



แนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร

โดย

นายภคชาติ พุทธิปกรณ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

แนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร

โดย

นายภคชาติ พุทธิปกรณ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE STUDY OF REAL TIME TRAFFIC SIGN DEVELOPMENT

By

Pakachart Puttipakorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF FINE ARTS

Department of Visual Communication Design

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2009

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ แนวทางการปรับปรุง
ป้ายแสดงสภาพการจราจร ” เสนอโดย นายภคชาติ พุทธิปกรณ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตั้งกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์กัญชลิกา กัมปนานนท์

2. อาจารย์ยอดขวัญ สุวดี

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์อนุชา โสภาคย์จิตร)

...../...../.....

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ชยันต์ ชะอุ่มงาม)

...../...../.....

..... กรรมการ

(อาจารย์กัญชลิกา กัมปนานนท์)

...../...../.....

..... กรรมการ

(อาจารย์ยอดขวัญ สุวดี)

...../...../.....

48151318 : สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

คำสำคัญ : การออกแบบป้ายจราจร/ป้ายอัจฉริยะ

ภคชาติ พุทธิปกรณ์ : แนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร. อาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.กัญชลิกา กัมปนานนท์ และ อ.ยอดขวัญ สวัสดิ์. 130 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพ
การจราจรที่ให้ข้อมูลการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ผู้วิจัยได้
ศึกษาข้อมูลจากภาคเอกสาร และข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานของประชาชน โดยการเก็บข้อมูลวิจัย
จากแบบสอบถามพฤติกรรมการใช้งานก่อนการออกแบบ หลังการออกแบบมีการสัมภาษณ์เชิงลึก
เพื่อปรับปรุง และแบบสอบถามความคิดเห็น สรุปผลเพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพ
การจราจร ดังนี้

ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถทางเดียว ผู้ขับขี่มีความเข้าใจ
ป้ายแสดงสภาพการจราจรได้ง่าย รวดเร็ว เพราะมีข้อมูลไม่มากจนเกินไป แต่ก็ส่งผลสำคัญต่อ
ประสิทธิภาพ ในการตัดสินใจเลือกเส้นทางได้ลดลง เพราะมีข้อมูลที่ไม่เพียงพอ

ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง ผู้ขับขี่มีข้อมูลที่
เพิ่มขึ้น ทำให้ความสามารถในการตัดสินใจเลือกเส้นทางได้ดีขึ้น แต่การมีข้อมูลที่มากขึ้นอาจส่งผล
สำคัญต่อระยะเวลา และการทำความเข้าใจ ทำให้การตัดสินใจได้ช้าลง

ส่วนป้ายแสดงสภาพการจราจรที่มีการปรับลักษณะมุมมอง ส่งผลทำให้ระยะเวลา และ
การทำความเข้าใจในการมองเห็นได้ดีขึ้น แต่ก็มีความสำคัญของผู้ขับขี่ที่มีความคุ้นเคยกับป้าย
แสดงสภาพการจราจรแบบเดิมที่เป็นลักษณะหน้าตรง ซึ่งอาจส่งผลสำคัญต่อระยะเวลา และการทำ
ความเข้าใจได้

กล่าวโดยสรุปป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง และม
ีการปรับลักษณะมุมมอง ส่งผลถึงภาพรวมทำให้ป้ายแสดงสภาพการจราจรให้ข้อมูลการจราจรได้
อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และสอดคล้องกับสมมุติฐานของการวิจัย คือ
“ป้ายแสดงสภาพการจราจรที่แสดงข้อมูลได้ละเอียด ชัดเจน สามารถช่วยให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจเลือก
เส้นทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ”

ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2552
ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. 2.

48151318 : MAJOR : VISUAL COMMUNICATION DESIGN

KEY WORD : DESIGN OF TRAFFIC SIGN AND REAL TIME TRAFFIC SIGN

PAKACHART PUTTIPAKORN : THE STUDY OF REAL TIME TRAFFIC SIGN DEVELOPMENT. THESIS ADVISORS : KANCHALIKA KAMPANANON AND YODKWAN SAWASDEE. 130 pp.

This research is intended to study the solutions for improve traffic labels which provide traffic data efficiently in appropriate conditions. Researcher has consulted the data from the document and information about the usage of the public and storing the data from questionnaire. A depth interviews come after the re-design to update and query feedback then make a summary to improve the traffic conditions.

For the one-way path traffic condition reports, drivers can understand the displayed banners fast and easily because of its small information. But this causes a significant impact to drivers that they couldn't decide which route to choose.

The drivers got more information in the two-ways path traffic condition reports which make them have ability to make better decisions. But the more information may result the more critical time too.

The perspective traffic reports result the better understanding and duration. But it could has an effect with drivers who familiar with the old style labels which may result in critical time and understanding.

In summary, the two-ways path traffic condition reports and a perspective view affect appropriate conditions of use. And also consistent with the hypothesis of research "The traffic labels that show clear detail and enough information can help the drivers to make decision efficiently."

Department of Visual Communication Design Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2009

Student's signature

Thesis Advisors' signature 1. 2.

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร บริเวณถนนที่มีการจราจรคับคั่งในกรุงเทพมหานคร ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการวิจัย ให้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณสำนักการจราจร และขนส่ง กรุงเทพมหานคร ที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับป้ายจราจรอัจฉริยะที่กำลังใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ประชาชนชาวกรุงเทพมหานคร ที่ให้ความร่วมมือในการหาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งาน โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก และแสดงความคิดเห็น การตอบแบบสอบถาม จนสามารถสรุปผลหาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจรที่สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์กัญชลิลา กัมปนานนท์ และอาจารย์ยอดขวัญ สวัสดิ์ ที่กรุณาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้ และร้อยตำรวจเอกหญิง เขียวลักษณ์ สุขทัศน์ ที่ช่วยรวบรวมข้อมูล และอำนวยความสะดวกในการทำงานอย่างดียิ่งเสมอมา

สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนเพื่อน และผู้ร่วมงานทุกคน ที่ให้คำแนะนำ และให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจ จนประสบผลสำเร็จในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
สมมติฐานของการศึกษา.....	3
ขอบเขตของการศึกษา	3
ขั้นตอนการศึกษา	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
เครื่องหมายจราจร และป้ายจราจร	5
ป้ายจราจรอัจฉริยะ	18
เทคโนโลยีจอแสดงผลภาพ	24
ปริมาณ และความเร็วจราจร	40
ทฤษฎีการรับรู้ทางทัศนการ	42
หลักตัวแปรมนุษย์	46
ระบบป้ายสัญลักษณ์	49
3 ระเบียบวิธีวิจัย	59
แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	59
วิธีการเก็บข้อมูล	59
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	60
การวิเคราะห์ข้อมูล	62

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการออกแบบ	63
การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ.....	70
การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงการออกแบบ.....	74
การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการออกแบบ	96
5 สรุป และข้อเสนอแนะ	104
สรุปผลการวิจัย.....	104
ข้อเสนอแนะ.....	107
บรรณานุกรม	109
ภาคผนวก	110
ภาคผนวก ก แบบสอบถามความคิดเห็นการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ	111
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์เชิงลึกความคิดเห็น	
การปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร.....	114
ภาคผนวก ค แบบสอบถามความคิดเห็น	
การปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร.....	118
ภาคผนวก ง ป้ายแสดงสภาพการจราจร.....	121
ภาคผนวก จ หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	128
ประวัติผู้วิจัย	130

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ลักษณะรูปแบบป้ายจราจรแยกตามประเภทการใช้งาน.....	9
2	การเลือกใช้นาฬิกาป้ายจราจรแยกตามประเภท ตามการใช้งานของถนน.....	17
3	วิวัฒนาการของอุปกรณ์แสดงผล (Display Devices Evolution).....	34
4	เปรียบเทียบความสว่างของจอภาพประเภทต่างๆ.....	39
5	แสดงรูปร่าง รูปทรงต่างๆ ถึงผลต่อความรู้สึก.....	51
6	แสดงรายชื่อคู่สีที่มีประสิทธิภาพจากคู่ที่เห็น และอ่านได้ง่ายที่สุด-ยากที่สุด	52
7	แสดงจำนวน ร้อยละ เพศ ของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม	64
8	แสดงจำนวน ร้อยละ อายุ ของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม	64
9	แสดงจำนวน ร้อยละ ระดับการศึกษา ของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม.....	65
10	แสดงจำนวน ร้อยละ อาชีพ ของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม.....	65
11	แสดงค่าเฉลี่ย ความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายจราจรอัจฉริยะ	66
12	แสดงผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นประชาชนถึงป้ายแสดงสภาพการจราจร แบบรายงานเส้นทางเดินรถทางเดียว.....	75
13	แสดงผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นประชาชนถึงป้ายแสดงสภาพการจราจร แบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง	80
14	แสดงผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นประชาชนถึงป้ายแสดงสภาพการจราจร กับการใช้งาน และข้อเสนอแนะ.....	85
15	แสดงจำนวน ร้อยละ เพศ ของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม	96
16	แสดงจำนวน ร้อยละ อายุ ของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม	97
17	แสดงจำนวน ร้อยละ ระดับการศึกษา ของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม.....	97
18	แสดงจำนวน ร้อยละ อาชีพ ของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม.....	98
19	แสดงค่าเฉลี่ย ความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายแสดงสภาพการจราจร	98

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ช่วงเวลาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอ่าน และเข้าใจป้ายจราจรของผู้ขับขี่.....	7
2	ป้ายบังคับประเภทใช้สิทธิ์.....	11
3	ป้ายบังคับประเภทห้าม และจำกัด	11
4	ป้ายบังคับประเภทคำสั่ง	12
5	ป้ายเตือนทางโค้งต่างๆ.....	13
6	ป้ายเตือนทางแยกต่างๆ.....	13
7	ป้ายเตือนสถานการณ์ต่างๆ.....	14
8	ป้ายเตือนแนวทางต่างๆ	15
9	รูปแบบ และลักษณะป้ายแนะนำแยกตามประเภทการใช้งาน	16
10	ป้ายบริการทั่วไป	17
11	อุปกรณ์ และการติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะ	20
12	ศูนย์ควบคุมป้ายจราจรอัจฉริยะ	22
13	โครงสร้าง และส่วนประกอบจอแสดงผลแบบหลอดภาพ CRT.....	24
14	โครงสร้าง และส่วนประกอบจอแสดงผลแบบหลอดภาพสี CRT	25
15	จอแสดงผลแบบหลอดภาพ CRT	26
16	โครงสร้าง และส่วนประกอบจอแสดงผลแบบหลอดภาพ LCD	27
17	จอแสดงผลแบบผลึกเหลว LCD.....	28
18	โครงสร้าง และส่วนประกอบจอแสดงผลแบบพลาสมา (Plasma)	29
19	จอแสดงผลแบบพลาสมา (Plasma)	30
20	หลักการผสมสีแบบ Full Color	30
21	โครงสร้าง และส่วนประกอบจอแสดงผลแบบ LED.....	31
22	จอแสดงผลแบบ LED	32
23	แสดงช่วงเวลาการพัฒนาของอุปกรณ์แสดงผล	33
24	เกณฑ์ความสามารถในการมองป้ายสัญลักษณ์ และขนาดที่สัมพันธ์กับระยะทาง.....	48
25	เกณฑ์ความสามารถในการมองป้ายสัญลักษณ์ และองศาที่สัมพันธ์กับระยะทาง.....	48
26	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะหน้าตรง.....	71
27	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะมุมมอง	71

ภาพที่		หน้า
28	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะหน้าตรง	72
29	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะมุมมอง	72
30	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะหน้าตรง ที่ออกแบบ และปรับปรุงแก้ไข	94
31	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะมุมมอง ที่ออกแบบ และปรับปรุงแก้ไข	94
32	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะมุมมอง ที่ออกแบบ และปรับปรุงแก้ไข	95
33	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะมุมมอง ที่ออกแบบ และปรับปรุงแก้ไข	95
34	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะหน้าตรง.....	101
35	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะมุมมอง	102
36	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะมุมมอง	102
37	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะมุมมอง	103

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันปัญหาการจราจรติดขัด ซึ่งเกิดขึ้นในเมืองหลวง หรือเมืองขนาดใหญ่ที่มีความเจริญทางเศรษฐกิจของประเทศต่างๆ นับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่ง ปัญหาการจราจรติดขัดได้ส่งผลกระทบต่อความเจริญของประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง กล่าวคือในด้านเศรษฐกิจ ปัญหาการจราจรติดขัดก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลืองในการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงไปอย่างไร้ประโยชน์ ทำให้เสียเวลาในการเดินทาง และประกอบธุรกิจ รวมมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นจำนวนเงินนับแสนล้านบาทต่อปี ในด้านสังคม ปัญหาการจราจรติดขัดส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในสังคมทำให้เกิดความเครียด ปัญหาด้านสุขภาพจิต ทั้งยังก่อให้เกิดปัญหามลภาวะด้านเสียง ฝุ่นละออง และควันพิษ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของคนในสังคม ในด้านการเมือง เมื่อประเทศประสบกับปัญหาการจราจรติดขัดอยู่เป็นเวลานาน ไม่ได้รับการแก้ไขอย่างถูกวิธีทำให้การพัฒนาประเทศเป็นไปอย่างล่าช้าไม่ทัดเทียมอารยประเทศ สภาพเศรษฐกิจชะลอตัว คณะผู้บริหารประเทศไม่สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ จึงส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางการเมืองหรือในกรณีมีข้อเรียกร้องจากกลุ่มธุรกิจ กลุ่มผลประโยชน์เกี่ยวกับปัญหาการจราจรย่อมส่งผลให้เกิดความขัดแย้งในทางการเมืองได้

ปัญหาทางด้านการจราจรในกรุงเทพมหานคร มีผลกระทบต่อประชาชนทุกระดับ ทุกอาชีพ เป็นปัญหาระดับชาติที่ต้องได้รับการบรรเทา แก้ไข ปัญหาการจราจรติดขัดที่เกิดขึ้นในปัจจุบันอาจมีสาเหตุของปัญหามาจากปัจจัยที่สำคัญ ๔ ประการ คือ ถนนและผังเมือง ปริมาณและทิศทางการเดินทาง พฤติกรรมการขับขี่ (คน) การบริหารงานจราจร (กองบังคับการตำรวจจราจร กองบัญชาการตำรวจนครบาล ๒๕๔๒: ๒) และเมื่อนำสาเหตุของปัญหาการจราจรติดขัดมาวิเคราะห์พบว่า สาเหตุดังกล่าวส่งผลทำให้การเคลื่อนไหวของกระแสการจราจร ซึ่งเป็นตัวชี้วัดว่าสภาพการจราจรมีลักษณะเช่นไร เกิดปัญหาติดขัด หรือมีอัตราการเคลื่อนไหวของกระแสการจราจรลดลง ดังนั้นแนวทางหนึ่งของการแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดคือ การทำให้อัตราการเคลื่อนไหวของกระแสการจราจรมีความคล่องตัว เหมาะสมกับสภาพการจราจรในขณะนั้น (พีรศักดิ์ ทองศรี สังกั ๒๕๔๖:๑-๒)

สำนักงานการจราจรและขนส่ง จึงได้จัดทำโครงการติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะ เพื่อแสดงสภาพการจราจรการเคลื่อนตัวในบริเวณทางแยกข้างหน้าหรือบริเวณใกล้เคียง เพื่อบริการข่าวสาร

และข้อมูลการจราจรในขณะนั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้รถใช้ถนนสามารถพิจารณาวางแผนการเดินทางหรือตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางโดยหลีกเลี่ยงจุดที่มีปัญหาการจราจรติดขัดได้ทันที นับเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาการจราจรได้อีกแนวทางหนึ่ง (สำนักการจราจรและขนส่ง 2548)

ป้ายจราจรอัจฉริยะเป็นระบบแสดงข้อมูลข่าวสารให้แก่ผู้ขับขี่ (Traveler Information System) เพื่อบอกสภาพการจราจร ณ เวลานั้น (Real time) ให้แก่ผู้ที่กำลังเดินทาง โดยจัดเป็นระบบแสดงสภาพการจราจรในเส้นทางสายหลักในกรุงเทพมหานคร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกเส้นทางแก่ผู้ขับขี่บนท้องถนน ซึ่งโครงการป้ายจราจรอัจฉริยะนี้มีจุดเริ่มต้นมาจาก แนวคิดในการแก้ไขปัญหาการจราจรของท่านอดีตผู้ว่า อภิรักษ์ โกษะโยธิน ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการแก้ไขปัญหาการจราจร การทำงานของป้ายจราจรอัจฉริยะในการรายงานสภาพการจราจรได้นั้น เกิดจากการทำงานอย่างสอดคล้องประสานกันระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำงานเป็นเครือข่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์และระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการประมวลผล และรายงานสภาพการจราจร องค์ประกอบหลักที่สำคัญของระบบป้ายจราจรอัจฉริยะมีอยู่ 3 ส่วน คือ ป้ายแสดงสภาพการจราจร กล้องตรวจจับสภาพการจราจร และศูนย์ควบคุมการจราจร

จากผลการสำรวจความพึงพอใจกับการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ ของวิชาการศึกษารายบุคคลสำหรับนักศึกษาศิลปมหาบัณฑิต 1 (Graduate individual studies I) มหาวิทยาลัยศิลปากร มีผลสำรวจว่า ป้ายจราจรอัจฉริยะมีแนวความคิดที่ดีในการช่วยบรรเทาปัญหาการจราจรติดขัดสามารถแสดงข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ช่วยเหลือให้ผู้ขับขี่สามารถวางแผนการเดินทางได้ดี แต่ป้ายจราจรอัจฉริยะก็มีปัญหา หรือประเด็นหลักทางด้านการใช้งาน ที่สร้างความสับสนโดยเฉพาะสื่อที่สามารถสัมผัสรับรู้ด้วยตา (Visual Communication) และอีกหลายประเด็นสำคัญ เช่น รูปแบบ และขนาดของป้ายที่เหมาะสม ขนาดตัวอักษรที่มองเห็นได้ชัดเจน และการจัดระบบวิธีการสื่อสาร การรับรู้ และการทำความเข้าใจที่ดี ซึ่งถ้ามีการศึกษาป้ายแสดงสภาพการจราจร เพื่อหาแนวทางการแก้ไข หรือเพื่อใช้สำหรับการออกแบบป้ายแสดงสภาพการจราจรที่ดี ที่เป็นประโยชน์ และตอบสนองการใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญที่จะทำการวิจัยเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ให้มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และระบบการสื่อสาร เพื่อสามารถบรรเทาปัญหาการจราจรได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

2. ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจรที่ให้ข้อมูลการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

3. สมมติฐานของการศึกษา

ป้ายแสดงสภาพการจราจรที่แสดงข้อมูลได้ละเอียด ชัดเจน สามารถช่วยให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจเลือกเส้นทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจรในด้านการออกแบบ ซึ่งแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ศึกษาป้ายจราจร (Traffic Signs) ทั้งแบบป้ายธรรมดา และป้ายที่มีการรายงานสภาพการจราจรแบบเคลื่อนไหว
2. ศึกษาพฤติกรรม และลักษณะการใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจรของผู้ขับขี่ยานพาหนะ (Behaviors) รวมทั้งปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลกระทบต่อป้ายแสดงสภาพการจราจรในกรุงเทพมหานคร

5. ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษารวบรวมข้อมูลเอกสารเกี่ยวกับป้ายจราจร ในกรุงเทพมหานคร
2. ศึกษาหลักเกณฑ์ และสร้างแบบสอบถามเพื่อศึกษาพฤติกรรม ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และลักษณะการใช้งาน ที่มีผลกระทบต่อป้ายจราจรในกรุงเทพมหานคร
3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งาน ไปทดสอบกับประชาชนผู้ขับขี่รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร
4. วิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งาน โดยแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ
 - 4.1 ความพึงพอใจในการใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจร
 - 4.2 แนวทางการปรับปรุง และออกแบบป้ายแสดงสภาพการจราจร
5. นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งาน มาออกแบบป้ายแสดงสภาพการจราจร สำหรับใช้ในการทดสอบ เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข
6. นำป้ายแสดงสภาพการจราจรที่ออกแบบ มาทดสอบผลกับประชาชน โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ลักษณะการใช้งานของผู้ขับขี่รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

7. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เพื่อใช้ปรับปรุงแก้ไขป้ายแสดงสภาพการจราจร และสร้างแบบสอบถาม เพื่อทดสอบผลการใช้งานผู้ขับขี่รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร
8. นำป้ายแสดงสภาพการจราจรที่แก้ไขสมบูรณ์แล้ว มาทดสอบสมมติฐานกับประชาชนผู้ขับขี่รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร
9. สรุป อภิปรายผลการวิจัยพร้อมข้อเสนอแนะ

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางการออกแบบป้ายแสดงสภาพการจราจร ที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน สำหรับช่วยบรรเทา ปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานคร
2. สามารถนำผลการศึกษาไปปรับใช้กับงานออกแบบประเภทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจราจรได้

7. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ป้ายแสดงสภาพการจราจร หมายถึง ป้ายจราจรอัจฉริยะที่แสดงข้อมูลข่าวสารให้แก่ผู้ขับขี่ (Traveler Information System) เพื่อบอกสภาพการจราจร ณ เวลานั้น (Real time) ให้แก่ผู้ที่กำลังเดินทาง โดยจัดเป็นระบบแสดงสภาพการจราจรในเส้นทางสายหลักในกรุงเทพมหานคร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกเส้นทางแก่ผู้ขับขี่บนท้องถนน ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการแก้ไขปัญหารถจราจร
2. แบบสำรวจ หมายถึง แบบสอบถามที่สำรวจความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อป้ายแสดงสภาพการจราจร
3. ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกนึกคิดด้านความพึงพอใจที่มีต่อป้ายแสดงสภาพการจราจร
4. ป้ายจราจร หมายถึง เครื่องหมายจราจรชนิดแผ่นป้าย ทำด้วยแผ่นโลหะ ไม้ หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า ให้รวมถึงป้ายที่แสดงด้วยระบบไฟฟ้าหรือเครื่องหมายที่ทำให้ปรากฏไว้ในทาง ณ ที่ซึ่งผู้ขับขี่ และผู้ใช้ทางมองเห็นได้โดยชัดเจน
5. พฤติกรรม หมายถึง กิริยาอาการแสดงออกทุกรูปแบบของสิ่งมีชีวิตเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า ทั้งภายนอกและใน เป็นการแสดงออกที่เห็นได้จากภายนอก โดยรูปแบบของพฤติกรรมต่างๆ นั้นเป็นผลมาจากการทำงานร่วมกันของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง แนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิจัยดังต่อไปนี้

1. เครื่องหมายจราจร และป้ายจราจร
2. ป้ายจราจรอัจฉริยะ
3. เทคโนโลยีจอแสดงผล
4. ปริมาณ และความเร็วจราจร
5. ทฤษฎีการรับรู้ทางทัศนการ
6. หลักตัวแปรมนุษย์
7. ระบบป้ายสัญลักษณ์

1. เครื่องหมายจราจร และป้ายจราจร

1.1 ความหมายเครื่องหมายจราจร และป้ายจราจร

1.1.1 เครื่องหมายจราจร หมายความว่า เครื่องหมายใดๆ ที่ได้ติดตั้งไว้หรือทำให้ปรากฏในทาง สำหรับให้ผู้ขับขี่หรือควบคุมยานพาหนะ คนเดินเท้า ผู้ลากจูง หรือเงินล้อเลื่อน และคนที่จูง ชี หรือไล่ต้อนสัตว์ ให้ปฏิบัติตามเครื่องหมายนั้น โดยให้ครอบคลุมถึง ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง สัญญาณไฟจราจร และอุปกรณ์จราจรอื่นๆ โดยทั้งหมดจะนำไปใช้ร่วมกันที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการจราจร แต่ให้ใช้ตามความจำเป็น และเหมาะสมเท่านั้น

1.1.2 ป้ายจราจร คือ เครื่องหมายจราจรชนิดแผ่นป้าย ทำด้วยแผ่นโลหะ ไม้ หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า ให้รวมถึงป้ายที่แสดงด้วยระบบไฟฟ้าหรือเครื่องหมายที่ทำให้ปรากฏไว้ในทาง ณ ที่ซึ่งผู้ขับขี่และผู้ใช้ทางมองเห็นได้โดยชัดเจน ซึ่งสามารถแยกประเภทตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

1.1.2.1 ป้ายบังคับ ใช้เพื่อบังคับ ห้าม หรือจำกัดบางประการ

1.1.2.2 ป้ายเตือน ใช้เพื่อเตือนสภาพทาง ที่อาจเกิดอันตรายให้ผู้ขับขี่

ระมัดระวัง

1.1.2.3 ป้ายแนะนำ ใช้เพื่อแนะนำข้อมูลการเดินทางกับผู้ขับขี่รถยนต์ให้ไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางได้อย่างถูกต้อง

1.1.3 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง คือ เครื่องหมายจราจรชนิดที่ทำลงบนพื้นทางจราจร ใหญ่ทาง ทางเท้า ขอบทาง เพื่อให้ปรากฏเป็น เส้น แถบ อักษร ข้อความ หรือสัญลักษณ์อื่นๆ โดยใช้กระเบื้อง หรือวัสดุพื้น ทา รีด ทับ ตอก ผัง หรือทำให้ปรากฏโดยวิธีอื่น

ทั้งนี้สามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ ประกอบด้วย เครื่องหมายตามแนวยาว แนวขวาง สันขอบทาง เครื่องหมายแสดงตำแหน่งวัตถุกีดขวาง เครื่องหมายนำทาง และอื่นๆ เช่น ปุ่มสะท้อนแสง และเครื่องหมายบนพื้นทางอื่นๆ เป็นต้น ทั้งนี้ ใช้เพื่อเป็นข้อมูล และเครื่องมือนำทางให้รถยนต์เคลื่อนที่ไปได้สะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย โดยจะใช้ร่วมกับป้ายจราจร และสัญญาณไฟจราจร

1.1.4 สัญญาณไฟจราจร คือ เครื่องหมายจราจรที่ใช้เพื่อบริหารจัดการจราจร บริเวณจุดแยก และทางเชื่อมต่อที่มีปริมาณจราจรสูงและหรือบริเวณที่มีการจราจรมีความซับซ้อนยุ่งเหยิง ซึ่งอุปกรณ์ควบคุมการจราจรประเภทอื่นไม่สามารถบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ป้ายจราจร (Signs)

ป้ายจราจรเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องหมายจราจร ตามประกาศคณะกรรมการจัดระบบจราจรทางบก ซึ่งใช้ติดตั้งในเขตทางหลวงหรือถนนต่างๆ ที่เปิดให้มีการสัญจรอย่างสาธารณะ ทำหน้าที่ในการบังคับควบคุม เตือน และแนะนำ รวมทั้งให้ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ทาง เพื่อที่จะสนับสนุน และส่งเสริมความปลอดภัย และประสิทธิภาพในการคมนาคม และขนส่งบนโครงข่ายทางหลวง และถนนทั่วประเทศ

เครื่องมือควบคุมการจราจรประเภทป้ายจราจร มีหน้าที่ และวัตถุประสงค์การใช้ที่สำคัญ ดังนี้

1.2.1 เพื่อเป็นเครื่องมือ ควบคุม เตือน แนะนำ และให้ข้อมูลข่าวสารการเดินทางที่สำคัญกับผู้ขับขี่รถยนต์ตลอดเส้นทางจนถึงจุดหมายปลายทาง

1.2.2 เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการบริหาร และจัดการจราจรให้ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูงสุดกับผู้ใช้งาน

1.2.3 เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และเส้นไหลของกระแสการจราจร

1.3 การออกแบบป้ายจราจร

ความต้องการพื้นฐานของป้ายจราจรบนทางหลวง คือ ต้องอ่านออกได้จากผู้ใช้ทาง และสามารถเข้าใจในเวลาอันสั้นที่เพียงพอต่อการปฏิบัติตาม

1.3.1 คุณสมบัติของการออกแบบป้ายจราจร

1.3.1.1 มองเห็นได้ชัดเจนทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน

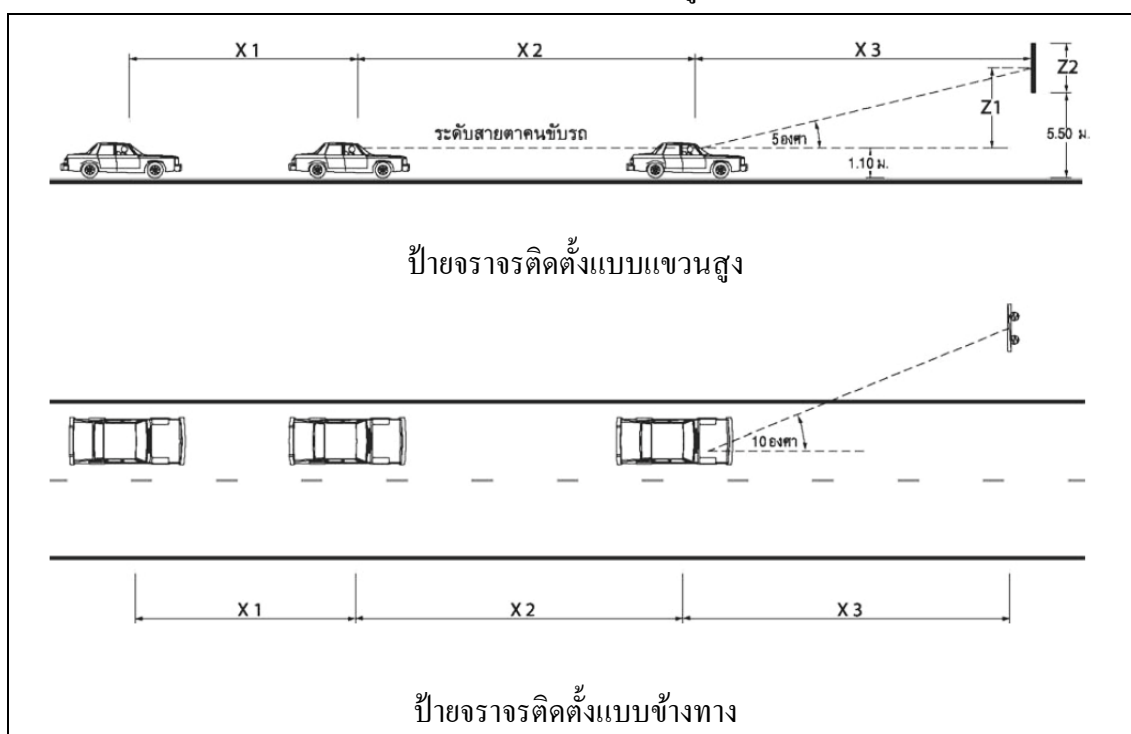
1.3.1.2 อ่านออกได้ดี ซึ่งหมายถึงการที่มีขนาดตัวอักษร และสัญลักษณ์ที่ใหญ่เพียงพอ ข้อความสั้นสามารถเข้าใจได้รวดเร็ว

1.3.2 ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ ประกอบด้วย

1.3.2.1 ความเร็วที่ใช้ในการออกแบบ

1.3.2.2 ระยะเวลาสั้นที่สุดที่ผู้ขับขี่สามารถอ่านป้ายออก

ช่วงของระยะเวลาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการดังกล่าวได้แสดงไว้ในรูปด้านล่าง แบ่งตามลักษณะการติดตั้งแบบข้างทาง และแขวนสูง



ภาพที่ 1 ช่วงเวลาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอ่านและเข้าใจป้ายจราจรของผู้ขับขี่

หมายเหตุ	ระยะ x1	คือ ช่วงเวลาของการค้นหาและมองเห็นป้าย
	ระยะ x2	คือ ช่วงเวลาของการเริ่มอ่านป้ายจนสิ้นสุด
	ระยะ x3	คือ ช่วงเวลาสิ้นสุดการมองเห็นก่อนถึงป้าย
	ระยะ Z1	คือ ระยะจากระดับสายตาคนขับถึงกึ่งกลางป้ายแขวนสูง
	ระยะ Z2	คือ ความสูงของป้ายแขวนสูง

นอกจากที่กล่าวข้างต้นแล้ว ยังต้องมีการกำหนดให้สีและรูปร่างเป็นมาตรฐานเดียวกันของป้ายชนิดต่างๆ ทำให้ผู้ใช้ทางจดจำป้ายจราจรต่างๆ ได้ง่าย รูปแบบของป้าย ตำแหน่งที่ติดตั้ง และการใช้งาน ที่เป็นแบบอย่างเดียวกันก็เป็นสิ่งสำคัญ ความเป็นแบบอย่างเดียวกันของป้ายจราจร หมายรวมถึง รูปร่าง สี ขนาด ข้อความสัญลักษณ์ เส้นขอบป้าย และการส่องสว่างหรือการสะท้อนแสง

1.4 ลักษณะของป้ายจราจร

ลักษณะของป้ายจราจรที่แตกต่างกันคือ การแยกประเภทและการใช้งานที่ต่างกัน โดยแต่ละประเภทจะมีลักษณะต่างกัน แต่เป็นไปตามข้อกำหนดตามมาตรฐานสากล อาทิเช่น รูปร่าง สี ขนาด สัญลักษณ์ ขอบป้าย ตัวเลขและตัวอักษร ซึ่งมาตรฐานต่างๆ ที่กำหนดข้างต้น จะมีความหมายและสื่อถึงประเภทและการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนี้

1.4.1 ป้ายบังคับ สามารถแยกตามประเภทการใช้งานด้วยลักษณะของสีที่ต่างกัน แบ่งเป็น 5 ลักษณะคร่าวๆ ดังนี้

1.4.1.1 ป้ายหยุด พื้นป้ายสีแดง เส้นขอบป้ายและตัวอักษรใช้สีขาว

1.4.1.2 ป้ายบังคับประเภทห้ามหรือจำกัด ป้ายให้ทางและป้ายให้รถสวนทางมาก่อน พื้นป้ายเป็นสีขาว เส้นขอบป้าย เส้นขีดเฉียงหากมีใช้สีแดง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลข และตัวอักษรบนป้ายใช้สีดำ

1.4.1.3 ป้ายคำสั่ง พื้นป้ายสีน้ำเงิน เส้นขอบ และสัญลักษณ์สีขาว

1.4.1.4 ป้ายห้ามจอด และป้ายห้ามหยุด พื้นป้ายสีน้ำเงิน เส้นขอบป้ายและเส้นขีดเฉียงใช้สีแดง

1.4.1.5 ป้ายสุดเขตบังคับ พื้นป้ายสีขาว เส้นขอบป้ายและเส้นขีดเฉียงใช้สีดำ

1.4.2 ป้ายเตือน สามารถแยกตามประเภทการใช้งานด้วยลักษณะของสีที่ต่างกัน แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

1.4.2.1 ป้ายเตือนทั่วไปทั้งหมดใช้สีเหลืองเป็นพื้น เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย สัญลักษณ์ตัวเลข และตัวอักษรบนป้ายใช้สีดำ

1.4.2.2 ป้ายเตือนงานก่อสร้างและงานบำรุงทางพื้นป้ายสีส้ม (Orange) เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลขและตัวอักษรบนป้ายใช้สีดำ

1.4.3 ป้ายแนะนำ สามารถแยกตามประเภทการใช้งานด้วยลักษณะของสีที่ต่างกัน ได้ดังนี้ แบ่งเป็น 5 กลุ่มใหญ่ ได้ดังนี้

1.4.3.1 ป้ายบอกจุดหมายปลายทางล่วงหน้าพื้นป้ายสีเขียว เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย ตัวอักษรใช้สีขาว สัญลักษณ์ใช้สีขาว

1.4.3.2 ป้ายหมายเลขทางหลวง จุดหมายปลายทาง ระยะทาง ทิศทางและสถานที่ พื้นป้ายสีขาว เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย ตัวเลข ตัวอักษร และสัญลักษณ์ใช้สีดำ

1.4.3.3 ป้ายแสดงข้อมูลและบริการ และสถานที่ท่องเที่ยว พื้นป้ายสีน้ำเงิน เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย ตัวเลข และตัวอักษรใช้สีขาว สัญลักษณ์ใช้สีขาวหรือสีอื่นที่กำหนดเฉพาะป้าย

1.4.3.4 ป้ายแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ พื้นป้ายสีน้ำเงิน ภาพสัญลักษณ์สีน้ำเงินบรรจุในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีขาว เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย ตัวเลข และตัวอักษรสีขาว

1.4.3.5 ป้ายแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางโบราณทางประวัติศาสตร์ และศาสนสถาน พื้นป้ายสีขาว ภาพสัญลักษณ์สีขาวบรรจุในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีน้ำตาล เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย ตัวเลข ตัวอักษรสีน้ำตาล

1.5 ลักษณะรูปแบบป้ายจราจรแยกตามประเภทการใช้งาน

ตารางที่ 1 ลักษณะรูปแบบป้ายจราจรแยกตามประเภทการใช้งาน

รูปแบบ	ลักษณะ	ประเภท
	ป้ายทรงแปดเหลี่ยมด้านเท่า (Octagon Shape)	ใช้เฉพาะป้ายหยุด
	ป้ายทรงสามเหลี่ยมด้านเท่า (Equilateral Triangle Shape)	ใช้เฉพาะป้ายให้ทาง
	ป้ายวงกลม (Round Shape)	ใช้เฉพาะป้ายบังคับ
	ป้ายทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสตั้งมุมขึ้น (Diamond Shape)	ใช้เฉพาะป้ายเตือน
	ป้ายทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าไขว้กันเป็นรูปกากบาท (Diamond cross)	ใช้เฉพาะป้ายเตือนทางรถไฟตัดผ่าน

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รูปแบบ	ลักษณะ	ประเภท
	ป้ายทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Shape) แนวนอน และแนวตั้ง	ใช้เฉพาะป้ายเตือน และป้ายแนะนำบางประเภท และป้ายเสริมที่ใช้คู่กับป้ายหลัก
	ป้ายทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square Shape) ประเภท และป้ายเสริมที่ใช้คู่กับป้ายหลัก	ใช้เฉพาะป้ายเตือน และป้ายแนะนำบางประเภท
	ป้ายทรงสามเหลี่ยมหน้าจั่ว (Isosceles Triangle Shape) มุมแหลมชี้ไปทางซ้าย	ใช้เฉพาะป้ายเขตห้ามแซง
	ป้ายทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอนปลายแหลมหนึ่งด้าน	ใช้เฉพาะป้ายแนะนำประเภทขึ้นบอกทิศทางบริเวณทางแยก
	ป้ายทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอนปลายแหลมสองด้าน	ใช้เฉพาะป้ายแนะนำชื่อถนน และซอยต่างๆ

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. เอกสารการเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยการจราจรและขนส่ง (กรุงเทพมหานคร : กระทรวงคมนาคม , 2547)

1.6 ประเภทของป้ายจราจร

มาตรฐานป้ายจราจรแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.6.1 ป้ายบังคับ ใช้เพื่อสื่อให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะถึง การบังคับ ห้ามหรือจำกัดบางประการ และคำสั่งให้ปฏิบัติ ทั้งนี้ จะใช้ร่วมกับการบังคับตาม “พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก และกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง” แบ่งกลุ่มตามลักษณะการใช้งานเป็น 3 กลุ่มหลัก ดังนี้

1.6.1.1 ป้ายบังคับประเภทให้สิทธิ (Priority Signs) คือ ป้ายจราจรที่ใช้เพื่อแจ้งให้ผู้ขับขี่ได้ทราบถึงกฎของลำดับก่อนหลังที่บริเวณทางแยก และบริเวณทางแคบ จำนวนทั้งหมด 3 ป้าย



ภาพที่ 2 ป้ายบังคับประเภทใช้สิทธิ์

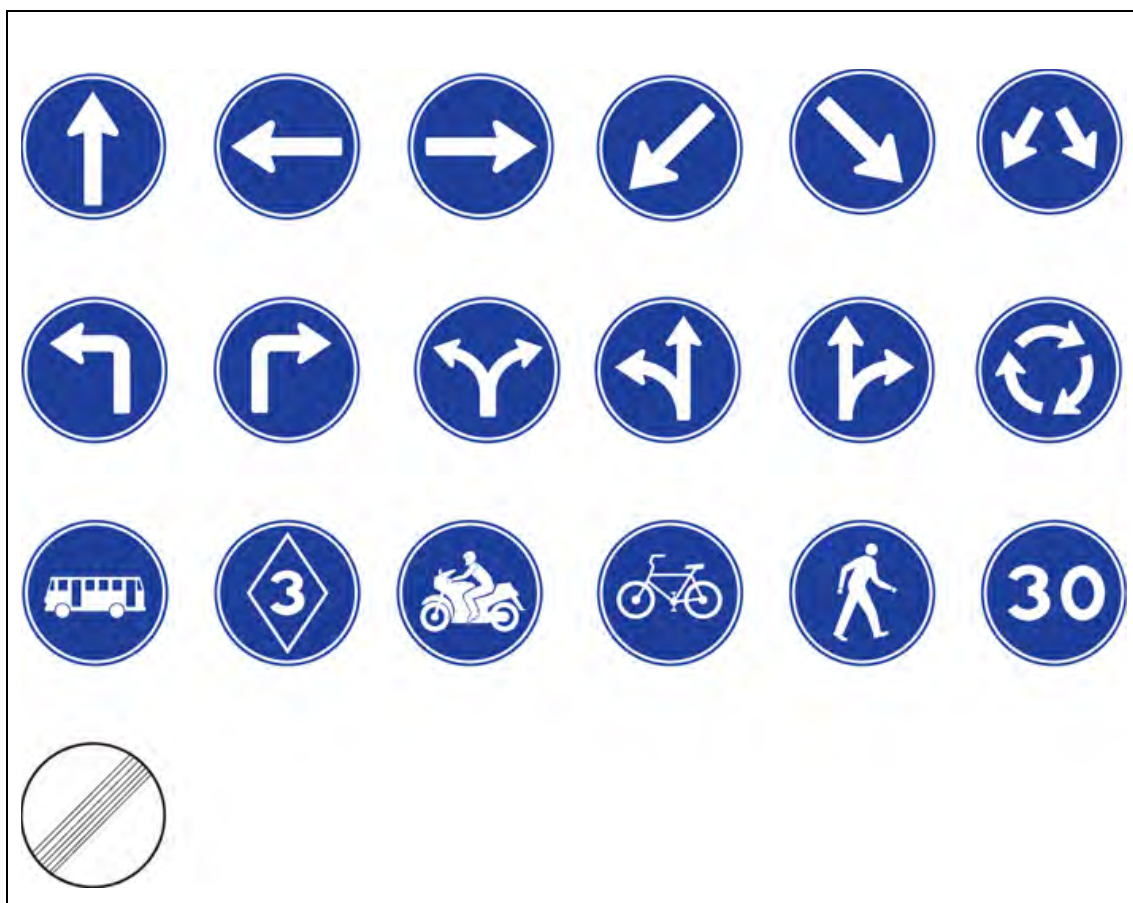
1.6.1.2 ป้ายบังคับประเภทห้าม และจำกัด (Prohibitory or Restrictive Signs)

คือ ป้ายจราจรที่ใช้เพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทางทราบถึงการห้าม จำกัด และสิ้นสุดการห้าม และจำกัด จำนวนทั้งหมด 33 ป้าย



ภาพที่ 3 ป้ายบังคับประเภทห้าม และจำกัด

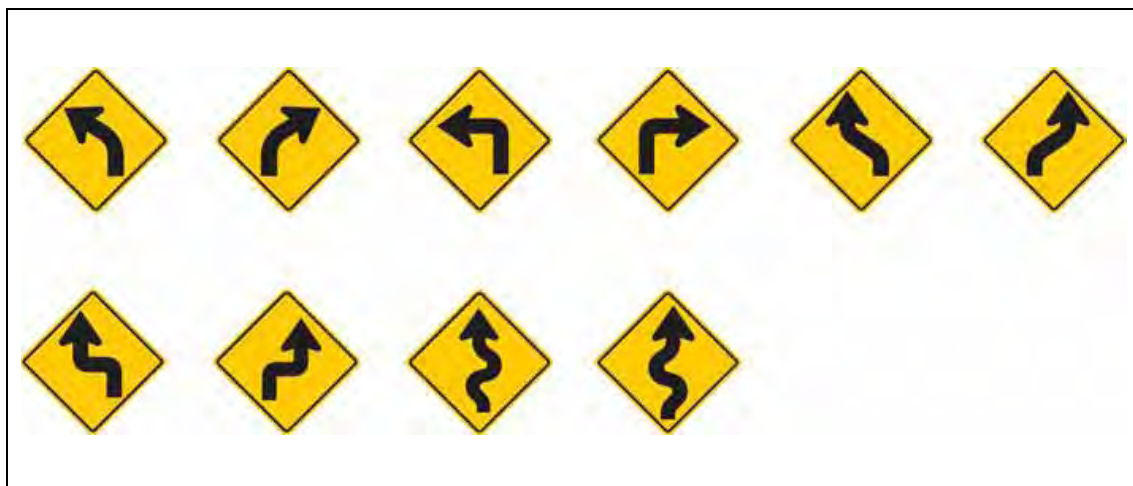
1.6.1.3 ป้ายบังคับประเภทคำสั่ง (Mandatory Signs) คือ ป้ายจราจรที่ใช้เพื่อ
 แจ้งให้ผู้ขับขี่ทราบถึงการให้ปฏิบัติตาม จำนวนทั้งหมด 19 ป้าย



ภาพที่ 4 ป้ายบังคับประเภทคำสั่ง

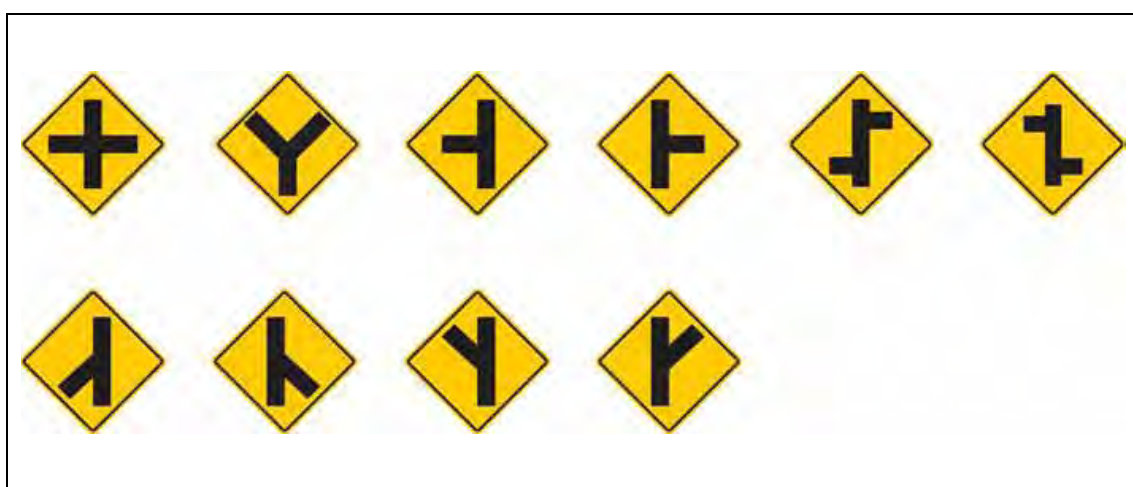
1.6.2 ป้ายเตือน ใช้เพื่อสื่อให้ผู้ขับขี่ขยวดยานทราบล่วงหน้าถึงสภาพทางหรือ
 สภาพอย่างอื่นที่เกิดขึ้นบนสายทางอันอาจเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุขึ้นได้ และให้ผู้ขับขี่และผู้
 ทางระมัดระวังอันตราย

1.6.2.1 ป้ายเตือนทางโค้งต่างๆ คือ ป้ายจราจรที่ใช้เตือนผู้ขับขี่ทางให้ทราบว่า
 ข้างหน้าโค้งอันตรายจำนวน 10 ป้าย ในลักษณะต่างๆ กัน



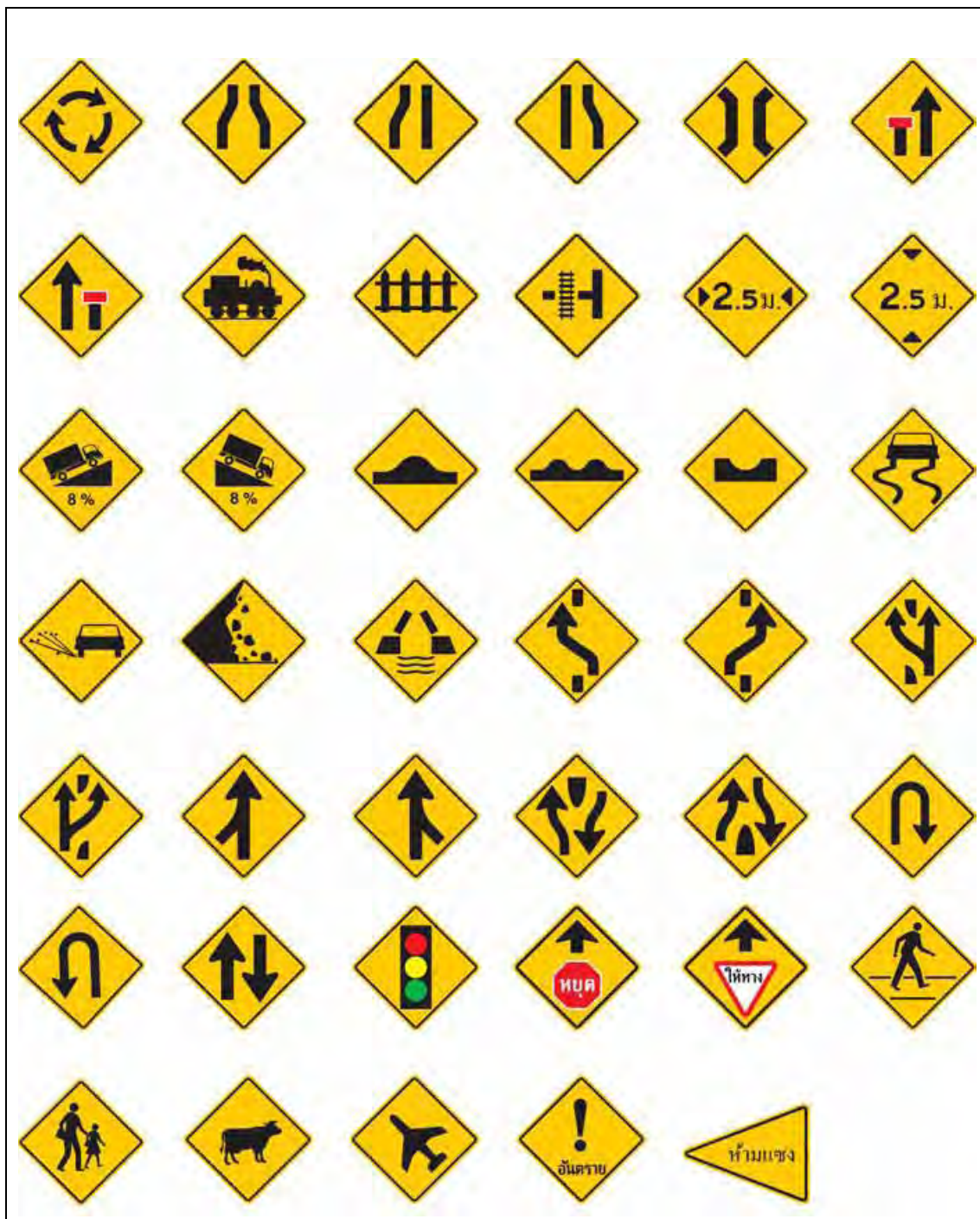
ภาพที่ 5 ป้ายเตือนทางโค้งต่างๆ

1.6.2.2 ป้ายเตือนทางแยกต่างๆ คือ ป้ายจราจรที่ใช้เตือนผู้ใช้ทางให้ทราบว่าข้างหน้ามีทางแยก ผู้ใช้ทางขับขี่ด้วยความระมัดระวัง จำนวนทั้งหมด 10 ป้าย ในลักษณะต่างๆ กัน



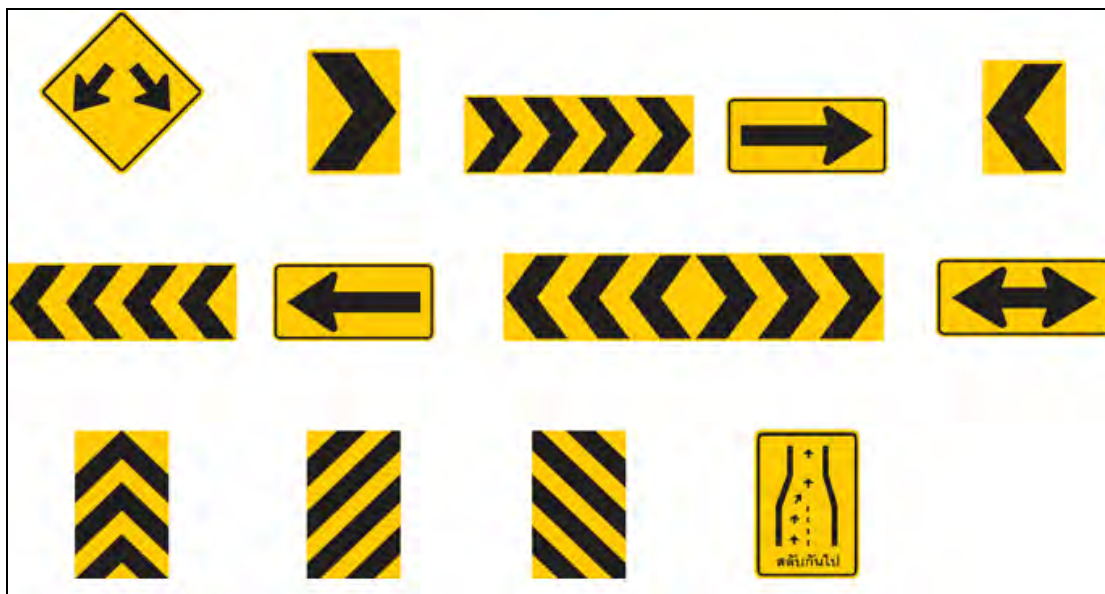
ภาพที่ 6 ป้ายเตือนทางแยกต่างๆ

1.6.2.3 ป้ายเตือนสถานการณ์ต่างๆ คือ ป้ายจราจรที่ใช้เตือนผู้ใช้ทางให้ทราบถึงสถานการณ์อันตรายต่างๆ ที่อยู่ข้างหน้า และให้ผู้ใช้ทางขับขี่ด้วยความระมัดระวังจำนวน 42 ป้าย



ภาพที่ 7 ป้ายเตือนทางแยกต่างๆ

1.6.2.4 ป้ายเตือนแนวทางต่างๆ คือ ป้ายจราจรที่ใช้เตือนผู้ใช้ทางทราบถึงแนวของทางเดินรถ เพื่อให้ผู้ใช้ทางจับใจได้อย่างปลอดภัย จำนวน 12 ป้าย



ภาพที่ 8 ป้ายเตือนแนวทางต่างๆ

1.6.3 ป้ายแนะนำ ใช้เพื่อแนะนำให้ผู้ขับขี่รถยนต์ได้ทราบทิศทางของการเดินทางไปสู่จุดหมายปลายทาง หรือทราบถึงข่าวสารข้อมูลที่สำคัญในการเดินทาง รวมทั้งสถานที่และบริเวณต่างๆ ที่ตั้งอยู่ตามเส้นทางที่ตัดผ่านให้เดินทางไปสู่จุดหมายปลายทางได้ถูกต้อง สะดวก และปลอดภัย

ป้ายแนะนำแบ่งแยกตามหน้าที่ออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ คือ

1.6.3.1 ป้ายบอกทิศทาง บอกตำแหน่งหรือแสดงการใช้ทาง (Direction, position or indication signs) ซึ่งสามารถแยกย่อยเป็น 6 ชนิด ตามหน้าที่การใช้งาน ดังนี้

1.6.3.1.1 ป้ายแนะนำล่วงหน้า (Advanced Guide Signs)

1.6.3.1.2 ป้ายชี้ทิศทาง หรือบอกจุดมุ่งหมายปลายทาง (Direction Signs)

1.6.3.1.3 ป้ายชื่อถนน หรือหมายเลขทางหลวง (Road Identification Signs)

1.6.3.1.4 ป้ายชื่อสถานที่ต่างๆ (Place Identification Signs)

1.6.3.1.5 ป้ายบอกระยะทาง หรือป้ายยืนยันเส้นทาง (Confirmatory Signs)

1.6.3.1.6 ป้ายชี้บอก หรือแสดงการใช้ถนน (Indication Signs)

1.6.3.2 ป้ายแสดงข้อมูลข่าวสาร และการบริการ (Information, facilities or service signs)



ภาพที่ 10 ป้ายบริการทั่วไป

ทั้งนี้ มาตรฐานถนนของประเทศไทยที่อยู่ในความควบคุมของแต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบจะแบ่งเป็นชั้นมาตรฐานการออกแบบ และการใช้งานหลายระดับด้วยกัน สำหรับการกำหนด และเลือกใช้ป้ายจราจรนั้น จะต้องสอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพ และการออกแบบถนนเป็นสำคัญ

1.3 การเลือกใช้ขนาดป้ายจราจรแยกตามประเภทตามการใช้งานของถนน

ตารางที่ 2 การเลือกใช้ขนาดป้ายจราจรแยกตามประเภทตามการใช้งานของถนน

ขนาด (มม.)	เงื่อนไขการกำหนดขนาดป้าย	
	ประเภททาง	ความเร็วสำคัญ (กม./ชม.)
450 (เล็กที่สุด)	สำหรับทางหลวงชนบทขนาดเล็ก ตรอก ซอย หรือถนนในเมืองที่มีเขตจำกัด และการจราจรใช้ความเร็วต่ำ	40
600 (เล็ก)	สำหรับทางหลวงแผ่นดินเขตเมือง ทางขนาน ทางหลวงชนบทชั้นที่ 2 และ 3 ทางหลวงเทศบาลชั้นที่ 1 ถึง 4 และถนนสุขาภิบาลชั้นที่ 1 ถึง 3	60

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขนาด (มม.)	เงื่อนไขการกำหนดขนาดป้าย	
	ประเภททาง	ความเร็วสำคัญ (กม./ชม.)
750 (กลาง)	สำหรับทางหลวงแผ่นดินสายรอง ทางหลวงแผ่นดินสายรอง ระหว่างอำเภอ ทางหลวงชนบท ถนนในเมือง มาตรฐานทาง ที่มีจำนวนช่องจราจรไม่เกิน 4 ช่องจราจร	80
900 (ใหญ่)	สำหรับทางหลวงแผ่นดินสายหลัก และสายรอง ทางด่วน ของการทางพิเศษ และถนนสายหลักในเมือง และทางอื่นๆ มาตรฐานทางเป็นทางคู่ (Divided Highway) หรือทางหลวง หลายช่องจราจร ที่มีจำนวนช่องจราจร ตั้งแต่ 4 ช่องจราจร ขึ้นไป	90
1200 (ใหญ่ที่สุด)	สำหรับทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ทางหลวงแผ่นดินสาย ประธาน ทางหลวงสัมปทาน มาตรฐานทางเป็นทางคู่ (Divided Highway) ที่มีจำนวนช่องจราจรทั้งสิ้นตั้งแต่ 6 ช่อง จราจรขึ้นไป และ/หรือการจราจรใช้ความเร็วต่อเนื่องสูง	120

1. การกำหนดขนาดป้าย ถ้าเงื่อนไขตรงตามที่ระบุให้ใช้ขนาดป้ายตามที่ระบุ
2. ขนาดป้ายที่ระบุไว้ในตาราง คือ ขนาดส่วนที่แคบที่สุดของป้าย
3. ในกรณีที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่ระบุข้างต้น ให้กำหนดขนาดป้ายตามความเหมาะสม และอยู่บนพื้นฐานด้านวิศวกรรมจราจร และความปลอดภัยเป็นสำคัญ
4. ความเร็ว (Prevailing Speed) คือ ความเร็วซึ่ง 85% ของยานยนต์ทั้งหมด ใช้ความเร็ว
ต่ำ กว่านี้ ความเร็วสำคัญสำหรับทางหลวงที่ออกแบบก่อสร้างใหม่ให้ใช้ความเร็วออกแบบ

2. ป้ายจราจรอัจฉริยะ

ป้ายจราจรอัจฉริยะ เป็นระบบแสดงข้อมูลข่าวสารให้แก่ผู้ขับขี่ (Traveler Information System) เพื่อบอกสภาพการจราจร ณ เวลานั้น (Real time) ให้แก่ผู้ที่กำลังเดินทาง โดยจัดเป็นระบบแสดงสภาพการจราจรในเส้นทางสายหลักในกรุงเทพฯ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกเส้นทางแก่ผู้

ขับขึ้นท้องถนน ซึ่งโครงการป้ายจราจรอัจฉริยะนี้มีจุดเริ่มต้นมาจาก แนวคิดในการแก้ไขปัญหาการจราจรของท่านอดีตผู้ว่า อภิรักษ์ โกษะโยธิน ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการแก้ไขปัญหาจราจร

การที่ป้ายจราจรอัจฉริยะสามารถรายงานสภาพการจราจรในย่านที่ป้ายติดตั้งได้นั้น เกิดจากการทำงานอย่างสอดคล้องประสานกันระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำงานเป็นเครือข่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ และระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยประมวลผล และรายงานสภาพการจราจร ขณะนี้แม้ป้ายและอุปกรณ์ต่างๆ จะเป็นทรัพย์สินของ กทม. แต่การลงทุน การบริหารจัดการ และการบำรุงรักษาทั้งหมด อยู่ภายใต้ความดูแลของบริษัท จีเนซิส ทราฟฟิค ซิสเต็ม จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทเอกชนที่พัฒนาระบบนี้ขึ้นมา

2.1 องค์ประกอบหลักของระบบป้ายจราจรอัจฉริยะ มีอยู่ 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

- 2.1.1 ป้ายแสดงผลสภาพการจราจร
- 2.1.2 กล้องตรวจจับสภาพการจราจร
- 2.1.3 ศูนย์ควบคุมป้ายจราจรอัจฉริยะ

2.2 อุปกรณ์ และการติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะ

ป้ายจราจรอัจฉริยะติดตั้งบนโครงเหล็กสี่เหลี่ยมอยู่ ณ ลักษณะเป็นโครงถักคร่อมถนน ทุกป้ายมีขนาดกว้าง 2.80 เมตร ยาว 7 เมตร พื้นที่ในป้ายแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

- 2.2.1 ส่วนแรก คือ ส่วนแสดงผลภาพ อยู่ด้านบนซ้าย มีขนาด 2 x 2 เมตร
- 2.2.2 ส่วนที่สอง คือ แผนที่ มีขนาด 5 x 2 เมตร
- 2.2.3 ส่วนที่สาม คือ ป้ายเปลี่ยนข้อความ (Variable Message Sign, VMS) ยาว

ตลอดความยาวของตัวป้าย ด้วยขนาด 7 x 0.75 เมตร



ภาพที่ 11 อุปกรณ์ และการติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะ

ส่วนที่เป็นจอภาพเป็นเทคโนโลยีจอแอลอีดี ความละเอียด 192 x 256 จุด ขนาดจุด 11 มิลลิเมตร แสดงภาพสีจริง 16 ล้านสี ในจอแผนที่ จะใช้แบบผสม กล่าวคือข้อความที่แสดงชื่อถนน และจุดหมายปลายทาง จะเป็นแผ่นเพลตสี มีสามสีคือ แดง ขาว และเหลือง ส่วนเส้นทางถนน จะใช้หลอดแอลอีดีแสดงสีสามสี ได้แก่ แดง เหลือง เขียว และส่วนป้ายเปลี่ยนข้อความจะเป็นจอแอลอีดีสีเดียว (สีส้ม) ใช้ในการประชาสัมพันธ์ข่าวสารและกิจกรรมต่างๆ ทั้งในกรณีปกติ และกรณีฉุกเฉิน การที่ป้ายแต่ละส่วนมีลักษณะที่แตกต่างกัน เนื่องจากมีวัตถุประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน

ป้ายแสดงผลจะมีอยู่สองประเภท ได้แก่ ป้ายจราจรอัจฉริยะก่อนถึงทางแยกทางด่วน รายงานการจราจรบนทางด่วน และ ป้ายจราจรอัจฉริยะก่อนถึงทางร่วมทางแยก รายงานสภาพการจราจรในแยกข้างหน้า ป้ายรายงานการจราจรบนทางด่วนจะมีป้ายสีฟ้าข้อความ “แสดงสภาพจราจรบนทางด่วน” กำกับไว้เหนือป้ายด้วย ป้ายประเภทนี้มีทั้งหมด 4 ป้าย ได้แก่ ก่อนขึ้นทางด่วน ประชาณุกุล ก่อนขึ้นด่านสุขุมวิท 62 ทั้งขาเข้า และขาออก และที่หน้าสนามม้านางเลิ้งก่อนขึ้นด่านยมราช ส่วนป้ายก่อนถึงทางร่วมทางแยก อีก 36 ป้ายที่เลื้อยกระจายตามถนนสายหลักต่างๆ บางสายมีแต่ขาเข้า บางสายที่เป็นถนนสายหลักมีทั้งขาเข้าและขาออก

2.2 หลักการทำงานของป้ายจราจรอัจฉริยะ

ถ้าป้ายคือส่วนแสดงผล กล้อง Network Camera ก็เป็นส่วนนำข้อมูลเข้ากล้องในระบบป้ายจราจรอัจฉริยะจะทำงานเป็นเครือข่าย กล้องแต่ละตัวจะส่งภาพการจราจรผ่านระบบ ADSL และส่งต่อไปยังศูนย์ ควบคุมด้วยความเร็วในระดับจิกะบิตอินเทอร์เน็ต ในทางกลับกัน เมื่อศูนย์ต้องการรายงานผลมาที่ป้าย ข้อมูลก็จะถูกส่งผ่านผู้ให้บริการวงจรโดยระบบ ADSL ไปยังป้ายจราจรอัจฉริยะที่ต่างๆ ด้วยความเร็วระดับเดียวกัน

กล้องที่ติดตั้งในระบบป้ายจราจรอัจฉริยะมีอยู่สองแบบ ได้แก่ กล้องที่ทำหน้าที่เป็นตัวตรวจจับ (Detector) และ กล้องโดม สำหรับตรวจสอบสภาพการจราจรในภาพรวมโดยเจ้าหน้าที่

กล้องตรวจจับนั้น มีติดตั้งทั้งบริเวณโครงข่ายถนนข้างหน้าที่ป้ายทำการรายงานสภาพการจราจรและด้านหลังป้ายจราจรอัจฉริยะ โดยจะเป็นกล้องสำหรับสำรวจสภาพการจราจรก่อนไปถึงทางแยกข้างหน้า ด้วยหลักการประมวลผลภาพ (Image Processing) และทำการวัดความหนาแน่นของปริมาณการจราจรด้วยหลักการ Occupancy Ratio (OR)

การทำงานของหลักการ Occupancy Ratio นั้น จะเหมือนกับการตีเส้นกรอบสี่เหลี่ยม ขนาดประมาณรถยนต์หนึ่งคันขึ้นบนเลนถนน แล้วให้กล้องตรวจจับคอยตรวจวัดเวลาที่รถแล่นทับกรอบสี่เหลี่ยมนี้ ถ้าระยะเวลาที่รถยนต์ทับกรอบมีน้อย ก็แสดงว่ารถวิ่งด้วยความเร็ว แปลผลได้ว่าการจราจรไม่ติดขัด แต่ถ้ากรอบถูกทับอยู่นาน ก็แสดงว่ารถเคลื่อนตัวได้ช้า แปลผลได้ว่าการจราจรติดขัด ระบบจะคูณสัดส่วนเวลาการครอบครองพื้นที่ ว่าเป็นสัดส่วนเท่าไรของเวลาที่ต้องการตรวจสอบ เช่น ในเวลา 100 วินาที แล้วมีรถมาทับกรอบเต็มเวลา 100 วินาทีเลย ก็แสดงว่าการจราจรติดขัด เมื่อคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์ประมวลผล ก็จะรายงานสภาพการจราจรติดขัดโดยใช้ สี แดง

จากหลักการวัดอัตราส่วนเวลานี้ ทำให้ค่า OR มีตั้งแต่ 0.0-1.0 ในเบื้องต้นมีการกำหนดว่า ค่า OR ตั้งแต่ 0.00-0.30 ถือว่าการจราจรคล่องตัว ป้ายจะรายงานด้วยสีเขียว ช่วง OR 0.30-0.80 ถือว่าการจราจรคับคั่ง ป้ายจะรายงานด้วยสีเหลือง และ ช่วง 0.80-1.00 ถือว่าการจราจรติดขัด ป้ายจะรายงานด้วยสีแดง นี่เป็นเพียงหลักการทางทฤษฎีเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ ยังต้องปรับค่า OR ให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงอีกทีหนึ่ง

ส่วนกล้องที่ติดตั้งด้านหน้าป้ายนั้น จะหันหน้ากล้องเข้าป้ายเลย กล้องประเภทนี้เป็นกล้องที่ใช้ตรวจสอบว่า ป้ายรายงานผลตรงกับที่ศูนย์รายงานออกไปหรือไม่ เพื่อเป็นการตรวจสอบซ้ำอีกครั้้งว่า ป้ายรายงานไม่ผิด รวมทั้งช่วยตรวจสอบภาพซ่อมบำรุงไปในตัว

ส่วนกล้องโดมนี้จะติดตั้งอยู่ตามสี่แยกใหญ่ๆ และติดอยู่ในมุมสูง เช่น ป้ายโฆษณาของ Hello Bangkok จับภาพการจราจรตามสี่แยก และสภาพการจราจรบนทางด่วน กล้องโดมมีความสามารถในการมองภาพทั้งหมด (pan) หรือซูมภาพจุดใดจุดหนึ่ง รวมทั้งกระดกกล้องให้มองเป็นมุมเอียง (tilt) สามารถหมุนกล้องได้รอบเกือบ 360 องศา อาจกล่าวได้ว่ารัศมีทำการของกล้องโดมนี้มีลักษณะเกือบเป็นครึ่งทรงกลมเลย กล้องโดมนี้จะช่วยให้เจ้าหน้าที่ที่ศูนย์ได้ตรวจสอบสภาพการจราจรในภาพรวมอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งจะทำให้มั่นใจยิ่งขึ้นว่า ป้ายจราจรจะรายงานสภาพการจราจรได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงที่สุด

หัวใจสำคัญส่วนสุดท้าย ของระบบป้ายจราจรอัจฉริยะก็คือ ศูนย์ควบคุมป้ายจราจรอัจฉริยะ ซึ่งตั้งอยู่บนถนนพหลโยธิน แขวงชอยอารีย์ ศูนย์นี้ทำงานทุกวัน วันละ 24 ชั่วโมง มีเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบการรายงานของป้ายจราจร โดยดูภาพที่กล้องจากถนนสายต่างๆ ส่งเข้ามา เจ้าหน้าที่แต่ละคนรับผิดชอบป้ายเป็นโซนๆ ที่นั่นนอกจากจะเป็นศูนย์ข้อมูลการจราจรแล้ว ยังเป็นศูนย์ข่าวสาร และ ศูนย์ประชาสัมพันธ์ โดยศูนย์จะส่ง ข้อความต่างๆ ไปประชาสัมพันธ์บนป้าย รวมทั้งรายงานไปที่ศูนย์จราจรกรุงเทพฯ ซึ่งเปรียบเสมือนผู้ตรวจสอบการทำงานของศูนย์อีกชั้นหนึ่ง

นอกจากรับข้อมูลจากกล้อง ศูนย์ควบคุมฯยังรับข้อมูลจากส่วนอื่นๆ เช่น รายงานสภาพการจราจรจาก จส.100 สถานี สวพ.91 เว็บไซต์ของการทางพิเศษ หนังสือพิมพ์ และการรายงานจากภาคสนามโดยทีมงานที่รายงานผ่านเครือข่ายวิทยุ



ภาพที่ 12 ศูนย์ควบคุมป้ายจราจรอัจฉริยะ

2.3 ประโยชน์ของป้ายจราจรอัจฉริยะ

ป้ายจราจรอัจฉริยะจะบอกข้อมูลสภาพการจราจรในบริเวณทางแยกข้างหน้าที่เกี่ยวข้อง ที่มักจะมีปัญหาการจราจรให้แก่ผู้ขับขี่ในการตัดสินใจหลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีปัญหา การจราจรติดขัดเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเดินทาง

ป้ายจราจรอัจฉริยะยังมีส่วนของป้ายเปลี่ยนข้อความ (Variable Message Sign : VMS) ที่สามารถใช้ในการแสดงข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ขับขี่ได้ เช่น แสดงข้อมูลราคาน้ำมัน, อุบัติเหตุ และเหตุด่วนเหตุร้ายต่างๆ

การรายงานแบบ Real Time ของป้ายจราจรอัจฉริยะคือ การรายงานสภาพการจราจรของแต่ละเส้นทาง ณ เวลานั้น ไม่ใช่การพยากรณ์สภาพการจราจรของเส้นทางข้างหน้า เมื่อผู้ขับขี่ไปถึงยังจุดต่างๆ ดังนั้นเมื่อผู้ขับขี่รับทราบการจราจรของแต่ละเส้นทางที่กำลังจะมุ่งไปจากป้ายจราจรอัจฉริยะแล้วเมื่อไปถึงยังบริเวณดังกล่าว สภาพการจราจรอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปจากที่ได้รับทราบการรายงาน ซึ่งในขณะที่สภาพการจราจรในบริเวณนั้นมีการเปลี่ยนแปลง สภาพการจราจรที่รายงานบนหน้าป้ายในเวลาดังกล่าวก็มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการจราจรจริงเช่นเดียวกัน

การรายงานสภาพการจราจรของป้ายอัจฉริยะนั้นเป็นการประมวลผลจากค่าเฉลี่ยของสภาพการจราจรด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ดังนั้นเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพการจราจรแบบเฉียบพลันจะทำให้การรายงานเกิดความคลาดเคลื่อนได้ ยกตัวอย่างเช่น บริเวณอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ มักเกิดกรณีที่บริเวณทางแยกทำการกักรถเป็นเวลานานผิดปกติ แล้วทำการเปิดสัญญาณไฟเขียวเป็นเวลานานเช่นกัน จนทำให้การรายงานสภาพการจราจรอยู่ในลักษณะของติดขัดสูงสลับกับรถเบาบาง ซึ่งอาจก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการรายงานได้ เพราะการรายงานสภาพการจราจรของป้ายจราจรอัจฉริยะนั้นเป็นไปในลักษณะของการรายงานด้วยค่าเฉลี่ยในภาพรวมของโครงข่าย นอกจากนั้น การรายงานในลักษณะของค่าเฉลี่ยนี้อาจไม่สามารถตอบสนองพฤติกรรมการขับขี่ของทุกคนบนท้องถนนได้ เพราะเป็นการแสดงผลที่เป็นตัวแทนของกลุ่มคนส่วนใหญ่

ในกรณีที่เกิดการจราจรติดขัดเป็นบริเวณกว้างในทุกเส้นทางที่เป็นทางเลือก ป้ายจราจรอัจฉริยะจะทำการคำนวณค่า Occupancy Ratio อย่างละเอียด แล้วจะทำการปรับค่าสีของเส้นทางที่มีค่า Occupancy Ratio ต่ำกว่าจากสีแดงเป็นสีเหลือง เพื่อให้ผู้ใช้เส้นทางทราบว่าการจราจรเส้นทางไหนติดขัดน้อยกว่า

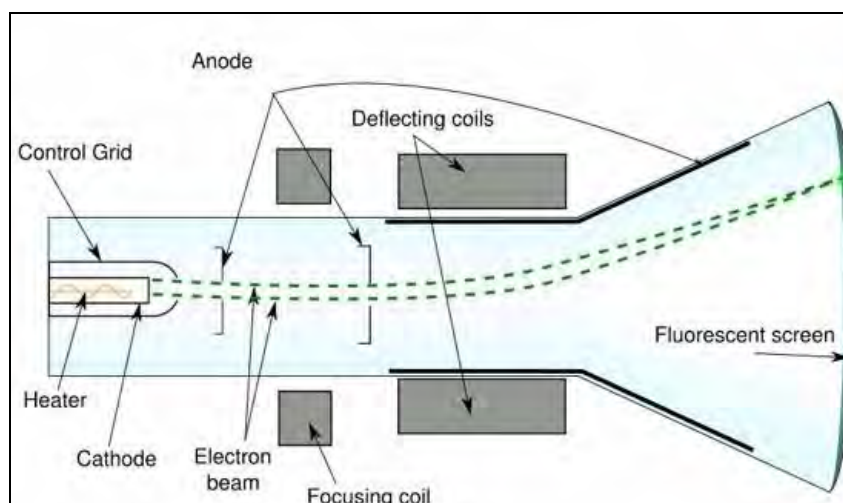
3. เทคโนโลยีจอแสดงผลภาพ

3.1 เทคโนโลยีจอแสดงผล

3.1.1 จอแสดงผลแบบหลอดภาพ CRT (Cathode Ray Tube)

เกิดขึ้นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1897 โดย นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อ Karl Ferdinand Braun โดยพัฒนาเป็นเครื่องมือที่เรียกว่า Oscilloscope ที่ใช้เป็นเครื่องวัดค่าสัญญาณทางไฟฟ้า เริ่มผลิตออกมาในเชิงพาณิชย์ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1922 ในรูปแบบของจอโทรทัศน์ จนถึงทุกวันนี้

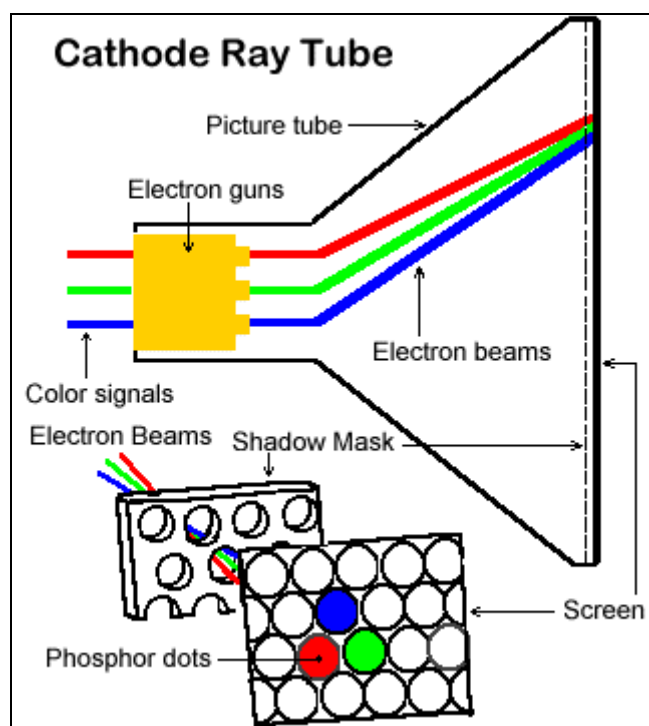
การทำงานของจอ CRT จะทำงานอยู่ภายในหลอดสุญญากาศ โดยภายในจะมี Heater Element (ไส้หลอด) เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน จะเกิดความร้อนขึ้น ทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกจากวงโคจรรอบนิวเคลียสของอะตอม ในโมเลกุลของก๊าซที่บรรจุอยู่ภายในหลอดภาพ แล้วจึงถูกสนามไฟฟ้าจากแผ่นโลหะที่มีรูที่เจาะเอาไว้วางอยู่ด้านหน้า element นี้ ซึ่งรับแรงดันไฟฟ้าด้วยแรงดันที่สูง (High Volts) ซึ่งจะทำให้เกิดการแตกตัวของ ion ของก๊าซเฉื่อย แล้วเกิดการเรืองแสงเป็นสีน้ำเงินขึ้นที่บริเวณผิวหน้าของจอภาพ อันเนื่องมาจากพลังงานของลำอิเล็กตรอนที่พุ่งไปตกกระทบผิวจอ โดยเราควบคุมขนาด และตำแหน่งการตกกระทบของอิเล็กตรอนได้ ด้วยการใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า หรือใช้สนามแม่เหล็กคร่อมที่ความกว้างของหลอดภาพ



ภาพที่ 13 โครงสร้าง และส่วนประกอบจอแสดงผลแบบหลอดภาพ CRT

ต่อมาได้พัฒนาให้เพิ่มความสามารถด้านความคมชัด และความละเอียดของสี ด้วยการใช้นิอิเล็กตรอน (Electron Gun) พร้อมทั้ง เพิ่มจำนวนสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นที่บริเวณคอของ

หลอดภาพ เมื่อลำแสงอิเล็กตรอนพุ่งผ่านคอปไปแล้ว จะถูกควบคุมด้วยการกวาดตรวจ (Scan) ลำแสงอิเล็กตรอนในการพุ่งไปตกกระทบผิวจอหลอดภาพ ณ.ตำแหน่งที่ต้องการ ด้วยการใช้ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าให้เบี่ยงเบนไปตามความต้องการ หลังจากอิเล็กตรอนพุ่งไปตกบนผิวจอภาพ ที่มีการฉาบเคลือบผิวด้วยสารฟอสฟอรัส (Phosphor - สารเคมีที่จะเรืองแสงเมื่อมีอิเล็กตรอนมาตกกระทบ) ทำให้เกิดเป็นจุดแสงที่สว่างและมีคบนจอได้ สำหรับจอสี ลำของอิเล็กตรอนที่ยังออกมาก่อนจะถึงฟอสฟอรัสจะต้องผ่านส่วนที่เรียกว่า หน้ากาก (Shadow Mask) ซึ่งแผ่นโลหะมีรูอยู่ตามจุดของฟอสฟอรัส เมื่อทำหน้าที่ช่วยให้ลำแสงอิเล็กตรอนมีความแม่นยำสูงขึ้นแล้ว ระยะระหว่างรูบนหน้ากาก (Shadow Mask) ก็คือ ระยะระหว่างแต่ละจุดที่จะปรากฏบนจอด้วย โดยเราจะเรียกว่า Dot Pitch จอภาพที่มีระยะ Dot Pitch ต่ำจะมีความคมชัดสูงกว่า แต่ละจุดบนจอภาพสี จะประกอบด้วยฟอสฟอรัส 3 จุด คือสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินอย่างละหนึ่งจุด



ภาพที่ 14 โครงสร้าง และส่วนประกอบจอแสดงผลแบบหลอดภาพสี CRT

การยิงอิเล็กตรอนจะเริ่มจากมุมซ้ายบน และไล่ไปตามแนวนอน เมื่อสิ้นสุดจอก็จะกลับไปเริ่มต้นที่แถวถัดไป ซึ่งการย้ายแนวอิเล็กตรอน จากท้ายแถวหนึ่งไปยังจุดเริ่มต้นของแถวถัดไปนี้ เราเรียกว่า การกวาดตรวจแบบเรสเตอร์ (Raster Scanning)



ภาพที่ 15 จอแสดงผลแบบหลอดภาพ CRT

3.1.2 จอแสดงผลแบบผลึกเหลว LCD (Liquid Crystal Display)

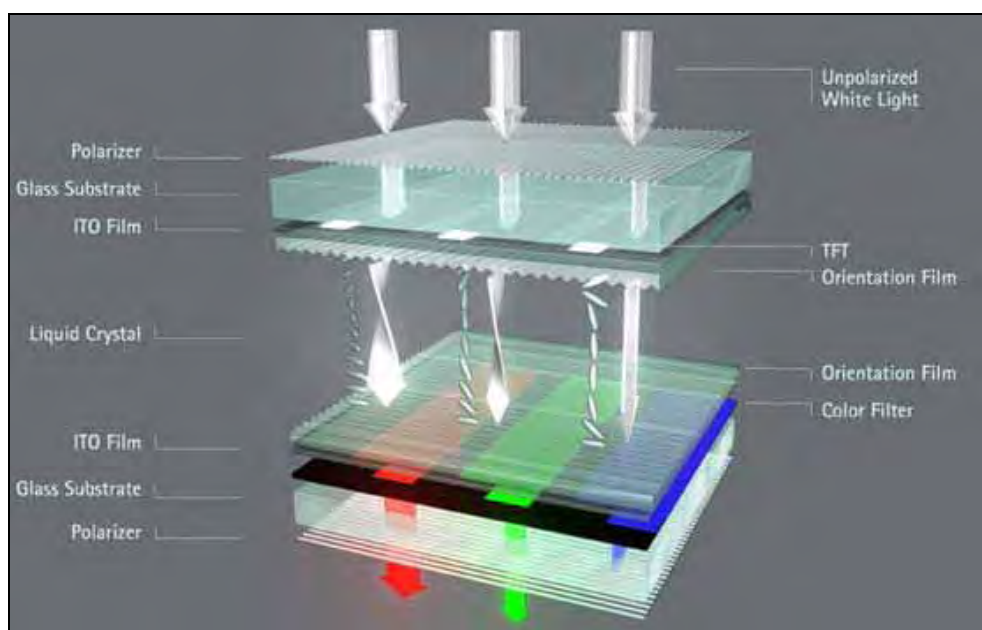
ที่เรียกว่า จอภาพผลึกเหลว เพราะว่าสถานะของผลึกเหลวนั้นอยู่ระหว่าง ของแข็ง กับของเหลว

การทำงานของจอ LCD มีโครงสร้างส่วนประกอบหลัก ของจอภาพประมาณ 7 ส่วนด้วยกัน ชั้นในสุดจะเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ เพื่อทำหน้าที่ให้แสงสว่างออกมา (ดังนั้นบางทีจึงเรียกกันว่าเป็นจอแบบ Backlit คือ ให้แสงจากด้านหลัง ซึ่งต่างสม่ำเสมอ ส่วนที่สามจะเป็น polarizer ซึ่งก็คือฟิลเตอร์ชนิดหนึ่งที่ยอมให้คลื่นแสงในแนวใดแนวหนึ่งผ่านได้ แต่จะไม่ยอมให้คลื่นแสงในอีกแนวหนึ่งผ่านไปได้ ซึ่งส่วนมากนิยมจะวางให้คลื่นแสงในแนวนอนผ่านออกมาได้ ต่อมาก็จะเป็นชั้นของแก้วหรือ Glass Substrate ซึ่งทำหน้าที่เป็นฐานสำหรับขั้ว Electrode (ขั้วไฟฟ้า) ชั้นนอกถัดออกมาอีกก็จะเป็นชั้นของ liquid Crystal หรือชั้นของผลึกเหลว โดยจะมีชั้นถัดมาเป็นแผ่นแก้วปิดเอาไว้เพื่อไม่ให้ผลึกเหลวไหลออกมาได้ ส่วนชั้นนอกสุดจะเป็น Polarizer อีกชั้นหนึ่งซึ่งนิยมวางให้ทำมุม 90 องศา กับ Polarizer ตัวแรก

ส่วนถ้าเป็นจอสีก็จะมีฟิลเตอร์สี (แดง เขียว และน้ำเงิน) คั่นอยู่ก่อนที่จะถึง polarizer ตัวนอกสุด ส่วนการทำงานของจอภาพแบบนี้ จะเป็นดังนี้ เริ่มแรกแสงที่เปล่งออกมาจากหลอดฟลูออเรสเซนต์จะส่องผ่าน Diffuser ออกมา แสงที่ผ่านออกมานี้จะมีคลื่นแสงกระจายอยู่ทุกทิศทุกทาง เมื่อนำแสงนี้มากระทบกับ Polarize ตัว polarizer จะกรองให้เหลือแต่คลื่นแสงในแนวนอนผ่านออกมาได้ เมื่อแสงผ่าน Polarizer ออกมาแล้วก็จะมาถึงชั้นของผลึกเหลว ซึ่งจะถูกกระตุ้น (Charge) ด้วยกระแสไฟจากขั้วไฟฟ้าบน Glass Substrate ผลึกเหลวที่กระตุ้นด้วย

กระแสไฟฟ้าแล้วจะเกิดการบิดตัวของโมเลกุล ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ปล่อยเข้าไป โดยจุดที่ถูก Charge มากที่สุดจะบิดตัวได้ถึง 90 องศา เมื่อแสงผ่านชั้นของผลึกเหลวนี้แล้วก็จะบิดตัวไปตาม โมเลกุลของผลึกเหลวด้วย

ต่อมาเมื่อแสงเดินทางมาถึง Polarizer ตัวนอกสุดซึ่งจะยอมให้เฉพาะคลื่นแสงในแนวตั้งเท่านั้น ผ่านออกมาได้ คลื่นแสงที่ถูกบิดตัวตามผลึกเหลวถึง 90 องศา ก็จะผ่านตัว Polarizer ออกมาได้มากที่สุดกลายเป็นจุดสว่างให้เรามองเห็น ส่วนคลื่นแสงที่ถูกบิดตัวน้อยก็จะผ่านออกมาได้น้อย ทำให้เราเห็นเป็นจุดที่มีความสว่างน้อย ส่วนคลื่นแสงส่วนที่ไม่ถูกบิดตัวเลย ก็จะไม่สามารถผ่าน Polarizer ออกมาได้ ทำให้กลายเป็นจุดมืดบนจอภาพ ส่วนถ้าเป็นจอแบบ LCD สี ก่อนที่แสงจะมาถึง Polarizer ตัวที่สองก็จะมีฟิลเตอร์สีทำให้แสงที่ออกมานั้นมีสีตามฟิลเตอร์นั้นด้วย



ภาพที่ 16 โครงสร้าง และส่วนประกอบจอแสดงผลแบบผลึกเหลว LCD

3.1.1.1 Passive – Matrix LED

จอภาพแบบ Passive-Matrix การกระตุ้น Charge แต่ละจุดบนจอจะทำการโดยการตรวจกวาด (Scan) หรือส่งสัญญาณไปสร้างภาพหรือควบคุมการบิดตัวตรงจุดนั้น ทั้งทางแนวตั้งและแนวนอน เริ่มจากจุดที่หนึ่ง (คอลัมน์ที่ 1) ในแถวที่ 1, จุดที่สองในแถวที่ 1, จุดที่สาม ไปเรื่อยๆ แล้ววนกลับมาจุดแรกในแถวที่สอง ไปเรื่อยๆ ตามลำดับจนกว่าจะควบคุมทุกจุดบนจอ

Super-Twisted Nematic (STN) จอภาพ Passive Matrix รุ่นใหม่ๆ มักจะมีเกลไกที่เรียกว่า Super-Twisted Nematic หมายถึงโมเลกุลของผลึกเหลว (Nematic Molecule) จะมีการบิดตัวได้มากกว่าปกติ เช่น เบี่ยงเบนแสงได้ถึง 180 หรือ 270 องศา (จากปกติที่เป็น 90 องศา) ทำให้ได้ภาพที่ดีขึ้น และได้พัฒนาไปเป็น Dual-Scan STN ในปัจจุบัน

3.1.1.2 Active – Matrix LED

โครงสร้างของจอภาพแบบ Active ที่ต่างจากจอภาพแบบ Passive ก็คือในชั้นของ Glass substrate แทนที่จะเป็นขั้วไฟฟ้าธรรมดาจะเป็นทรานซิสเตอร์ที่สร้างจากแผ่นฟิล์มบาง ๆ (ซึ่งเป็นที่มาของชื่อ TFT หรือ Thin Film Transistor) ทรานซิสเตอร์เหล่านี้ช่วยทำให้การ Charge ผลึกเหลวเป็นไปอย่างรวดเร็ว และที่ดียิ่งขึ้น

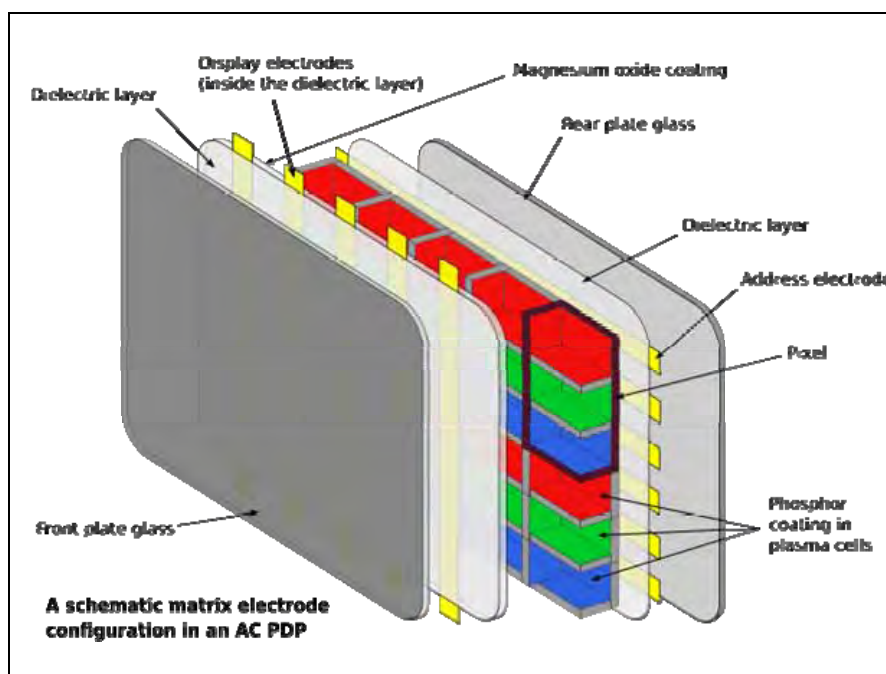


ภาพที่ 17 จอแสดงผลแบบผลึกเหลว LCD (Liquid Crystal Display)

3.1.3 จอแสดงผลแบบพลาสมา (Plasma)

การทำงานของจอ Plasma เป็นจอภาพ ที่มีลักษณะแผ่นเรียบบาง พลาสมาเกิดขึ้นจากแก๊สที่แตกตัวกลายเป็น อีออน กับ อิเล็กตรอน (ประจุลบ) ในสภาวะปกติ อะตอมของแก๊สเป็นกลางทางไฟฟ้า มีจำนวนโปรตอน (ประจุบวก) เท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน ทำให้ประจุไฟฟ้าสุทธิของอะตอมเป็นศูนย์ และถ้าผ่านกระแสไฟฟ้า หรืออิเล็กตรอนอิสระเข้าไปในแก๊ส มันจะวิ่งเข้าชนอะตอมของแก๊ส ทำให้อิเล็กตรอนที่โคจรรอบนิวเคลียส ของแก๊สหลุดออก อะตอมขาดความสมดุล มีประจุบวกมากกว่าประจุลบ อยู่ในสภาวะอีออน อิเล็กตรอนอิสระจาก กระแสไฟฟ้าวิ่งเข้าแทนที่

อิเล็กตรอนที่หลุดออกไป เข้าสู่ขั้วโคจรด้านนอก และลดระดับเข้าสู่ขั้วโคจรด้านใน ปลดปล่อยพลังงานออกมาเป็นรูปของโฟตอน (พลังงานแสง)



ภาพที่ 18 โครงสร้าง และส่วนประกอบจอแสดงผลแบบพลาสมา (Plasma)

จอพลาสมาประกอบขึ้นจากเซลล์ขนาดเล็กนับล้านเซลล์ ภายในเซลล์แต่ละเซลล์บรรจุแก๊สซีนอนหรือนีออน เซลล์ทั้งหมดถูกแผ่นแก้วทั้งสองประกบอยู่ มีเส้นอิเล็กโทรด เดินอยู่บนแผ่นแก้ว ข้างล่างแผ่นแก้ว เป็นเลขที่อยู่ของขั้วไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าทั้งสองฝั่งของแผ่นแก้วจะมีลักษณะตัดกัน (Cross) ด้านบนเดินเป็นแนวนอน ส่วนด้านล่างเดินอยู่ในแนวตั้งฉาก เมื่อจุดตัดของอิเล็กโทรดทั้งสองมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน จะเกิดแรงดันไฟฟ้าระหว่างจุดบน และจุดล่าง กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านเซลล์นั้นได้ อะตอมของแก๊สในเซลล์ จะปลดปล่อยแสงอัลตราไวโอเล็ต ซึ่งเป็นแสงที่ตามองไม่เห็น ดังนั้นภายในเซลล์จึงต้องฉาบฟอสฟอรัส 1 เซลล์ต่อหนึ่งสี 1 จุดแสง มี 3 เซลล์ ประกอบด้วย 3 สี เมื่อแสงอัลตราไวโอเล็ตกระทบเข้ากับอะตอมของฟอสฟอรัส มันจะกระตุ้นให้อะตอมของฟอสฟอรัส ปลดปล่อยแสงที่ตามองเห็นออกมา การปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าของเซลล์แต่ละเซลล์สามารถเปลี่ยนความเข้มของสีแสงได้

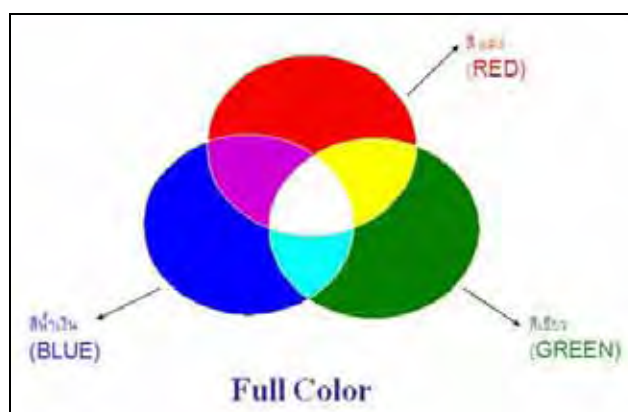
ข้อเด่นของจอแบบพลาสมาคือคุณสามารถสร้างจอให้มีขนาดใหญ่เท่าไรก็ได้ เพราะจุดแสงแต่ละจุดไม่ขึ้นต่อกัน ภาพที่ได้ออกมามีความสว่างและคมชัดมาก มองจากมุมใดก็ได้ ความสว่างไม่ลดลง และยังทำให้จอมีขนาดบางเหมือนกับนำรูปภาพไปแขวนไว้



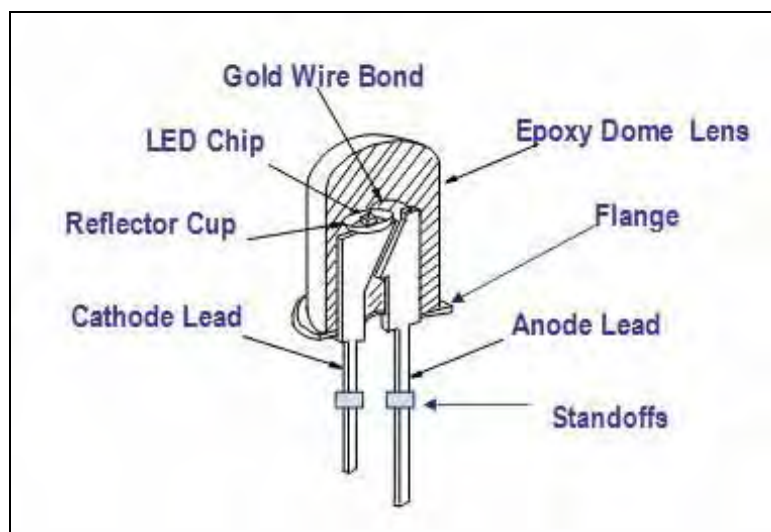
ภาพที่ 19 จอแสดงผลแบบพลาสมา (Plasma)

3.1.3 จอแสดงผลแบบ LED (Light Emitting Diode)

จอ LED เป็นระบบจอแสดงผลภาพขนาดใหญ่โดยใช้หลักการทำงานของการทำงานของ LED หลัก 3 สี ได้แก่ สีแดง (Red), สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue) หรือเรียกสั้นๆ ว่า RGB ให้เกิดเป็นสีต่างๆ โดยความละเอียดในการปรับสีของ LED แต่ละสีจะถูกควบคุมด้วยสายสัญญาณที่มีขนาดตั้งแต่ 16 บิตขึ้นไป ดังนั้นยิ่งควบคุมด้วยจำนวนสายสัญญาณมากขึ้นก็จะได้ภาพที่มีความลึกของสี (Processing depth) มากขึ้นจึงได้ภาพที่สมจริงยิ่งขึ้น



ภาพที่ 20 หลักการผสมสีแบบ Full Color



ภาพที่ 21 โครงสร้าง และส่วนประกอบจอแสดงผลแบบ LED

การทำงานของจอ LED เป็นอุปกรณ์จำพวกสารกึ่งตัวนำเมื่อจ่ายไฟเข้าไปในรูปของการ Forward Bias จะมีอิเล็กตรอนและ Hole ไหลผ่าน Pn Junction จากอิเล็กโทรดเมื่ออิเล็กตรอนวิ่งมาพบ Hole อิเล็กตรอนจะคายพลังงานออก จนถึงระดับต่ำพอที่จะเข้าไปอยู่ในวงโคจรรอบนิวเคลียส (อยู่ในรูปของโฟตอน คือจะเปล่งแสงออกมา) สีของแสงที่ปรากฏขึ้นอยู่กับสารอินทรีย์ที่ผสมในสารกึ่งตัวนำ และออกมาใกล้เคียงแสงอุลตราไวโอเลต แสงที่มองเห็นได้ และแสงอินฟราเรด

ปัจจุบันนี้ LED สามารถนำมาพัฒนาเป็นจอโทรทัศน์ ขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 30-60 ฟุต และมีคุณสมบัติที่สามารถเห็นได้ ขณะที่ตั้งอยู่กลางแจ้ง มีหลักการทำงานพื้นฐานเหมือนกับทีวีแบบ CRT ที่เปลี่ยนสัญญาณทางไฟฟ้าจากสายอากาศหรือจากเครื่องเล่นวีดีโอเป็นจุดแสงหน้าจอโทรทัศน์ขนาดใหญ่ที่ใช้หลอด LED สีแดง เขียว และน้ำเงิน แทนจุดแสง 1 จุด (1 โมดูล) ดังนั้นบนจอโทรทัศน์ 1 โมดูล เกิดจากหลอด LED อย่างน้อย 3 หลอด (สีแดง เขียว และน้ำเงิน) อย่างไรก็ตาม 1 โมดูล อาจประกอบด้วย หลอดมากกว่า 3 ดวงก็ได้ ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบ ขนาดของ 1 โมดูล เพื่อให้ได้ภาพที่มีรายละเอียดชัดเจนจะต้องใช้หลอด LED เป็นจำนวนนับแสนดวงเรียงกันเป็นตาข่าย เช่น ถ้าต้องการภาพที่มีรายละเอียดของจุด 640×480 ต้องใช้จุดแสงจำนวน 307200 จุด นั่นก็หมายความว่าต้องใช้หลอด LED อย่างน้อย $307200 \times 3 = 921600$ ดวง



ภาพที่ 22 จอแสดงผลแบบ LED

3.1.3.1 ระยะห่างระหว่างจุดภาพ (Pixel pitch)

ระยะห่างระหว่างจุดภาพ (pixel pitch) ซึ่งจะส่งผลกับระยะดูภาพ

Pixel pitch 4 มม.(Indoor) ระยะดูที่ 4 เมตรขึ้นไป

Pixel pitch 8 มม.(Indoor) ระยะดูที่ 8 เมตรขึ้นไป

Pixel pitch 11 มม.(Outdoor) ระยะดูที่ 10 เมตรขึ้นไป

Pixel pitch 22 มม.(Outdoor) ระยะดูที่ 20 เมตรขึ้นไป

3.1.3.2 ตำแหน่งการจัดวางหลอด LED

3.1.3.2.1 Real pixel จะวางหลอด LED เป็นกลุ่มของ Pixel โดยยึดหลักการให้การผสมสีในแต่ละ Pixel สมบูรณ์ และสมจริงที่สุด

3.1.3.2.2 Virtual pixel อาศัยการวางหลอด LED ให้มีระยะห่างเท่ากัน เพื่อให้เกิดจุดภาพ Virtual ขึ้นระหว่างจุดภาพจริง

สีของจุดภาพ Virtual เป็นการผสมสีของหลอด LED ที่อยู่ในจุดภาพจริงที่ติดกันสองจุด ซึ่งจะทำให้สีของจุดภาพเสมือนผิดเพี้ยนไป และจะทำให้ภาพเบลอ การวางหลอด LED ให้มีระยะห่างเท่ากันทุกหลอดเป็นการยืดระยะห่างระหว่างหลอด LED ภายใน Pixel ให้ห่างกันมากขึ้น จะทำให้การผสมสีของหลอด LED ภายใน Pixel เป็นไปได้ยากขึ้น

3.1.3.3 คุณสมบัติเฉพาะของจอแสดงผลแบบ LED

3.1.3.3.1 เป็นตัวกำเนิดแสงที่มีมุมเฉพาะในการกระจายของแสง

3.1.3.3.2 สีของแสงที่เปล่งออกมา กำหนดได้จากความยาวคลื่น

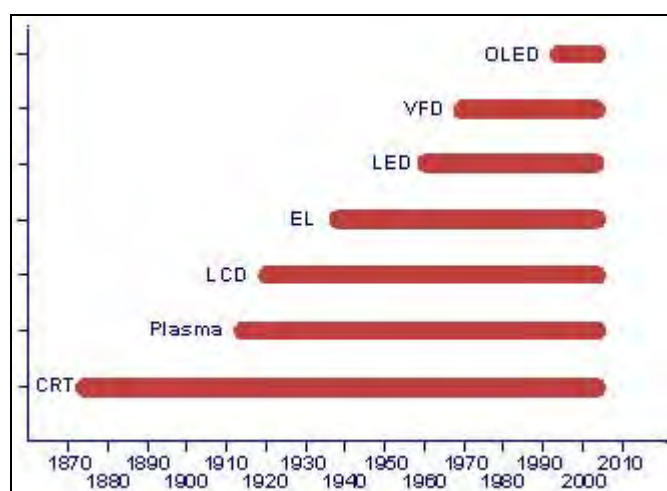
3.1.3.3.3 ให้ความเข้มแสงสูง

3.1.3.3.4 ประหยัดพลังงาน

3.1.3.3.5 อายุการใช้งานยาวนาน

3.2 วิวัฒนาการของอุปกรณ์แสดงผล (Display Devices Evolution)

อุปกรณ์แสดงผลถือได้ว่าเป็นหน่วยสุดท้ายของระบบ ที่ทำหน้าที่ในการแสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลให้กับผู้ใช้ จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับระบบทุกระบบ อุปกรณ์แสดงผลมีมาตั้งแต่สมัยยุคหิน โดยที่มนุษย์หินจะใช้ผนังถ้ำในการแสดงภาพวาดหรือเขียนบันทึกต่างๆ เพื่อนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจ ต่อมาจึงมีการพัฒนาให้มีขนาดเล็กลงเพื่อสะดวกในการพกพา จนเป็นอุปกรณ์ประเภทกระดาน หรือกระดาษ เป็นต้น จนมาถึงยุคอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการพัฒนาในรูปแบบต่างๆ ซึ่งนั่นคือจุดเริ่มต้นของอุปกรณ์แสดงผล อุปกรณ์แสดงผลอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มคิดค้นพัฒนากันมาตั้งแต่ช่วงศตวรรษที่ 17 เรื่อยมา ดังนี้



ภาพที่ 23 แสดงช่วงเวลาการพัฒนาของอุปกรณ์แสดงผล

ตารางที่ 3 วิวัฒนาการของอุปกรณ์แสดงผล (Display Devices Evolution)

Cathode Ray Tube (CRT)	
1875	- เริ่มจาก Sir William Crookes ชาวอังกฤษ ได้ทดลองใช้การกระตุ้นด้วยไฟฟ้า (Cathode Rays) กระทำต่อก๊าซที่บรรจุอยู่ในหลอดสุญญากาศ และได้สังเกตการเบี่ยงเบนของ Cathode Rays ด้วยการใช้สนามแม่เหล็ก
1896	- Karl Ferdinand Braun ได้ทดลองใช้วิธีการเบี่ยงเบนจากสนามแม่เหล็ก และใช้สารฟลูออเรสเซนต์ ที่ผิวหน้าของจอภาพ เรียกได้ว่าเป็น ต้นกำเนิดของอุปกรณ์แสดงผลเลยก็ว่าได้ โดยนำมาใช้เป็น เครื่องมือที่ใช้วัดค่าสัญญาณทางไฟฟ้า
1922	- Dr.Albert H. Taylor ได้สังเกตเห็นเรือเดินทะเล วิ่งผ่านเครื่องส่งสัญญาณวิทยุและเครื่องรับสัญญาณ จะมีสัญญาณบางส่วนสะท้อนกลับมาที่เครื่องส่งสัญญาณ โดยเรียกว่า Radio Wave Echoes และในช่วงเวลานี้ได้พัฒนาเป็นระบบ RADAR (Radio Direction and Ranging)
1923	- Vladimir Zworykin ได้ค้นพบว่าการเปลี่ยนแปลงภาพของแสงไปเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า ขณะทดลองการแตกตัวในอิเล็กตรอนของแสง
1926	- J.L.Baird ชาวอังกฤษ ได้ค้นคิดพัฒนาสิ่งที่เป็นจุดเริ่มต้นของโทรทัศน์
1927	- ได้ Electronic TV โดย Philo T. Farnsworth ได้สาธิตระบบโทรทัศน์วงจรปิด และ Allen B. Dumont ได้พัฒนา Picture Tube
1928	- CRT Picture Display รับสัญญาณภาพจากสถานีส่งที่ห่างไกล
1929	- Zworykin ร่วมมือกับ RCA (Radio Corporation of America) พัฒนาระบบโทรทัศน์ขึ้นมาเพื่อทางการค้า โดย RCA ภายใต้การบริหารงานที่มีความคิดที่กว้างไกลของ David Sarnoff
1939	- เกิดการผลิต T.V. ออกสู่ท้องตลาด เกิดระบบ TV ขึ้น(รับ-ส่งภาพขาว-ดำ)
1941	- FCC กำหนดมาตรฐานย่านการส่งสัญญาณโทรทัศน์ที่ 525 เส้น
1948	- พัฒนาเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าที่มีจอแสดงผลแบบ CRT เรียกว่า Oscilloscope ในเชิงพาณิชย์
1950	- เกิดระบบโทรทัศน์สี ใช้มาตรฐาน FCC
1951	- มีการใช้ Shadow mask ในจอสี โดย Edward H. Herold

ตารางที่ 3 (ต่อ)

1968	- Sony Corporation(Tokyo) พัฒนา CRT tube จอสี โดยเป็นอิเล็กทรอนิกส์ 1 ตัวที่มีลำแสงเป็น 3 ลำยิงไปที่ผิวจอที่ฉาบด้วยสารฟอสเฟอร์ โดยใช้เทคโนโลยีของ Aperture grill และ Striped ซึ่งทำให้การแสดงผลของภาพมีเฉดสีที่สูงและมีความคมชัดมากกว่าเดิม เรียกว่า เทคโนโลยี Trinitron จนถึงปัจจุบัน
Flat Panel Display	
Light Emitting Diode (LED)	
1960	- LED เริ่มพัฒนาจากสารกึ่งตัวนำ เมื่อได้รับแรงดันไฟฟ้าเข้าไปที่ Pn Junction จะทำให้เกิดการเรืองแสงขึ้น
1962	- LED ทำจากสารกึ่งตัวนำ จำพวก GaAsP (Gallium arsenide phosphide) คิดค้นและพัฒนาจากห้องปฏิบัติการหลายแห่ง เช่น Bell Lab., IBM, RCA Lab., HP และ Monsanto Chemical
1966	- Bell Lab. ค้นพบวิธีการปรับคุณลักษณะการแสดงสีของสีเขียนออกมา โดยเติมแก๊สไนโตรเจนในสารกึ่งตัวนำ
1968	- LED Display ผลิตออกสู่ท้องตลาดโดย Monsanto และ HP
1970	- LED ถูกนำไปใช้ในเครื่องคำนวณแบบพกพา เครื่องมือวัดแบบพกพาชนิดต่างๆ
1974	- LED ถูกนำไปใช้กับนาฬิกา
ปัจจุบัน	- LED นำมาใช้ในโทรทัศน์ขนาดใหญ่ เช่น ในสนามกีฬาที่มีขนาด 30 - 60 ฟุต
Plasma Display	
1915	- เริ่มพัฒนาและคิดค้นจาก Neon Lamp ของ Georges Claude ชาวฝรั่งเศส ซึ่งจะใช้หลักการ Gas - Discharge ของ L.F. Weber
1927	- Bell Lab. ใช้เทคโนโลยีของ Gas - Discharge ในระบบการแสดงผลภาพของโทรทัศน์
1950	- มีการพัฒนา Nixie tube ลักษณะจะคล้ายกับหลอดสุญญากาศที่มีการแสดงผลเป็นเลขฐานสิบ (0-9)
1964	- นักวิจัยของมหาวิทยาลัย Illinois แห่งสหรัฐอเมริกา ได้พัฒนาระบบ AC driven memory display ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นจอ Plasma display panel เป็นครั้งแรก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

1970	- พัฒนาระบบการแสดงผลแบบ Self-Scan display โดย Burroughs Corporation แต่ในขณะเดียวกันบริษัท ฟุจิซี (Fujitsu) ได้พัฒนาระบบการแสดงผลแบบ Self-Shift display โดยลดจำนวนวงจร circuit driver ลง - DC Plasma Display พัฒนามาจาก Nixie tube ในช่วงนี้ Dot Matrix Display พัฒนาในเชิงพาณิชย์มากขึ้น แสดงตัวอักษรได้ดี ทำให้ได้รับการตอบรับเป็นอย่างดี แต่ในระยะแรกอายุการใช้งานค่อนข้างสั้น
1971	- พัฒนาออกมาเชิงพาณิชย์ โดยเรียกเป็น DIGIVUE display มีอายุใช้งานนานขึ้น
1983	- อเมริกาก่อตั้ง หน่วยงานสำหรับวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีของ AC Plasma Display Panel ที่มีขนาด 1- 1.5 เมตร
1989	- NHK ของประเทศญี่ปุ่น พัฒนา จอแบบ Plasma ใช้ในโทรทัศน์ขนาด 33 นิ้ว
1990	- พัฒนาสีของจอแบบ Plasma ให้มีสีมากขึ้น
Electro luminescence (EL)	
1936	- เกิดขึ้นในครั้งแรกโดย Georges Destriau ค้นพบปรากฏการณ์การเรืองแสงจากสนามไฟฟ้า
1965	- Sigmatron จาก Los Angeles วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี EL และได้ออกมาในรูปแบบของ thin-film dot matrix display
1968	- Sigmatron สร้าง Sunlight - readable numeric display
1974	- Sharp Corporation (ประเทศญี่ปุ่น) ได้พัฒนา AC thin film EL display ที่มีอายุใช้งานนาน และความสว่างชัดขึ้นกว่าเดิม
1978	- Sharp Corporation ได้พัฒนาโทรทัศน์ สีเดียวที่ทำงานด้วยสัญญาณภาพ (VIDEO) หลังจากนั้น ได้รับความสนใจ ได้เริ่มพัฒนาจริงจังใน US เพื่อผลิตออกมาเชิงพาณิชย์
1980	- Sharp ประสบความสำเร็จในการผลิตในเชิงพาณิชย์ - ทางยุโรปผลิตออกมาด้วยระบบ Planar โดยใช้รูปแบบ Thin-film EL panel - บริษัท Cherry Electrical Product ผลิต DC powder EL display

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Vacuum Fluorescent Display (VFD)	
1967	- เกิดขึ้นครั้งแรกโดย Dr. T. Nakamura แห่ง Ise Electronics ซึ่งใช้เป็น single-digit display ด้วยรูปร่างที่แบน และบาง แต่การแสดงผลคล้ายของ CRT โดยใช้กำลังไฟฟ้าที่น้อยกว่า ใช้ Anode ที่ทำด้วยเซรามิกซึ่งถูกผนึกไว้ภายในหลอดแก้ว - บริษัท NEC และ บริษัท Futaba ได้นำไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องคิดเลขหรือเครื่องคำนวณ และพัฒนาให้มีขนาดเล็กลง การแสดงผลได้หลาย digit แต่ก็ยังคงใช้สารเซรามิก - บริษัท Futaba ได้พัฒนาให้มีการแสดงผลได้หลาย digit โดยใช้แก้วที่มีราคาถูกลงกว่า จึงได้ครองตลาดมากที่สุด และบริษัทซัมซุง (เกาหลี) ได้นำมาประยุกต์ใช้ในทางด้านเตาอบไมโครเวฟกับ Video Cassette Recorder (VCR)
Liquid Crystal Display (LCD)	
1888	- เริ่มค้นพบโดย Reinitzer
1920	- ค้นพบหลักการพื้นฐานของ LCD โดย Mauguin ในขณะที่เดียวกันก็มีการศึกษาผลกระทบของ Electro-Optic
1936	- Marconi Wireless Telegraph Company ได้ใช้หลักการนี้ในการจด patent light valve device แสดงผลด้วย LCD
1950	- Westinghouse Research Laboratories ได้ค้นพบการนำ cholesteric liquid crystal ไปใช้เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ
1960	- คิดค้นผลกระทบของสนามไฟฟ้า กับวัสดุที่จะนำไปใช้ในงานด้านนี้
1962	- มีเอกสารอ้างอิงเรื่อง “Molecular Structure and the Properties of Liquid Crystals” โดย Dr. Georges W Gray ทำให้ความรู้เรื่อง LCD เริ่มแพร่หลาย และเข้ามามีบทบาทมากขึ้น
1963	- Drs. Richard Williams and George Heilmeier แห่ง David Sarnoff Research Center ค้นหาวิธีการประยุกต์ใช้ LCD เป็นแนวคิดที่ว่า “TV-on-a-wall” ทำให้เกิดความรู้ขึ้นมากมายจากการค้นคว้า
1969	- RCA พัฒนาจอให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ที่เป็นโทรทัศน์แบบ LCD จนในที่สุด 16 ปีผ่านไปได้เห็นกันในรูปแบบของ “point-of-purchase” - James L. Fergason ค้นพบ “Twisted-Nematic (TN) field-effect LCD” เพื่อให้ใช้กับนาฬิกา เครื่องคิดเลข และโทรทัศน์

ตารางที่ 3 (ต่อ)

1969	- ได้ประยุกต์ไปใช้ในเครื่องมือวัด นาฬิกาไฟฟ้า นาฬิกาแบบดิจิทัล สกอร์บอร์ด ป้ายบนทางด่วน และคอมพิวเตอร์
1970	- เริ่มมีการนำ VLSI (Very Large Scale Integration) มาประยุกต์ใช้ช่วยในการ Driving และ Timekeeping Function
1974	- พัฒนานาฬิกาแบบ LCD digital เป็นเครื่องแรกด้วยการใช้ “Dynamic Scattering Effect” แต่ยังเป็นการใช้แรงดันไฟฟ้าที่สูง และมีมุมมองที่จำกัด
1976	- ในประเทศญี่ปุ่นประยุกต์การใช้งาน TN-LCD มาใช้ในเครื่องคิดเลข และนาฬิกา จนได้รับความนิยมกันมากขึ้น
ปัจจุบัน	- LCD แบบ DSTN หรือ Dual-Scan Twisted Nematic นั้นเป็นจอ LCD แบบ Passive Matrix - LCD แบบ TFT หรือ Thin Film Transistor นั้นถูกพัฒนาเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของ จอ LCD แบบ DSTN โดยจอแบบ TFT นี้จะเป็นแบบ Active Matrix
Organic Light Emitting Diode (OLED)	
1996	- เริ่มครั้งแรกในทดลอง LED Polymer
1997	- Universal Display Corporation ประกาศถึงความก้าวหน้าในการพัฒนาจอภาพแบบ งอได้
1998	- ใช้สารอินทรีย์ในการสร้าง OLED สีเขียว
2000	- NEC, Samsung พัฒนา Organic บน Wireless Displays
2001	- Sony พัฒนาจอ OLED สีที่ใหญ่ที่สุดขนาด 13 นิ้ว Resolution ขนาด 800x600 pixels - Toshiba พัฒนาจอ OLED ให้มีสีถึง 260,000 สี เป็นเจ้าแรก
2002	- OLED พัฒนบนโทรศัพท์มือถือ
2003	- พัฒนาสี OLED ให้มีสีเพิ่มขึ้นบนอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ ,PDA
2004	- พัฒนาให้จอ OLED มีอายุใช้งานได้นานถึง 50,000 ชม.
2005	- Samsung พัฒนาจอ OLED ใช้ในโทรทัศน์ขนาด 21 นิ้ว

ถ้าเราติดตามการคิดค้นสิ่งใหม่ๆ เทคโนโลยีด้านการแสดงผลก็ยังคงต้องพัฒนาขึ้นไปเรื่อยๆ ในอนาคตอาจจะได้เห็น OLED หรือ มีการใช้ Nano Technology ที่เรียกว่า Carbon

Nanotube มาใช้ในการผลิตอุปกรณ์แสดงผลกันมากขึ้น หรือแม้แต่อาจจะทำให้ CRT ต้องกลายเป็นอดีตไปก็เป็นได้ ซึ่งนั่นก็หมายถึงว่า CRT จะถูกแทนที่ด้วย เทคโนโลยีอื่นๆ ที่ใหม่กว่า มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า และมีราคาที่ถูกลงกว่าเดิม

3.3 ข้อมูลเปรียบเทียบความสว่างของจอภาพประเภทต่างๆ

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความสว่างของจอภาพประเภทต่างๆ

 TV 100 - 250 nits	 Plasma 250 - 650 nits
 LCD 250 - 500 nits	 Projector 100 - 2,000 nits
 LED Display 1,500 - 10,000 nits	

4. ปริมาณ และความเร็วจราจร

4.1 ปริมาณจราจร

ปริมาณจราจร คือ จำนวนคน หรือรถที่ผ่านจุดๆ หนึ่งบนถนนภายในระยะเวลาหนึ่งๆ ซึ่งเป็นค่าพื้นฐานทางวิศวกรรมจราจรและขนส่ง เพื่อนำไปใช้ในการวางแผน ออกแบบควบคุม วิเคราะห์ และจัดการจราจร

4.1.1 ประเภทของปริมาณจราจร

โดยทั่วไปแล้วปริมาณจราจรในแต่ละช่วงเวลาของวันจะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมดังนั้นช่วงเวลาที่ทำการวัดปริมาณจราจรจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก สำหรับปริมาณจราจรที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง และการใช้อุปกรณ์ควบคุมการจราจร สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

4.1.1.1 ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT-Annual Average Daily Traffic)

เป็นปริมาณจราจร เฉลี่ยในช่วงเวลา 1 วันหรือ 24 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยจากปริมาณจราจรตลอดทั้งปี โดยมีสมการการคำนวณดังนี้

$$\text{ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี} = \frac{\text{ผลรวมปริมาณจราจรหนึ่งปี}}{365}$$

4.1.1.2 ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Traffic)

เป็นปริมาณจราจรเฉลี่ยในช่วงเวลา 1 วัน หรือ 24 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยจากปริมาณจราจรในช่วงเวลาที่น้อยกว่า 1 ปี ซึ่งอาจเป็นเวลา 6 เดือน, 3 เดือน, หนึ่งอาทิตย์ หรือแม้แต่ 2 วัน ก็ได้

$$\text{ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน} = \frac{\text{ผลรวมปริมาณจราจรในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา}}{\text{จำนวนวันที่ทำการศึกษา}}$$

4.1.2 ปริมาณจราจรในชั่วโมงเร่งด่วน (Peak Hour Traffic)

เป็นปริมาณจราจรที่วัดในช่วงเวลา 1-2 ชั่วโมงที่มีรถวิ่งมากที่สุด โดยส่วนใหญ่จะเป็นการวัดปริมาณจราจรในวันทำงาน ปริมาณจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนจะแตกต่างกันไปตามพื้นที่ดังนี้

4.1.2.1 กรณีนอกเมือง ทำการวัดปริมาณการจราจรเพียงช่วงเวลาเดียว

4.1.2.2 กรณีในเมือง ทำการวัดปริมาณจราจร 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้า และช่วงเย็น เวลาโดยทั่วไปสำหรับการวัดปริมาณจราจรในช่วงโมงเร่งด่วนเป็นดังนี้

ช่วงเช้า 07.00 - 09.00 น.

ช่วงเย็น 16.00 - 18.00 น.

บริเวณย่านการค้า หรือศูนย์การค้า มักมีปริมาณรถสูงในช่วงเวลาวันเสาร์ตอนเช้า หรือวันเสาร์ตอนบ่าย ดังนั้นช่วงเวลากการวัดปริมาณจราจรบริเวณนี้ควรขึ้นอยู่กับวิศวกรหรือผู้ชำนาญการเป็นผู้กำหนด

4.1.2.3 ปริมาณจราจรนอกช่วงเวลาเร่งด่วน (Off Peak Hour Traffic)

เป็นปริมาณจราจรที่ทำการวัดในช่วงเวลา 9.00 – 16.00 น.

4.2 ความเร็วจราจร

ความเร็ว คือ อัตราการวิ่งของรถ หรือระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ในหนึ่งหน่วยเวลา โดยปกติความเร็วมีหน่วยเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งในทางวิศวกรรมจราจร และขนส่งความเร็วสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

4.2.1 ความเร็วเฉพาะจุด คือ ความเร็วขณะใดขณะหนึ่งของรถที่วิ่งผ่าน ณ จุดใดจุดหนึ่งบนถนนเป็นความเร็วขณะที่ผู้ขับขี่ขับรถซึ่งแสดงด้วยเข็มไมล์ในรถยนต์

4.2.1.1 เราสามารถวัดระยะทางเป็นเวลา (วินาที) การเดินทางได้ โดยระยะทางดังกล่าว คือ ระยะทางที่รถเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลาที่กำหนด (วินาที) ซึ่งคำนวณได้จาก

$$\text{ระยะทาง} = \text{ความเร็ว} \times \text{เวลา}$$

4.1.1.2 เราสามารถคำนวณค่าความเร็วรถตามหลักการทางวิศวกรรมได้ คือ

$$\text{ความเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

4.2.2 ความเร็วระยะทาง คือ ความเร็วเฉลี่ยของรถที่วิ่งภายในระยะทางช่วงหนึ่งซึ่งปกติจะทำการทดสอบที่ระยะทางมากกว่า 1 กิโลเมตร และความเร็วประเภทนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับมากกับงานสัญญาณไฟจราจร

ความเร็วทั้ง 2 ประเภท มีวิธีการวัด และการนำไปใช้งานที่แตกต่างกัน ความเร็วระยะทางมักนำไปใช้ในการคำนวณหาระยะเวลาในการเดินทาง และความล่าช้าในการเดินทาง

ส่วนความเร็วเฉพาะจุดจะนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาจุดที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งรวมถึงกฎจราจร และเครื่องหมายจราจรที่เหมาะสม

5. ทฤษฎีการรับรู้ทางทัศนการ

การรับรู้เป็นกระบวนการที่บุคคลมีประสบการณ์กับวัตถุ หรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยอาศัยอวัยวะรับสัมผัส ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง เป็นเครื่องมือในการรับรู้ เป็นหลักทางจิตวิทยาที่มีความสำคัญ และบทบาทมากที่สุดต่อการเกิดพฤติกรรมในสภาพแวดล้อมใช้อ้างอิงเป็นมูลฐานช่วยในการออกแบบ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดระเบียบขององค์ประกอบทางกายภาพให้เกิดสุนทรียภาพของรูปทรง ได้แก่

5.1 การจัดระเบียบในการรับรู้ (Organization in Perception)

ทำให้เกิดการรับรู้สิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อม และสามารถแยกสิ่งหนึ่งออกจากสิ่งหนึ่งได้

5.1.1 ภาพและพื้น (Figure and Ground)

จากหลักการทางจิตวิทยา Gestalt หลักความเปรียบเทียบ คือ แนวโน้มของการเห็นความแตกต่างระหว่าง ภาพกับพื้น การเห็นภาพเป็นวัตถุแยกจากพื้น เพราะภาพนั้นตัดกับพื้น และพื้นทำให้ภาพลอยเด่นชัดขึ้นมา นอกจากนั้นเส้นขอบที่ร่างภาพนั้นตลอดจน ขนาด สี และความหยาบละเอียดของผิว (Texture) ที่แตกต่างกันระหว่าง ภาพกับพื้น มีส่วนสำคัญในการกำหนดความชัดเจนของภาพ และพื้น ในกรณีที่ภาพเป็นสิ่งที่เข้าใจความหมาย หรือคุ้นเคย มักจะเห็นภาพเป็นสิ่งที่แยกเด่นชัดจากพื้น เช่น ในกรณีที่มองเห็นป้ายสัญลักษณ์ที่ติดบนหลังคาตึกแยกออกจากท้องฟ้า หรือจากสภาพธรรมชาติที่ปรากฏเป็นพื้น และมีความสัมพันธ์ควบคู่กับหลักมูลฐานของการออกแบบ ทำให้เกิดหลักความเปรียบเทียบ Contrast เช่น การออกแบบป้ายชื่ออาคารให้ตัวอักษรเห็นได้ชัดเจนแยกจากผนังที่ตัวอักษรตัวนั้นติดอยู่ ก็อาศัยหลักการรับรู้ภาพกับพื้น แต่กรณีที่ภาพไม่รู้ว่าเป็นอะไรแน่ มีแนวโน้มที่จะเห็นในลักษณะสลับกัน คือ เห็นพื้นเป็นภาพ และภาพเป็นพื้น เช่น ในกรณีที่มองเห็นสัญลักษณ์ภาพ ส่วนที่เห็นเป็นภาพจะลอยเด่นอยู่หน้าพื้น แต่บางครั้ง จะเห็นส่วนที่เคยเห็นเป็นภาพกลับเป็นพื้นได้ สาเหตุบางประการที่สำคัญ คือ

5.1.2 ความสมบูรณ์ (Goodness)

หลักรูปทรงที่ง่าย และชัดเจน และหลักรูปทรงที่ปิดล้อม คือ บุคคลมีแนวโน้มที่จะเห็นโครงรูปในลักษณะที่สมบูรณ์ แนวโน้มที่บุคคลพยายามเห็นสิ่งต่างๆ ในภาวะที่ทำให้ง่ายลง และลดความซับซ้อนเป็นที่เข้าใจได้ จากการศึกษาโดยรูปเขียนทรงเรขาคณิตที่ไม่สมบูรณ์ พบว่าบุคคลมีแนวโน้มที่จะเห็นภาพในลักษณะที่สมบูรณ์โดยการปิดหรือการประสาน (Closure) ส่วน

ของภาพไปตามประสบการณ์ในอดีตของบุคคล จึงช่วยเสริมแนวโน้ม ในการเห็นสิ่งต่างๆ ให้เป็นภาพที่แยกจากพื้น และมีส่วนช่วยในการรวมกลุ่มสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน และมีความสัมพันธ์กับหลักมูลฐานของการออกแบบได้แก่ หลักการจัดองค์ประกอบให้เกิดความสมดุล (Balance) อาจเป็นความสมดุลแบบ สมมาตร (Symmetrical) หรือแบบ อสมมาตร (Asymmetrical) ซึ่งเป็นลักษณะที่เน้นความสมบูรณ์

5.1.3 การรวมกลุ่มหรือการจัดระเบียบ (Perceptual Grouping or Patterning)

หลักการรวมกลุ่ม หรือการจัดระเบียบในการรับรู้จากองค์ประกอบที่มีความคล้ายคลึงกัน ความใกล้ชิดกัน และความต่อเนื่องกัน อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างพร้อมกัน จะเกิดการรวมกลุ่มเป็นโครงรูปอีกแบบหนึ่ง อาจทำให้เกิดการกำกวมในสิ่งที่รับรู้ได้ และมีหลักมูลฐานที่สอดคล้องกับ หลักความกลมกลืนกัน (Harmony) และหลักของจังหวะ (Rhythm) ในการออกแบบ

5.2 การรับรู้ความลึก (Depth Perception)

สัญญาณที่มีส่วนช่วยในการรับรู้ความลึกเกิดจาก

5.2.1 การซ้อนกัน โดยการบัง การซ้อนกัน ทำให้เข้าใจว่าสิ่งนั้นอยู่ใกล้กว่า

5.2.2 ทศนียภาพ ที่เกิดจากลักษณะทางทัศนียภาพ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน 5 เรื่อง คือ

5.2.2.1 ขนาด สิ่งที่มีขนาดเดียวกันจะปรากฏเล็กกว่าหากอยู่ไกลกว่า

5.2.2.2 เส้น เส้นสายต่างๆ จะเข้าหากัน เส้นขนานกันจะปรากฏวิ่งเข้าหากัน เมื่ออยู่ไกลออกไป

5.2.2.3 ระนาบทางนอน การเกิดทัศนียภาพที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความสูงของระนาบทางนอน คือ สิ่งที่อยู่ไกลกว่าจะปรากฏอยู่บนระนาบที่สูงกว่า

5.2.2.4 ความหยาบละเอียด การเกิดทัศนียภาพทั้ง 3 ประการดังกล่าว ทำให้เกิดผลรวมที่เป็นการเปลี่ยนแปลงในลักษณะลดหลั่นของความหยาบละเอียด ส่วนที่อยู่ไกลกว่ามีความละเอียดมากกว่า และเป็นเหตุให้เกิดการรับรู้ความคงที่ของขนาดวัตถุ และมีผลให้มองเห็นวัตถุแยกออกจากพื้น

5.2.2.5 ความชัดเจน สภาพแวดล้อมที่อยู่ไกลยังอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงของทัศนียภาพทางอากาศ ภาพที่ปรากฏจะไม่ชัดเจน ไม่เห็นรายละเอียด เพราะมีการเปลี่ยนแปลงของความเข้มของความสว่าง และของสี ทำให้สิ่งที่อยู่ไกลออกไปมีสีออกมัว

5.2.3 แสง และเงา จากการที่สิ่งต่างๆ มีส่วนที่ได้รับแสงสว่าง และมีส่วนที่เกิดเงาบนตัวสิ่งนั้นเอง และบนพื้น มีส่วนช่วยในการรับรู้ความลึกได้อย่างดี เช่น การที่แสงมาจากข้างบนและเกิดเงา อาจทำให้เห็นลักษณะนูนหรือเว้าของผิวสลับกันได้

5.2.4 การเคลื่อนไหว จากการเคลื่อนไหวของศีรษะ และร่างกายที่ทำให้ลูกตาเคลื่อนที่อยู่เสมอ และสิ่งต่างๆ ในโลกที่อยู่ในสภาพเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนไหว หรือได้รับการรับรู้ในขณะที่ผู้รับรู้เคลื่อนที่ เช่น ขณะเดินทาง การเคลื่อนไหวต่อเนื่องกันไปทำให้เกิดการรับรู้ภาพต่อเนื่องกันไปด้วย โดยมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในการรับรู้ เช่น การเคลื่อนที่ไปทิศทางหนึ่ง สิ่งที่อยู่ไกลที่ปรากฏอยู่ทางข้างของทิศทางนั้นจะเคลื่อนที่ไปพร้อมด้วย และสิ่งที่อยู่ใกล้จะเคลื่อนที่ไปในทิศทางตรงกันข้าม

5.3 ความคงที่ของการรับรู้ (Visual Illusion)

บุคคลไม่ว่าเปลี่ยนตำแหน่งซึ่งทำให้มุมมองเปลี่ยนไป หรือทำให้ระยะห่างจากสิ่งที่มองเปลี่ยนไป และไม่ว่าแสงสว่างบนสิ่งนั้นจะเปลี่ยนไป บุคคลมีแนวโน้มที่จะเห็นสิ่งนั้นเป็นสิ่งเดิม และยังคงอาจเห็นสิ่งต่างๆ ปรากฏในตำแหน่งเดิมโดยการพิจารณาจาก

5.3.1 ความคงที่ทางวัตถุ

แนวโน้มในการรับรู้สิ่งต่างๆ ในโลกจะปรากฏลักษณะคงที่จาก

5.3.1.1 ความคงที่ของขนาด

แนวโน้มที่จะรับรู้ขนาดของสิ่งต่างๆ นั้น เป็นขนาดที่คงที่ โดยไม่เกี่ยวข้องกับระยะห่างของสิ่งนั้นจากตา เป็นผลสืบเนื่องมาจากความคุ้นเคยต่อสิ่งที่รับรู้ แม้บางครั้งอาจจะไม่มีสัญญาณบอกระยะห่างก็ตาม ความคงที่เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ตามประสบการณ์ ดังนั้นการรับรู้ความคงที่ของขนาดก็เนื่องมาจากสัญญาณชี้แนะที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของสิ่งที่รับรู้กับความหยาบละเอียดของสภาพแวดล้อม หรือสิ่งข้างเคียงซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามระยะห่างจากผู้มองด้วย

5.3.1.2 ความคงที่ของรูปร่าง

แนวโน้มที่จะรับรู้รูปร่างของสิ่งที่เห็นในชีวิตประจำวันคงที่ เช่น ป้ายสัญลักษณ์ที่ติดเฉียงมักปรากฏในลักษณะรูปที่เป็นสี่เหลี่ยมคางหมูบนเรตินา แต่บุคคลยังรับรู้ว่าเป็นป้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นเพราะการรับรู้มาก่อนว่าสิ่งที่รับรู้มีรูปร่างอย่างไร รวมทั้งการรับรู้ความคงที่ของรูปร่างของสิ่งที่ไม่คุ้นเคยได้ด้วยเช่นกัน

5.3.1.3 ความคงที่ของแสงสว่าง

แนวโน้มที่จะรับรู้ความคงที่ของความสว่างของสิ่งต่างๆ ทั้งที่ปริมาณแสงสว่างที่ส่องบนสิ่งนั้นจะเปลี่ยนไป วัตถุแต่ละอย่างจะสะท้อนแสงกลับมาในอัตราส่วนคงที่ โดยไม่

เกี่ยวกับความเข้มของแสงสว่าง ความคงที่ของความสว่างจึงเกิดจากการพิจารณาความสัมพันธ์ของความสว่างระหว่างสิ่งต่างๆ กับสิ่งแวดล้อมข้างเคียง สิ่งที่อยู่ในที่สว่างกว่าย่อมสะท้อนแสงจำนวนมากกว่าสิ่งที่อยู่ในที่สว่างน้อยกว่า จะไม่เกิดความคงที่ของความสว่างหากสิ่งที่รับรู้ และสิ่งแวดล้อมข้างเคียงไม่ได้รับแสงสว่างจากแหล่งเดียวกัน หรือที่มีความเข้มเท่ากัน

5.3.1.4 ความคงที่ของสี

แนวโน้มที่เห็นสิ่งต่างๆ ที่คุ้นเคย ยังคงมีสีเดิมไม่ว่าจะอยู่ในที่สว่างมาก หรือในที่สลัว ความคงที่ของสีต่างๆ จะเกิดจากอิทธิพลของสีของสิ่งแวดล้อมข้างเคียงด้วย ในทำนองเดียวกันกับความคงที่ของความสว่าง แต่ที่สำคัญ คือ ประสบการณ์ที่บุคคลมีต่อสีของสิ่งต่างๆ การที่บุคคลมีความทรงจำเกี่ยวกับสีของสิ่งนั้นๆ มีส่วนช่วยให้เกิดการรับรู้ความคงที่ของสี

5.3.2 ความคงที่ทางตำแหน่ง

บุคคลรับรู้สิ่งต่างๆ ในตำแหน่งที่ตั้งที่ปรากฏอยู่กับที่ ทั้งที่สิ่งต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปมากมายขณะที่ผู้มองเคลื่อนที่ไปมา และประสบการณ์ในอดีตย่อมมีส่วนสำคัญทำให้รับรู้ความคงที่ของตำแหน่งของสิ่งต่างๆ แต่ความคุ้นเคยทำให้รับรู้การเปลี่ยนแปลงโดยไม่รู้ตัว

5.4 มายาทางทัศนการ (Visual Illusion)

เป็นลักษณะนิสัยมนุษย์ที่เกิดการเรียนรู้ในการใช้สอยสภาพแวดล้อม การให้ความสำคัญกับการจัดระเบียบ และจัดให้มีลักษณะเด่นชัดในสภาพแวดล้อมสู่การเกิดจินตนาการ โดยปกติบุคคลรับรู้วัตถุ หรือเหตุการณ์ที่เป็นภาพนิ่งในขอบเขตของที่ว่าง โดยการรับรู้จาก 3 มิติ คือ กว้าง ยาว และลึก ทัศนมายา คือ การรับรู้สิ่งเร้าต่างๆ ทางตาที่ผิดพลาดจากข้อเท็จจริง มักเกิดการมองเห็นภาพลวงตา (Visual Illusions) ซึ่งเป็นเหตุผลฐานของความบิดเบือน ในระบบมโนทัศน์ที่มีต่อ ขนาดและระยะห่าง เช่น การรับรู้ระยะทางหรือความลึก การรับรู้ภาพ 3 มิติ ซึ่งเกิดจากภาพของวัตถุนบนกระดานที่เป็น 2 มิติ โดยการใช้หลักของการวางตำแหน่งเหลื่อมกันของวัตถุ (Super Imposition) หลักการใช้ขนาดสัมพันธ์ระดับที่ต่างกันของวัตถุนบนแนวระนาบ และความหนาแน่นของพื้นผิว คือ Perspective หลักของแสงและเงา (Light and Shadow) ภาพลวงตาที่เกิดขึ้นในลักษณะต่างๆ สามารถอธิบายด้วยหลักการทัศนียภาพ ตัวอย่างเช่น

5.4.1 การเปรียบเทียบขนาด

วงกลมสองวงที่มีขนาดเท่ากัน วงกลมหนึ่งถูกล้อมด้วยสี่เหลี่ยมที่เล็กกว่า และอีกวงกลมหนึ่งถูกล้อมด้วยสี่เหลี่ยมที่ใหญ่กว่า จะรับรู้ว่างกลมแรกใหญ่กว่าวงกลมที่สอง ตามหลักทัศนียภาพนั้น สิ่งที่อยู่ไกลกว่าจะมีขนาดเล็กกว่า ทำให้เกิดการรับรู้วงกลมที่ถูกล้อมรอบด้วยสี่เหลี่ยมที่ใหญ่กว่ามีระยะไกล และวงกลมที่ล้อมรอบด้วยสี่เหลี่ยมที่เล็กกว่ามีระยะใกล้ ดังนั้นสิ่งแวดล้อมจึงมีอิทธิพลสำคัญต่อการเกิดการลวงตาได้

5.4.2 การเปรียบเทียบความลึกของระยะทาง

การใช้เส้นคู่ทางตั้งเอียงเข้าหากัน ทำให้ดูคล้ายกับว่าเส้นทั้งสองอยู่ขนานกัน แต่ปรากฏในลักษณะของสามมิติ จึงเอียงเข้าหากันตามหลักการทางทัศนียภาพ คือ ตามหลักในการลวงตาน่าจะทำให้การรับรู้ของส่วนที่ขนานกันนี้ในส่วนที่อยู่ไกลกว่าน่าจะลดลงด้วยในขณะที่เส้นทางนอนทั้งสองเส้นมีความยาวเท่ากัน แต่เส้นทางนอนที่อยู่ในส่วนที่แคบกว่าไม่ได้ลดลงไปด้วย และทำให้เกิดการรับรู้ว่ายาวกว่าเส้นล่าง ในการรับรู้จึงอาจเกิดการรับรู้ที่ไม่สอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงได้ สรุปได้ว่าอาจมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ไขทางทัศนียภาพเพื่อให้เกิดการลวงตาตามหลักทัศนียภาพ เช่น การลวงตาของ สีกัปเปียสัญลักษณ์ การเปิดไฟบนป้ายสัญลักษณ์จะทำให้ป้ายสัญลักษณ์ดูทะนงน้อยลง

ดังนั้นหลักมูลฐานในการออกแบบ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดระเบียบขององค์ประกอบทางกายภาพ ให้เกิดสุนทรียภาพของรูปทรงนั้น สามารถอธิบายด้วยหลักการของการรับรู้ตามทฤษฎีเกสตัลต์ หลักเอกภาพ คือ ทั้งหมดย่อมมากกว่าผลรวมขององค์ประกอบ

6. หลักตัวแปรมนุษย์ (Human Factors Basis)

การรับรู้ความหมายของป้ายสัญลักษณ์ได้รับอิทธิพลจาก สิ่งที่มีมนุษย์สัมพันธ์ด้วยกับสภาพแวดล้อม คือ ตัวแปรทางด้านสรีระวิทยา และทางด้านจิตวิทยา ได้แก่ การเห็นด้วยสายตา ความสามารถในการอ่าน ความจำ การรับรู้เรื่องสี และทัศนคติซึ่งเป็นเรื่องส่วนบุคคล เพราะเป็นเรื่องที่ซับซ้อนจึงทำให้ควบคุมโดยการออกแบบได้ยาก ดังนั้นนักออกแบบจึงควรเข้าใจหลักการพื้นฐานที่เป็นตัวแปรของมนุษย์ซึ่งมีอิทธิพลในการกำหนดพฤติกรรม และมีผลต่อการรับรู้ และการตอบสนองต่อป้ายสัญลักษณ์

หลักการออกแบบจาก (Human Factors) คือ ตัวแปรที่สำคัญซึ่งมีอิทธิพลทำให้เกิดการรับรู้ และการตอบสนองต่อป้ายสัญลักษณ์ในแต่ละบุคคล แบ่งออกได้เป็น

6.1 ตัวแปรทางด้านสรีระวิทยา (Physical Factors) คือ ทางกายภาพ แบ่งออกเป็น

6.1.1 Normal Field of Vision คือ แนวการมองของระดับสายตาปกติ บุคคลสามารถมองเห็นป้ายสัญลักษณ์ได้ชัดเจน ครอบคลุมภายในบริเวณพื้นที่ 60 องศา ดังนั้นภาพที่อยู่นอกบริเวณพื้นที่นี้จะไม่เห็นชัดเจนในรายละเอียด

6.1.2 Visual Acuity คือ กำลังความสามารถ หรือความคมชัดในการรับภาพของสายตาในเกณฑ์ปกติคนจะสามารถมองเห็นได้ ในระยะของแสงที่ 20/20 ฟุต และยังขึ้นอยู่กับอายุ และสายตาของแต่ละบุคคล และในเกณฑ์ปกติ เมื่อแสงผ่านเข้ามาในลูกตา จะมีการโฟกัสบนจอรับภาพ โดยแสงสีเหลืองจะตกลงเรตินาพอดีส่วนสีแดงจะตกบริเวณด้านหลังของสีเหลือง สี

เขียวจะตกบริเวณด้านหน้าของสีเหลือง ซึ่งระยะห่างจากแดงถึงเหลือง และเหลืองถึงเขียวมีระยะเท่าๆกัน ดังนั้นคนที่สายตาสายตาสีแดงจะเห็นสีแดง เขียว และดำชัดเจนใกล้เคียงกัน

6.1.3 Reading Rate คือ เวลาที่ใช้ในการอ่าน มาตรฐานการอ่านจะอยู่ที่ 125 คำต่อนาที ถึง 500-600 คำ ซึ่งควรพิจารณาควบคู่กับอายุ ระดับสติปัญญา การศึกษา ซึ่งมีค่าเฉลี่ยจะอยู่ประมาณ 250 คำต่อนาที

ตัวอย่างเช่น ป้ายจราจรซึ่งใช้เวลาไม่กี่วินาทีในการอ่านไม่ควรใส่ข้อความมากเกินไปเกินกว่า 6 คำ

6.1.4 Legibility คือ การรับรู้ และเข้าใจได้ง่ายในการอ่านจากสภาพแวดล้อมที่ชัดเจน ได้มีการจัดเกณฑ์มาตรฐาน จากสายตาสายตาสีแดง 20/20 จะสามารถอ่าน ตัวอักษรสูง 1 นิ้ว (2.5 ซม.) จากระยะทางไกลถึง 50 ฟุต (15 เมตร.)

6.1.5 Eye Level คือ ระดับสายตาที่ใช้เป็นมาตรฐานในการมองเห็นป้ายสัญลักษณ์

6.1.5.1 ระดับสายตาขณะยืนจะสูงจากพื้นประมาณ 5 ฟุต 6 นิ้ว (1.7 เมตร)

6.1.5.2 ระดับสายตาขณะนั่งจะสูงจากพื้นประมาณ 4 ฟุต 3 นิ้ว (1.3 เมตร)

6.1.5.3 ระดับสายตาขณะขับรถจะสูงจากพื้นประมาณ 4 ฟุต 6 นิ้ว (1.4 เมตร.) และควรพิจารณาไปตามกรณีถ้าเป็นรถประเภทที่มีความสูงมากกว่ารถยนต์นั่ง

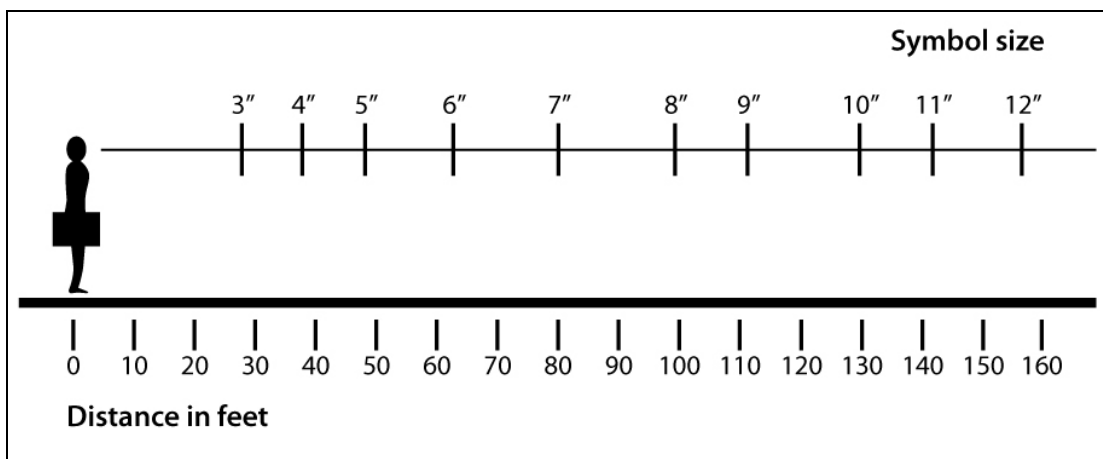
6.1.6 Letter Height คือ ความสูงของตัวอักษรหรือข้อความ

สำหรับผู้ขับขี่รถยนต์ ขึ้นอยู่กับความเร็วขณะขับรถ และเวลาที่ใช้ในการมองเห็นป้าย และการอ่านข้อความ ดังนั้นการออกแบบจึงขึ้นอยู่กับรูปแบบตัวอักษร ช่องไฟ การใช้ตัวอักษร คือ ตัวพิมพ์ใหญ่ และตัวพิมพ์เล็ก รวมถึงเรื่องอื่น เช่น จำนวนตัวอักษร บรรทัด ความเร็วขณะขับรถ กับระยะทางจากด้านข้างสองฝั่ง (Lateral Distance) ระหว่างผู้มองกับป้ายสัญลักษณ์

6.1.7 Meeting Need of Aging and Physically Disabled People คือ การคำนึงถึงความต้องการของประชากรที่เป็นผู้สูงอายุ และคนพิการ

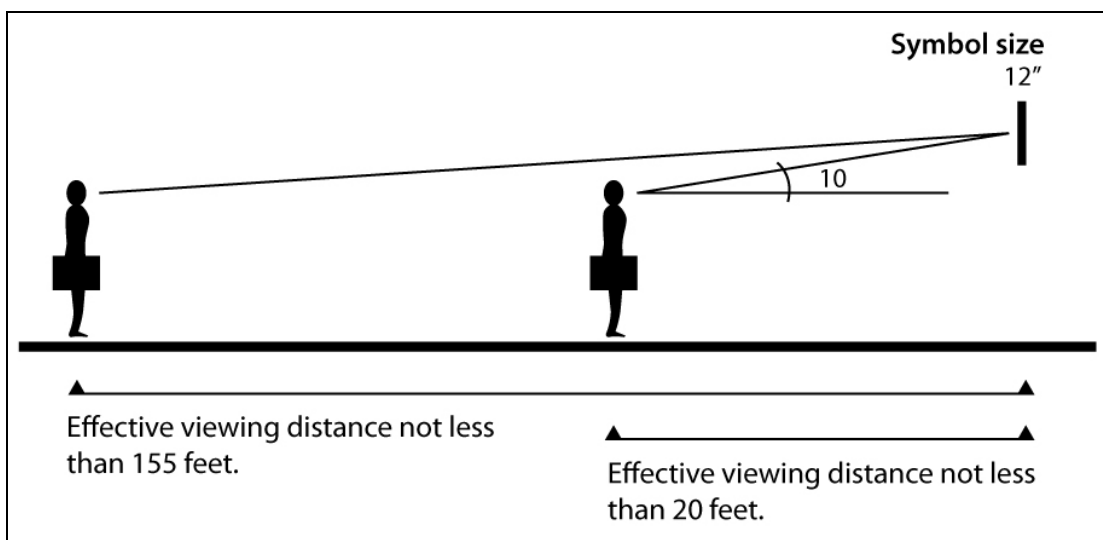
ความสูงของตัวอักษรที่ใช้เป็นมาตรฐาน คือ ตัวอักษร Helvetica ตัวพิมพ์ใหญ่สูง 1 นิ้ว ต่อระยะทางมองเห็น 25 ฟุต (7.5 เมตร)

การมองเห็นป้ายสัญลักษณ์ ขนาดของป้ายจะต้องใหญ่ขึ้นเป็นสัดส่วนที่สัมพันธ์กับระยะทางดังภาพนี้



ภาพที่ 24 เกณฑ์ความสามารถในมองป้ายสัญลักษณ์ และขนาดที่สัมพันธ์กับระยะทาง

มุมมองจากสายตาไปถึงป้ายไม่ควรเกินระยะ 10 องศาบน ตัวอย่างด้านล่าง คือป้ายขนาด 12 นิ้ว ที่จะสามารถมองได้จากระยะไม่เกิน 150 ฟุต และไม่น้อยกว่า 20 ฟุต



ภาพที่ 25 เกณฑ์ความสามารถในมองป้ายสัญลักษณ์ และองศาที่สัมพันธ์กับระยะทาง

ดังนั้นหลักสรีระมนุษย์เป็นสิ่งจำเป็นในการออกแบบระบบป้ายสัญลักษณ์ เนื่องจากการสื่อสารจากป้ายไปสู่คนต้องใช้ประสาทการมองเห็นเป็นสำคัญ ซึ่งหลักสรีระมนุษย์ที่เกี่ยวกับการมองเห็นจะช่วยให้การออกแบบถูกต้องเหมาะสมขึ้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของป้ายสัญลักษณ์ในระบบป้ายสัญลักษณ์

6.2 ตัวแปรทางด้านจิตวิทยา (Psychological Factors) คือ ทางจิตภาพ แบ่งออกเป็น

6.2.1 Figure and Ground Relationships คือ หลักทางจิตวิทยาที่วิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่าง ภาพ และพื้นภาพ โดยการกำหนดให้ภาพที่เป็นรูปร่างหรือลักษณะโครงจะมองเห็นได้เมื่ออยู่บนพื้นภาพ เพราะรูปร่างเกิดจากการรอบรูป หรือเส้นรอบรูปเป็นตัวกำหนดขอบเขต ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจึงเกิดจากการปรับเปลี่ยนเส้นรอบรูปซึ่งจะทำให้มีผลต่อการจดจำ การออกแบบป้ายสัญลักษณ์ก็คือการออกแบบความสัมพันธ์ของพื้นที่ว่างระหว่างตัวอักษร ถ้ามีการจัดวางตัวอักษรชิดกันจะทำให้รูปร่างของคำเปลี่ยนไป และจะมีผลต่อการอ่าน การรับรู้ และการจดจำด้วย

6.2.2 Implications of Color คือ ความหมายของสี ขึ้นอยู่กับความสามารถในการแยกสี การจดจำสีของแต่ละบุคคล สีที่มีความแตกต่างและเป็นที่จดจำโดยทั่วไปมี 6 สี คือ แดง เหลือง ฟ้ำเขียว แสด น้ำตาล ไม่รวม สีขาวและสีดำ

7. ระบบป้ายสัญลักษณ์

7.1 เกณฑ์การออกแบบระบบป้ายสัญลักษณ์ (Design Criteria for Signage System)

7.1.1 ระบบป้ายสัญลักษณ์ที่ดีต้องมีความสามารถนำมาประยุกต์ปรับเปลี่ยนใช้งาน เพื่อรองรับโครงการแผนงานที่เปลี่ยนไป แต่ต้องมีบางส่วนที่ยังคงไว้ไม่เปลี่ยนแปลง และมีลักษณะเป็นถาวร ซึ่งสามารถควบคุมลักษณะที่เป็นส่วนร่วมสำคัญ เพื่อกะระบบให้ดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.1.2 ระบบป้ายสัญลักษณ์ ต้องมีความเป็นเอกภาพ มีความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงและต่อเนื่องถึงกันโดยใช้รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง ขนาด สี ตัวหนังสือ ดังนั้นป้ายที่ย่อยเล็กลงมา จะต้องมีรูปแบบที่คงเดิม เช่นเดียวกับป้ายหลัก

7.1.3 ระบบป้ายสัญลักษณ์ จะต้องสามารถส่งเสริม และสร้างเอกลักษณ์ของสถานที่นั้นให้ชัดเจน และมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมของสถานที่ทั้งภายนอก และภายใน

7.1.4 ระบบป้ายสัญลักษณ์ จะต้องมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาของข้อมูล คือจากป้ายขนาดใหญ่ที่เป็นหลักแล้วจึงเกิดการแยกย่อยเป็นป้ายขนาดเล็ก และจะต้องมีการกำหนดจำนวนป้ายให้เหมาะสมกับเนื้อหา

7.1.5 ระบบป้ายสัญลักษณ์ จะต้องมีความชัดเจน ใหญ่ สะดุดตา สามารถดูแลรักษาได้ง่าย เพื่อให้ป้ายคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพในการใช้งานได้ตลอดเวลา เพราะป้ายที่เสียหายจากการขาดการบำรุงรักษา เช่น สีของป้ายตก ป้ายฉีกขาด ป้ายเก่าตัวหนังสือไม่ชัด จะทำให้การสื่อความหมายและการตีความหมายผิดไป นอกจากนั้นความสำคัญของป้ายถือเป็นการแสดงออกถึงบรรยากาศในสภาพแวดล้อมของสถานที่นั้น

7.1.6 ระบบป้ายสัญลักษณ์ จะต้องมีความชัดเจนในเรื่องเนื้อหา ถ้าเป็นข้อความเดียวกันก็ให้จัดเป็นสัญลักษณ์เดียวกันเพื่อไม่ก่อให้เกิดความสับสน

7.1.7 ระบบป้ายสัญลักษณ์ที่ดี จะต้องมีความสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ และใช้ร่วมกันกับสื่ออื่นได้อย่างดี คือการประยุกต์ใช้กับพื้น เพดาน เสา กำแพงของสถานที่นั้น และยังใช้ร่วมกับสิ่งอื่น เพื่อเสริมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น การนำไปใช้ร่วมกับหนังสือคู่มือท่องเที่ยว แผนที่ หรือ เสียงพูดอัดเทปนำทาง ในการท่องเที่ยว เป็นต้น

7.1.8 ระบบป้ายสัญลักษณ์ที่ดีจะต้องมีความเป็นสากล อยู่เหนือภาษาและวัฒนธรรม เข้าใจได้ในวงกว้าง (เอื้อเอ็นดู ดิสกุล ณ อยุธยา 2543 : 46)

7.2 ชนิดของป้ายสัญลักษณ์

ป้ายสัญลักษณ์ ควรคำนึงถึงการจำกัดความหมายของข้อมูล (Terminology) และการแบ่งขอบเขตของการให้บริการ (Massage Area) โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

7.2.1 Public Service การให้บริการสาธารณะ เกี่ยวกับการให้บริการสิ่งอำนวยความสะดวกทางการคมนาคมขนส่ง

7.2.2 Concession การให้บริการธุรกิจ เกี่ยวกับกิจกรรมทางธุรกิจ

7.2.3 Processing Activities กิจกรรมที่มีขั้นตอน เกี่ยวกับกิจกรรมสำคัญที่มีผู้โดยสารเข้ามาเกี่ยวข้อง

7.2.4 Regulations กฎระเบียบ เกี่ยวกับกิจกรรมต้องห้าม (เอื้อเอ็นดู ดิสกุล ณ อยุธยา 2543 : 27)

7.3 องค์ประกอบหลักของป้ายสัญลักษณ์ มีดังนี้

7.3.1 รูปร่าง

มีผลต่อความรู้สึกในการตีความหมาย ดังเช่น ป้ายที่เป็นรูปร่างสี่เหลี่ยม จะให้ความรู้สึกมั่นคงแน่นอนหนา ทำให้เกิดความรู้สึกเชื่อมั่นกับผู้มอง เหมาะจะใช้เป็นป้ายชื่อหรือให้ข่าวสาร ป้ายที่เป็นรูปร่างกลม จะให้ความรู้สึกมั่นคงแต่ความสามารถลื่นไหลไปได้ เหมาะสำหรับป้ายที่เป็นข้อควรปฏิบัติตามต่าง ๆ ป้ายสามเหลี่ยมหรือขนมเปียกปูน ให้ความรู้สึกที่ไม่แน่นอนเหมาะสำหรับป้ายข้อห้าม ข้อควรระวัง ข้อฉุกเฉิน ส่วนป้ายที่มีรูปร่างอื่นๆ เหมาะสำหรับเป็นป้าย

เฉพาะจะใช้สถานที่นั้น ซึ่งขึ้นอยู่กับกรอบแบบ ให้ความรู้ที่แตกต่างกันออกไปตามข้อจำกัดที่อาจเกิดจากงบประมาณ หรือเทคนิคการสร้าง เช่น ป้ายสี่เหลี่ยมจะมีราคาถูกกว่าป้ายชนิดอื่น หรือข้อจำกัดจากการใช้งาน เช่น ป้ายอิเล็กทรอนิกส์ อาจถูกจำกัดจากรูปร่างของหลอดไฟและอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น

ตารางที่ 5 แสดงรูปร่าง รูปทรงต่างๆ ถึงผลต่อความรู้สึก

รูปทรง	ความรู้สึก
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอน	ให้ความรู้สึกกว้างขวาง สงบ มั่นคง
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวตั้ง	ให้ความรู้สึก สูงเด่น สง่างาม
รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส	ให้ความรู้สึก สมดุล แข็งแรง ไม่เอนเอียง
รูปสี่เหลี่ยมคางหมู	ให้ความรู้สึกหนักแน่น มั่นคง ปลอดภัย
รูปสามเหลี่ยม	ให้ความรู้สึก สูงเด่น สง่างาม รุนแรง
รูปทรงกลม	ให้ความรู้สึก กลมกลืน ไม่มั่นคง
รูปทรงอิสระ	ให้ความรู้สึก เคลื่อนไหว ไม่แน่นอน

ที่มา : ฉัตรชัย อรรถปักษ์. องค์ประกอบศิลปะ (กรุงเทพมหานคร : วิทย์พัฒน์ , 2550), 43.

7.3.2 วัสดุ

การเลือกวัสดุควรคำนึงถึงความคงทนต่อสภาพดินฟ้า อากาศ การผุกร่อนจากแมลง สัตว์ต่างๆ ขโมยหรือผู้บุกรุกที่อาจมาทำลายป้ายหรือขโมยไป ปริมาณ การดูแลรักษาที่ต้องการ และประการสุดท้าย ความสวยงามกลมกลืนกับธรรมชาติ วัสดุที่ทำป้ายไม่ควรจะเป็นวัสดุที่มีผิวมันสะท้อนแสง จะทำให้อ่านข้อความได้ยาก บางครั้งอาจใช้ความแตกต่างของผิววัสดุของป้าย ของตัวอักษร ในการทำให้ผู้อ่าน อ่านได้ง่ายในลักษณะเดียวกันกับการใช้สีตัดกัน ตัวอย่างของวัสดุที่ใช้ คือ (คณะมัณฑนศิลป์ 2549 : 12)

7.3.2.1 ไม้ ป้ายไม้เป็นที่นิยมใช้มาเป็นระยะเวลานานเนื่องจากป้ายไม้เหมาะสมที่จะใช้งานกลางแจ้งให้ความรู้สึกที่เป็นธรรมชาติ หรือใช้กับสภาพภายนอกที่มีแสงสว่างพอและป้ายไม้ยังใช้ได้ดีภายในอาคารแต่ไม่มีความแข็งแรงทนทานน้อยกว่าโลหะ พลาสติก

7.3.2.2 โลหะ ป้ายโลหะมีความแข็งแรงทนทาน ให้ความรู้สึกแน่นหนามั่นคง และมีความทันสมัย แต่โลหะมีปัญหาในการใช้งานอีกหลายประการ คือ เรื่องน้ำหนัก และปัญหาในเรื่องการสะท้อนแสง

7.3.2.3 พลาสติก ป้ายพลาสติกเป็นวัสดุที่เหมาะสมจะใช้กับหลอดไฟและระบบไฟฟ้าสามารถติดตั้งไฟฟ้าไว้ด้านหลังหรือภายในกล่องพลาสติก สามารถเลือกได้หลายสีและมีน้ำหนักเบา ป้ายพลาสติกสามารถปรับใช้งานได้กว้างกว่าวัสดุอื่นทั้งยังไม่มีปัญหาในเรื่องการมอง

7.3.2.4 กระดาษ ป้ายกระดาษมีราคาถูก มีความทนทานน้อย อายุการใช้งานไม่มาก ป้ายที่ทำด้วยกระดาษ จะต้องมีการป้องกันน้ำ และต้องใช้เวลาเชื่อมที่ละลายได้เร็ว และแห้งเร็ว หลังจากได้สิ่งพิมพ์หรือคำบรรยายแล้ว การใช้สีหรือไข จะช่วยป้องกันเชื้อราที่เกาะบนกระดาษ หรือชะกการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ การใช้แผ่นพลาสติกที่ซ้อนกัน เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะป้องกันป้ายที่เป็นกระดาษ (คณะมัณฑนศิลป์ 2549 : 13)

7.3.2.5 คอนกรีต ป้ายคอนกรีตมีความทนทาน ราคาถูก

7.3.2.6 หินแกรนิต ป้ายหินแกรนิต มีความแข็งแรงดี ไม่ต้องทาสี มีความทนทานมาก แต่ตัวอักษรที่แกะสลักจะมองเห็นได้ไม่ชัดเจนนัก วัสดุในลักษณะนี้เหมาะในการทำป้ายสถานที่ที่สำคัญ หรืออนุสาวรีย์

7.4 สี

สีมีผลในเชิงจิตวิทยา มีผลต่ออารมณ์และการรับรู้ของมนุษย์ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการตีความหมายของสีอยู่แล้ว การใช้สีต่างๆ มีผลต่อการรับรู้ทางสายตา จากการศึกษาเรื่อง การอ่านป้ายบนสีต่าง ๆ สรุปได้ว่าสิ่งสำคัญที่สุด คือ การตัดกันระหว่างสีพื้น และสีของตัวอักษร

7.4.1 รายชื่อของคู่สีที่มีประสิทธิภาพในการใช้งาน จัดลำดับจากคู่ที่เห็นและอ่านได้ง่ายที่สุดไปตามลำดับที่อ่านยากขึ้น ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงรายชื่อคู่สีที่มีประสิทธิภาพจากคู่ที่เห็น และอ่านได้ง่ายที่สุด-ยากที่สุด (ตามลำดับ)

รายชื่อคู่สีที่มีประสิทธิภาพจากคู่ที่เห็น และอ่านได้ง่ายที่สุด-ยากที่สุด (ตามลำดับ)			
1. ดำบนเหลือง	5. เหลืองบนน้ำเงิน	9. ขาวบนน้ำตาล	13. แดงบนขาว
2. ดำบนขาว	6. เขียวบนขาว	10. น้ำตาลบนเหลือง	14. เหลืองบนแดง
3. เหลืองบนดำ	7. น้ำเงินบนเหลือง	11. น้ำตาลบนขาว	15. แดงบนเหลือง
4. ขาวบนน้ำเงิน	8. ขาวบนเขียว	12. เหลืองบนน้ำตาล	16. ขาวบนแดง

ที่มา : เอื้อเอ็นดู คิสกุล ณ อยุธยา. ระบบป้ายสัญลักษณ์ (กรุงเทพมหานคร : พลัสเพลส , 2543), 35.

7.4.2 คู่มือที่ไม่แนะนำให้อ่านกับป้ายสัญลักษณ์ คือ สัมบนขาว แดงบนเขียว และดำบนม่วง ความชัดเจนของสีจึงมีความสำคัญต่อการอ่านกับรูป ภาพถ่าย หรืออื่นๆ ที่จะอยู่บนป้ายที่ต้องมองจากระยะไกล การตัดกันของสีช่วยเพิ่มความชัดเจน และเป็นสิ่งสำคัญที่มีผลต่อการสื่อสารของป้าย

ทั้งนี้การใช้สีที่แตกต่างกันในเรื่องค่าน้ำหนัก (Value) วรรณะ (Tone) และพื้นที่การใช้สีจะก่อให้เกิดการรับรู้ที่เปลี่ยนไปรวมถึงอายุ และเพศอาจมีผลต่อการรับรู้ที่เปลี่ยนไป คนมีอายุชอบสีน้ำเงิน ผู้ชายชอบโทนสีเข้ม และผู้หญิงชอบโทนสีสว่าง สดใส สีจึงมีผลกระทบในทางจิตวิทยา เพราะสีมีความสามารถในการสื่อความหมาย สีจึงใช้เป็นสัญลักษณ์แทนเรื่องต่าง ๆ ได้

7.4.3 สีกับการสื่อความรู้สึกในแง่มุมต่าง ๆ

7.4.3.1 สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับขนาด สีอ่อนจะให้ความรู้สึกกว้างใหญ่กว่าสีเข้มหรือสีมืด ที่จะทำให้อารมณ์แคบหรือเล็กลง และทำให้ดูมีน้ำหนักกว่าสีอ่อน

7.4.3.2 สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับความสะอาด สีที่ผสมขาวหรือสีนวลให้ความรู้สึกสะอาดตา น่าใช้ น่าจับต้องมากกว่าสีแท้หรือสีเข้ม การใช้สีเดียวจะดูสะอาดกว่าการใช้หลายสี

7.4.3.3 สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับพลังสีแท้หรือสีที่ยังไม่ได้ผสมกับสีอื่น จะให้พลังสดใสแข็งแรงมากกว่าสีผสม เช่น สีแดง จะดูมีพลังมากกว่าสีชมพู และสีในวรรณะร้อนจะให้พลังงานมากกว่าสีในวรรณะเย็น

7.4.3.4 สีกับความรู้สึกเคลื่อนไหว สีที่อยู่ในวรรณะร้อน จะแสดงถึงความเคลื่อนไหวได้ดีกว่าสีวรรณะเย็น

7.4.3.5 สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับระยะใกล้ไกล สีแต่ละสีให้ความรู้สึกเกี่ยวกับระยะต่างกัน เมื่อนำสีแท้มาเปรียบเทียบในระนาบเดียวกันสามารถให้ความรู้สึกในด้านระยะแตกต่างกันแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะหน้า (Foreground) เหลือง ส้ม แดง

ระยะกลาง (Middle ground) ส้ม แดง เขียว น้ำเงิน

ระยะหลัง (Background) ม่วง ม่วงน้ำเงิน

7.5 หลักเกณฑ์การใช้สีกับแผ่นป้าย (Color Coding)

สีพื้นฐานที่เป็นที่ยอมรับและเข้าใจกันโดยทั่วไปในหลักเกณฑ์การใช้สีกับแผ่นป้ายนี้ จะแบ่งเป็น 3 สีใหญ่ ๆ คือ

สีแดง จะใช้สำหรับป้ายบอกทิศทาง

สีน้ำเงิน จะใช้สำหรับป้ายบอกรายละเอียด

สีเขียว จะใช้สำหรับป้ายบอกตำแหน่ง สถานที่

เมื่อเราจะออกแบบแผ่นป้ายสัญลักษณ์ออกมาในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะใช้เทคนิคหรือสัญลักษณ์หรือวัสดุใด ๆ ก็ตาม หลักเกณฑ์การใช้สีกับแผ่นป้ายนี้ จะช่วยสื่อความหมายให้เป็นที่เข้าใจกันโดยทั่วไป แต่ก็ไม่ใช่ว่าการออกแบบแผ่นป้ายสัญลักษณ์ในแต่ละงานนั้นจะให้ได้เพียงสีแดง น้ำเงิน เขียว เท่านั้น เพราะ 3 สีนี้ เป็นเพียงตัวบอกเราเท่านั้น ว่าป้ายที่เราเห็นนี้เป็นลักษณะของป้ายที่ใช้บอกอะไร ที่กล่าวเช่นนี้ก็เพราะว่าสีทุกชนิดมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ ทำให้เกิดอารมณ์และความรู้สึกที่ต่าง ๆ กัน สีเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ การทำความเข้าใจในเรื่องอิทธิพลของสีที่มีต่อจิตใจมนุษย์ย่อมจะนำไปใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบได้

7.6 ตัวอักษร

ตัวอักษรรวมถึงรายละเอียดของตัวอักษรบนป้ายสัญลักษณ์มีความสำคัญในการถ่ายทอดข้อความไปสู่คนอ่าน มีหลักการดังนี้

7.6.1 รูปแบบตัวอักษร มีหลายรูปแบบให้เลือกและแต่ละแบบก็ให้ความรู้สึกที่แตกต่างกันออกไป และอ่านได้ยากง่ายต่างกัน ตัวอักษรแบบเรียบง่ายที่ดูธรรมดาจะอ่านได้ง่ายที่สุด

7.6.2 ความหนาบางของตัวอักษร ความหนาของตัวอักษรจะช่วยเน้นย้ำข้อความที่มีความสำคัญมากกว่าตัวอักษรที่บางกว่า

7.6.3 การใช้ตัวอักษร ที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ในภาษาอังกฤษ เหมือนกับการใช้ความหนาบางของตัวอักษร เพื่อเน้นความสำคัญมากกว่าตัวพิมพ์เล็ก และการใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ร่วมกับตัวพิมพ์เล็กจะทำให้อ่านได้ง่ายขึ้น

7.6.4 ระยะความห่างของช่องไฟระหว่างตัวอักษรทำให้เกิดความยากง่ายที่แตกต่างกัน และยังให้ความรู้สึกที่ต่างกันด้วย การใช้ช่องไฟห่างจะให้ความรู้สึกสบายผ่อนคลายกว่าการใช้ช่องไฟแคบที่จะทำให้รู้สึกทึบและแน่น

7.6.5 รูปร่างของตัวอักษร ทำให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกัน รูปร่างสามเหลี่ยม ความแหลมจะให้ความรู้สึกถึงพลังและความรวดเร็ว ตัวกลมให้ความรู้สึกนุ่มนวล ตัวแหลมให้ความรู้สึกรุนแรง กว้าง ตัวกลมมากให้ความรู้สึกเชื่องช้า

ดังนั้นการเลือกใช้ตัวอักษรก็ต้องดูให้เหมาะสมกับอารมณ์ของสถานที่นั้นเป็นสำคัญ เพื่อให้เกิดความกลมกลืนเป็นหนึ่งเดียวกับสภาพแวดล้อมหรือยังอาจส่งเสริมบรรยากาศให้ดีขึ้น (เอื้อเอ็นดู ดิสกุล ณ อยุธยา 2543 : 37)

7.7 ตัวแปรของการอ่าน (Readability Factor)

ตัวแปรของการอ่าน ความยากง่ายของการอ่านได้กำหนดรูปแบบของตัวอักษร และขนาดตัวอักษร ดังนี้

7.7.1 รูปแบบของตัวอักษร (Letter Style)

ตัวอักษรที่ไม่มีฐาน (Sans Serif) ชื่อตัวอักษร Helvetica มีรูปแบบที่เรียบง่าย รวมนิยมมากกว่า ตัวอักษรกลุ่มมีฐาน (Serif)

การใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ และตัวพิมพ์เล็กร่วมกัน ช่วยในการอ่านได้ดีกว่าการใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด

คำที่ใช้ตัวพิมพ์เล็กนั้น ส่วนของตัวอักษรที่ยาวกว่าระดับบรรทัด ทำให้มีรูปแบบที่เด่นชัด น่าสนใจ ช่วยในการใช้พื้นที่ว่าง จะเป็นการช่วยในการอ่านและจดจำ

7.7.2 การอ่าน (Readability)

การอ่านขึ้นอยู่กับขนาดของตัวอักษร

การอ่านที่เกิดขึ้นขณะเดินมีหลักกำหนดดังนี้ ตัวอักษรที่ไม่มีฐาน เช่น Helvetica Medium สูง 1 นิ้ว จะสามารถอ่านได้จากระยะห่าง 40 ฟุต ตัวอักษรที่มีฐาน เช่น Clarendon สูง 1 นิ้ว สามารถอ่านจากระยะห่าง 25 ฟุต ดังนั้น ความสามารถในการอ่าน สามารถหาได้จากอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวอักษรกับระยะทาง

การจัดทำป้ายควรคำนึงถึงการคัดเลือกรูปแบบตัวอักษรจากข้อมูลที่ยาวที่สุด จำนวนบรรทัดจะช่วยกำหนดขนาดของป้าย เพื่อการอ่านได้ง่าย

การจัดทำป้ายควรคำนึงถึงการคัดเลือกรูปแบบตัวอักษรจากข้อมูลที่ยาวที่สุด จำนวนบรรทัดจะช่วยกำหนดขนาดของป้าย เพื่อการอ่านได้ง่าย

7.7.3 ตัวอักษร และพื้นที่ระหว่างบรรทัด (Letter and Line Spacing)

ขนาดของพื้นที่ว่างระหว่างอักษรและระหว่างบรรทัด ต้องเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมกับการมองเห็น และการอ่าน ถ้าตัวอักษรจัดวางชิดกันมากจะทำให้อ่านได้ยากแต่ถ้าห่างกันมากจะทำให้ข้อความไม่ต่อเนื่อง การอ่านจากระยะที่ใกล้ จะให้ช่องไฟน้อยกว่าการอ่านจากระยะไกล การจัดช่องไฟ ขึ้นอยู่กับมุมมองของการมอง มุมมองของการมองกว้างจะต้องเพิ่มช่องไฟระหว่างตัวอักษร เพื่อไม่ให้ตัวอักษรแลดูทับซ้อนกัน

7.7.4 ตำแหน่งการจัดวางข้อมูล (Copy Position)

ตำแหน่งตัวอักษรที่เป็นข้อมูลบนป้ายมีบทบาทที่สำคัญกับการอ่านออก ควรเว้นพื้นที่ว่างโดยรอบตัวอักษรให้พอเหมาะ ทำให้ป้ายสามารถอ่านได้ง่ายสบายตา และควรแยกข้อมูลให้โดดเด่นออกจากสภาพแวดล้อม ควรเลือกขนาดของป้ายให้เหมาะสมกับจำนวนข้อมูลบนป้าย ตำแหน่งการจัดวางข้อมูล 9 รูปแบบ คือ บนซ้าย (Upper Left) บนกลาง (Upper Centered) บน

ขวา (Upper Right), กลางซ้าย (Centered Left) กลาง (Centered) กลางขวา (Centered Right), ล่างซ้าย (Lower Left) ล่างกลาง (Lower Centered) ล่างขวา (Lower Right)

7.7.5 สี (Color)

7.7.5.1 สีของตัวอักษรและสีของพื้นป้ายมีผลต่อการอ่านออก

7.7.5.2 การใช้สีที่ตัดกันจะทำให้อ่านได้ง่าย ควรให้สีอยู่ในขอบเขตพื้นที่ที่เหมาะสม ไม่รบกวนสายตา ไม่ควรใช้สีสะท้อนแสงและสีที่เคลือบมุก

7.7.5.3 ตัวอักษรขาวบนพื้นป้ายดำ เป็นคู่สีตัดกันที่อ่านได้ง่ายที่สุด

7.7.5.4 ตัวอักษรขาวบนพื้นป้ายดำจะคู่มิขนาดใหญ่มากกว่าตัวอักษรดำบนพื้น

ป้ายขาว

7.7.5.5 สีที่ใช้กับระบบป้ายสัญลักษณ์ ควรมีความกลมกลืนกันกับสีของสถาปัตยกรรม และควรใช้สีที่เข้ากันได้กับสภาพแวดล้อม

7.7.5.6 การให้สีที่ตัดกัน หรือการใช้แม่สี อาจใช้ให้ตัดกับสีของ

สถาปัตยกรรม

7.7.6 องศาของมุมมอง (The Viewing Angle)

7.7.6.1 องศาของมุมมอง มีผลต่อการจัดช่องไฟของตัวอักษร

7.7.6.2 องศาของมุมมองมีผลต่อการใช้ป้ายสัญลักษณ์ภายนอกมากกว่าป้ายสัญลักษณ์ภายใน

7.7.6.3 ป้ายสัญลักษณ์ที่ใช้กับรถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วแตกต่างกันมีผลต่อการจัดช่องไฟของตัวอักษร

7.7.7 การอ่านง่าย ชัดเจน (Legibility)

มาตรฐานในการอ่าน การมองเห็นสัญลักษณ์ไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ ตัวอักษร การจัดวาง สี สัน แสง ช่องว่าง และมุมมอง ล้วนแต่มีผลต่อการอ่าน และการมองเห็นได้ตามธรรมชาติ ควรหลีกเลี่ยง การหักเหของมุมที่เกินกว่า 10 องศาจากระดับสายตา ซึ่งหลักการนี้มีประโยชน์มากกับการกำหนดความสูง ถ้ามุมมองต้องหักเหเกินกว่า 10 องศาจากระดับสายตาดูตามธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดป้าย และระยะห่าง จะต้องปรับเปลี่ยนไป เช่น แผ่นป้ายระดับเหนือพื้นดิน 15 ฟุต ควรจะใหญ่กว่าแผ่นป้ายเหนือพื้นดิน 8 ฟุต นอกจากนั้นสัญลักษณ์ที่อยู่บนฉากโปร่งแสงควรลดความแรง หรือความเข้มของแสงลง เพื่อเป็นการกระจายแสงทำให้อ่านออกได้อย่างชัดเจน

7.7.7.1 สัญลักษณ์และตัวอักษร การตัดสินใจรูปแบบและขนาดของป้าย สัญลักษณ์ที่เหมาะสมมาจากการทดสอบการอ่านในระยะทางที่ไกลที่สุด ที่สามารถมองเห็นได้ มีหลักการดังนี้

7.7.7.2 สัญลักษณ์ อาจมีขนาดใหญ่กว่าตัวอักษรได้ แต่ไม่ควรเล็กกว่ามาตรฐานการมองเห็น

7.7.7.3 ขนาดของตัวอักษร ควรจะได้รับการทดสอบให้เหมาะสม คือ ตัวอักษร ต้องเพิ่มความสูงขึ้น 1 นิ้ว ในระยะทางการมองทุกๆ 50 ฟุต

7.7.7.4 สัญลักษณ์และตัวอักษร ต้องมีขนาดที่สมดุลกันเพื่อการมอง

7.7.7.5 ไม่ควรใช้ตัวอักษรควบคู่กับสัญลักษณ์ภาพ เพื่อให้มีอิสระในการสื่อความหมาย

7.7.7.6 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ ควรง่ายต่อการอ่าน มีรูปแบบที่สัมพันธ์กับสัญลักษณ์ภาพ และสภาพแวดล้อมตัวอักษรและช่องว่างระหว่างคำ มีผลต่อการอ่านออก

7.7.7.7 รูปแบบของตัวอักษร ระยะทาง สี และแสง มีผลต่อการจัดช่องไฟของตัวอักษร โดยทั่วไปจะใช้กฎการจัดระยะด้วยนิ้วมือ (The Rules of Thumb)

7.7.7.8 ตัวอักษรสีขาวบนฉากสีดำ ต้องใช้ช่องไฟระหว่างคำมากกว่าตัวอักษรสีดำบนฉากสีขาว

7.7.7.9 ช่องไฟระหว่างตัวอักษร จะขึ้นอยู่กับความเข้มของแสง

7.7.8 Multilingual Need

ความต้องการสื่อสารข้ามชาติ กับคนหลายชาติหลายภาษา โดยใช้ภาษาสากล ในยุคสื่อสารไร้พรมแดน เพื่อให้บริการสิ่งอำนวยความสะดวกทางสาธารณะ และการคมนาคมขนส่ง ทำให้นักออกแบบเลือกใช้ป้ายสัญลักษณ์ที่สามารถสื่อความหมายแทนคำพูด โดยกำหนดสัญลักษณ์ที่เป็นภาพ และอาจใช้ร่วมกับตัวอักษร ภาษาอังกฤษหรือภาษาหลักที่เป็นภาษาใดภาษาหนึ่งประกอบอยู่ในแผ่นป้าย

7.8 การจัดวาง

การจัดวางทุกอย่างลงบนแผ่นป้ายสัญลักษณ์ ได้แก่ เครื่องหมายและสัญลักษณ์ภาพ ตัวอักษรและส่วนประกอบอื่นๆ การจัดองค์ประกอบให้กับสิ่งที่มีความสำคัญมากเป็นลำดับแรกและควรมีพื้นที่ว่างในป้าย เพราะถ้าพยายามจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ที่มากเกินไปภายในพื้นที่อันจำกัด จะมีผลเสียทำให้เกิดความสับสนและจะทำให้ป้ายสัญลักษณ์ขาดประสิทธิภาพในการสื่อสาร เครื่องหมายและสัญลักษณ์ภาพจึงมีความเป็นสากล อยู่เหนือภาษาและวัฒนธรรม เพราะความสามารถในการรับรู้และเข้าใจภาพมีมากกว่าตัวอักษร การสร้างระบบป้าย

สัญลักษณ์จึงควรเน้นการพัฒนาการใช้สัญลักษณ์ภาพเป็นอันดับแรก เพื่อเป็นส่วนในการสร้างระบบป้ายสัญลักษณ์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด (เอื้อเอ็นดู ดิสกุล ณ อยุธยา 2543 : 35-40)

7.9 ข้อจำกัดของระบบป้ายสัญลักษณ์

แผนที่บอกทาง (Map Direction) เป็นเครื่องมือสำคัญในระบบการนำทางด้วยตัวเอง แต่นักออกแบบมักให้ความสำคัญกับการออกแบบที่มากเกินไปจนกว่าการใช้งาน เพราะแผนที่ต้องใช้ความสามารถในการอ่านและปฏิบัติตาม และแผนที่มักจะติดตั้งอยู่ประจำตำแหน่งซึ่งต้องอาศัยการนึกทบทวนและการจดจำทาง ดังนั้นจึงควรเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบ ดังนี้

7.9.1 แสดงข้อมูลด้วยภาพหรือคำอธิบายที่เข้าใจได้ง่าย

7.9.2 วาดภาพแบบมีมิติ

7.9.3 การจัดวางแผนที่ในแนวราบและแสดงถึงทิศ

7.9.4 ให้ผู้ดูแลที่สามารถเชื่อมโยงสถานที่เด่นชัด (Landmark) ที่ระบุในแผนที่กับของจริง

7.9.5 ไม่แสดงสถานที่ด้วยความสำคัญให้เด่นชัด

7.10 สัญลักษณ์จราจร (Traffic Sign)

เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้เป็นระบบ เช่น ป้ายสัญลักษณ์ บนทางหลวงของการทางหลวงฯ ซึ่งคำนึงถึงประเภทของตัวอักษรที่ใช้ พื้นที่ระหว่างตัวอักษร ตำแหน่งการจัดวางองค์ประกอบบนป้ายสัญลักษณ์ สี ขนาด ตำแหน่งติดตั้งและองศาของมุมมอง

ตัวอย่างหลักเกณฑ์ของ FHWA หลักการใช้ป้ายสัญลักษณ์ เมื่อมีความจำเป็นโดยคำนึงถึงการเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลอย่างมีเหตุผล ดังนี้

7.10.1 ป้ายสัญลักษณ์ บอกการเตือนล่วงหน้า

7.10.2 ป้ายสัญลักษณ์ บอกช่องทางเดินรถที่กำหนดไว้เมื่อออกจากถนนหลวง

7.10.3 ป้ายสัญลักษณ์ บอกจุดหมายหลังจากออกจากถนนใหญ่

7.10.4 กำหนดข้อความหรือจุดหมายเพียง 2 ข้อความ ถ้ามีมากกว่าให้จัดตั้งป้ายแยกไว้ต่างหาก

7.10.5 การเขียนข้อความควรให้อ่านได้ง่ายและสวยงาม มีพื้นที่ว่าง ช่องไฟระหว่างตัวอักษรและคำ พื้นที่ว่างโดยรอบ ควรใช้ตัวอักษรที่อ่านได้ชัดเจนที่สุด (เอื้อเอ็นดู ดิสกุล ณ อยุธยา 2543 : 45-46)

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อสำรวจความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อป้ายแสดงสภาพการจราจร และเพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจรที่มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ซึ่งรายละเอียดสำหรับการทำวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ ทำการศึกษาจาก 2 แหล่งข้อมูล ได้แก่

1.1 แหล่งข้อมูลเอกสาร สามารถแบ่งได้เป็น

1.1.1 เอกสารสิ่งพิมพ์ ได้แก่ สิ่งพิมพ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้จากการค้นคว้าจากห้องสมุดของสถาบันต่าง ๆ รวมทั้งหนังสือพิมพ์ และนิตยสารต่าง ๆ

1.1.2 เอกสารสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ ซึ่งได้จากการสืบค้นข้อมูลบน World Wide Web (Surfing) ทั้งที่เป็นบทความงานวิจัย หนังสือพิมพ์ และ นิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ทั้งของไทยและต่างประเทศ

1.1.3 เอกสารของบริษัทผู้ดูแลการจัดทำป้ายแสดงสภาพการจราจร

1.2 แหล่งข้อมูลบุคคล

บุคคลที่เป็นเจ้าหน้าที่ตำรวจผู้เกี่ยวข้องในการใช้งาน และประชาชนผู้ใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา และวิจัยในครั้งนี้ คือ ประชาชนผู้ใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจรบนท้องถนนในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

2. วิธีการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1 ข้อมูลภาคเอกสาร โดยศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร หนังสือ ตำรา บทความ บริการค้นหาข้อมูลภายใต้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 ข้อมูลจากกรณีศึกษา โดยศึกษาจากการลงพื้นที่จริง ตรวจสอบสภาพการจราจรการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ และเพื่อศึกษาองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3 ข้อมูลประเภทบุคคล

2.3.1 ข้อมูลการใช้งานจากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถาม กับเจ้าหน้าที่ตำรวจที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้อง และประชาชนที่ใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ จำนวน 50 คน

2.3.2 ข้อมูลความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง หลังการออกแบบโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก กับประชาชนที่ใช้ป้ายแสดงสภาพการจราจร จำนวน 10 คน

2.3.3 ข้อมูลความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง หลังการออกแบบโดยใช้แบบสอบถามกับประชาชนที่ใช้ป้ายแสดงสภาพการจราจร จำนวน 40 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.1 แบบสอบถาม สำหรับเก็บข้อมูลการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ กับเจ้าหน้าที่ตำรวจที่ปฏิบัติงานในบริเวณที่ใกล้เคียงกับที่ติดตั้งป้าย และประชาชนผู้ใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปโดยผู้วิจัยใช้คำถามแบบเลือกตอบ และเติมคำ เพื่อเก็บข้อมูลโดยจำแนกตามปัจจัยด้านเพศ อายุ การศึกษา อาชีพ

3.1.2 เป็นคำถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายจราจรอัจฉริยะประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 23 ข้อ และเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีความละเอียดตั้งแต่ 0-5 โดยกำหนดเป็น 5 ระดับ คือ

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 5	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง เหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง เหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.3 เป็นคำถามแบบเติมคำ และข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับป้ายจราจรอัจฉริยะ

3.2 แบบสัมภาษณ์เชิงลึก สำหรับเก็บข้อมูลความคิดเห็นหลังการออกแบบป้าย กับประชาชนที่ใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจร โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.2.1 ข้อมูลทั่วไปเพื่อเก็บข้อมูลโดยจำแนกตามปัจจัยด้านเพศ อายุ การศึกษา อาชีพ

3.2.2 เป็นคำถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับงานออกแบบปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร

3.2.2.1 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินทางเดียว

3.2.2.2 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินทางสองทาง

3.2.2.3 ป้ายแสดงสภาพการจราจร กับการปรับลักษณะมุมมอง

3.2.3 เป็นคำถามสำรวจความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับป้ายแสดงสภาพการจราจร

3.3 แบบสอบถาม สำหรับเก็บข้อมูลความคิดเห็นหลังการออกแบบป้าย กับประชาชนที่ใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจร โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.3.1 ข้อมูลทั่วไปโดยผู้วิจัยใช้คำถามแบบเลือกตอบ และเติมคำ เพื่อเก็บข้อมูลโดยจำแนกตามปัจจัยด้านเพศ อายุ การศึกษา อาชีพ

3.3.2 เป็นคำถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับงานออกแบบปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจรประกอบด้วยข้อคำถามแบบเติมคำ และแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีความละเอียดตั้งแต่ 0-5 โดยกำหนดเป็น 5 ระดับ คือ

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 5	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง เหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง เหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

แบ่งข้อคำถามเกี่ยวกับการออกแบบเป็น 3 ส่วน คือ

3.3.2.1 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเดินรถทางเดียว

3.3.2.2 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเดินรถสองทาง

3.3.2.3 ป้ายแสดงสภาพการจราจร กับการปรับลักษณะมุมมอง

3.3.3 เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับป้ายแสดงสภาพการจราจร

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ส่วน คือ

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลภาคเอกสาร และข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม เกี่ยวกับการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ เพื่อหาแนวทางก่อนการออกแบบป้ายแสดงสภาพการจราจร

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึก หลังการออกแบบป้าย เพื่อหา แนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลแบบสอบถาม หลังการออกแบบป้าย เพื่อสรุปผล แนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร

ข้อมูลจากแบบสอบถาม นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละ เพื่อสำรวจความคิดเห็นของป้ายแสดงสภาพการจราจร

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ที่เหมาะสมกับการใช้งาน ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล โดยก่อนการออกแบบ มีการเก็บข้อมูลการใช้งานทั่วไป ของป้ายจราจรอัจฉริยะ เพื่อนำมาวิเคราะห์ เพื่อการออกแบบ และหาแนวทางการปรับปรุงป้าย แสดงสภาพการจราจรที่เหมาะสม หลังการออกแบบมีการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ ปรับปรุงการออกแบบ และเพื่อสำหรับทดสอบสมมุติฐาน และสรุปผลการวิจัย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการออกแบบ

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลภาคเอกสารสิ่งพิมพ์ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับป้ายจราจร สามารถแยกประเภทได้ ดังนี้

1.1.1 เครื่องหมายจราจร และป้ายจราจร

เครื่องหมายจราจรชนิดแผ่นป้าย ทำด้วยแผ่นโลหะ ไม้ ให้รวมถึงป้ายที่แสดง ด้วยระบบไฟฟ้า หรือเครื่องหมายที่ทำให้ปรากฏไว้ในทาง ณ ที่ซึ่งผู้ขับขี่และผู้ใช้ทางมองเห็นได้ โดยชัดเจน ซึ่งสามารถแยกประเภทตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

1.1.1.1 ป้ายบังคับ ใช้เพื่อบังคับ ห้าม หรือจำกัดบางประการ

1.1.1.2 ป้ายเตือน ใช้เพื่อเตือนสภาพทาง ที่อาจเกิดอันตรายให้ผู้ขับขี่

ระมัดระวัง

1.1.1.3 ป้ายแนะนำ ใช้เพื่อแนะนำข้อมูลการเดินทางกับผู้ขับขี่รถยนต์ให้ไปสู่ จุดมุ่งหมายปลายทางได้อย่างถูกต้อง

1.1.2 ป้ายจราจรอัจฉริยะ

ป้ายจราจรอัจฉริยะ เป็นระบบแสดงข้อมูลข่าวสารให้แก่ผู้ขับขี่ (Traveler Information System) เพื่อบอกสภาพการจราจร ณ เวลานั้น (Real time) ให้แก่ผู้ที่กำลังเดินทาง โดย จัดเป็นระบบแสดงสภาพการจราจรในเส้นทางสายหลักในกรุงเทพฯ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือก เส้นทางแก่ผู้ขับขี่บนท้องถนน มีองค์ประกอบหลักอยู่ 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1.1.2.1 ป้ายแสดงผลสภาพการจราจร

1.1.2.2 กล้องตรวจจับสภาพการจราจร

1.1.2.3 ศูนย์ควบคุมป้ายจราจรอัจฉริยะ

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบสอบถามการใช้งานทั่วไปป้ายจราจรอัจฉริยะ

แบบสอบถามใช้เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามจากประชาชนจำนวน 50 คน แล้วนำแบบสอบถามมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อกำหนดค่าเฉลี่ย โดยนำเสนอผลออกเป็น 3 ส่วนประกอบด้วย

1.2.1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา และอาชีพ ผลการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงจำนวน ร้อยละ เพศ ของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	24	48
หญิง	26	52
รวม	50	100

รายงานผลการตอบแบบสอบถามของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 50 คน กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามมีสัดส่วนเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย คือ มีเพศหญิง 26 คน ร้อยละ 52 และเพศชาย 24 คน ร้อยละ 48

ตารางที่ 8 แสดงจำนวน ร้อยละ อายุ ของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม

อายุ (ปี)	จำนวน	ร้อยละ
20-25	3	6
26-30	13	26
31-35	18	36
มากกว่า 35	14	28
รวม	50	100

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31-35 ปี โดยมีจำนวน 18 คน ร้อยละ 36 และรองลงมา คือ อายุมากกว่า 35 ปี จำนวน 14 คน ร้อยละ 28 ระดับต่อมาคือ อายุ 26-30 ปี จำนวน 13 คน ร้อยละ 26 และมีสัดส่วนน้อยที่สุด คือ 20-25 ปี จำนวน 3 คน ร้อยละ 6

ตารางที่ 9 แสดงจำนวน ร้อยละ ระดับการศึกษา ของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	5	10
ปริญญาตรี	23	46
ปริญญาโท	19	38
ปริญญาเอก	0	0
รวม	50	100

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี คือมีจำนวน 23 คน ร้อยละ 46 และรองลงมาตามลำดับ คือ ปริญญาโท 19 คน ร้อยละ 38 และต่ำกว่าปริญญาตรี 5 คน ร้อยละ 10

ตารางที่ 10 แสดงจำนวน ร้อยละ อาชีพ ของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
ข้าราชการ	13	26
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	2	4
พนักงานบริษัทเอกชน	16	32
ประกอบกิจการส่วนตัว	9	18
นักศึกษา	2	4
อื่นๆ	7	14
รวม	50	100

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน คือ มีจำนวน 16 คน ร้อยละ 32 และรองลงมาตามลำดับ คือ ข้าราชการ มีจำนวน 13 คน ร้อยละ 26 อาชีพ

ประกอบกิจการส่วนตัว จำนวน 9 คน ร้อยละ 18 อาชีพอื่นๆ จำนวน 7 คน ร้อยละ 14 อาชีพที่มีสัดส่วนเท่ากันคือ อาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ และนักศึกษา มีจำนวน 2 คน ร้อยละ 4

1.2.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายจราจรอัจฉริยะ

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย ความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายจราจรอัจฉริยะ

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเห็น
1. ทางด้านกายภาพ		
- ขนาดสัดส่วนความกว้างยาวของป้ายอัจฉริยะ	3.52	เหมาะสมมาก
- ระยะความสูงที่ติดตั้งป้ายอัจฉริยะจากพื้นถนน	3.60	เหมาะสมมาก
- การเลือกสถานที่ติดตั้งป้ายตามแยกต่างๆ ปัจจุบัน	3.16	เหมาะสมปานกลาง
- รูปแบบตัวอักษรบนป้ายอัจฉริยะ	3.28	เหมาะสมปานกลาง
- ขนาดตัวอักษรบนป้ายอัจฉริยะ	3.24	เหมาะสมปานกลาง
- การจัดวางอักษรหรือชื่อถนนบนป้ายอัจฉริยะ	3.20	เหมาะสมปานกลาง
- ความยาวของชื่อถนนต่อการอ่าน	3.46	เหมาะสมปานกลาง
- การย่อชื่อถนนที่ยาวให้สั้นลงต่อความเข้าใจ	3.41	เหมาะสมปานกลาง
รวม	3.36	เหมาะสมปานกลาง
2. ทางด้านการใช้งาน		
- ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้ายอัจฉริยะ	3.36	เหมาะสมปานกลาง
- ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกราฟิกและตัวอักษร	3.14	เหมาะสมปานกลาง
- เมื่อมองป้ายผู้ขับขี่สามารถระบุตำแหน่งที่รถผ่าน	3.32	เหมาะสมปานกลาง
- ระยะเวลาในการมองป้ายและทำความเข้าใจ	3.08	เหมาะสมปานกลาง
- ป้ายแสดงข้อมูลสภาพการจราจรเพื่อใช้เลือกเส้นทาง	2.98	เหมาะสมปานกลาง
- คู่มือเส้นทางจราจรรอบบริเวณถนนที่จะขับผ่าน	3.40	เหมาะสมปานกลาง
- สีสันโดยรวมของป้าย (แดง, เหลือง, น้ำเงิน, ดำ, ขาว)	3.65	เหมาะสมมาก
- การแสดงสภาพการจราจรบนป้ายอัจฉริยะด้วยรถติด (สีแดง) รถเคลื่อนช้า (สีเหลือง) รถไม่ติด (สีเขียว)	3.94	เหมาะสมมาก
รวม	3.36	เหมาะสมปานกลาง

ตารางที่ 11 (ต่อ)

3. ทางด้านทัศนคติ		
- ป้ายอัจฉริยะรายงานสภาพการจราจรด้วยข้อมูลถูกต้อง	3.20	เหมาะสมปานกลาง
- ป้ายอัจฉริยะช่วยเหลือผู้ขับขี่ในการเลือกเส้นทาง	3.32	เหมาะสมปานกลาง
- ป้ายอัจฉริยะมีความสวยงามเข้ากับสภาพแวดล้อม	3.06	เหมาะสมปานกลาง
- ป้ายอัจฉริยะมีภาพลักษณ์	3.10	เหมาะสมปานกลาง
- ป้ายอัจฉริยะมีประโยชน์ต่อการขับขี่	3.56	เหมาะสมมาก
รวม	3.25	เหมาะสมปานกลาง
4. ทางด้านการออกแบบและปรับปรุงแก้ไข		
- ป้ายที่รายงานสภาพการจราจร โดยแสดงเป็นภาพหรือภาพเคลื่อนไหว กับความชัดเจน	3.32	เหมาะสมปานกลาง
- ป้ายที่รายงานสภาพการจราจร โดยแสดงเป็นตัวอักษรหรือตัวอักษรวิ่ง กับความชัดเจน	3.24	เหมาะสมปานกลาง
รวม	3.28	เหมาะสมปานกลาง

จากตารางที่ 11 พบว่า ความคิดเห็นของประชาชนผู้ใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ดังนี้

1. ทางด้านกายภาพ มีความเห็นเหมาะสมปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.36
2. ทางด้านการใช้งาน มีความเห็นเหมาะสมปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.36
3. ทางด้านทัศนคติ มีความเห็นเหมาะสมปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25
4. ทางด้านการออกแบบ และปรับปรุงแก้ไข มีความเห็นเหมาะสมปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.28

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเรียงลำดับจากสูงไปต่ำ ทางด้านกายภาพ ได้แก่ ระยะเวลาสูงที่ติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะจากพื้นถนนมีความชัดเจน ค่าเฉลี่ย 3.60 รองลงมา คือ ขนาดสัดส่วนความกว้างยาวของป้ายจราจรอัจฉริยะมีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 3.52 ลำดับต่อมาคือ ความยาวของชื่อถนนมีผลต่อการอ่าน ค่าเฉลี่ย 3.46, การย่อชื่อถนนที่ยาวให้สั้นลงมีผลต่อความเข้าใจ ค่าเฉลี่ย 3.41, รูปแบบตัวอักษรบนป้ายจราจรอัจฉริยะมีความ

เหมาะสม ค่าเฉลี่ย 3.28, ขนาดตัวอักษรบนป้ายจราจรอัจฉริยะสามารถอ่านได้ชัดเจน ค่าเฉลี่ย 3.24, การจัดวางอักษร หรือชื่อถนนบนป้ายอัจฉริยะมีความชัดเจน ค่าเฉลี่ย 3.20 และลำดับน้อยสุด ได้แก่ การเลือกสถานที่ติดตั้งป้ายตามแยกต่างๆ ในปัจจุบัน ค่าเฉลี่ย 3.16

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเรียงลำดับจากสูงไปต่ำทางด้านการใช้งาน ได้แก่ การแสดงสภาพการจราจรบนป้ายจราจรอัจฉริยะด้วยรถติด (สีแดง) รถเคลื่อนช้า (สีเหลือง) รถไม่ติด (สีเขียว) ค่าเฉลี่ย 3.94 ลำดับรองลงมา คือ สีสันโดยรวมของป้าย (แดง, เหลือง, น้ำเงิน, ดำ, ขาว) ค่าเฉลี่ย 3.65, ความคุ้นเคยเส้นทางการจราจรรอบบริเวณถนนที่จะขับผ่าน ค่าเฉลี่ย 3.40, ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้ายอัจฉริยะ ค่าเฉลี่ย 3.36, ผู้ขับขี่สามารถระบุตำแหน่งที่รถผ่าน ค่าเฉลี่ย 3.32, ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกราฟิกและตัวอักษร ค่าเฉลี่ย 3.14, ระยะเวลาในการมองป้าย และทำความเข้าใจ ค่าเฉลี่ย 3.08 และลำดับน้อยที่สุด ได้แก่ ป้ายแสดงข้อมูลสภาพการจราจร เพื่อใช้เลือกเส้นทางเพียงพอ ค่าเฉลี่ย 2.98

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเรียงลำดับจากสูงไปต่ำทางด้านทัศนคติ ได้แก่ ป้ายจราจรอัจฉริยะมีประโยชน์ต่อการขับขี่ ค่าเฉลี่ย 3.56 ลำดับรองลงมา คือ ป้ายจราจรอัจฉริยะสามารถช่วยเหลือผู้ขับขี่ในการเลือกเส้นทาง ค่าเฉลี่ย 3.32, ป้ายจราจรอัจฉริยะรายงานสภาพการจราจรด้วยข้อมูลที่ถูกต้อง ค่าเฉลี่ย 3.20, ป้ายจราจรอัจฉริยะมีภาพลักษณ์น่าเชื่อถือ ค่าเฉลี่ย 3.10 และลำดับน้อยที่สุด ได้แก่ ป้ายจราจรอัจฉริยะมีความสวยงามเข้ากับสภาพแวดล้อม ค่าเฉลี่ย 3.06

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเรียงลำดับจากสูงไปต่ำทางด้านการออกแบบ และปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ป้ายที่รายงานสภาพการจราจร โดยแสดงเป็นภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวมีความชัดเจน ค่าเฉลี่ย 3.32 ลำดับรองลงมา ได้แก่ ป้ายที่รายงานสภาพการจราจร โดยแสดงเป็นตัวอักษร หรือตัวอักษรวิ่งมีความชัดเจน ค่าเฉลี่ย 3.24

1.2.3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

1.2.3.1 สิ่งที่ไม่ชอบมากที่สุดหรือเป็นปัญหาสำหรับการใช้งานป้ายอัจฉริยะ โดยสรุปเรียงตามลำดับได้แก่ ป้ายจราจรอัจฉริยะมีสีสันแสบตา, สถานะไม่ตรงกับความเป็นจริง ข้อมูลคลาดเคลื่อน, มีโฆษณา, มองดูไม่รู้เรื่อง เกะกะ, ตัวอักษรเล็ก และไม่ชัดเจน, ไม่ครอบคลุมพื้นที่, การจัดวางตำแหน่งป้ายไม่เหมาะสม, มีรายละเอียดน้อย, ควรแยกเป็น 2 ฟังถนน เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าฝั่งไหนสภาพการจราจรเป็นอย่างไร, สัญญาณไฟเขียว แดงไม่ชัดเจน และตัวหนังสือขำรุค

1.2.3.2 ถ้าป้ายรายงานสภาพการจราจรสามารถเชื่อมโยงกับเครื่องมือสื่อสารอื่นได้ ต้องการให้เชื่อมโยงกับเครื่องมือใด เรียงตามลำดับได้แก่ โทรศัพท์มือถือ, GPS, PDA, Computer, Internet, วิทยุ, Navigator, ใช้กับรถยนต์ และสัญญาณไฟแดง

1.2.3.3 ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม ได้แก่

- 1.2.3.3.1 ยกเลิกหรือปรับปรุงให้ดูเรียบง่ายสบายตา
- 1.2.3.3.2 กระพริบในส่วนที่เราอยู่
- 1.2.3.3.3 โฆษณาเด่นกว่าป้ายเกินไป
- 1.2.3.3.4 การติดตั้งควรติดตั้งก่อนถึงทางเลี้ยวทางแยกประมาณ 1 กม.
- 1.2.3.3.5 ควรมีในอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยในการเลือกเส้นทาง
- 1.2.3.3.6 ถ้าป้ายชำรุดควรเปลี่ยนทันที
- 1.2.3.3.7 เพิ่มจำนวนจุดติดตั้งให้มากขึ้น
- 1.2.3.3.8 แก้ปัญหาการติดและจัดระเบียบให้เคร่งครัด
- 1.2.3.3.9 เชื่อมโยงกับสัญญาณไฟแดง ควรกระพริบก่อน 10 วินาที
- 1.2.3.3.10 ควรมีการรายงานการจราจร เช่น จักรรถติด สาเหตุ อุบัติเหตุ
- 1.2.3.3.11 ต้องการข้อมูลที่ถูกต้องเพื่อไม่ต้องสูญเสียงบประมาณ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบสอบถามการใช้งานทั่วไปป้ายจราจรอัจฉริยะ สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ทางด้านกายภาพ

กลุ่มตัวอย่างมีความพอใจ ทางด้านขนาดสัดส่วน คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ของป้ายจราจรอัจฉริยะในระดับความคิดเห็นที่เหมาะสมมาก ทางด้านความสั้น-ยาว ของชื่อถนน และการย่อชื่อถนน ไม่ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสน คือ อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมปานกลาง แต่มีประเด็นทางด้านการเลือกสถานที่ในการติดตั้ง รูปแบบตัวอักษร และการจัดวางชื่อถนนบนป้ายจราจรอัจฉริยะที่มีเกณฑ์ระดับความคิดเห็นค่อนข้างน้อย

2. ทางด้านการใช้งาน

กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจ การแสดงสัญลักษณ์การจราจร โดยการแทนค่าการสื่อความหมายด้วย รถติด-สีแดง รถเคลื่อนตัวช้า-สีเหลือง รถไม่ติด-สีเขียว และรู้สึกพอใจกับสีสันโดยรวมของป้ายจราจรอัจฉริยะ อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก แต่มีประเด็นทางด้านการมีข้อมูลการจราจรที่ไม่เพียงพอในการช่วยเลือกเส้นทาง เกณฑ์ค่อนข้างน้อย ส่วนทางด้านความสัมพันธ์ระหว่างภาพกราฟิก และตัวอักษร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างน้อย น่าจะมีผลทำให้ระยะเวลาในการมอง และทำความเข้าใจป้ายจราจรอัจฉริยะทำได้ยากขึ้น

3. ทางด้านทัศนคติ

กลุ่มตัวอย่างเห็นว่าป้ายจราจรอัจฉริยะมีประโยชน์ และช่วยเหลือผู้ขับขี่ในการเลือกเส้นทาง แต่ป้ายจราจรอัจฉริยะมีประเด็นทางด้านภาพลักษณ์ และทางด้านความสวยงามที่เข้ากับสภาพแวดล้อมในเกณฑ์ค่อนข้างน้อย

4. ทางด้านการออกแบบ และปรับปรุงแก้ไข

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่า ป้ายอัจฉริยะถ้ามีการแสดงข้อมูลด้วยภาพ หรือภาพเคลื่อนไหว มีความชัดเจนมากกว่าตัวอักษร หรือตัวอักษรวิ่ง

5. ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นเพิ่มเติม

5.1 ทางด้านการใช้งาน

กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ควรมีการรายงานการจราจร เช่น จอรถติด สาเหตุ อุบัติเหตุ และควรมีการติดตั้งป้ายก่อนถึงทางเลี้ยว หรือทางแยกเพื่อการตัดสินใจที่ดี

5.2 ทางด้านการออกแบบ

กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะเพิ่มเติมว่า น่าจะมีการรายงานสภาพการจราจร ให้ผู้ใช้ทราบแยกการจราจรเป็น 2 ฟังถนน มีตัวอักษรเล็ก ไม่ชัดเจน และดูไม่รู้เรื่องน่าจะมีการออกแบบให้เรียบง่ายมากขึ้น

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความคิดเห็นประชาชนจากการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ มีผลงานการออกแบบ เป็นแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ดังนี้

2.1 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานการจราจรเส้นทางเดินรถทางเดียว
แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1.1 แบบลักษณะหน้าตรง (Plan)



ภาพที่ 26 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)

2.1.2 แบบลักษณะมุมมอง (Perspective)



ภาพที่ 27 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)

2.2 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานการจราจรเส้นทางเดินรถสองทาง
แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.2.1 แบบลักษณะหน้าตรง (Plan)



ภาพที่ 28 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)

2.2.2 แบบลักษณะมุมมอง (Perspective)



ภาพที่ 29 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)

สรุปผลการวิเคราะห์ผลงานการออกแบบ เป็นแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดง
สภาพการจราจร สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ทางด้านกายภาพ

1.1 ขนาด และสัดส่วน

การกำหนดขนาด และสัดส่วนที่เหมาะสมจากข้อมูลการเลือกใช้นาฬิกาจราจรแยกตามประเภทของถนน ทำให้ทราบถึงขนาดป้าย ที่มีความสัมพันธ์กับความเร็วรถ ซึ่งมีการกำหนดขนาดป้ายจราจรขนาดเล็กที่สุด และใหญ่พิเศษไว้ ดังนี้

ประเภททางสำหรับทางหลวงชนบทขนาดเล็ก ตรอก ซอย หรือถนนในเมืองที่มีเขตจำกัด และการจราจรใช้ความเร็วต่ำ กำหนดขนาดป้ายจราจร เล็กที่สุดขนาด 450 มิลลิเมตร ต่อความเร็ว 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ประเภททางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ทางหลวงแผ่นดินสายประธาน ทางหลวงสัมปทาน มาตรฐานทางเป็นคู่ (Divided Highway) ที่มีจำนวนช่องจราจรทั้งสิ้นตั้งแต่ 6 ช่องจราจรขึ้นไป และการจราจรใช้ความเร็วต่อเนื่องสูง กำหนดขนาดป้ายจราจร ใหญ่พิเศษ 1200 มิลลิเมตร ต่อความเร็ว 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

กล่าวโดยสรุป อ้างอิงถึงข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ ผู้ใช้มีความพอใจ ทั้งทางด้านขนาดสัดส่วน การติดตั้ง และความสูงของป้ายอัจฉริยะ ซึ่งป้ายมีขนาดสัดส่วนทั้งหมด ความกว้าง 2.80 เมตร ความยาว 7 เมตร ถ้านับเปรียบเทียบกับเพียงส่วนที่แสดงสภาพการจราจร มีขนาดความกว้าง 2 เมตร ความยาว 5 เมตร ก็ยังคงมีขนาดที่ใหญ่เกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ของการเลือกใช้นาฬิกาจราจร

1.3 ตัวอักษร และตำแหน่งการติดตั้ง

การกำหนดลักษณะตัวอักษรที่ไม่มีฐาน ขนาดความสูง 1 นิ้ว สามารถอ่านได้จากระยะห่าง 40 ฟุต ส่วนอักษรมีฐาน ขนาดความสูง 1 นิ้ว สามารถอ่านได้จากระยะห่าง 25 ฟุต โดยอ้างอิงจากอัตราส่วนระหว่างขนาดตัวอักษรกับระยะทาง

ขนาดของพื้นที่ว่างระหว่างอักษร และระหว่างบรรทัด ต้องเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมกับการมองเห็น และการอ่าน ถ้าตัวอักษรวางชิดกันมากเกินไป จะทำให้อ่านได้ยาก แต่ถ้าห่างกันมากเกินไป จะทำให้ข้อความไม่ต่อเนื่อง การอ่านจากระยะที่ใกล้จะให้ช่องไฟน้อยกว่าการอ่านจากระยะไกล การจัดช่องไฟขึ้นอยู่กับมุมมองของการมอง มุมองสาของการมองกว้างจะต้องเพิ่มช่องไฟระหว่างตัวอักษร เพื่อไม่ให้ตัวอักษรแลดูทับซ้อนกัน โดยอ้างอิงจากการออกแบบระบบป้ายสัญลักษณ์

จากเกณฑ์ความสามารถในการมองป้ายสัญลักษณ์ และองศาที่สัมพันธ์กับระยะทาง กำหนดไว้ว่า มุมมองจากสายตาไปถึงป้ายไม่ควรเกินระยะ 5-10 องศาบน ตัวอย่างที่ป้ายขนาด 12 นิ้ว จะสามารถมองได้จากระยะไม่เกิน 150 ฟุต และไม่น้อยกว่า 20 ฟุต

2. ทางด้านการใช้งาน

กล่าวโดยสรุป อ้างอิงถึงข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ มีประเด็นการมีข้อมูลการจราจรที่ไม่เพียงพอในการช่วยเลือกเส้นทาง แต่การเพิ่มข้อมูลการจราจรมากขึ้น ก็อาจมีผลกระทบต่อระยะเวลาในการทำความเข้าใจมากขึ้น จึงได้สรุปการออกแบบป้ายแสดงสภาพการจราจร เพื่อทดสอบหาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ดังนี้

2.1 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานการจราจรเส้นทางเดินรถทางเดียว

ประเด็นแนวทางในการออกแบบ คือ มีการกำหนดข้อมูลที่เท่าเดิม แต่มีการออกแบบชัดเจน และข้อมูลการจราจรอยู่รวมกัน ซึ่งอาจส่งผลต่อการรับรู้

2.2 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานการจราจรเส้นทางเดินรถสองทาง

ประเด็นแนวทางในการออกแบบ คือ มีการกำหนดข้อมูลที่เพิ่มขึ้น โดยการออกแบบให้มีข้อมูลการจราจรสองทาง ซึ่งอาจส่งผลต่อการรับรู้

3. ทางด้านการออกแบบปรับปรุงแก้ไข

จากข้อมูลความคิดเห็นผู้ตอบแบบสอบถามการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ มีประเด็น ทางด้านภาพลักษณ์ ความสวยงาม และระยะเวลาในการทำความเข้าใจที่ค่อนข้างน้อย จึงได้มีการศึกษา และนำทฤษฎีการรับรู้ทางทัศนศาสตร์ เกี่ยวกับการรับรู้ความลึก (Depth Perception) มาเปรียบเทียบ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ดังนี้

3.1 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)

3.2 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงการออกแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก ในเรื่องความคิดเห็นหลังการใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจรที่ออกแบบปรับปรุงใหม่

แบบสัมภาษณ์ใช้รวบรวมข้อมูลภาคสนามจากประชาชน จำนวน 10 คน

ตารางที่ 12 แสดงผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นประชาชนถึงป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบ
รายงานเส้นทางเดินรถทางเดียว

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
ชื่อ : มาวิน ค่านกุล อาชีพ : ธุรกิจส่วนตัว เพศ : ชาย อายุ : 32 ปี การศึกษา : ปริญญาโท	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ น่าจะมีการบอกข้อมูลการจราจรทั้งขาเข้า และขาออกเพราะจะเป็นการช่วยให้การตัดสินใจได้ดีขึ้น
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย เป็นอันดับแรกที่มาองหาก่อนเสมอ
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองมีส่วนที่ทำให้ความชัดเจนในการมองดีขึ้น แต่ถ้าผู้ขับขี่ไม่เข้าใจการมองภาพแบบมุมมอง อาจทำให้มองไม่รู้เรื่อง
ชื่อ : นกนัต คุณะนิตินสาร อาชีพ : อาจารย์ เพศ : ชาย อายุ : 39 ปี การศึกษา : ปริญญาโท	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ มีการรับรู้ข้อมูลปกติเหมือนตัวเก่า เพราะบอกข้อมูลเท่าเดิม แต่ก็มีข้อมูลที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น โดยเฉพาะแบบที่เป็นการรายงานการจราจรแบบลักษณะมุมมอง
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน ไม่สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ แต่ถ้ามีขนาดใหญ่กว่านี้ หรือเป็นภาพรูปรถเหมือนการใช้ GPS. ที่เป็นลักษณะมุมมองวิ่งเข้าไป หรือมีไฟกระพริบน่าจะทำให้ผู้ขับขี่ระบุตำแหน่งรถได้ง่ายขึ้น

ตารางที่ 12 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองที่มีลักษณะเส้นทางวิ่งเข้าไป ทำให้ความเข้าใจง่ายขึ้นคล้ายกับการมองแผนที่ GPS. ตอนขับรถ เปรียบเทียบกับแบบหน้าตรงรู้สึกว่าเป็นบล็อก เหลี่ยมๆมองไม่รู้เรื่อง
ชื่อ : อชิรวิทย์ ยุทธนาวนิธิ์ อาชีพ : มัคคุเทศก์ เพศ : ชาย อายุ : 24 ปี การศึกษา :ปริญญาตรี	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ มีข้อมูลเพียงพอเท่านี้ เท่าที่เห็นก็เพียงพอต่อการตัดสินใจแล้ว
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น ตัวอักษรที่เป็นชื่อถนนมีขนาดเล็กไป รู้สึกความชัดเจนในการมองเห็น ยากกว่าของเดิมที่มีอยู่ เพราะเคยชินกับแบบเก่าในปัจจุบัน แต่โดยรวมก็มีความเข้าใจ
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ แต่น่าจะมีตัวอักษรบอกชื่อถนนที่ผู้ขับอยู่
ชื่อ : วิสุทธิ์ ปานพุ่มชื่น อาชีพ : นักออกแบบ เพศ : ชาย อายุ : 30 ปี การศึกษา : ปริญญาตรี	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ มีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอ ต่อการตัดสินใจ
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น มีความเข้าใจ แต่รู้สึกเสียเวลาในการตีความหลายชั้น คือ ต้องดูชื่อถนน และต้องตีความเรื่องสีของข้อมูลจราจรอีก ซึ่งของเดิมเข้าใจง่ายกว่า
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ แต่รู้สึกว่าสัญลักษณ์ไม่ควรเป็นหัวลูกศร เพราะดูแล้ว เกิดความสับสนว่าเป็นเครื่องหมายทางการจราจร

ตารางที่ 12 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบหน้าตรงอ่านได้ง่ายกว่า เพราะแบบมุมมองมีตัวอักษรที่มีขนาดด้านหน้าและด้านหลังไม่เท่ากัน ทำให้ดูไม่ชัดเจน ถ้าปรับขนาดให้เท่ากันได้ก็น่าจะดี
ชื่อ : สาวิตรี สามปลื้ม อาชีพ : นักประชาสัมพันธ์ เพศ : หญิง อายุ : 29 ปี การศึกษา : ปริญญาโท	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ มีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอ ต่อการตัดสินใจ สามารถช่วยเลือกเส้นทางได้ การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น การระบุตำแหน่งผู้ขับขีบนป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองทำให้ความเข้าใจดีขึ้นมาก แบบมุมมองเข้าใจง่าย
ชื่อ : พจน์ ทองงามขำ อาชีพ : ขับรถแท็กซี่ เพศ : ชาย อายุ : 36 ปี การศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ มีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอ ต่อการตัดสินใจ ว่าจะไปทางไหน การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น ทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น การแสดงข้อมูลการจราจรที่เป็นสีพร้อมชื่อถนนที่เป็นตัวอักษร ทำให้เข้าใจง่ายขึ้น การระบุตำแหน่งผู้ขับขีบนป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองทำให้มองได้ชัดเจนขึ้น เหมือนการมองด้วยสายตา เข้าใจได้เร็วขึ้น

ตารางที่ 12 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
ชื่อ : นิคม ไชยสมบัติ อาชีพ : ขับรถแท็กซี่ เพศ : ชาย อายุ : 37 ปี การศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ มีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอ ต่อการตัดสินใจ รู้ว่าเส้นทางไหนติด หรือไม่ติดแต่ถ้าจะมีการเพิ่มข้อมูลเส้นทางลัด จะสามารถเลือกเส้นทางได้ดีขึ้น
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น ทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น คิดว่าเป็นเส้นทางไหน รู้สึกชอบที่ชื่อถนนที่เป็นตัวอักษรวางอยู่บนเส้นทางเลย ทำให้ดูง่ายกว่า ชัดเจนดีกว่าแบบที่นำไปไว้ด้านบน ด้านล่างหรือด้านข้างเส้นทาง
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองมีลักษณะเหมือนสายตามองทาง ด้านหน้าใหญ่ ด้านหลังเล็ก ถ้าเป็นแบบหน้าตรง กว้างเท่ากันหมดจะดูยากกว่า
ชื่อ : กัญญารัตน์ ล้มทองกุล อาชีพ : นักทรัพยากรบุคคล เพศ : หญิง อายุ : 29 ปี การศึกษา : ปริญญาตรี	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ มีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ ถ้าเปรียบเทียบกับแบบเดิมที่มีอยู่ การแสดงข้อมูลการจราจรเป็นสีบนเส้นทางเลยจะรู้สึกเข้าใจได้เร็วกว่า เพราะสายตาคงมองหาตัวเชื่อมของสีที่ต้องการได้ดีกว่า
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบหน้าตรงดูชัดเจนกว่าแบบมุมมอง แต่ความเข้าใจเท่ากัน

ตารางที่ 12 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
ชื่อ : เมษาวรรณ ภัทรนุภาพร อาชีพ : นักการตลาด เพศ : หญิง อายุ : 29 ปี การศึกษา :ปริญญาตรี	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ มีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอ ต่อการตัดสินใจ
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น เพราะมีความเคยชินกับแบบเดิมในปัจจุบัน โดยเฉพาะแบบที่เป็นลักษณะหน้าตรง
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขีบนป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง รู้สึกไม่ต่างกันมาก แบบมุมมองอาจจะไม่ชัดเจน เพราะตัวอักษรด้านหลังเล็ก แต่แบบมุมมองก็มีรูปแบบที่ดูสวยงามมากกว่า
ชื่อ : จุฑามาศ มโนสิทธิกุล อาชีพ : อาจารย์ เพศ : หญิง อายุ : 28 ปี การศึกษา : ปริญญาโท	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ มีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอ ต่อการตัดสินใจ
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ และมีความชัดเจนในการมองเห็น แต่รู้สึกดูยาก เพราะชื่อถนนที่เป็นตัวอักษร อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยม ทำให้ต้องเพ่งมองมากกว่าปกติ ไม่เหมือนการมองที่เส้นทางการจราจรเลย
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขีบนป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบหน้าตรงรู้สึกเคยชินมากกว่า ส่วนแบบมุมมองตัวอักษรด้านหลังดูเล็กลงตามมุมมอง ทำให้อ่านไม่ชัดเจน แต่มีความสวยงามน่ามองมากกว่า

ตารางที่ 13 แสดงผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นประชาชนถึงป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบ
รายงานเส้นทางเดินรถสองทาง

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
ชื่อ : มาวิน ค่านกุล อาชีพ : ธุรกิจส่วนตัว เพศ : ชาย อายุ : 32 ปี การศึกษา : ปริญญาโท	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ มีข้อมูลที่ช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้น เพราะสามารถรู้เส้นทางไป กลับได้
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขี่บนป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองทำให้การมองเห็นมีความชัดเจนมากกว่าแบบหน้า ตรง
ชื่อ : นกนัต คุณะนิตสาร อาชีพ : อาจารย์ เพศ : ชาย อายุ : 39 ปี การศึกษา : ปริญญาโท	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ มีข้อมูลที่ช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้น
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขี่บนป้ายที่วิ่งผ่าน ระบุตำแหน่งของรถได้ยาก น่าจะมีขนาดสัญลักษณ์ให้ใหญ่มาก ขึ้น
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองมีความชัดเจน เหมือนสายตาในการมองปกติ ช่วย ได้มาก

ตารางที่ 13 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
ชื่อ : อชิรวิทย์ ยุทธนาวนิธิศ อาชีพ : มัคคุเทศก์ เพศ : ชาย อายุ : 24 ปี การศึกษา : ปริญญาตรี	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ มีข้อมูลที่ช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้น เพราะบางที่รถติดแล้วยาก กลับรถ จะได้มีข้อมูลเส้นทางในการตัดสินใจ
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ และมีความชัดเจนในการมองเห็น โดยเฉพาะแบบที่มีสะพานดูเข้าใจง่าย
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองจะดูเข้าใจได้ง่ายกว่าแบบหน้าตรง
ชื่อ : วิสุทธิ์ ปานพุ่มชื่น อาชีพ : นักออกแบบ เพศ : ชาย อายุ : 30 ปี การศึกษา : ปริญญาตรี	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ มีข้อมูลที่ช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้น ทำให้มีทางเลือกเพิ่มขึ้น ว่า จะกลับรถดี หรือจะอ้อมไปเส้นทางอื่นก็ได้ และสามารถ วางแผนเส้นทางก่อนกลับบ้านได้ด้วย
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ แต่ไม่ชัดเจน การมองเห็นตัวอักษร ด้านหน้าใหญ่ ด้านหลังเล็ก แบบมุมมอง ทำให้อ่านยาก ถ้า ตัวอักษรเท่ากันน่าจะอ่านได้ดีขึ้น
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ แต่ไม่ชอบลักษณะที่เป็น สัญลักษณ์รูปหัวลูกศร
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองตัวอักษรด้านหน้าใหญ่ ด้านหลังเล็ก อ่านยาก

ตารางที่ 13 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
ชื่อ : สาวิตรี สามปลื้ม อาชีพ : นักประชาสัมพันธ์ เพศ : หญิง อายุ : 29 ปี การศึกษา :ปริญญาโท	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ มีข้อมูลที่ช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้น
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ แต่ความชัดเจนในการมองเห็นอาจมีความสับสนบ้างเล็กน้อย ในช่วงแยกต่างๆ ที่เป็นช่วงเปลี่ยนสีของเส้นทาง
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองดูได้เข้าใจมากกว่า ชัดเจนมากกว่า
ชื่อ : พจน์ ทองงามขำ อาชีพ : ขับรถแท็กซี่ เพศ : ชาย อายุ : 36 ปี การศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ การมีข้อมูลเพิ่มขึ้น เส้นทางมากขึ้นทำให้สับสน ปกติเวลาขับรถผู้ขับก็จะดูเส้นทางไปกลับอีกด้านของถนนอยู่แล้ว
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ และมีความชัดเจนในการมองเห็น แต่ดูยากขึ้น ใช้นเวลานานขึ้น เส้นทางดูแล้วสับสนมากขึ้น
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบหน้าตรงดูง่ายกว่า การมีข้อมูลทางเดียวก็เพียงพอแล้วในเมืองหลวง
ชื่อ : นิคม ไชยสมบัติ อาชีพ : ขับรถแท็กซี่ เพศ : ชาย อายุ : 37 ปี การศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ มีข้อมูลที่ช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้นแน่นอน เพราะผู้ขับเข้าไปจะได้ทราบข้อมูลการจราจรรถจากกลับ ว่ารถติดหรือไม่ติดเพียงใด หรือจะเลือกเส้นทางไหนดี

ตารางที่ 13 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองข้อมูลมากขึ้น ไม่ทำให้ความเข้าใจยากขึ้น มีความเข้าใจได้ดี การระบุตำแหน่งผู้ขับขีบนป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองดูได้ชัดเจนมากกว่าแบบหน้าตรง
ชื่อ : กัญญารัตน์ ลิ้มทองกุล อาชีพ : นักทรัพยากรบุคคล เพศ : หญิง อายุ : 29 ปี การศึกษา :ปริญญาตรี	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ ไม่ช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้น เพราะผู้ขับขี่จะดูที่จุดหมายปลายทางอย่างเดียวเท่านั้น ไม่ได้สนใจข้อมูลการจราจรด้านตรงข้ามเลย การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ แต่ความชัดเจนในการมองเห็นยากขึ้น เพราะเส้นทางถูกแบ่งครึ่ง ถ้ามีเวลามองได้นานขึ้นก็น่าจะทำความเข้าใจได้มากขึ้น การระบุตำแหน่งผู้ขับขีบนป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง แบบมุมมองดูง่ายกว่าแบบหน้าตรง และง่ายกว่าแบบมุมมองที่เป็นแบบเดินรถทางเดียวด้วย
ชื่อ : เมษาวรรณ ภัทรนุภาพร อาชีพ : นักการตลาด เพศ : หญิง อายุ : 29 ปี การศึกษา : ปริญญาตรี	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ มีข้อมูลที่ช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้นแน่นอน แต่ก็ใช้เวลาในการมองนานขึ้น การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น

ตารางที่ 13 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขีบนป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง ชอบแบบหน้าตรง เพราะรู้สึกเคยชินกับของเดิม แต่ถ้าให้เลือกแบบมุมมองก็ดูได้
ชื่อ : จุฑามาศ มโนสิทธิกุล อาชีพ : อาจารย์ เพศ : หญิง อายุ : 28 ปี การศึกษา :ปริญญาโท	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ มีข้อมูลที่ช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้น และคิดว่าเป็นข้อมูลที่มีความจำเป็น
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถทำความเข้าใจได้ และมีความชัดเจนในการมองเห็น แต่รู้สึกว่าข้อมูลเยอะเกินไป
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขีบนป้ายที่วิ่งผ่าน สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย
	เปรียบเทียบแบบลักษณะหน้าตรง และแบบลักษณะมุมมอง ชอบแบบหน้าตรงมากกว่า เพราะรู้ชัดเจน และเคยชินกับป้ายที่ใช้ในปัจจุบัน

ตารางที่ 14 แสดงผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นประชาชนถึงป้ายแสดงสภาพการจราจรกับ
การใช้งาน และข้อเสนอแนะ

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
ชื่อ : มาวิน ค่านกุล อาชีพ : ธุรกิจส่วนตัว เพศ : ชาย อายุ : 32 ปี การศึกษา : ปริญญาโท	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายมีความต่างกัน ครั้งแรกจะมองทุกส่วน เมื่อคุ้นเคยแล้วจะมองเฉพาะตำแหน่งรถ และเส้นทางที่ต้องการไป
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ ใช้ระยะเวลาประมาณ 3-5 วินาที
	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายจราจร และผู้ขับขี่ในระหว่างรถติด ชอบดูข่าว หรือรายงานการจราจร อย่างข่าวสั้น 3 นาที ถ้ามีก็ดูได้หมด
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง และเป็นแบบมุมมอง
ชื่อ : นกนธ์ คุณะนิติสาร อาชีพ : อาจารย์ เพศ : ชาย อายุ : 39 ปี การศึกษา : ปริญญาโท	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายมีความต่างกัน ครั้งแรกจะมองทุกส่วน ครั้งต่อไปเมื่อคุ้นเคยแล้วจะมองเฉพาะเส้นทางจราจรที่ต้องการไป
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ ใช้ระยะเวลาประมาณ 3-5 วินาที
	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายจราจร และผู้ขับขี่ในระหว่างรถติด อยากเห็นภาพการจราจรข้างหน้าว่าเป็นอย่างไร อารมณ์คล้ายป้ายตัวเลขนับถอยหลังที่ติดตรงไฟแดง ทำให้รู้สึกไม่เครียด

ตารางที่ 14 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง และเป็นแบบมุมมอง
ชื่อ : อชิรวิทย์ ยุทธนาวารนิธิต อาชีพ : นักคุเทศก์ เพศ : ชาย อายุ : 24 ปี การศึกษา : ปริญญาตรี	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายเหมือนเดิม แต่ถ้ารถติดเป็นเวลานาน ก็จะทำ ตัวอักษรที่วิ่งด้านล่าง เพื่อทราบการรายงานสภาพการจราจร
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ ใช้ระยะเวลาประมาณ 3-5 วินาที
	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายจราจร และผู้ขับขี่ใน ระหว่างรถติด อยากดู MV. โฆษณา หรืออะไรที่ไม่ใช่ตัวหนังสือ
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง และเป็นแบบมุมมอง
ชื่อ : วิสูตร ปานพุ่มชื่น อาชีพ : นักออกแบบ เพศ : ชาย อายุ : 30 ปี การศึกษา : ปริญญาตรี	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายมีความต่างกัน ครั้งแรกจะมองทุกส่วน เมื่อคุ้นเคย จะไม่ต้องกังวลกับการมองเส้นทาง แต่จะมองเฉพาะตำแหน่ง รถ และเส้นทางจราจรที่ต้องการไป
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ ใช้ระยะเวลาประมาณ 10-15 วินาที ถ้าคุ้นเคยแล้วน่าจะ ประมาณ 3-5 วินาที
	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายจราจร และผู้ขับขี่ใน ระหว่างรถติด ไม่อยากให้มีการเปลี่ยนแปลงภาพ ไม่อยากดูอะไร

ตารางที่ 14 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง และเป็นแบบหน้า ตรง
ชื่อ : สาวิตรี สามปลื้ม อาชีพ : นักประชาสัมพันธ์ เพศ : หญิง อายุ : 29 ปี การศึกษา :ปริญญาโท	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายเหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลง
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ ใช้ระยะเวลาประมาณ 5-10 วินาที หรือรูดติ๊กอ่านไปเรื่อยๆ
	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายจราจร และผู้ขับขี่ใน ระหว่างรูดติ๊ก อยากดูรายการตลก หรือรายการที่เกี่ยวกับสุขภาพ แบบสั้นๆ
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกแบบรายงานเส้นทางเดินรถทางเดียว และเป็นแบบมุมมอง
ชื่อ : พจน์ ทองงามขำ อาชีพ : ขับรถแท็กซี่ เพศ : ชาย อายุ : 36 ปี การศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายเหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลง ได้ลำดับจาก จะมองสี ของสภาพการจราจร มองชื่อถนน และมองเส้นทางจราจร
	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายเหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลง ได้ลำดับจาก จะมองสี ของสภาพการจราจร มองชื่อถนน และมองเส้นทางจราจร
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ ใช้ระยะเวลาประมาณ 15-20 วินาที

ตารางที่ 14 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายจราจร และผู้ขับขี่ในระหว่างรถติด รายการอะไรก็ได้ ดีกว่าเป็นป้ายนิ่งๆ ไม่เปลี่ยนแปลง
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกแบบรายงานเส้นทางเดินทางเดียว และเป็นแบบมุมมอง
ชื่อ : นิคม ไชยสมบัติ อาชีพ : ขับรถแท็กซี่ เพศ : ชาย อายุ : 37 ปี การศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายมีความต่างกัน ครั้งแรกจะมองโดยรวม เมื่อคุ้นเคยแล้วจะมองเฉพาะเส้นทางที่ต้องการไป หรือมองน้อยลง
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ ใช้ระยะเวลาประมาณ 5-10 วินาที ทั้งแบบทางเดียว และสองทาง
	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายจราจร และผู้ขับขี่ในระหว่างรถติด ไม่อยากให้เปลี่ยน เพราะรถคงติดไม่นานก็ดูป้ายปกติไปเรื่อยๆ
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกแบบรายงานเส้นทางเดินทางเดียว และเป็นแบบมุมมอง
ชื่อ : กัญญารัตน์ ลิ้มทองกุล อาชีพ : นักทรัพยากรบุคคล เพศ : หญิง อายุ : 29 ปี การศึกษา :ปริญญาตรี	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายเหมือนเดิม มองทั้งหมด ไม่เปลี่ยนแปลง
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ ใช้ระยะเวลาประมาณ 3-5 วินาที ถ้ารถติดมากก็นั่งมองไปเรื่อยๆ

ตารางที่ 14 (ต่อ)

	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายจราจร และผู้ขับขี่ในระหว่างรถติด ไม่ยากให้เปลี่ยน หรือภาพเคลื่อนไหว แต่ถ้าต้องเปลี่ยนขอให้ เป็นรูปภาพง่ายๆ หรืออะไรที่ไม่มีเนื้อหามากเกินไป
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกแบบรายงานเส้นทางเดินรถทางเดียว และเป็นแบบหน้าตรง
ชื่อ : เมษาวรรณ ภัทรนุภาพร อาชีพ : นักการตลาด เพศ : หญิง อายุ : 29 ปี การศึกษา : ปริญญาตรี	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายมีความต่างกัน ครั้งแรกจะมองโดยรวม เมื่อคุ้นเคยแล้วจะมองเฉพาะตำแหน่งที่เราจะไปเท่านั้น คือ มองได้เร็วขึ้น
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ ใช้ระยะเวลาประมาณ 3-5 วินาที เข้าใจตั้งแต่มองเลย อาจเนื่องมาจากมีความเข้าใจป้ายที่มีอยู่ก่อนแล้ว เพราะแบบไม่ได้แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง
	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายจราจร และผู้ขับขี่ในระหว่างรถติด อยากให้มีการแสดงเส้นทางเดินรถ ให้เป็นเส้นทางแบบเคลื่อนไหว หรือวิ่งบอกทิศทาง
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง และเป็นแบบหน้าตรง
ชื่อ : จุฑามาศ มโนสิทธิกุล อาชีพ : อาจารย์ เพศ : หญิง อายุ : 28 ปี การศึกษา : ปริญญาโท	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย การมองป้ายครั้งแรก และครั้งต่อไปไม่เปลี่ยนแปลง มองเท่าเดิม
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ ใช้ระยะเวลาประมาณ 3-5 วินาที

ตารางที่ 14 (ต่อ)

	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายจราจร และผู้ขับขี่ในระหว่างรถติด
	อยากเห็นภาพการจราจรข้างหน้า ว่ามีเหตุการณ์ หรืออุบัติเหตุอะไรเกิดขึ้นบ้าง จะได้เข้าใจสภาพการจราจรมากขึ้น
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน
	เลือกแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง และเป็นแบบหน้าตรง

รายงานสรุปผลการสัมภาษณ์ประชาชน ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล จำนวน 10 คน กลุ่มตัวอย่างที่สัมภาษณ์มีสัดส่วนเป็นเพศชายมากกว่าหญิง คือ มีเพศชาย 6 คน ร้อยละ 60 และเพศหญิง 4 คน ร้อยละ 40

ทั้งหมดมีอายุระหว่าง 24-39 ปี โดยส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีจำนวน 4 คน และปริญญาโท 4 คน มีจำนวนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมา คือ มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 คน ร้อยละ 20

กลุ่มตัวอย่างประกอบอาชีพ ขับแท็กซี่, ธุรกิจส่วนตัว, มัคคุเทศก์, นักออกแบบ, นักประชาสัมพันธ์, นักทรัพยากรบุคคล, นักการตลาด, อาจารย์

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึก ความคิดเห็นการใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจร สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถทางเดียว

1.1 การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ

จากการสัมภาษณ์เชิงลึก กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ มีความคิดเห็นว่า ป้ายแสดงสภาพการจราจรทางเดียว มีข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการตัดสินใจ

ความคิดเห็นรองลงมา คือน่าจะมีการบอกข้อมูลขาเข้า และขาออก , ถ้ามีการบอกเส้นทางลัดด้วย จะทำให้เลือกเส้นทางได้ดีขึ้น , รู้สึกเคยชินกับแบบเดิมที่เป็นการแสดงสภาพการจราจรบนเส้นทางเลย

1.2 การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า เข้าใจได้ง่าย และมีความชัดเจนในการมองเห็น

ความคิดเห็นรองลงมา คือ รู้สึกดูยาก เพราะชื่อถนนที่เป็นตัวอักษรอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม ทำให้เพ่งมองมากกว่าปกติ ไม่เหมือนการมองที่เส้นทางถนนได้เลย , ตัวอักษรมีขนาดเล็กไป รู้สึกความชัดเจนในการมองเห็นยากกว่าเดิม , เสียเวลา ต้องดูชื่อถนน แล้วดูสีอีก ทำให้ตีความหลายชั้น

1.3 การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย

ความคิดเห็นรองลงมา คือ น่าจะมีตัวอักษรบอกชื่อถนนที่ผู้ขับขี่ กำลังขับอยู่, ไม่สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ แต่ถ้ามีรูปภาพขนาดใหญ่กว่านี้ อาจเป็นรูปรถเหมือน GPS. ที่เป็นลักษณะมุมมองวิ่งเข้าไป หรือไฟกระพริบน่าจะทำให้เห็นได้ง่ายขึ้น

1.4 เปรียบเทียบป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบลักษณะหน้าตรง (Plan) และแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า แบบลักษณะมุมมอง ทำให้มองได้ง่ายขึ้น ทำให้ความชัดเจนในการมองดีขึ้น

ความคิดเห็นรองลงมา คือ แบบลักษณะมุมมอง เพราะเหมือน GPS. เข้าใจได้ง่ายเทียบกับแบบหน้าตรงเป็นบล็อก เหลี่ยมๆ มองไม่รู้เรื่อง , แบบลักษณะมุมมองเข้าใจได้ยากกว่า เพราะรู้สึกเคยชินกับป้ายลักษณะเดิมที่เป็นลักษณะหน้าตรง แต่ชอบแบบลักษณะมุมมองมีความสวยงามมากกว่า , แบบลักษณะมุมมองอ่านได้ยากกว่า เพราะมีขนาดตัวอักษรที่ไม่เท่ากัน

2. ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง

2.1 การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า การมีข้อมูลที่มากขึ้น ทำให้การตัดสินใจในการช่วยเลือกเส้นทางดีขึ้น

ความคิดเห็นรองลงมา คือ การมีเส้นทางมากขึ้นทำให้เกิดความสับสน ปกติผู้ขับขี่ก็จะมองเส้นทางอีกฝั่งถนนเองอยู่แล้ว , ไม่ได้ช่วยการตัดสินใจเพิ่มขึ้น เพราะผู้ขับขี่จะมองเฉพาะจุดหมาย ปลายทางของตัวเองอย่างเดียวเท่านั้น

2.2 การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมอง

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า สามารถทำความเข้าใจได้ และมีความชัดเจนในการมองเห็น แต่รู้สึกทำความเข้าใจยากขึ้น และใช้เวลานานขึ้น

ความคิดเห็นรองลงมา คือ เส้นทางถูกแบ่งครึ่งจราจร ทำให้มองยากขึ้น แต่ถ้ามีเวลามองนานขึ้น ก็สามารถทำความเข้าใจได้ , รู้สึกมีข้อมูลมากเกินไป

2.3 การระบุตำแหน่งผู้จับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า สามารถระบุตำแหน่งของรถได้ง่าย

ความคิดเห็นรองลงมา คือ ระบุตำแหน่งได้ง่าย แต่ไม่ชอบที่เป็นหัวลูกศร เพราะอาจไปซ้ำกับเครื่องหมายจราจรอื่นๆ , น่าจะมีขนาดใหญ่กว่านี้ จะได้ดูง่ายขึ้น

2.4 เปรียบเทียบป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบลักษณะหน้าตรง (Plan) และแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า แบบลักษณะมุมมอง ทำให้มองได้ง่ายขึ้น ทำให้ความชัดเจนในการมองดีขึ้น

ความคิดเห็นรองลงมา คือ รู้สึกเคยชินกับของเดิมที่เป็นแบบหน้าตรงมากกว่า แต่ให้ดูแบบมุมมองก็ดูได้ , รู้สึกทำให้ดีขึ้นเพราะแบบหน้าตรงของแบบรายงานการจราจร 2 ทาง ดูยากกว่า

3. ป้ายแสดงสภาพการจราจรกับการใช้งาน และข้อเสนอแนะ

3.1 การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า การมองป้ายครั้งแรก จะมองทุกส่วนการมองป้ายครั้งต่อไปจะมองเฉพาะเส้นทางที่ต้องการไป

ความคิดเห็นรองลงมา คือ การมองป้ายเหมือนเดิม แต่ถ้านัดติดนาน จะมองตัวอักษรวิ่งด้านล่างเพิ่ม

3.2 การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ อยู่ที่ประมาณ 3-5 วินาที

ความคิดเห็นรองลงมา คือ ใช้ระยะเวลา 10-15 วินาที ถ้าคุ้นเคยเส้นทางดีแล้ว น่าจะสัก 3-5 วินาที , ทำความเข้าใจยากอาจจะหลายนาทีในครั้งแรก , รู้สึกเข้าใจตั้งแต่แรกแล้ว เพราะแบบไม่ต่างกับของเดิมมากนัก , ถ้ามองก็เข้าใจได้เลย ไม่ยากเกินไป

3.3 การมีส่วนช่วยผ่อนคลายระหว่างป้าย และผู้ขับขี่ในระหว่างรถติด

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า อยากเห็นภาพการจราจรข้างหน้า ภาพอุบัติเหตุ หรือรายงานการจราจร อย่างช้าสั้น 3 นาที

ความคิดเห็นรองลงมา คือ ไม่อยากให้มีการเปลี่ยน ถ้าจะเปลี่ยนขอให้ป็นรูปง่ายๆ น่าจะพอ , ไม่อยากให้เปลี่ยน เพราะก็จะได้ดูป้ายปกติไปเรื่อยๆ , รายการอะไรก็ได้ทั้งนั้น

ดีกว่าเป็นป้ายอื่นๆ ที่ไม่เปลี่ยนแปลง , อาจมีการแสดงเส้นทางเดินรถ ให้เป็นเส้นทางแบบวิ่งๆ เคลื่อนไหวได้

3.4 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบทางเดียว ถ้าเป็นแบบลักษณะมุมมอง (Perspective) มีความเหมาะสมกับการใช้งานมากกว่า

และกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่า ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบสองทาง จะเป็นลักษณะหน้าตรง (Plan) หรือแบบลักษณะมุมมอง (Perspective) มีความเหมาะสมกับการใช้งานเท่ากัน

และถ้าเปรียบเทียบสรุปผลของป้ายแสดงสภาพการจราจรที่แสดงข้อมูลทางเดียว และป้ายที่แสดงข้อมูลสองทาง ผู้วิจัยเห็นว่า มีความเหมาะสมเท่ากัน คือ ร้อยละ 50 แต่ถ้าเปรียบเทียบป้ายที่แสดงสภาพการจราจรแบบลักษณะหน้าตรง (Plan) และแบบลักษณะมุมมอง (Perspective) ผู้วิจัยเห็นว่า ป้ายแบบลักษณะมุมมองมีความเหมาะสมมากกว่า ที่ร้อยละ 60

จากผลสรุปการสัมภาษณ์เชิงลึก ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างถึงป้ายแสดงสภาพการจราจร และข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีประเด็นสำคัญในการนำเสนอ และการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1. การปรับปรุงแบบกราฟิก

1.1 มีการปรับขนาด และระยะห่างกรอบข้อความ ในป้ายแสดงสภาพการจราจร เส้นทางเดินรถทางเดียวให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และมีขนาดใกล้เคียงกันมากขึ้น

1.2 มีการจัดรูปแบบของภาพกราฟิก ในป้ายลักษณะหน้าตรง (Plan) ให้มีความเหมาะสมมากขึ้น เช่น ตัดสัญลักษณ์ในส่วนของสะพานทางข้าม เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการมอง และเกิดการเปรียบเทียบระหว่างป้ายมากขึ้น

1.3 ปรับขนาดเส้นทาง ในป้ายแบบลักษณะมุมมอง (Perspective) ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และแบ่งการมองเส้นทางเป็น 2 ระดับการมองเท่านั้น คือ ด้านหน้า และด้านหลัง ตามอัตราส่วนลักษณะมุมมอง

2. การปรับตัวอักษร

มีการปรับขนาดตัวอักษร ในป้ายแบบลักษณะมุมมอง (Perspective) ให้มีขนาดใหญ่ที่สุด เพื่อจะสามารถมองเห็นได้ในระยะไกลมากขึ้น แต่ก็ยังคงคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษร และพื้นที่ว่าง เพื่อความเหมาะสม และความชัดเจนในการมอง

3. มีการปรับเรื่องวิธีการวิจัย การเลือกป้ายลักษณะต่างๆ เกณฑ์ในการแบ่งประเภทของภาพ การเปรียบเทียบ และข้อคำถามในการทดสอบ เพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของการวิจัย

ป้ายแสดงสภาพการจราจรที่ได้รับการออกแบบ และปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
ดังนี้

1. ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินทางเดียว



ภาพที่ 30 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินทางเดียวแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)
ที่ออกแบบ และปรับปรุงแก้ไข



ภาพที่ 31 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินทางเดียวแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)
ที่ออกแบบ และปรับปรุงแก้ไข

4. การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการออกแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ความคิดเห็นการใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจรที่ออกแบบใหม่ และได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว

แบบสอบถามใช้เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน แล้วนำแบบสอบถามมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อกำหนดหาค่าเฉลี่ย โดยนำเสนอผลออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

4.1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา และอาชีพ ผลการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 15 แสดงจำนวน ร้อยละ เพศ ของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	17	42.5
หญิง	23	57.5
รวม	40	100

รายงานผลการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 40 คน กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามมีสัดส่วนเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย คือ มีเพศหญิง 23 คน ร้อยละ 57.5 และเพศชาย 17 คน ร้อยละ 42.5

ตารางที่ 16 แสดงจำนวน ร้อยละ อายุ ของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม

อายุ (ปี)	จำนวน	ร้อยละ
20-25	8	20
26-30	8	20
31-35	8	20
มากกว่า 35	16	40
รวม	40	100

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 35 ปี โดยมีจำนวน 16 คน ร้อยละ 40 และรองลงมาอยู่ในระดับที่เท่ากัน คือ อายุ 20-25 ปี จำนวน 8 คน ร้อยละ 20 อายุ 26-30 ปี จำนวน 8 คน ร้อยละ 20 และอายุ 31-35 ปี จำนวน 8 คน ร้อยละ 20 เช่นกัน

ตารางที่ 17 แสดงจำนวน ร้อยละ ระดับการศึกษา ของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	2	5
ปริญญาตรี	20	50
ปริญญาโท	18	45
ปริญญาเอก	0	0
รวม	40	100

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี คือ มีจำนวน 20 คน ร้อยละ 50 และรองลงมาตามลำดับ คือ ปริญญาโท 18 คน ร้อยละ 45 และต่ำกว่าปริญญาตรี 2 คน ร้อยละ 5

ตารางที่ 18 แสดงจำนวน ร้อยละ อาชีพ ของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
ข้าราชการ	1	2.5
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	0	0
พนักงานบริษัทเอกชน	25	62.5
ประกอบกิจการส่วนตัว	11	27.5
นักศึกษา	2	5
อื่นๆ	1	2.5
รวม	40	100

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน คือ มีจำนวน 25 คน ร้อยละ 62.5 และรองลงมาตามลำดับ คือ อาชีพประกอบกิจการส่วนตัว มีจำนวน 11 คน ร้อยละ 27.5 นักศึกษา จำนวน 2 คน ร้อยละ 5 อาชีพที่มีสัดส่วนเท่ากัน คือ อาชีพข้าราชการ และอื่นๆ มีจำนวน 1 คน ร้อยละ 2.5

4.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายแสดงสภาพการจราจร

ตารางที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ย ความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายแสดงสภาพการจราจร

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเห็น
1. ป้ายแสดงสภาพการจราจรเดินทางเดียว		
- ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้าย	3.35	เหมาะสมปานกลาง
- ความสัมพันธ์ของป้ายในการแสดงสภาพการจราจร	3.10	เหมาะสมปานกลาง
- ผู้ขับขี่สามารถระบุตำแหน่งของรถที่กำลังเดินทาง	3.48	เหมาะสมปานกลาง
- ระยะเวลาในการมองป้าย และทำความเข้าใจ	2.93	เหมาะสมปานกลาง
- การแสดงข้อมูลการจราจรเพื่อช่วยเลือกเส้นทาง	2.90	เหมาะสมปานกลาง
รวม	3.15	เหมาะสมปานกลาง
2. ป้ายแสดงสภาพการจราจรเดินทางสองทาง		
- ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้าย	3.90	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 19 (ต่อ)

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเห็น
- การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทางช่วยให้การตัดสินใจ	4.20	เหมาะสมมาก
- ความสัมพันธ์ของป้ายในการแสดงสภาพการจราจร	3.77	เหมาะสมมาก
- ผู้ขับขี่สามารถระบุตำแหน่งของรถที่กำลังเดินทาง	3.75	เหมาะสมมาก
- ระยะเวลาในการมองป้าย และทำความเข้าใจ	3.48	เหมาะสมปานกลาง
- การแสดงข้อมูลการจราจรเพื่อช่วยเลือกเส้นทาง	3.85	เหมาะสมมาก
รวม	3.82	เหมาะสมมาก
3. ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบมุมมอง		
- ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้าย	3.85	เหมาะสมมาก
- การปรับมุมมอง (Perspective) ช่วยทำให้การมองภาพ	4.13	เหมาะสมมาก
- ระยะเวลาในการมองป้ายและทำความเข้าใจ	3.95	เหมาะสมมาก
รวม	3.98	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 19 พบว่า ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ต่อป้ายแสดงสภาพการจราจร ดังนี้

1. ป้ายแสดงสภาพการจราจรเดินรถทางเดียว มีความเห็นเหมาะสมปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.15
2. ป้ายแสดงสภาพการจราจรเดินรถสองทาง มีความเห็นเหมาะสมมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82
3. ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบลักษณะมุมมอง มีความเห็นเหมาะสมมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเรียงลำดับจากสูงไปต่ำ ของป้ายแสดงสภาพการจราจรเดินรถทางเดียว ได้แก่ ผู้ขับขี่สามารถระบุตำแหน่งของรถที่กำลังเดินทาง ค่าเฉลี่ย 3.48 รองลงมา คือ ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้าย ค่าเฉลี่ย 3.35 ลำดับต่อมาคือ ความสัมพันธ์ของป้ายในการแสดงสภาพการจราจร ค่าเฉลี่ย 3.10, ระยะเวลาในการมอง

ป้ายและทำความเข้าใจ ค่าเฉลี่ย 2.93 และลำดับน้อยที่สุด ได้แก่ การแสดงข้อมูลการจราจร เพื่อช่วยเลือกเส้นทาง ค่าเฉลี่ย 2.90

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเรียงลำดับจากสูงไปต่ำ ของป้ายแสดงสภาพการจราจรเดินรถสองเดียว ได้แก่ การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทางช่วยให้การตัดสินใจดีขึ้น ค่าเฉลี่ย 4.20 รองลงมา คือ ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้าย ค่าเฉลี่ย 3.90 ลำดับต่อมาคือการแสดงข้อมูลการจราจรเพื่อช่วยเลือกเส้นทาง ค่าเฉลี่ย 3.85, ความสัมพันธ์ของป้ายในการแสดงสภาพการจราจร ค่าเฉลี่ย 3.77, ผู้ขับขี่สามารถระบุตำแหน่งของรถที่กำลังเดินทาง ค่าเฉลี่ย 3.75 และลำดับน้อยที่สุด ได้แก่ ระยะเวลาในการมองป้าย และทำความเข้าใจ ค่าเฉลี่ย 3.48

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเรียงลำดับจากสูงไปต่ำของป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบมุมมอง ได้แก่ การปรับมุมมอง (Perspective) ช่วยทำให้การมองดีขึ้น ค่าเฉลี่ย 4.13 รองลงมาคือ ระยะเวลาในการมองป้ายและทำความเข้าใจ ค่าเฉลี่ย 3.95 ลำดับต่อมาคือ ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้าย ค่าเฉลี่ย 3.85

โดยสรุปแล้วระดับความคิดเห็นที่มีต่อป้ายแสดงสภาพการจราจรเดินรถสองทาง มีระดับความคิดเห็นที่สูงมากกว่า ป้ายแสดงสภาพการจราจรเดินรถทางเดียว คือ 3.82 และ 3.15 ตามลำดับ ส่วนป้ายแสดงสภาพการจราจรลักษณะแบบมุมมอง มีระดับความคิดเห็น 3.98 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

และกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อแบบป้ายที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานมากที่สุด คือ ป้ายรายงานสภาพการจราจรเดินรถสองทาง ร้อยละ 85 รองลงมาคือป้ายรายงานสภาพการจราจรเดินรถทางเดียว ร้อยละ 15

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อลักษณะป้ายที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานมากที่สุด ได้แก่ แบบลักษณะภาพมุมมอง (Perspective) ร้อยละ 77.5 รองลงมาคือ แบบลักษณะภาพหน้าตรง ร้อยละ 22.5

4.3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

4.3.1 ระยะเวลาในการมองป้าย และทำความเข้าใจโดยกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะใช้เวลาไม่น้อยกว่า 5 วินาที

4.3.2 ถ้าขณะรถติดเป็นเวลานาน และป้ายสามารถแสดงภาพหรือภาพเคลื่อนไหวได้เพื่อช่วยผ่อนคลาย กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ต้องการให้มี รายการตลกสั้นๆ รายการข่าวสั้น และรายการเพลง

4.3.3 กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่คิดว่าระยะเวลารถติดนาน 10 นาที/ครั้ง จึงสมควรรับชมรายการเพื่อผ่อนคลาย

4.3.4 กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่คิดว่าควรแยกจอภาพข้อมูลการจราจร และจอภาพรายการต่างๆ ออกจากกันไม่ให้ปะปนกัน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นการใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจร สามารถสรุปได้ ดังนี้



ภาพที่ 34 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)

1. ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถทางเดียว

จากข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง มีประเด็นที่สำคัญในส่วนของความสัมพันธ์ของป้ายแสดงสภาพการจราจร และระยะเวลาในการมอง เพื่อทำความเข้าใจ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างน้อย พอสรุปได้ว่า การออกแบบให้กราฟิกที่แสดงชื่อถนนพร้อมกับ กรอบสี่เหลี่ยมที่แสดงสภาพการจราจรไปพร้อมกัน มีผลทำให้ความสัมพันธ์ของสายตา และการรับรู้ช้าลง อาจเพราะผู้ขับขี่เคยชินกับลักษณะป้ายแบบเดิม ที่รายงานสภาพการจราจรผ่านลักษณะกราฟิกที่เป็นเส้นทางถนน ลักษณะการใช้งานส่วนใหญ่ ผู้ขับขี่จะมองชื่อถนนในครั้งแรกเท่านั้นเพื่อทำความเข้าใจ หลังจากนั้น เมื่อคุ้นเคยเส้นทางแล้ว ก็จะมองข้อมูลน้อยลง อาจจะดูแค่ตำแหน่งรถ และเส้นทางถนนเท่านั้น ส่วนการมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอในการช่วยเลือกเส้นทาง อยู่ในเกณฑ์น้อยที่สุดในกลุ่ม ก็เป็นผลเหมือนกับป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบลักษณะเดิมในปัจจุบันไม่เปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 35 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)

2. ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่า ป้ายที่แสดงสภาพการจราจรสองทาง ทำให้การตัดสินใจในการเลือกเส้นทางดีขึ้น และยังคงมีความเข้าใจ ลักษณะความสัมพันธ์ของภาพกราฟิก ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดี คือ เหมาะสมมาก ส่วนระยะเวลาในการทำความเข้าใจ กลุ่มตัวอย่างรู้สึกว่าจะต้องทำความเข้าใจนานขึ้น เหตุเพราะมีข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ต้องใช้ระยะเวลาที่มากขึ้นด้วยในการมองเพื่อทำความเข้าใจ



ภาพที่ 36 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)



ภาพที่ 37 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)

3. ป้ายแสดงสภาพการจราจรลักษณะมุมมอง (Perspective)

จากความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง สรุปได้ว่า การปรับมุมมองมีผลทำให้ประชาชนมีความเข้าใจต่อภาพกราฟิกดีขึ้น และทำให้ผู้ขับขี่ใช้ระยะเวลาในการทำความเข้าใจเร็วขึ้น คือ อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก

จากข้อมูลอาจกล่าวได้ว่าการปรับลักษณะมุมมอง ส่งผลดีถึงภาพรวมทำให้ป้ายแสดงสภาพการจราจรให้ข้อมูลการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

4. ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นเพิ่มเติม

จากความคิดเห็นเพิ่มเติม กลุ่มตัวอย่างใช้ระยะเวลาในการมองป้ายแสดงสภาพการจราจร และสามารถทำความเข้าใจได้ ส่วนใหญ่ใช้เวลาประมาณ 5-10 วินาที แต่ถ้านกรณีที่รถติดเป็นเวลานาน ผู้วิจัยจึงมีการนำเสนอทางเลือกให้กับประชาชน คือ ถ้าป้ายสามารถทำได้มากกว่าการรายงานสภาพการจราจร ผู้ขับขี่อยากเข้าชมอะไรเพื่อเป็นการบรรเทา หรือผ่อนคลายความเครียด จาการติดสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่อยากทราบข้อมูล การจราจรที่มากขึ้น เช่น ภาพการจราจรแยกข้างหน้า ภาพอุบัติเหตุ หรือรายการในลักษณะไม่นานนัก เช่น รายการข่าวสั้น 3 นาที รายการเพื่อสุขภาพ เป็นต้น

ส่วนระยะเวลาการติดที่เหมาะสม ที่จะรับชมรายการ กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า รถติดนานสัก 10 นาทีต่อการสลับเพื่อรับชม 1 ครั้ง มีความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลทั้งภาคเอกสาร และภาคสนาม มีการเก็บข้อมูลจากพฤติกรรมการใช้งานของประชาชน ที่มีผลกระทบกับป้ายแสดงสภาพการจราจรในหลายลักษณะ ได้นำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลังจากนั้นจึงนำผลงานการออกแบบไปทดสอบสมมติฐาน ซึ่งได้เป็นข้อสรุป การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจรที่ให้ข้อมูลการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน โดยมีการสรุปผลการวิจัย ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภาคเอกสาร เกี่ยวกับเครื่องหมายจราจร และป้ายจราจรในรูปแบบลักษณะต่างๆ การเลือกใช้สีซึ่งมีผลต่อความหมาย และการบังคับใช้ นอกจากนั้นการออกแบบป้ายจราจร ยังมีพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมจราจร ความเร็วรถ และระยะเวลาในการมอง ซึ่งมีความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่บนท้องถนนอีกด้วย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากเทคโนโลยีจอภาพ และวิวัฒนาการของอุปกรณ์แสดงผล ทำให้ทราบถึงแนวโน้มของเทคโนโลยี และจะแสดงผลในอนาคต ที่ว่า “ประสิทธิภาพมากขึ้น แต่มีราคาที่ถูกลง” การออกแบบป้ายแสดงสภาพการจราจรสำหรับอนาคตจะมีความหลากหลาย ที่จะสามารถเลือกใช้อุปกรณ์แสดงผลที่เหมาะสม กับทั้งประสิทธิภาพ และการใช้งาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้านพฤติกรรมการใช้งาน และข้อมูลจากป้ายจราจรอัจฉริยะ ทำให้มีการออกแบบ และหาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร คือ

1 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานการจราจรเส้นทางเดินรถทางเดียว
แนวทางในการออกแบบ คือ มีการกำหนดข้อมูลการจราจรเท่าเดิมเหมือนในปัจจุบัน แต่มีการออกแบบ และนำเสนอรูปแบบที่ช่วยให้การรับรู้ของผู้ขับขี่เร็วขึ้น

2 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานการจราจรเส้นทางเดินรถสองทาง

แนวทางในการออกแบบ คือ มีการกำหนดข้อมูลที่เพิ่มขึ้น โดยการออกแบบให้มีข้อมูลการจราจรที่มากขึ้น และเปรียบเทียบระยะเวลาการรับรู้ ซึ่งอาจส่งผลต่อของผู้ขับขี่ได้

3 แนวทางด้านวิธีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

มีการนำทฤษฎีการรับรู้ทางทัศนการ เกี่ยวกับการรับรู้ความลึก (Depth Perception) มาปรับปรุง และเปรียบเทียบในลักษณะการมอง เพื่อช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถตัดสินใจเลือกเส้นทางได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

3.1 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)

3.2 ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)

จากผลการวิจัยป้ายแสดงสภาพการจราจร จากข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึก และจากข้อมูลการตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นการใช้งานป้ายแสดงสภาพการจราจร สรุปผลได้ว่า

ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถทางเดียว ผู้ขับขี่มีความเข้าใจป้ายแสดงสภาพการจราจรได้ง่าย รวดเร็ว เพราะมีข้อมูลที่ไม่มากจนเกินไป

ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง ผู้ขับขี่มีข้อมูลการจราจรที่มากขึ้น ทำให้ความสามารถในด้านการตัดสินใจเลือกเส้นทางได้ดีขึ้น

ส่วนป้ายแสดงสภาพการจราจรที่มีการปรับลักษณะมุมมอง (Perspective) ส่งผลทำให้ผู้ขับขี่ใช้ระยะเวลา และการทำความเข้าใจในการมองเห็นมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

จากความคิดเห็นเพิ่มเติม กลุ่มตัวอย่างใช้ระยะเวลาในการมอง และทำความเข้าใจได้ใช้เวลาประมาณ 5-10 วินาที แต่ถ้าในกรณีที่รถติดเป็นเวลานาน ผู้ขับขี่อยากทราบข้อมูลการจราจร เช่น ภาพการจราจรแยกข้างหน้า ภาพอุบัติเหตุ หรือรายการในลักษณะไม่นานนัก เช่น รายการข่าวสั้น รายการเพื่อสุขภาพ เป็นต้น และระยะเวลาการตัดสินใจที่เหมาะสมสำหรับการรับชมรายการ กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่า รถติดนานสัก 10 นาทีต่อการสลับเพื่อรับชม 1 ครั้ง มีความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด

สรุปผลการวิจัยป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง และมีการปรับลักษณะมุมมอง (Perspective) ส่งผลถึงภาพรวมทำให้ป้ายแสดงสภาพการจราจรให้ข้อมูลการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และสอดคล้องกับสมมุติฐานของการวิจัย คือ “ป้ายแสดงสภาพการจราจรที่แสดงข้อมูลได้ละเอียด ชัดเจน สามารถช่วยให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจเลือกเส้นทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ”

2. การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และหาข้อมูลจากภาคเอกสาร และเก็บข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานของประชาชน ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล จำนวน 50 คน เพื่อหาแนวทางในการออกแบบ และปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ทางด้านกายภาพกลุ่มตัวอย่างมีความพอใจ ทางด้านขนาดสัดส่วน คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ของป้ายจราจรอัจฉริยะในระดับความคิดเห็นที่เหมาะสมมาก แต่มีประเด็น ทางด้านการเลือกสถานที่ในการติดตั้ง รูปแบบตัวอักษร และการจัดวางชื่อถนนบนป้ายจราจรอัจฉริยะที่มีเกณฑ์ระดับความคิดเห็นค่อนข้างน้อย

ทางด้านการใช้งานกลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจ การแสดงสัญลักษณ์การจราจร สีและการสื่อความหมาย และรู้สึกพอใจกับสีสัน โดยรวมของป้ายจราจรอัจฉริยะ อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก แต่มีประเด็นทางด้านการมีข้อมูลการจราจรที่ไม่เพียงพอในการช่วยเลือกเส้นทาง และทางด้านการสัมพันธ์ระหว่างภาพกราฟิก และตัวอักษร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างน้อย ซึ่งมีผลทำให้ระยะเวลาในการมอง และทำความเข้าใจป้ายจราจรอัจฉริยะทำได้ยากขึ้น

ทางด้านทัศนคติกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าป้ายจราจรอัจฉริยะมีประโยชน์ และช่วยเหลือผู้ขับขี่ในการเลือกเส้นทาง แต่มีประเด็นทางด้านภาพลักษณ์ และทางด้านความสวยงามที่อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างน้อย

ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นประชาชนจากการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ มีผลงานการออกแบบ และแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ซึ่งผ่านการทดสอบ และเก็บข้อมูลจากความคิดเห็นการใช้งานของประชาชน จากการสัมภาษณ์เชิงลึกจำนวน 10 คน และจากแบบสอบถามความคิดเห็นการใช้งานจำนวน 40 คน ผลที่ได้นำมาสรุป มาวิเคราะห์เปรียบเทียบ เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถทางเดียว มีประเด็นทางด้านการสัมพันธ์ของป้ายแสดงสภาพการจราจร และระยะเวลาในการมอง เพื่อทำความเข้าใจ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างน้อย พอสรุปได้ว่า การออกแบบให้กราฟิกที่แสดงชื่อถนนพร้อมกับ กรอบสี่เหลี่ยมที่แสดงสภาพการจราจรไปพร้อมกัน มีผลทำให้ความสัมพันธ์ของสายตา และการรับรู้ช้าลง อาจเพราะผู้ขับขี่มีความเคยชินกับป้ายลักษณะเดิม ที่รายงานการจราจรผ่านลักษณะกราฟิกที่เป็นเส้นทางถนน ส่วนลักษณะพฤติกรรมการใช้งาน ผู้ขับขี่จะมองชื่อถนนในครั้งแรกเท่านั้นเพื่ออ่านทำความเข้าใจ หลังจากเมื่อคุ้นเคยเส้นทางแล้ว ก็จะมองข้อมูลน้อยลง ส่วนข้อมูลการจราจรมีไม่

เพียงพอสำหรับการช่วยเลือกเส้นทาง ก็เป็นผลเหมือนกับป้ายรายงานการจราจรแบบลักษณะเดิมในปัจจุบันไม่เปลี่ยนแปลง

ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง ทำให้การตัดสินใจในการช่วยเลือกเส้นทางดีขึ้น และยังคงมีความเข้าใจลักษณะความสัมพันธ์ของภาพกราฟิก ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดี คือ เหมาะสมมาก แต่ต้องใช้ระยะเวลาในการทำความเข้าใจนานขึ้น เพราะมีข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้น ที่จะต้องทำความเข้าใจ

จากความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง การปรับลักษณะมุมมองมีผลทำให้ผู้ขับขี่มีความเข้าใจต่อภาพกราฟิกดีขึ้น และใช้ระยะเวลาในการทำความเข้าใจเร็วขึ้น คือ อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก กล่าวได้ว่าการปรับลักษณะมุมมอง ส่งผลดีถึงภาพรวมทำให้ป้ายแสดงสภาพการจราจรให้ข้อมูลการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

จากผลการวิจัยป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบรายงานเส้นทางเดินรถสองทาง และมีการปรับลักษณะมุมมอง (Perspective) ทำให้ป้ายแสดงสภาพการจราจรมีประสิทธิภาพมากขึ้น เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ส่วนการปรับลักษณะมุมมอง ทำให้ความเข้าใจภาพกราฟิกดีขึ้น และยังแสดงทิศทางของถนนได้อย่างสวยงาม ทำให้เกิดการผสมผสานด้านสุนทรียศาสตร์ได้อย่างลงตัว

ข้อสังเกตการวิจัย จากความคิดเห็นการใช้งานของประชาชน โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกจำนวน 10 คน ที่ว่าการปรับลักษณะมุมมอง ไม่ช่วยทำให้การมองเห็นดีขึ้น คือ รู้สึกเหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลง แต่จากผลการวิจัย โดยแบบสอบถามความคิดเห็นการใช้งานของประชาชนจำนวน 40 คน มีประเด็นความแตกต่างของผลการวิจัย คือ ผู้ขับขี่เห็นว่าการปรับลักษณะมุมมอง ช่วยให้การทำความเข้าใจ และการมองเห็นมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ซึ่งมีผลหักล้างกัน สามารถวิเคราะห์ได้ว่าจำนวนปริมาณกลุ่มตัวอย่างมีผลต่อการวิจัย การมีจำนวนปริมาณกลุ่มตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้การวิจัยมีความเชื่อมั่นยิ่งขึ้น และมีความสมบูรณ์มากขึ้นด้วย

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยชิ้นนี้เป็นเพียงแนวทางการออกแบบซึ่งผลการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ หรือเพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นสำหรับการออกแบบป้ายแสดงสภาพการจราจร รวมถึงการวิจัยที่มีจุดประสงค์ในลักษณะเดียวกันต่อไป

3. ข้อเสนอแนะ

จากขั้นตอนการศึกษาวิจัยมีข้อมูลที่มีผลหักล้างกัน ซึ่งทำให้เชื่อได้ว่าถ้ามีการศึกษาและทำการวิจัยกับกลุ่มจำนวนคนที่มากขึ้น จะทำให้ได้ผลของข้อมูลที่ละเอียด และมีความถูกต้องมากขึ้น

ผู้วิจัยมีประเด็นข้อจำกัดในเรื่องข้อมูล ขนาด ระยะเวลามองเห็น และการติดตั้ง แต่ถ้ามีการศึกษาวิจัยปายในลักษณะอื่น ที่มีขนาดเล็กลง หรือเป็นปายเฉพาะ ปายทางลัด หรือปายที่ติดตั้งตามตรอก ซอย ในลักษณะโครงข่ายก็จะส่งเสริม และช่วยแก้ไขปัญหาการจราจรได้อีกทางหนึ่ง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พบข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ แม้ในบางครั้งจะมีอุปสรรคทางการเก็บข้อมูลบ้าง ซึ่งเป็นปัจจัยทางด้านการคิดเห็น และพฤติกรรมของประชาชน ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของช่วงอายุ และการศึกษา ซึ่งมีผลต่อการรับรู้ และความเข้าใจข้อมูลของประชาชน

จากการศึกษาวิจัยทำให้ทราบถึงปัญหา และทัศนคติของประชาชนที่ดี ที่มีต่อแนวทางการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาการจราจร เพราะการจราจรมีผลกระทบไม่ทางตรง ก็ทางอ้อมต่อการดำเนินชีวิตของประชาชน และถ้ามีการศึกษาวิจัย มีการค้นคว้าโดยนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งาน ก็จะส่งผลต่อคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน และความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติที่ยั่งยืนต่อไป

บรรณานุกรม

- นัตรีชัย อรรถปักษ์. องค์ประกอบศิลปะ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วิทย์พัฒน์, 2550.
- เดือนฤดี รักใหม่. “การออกแบบเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็นที่มีผลต่อการอ่านข้อความบนป้ายนิทรรศการ”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.
- รัฐนินท์ พรหมณีนิล. “การออกแบบระบบป้ายสัญลักษณ์และเฟอร์นิเจอร์ถนนที่แสดงเอกลักษณ์ของจังหวัดเพชรบุรี”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552.
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. เอกสารการเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยการจราจรและขนส่ง. กรุงเทพฯ : กระทรวงคมนาคม, 2547.
- เอื้อเอ็นดู ดิสกุล ณ อยุธยา. ระบบป้ายสัญลักษณ์ : Signage System. กรุงเทพฯ : พลัสเพลส, 2543.
- จีเนียส ทราฟฟิค ซีสเต็ม จำกัด. เทคโนโลยีจอแสดงผล LED Screen. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 19 ธันวาคม 2552. เข้าถึงได้จาก <http://www.gets.co.th/knowledge.php?txtNo=17>
- จีเนียส ทราฟฟิค ซีสเต็ม จำกัด. วิวัฒนาการของอุปกรณ์แสดงผล. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2552. เข้าถึงได้จาก <http://www.gets.co.th/knowledge.php?txtNo=20>
- ฟอร์ท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน). ป้ายจราจรอัจฉริยะ. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2551. เข้าถึงได้จาก <http://www.forth-its.com/home.php>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามความคิดเห็นการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ

แบบสอบถามความคิดเห็นการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ

ใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์

โดย นายภคชาติ พุทธิปกรณ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หรือ ✕ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ☐ 20-25 ปี ☐ 26-30 ปี ☐ 31-35 ปี ☐ มากกว่า 35 ปี
3. ระดับการศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก
4. อาชีพ ☐ ชาวชากร ☐ พนักงานรัฐวิสาหกิจ ☐ พนักงานบริษัทเอกชน
☐ ประกอบกิจการส่วนตัว ☐ นักศึกษา ☐ อื่นๆ

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานป้ายจราจรอัจฉริยะ

หัวข้อการพิจารณา	ความคิดเห็น						
	มาก <	5	4	3	2	1	> น้อย
1. ทางด้านการใช้งาน							
- ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้ายอัจฉริยะ	เข้าใจ						ไม่เข้าใจ
- ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกราฟิกและตัวอักษร	สอดคล้อง						ไม่สอดคล้อง
- เมื่อมองป้าย ผู้ขับที่สามารถระบุตำแหน่งที่รถผ่าน	รู้ตำแหน่ง						ไม่รู้ตำแหน่ง
- ระยะเวลาในการมองป้าย และทำความเข้าใจ	ใช้เวลานาน						ใช้เวลาสั้น
- ป้ายแสดงข้อมูลสภาพการจราจร เพื่อใช้เลือกเส้นทาง	เพียงพอ						ไม่เพียงพอ
- ค้นหาเส้นทางจราจร รอบบริเวณถนนที่จะขับผ่าน	รู้เส้นทาง						ไม่รู้เส้นทาง
- สีสันโดยรวมของป้าย (แดง, เหลือง, น้ำเงิน, ดำ, ขาว)	เหมาะสม						ไม่เหมาะสม
- การแสดงสภาพการจราจรบนป้ายอัจฉริยะด้วย รถติด(สีแดง) รถเคลื่อนช้า(สีเหลือง) รถไม่ติด(สีเขียว)	เข้าใจ						ไม่เข้าใจ
3. ทางด้านทัศนคติ							
- ป้ายอัจฉริยะรายงานสภาพการจราจรด้วยข้อมูลที่	ถูกต้อง						ไม่ถูกต้อง
- ป้ายอัจฉริยะช่วยเหลือผู้ขับในการเลือกเส้นทาง	สามารถ						ไม่สามารถ
- ป้ายอัจฉริยะมีความสวยงามเข้ากับสภาวะแวดล้อม	สอดคล้อง						ไม่สอดคล้อง

- ป้ายอัจฉริยะมีภาพลักษณ์	น่าเชื่อถือ						ไม่น่าเชื่อถือ
- ป้ายอัจฉริยะมีประโยชน์ต่อการขับขี่	มีประโยชน์						ไม่มีประโยชน์
4.ทางด้านการออกแบบและปรับปรุงแก้ไข							
- ป้ายที่รายงานสภาพการจราจรโดยแสดงเป็นภาพหรือภาพเคลื่อนไหวมีความ	ชัดเจน						ไม่ชัดเจน
- ป้ายที่รายงานสภาพการจราจรโดยแสดงเป็นตัวอักษรหรือตัวอักษรวิ่งมีความ	ชัดเจน						ไม่ชัดเจน

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นเพิ่มเติม

3.1 สิ่งที่ท่านไม่ชอบมากที่สุดหรือเป็นปัญหาสำหรับการใช้งานป้ายอัจฉริยะ

3.2 ถ้าป้ายรายงานสภาพการจราจรสามารถเชื่อมโยงกับเครื่องมือสื่อสารอื่นได้ อยากให้เชื่อมโยงเครื่องมือสื่อสารประเภทใด

3.3 ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์เชิงลึกความคิดเห็นการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร

แบบสัมภาษณ์เชิงลึกความคิดเห็นการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร

ใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์

โดย นายภคชาติ พุทธิปกรณ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 1 แบบการสัมภาษณ์เชิงลึก ความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายแสดงสภาพการจราจร แบบรายงานเส้นทางเดินรถ
ทางเดียว และเปรียบเทียบแบบหน้าตรง (Plan) และแบบมุมมอง (Perspective)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
ชื่อ :	การมีข้อมูลการจราจรที่เพียงพอต่อการตัดสินใจ
อาชีพ :	
เพศ :	
อายุ :	
การศึกษา :	
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น
	
	
	
	
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขึ้นป้ายที่วิ่งผ่าน
	
	
	
	
	เปรียบเทียบแบบหน้าตรง (Plan) และแบบมุมมอง (Perspective)
	
	
	
	

ส่วนที่ 2 การสัมภาษณ์เชิงลึก ความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายแสดงสภาพการจราจร แบบรายงานเส้นทางเดินรถสอง
ทาง และเปรียบเทียบแบบหน้าตรง (Plan) และแบบมุมมอง (Perspective)

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
ชื่อ : อาชีพ : เพศ : อายุ : การศึกษา :	การมีข้อมูลเส้นทางเดินรถสองทาง ช่วยให้การตัดสินใจ
	การทำความเข้าใจ และความชัดเจนในการมองเห็น
	การระบุตำแหน่งผู้ขับขี่บนป้ายที่วิ่งผ่าน
	เปรียบเทียบแบบหน้าตรง (Plan) และแบบมุมมอง (Perspective)

ส่วนที่ 3 การสัมภาษณ์เชิงลึก ความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายแสดงสภาพการจราจร และข้อเสนอแนะ

กลุ่มตัวอย่าง	ความคิดเห็น
ชื่อ : อาชีพ : เพศ : อายุ : การศึกษา :	การคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ กับการมองป้าย
	การใช้ระยะเวลาในการมองเพื่อทำความเข้าใจ
	การมีส่วนช่วยผ่อนคลาย ระหว่างป้ายและผู้ขับขี่ในระหว่างรถติด
	ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ภาคผนวก ค

แบบสอบถาม ความคิดเห็นหลังการออกแบบ

แบบสอบถามความคิดเห็นการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร

ใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์

โดย นายภคชาติ พุทธิปกรณ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หรือ ✕ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ☐ 20-25 ปี ☐ 26-30 ปี ☐ 31-35 ปี ☐ มากกว่า 35 ปี
3. ระดับการศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก
4. อาชีพ ☐ ข้าราชการ ☐ พนักงานรัฐวิสาหกิจ ☐ พนักงานบริษัทเอกชน
- ☐ ประกอบกิจการส่วนตัว ☐ นักศึกษา ☐ อื่นๆ

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับป้ายแสดงสภาพการจราจร

หัวข้อการพิจารณา	ความคิดเห็น						
	มาก <	5	4	3	2	1	> น้อย
1. ป้ายแสดงสภาพการจราจรเดินทางเดียว							
- ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้าย	เข้าใจ						ไม่เข้าใจ
- ความสัมพันธ์ของป้ายในการแสดงสภาพการจราจร	สอดคล้อง						ไม่สอดคล้อง
- ผู้ขับขี่สามารถระบุตำแหน่งของรถที่กำลังเดินทาง	รู้ตำแหน่ง						ไม่รู้ตำแหน่ง
- ระยะเวลาในการมองป้าย และทำความเข้าใจ	รวดเร็ว						ช้า
- การแสดงข้อมูลการจราจรเพื่อช่วยเลือกเส้นทาง	เพียงพอ						ไม่เพียงพอ
ข้อเสนอแนะ							
.....							
.....							
.....							

หัวข้อการพิจารณา	ความคิดเห็น						
	มาก <	5	4	3	2	1	> น้อย
2. ป้ายแสดงสภาพการจราจรเดินทางสองทาง							
- ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้าย	เข้าใจ						ไม่เข้าใจ
- การมีข้อมูลเส้นทางเดินทางสองทางช่วยให้การตัดสินใจ	ดี						ไม่ดี
- ความสัมพันธ์ของป้ายในการแสดงสภาพการจราจร	สอดคล้อง						ไม่สอดคล้อง
- ผู้ขับขี่สามารถระบุตำแหน่งของรถที่กำลังเดินทาง	รู้ตำแหน่ง						ไม่รู้ตำแหน่ง
- ระยะเวลาในการมองป้าย และทำความเข้าใจ	รวดเร็ว						ช้า
- การแสดงข้อมูลการจราจรเพื่อช่วยเลือกเส้นทาง	เพียงพอ						ไม่เพียงพอ

ข้อเสนอแนะ
.....
.....
.....

หัวข้อการพิจารณา	ความคิดเห็น						
	มาก <	5	4	3	2	1	> น้อย
3. ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบมุมมอง							
- ความเข้าใจต่อภาพกราฟิกที่แสดงบนป้าย	เข้าใจ						ไม่เข้าใจ
- การปรับมุมมอง (Perspective) ช่วยทำให้การมองภาพ	ดี						ไม่ดี
- ระยะเวลาในการมองป้าย และทำความเข้าใจ	รวดเร็ว						ช้า
- ท่านคิดว่าป้ายแบบใดที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน	() รายงานสภาพการจราจรเดินทางเดียว (One way) () รายงานสภาพการจราจรเดินทางสองทาง (Two way)						
- ท่านคิดว่าป้ายลักษณะใดที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน	() ภาพหน้าตรง (Plan) () ภาพมุมมอง (Perspective)						
ข้อเสนอแนะ							

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นเพิ่มเติม

หัวข้อการพิจารณา	ความคิดเห็น	
- ท่านใช้ระยะเวลาในการมองป้าย และทำความเข้าใจนานเท่าไร	() 3-5 วินาที () 10-15 วินาที	() 5-10 วินาที () มากกว่า 15 วินาที
- ถ้าขณะรถติดเป็นเวลานาน และป้ายสามารถแสดงภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวได้ เพื่อช่วยผ่อนคลายนาน ต้องการเลือกชมรายการประเภทใด (เลือกได้มากกว่า 1 คำตอบ)	() รายการตลกสั้นๆ () รายการข่าวสั้น () รายการหุ้น การลงทุน () อื่นๆ.....	() รายการเพลง (MV, Music VDO) () แสดงภาพ หรือรายงานอุบัติเหตุ () อื่นๆ.....
- ท่านคิดว่าระยะเวลาที่ติดนานเท่าไร จึงสมควรรับชมรายการบ้างเพื่อผ่อนคลาย (รถติด/จำนวนครั้ง)	() 10 นาที /ครั้ง () 20 นาที /ครั้ง	() 15 นาที /ครั้ง () อื่นๆ.....
- ท่านคิดว่าการเลือกใช้จอที่เหมาะสม ควรเป็นแบบใด (ข้อมูลการจราจร+รายการต่างๆ)	() จอภาพร่วมกัน () ได้ทั้ง 2 กรณี	() แยก 2 จอภาพไม่ปะปนกัน () อื่นๆ.....
ข้อเสนอแนะ		

ภาคผนวก ง
ป้ายแสดงสภาพการจราจร



ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)



ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)



ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)



ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)



ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)



ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถทางเดียวแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)



ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะหน้าตรง (Plan)



ป้ายแสดงสภาพการจราจรแบบเส้นทางเดินรถสองทางแบบลักษณะมุมมอง (Perspective)

ภาคผนวก จ
หนังสือขอความอนุเคราะห์

ที่ ศธ 0520.107/ ๒๐๖๖



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ถนนบรมราชชนนี ดลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170

5 ตุลาคม 2550

เรื่อง ขอข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการสำนักการจราจรและขนส่ง

ด้วย นายภคชาติ พุทธิปกรณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ มีความประสงค์จะขอข้อมูลด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับการจราจร เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "แนวทางการปรับปรุงป้ายแสดงสภาพการจราจร" ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดให้ข้อมูลตามความประสงค์ของนักศึกษาตามที่ท่านเห็นสมควร เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

๓ ๗

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตั้งกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย ดลิ่งชัน

โทร 0-2880-9943

ปณิธานของบัณฑิตวิทยาลัย "มุ่งมั่นให้บริการ พัฒนางานให้มีคุณภาพ"

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายภคชาติ พุทธิปกรณ์
ที่อยู่	96/474 หมู่ 2 หมู่บ้านฟลอราวิลล์ แขวงลำผักชี เขตหนองจอก จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10530 โทรศัพท์ 02-793-0991, 081-490-7071
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	สำเร็จการศึกษาปริญญาศิลปบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
พ.ศ. 2550	สำเร็จการศึกษาปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2552	สำเร็จการศึกษาปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2542	นักออกแบบกราฟิก และนิทรรศการ บริษัทละติจูด จำกัด
พ.ศ. 2543-2544	นักออกแบบผลิตภัณฑ์ และนักออกแบบกราฟิก บริษัท รอยัล คิงดอม อินดัสทรีย์ จำกัด
พ.ศ. 2545-ปัจจุบัน	อาจารย์ และวิทยากรพิเศษ โรงเรียนอินเตอร์เน็ตและการออกแบบ และนักออกแบบอิสระ