัจจุบันผู้ใช้ส่วนมากแล้วมีอุปกรณ์ที่รองรับการใช้งานบาร์โค้ดสองมิติ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงข้อมูลปริมาณมากๆ ได้อย่างรวดเร็วขึ้น หากมีการนำ QR Code มาการประยุกต์กับระบบขนส่งสาธารณะ ถือว่าเป็นมิติใหม่ของการเดินทาง ช่วยให้ผู้ใช้บริการได้เข้าถึงสารสนเทศและการออกแบบที่ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเส้นทาง จุดสำคัญต่างๆ กับรถโดยสารหมวด 1 รถสองแถวเป็นอย่างดี

## 2.4 งานวิจัยและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

### 2.4.1 งานวิจัยภายในประเทศ

(Thienmongkol & Thomassen, 2013) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างทฤษฎีระบบใหม่ : เพื่อใช้ในการออกแบบแผนที่กราฟิกระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลนครขอนแก่น กระบวนการออกแบบกราฟิกสารสนเทศ (Information Design) ให้กับ “ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะภายในเขตเทศบาลนครขอนแก่น” โดยระบบแผนที่ดังกล่าวจะรวมข้อมูลการให้บริการของรถโดยสารประจำทางหมวด 1 หรือ ที่เรียกว่า “รถสองแถว” และระบบขนส่งมวลชนรูปแบบใหม่ “บีอาร์ที” ซึ่งประเด็นสำคัญทางการศึกษาและพัฒนากระบวนการออกแบบเนื้อหากราฟิกบนตัวแผนที่นั้น จะถูกสร้างขึ้นมาจากกรอบแนวคิดทางการออกแบบโดยใช้ทฤษฎีระบบรูปแบบใหม่ ที่ถูกบูรณาการขึ้นโดยผู้วิจัย ซึ่งคำว่า “ทฤษฎีระบบใหม่” หรือ New “Systems Theory”

(เกศราภรณ์ คาคี, 2556) ได้ศึกษาเรื่องการออกแบบสารสนเทศระบบขนส่งมวลชนโดยผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง สำหรับใช้งานบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่กรณีศึกษา ระบบขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อศึกษาความต้องการข้อมูลที่จำเป็นและรูปแบบของหน้าที่การใช้งานแอปพลิเคชันของนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อนำมาออกแบบสารสนเทศระบบขนส่งมวลชน

สำหรับใช้งานบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ โดยจัดทำเป็นโครงสร้างของแบบจำลองการออกแบบสารสนเทศที่เหมาะสม การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำคัญ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลหลักที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบแอปพลิเคชันระบบขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยคัดเลือกจากผู้ตัวอย่างอย่างง่ายโดยใช้ตารางสำเร็จรูปและใช้การสุ่มแบบแต่ละระดับชั้นอย่างเป็นสัดส่วน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ โดยการหาค่าร้อยละ ตลอดจนวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแอปพลิเคชันปัจจุบัน

(กรณีพิทักษ์ อาสน์สุวรรณ, 2557) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาคุณภาพการให้บริการรถโดยสารสาธารณะในเขตเมืองจังหวัดชลบุรี กรณีศึกษารถสองแถว (สีน้ำเงิน) สภาพการให้บริการรถโดยสารสาธารณะในเขตเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี พบว่า พนักงานขับรถส่วนใหญ่ให้บริการด้วยความเต็มใจ มีอัธยาศัยดี และแต่งกายสุภาพเรียบร้อย ด้านความสม่ำเสมอ มีรถให้บริการอย่างสม่ำเสมอเพียงพอ การคิดค่าโดยสารไม่เป็นธรรมคิดอัตราค่าโดยสารชาวต่างชาติสูงกว่าคนไทย ยกเว้น กลุ่มผู้ใช้บริการระยะสั้นเห็นว่าเป็นธรรมรถที่นำมาให้บริการมีสภาพดี มีความมั่นคงแข็งแรง มีความปลอดภัย และ ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจที่รับบริการที่สะดวกสบายมากขึ้น ปัญหา อุปสรรคการให้บริการ พบว่า พนักงานขับรถส่วนใหญ่ ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร ขาดจิตสำนึกในการให้บริการ ขาดการฝึกอบรมจากผู้ประกอบ การมีรถมากเกินไปในเวลากลางวัน แต่ไม่เพียงพอในเวลาเร่งด่วน ผู้ขับรถโดยสารเลือกรับชาวต่างชาติมากกว่าคนไทย และให้บริการแบบเช่าเหมาคัน มากกว่าวิ่งรับส่งตามเส้นทางปกติ ขาดการกำกับควบคุม ดูแล พนักงานขับรถให้บริการผู้โดยสารให้ได้รับความปลอดภัย การจอดรถรับส่งผู้โดยสาร ไม่ตรงป้าย และส่งผู้โดยสารไม่ถึงปลายทาง 3) แนวทางการแก้ไข ควรจัดฝึกอบรมและสร้างจิตสำนึก การให้บริการแก่พนักงานขับรถ ควรเพิ่มปริมาณรถในช่วงเร่งด่วน ควรควบคุมให้มีรถวิ่งบริการอยู่ในเส้นทางตลอดเวลา และควรมีการกำหนดราคาให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

(วันวานทิน, 2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาการพัฒนา โครงการทางเดินยกระดับ ลานจอดและจอร์ที่มีผลต่อความสะดวกในการเดินทาง เปลี่ยนถ่ายระบบขนส่งมวลชน บริเวณสถานีรถไฟฟ้าวงเวียนใหญ่ การพัฒนาโครงการทางเดินยกระดับลานจอดและจอร์ ที่มีผลต่อความสะดวกและการเปลี่ยนแปลงการเดินทางของประชาชนในย่านธุรกิจริมถนนธนบุรี โดยศึกษาจากพฤติกรรมการเดินทางและความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ศึกษาต่อการใช้ระบบขนส่งสาธารณะและที่มีต่อโครงการก่อสร้างทางเดินยกระดับ เชื่อมสถานีรถไฟฟ้าวงเวียนใหญ่ และลานจอดจอร์

#### 2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

(Központ, 2017) (Budapesti Közlekedési Központ) Center for Budapest Transport ระบบขนส่งสาธารณะเพื่อตอบสนองและประสานงานการท่องเที่ยวแบบไดนามิกตามรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกันและเพื่อประสานงานการพัฒนาในนามของเทศบาลเมืองบูดาเปสต์

วัตถุประสงค์หลักของ BKK คือการจัดหาระบบการขนส่งระหว่างโหนดการคมนาคมที่แตกต่างกันไป พร้อมกับข้อมูลที่สำคัญสำหรับการวางแผนการเดินทาง BKK ให้บริการขนส่งสาธารณะเช่นรถราง และรถบัสจากผู้ให้บริการที่แตกต่างกันวางแผนระบบเครือข่ายการขนส่ง เนื่องจากการดำเนินงานของ BKK มีความหลากหลายและกว้างขวางเกือบทุกภาคส่วนที่มีส่วนร่วมในรูปแบบการเดินทางเป็นผู้ใช้บริการ BKK ชาวบูดาเปสต์และผู้มาเยือนจากต่างประเทศหรือจากส่วนอื่น ๆ ของฮังการีนิยมใช้ระบบขนส่งสาธารณะแห่งนี้

(Francisca, 2009) ได้ศึกษาเรื่องระบบขนส่งชั้นดีอาโก: การวัดผลกระทบในการดำเนินการระบบขนส่งสาธารณะ Tran Santiago แม้ว่าระบบขนส่งชั้นดีอาโกมีข้อดีที่สำคัญว่า ข้อมูลที่ขาดหายไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของการประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงนโยบายอย่างมีนัยสำคัญที่มีค่าตัวอย่างบางส่วนของ การติดตั้งที่สร้างขึ้นรอบการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่จะต้องมีการขนส่งในเมือง ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยได้โอกาสของการนำเสนอ Tran Santiago เป็นระบบขนส่งสาธารณะใหม่อย่างรุนแรงชั้นดีอาโกเดอซีลีในเดือนกุมภาพันธ์ปี 2007 ในรูปแบบระบบขนส่งคลื่นลูกแรกของซึ่งได้รับการดำเนินการในเดือนธันวาคม 2006 โดยมีวัตถุประสงค์สุดท้ายคือ จะใช้ระบบขนส่งชั้นดีอาโกเพื่อประเมินรูปแบบทางเลือกโหนดการพิจารณาทั้งความถี่และผลกระทบต่อ นโยบาย งานวิจัยนี้จะอธิบายการออกแบบและการก่อสร้างของระบบขนส่งชั้นดีอาโกและนำเสนอผลบางอย่างขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์คลื่นสี่ตัวอย่างเช่น เราลงทะเลเบียนสูงถึงร้อยละของการเปลี่ยนแปลงโหนด (55.1%) ส่วนที่จะมีการนำระบบใหม่ ระบบขนส่งแห่งนี้สามารถเรียกกรองอัตราการตอบสนองสูงสุด (หรือขีดสุดต่ำสุด) รายงานในวรรณคดี (95% ในคลื่นลูกที่สองที่ 92% ในหนึ่งในสามและ 85% ในออกมาอย่างใดอย่างหนึ่ง) ซึ่งข้อคำแนะนำที่เป็นไปได้ของการพัฒนารูปแบบที่มีความซับซ้อนในการประเมินผลกระทบ

ภาพรวมในบทนี้ได้แนะนำให้เห็นบริบทด้านปัญหาการระบบขนส่งสาธารณะในจังหวัดมหาสารคาม ปัญหาการขาดแคลนและเข้าถึงสารสนเทศการใช้บริการรถสองแถว ซึ่งเห็นได้ว่าเป็นประเด็นสำคัญที่จำเป็นต้องได้รับการพิจารณาและเสนอแนะแนวทางการแก้ไข ทั้งแนวคิดและหลักการ ออกแบบสารสนเทศ (Information design) จะเปลี่ยนสารสนเทศที่ซับซ้อนให้เอกสารสารสนเทศอยู่ในลักษณะเข้าใจง่าย รับรู้อย่างรวดเร็ว นำไปพัฒนาสื่อต้นแบบบนพื้นฐานกรอบแนวคิดหลัก “มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ” ในส่วนของบทต่อไปจะนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามครั้งนี้ โดยผู้วิจัยมีรายละเอียดระเบียบวิธีศึกษาดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 วิธีดำเนินการวิจัย
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างโดยจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ตามรายละเอียดดังนี้

**3.1.1 กลุ่มที่ 1** ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ก่อนการผลิตสื่อ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบไปด้วย

**ภาครัฐ :** (1) นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม (2) ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม (3) ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม รวมทั้งหมด 3 คน โดยผู้วิจัยใช้เทคนิคการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

**ผู้เชี่ยวชาญ :** (1) วิศวกรขนส่ง (2) สถาปัตยกรรมผังเมือง (3) ศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งหมด 3 คน โดยผู้วิจัยใช้เทคนิคการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

**ภาคประชาชน :** (1) บุคคลในวัยศึกษา ได้แก่ (ประถม มัธยม อุดมศึกษา) (2) บุคคลในวัยทำงาน (3) ผู้สูงอายุ (4) กลุ่มพิเศษ ได้แก่ (พระภิกษุ คนพิการ) (5) ผู้ให้บริการรถสองแถว โดยแบ่งกลุ่มละ 20 คน รวมทั้งหมด 100 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

**3.1.2 กลุ่มที่ 2** กลุ่มทดลองในการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบไปด้วย



**ภาครัฐ** ประกอบไปด้วย (1) นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม 1 คน (2) ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 1 คน (3) ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม 1 คน รวมทั้งหมด 3 คน โดยผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (เป็นบุคคลเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่1)

**ผู้เชี่ยวชาญ** ผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยแห่งนี้ประกอบไปด้วย (1) ด้านออกแบบกราฟิก 1 คน (2) ด้านภูมิสารสนเทศ 1 คน (3) ด้านผังเมือง 1 คน (4) ด้านแอปพลิเคชัน 1 คน รวมทั้งหมด 4 คน

**ภาคประชาชน** จำนวน 50 คน โดยประกอบไปด้วย 5 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ 1 บุคคลในวัยศึกษา ได้แก่ (ประถม มัธยม อุดมศึกษา) กลุ่มที่ 2 บุคคลในวัยทำงาน กลุ่มที่ 3 ผู้สูงอายุ กลุ่มที่ 4 กลุ่มพิเศษ ได้แก่ (พระภิกษุ คนพิการ) กลุ่มที่ 5 ผู้ให้บริการรถสองแถว

โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มทดลองในลักษณะเชิงสำรวจ (Survey) ดังภาพประกอบที่ 44 แสดงถึงกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการออกแบบแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม



### 3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

ในกระบวนการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ เพื่อเป็นขั้นตอนในการวางแผนการดำเนินการวิจัยโดยมีขั้นตอนการทำวิจัย แบ่งออกเป็น 6 ระยะดังต่อไปนี้ (ภาพประกอบที่ 45 แสดงผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ตามกรอบแนวคิดของทฤษฎี HCD)



### ภาพประกอบที่ 45 ขั้นตอนในการวิจัยโดยการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎี HCD

**ระยะที่ 1** ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น แนวความคิดเกี่ยวกับระบบขนส่งมวลชน บริบทจังหวัดมหาสารคาม ข้อมูลเกี่ยวกับระบบขนส่งสาธารณะในพื้นที่กรณีศึกษา เป็นต้น พร้อมทั้งศึกษาทฤษฎีที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการออกแบบ อาทิเช่น การออกแบบสารสนเทศ เทคโนโลยีบาร์โค้ดสองมิติ การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือ ปัจจัยมนุษย์และมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ

**ระยะที่ 2** การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะเริ่มจากการสร้างเครื่องมือวิจัยและนำไปประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือ (IOC) ก่อนที่จะนำไปเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บข้อมูลมีทั้งหมด 4 ชิ้นได้แก่ (1) แบบฉบับที่กึ่งเหตุการณ์ภาคสนาม (2) แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญ (3) แบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน(ผู้ใช้และผู้ให้บริการรถสองแถว) (4) แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบ

**ระยะที่ 3** หลังจากการเก็บข้อมูลในระยะที่สองเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม มาผสมผสานกับข้อมูลเชิงเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์หาค่าตัวแปรสำคัญในการนำไปสรุปเป็นกรอบแนวคิดทางการออกแบบเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบการวิเคราะห์แบบผสมทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยเทคนิคที่ใช้ประกอบไปด้วย

การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) การวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) และการวิเคราะห์ความถี่ (Frequency analysis) และนำผลของการวิเคราะห์จากทั้งสามวิธีการ มาทำการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation analysis) เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และนำไปสร้างเป็นมโนทัศน์ทางการออกแบบ (Design concept) เพื่อใช้ในขั้นตอนต่อไป

**ระยะที่ 4** ผู้วิจัยจะนำเอาตัวแปรที่ได้จากระยะที่สาม มาทำการออกแบบโดยยึดอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการจัดการสารสนเทศ และด้านเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้ศึกษามา เพื่อสร้างเป็นชุดงานต้นแบบ

**ระยะที่ 5** ผู้วิจัยจะนำสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันที่ได้ มาทำการประเมินกับกลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ภาครัฐและภาคประชาชน เพื่อทดสอบคุณภาพของสื่อต้นแบบ

(1) ประสิทธิภาพ (2) ประสิทธิผล และ (3) ความพึงพอใจ โดยใช้หลักทฤษฎีของ Usability Test เพื่อค้นหาผลสะท้อนและปัญหาในการใช้งานสื่อต้นแบบ

**ระยะที่ 6** ผู้วิจัยจะนำเอาตัวแปรและผลสะท้อนที่ได้ มาทำการปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามข้อเสนอแนะความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อที่จะพัฒนาเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ ก่อนการนำไปใช้จริง

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เครื่องมือวิจัยแบบผสมในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยเรียงลำดับการใช้งานเครื่องมือตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 แบบจดบันทึกการสังเกตการณ์

3.3.2 แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญ 2 กลุ่มได้แก่ 1) ภาครัฐ 2) ผู้เชี่ยวชาญ

3.3.3 แบบสอบถามความต้องการภาคประชาชนผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทาง หมวดที่ 1 “รถสองแถว” ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

3.3.4 แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก

3.3.5 แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน

### 3.4 วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือวิจัย ผู้วิจัยได้จำแนกประเภทของการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ออกเป็น 2 ส่วน ประกอบไปด้วย (1) การพัฒนาเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (2) ส่วนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยมีรายละเอียดการพัฒนาเครื่องมือวิจัยดังนี้

#### 3.4.1 ส่วนที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

**แบบจดบันทึกการสังเกตการณ์ (observation)** เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลักฐาน โดย ศึกษาสภาพลักษณะการเกิดขึ้น การเป็นอยู่ การเปลี่ยนแปลงหรือปรากฏการณ์ต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างสรรพสิ่งที่สนใจกับสิ่งอื่นๆ ที่อยู่ภายในบริบทที่ทำการสังเกตการณ์ (Spradley, 1980) ผู้วิจัยได้ใช้แบบจดบันทึกการสังเกตการณ์ขึ้นมา เพื่อที่จะทำการหาตัวแปรประเด็นในเรื่องของการศึกษาพฤติกรรมการใช้ ศึกษาโครงสร้างพื้นฐานด้านการให้ข้อมูลและบริการ โดยลักษณะรูปแบบเป็นการเขียนและบันทึกแบบปลายเปิด โดยรายละเอียดในเครื่องมือชิ้นนั้นจะมีเวลาสถานที่ และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สังเกตการณ์กับสิ่งที่เห็น

**แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)** เป็นการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (key informant interview) ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้หรือมีข้อมูลในเรื่องที่ผู้วิจัยกำลังศึกษาดีที่สุดหรือมีความเกี่ยวข้องมากที่สุด โดยกำหนดตัวผู้ตอบบางคนแบบเจาะจงเอาไว้ล่วงหน้า (สุภางค์ จันทวานิช, 2554) โดยการสัมภาษณ์ลักษณะของข้อคำถามแบบมีโครงสร้าง ผู้วิจัยมีการกำหนดกรอบคำถาม อาทิเช่น ท่านมียุทธศาสตร์หรือนโยบายในการพัฒนาเมืองอย่างไร, ท่านมียุทธศาสตร์หรือนโยบายในการพัฒนาระบบขนส่งจังหวัดมหาสารคามอย่างไร, ท่านมีแนวคิดนโยบายในการพัฒนาการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามอย่างไร โดยจะใช้กับบุคคลดังนี้เช่น คำถามสัมภาษณ์ผู้บริหารหน่วยงานภาครัฐในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม คำถามสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผังเมือง คำถามสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจรขนส่ง คำถามสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวัฒนธรรมและศิลปะอีสาน

**แบบสอบถาม (Questionnaires)** เป็นชุดของข้อคำถามหรือข้อความที่สร้างและจัดเรียงลำดับไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อใช้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็น ความเชื่อ ความรู้สึกและความสนใจต่างๆ ของตัวอย่างผู้ตอบ แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดตัวแปรทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการสำรวจความต้องการความคิดเห็นในเชิงปริมาณ เป็นต้น (องอาจ นัยพัฒน์, 2551) โดยประเด็นในการถามเช่น ด้านประชากรศาสตร์, ข้อมูลทั่วไปในการใช้ยานพาหนะ, พฤติกรรมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเมืองมหาสารคาม, ประสิทธิภาพการใช้บริการรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม, ความต้องการด้านการบริการข้อมูลสารสนเทศ “ระบบข้อมูลนำทาง” จะถูกใช้กับภาคประชาชนในชุมชนหรือตัวแทนภาคชุมชน ซึ่งลักษณะของคำถามจะอยู่ในรูปแบบปลายปิด (Close-ended format) เพราะผู้วิจัยได้กำหนดข้อคำถามตามประเด็นที่เกี่ยวข้องโดยตรง

**แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก** โดยแบบสอบถามประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบนี้ ได้รับการพัฒนาสำหรับการประเมินด้านแผนที่กราฟิก ซึ่งจะมีข้อคำถามในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ ในลักษณะของการเลือกแบบ Rating Scale โดยมีกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประกอบไปด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิสารสนเทศ (GIS) 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านผังเมือง 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านกราฟิก 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชัน โดยมีคำถามมีลักษณะเช่น แนวคิดการออกแบบการใช้งาน เป็นแนวคิดหลักในการประเมินสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก ระบบขนส่งสาธารณะ ผลและข้อเสนอแนะจะถูกนำมาใช้สำหรับการปรับแก้ไขเพื่อพัฒนาการออกแบบขั้นสุดท้ายให้เป็นชิ้นงานสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดข้อคำถามในการประเมินแบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การประเมินผลของการออกแบบโลโก้ (Logo Section)

ส่วนที่ 2 การประเมินผลการออกแบบแผนที่ (Map Design Section)

ส่วนที่ 3 การประเมินผลของการออกแบบข้อมูลเส้นทาง (Route Information Section)

ส่วนที่ 4 การประเมินผลการออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (Key Legend Section)

ส่วนที่ 5 การประเมินผลของการออกแบบขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน (Application Guidance)

**แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน** โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชันนี้ ได้รับการพัฒนาสำหรับการประเมินสื่อต้นแบบด้านแอปพลิเคชัน โดยมีข้อความในด้านประสิทธิภาพ (UI) ประสิทธิภาพ (UX) และความพึงพอใจ โดยใช้หลักทฤษฎีของ Usability Test ในลักษณะของการเลือกแบบ Rating Scale ผู้วิจัยจำแนกกลุ่มทดลองในการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบนี้ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบไปด้วย 1) ภาครัฐ 2) ผู้เชี่ยวชาญ 3) ภาคประชาชน ผลและข้อเสนอแนะจะถูกนำมาใช้สำหรับการปรับแก้ไขเพื่อพัฒนาการออกแบบขั้นสุดท้ายให้เป็นชิ้นงานสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดข้อความในการประเมินแบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 คำถามด้านประชากรศาสตร์

ส่วนที่ 2 คำถามด้านประสิทธิภาพ (UI)

ส่วนที่ 3 คำถามด้านประสิทธิผล (UX)

ส่วนที่ 4 คำถามด้านความพึงพอใจ

ทั้งนี้จากการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจะนำไปใช้ประเมินหาค่า Index of Item Objective Congruence (IOC) กับผู้เชี่ยวชาญสามด้าน ได้แก่ 1) ด้านเครื่องมือวิจัย 2) ด้านภาษาศาสตร์ และ 3) ด้านการออกแบบสื่อสารสนเทศ

### 3.4.2 ส่วนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันมือถือในระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

โดยผู้วิจัยจะใช้กระบวนการพัฒนาสื่อตามหลักการสามส่วนสำคัญคือหลักการ 3P (1) ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre Production) (2) ขั้นตอนการผลิต (Production) (3) ขั้นตอนหลังการผลิต (Post Production) นำข้อมูลที่ได้เก็บจากภาคสนาม มาวิเคราะห์เพื่อหาตัวแปรแล้วนำตัวแปรมาผลิตเป็นโมเดล หลังจากได้โมเดลแล้วผู้วิจัยจะทำการทดสอบสื่อเพื่อหาผลสะท้อน มาปรับแก้ผลิตเป็นชิ้นงานสมบูรณ์

## 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จำแนกระยะของการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ระยะหลักดังต่อไปนี้

**ระยะที่ 1** ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด 3 รูปแบบได้แก่

**1) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)** ซึ่ง โดยปกติการวิเคราะห์เนื้อหาจะทำตามเนื้อหาที่ปรากฏ (Manifest content) ในเอกสารมากกว่ากระทำกับเนื้อหาที่ซ่อนอยู่ (Latent content) การวัดความถี่ของคำหรือข้อความในเอกสารก็หมายถึงคำหรือข้อความที่มีอยู่ ไม่ใช่คำหรือข้อความที่ผู้วิจัยตีความได้ การตีความจะกระทำในอีกขั้นตอนหนึ่งภายหลังเมื่อผู้วิจัยจะสรุปข้อมูล ส่วนวิธีการทางคุณภาพ คือ การตีความสร้างข้อสรุป แบบอุปนัย (Induction) จากเอกสารดังกล่าวประกอบกับเอกสารอื่น ๆ โดยอาจมีการแบ่งประเภทตามเนื้อหา ของเอกสาร แล้วเปรียบเทียบเนื้อหาประเภทต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทั้งนี้ในการวิจัยเชิงคุณภาพนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารนั้นมิได้สนใจเพียงแต่ข้อความที่ปรากฏในเอกสาร หากทว่าพยายามค้นหาและตีความหมายที่แฝงอยู่ใน ข้อความเหล่านั้นอีกด้วย โดยอาศัยข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ด้วยวิธีการอื่นหรือข้อมูลภูมิหลังสภาพแวดล้อมอื่น ๆ มาประกอบการวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลในเอกสาร (Holsti, 1969) ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาวิเคราะห์ในส่วนของการทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) เพื่อสร้างโครงสร้างของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเอกสารทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งการวิเคราะห์เนื้อหาผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นในลักษณะของการสังเกตการณ์ คือ มีการเชื่อมโยงลำดับของคำและเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันออกมาในรูปแบบของคันทาคำ (Key Word)

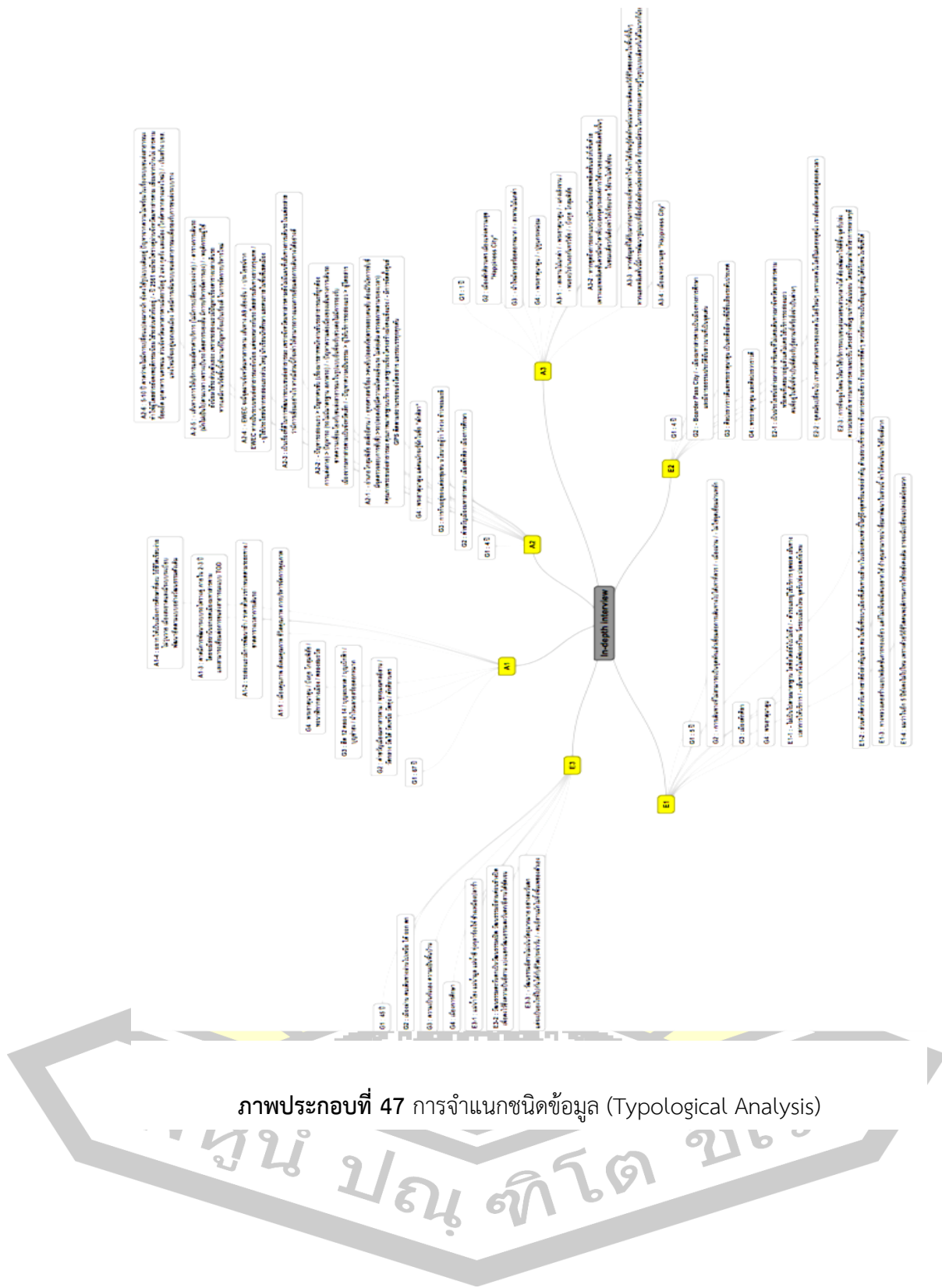




ภาพประกอบที่ 46 Literature Review

2) การวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) คือ การจำแนกข้อมูลเป็นชนิด (Typologies) คำว่า “Typologies” หมายถึง ขั้นตอนของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในกรณีที่นักวิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว นักวิจัยจำเป็นต้องจัดระบบข้อมูลโดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น (รัตนะ บัวสนธิ์, 2551) ซึ่งการจำแนกหรือการจัดกลุ่มข้อมูลนี้ ผู้วิจัยจะใช้การวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูลกับการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ที่ใช้สัมภาษณ์กับสองกลุ่มคือ ภาครัฐและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อที่ได้กลุ่มคำหรือคำสำคัญที่มีความเชื่อมโยงกันระหว่างผู้ให้ข้อมูลดังกล่าว มาจัดหมวดหมู่เป็นประเด็นสำคัญของข้อมูลที่ได้

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาพประกอบที่ 47 การจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis)

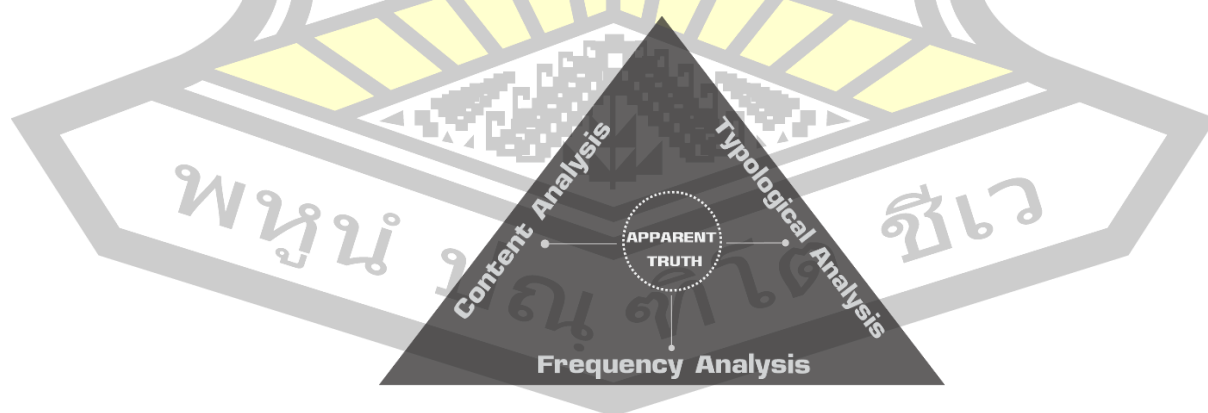




3) การวิเคราะห์ความถี่ (Frequency analysis) เป็นวิธีการจัดระเบียบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่มีความกะทัดรัดและง่ายต่อการเข้าใจสาระสำคัญ โดยมีการจำแนกข้อมูลหรือค่าคะแนน (score values) ของตัวแปรใดๆ ที่สนใจออกเป็นชั้นๆ และนับจำนวนข้อมูลหรือเรียกว่า ความถี่ (frequency) ในแต่ละชั้น การแจกแจงความถี่ ในแต่ละชั้น การแจกแจงความถี่สามารถใช้ได้กับข้อมูลของตัวแปรที่มีระดับการวัดตั้งแต่นามบัญญัติ เรียงอันดับ อันตรภาค และอัตราส่วน (องอาจ นัยพัฒน์, 2551) ซึ่งผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์เชิงของตัวเลขในส่วนของแบบสอบถาม การตอบคำถามในจำนวนของความถี่ที่มีผู้ตอบมากที่สุด เพื่อที่จะหาค่าความเป็นกลางในเรื่องของความต้องการด้านสารสนเทศ ด้านปัญหาและพฤติกรรมการใช้ระบบขนส่งมวลชน

และในระยະที่หนึ่งนี้ ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากเทคนิคต่างๆที่ได้ตั้งนี้ ตัวแปรที่ได้จาก การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เอกสาร การทบทวนวรรณกรรม การสังเกตการณ์ ตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) สัมภาษณ์เชิงลึก และตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์ความถี่ (Frequency analysis) การวิเคราะห์เชิงแบบสอบถาม โดยตัวแปรทั้งหมดจะถูกนำมาหาค่าความสัมพันธ์การเชื่อมโยงตรวจสอบแบบสามเส้า (triangulation) จะสามารถเป็นตัวเปรียบเทียบที่มาของข้อมูลจากต่างวิธีการเก็บ (triangulation of sources) ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ให้มีมิติทางการวิเคราะห์และสังเคราะห์มากยิ่งขึ้น (Creswell, 2008)

โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การเชื่อมโยงตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation methods) เข้ามาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาประเด็นสำคัญ เพื่อนำไปสู่การสร้างกรอบแนวคิดในการออกแบบ โดยตัวอย่างภาพการ Triangulation methods (Patton, 1990) ดูได้จากประกอบที่ 48



ภาพประกอบที่ 48 Triangulation methods

**ระยะที่ 2** หลังจากการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพสื่อโดยใช้หลักของ Usability Test สามด้านคือ 1) ด้านประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจะทำการประเมินในส่วนของกายภาพทางการมองเห็นสัดส่วนความถูกต้องของระยะการยื่นของกราฟิกที่ได้ออกแบบ 2) ด้านประสิทธิผล ผู้วิจัยจะประเมินความเข้าใจของด้านเนื้อหาของการตีความสัญลักษณ์ การอ่านเส้นทาง การใช้เครื่องมือ และ 3) ความพึงพอใจ ผู้วิจัยจะประเมินด้านความสวยงามทางการออกแบบ การเลือกใช้สี ตัวอักษรกับความพึงพอใจกับผู้ใช้บริการ โดยเทคนิควิธีการวิเคราะห์จะอยู่ในรูปแบบของค่าความถี่ในลักษณะของการเลือกแบบ Rating Scale (ฉลาด จันทรสมบัติ, 2555) โดยผลการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ตัวแปรของค่าความหมายคะแนนเฉลี่ยการประเมินประสิทธิภาพของสื่อจะถูกแบ่งออกเป็น 5 ลำดับคะแนนภายใต้ประเด็นคำถามแต่ละกลุ่มคำถาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้สื่อต้นแบบในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้สื่อต้นแบบในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้สื่อต้นแบบในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้สื่อต้นแบบในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้สื่อต้นแบบในระดับน้อยที่สุด

โดยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

จากข้างต้นในบทนี้ จะเห็นได้ว่ากระบวนการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลของผู้วิจัยนั้น จะอยู่ในรูปแบบของการวิจัยแบบคุณภาพและปริมาณ ทั้งในรูปแบบของการใช้เครื่องมือทางการวิจัยรวมถึงรูปแบบการเก็บและวิเคราะห์ เพื่อสร้างความเที่ยงตรงในการอุปนัยผลของตัวแปรที่ได้ โดยผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผลการพัฒนาชิ้นงานสื่อต้นแบบจะกล่าวในบทต่อไป

พูน ปณ ทิโต ชิว

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและการอภิปราย

บทนี้จะกล่าวถึงผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในภาคสนาม รายละเอียดของผลและการอภิปรายผลจะนำไปสู่การขยายผลแนวทางการพัฒนาชิ้นงานสื่อต้นแบบ โดยผู้วิจัยจำแนกรายละเอียดผลของการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ระยะสำคัญตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการผลิตสื่อ
- 4.3 อภิปรายผลระยะที่ 1
- 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2
- 4.5 ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ
- 4.6 อภิปรายผลระยะที่ 2

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1 ที่ได้จาก 1) การวิเคราะห์เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและ 2) การเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาหาตัวแปรด้านปัจจัยมนุษย์ที่ได้จากการสำรวจภาคสนามด้วยเครื่องมือทางการวิจัยได้แก่ แบบจดบันทึกการสังเกตการณ์ (observation) แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญ (In-depth interview) แบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน (Questionnaire) โดยตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์ จะถูกนำมาหาค่าความสัมพันธ์การเชื่อมโยงตรวจสอบแบบสามเส้า (triangulation of sources) เพื่อเพิ่มความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการผลิตสื่อ

ผู้วิจัยได้จำแนกผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการผลิตสื่อออกดังนี้

##### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทุติยภูมิ (Secondary Data) จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ ด้านเอกสาร และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยเทคนิคการวิเคราะห์ผลในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ Typological Analysis และ Content Analysis ซึ่งเป็นการจับประเด็นและสกัดข้อมูลที่มี

ความสัมพันธ์กันออกเป็นกลุ่มๆ และทำให้การสังเคราะห์หาความเชื่อมโยงที่มีนัยยะสำคัญต่อกัน ผลการวิเคราะห์ที่สำคัญมีรายละเอียดดังนี้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารเกี่ยวกับรูปแบบและสภาพระบบขนส่งในเทศบาลเมืองมหาสารคามในปัจจุบัน พบว่า จากสภาพบริบทการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะภายในเมืองจังหวัดมหาสารคาม สามารถจำแนกรูปแบบของการเดินทางออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ประเภทที่ 1 การเดินทางโดยพาหนะส่วนตัว(รถยนต์ส่วนตัว มอเตอร์ไซค์ส่วนตัว) ประเภทที่ 2 เดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะแบบส่วนบุคคล (แท็กซี่ สามล้อ มอเตอร์ไซค์รับจ้าง) และประเภทที่ 3 การเดินทางโดยระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ (ระบบรถสองแถว) โดยในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่จะพัฒนาระบบการให้บริการข้อมูลการเดินทางกับประเภทที่ 3 หรือที่เรียกว่า ระบบรถสองแถว เนื่องจากจากระบบ “รถสองแถว” ได้รับความนิยมในการใช้บริการมากที่สุด เหตุผลอันเนื่องมาจากค่าบริการที่ถูกและสะดวกในการใช้บริการ แต่ในทางการให้บริการและรูปแบบการบริการยังขาดปัจจัยหลายอย่าง โดยหนึ่งในนั้นคือเป็นปัจจัยที่สำคัญคือ ระบบการให้ข้อมูลการบริการเส้นทาง ซึ่งการที่ขาดระบบให้บริการด้านข้อมูลการเดินทาง (Guiding Information) นั้นจะส่งผลกระทบต่อผู้ใช้บริการอย่างยิ่ง ซึ่งจะทำให้การขนส่งสาธารณะขาดประสิทธิภาพในการให้บริการ การก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกทางด้านเทคโนโลยี และสอดคล้องแผนยุทธศาสตร์เขตเศรษฐกิจพิเศษ ที่จังหวัดมหาสารคามเป็นหนึ่งในเส้นทางแผนยุทธศาสตร์สำคัญของเส้นทาง (EWEC) อีกทั้งจังหวัดมหาสารคามยังอยู่ในแผนของการพัฒนาระบบ รถไฟรางคู่ของรัฐบาล การขนส่งสาธารณะภายในเมืองจึงสำคัญอย่างยิ่ง

จากกรอบแนวคิด มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD) ที่ยึดหลักการมีส่วนร่วมของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบเข้ามาเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา จึงทำให้ผู้วิจัยได้นำเอากรอบแนวคิด มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ เข้ามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันและกราฟิกต้นแบบ ในการให้ข้อมูลเส้นทางบริการของระบบขนส่งสาธารณะหมวดที่ 1 ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ซึ่งผู้วิจัยจะทำการศึกษารวบรวมเอาแนวคิดจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการและใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะเข้ามาร่วมกับความต้องการของผู้พัฒนาระบบ เพื่อสร้างให้เกิดการพัฒนาขึ้นงานต้นแบบอย่างมีส่วนร่วมที่แท้จริง ซึ่งผลที่ได้จะทำให้ระบบแอปพลิเคชันและแผนที่กราฟิกต้นแบบที่พัฒนาขึ้น สามารถตอบสนองการใช้งานได้ตรงต่อความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้และผู้ให้บริการ

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์แบบจดบันทึกการสังเกตการณ์ (Observation)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามแบบจดบันทึกการสังเกตการณ์ ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อสังเกตการณ์พฤติกรรมการใช้บริการของผู้ใช้และผู้ให้บริการรถโดยสารขนส่งสาธารณะหมวดที่ 1 “รถสองแถว” ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยจะมีการจดบันทึกในรูปแบบของตารางซึ่งจะมี

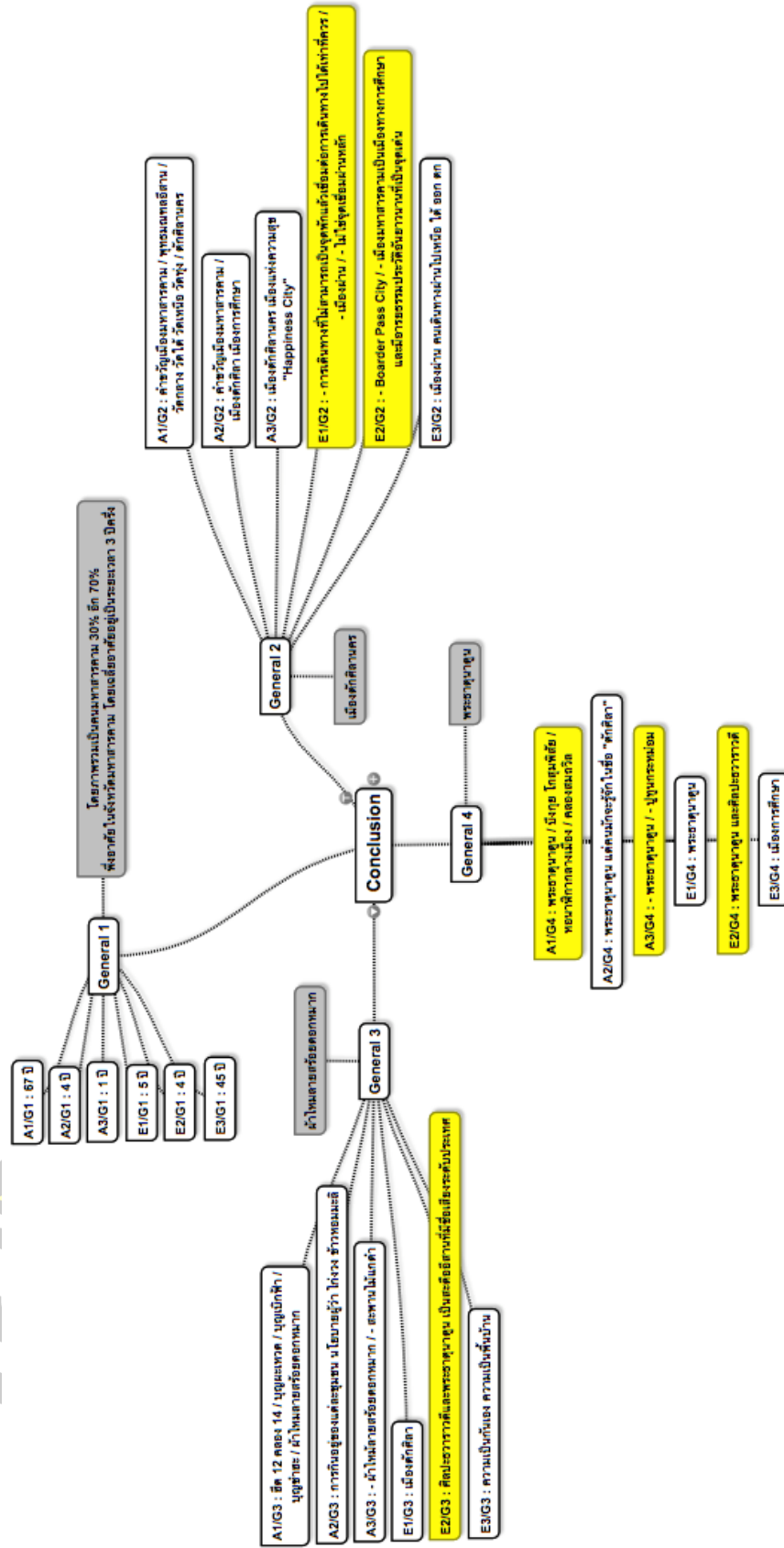
การกำหนด เวลา สถานที่ มุมมองต่อปรากฏการณ์ที่พบเห็น เพื่อศึกษาถึงความพร้อมในการใช้งาน ด้านการให้ข้อมูลสารสนเทศการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามแบบจัดบันทึกการสังเกตการณ์ พบว่า รถสองแถวสายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรือนจำ สีสั้วรถมีน้ำเงิน-ขาว ต้นทางกับปลายทางยังไม่มีสถานีที่ชัดเจนที่ควรจะเป็น โดยต้นทางอาศัยพื้นที่ของตลาดเกษตรในการพักรถและเข้าคิว ส่วนสถานีปลายทางใช้พื้นที่หน้าเรือนจำกลางจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งใช้เวลาเดินทางจากสถานีต้นทางถึงปลายทาง 45 นาที เวลาให้บริการเริ่ม 05.00น.-19.00น. โดยมีรถสองแถวให้บริการทั้งหมด 31 คัน สายที่ 3 ม.ราชภัฏ-ศาลากลางใหม่ สีสั้วรถน้ำเงิน-เหลือง สถานีต้นทางอยู่ข้างตึกหอประชุมคณะวัฒนธรรมศาตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.เก่า) สถานีปลายทางอยู่ใกล้ศาลากลางใหม่ โดยให้บริการ 06.00น.-19.00น. สายที่ 4 มมส.เก่า-มมส.ใหม่ สีสั้วรถเหลือง สถานีต้นทางจะอยู่ในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.เก่า) ปลายทางมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.ใหม่) เวลาให้บริการ 07.00น.-20.00น. ใช้เวลาเดินทาง 30 นาที มีรถให้บริการทั้งหมด 24 คัน สายที่ 4660 บขส-มมส.ใหม่ สีสั้วรถน้ำเงิน-ส้ม สถานีต้นทางอยู่ บขส.เมืองมหาสารคามและปลายทางอยู่มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.ใหม่) เวลาให้บริการ 06.00น.-19.00น

อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากภาคสนามยังพบว่า รถสองแถวสายที่ 1 สาย 3 และสาย 4660 ตัวรถจะมีสีหลักคือสีน้ำเงิน โดยจะมีสีคาบเกี่ยวของแต่ละสายที่แต่ต่างกันออกไป หากแต่สีที่คาบเกี่ยวไม่มีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน บางคันสีคาบตรงประตูรถและบางคันคาบตรงล้อแม็ก ส่วนตัวรถบางคันก็มีอายุใช้งานยาวนานสีตัวรถเลยไม่ตรงกับคันใหม่ ด้านทั้งสถานีต้นทางกับปลายทางไม่มีการติดตั้งป้ายอย่างชัดเจน ยกเว้นสถานีขนส่งผู้โดยสารหลัก อีกทั้งจุดจอดหลายจุดยังไม่มีการสร้างทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการใช้บริการรถโดยสารสองแถว บางจุดยังก็ยังไม่มีการติดตั้งป้ายจุดจอดและข้อมูล Information ต่างๆ เกี่ยวกับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะรถโดยสารสองแถว ก่อให้เกิดความลำบากในการใช้งานและความเข้าใจในการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการกับผู้ให้บริการ

#### 4.2.3 ผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญ (In-depth interview)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนของแบบสัมภาษณ์เชิงลึก โดยมีกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) สามารถจำแนกได้ดังนี้ ภาครัฐ ได้แก่ 1) นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม 2) ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม 3) ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ 1) ด้านวิศวกรรมขนส่ง 2) ด้านสถาปัตยกรรมผังเมือง 3) ด้านศิลปวัฒนธรรม โดยสรุปผลการวิเคราะห์ที่ได้จากประเด็นสำคัญมีรายละเอียดดังนี้



ภาพประกอบที่ 49 ผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์เชิงลึกโดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis)

### สรุปผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับภาครัฐและผู้เชี่ยวชาญ

จากการวิเคราะห์มุมมองของทั้งภาครัฐและผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านพบว่า ส่วนใหญ่ผู้ให้สัมภาษณ์เป็นคนสารคาม 30% อีก 70% พึ่งอาศัยในจังหวัดมหาสารคาม โดยเฉลี่ยอาศัยอยู่เป็นระยะเวลา 3 ปีครึ่ง ด้านนิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ผู้ให้สัมภาษณ์ให้มุมมองเดียวกันคือ “เมืองดักศิลานคร” ที่เป็นเสมือนศูนย์กลางการเรียนรู้ของภูมิภาค โดยมีสถาบันการศึกษาตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐานไปจนถึงระดับอุดมศึกษาหลายแห่ง ด้านจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ คือ “ผ้าไหมลายสร้อยดอกหมาก” ผ้าไหมล้ำค่าและเป็นเมืองที่มีการทอผ้าพื้นเมืองกันมาก ทั้งผ้าไหมและผ้าฝ้าย สำหรับลวดลายของผ้าสร้อยดอกหมากจะมีการประยุกต์ลายดั้งเดิมมาผสมผสานกับลวดลายใหม่ๆ หรือออกแบบลายขึ้นมาใหม่แต่ยังคงเอกลักษณ์ของผ้าทอไทยอีสานไว้ อีกทั้งผ้าไหมลายสร้อยดอกหมาก ยังเป็นสินค้า OTOP ขึ้นชื่อของจังหวัดมหาสารคาม ด้านสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองผู้ให้สัมภาษณ์เห็นตรงกันว่า “พระธาตุนาดูน” คือสิ่งที่ประชาชนเคารพนับถือ สร้างขึ้นเพื่อสริมงคลแก่ภูมิภาค พื้นที่โดยรอบได้ถูกพัฒนาเพื่อเป็นศูนย์กลางส่งเสริมกิจการพระพุทธศาสนาและศิลปวัฒนธรรม ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงเรียกขานว่าเป็น “พุทธมณฑลอีสาน” รอบองค์พระธาตุมีบริเวณกว้างขวาง จัดแต่งเป็นสวนรุกขชาติ ปลูกต้นไม้ในพุทธประวัติ นับเป็นสถานที่สำคัญทางพระพุทธศาสนา คู่บ้านคู่เมืองของชาวมหาสารคาม

อีกทั้งจากการวิเคราะห์ข้อคำถามเฉพาะทางของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมขนส่ง ด้านสถาปัตยกรรมผังเมืองและด้านศิลปวัฒนธรรม พบว่า เมืองมหาสารคามยังคงเป็นเมืองผ่าน (Border Pass City) ที่จะไปสู่เมืองที่เป็นศูนย์กลางอย่างจังหวัดขอนแก่น ด้วยเมืองมหาสารคามเป็นเมืองศูนย์กลางทางการศึกษา มีประชากรที่เข้ามาอยู่อาศัยในจังหวัดเพิ่มมากขึ้น การนำเทคโนโลยีมาช่วยเป็นสิ่งที่ดีเพื่อให้เมืองเติบโตไปข้างหน้า และพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะซึ่งเป็นระบบขนส่งพื้นฐานในเมืองให้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งจังหวัดมหาสารคามยังมียุทธศาสตร์การพัฒนาระบบขนส่งในภูมิภาคอีกด้วย (สามารถดูตารางแบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับภาครัฐและผู้เชี่ยวชาญได้จากภาคผนวก ค)

#### 4.2.4 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน (Questionnaire)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน โดยมีการลงพื้นที่สอบถามความต้องการของภาคประชาชน ซึ่งเป็นผู้ใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะเป็นหลัก โดยรายละเอียดของกลุ่มภาคประชาชน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) สามารถจำแนกดังนี้ บุคคลในวัยศึกษา ได้แก่ (ประถม มัธยม อุดมศึกษา) บุคคลในวัยทำงาน ผู้สูงอายุ กลุ่มพิเศษ ได้แก่ (พระภิกษุ คนพิการ) ผู้ให้บริการรถสองแถว ซึ่งได้แบ่งกลุ่มละ 20 คน รวมทั้งหมด 100 คน โดยรายละเอียดผลวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ (สามารถดูได้จากตารางที่ 4.1-4.11)

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยด้านเพศของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ชาย	66	66.00
หญิง	34	34.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยด้านอายุของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
16-19 ปี	20	20.00
20-29 ปี	14	14.00
30-39 ปี	20	20.00
40-49 ปี	12	12.00
50-59 ปี	12	12.00
60 ปีขึ้นไป	22	22.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยด้านจำนวนสมาชิกในครอบครัวของท่านที่อยู่ร่วมกันในปัจจุบันมีกี่คน(รวมตัวท่าน)ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
1 คน	4	4.00
2 คน	14	14.00
3 คน	28	28.00
4 คน	24	24.00
5 คน	14	14.00



	Frequency	Percent
มากกว่า 6 คน	16	16.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยด้านความสมประกอบของสภาพร่างกายของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ใช่	94	94.00
ไม่ใช่	6	6.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยด้านระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ประถมศึกษา	12	12.00
มัธยมปลาย/ปวช./ปวส.	40	40.00
ปริญญาตรี	40	40.00
ปริญญาโท	6	6.00
อื่นๆ	2	2.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยด้านการประกอบอาชีพของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	4	4.00
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	10	10.00
พนักงานบริษัทเอกชน	6	6.00
นักเรียน	12	12.00
นิสิต/นักศึกษา	10	10.00

	Frequency	Percent
พระสงฆ์/ชีพรานมณี	10	10.00
ลูกจ้าง	14	14.00
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	10	10.00
คนขับรถโดยสาร	18	18.00
เกษียณอายุ	6	6.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ต่ำกว่า 5,000	38	38.00
5,001-10,000	20	20.00
10,001-15,000	24	24.00
15,001-20,000	8	8.00
20,001-30,000	10	10.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยด้านคมนาคมหาสารคามโดยกำหนดหรือไม่ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ใช่	82	82.00
ไม่ใช่	18	18.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยด้านการอยู่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ใช่	68	68.00
ไม่ใช่	32	32.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยด้านการเข้ามาทำธุรกรรมต่างๆของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
1 วัน	2	2.00
2 วัน	6	6.00
3 วัน	6	6.00
4 วัน	2	2.00
5 วัน	12	12.00
6 วัน	4	4.00
รูปแบบอื่น โปรดยระบุ	20	20.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยด้านระยะเวลาของการเข้ามาทำธุรกรรมของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
น้อยกว่า 1 ปี	14	14.00
1-2 ปี	10	10.00
3-5 ปี	4	4.00
6-10 ปี	14	14.00
11-20 ปี	16	16.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

จากผลทางค่าสถิติของกลุ่มทดลองทั้งหมดหักกลุ่มด้านประชากรศาสตร์ พบว่าเป็นเพศชาย ร้อยละ 66 ส่วนเพศหญิงร้อยละ 34 ในขณะที่ ด้านอายุของผู้ร่วมทดลอง มีกลุ่มอายุที่เข้าร่วมมากที่สุดคือช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 22 ส่วนกลุ่มอายุ 16-19 ปี และ 30-39 ปี มาเป็นอันดับที่สอง อยู่ที่ร้อยละ 20 ด้านค่าเฉลี่ยจำนวนสมาชิกในครอบครัวของผู้ร่วมทดลอง ร้อยละ 28 มีจำนวนสมาชิก 3 คนต่อครอบครัว ร้อยละ 4 มีจำนวนสมาชิกน้อยสุดคือ 1 คนต่อครอบครัว ด้านร่างกายสมประกอบ ผู้เข้าร่วมร้อยละ 94 เป็นคนสมประกอบ ส่วนคนพิการเข้าร่วมร้อยละ 6 ด้านระดับการศึกษา ผู้เข้าร่วมที่มีระดับการศึกษามากที่สุดคือ มัธยม ปวช. ปวส. ร่วมกับปริญญาตรี ร้อยละ 40 ส่วนร้อยละ 2 อื่นๆเช่น ไม่มีวุฒิมัธยมศึกษา ด้านการประกอบอาชีพ ร้อยละ 14 ลูกจ้างทั่วไป ร้อยละ 12 เป็นนักเรียน และร้อยละ 10 เป็นนิสิตนักศึกษา โดยอาชีพธุรกิจส่วนตัว มีร้อยละ 4 น้อยที่สุด ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ร้อยละ 38 มีเงินเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท รองอันดับที่สองเงินเดือน 10,001-15,000 ร้อยละ 24 ด้านคนในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ร้อยละ 82 และร้อยละ 18 เป็นคนนอกจังหวัดมหาสารคาม ด้านการอยู่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ร้อยละ 68 อาศัยในเขตเทศบาลเมือง และร้อยละ 32 ไม่ได้อาศัยในเขตเทศบาลเมือง ด้านการเข้ามาทำธุรกรรมต่างๆในเขตเทศบาลเมืองในหนึ่งสัปดาห์ ร้อยละ 12 คือ 5 วันต่อสัปดาห์ น้อยสุด 1 วัน/สัปดาห์มีร้อยละ 2 ด้านระยะเวลาการทำธุรกรรมและกิจกรรมต่างๆ ร้อยละ 16 มีระยะเวลา 11-20 ปี ต่ำสุดร้อยละ 4 มีระยะเวลา 3-5 ปี

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสบการณ์การใช้บริการรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยด้านสายรถสองแถวที่ให้บริการในตัวเมืองทราบหรือไม่ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ไม่ทราบ	42	42.00
ทราบ	58	58.00
Total	100	100.00

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยด้านการทราบเส้นทาง การให้บริการรถสองแถว จากต้นทางถึงปลายทาง ที่ชัดเจนในเส้นทางที่ท่านใช้บริการประจำหรือไม่ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ทราบ	50	50.00
ไม่แน่ใจ	42	42.00
ไม่ทราบ	8	8.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยด้านการทราบตารางเวลาการให้บริการรถสองแถวที่มายังจุด รับ/ส่ง ประจำของท่านหรือไม่ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ทราบ	28	28.00
ไม่แน่ใจ	50	50.00
ไม่ทราบ	22	22.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยด้านการทราบอัตราค่าบริการรถสองแถวในแต่ละกลุ่มอายุที่แน่นอนหรือไม่ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ทราบ	78	78.00
ไม่แน่ใจ	12	12.00
ไม่ทราบ	10	10.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยด้านการเคยใช้แอปพลิเคชันการให้ข้อมูลในการเดินทางบนสมาร์ทโฟนหรือไม่ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
เคย	52	52.00
ไม่เคย	48	48.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยด้านการใช้ระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟนแบบใด ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
ios	26	26.00
Android	68	68.00
อื่นๆ โปรตระบบ	6	6.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ยการเลือกใช้บริการระบบรถสองแถวเพื่อเดินทางในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามเป็นเพราะเหตุใด ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
สะดวกสบาย	24	24.00
บริการรวดเร็วทันใจ	8	8.00
ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	32	32.00
หาที่จอดรถส่วนตัวลำบาก	6	6.00
ไม่มีพาหนะส่วนตัว	14	14.00
ให้บริการข้อมูลที่ง่ายต่อการใช้บริการ	2	2.00
เหตุผลอื่นโปรตระบบ	14	14.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยของการลำดับความสำคัญในกิจวัตรประจำวันการเดินทางในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

ลำดับ	Frequency	Percent
<b>ลำดับที่ 1</b>		
การศึกษา	4	4.00
ค้าขาย	2	2.00
ซื้อสินค้า	2	2.00
ตลาด	14	14.00
ตลาดเกษตร	4	4.00
ทำงาน	24	24.00
ธนาคาร	2	2.00
ไปรับหลาน	2	2.00
ไปเรียน	2	2.00
ไปโรงเรียน	4	4.00
ไปหาหมอ	4	4.00
มาเรียน	4	4.00
เรียน	20	20.00
ศาล	2	2.00
ศูนย์ราชการ	2	2.00
หาหมอ	8	8.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>
<b>ลำดับที่ 2</b>		
	52	52.00
ซื้อปิ้ง	8	8.00
ซื้อของ	2	2.00
ตลาด	10	10.00

ลำดับ	Frequency	Percent
ต่อรถเพื่อไป บขส	2	2.00
ทำธุระ	2	2.00
ธนาคาร	2	2.00
ธุระ	2	2.00
ไปซื้อปิ้ง	2	2.00
ไป บขส	2	2.00
ไปหาหมอ	2	2.00
เรือนจำ	4	4.00
ห้าง	2	2.00
หาหมอ	8	8.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>
<b>ลำดับที่ 3</b>		
	92	92.00
กลับวัด	2	2.00
ซื้อปิ้ง	2	2.00
เรือนจำ	2	2.00
สถานีตำรวจ	2	2.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>
<b>ลำดับที่ 4</b>		
	98	98.00
อยู่รถ	2	2.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>



**ตารางที่ 22** ค่าเฉลี่ยการอยู่ในบริเวณจุดรถสองแถว และท่านไม่แน่ใจเส้นทางสายรถสองแถวที่จะใช้บริการท่านจะทำอย่างไร ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
โทรถามคนรู้จัก	16	16.00
สอบถามคนขับรถสองแถวที่หยุดรอผู้โดยสารในบริเวณนั้น	40	40.00
สอบถามผู้โดยสารท่านอื่นที่รออยู่ในบริเวณนั้น/หรือร้านค้าแม่ค้าที่ขายของบริเวณนั้น	30	30.00
หากท่านมีวิธีอื่นๆ โปรดระบุ	14	14.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ผลสรุปจากค่าสถิติของกลุ่มทดลองทั้งหมดห้ากลุ่มด้านประสบการณ์การใช้บริการรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม พบว่าร้อยละ 58 ทราบว่ามีรถสองแถวที่วิ่งในเขตเทศบาลเมือง และร้อยละ 42 ไม่ทราบสายรถสองแถว ด้านเส้นทางให้บริการต้นทางและปลายทาง ร้อยละ 50 ทราบ ไม่แน่ใจร้อยละ 42 และไม่ทราบร้อยละ 8 ด้านตารางเวลาการให้บริการรถสองแถวร้อยละ 50 ไม่แน่ใจ ร้อยละ 28 ทราบและร้อยละ 22 ไม่ทราบ ด้านอัตราค่าบริการรถสองแถว ร้อยละ 78 ทราบ ร้อยละ 12 ไม่แน่ใจและร้อยละ 10 ไม่ทราบอัตราค่าบริการ ด้านการเคยใช้งานแอปพลิเคชันการให้ข้อมูลในการเดินทางบนสมาร์ตโฟน ร้อยละ 52 เคยใช้และร้อยละ 48 ไม่เคยใช้แอปพลิเคชัน ด้านเหตุผลการเลือกใช้บริการรถสองแถวร้อยละ 32 ประหยัดค่าใช้จ่ายการเดินทาง รองลงมาร้อยละ 24 สะดวกสบายบริการรวดเร็วทันใจ ส่วนร้อยละ 2 เห็นว่าการให้ข้อมูลง่ายต่อการใช้บริการ ด้านเวลาการเดินทางมากที่สุดในวันจันทร์-ศุกร์ เวลา 06.01-08.00น. ร้อยละ 40 เวลา 08.01-10.00น. ร้อยละ 36 เวลา 16.01-18.0น. ร้อยละ 40 และช่วงวันเสาร์-อาทิตย์ เวลา 08.01-10.00น. ร้อยละ 28 เวลา 10.01-12.00น. ร้อยละ 28 และเวลา 16.01-18.00น. ร้อยละ 36 ด้านกิจวัตรประจำที่เดินทางมาในเขตเทศบาลเมือง ร้อยละ 24 เดินทางไปทำงาน ร้อยละ 20 เดินทางไปเรียนและร้อยละ 14 เดินทางไปตลาด ไม่แน่ใจเส้นทางสายรถสองแถวที่จะใช้บริการ ด้านความไม่แน่ใจเส้นทางสายรถสองแถวที่จะใช้บริการ ร้อยละ 40 สอบถามคนขับรถสองแถวและร้อยละ 30 สอบถามผู้โดยสารด้วยกัน โดยตารางค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาการเดินทาง (สามารถดูได้จากภาคผนวก ค.)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความต้องการด้านบริการข้อมูลสารสนเทศ ระบบขนส่ง  
สาธารณะรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยความต้องการด้านบริการข้อมูลสารสนเทศ ระบบขนส่งสาธารณะรถสองแถวใน  
เขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

ด้านความต้องการด้านบริการข้อมูล สารสนเทศ	N	Minimum	Maximum	$\bar{x}$	SD.
ระดับของคุณภาพการให้บริการด้าน ระบบแผนที่ข้อมูลนำทาง	100	1.20	4.80	3.16	0.93
1. คุณภาพการให้บริการข้อมูลแก่ ผู้โดยสารเกี่ยวกับแผนที่เส้นทางการ ให้บริการของรถสองแถวในบริเวณ จุดจอด หรือ ศาลาพักผู้โดยสาร (ป้ายรถเมล์) และสถานีขนส่งอยู่ใน ระดับใด	100	1	5	3.02	0.91
2. ความชัดเจนของข้อมูลเส้นทาง การให้บริการบนตัวรถสองแถวที่ท่าน ใช้บริการอยู่ในระดับใด	100	1	5	3.06	1.04
3. ความชัดเจนในการให้บริการ ข้อมูลอัตราค่าโดยสาร ณ จุดจอด โดยสาร และบนตัวรถสองแถวอยู่ใน ระดับใด	100	1	5	3.42	1.30
4. ความชัดเจนด้านตารางเวลาการ ให้บริการที่แน่นอน ณ จุดจอด โดยสาร และบนตัวรถสองแถวอยู่ใน ระดับใด	100	1	5	3.08	1.19
5. คุณภาพโดยรวมในการให้ข้อมูล บริการเกี่ยวกับระบบขนส่งสาธารณะ รถสองแถวในเขตเทศบาลเมือง	100	1	5	3.20	1.05

ด้านความต้องการด้านบริการข้อมูล สารสนเทศ	N	Minimum	Maximum	$\bar{x}$	SD.
มหาสารคามอยู่ในระดับใด					
<b>ระดับความต้องการด้านเนื้อหาของ ข้อมูลบริการด้านขนส่งสาธารณะ</b>	<b>100</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>2.83</b>	<b>0.31</b>
6. ท่านต้องการข้อมูลบริการด้าน แผนที่เส้นทางของรถสองแถว ที่ ให้บริการ	100	2	3	2.84	0.37
7. ท่านต้องการให้มีการทำแผนที่ เส้นทางบริการรถสองแถว แบบแยก แต่ละเส้นทางบริการ ในรูปแบบแอป พลิเคชันมือถือ ที่สะดวกต่อการใช้งาน เพื่อการใช้งานหรือไม่	100	2	3	2.82	0.39
<b>ระดับความต้องการด้านเนื้อหาของ ข้อมูลบริการด้านขนส่งสาธารณะ</b>	<b>100</b>	<b>1.75</b>	<b>3.00</b>	<b>2.75</b>	<b>0.29</b>
8. ในอนาคตท่านต้องการให้ทุกจุดที่ เป็นจุด รับ/ส่ง ของรถสองแถวในเขต เทศบาลเมืองมหาสารคาม มีการบอก เส้นทาง และตารางเวลาของรถสอง แถวที่จะผ่านเส้นทางนั้นๆหรือไม่	100	2	3	2.76	0.43
9. ท่านต้องการให้แผนที่บนแอป พลิเคชันมือถือมีการบอก สถานที่ ราชการ โรงแรม สวนสาธารณะ/ แหล่งท่องเที่ยว ห้างสรรพสินค้า และ จุดสำคัญๆ ของเมืองมหาสารคาม ที่ รถสองแถวแต่ละเส้นทางจะผ่านไป หรือไม่นั้น เพื่อประโยชน์แก่ คนต่าง ถิ่น นักท่องเที่ยว และชาวต่างชาติที่ จะเข้ามาติดต่อธุรกิจท่องเที่ยว และ กิจกรรมอื่นๆ ในเมืองมหาสารคาม	100	1	3	2.84	0.42

ด้านความต้องการด้านบริการข้อมูลสารสนเทศ	N	Minimum	Maximum	$\bar{X}$	SD.
10. ในอนาคตท่านต้องการให้บนรถสองแถวทุกคัน มีแผนที่ข้อมูลเส้นทางที่รถคันดังกล่าวให้บริการหรือไม่	100	2	3	2.76	0.43
11. ในอนาคตท่านต้องการให้เมืองมหาสารคามมีจุดให้บริการข้อมูล (Information Centre) ด้านระบบขนส่งสาธารณะ ที่จะคอยแจกจ่ายรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทาง สำหรับคนมหาสารคาม คนต่างจังหวัดนักท่องเที่ยว และชาวต่างชาติหรือไม่	100	1	3	2.62	0.53

ผลสรุปจากค่าสถิติของกลุ่มทดลองทั้งหมดห้กลุ่มด้านความต้องการด้านบริการข้อมูลสารสนเทศ พบว่าระดับของคุณภาพการให้บริการด้านระบบแผนที่ข้อมูลนำทาง อยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยที่ต่ำสุด คือ 3.02 คะแนน และมีคะแนน Minimum Score ที่ 1 คะแนนจาก 5 คะแนน ส่วนค่าความต้องการด้านเนื้อหาของข้อมูลบริการด้านขนส่งสาธารณะ มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำสุดคือ 2.62 คะแนน Minimum Score ที่ 1 คะแนนจาก 5 คะแนน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในการพัฒนาคุณภาพและความต้องการด้านการบริการ “ระบบข้อมูลนำทาง” และสิ่งอำนวยความสะดวกในบริเวณที่พักผู้โดยสาร ระบบขนส่งสาธารณะรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

จากผลทางค่าสถิติของกลุ่มทดลองทั้งหมดห้กลุ่มด้านข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้วิจัยจะนำข้อเสนอแนะต่างๆที่ได้จากการเก็บข้อมูลแบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน เพื่อนำไปสังเคราะห์ในงานออกแบบ เพื่อพัฒนาชิ้นงานออกแบบเป็นองค์ความรู้จากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้งานจริงระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยตารางค่าสถิติของกลุ่มทดลองทั้งหมดห้กลุ่มด้านข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (สามารถดูได้จากภาคผนวก ค.)

### 4.3 อภิปรายผลระยะที่ 1 (ก่อนการผลิตสื่อ)

ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 1 ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากเทคนิคต่างๆที่ได้ตั้งนี้ ตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เอกสาร การทบทวนวรรณกรรม การสังเกตการณ์ ตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) สัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญภาครัฐและผู้เชี่ยวชาญ ตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์ความถี่ (Frequency analysis) การวิเคราะห์เชิงแบบสอบถาม โดยตัวแปรทั้งหมดจะถูกนำมาหาค่าความสัมพันธ์การเชื่อมโยง ตรวจสอบแบบสามเส้า (triangulation) จะสามารถเป็นตัวเปรียบเทียบที่มาของข้อมูลจากต่างวิธีการเก็บ (triangulation of sources) ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ให้มีมิติทางการวิเคราะห์และสังเคราะห์มากยิ่งขึ้น โดยในผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการทดสอบผู้วิจัยได้พบผลการศึกษาของข้อมูลที่มีความน่าสนใจในประเด็นดังต่อไปนี้

**ผลการศึกษาประเด็นที่ 1** จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญภาครัฐประกอบไปด้วย

- 1) นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม
- 2) ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม
- 3) ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม และผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมขนส่ง ด้านสถาปัตยกรรมผังเมืองและด้านศิลปวัฒนธรรม พบว่าสัญลักษณ์ของ “จังหวัดมหาสารคาม” ในมุมมองของทั้งหมด 6 คนคือ “พระธาตุนาดูน”

**ผลการศึกษาประเด็นที่ 2** จากการลงพื้นที่สำรวจภาคสนามพบว่า รถสองแถวที่โดยสารในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามมีทั้งหมด 4 เส้นทางประกอบไปด้วย 1) สายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรือนจำ 2) สายที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม-ศาลากลางใหม่ 3) สายที่ 4 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (มมส.เก่า)-มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.ใหม่) 4) สายที่ 4660 สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม (บขส.)-มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.ใหม่) โดยมีจุดจอดสำคัญทั้งหมด 29 จุดจอดหลัก

**ผลการศึกษาประเด็นที่ 3** การออกแบบเส้นทางของรถสองแถว ชุดสีที่ได้มาของแต่ละสายรถตามสภาพความเป็นจริงที่ได้ลงพื้นที่ภาคสนาม ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำชุดสีของแต่ละสายรถสองแถวมาประยุกต์ใช้กับจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามคือ “ผ้าไหมลายสร้อยดอกหมาก” จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญ (ดูจากภาพประกอบที่ 50)



ภาพประกอบที่ 50 ซ้ายดอกหมาก, ขวาลายสร้อยดอกหมากบนผ้าไหม

**ผลการศึกษาประเด็นที่ 4** ผลจากแบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน พบว่ามีความต้องการของผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการดังนี้ มีการแจ้งเวลาของรถโดยสารของแต่ละสายรถที่จะผ่าน ณ จุดจอดผู้โดยสาร บอกสายรถที่กำลังจะมาถึงและเวลาที่จะถึง มีแผนที่เส้นทางการเดินรถแต่ละสาย และสถานที่สำคัญที่รถผ่าน ณ ที่พักผู้โดยสารสถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม (Bus Terminal) จุดจอดไม่เพียงพอ เวลาของรถโดยสารไม่ชัดเจน ในแอปพลิเคชันนำทางควรบอกประวัติของสถานที่ต่างๆ ที่สำคัญด้วยพร้อมทั้งแนะนำร้านอาหารที่อร่อย บอกวิธีเดินทางไปยังสถานที่ เพื่อที่ชาวต่างชาติจะได้รู้ ให้แจ้งจุดที่จอดรถได้และห้ามจอดตามไหล่ทาง ต้องจอดที่กำหนดเอาไว้เท่านั้น การบริการตามเส้นทางที่จะไป ควรมีป้ายติดให้ชัดเจนและให้มีหมายเลขที่ชัดเจนระบุที่ตัวรถ โดยผลการศึกษาที่ได้มาทั้งหมด ผู้วิจัยจะนำไปสร้างชิ้นงานออกแบบด้วยกระบวนการออกแบบวิคิดมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบต่อไป(ผลของชิ้นงานออกแบบ จะปรากฏในบทที่ 5)

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2

หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 1 ผลการศึกษาที่สำคัญซึ่งเป็นตัวแปรในการออกแบบและพัฒนาสื่อต้นแบบ นำไปสู่การประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพสื่อโดยใช้หลักของ Usability Test สามด้านคือ 1) ด้านประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจะทำการประเมินในส่วนของกายภาพทางการมองเห็นสัดส่วนความถูกต้องของระยะการยืนของกราฟิกที่ได้ออกแบบ 2) ด้านประสิทธิผล ผู้วิจัยจะประเมินความเข้าใจของด้านเนื้อหาของการตีความสัญลักษณ์ การอ่านเส้นทาง การใช้เครื่องมือ และ 3) ความพึงพอใจ ผู้วิจัยจะประเมินด้านความสวยงามทางการออกแบบ

#### 4.5 ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ

ผู้วิจัยได้นำสื่อต้นแบบที่ได้ผลิตขึ้น ไปทดสอบประเมินคุณภาพสื่อ ว่าสื่อต้นแบบที่ได้ผลิตนั้นสามารถสื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาของภาพกราฟิกและการใช้งานแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยได้นำรูปแบบแนวคิดทางการประเมินคุณภาพแบบ Usability Test ของ ISO: 9241-1 ที่เป็นหลักสากลในการในการประเมินหาค่า ประสิทธิภาพ (ความชัดเจน, ความเหมาะสมในการใช้งาน) ประสิทธิภาพ (ความเข้าใจ, การมองเห็น) ความพึงพอใจ (ความสวยงามด้านการออกแบบ)

**โดยกลุ่มทดลองในการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบไปด้วย**

ภาครัฐ ประกอบไปด้วย 1) นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม 1 คน 2) ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 1 คน และ 3) ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม 1 คน รวมทั้งหมด 3 คน โดยผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (เป็นบุคคลเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1)

ผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยแห่งนี้ประกอบไปด้วย 1) ด้านออกแบบกราฟิก 1 คน 2) ด้านภูมิสารสนเทศ (GIS) 1 คน 3) ด้าน ผังเมือง 1 คน และ 4) ด้านแอปพลิเคชัน 1 คน รวมทั้งหมด 4 คน

ภาคประชาชน จำนวน 50 คน ประกอบไปด้วย 5 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ 1 บุคคลในวัยศึกษาได้แก่ (ประถม มัธยม อุดมศึกษา) กลุ่มที่ 2 บุคคลในวัยทำงาน กลุ่มที่ 3 ผู้สูงอายุ กลุ่มที่ 4 กลุ่มพิเศษได้แก่ (พระภิกษุ คนพิการ) และกลุ่มที่ 5 ผู้ให้บริการรถสองแถว

โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มทดลองในลักษณะเชิงสำรวจ (Survey) คือกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในงานวิจัย การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

##### 4.5.1 ผลการวิเคราะห์ด้านสื่อต้นแบบ

โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามกับกลุ่มทดสอบผู้วิจัยได้จำแนกการวิเคราะห์ผลสื่อต้นแบบออกเป็น 2 ด้านดังนี้

##### 4.5.1.1 ผลการวิเคราะห์ด้านแผนที่กราฟิก

การประเมินสื่อต้นแบบด้านแผนที่กราฟิกกับผู้เชี่ยวชาญ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ ตามหลักการประเมินคุณภาพสื่อของ Usability Test การพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม กับผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ 1) ด้านออกแบบกราฟิก 2) ด้าน

ผังเมือง 3) ด้านภูมิสารสนเทศ (GIS) และ 4) ด้านแอปพลิเคชัน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Descriptive Statistics เมื่อพิจารณารายส่วน พบว่า ส่วนที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ส่วนที่ 4.การประเมินผลของการออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (KEY LEGEND SECTION) อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.06$ , S.D. = 0.793) และส่วนที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ส่วนที่ 3 การประเมินผลของการออกแบบข้อมูลเส้นทาง (ROUTE INFORMATION SECTION) อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.79$ , S.D. = 0.634) ส่วนที่ 5 การประเมินผลของการออกแบบขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน (APPLICATION GUIDANCE) อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.76$ , S.D. = 0.578) และส่วนที่ 1 การประเมินผลของการออกแบบโลโก้ (LOGO) อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.60$ , S.D. = 1.116) และส่วนที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ส่วนที่ 2 การประเมินผลการออกแบบแผนที่ (MAP DESIGN SECTION) อยู่ในระดับคุณภาพพอใช้ ( $\bar{X} = 3.33$ , S.D. = 0.795) ผลคะแนนรวมจากการศึกษารวมด้าน ประสิทธิภาพในการใช้งาน ประสิทธิภาพในการใช้งานและความพึงพอใจของการออกแบบ ( $\bar{X} = 3.70$ , SD 0.783) (ดูจากตารางที่ 4.24)

**ตารางที่ 24** ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล Usability Test จากผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน

ประเด็นข้อคำถาม	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
ส่วนที่ 1 การประเมินผลของการออกแบบโลโก้ (LOGO)	4	3.60	1.116	มีคุณภาพดี
ส่วนที่ 2 การประเมินผลการออกแบบแผนที่ (MAP DESIGN SECTION)	4	3.33	0.795	มีคุณภาพพอใช้
ส่วนที่ 3 การประเมินผลของการออกแบบข้อมูลเส้นทาง (ROUTE INFORMATION SECTION)	4	3.79	0.634	มีคุณภาพดี
ส่วนที่ 4 การประเมินผลของการออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (KEY LEGEND SECTION)	4	4.06	0.793	มีคุณภาพดี
ส่วนที่ 5 การประเมินผลของการออกแบบขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน (APPLICATION GUIDANCE)	4	3.76	0.578	มีคุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4</b>	<b>3.70</b>	<b>0.783</b>	<b>มีคุณภาพดี</b>



จากตารางที่ 4.24 ผู้วิจัยได้ทำการสรุปประเด็นสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องดำเนินการปรับแก้ ได้แก่ประเด็นด้าน การจัดรูปแบบ Layout, การสื่อความหมายของโลโก้, เพิ่มเส้นทางหลัก เพื่อให้เข้าใจง่าย, ต่อเชื่อมโยงกันระหว่าง Section Map กับ Route Information, ปรับขั้นตอนของการใช้งาน App และควรพัฒนาให้เป็นระบบเรียลไทม์ ผู้วิจัยจะดำเนินการปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ บนพื้นฐานกรอบแนวคิดของ HCD ในการออกแบบการประเมินตามความต้องการ (Evaluate design against project requirements) ของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในงานวิจัยชิ้นนี้ เพื่อให้ขั้นตอนต้นแบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น และนำไปพัฒนาต่อไปในขั้นตอนของขั้นตอนงานสมบูรณ์ (ดูจากตารางที่ 4.25)

**ตารางที่ 25** ตารางแสดงข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญ	ข้อเสนอแนะ
1. ด้านออกแบบกราฟิก	การจัด Layout ใหม่เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้แผนที่ ในเรื่องการบอก
2. ด้านผังเมือง	ชื่อสถานที่หลักๆ เพื่อให้คนใช้แผนที่ไม่หลงทาง
3. ด้านภูมิสารสนเทศ	โลโก้มีความสวยงามเป็นสากล แต่ยังไม่สื่อถึงความหมายตาม
4. ด้านแอปพลิเคชัน	แนวคิดที่นักออกแบบวางไว้คือ ยังไม่ค่อยสื่อถึงพระธาตุนาคุณที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดมหาสารคาม
	ควรใช้ภาพที่ถูกลำนำไปใช้ในแผนที่จริง เพราะจะถูกประเมินไปในทิศทางเดียวกันไม่ขัดแย้ง
	ปรับขั้นตอนลำดับหน้าการใช้งานแอปพลิเคชันใหม่
	เพิ่มเส้นทางหลักเข้าไปในแผนที่ เพื่อให้ผู้ใช้เห็นเป็นเส้นทางในจังหวัดมหาสารคามจริง
	แผนที่ในแอปพลิเคชัน ถ้าจะพัฒนาควรเป็นแบบเรียลไทม์ บอกตำแหน่งการเคลื่อนที่ของรถว่าปัจจุบันอยู่จุดใด

#### 4.5.1.2 ผลการวิเคราะห์ด้านสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน

**ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ** ผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยแห่งนี้ประกอบไปด้วย ด้านออกแบบกราฟิก 1 คน ด้านภูมิสารสนเทศ 1 คน ด้านผังเมือง 1 คน ด้านแอปพลิเคชัน 1 คน รวมทั้งหมด 4 คน (เป็นบุคคลเดียวกันกับที่ประเมินสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 4 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิภาพ (UI)”

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
1.ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรใน Application	4	4.25	0.500	มีคุณภาพดี
2.ความชัดเจนของกราฟิกเส้นทางที่แสดงใน Application	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
3.ความชัดเจนในการมองเห็นของระบบสัญลักษณ์ใน Application	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
4.ความเร็วในการตอบสนองคำสั่งของ Application	4	4.25	0.500	มีคุณภาพดี
5.การจัดวางปุ่มการใช้งานให้มีความเหมาะสม	4	4.00	0.816	มีคุณภาพดี
6.การค้นหาข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็ว	4	4.00	0.816	มีคุณภาพดี
โดยรวม	4	4.33	0.605	มีคุณภาพดี

จากตารางที่ 4.26 พบว่าผลการวิเคราะห์การประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 คน ในด้านประสิทธิภาพ (UI) โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.605) เมื่อพิจารณารายข้อแล้วพบว่า ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ข้อ 2. ความชัดเจนของกราฟิกเส้นทางที่แสดงใน Application และข้อ 3.ความชัดเจนในการมองเห็นของระบบสัญลักษณ์ใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ( $\bar{X} = 4.75$ , S.D. = 0.500) และข้อที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ข้อ 1.ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรใน Application และข้อ 4. ความเร็วในการตอบสนองคำสั่งของ Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.25$ , S.D. = 0.500) และข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ข้อ 5.การจัดวางปุ่มการใช้งานให้มีความเหมาะสม และข้อ 6.การค้นหาข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็ว อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.816)

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 4 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิผล (UX)”

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
1.ความเหมาะสมในการสื่อความหมายของโลโก้	4	4.00	0.816	มีคุณภาพดี
2.สายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรือนจำ	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี

รายการ	N	$\bar{x}$	SD.	ระดับการประเมิน
3.สายที่ 2 ม.ราชภัฏ-ศาลากลางใหม่	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
4.สายที่ 4 มมส.เก่า-มมส.ใหม่	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
5.สายที่ 4660 บขส.-มมส.ใหม่	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
6.R1	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
7.R3	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
8.R4	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
9.R4660	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
10.สายเชื่อมนอกเขตเทศบาล	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
11.จุดเปลี่ยนเส้นทางรถสองแถว	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
12.จุดจอด	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
13.สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
14.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
15.สำนักงานราชการ	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
16.สถาบันการพลศึกษา	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
17.วัด	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
18.ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
19.มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	4	5.00	0.000	มีคุณภาพดีมาก
20.ตลาด	4	4.25	0.500	มีคุณภาพดี
21.สภ.เมืองมหาสารคาม	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
22.ห้างสรรพสินค้า	4	3.75	0.957	มีคุณภาพดี
23.หอนาฬิกา	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
24.ศาลากลาง	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
25.ศูนย์ประชุมมหาวิทยาลัยมหาสารคาม	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
26.โรงพยาบาล	4	5.00	0.000	มีคุณภาพดีมาก
27.โรงเรียน	4	5.00	0.000	มีคุณภาพดีมาก
28.วิทยาลัย	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
29.ตารางเวลา	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
30.อัตราค่าโดยสาร	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
<b>โดยรวม</b>	<b>4</b>	<b>4.61</b>	<b>0.501</b>	<b>มีคุณภาพดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.27 พบว่า ผลการวิเคราะห์การประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบ แอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 คน ในด้านประสิทธิผล (UX) โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.61$ , S.D. = 0.501) เมื่อพิจารณารายข้อแล้วพบว่า ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ข้อ 19.มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ข้อ 26.โรงพยาบาล และข้อ 27.โรงเรียน อยู่ในระดับคุณภาพดี มาก ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.000) และข้อที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ข้อ 10.สายเชื่อมนอกเขต เทศบาล, ข้อ 11.จุดเปลี่ยนเส้นทางรถสองแถว, ข้อ 13.สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม, ข้อ 14. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ข้อ 15.สำนักงานราชการ, ข้อ 16.สถาบันการพลศึกษา ข้อ 17.วัด, ข้อ 18.ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง, ข้อ 21.สภ.เมืองมหาสารคาม, ข้อ 23.หอนาฬิกา, ข้อ 25.ศูนย์ประชุม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ข้อ 28.วิทยาลัย, ข้อ 29.ตารางเวลา และข้อ 30.อัตราค่าโดยสาร อยู่ใน ระดับคุณภาพดีมาก ( $\bar{X} = 4.75$ , S.D. = 0.500) ข้อ 2.สายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรื่อนจำ, ข้อ 3.สายที่ 2 ม.ราชภัฏ-ศาลากลางใหม่, ข้อ 4.สายที่ 4 มมส.เก่า-มมส.ใหม่, ข้อ 5.สายที่ 4660 บขส.-มมส.ใหม่, ข้อ 6.R1, ข้อ 7.R3, ข้อ 8.R4, ข้อ 9.R4660, ข้อ 12. จุดจอด และข้อ 24.ศาลากลาง อยู่ในระดับคุณภาพ ดี ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D. = 0.577) ข้อ 20.ตลาด อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.25$ , S.D. = 0.500) และ ข้อ 1.ความเหมาะสมในการสื่อความหมายของโลโก้ อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.816) และข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ข้อ 22. ห้างสรรพสินค้า อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.75$ , S.D. = 0.957)

**ตารางที่ 28** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 4 คน โดยแบบ ประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านความพึงพอใจ”

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
1.ด้านการออกแบบกราฟิกแผนผังใน Application	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
2.ด้านการใช้ตัวอักษรใน Application	4	4.25	0.500	มีคุณภาพดี
3.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Key Legend	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
4.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Route Information	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
5.ด้านการใช้สีภาพรวมใน Application	4	4.75	0.500	มีคุณภาพดีมาก
6.ด้านการจัด Layout ของ UI	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
7.ด้านการออกแบบโดยรวม Application	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
8.ด้านการใช้งานโดยรวม Application	4	4.50	0.577	มีคุณภาพดี
โดยรวม	4	4.53	0.548	มีคุณภาพดีมาก

จากตารางที่ 4.28 พบว่า ผลการวิเคราะห์การประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบ แอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 คน ในด้านความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D. = 0.548) เมื่อพิจารณารายข้อแล้วพบว่า ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ข้อ 3. ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Key Legend และข้อ 5. ด้านการใช้สีภาพรวมใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ( $\bar{X} = 4.75$ , S.D. = 0.500) และข้อที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ข้อ 1. ด้านการออกแบบกราฟิกแผนผังใน Application, ข้อ 4. ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Route Information, ข้อ 6. ด้านการจัด Layout ของ UI, ข้อ 7. ด้านการออกแบบโดยรวม Application และข้อ 8. ด้านการใช้งานโดยรวม Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D. = 0.577) และข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ข้อ 2. ด้านการใช้ตัวอักษรใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.25$ , S.D. = 0.500)

สรุปผลการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 คน ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.49$ , S.D. = 0.551)

#### ข้อเสนอแนะของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม เพื่อให้ได้ชิ้นงานสมบูรณ์โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เพิ่มเติมในส่วนของแอปพลิเคชัน ให้สามารถสืบค้นจุดจอดต่างๆได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยเพิ่มปุ่มสืบค้นในหน้าเมนูหลัก และเพิ่มข้อมูล Google Map ให้สามารถใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันแห่งนี้ได้

**ผลการประเมินของภาครัฐ** ประกอบไปด้วย 1) นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม 1 คน 2) ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 1 คน 3) ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม 1 คน รวมทั้งหมด 3 คน โดยผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (เป็นบุคคลเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 29** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาครัฐ 3 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิภาพ (UI)”

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
1.ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรใน Application	3	3.66	0.577	มีคุณภาพดี

2.ความชัดเจนของกราฟิกเส้นทางที่แสดงใน Application	3	4.00	0.000	มีคุณภาพดี
3.ความชัดเจนในการมองเห็นของระบบสัญลักษณ์ใน Application	3	4.00	1.000	มีคุณภาพดี
4.ความเร็วในการตอบสนองคำสั่งของ Application	3	3.00	0.000	มีคุณภาพพอใช้
5.การจัดวางปุ่มการใช้งานให้มีความเหมาะสม	3	3.66	1.154	มีคุณภาพดี
6.การค้นหาข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็ว	3	3.33	1.527	มีคุณภาพพอใช้
<b>โดยรวม</b>	<b>3</b>	<b>3.60</b>	<b>0.709</b>	<b>มีคุณภาพดี</b>

จากตารางที่ 4.29 พบว่าผลการวิเคราะห์การประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยภาครัฐ 3 คน ในด้านประสิทธิภาพ (UI) โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.60$ , S.D. = 0.709) เมื่อพิจารณารายชื่อแล้วพบว่า ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ข้อ 2.ความชัดเจนของกราฟิกเส้นทางที่แสดงใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.000) และข้อ 3.ความชัดเจนในการมองเห็นของระบบสัญลักษณ์ใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 1.000) และข้อที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ข้อ 1.ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.66$ , S.D. = 0.577) ข้อ 5.การจัดวางปุ่มการใช้งานให้มีความเหมาะสม อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.66$ , S.D. = 1.154) และข้อ 6.การค้นหาข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็ว อยู่ในระดับคุณภาพพอใช้ ( $\bar{X} = 3.33$ , S.D. = 1.527) และข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ข้อ 4.ความเร็วในการตอบสนองคำสั่งของ Application อยู่ในระดับคุณภาพพอใช้ ( $\bar{X} = 3.00$ , S.D. = 0.000)

**ตารางที่ 30** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาครัฐ 3 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิภาพ (UX)”

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
1.ความเหมาะสมในการสื่อความหมายของโลโก้	3	3.33	0.577	มีคุณภาพพอใช้
2.สายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรือนจำ	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
3.สายที่ 2 ม.ราชภัฏ-ศาลากลางใหม่	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
4.สายที่ 4 มมส.เก่า-มมส.ใหม่	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
5.สายที่ 4660 บขส.-มมส.ใหม่	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
6.R1	3	4.66	0.577	มีคุณภาพดีมาก
7.R3	3	4.66	0.577	มีคุณภาพดีมาก
8.R4	3	4.66	0.577	มีคุณภาพดีมาก
9.R4660	3	4.66	0.577	มีคุณภาพดีมาก
10.สายเชื่อมนอกเขตเทศบาล	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
11.จุดเปลี่ยนเส้นทางรถสองแถว	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
12.จุดจอด	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
13.สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
14.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	3	4.00	0.000	มีคุณภาพดี
15.สำนักงานราชการ	3	4.00	0.000	มีคุณภาพดี
16.สถาบันการพลศึกษา	3	4.00	0.000	มีคุณภาพดี
17.วัด	3	4.00	0.000	มีคุณภาพดี
18.ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง	3	3.33	0.577	มีคุณภาพพอใช้
19.มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	3	4.00	0.000	มีคุณภาพดี
20.ตลาด	3	3.33	0.577	มีคุณภาพพอใช้
21.สภ.เมืองมหาสารคาม	3	4.00	0.000	มีคุณภาพดี
22.ห้างสรรพสินค้า	3	3.33	0.577	มีคุณภาพพอใช้
23.หอนาฬิกา	3	4.00	0.000	มีคุณภาพดี
24.ศาลากลาง	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
25.ศูนย์ประชุมมหาวิทยาลัยมหาสารคาม	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
26.โรงพยาบาล	3	4.66	0.577	มีคุณภาพดีมาก
27.โรงเรียน	3	4.66	0.577	มีคุณภาพมาก
28.วิทยาลัย	3	4.00	0.000	มีคุณภาพดี
29.ตารางเวลา	3	5.00	0.000	มีคุณภาพดีมาก
30.อัตราค่าโดยสาร	3	5.00	0.000	มีคุณภาพดีมาก
<b>โดยรวม</b>	<b>3</b>	<b>4.21</b>	<b>0.384</b>	<b>มีคุณภาพดี</b>

จากตารางที่ 4.30 พบว่าผลการวิเคราะห์การประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยภาครัฐ 3 คน ในด้านประสิทธิผล (UX) โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X}$  = 4.21,

S.D. = 0.384) เมื่อพิจารณารายชื่อแล้วพบว่า ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ข้อ 29.ตารางเวลา และข้อ 30.อัตราค่าโดยสาร อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.000) และข้อที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ข้อ 6.R1, ข้อ 7.R3, ข้อ 8.R4, ข้อ 9.R4660, ข้อ 26.โรงพยาบาล, ข้อ 27.โรงเรียน อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ( $\bar{X} = 4.66$ , S.D. = 0.577) ข้อ 2.สายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรื่อนจำ, ข้อ 3.สายที่ 2 ม.ราชภัฏ-ศาลากลางใหม่, ข้อ 4.สายที่ 4 มมส.เก่า-มมส.ใหม่, ข้อ 5.สายที่ 4660 บขส.-มมส.ใหม่, ข้อ 10.สายเชื่อมนอกเขตเทศบาล, ข้อ 11.จุดเปลี่ยนเส้นทางรถสองแถว, ข้อ 12.จุดจอด, ข้อ 13.สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม, ข้อ 24.ศาลากลาง, ข้อ 25.ศูนย์ประชุมมหาวิทยาลัยมหาสารคาม อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.577) ข้อ 14.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ข้อ 15.สำนักงานราชการ, ข้อ 16.สถาบันการพลศึกษา, ข้อ 17.วัด, ข้อ 19.มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ข้อ 21.สภ.เมืองมหาสารคาม, ข้อ 23.หอนาฬิกา, ข้อ 28.วิทยาลัย อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.000) และข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ข้อ 1.ความเหมาะสมในการสื่อความหมายของโลโก้, ข้อ 18.ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง, ข้อ 20.ตลาด และข้อ 22.ห้างสรรพสินค้า อยู่ในระดับคุณภาพพอใช้ ( $\bar{X} = 3.33$ , S.D. = 0.577)

**ตารางที่ 31** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาครัฐ 3 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านความพึงพอใจ”

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
1.ด้านการออกแบบกราฟิกแผนผังใน Application	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
2.ด้านการใช้ตัวอักษรใน Application	3	4.00	1.000	มีคุณภาพดี
3.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Key Legend	3	3.66	0.577	มีคุณภาพดี
4.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Route Information	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
5.ด้านการใช้สีภาพรวมใน Application	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
6.ด้านการจัด Layout ของ UI	3	3.66	0.577	มีคุณภาพดี
7.ด้านการออกแบบโดยรวม Application	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
8.ด้านการใช้งานโดยรวม Application	3	4.33	0.577	มีคุณภาพดี
โดยรวม	3	4.12	0.629	มีคุณภาพดี



จากตารางที่ 4.31 พบว่าผลการวิเคราะห์การประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบ แอปพลิเคชัน โดยภาครัฐ 3 คน ในด้านความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D. = 0.629) เมื่อพิจารณารายข้อแล้วพบว่า ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ข้อ 1.ด้านการออกแบบกราฟิกแผนผังใน Application, ข้อ 4.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Route Information, ข้อ 5.ด้านการใช้สีภาพรวมใน Application, ข้อ 7.ด้านการออกแบบโดยรวม Application และข้อ 8.ด้านการใช้งานโดยรวม Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.577) และข้อที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ข้อ 2.ด้านการใช้ตัวอักษรใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 1.000) และข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ข้อ 3.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Key Legend และข้อ 6.ด้านการจัด Layout ของ UI อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.66$ , S.D. = 0.577)

สรุปผลการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยภาครัฐ 3 คน ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.97$ , S.D. = 0.574)

#### ข้อเสนอแนะของกลุ่มภาครัฐ

ซึ่งกลุ่มภาครัฐได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการออกแบบ โดยใช้นุชนุชเป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม เพื่อให้ได้ชิ้นงานสมบูรณ์โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เพิ่มเติมในส่วนของแอปพลิเคชัน ให้สามารถใช้งานในลักษณะของการติดตามสถานะรถสองแถวที่กำลังวิ่ง (Real Time App) จะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ใช้บริการ และหากมีการติดตั้งระบบนำทาง (Wayfinding Board) กับจุดจอดจริง ก็จะทำให้ระบบขนส่งสาธารณะมีประสิทธิภาพในการใช้งานอย่างมาก

**ผลการประเมินของภาคประชาชน** จำนวน 50 คน โดยประกอบไปด้วย 5 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ 1 บุคคลในวัยศึกษา ได้แก่ (ประถม มัธยม อุดมศึกษา) กลุ่มที่ 2 บุคคลในวัยทำงาน กลุ่มที่ 3 ผู้สูงอายุ กลุ่มที่ 4 กลุ่มพิเศษ ได้แก่ (พระภิกษุ คนพิการ) กลุ่มที่ 5 ผู้ให้บริการรถสองแถว

โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มทดลองในลักษณะเชิงสำรวจ (Survey) คือกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในงานวิจัย การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการออกแบบโดยใช้นุชนุชเป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

**ตารางที่ 32** ตารางแสดงจำนวนของผู้ให้ข้อมูลโดยแบ่งตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	34	68
หญิง	16	32
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.32 พบว่า กลุ่มเข้าร่วมการทดลองครั้งนี้ โดยเป็นเพศชาย 34 คน คิดเป็นร้อยละ 68.0 และเป็นเพศหญิง 16 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0 จากผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งหมดจำนวน 50 คน

**ตารางที่ 33** ตารางแสดงจำนวนของผู้ให้ข้อมูลโดยแบ่งตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน	ร้อยละ
16-19 ปี	14	28
20-29 ปี	10	20
30-39 ปี	6	12
40-49 ปี	4	8
50-59 ปี	4	8
60 ปีขึ้นไป	12	24
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.33 พบว่า กลุ่มเข้าร่วมการทดลอง โดยแบ่งช่วงอายุได้ดังนี้ 16-19 ปี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 28.0, 20-29 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0, 30-39 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.0, 40-49 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.0, 50-59 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.0 และ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0 จากผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งหมดจำนวน 50 คน

ตารางที่ 34 ตารางแสดงจำนวนสมาชิกครอบครัวของผู้ให้ข้อมูล

จำนวนสมาชิก	จำนวน	ร้อยละ
1 คน	2	4
2 คน	6	12
3 คน	12	24
4 คน	10	20
5 คน	14	28
มากกว่า 6 คน	6	12
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.34 พบว่า จำนวนสมาชิกครอบครัวของกลุ่มเข้ารับการทดลอง โดยแบ่งได้ ดังนี้ สมาชิกครอบครัว 1 คน มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.0, สมาชิกครอบครัว 2 คน มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.0, สมาชิกครอบครัว 3 คน มีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0, สมาชิกครอบครัว 4 คน มีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0, สมาชิกครอบครัว 5 คน มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 28.0 และสมาชิกครอบครัวมากกว่า 6 คน มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.0 จากผู้เข้ารับการทดสอบทั้งหมดจำนวน 50 คน

ตารางที่ 35 ตารางแสดงร่างกายสมประกอบของผู้ให้ข้อมูล

คำตอบ	จำนวน	ร้อยละ
ใช่	46	92
ไม่ใช่	4	8
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.35 พบว่า กลุ่มเข้ารับการทดลองครั้งนี้ มีร่างกายสมประกอบและไม่มี ความพิการในอวัยวะส่วนใดของร่างกาย โดยมีร่างกายสมประกอบ จำนวน 46 คิดเป็นร้อยละ 92.0 และพิการ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.0 จากผู้เข้ารับการทดสอบทั้งหมดจำนวน 50 คน

ตารางที่ 36 ตารางแสดงระดับการศึกษาของผู้ให้ข้อมูล

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	12	24
มัธยมปลาย/ปวช/ปวส	16	32
ปริญญาตรี	12	24
ปริญญาโท	6	12
อื่นๆ	4	8
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.36 พบว่า ระดับการศึกษาของกลุ่มเข้าร่วมการทดลองมีดังนี้ ระดับประถมศึกษา จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0, ระดับมัธยมปลาย/ปวช/ปวส จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0, ระดับปริญญาตรี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0, ระดับปริญญาโท จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.0 และอื่นๆ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.0 จากผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งหมดจำนวน 50 คน

ตารางที่ 37 ตารางแสดงอาชีพของผู้ให้ข้อมูล

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	6	12
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	2	4
พนักงานบริษัทเอกชน	2	4
นักเรียน	6	12
นิสิต/นักศึกษา	4	8
พระสงฆ์/ชีพรานัม	6	12
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	6	12
คนขับรถโดยสาร	10	20
เกษียณอายุ	2	4
อื่นๆ	6	12
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.37 พบว่า การประกอบอาชีพของกลุ่มเข้าร่วมการทดลองมีดังนี้ ชุรกิจ ส่วนตัว /ค้าขาย จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.0, รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.0, พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.0, นักเรียน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.0, นิสิต/นักศึกษา จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.0, พระสงฆ์/ชีพร่าห์ม จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.0, พ่อบ้าน/แม่บ้าน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.0, คนขับรถโดยสาร จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0, เกษียณอายุ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.0 และอื่นๆ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.0, จากผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งหมดจำนวน 50 คน

**ตารางที่ 38** ตารางแสดงรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ให้ข้อมูล

รายได้เฉลี่ย	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5,000	16	32
5,001-10,000	14	28
10,001-15,000	8	16
15,001-20,000	2	4
20,001-30,000	4	8
30,001-40,000	4	8
40,001-50,000	2	4
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.38 พบว่า รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของกลุ่มเข้าร่วมการทดลองมีดังนี้ รายได้ต่ำกว่า 5,000 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0, รายได้ 5,001-10,000 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 28.0, รายได้ 10,001-15,000 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 16.0, รายได้ 15,001-20,000 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.0, รายได้ 20,001-30,000 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.0, รายได้ 30,001-40,000 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.0 และรายได้ 40,001-50,000 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.0 จากผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งหมดจำนวน 50 คน

**ตารางที่ 39** ตารางแสดงการอาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคามโดยกำเนิดของผู้ให้ข้อมูล

คำตอบ	จำนวน	ร้อยละ
ใช่	32	64
ไม่ใช่	18	36
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.39 พบว่า การอาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคามโดยกำเนิดของกลุ่มเข้าร่วมการทดลองครั้งนี้ โดยมีการอาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคามโดยกำเนิด จำนวน 32 คิดเป็นร้อยละ 64.0 และไม่ได้อาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคามโดยกำเนิด จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 36.0 จากผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งหมดจำนวน 50 คน

**ตารางที่ 40** ตารางแสดงการอาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามของผู้ให้ข้อมูล

คำตอบ	จำนวน	ร้อยละ
ใช่	40	80
ไม่ใช่	10	20
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.40 พบว่า การอาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามของกลุ่มเข้าร่วมการทดลองครั้งนี้ โดยมีการอาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จำนวน 40 คิดเป็นร้อยละ 80.0 และไม่ได้อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 จากผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งหมดจำนวน 50 คน

**ตารางที่ 41** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาคประชาชน 50 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิภาพ (UI)”

รายการ	N	$\bar{x}$	SD.	ระดับการประเมิน
1.ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรใน Application	50	3.96	0.727	มีคุณภาพดี
2.ความชัดเจนของกราฟิกเส้นทางที่แสดงใน Application	50	4.12	0.718	มีคุณภาพดี

3.ความชัดเจนในการมองเห็นของระบบสัญลักษณ์ใน Application	50	4.16	0.791	มีคุณภาพดี
4.ความเร็วในการตอบสนองคำสั่งของ Application	50	4.08	0.695	มีคุณภาพดี
5.การจัดวางปุ่มการใช้งานให้มีความเหมาะสม	50	3.96	0.668	มีคุณภาพดี
6.การค้นหาข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็ว	50	4.28	0.671	มีคุณภาพดี
<b>โดยรวม</b>	<b>50</b>	<b>4.09</b>	<b>0.711</b>	<b>มีคุณภาพดี</b>

จากตารางที่ 4.41 พบว่า ผลการวิเคราะห์การประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยภาคประชาชน 50 คน ในด้านประสิทธิภาพ (UI) โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.09$ , S.D. = 0.711) เมื่อพิจารณารายข้อแล้วพบว่า ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ข้อ 6. การค้นหาข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็ว อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.28$ , S.D. = 0.671) และข้อที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ข้อ 3.ความชัดเจนในการมองเห็นของระบบสัญลักษณ์ใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.16$ , S.D. = 0.791) ข้อ 2.ความชัดเจนของกราฟิกเส้นทางที่แสดงใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D. = 0.718) ข้อ 4.ความเร็วในการตอบสนองคำสั่งของ Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.08$ , S.D. = 0.695) และข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ข้อ 1.ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.96$ , S.D. = 0.727) และข้อ 5.การจัดวางปุ่มการใช้งานให้มีความเหมาะสม อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.96$ , S.D. = 0.668)

**ตารางที่ 42** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาคประชาชน 50 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านประสิทธิผล (UX)”

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
1.ความเหมาะสมในการสื่อความหมายของโลโก้	50	4.20	0.699	มีคุณภาพดี
2.สายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรือนจำ	50	4.28	0.680	มีคุณภาพดี
3.สายที่ 2 ม.ราชภัฏ-ศาลากลางใหม่	50	4.28	0.671	มีคุณภาพดี
4.สายที่ 4 มมส.เก่า-มมส.ใหม่	50	4.28	0.671	มีคุณภาพดี
5.สายที่ 4660 บขส.-มมส.ใหม่	50	4.28	0.607	มีคุณภาพดี
6.R1	50	4.20	0.755	มีคุณภาพดี
7.R3	50	4.20	0.699	มีคุณภาพดี

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
8.R4	50	4.28	0.671	มีคุณภาพดี
9.R4660	50	4.24	0.716	มีคุณภาพดี
10.สายเชื่อมนอกเขตเทศบาล	50	4.20	0.808	มีคุณภาพดี
11.จุดเปลี่ยนเส้นทางรถสองแถว	50	4.24	0.716	มีคุณภาพดี
12.จุดจอด	50	4.20	0.755	มีคุณภาพดี
13.สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม	50	4.32	0.740	มีคุณภาพดี
14.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	50	4.36	0.631	มีคุณภาพดี
15.สำนักงานราชการ	50	4.40	0.571	มีคุณภาพดี
16.สถาบันการพลศึกษา	50	4.36	0.562	มีคุณภาพดี
17.วัด	50	4.40	0.571	มีคุณภาพดี
18.ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง	50	4.36	0.562	มีคุณภาพดี
19.มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	50	4.32	0.620	มีคุณภาพดี
20.ตลาด	50	4.28	0.536	มีคุณภาพดี
21.สภ.เมืองมหาสารคาม	50	4.40	0.571	มีคุณภาพดี
22.ห้างสรรพสินค้า	50	4.32	0.683	มีคุณภาพดี
23.หอนาฬิกา	50	4.40	0.571	มีคุณภาพดี
24.ศาลากลาง	50	4.24	0.591	มีคุณภาพดี
25.ศูนย์ประชุมมหาวิทยาลัยมหาสารคาม	50	4.20	0.494	มีคุณภาพดี
26.โรงพยาบาล	50	4.40	0.571	มีคุณภาพดี
27.โรงเรียน	50	4.44	0.577	มีคุณภาพดี
28.วิทยาลัย	50	4.24	0.591	มีคุณภาพดี
29.ตารางเวลา	50	4.54	0.643	มีคุณภาพดีมาก
30.อัตราค่าโดยสาร	50	4.56	0.577	มีคุณภาพดีมาก
โดยรวม	50	4.31	0.637	มีคุณภาพดี

จากตารางที่ 4.42 พบว่า ผลการวิเคราะห์การประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบ แอปพลิเคชัน โดยภาคประชาชน 50 คน ในด้านประสิทธิผล (UX) โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.31$ , S.D. = 0.637) เมื่อพิจารณารายข้อแล้วพบว่า ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ข้อ 29. ตารางเวลา อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ( $\bar{X} = 4.54$ , S.D. = 0.643) และข้อ 30.อัตราค่าโดยสาร อยู่



ในระดับคุณภาพดีมาก ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D. = 0.577) และข้อที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ข้อ 27. โรงเรียน อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.44$ , S.D. = 0.577) ข้อ 15.สำนักงานราชการ, ข้อ 17.วัด, ข้อ 21.สภ.เมืองมหาสารคาม, ข้อ 23.หอนาฬิกา, ข้อ 26.โรงพยาบาล อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D. = 0.571) ข้อ 14.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ข้อ 16.สถาบันการพลศึกษา, ข้อ 18.ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.36$ , S.D. = 0.562) ข้อ 13.สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.740) ข้อ 19.มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.620) ข้อ 22. ห้างสรรพสินค้า อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.683) ข้อ 2.สายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรือนจำ, อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.28$ , S.D. = 0.680) ข้อ 3.สายที่ 2 ม.ราชภัฏ-ศาลากลางใหม่, ข้อ 4.สายที่ 4 มมส.เก่า-มมส.ใหม่ และข้อ 8.R4 อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.28$ , S.D. = 0.671) ข้อ 5.สายที่ 4660 บขส.-มมส.ใหม่ อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.28$ , S.D. = 0.607) ข้อ 20.ตลาด อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.28$ , S.D. = 0.536) ข้อ 9.R4660 และข้อ 11.จุดเปลี่ยนเส้นทางรถสองแถว อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.24$ , S.D. = 0.716) ข้อ 24.ศาลากลาง และข้อ 28.วิทยาลัย อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.24$ , S.D. = 0.591) และข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ข้อ 1.ความเหมาะสมในการสื่อความหมายของโลโก้ และข้อ 7.R3 อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.699) ข้อ 6.R1 และข้อ 12.จุดจอด อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.755) ข้อ 10.สายเชื่อมนอกเขตเทศบาล อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.808) และข้อ 25.ศูนย์ประชุมมหาวิทยาลัยมหาสารคาม อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.494)

**ตารางที่ 43** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของภาคประชาชน 50 คน โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน “ด้านความพึงพอใจ”

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
1.ด้านการออกแบบกราฟิกแผนผังใน Application	50	4.24	0.770	มีคุณภาพดี
2.ด้านการใช้ตัวอักษรใน Application	50	4.12	0.773	มีคุณภาพดี
3.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Key Legend	50	4.08	0.695	มีคุณภาพดี
4.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Route Information	50	4.24	0.770	มีคุณภาพดี
5.ด้านการใช้สีภาพรวมใน Application	50	4.04	0.727	มีคุณภาพดี
6.ด้านการจัด Layout ของ UI	50	4.32	0.793	มีคุณภาพดี

7.ด้านการออกแบบโดยรวม Application	50	4.44	0.643	มีคุณภาพดี
8.ด้านการใช้งานโดยรวม Application	50	4.32	0.740	มีคุณภาพดี
<b>โดยรวม</b>	<b>50</b>	<b>4.22</b>	<b>0.738</b>	<b>มีคุณภาพดี</b>

จากตารางที่ 4.43 พบว่า ผลการวิเคราะห์การประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยภาคประชาชน 50 คน ในด้านความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.22$ , S.D. = 0.738) เมื่อพิจารณารายข้อแล้วพบว่า ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ข้อ 7. ด้านการออกแบบโดยรวม Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.44$ , S.D. = 0.643) และข้อที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ข้อ 6.ด้านการจัด Layout ของ UI อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.793) ข้อ 8.ด้านการใช้งานโดยรวม Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.740) ข้อ 1.ด้านการออกแบบกราฟิกแผนผังใน Application และข้อ 4.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Route Information อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.24$ , S.D. = 0.770) ข้อ 2.ด้านการใช้ตัวอักษรใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D. = 0.773) ข้อ 3.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Key Legend อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.08$ , S.D. = 0.695) และข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ข้อ 5.ด้านการใช้สีภาพรวมใน Application อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.04$ , S.D. = 0.727)

สรุปผลการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยภาคประชาชน 50 คน ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.695)

#### 4.6 อภิปรายผลระยะที่ 2

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2 ในด้านการประเมินสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกกับผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีประเด็นสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญได้แก่ การปรับแก้ไขในส่วนของ Map Layout กับ Route Information ตัวอักษรที่ใช้นบนแผนที่กราฟิกที่มีขนาดเล็ก จะส่งผลต่อการมองเห็นของผู้ใช้กับหลายช่วงอายุ ให้มีประสิทธิภาพด้านความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรยิ่งขึ้น และปรับแก้ไขในส่วนของสีเส้นทางรถบนแผนที่กราฟิกกับสีตัวรถสองแถวจริง ไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการอ่านข้อมูลสารสนเทศ ให้มีการเชื่อมโยงกับสภาพความเป็นจริงในพื้นที่ ในส่วนการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยภาครัฐพบว่า ให้เพิ่มความสามารถแอปพลิเคชันในลักษณะฟังก์ชันการติดตามสถานะของรถสองแถว และปรับปรุงความเร็วในการตอบสนองคำสั่งของแอปพลิเคชันให้ดี

ขึ้น ในส่วนการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อด้านแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ให้เพิ่มเมนู การสแกนคิวอาร์โค้ด (QR Scan) กับเมนูสืบค้นจุดจอดให้อยู่หน้าเมนูหลักของแอปพลิเคชัน และเพิ่ม รายละเอียดจุดจอดของแต่ละสายรถ ในส่วนการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อด้าน แอปพลิเคชัน โดยภาคประชาชนพบว่า ผู้ใช้บริการรถสองแถวภายในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามมองว่า แอปพลิเคชันแห่งนี้เป็นที่ใหม่สำหรับผู้ให้บริการ อีกทั้งยังมองว่ายังมีประโยชน์อย่างมากกับระบบขนส่งสาธารณะ รถสองแถว เพราะจังหวัดมหาสารคามเป็นเมืองการศึกษา คนต่างที่มาอาศัยเป็นจำนวนมาก การให้ข้อมูลด้านการใช้งานระบบขนส่งสาธารณะที่ดีเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

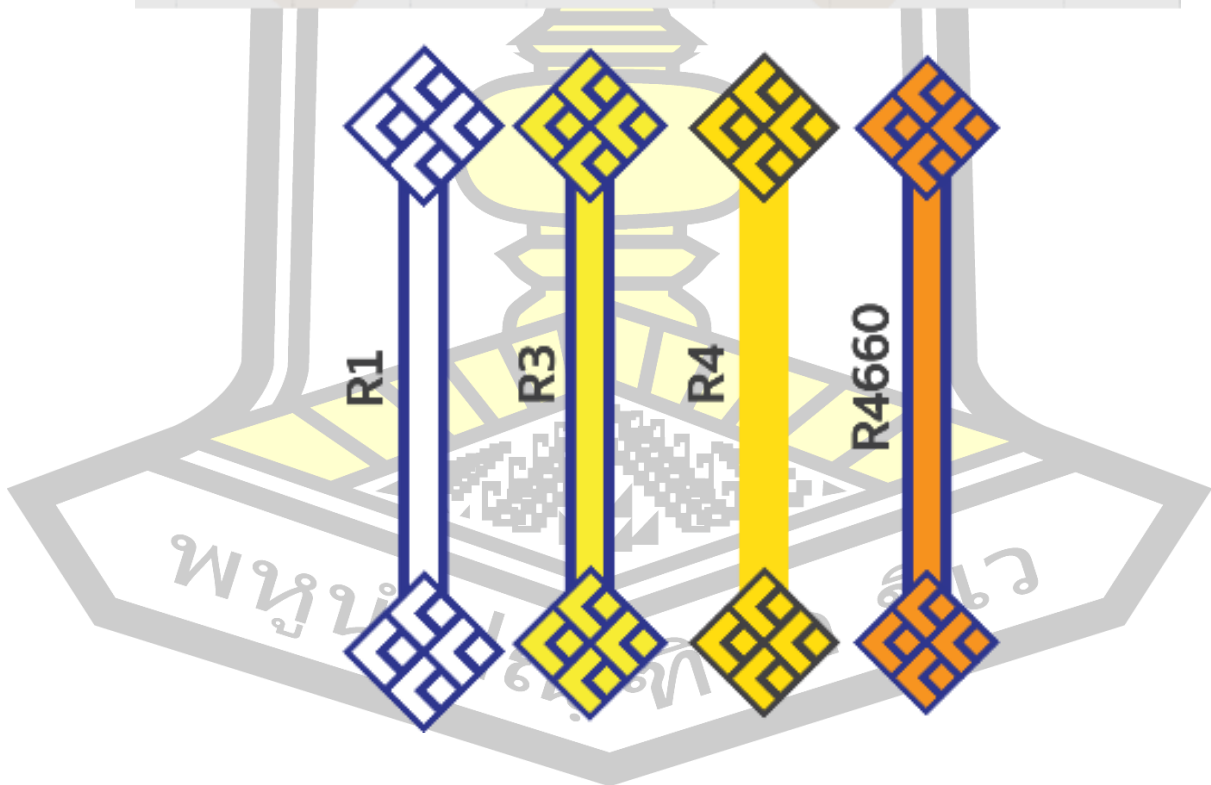
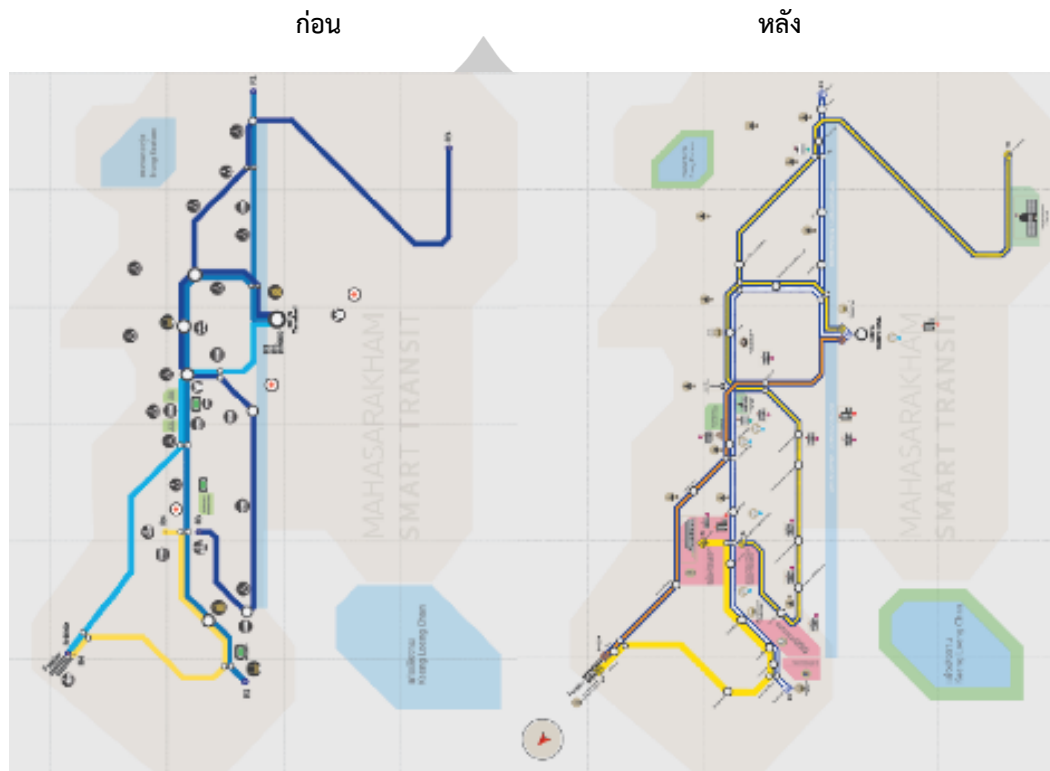
#### 4.6.1 ผลการปรับแก้ไขชิ้นงานสมบูรณ์

##### ปรับแก้ไขชิ้นงานตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นในการปรับแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ โดยประเด็นหลักได้แก่ ความไม่เชื่อมโยงระหว่าง Section Map กับ Routes Information, การจัดวาง Layout, เพิ่มเติมในส่วนของ Landmark, ปรับแก้สายรถสองแถวให้ตรงกับสีตัวรถตามความเป็นจริง, ขนาดและรูปแบบของฟอนต์ที่ใช้, และแก้ไขสัญลักษณ์ต่างๆให้สื่อความหมาย

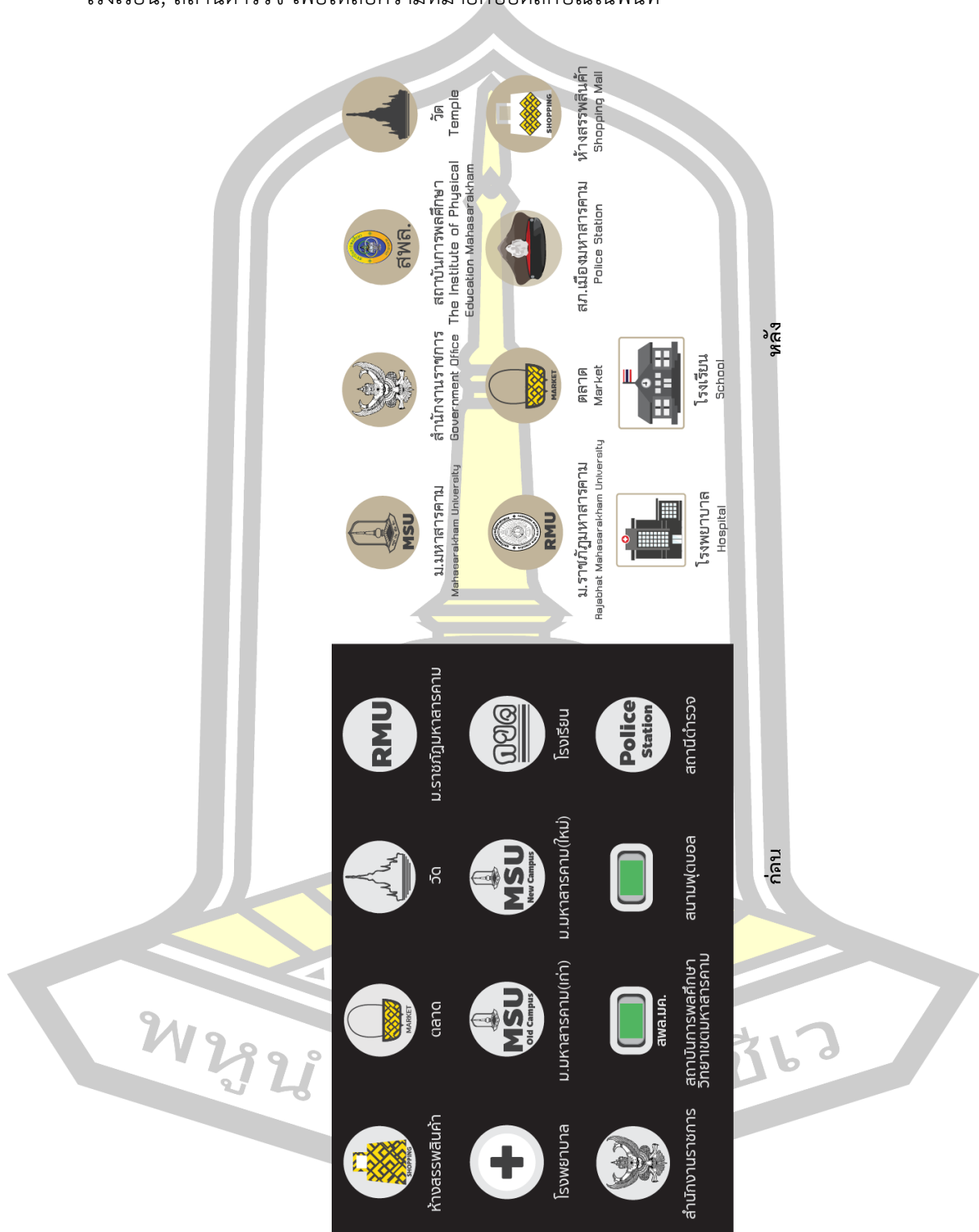
รถสองแถวในแต่ละสาย จะมีสีตัวรถคาบกัน 2 สี ได้แก่ สายที่1 สีน้ำเงิน-ขาว สายที่3 สีน้ำเงิน-เหลือง สายที่4660 สีน้ำเงิน-ส้ม และสายที่4 สีเหลืองสีเดียวการออกแบบจึงต้องมีความสอดคล้องกับสภาพบริบทความเป็นจริงของตัวสีรถ เพื่อความเข้าใจการให้ข้อมูลการเดินทางที่ถูกต้อง





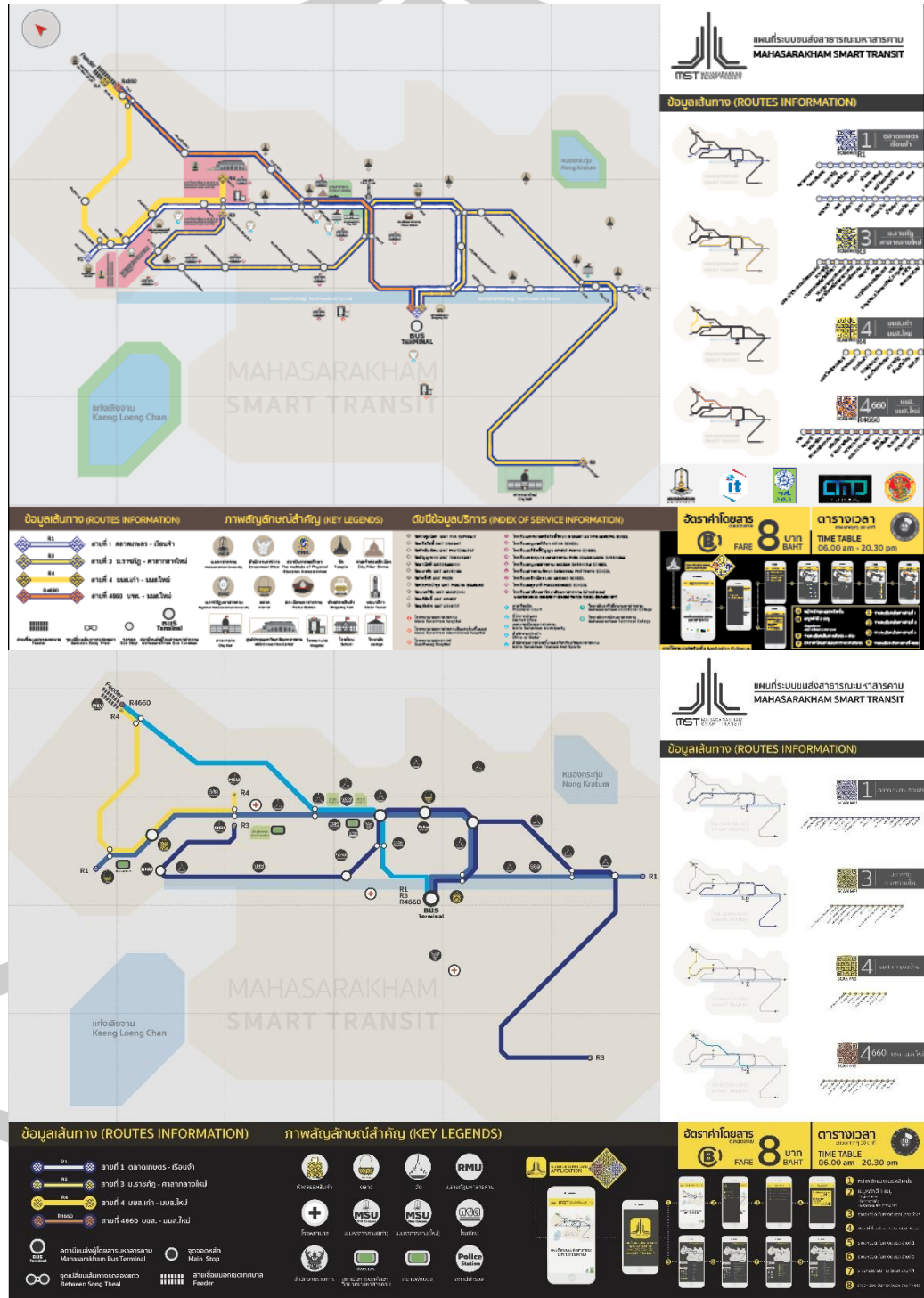
ภาพประกอบที่ 51 ผลการปรับแก้ไขเส้นทางรถสองแถว

ปรับแก้ไขภาพสัญลักษณ์สำคัญ ได้แก่ ห้างสรรพสินค้า, มหาวิทยาลัย, วัด, โรงพยาบาล, โรงเรียน, สถานีตำรวจ เพื่อให้สื่อความหมายกับอัตลักษณ์ในพื้นที่



ภาพประกอบที่ 52 ผลการปรับแก้ไขสัญลักษณ์สำคัญ key legend

ปรับแก้ในส่วนของข้อมูลเส้นทาง (Routes Information) ให้มีขนาดฟอนต์ที่ใหญ่ขึ้น  
สามารถมองเห็นได้ชัดและอ่านเข้าใจง่ายขึ้นและปรับแก้แผนที่ย่อยให้สอดคล้องกับ Section Map



ภาพประกอบที่ 53 ภาพรวมการปรับแก้ไขแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะมหาสารคาม

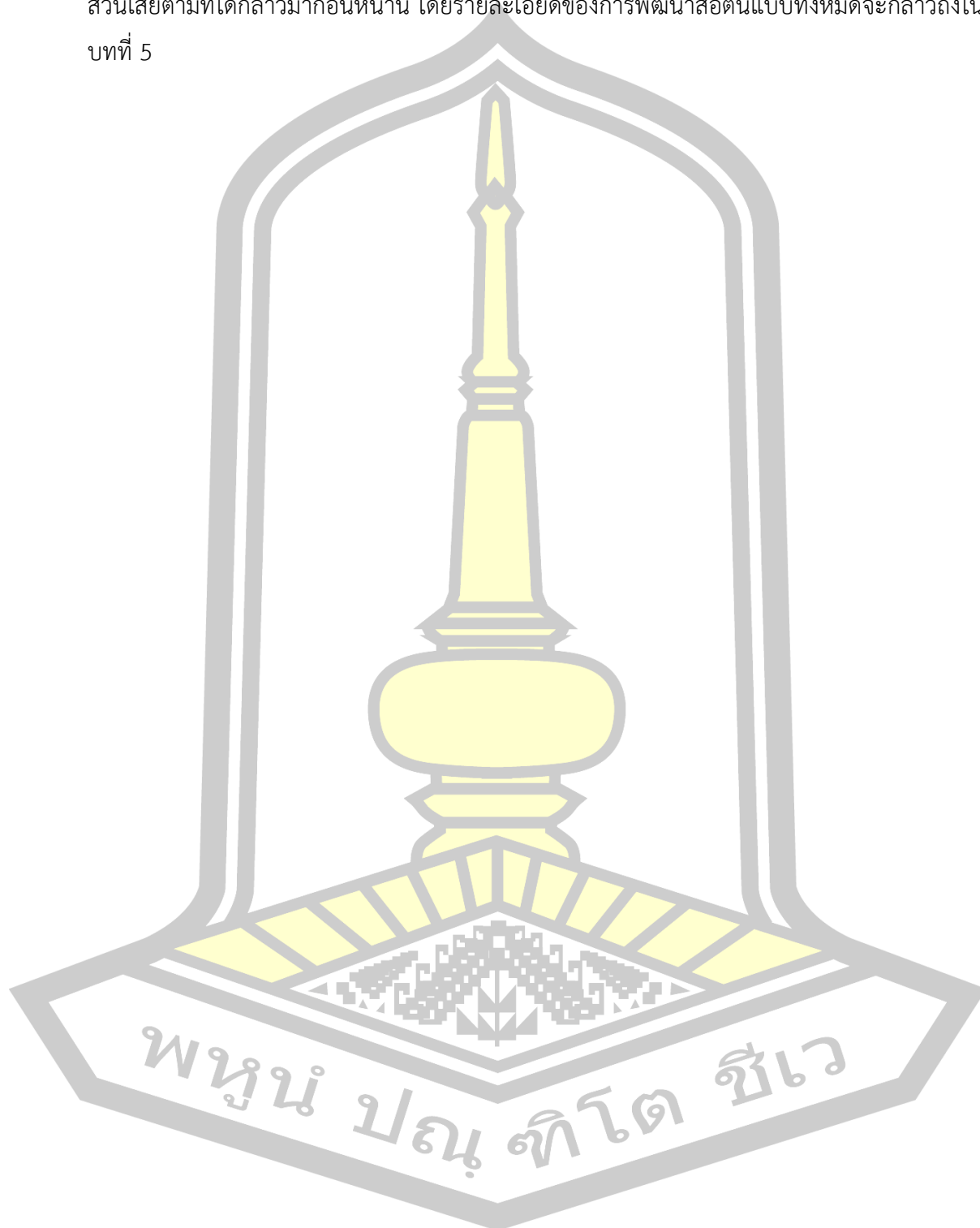
ในส่วนของ User Interface (UI) แอปพลิเคชัน MST จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชัน มีการเพิ่มเติมเมนูหลักเช่น เมนูสืบค้นจุดจอด แยกเมนูอัตราค่าบริการกับเมนูตารางเวลาออกจากกันเพื่อความสะดวกในการใช้งาน และระบุรายละเอียดจุดจอดของแต่ละสายรถสองแถวให้ชัดเจนยิ่งขึ้น



ภาพประกอบที่ 54 ภาพรวมการปรับแก้ไขการออกแบบหน้าตา User Interface (UI) ของแอปพลิเคชัน MST

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในระยยะที่ 1 และระยะที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาหาตัวแปรต้นปัจจัยมนุษย์ที่ได้จากการสำรวจภาคสนามด้วยเครื่องมือทางการวิจัยก่อนการผลิตสื่อต้นแบบ พบว่า มีประเด็นศึกษาที่สำคัญในด้านของความต้องการในการใช้บริการและข้อมูลสำคัญในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะหมวดที่ 1 “รถสองแถว” ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการศึกษาซึ่งเป็นแนวคิดองค์รวมของชุมชนในพื้นที่ นำไปสู่

กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบและพร้อมปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ โดยรายละเอียดของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้งหมดจะกล่าวถึงในบทที่ 5





## บทที่ 5

### การพัฒนาสื่อต้นแบบ

จากการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของทฤษฎีมนุษยนิยมเป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD) ผู้วิจัยได้เริ่มขั้นตอนการศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือวิจัย แบบจดบันทึกสังเกตการณ์ภาคสนาม การสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญ แบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน หลังจากการเก็บข้อมูลแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม มาผสมผสานกับข้อมูลเชิงเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์หาค่าตัวแปรสำคัญในการนำไปสรุปเป็นกรอบแนวคิดทางการออกแบบเพื่อพัฒนาสื่อต้นแบบ ไปสู่ขั้นตอนของการออกแบบและประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำตัวแปรและผลสะท้อนที่ได้ มาทำการปรับปรุงแก้ไขให้เป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ ซึ่งทั้งหมดถูกพัฒนาขึ้นมาจากความต้องการ (Requirement) ของชุมชนอย่างแท้จริง โดยขั้นตอนการพัฒนาสื่อต้นแบบมีรายละเอียดดังนี้

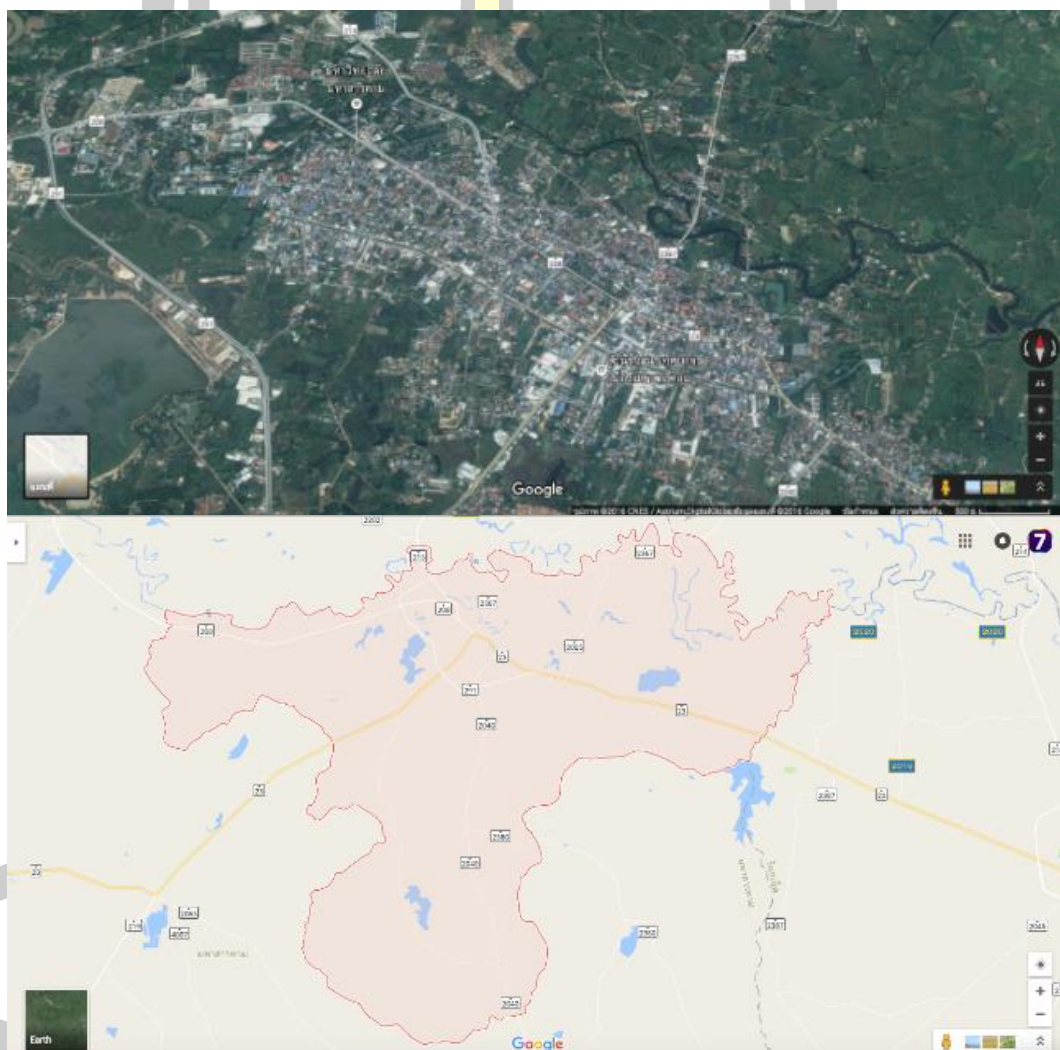
- 5.1 การพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map)
- 5.2 ภาพรวมเทศบาลเมืองมหาสารคาม
- 5.3 ขั้นตอนการสำรวจเส้นทาง
- 5.4 ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน
- 5.5 อภิปรายผล การพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก
- 5.6 การพัฒนาสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน (Application)
- 5.7 ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน
- 5.8 การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Developer)
- 5.9 อภิปรายผล การพัฒนาสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน

#### 5.1 การพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map)

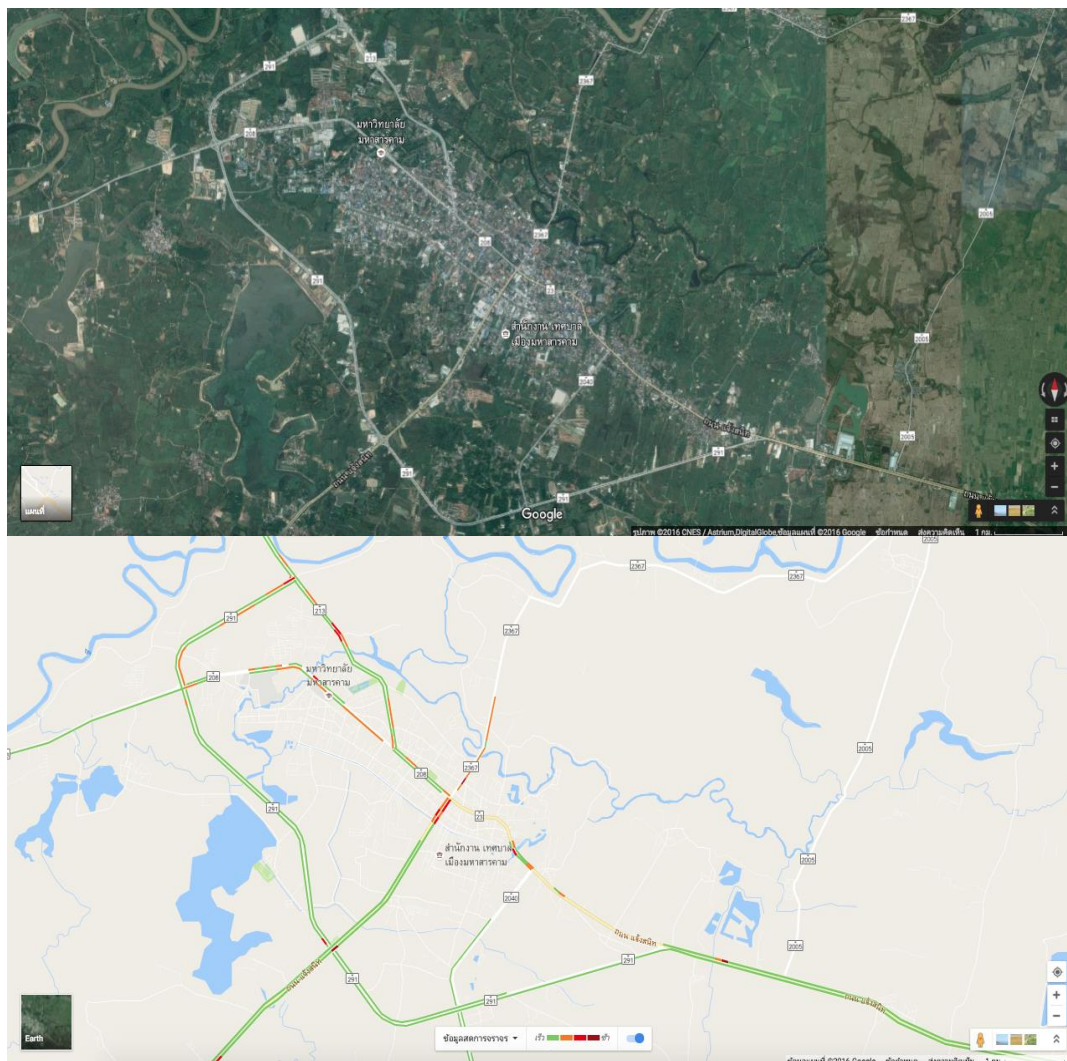
จากการวิเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากเทคนิคต่างๆที่ได้ตั้งนี้ ตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เอกสาร การทบทวนวรรณกรรม การสังเกตการณ์ ตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) สัมภาษณ์เชิงลึก และตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์ความถี่ (Frequency analysis) การวิเคราะห์เชิงแบบสอบถาม โดยตัวแปรทั้งหมดจะถูกนำมาหาค่าความสัมพันธ์การเชื่อมโยงตรวจสอบแบบสามเส้า

(triangulation) จะสามารถเป็นตัวเปรียบเทียบที่มาของข้อมูลจากต่างวิธีการเก็บ (triangulation of sources) ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ให้มีมิติทางการวิเคราะห์ และสังเคราะห์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยได้ศึกษาภาพรวมจากแผนที่โลกจริง เพื่อทราบถึงลักษณะโครงสร้างโดยรวมของผังเมืองเทศบาลเมืองมหาสารคาม ก่อนที่จะไปสังเคราะห์การออกแบบร่วมกับแหล่งข้อมูลอื่นต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพประกอบที่ 55 ภาพจาก Google Map เขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม



ภาพประกอบที่ 56 ภาพจาก Google Map เขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม(ต่อ)

## 5.2 ภาพรวมเทศบาลเมืองมหาสารคาม

สภาพภูมิศาสตร์ลักษณะภูมิประเทศของเมืองมหาสารคามเป็นพื้นที่ราบสูงรูปกระทะคว่ำ โดยชุมชนเมืองจะเกาะตัวยาวตามถนนนครสวรรค์ในแนวทิศตะวันออก ไปด้านตะวันตกมีลักษณะเป็นเนินลาด และที่ราบลุ่มมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 130 -230 เมตร มีศูนย์กลางของเนินอยู่บริเวณที่ตั้งศาลากลางจังหวัดหลังเก่า ซึ่งเป็นเนินสูงสุดของพื้นที่ มีลำห้วยคคะวางไหลผ่านตัวเมืองด้านตะวันตกไหลลงแม่น้ำชี และแก่งเลิงจาน ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มบริเวณตะวันตกของเมือง และบริเวณด้านใต้ของชุมชนมีคลองสมถวิลไหลผ่าน จากลักษณะดังกล่าวทำให้เกิดแอ่งน้ำ และที่ลุ่มเป็นห้วง ๆ ตามแนวลำห้วย ทำให้พื้นที่โดยรอบเมืองเกิดเป็นพื้นที่ลุ่ม สภาพเป็นชุมชนเมืองกึ่งชนบท ประชาชนยังมีความ

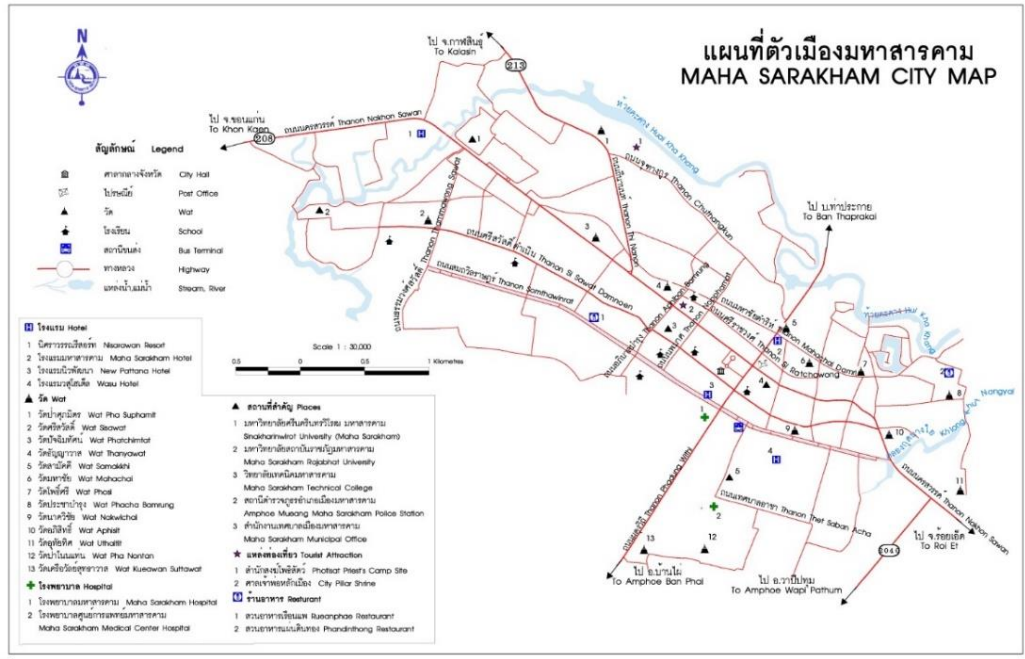
ยึดมั่นในขนบธรรมเนียมประเพณีที่ยึดถือติดต่อกันมา และมีการแบ่งชุมชนย่อยในเขตเทศบาล ออกเป็น 30 ชุมชน หรือเรียกตามภาษาท้องถิ่นว่า “คุ้ม” มีอาณาเขตติดต่อกับองค์กรบริหารส่วน ตำบลต่างๆ

**5.2.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน** การใช้ประโยชน์ที่ดินในเมืองมหาสารคามมีลักษณะผสมผสาน กันตามวิถีชีวิตของคนไทยในชุมชนจำแนกได้ดังต่อไปนี้

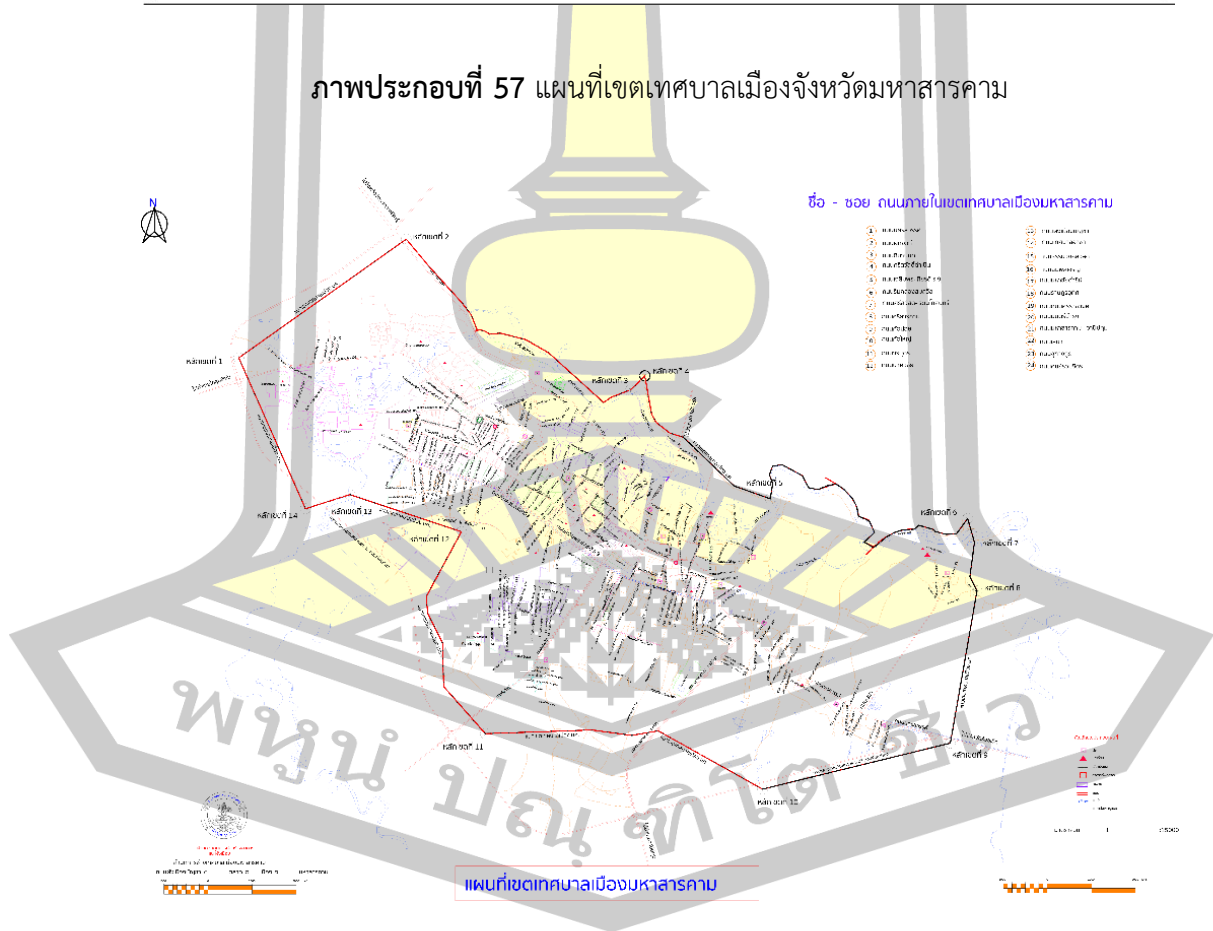
ย่านพาณิชยกรรมหลักของเมือง ได้แก่ พื้นที่สองฟากถนนนครสวรรค์ ถนนผดุงวิถี และถนนวรบุตร ย่านสถานที่ราชการ และสถานที่ศึกษา มี 2 บริเวณ ถนนนครสวรรค์ คือศูนย์ ราชการหลักซึ่งเป็นที่ตั้งของศาลากลางจังหวัดเดิม และสถานที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นสถานศึกษาใน ระดับอนุบาล ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา เช่น โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม โรงเรียนสารคาม พิตยาคม เป็นต้น บริเวณที่สองระหว่างทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 208 กับทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 213 เป็นที่ตั้งของแขวงทางจังหวัดมหาสารคาม สำนักงานทางหลวงชนบทจังหวัด มหาสารคาม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (เดิมคือมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (เดิมคือวิทยาลัยครูมหาสารคาม)

**5.2.2 สถาปัตยกรรม** สภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพของเมืองมีรูปแบบสถาปัตยกรรม ทั่วไป และบางส่วนเป็นอาคารสถาปัตยกรรมทั้งรูปแบบเก่า และรูปแบบสมัยใหม่ ทั้งบ้านพักอาศัย อาคารการค้า และพาณิชยกรรม อาคารทางราชการ วัด และโรงเรียน เป็นต้น





ภาพประกอบที่ 57 แผนที่เขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม

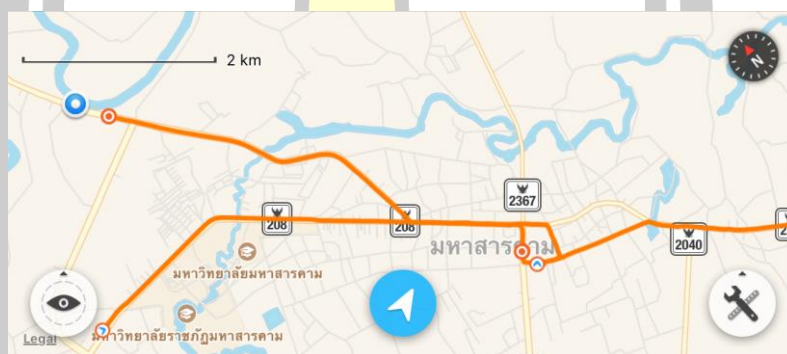


ภาพประกอบที่ 58 แผนที่เขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม(ต่อ)

จากการลงพื้นที่ภาคสนามเบื้องต้น ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลพื้นที่ภายในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยการกำหนดตำแหน่งเส้นขอบเขตของเทศบาลเมือง ผู้วิจัยได้ได้รับการสนับสนุนแหล่งข้อมูลกับฝ่ายผังเมืองของเทศบาลเมืองมหาสารคามในด้านแผนที่เขตเทศบาลเมือง เพื่อศึกษาการระบุตำแหน่งรายละเอียดข้อมูลเส้นเขตและองค์ประกอบต่างๆ ต่อไป

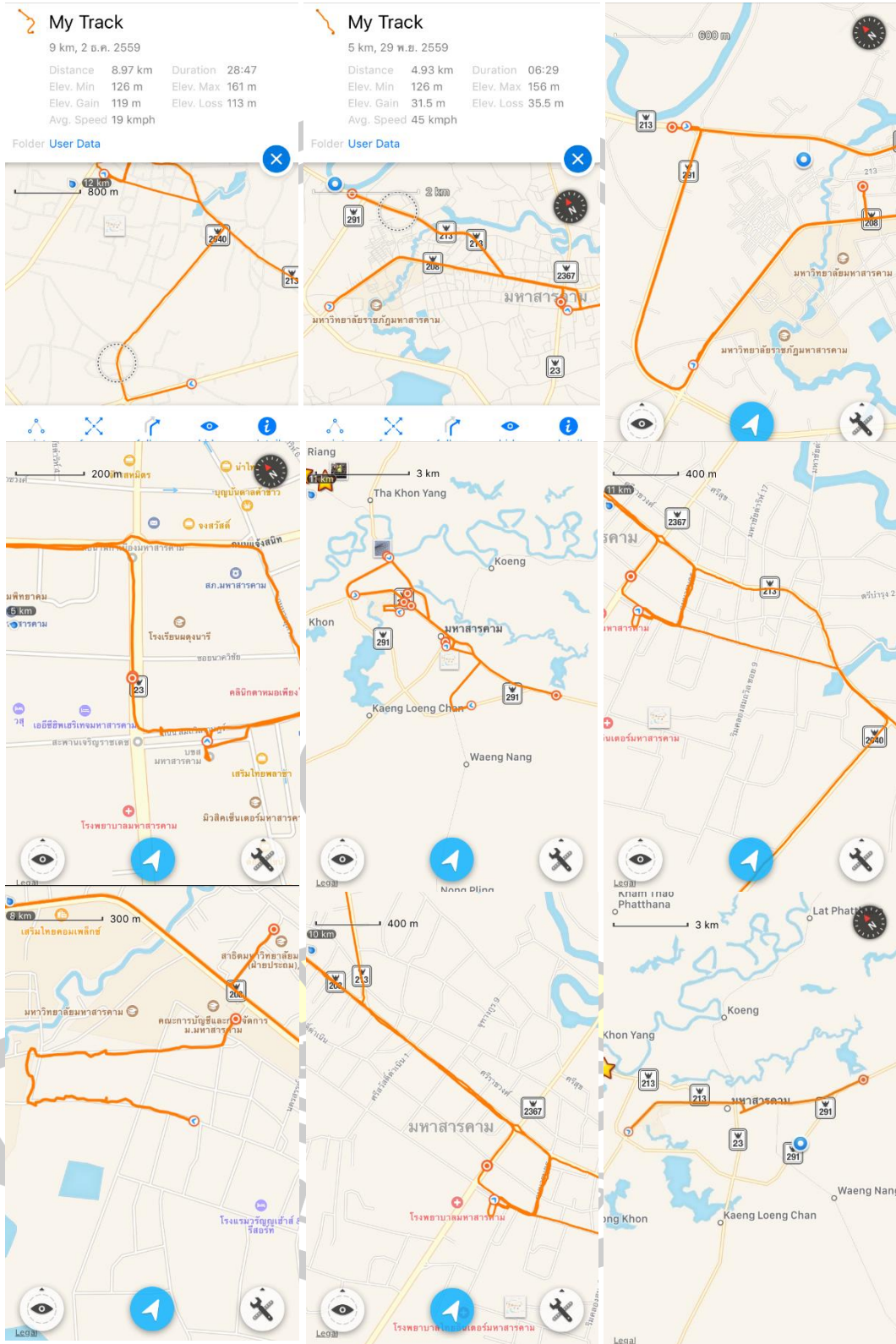
### 5.3 ขั้นตอนการสำรวจเส้นทาง

ด้านการลงพื้นที่สำรวจเส้นทาง รถสองแถวที่ให้บริการในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามมีทั้งหมด 4 เส้นทางประกอบไปด้วย 1) สายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรื่อนจำ 2) สายที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม-ศาลากลางใหม่ 3) สายที่ 4 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.เก่า)-มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.ใหม่) 4) สายที่ 4660 สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม(บขส.)-มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.ใหม่) โดยผู้วิจัยได้ใช้แอปพลิเคชัน Map Plus ในการเก็บข้อมูลเส้นทางของรถสองแถวเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบต่อไป



ภาพประกอบที่ 59 เก็บข้อมูลเส้นทางโดยแอปพลิเคชัน Map Plus

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาพประกอบที่ 60 เก็บข้อมูลเส้นทางโดยแอปพลิเคชัน Map Plus(ต่อ)



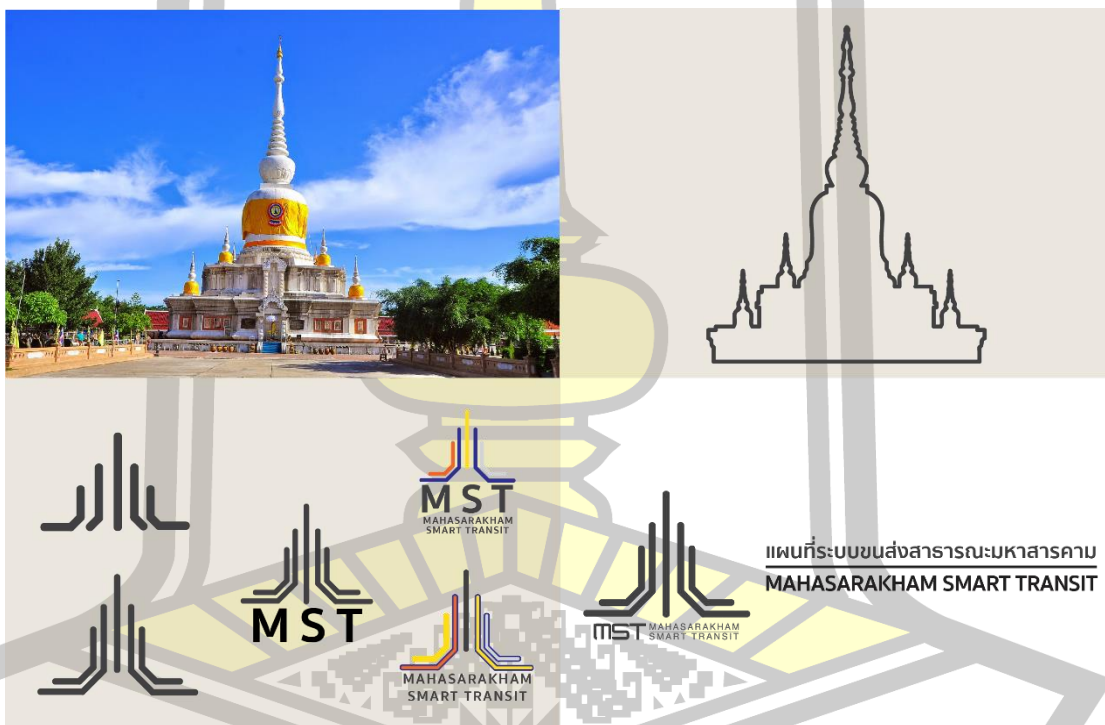
ภาพประกอบที่ 61 สภาพรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

พูน ปณ ทิโต ชีเว



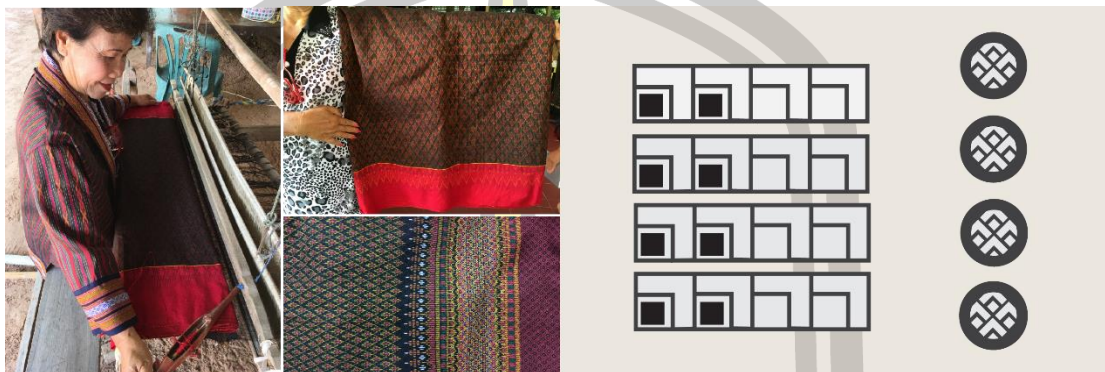
#### 5.4 ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน

จากผลทางการวิจัย ทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดแนวคิดทางการออกแบบสำคัญดังนี้ สัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” คือ “พระธาตุนาตูน” อีกทั้ง “ผ้าไหมลายสร้อยดอกหมาก” เป็นจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคาม จะถูกสร้างมาเป็นแนวคิดสำคัญของการออกแบบแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ในส่วนของโลโก้ แอปพลิเคชันนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยใช้รูปทรง “พระธาตุนาตูน” ให้ดูเรียบง่ายและทันสมัย ต่อมาผู้วิจัยได้นำลายเส้นของ “ผ้าไหมลายสร้อยดอกหมาก” มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบกราฟิก ผสมผสานกับสีของสายรถสองแถวในแต่ละเส้นทาง บูรณาการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้วิถีชีวิตและ อัตลักษณ์ในพื้นที่



ภาพประกอบที่ 62 การออกแบบโลโก้ของสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก โดยใช้ชื่อของโลโก้คือ แผนที่ระบบขนส่งสาธารณะมหาสารคาม Mahasarakham Smart Transit

จากภาพประกอบที่ 62 ในการออกแบบโลโก้สื่อต้นแบบนั้น โดยแนวคิดในการออกแบบ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เส้นทางรถสองแวงมาผสมผสานกับรูปทรงของ “พระธาตุนาดูน” ซึ่งเป็น สัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ทำให้ได้โลโก้ที่มีความเป็นสากลบนพื้นฐานทางของเอกลักษณ์ท้องถิ่น

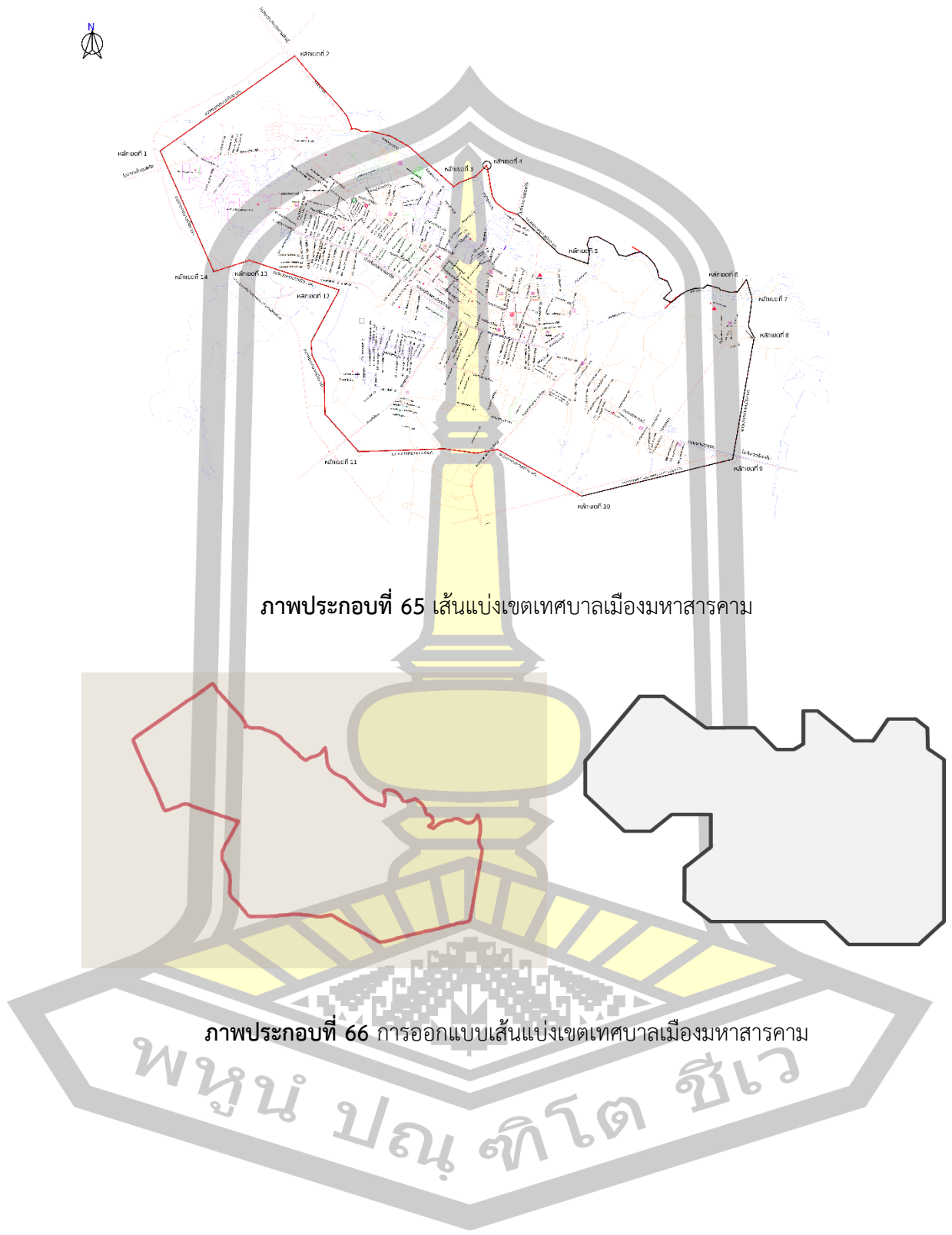


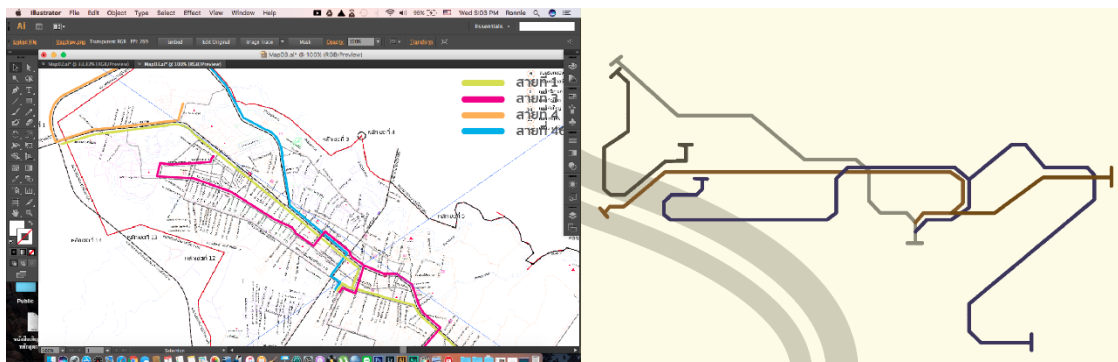
ภาพประกอบที่ 63 การออกแบบ “ผ้าไหมลายสร้อยดอกหมาก” ให้อยู่ในรูปแบบภาพกราฟิก



ภาพประกอบที่ 64 การออกแบบชุดสีเส้นทางรถสองแวง

จากภาพประกอบที่ 64 ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดสีตามสภาพความเป็นจริงของตัวรถ โดยสายที่ 1 จะใช้สีน้ำเงินกับขาว สายที่ 3 ใช้สีน้ำเงินกับเหลือง สายที่ 4 ใช้สีเหลืองและสายที่ 4660 ใช้สีน้ำเงินกับส้ม อีกทั้งผู้วิจัยได้นำชุดสีรถสองแวงมาใช้ร่วมกับภาพกราฟิกลายสร้อยดอกหมาก เพื่อนำไปออกแบบเป็นสถานีเริ่มต้นและปลายทางของเส้นทางรถสองแวงทั้ง 4 สาย

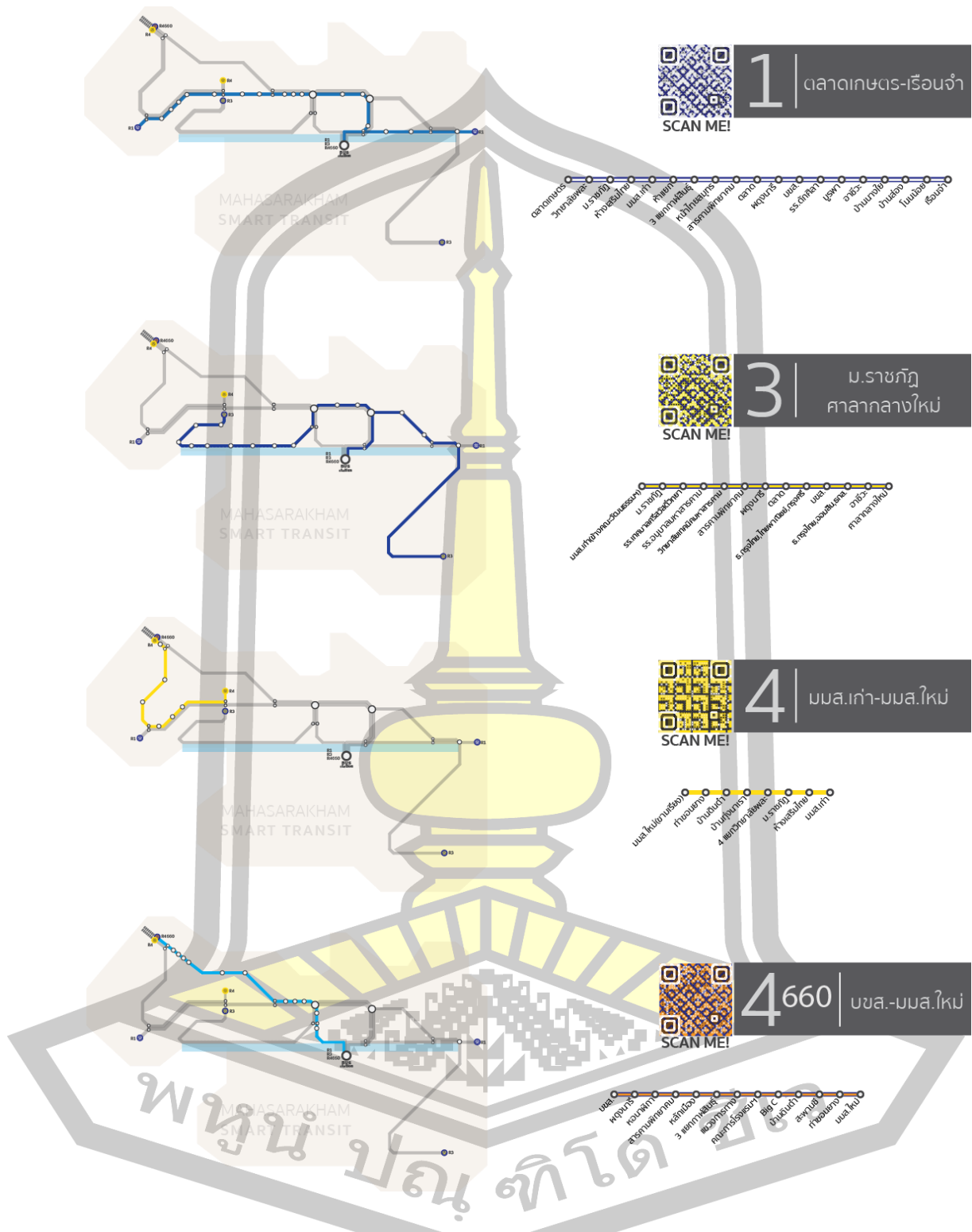




ภาพประกอบที่ 67 การออกแบบใช้โปรแกรมออกแบบกราฟิก โดยใช้แนวความคิดการออกแบบเส้นทาง  
45,90 องศา

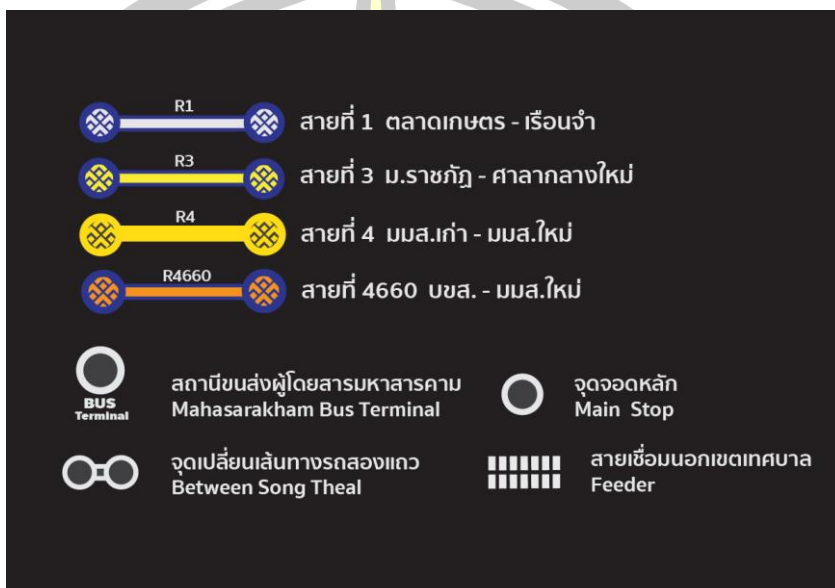
จากภาพประกอบที่ 67 ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิค 45,90 องศา การประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ  
ตรรกะภาพใหม่ ในการสื่อสารกับแผนที่ระบบขนส่ง ซึ่งแนวความคิดการออกแบบนี้เพื่อสร้างภาพเชิง  
ตรรกะที่เรียบและเข้าใจง่าย เพื่อสื่อสารกับผู้อ่าน โดยการเปลี่ยนรูปแบบแผนที่จากเดิมทางภูมิศาสตร์  
ให้อยู่ในรูปแบบแผนที่แบบกราฟิกเส้น 45,90 องศา (Wolff, 2007)





ภาพประกอบที่ 68 การออกแบบข้อมูลเส้นทาง (Routes Information)

จากภาพประกอบที่ 68 ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนที่ย่อยของแต่ละเส้นทางรถสองแถว โดยในแต่ละเส้นทางจะมีรายละเอียดของจุดจอด อีกทั้งมี QR Code Scan สำหรับการใช้งานบนแอปพลิเคชันเพื่อเข้าถึงการให้ข้อมูลบริการการเดินทางที่หลากหลาย



ภาพประกอบที่ 69 การออกแบบข้อมูลเส้นทาง (Routes Information) (ต่อ)



ภาพประกอบที่ 70 การออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (Key Legends)

**อัตราค่าโดยสาร**  
ตลอดสาย

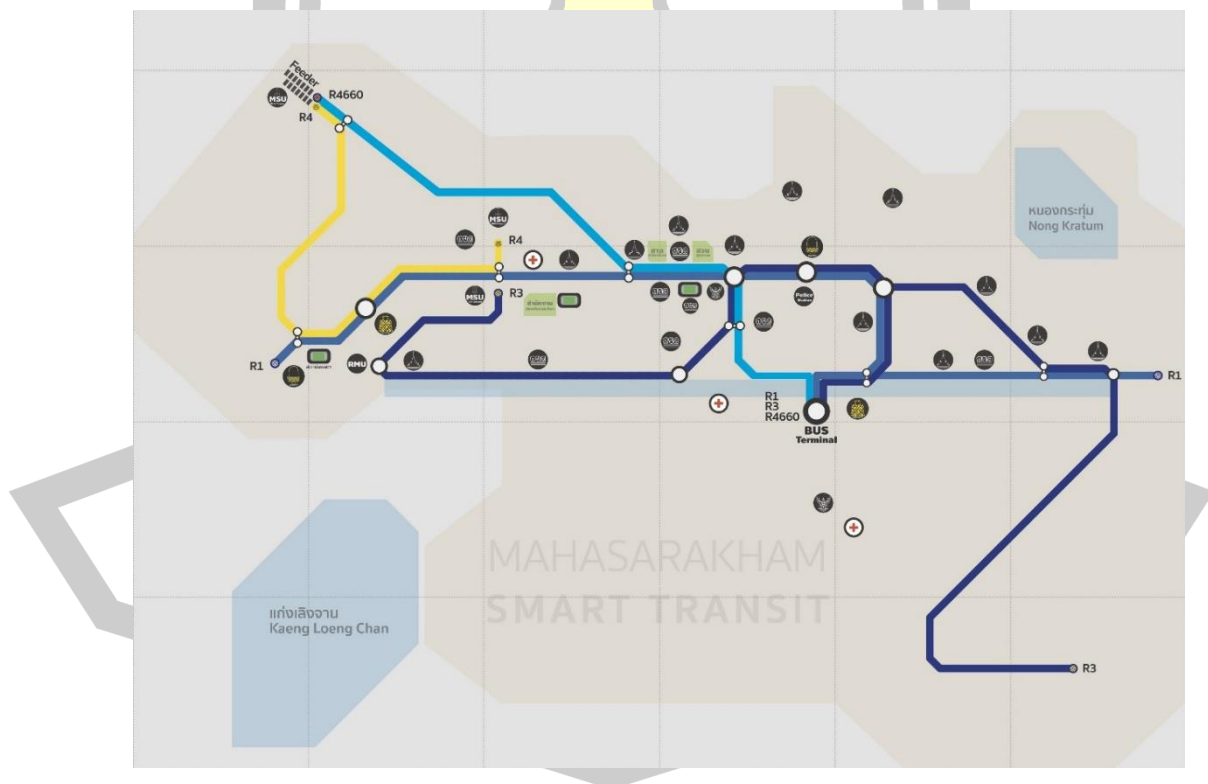
FARE **8** บาท  
BAHT

**ตารางเวลา**  
รถออกทุกๆ 10 นาที

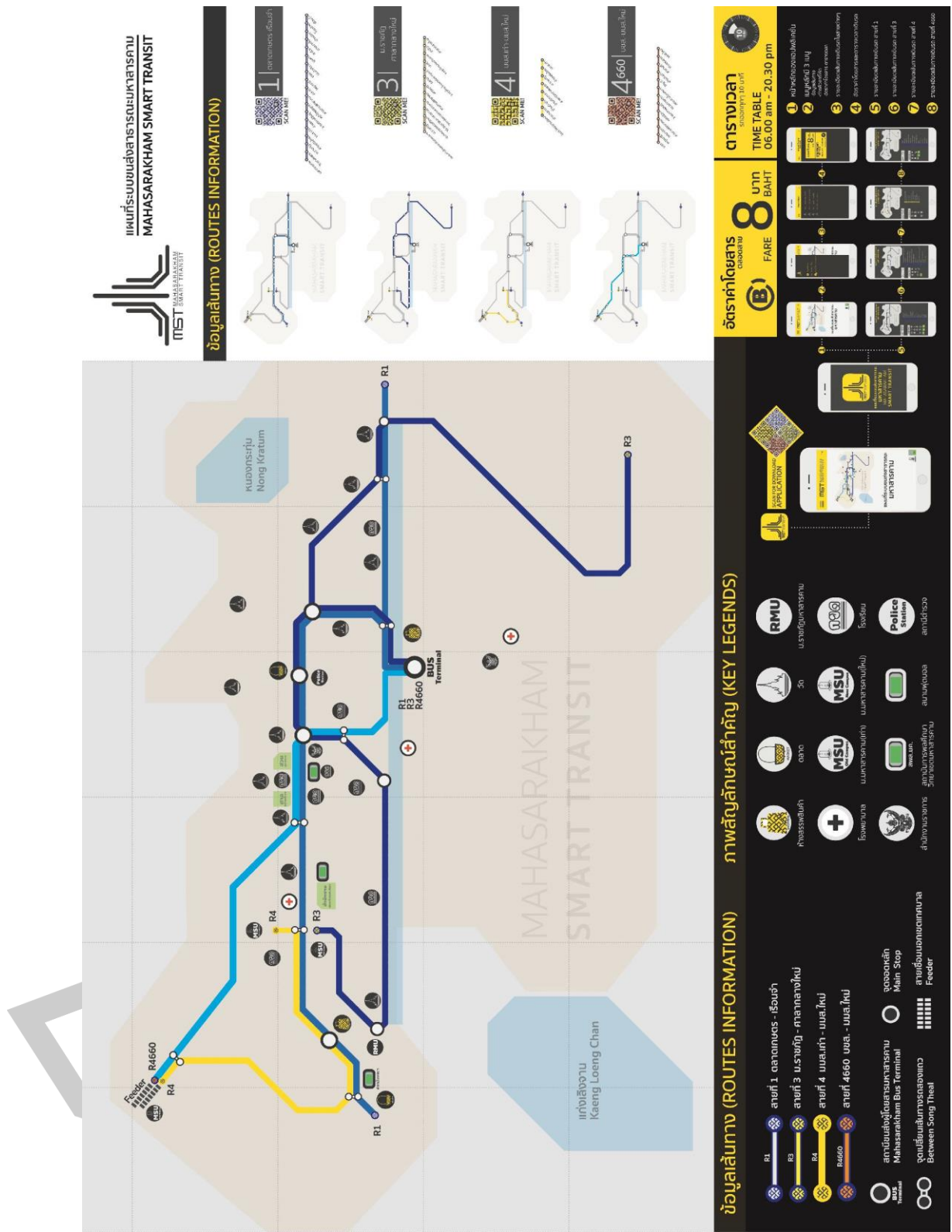
TIME TABLE  
06.00 am - 20.30 pm



ภาพประกอบที่ 71 การออกแบบอัตราค่าโดยสารและตารางเวลาการใช้บริการ



ภาพประกอบที่ 72 การออกแบบแผนที่ (Map Design Section)



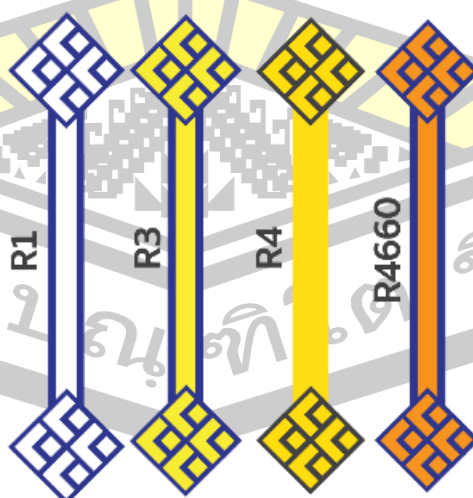
ภาพประกอบที่ 73 ผลการออกแบบพัฒนาสถานีต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map) ก่อนการประเมินคุณภาพสถานีแบบ



#### 5.4.1 การปรับแก้ไขสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map)

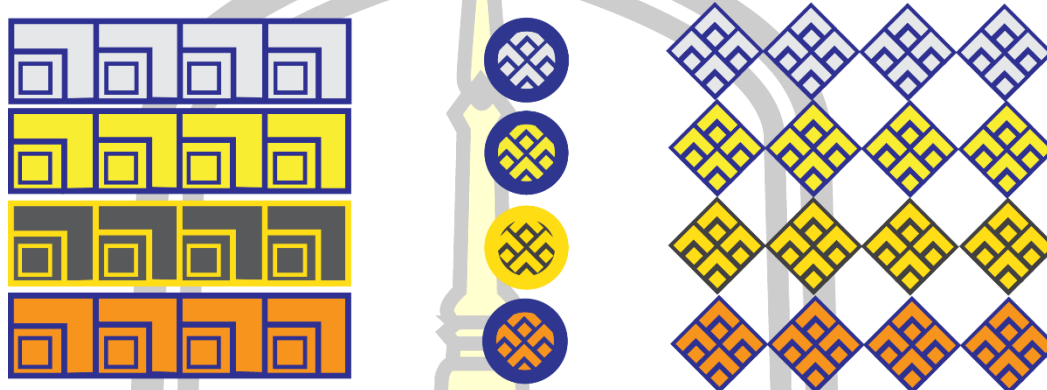
จากการประเมินสื่อต้นแบบด้านแผนที่ขนส่งสาธารณะกับผู้เชี่ยวชาญ 4 ด้าน ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ความพึงพอใจ ได้แก่ 1) ด้านออกแบบกราฟิก 2) ด้านผังเมือง 3) ด้านภูมิสารสนเทศ (GIS) และ 4) ด้านแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญโดยมีประเด็นรายละเอียดการปรับปรุงแก้ไข ดังภาพประกอบต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะประเด็นที่ 1 รถสองแถวในแต่ละสายจะมีสีตัวรถคาบกัน 2 สี ได้แก่ สายที่1 สีน้ำเงิน-ขาว, สายที่3 สีน้ำเงิน-เหลือง, สายที่4660 สีน้ำเงิน-ส้ม และสายที่4 สีเหลืองสีเขียว การออกแบบ จึงต้องมีความสอดคล้องกับสภาพบริบทความเป็นจริงของตัวสีรถ เพื่อความเข้าใจการให้ข้อมูลการเดินทางที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังภาพประกอบที่ 74



ภาพประกอบที่ 74 ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 1

ข้อเสนอแนะประเด็นที่ 2 ปรับแก้สัญลักษณ์ต้นทาง-ปลายทาง เพื่อให้สื่อถึงลายกราฟิกผ้าไหมลายสร้อยดอกหมากที่เป็นจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคาม ดังภาพประกอบที่ 75



ภาพประกอบที่ 75 ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 2

ข้อเสนอแนะประเด็นที่ 3 แก้ไขภาพสัญลักษณ์สำคัญ ได้แก่ ห้างสรรพสินค้า, มหาวิทยาลัย, วัด, โรงพยาบาล, โรงเรียน, สถานีตำรวจ เพื่อให้สื่อความหมายกับอัตลักษณ์ในพื้นที่ ดังภาพประกอบที่ 76



ภาพประกอบที่ 76 ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 3

ข้อเสนอแนะประเด็นที่ 4 เพิ่ม Landmark ที่สำคัญในพื้นที่เขตเทศบาลเมือง ได้แก่ ศาลากลางใหม่, หอนาฬิกา, ศูนย์ประชุมมหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ศาลเจ้าพ่อหลักเมืองและวิทยาลัย ดังภาพประกอบที่ 77



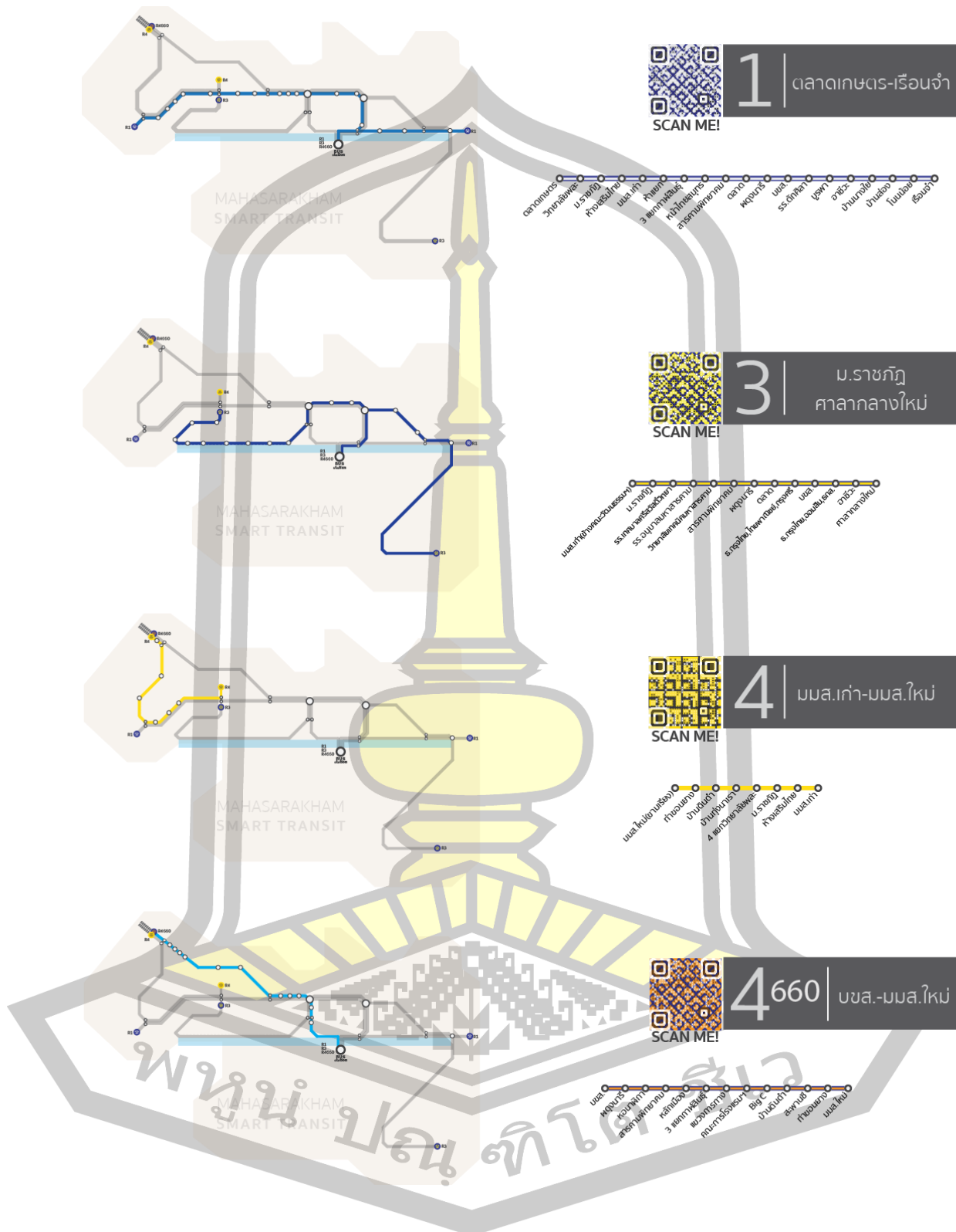
ภาพประกอบที่ 77 ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 4

ข้อเสนอแนะประเด็นที่ 5 เพิ่มรายละเอียดชื่อสถานที่สำคัญได้แก่ วัด, โรงเรียน, โรงพยาบาล, วิทยาลัย, ศาลจังหวัด, ที่ว่าการอำเภอ, เทศบาลเมืองมหาสารคาม, สำนักงานประปา, สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬา โดยจะแทนชื่อหมายเลขในสัญลักษณ์ ดังภาพประกอบที่ 78



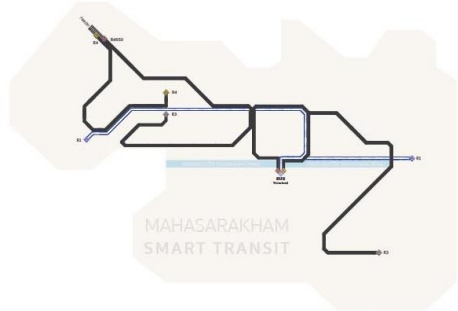
ภาพประกอบที่ 78 ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 5

ข้อเสนอแนะประเด็นที่ 6 ปรับแก้ในส่วนของข้อมูลเส้นทาง (Routes Information) ให้มีขนาดฟอนต์ที่ใหญ่ขึ้นสามารถมองเห็นได้ชัดและอ่านเข้าใจง่ายขึ้นและปรับแก้แผนที่ย่อยให้สอดคล้องกับ Section Map ดังภาพประกอบที่ 79-80



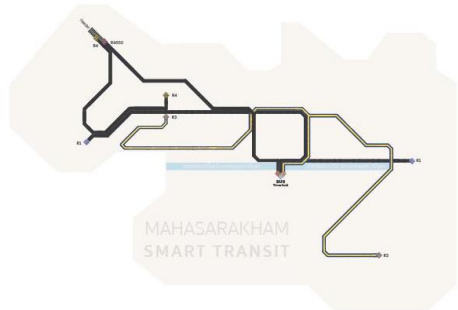
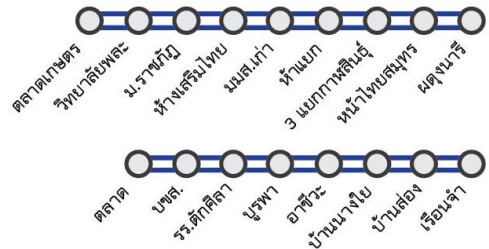
ภาพประกอบที่ 79 ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 6 (ก่อน)

# ข้อมูลเส้นทาง (ROUTES INFORMATION)



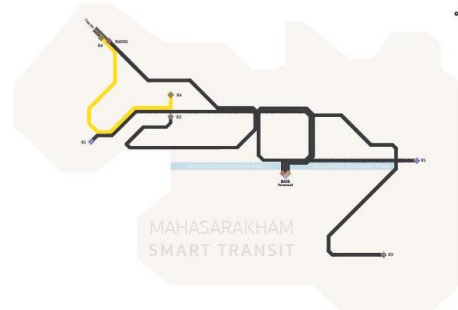
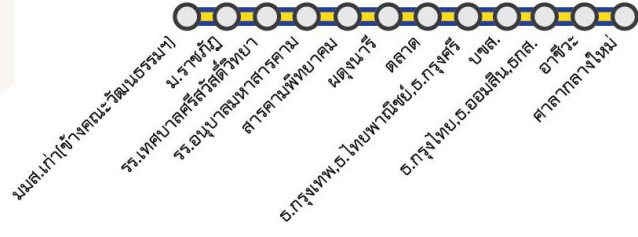
**1** | ตลาดเกษตร  
เรือนจำ

SCAN ME! R1



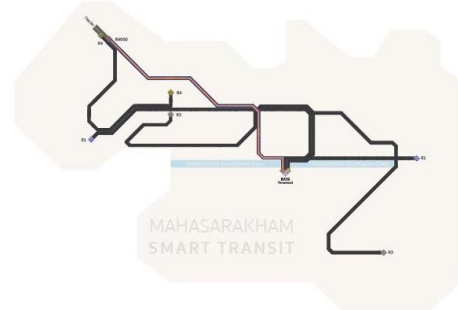
**3** | ม.ราชภัฏ  
ศาลากลางใหม่

SCAN ME! R3



**4** | มมส.เก่า  
มมส.ใหม่

SCAN ME! R4



**4660** | บขส.  
มมส.ใหม่

SCAN ME! R4660



ภาพประกอบที่ 80 ผลการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะประเด็นที่ 6 (หลัง)



## 5.5 อภิปรายผล การพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก

ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากกลุ่มผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) ในการออกแบบแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม บนพื้นฐานของทฤษฎี “มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ เพื่อให้ได้ชุดข้อมูลโครงสร้างการให้บริการพื้นฐานของระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยการนำข้อเสนอแนะความต้องการของผู้เชี่ยวชาญ จากการดำเนินปรับแก้ไขตามคำแนะนำเพื่อนำไปสร้างเป็น Smart Transit ที่จะทำงานร่วมกันกับแอปพลิเคชันในขั้นตอนการพัฒนาสื่อต้นแบบแอปพลิเคชันต่อไป

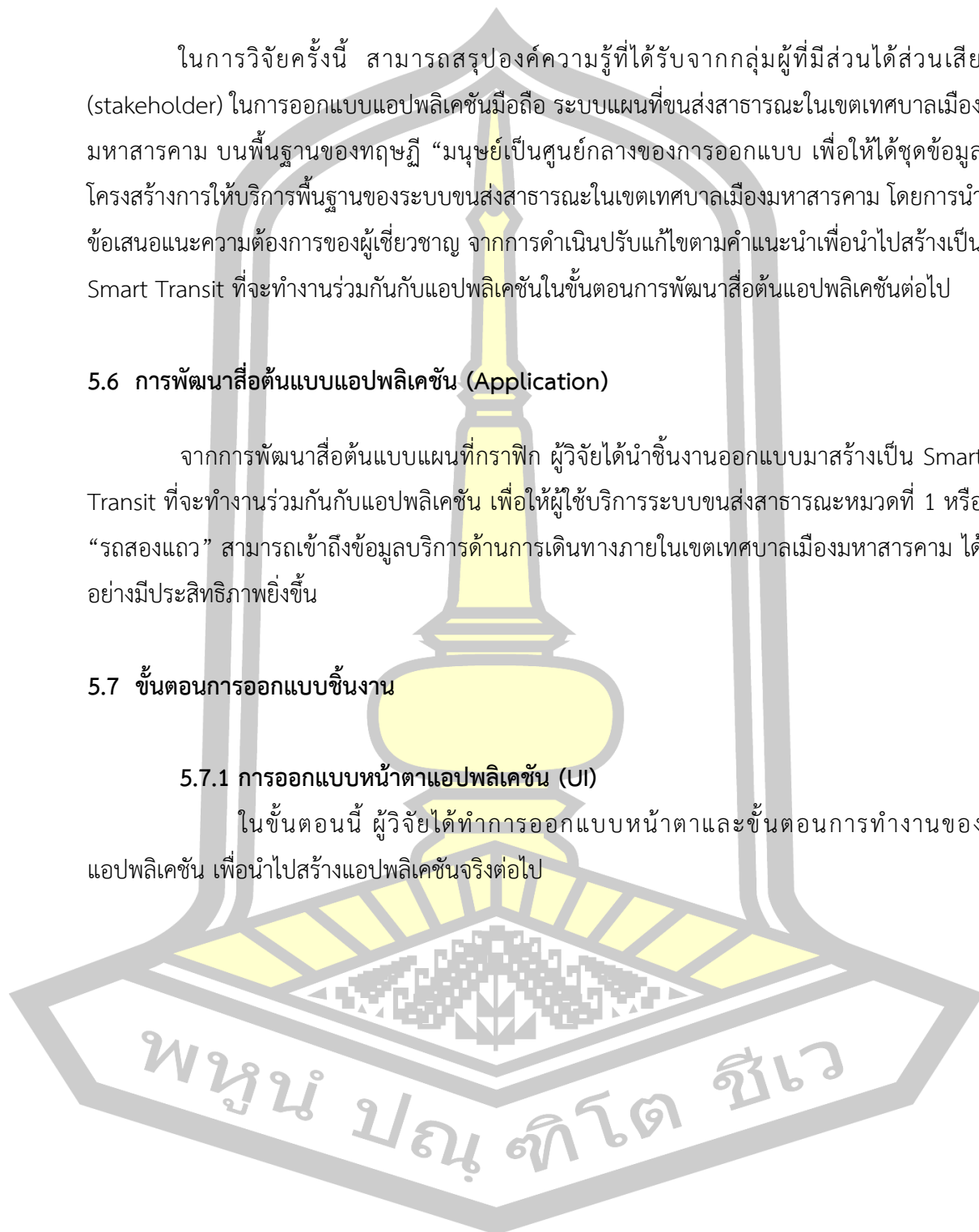
## 5.6 การพัฒนาสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน (Application)

จากการพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก ผู้วิจัยได้นำชิ้นงานออกแบบมาสร้างเป็น Smart Transit ที่จะทำงานร่วมกันกับแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะหมวดที่ 1 หรือ “รถสองแถว” สามารถเข้าถึงข้อมูลบริการด้านการเดินทางภายในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 5.7 ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน

### 5.7.1 การออกแบบหน้าตาแอปพลิเคชัน (UI)

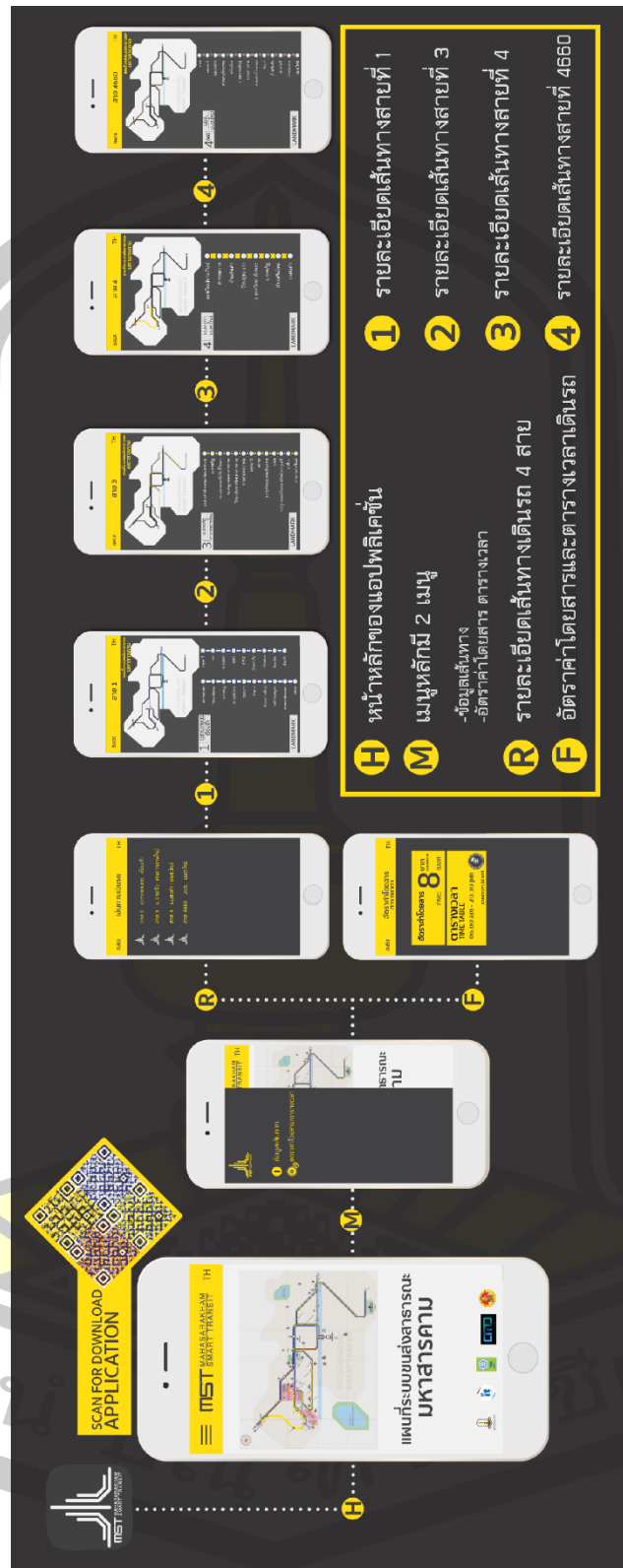
ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบหน้าตาและขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชัน เพื่อนำไปสร้างแอปพลิเคชันจริงต่อไป





ภาพประกอบที่ 82 การผลิตสื่อต้นแบบโดยใช้โปรแกรมออกแบบกราฟิก

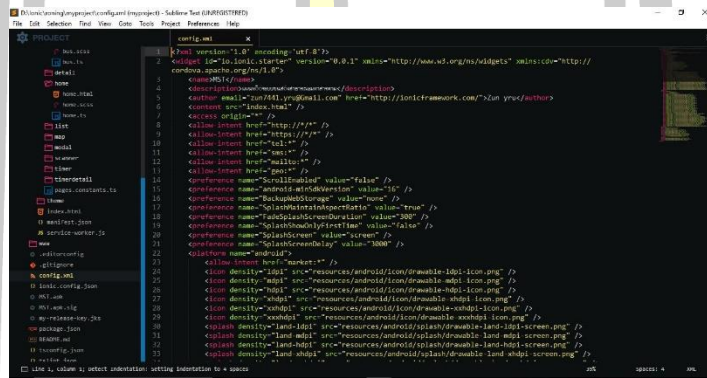




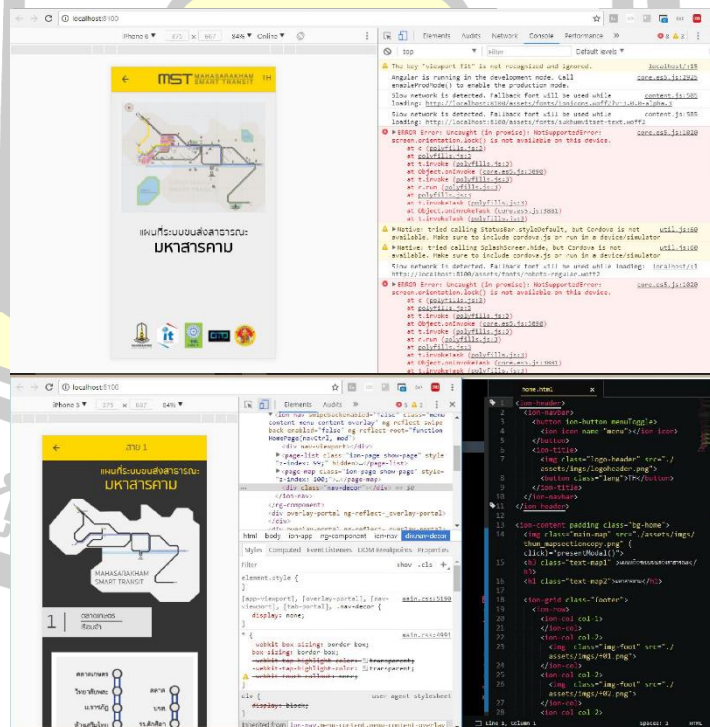
ภาพประกอบที่ 83 การออกแบบหน้าตา User Interface (UI) และขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit)

### 5.8 การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Developer)

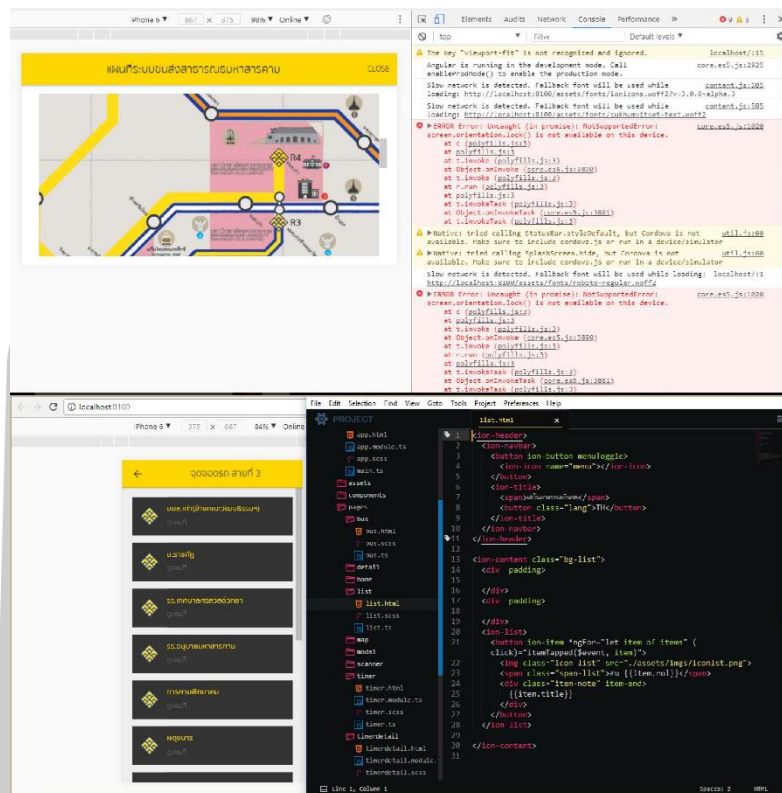
จากการออกแบบหน้าตาแอปพลิเคชัน(UI) ผู้วิจัยได้นำชุดข้อมูลกราฟิกทั้งหมดมาพัฒนาให้อยู่บนแอปพลิเคชัน เพื่อใช้งานร่วมกับแผนที่กราฟิก (Graphic Map) ทำให้การเข้าถึงข้อมูลบริการด้านระบบขนส่งสาธารณะ “รถสองแถว” มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยแอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit) สามารถใช้งานได้ในระบบออฟไลน์



ภาพประกอบที่ 84 การพัฒนาแอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit)



ภาพประกอบที่ 85 การพัฒนาแอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit) (ต่อ)



ภาพประกอบที่ 86 การพัฒนาแอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit) (ต่อ)



ภาพประกอบที่ 87 โลโก้แอปพลิเคชัน MST (Mahasarakham Smart Transit)

### 5.9 อภิปรายผล การพัฒนาสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน

การพัฒนาสื่อต้นแบบด้านแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานร่วมกับสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก แอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาอยู่บนระบบปฏิบัติการสมาร์ตโฟนแอนดรอยด์ (Android) และ ไอโอเอส (iOS) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่มีการใช้งานมากที่สุด โดยเมนูหลักของแอปพลิเคชันในการใช้งานจะมีอยู่ดังนี้ 1) เมนูข้อมูลเส้นทาง 2) เมนูสแกน QR Code 3) เมนูอัตราค่าโดยสาร และ

4) เมนูตารางเวลา 5) เมนูค้นหาจุดจอดหลัก การทดสอบการใช้งานโดยรวมยังพบปัญหาในเรื่องของความเร็วในการอ่านแผนที่ เพราะว่าในแต่ละจุดจอดจะมีแผนที่ปกคลุมเฉพาะจุดจอด ทำให้แอปพลิเคชันมีขนาดใหญ่ ทั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ 4 ด้าน เพื่อให้เป็นชิ้นงานสมบูรณ์ในการนำไปใช้งานต่อไป

จากการพัฒนาสื่อต้นแบบ ในด้านการพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map) และด้านการพัฒนาสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน (Application) ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของกรอบแนวคิด “มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ” (HCD) เป็นการรวบรวมองค์ความรู้พื้นฐานของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ในงานวิจัยนี้ เพื่อเพิ่มมิติการให้บริการข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะรถโดยสารหมวดที่ 1 “รถสองแถว” ภายในเขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม โดยการสรุปภาพรวมผลของการวิจัยจะกล่าวถึงในบทที่ 6



## บทที่ 6

### บทสรุปทางการวิจัย

บทนี้จะกล่าวสรุปถึงภาพรวมของผลการศึกษาในการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม พร้อมทั้งการสรุปผลภาพรวมด้านชิ้นงานสมบูรณ์หลังจากการปรับแก้เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ในส่วนสุดท้ายจะเป็นการเสนอแนะแนวทางสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อยอดจากงานวิจัยนี้ในอนาคต โดยรายละเอียดมีดังนี้

- 6.1 สรุปสาระสำคัญทางการวิจัย
- 6.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย
- 6.3 สรุปวัตถุประสงค์และการตอบคำถามการวิจัย
- 6.4 สื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันสมบูรณ์
- 6.5 ข้อเสนอแนะทางการวิจัย

#### 6.1 สรุปสาระสำคัญทางการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม เป็นการศึกษาสภาพ ปัญหาสำคัญของระบบขนส่งสาธารณะหมวดที่1 “รถสองแถว” นั่นคือ การขาดแคลนและขาดความพร้อมในการให้บริการด้านระบบสารสนเทศข้อมูลด้านระบบขนส่งสาธารณะภายในตัวเทศบาลเมืองกับผู้ใช้บริการ หากแต่ทางเทศบาลยังไม่ได้มีการจัดเตรียมยังขาดระบบการให้บริการด้านข้อมูลการเดินทาง (Guiding Information) ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่จะช่วยให้ผู้เดินทางสามารถเข้าใจและเรียนรู้ เส้นทาง การให้บริการที่จะนำพาพวกเขาไปยังจุดหมายปลายทางได้บรรลุวัตถุประสงค์

โดยการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎี “มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ” มาเป็นกรอบแนวคิดหลักในการพัฒนาวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อนำเอาความต้องการบนพื้นฐานของ Knowledge Based Community จาก Stakeholders เข้ามาเป็นศูนย์กลางในกระบวนการพัฒนาและออกแบบระบบแอปพลิเคชันและแผนที่กราฟิก

## 6.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างโดยจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ตามรายละเอียดดังนี้

**6.2.1 กลุ่มที่ 1** ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ก่อนการผลิตสื่อ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบไปด้วย

**ภาครัฐ** : (1) นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม (2) ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม (3) ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม รวมทั้งหมด 3 คน โดยผู้วิจัยจะใช้เทคนิคการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

**ผู้เชี่ยวชาญ** : (1) วิศวกรขนส่ง (2) สถาปัตยกรรมผังเมือง (3) ศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งหมด 3 คน โดยผู้วิจัยจะใช้เทคนิคการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

**ภาคประชาชน** : (1) บุคคลในวัยศึกษา ได้แก่ (ประถม มัธยม อุดมศึกษา) (2) บุคคลในวัยทำงาน (3) ผู้สูงอายุ (4) กลุ่มพิเศษ ได้แก่ (พระภิกษุ คนพิการ) (5) ผู้ให้บริการรถสองแถว โดยแบ่งกลุ่มละ 20 คน รวมทั้งหมด 100 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

**6.2.2 กลุ่มที่ 2** กลุ่มทดลองในการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบไปด้วย

**ภาครัฐ** ประกอบไปด้วย (1) นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม 1 คน (2) ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 1 คน (3) ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม 1 คน รวมทั้งหมด 3 คน โดยผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (เป็นบุคคลเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1)

**ผู้เชี่ยวชาญ** ผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยแห่งนี้ประกอบไปด้วย (1) ด้านออกแบบกราฟิก 1 คน (2) ด้านภูมิสารสนเทศ 1 คน (3) ด้านผังเมือง 1 คน (4) ด้านแอปพลิเคชัน 1 คน รวมทั้งหมด 4 คน

**ภาคประชาชน** จำนวน 50 คน โดยประกอบไปด้วย 5 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ 1 บุคคลในวัยศึกษา ได้แก่ (ประถม มัธยม อุดมศึกษา) กลุ่มที่ 2 บุคคลในวัยทำงาน กลุ่มที่ 3 ผู้สูงอายุ กลุ่มที่ 4 กลุ่มพิเศษ ได้แก่ (พระภิกษุ คนพิการ) กลุ่มที่ 5 ผู้ให้บริการรถสองแถว โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มทดลองในลักษณะเชิงสำรวจ (Survey)

### 6.3 สรุปวัตถุประสงค์และการตอบคำถามการวิจัย

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีดังนี้

**ข้อ 1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างการให้บริการพื้นฐานของระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม** โดยได้ทำการสรุปผลเพื่อตอบคำถามในการวิจัยครั้งนี้ เรียงลำดับประเด็นการนำเสนอ ดังนี้

**ประเด็นที่ 1** จากการลงพื้นที่สำรวจภาคสนามพบว่า รถสองแถวที่โดยสารในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามมีทั้งหมด 4 เส้นทางประกอบไปด้วย 1) สายที่ 1 ตลาดเกษตร-เรือนจำ 2) สายที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม-ศาลากลางใหม่ 3) สายที่ 4 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.เก่า)-มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.ใหม่) 4) สายที่ 4660 สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม(บขส.)-มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(มมส.ใหม่) โดยมีจุดจอดหลัก 29 จุดจอด

**ประเด็นที่ 2** การออกแบบเส้นทางของรถสองแถว ชุดสีที่ได้มาของแต่ละสายรถตามสภาพความเป็นจริงที่ได้ลงพื้นที่ภาคสนาม ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำชุดสีของแต่ละสายรถสองแถวมาประยุกต์ใช้กับจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามคือ “ผ้าไหมลายสร้อยดอกหมาก” จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญ

**ประเด็นที่ 3** ผลจากแบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน พบว่า มีความต้องการของผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ ดังนี้ มีการแจ้งเวลาของรถโดยสารของแต่ละสายรถที่จะผ่าน ณ จุดจอด ผู้โดยสาร บอกสายรถที่กำลังจะมาถึงและเวลาที่จะถึง มีแผนที่เส้นทางการเดินรถแต่ละสายและสถานที่สำคัญที่รถผ่าน ณ ที่พักผู้โดยสารสถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม (Bus Terminal) จุดจอดไม่เพียงพอ เวลาของรถโดยสารไม่ชัดเจน ในแอปพลิเคชันนำทางควรบอกประวัติของสถานที่ต่างๆที่สำคัญด้วย บอกวิธีเดินทางไปสถานที่เพื่อที่ชาวต่างชาติจะได้รู้ ให้แจ้งจุดที่จอดรถได้และห้ามจอดตามไหล่ทาง ต้องจอดที่กำหนดเอาไว้เท่านั้น การบริการตามเส้นทางที่จะไป ควรมีป้ายติดให้ชัดเจนและให้มีหมายเลขที่ชัดเจนระบุที่ตัวรถ

**ประเด็นที่ 4** จากแบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญภาครัฐประกอบไปด้วย 1) นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม 2) ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 3) ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม และผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมขนส่ง ด้านสถาปัตยกรรมผังเมืองและด้านศิลปวัฒนธรรม พบว่าสัญลักษณ์ของ “จังหวัดมหาสารคาม” ในมุมมองของทั้งหมด 6 คนคือ “พระธาตุนาคูน”

## ข้อ 2. เพื่อพัฒนาแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันการให้ข้อมูลการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม บนพื้นฐานของการประยุกต์ใช้ทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ

จากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ โดยแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน เริ่มจากการเก็บข้อมูลเชิงเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือวิจัยเช่น การสัมภาษณ์กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ แบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน โดยตัวแปรทั้งหมดจะถูกนำมาหาค่าความสัมพันธ์การเชื่อมโยงตรวจสอบแบบสามเส้า (triangulation of sources) นำไปสร้างเป็นมโนทัศน์ทางการออกแบบ (Design concept) ในขั้นตอนของการออกแบบสื่อต้นแบบและไปสู่การประเมินกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบคุณภาพสื่อด้าน 1) ประสิทธิภาพ 2) ประสิทธิผลและ 3) ความพึงพอใจ โดยใช้หลักทฤษฎีของ Usability Test เพื่อค้นหาผลสะท้อนและปัญหาในการใช้งานสื่อต้นแบบ นำเอาตัวแปรและผลสะท้อนที่ได้ มาทำการปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามข้อเสนอแนะความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อพัฒนาเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์

การออกแบบสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map) โดยรายละเอียดของแผนที่กราฟิกมีดังนี้ การออกแบบโลโก้ (Logo Section), การออกแบบแผนที่ (Map Design Section), การออกแบบข้อมูลเส้นทาง (Route Information Section), การออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (Key Legend Section), การออกแบบขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน (Application Guidance)

การออกแบบสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน (Application) โดยรายละเอียดการใช้งานแอปพลิเคชัน มีดังนี้ เมนูข้อมูลเส้นทาง, เมนูสแกน QR Scan, เมนูอัตราค่าโดยสาร, เมนูตารางเวลา, เมนูค้นหาสถานที่

จากนั้นผู้วิจัยนำสื่อต้นแบบที่ได้ จะถูกนำไปทดสอบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ด้านต่อไปนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกราฟิก 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านผังเมือง 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิสารสนเทศศาสตร์ และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชัน ว่าสื่อต้นแบบที่ได้ผลิตนั้นสามารถสื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาของภาพกราฟิกและ UX กับ UI ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ บนพื้นฐานของกรอบแนวคิดทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบใน 6 ขั้นตอน ดังภาพประกอบที่ 88





ภาพประกอบที่ 88 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อต้นแบบบนพื้นฐานกรอบแนวคิดทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD)

### ข้อ 3. เพื่อประเมินคุณภาพสื่อด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ ในการใช้งานแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันต้นแบบ

จากการประเมินสื่อต้นแบบด้านแผนที่กราฟิกกับผู้เชี่ยวชาญ 4 ด้าน สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ ตามหลักการประเมินคุณภาพแบบ Usability Test ของการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม กับผู้เชี่ยวชาญ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านออกแบบกราฟิก 2) ด้านผังเมือง 3) ด้านภูมิสารสนเทศ (GIS) และ 4) ด้านแอปพลิเคชัน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Descriptive Statistics เมื่อพิจารณารายส่วน พบว่า ส่วนที่มีระดับคะแนนมากที่สุดคือ ส่วนที่ 4. การประเมินผลของการออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (KEY LEGEND SECTION) อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.06$ , S.D. = 0.793) และส่วนที่ได้คะแนนน้อยลงมาได้แก่ ส่วนที่ 3 การประเมินผลของการออกแบบข้อมูลเส้นทาง (ROUTE INFORMATION SECTION) อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.79$ , S.D. = 0.634) ส่วนที่ 5 การประเมินผลของการออกแบบขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน (APPLICATION GUIDANCE) อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.76$ , S.D. = 0.578) และส่วนที่ 1 การประเมินผลของการออกแบบโลโก้ (LOGO) อยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.60$ , S.D. = 1.116) และส่วนที่ได้คะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ส่วนที่ 2 การประเมินผลการออกแบบแผนที่ (MAP DESIGN SECTION) อยู่ในระดับคุณภาพพอใช้ ( $\bar{X} = 3.33$ , S.D. = 0.795) ผลคะแนนรวมจากการศึกษารวมด้าน ประสิทธิภาพในการใช้งาน ประสิทธิผลในการใช้งานและความพึงพอใจของการออกแบบอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.70$ , SD 0.783) (ดูจากตารางที่ 44)

ตารางที่ 44 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล Usability Test จากผู้เชี่ยวชาญ 4 ด้าน

ประเด็นข้อคำถาม	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
ส่วนที่ 1 การประเมินผลของการออกแบบโลโก้ (LOGO)	4	3.60	1.116	มีคุณภาพดี
ส่วนที่ 2 การประเมินผลการออกแบบแผนที่ (MAP DESIGN SECTION)	4	3.33	0.795	มีคุณภาพพอใช้
ส่วนที่ 3 การประเมินผลของการออกแบบข้อมูลเส้นทาง (ROUTE INFORMATION SECTION)	4	3.79	0.634	มีคุณภาพดี
ส่วนที่ 4 การประเมินผลของการออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (KEY LEGEND SECTION)	4	4.06	0.793	มีคุณภาพดี
ส่วนที่ 5 การประเมินผลของการออกแบบขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน (APPLICATION GUIDANCE)	4	3.76	0.578	มีคุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4</b>	<b>3.70</b>	<b>0.783</b>	<b>มีคุณภาพดี</b>

โดยแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อด้านแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้สรุปผลรวมด้านของแต่ละกลุ่มที่ทำการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบมีรายละเอียดดังนี้

สรุปผลการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อด้านแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 คน ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.49$ , S.D. = 0.563) (ดูจากตารางที่ 45)

ตารางที่ 45 สรุปผลด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ 4 คน

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
ด้านประสิทธิภาพ	4	4.33	0.605	มีคุณภาพดี
ด้านประสิทธิผล	4	4.61	0.501	มีคุณภาพดีมาก
ด้านความพึงพอใจ	4	4.53	0.584	มีคุณภาพดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4</b>	<b>4.49</b>	<b>0.563</b>	<b>มีคุณภาพดี</b>

สรุปผลการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อด้านแอปพลิเคชัน โดยภาครัฐ 3 คน ในด้าน ประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 3.97$ , S.D. = 0.574) (ดูจากตารางที่ 46)

ตารางที่ 46 สรุปผลด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจของภาครัฐ 3 คน

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
ด้านประสิทธิภาพ	3	3.60	0.709	มีคุณภาพดี
ด้านประสิทธิผล	3	4.21	0.384	มีคุณภาพดี
ด้านความพึงพอใจ	3	4.12	0.629	มีคุณภาพดี
รวม	3	3.97	0.574	มีคุณภาพดี

สรุปผลการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อด้านแอปพลิเคชัน โดยภาคประชาชน 50 คน ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.695) (ดูจากตารางที่ 47)

ตารางที่ 47 สรุปผลด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจของภาคประชาชน 50 คน

รายการ	N	$\bar{X}$	SD.	ระดับการประเมิน
ด้านประสิทธิภาพ	50	4.09	0.711	มีคุณภาพดี
ด้านประสิทธิผล	50	4.31	0.637	มีคุณภาพดี
ด้านความพึงพอใจ	50	4.22	0.738	มีคุณภาพดี
รวม	50	4.20	0.695	มีคุณภาพดี

พหุ ประสิทธิภาพ

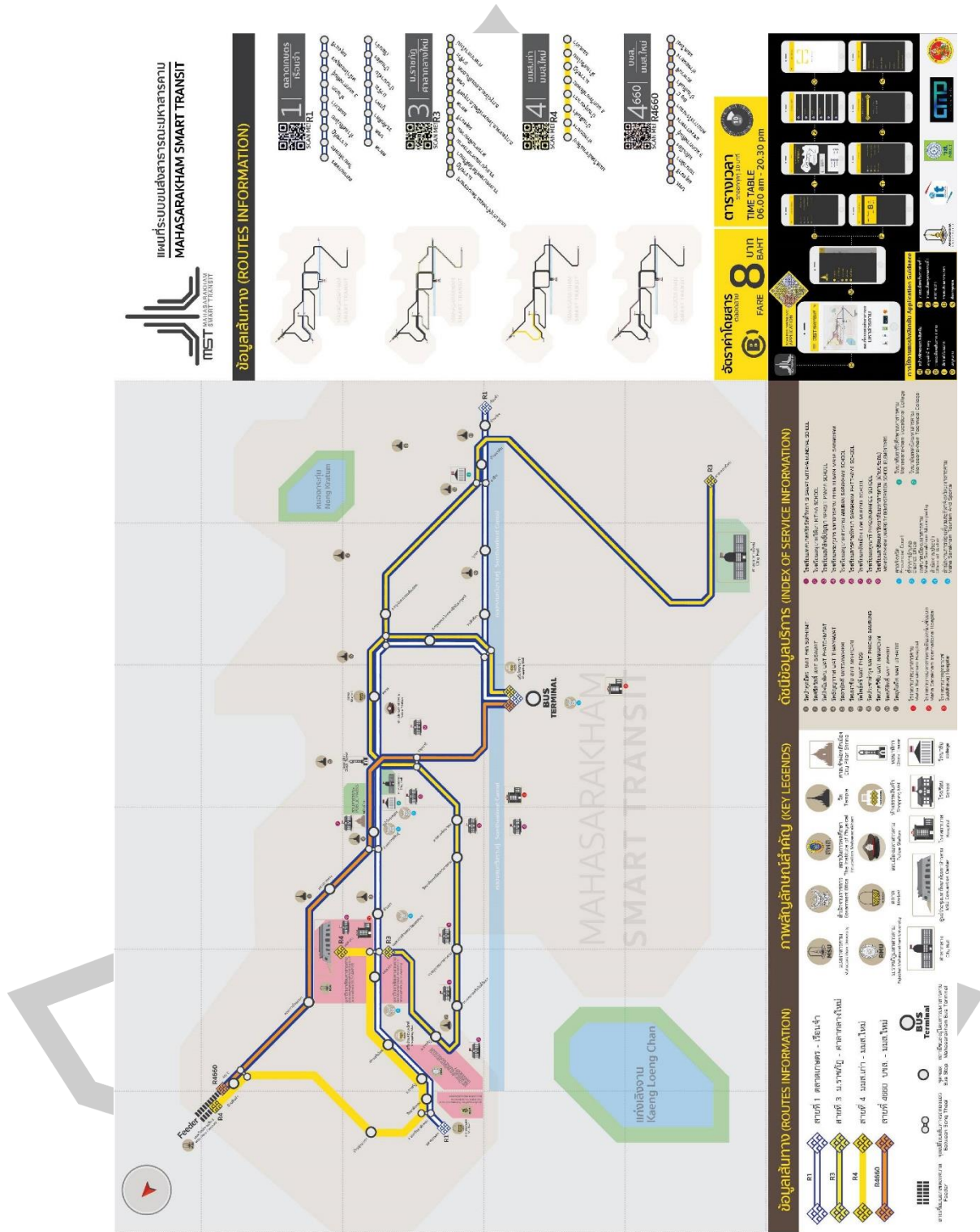
ตารางที่ 48 สรุปผลโดยรวม ผู้เชี่ยวชาญ ภาครัฐและภาคประชาชนทั้งหมด 57 คน

รายการ	N	$\bar{x}$	SD.	ระดับการประเมิน
รวม	57	4.22	0.610	มีคุณภาพดี

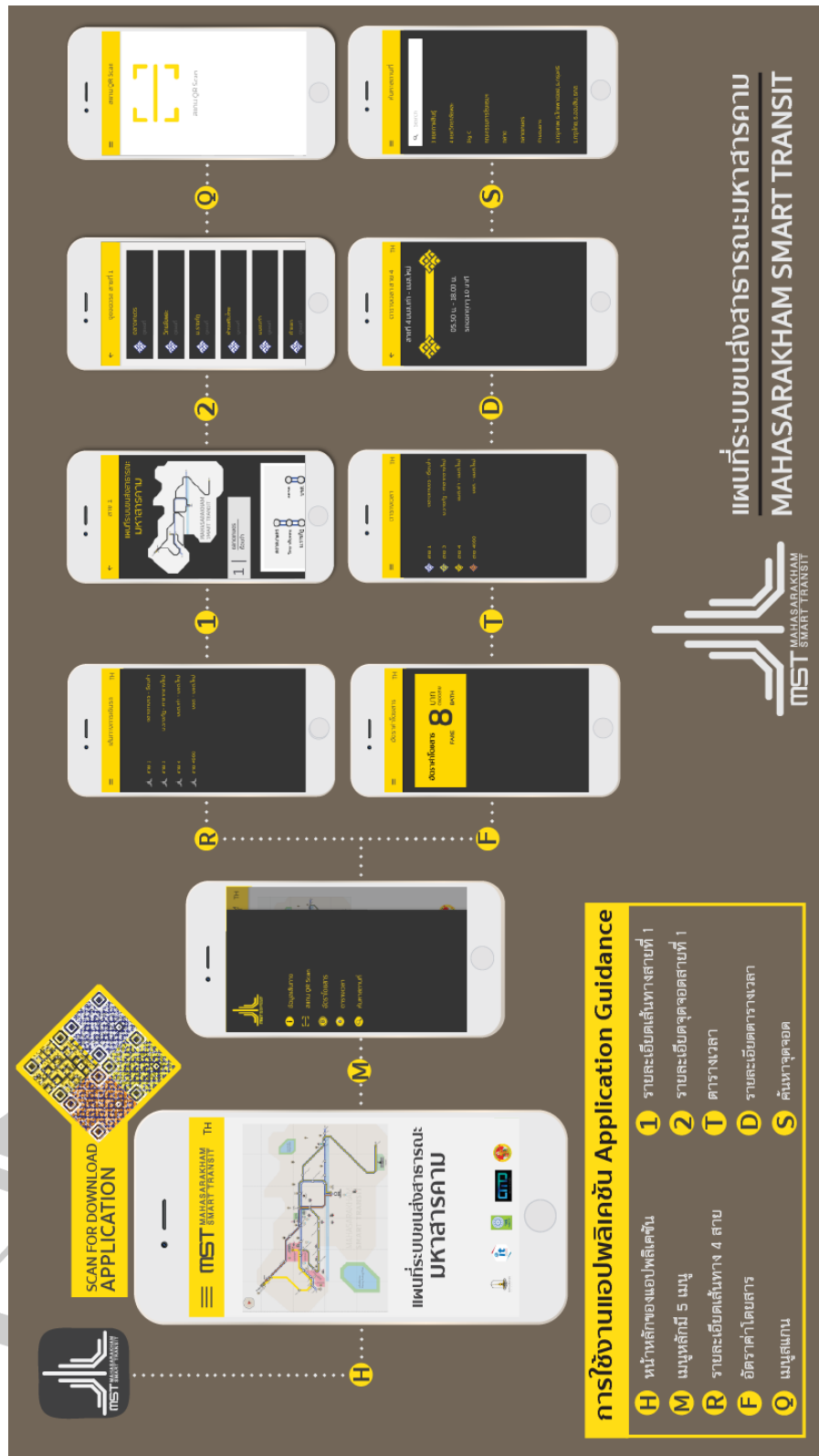
จากการประเมินสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะและผลสะท้อนทางการออกแบบ มาปรับปรุงแก้ไขให้เป็นชิ้นงานสมบูรณ์บนพื้นฐานกรอบแนวคิด “มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ” ซึ่งจะปรากฏในข้อ 6.4 สื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันสมบูรณ์



6.4 สื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชันสมบูรณ์



ภาพประกอบที่ 89 สื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก (Graphic Map) สมบูรณ์



ภาพประกอบที่ 90 สีสันแบบแอปพลิเคชัน (Application) สมบูรณ์

## 6.5 ข้อเสนอแนะทางการวิจัย

จากงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะทางการวิจัยจากกลุ่มภาครัฐ ผู้เชี่ยวชาญและภาคประชาชน ซึ่งทั้งหมดเป็นกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในงานวิจัย การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยผู้วิจัยได้แบ่งรายละเอียดข้อเสนอแนะทางการวิจัยดังต่อไปนี้

### 6.6.1 ข้อเสนอแนะภาครัฐ

6.6.1.1 ทางเทศบาลเมืองมหาสารคาม อยากรให้มีการติดตั้งสื่อต้นแบบแห่งนี้กับจุดจอดจริงในพื้นที่

6.6.1.2 งานวิจัยนี้มีความน่าสนใจ ซึ่งจะสอดรับการเชื่อมโยงกับแผนยุทธศาสตร์ในปี 2561 จะมีรถไฟรางคู่ผ่านจังหวัดมหาสารคาม ที่เชื่อมจากบ้านไผ่ ร้อยเอ็ด มุกดาหาร นครพนม โดยสถานีจะอยู่ใกล้ศาลากลางแห่งใหม่ และจะมีการสร้างสถานีขนส่งผู้โดยสารแห่งที่ 2 เพื่อรองรับการขนส่งระบบราง

6.6.1.3 เพิ่มเส้นทางหมวดที่ 1 สายที่ 2 เรือนจำ-มมสใหม่ กับ สายที่ 5 ปากทางบ้านดอนยม-โกลบอลเฮ้าส์

### 6.6.2 ข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ

6.6.2.1 เพิ่มเมนูการทำงานร่วมกับ Google Map

6.6.2.2 แอปพลิเคชันควรพัฒนาเป็นแบบเรียลไทม์ บอกตำแหน่งการเคลื่อนที่ของรถที่วิ่งอยู่ปัจจุบัน

6.6.2.3 แผนที่กราฟิกควรติดตั้งบนรถสองแถว

6.6.2.4 ออกแบบแผนที่กราฟิกขนาดพกพา เพิ่มความสะดวกกับผู้ใช้บริการ

### 6.6.3 ข้อเสนอแนะภาคประชาชนและผู้ให้บริการรถสองแถว

6.6.3.1 เพิ่มข้อมูลด้านแหล่งอาหาร ร้านที่มีชื่อเสียงในพื้นที่

6.6.3.2 เพิ่มเติมจุดจอดให้มากขึ้น

6.6.3.3 สายที่ 4 กับสายที่ 4660 ควรเพิ่มเวลาการให้บริการ เนื่องจากผู้ใช้บริการหลักเป็นนิสิตนักศึกษา

6.6.3.4 ไม่ควรรับผู้โดยสารเกินจำนวนผู้โดยสารที่ระบุ

6.6.3.5 ห้ามจอดรับส่งผู้โดยสารนอกป้าย จะก่อให้เกิดอันตราย

6.6.3.6 ระบุข้อมูลสายรถที่ชัดเจนเป็นบรรทัดฐาน

### 6.6.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

6.6.4.1 การใช้ QR Scan ให้สามารถสแกนได้จากแอปพลิเคชันสแกนอื่นๆได้โดยไม่ต้องผ่านแอปพลิเคชันสื่อต้นแบบแห่งนี้

6.6.4.2 อนาคตควรเป็นแอปพลิเคชันแบบออนไลน์

6.6.4.3 การแสดงผลของจอในแต่ละอุปกรณ์และระบบปฏิบัติการสมาร์ทโฟน ควรปรับปรุงแก้ไข

6.6.4.4 นำไปสู่การพัฒนารูปแบบและโครงสร้างของเมืองที่สอดคล้องกับแนวคิดของเมืองอัจฉริยะแบบยั่งยืน (Sustainable development of smart city)

6.6.4.5 การนำ You Are Here เข้าไปในสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชัน

6.6.4.6 เพิ่มเติมเรื่อง Land Mark ของพื้นที่เพื่อสร้างให้เกิดความรู้สึกที่มีต่อสถานที่ (Sense of Place)

6.6.4.7 เพิ่มเติมเส้นทางสายรถสองแถวที่มีการเชื่อมสายและจุดเปลี่ยนเส้นทาง (Transit/Interchange)

อย่างไรก็ตามในการศึกษาและวิจัยครั้งนี้ การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม รถโดยสารขนส่งสาธารณะหมวดที่ 1 หรือที่เรียกว่า “รถสองแถว” ยังมีข้อจำกัดในด้านความร่วมมือของผู้ให้บริการเองและภาครัฐในสนับสนุนขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ร่วมกัน หากแต่กลุ่มคนยุคใหม่ Gen-Z และ Gen-C ที่เกิดมาพร้อมกับสิ่งอำนวยความสะดวกรอบด้าน การดำเนินชีวิตในสังคมแบบดิจิทัลและการเข้าถึงเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ซึ่ง Smart Transit มีความสำคัญอย่างยิ่งในการใช้ชีวิตของผู้คนยุคปัจจุบัน สุดท้ายนี้ผู้วิจัยคาดหวังว่าการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการและผู้อยู่อาศัยในพื้นที่กรณีศึกษา

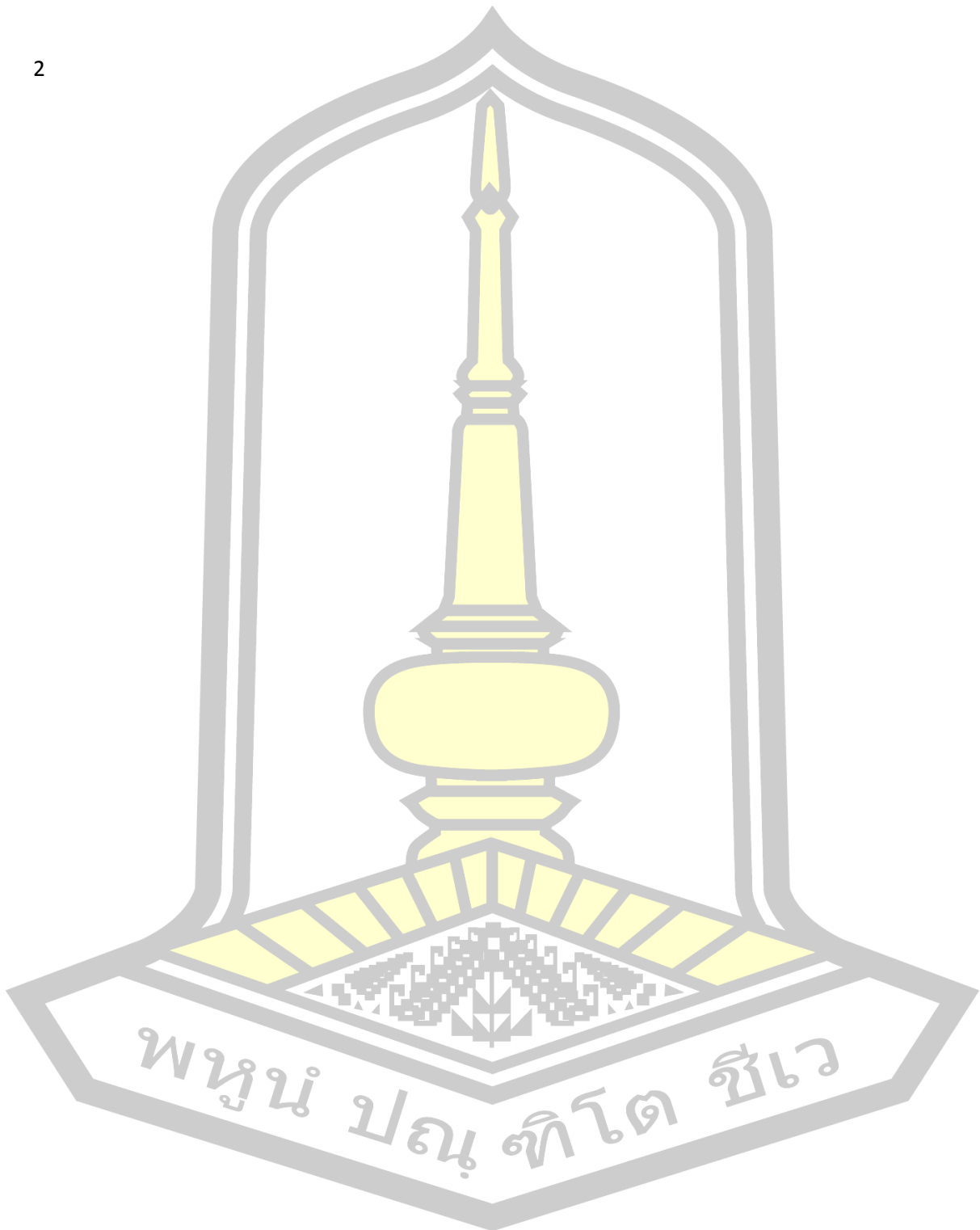
พูน ปรน ทิโต ชีเว



1

บรรณานุกรม

2

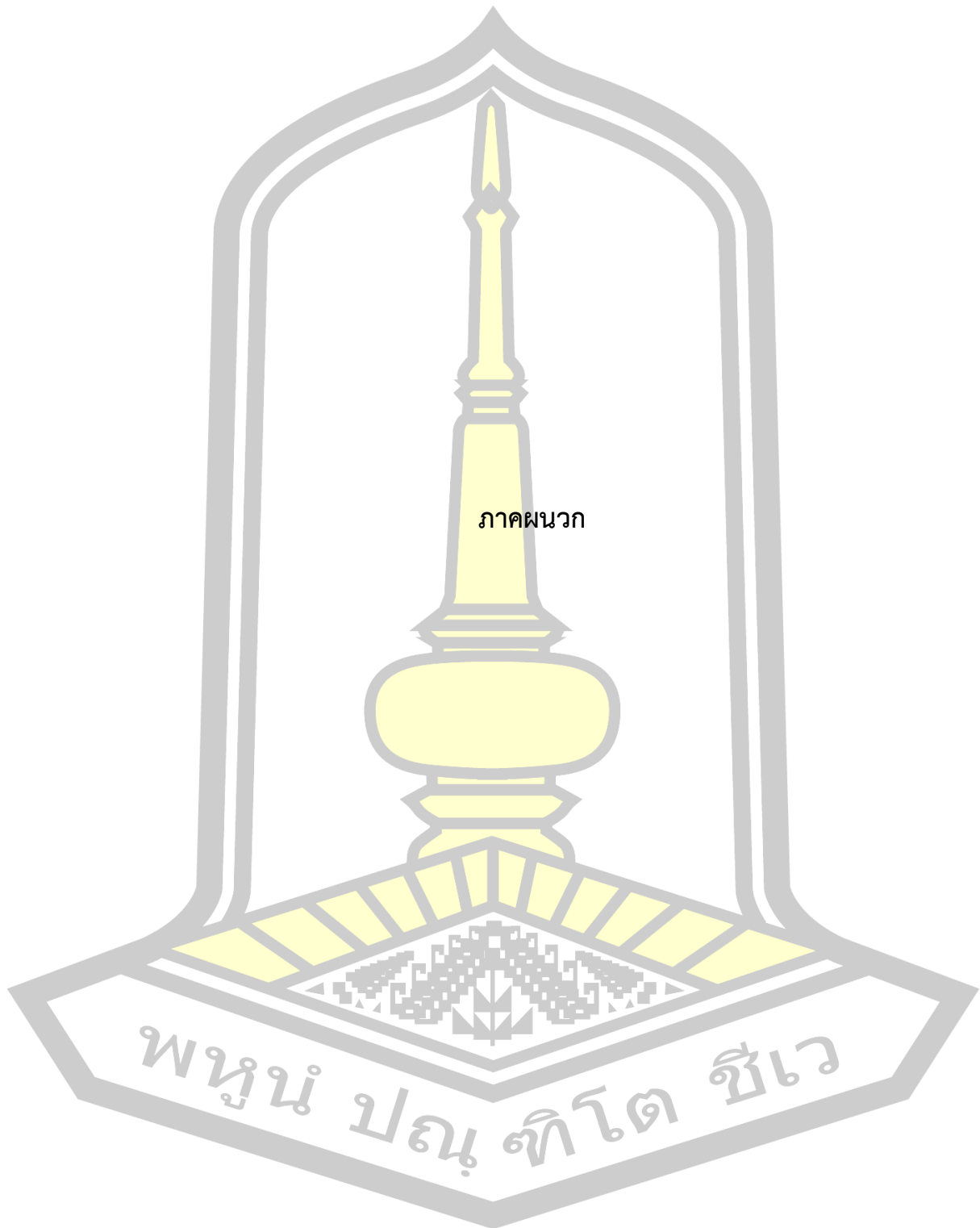


### บรรณานุกรม

- กรณ์พิทักษ์ อาสน์สุวรรณ. (2557). การพัฒนาคุณภาพการให้บริการรถโดยสารสาธารณะในเขตเมือง  
จังหวัดชลบุรี: กรณีศึกษารถสองแถว (สีน้ำเงิน) มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เกศราภรณ์ คาคี. (2556). การออกแบบสารสนเทศระบบขนส่งมวลชนโดยผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง สำหรับ  
ใช้งานบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่กรณีศึกษา ระบบขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- คูเจริญไพบุลย์, ธ. บ. ณ. (2551). การแปลความหมายในแผนที่และภาพถ่ายทางอากาศ: สำนักพิมพ์  
อักษรวัฒนา.
- จิรัชกรกุล, ส. (2551). เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศด้วยโปรแกรม *ArcGIS Desktop 9.2*: ภาควิชา  
เทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต.
- ฉลาด จันทรสมบัติ. (2555). การเขียนวิทยานิพนธ์. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม.
- ดร.ไพบุลย์ ช่างเรือง. (2516). การปกครองมหานคร สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.  
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช จำกัด
- นเรศ ทองงามขำ. (2549). แนวทางการพัฒนาพื้นที่ย่านตลาดพระโขนงและตลาดอ่อนนุช  
กรุงเทพมหานคร. (ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พนิต ภูจินดา. (2550). วิพากษ์เมือง: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนะ บัวสนธ์ม. (2551). การวิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: คำสมัย.
- วันนาทิน, ส. (2555). การศึกษาการพัฒนา โครงการทางเดินยกระดับลานจอดและจรัที่มีผลต่อความ  
สะดวกในการเดินทาง เปลี่ยนถ่ายระบบขนส่งมวลชน บริเวณสถานีรถไฟฟ้าวางเวียนใหญ่  
มหาวิทยาลัยศิลปากร, บัณฑิตวิทยาลัย.
- วิชาญ เอกรินทรากุล. (2534). ลักษณะการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร.  
(บัณฑิตวิทยาลัย), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีระพันธ์ จันทรหอม. (2553). ตำราประกอบการสอนวิชาการออกแบบสารสนเทศ  
(Information Design). Retrieved from  
<https://sites.google.com/a/finearts.cmu.ac.th/weeraphan/phl-ngan-wichakar>
- สถิตย์ วัชรกิตติ. (2521). ระบบการแบ่งแยกการใช้ประโยชน์ที่ดิน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,  
กรุงเทพฯ.
- สลยุทธ์ สว่างวรรณ. (2546). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Vol. 25). กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ด  
ดูเคชั่น อินโดไชน่า.

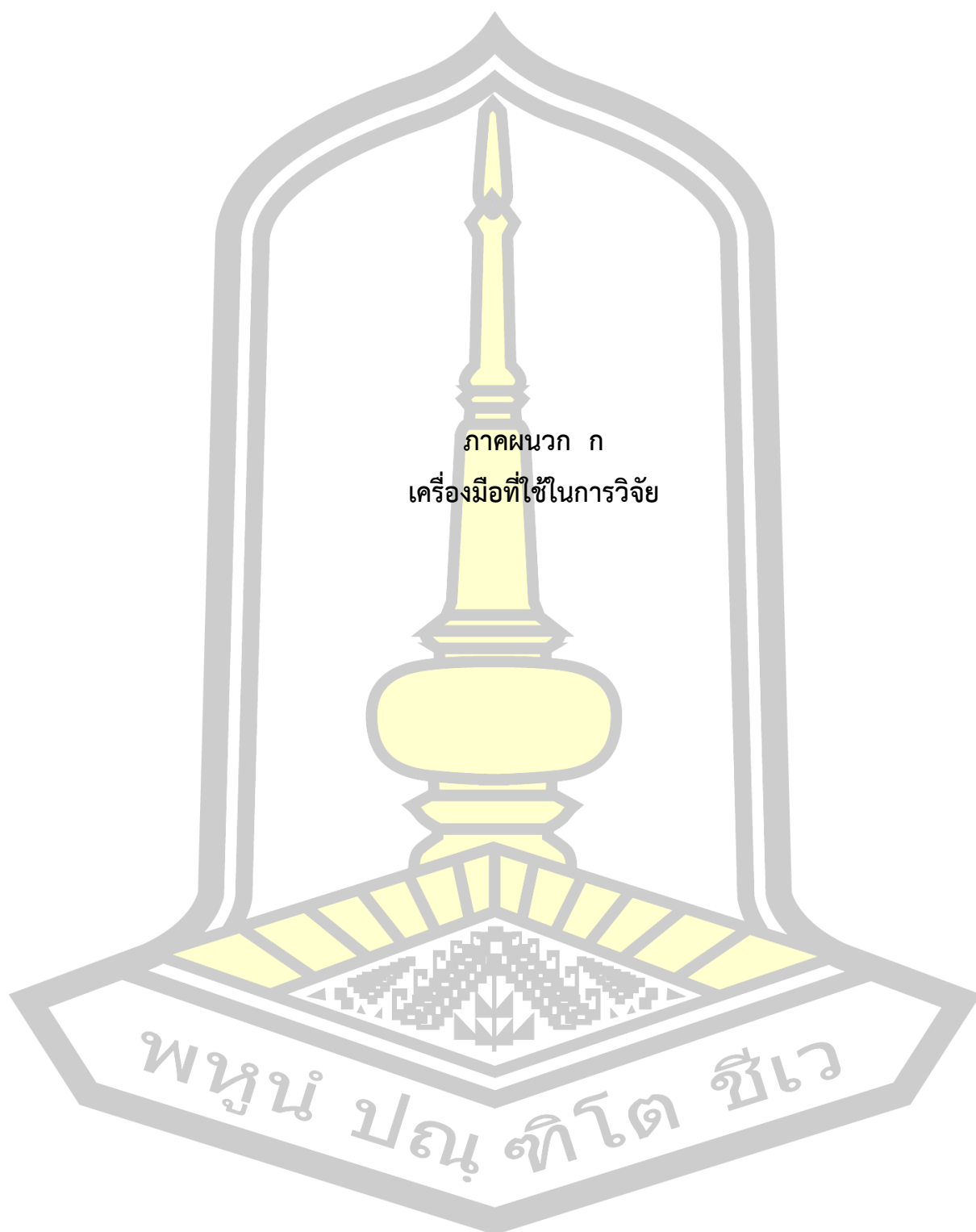
- สุชาติ พลาชัยภิมยศิล. (2554). แนวโน้มการใช้โมบายแอปพลิเคชัน. Retrieved มิถุนายน 23, 2555, from [http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive\\_journal/oct\\_dec\\_11/pdf/aw018.pdf](http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/oct_dec_11/pdf/aw018.pdf).
- สุภางค์ จันทวานิช. (2554). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2551). วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สามลดา.
- Baer, K. (2008). *Information design workbook: Graphic approaches, solutions, and inspiration + 30 case studies*. China: Rockport Publishers.
- buffohero. (2016a). UI Design : ลายแทง สำหรับออกแบบแอปพลิเคชัน. Retrieved 30, 2016, from <https://buffohero.com/learning-center/ui-design-101/>
- buffohero. (2016b). UX คืออะไร ? “User Experience” สิ่งสำคัญที่ทุกคน จำเป็นต้องรู้. Retrieved 30, 2016, from <https://buffohero.com/learning-center/ux-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-user-experience/>
- Charles Abrams. (1971). *The Language of Cities A Glossary of Terms*: New York, The Macmillam Co., Ltd.,.
- Creswell, J. (2008). *Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. 3 rd. Paper presented at the Educational research, New Jersey Pearson Prentice Hall.
- Francisca, M. (2009). *The Santiago Panel: measuring the effects of implementing Transantiago*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Gartner. (2011). Gartner Says Worldwide Mobile Device Sales to End Users Reached 1.6 Billion Units in 2010; Smartphone Sales Grew 72 Percent in 2010. from <https://www.gartner.com/newsroom/id/1543014>
- Goodwin, K. (2009). *Designing for the digital age: How to create human-centered products and service*: Indianapolis: Wiley.
- Hadlaw, J. (2003). The London Underground Map: Imagining modern time and space. *Journal of Design*, 1(19), 24-35.
- Holsti, O. (1969). *Content analysis for the social sciences and humanities*. MA: Addison-Wesley

- ISO 9241-1. (1997). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – part 1 : General introduction. Geneva: International Organisation for Standardisation.
- ISO 13407. (1999). Human centred design for interactive system Geneva International Organisation for Standardisation.
- Jacobson, & Robert. (2000). *Information Design*. London: MIT Press.
- Jenn, & O'Grady, K. V. (2008). *The Information Design Handbook*: HOW Books.
- Központ, B. K. (2017). Centre for Budapest Transport. Retrieved 12, 2017, from <https://bkk.hu/en/main-page/bkk-in-brief/>
- Meister, D. (1999). The history of human factors and ergonomics. *New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates*.
- Nielson, J. (1993). Usability engineering. *San Diego: Academic Press, Inc*.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods (2nd ed)*. California
- Qikipedia. (2013). QR code. Retrieved 23 December, 2013, from [http://en.wikipedia.org/wiki/QR\\_code](http://en.wikipedia.org/wiki/QR_code)
- Ratanachote, T., & Waring, M. (2012). Using human-centred design to create well transit map recognition in the city A'developing country case study. *European Journal of Social Sciences*, 43(1), 106-117.
- Richter, K. F., & Klippel, A. (2002). *You are here maps: Wayfinding support as location based service*. (Vol. 1): GI-Technologies and Logistics.
- Spradley, J. P. (1980). *Participant observation*. New York.
- Thienmongkol, R., & Thomassen, A. (2013). New “System Theory: A design Configuration of the new transit map for khon kaen city”. *Journal of Fine and Applied Art*, 5(1), 101-128.
- Tufte, E. R. (2006). Beautiful Evidence. *Connecticut: Graphic Press*.
- Vuchic, V. R. (2007). *Urban Transit Systems and Technology*. united states: john wiley & sons inc.
- Wolff, A. (2007). *Drawing subway map: A survey* (Vol. 5(1)): Computer Science-Research and Development.
- Wurman, R. S. (2000). Information anxiety 2. *New York: Que*.



ภาคผนวก

พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว



ภาคผนวก ก  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุ ประจักษ์ วิทยา

<b>แบบจําบันทึกภาคสนาม (Observation)</b>	
เวลา.....	สถานที่.....
ชื่อผู้สำรวจ.....	



MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

ชื่อโครงการวิจัย : การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้นุชย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนา  
แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

เวลา	บันทึก	มุมมองต่อปรากฏการณ์
06.00 น.-09.00 น.		
11.00 น.-13.00 น.		
16.00 น.-18.00 น.		
18.01 น.-20.00 น.		



MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

**คำถามสัมภาษณ์ : นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม (A1)**

G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?

.....

G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?

.....

G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

A1-1 ท่านมียุทธศาสตร์หรือนโยบายในการพัฒนาเมืองอย่างไร?

.....

A1-2 ท่านคิดเห็นอย่างไร? หากมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนา

แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารสองแถว โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ ประเพณี ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ เพื่อที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นอัตลักษณ์ของการออกแบบ

.....

A1-3 จากนโยบายการบูรณาการและการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในภูมิภาค ที่เรียกว่า “เส้นทาง

ระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)” โดยจังหวัดมหาสารคามจะเป็นหนึ่งในเส้นทางดังกล่าว ท่านคิดว่าหากมีการให้ข้อมูลการเดินทางในรูปแบบแอปพลิเคชันมือถือ การใช้บริการรถสองแถวภายในเทศบาลเมืองมหาสารคาม กับคนในพื้นที่มหาสารคาม คนต่างถิ่น นักธุรกิจ นักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติ จะเกิดประโยชน์หรือไม่อย่างไร?

.....

A1-4 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ข้างหน้าจังหวัดมหาสารคามจะมีการพัฒนาเป็นอย่างไรไปในทิศทางใด?

.....

**ขอบพระคุณในการให้ความร่วมมือ**





MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

### คำถามสัมภาษณ์ : ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม (A2)

G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?

.....

G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?

.....

G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

A2-1 ท่านมียุทธศาสตร์หรือนโยบายในการพัฒนาระบบขนส่งจังหวัดมหาสารคามอย่างไร?

.....

A2-2 เมื่อกล่าวถึงสภาพของระบบรถสองแถว ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทางการขนส่ง? เพราะเหตุใด?

.....

A2-3 ท่านคิดเห็นอย่างไร? หากมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนา

แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารสองแถว โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ ประเพณี ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ เพื่อที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นอัตลักษณ์ของการออกแบบ

.....

A2-4 จากนโยบายการบูรณาการและการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในภูมิภาค ที่เรียกว่า “เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)” โดยจังหวัดมหาสารคามจะเป็นหนึ่งในเส้นทางดังกล่าว ท่านคิดว่าหากมีการให้ข้อมูลการเดินทางในรูปแบบแอปพลิเคชันมือถือ การใช้บริการรถสองแถวภายในเทศบาลเมืองมหาสารคาม กับคนในพื้นที่มหาสารคามเอง คนต่างถิ่น นักธุรกิจ นักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติ จะเกิดประโยชน์หรือไม่อย่างไร?

A2-5 ท่านคิดว่าหากการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะโดยสารหมวดที่ 1 รถสองแถว เกิดขึ้นได้จริง การออกแบบและติดตั้งระบบ Graphic Navigation Systems และแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อให้บริการข้อมูลทางด้าน (1) เส้นทางให้บริการ (2) จุดจอดของสถานี ตารางเวลา และอัตราค่าใช้บริการ ให้แก่ผู้โดยสารได้ศึกษาข้อมูลก่อนการใช้บริการ ทั้งในส่วนของประชาชนในพื้นที่มหาสารคาม คนต่างจังหวัด นักท่องเที่ยว และชาวต่างชาติ ที่จะเข้ามาใช้บริการระบบขนส่ง มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด?

A2-5.1 1) สามารถเป็นข้อมูลหลักที่ใช้สำหรับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะได้หรือไม่?

A2-6 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ข้างหน้าระบบขนส่งสาธารณะในเมืองมหาสารคามจะถูกพัฒนาอย่างไร

A2-6.1 1) การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (Transit behaviors) ไปในทิศทางใด?

ขอขอบคุณในการให้ความร่วมมือ

พูน ปรณ ทิโต ชีเว



MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

คำถามสัมภาษณ์ : ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม (A3)

G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?

.....

G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?

.....

G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

A3-1 ท่านมีแนวคิดนโยบายในการพัฒนาการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามอย่างไร?

.....

A3-2 ท่านคิดเห็นอย่างไร? หากมีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารสองแถว โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ ประเพณี ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ เพื่อที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นอัตลักษณ์ของการออกแบบ

.....

A3-3 ท่านคิดว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารสองแถว โดยการออกแบบที่สะท้อนถึงอัตลักษณ์ของพื้นที่ จะช่วยให้คนในพื้นที่มหาสารคามเอง คนต่างถิ่น นักธุรกิจ นักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติ ที่ได้มาเยี่ยมจังหวัดมหาสารคามเกิดการเรียนรู้อัตลักษณ์แนวความคิด และวิถีชีวิตของคนในพื้นที่ หรือไม่อย่างไร?

.....

A3-4 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ข้างหน้าจังหวัดมหาสารคามจะมีการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างไรไปในทิศทางใด?

.....

ขอบพระคุณในการให้ความร่วมมือ



MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

### คำถามสัมภาษณ์ : ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมขนส่ง (E1)

G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?

.....

G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?

.....

G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

E1-1 เมื่อกล่าวถึงสภาพของระบบรถสองแถว ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทางการขนส่ง? เพราะเหตุใด?

.....

E1-2 ท่านคิดว่าหากการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะ รถโดยสารหมวดที่ 1 (รถสองแถว) เกิดขึ้นได้จริง การออกแบบและติดตั้งระบบ Graphic Navigation Systems และแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อให้บริการข้อมูลทางด้าน (1) เส้นทาง การให้บริการ (2) จุดจอดของสถานี ตารางเวลา และอัตราค่าใช้บริการ ให้แก่ผู้โดยสารได้ศึกษาข้อมูลก่อนการใช้บริการ ทั้งในส่วนของประชาชนในพื้นที่มหาสารคาม คนต่างจังหวัด นักท่องเที่ยว และชาวต่างชาติ ที่จะเข้ามาใช้บริการระบบขนส่ง มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด?

1) สามารถเป็นข้อมูลหลักที่ใช้สำหรับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะได้หรือไม่?

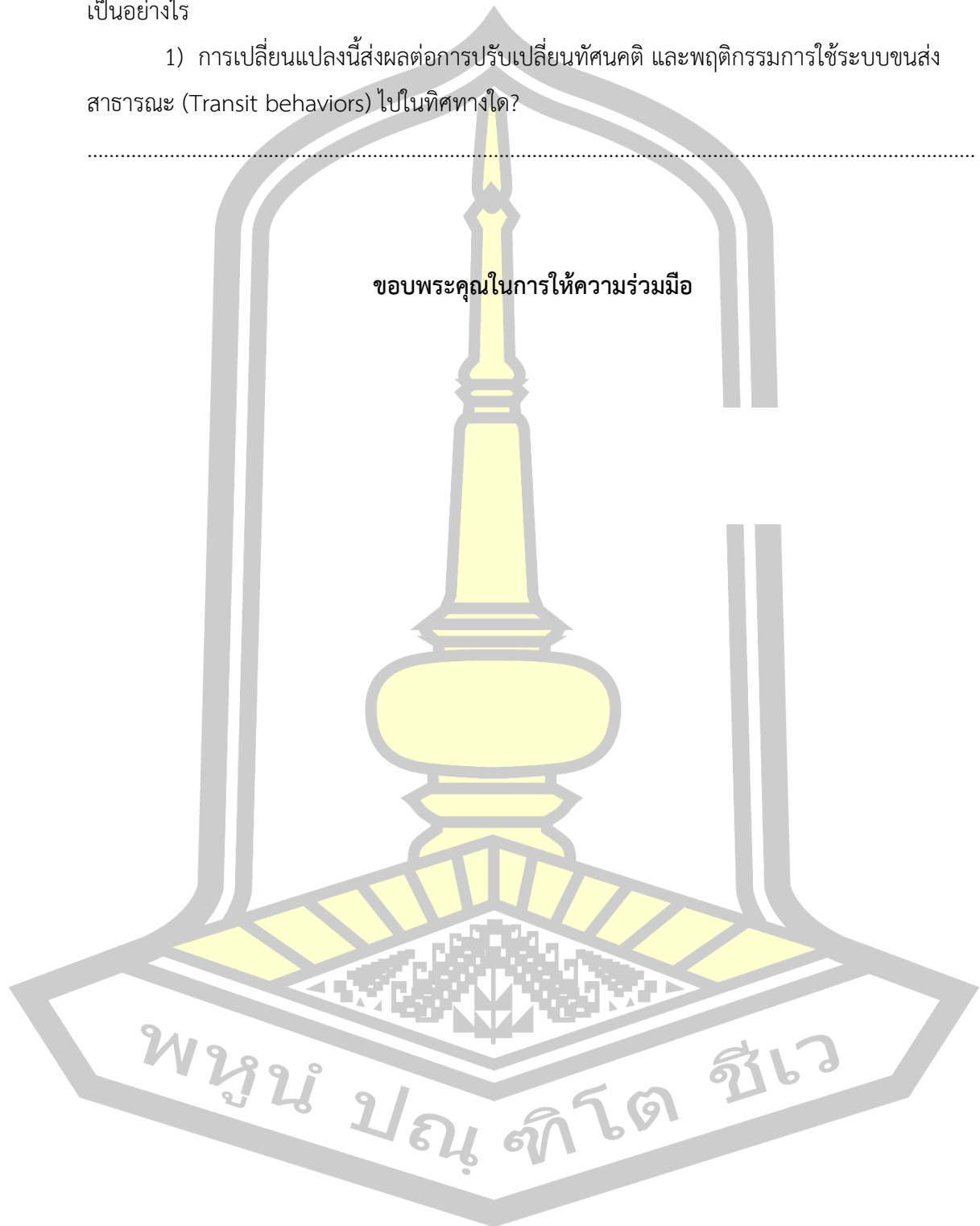
.....

E1-3 ท่านคิดว่าควรคำนึงถึงนวัตกรรม หรือ เทคโนโลยีใดบ้างในอนาคต เพื่อรองรับการออกแบบแอปพลิเคชันมือถือ อาทิเช่น ระบบปฏิบัตินมือถือ อุปกรณ์ที่สามารถเข้าถึงในการให้ข้อมูลการเดินทาง และด้านอื่นๆ ที่ท่านอยากจะเสนอแนะ?

.....

E1-4 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ช้างหน้าระบบขนส่งสาธารณะในเมืองมหาสารคามและประเทศไทยจะเป็นอย่างไร

1) การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (Transit behaviors) ไปในทิศทางใด?





MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

คำถามสัมภาษณ์ : ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมผังเมือง (E2)

G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?

.....

G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?

.....

G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

E2-1 หากท่านเป็นผู้ออกแบบระบบ Graphic Navigation Systems และแอปพลิเคชันมือถือ การให้บริการข้อมูลด้านการเดินทางรถสองแถว การติดตั้งระบบดังกล่าวใน Transit Note ภายในเมืองมหาสารคาม ท่านจะมีคำแนะนำอย่างไรบ้าง?

.....

E2-2 ท่านคิดว่าควรคำนึงถึงนวัตกรรม หรือ เทคโนโลยีใดบ้างในอนาคต เพื่อรองรับการออกแบบแอปพลิเคชันมือถือ อาทิเช่น ระบบปฏิบัติการบนมือถือ อุปกรณ์ที่สามารถเข้าถึงในการให้ข้อมูลการเดินทางและด้านอื่นๆ ที่ท่านอยากจะเสนอแนะ?

.....

E2-3 ท่านมีแนวคิดอย่างไรในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางสภาพแวดล้อมในเมืองมหาสารคาม เพื่อรองรับการพัฒนาาระบบขนส่งสาธารณะแบบยั่งยืนต่อไป?

.....

ขอบพระคุณในการให้ความร่วมมือ



MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

### คำถามสัมภาษณ์ : ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรม (E3)

G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคามมากี่ปีแล้ว?

.....

G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?

.....

G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

.....

E3-1 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมอีสานที่ควรจะถูกนำเสนอ?

.....

E3-2 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการเข้ามาของวัฒนธรรมตะวันตก (Cross-Culture) สู่วัฒนธรรมอีสาน

E3-2.1 1) ด้านสังคมและการใช้ชีวิต?

E3-2.2 2) ด้านกระบวนการเรียนรู้?

E3-2.3 3) ด้านศิลปะและการออกแบบ?

.....

E3-3 ท่านคิดว่า “ปัจจัยมนุษย์” (Human Factors) ทำให้เกิดความแตกต่างด้านศิลปะการออกแบบระหว่าง ตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร (1) จิตวิทยา (2) กายภาพ และ (3) วัฒนธรรม จะทำให้เกิดความแตกต่างด้านศิลปะการออกแบบระหว่างตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร

E3-3.1 1) ปัจจัยด้านจิตวิทยา มีผลต่อการทำให้เกิดความแตกต่างด้านมุมมองระหว่างตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร?

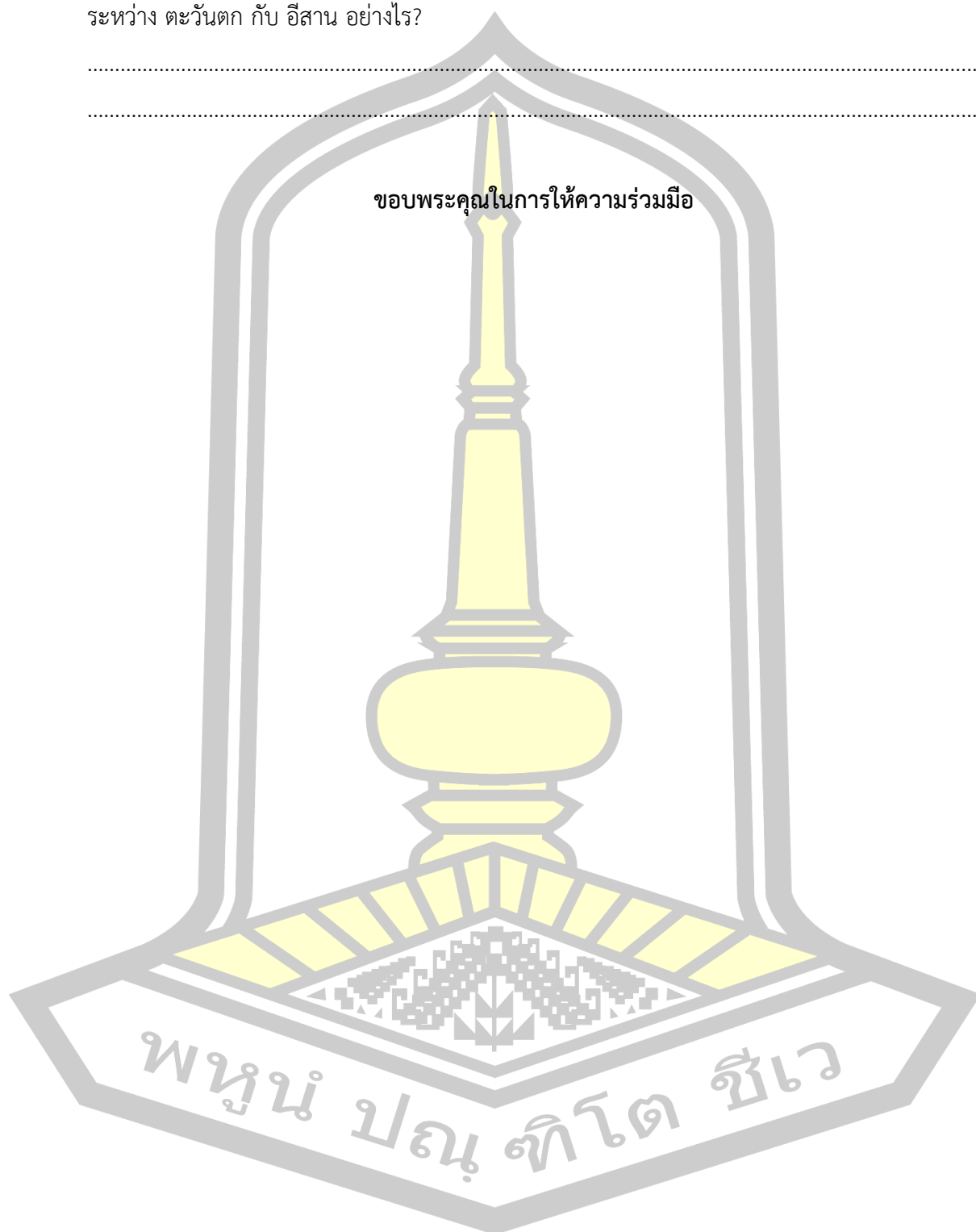
E3-3.2 2) ปัจจัยด้านกายภาพ มีผลต่อการทำให้เกิดความแตกต่างด้านมุมมองระหว่างตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร?

E3-3.3 3) ปัจจัยด้านวัฒนธรรมและสังคม มีผลต่อการทำให้เกิดความแตกต่างด้านมุมมองระหว่าง ตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร?

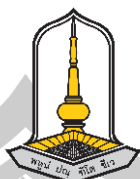
---

---

ขอบพระคุณในการให้ความร่วมมือ







MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

แบบสอบถามความต้องการภาคประชาชนผู้ให้บริการรถโดยสารประจำทางหมวดที่ 1  
รถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

ชื่อโครงการวิจัย : การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้นutzer เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา  
แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

โปรดทำเครื่องหมายถูก  ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านตามความเป็นจริง \*\*ในกรณีที่  
ผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุระหว่าง 16-19 ปี ให้ผู้ตอบคำถามทำเครื่องหมายถูก  ลงใน  
ช่องได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองที่จะให้ทำแบบสอบถามฉบับนี้\*\*  ข้าพเจ้าได้รับ  
อนุญาตจากผู้ปกครองให้ทำแบบสอบถามฉบับนี้

หมายเหตุ: นิยามศัพท์เฉพาะ

- คำว่า “เทศบาลเมืองมหาสารคาม” ครอบคลุมพื้นที่ 14 ตำบล 2 เทศบาล
  - คำว่า “รถโดยสารประจำทางหมวดที่ 1” คือ ระบบบริการรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม
  - คำว่า “แอปพลิเคชันมือถือ” คือ แอปพลิเคชันการให้ข้อมูลกราฟิกสารสนเทศ สำหรับการเดินทางด้วยรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม
  - คำว่า “ระบบแผนที่” คือ แผ่นป้ายแสดงแผนที่เส้นทางการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะด้วยรถสองแถว
- ตารางเวลา จุดจอด และสถานที่สำคัญ จะถูกติดตั้งไว้ในบริเวณที่พักผู้โดยสาร ณ จุดต่างๆ

หมวด ก. คำถามด้านประชากรศาสตร์

1. เพศ 1.  ชาย 2.  หญิง

2. อายุ 1.  16-19 ปี 2.  20-29 ปี 3.  30-39 ปี 4.  40-49 ปี 5.  50-59 ปี  
6.  60 ปีขึ้นไป
3. จำนวนสมาชิกในครอบครัวของท่านที่อยู่ร่วมกันในปัจจุบันมีกี่คน (รวมตัวท่าน)  
1.  1 คน 2.  2 คน 3.  3 คน 4.  4 คน 5.  5 คน 6.  มากกว่า 6 คน
4. ท่านเป็นคนมีร่างกายสมประกอบและไม่มีภาวะพิการในอวัยวะส่วนใดของร่างกายใช่หรือไม่  
1.  ใช่ 2.  ไม่ใช่
5. ระดับการศึกษาสูงสุด  
1.  ประถมศึกษา 2.  มัธยมศึกษา/ปวช/ปวส 3.  ปริญญาตรี 4.  ปริญญาโท 5.  อื่นๆ....
6. ท่านประกอบอาชีพใด  
1.  ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย 2.  รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ 3.  พนักงานบริษัทเอกชน  
4.  นักเรียน  
5.  นิสิต/นักศึกษา 6.  พระสงฆ์/ชีพราน้ำ 7.  ลูกจ้าง 8.  พ่อบ้าน/แม่บ้าน  
9.  คนขับรถโดยสาร 10.  เกษียณอายุ 11.  อื่นๆ โปรดระบุ.....
7. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (หน่วยเป็นเงินบาท)  
1.  ต่ำกว่า 5,000 2.  5,001-10,000 3.  10,001-15,000 4.  15,001-20,000  
5.  20,001-30,000 6.  30,001-40,000 7.  40,001-50,000 8.  50,001-60,000  
9.  60,001-100,000 10.  มากกว่า 100,001 ขึ้นไป
8. ท่านเป็นคนมหาสารคามโดยกำเนิด 1.  ใช่ 2.  ไม่ใช่ (หากตอบ “ไม่ใช่” โปรดระบุจังหวัด).....
9. ท่านอยู่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม 1.  ใช่ (หากตอบ “ใช่” ให้ข้ามไปทำต่อที่ หมวด ข.) 2.  ไม่ใช่ (หากตอบ “ไม่ใช่” โปรดระบุ ตำบล อำเภอ จังหวัดที่ท่านอยู่อาศัย และตอบคำถามในข้อถัดไป).....

10. ท่านเข้ามาทำธุรกรรมต่างๆ (อาทิเช่น ทำงาน เรียน ค้าขาย ติดต่อราชการ ทำธุรกิจ ฯลฯ) ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามเป็นจำนวนเฉลี่ยกี่วันในหนึ่งอาทิตย์ 1.  1วัน 2.  2วัน 3.  3วัน 4.  4วัน 5.  5วัน 6.  6วัน 7.  รูปแบบอื่น โปรดระบุ.....
11. ท่านทำธุรกรรมหรือกิจกรรมต่างๆในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามมาเป็นระยะเวลากี่ปีแล้ว  
 น้อยกว่า 1ปี 1.  1-2ปี 2.  3-5ปี 3.  6-10ปี 4.  11-20ปี 5.  มากกว่า 20ปี

#### หมวด ข. ประสพการณ์การใช้บริการรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

##### ข1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้บริการรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

1. ท่านทราบหรือไม่ว่า รถสองแถวที่ให้บริการในตัวเมืองมหาสารคามมีกี่สาย 1.  ไม่ทราบ 2.  ทราบ
2. ท่านทราบเส้นทางการให้บริการรถสองแถว จากต้นทางถึงปลายทาง ที่ชัดเจนในเส้นทางที่ท่านใช้บริการ ประจำหรือไม่ 1.  ทราบ 2.  ไม่แน่ใจ 3.  ไม่ทราบ
3. ท่านทราบตารางเวลาการให้บริการรถสองแถวที่มายังจุด รับ/ส่ง ประจำของท่านหรือไม่ 1.  ทราบ 2.  ไม่แน่ใจ 3.  ไม่ทราบ
4. ท่านทราบอัตราค่าบริการรถสองแถวในแต่ละกลุ่มอายุที่แน่นอนหรือไม่ 1.  ทราบ 2.  ไม่แน่ใจ 3.  ไม่ทราบ
5. ท่านเคยใช้แอปพลิเคชันการให้ข้อมูลในการเดินทางบนสมาร์ทโฟนหรือไม่ 1.  เคย 2.  ไม่เคย
6. ท่านใช้ระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟนแบบใด 1.  iOS 2.  Android 3.  Windows Phone 4.  อื่นๆ โปรดระบุ.....

##### ข2. พฤติกรรมการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ รถโดยสารหมวดที่ 1 รถสองแถว

1. หากท่านเลือกใช้บริการระบบรถสองแถวเพื่อเดินทางในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามเป็นเพราะเหตุใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) 1.  สะดวกสบาย 2.  บริการรวดเร็วทันใจ 3.  ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง 4.  หาที่จอดรถส่วนตัวลำบาก 5.  ไม่มีพาหนะส่วนตัว 6.  ให้บริการข้อมูลที่ง่ายต่อการใช้บริการ 7.  เหตุผลอื่นโปรดระบุ.....
2. ท่านใช้เวลาในการเดินทางช่วงใดมากที่สุดในวันจันทร์-ศุกร์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1.  04.00-06.00น. 2.  06.01-08.00น. 3.  08.01-10.00น. 4.  10.01-12.00น. 5.  12.01-14.00น. 6.  14.01-16.00น. 7.  16.01-18.00น. 8.  18.01-20.00น. 9.  20.01-22.00น. 10.  เวลาอื่นๆ โปรดระบุ.....
3. ท่านใช้เวลาในการเดินทางช่วงใดมากที่สุดในวันเสาร์-อาทิตย์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
1.  04.00-06.00น. 2.  06.01-08.00น. 3.  08.01-10.00น. 4.  10.01-12.00น. 5.  12.01-14.00น. 6.  14.01-16.00น. 7.  16.01-18.00น. 8.  18.01-20.00น. 9.  20.01-22.00น. 10.  เวลาอื่นๆ โปรดระบุ.....
4. เหตุผลและลำดับความสำคัญในกิจวัตรประจำวันการเดินทางของท่านในเทศบาลเมืองมหาสารคามคืออะไร (โปรดระบุ อาทิเช่น เพื่อทำงาน เรียน ค่าขาย ไปซื้อปิ้ง ไปหาหมอ และกิจกรรมอื่นๆในชีวิตประจำวันของท่านตามลำดับความถี่ )
- ลำดับที่ 1 ท่านเดินทางเพื่อ.....ลำดับที่ 2 ท่านเดินทางเพื่อ.....
- ลำดับที่ 3 ท่านเดินทางเพื่อ.....ลำดับที่ 4 ท่านเดินทางเพื่อ.....
- ลำดับที่ 5 ท่านเดินทางเพื่อ.....ลำดับที่ 6 ท่านเดินทางเพื่อ.....
5. หากท่านอยู่ในบริเวณจุดรอสองแถว และท่านไม่แน่ใจเส้นทางสายรถสองแถวที่จะใช้บริการท่านจะอย่างไร
1.  โทรถามคนรู้จัก
2.  สอบถามคนขับรถสองแถวที่หยุดรอผู้โดยสารในบริเวณนั้น
3.  สอบถามผู้โดยสารท่านอื่นที่รออยู่ในบริเวณนั้น/หรือร้านค้า แม่ค้าที่ขายของบริเวณนั้น
4.  เดินไปถามตำรวจจราจร
5.  หากท่านมีวิธีอื่นๆ โปรดระบุ.....

หมวด ค1. ความต้องการด้านการบริการข้อมูลสารสนเทศ “ระบบข้อมูลนำทาง” ระบบขนส่งสาธารณะ รถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

ค1-1 การประเมินคุณภาพการให้บริการด้านระบบข้อมูลนำทางของระบบ “รถสองแถว” ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ณ ปัจจุบัน \*\*ระดับของคุณภาพจะถูกแทนค่าด้วยหมายเลข (1 คือ คุณภาพต่ำมาก, 2 คือ คุณภาพต่ำ, 3 คือ พอใช้, 4 คือ ดี, 5 คือ ดีมาก)\*\* ให้ท่านทำเครื่องหมาย  ลงในช่องที่ต้องกับความรู้สึกของท่าน

ระดับของคุณภาพการให้บริการด้านระบบแผนที่ข้อมูลนำทาง	1	2	3	4	5
1. คุณภาพการให้บริการข้อมูลแก่ผู้โดยสารเกี่ยวกับแผนที่เส้นทางการให้บริการของรถสองแถวในบริเวณ จุดจอด หรือ ศาลาพักผู้โดยสาร (ป้ายรถเมล์) และสถานีขนส่งอยู่ในระดับใด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ความชัดเจนของข้อมูลเส้นทางการให้บริการบนตัวรถสองแถวที่ท่านใช้บริการอยู่ในระดับใด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ความชัดเจนในการให้บริการข้อมูลอัตราค่าโดยสาร จุดจอดโดยสาร และบนตัวรถสองแถวอยู่ในระดับใด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ความชัดเจนด้านตารางเวลาการให้บริการที่แน่นอน จุดจอดโดยสาร และบนตัวรถสองแถวอยู่ในระดับใด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. คุณภาพโดยรวมในการให้ข้อมูลบริการเกี่ยวกับระบบขนส่งสาธารณะ รถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามอยู่ในระดับใด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ค1-2 การประเมินความต้องการด้านเนื้อหา บนระบบข้อมูลนำทางรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม \*\*ระดับความต้องการจะถูกแทนค่าด้วยหมายเลข (1 คือ ไม่ต้องการ, 2 คือ ไม่แน่ใจ, 3 คือ ต้องการ)\*\* ให้ท่านทำเครื่องหมาย  ลงในช่องที่ต้องความต้องการของท่าน

ระดับความต้องการด้านเนื้อหาของข้อมูลบริการด้านขนส่งสาธารณะ	1	2	3
6. ท่านต้องการข้อมูลบริการด้านแผนที่เส้นทางการรถสองแถว ที่ให้บริการในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามครอบคลุมทุกสายบริการหรือไม่	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ท่านต้องการให้มีการทำแผนที่เส้นทางการรถสองแถว แบบแยกแต่ละเส้นทางบริการ ในรูปแบบแอปพลิเคชันมือถือ ที่สะดวกต่อการใช้งานเพื่อการใช้งานหรือไม่	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ระดับความต้องการด้านเนื้อหาของข้อมูลบริการด้านขนส่งสาธารณะ	1	2	3
8. ในอนาคตท่านต้องการให้ทุกจุดที่เป็นจุด รับ/ส่ง ของรถสองแถว ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม มีการบอกเส้นทาง และตารางเวลา ของรถสองแถวที่จะผ่านเส้นทางนั้นๆหรือไม่	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ท่านต้องการให้แผนที่บนแอปพลิเคชันมือถือมีการบอก สถานที่ราชการ โรงแรม สวนสาธารณะ/แหล่งท่องเที่ยว ห้างสรรพสินค้า และจุดสำคัญๆ ของเมืองมหาสารคาม ที่รถสองแถวแต่ละเส้นทางจะผ่านไปหรือไม่นั้น เพื่อประโยชน์แก่ คนต่างถิ่น นักท่องเที่ยว และชาวต่างชาติที่จะเข้ามาติดต่อธุรกิจ ท่องเที่ยว และกิจกรรมอื่นๆ ในเมืองมหาสารคาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ในอนาคตท่านต้องการให้บนรถสองแถวทุกคัน มีแผนที่ข้อมูลเส้นทางที่ รถคันดังกล่าวให้บริการหรือไม่	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ในอนาคตท่านต้องการให้เมืองมหาสารคามมีจุดให้บริการข้อมูล (Information Centre) ด้านระบบขนส่งสาธารณะ ที่จะคอยแจกจ่าย รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทาง สำหรับคนมหาสารคาม คนต่างจังหวัด นักท่องเที่ยว และชาวต่างชาติหรือไม่	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

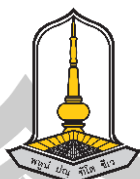
หมวด ค2. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในการพัฒนาคุณภาพและความต้องการด้านการบริการ “ระบบ  
ข้อมูลนำทาง” และสิ่งอำนวยความสะดวกในบริเวณที่พักผู้โดยสาร ระบบขนส่ง  
สาธารณะ รถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

1. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมด้านการให้บริการระบบข้อมูลนำทาง

.....  
.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน

ที่สละเวลาให้กับกิจกรรมในครั้งนี้



MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

### แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก

ชื่อโครงการวิจัย : การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้นุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา  
แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

#### วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

เพื่อพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชัน การใช้งานรถโดยสารสาธารณะหมวด  
ที่ 1 “รถสองแถว” ภายในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม บนพื้นฐานแนวคิดของทฤษฎีมนุษย์เป็น  
ศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD)

#### คำชี้แจง

แบบสอบถามการประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อนี้ ได้รับการพัฒนาสำหรับการ  
ประเมินด้านแผนที่กราฟิก โดยมีข้อคำถามในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึง  
พอใจ ซึ่งมีกลุ่มผู้เชี่ยวชาญดังต่อไปนี้ ประกอบด้วย 3 กลุ่มได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิ  
สารสนเทศ (GIS) 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านผังเมือง 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านกราฟิก โดยคำถามมี  
ลักษณะดังนี้ แนวคิดการออกแบบการใช้งาน เป็นแนวคิดหลักในการประเมินสื่อต้นแบบ  
แผนที่กราฟิกระบบขนส่งสาธารณะ ผลและข้อเสนอแนะจะถูกนำมาใช้สำหรับการปรับแก้  
ไขเพื่อพัฒนาการออกแบบขั้นสุดท้ายให้เป็นชิ้นงานสมบูรณ์ โดยแบ่งออก 6 ส่วนดังนี้

#### หมายเหตุ:

โปรดทำเครื่องหมายถูก  ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านตามความเป็นจริง

- ส่วนที่ 1 – 5 โดยการประเมินจะเทียบเกณฑ์มาตราส่วนแบบ ประเมินค่า (Rating Scale)  
5 ระดับ ดังนี้

**คะแนน                      ระดับการประเมินคุณภาพ**

5 คะแนน	หมายถึง	ดีมาก
4 คะแนน	หมายถึง	ดี
3 คะแนน	หมายถึง	พอใช้
2 คะแนน	หมายถึง	ไม่ดี
1 คะแนน	หมายถึง	ปรับปรุง

- ส่วนที่ 6 ข้อเสนอแนะ

นายอัครอนี สาแมง  
นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา สาขาสื่อสารมวลชน  
คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

**ส่วนที่ 1 การประเมินผลของการออกแบบโลโก้ (Logo Section)**

คำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการใช้งาน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
1.1 ความชัดเจนในการมองเห็นของโลโก้					
1.2 ขนาดของโลโก้ที่ใช้เหมาะสมต่อการอ่านได้					
คำถามเกี่ยวกับประสิทธิผลในการใช้งาน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
1.3 โลโก้สามารถสื่อถึงความเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดมหาสารคาม					
1.4 โลโก้สามารถสื่อถึงการให้บริการระบบขนส่งมวลชน					
คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของการออกแบบ	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
1.5 ความสวยงามของโลโก้ด้านการออกแบบ					



ส่วนที่ 2 การประเมินผลการออกแบบแผนที่ (Map Design Section)

คำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพ ในการใช้งาน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
2.1 ความเหมาะสมด้านการจัดวาง Layout					
2.2 ความเหมาะสมด้านการใช้สีบน แผนที่					
2.3 ความเหมาะสมของรูปทรงที่ใช้ใน การออกแบบ					
2.4 ขนาดของตัวอักษรมีความ เหมาะสมต่อการอ่านได้					
คำถามเกี่ยวกับประสิทธิผล ในการใช้งาน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
2.5 ความเข้าใจในการอ่านเส้นทางบน แผนที่					
คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจ ของการออกแบบ	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
2.6 ความสวยงามของแผนที่ด้านการ ออกแบบ					

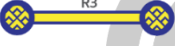

ส่วนที่ 3 การประเมินผลของการออกแบบข้อมูลเส้นทาง (Route Information Section)


คำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพ ในการใช้งาน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
3.1 ความเหมาะสมด้านการจัดวาง Layout					
3.2 ความเหมาะสมด้านการใช้สีบนข้อมูล เส้นทาง					





คำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพ ในการใช้งาน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
3.3 ความเหมาะสมของรูปทรงที่ใช้ใน การออกแบบ					
3.4 ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม ต่อการอ่านได้					
คำถามเกี่ยวกับประสิทธิผลในการใช้งาน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
3.5 ความเข้าใจในการอ่านเส้นทางบน แผนที่					
คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของการ ออกแบบ	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
3.6 ความสวยงามของการออกแบบ ข้อมูลเส้นทาง					




#### ส่วนที่ 4 การประเมินผลการออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (Key Legend Section)

สัญลักษณ์	คำถาม	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
	4.1.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.1.2 ท่านสามารถอ่าน ข้อความบน สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.1.3 ท่านเข้าใจความหมาย ของภาพสัญลักษณ์					
	4.1.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
	4.2.1 ท่านสามารถอ่านภาพ					

สัญลักษณ์	คำถาม	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
	สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.2.2 ท่านสามารถอ่าน ข้อความบน สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.2.3 ท่านเข้าใจความหมาย ของภาพสัญลักษณ์					
	4.2.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
	4.3.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.3.2 ท่านสามารถอ่าน ข้อความบน สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.3.3 ท่านเข้าใจความหมาย ของภาพสัญลักษณ์					
	4.3.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					




สัญลักษณ์	คำถาม	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
 <b>BUS Terminal</b>	4.5.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.5.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.5.3 ท่านเข้าใจความหมายของ					



สัญลักษณ์	คำถาม	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
	ภาพสัญลักษณ์					
	4.5.4 ความสวยงามในการออกแบบชุดภาพสัญลักษณ์					
	4.6.1 ท่านสามารถอ่านภาพสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.6.2 ท่านสามารถอ่านข้อความบนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.6.3 ท่านเข้าใจความหมายของภาพสัญลักษณ์					
	4.6.4 ความสวยงามในการออกแบบชุดภาพสัญลักษณ์					
	4.7.1 ท่านสามารถอ่านภาพสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.7.2 ท่านสามารถอ่านข้อความบนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.7.3 ท่านเข้าใจความหมายของภาพสัญลักษณ์					
	4.7.4 ความสวยงามในการออกแบบชุดภาพสัญลักษณ์					
	4.8.1 ท่านสามารถอ่านภาพสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.8.2 ท่านสามารถอ่านข้อความบนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.8.3 ท่านเข้าใจความหมายของภาพสัญลักษณ์					
	4.8.4 ความสวยงามในการ					

สัญลักษณ์	คำถาม	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
	ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
	4.9.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.9.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.9.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					
	4.9.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
	4.10.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.10.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.10.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					
	4.10.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
	4.10.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.10.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.10.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					
	4.10.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ					

สัญลักษณ์	คำถาม	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
	สัญลักษณ์					



สัญลักษณ์	คำถาม	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
+	4.13.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.13.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.13.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					
	4.13.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
MSU New Campus	4.14.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.14.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.14.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					
	4.14.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
นชด	4.15.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.15.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.15.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					

สัญลักษณ์	คำถาม	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
	4.15.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
	4.16.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.16.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.16.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					
	4.16.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
 สวท.มค.	4.17.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.17.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.17.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					
	4.17.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
	4.18.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.18.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.18.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					
	4.18.4 ความสวยงามในการ					

สัญลักษณ์	คำถาม	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
	ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
	4.19.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.19.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.19.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					
	4.19.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					
	4.20.1 ท่านสามารถอ่านภาพ สัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.20.2 ท่านสามารถอ่านข้อความ บนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.20.3 ท่านเข้าใจความหมายของ ภาพสัญลักษณ์					
	4.20.4 ความสวยงามในการ ออกแบบชุดภาพ สัญลักษณ์					

พหุ ประถมศึกษา



สัญลักษณ์	คำถาม	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
	4.21.1 ท่านสามารถอ่านภาพสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.21.2 ท่านสามารถอ่านข้อความบนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.21.3 ท่านเข้าใจความหมายของภาพสัญลักษณ์					
	4.21.4 ความสวยงามในการออกแบบชุดภาพสัญลักษณ์					
	4.22.1 ท่านสามารถอ่านภาพสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.22.2 ท่านสามารถอ่านข้อความบนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน					
	4.22.3 ท่านเข้าใจความหมายของภาพสัญลักษณ์					
	4.22.4 ความสวยงามในการออกแบบชุดภาพสัญลักษณ์					

ส่วนที่ 5 การประเมินผลของการออกแบบขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน (Application Guidance)

คำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการใช้งาน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
5.1 ความชัดเจนในการมองเห็นและอ่านภาพกราฟิก(UI) บน App					
5.2 ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชุดสีของ					

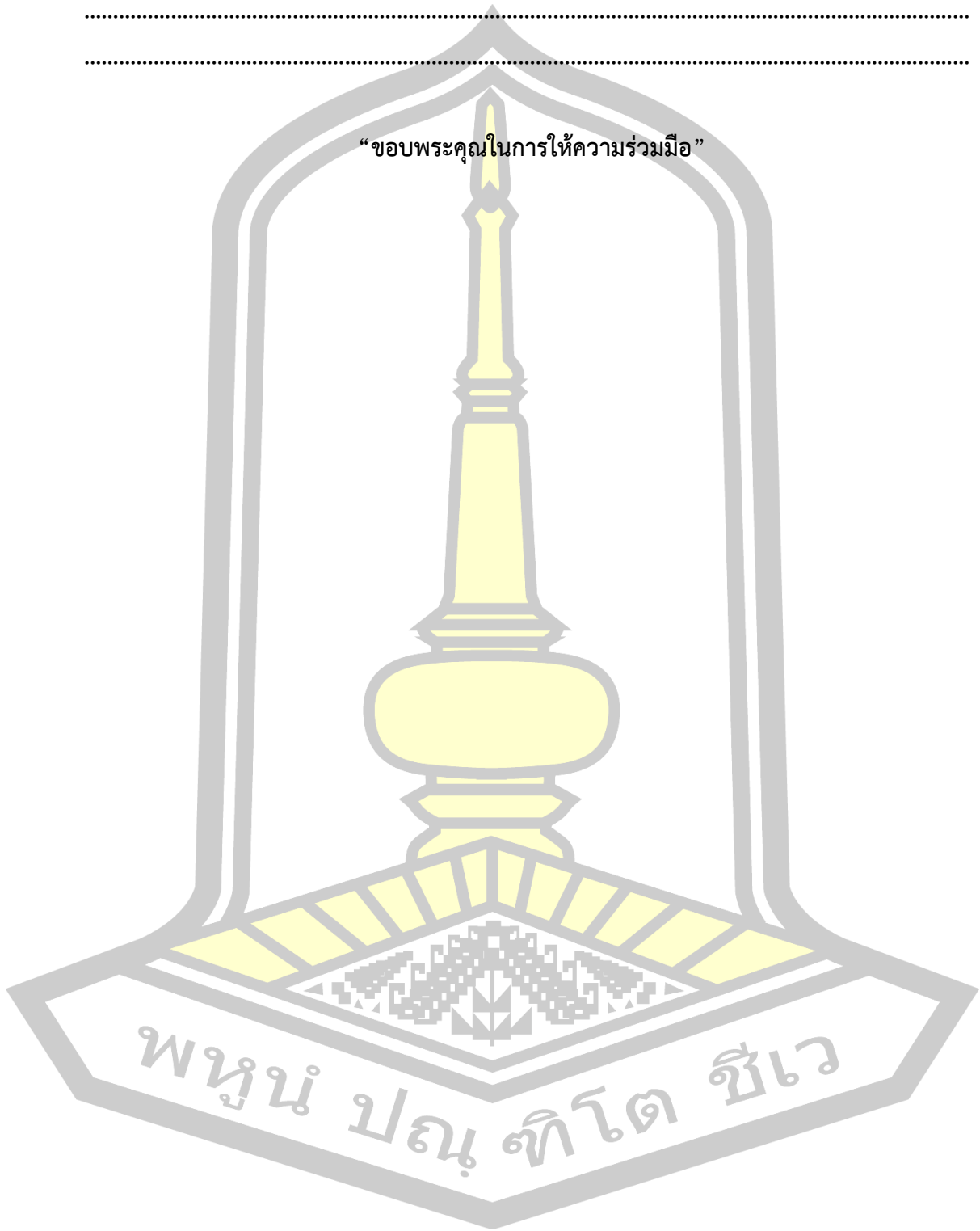
คำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการใช้งาน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
(UI) บน App					
5.3 ความเหมาะสมของการจัดวาง Layout ของ UI ง่ายต่อการอ่าน					
5.4 สัดส่วนของ icon ที่ใช้เหมาะสมต่อการมองเห็นและการอ่าน					
5.5 ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรที่ใช้บน App					
5.6 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษรที่ใช้บน App					
คำถามเกี่ยวกับประสิทธิผลในการใช้งาน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
5.7 ความเข้าใจในกราฟิกการอธิบายขั้นตอนการใช้งาน					
5.8 ความเข้าใจในระบบสัญลักษณ์ที่ใช้บน App					
5.9 การใช้ภาษาในการสื่อสารบน App ง่ายต่อการทำความเข้าใจ					
คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของการออกแบบ	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
5.10 ความสวยงามในการออกแบบ UI					
5.11 ความสวยงามในการออกแบบ Layout					
5.12 ความสวยงามด้านการเลือกใช้ชุดสีของ UI					
5.13 ความสวยงามของแบบตัวอักษรที่ใช้บน App					

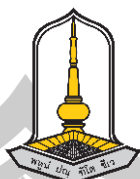
ส่วนที่ 6 ข้อเสนอแนะ (Suggestions)

.....

.....

“ขอบพระคุณในการให้ความร่วมมือ”





MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

### แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน

ชื่อโครงการวิจัย : การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้นutzerเป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา  
แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

#### วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

เพื่อพัฒนาสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิกและแอปพลิเคชัน การใช้งานรถโดยสารสาธารณะหมวด  
ที่ 1 “รถสองแถว” ภายในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม บนพื้นฐานแนวคิดของทฤษฎีมนุษย์เป็น  
ศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD)

#### คำชี้แจง

แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชันนี้ ได้รับการพัฒนาสำหรับการประเมิน  
สื่อต้นแบบด้านแอปพลิเคชันทำงานร่วมกับแผนที่กราฟิก โดยมีข้อคำถามในด้านประสิทธิภาพ (UI)  
ประสิทธิผล (UX) และความพึงพอใจ ผู้วิจัยจำแนกกลุ่มทดลองในการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ  
แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบไปด้วย

**ผู้เชี่ยวชาญ** ผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง  
ในงานวิจัยแห่งนี้ประกอบไปด้วย ด้านออกแบบกราฟิก 1 คน ด้านภูมิสารสนเทศ (GIS) 1 คน ด้านผัง  
เมือง 1 คน ด้านแอปพลิเคชัน 1 คน รวมทั้งหมด 4 คน

**ภาครัฐ** ประกอบไปด้วย นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม 1 คน ผู้อำนวยการการ  
ท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 1 คน ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม 1 คน รวมทั้งหมด 3 คน  
โดยผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง

**ภาคประชาชน** จำนวน 50 คน ประกอบไปด้วย 5 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ 1 บุคคลในวัยศึกษา  
ได้แก่ (ประถม มัธยม อุดมศึกษา) กลุ่มที่ 2 บุคคลในวัยทำงาน กลุ่มที่ 3 ผู้สูงอายุ กลุ่มที่ 4 กลุ่มพิเศษ  
ได้แก่ (พระภิกษุ คนพิการ) กลุ่มที่ 5 ผู้ให้บริการรถสองแถว โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่ม

ทดลอง ในลักษณะเชิงสำรวจ (Survey) ผลและข้อเสนอแนะจะถูกนำมาใช้สำหรับการปรับแก้ไขเพื่อพัฒนาการออกแบบขั้นสุดท้ายให้เป็นชิ้นงานสมบูรณ์ โดยการประเมินสื่อถูกแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

นายอัครอนี สาแมง  
นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา สาขาสื่อนฤมิตร  
คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

#### หมายเหตุ:

โปรดทำเครื่องหมายถูก  ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านตามความเป็นจริง

- ส่วนที่ 1 คำถามด้านประชากรศาสตร์
- ส่วนที่ 2 – 4 โดยการประเมินจะเทียบเกณฑ์มาตราส่วนแบบ ประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	ระดับการประเมินคุณภาพ	
5 คะแนน	หมายถึง	ดีมาก
4 คะแนน	หมายถึง	ดี
3 คะแนน	หมายถึง	พอใช้
2 คะแนน	หมายถึง	ไม่ดี
1 คะแนน	หมายถึง	ปรับปรุง

- ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะ

#### ส่วนที่ 1 คำถามด้านประชากรศาสตร์

- เพศ 1.  ชาย 2.  หญิง
- อายุ 1.  16-19 ปี 2.  20-29 ปี 3.  30-39 ปี 4.  40-49 ปี 5.  50-59 ปี 6.  60 ปีขึ้นไป
- จำนวนสมาชิกในครอบครัวของท่านที่อยู่ร่วมกันในปัจจุบันมีกี่คน (รวมตัวท่าน)
  - 1 คน 2.  2 คน 3.  3 คน 4.  4 คน 5.  5 คน 6.  มากกว่า 6 คน
- ท่านเป็นคนมีร่างกายสมประกอบและไม่มีภาวะพิการในอวัยวะส่วนใดของร่างกายใช่หรือไม่
  - ใช่ 2.  ไม่ใช่

5. ระดับการศึกษาสูงสุด
1.  ประถมศึกษา 2.  มัธยมปลาย/ปวช/ปวส 3.  ปริญญาตรี 4.  ปริญญาโท 5.  อื่นๆ
6. ท่านประกอบอาชีพใด
1.  ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย 2.  รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ 3.  พนักงานบริษัทเอกชน  
4.  นักเรียน 5.  นิสิต/นักศึกษา 6.  พระสงฆ์/ชีพร่าห์ม 7.  ลูกจ้าง 8.  พ่อบ้าน/แม่บ้าน 9.  คนขับรถโดยสาร 10.  เกษียณอายุ 11.  อื่นๆ โปรดระบุ.....
7. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (หน่วยเป็นเงินบาท)
1.  ต่ำกว่า 5,000 2.  5,001-10,000 3.  10,001-15,000 4.  15,001-20,000  
5.  20,001-30,000 6.  30,001-40,000 7.  40,001-50,000 8.  50,001-60,000  
9.  60,001-100,000 10.  มากกว่า 100,001 ขึ้นไป
8. ท่านเป็นคนมหาสารคามโดยกำเนิด 1.  ใช่ 2.  ไม่ใช่ (หากตอบ “ไม่ใช่” โปรดระบุจังหวัด).....
9. ท่านอยู่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม 1.  ใช่ (หากตอบ “ใช่” ให้ข้ามไปทำต่อที่ หมวด ข.) 2.  ไม่ใช่ (หากตอบ “ไม่ใช่” โปรดระบุ ตำบล อำเภอ จังหวัดที่ท่านอยู่อาศัย และตอบคำถามในข้อถัดไป).....










## ส่วนที่ 2 คำถามด้านประสิทธิภาพ (UI)

คำถามด้านประสิทธิภาพ (UI)	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรใน Application					
ความชัดเจนของกราฟิกเส้นทางที่แสดงใน Application					
ความชัดเจนในการมองเห็นของระบบสัญลักษณ์ใน Application					

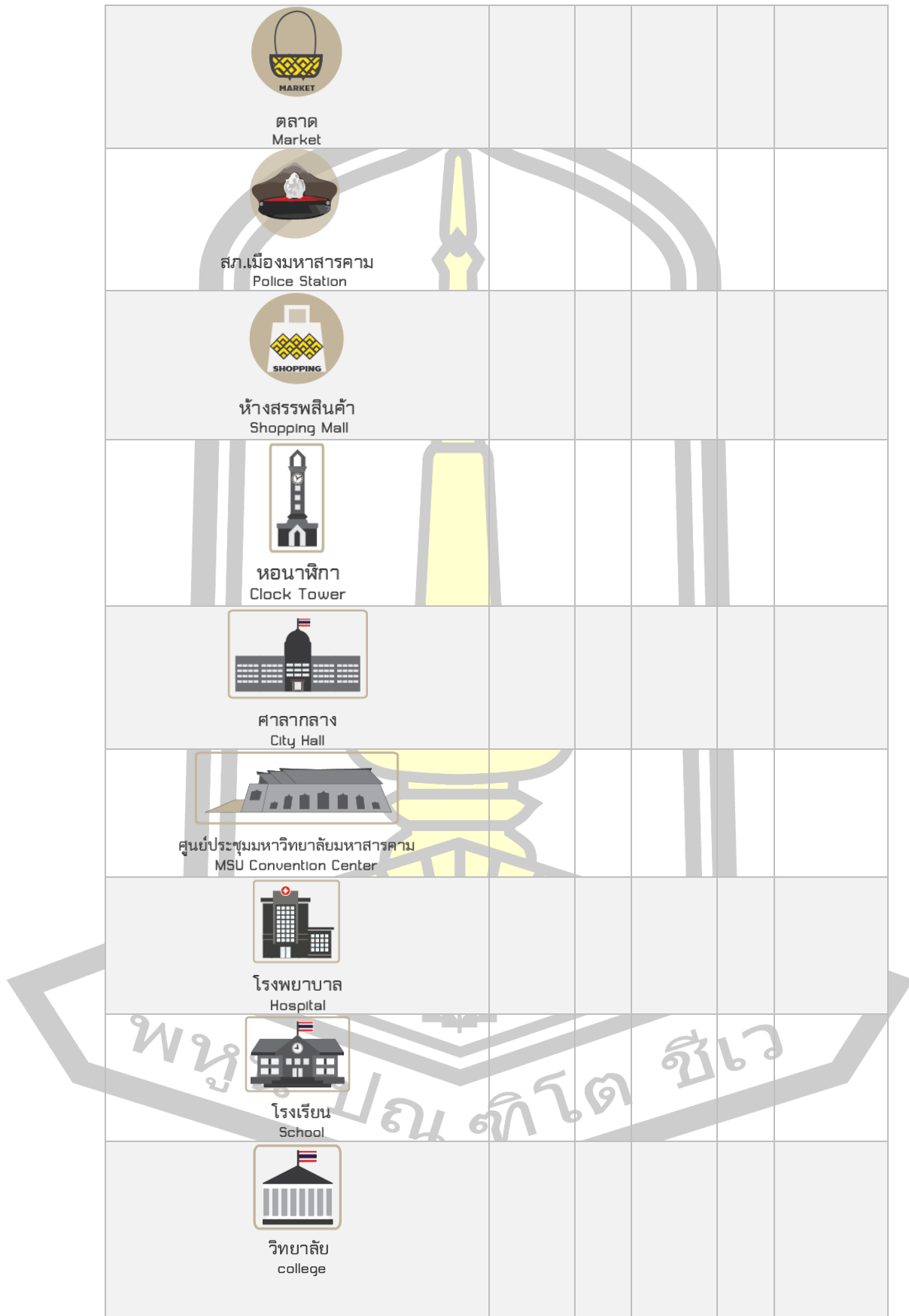
คำถามด้านประสิทธิภาพ (UI)	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
ความเร็วในการตอบสนองคำสั่งของ Application					
การจัดวางปุ่มการใช้งานให้มีความเหมาะสม					
การค้นหาข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็ว					

### ส่วนที่ 3 คำถามด้านประสิทธิผล (UX)

คำถามด้านประสิทธิผล (UX)	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
ความเหมาะสมในการสื่อความหมายของ โลโก้					
ความเข้าใจในเมนูเนื้อหาเส้นทาง	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
สายที่ 1 ตลาดเกษตร – เรือนจำ					
สายที่ 3 ม.ราชภัฏ – ศาลากลางใหม่					
สายที่ 4 มมส.เก่า – มมส.ใหม่					
สายที่ 4660 บขส. – มมส.ใหม่					
ความเข้าใจในสัญลักษณ์ที่ใช้ใน Application ด้าน Route Information	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
					
					
สายเชื่อมนอกเขตเทศบาล Feeder					

 จุดเปลี่ยนเส้นทางรถสองแถว Between Song Theal					
 จุดจอด Bus Stop					
 <b>BUS Terminal</b> สถานีขนส่งผู้โดยสารมหาสารคาม Mahasarakham Bus Terminal					
<b>ความเข้าใจในสัญลักษณ์ที่ใช้ใน Application ด้าน Key Legends</b>	<b>ดีมาก</b> (5)	<b>ดี</b> (4)	<b>พอใช้</b> (3)	<b>ไม่ดี</b> (2)	<b>ปรับปรุง</b> (1)
 ม.มหาสารคาม Mahasarakham University					
 สำนักงานราชการ Government Office					
 สพล. สถาบันการพลศึกษา The Institute of Physical Education Mahasarakham					
 วัด Temple					
 ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง City Pillar Shrine					
 ม.ราชภัฏมหาสารคาม Rajabhat Mahasarakham University					





ความเข้าใจในเมนูกราฟิกแสดงผล ตารางเวลาและ อัตราค่าบริการใน Application	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
 <p><b>ตารางเวลา</b> รถออกทุกๆ 10 นาที</p> <p><b>TIME TABLE</b> 06.00 am - 20.30 pm</p> <p><b>อัตราค่าโดยสาร</b> ตลอดสาย</p> <p><b>8 บาท</b> FARE BAHT</p>					

#### ส่วนที่ 4 คำถามด้านความพึงพอใจ

คำถามด้านความพึงพอใจ	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ไม่ดี (2)	ปรับปรุง (1)
ด้านการออกแบบกราฟิกแผนผังใน Application					
ด้านการใช้ตัวอักษรใน Application					
ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Key Legend					
ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Route Information					
ด้านการใช้สีภาพรวมใน Application					
ด้านการจัด Layout ของ UI					
ด้านการออกแบบโดยรวม Application					
ด้านการใช้งานโดยรวม Application					

#### ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะ (Suggestions)

.....

.....

“ขอบพระคุณในการให้ความร่วมมือ”



ภาคผนวก ข  
คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุ ประดิษฐ์ ชัยเว

## ก1. แบบประเมินเครื่องมือวิจัย (IOC)



## แบบประเมินเครื่องมือวิจัย (IOC)

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่อง : การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้นutzer เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

**คำชี้แจง** แบบประเมินเครื่องมือวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความถูกต้องของแบบสอบถามประกอบไปด้วย 1) แบบจัดบันทึกการสังเกตการณ์ 2) แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญ 2 กลุ่มได้แก่ 1) ภาครัฐ 2) ผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน 4) แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก 5) แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงเครื่องมือวิจัยให้มีประสิทธิภาพและความถูกต้องเที่ยงตรงสูงสุด

โปรดทำเครื่องหมายถูก  ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

**หมายเหตุ : คำนิยามศัพท์**

1. ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะ หมายถึง แผนที่กราฟิกการให้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะรถโดยสารหมวดที่ 1 “รถสองแถว” ภายในเขตเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม

2. มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human Centre Design or HCD) หมายถึง การรวบรวมองค์ความรู้พื้นฐานของภาครัฐ นักวิชาการและภาคประชาชนตามกรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งคุณสมบัติสำคัญของ HCD คือการคิดค้นแนวทางในการออกแบบและแก้ปัญหาโดยยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลางของกระบวนการออกแบบ

3. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) หมายถึง บุคคลที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีส่วนสัมพันธ์กับการใช้งานและงานออกแบบ ที่ได้มาจากการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามหลัก Stakeholder Analysis ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องข้องในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ดังนี้ 1) ภาครัฐ 2) ผู้เชี่ยวชาญ 3) ภาคประชาชน

4. สื่อต้นแบบ หมายถึง 2 ส่วนได้แก่ 1) แผนที่กราฟิก 2) แอปพลิเคชัน การใช้งานร่วมกับแผนที่กราฟิก ที่ให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะภายในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

5. แอปพลิเคชันมือถือ หมายถึง แอปพลิเคชันแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะมหาสารคาม Mahasarakham Smart Transit (MST)

### ตอนที่ 1 แบบสอบถามความต้องการ

การประเมินเครื่องมือวิจัย \*ระดับของการประเมินจะถูกแทนด้วยตัวเลข -1 คือ ไม่เห็นด้วย, 0 คือ แก่ใจ, 1 คือ เห็นด้วย, ตามลำดับโปรดทำเครื่องหมายถูก  ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้บริการรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม
2. พฤติกรรมการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ รถโดยสารหมวดที่ 1 รถสองแถว
3. ความต้องการด้านการบริการข้อมูลสารสนเทศ “ระบบข้อมูลนำทาง” ระบบขนส่งสาธารณะรถสองแถวในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

รายการประเมินข้อความ	ระดับการประเมิน		
	-1	0	1
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ความถูกต้องของข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. การจัดลำดับของข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ความเกี่ยวข้องกับข้อความกับผู้ให้ข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ความสอดคล้องของข้อความตรงตามวัตถุประสงค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลสำคัญ

การประเมินเครื่องมือวิจัย \*ระดับของการประเมินจะถูกแทนด้วยตัวเลข -1 คือ ไม่เห็นด้วย, 0 คือ แก่ใจ, 1 คือ เห็นด้วย, ตามลำดับโปรดทำเครื่องหมายถูก  ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. คำถามสัมภาษณ์นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม (A1)
  - 1.1 G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?
  - 1.2 G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

1.3 G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?

1.4 G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

1.5 A1-1 ท่านมียุทธศาสตร์หรือนโยบายในการพัฒนาเมืองอย่างไร?

1.6 A1-2 ท่านคิดเห็นอย่างไร? หากมีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารสองแถว โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ ประเพณี ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ เพื่อที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นอัตลักษณ์ของการออกแบบ

1.7 A1-3 จากนโยบายการบูรณาการและการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในภูมิภาค ที่เรียกว่า “เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)” โดยจังหวัดมหาสารคามจะเป็นหนึ่งในเส้นทางดังกล่าว ท่านคิดว่าหากมีการให้ข้อมูลการเดินทางในรูปแบบแอปพลิเคชันมือถือ การใช้บริการรถสองแถวภายในเทศบาลเมืองมหาสารคาม กับคนในพื้นที่มหาสารคาม คนต่างถิ่น นักธุรกิจ นักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติ จะเกิดประโยชน์หรือไม่อย่างไร?

1.8 A1-4 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ข้างหน้าจังหวัดมหาสารคามจะมีการพัฒนาเป็นอย่างไรไปในทิศทางใด?

รายการประเมินข้อความ	ระดับการประเมิน		
	-1	0	1
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ความถูกต้องของข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. การจัดลำดับของข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 2. คำถามสัมภาษณ์ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม (A2)

2.1 G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?

2.2 G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

- 2.3 G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?
- 2.4 G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?
- 2.5 A2-1 ท่านมียุทธศาสตร์หรือนโยบายในการพัฒนาระบบขนส่งจังหวัดมหาสารคามอย่างไร?
- 2.6 A2-2 เมื่อกล่าวถึงสภาพของระบบรถสองแถว ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทางการขนส่ง? เพราะเหตุใด?
- 2.7 A2-3 ท่านคิดเห็นอย่างไร? หากมีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารสองแถว โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ ประเพณี ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ เพื่อที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นอัตลักษณ์ของการออกแบบ
- 2.8 A2-4 จากนโยบายการบูรณาการและการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในภูมิภาค ที่เรียกว่า “เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)” โดยจังหวัดมหาสารคามจะเป็นหนึ่งในเส้นทางดังกล่าว ท่านคิดว่าหากมีการให้ข้อมูลการเดินทางในรูปแบบแอปพลิเคชันมือถือ การใช้บริการรถสองแถวภายในเทศบาลเมืองมหาสารคาม กับคนในพื้นที่มหาสารคามเอง คนต่างถิ่น นักธุรกิจ นักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติ จะเกิดประโยชน์หรือไม่อย่างไร?
- 2.9 A2-5 ท่านคิดว่าหากการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะรถโดยสารหมวดที่ 1 รถสองแถว เกิดขึ้นได้จริง การออกแบบและติดตั้งระบบ Graphic Navigation Systems และแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อให้บริการข้อมูลทางด้าน (1) เส้นทาง การให้บริการ (2) จุดจอดของสถานี ตารางเวลา และอัตราค่าใช้บริการ ให้แก่ผู้โดยสารได้ศึกษาข้อมูลก่อนการใช้บริการ ทั้งในส่วนของประชาชนในพื้นที่มหาสารคาม คนต่างจังหวัด นักท่องเที่ยว และชาวต่างชาติ ที่จะเข้ามาใช้บริการระบบขนส่ง มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด? A2-5.1 1) สามารถเป็นข้อมูลหลักที่ใช้สำหรับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะได้หรือไม่
- 2.10 A2-6 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ข้างหน้าระบบขนส่งสาธารณะในเมืองมหาสารคามจะถูกพัฒนาอย่างไร A2-6.1 1) การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (Transit behaviors) ไปในทิศทางใด?

รายการประเมินข้อคำถาม	ระดับการประเมิน		
	-1	0	1
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3. คำถามสัมภาษณ์ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม (A3)

- 3.1 G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?
- 3.2 G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?
- 3.3 G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?
- 3.4 G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?
- 3.5 A3-1 ท่านมีแนวคิดนโยบายในการพัฒนาการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามอย่างไร?
- 3.6 A3-2 ท่านคิดเห็นอย่างไร? หากมีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารสองแถว โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ ประเพณี ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ เพื่อที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นอัตลักษณ์ของการออกแบบ
- 3.7 A3-3 ท่านคิดว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามสำหรับการเดินทางด้วยรถสองแถว โดยการออกแบบที่สะท้อนถึงอัตลักษณ์ของพื้นที่ จะช่วยให้คนในพื้นที่มหาสารคามเอง คนต่างถิ่น นักธุรกิจ นักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติ ที่ได้มาเยี่ยมจังหวัดมหาสารคามเกิดการเรียนรู้อัตลักษณ์แนวความคิด และวิถีชีวิตของคนในพื้นที่ หรือไม่อย่างไร?
- 3.8 A3-4 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ข้างหน้าจังหวัดมหาสารคามจะมีการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างไรไปในทิศทางใด?



รายการประเมินข้อคำถาม	ระดับการประเมิน		
	-1	0	1
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4. คำถามสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมการขนส่ง (E1)

- 4.1 G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?
- 4.2 G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?
- 4.3 G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?
- 4.4 G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?
- 4.5 E1-1 เมื่อกล่าวถึงสภาพของระบบรถสองแถว ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทางการขนส่ง? เพราะเหตุใด?
- 4.6 E1-2 ท่านคิดว่าหากการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะ รถโดยสารหมวดที่ 1 (รถสองแถว) เกิดขึ้นได้จริง การออกแบบและติดตั้งระบบ Graphic Navigation Systems และแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อให้บริการข้อมูลทางด้าน (1) เส้นทาง การให้บริการ (2) จุดจอดของสถานี ตารางเวลา และอัตราค่าใช้บริการ ให้แก่ผู้โดยสารได้ศึกษาข้อมูลก่อนการใช้บริการ ทั้งในส่วนของประชาชนในพื้นที่มหาสารคาม คนต่างจังหวัด นักท่องเที่ยว และชาวต่างชาติ ที่จะเข้ามาใช้บริการระบบขนส่ง มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด?
- 1) สามารถเป็นข้อมูลหลักที่ใช้สำหรับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะได้หรือไม่?
- 4.7 E1-3 ท่านคิดว่าควรคำนึงถึงนวัตกรรม หรือ เทคโนโลยีใดบ้างในอนาคต เพื่อรองรับการออกแบบแอปพลิเคชันมือถือ อาทิเช่น ระบบปฏิทินมือถือ อุปกรณ์ที่สามารถเข้าถึงในการให้ข้อมูลการเดินทาง และด้านอื่นๆ ที่ท่านอยากจะเสนอแนะ?

4.8 E1-4 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ข้างหน้าระบบขนส่งสาธารณะในเมืองมหาสารคามและประเทศไทยจะเป็นอย่างไร

1) การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (Transit behaviors) ไปในทิศทางใด?

รายการประเมินข้อความ	ระดับการประเมิน		
	-1	0	1
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ความถูกต้องของข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. การจัดลำดับของข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ความเกี่ยวเนื่องของข้อความกับผู้ใช้ข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ความสอดคล้องของข้อความตรงตามวัตถุประสงค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5. คำถามสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมผังเมือง (E2)

5.1 G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?

5.2 G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

5.3 G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?

5.4 G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?

5.5 E2-1 หากท่านเป็นผู้ออกแบบระบบ Graphic Navigation Systems และแอปพลิเคชันมือถือ การให้บริการข้อมูลด้านการเดินทางรถสองแถว การติดตั้งระบบดังกล่าวใน Transit Note ภายในเมืองมหาสารคาม ท่านจะมีคำแนะนำอย่างไรบ้าง?

5.6 E2-2 ท่านคิดว่าควรคำนึงถึงวัฒนธรรม หรือ เทคโนโลยีใดบ้างในอนาคต เพื่อรองรับการออกแบบแอปพลิเคชันมือถือ อาทิเช่น ระบบปฏิทินบนมือถือ อุปกรณ์ที่สามารถเข้าถึงในการให้ข้อมูลการเดินทาง และด้านอื่นๆ ที่ท่านอยากจะเสนอแนะ?

5.7 E2-3 ท่านมีแนวคิดอย่างไรในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางสภาพแวดล้อมในเมืองมหาสารคาม เพื่อรองรับการพัฒนาาระบบขนส่งสาธารณะแบบยั่งยืนต่อไป?

รายการประเมินข้อความ	ระดับการประเมิน		
	-1	0	1
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ความถูกต้องของข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. การจัดลำดับของข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ความเกี่ยวเนื่องของข้อความกับผู้ให้ข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ความสอดคล้องของข้อความตรงตามวัตถุประสงค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 6. คำถามสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรม (E3)

- 6.1 G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคามมากี่ปีแล้ว?
- 6.2 G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?
- 6.3 G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?
- 6.4 G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?
- 6.5 E3-1 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมอีสานที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?
- 6.6 E3-2 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการเข้ามาของวัฒนธรรมตะวันตก (Cross-Culture) สู่วัฒนธรรมอีสาน
- E3-2.1 1) ด้านสังคมและการใช้ชีวิต?
- E3-2.2 2) ด้านกระบวนการเรียนรู้?
- E3-2.3 3) ด้านศิลปะและการออกแบบ?
- 6.7 E3-3 ท่านคิดว่า “ปัจจัยมนุษย์” (Human Factors) ทำให้เกิดความแตกต่างด้านศิลปะการออกแบบระหว่าง ตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร (1) จิตวิทยา (2) กายภาพ และ (3) วัฒนธรรม จะทำให้เกิดความแตกต่างด้านศิลปะการออกแบบระหว่างตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร
- 6.8 E3-3.1 1) ปัจจัยด้านจิตวิทยา มีผลต่อการทำให้เกิดความแตกต่างด้านมุมมองระหว่าง ตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร?

E3-3.2 2) ปัจจัยด้านกายภาพ มีผลต่อการทำให้เกิดความแตกต่างด้านมุมมองระหว่างตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร?

E3-3.3 3) ปัจจัยด้านวัฒนธรรมและสังคม มีผลต่อการทำให้เกิดความแตกต่างด้านมุมมองระหว่าง ตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร?

รายการประเมินข้อคำถาม	ระดับการประเมิน		
	-1	0	1
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### ตอนที่ 3 แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ

การประเมินเครื่องมือวิจัย \*ระดับของการประเมินจะถูกแทนด้วยตัวเลข -1 คือ ไม่เห็นด้วย, 0 คือ แก่ไข, 1 คือ เห็นด้วย, ตามลำดับโปรดทำเครื่องหมายถูก  ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

#### แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก

##### ส่วนที่ 1 การประเมินผลของการออกแบบโลโก้ (Logo Section)

1. ความชัดเจนในการมองเห็นของโลโก้
2. ขนาดของโลโก้ที่ใช้เหมาะสมต่อการอ่านได้
3. โลโก้สามารถสื่อถึงความเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดมหาสารคาม
4. โลโก้สามารถสื่อถึงการให้บริการระบบขนส่งมวลชน
5. ความสวยงามของโลโก้ด้านการออกแบบ

##### ส่วนที่ 2 การประเมินผลการออกแบบแผนที่ (Map Design Section)

1. ความเหมาะสมด้านการจัดวาง Layout
2. ความเหมาะสมด้านการใช้สีบนแผนที่
3. ความเหมาะสมของรูปทรงที่ใช้ในการออกแบบ
4. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่านได้

5. ความเข้าใจในการอ่านเส้นทางบนแผนที่
6. ความสวยงามของแผนที่ด้านการออกแบบ

### ส่วนที่ 3 การประเมินผลของการออกแบบข้อมูลเส้นทาง (Route Information Section)

1. ความเหมาะสมด้านการจัดวาง Layout
2. ความเหมาะสมด้านการใช้สีบนข้อมูลเส้นทาง
3. ความเหมาะสมของรูปทรงที่ใช้ในการออกแบบ
4. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่านได้
5. ความเข้าใจในการอ่านเส้นทางบนแผนที่
6. ความสวยงามของการออกแบบข้อมูลเส้นทาง

### ส่วนที่ 4 การประเมินผลการออกแบบภาพสัญลักษณ์สำคัญ (Key Legend Section)

1. ท่านสามารถอ่านภาพสัญลักษณ์ได้ชัดเจน
2. ท่านสามารถอ่านข้อความบนสัญลักษณ์ได้ชัดเจน
3. ท่านเข้าใจความหมายของภาพสัญลักษณ์
4. ความสวยงามในการออกแบบชุดภาพสัญลักษณ์

### ส่วนที่ 5 การประเมินผลของการออกแบบขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน (Application Guidance)

1. ความชัดเจนในการมองเห็นและอ่านภาพกราฟิก(UI) บน App
2. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชุดสีของ (UI) บน App
3. ความเหมาะสมของการจัดวาง Layout ของ UI ง่ายต่อการอ่าน
4. สัดส่วนของ icon ที่ใช้เหมาะสมต่อการมองเห็นและการอ่าน
5. ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรที่ใช้บน App
6. ความเหมาะสมของแบบตัวอักษรที่ใช้บน App
7. ความเข้าใจในกราฟิกการอธิบายขั้นตอนการใช้งาน
8. ความเข้าใจในระบบสัญลักษณ์ที่ใช้บน App
9. การใช้ภาษาในการสื่อสารบน App ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
10. ความสวยงามในการออกแบบ UI
11. ความสวยงามในการออกแบบ Layout
12. ความสวยงามด้านการเลือกใช้ชุดสีของ UI
13. ความสวยงามของแบบตัวอักษรที่ใช้บน App

รายการประเมินข้อคำถาม	ระดับการประเมิน		
	-1	0	1
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### แบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน

#### ส่วนที่ 1 คำถามด้านประสิทธิภาพ (UI)

- 1.ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรใน Application
- 2.ความชัดเจนของกราฟิกเส้นทางที่แสดงใน Application
- 3.ความชัดเจนในการมองเห็นของระบบ สัญลักษณ์ใน Application
- 4.ความเร็วในการตอบสนองคำสั่งของ Application
- 5.การจัดวางปุ่มการใช้งานให้มีความเหมาะสม
- 6.การค้นหาข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็ว

#### ส่วนที่ 2 คำถามด้านประสิทธิผล (UX)

- 1.ความเข้าใจในเมนูเนื้อหาเส้นทาง
- 2.ความเข้าใจในสัญลักษณ์ที่ใช้ใน Application
- 3.ด้าน Route Information
- 4.ความเข้าใจในสัญลักษณ์ที่ใช้ใน Application ด้าน Key Legends
- 5.ความเข้าใจในเมนูกราฟิกแสดงผลตารางเวลาและ อัตราค่าบริการใน Application

#### ส่วนที่ 3 คำถามด้านความพึงพอใจ

- 1.ด้านการออกแบบกราฟิกแผนผังใน Application
- 2.ด้านการใช้ตัวอักษรใน Application
- 3.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Key Legend
- 4.ด้านการออกแบบระบบสัญลักษณ์ Route Information
- 5.ด้านการใช้สีภาพรวมใน Application
- 6.ด้านการจัด Layout ของ UI
- 7.ด้านการออกแบบโดยรวม Application

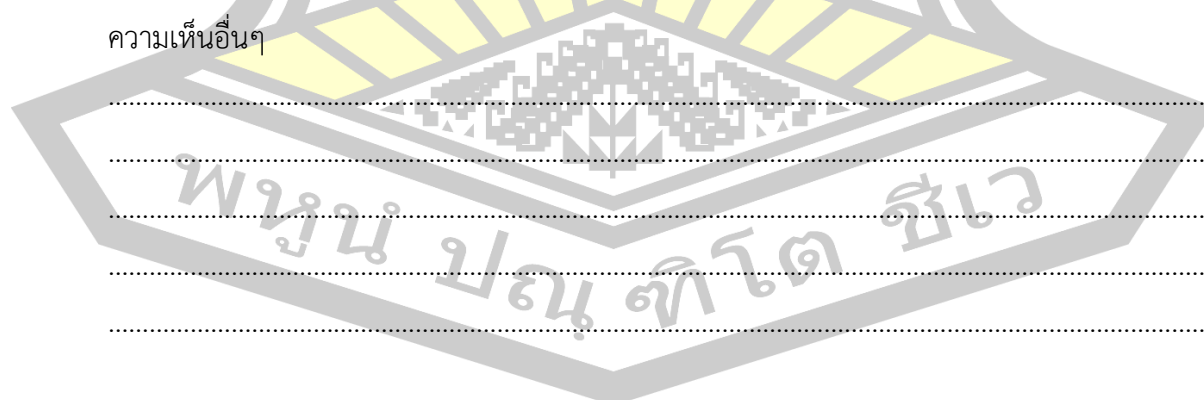
## 8. ด้านการใช้งานโดยรวม Application

รายการประเมินข้อความ	ระดับการประเมิน		
	-1	0	1
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ความถูกต้องของข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. การจัดลำดับของข้อความ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ก1. ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน

รายการประเมินข้อความ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า (IOC)
	1	2	3	
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อความ				
2. ความถูกต้องของข้อความ				
3. การจัดลำดับของข้อความ				
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล				
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์				

ความเห็นอื่นๆ



ก2. ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ : นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม (A1)

รายการประเมินข้อคำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า (IOC)
	1	2	3	
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม				
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม				
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม				
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล				
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์				

ความเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

ก3. ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ : ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม (A2)

รายการประเมินข้อคำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า (IOC)
	1	2	3	
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม				
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม				
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม				
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล				
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์				

ความเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....



ก4. ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม (A3)

รายการประเมินข้อคำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า (IOC)
	1	2	3	
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม				
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม				
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม				
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล				
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์				

ความเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

ก5. ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมการขนส่ง (E1)

รายการประเมินข้อคำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า (IOC)
	1	2	3	
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม				
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม				
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม				
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล				
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์				

ความเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

ก6. ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมผังเมือง (E2)

รายการประเมินข้อคำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า (IOC)
	1	2	3	
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม				
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม				
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม				
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล				
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์				

ความเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

ก7. ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรม (E3)

รายการประเมินข้อคำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า (IOC)
	1	2	3	
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม				
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม				
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม				
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล				
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์				

ความเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

ก8. ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแผนที่กราฟิก

รายการประเมินข้อคำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า (IOC)
	1	2	3	
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม				
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม				
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม				
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล				
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์				

ความเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

ก9. ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อต้นแบบแอปพลิเคชัน

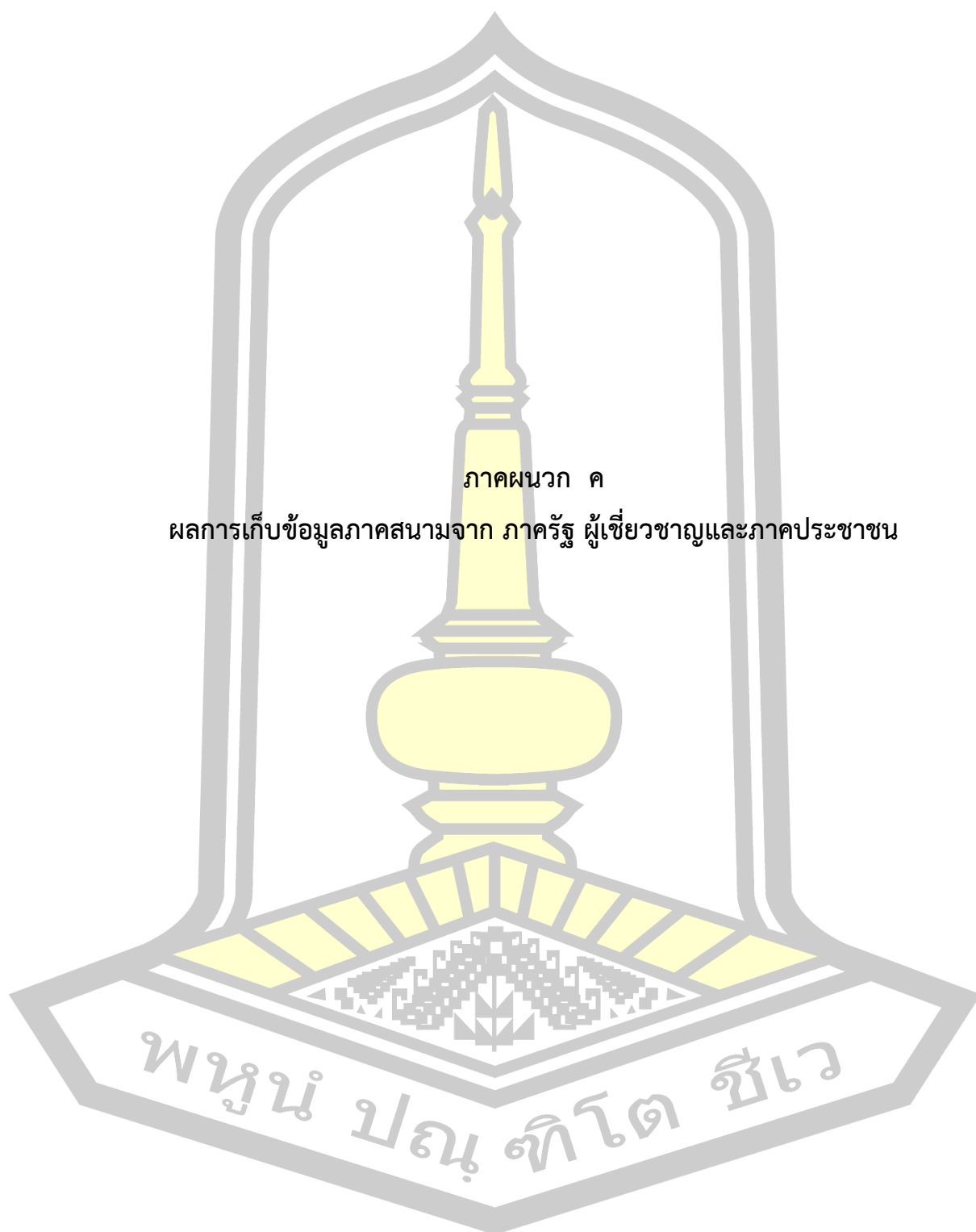
รายการประเมินข้อคำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า (IOC)
	1	2	3	
1. ภาษาที่ใช้ในการตั้งข้อคำถาม				
2. ความถูกต้องของข้อคำถาม				
3. การจัดลำดับของข้อคำถาม				
4. ความเกี่ยวเนื่องของคำถามกับผู้ให้ข้อมูล				
5. ความสอดคล้องของคำถามตรงตามวัตถุประสงค์				

ความเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค  
ผลการเก็บข้อมูลภาคสนามจาก ภาครัฐ ผู้เชี่ยวชาญและภาคประชาชน

พูนํ ปณํ ทิโต ชีเว

## ผลการเก็บข้อมูลภาคสนามจากแบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับภาครัฐและผู้เชี่ยวชาญ

ตารางแบบสัมภาษณ์เชิงลึกนายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคามมากี่ปีแล้ว?	เป็นคนจังหวัดมหาสารคามโดยโดยกำหนด
G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?	คำขวัญเมืองมหาสารคาม “พุทธมณฑลอิสาน ถิ่นฐานอารยธรรม ผ้าไหมล้ำเลอค่า ตักสิลานคร” วัดต่างๆที่มีชื่อเสียง อาทิเช่น วัดกลาง วัดใต้ วัดเหนือ วัดทุ่ง และเมืองที่ขึ้นชื่อด้านการศึกษานั้นก็คือ เมืองตักสิลานคร
G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?	ประเพณีฮีตสิบสอง คลองสิบสี่ งานบุญต่างๆที่ขึ้นชื่อ อาทิเช่น บุญพระเวศ บุญเบิกฟ้า บุญซำฮัก และผ้าไหมลายสร้อยดอกหมาก
G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?	พระธาตุนาดูน บึงกุยโกสุม หอนาฬิกากลางเมือง(ถนนต้นมะขาม) นายกรัฐมนตรีพัฒนาให้เป็น Landmark ของเมือง และคลองสมถวิลราชภู่
A1-1 ท่านมียุทธศาสตร์หรือนโยบายในการพัฒนาเมืองอย่างไร?	<u>นโยบาย 4 คุณภาพ</u> 1 เมืองคุณภาพ (ภูมิทัศน์เมืองสะอาด เมืองสวยงาม เมืองที่น่าประทับใจ) 2 สังคมคุณภาพ (ความปลอดภัยของสังคม ปัญหาจราจร ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาอาชญากรรม ) 3 ชีวิตคุณภาพ (ให้การศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ การให้เสรีภาพด้านศาสนา) 4 การบริหารจัดการคุณภาพ (การบริหารเมืองอย่างทั่วถึง)
A1-2 ท่านคิดเห็นอย่างไร? หากมีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันมือถือ ให้บริการระบบแผนที่ขนส่ง	รถสองแถวมีเป็นระบบขนส่งสาธารณะที่สำคัญกับมหาสารคามแต่มีการพัฒนาช้ามาก

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
<p>สาธารณชนในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารสองแถว</p> <p>A1-2.1 1) โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ ประเพณี ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ เพื่อที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นอัตลักษณ์ของการออกแบบท่านคิดเห็นอย่างไร?</p>	<p>อัตราค่าโดยสารควรกำหนดตามระยะทาง อีกทั้งยังขาดตารางเวลาการเดินทาง (Time Table) ที่ชัดเจน</p> <p>ทางเทศบาลเมืองมหาสารคามมีความยินดีอย่างยิ่งในการสนับสนุนงานวิจัยชิ้นนี้</p>
<p>A1-3 จากนโยบายการบูรณาการและการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในภูมิภาค ที่เรียกว่า “เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)” โดยจังหวัดมหาสารคามจะเป็นหนึ่งในเส้นทางดังกล่าว ท่านคิดว่าหากมีการให้ข้อมูลการเดินทางในรูปแบบแอปพลิเคชันมือถือ การใช้บริการรถสองแถวภายในเทศบาลเมืองมหาสารคาม กับคนในพื้นที่มหาสารคาม คนต่างถิ่น นักธุรกิจ นักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติ จะเกิดประโยชน์หรือไม่อย่างไร?</p>	<p>มีความเป็นไปได้ในการพัฒนารถไฟขนส่งสินค้ารางคู่ โดยมีสถานีจะอยู่ภายนอกเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยจะมีเส้นทางเดินทางตามระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (EWEC) สามารถเชื่อมต่อการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ของเมือง (Transit-oriented development: TOD)</p>
<p>A1-4 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ข้างหน้าจังหวัดมหาสารคามจะมีการพัฒนาเป็นอย่างไรไปในทิศทางใด?</p>	<p>อยากให้เป็นเมืองการศึกษาที่สงบ วิถีชีวิตเรียบง่าย ไม่วุ่นวาย มีความสะอาด เมืองมีระบบระเบียบ พัฒนาไปสู่ความเจริญต่อไปในอนาคต โดยยึดตามหลักแบบอย่างวัฒนธรรมดั้งเดิมของท้องถิ่น</p>

หมายเหตุ G1-G4 หมายถึง ข้อคำถามทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดมหาสารคาม

A1 หมายถึง ข้อคำถามเฉพาะทางของผู้บริหารเทศบาลเมืองมหาสารคาม

#### ตารางแบบสัมภาษณ์เชิงลึกผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคามมากี่ปีแล้ว?	อาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคาม 4 ปี
G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมอง	คำขวัญเมืองมหาสารคาม “พุทธมณฑล

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
ของท่านคืออะไร?	อีสาน ถิ่นฐานอารยธรรม ผ้าไหมล้ำเลอค่า ตักสิลานคร”เมืองการศึกษา ตักสิลานคร
G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?	การกินอยู่ของแต่ละชุมชนในท้องถิ่น นโยบายผู้ว่า “ไก่อ่งหวาย” ข้าวหอมมะลิ เนื้อสัตว์มีมูลค่าหน้าเขียงสูงสุด รองอันดับสองจากขอนแก่น
G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?	พระธาตุนาคุณ , แต่คนทั่วไปจะรู้จักในนามเมืองตักสิลา
A2-1 ท่านมียุทธศาสตร์หรือนโยบายในการพัฒนาระบบขนส่งจังหวัดมหาสารคามอย่างไร?	<p>สะดืออีสานอยู่ อำเภอโกสุมพิสัย ล้วนแล้ว ต้องผ่านมหาสารคามทั้งหมด</p> <p><u>ยุทธศาสตร์เรื่อง คนขับปลอดภัย</u> ตรวจสอบคนขับ ต้องมีวินัยการขับขี่ มีจุดตรวจสอบการขับขี่</p> <p><u>รถปลอดภัย</u> มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่ต่อเติม</p> <p>ตรวจสภาพรถตามระยะเวลา</p> <p><u>คุณภาพรถขนส่งสาธารณะ</u> คุณภาพมาตรฐานบริการ มาตรฐานเรื่องโครงสร้าง</p> <p>มั่นคงแข็งแรง</p> <p>มีการตั้งศูนย์ GPS ติดตามรถขนส่งโดยสารรถบรรทุกทั้งหมด เพื่อติดตามการขับขี่ เรื่องความเร็ว และติดตามการเกิดเหตุ เริ่มใช้งาน ตุลาคม 2559</p>
A2-2 เมื่อก้าวถึงสภาพของระบบรถสองแถว ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทางด้านการขนส่ง? เพราะเหตุใด?	<p><u>ปัญหา</u>รถสองแถว</p> <p>1 ปัญหาตัวคน เรื่องมารยาทพนักงานขับรถสาธารณะที่ถูกต้อง การแต่งกาย</p> <p>2 ปัญหา รถไม่มีมาตรฐาน สภาพรถ</p> <p><u>ปัญหา</u>ความต่อเนื่องของเส้นทางการเดินรถ</p> <p>ขาดความเชื่อมโยงกับขนส่งสาธารณะ</p> <p>รูปแบบอื่นที่จะรับช่วงต่อ ไม่มีการรองรับ</p>

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
	<p>เพราะเนื่องจากมหาสารคามเป็นจังหวัดเล็ก</p> <p><u>ปัญหาความเป็นธรรม</u></p> <p>1 ความเป็นธรรมผู้ให้บริการ การคิดอัตราค่าโดยสาร การปรับอัตราค่าชำนาน ราคาเดิม ใช้มานาน เพื่อความอยู่รอดของผู้ให้บริการ</p> <p>2 ความเป็นธรรมผู้โดยสาร ผู้โดยสาร ต้องการค่าโดยสารที่ถูก ยังส่วนทางและไม่ สอดคล้องกับผู้ให้บริการ</p>
<p>A2-3 ท่านคิดเห็นอย่างไร? หากมีการประยุกต์ใช้ แอปพลิเคชันมือถือ ให้บริการระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารสองแถว</p> <p>A2-3.1 1) โดยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ ประเพณี ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ เพื่อที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นอัตลักษณ์ของการ ออกแบบท่านคิดเห็นอย่างไร?</p>	<p>เป็นเรื่องที่ดีในการพัฒนาระบบขนส่ง สาธารณะ เพราะจังหวัดมหาสารคามยังไม่มี แผนที่เส้นทางการเดินทางของแต่ละสาย ว่ามีการเชื่อมโยงอย่างไร หากมีส่วนนี้ก็จะทำให้ สามารถวางแผนการเชื่อมต่อการเดินทางได้ เป็นอย่างดี</p>
<p>A2-4 จากนโยบายการบูรณาการและการพัฒนา ระบบโลจิสติกส์ในภูมิภาค ที่เรียกว่า “เส้นทาง ระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)” โดยจังหวัด มหาสารคามจะเป็นหนึ่งในเส้นทางดังกล่าว ท่านคิดว่า หากมีการให้ข้อมูลการเดินทางในรูปแบบแอปพลิเคชันมือถือ การใช้บริการรถสองแถวภายในเทศบาล เมืองมหาสารคาม กับคนในพื้นที่มหาสารคามเอง คน ต่างถิ่น นักธุรกิจ นักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติ จะเกิด ประโยชน์หรือไม่อย่างไร?</p>	<p>EWEC จะมีจุดผ่านจังหวัดมหาสารคาม</p> <p>เส้นทาง A9 คือ อำเภอเชียงยืน ประโยชน์ จาก EWEC โดยระบบขนส่งสาธารณะ กับ รถขนส่งเส้นทางยาวข้ามจังหวัด แต่กับ ระบบขนส่งสาธารณะภายในเขตเทศบาล เมืองมหาสารคามอาจจะได้รับประโยชน์ น้อยลงตามลำดับ ผู้ใช้ประโยชน์จริงๆ อย่าง มาก คือ นักเรียนนักศึกษา และคนภายใน พื้นที่เขตเมือง</p>
<p>A2-5 ท่านคิดว่าหากการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะ รถโดยสารหมวดที่ 1 รถสองแถว เกิดขึ้นได้จริง การ ออกแบบและติดตั้งระบบ Graphic Navigation</p>	<p>เส้นทางการให้บริการและอัตราค่าบริการ (ไม่มีการเปลี่ยนแปลงง่าย) ตารางการเดินทาง (ค่อนข้างไม่เป็นไปตามเวลา เพราะเป็นรถ</p>



ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
<p>Systems และแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อให้บริการข้อมูลทางด้าน (1) เส้นทางการให้บริการ (2) จุดจอดของสถานี ตารางเวลา และอัตราค่าใช้บริการ ให้แก่ผู้โดยสารได้ศึกษาข้อมูลก่อนการใช้บริการ ทั้งในส่วนของประชาชนในพื้นที่มหาสารคาม คนต่างจังหวัด นักท่องเที่ยว และชาวต่างชาติ ที่จะเข้ามาใช้บริการระบบขนส่ง มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด?</p> <p>A2-5.1 1) ท่านคิดว่าในอนาคตข้างหน้า ระบบ Graphic Navigation Systems และแอปพลิเคชันมือถือ จะสามารถเป็นเครื่องมือหลักในการให้ข้อมูลการเดินทางรถโดยสารในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามได้หรือไม่?</p>	<p>โดยสารระยะสั้น มีการบริหารจัดการเอง) พฤติกรรมผู้ใช้ ที่ยังนิยมใช้งานรถส่วนตัวเยอะ เพราะรถสองแถวมีปัญหาเรื่องตารางเวลาเดินรถ หากแต่งงานวิจัยชิ้นนี้ บรรลุวัตถุประสงค์แล้วก็จะเป็นเรื่องดี ในการจัดการบริหารระบบขนส่งสาธารณะ เกิดขึ้นใหม่</p>
<p>A2-6 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ข้างหน้าระบบขนส่งสาธารณะในเมืองมหาสารคามจะถูกพัฒนาอย่างไร</p> <p>A2-6.1 1) การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (Transit behaviors) ไปในทิศทางใด?</p>	<p>5-10 ปี คาดว่าอาจจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอะไรมากนัก ยังคงใช้รูปแบบเดิมอยู่ ปัญหาจากความไม่พร้อมในเรื่องระบบขนส่งสาธารณะ ทำให้ผู้โดยสารยังคงพฤติกรรมนิยมใช้รถส่วนตัวกันอยู่</p> <p>ปี 2561 จะมีรถไฟฟ้ารางคู่ ผ่านจังหวัดมหาสารคาม เชื่อมจากบ้านไผ่-สารคาม-ร้อยเอ็ด-มุกดาหาร-นครพนม ส่วนสถานีจังหวัดมหาสารคามจะมีอยู่ 2 สถานี คือ กุดรัง กับเมือง จะอยู่ใกล้ ศาลากลางแห่งใหม่ เริ่มมีการสร้าง ขขส. แห่งใหม่ที่จะอยู่นอกเขตเมือง โดยมีการเพิ่มระบบขนส่งสาธารณะเพื่อรองรับการขนส่ง รถไฟฟ้ารางคู่</p>

หมายเหตุ G1-G4 หมายถึง ข้อคำถามทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดมหาสารคาม

A2 หมายถึง ข้อคำถามเฉพาะทางของผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม

ตารางแบบสัมภาษณ์เชิงลึกผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคามมากี่ปีแล้ว?	อาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคาม 1 ปี 3 เดือน
G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?	เมืองตักศิลา นคร เมืองแห่งความสุข “happiness city”
G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?	ผ้าไหมลายสร้อยดอกหมาก สะพานไม้แกดำ
G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?	พระธาตุนาดูน ปูทูนกระหม่อม
A3-1 ท่านมีแนวคิดนโยบายในการพัฒนาการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามอย่างไร?	สะพานไม้แกดำ พระธาตุนาดูน แก่งเลิงจาน หนองบัวอำเภอกันทรวิชัย บึงกุยโกสุม
A3-2 ท่านคิดเห็นอย่างไร? หากมีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันมือถือ ให้บริการระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารสองแถว	หากพูดถึงการออกแบบรูปลักษณ์ของแอปพลิเคชันก็เห็นด้วย เพราะแอปพลิเคชันควรมีหน้าต่างที่บ่งบอกจุดประสงค์การใช้งานของแอปพลิเคชันนั้นๆ ในขณะเดียวกัน ต้องมี
A3-2.1 1) โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ ประเพณี ความเชื่อ ลักษณะรูปแบบ เพื่อที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นอัตลักษณ์ของการออกแบบท่านคิดเห็นอย่างไร?	ลักษณะการใช้งานที่เรียบง่าย ใช้ง่าย ไม่ซับซ้อน
A3-3 ท่านคิดว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม สำหรับการเดินทางด้วยรถสองแถว โดยการออกแบบที่สะท้อนถึงอัตลักษณ์ของพื้นที่ จะช่วยให้คนในพื้นที่มหาสารคามเอง คนต่างถิ่น นักธุรกิจ นักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติ ที่ได้มาเยี่ยมจังหวัดมหาสารคามเกิดการเรียนรู้อัตลักษณ์แนวความคิด และวิถีชีวิตของคนในพื้นที่ หรือไม่อย่างไร?	คิดว่ามีส่วนคล้ายๆ กับก่อนที่เราจะไปเที่ยวที่ไหน เรามักจะค้นหาข้อมูลตามเว็บไซต์ต่างๆ ข้อมูลที่เราได้รับมาก่อนการท่องเที่ยวจะทำให้เราได้เรียนรู้ อัตลักษณ์แนวความคิดและวิถีชีวิตของคนในพื้นที่นั้นๆ ก่อนที่จะไปสถานที่จริง หากแอปพลิเคชันนี้มีการพัฒนารูปแบบที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของจังหวัดนั้นก็อาจจะมีส่วนในการการส่งเสริมความรู้ในแบบเดียวกันได้ไม่มากนักน้อย

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
A3-4 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปีข้างหน้าจังหวัดมหาสารคามจะมีการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างไรไปในทิศทางใด?	Happiness City

หมายเหตุ G1-G4 หมายถึง ข้อคำถามทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดมหาสารคาม

A3 หมายถึง ข้อคำถามเฉพาะทางของผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม

#### ตารางแบบสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมการขนส่ง

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคามมากี่ปีแล้ว?	อาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคาม 5 ปี
G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?	การเดินทางที่ไม่สามารถเป็นจุดพักแล้ว แล้วเชื่อมต่อการเดินทางไปได้เท่าที่ควร เป็นเมืองผ่าน ที่ไม่ใช่จุดเชื่อมผ่านหลัก
G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมาเสนอ?	เมืองดักศิลา
G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?	พระธาตุนาคุณ
E1-1 เมื่อกกล่าวถึงสภาพของระบบรถสองแถว ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทางด้านการขนส่ง? เพราะเหตุใด?	ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน โลฟส์ไต้ล้งยังไม่ถึงตัวรถ และผู้ใช้บริการ จุดจอด เส้นทาง เวลา การให้บริการตรงเวลา เส้นทางครอบคลุมใหม่ ฝั่งรอบเมืองใหม่ จุดรับ/ส่ง ปลอดภัยใหม่
E1-2 ท่านคิดว่าหากการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะโดยสารหมวดที่ 1 (รถสองแถว) เกิดขึ้นได้จริง การออกแบบและติดตั้งระบบ Graphic Navigation Systems และแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อให้บริการข้อมูลทางด้าน (1) เส้นทาง การให้บริการ (2) จุดจอดของสถานี ตารางเวลา และอัตราค่าใช้บริการ ให้แก่ผู้โดยสารได้ศึกษาข้อมูลก่อนการใช้บริการ ทั้งในส่วน	ส่วนตัวคิดว่ากับต่างชาติอาจยังมีความสำคัญน้อย คนในพื้นที่รอบๆ เมืองที่เดินทางเข้ามาในเมืองคนเหล่านี้ไม่รู้ถึงจุดหรือแหล่งสำคัญ ด้านสถานที่ราชการ ด้านการท่องเที่ยว ร้านอาหารที่ดังๆ สิ่งเหล่านี้สามารถเป็นข้อมูลสำคัญได้กับคนในพื้นที่ได้

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
<p>ของประชาชนในพื้นที่มหาสารคาม คนต่างจังหวัด นักท่องเที่ยว และชาวต่างชาติ ที่จะเข้ามาใช้บริการระบบขนส่ง มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด?</p> <p>E1-2.1 1) ท่านคิดว่าในอนาคตข้างหน้า ระบบ Graphic Navigation Systems และแอปพลิเคชันมือถือ จะสามารถเป็นเครื่องมือหลักในการให้ข้อมูลการเดินทางรถโดยสารในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคามได้หรือไม่?</p>	
<p>E1-3 ท่านคิดว่าควรคำนึงถึงนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีใดบ้างในอนาคต เพื่อรองรับการออกแบบแอปพลิเคชันมือถือ อาทิเช่น ระบบปฏิบัติการมือถือ อุปกรณ์ที่สามารถเข้าถึงในการให้ข้อมูลการเดินทาง และด้านอื่นๆ ที่ท่านอยากจะเสนอแนะ?</p>	<p>กรมทางหลวงเคยสร้างแอปพลิเคชันการท่องเที่ยว แต่ก็ไม่มีคนใช้งาน ถ้าคุณสามารถนำสื่อมาพัฒนาในส่วนนี้ ทำให้คนหันมาใช้ก็จะดีมาก</p>
<p>E1-4 ท่านคิดว่า อีก 5-10 ปี ข้างหน้าระบบขนส่งสาธารณะในเมืองมหาสารคามและประเทศไทยจะเป็นอย่างไร?</p> <p>E1-4.1 1) การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (Transit behaviors) ไปในทิศทางใด?</p>	<p>ผมว่าในอีก 5 ปียังคงไม่ไปไหน เพราะด้วยวิถีชีวิตคนพฤติกรรมการใช้รถยังคงเดิม อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงแต่น้อยมาก</p>

หมายเหตุ G1-G4 หมายถึง ข้อคำถามทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดมหาสารคาม

E1 หมายถึง ข้อคำถามเฉพาะทางของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมการขนส่ง



ตารางแบบสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมผังเมือง

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคามมากี่ปีแล้ว?	อาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคาม 4 ปี
G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?	Border Pass City เมืองมหาสารคามเป็นเมืองทางการศึกษา และมีอารยธรรมประวัติศาสตร์ยาวนานที่เป็นจุดเด่น
G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรมท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำเสนอ?	ศิลปะขรรยาวดีและพระธาตุนาดูน เป็นสะดืออีสานที่มีชื่อเสียงระดับประเทศ
G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมืองมหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?	พระธาตุนาดูนและศิลปะขรรยาวดี
E2-1 หากท่านเป็นผู้ออกแบบระบบ Graphic Navigation Systems และแอปพลิเคชันมือถือ การให้บริการข้อมูลด้านการเดินทางรถสองแถว การติดตั้งระบบดังกล่าวใน Transit Note ภายในเมืองมหาสารคาม ท่านจะมีคำแนะนำอย่างไรบ้าง?	เป็นประโยชน์มากสำหรับผู้ที่ไม่เคยเดินทางมาจังหวัดมหาสารคาม หรือคนที่เคยมาอยู่แล้วแต่ไม่เคยใช้บริการรถสองแถว คนที่อยู่ในพื้นที่จำเป็นต้องรับรู้สถานที่หรือสิ่งจำเป็นต่างๆ ควรขอความร่วมมือกับการท่องเที่ยว หรือหอการค้าจังหวัดเรื่องงบประมาณ งานวิจัยน่าสนใจหากมีหลายภาคีมาเกี่ยวข้อง ทำให้มุมมองและมิติในการวางแผนหรือเผยแพร่ผลงาน น่าเสียดายหากทำแล้วหยุดแค่ใบปริญญา
E2-2 ท่านคิดว่าควรคำนึงถึงนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีใดบ้างในอนาคต เพื่อรองรับการออกแบบแอปพลิเคชันมือถือ อาทิเช่น ระบบปฏิบัติการมือถือ อุปกรณ์ที่สามารถเข้าถึงในการให้ข้อมูลการเดินทาง และด้านอื่นๆ ที่ท่านอยากจะเสนอแนะ?	ยุคสมัยเปลี่ยนไป เราควรศึกษาเทรนด์ของเทคโนโลยีใหม่ๆ เพราะเทคโนโลยีไม่เคยหยุดนิ่ง เราต้องอัปเดตอยู่ตลอดเวลา
E2-3 ท่านมีแนวคิดอย่างไรในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางสภาพแวดล้อมในเมืองมหาสารคาม เพื่อรองรับการพัฒนาาระบบขนส่ง	แนวคิด หลักการ Smart Growth การเติบโตเมืองอย่างชาญฉลาด การที่จะจูงใจคนให้มาใช้บริการระบบขนส่งมวลชนส่วนกลางได้ ต้อง

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
สาธารณะแบบยั่งยืนต่อไป?	พัฒนาให้ดีขึ้น จุذب/ส่ง ความปลอดภัย โมเดล ขอนแก่น PPP (Public Private Partnership)

หมายเหตุ G1-G4 หมายถึง ข้อคำถามทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดมหาสารคาม

E2 หมายถึง ข้อคำถามเฉพาะทางของผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมผังเมือง

### ตารางแบบสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรม

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
G1 ท่านอยู่อาศัยในจังหวัดมหาสารคาม มากี่ปีแล้ว?	อาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคาม 45 ปี
G2 นิยามของคำว่า “เมืองมหาสารคาม” ใน มุมมองของท่านคืออะไร?	เมืองผ่านคนเดินทางผ่าน ไปเหนือ ใต้ ออก ตก
G3 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรม ท้องถิ่นในเมืองมหาสารคามที่ควรจะถูกนำมา เสนอ?	ความเป็นกันเอง ความเป็นพื้นบ้าน
G4 ท่านคิดว่าสัญลักษณ์ของ “เมือง มหาสารคาม” ในมุมมองของท่านคืออะไร?	เมืองการศึกษา
E3-1 ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของวัฒนธรรม อีสานที่ควรจะถูกนำเสนอ?	แม่น้ำโขง แม่น้ำมูล แม่น้ำชี พุงกุลาร้องไห้ ช้าง เหมืองปลาร้า
E3-2 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการเข้ามา ของวัฒนธรรมตะวันตก (Cross-Culture) สู่ วัฒนธรรมอีสาน	วัฒนธรรมตะวันตกเป็นวัฒนธรรมเปิด วัฒนธรรม อีสานค่อนข้างปิด เพื่อคงไว้ซึ่งความเป็นอีสาน แบ่งแยกตะวันตก/อีสานได้ชัดเจน
E3-2.1 1) ด้านสังคมและการใช้ชีวิต?	
E3-2.2 2) ด้านกระบวนการเรียนรู้?	
E3-2.3 3) ด้านศิลปะและการออกแบบ?	
E3-3 ท่านคิดว่า “ปัจจัยมนุษย์” (Human Factors) ทำให้เกิดความแตกต่างด้านศิลปะการ ออกแบบระหว่าง ตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร (1) จิตวิทยา (2) กายภาพ และ (3) วัฒนธรรม จะทำให้เกิดความแตกต่างด้านศิลปะการ	1. อะไรก็ได้ทำเถอะ แต่จะรับไม่รับเป็นส่วนตัว 2. วัฒนธรรมอีสาน ไม่เน้นวัตถุมากมาย อย่าง ตะวันตก แต่จะเป็นอะไรที่ไปกันได้กับ ชีวิตประจำวัน 3. สุดท้ายคนก็จะกลับไปสู่พื้นเพของตัวเอง ดูได้

ประเด็นข้อคำถาม	ผลของคำถาม
<p>ออกแบบระหว่างตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร</p> <p>E3-3.1 1) ปัจจัยด้านจิตวิทยา มีผลต่อการทำให้เกิดความแตกต่างด้านมุมมองระหว่าง ตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร?</p> <p>E3-3.2 2) ปัจจัยด้านกายภาพ มีผลต่อการทำให้เกิดความแตกต่างด้านมุมมองระหว่าง ตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร?</p> <p>E3-3.3 3) ปัจจัยด้านวัฒนธรรมและสังคม มีผลต่อการทำให้เกิดความแตกต่างด้านมุมมองระหว่าง ตะวันตก กับ อีสาน อย่างไร?</p>	จากการเดินทางกลับบ้านเกิดช่วงเทศกาลสำคัญ

หมายเหตุ G1-G4 หมายถึง ข้อคำถามทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดมหาสารคาม  
E3 หมายถึง ข้อคำถามเฉพาะทางของผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรม

#### ผลการเก็บข้อมูลภาคสนามจากแบบสอบถามความต้องการภาคประชาชน

ตารางค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาการเดินทางมากที่สุด (จันทร์-ศุกร์) ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม  
04.00-06.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	14	14.00
Missing System	86	86.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

06.01-08.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	40	40.00
Missing System	60	60.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

08.01-10.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	36	36.00
Missing System	64	64.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

10.01-12.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	8	8.00
Missing System	92	92.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

12.01-14.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	8	8.00
Missing System	92	92.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

14.01-16.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	10	10.00
Missing System	90	90.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>



16.01-18.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	40	40.00
Missing System	60	60.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

18.01-20.00น.

	Frequency	Percent
Missing System	100	100.00

20.01-22.00น.

	Frequency	Percent
Missing System	100	100.00

เวลาอื่นๆ โปรดระบุ.....

	Frequency	Percent
Valid 1	10	10.00
Missing System	90	90.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาการเดินทางมากที่สุด (เสาร์-อาทิตย์) ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

04.00-06.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	6	6.00
Missing System	94	94.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

06.01-08.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	22	22.00
Missing System	78	78.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

08.01-10.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	28	28.00
Missing System	72	72.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

10.01-12.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	28	28.00
Missing System	72	72.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

12.01-14.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	12	12.00
Missing System	88	88.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

พหุ ประถมศึกษา

14.01-16.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	18	18.00
Missing System	82	82.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

16.01-18.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	36	36.00
Missing System	64	64.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

18.01-20.00น.

	Frequency	Percent
Valid 1	4	4.00
Missing System	96	96.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

20.01-22.00น.

	Frequency	Percent
Missing System	100	100.00

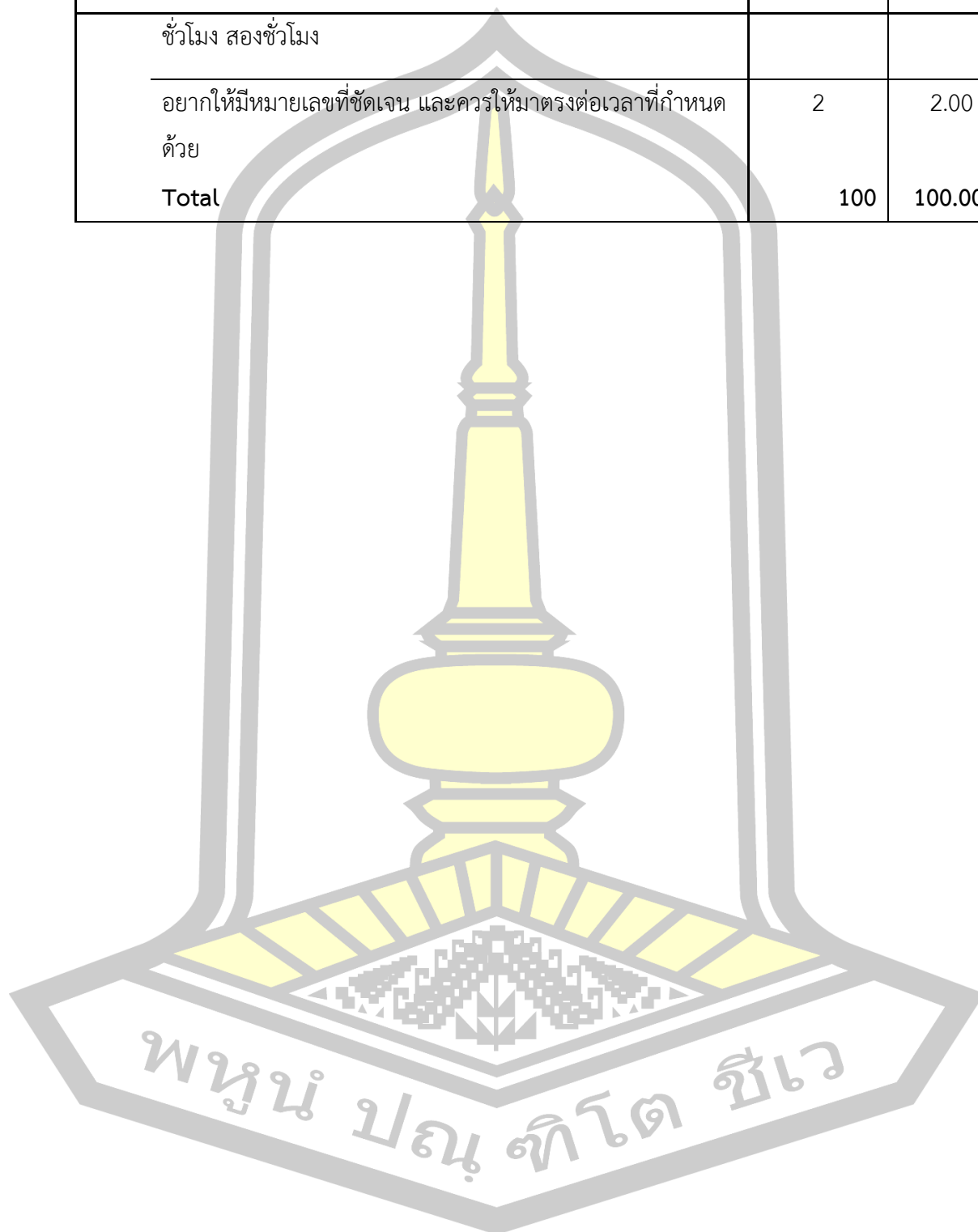
เวลาอื่นๆ โปรดระบุ.....

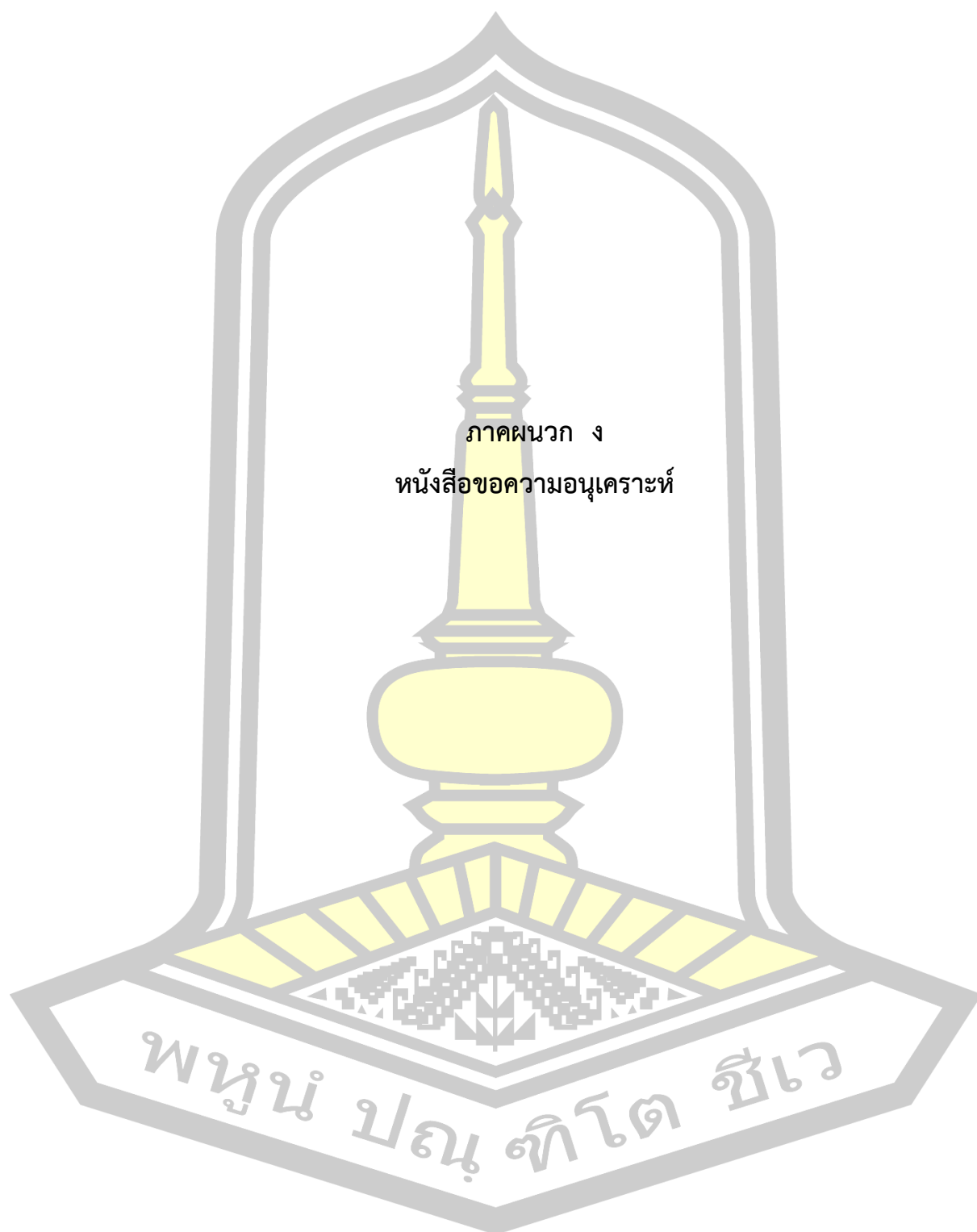
	Frequency	Percent
Valid 1	10	10.00
Missing System	90	90.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>

ตารางที่ค่าเฉลี่ยข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในการพัฒนาคุณภาพและความต้องการด้านการบริการ  
“ระบบข้อมูลนำทาง” ของกลุ่มตัวอย่างทั้งห้ากลุ่ม

	Frequency	Percent
Valid	76	76.00
1 ขอขึ้นค่าโดยสาร 10 บาทตลอดสาย 2 อยากมีที่จอดปลอดภัย	2	2.00
1 ถ้าเป็นไปได้อยากให้มีการนับเวลาถอยหลังโดยประมาณ ของแต่ละสายรถที่จะผ่าน ณ จุดพักผู้โดยสารนั้นๆ (บอกสายรถที่กำลังจะมาถึงและเวลาที่จะถึง) 2 มีแผนที่เส้นทางการเดินรถแต่ละสายและสถานที่สำคัญที่รถผ่าน ณ ที่พักผู้โดยสาร บขส. เป็นต้น	2	2.00
1 ที่พักที่นั่งบนรถโดยสารไม่เพียงพอ 2 เวลาของรถโดยสารไม่ชัดเจน	2	2.00
1 .ให้มีป้ายประจำเส้นทาง พร้อมศาลาที่พักผู้โดยสาร ตามจุดจอดต่างๆ	2	2.00
1 อยากให้แสดงป้ายที่รถผ่านให้ชัดเจน 2 อยากให้เพิ่มเวลาจาก 2 พุ่ม เป็น 4 พุ่ม	2	2.00
ในแอปพลิเคชันนำทางควรบอกประวัติของสถานที่ต่างๆที่สำคัญด้วยพร้อมกับแนะนำร้านอาหารที่อร่อย บอกวิธีเดินทางไปสถานที่นั้นๆ เพื่อที่ชาวต่างชาติจะได้รู้ นอกจากนี้ควรมีการแนะนำเกี่ยวกับอำเภอจังหวัดฯลฯ	2	2.00
ไม่รับผู้โดยสารเพิ่มเมื่อเกินขีดจำกัด	2	2.00
สภาพรถโดยสารสองแถว	2	2.00
อยากให้แจ้งจุดที่จอดรถได้และห้ามจอดตามไหล่ทาง ต้องจอดที่กำหนดเอาไว้เท่านั้น การบริการตามเส้นทางที่จะไป ควรมีป้ายติดให้ชัดเจนครับ	2	2.00
อยากให้ประชาชนใช้ระบบขนส่งสาธารณะมากกว่านี้	2	2.00
อยากให้ปรับปรุงที่จอด-รอรถ ผู้โดยสารให้ดีขึ้นกว่านี้ เพราะว่าตอนรอรถลำบาก บางทีก็มีที่นั่ง บางทีก็ไม่มีที่นั่ง ต้องยืนรอเป็น	2	2.00

	Frequency	Percent
ชั่วโมง สองชั่วโมง		
อยากให้มียี่ห้อเลขที่ชัดเจน และควรให้มาตรงต่อเวลาที่กำหนดด้วย	2	2.00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.00</b>





ภาคผนวก ง  
หนังสือขอความอนุเคราะห์

พหุ ประจันต์ ชัยเว



ที่ ศธ 0530.13/๖๖๖

คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

23 พฤษภาคม 2559

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม

ด้วยนายอัครอรอนี สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม.สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ท่าน เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการทำวิจัย ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป และจะนำเสนอผลในภาพรวมและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ ต่อบุคคลและองค์กร ทั้งนี้ สำหรับรายละเอียดข้อมูลและวันสัมภาษณ์ นิสิตจะประสานงานติดต่อด้วยตนเองอีกครั้ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)  
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4375-4359

ที่ ศธ 0530.13/๖๖๓



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

23 พฤษภาคม 2559

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม

ด้วยนายอับดุลรอณี สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม.สีอนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา  
แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ท่าน เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการทำวิจัย  
ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป และจะนำเสนอผลในภาพรวมและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ  
ต่อบุคคลและองค์กร ทั้งนี้ สำหรับรายละเอียดข้อมูลและวันสัมภาษณ์ นิสิตจะประสานงานติดต่อด้วยตนเองอีกครั้ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4375-4359





ที่ ศธ 0530.13/๖๖14

คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

23 พฤษภาคม 2559

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม

ด้วยนายอัครอนันต์ สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม.สีอนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ท่าน เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการทำวิจัย ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป และจะนำเสนอผลในภาพรวมและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ ต่อบุคคลและองค์กร ทั้งนี้ สำหรับรายละเอียดข้อมูลและวันสัมภาษณ์ นิสิตจะประสานงานติดต่อด้วยตนเองอีกครั้ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ

โทรศัพท์/โทรสาร 0-4375-4359



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5200  
 ที่ ศธ 0530.13/ว ๑๕ วันที่ 29 มิถุนายน 2559  
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ถวัลย์ นิยมพานิชพัฒนา

ด้วยนายอัครอนันต์ สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท  
 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม.สีอนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
 ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา  
 แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง  
 ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ท่าน ในวันที่ 28 มิถุนายน 2559  
 เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการทำวิจัยก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป และจะนำเสนอผล  
 ในภาพรวมและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ ต่อบุคคลและองค์กร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)  
 คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

ที่ ศธ 0530.13/287



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

29 มิถุนายน 2559

เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่สัมภาษณ์ข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน คุณภวสิษฐ์ เชื้อมชัยตระกูล

ด้วยนายอัครธโรณี สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในกรณี คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุญาตเผยแพร่สัมภาษณ์ท่าน ในวันที่ 28 มิถุนายน 2559 เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการทำวิจัยก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป และจะนำเสนอผลในภาพรวมและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ ต่อบุคคลและองค์กร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)  
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4375-4359



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5200  
ที่ ศธ 0530.13/ว 1215 วันที่ 29 มิถุนายน 2559  
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.บุญสม ยอดมาลี

ด้วยนายอัครอนันต์ สามีรัมย์ รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม.สีอนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา  
แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ท่าน ในวันที่ 28 มิถุนายน 2559  
เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการทำวิจัยก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป และจะนำเสนอผล  
ในภาพรวมและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ ต่อบุคคลและองค์กร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)  
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

รับเรื่องไว้แล้ว  
วันที่ 11 ก.ค. 2559  
ลงชื่อ .....  
(.....)

ที่ ศธ 0530.13/๑4



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

7 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยา กุลสุวรรณ

ด้วยนายอับดุลรอณี สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม.สีอนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้นุชย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านภาษาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ธวัชวงศ์ ลาวัลย์)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน  
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์/โทรสาร 0 4375 4359



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5200  
 ที่ ศธ 0530.13/ด๕๓ วันที่ 18 มีนาคม 2559  
 เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์สุวิชัย พรรษา

ด้วยนายอัลดอรอนี สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท  
 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
 ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา  
 แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง  
 ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านเนื้อหา  
 ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5200

ที่ ศธ 0530.13/3๔๓

วันที่ 7 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ปรีชา นวลนัม

ด้วยนายอัปดุลรอนี สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนา  
แอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านการออกแบบ  
ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(อาจารย์ธวัชวงศ์ ลาวัลย์)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5177

ที่ ศร 0530.13/

วันที่ 19 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์กษพรณ ยังมี

ด้วยนายอัปดุลรอนี สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านกราฟิกที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ







## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5177

ที่ ศธ 0530.13/ 1012

วันที่ 21 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณรชต ดิษฐปัญญา

ด้วยนายอับดุลรอณี สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านผังเมืองที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5177  
 ที่ ศธ 0530.13/๑๔๕ วันที่ 19 มิถุนายน 2560  
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.สาธิต แสงประดิษฐ์

ด้วยนายอัปคุลรอนี สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท  
 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
 “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ  
 ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
 โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านภูมิสารสนเทศ  
 ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)  
 รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน  
 คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5177  
 ที่ ศธ 0530.13/๔๕๘ วันที่ 19 มิถุนายน 2560  
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

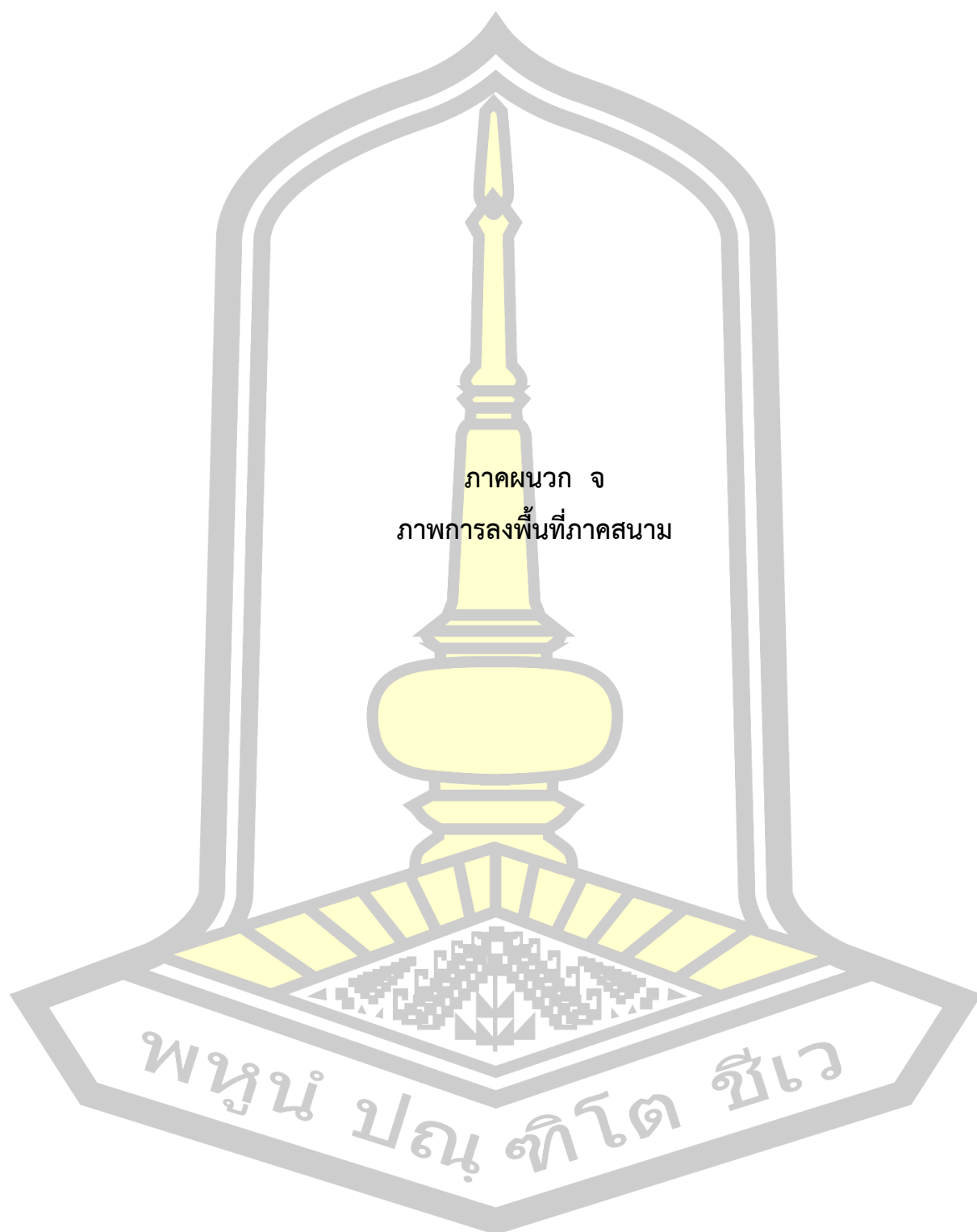
เรียน อาจารย์ศิริพร น้อยอำคา

ด้วยนายอัปสรอนี สาแมง รหัสประจำตัวนิสิต 57011251005 นิสิตระดับปริญญาโท  
 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
 “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบโดยใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ  
 ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
 โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านแอปพลิเคชัน  
 ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)  
 รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน  
 คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



ภาพการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ก่อนการผลิตสื่อต้นแบบ



ภาพการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ก่อนการผลิตสื่อต้นแบบ



### ภาพการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ก่อนการผลิตสื่อต้นแบบ

สอบถามความต้องการ : ภาคประชาชน



### ภาพการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ก่อนการผลิตสื่อต้นแบบ

การสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่ม : ภาครัฐและผู้เชี่ยวชาญ



นายกเทศมนตรีจังหวัดมหาสารคาม



ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม



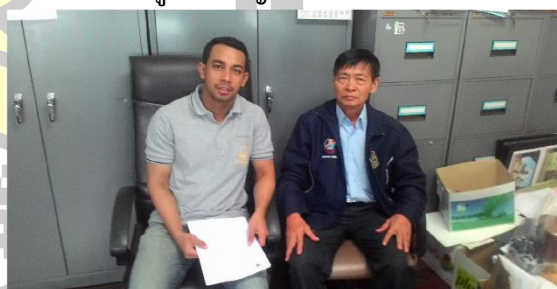
ผู้อำนวยการขนส่งจังหวัดมหาสารคาม



คุณภูวสิทธิ์ เชื้อมชัยตระกูล  
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมขนส่ง



อาจารย์ ดร.ถวัลย์ นิยมพานิชพัฒนา  
ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมผังเมือง

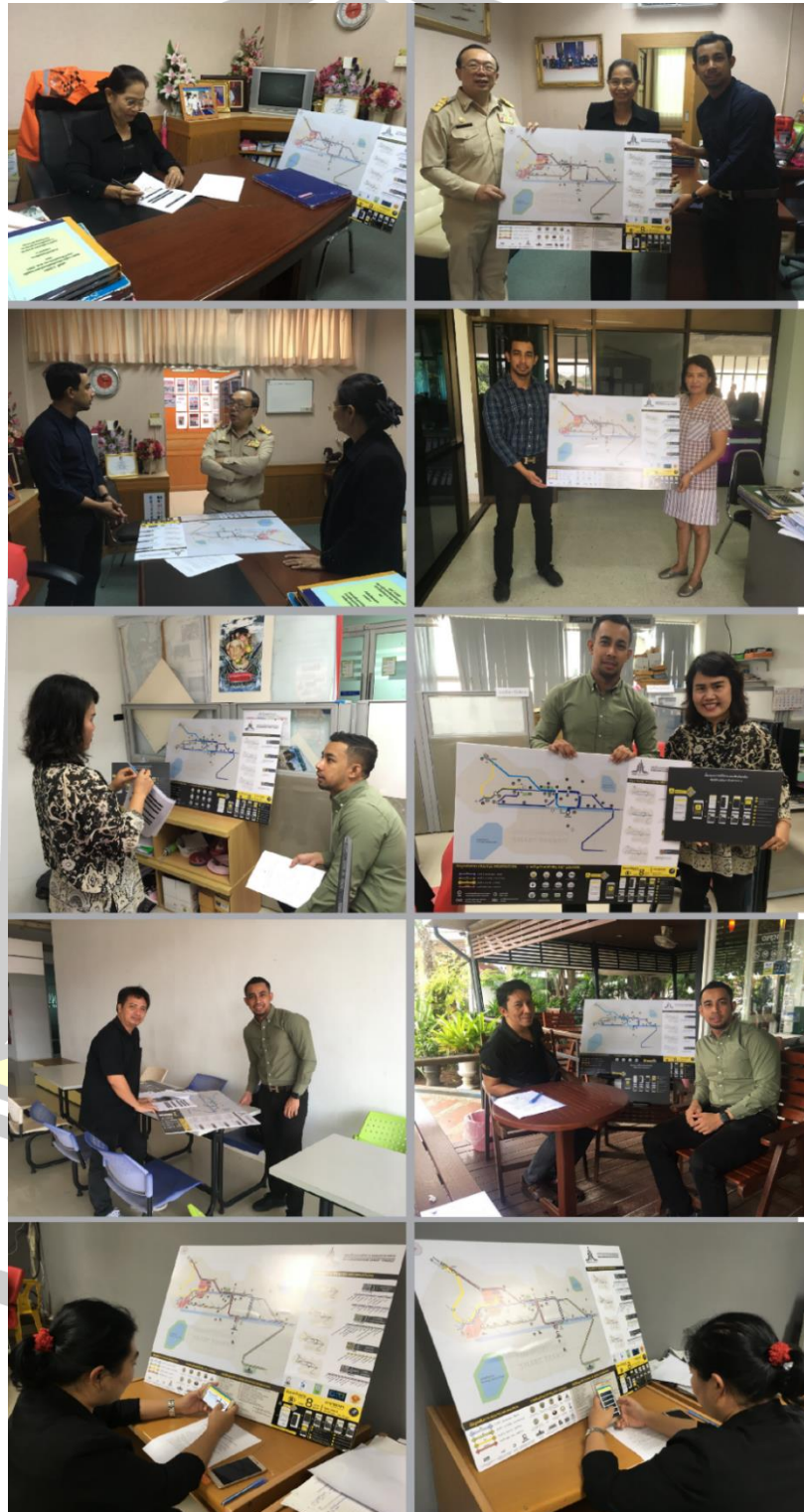


อาจารย์ ดร.บุญสม ยอดมาลี  
ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปวัฒนธรรม



ภาพการลงพื้นที่ประเมินสื่อ หลังการผลิตสื่อต้นแบบ

การประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบกับกลุ่ม : ภาครัฐและผู้เชี่ยวชาญ



### ภาพการลงพื้นที่ประเมินสื่อ หลังการผลิตสื่อต้นแบบ

การประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบกับกลุ่ม : ภาคประชาชน



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	อับดุลรอณี สาแมง
วันเกิด	วันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2532
สถานที่เกิด	ปัตตานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	461 หมู่ 3 ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	นิสิต
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2551 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนตรุณศาสตร์วิทยา อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี พ.ศ. 2555 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาเทคโนโลยีมีัลติมีเดีย มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา พ.ศ. 2561 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาสื่ออนมิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ทุนวิจัย	ทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2560 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ทุนอนุมัติ ระดับปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2560 ทุนค่าใช้จ่ายโครงการวิจัยของนิสิตระดับปริญญาโท งบประมาณแผ่นดิน 2559
ผลงานวิจัย	Samaeng, A., & Thienmongkol, R. (2018, 27 January). Applying of The Human-Centered Design Theory to Create a Mobile Application: A Case of Urban Transport System. Paper presented at the The International Conference on Urban Design & Cities Planning (UDCP2018), GTower Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia. 197-204.

พูน ปณ ทิโต ชีเว