รายงานการศึกษากลุ่ม

(Group Project)

เรื่อง

แนวทางการบูรณาการระบบคมนาคมขนส่งเพื่อเมืองยุคใหม่ ผ่านกรอบ 4 เสาหลัก โดยใช้จังหวัดสมุทรปราการเป็นพื้นที่นำร่อง

จัดทำโดย กลุ่มที่ ..... รุ่นที่ 8

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตร นักบริหารระดับสูงกระทรวงคมนาคม (นบส.คค.) รุ่นที่ 8
ประจำปี 2569
ลิขสิทธิ์ของกระทรวงคมนาคม

รายงานการศึกษากลุ่ม

(Group Project)

เรื่อง

แนวทางการบูรณาการระบบคมนาคมขนส่งเพื่อเมืองยุคใหม่ ผ่านกรอบ 4 เสาหลัก โดยใช้จังหวัดสมุทรปราการเป็นพื้นที่นำร่อง

จัดทำโดย กลุ่มที่ ..... รุ่นที่ 8

1. ชื่อ ..... นามสกุล .....
2. ชื่อ ..... นามสกุล .....
3. ชื่อ ..... นามสกุล .....
4. ชื่อ ..... นามสกุล .....
5. ชื่อ ..... นามสกุล .....
6. ชื่อ ..... นามสกุล .....
7. ชื่อ ..... นามสกุล .....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม

หลักสูตร นักบริหารระดับสูงกระทรวงคมนาคม (นบส.คค.) รุ่นที่ 8

ประจำปี 2569

กระทรวงคมนาคม

(หน้าอนุมัติ)

กระทรวงคมนาคม

เอกสารรายงานการศึกษากลุ่มนี้
อนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมหลักสูตรนักบริหารระดับสูงกระทรวงคมนาคม (นบส.คค.)
รุ่นที่ 8 ประจำปี 2569

ลงชื่อ .....

(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ .....

(.....)

คณะกรรมการวิพากษ์

ลงชื่อ .....

(.....)

คณะกรรมการวิพากษ์

ลงชื่อ .....

(.....)

คณะกรรมการวิพากษ์

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

รายงานการศึกษากลุ่มฉบับนี้นำเสนอข้อเสนอเชิงนโยบายเรื่อง "แนวทางการบูรณาการระบบคมนาคมขนส่งเพื่อเมืองยุคใหม่ ผ่านกรอบ 4 เสาหลัก โดยใช้จังหวัดสมุทรปราการเป็นพื้นที่นำร่อง" เพื่อแก้ปัญหาการคมนาคมขนส่งในเขตเมืองของประเทศไทยอย่างเป็นระบบและบูรณาการข้ามหน่วยงาน ภายใต้กรอบของพระราชบัญญัติระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568 ซึ่งเป็นกฎหมายใหม่ที่เปิดโอกาสให้เกิดการบูรณาการระบบตั๋วร่วมแบบครบวงจรเป็นครั้งแรกของประเทศไทย

ปัญหาการจราจรในเขตเมืองสร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจประมาณ 250,000 ล้านบาทต่อปี พร้อมปัญหามลพิษ PM2.5 ระบบตั๋วที่แยกกัน ปัญหา First/Last Mile และมาตรการภาษีที่ไม่จูงใจ หากไม่ดำเนินการใด ๆ เพิ่มเติม ปัญหาเหล่านี้มีแนวโน้มรุนแรงขึ้นจากการขยายตัวของเมือง การเพิ่มขึ้นของยานยนต์ส่วนบุคคล และความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ลุ่มต่ำอย่างจังหวัดสมุทรปราการ

คณะผู้จัดทำเสนอกรอบ 4 เสาหลักที่ต้อง "ดำเนินการพร้อมกัน" ได้แก่ (1) ระบบตั๋วร่วม (2) แอปพลิเคชัน MaaS (3) โครงสร้างพื้นฐานสำหรับคนเดิน (Complete Streets) และ (4) มาตรการทางภาษีและเศรษฐศาสตร์ พร้อม 5 กลไกสนับสนุน โดยใช้จังหวัดสมุทรปราการเป็นพื้นที่นำร่องระยะ 3 ปี (พ.ศ. 2570-2572) ก่อนขยายผลทั่วประเทศภายในปี พ.ศ. 2576

งบประมาณรวมตลอด 10 ปี ประมาณ 12,000 ล้านบาท (คิดเป็นเพียงร้อยละ 0.5 ของงบประมาณกระทรวงคมนาคม 10 ปี) ขณะที่รายได้ใหม่จากมาตรการภาษีและค่าธรรมเนียมประเมินไว้ที่ 27,000-42,000 ล้านบาทต่อปี ส่งผลให้อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) อยู่ในระดับ 8-12 เท่า โดยมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะเป็นร้อยละ 20 และลดการปล่อย CO_2 ภาคขนส่งเมืองลงร้อยละ 30 ภายในปี พ.ศ. 2576 ทั้งนี้ กุญแจความสำเร็จคือยุทธศาสตร์ "Public-Led + Phased + Coexist" ที่ยึดบทเรียนความล้มเหลวของ Whim Helsinki และความสำเร็จของ Transport for London เป็นแนวทาง

ในด้านระเบียบวิธีการศึกษา คณะผู้จัดทำใช้การศึกษาเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากเอกสารนโยบาย กฎหมาย รายงานวิชาการ และสถิติของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมและกรณีศึกษาในต่างประเทศ ตลอดจนเครื่องมือวิเคราะห์ SWOT

และ SOAR (พร้อมการเปรียบเทียบและบูรณาการ) และ PESTEL
เพื่อสังเคราะห์เป็นข้อเสนอเชิงนโยบายที่นำไปปฏิบัติได้จริง

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษากลุ่มฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของคณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา หลักสูตรนักบริหารระดับสูงกระทรวงคมนาคม (นบส.คค.) รุ่นที่ 8 ที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และให้ข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งตลอดระยะเวลาการจัดทำรายงาน

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณผู้บริหารและบุคลากรของสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) และหน่วยงานในสังกัดกระทรวงคมนาคม ที่ได้เอื้อเฟื้อข้อมูล ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ที่มีส่วนทำให้รายงานฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น หากมีข้อบกพร่องประการใด คณะผู้จัดทำขอน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

คณะผู้จัดทำ

กลุ่มที่ ..... นบส.คค. รุ่นที่ 8

พุทธศักราช 2569

สารบัญ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร ..... ง
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญภาพ ..... ฎ
1. สภาพทั่วไปของปัญหา 1
1.1 หัวข้อและความสำคัญของการศึกษา 1
1.2 สภาพปัญหาการคมนาคมขนส่งในเขตเมืองจากอดีตถึงปัจจุบัน 2
1.3 การทบทวนวรรณกรรมและกรณีศึกษาในต่างประเทศ 4
1.4 ความพยายามของภาครัฐไทยที่ผ่านมาและปัจจัยความสำเร็จ/ไม่สำเร็จ 6
1.5 การวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์เชิงสร้างสรรค์ (SOAR) 7
1.6 สรุปสภาพปัญหาและความพยายามในอดีต 7
2. การคาดการณ์ปัญหาของประเทศในอนาคต 8
2.1 แนวโน้มของปัญหาใน 10 ปีข้างหน้า 8
2.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (PESTEL) 9
2.3 ความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดสมุทรปราการ 9
2.4 ปัจจัยขับเคลื่อนทั้งภายในและภายนอกประเทศ 10
2.5 การคาดการณ์ความต้องการในอนาคต (Potential Demand) 10
3. แนวทางแก้ปัญหา และ/หรือ การพัฒนา 11
3.1 การเชื่อมโยงผลการวิเคราะห์ 11
3.2 โจทย์หลักและความสอดคล้องเชิงยุทธศาสตร์ 12
3.3 โจทย์รอง: กรอบ 4 เสาหลักของการบูรณาการคมนาคม 13
3.4 เสาหลักที่ 1: ระบบตั๋วร่วม (Common Ticketing) 14
3.5 เสาหลักที่ 2: แอปพลิเคชัน MaaS 15

3.6 เสาหลักที่ 3: โครงสร้างพื้นฐานสำหรับคนเดิน (Complete Streets) 15
3.7 เสาหลักที่ 4: มาตรการทางภาษีและเศรษฐศาสตร์ 16
3.8 กลไกสนับสนุนการขับเคลื่อน 5 ด้าน (Value Chain) 16
3.9 รูปแบบธรรมาภิบาลและโครงสร้างองค์กร 18
3.10 สถาปัตยกรรมข้อมูลและความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ 18
4. การนำแนวทางแก้โจทย์สู่การปฏิบัติ 19
4.1 สรุปภาพรวมโจทย์หลัก โจทย์รอง และแนวทางแก้โจทย์ 19
4.2 หน่วยงานรับผิดชอบและเจ้าภาพการขับเคลื่อน 19
4.3 พื้นที่นำร่องจังหวัดสมุทรปราการ 20
4.4 งบประมาณและการวิเคราะห์ความคุ้มค่า (BCR) 22
4.5 ปัจจัยแห่งความสำเร็จและการบริหารความเสี่ยง 24
4.6 ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI) 26
4.7 แผนการบริหารการเปลี่ยนแปลงและการสื่อสาร 27
4.8 กรอบการติดตามและประเมินผล (M&E) 27
5. สรุปในภาพรวม 27
5.1 ข้อเสนอเชิงนโยบายโดยสรุป 28
5.2 บทเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดทำรายงาน 28
5.3 ข้อจำกัดของการศึกษาและข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อยอด 29
บรรณานุกรม 31
ภาคผนวก 34
ภาคผนวก ก รายละเอียดกรณีศึกษาในต่างประเทศ 34
ภาคผนวก ข บทวิเคราะห์ SWOT และ SOAR และ PESTEL โดยละเอียด 37
ภาคผนวก ค งบประมาณและการวิเคราะห์ความคุ้มค่า 39
ภาคผนวก ง มาตรฐานทางเทคนิคและสถาปัตยกรรมข้อมูล 41
ภาคผนวก จ ข้อมูลพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ 43
ภาคผนวก ฉ แผนปฏิบัติการและตารางความรับผิดชอบ (RACI) 45

ภาคผนวก ช กรอบการติดตามและประเมินผล (M&E) 46
ภาคผนวก ซ เครื่องมือดิจิทัลประกอบการนำเสนอ 47
ภาคผนวก ฌ อภิธานศัพท์และคำย่อ 48
ภาคผนวก ญ การวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์เพิ่มเติม (7S/BSC/VRIO) 50
คณะผู้จัดทำ 53

หมายเหตุ: เลขหน้าตรงกับฉบับร่างนี้ · หากแก้ไขเนื้อหาเพิ่มเติม โปรดปรับเลขหน้าให้ตรงก่อนส่ง

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบกรณีศึกษาการบูรณาการระบบขนส่งสาธารณะในต่างประเทศ 5

ตาราง 1.5.2-1 การวิเคราะห์ SOAR: จุดแข็งและโอกาส (S–O)

ตาราง 1.5.2-2 การวิเคราะห์ SOAR: ความมุ่งปรารถนาและผลลัพธ์ (A–R)

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (PESTEL) 9

ตารางที่ 5 ความสอดคล้องของโจทย์หลักกับยุทธศาสตร์และนโยบายระดับชาติ 12

ตารางที่ 6 กรอบ 4 เสาหลักของการบูรณาการคมนาคม..... 13

ตารางที่ 7 หน่วยงานเจ้าภาพหลักและเจ้าภาพรองในการขับเคลื่อน..... 19

ตารางที่ 8 แผนการดำเนินงาน 4 เสาหลักในพื้นที่นำร่องจังหวัดสมุทรปราการ 21

ตารางที่ 9 แผนการดำเนินงานระยะยาว 10 ปี แบ่งเป็น 3 ระยะ 21

ตารางที่ 10 ประมาณการงบประมาณการลงทุนจำแนกตามเสาหลัก (10 ปี)..... 22

ตารางที่ 11 ประมาณการรายได้ใหม่จากมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ (ต่อปี)..... 23

ตารางที่ 12 ความเสี่ยงสำคัญและแผนบริหารความเสี่ยง 24

ตารางที่ 13 ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI) เป้าหมายปี พ.ศ. 2576..... 26

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 เปรียบเทียบสัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของเมืองต่าง ๆ 4
ภาพที่ 2 การคาดการณ์สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ 3 สถานการณ์..... 11
ภาพที่ 3 กรอบแนวคิด 4 เสาหลักของการบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง 14
ภาพที่ 4 โครงสร้างธรรมาภิบาลระบบตั๋วร่วมและหน่วยงานกลางประมวลผลรายได้ (NTCH)..... 17
ภาพที่ 5 จังหวัดสมุทรปราการ พื้นที่นำร่อง และจุดยุทธศาสตร์ด้านการขนส่ง 20
ภาพที่ 6 แผนการดำเนินงานระยะยาว 10 ปี แบ่งเป็น 3 ระยะ 22
ภาพที่ 7 เปรียบเทียบเงินลงทุนกับรายได้ใหม่จากมาตรการทางเศรษฐศาสตร์..... 24

1. สภาพทั่วไปของปัญหา

1.1 หัวข้อและความสำคัญของการศึกษา

คณะผู้จัดทำเลือกศึกษาหัวข้อ "แนวทางการบูรณาการระบบคมนาคมขนส่งเพื่อเมืองยุคใหม่ผ่านกรอบ 4 เสาหลัก โดยใช้จังหวัดสมุทรปราการเป็นพื้นที่นำร่อง"
ซึ่งเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายที่มุ่งแก้ไขปัญหาการคมนาคมขนส่งในเขตเมืองของประเทศไทยอย่างเป็นระบบและบูรณาการข้ามหน่วยงาน โดยมีเหตุผลสำคัญในการเลือกหัวข้อ 3 ประการ ดังนี้

1) ความเชื่อมโยงเชิงระบบ —
ปัญหาการคมนาคมในเขตเมืองของไทยเป็นปัญหาเชิงระบบที่ไม่สามารถแก้ไขได้โดยหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง จำเป็นต้องบูรณาการกระทรวงคมนาคม กระทรวงการคลัง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และภาคเอกชนในการขับเคลื่อนพร้อมกัน
การแก้ปัญหาเฉพาะจุด เช่น
การสร้างรถไฟฟ้าเพิ่มโดยไม่แก้ปัญหาการเชื่อมต่อและค่าโดยสาร
จึงไม่อาจสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรมที่ยั่งยืนได้

2) จังหวะเวลาที่เหมาะสม — พระราชบัญญัติการบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568
ที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2568
เป็นกรอบกฎหมายใหม่ที่เปิดโอกาสให้เกิดการบูรณาการระบบตั๋วร่วมแบบครบวงจรเป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ของไทย ประกอบกับนโยบายการเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้า (30@30) และเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน
ทำให้ช่วงเวลานี้เป็นโอกาสทองในการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะ

3) ความท้าทายและคุณค่าต่อประชาชน —
หัวข้อนี้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนผู้ใช้ระบบขนส่ง
ทั้งด้านเวลาเดินทาง ค่าใช้จ่าย สุขภาพจากมลพิษ และความปลอดภัย
อันสอดคล้องกับพันธกิจของกระทรวงคมนาคมในการ
"ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนด้วยระบบคมนาคมที่ปลอดภัย สะดวก และยั่งยืน"

ทั้งนี้ หัวข้อดังกล่าวสะท้อนบทบาทของผู้บริหารระดับสูงในกระทรวงคมนาคม โดยเฉพาะการกำหนดทิศทางนโยบายและการบูรณาการระบบขนส่งสาธารณะระหว่างหน่วยงาน ทั้งสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.)
องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) กรมการขนส่งทางบก กรมเจ้าท่า กรมการขนส่งทางราง

ตลอดจนผู้ให้บริการภาคเอกชน รวมทั้งการขับเคลื่อนพระราชบัญญัติการบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568 ไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

1.2 สภาพปัญหาการคมนาคมขนส่งในเขตเมืองจากอดีตถึงปัจจุบัน (ย้อนหลังอย่างน้อย 10 ปี)

ตลอดระยะ 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2559-2568)
ปัญหาการคมนาคมขนส่งในเขตเมืองของประเทศไทย โดยเฉพาะกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมถึงจังหวัดสมุทรปราการ
เป็นปัญหาเชิงระบบที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนในวงกว้างและทวีความรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้ภาครัฐจะลงทุนขยายโครงข่ายรถไฟฟ้าอย่างมากในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา
แต่สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะกลับยังอยู่ในระดับต่ำ
สะท้อนว่าการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ สภาพปัญหาสำคัญสรุปได้ 6 ประการ ดังนี้ (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2566; กรมการขนส่งทางราง, 2566)

1) ปัญหาการจราจรติดขัด —
   กรุงเทพมหานครติดอันดับเมืองที่มีการจราจรหนาแน่นที่สุดของโลกอย่างต่อเนื่องตามรายงาน TomTom Traffic Index
   โดยค่าเฉลี่ยเวลาเดินทางสูงกว่ามาตรฐานในประเทศพัฒนาแล้ว 1.5-2 เท่า
   ผู้เดินทางต้องสูญเสียเวลาบนท้องถนนเฉลี่ยมากกว่า 60-70 ชั่วโมงต่อปี
   ก่อให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจจากความล่าช้าและการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงประมาณ 250,000 ล้านบาทต่อปี (ธนาคารโลก, 2566)
   ปัญหานี้มีแนวโน้มรุนแรงขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนรถยนต์จดทะเบียนที่เติบโตเฉลี่ยปีละกว่าร้อยละ 4-5 (TomTom, 2023)

2) ปัญหามลพิษทางอากาศ — ค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5
   ในเขตเมืองและพื้นที่อุตสาหกรรม เช่น
   จังหวัดสมุทรปราการที่มีนิคมอุตสาหกรรมบางปูและบางพลี เกินค่ามาตรฐานมากกว่า 60 วันต่อปี (กรมควบคุมมลพิษ, 2566) โดยภาคการขนส่งทางถนนเป็นแหล่งกำเนิด PM2.5 หลักของเขตเมือง คิดเป็นสัดส่วนสูงในช่วงที่มีการจราจรหนาแน่น
   ส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนและเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุขของประเทศ

3) ปัญหาระบบตั๋วร่วมที่แยกส่วน —
   ระบบการชำระค่าโดยสารปัจจุบันมีหลายระบบที่ไม่บูรณาการ ได้แก่ บัตร Rabbit (BTS) บัตร MRT Plus (รฟม. และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์) และระบบ EMV Contactless ที่ทยอยเปิดใช้ ทำให้ผู้โดยสารต้องพกบัตรหลายใบ เติมเงินหลายระบบ

และไม่ได้รับประโยชน์จากการคิดค่าโดยสารแบบรวมเพดาน (Fare Capping)
เมื่อเปลี่ยนระบบต้องเสียค่าแรกเข้าซ้ำซ้อน
เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเดินทางแบบไร้รอยต่อ

4) ปัญหาการเชื่อมต่อช่วงต้นทาง-ปลายทาง (First/Last Mile) —
แม้เครือข่ายรถไฟฟ้าจะขยายตัวอย่างรวดเร็วจนมีระยะทางรวมหลายร้อยกิโลเมตร
แต่การเชื่อมต่อจากบ้านสู่สถานีและจากสถานีสู่ที่ทำงานยังไม่สะดวก
เนื่องจากขาดระบบขนส่งเสริม (Feeder) ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า จุดจอดแล้วจร (Park & Ride)
ทางเท้าที่ปลอดภัย และวินจักรยานยนต์ที่บูรณาการอยู่ในระบบตั๋วร่วม
ทำให้ประชาชนจำนวนมากยังเลือกใช้รถยนต์ส่วนบุคคลตลอดการเดินทาง

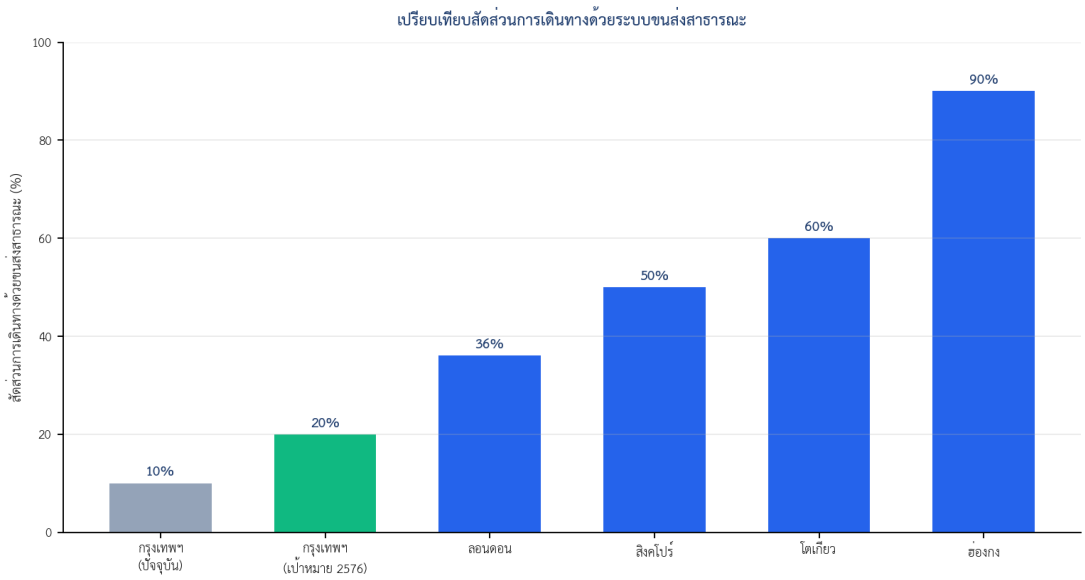
5) ปัญหามาตรการทางภาษีและเศรษฐศาสตร์ที่ไม่จูงใจ —
ภาษีและต้นทุนการถือครองรถยนต์ส่วนบุคคลในประเทศไทยอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับประเทศพัฒนาแล้ว
ขณะที่ไม่มีกลไกลดหย่อนภาษีหรือเงินอุดหนุนสำหรับผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ
ไม่มีการเก็บค่าผ่านทางในเขตเมืองชั้นใน (Congestion Charge)
หรือค่าธรรมเนียมที่จอดรถในสถานประกอบการ
ทำให้โครงสร้างแรงจูงใจยังเอื้อต่อการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมากกว่าระบบขนส่งสาธารณะ

6) ปัญหาความล้มเหลวของรูปแบบ MaaS ที่ให้เอกชนเป็นผู้นำ (Private-led) — กรณีบริษัท MaaS Global (แอป Whim) ที่กรุงเฮลซิงกิ ประเทศฟินแลนด์ ซึ่งเป็นต้นแบบ MaaS ระดับโลก ได้ยื่นล้มละลายเมื่อเดือนมีนาคม 2567
สะท้อนว่ารูปแบบที่ให้เอกชนเป็นผู้นำโดยลำพังมีความเสี่ยงทางธุรกิจสูง
เนื่องจากไม่มีอำนาจควบคุมผู้ให้บริการขนส่งและโครงสร้างราคา
จึงจำเป็นต้องใช้รูปแบบที่ภาครัฐเป็นผู้นำ (Public-led) ตามแบบ Berlin Jelbi และ Vienna WienMobil

ผลกระทบของปัญหาข้างต้นครอบคลุมประชาชนผู้ใช้ทาง ผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ แรงงานในนิคมอุตสาหกรรมกว่า 100,000 คนในจังหวัดสมุทรปราการ ผู้ประกอบการตลอดจนภาคเศรษฐกิจโดยรวม โดยถนนสายหลัก เช่น ถนนสุขุมวิทช่วงปากน้ำ-สำโรง และถนนบางนา-ตราด มีปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (AADT) มากกว่า 100,000-150,000 คันต่อวัน ความสูญเสียจึงครอบคลุมทั้งมิติเศรษฐกิจ (เวลาและเชื้อเพลิง) มิติสิ่งแวดล้อม (มลพิษและก๊าซเรือนกระจก) และมิติสังคม (สุขภาพ ความปลอดภัย และความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงโอกาส)

ในมิติเศรษฐกิจ
ความสูญเสียจากการจราจรติดขัดไม่ได้จำกัดเพียงเวลาและเชื้อเพลิงที่สิ้นเปลือง
แต่ยังรวมถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสทางธุรกิจ
การลดทอนผลิตภาพแรงงานจากความเครียดและความเหนื่อยล้า
และต้นทุนโลจิสติกส์ที่สูงขึ้นซึ่งกระทบต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ในมิติสังคม
ภาระค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่สูงและการเข้าถึงระบบขนส่งที่ไม่เท่าเทียมกัน
ยังซ้ำเติมความเหลื่อมล้ำ
โดยเฉพาะกลุ่มผู้มีรายได้น้อยที่ต้องใช้เวลาและรายได้สัดส่วนสูงไปกับการเดินทาง
(สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย [TDRI], 2565)

ที่สำคัญ แม้ประเทศไทยจะลงทุนขยายโครงข่ายรถไฟฟ้าอย่างมากในทศวรรษที่ผ่านมา
แต่สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลยังอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับมหานครชั้นนำของโลก ดังแสดงในภาพเปรียบเทียบ
สะท้อนว่าการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ หากขาดการบูรณาการด้านตั๋ว
การเชื่อมต่อ และมาตรการจูงใจที่เหมาะสม



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบสัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของเมืองต่าง ๆ

1.3 การทบทวนวรรณกรรมและกรณีศึกษาในต่างประเทศ

แนวคิด Mobility-as-a-Service (MaaS)
คือการบูรณาการบริการขนส่งหลากหลายรูปแบบเข้าไว้ในแพลตฟอร์มเดียว ให้ผู้ใช้สามารถวางแผน
จอง และชำระค่าเดินทางได้แบบไร้รอยต่อ โดย Sochor และคณะ (2018)

ได้จำแนกระดับการบูรณาการของ MaaS ออกเป็น 5 ระดับ (ระดับ 0-4) ตั้งแต่ระดับ 0 (ไม่มีการบูรณาการ) ระดับ 1 (บูรณาการข้อมูล) ระดับ 2 (บูรณาการการจองและชำระเงิน) ระดับ 3 (บูรณาการบริการแบบเหมาจ่าย/บัตรรายเดือน) จนถึงระดับ 4 (บูรณาการเชิงนโยบายและสังคม) ซึ่งประเทศไทยปัจจุบันยังอยู่เพียงระดับ 1 เท่านั้น

การทบทวนกรณีศึกษาในต่างประเทศที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จ ช่วยให้เห็นปัจจัยกำหนดความสำเร็จของการบูรณาการระบบขนส่ง สรุปได้ดังตาราง (Transport for London, 2023; Land Transport Authority of Singapore, 2022; Berliner Verkehrsbetriebe [BVG], 2023; Wiener Linien, 2023; Seoul Metropolitan Government, 2021)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบกรณีศึกษาการบูรณาการระบบขนส่งสาธารณะในต่างประเทศ

เมือง/ระบบ	รูปแบบ	จุดเด่น/บทเรียน
London (TfL)	Public-led	หน่วยงานเดียวคุมทั้งตั๋ว-รถ-ถนน · EMV open-loop · trips ผ่าน contactless ≥ 80%
Berlin (Jelbi/BVG)	Public-led	รัฐวิสาหกิจขนส่งเป็นเจ้าของแพลตฟอร์ม MaaS · รวมทุกโหมดในแอปเดียว
Vienna (WienMobil)	Public-led	เทศบาลเป็นผู้นำ · เน้นบัตรรายปีราคาประหยัด (365 ยูโร/ปี) เพิ่มผู้ใช้
Helsinki (Whim)	Private-led	ต้นแบบ MaaS โลก แต่ล้มละลาย 2567 · บทเรียน: เอกชนนำลำพังเสี่ยงสูง
Singapore	Public-led	มาตรการเศรษฐศาสตร์เข้ม (ERP, COE) จำกัดรถส่วนตัว + ขนส่งสาธารณะคุณภาพสูง

บทเรียนสำคัญจากกรณีศึกษาคือ เมืองที่ประสบความสำเร็จล้วนใช้รูปแบบที่ภาครัฐเป็นผู้นำ มีหน่วยงานเดียวที่ควบคุมทั้งระบบตั๋ว บริการขนส่ง โครงสร้างพื้นฐาน และมาตรการเศรษฐศาสตร์ ภายใต้กรอบกฎหมายที่ชัดเจน ในขณะที่รูปแบบที่ให้เอกชนเป็นผู้นำโดยลำพังมีความเสี่ยงสูง ดังบทเรียนของ Whim Helsinki

แนวคิด MaaS มีพัฒนาการมาตั้งแต่ราวปี ค.ศ. 2014 โดย Hietanen (2014) ที่เสนอแนวคิด "การขนส่งในฐานะบริการ" เพื่อทดแทนการเป็นเจ้าของรถยนต์ส่วนบุคคล ต่อมามีการศึกษาจำนวนมากที่ชี้ว่าความสำเร็จของ MaaS ขึ้นอยู่กับปัจจัยเชิงสถาบันและการกำกับดูแล (Governance) มากกว่าปัจจัยทางเทคโนโลยี โดย Mukhtar-Landgren และ Smith (2019) ชี้ว่าบทบาทของภาครัฐในฐานะผู้กำหนดกติกาและผู้อำนวยความสะดวกเป็นเงื่อนไขสำคัญ ขณะที่

Pangbourne และคณะ (2020) ตั้งข้อสังเกตว่า MaaS
ที่ขับเคลื่อนด้วยตรรกะเชิงพาณิชย์เพียงอย่างเดียวอาจไม่บรรลุเป้าหมายเชิงสาธารณะ เช่น
การลดคาร์บอนและความเท่าเทียม

งานศึกษาเหล่านี้สอดคล้องกับข้อค้นพบเชิงประจักษ์จากกรณีศึกษาข้างต้น
และเป็นรากฐานทางทฤษฎีที่สนับสนุนข้อเสนอของคณะผู้จัดทำที่ให้ภาครัฐเป็นผู้นำการบูรณาการ
(Public-led) โดยกำหนดเป้าหมายเชิงสาธารณะเป็นตัวตั้ง
และเปิดให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในฐานะผู้ให้บริการและผู้พัฒนานวัตกรรมภายใต้กรอบกติกาที่ภาครัฐกำหนด ซึ่งเป็นการผสานจุดแข็งของทั้งสองภาคส่วน

1.4 ความพยายามของภาครัฐไทยที่ผ่านมาและปัจจัยความสำเร็จ/ไม่สำเร็จ

ที่ผ่านมา ภาครัฐไทยได้พยายามแก้ไขปัญหาการบูรณาการระบบขนส่งหลายครั้ง
แต่ยังไม่ประสบความสำเร็จเชิงระบบ ตัวอย่างสำคัญคือโครงการบัตรโดยสารร่วม "บัตรแมงมุม"
ที่ริเริ่มมากว่า 10 ปี แต่ไม่สามารถผลักดันให้ผู้ให้บริการทุกรายเข้าร่วมได้
เนื่องจากขาดกฎหมายบังคับและกลไกประมวลผลรายได้ที่เป็นกลางระหว่างผู้ให้บริการ
ต่อมาแม้จะมีการทยอยเปิดใช้ระบบ EMV Contactless ในรถไฟฟ้าบางสาย
ซึ่งช่วยลดอุปสรรคด้านเทคโนโลยีและเปิดให้ใช้บัตรเครดิต/เดบิตแตะจ่ายได้
แต่ยังขาดการคิดค่าโดยสารแบบรวมเพดานข้ามระบบและการบูรณาการเชิงนโยบาย

จากการวิเคราะห์ คณะผู้จัดทำสรุปปัจจัยแห่งความไม่สำเร็จที่ผ่านมาได้ดังนี้

1) การขาดกรอบกฎหมายที่บังคับให้ผู้ให้บริการทุกรายเข้าสู่ระบบกลาง
ทำให้การเจรจาขึ้นอยู่กับความสมัครใจและผลประโยชน์ของแต่ละราย
2) การขาดหน่วยงานกลางที่เป็นกลางในการประมวลผลและจัดสรรรายได้ระหว่างผู้ให้บริการ
(Clearing House) ทำให้เกิดความไม่ไว้วางใจเรื่องการแบ่งรายได้
3) การดำเนินการแบบแยกส่วน มุ่งแก้เฉพาะด้านตั๋วหรือด้านแอปพลิเคชัน
โดยไม่บูรณาการกับโครงสร้างพื้นฐานการเดินทางและมาตรการจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ไปพร้อมกัน
4) ความไม่ต่อเนื่องเชิงนโยบายเมื่อมีการเปลี่ยนผู้บริหารหรือรัฐบาล
ทำให้โครงการขาดความต่อเนื่องและงบประมาณสนับสนุน

ในทางกลับกัน กรณีศึกษาที่ประสบความสำเร็จ เช่น Transport for London
สะท้อนว่าปัจจัยความสำเร็จคือการควบคุมทั้ง 4 มิติ (ตั๋ว บริการ โครงสร้างพื้นฐาน

และมาตรการเศรษฐศาสตร์) ภายใต้หน่วยงานเดียวและกรอบกฎหมายที่ชัดเจน
อันเป็นแนวทางที่ข้อเสนอนี้นำมาประยุกต์ใช้

นอกจากนี้ ยังพบว่าความพยายามในอดีตมักมุ่งเน้นการแก้ปัญหาด้านอุปทาน (Supply-side) เช่น การก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน มากกว่าการบริหารจัดการด้านอุปสงค์ (Demand-side) เช่น การจูงใจให้เปลี่ยนพฤติกรรมและการบริหารความต้องการเดินทาง
ข้อเสนอของคณะผู้จัดทำจึงให้น้ำหนักกับการบริหารอุปสงค์ควบคู่ไปกับการพัฒนาอุปทาน
ผ่านมาตรการทางเศรษฐศาสตร์และการยกระดับประสบการณ์ผู้ใช้
ซึ่งเป็นช่องว่างสำคัญที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบในอดีต

1.5 การวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ (SWOT และ SOAR)

คณะผู้จัดทำวิเคราะห์สภาพแวดล้อมเชิงกลยุทธ์ของการบูรณาการระบบขนส่งสาธารณะด้วยสองกรอบที่เสริมกัน (Triangulation) เพื่อให้ได้ภาพรอบด้านและลดอคติของการใช้เครื่องมือเดี่ยว ได้แก่ (1) SWOT ซึ่งเป็นกรอบเชิงวินิจฉัยที่ให้ความสำคัญกับการรู้เขารู้เรา มองเห็นจุดอ่อนภายในและภัยคุกคามภายนอกอย่างสมดุล และ (2) SOAR (Strengths–Opportunities–Aspirations–Results) ซึ่งพัฒนาจากฐานคิด Appreciative Inquiry (Stavros, Cooperrider & Kelley, 2003) ที่เน้นการต่อยอดจุดแข็ง สร้างวิสัยทัศน์ร่วม และผูกผลลัพธ์ที่วัดได้ เหตุที่ใช้ทั้งสองกรอบคู่กัน เนื่องจากรายงานฉบับนี้เป็นข้อเสนอเชิงการเปลี่ยนผ่านที่ต้องการทั้ง "ความระมัดระวังต่อความเสี่ยง" (จุดแข็งของ SWOT) และ "พลังขับเคลื่อนสู่อนาคตที่พึงประสงค์พร้อมตัวชี้วัด" (จุดแข็งของ SOAR) โดย SWOT ป้อนประเด็นความเสี่ยงเข้าสู่หัวข้อการบริหารความเสี่ยง (4.5/4.7) ส่วน SOAR กำหนดทิศทางและผลลัพธ์ที่ผูกกับ KPI ผลการเปรียบเทียบและบูรณาการสรุปไว้ในหัวข้อ 1.5.3

1.5.1 การวิเคราะห์ SWOT

คณะผู้จัดทำวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ของการบูรณาการระบบขนส่งสาธารณะของไทย เพื่อให้เห็นทั้งศักยภาพและความเสี่ยง อย่างสมดุล ดังตาราง โดยรายละเอียดการแปลงเป็นกลยุทธ์ (TOWS Matrix) แสดงไว้ในภาคผนวก ข

ตาราง 1.5.1-1 การวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อน (SWOT: S–W)

จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน (Weaknesses)
• โครงข่ายรถไฟฟ้าครอบคลุมและขยายต่อเนื่อง	• ระบบตั๋วแยกส่วน ไม่มี Fare Capping

• มีโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (PromptPay, ThaID) • ประชาชนคุ้นเคยการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์	• การเชื่อมต่อ First/Last Mile อ่อนแอ • ขาดหน่วยงานกลางและบุคลากรเชี่ยวชาญ MaaS

ตาราง 1.5.1-2 การวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรค (SWOT: O–T)

โอกาส (Opportunities)	**อุปสรรค (Threats)**
• พ.ร.บ. ตั๋วร่วม 2568 เป็นกรอบกฎหมายใหม่ • นโยบาย EV (30@30) และเป้าหมาย Net-Zero • เทคโนโลยี EMV/MaaS แพร่หลายระดับสากล	• ผลประโยชน์ทับซ้อนของผู้ให้บริการเดิม • ความไม่ต่อเนื่องเชิงนโยบาย • ความเสี่ยงด้านข้อมูลส่วนบุคคลและไซเบอร์

ทั้งนี้ SWOT ได้รับการต่อยอดเป็นกลยุทธ์ลงมือผ่าน TOWS Matrix และเครื่องมือ McKinsey 7S, Balanced Scorecard, VRIO (ภาคผนวก ข และ ญ)

1.5.2 การวิเคราะห์ SOAR

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ SOAR: จุดแข็งและโอกาส (S–O)

จุดแข็ง (Strengths) — ฐานที่ leverage ได้	**โอกาส (Opportunities)**
• โครงข่ายระบบรางที่ลงทุนแล้วและขยายต่อเนื่อง (M-MAP 2 ครอบคลุมสมุทรปราการ) • โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลพร้อม (PromptPay, ThaID) · smartphone > 90% • อำนาจตามกฎหมายตั๋วร่วม พ.ร.บ. 2568 (VRIO: ความได้เปรียบยั่งยืน) • หน่วยงานครบทุกโหมด + เอกชนผู้ให้บริการแข็งแกร่ง • ประชาชนคุ้นเคยการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์/contactless	• EMV open-loop/ABT + MaaS เป็นมาตรฐานโลก (London/Singapore) • บทเรียน public-led: Berlin Jelbi / Vienna / Seoul / Sydney • นโยบาย EV 30@30 + Carbon Neutrality 2050 / Net-Zero 2065 • (reframe) อำนาจออกกฎหมายลูกบังคับ Open API — ก้าวข้ามจุดที่ Whim ล้ม • (reframe) ออกแบบ climate-resilient mobility เป็นต้นแบบ

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ SOAR: ความมุ่งปรารถนาและผลลัพธ์ (A–R)

ความมุ่งมาดปรารถนา (Aspirations)	**ผลลัพธ์ที่วัดได้ (Results) · เป้า พ.ศ. 2576**

• สมุทรปราการเป็นต้นแบบเมืองบูรณาการไร้รอยต่อระดับอาเซียน (public-led) • "แตะเดียวทั้งจังหวัด" (single-tap) แบบ London / Sydney • First/Last mile เข้าถึง-สะดวก-ปลอดภัย ครอบคลุมทุกกลุ่ม (inclusive) • เมืองคาร์บอนต่ำและทนทานต่อภูมิอากาศ (SDG 11/13) • ขยายผลโมเดลทั่วประเทศภายใน พ.ศ. 2576	• Modal share ≥ 20% · CO_2 ลด 30% · เวลาเดินทาง ลด 25% • ตั๋วร่วม EMV/ABT ≥ 80% · First/Last mile ≤ 10 นาที • อุบัติเหตุ Complete Streets ลด 40% · NPS +40% • BCR 8–12 เท่า · รายได้ใหม่ 27–42 พันล้านบาท/ปี • บุคลากรพัฒนา ≥ 200 คน · แอปต่อยอด ≥ 10

1.5.3 การเปรียบเทียบและบูรณาการ SWOT–SOAR

การใช้ทั้งสองกรอบมิใช่ความซ้ำซ้อน แต่เป็นการมองปัญหาเดียวกันจากสองมุมที่เปิดเผยประเด็นต่างกัน เมื่อประกอบกันจึงได้ข้อสรุปเชิงกลยุทธ์ที่สมดุลและหนักแน่นขึ้น

ตาราง 1.5.3-1 การเปรียบเทียบเชิงระเบียบวิธี SWOT vs SOAR

มิติเปรียบเทียบ	**SWOT**	**SOAR**
ปรัชญา/แนวคิด	เชิงวินิจฉัย วิเคราะห์ช่องว่าง (gap-based)	เชิงต่อยอดจุดแข็ง (Appreciative Inquiry)
กรอบเวลาที่เน้น	สถานะปัจจุบันเป็นหลัก	มุ่งอนาคตที่พึงประสงค์
องค์ประกอบเชิงลบ	รวมจุดอ่อน (W) และภัยคุกคาม (T)	ไม่รวมโดยตรง (reframe เป็นโอกาส)
ตัวชี้วัดผลในตัว	ไม่มี (เครื่องมือพรรณนา)	มี Results ที่ผูกกับ KPI/BSC
ผู้มีส่วนร่วม	มักจำกัดผู้บริหาร/ผู้เชี่ยวชาญ	เน้นการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกว้าง
จุดเด่น	เห็นความเสี่ยง · รู้เขารู้เรา · สมดุล	สร้างพลังร่วม · ขับเคลื่อนสู่การลงมือและวัดผล
จุดอ่อน/ข้อจำกัด	เชิงพรรณนา ไม่ชี้การลงมือ	อาจมองข้ามความเสี่ยง/ภัยคุกคาม

แต่ละกรอบเปิดเผยประเด็นที่อีกกรอบไม่เห็น: SWOT เห็นภัยคุกคาม (BTSC turf war · operator ไม่เปิด API · PDPA/ไซเบอร์ · การเปลี่ยนรัฐบาล · บทเรียน Whim ล้ม/SimplyGo backlash) และจุดอ่อนภายใน (ตั๋วแยกส่วน · ประสานข้ามกระทรวงยาก) จึงเห็น "สิ่งที่ต้องระวังและต้องแก้"

ป้อนเข้า Risk & Change Management; ส่วน SOAR เห็น Aspirations (วิสัยทัศน์ร่วมที่ปลุกพลัง) และ Results (ตัวชี้วัดที่ผูก KPI/BSC) จึงทำให้การวิเคราะห์ "นำไปสู่การลงมือและการวัดผล" ได้จริง

ตาราง 1.5.3-2 จุดเชื่อมโยงและการเสริมกัน (Mapping)

ประเด็นจาก SWOT	ถูกตอบ/แปลงโดย SOAR	กลไกในแผน
W: ตั๋วแยกส่วน ไม่มี Fare Cap	Aspiration: single-tap ทั้งจังหวัด ⟶ ตั๋วร่วม ≥80%	L1/L2
W: First/Last mile อ่อนแอ	Aspiration: เข้าถึง ≤10 นาที ⟶ First/Last ≤10	L4
W: ขาดหน่วยงานกลาง	Opportunity/Aspiration: NTCH เป็นเจ้าภาพกลาง	L2
T: operator ไม่เปิด API	Opportunity (reframe): กฎหมายลูกบังคับ Open API	L2
T: Whim ล้ม (private-led)	Opportunity (reframe): public-led คุมแพลตฟอร์ม+กฎหมาย	L1
T: ความเสี่ยงน้ำท่วม/ภูมิอากาศ	Aspiration: ระบบทนภูมิอากาศ ใช้ได้ 365 วัน	L4
S/O ที่ทั้งสองกรอบเห็นตรงกัน (ราง · EMV · พ.ร.บ.)	ยืนยันว่าเป็นฐานที่เชื่อถือได้ (triangulation)	ฐานของ L1–L5

ข้อสรุปบูรณาการ: SWOT ทำหน้าที่ "เห็นความเสี่ยง/รู้เขารู้เรา" ป้อนเข้า Risk & Change Management ส่วน SOAR ทำหน้าที่ "สร้างวิสัยทัศน์ร่วม + ผูกผลลัพธ์" ขับเคลื่อนแผนปฏิบัติ จุดที่ทั้งสองกรอบเห็นตรงกันได้รับการยืนยันด้วยการสอบทานสองทาง (triangulation) คณะผู้จัดทำเสนอให้ใช้ SOAR เป็นกรอบนำ (lead) เพราะเป็นรายงานเชิงวิสัยทัศน์/การเปลี่ยนผ่าน และใช้ SWOT เป็นกรอบเสริม/ตรวจทานความเสี่ยง (complementary) เพื่อให้ข้อเสนอ "กล้าฝันแต่ไม่ประมาท" และทนการวิพากษ์

1.6 สรุปสภาพปัญหาและความพยายามในอดีต

โดยสรุป ปัญหาการคมนาคมขนส่งในเขตเมืองเป็นปัญหาเชิงระบบที่สะสมมานานกว่า 10 ปี ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ ความพยายามที่ผ่านมาล้มเหลวเพราะดำเนินการแบบแยกส่วนและขาดกรอบกฎหมายรองรับ ขณะที่บทเรียนจากต่างประเทศชี้ชัดว่าความสำเร็จต้องอาศัยการบูรณาการเชิงระบบภายใต้การนำของภาครัฐ จุดเปลี่ยนสำคัญคือการประกาศใช้พระราชบัญญัติการบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568

ซึ่งเป็นเครื่องมือทางกฎหมายที่ทำให้การบูรณาการเชิงระบบเป็นไปได้จริงเป็นครั้งแรกของประเทศไทย

การวิเคราะห์ในหัวข้อนี้นำไปสู่ข้อสรุปเชิงนโยบายที่สำคัญว่า
ประเทศไทยไม่ได้ขาดแคลนโครงสร้างพื้นฐานหรือเทคโนโลยีอีกต่อไป แต่ขาด "การบูรณาการ"
ที่ทำให้องค์ประกอบต่าง ๆ ทำงานร่วมกันเพื่อประโยชน์ของประชาชน
ช่องว่างนี้เองที่ข้อเสนอในหัวข้อถัด ๆ ไปมุ่งเติมเต็ม
โดยอาศัยจังหวะเวลาที่กฎหมายและนโยบายเอื้ออำนวย
ผนวกกับบทเรียนความสำเร็จและความล้มเหลวจากต่างประเทศ
เพื่อออกแบบแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยและนำไปปฏิบัติได้จริง

2. การคาดการณ์ปัญหาของประเทศในอนาคต

2.1 แนวโน้มของปัญหาใน 10 ปีข้างหน้า (กรณีไม่ดำเนินการเพิ่มเติม)

หากไม่มีการดำเนินการเชิงนโยบายเพิ่มเติม คาดการณ์ว่าในระยะ 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2569-2579) ปัญหาการคมนาคมขนส่งในเขตเมืองจะทวีความรุนแรงขึ้นภายใต้สถานการณ์ฐาน (Business-as-Usual) ดังนี้

1) การจราจรติดขัดจะรุนแรงขึ้นตามการขยายตัวของความเป็นเมือง (Urbanization) และการเพิ่มขึ้นของยานยนต์ส่วนบุคคลที่เติบโตเฉลี่ยปีละร้อยละ 4-5 ส่งผลให้ความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากความล่าช้ามีแนวโน้มเพิ่มจาก 250,000 ล้านบาท เป็นกว่า 300,000-350,000 ล้านบาทต่อปี

2) มลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะ PM2.5 จะยังคงเกินค่ามาตรฐานในเขตเมืองและพื้นที่อุตสาหกรรม ส่งผลกระทบสะสมต่อสุขภาพประชาชนและเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุข ตลอดจนกระทบต่อภาพลักษณ์และขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการท่องเที่ยวและการลงทุน

3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งจะยังคงเพิ่มขึ้น สวนทางกับพันธกรณีของประเทศภายใต้ความตกลงปารีสและเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี ค.ศ. 2050 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net-Zero) ภายในปี ค.ศ. 2065 (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2565)

4) การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้ามูลค่าสูงจะไม่เกิดประสิทธิภาพคุ้มค่าเต็มที่ เนื่องจากปัญหาการเชื่อมต่อ First/Last Mile และระบบตั๋วที่แยกส่วนยังไม่ได้รับการแก้ไข ทำให้ผู้โดยสารบางส่วนยังเลือกใช้รถยนต์ส่วนบุคคล

2.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (PESTEL Analysis)

เพื่อคาดการณ์ทิศทางของปัญหาและโอกาสในอนาคต คณะผู้จัดทำวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมภายนอกด้วยกรอบ PESTEL สรุปได้ดังตาราง

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (PESTEL)

มิติ	แนวโน้มและผลต่อการบูรณาการระบบขนส่ง
การเมือง (Political)	พ.ร.บ. ตั๋วร่วม 2568 และนโยบายคมนาคมเปิดทางบูรณาการ แต่มีความเสี่ยงด้านความต่อเนื่อง
เศรษฐกิจ (Economic)	การเติบโตของเมืองและนิคมอุตสาหกรรมเพิ่มความต้องการเดินทาง · ต้นทุนความแออัดสูงขึ้น
สังคม (Social)	สังคมสูงวัยและคนเมืองรุ่นใหม่ต้องการระบบขนส่งที่เข้าถึงง่าย สะดวก และเป็นดิจิทัล
เทคโนโลยี (Technological)	EMV open-loop, MaaS, ThaID, GTFS/GBFS และ AI พร้อมใช้งานในระดับสากล
สิ่งแวดล้อม (Environmental)	แรงกดดันลด PM2.5 และคาร์บอน · ความเสี่ยงน้ำท่วม-แผ่นดินทรุดในพื้นที่ลุ่มต่ำ
กฎหมาย (Legal)	พ.ร.บ. ตั๋วร่วม · PDPA · พ.ร.บ. ไซเบอร์ฯ กำหนดกรอบการใช้ข้อมูลและธรรมาภิบาล

2.3 ความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ

จังหวัดสมุทรปราการเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำชายฝั่งอ่าวไทยที่มีความเปราะบางสูงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งปัญหาแผ่นดินทรุดจากการสูบน้ำบาดาลและการอัดตัวของชั้นดินเหนียว ระดับน้ำทะเลที่หนุนสูงขึ้น และน้ำท่วมจากฝนตกหนักและน้ำทะเลหนุน ปัจจัยเหล่านี้อาจกระทบต่อโครงข่ายและการให้บริการระบบขนส่งในระยะยาว เช่น สถานี อู่จอด และเส้นทางเดินเรือ ดังนั้น การออกแบบระบบขนส่งในพื้นที่นำร่องจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงภูมิคุ้มกันด้านภูมิอากาศ (Climate Resilience) เช่น การยกระดับอู่จอดและสถานี การวางระบบ MaaS ที่รองรับการแจ้งเตือนน้ำท่วม (Flood-aware) และการออกแบบทางเท้าและพื้นที่สาธารณะให้ระบายน้ำได้ดี (องค์การบริหารส่วนจังหวัดสมุทรปราการ, 2566)

2.4 ปัจจัยขับเคลื่อนทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ปัจจัยที่ทำให้ปัญหาก่อตัวและขยายตัว ตลอดจนสร้างทั้งแรงกดดันและโอกาส ได้แก่
การขยายตัวของความเป็นเมืองและการเติบโตของพื้นที่เศรษฐกิจรอบกรุงเทพมหานคร
การเข้าสู่สังคมสูงวัยที่เพิ่มความต้องการระบบขนส่งสาธารณะที่เข้าถึงง่ายและปลอดภัย
การเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้าตามนโยบาย 30@30
ความตื่นตัวด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน ตลอดจนแนวโน้มเทคโนโลยี MaaS
และการชำระเงินแบบเปิด (EMV Open-loop) ที่แพร่หลายในระดับสากล
ปัจจัยเหล่านี้เป็นแรงผลักดันให้ประเทศไทยต้องเร่งบูรณาการระบบขนส่งให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง
(สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, 2565; International Energy Agency, 2023)

ปัจจัยภายนอกประเทศที่สำคัญ ได้แก่ แนวโน้มการกีดกันทางการค้าด้านสิ่งแวดล้อม เช่น
มาตรการปรับคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดน (CBAM)
ที่กดดันให้ภาคการผลิตและการขนส่งของไทยต้องลดการปล่อยคาร์บอน
การพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและระบบอัตโนมัติที่รวดเร็ว
ตลอดจนการแข่งขันด้านความน่าอยู่ของเมืองเพื่อดึงดูดการลงทุนและบุคลากรที่มีทักษะสูง
ปัจจัยเหล่านี้ทำให้การลงทุนในระบบขนส่งสาธารณะที่สะอาดและบูรณาการไม่ใช่เพียงทางเลือก
แต่เป็นความจำเป็นเชิงยุทธศาสตร์ต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในระยะยาว

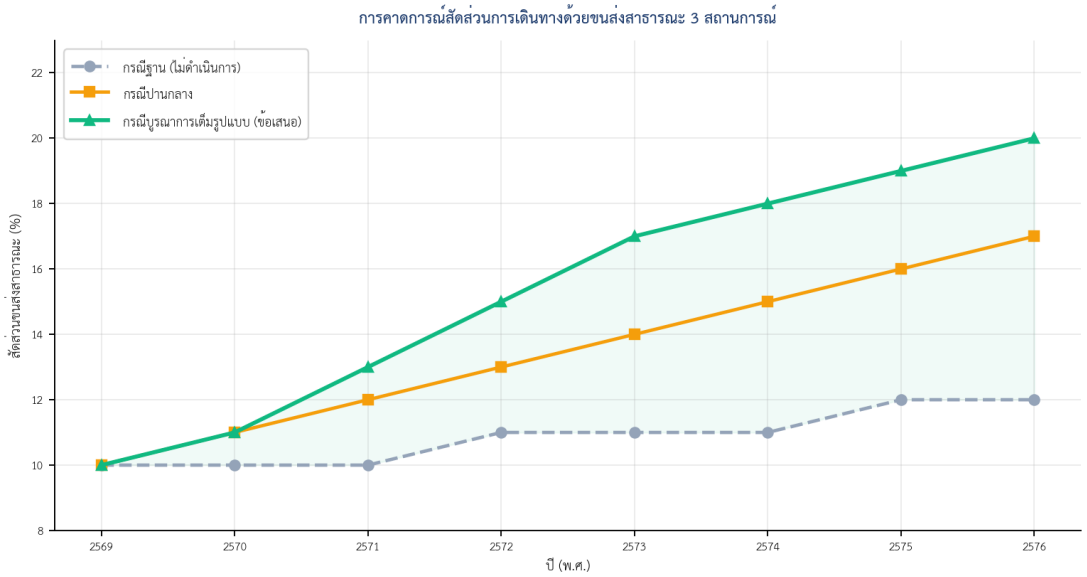
2.5 การคาดการณ์ความต้องการในอนาคต (Potential Demand)

ความต้องการใช้ระบบขนส่งสาธารณะที่บูรณาการมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
จากปัจจัยสนับสนุนหลายประการ ได้แก่
การขยายโครงข่ายรถไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
การเติบโตของแรงงานในนิคมอุตสาหกรรมบางปูและบางพลีที่มีรูปแบบการทำงานเป็นกะ (Shift Work) รวมกว่า 100,000 คน ซึ่งมีความต้องการเดินทางตลอดทั้งวัน
การเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้าที่ลดต้นทุนการให้บริการขนส่งเสริม (Feeder EV)
และความตื่นตัวของประชาชนต่อปัญหามลพิษและค่าครองชีพ

คณะผู้จัดทำประเมินว่า หากภาครัฐจัดให้มีระบบตั๋วร่วม แอปพลิเคชัน MaaS
ระบบขนส่งเสริมที่สะดวก และมาตรการจูงใจทางเศรษฐศาสตร์อย่างครบวงจร
จะสามารถดึงความต้องการแฝง (Latent Demand)
ให้เปลี่ยนพฤติกรรมจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะได้
อันสอดคล้องกับเป้าหมายการเพิ่มสัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหาน

ครและปริมณฑลให้ถึงร้อยละ 20 ภายในปี พ.ศ. 2576 ซึ่งจะช่วยลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ลดมลพิษ และเพิ่มความคุ้มค่าของการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่

คณะผู้จัดทำวิเคราะห์การคาดการณ์ความต้องการภายใต้ 3 สถานการณ์ ได้แก่ กรณีฐาน (ไม่ดำเนินการเพิ่มเติม) ที่สัดส่วนการเดินทางด้วยขนส่งสาธารณะแทบไม่เปลี่ยนแปลง กรณีปานกลาง (ดำเนินการบางมาตรการ) และกรณีบูรณาการเต็มรูปแบบตามข้อเสนอ ที่สามารถเพิ่มสัดส่วนเป็นร้อยละ 20 ภายในปี พ.ศ. 2576 ดังแสดงในภาพ การวิเคราะห์นี้สะท้อนว่าการดำเนินการแบบบูรณาการให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างจากการปล่อยให้เป็นไปตามแนวโน้มเดิมอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 2 การคาดการณ์สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ 3 สถานการณ์

3. แนวทางแก้ปัญหา และ/หรือ การพัฒนา

3.1 การเชื่อมโยงผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาในอดีตถึงปัจจุบัน (หัวข้อ 1) ที่ชี้ว่าความล้มเหลวเกิดจากการดำเนินงานแบบแยกส่วนและขาดกรอบกฎหมาย ประกอบกับการคาดการณ์แนวโน้มและความต้องการในอนาคต (หัวข้อ 2) ที่ปัญหาจะรุนแรงขึ้นพร้อมกับความต้องการระบบขนส่งสาธารณะที่เพิ่มขึ้น คณะผู้จัดทำจึงเห็นว่าการแก้ปัญหาต้องเป็นการบูรณาการเชิงระบบที่ดำเนินการหลายมิติพร้อมกัน ภายใต้กรอบกฎหมายใหม่

การเชื่อมโยงนี้สะท้อนหลักการสำคัญว่า
ปัญหาการคมนาคมในเขตเมืองเป็นปัญหาเชิงระบบที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน (Interconnected)
การแก้ปัญหาเฉพาะจุดจึงมักก่อให้เกิดผลข้างเคียงหรือเพียงย้ายปัญหาไปที่อื่น เช่น
การเพิ่มถนนอาจดึงดูดให้มีรถยนต์มากขึ้น (Induced Demand) ดังนั้น
แนวทางที่คณะผู้จัดทำเสนอจึงยึดหลักการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking)
ที่มองภาพรวมและออกแบบการแทรกแซงหลายจุดให้เสริมแรงซึ่งกันและกัน
เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืน

3.2 โจทย์หลักและความสอดคล้องเชิงยุทธศาสตร์

โจทย์หลัก (เป้าหมายที่ต้องบรรลุภายใน 4-5 ปี):
"บูรณาการระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะให้เป็นระบบเดียวที่ไร้รอยต่อ
เพิ่มสัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ และลดการพึ่งพารถยนต์ส่วนบุคคล
โดยเริ่มพิสูจน์ผลที่จังหวัดสมุทรปราการก่อนขยายผลทั่วประเทศ"
โจทย์หลักนี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์และนโยบายทุกระดับ ดังนี้

- ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และด้านการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561)
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 หมุดหมายที่ 2 ด้านโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมขนส่ง และหมุดหมายที่ 11 ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565)
- นโยบาย Thailand 4.0 และการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมและข้อมูล รวมถึงนโยบายของกระทรวงคมนาคม "คมนาคมเพื่อโอกาสประเทศไทย" และ Quick Win ของกระทรวง (กระทรวงคมนาคม, 2567)
- พระราชบัญญัติระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568 (ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 142 ตอนที่ 88 ก วันที่ 27 ธันวาคม 2568) เป็นกรอบกฎหมายรองรับการบูรณาการ
- เป้าหมาย Net-Zero 2065 ภายใต้กรอบ COP26 และนโยบาย 30@30 ในการเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้า

- เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนแห่งสหประชาชาติ (SDGs) โดยเฉพาะ SDG 11 (เมืองและชุมชนที่ยั่งยืน) และ SDG 13 (การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ) (United Nations, 2015)

ความสอดคล้องของโจทย์หลักกับยุทธศาสตร์และนโยบายระดับชาติสามารถสรุปเชื่อมโยงได้ดังตาราง

ตารางที่ 5 ความสอดคล้องของโจทย์หลักกับยุทธศาสตร์และนโยบายระดับชาติ

ยุทธศาสตร์/นโยบาย	ความสอดคล้องกับข้อเสนอ (โจทย์หลัก)
ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)	ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และด้านการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13	หมุดหมายที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานคมนาคม และหมุดหมายที่ 11 สังคมคาร์บอนต่ำ
นโยบาย Thailand 4.0	ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมและข้อมูล · เมืองอัจฉริยะ (Smart City)
พ.ร.บ. การบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568	กรอบกฎหมายรองรับการบูรณาการระบบตั๋วร่วมและหน่วยงานกลาง
Net-Zero 2065 / นโยบาย 30@30	ลดการปล่อยคาร์บอนภาคขนส่ง และเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้า
เป้าหมาย SDGs ของสหประชาชาติ	SDG 11 เมืองและชุมชนยั่งยืน · SDG 13 การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

3.3 โจทย์รอง: กรอบ 4 เสาหลักของการบูรณาการคมนาคม

คณะผู้จัดทำแตกโจทย์หลักออกเป็นโจทย์รอง 4 มิติที่เสริมส่งกันอย่างเป็นระบบ เรียกว่า "4 เสาหลัก" ซึ่งต้องดำเนินการพร้อมกันจึงจะเกิดผลกระทบเชิงระบบ (อ้างอิงกรอบ Sochor MaaS Levels, 2018 และบทเรียนของ Transport for London ที่ควบคุมทั้ง 4 มิติในหน่วยงานเดียว) ภาพรวมของทั้ง 4 เสาหลักสรุปได้ดังตาราง

ตารางที่ 6 กรอบ 4 เสาหลักของการบูรณาการคมนาคม

เสาหลัก	แนวทางและเครื่องมือสนับสนุน	ตัวชี้วัด/ผลที่คาดหวัง
1) ตั๋วร่วม (Foundation)	Account-Based Ticketing (ABT) + EMV Open-loop · Visa/Mastercard · QR PromptPay · Fare Capping · คงบัตร Rabbit/MRT Plus คู่กัน 5 ปี	แตะเดียวทุกระบบ · ลดต้นทุนรับชำระจาก 15% เหลือ 9% ของรายได้ · trips ผ่าน EMV ≥ 80% (เทียบ TfL)

2) MaaS App (Service)	แอปเดียวทุกโหมด · โมเดล Public-led · Open API (TOMP-API + GBFS) · เชื่อม BTS+ARL+รถเมล์+เรือ+Feeder EV+Grab	ผู้ใช้รายใหม่ +8-15% · NPS ผู้ใช้ +40%
3) Complete Streets (Physical)	Road Diet (4⟶3 เลน) · ทางเท้ากว้าง 3-4 ม. · เลนจักรยาน · Smart Intersection · Park & Ride	อุบัติเหตุ -19-47% · คนเดิน +200-400% · มลพิษ -25%
4) มาตรการภาษี (Behavioral)	ลดหย่อนภาษีผู้โดยสาร 15,000 บ./ปี · ภาษีรถแบบ Zone-based · ERP ใน CBD · Versement Mobilité	ขนส่งสาธารณะ +15-20% · รถใน CBD -20-30% · รายได้ใหม่ 27-42 พันล้านบาท/ปี

หลักการสำคัญคือทั้ง 4 เสาหลักต้องดำเนินการพร้อมกัน การแก้ปัญหาเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งจะไม่สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืนได้ ดังบทเรียนของ Whim Helsinki ที่ล้มเหลวเพราะมีเพียง MaaS App ขณะที่ Transport for London ประสบความสำเร็จเพราะควบคุมทั้ง 4 เสาในหน่วยงานเดียว รายละเอียดของแต่ละเสาหลักมีดังนี้

ภาพที่ 3 กรอบแนวคิด 4 เสาหลักของการบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง

3.4 เสาหลักที่ 1: ระบบตั๋วร่วม (Common Ticketing) — รากฐานของการบูรณาการ

ระบบตั๋วร่วมเป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้การเดินทางข้ามระบบเป็นไปอย่างไร้รอยต่อ คณะผู้จัดทำเสนอให้ใช้ระบบบัญชีกลาง (Account-Based Ticketing: ABT) ร่วมกับมาตรฐานการชำระเงินแบบเปิด (EMV Open-loop) ที่รองรับบัตรเครดิต/เดบิต Visa และ

Mastercard ตลอดจน QR PromptPay พร้อมกลไกการคิดค่าโดยสารแบบรวมเพดาน (Fare Capping) เพื่อให้ผู้โดยสารจ่ายไม่เกินอัตราที่กำหนดต่อวัน/สัปดาห์ และยกเว้นค่าแรกเข้าซ้ำซ้อนเมื่อเปลี่ยนระบบ ทั้งนี้ ให้คงบัตรเดิม (Rabbit และ MRT Plus) ใช้งานคู่ขนานกับระบบใหม่อย่างน้อย 5 ปี เพื่อลดแรงต้านจากผู้ใช้เดิม โดยมีเป้าหมายให้สัดส่วนการเดินทางที่ชำระผ่าน EMV/ABT ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และลดต้นทุนการรับชำระเงินลงประมาณร้อยละ 70 เทียบเคียงผลสำเร็จของ Transport for London

ในบริบทของประเทศไทย การดำเนินงานเสาหลักนี้ต้องอาศัยการเชื่อมการเปลี่ยนผ่านสู่ EMV ของรถไฟฟ้าสายสีเขียว (BTS) เข้ากับช่วงต่อสัญญาสัมปทานในปี พ.ศ. 2572 การกำหนดมาตรฐานกลางผ่าน NTCH และการต่อยอดจากโครงสร้างพื้นฐาน PromptPay ที่ประชาชนคุ้นเคย ทั้งนี้ ต้องออกแบบให้รองรับทั้งบัตรเครดิต/เดบิต EMV และ QR PromptPay เพื่อครอบคลุมประชาชนทุกกลุ่ม รวมถึงผู้ที่ไม่มีบัตรเครดิต โดยอาจออกบัตรเติมเงินแบบ Open-loop สำหรับกลุ่มเปราะบาง เพื่อมิให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงระบบขนส่ง

3.5 เสาหลักที่ 2: แอปพลิเคชัน MaaS (Mobility-as-a-Service)

แอปพลิเคชัน MaaS เป็นช่องทางบริการที่รวมการวางแผน จอง และชำระค่าเดินทางทุกโหมดไว้ในแอปเดียว คณะผู้จัดทำเสนอให้ใช้รูปแบบที่ภาครัฐเป็นผู้นำ (Public-led) เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงทางธุรกิจแบบ Whim Helsinki โดยพัฒนาบนสถาปัตยกรรมเปิด (Open API: TOMP-API และ GBFS) ที่เชื่อมต่อรถไฟฟ้า (BTS, MRT, ARL) รถเมล์ ขสมก. เรือ ระบบขนส่งเสริม (Feeder EV) และบริการเรียกรถของเอกชน (เช่น Grab) ตลอดจนเปิดให้ภาคเอกชนพัฒนาแอปต่อยอด (Third-party App) โดยมีเป้าหมายเพิ่มผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะรายใหม่ร้อยละ 8-15 และยกระดับคะแนนความพึงพอใจ (NPS) ของผู้ใช้ขึ้นร้อยละ 40

สำหรับบริบทไทย คณะผู้จัดทำเสนอให้สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) หรือหน่วยงานในกำกับเป็นเจ้าของแพลตฟอร์ม MaaS กลาง และเปิด API ให้ภาคเอกชนพัฒนาบริการต่อยอดเพื่อสร้างระบบนิเวศนวัตกรรม โดยควรเริ่มจากการเชื่อมข้อมูลตารางเดินรถและข้อมูลเรียลไทม์ (GTFS/GTFS-RT) ของผู้ให้บริการหลักก่อน แล้วจึงขยายสู่การจองและการชำระเงินแบบบูรณาการ การมีแพลตฟอร์มที่ภาครัฐเป็นเจ้าของยังช่วยให้สามารถนำข้อมูลการเดินทาง (ภายใต้กรอบ PDPA) มาใช้วางแผนนโยบายและปรับปรุงบริการได้อย่างต่อเนื่อง

3.6 เสาหลักที่ 3: โครงสร้างพื้นฐานสำหรับคนเดิน (Complete Streets)

Complete Streets คือการออกแบบถนนให้รองรับผู้ใช้ทุกกลุ่มอย่างปลอดภัย ทั้งคนเดิน ผู้ใช้จักรยาน ผู้สูงอายุ และผู้พิการ ไม่ใช่เฉพาะรถยนต์ คณะผู้จัดทำเสนอแนวทาง Road Diet (ลดช่องจราจรจาก 4 เป็น 3 ช่อง) ขยายทางเท้าให้กว้าง 3-4 เมตร จัดทำเลนจักรยานเฉพาะ ติดตั้งระบบสัญญาณไฟจราจรอัจฉริยะ (Smart Intersection) และจัดจุดจอดแล้วจร (Park & Ride) เพื่อสนับสนุนการเชื่อมต่อ First/Last Mile โดยมีเป้าหมายลดอุบัติเหตุร้อยละ 19-47 เพิ่มจำนวนผู้เดินเท้าร้อยละ 200-400 และลดมลพิษในพื้นที่ร้อยละ 25 เทียบเคียงผลของโครงการ Superblock ที่เมืองบาร์เซโลนาและการปรับปรุงพื้นที่ Times Square ในนครนิวยอร์ก

ในการนำมาใช้ในพื้นที่นำร่อง
คณะผู้จัดทำเสนอให้เริ่มที่ถนนสายหลักรอบสถานีขนส่งสำคัญในจังหวัดสมุทรปราการ เช่น บริเวณสถานีสำโรงและตลาดปากน้ำ ซึ่งมีผู้สัญจรหนาแน่น
โดยออกแบบให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ลุ่มต่ำ เช่น การใช้พื้นผิวที่ระบายน้ำได้ดี (Permeable Pavement) และการจัดสวนซับน้ำ (Bioswale)
เพื่อรองรับน้ำฝนและบรรเทาปัญหาน้ำท่วม ทั้งนี้
ความสำเร็จต้องอาศัยความร่วมมือขององค์การบริหารส่วนจังหวัดและเทศบาลในการออกแบบ ปรับปรุง และบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง

3.7 เสาหลักที่ 4: มาตรการทางภาษีและเศรษฐศาสตร์ (Tax & Economic Nudges)

มาตรการทางภาษีและเศรษฐศาสตร์เป็นกลไกปรับพฤติกรรมการเดินทาง (Behavioral) ที่สำคัญ คณะผู้จัดทำเสนอชุดมาตรการ ได้แก่ การลดหย่อนภาษีสำหรับผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (Commuter Tax Deduction) ในวงเงิน 15,000 บาทต่อปี การจัดเก็บภาษีรถยนต์แบบอิงพื้นที่ (Zone-based) การเก็บค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ในเขตเมืองชั้นใน (Electronic Road Pricing: ERP) และค่าธรรมเนียมการขนส่งจากสถานประกอบการ (Versement Mobilité ตามแบบฝรั่งเศส) มาตรการเหล่านี้นอกจากจะจูงใจให้ประชาชนหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้นร้อยละ 15-20 และลดปริมาณรถในเขตเมืองชั้นในร้อยละ 20-30 แล้ว
ยังสร้างรายได้ใหม่เพื่อนำกลับมาลงทุนในระบบขนส่งสาธารณะได้อย่างยั่งยืน (Land Transport Authority of Singapore, 2022)

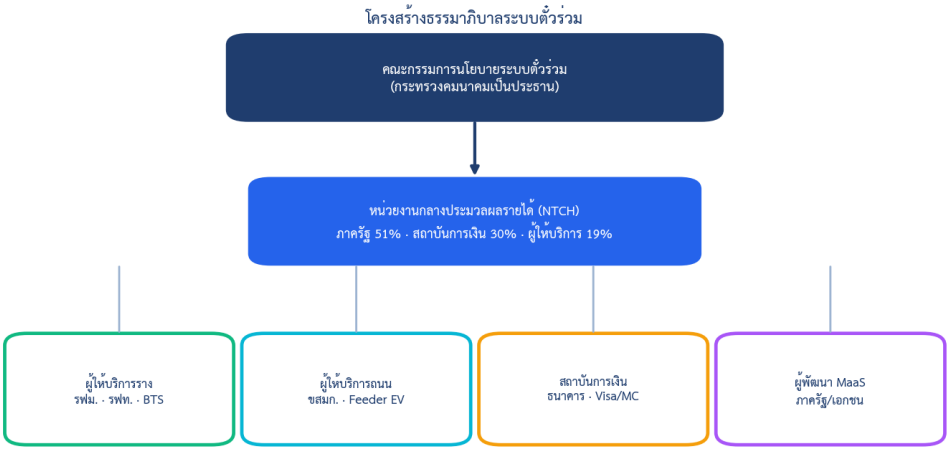
การออกแบบมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ในบริบทไทยต้องคำนึงถึงความเป็นธรรมและการยอมรับของประชาชนเป็นสำคัญ คณะผู้จัดทำเสนอให้เริ่มจากมาตรการเชิงบวก (Carrot) เช่น การลดหย่อนภาษีผู้โดยสาร ก่อนนำมาตรการเชิงควบคุม (Stick) เช่น ERP มาใช้ และควรนำรายได้ที่เกิดขึ้นกลับมาลงทุนในระบบขนส่งสาธารณะอย่างโปร่งใส (Ring-fencing)

เพื่อสร้างความเชื่อมั่น นอกจากนี้
ควรมีมาตรการบรรเทาผลกระทบต่อกลุ่มผู้มีรายได้น้อยที่จำเป็นต้องใช้รถยนต์
เพื่อลดแรงต้านทางสังคมและสร้างความยั่งยืนทางการเมืองของนโยบาย

3.8 กลไกสนับสนุนการขับเคลื่อน 5 ด้าน (Value Chain)

เพื่อให้ 4 เสาหลักเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบและนำไปปฏิบัติได้จริง คณะผู้จัดทำเสนอ 5 กลไกสนับสนุนที่ทำหน้าที่เป็นห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ดังนี้

1) ด้านกฎหมายและกรอบสถาบัน: เร่งออกกฎหมายลำดับรองของพระราชบัญญัติระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568 ภายใน 1 ปี กำหนดมาตรฐาน ABT และ Common Fare และจัดตั้งหน่วยงานกลางประมวลผลรายได้ระหว่างผู้ให้บริการ (National Transit Clearing House: NTCH) ภายใต้สัดส่วนภาครัฐ 51% + สถาบันการเงิน 30% + ผู้ให้บริการ 19%
2) ด้านบุคลากรและขีดความสามารถ: พัฒนาขีดความสามารถบุคลากรของกระทรวงคมนาคม สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) และหน่วยงานในกำกับ ในการใช้ Open API, GTFS/GBFS, มาตรฐาน EMV และสถาปัตยกรรม MaaS ผ่านความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานชั้นนำในต่างประเทศ
3) ด้านข้อมูลและแพลตฟอร์ม: จัดทำ MOT Data Catalog 2.0 บังคับให้ผู้ให้บริการส่งข้อมูล GTFS, GBFS และ GTFS-RT แบบเรียลไทม์ พร้อมพัฒนา API Gateway กลางที่ใช้ OAuth2 + ThaID เพื่อสนับสนุนการพัฒนาแอป MaaS และเปิดให้ภาคเอกชนพัฒนาแอปต่อยอด (Third-party App) (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2566)
4) ด้านการประสานงานข้ามกระทรวง: จัดตั้งคณะทำงานร่วม (Joint Task Force) ระหว่างกระทรวงคมนาคม กระทรวงการคลัง กรุงเทพมหานคร และองค์การบริหารส่วนจังหวัดสมุทรปราการ ภายใน 6 เดือน เพื่อออกแบบ 4 เสาหลักร่วมกันและบรรจุในแผนปฏิบัติราชการของแต่ละหน่วยงาน
5) ด้านธรรมาภิบาลและความปลอดภัยข้อมูล: จัดทำกรอบธรรมาภิบาลการใช้ข้อมูลการเดินทางในระบบ MaaS ให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA) และพระราชบัญญัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ พ.ศ. 2562 รวมถึงแต่งตั้งเจ้าหน้าที่คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (DPO) ระดับกระทรวง



ภาพที่ 4 โครงสร้างธรรมาภิบาลระบบตั๋วร่วมและหน่วยงานกลางประมวลผลรายได้ (NTCH)

3.9 รูปแบบธรรมาภิบาลและโครงสร้างองค์กร

หัวใจของความสำเร็จในการบูรณาการคือการมีหน่วยงานกลางที่เป็นกลางและมีธรรมาภิบาลที่ดี คณะผู้จัดทำเสนอให้จัดตั้งคณะกรรมการนโยบายระบบตั๋วร่วม โดยมีปลัดกระทรวงคมนาคมเป็นประธาน ทำหน้าที่กำหนดนโยบายและกำกับดูแลในภาพรวม พร้อมหลักธรรมาภิบาลที่โปร่งใส และจัดตั้งหน่วยงานกลางประมวลผลรายได้ (National Transit Clearing House: NTCH) ในรูปแบบนิติบุคคลที่มีโครงสร้างผู้ถือหุ้นแบบสมดุล คือ ภาครัฐร้อยละ 51 สถาบันการเงินร้อยละ 30 และผู้ให้บริการขนส่งร้อยละ 19 เพื่อให้ภาครัฐคงอำนาจการกำกับ ขณะที่ภาคเอกชนมีส่วนร่วมและรับผิดชอบร่วมกัน โครงสร้างนี้ช่วยหลีกเลี่ยงปัญหาผลประโยชน์ทับซ้อนและสร้างความไว้วางใจในการจัดสรรรายได้ระหว่างผู้ให้บริการ อันเป็นบทเรียนสำคัญที่ทำให้โครงการบัตรร่วมในอดีตไม่ประสบความสำเร็จ

NTCH มีหน้าที่หลัก 4 ประการ ได้แก่ (1) ประมวลผลและจัดสรรรายได้ค่าโดยสารระหว่างผู้ให้บริการอย่างโปร่งใส (2) กำหนดและบำรุงรักษามาตรฐานทางเทคนิคของระบบตั๋วร่วม (3) บริหารจัดการข้อมูลกลางและรักษาความมั่นคงปลอดภัย และ (4) สนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมและการเปิดข้อมูลแก่ภาคเอกชนเพื่อพัฒนาบริการต่อยอด

โครงสร้างผู้ถือหุ้นแบบสมดุลของ NTCH มีความสำคัญเชิงยุทธศาสตร์ การให้ภาครัฐถือหุ้นข้างมาก (ร้อยละ 51) ทำให้คงอำนาจการกำกับดูแลและกำหนดนโยบายเพื่อประโยชน์สาธารณะ

ขณะที่การให้สถาบันการเงินและผู้ให้บริการร่วมถือหุ้น
ช่วยดึงความเชี่ยวชาญด้านการชำระเงินและการดำเนินงาน
ตลอดจนสร้างแรงจูงใจให้ทุกฝ่ายร่วมมือกัน
รูปแบบนี้แตกต่างจากการให้เอกชนรายใดรายหนึ่งเป็นเจ้าของระบบ
ซึ่งอาจนำไปสู่การผูกขาดและความขัดแย้งทางผลประโยชน์ดังที่เคยเกิดขึ้นในอดีต

3.10 สถาปัตยกรรมข้อมูลและความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์

การบูรณาการระบบขนส่งสร้างข้อมูลการเดินทางจำนวนมากที่มีคุณค่าต่อการวางแผนนโยบาย แต่ก็มีความอ่อนไหวด้านความเป็นส่วนตัว คณะผู้จัดทำเสนอสถาปัตยกรรมข้อมูล 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นข้อมูลเปิด (MOT Data Catalog 2.0) ที่บังคับให้ผู้ให้บริการส่งข้อมูลตามมาตรฐาน GTFS/GBFS แบบเรียลไทม์ ชั้นเชื่อมต่อ (API Gateway กลาง) ที่ใช้มาตรฐาน OAuth2 และ ThaID ในการยืนยันตัวตน และชั้นบริการ (MaaS App และแอปต่อยอดของภาคเอกชน) ทั้งนี้ ต้องดำเนินการภายใต้หลักการคุ้มครองข้อมูลตั้งแต่การออกแบบ (Privacy by Design) สอดคล้องกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 และพระราชบัญญัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ พ.ศ. 2562 พร้อมจัดให้มีการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27001 การแต่งตั้งเจ้าหน้าที่คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (DPO) และการทดสอบเจาะระบบ (Penetration Test) อย่างสม่ำเสมอ

4. การนำแนวทางแก้โจทย์สู่การปฏิบัติ

4.1 สรุปภาพรวมโจทย์หลัก โจทย์รอง และแนวทางแก้โจทย์

โจทย์หลักคือการบูรณาการระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะให้ไร้รอยต่อและเพิ่มสัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ โดยมีโจทย์รองคือ 4 เสาหลัก (ตั๋วร่วม · MaaS App · Complete Streets · มาตรการภาษี) ที่ขับเคลื่อนพร้อมกันผ่าน 5 กลไกสนับสนุน และพิสูจน์ผลที่จังหวัดสมุทรปราการก่อนขยายผลทั่วประเทศ

4.2 หน่วยงานรับผิดชอบและเจ้าภาพการขับเคลื่อน

การนำแนวทางสู่การปฏิบัติต้องอาศัยการกำหนดเจ้าภาพหลักและเจ้าภาพรองที่ชัดเจน ดังนี้

ตารางที่ 7 หน่วยงานเจ้าภาพหลักและเจ้าภาพรองในการขับเคลื่อน

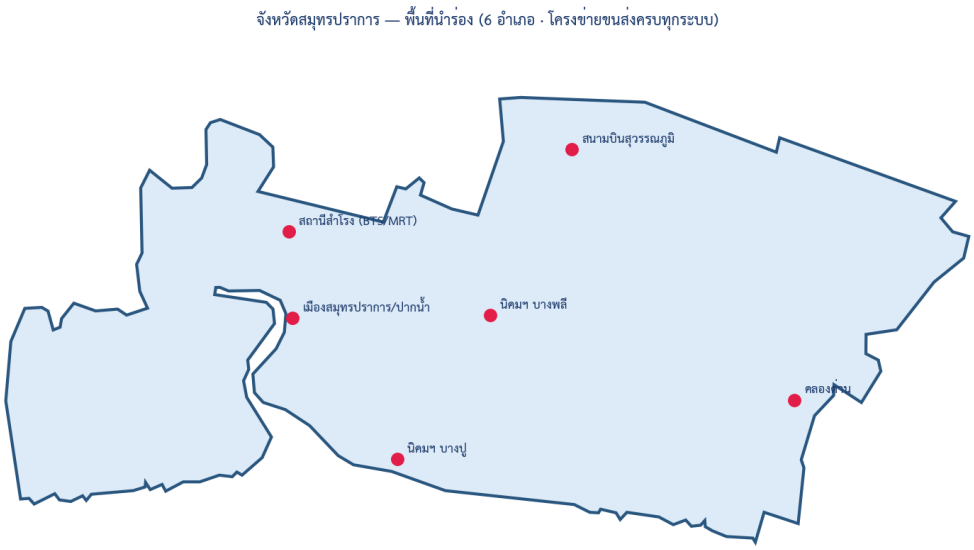
เสาหลัก/กลไก	เจ้าภาพหลัก	เจ้าภาพรอง/หน่วยร่วม

ตั๋วร่วม + NTCH	สนข. / กรมการขนส่งทางราง	รฟม. · รฟท. · ขสมก. · ผู้ให้บริการเอกชน · สถาบันการเงิน
MaaS App + ข้อมูล	สนข. / สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม	กรมการขนส่งทางบก · ผู้ให้บริการ · ภาคเอกชนผู้พัฒนาแอป
Complete Streets	องค์การบริหารส่วนจังหวัดสมุทรปราการ / กทม.	กรมทางหลวง · กรมทางหลวงชนบท · เทศบาล
มาตรการภาษี	กระทรวงการคลัง	กรมสรรพากร · กระทรวงคมนาคม · อปท.
ประสานข้ามกระทรวง	Joint Task Force (ปลัดกระทรวงคมนาคมเป็นประธาน)	ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

กลไกการประสานงานที่สำคัญที่สุดคือคณะทำงานร่วม (Joint Task Force) ที่มีปลัดกระทรวงคมนาคมเป็นประธาน และมีผู้แทนระดับสูงจากกระทรวงการคลัง กรุงเทพมหานคร องค์การบริหารส่วนจังหวัดสมุทรปราการ และผู้ให้บริการหลักร่วมเป็นกรรมการ เพื่อตัดสินใจเชิงนโยบายและขจัดอุปสรรคข้ามหน่วยงานได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ ควรบรรจุภารกิจการบูรณาการระบบขนส่งไว้ในแผนปฏิบัติราชการและตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงานของแต่ละหน่วยงาน เพื่อสร้างความรับผิดชอบร่วมและความต่อเนื่อง นอกจากนี้ ควรมีสำนักงานบริหารโครงการ (Program Management Office: PMO) ทำหน้าที่ประสานงานและติดตามความก้าวหน้าในระดับปฏิบัติการ

4.3 พื้นที่นำร่องจังหวัดสมุทรปราการ

คณะผู้จัดทำเลือกจังหวัดสมุทรปราการเป็นพื้นที่นำร่องด้วยเหตุผล 5 ประการ ได้แก่ (1) มีโครงข่ายระบบขนส่งครบทุกประเภท ทั้ง BTS สายสีเขียวเข้ม (สำโรง-เคหะฯ) MRT สายสีเหลือง (ปลายทางสำโรง) รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (สถานีสุวรรณภูมิในอำเภอบางพลี) รถไฟสายตะวันออก รถเมล์ ขสมก. และเรือ (2) ประชากรหนาแน่นและหลากหลาย ประชากรทะเบียนประมาณ 1.36 ล้านคน รวมประชากรแฝงอีกหลายแสนคน (3) มีนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (บางปูและบางพลี) รวมพนักงานกว่า 100,000 คนที่มีการทำงานเป็นกะ (4) อยู่ใกล้กระทรวงคมนาคมและสนามบินสุวรรณภูมิ สะดวกต่อการประสานงานและติดตามผล และ (5) มีปัญหารุนแรงที่ต้องเร่งแก้ไข ทั้งปริมาณจราจรสูงและมลพิษ PM2.5



ภาพที่ 5 จังหวัดสมุทรปราการ พื้นที่นำร่อง และจุดยุทธศาสตร์ด้านการขนส่ง

จุดยุทธศาสตร์ด้านการขนส่งในพื้นที่นำร่องที่คณะผู้จัดทำเสนอให้ดำเนินการก่อน ได้แก่ บริเวณสถานีสำโรงซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่าง BTS และ MRT สายสีเหลือง ย่านตลาดปากน้ำซึ่งเป็นศูนย์กลางพาณิชย์และที่อยู่อาศัย นิคมอุตสาหกรรมบางปูและบางพลีซึ่งมีแรงงานหนาแน่นและมีรูปแบบการเดินทางเป็นกะ และสนามบินสุวรรณภูมิซึ่งเป็นประตูสู่ระดับสากล จุดเหล่านี้มีศักยภาพในการทดสอบทั้ง 4 เสาหลักและสามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน

การดำเนินงานในพื้นที่นำร่องจะใช้แนวทางบูรณาการเชิงพื้นที่ (Area-based Integration) กล่าวคือ ดำเนินการทั้ง 4 เสาหลักพร้อมกันในบริเวณเดียวกัน เพื่อให้เห็นผลกระทบเชิงระบบอย่างเป็นรูปธรรม เช่น ผู้โดยสารที่ลงจาก MRT ที่สถานีสำโรงสามารถใช้บัตรเดียว/แอปเดียวต่อรถ Feeder EV ไปยังนิคมอุตสาหกรรม เดินบนทางเท้าที่ปลอดภัย และได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีจากการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ อันเป็นการพิสูจน์แนวคิด "การเดินทางไร้รอยต่อ" (Seamless Mobility) ที่สามารถขยายผลได้

แผนการดำเนินงานในพื้นที่นำร่องระยะ 3 ปี (พ.ศ. 2570-2572) ดำเนินการ 4 เสาหลักไปพร้อมกัน งบประมาณรวมประมาณ 4,000-6,000 ล้านบาท สรุปได้ดังตาราง

ตารางที่ 8 แผนการดำเนินงาน 4 เสาหลักในพื้นที่นำร่องจังหวัดสมุทรปราการ

เสาหลัก	แผนการดำเนินงานที่จังหวัดสมุทรปราการ	งบประมาณ (ล้านบาท)

1) ตั๋วร่วม	BTS Green EMV migration 9 สถานี (สำโรง-เคหะฯ) · ARL สุวรรณภูมิ · รถเมล์ ขสมก. + Feeder EV รับ EMV/QR · NTCH ทำ clearing	300-500
2) MaaS App Beta	เปิด Beta เฉพาะในจังหวัดสมุทรปราการ เชื่อม 6 ระบบ · เป้าหมาย 200,000 ผู้ใช้ต่อวันใน 2 ปีแรก	300-500
3) Complete Streets	ถนนศรีนครินทร์ (5 กม.) · ถนนนารายณ์-ปากน้ำ (4 กม.) · ถนนบางนา-ตราด (6 กม.) · Park & Ride 3 จุด	1,500-3,000
4) Commuter Tax	ลดหย่อนภาษี 15,000 บ./ปี สำหรับพนักงานนิคมบางปู+บางพลี (100,000 คน) · Take-up 30-40%	≈ 525-600/ปี (100,000 × 35% × 15,000 ฿)

สำหรับแผนระยะยาว 10 ปี คณะผู้จัดทำแบ่งการดำเนินงานเป็น 3 ระยะ ดังตาราง

ตารางที่ 9 แผนการดำเนินงานระยะยาว 10 ปี แบ่งเป็น 3 ระยะ

ระยะ	ช่วงเวลา	การดำเนินงานหลัก	งบประมาณ (ล้านบาท)
ระยะที่ 1 วางฐานราก	พ.ศ. 2569-2570	ออกกฎหมายลำดับรอง พ.ร.บ. ตั๋วร่วม · จัดตั้ง NTCH · พัฒนา MOT Data Catalog 2.0 · เตรียม EMV migration	800-1,200
ระยะที่ 2 นำร่องสมุทรปราการ	พ.ศ. 2570-2572	ดำเนินการ 4 เสาหลักพร้อมกันในจังหวัดสมุทรปราการ · ศึกษาเปรียบเทียบก่อน-หลัง (Before-After)	4,000-6,000
ระยะที่ 3 ขยายผล	พ.ศ. 2572-2576	ขยาย MaaS ไปจังหวัดอื่นและ กทม. · เริ่ม ERP/Parking Levy · ยกระดับ Complete Streets เป็นข้อบังคับ	5,000-7,000

เป้าหมายเมื่อสิ้นสุดระยะที่ 3 (พ.ศ. 2576) คือ สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 และลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากภาคขนส่งเมืองลงร้อยละ 30

ภาพที่ 6 แผนการดำเนินงานระยะยาว 10 ปี แบ่งเป็น 3 ระยะ

4.4 งบประมาณและการวิเคราะห์ความคุ้มค่า (Benefit-Cost Ratio)

งบประมาณรวมตลอด 10 ปี ประมาณการที่ 12,000 ล้านบาท (ค่ากลาง) คิดเป็นเพียงร้อยละ 0.5 ของงบประมาณกระทรวงคมนาคม 10 ปี โดยมีรายละเอียดการลงทุนจำแนกตามเสาหลัก และมีแหล่งรายได้ใหม่จากมาตรการทางเศรษฐศาสตร์มาสนับสนุน ดังตาราง

ตารางที่ 10 ประมาณการงบประมาณการลงทุนจำแนกตามเสาหลัก (10 ปี)

รายการลงทุน (10 ปี)	งบประมาณ (ล้านบาท)
เสาหลักที่ 1 ระบบตั๋วร่วม + NTCH + ระบบกลาง	2,000-3,000
เสาหลักที่ 2 แพลตฟอร์ม MaaS + ระบบข้อมูล	1,500-2,500
เสาหลักที่ 3 Complete Streets + Park & Ride	6,000-9,000
เสาหลักที่ 4 ระบบจัดเก็บภาษี/ค่าธรรมเนียม + การบริหาร	1,000-1,500
รวมประมาณการ (ค่ากลาง)	≈ 12,000

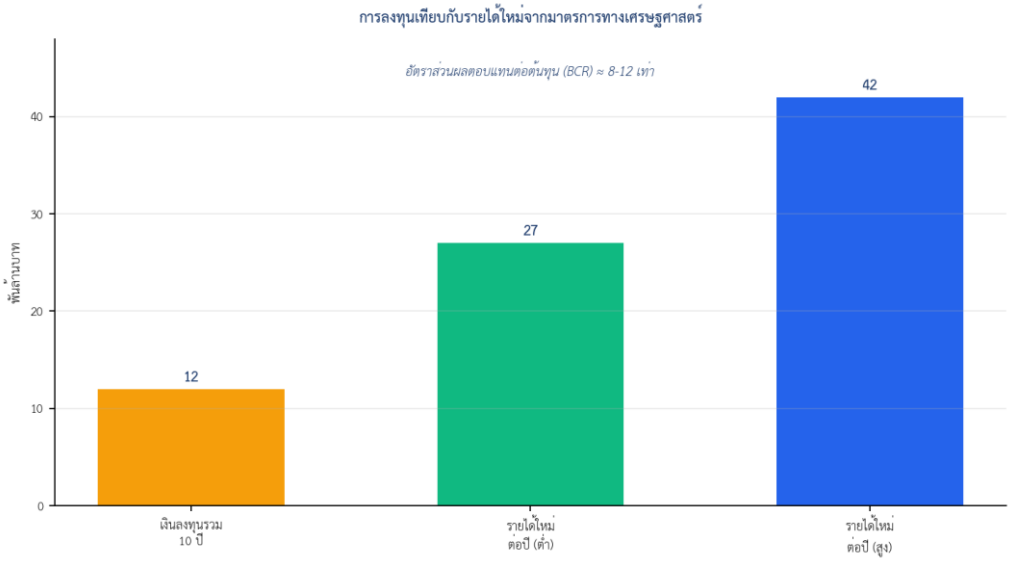
ในด้านรายได้ คณะผู้จัดทำประเมินรายได้ใหม่จาก 4 มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ รวมประมาณ 27,000-42,000 ล้านบาทต่อปี ดังตาราง

ตารางที่ 11 ประมาณการรายได้ใหม่จากมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ (ต่อปี)

มาตรการสร้างรายได้	รายได้ประมาณการ (ล้านบาท/ปี)

ภาษีรถยนต์แบบอิงพื้นที่ (Zone-based)	8,000-12,000
ค่าธรรมเนียมที่จอดรถในสถานประกอบการ (Workplace Parking Levy)	3,000-5,000
ค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ในเขตเมืองชั้นใน (ERP)	10,000-15,000
ค่าธรรมเนียมการขนส่งจากสถานประกอบการ (Versement Mobilité)	6,000-10,000
รวมรายได้ใหม่	27,000-42,000

จากการวิเคราะห์ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) อยู่ในระดับ 8-12 เท่า ภายใต้สมมุติฐานที่กำหนด โดยนับรวมผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาเดินทาง การลดต้นทุนเชื้อเพลิง การลดมลพิษและก๊าซเรือนกระจก และการลดอุบัติเหตุ ทั้งนี้ รายได้ใหม่ที่เกิดขึ้นสามารถนำกลับมาลงทุนหมุนเวียนในระบบขนส่งสาธารณะ (Ring-fencing) เพื่อความยั่งยืนทางการเงินในระยะยาว



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบเงินลงทุนกับรายได้ใหม่จากมาตรการทางเศรษฐศาสตร์

จุดเด่นเชิงการเงินของข้อเสนอนี้คือการออกแบบให้โครงการ "เลี้ยงตัวเองได้" (Self-financing) ในระยะกลางถึงยาว กล่าวคือ รายได้ใหม่จากมาตรการทางเศรษฐศาสตร์มีมูลค่าสูงกว่าเงินลงทุนรายปีหลายเท่า ทำให้สามารถนำส่วนเกินกลับมาลงทุนหมุนเวียนในระบบขนส่งสาธารณะ ลดอุดหนุนค่าโดยสาร และพัฒนาบริการให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ การจัดสรรรายได้ต้องมีกลไกที่โปร่งใสและตรวจสอบได้ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ประชาชนและผู้เสียภาษี

4.5 ปัจจัยแห่งความสำเร็จและการบริหารความเสี่ยง

ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่สำคัญ ได้แก่ การมีกรอบกฎหมายบังคับ (พ.ร.บ. ตั๋วร่วม 2568) การมีหน่วยงานกลางที่เป็นกลาง (NTCH) การดำเนินการ 4 เสาหลักพร้อมกัน ความต่อเนื่องเชิงนโยบาย และการพิสูจน์ผลด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ก่อนขยายผล อย่างไรก็ตาม โครงการมีความเสี่ยงสำคัญ 5 ประการที่ต้องบริหารจัดการ ดังตาราง

ตารางที่ 12 ความเสี่ยงสำคัญและแผนบริหารความเสี่ยง

ความเสี่ยง	ระดับ	แผนรับมือ
1) ผู้ให้บริการเอกชนไม่ยอมเข้าระบบ (Turf War)	สูง	ผูกกับสัญญาสัมปทานที่จะหมดอายุ และบังคับด้วย พ.ร.บ. ตั๋วร่วม 2568
2) MaaS App ล้มเหลว (แบบ Whim Helsinki)	สูง	ใช้โมเดล Public-led ตาม Berlin Jelbi · จ่ายตามการใช้จริง (pay-as-you-go)
3) เปลี่ยนรัฐบาล/รัฐมนตรี นโยบายไม่ต่อเนื่อง	วิกฤต	บรรจุในกฎหมายลำดับรอง · Quick Win ภายใน 1 ปี · ผูกกับงบประมาณประจำปี
4) ข้อมูลรั่วไหล (PDPA/Cybersecurity)	วิกฤต	Privacy by Design · ISO 27001 · แต่งตั้ง DPO · ทดสอบเจาะระบบทุก 6 เดือน
5) ประชาชนต่อต้านการเปลี่ยนแปลง	กลาง	ใช้หลัก "พิสูจน์ให้เห็น" ผ่านพื้นที่นำร่องสมุทรปราการ · คงระบบเดิมคู่ขนาน 5 ปี

ความเสี่ยงที่คณะผู้จัดทำประเมินว่ามีระดับวิกฤตและต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษ 2 ประการแรก คือ ความเสี่ยงด้านความต่อเนื่องเชิงนโยบาย และความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล สำหรับความเสี่ยงด้านนโยบาย แม้จะมีพระราชบัญญัติตั๋วร่วมเป็นกรอบ แต่การออกกฎหมายลำดับรอง การจัดสรรงบประมาณ และการขับเคลื่อนยังขึ้นอยู่กับฝ่ายบริหาร การบริหารความเสี่ยงนี้จึงต้องอาศัยการสร้างฉันทามติข้ามพรรคการเมือง การบรรจุไว้ในแผนระดับชาติ และการสร้างผลสำเร็จระยะสั้น (Quick Win) ที่จับต้องได้ เพื่อให้นโยบายมีแรงสนับสนุนจากประชาชนอย่างต่อเนื่อง

สำหรับความเสี่ยงด้านข้อมูล ระบบ MaaS และตั๋วร่วมรวบรวมข้อมูลการเดินทางที่อ่อนไหว หากเกิดการรั่วไหลจะกระทบต่อความเชื่อมั่นอย่างรุนแรง การบริหารความเสี่ยงต้องดำเนินการเชิงรุกตั้งแต่การออกแบบ (Privacy by Design) การเข้ารหัสข้อมูล การจำกัดสิทธิ์การเข้าถึง การรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27001 และการทดสอบเจาะระบบอย่างสม่ำเสมอ ภายใต้การกำกับของเจ้าหน้าที่คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (DPO) ระดับกระทรวง

ส่วนความเสี่ยงด้านการต่อต้านจากผู้ให้บริการเดิม (Turf War) คณะผู้จัดทำเสนอให้ใช้กลไกทางกฎหมายควบคู่กับแรงจูงใจเชิงบวก กล่าวคือ บังคับให้เข้าระบบกลางตามพระราชบัญญัติตั๋วร่วม ขณะเดียวกันก็ให้ผู้ให้บริการมีส่วนร่วมเป็นเจ้าของ NTCH และได้รับประโยชน์จากฐานผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น เพื่อเปลี่ยนจากคู่แข่งเป็นพันธมิตร และความเสี่ยงด้านการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงของประชาชน บริหารจัดการด้วยหลัก "พิสูจน์ให้เห็น" ผ่านพื้นที่นำร่อง และการคงระบบเดิมคู่ขนาน เพื่อให้ประชาชนปรับตัวได้อย่างค่อยเป็นค่อยไป

ยุทธศาสตร์การบริหารการเปลี่ยนแปลงที่เป็นกุญแจสำคัญของความสำเร็จคือหลักการ "Public-Led + Phased + Coexist" ซึ่งประกอบด้วยหลักการย่อย 5 ประการ ดังนี้

- ภาครัฐเป็นผู้นำ (Public-Led) — ให้หน่วยงานกลางที่เป็นกลาง (NTCH) ทำหน้าที่ประมวลผลรายได้
  เพื่อหลีกเลี่ยงผลประโยชน์ทับซ้อนและไม่ซ้ำรอยความล้มเหลวของ Whim Helsinki
- ดำเนินการแบบเป็นระยะ (Phased) — เริ่มต้นที่จังหวัดสมุทรปราการก่อน และขยายผลเมื่อพิสูจน์ความสำเร็จได้แล้ว
  ไม่เปิดตัวพร้อมกันทั่วประเทศเพื่อจำกัดความเสี่ยง
- คงระบบเดิมคู่ขนาน (Coexist) — รักษาบัตรเดิม (Rabbit, MRT Plus) ใช้งานควบคู่กับระบบ EMV ใหม่อย่างน้อย 5 ปี
  เพื่อลดแรงต้านและหลีกเลี่ยงปฏิกิริยาเชิงลบจากผู้ใช้เดิม
- สร้างผลสำเร็จระยะสั้น (Quick Win) — เร่งออกกฎหมายลำดับรองภายใน 1 ปี และเริ่มมาตรการลดหย่อนภาษีผู้โดยสารตั้งแต่ระยะแรก
  เพื่อสร้างแรงสนับสนุนทางการเมืองและสังคม
- พิสูจน์ผลตอบแทนด้วยข้อมูล (Show ROI) — ใช้การศึกษาเปรียบเทียบก่อน-หลังที่จังหวัดสมุทรปราการ วัดผลทุก 6 เดือน
  เพื่อพิสูจน์ผลลัพธ์เชิงประจักษ์ก่อนตัดสินใจขยายผล

4.6 ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI) · เป้าหมายปี พ.ศ. 2576

ตารางที่ 13 ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI) เป้าหมายปี พ.ศ. 2576

มิติ	ตัวชี้วัด	เป้าหมาย
Modal Shift	สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ (กทม.+ปริมณฑล)	เพิ่มเป็น 20%
สิ่งแวดล้อม	การปล่อย CO2 ภาคขนส่งเมือง	ลดลง 30%

เวลาเดินทาง	เวลาเฉลี่ยในเขตเมืองชั้นใน	ลดลง 25%
ตั๋วร่วม	สัดส่วนการเดินทางที่ชำระผ่าน EMV/ABT	≥ 80%
First/Last Mile	เวลาเดินทางจากบ้านถึงสถานี (สมุทรปราการ)	≤ 10 นาที
ความปลอดภัย	อุบัติเหตุในพื้นที่ Complete Streets	ลดลง 40%
ประสบการณ์ผู้ใช้	คะแนนความพึงพอใจ (NPS) ผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ	เพิ่มขึ้น 40%

คณะผู้จัดทำเสนอให้ใช้การศึกษาเปรียบเทียบก่อน-หลัง (Before-After Study) ที่จังหวัดสมุทรปราการ วัดผลทุก 6 เดือน
เพื่อพิสูจน์ผลลัพธ์เชิงประจักษ์ก่อนตัดสินใจขยายผลทั่วประเทศ

ตัวชี้วัดทั้งหมดถูกออกแบบให้สอดคล้องกับเป้าหมายระดับชาติและสามารถวัดได้จริง โดยกำหนดค่าฐาน (Baseline) ในปีเริ่มต้นและตั้งเป้าหมายรายปีเพื่อติดตามความก้าวหน้า การวัดผลใช้ข้อมูลจากหลายแหล่งประกอบกัน ทั้งระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ การสำรวจการเดินทาง แบบจำลองการปล่อยมลพิษ และแบบสำรวจความพึงพอใจในแอปพลิเคชัน ทั้งนี้ ตัวชี้วัดเหล่านี้ไม่เพียงใช้ติดตามผล
แต่ยังเป็นเครื่องมือสื่อสารความสำเร็จต่อสาธารณะและผู้กำหนดนโยบาย
เพื่อสร้างแรงสนับสนุนในการขยายผลต่อไป (รายละเอียดกรอบการวัดผลแสดงในภาคผนวก ช)

4.7 แผนการบริหารการเปลี่ยนแปลงและการสื่อสาร

การเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนเป็นความท้าทายที่ต้องอาศัยการบริหารการเปลี่ยนแปลง (Change Management) อย่างเป็นระบบ
คณะผู้จัดทำเสนอแนวทางการสื่อสารและการมีส่วนร่วม 4 ระดับ ได้แก่ (1) การสร้างการรับรู้ผ่านสื่อสาธารณะและแคมเปญรณรงค์ถึงประโยชน์ของระบบใหม่ (2) การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งผู้ให้บริการ ผู้ประกอบการในนิคมอุตสาหกรรม และประชาชน ผ่านการรับฟังความคิดเห็นและการทดลองใช้ (3) การสร้างแรงจูงใจระยะแรกผ่านมาตรการลดหย่อนภาษีและสิทธิประโยชน์ และ (4) การคงระบบเดิมคู่ขนาน (Coexist) เพื่อลดความกังวลของผู้ใช้ การสื่อสารต้องเน้นหลัก "พิสูจน์ให้เห็น" (Show, don't tell)
โดยใช้ผลสำเร็จจากพื้นที่นำร่องเป็นเครื่องมือสร้างการยอมรับก่อนขยายผล

4.8 กรอบการติดตามและประเมินผล (Monitoring & Evaluation)

เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมายและสามารถปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่อง
คณะผู้จัดทำเสนอกรอบการติดตามและประเมินผลที่ชัดเจน ประกอบด้วยการกำหนดค่าฐาน

(Baseline) ก่อนเริ่มโครงการ การตั้งค่าเป้าหมายรายปี การเก็บข้อมูลจากแหล่งที่เชื่อถือได้ (ระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ แบบสำรวจการเดินทาง และข้อมูลในแอป MaaS) และการรายงานผลต่อคณะกรรมการนโยบายเป็นรายไตรมาส
หัวใจสำคัญคือการศึกษาเปรียบเทียบก่อน-หลัง (Before-After Study) ที่พื้นที่นำร่อง เพื่อวัดผลการเปลี่ยนแปลงเชิงประจักษ์ทั้งด้านสัดส่วนการเดินทาง การลดมลพิษ เวลาเดินทาง และความพึงพอใจ ก่อนตัดสินใจขยายผล (รายละเอียดตัวชี้วัดและแหล่งข้อมูลแสดงในภาคผนวก ช)

5. สรุปในภาพรวม

รายงานการศึกษากลุ่มฉบับนี้ได้วิเคราะห์สภาพปัญหาการคมนาคมขนส่งในเขตเมืองที่สะสมมานานกว่า 10 ปี (หัวข้อ 1) คาดการณ์แนวโน้มและความต้องการในอนาคต (หัวข้อ 2) เสนอแนวทางแก้ปัญหาผ่านกรอบ 4 เสาหลักและ 5 กลไกสนับสนุน (หัวข้อ 3) และวางแนวทางการนำสู่การปฏิบัติ พร้อมเจ้าภาพ งบประมาณ และการบริหารความเสี่ยง โดยใช้จังหวัดสมุทรปราการเป็นพื้นที่นำร่อง (หัวข้อ 4) ภายใต้กรอบของพระราชบัญญัติระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568

ผลการศึกษายืนยันว่าการบูรณาการระบบคมนาคมขนส่งของประเทศไทยมีความเป็นไปได้สูงในเชิงเทคนิค การเงิน และกฎหมาย โดยมีพระราชบัญญัติการบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568 เป็นกรอบรองรับ และมีบทเรียนจากต่างประเทศเป็นแนวทาง
ความท้าทายที่แท้จริงจึงอยู่ที่การบริหารจัดการเชิงสถาบัน การประสานความร่วมมือข้ามหน่วยงาน และเจตจำนงทางการเมืองในการขับเคลื่อนอย่างต่อเนื่อง

5.1 ข้อเสนอเชิงนโยบายโดยสรุป

- เริ่มพื้นที่นำร่องที่จังหวัดสมุทรปราการ ระยะ 3 ปี (พ.ศ. 2570-2572) ดำเนินการ 4 เสาหลักพร้อมกัน
- จัดตั้งคณะทำงานร่วม (Joint Task Force) กระทรวงคมนาคม-คลัง-อบจ.สมุทรปราการ-กทม. ภายใน 6 เดือน
- ออกกฎหมายลำดับรองของพระราชบัญญัติระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568 ภายใน 1 ปี และทดสอบที่สมุทรปราการก่อน
- เริ่มมาตรการลดหย่อนภาษีผู้โดยสาร (Commuter Tax Deduction) เพื่อสร้างผลเชิงประจักษ์อย่างรวดเร็ว

- จัดตั้งหน่วยงานกลางประมวลผลรายได้ (NTCH) ที่เป็นกลาง และบังคับใช้มาตรฐานข้อมูลเปิด (GTFS/GBFS)
- ใช้หลัก Open Data First และคงระบบบัตรเดิมคู่ขนานกับระบบใหม่อย่างน้อย 5 ปี (Coexist)
- ขยายผลทั่วประเทศภายในปี พ.ศ. 2576 เมื่อพิสูจน์ผลสำเร็จได้แล้ว

5.2 บทเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดทำรายงาน

การจัดทำรายงานกลุ่มครั้งนี้สะท้อนบทเรียนสำคัญว่า การแก้ปัญหาเชิงระบบของประเทศไม่อาจสำเร็จได้ด้วยหน่วยงานเดียวหรือเครื่องมือเดียว แต่ต้องอาศัยการบูรณาการทั้งด้านกฎหมาย เศรษฐศาสตร์ เทคโนโลยี และพฤติกรรมไปพร้อมกัน ภายใต้ภาวะผู้นำที่กล้าตัดสินใจและการประสานความร่วมมือข้ามหน่วยงาน นอกจากนี้ การทำงานเป็นกลุ่มของผู้บริหารจากต่างหน่วยงานยังช่วยเปิดมุมมองและสร้างเครือข่ายความร่วมมือที่เป็นประโยชน์ต่อการขับเคลื่อนนโยบายในอนาคต

บทเรียนสำคัญอีกประการคือคุณค่าของการศึกษาเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Study) การทบทวนกรณีศึกษาทั้งที่ประสบความสำเร็จและล้มเหลวในต่างประเทศช่วยให้คณะผู้จัดทำหลีกเลี่ยงการ"คิดค้นสิ่งที่มีอยู่แล้วใหม่" (Reinventing the Wheel) และสามารถออกแบบแนวทางบนฐานของหลักฐาน (Evidence-based) ได้อย่างมั่นใจ ขณะเดียวกันก็ตระหนักว่าการลอกเลียนแบบโดยไม่ปรับให้เข้ากับบริบทเฉพาะของไทยอาจนำไปสู่ความล้มเหลว การวิเคราะห์ความเหมาะสมกับบริบท (Contextualization) จึงเป็นทักษะสำคัญของผู้บริหารระดับสูง

นอกจากนี้ กระบวนการจัดทำรายงานยังสะท้อนความสำคัญของการคิดเชิงระบบและการมองภาพระยะยาว ผู้บริหารระดับสูงจำเป็นต้องสามารถเชื่อมโยงนโยบายระดับชาติ ยุทธศาสตร์ระดับกระทรวง และการปฏิบัติในระดับพื้นที่เข้าด้วยกัน ตลอดจนสร้างสมดุลระหว่างผลประโยชน์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลาย ทักษะเหล่านี้คือหัวใจของภาวะผู้นำเชิงยุทธศาสตร์ที่หลักสูตรนักบริหารระดับสูงมุ่งพัฒนา และเป็นสิ่งที่คณะผู้จัดทำได้ฝึกฝนผ่านการจัดทำรายงานฉบับนี้

โดยสรุป ในยุคหลังพระราชบัญญัติระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568 ประเทศไทยมีเครื่องมือทางกฎหมายพร้อมแล้ว สิ่งที่เหลืออยู่คือ "เจตจำนงทางการเมือง" และการลงมือปฏิบัติอย่างบูรณาการ หากเริ่มต้นที่จังหวัดสมุทรปราการในปี พ.ศ. 2570 และขยายผลทั่วประเทศภายในปี พ.ศ. 2576

ประเทศไทยจะมีระบบขนส่งสาธารณะที่บูรณาการเทียบเคียงระดับสากล ในงบประมาณเพียงร้อยละ 0.5 ของงบประมาณกระทรวงคมนาคม 10 ปี

5.3 ข้อจำกัดของการศึกษาและข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อยอด

การศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณา ได้แก่ การใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นหลักโดยยังไม่ได้เก็บข้อมูลปฐมภูมิเชิงลึกในพื้นที่ การประมาณการงบประมาณและรายได้เป็นค่าช่วงบนสมมุติฐาน ซึ่งต้องปรับให้แม่นยำขึ้นด้วยการศึกษาความเป็นไปได้โดยละเอียด (Feasibility Study) และบริบทเชิงสถาบันที่อาจเปลี่ยนแปลงตามนโยบายรัฐบาล

คณะผู้จัดทำเสนอประเด็นสำหรับการศึกษาต่อยอด ดังนี้ (1) การศึกษาความเป็นไปได้และการออกแบบรายละเอียดของหน่วยงานกลางประมวลผลรายได้ (NTCH) ทั้งด้านกฎหมาย การเงิน และเทคนิค (2) การสำรวจความต้องการเดินทางและความเต็มใจจ่ายของประชาชนในพื้นที่นำร่อง (3) การประเมินผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างละเอียด และ (4) การออกแบบมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ที่เหมาะสมกับบริบทไทยโดยคำนึงถึงความเป็นธรรมและการยอมรับของประชาชน

บรรณานุกรม

กรมการขนส่งทางราง. (2566).
รายงานสถิติการเดินทางด้วยระบบขนส่งทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. กรุงเทพฯ: กระทรวงคมนาคม. สืบค้นจาก https://www.drt.go.th/

กรมควบคุมมลพิษ. (2566). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2566. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นจาก https://www.pcd.go.th/

กระทรวงคมนาคม. (2567). นโยบาย "คมนาคมเพื่อโอกาสประเทศไทย" และโครงการ Quick Win. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม. สืบค้นจาก https://www.mot.go.th/

พระราชบัญญัติการบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568. (2568, 27 ธันวาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 142 ตอนที่ 88 ก. สืบค้นจาก https://prt.parliament.go.th/items/4863ca91-79b1-49ec-b583-3c9223913e8c/full

พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562. (2562). ราชกิจจานุเบกษา. สืบค้นจาก https://law.prd.go.th/th/content/article/detail/id/2475/iid/234607

พระราชบัญญัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ พ.ศ. 2562. (2562). ราชกิจจานุเบกษา. สืบค้นจาก https://www.dga.or.th/document/106069/

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.). (2566).
แผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (M-MAP). สืบค้นจาก https://www.otp.go.th/

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2565).
ยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำของประเทศไทย. สืบค้นจาก https://climate.onep.go.th/th/tag/lt-leds/

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565).
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570). สืบค้นจาก https://www.nesdc.go.th/download/the-13th-national-economic-and-social-development-plan-peoples-edition/

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580. สืบค้นจาก https://www.nesdc.go.th/nscr/main/

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. (2565). มาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า (EV) และนโยบาย 30@30. สืบค้นจาก https://www.boi.go.th/

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2566). มาตรฐานการยืนยันตัวตนทางดิจิทัล (Digital ID). สืบค้นจาก https://www.etda.or.th/th/regulator/DigitalID/index.aspx

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI). (2565). ต้นทุนทางเศรษฐกิจของปัญหาการจราจรในเขตเมือง. สืบค้นจาก https://tdri.or.th/

องค์การบริหารส่วนจังหวัดสมุทรปราการ. (2566). ข้อมูลพื้นฐานและแผนพัฒนาจังหวัดสมุทรปราการ. สืบค้นจาก http://samutprakan-pao.go.th/

Hietanen, S. (2014). Mobility as a Service: The new transport model? Eurotransport, 12(2), 2-4. Retrieved from https://www.intelligenttransport.com/digital/et-its-supplement-2014/offline/download.pdf

Mukhtar-Landgren, D., & Smith, G. (2019). Perceived action spaces for public actors in the development of MaaS. European Transport Research Review, 11(32). https://doi.org/10.1186/s12544-019-0363-7

Pangbourne, K., et al. (2020). Questioning mobility as a service. Transportation Research Part A, 131, 35-49. https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.033

Land Transport Authority of Singapore. (2022). Electronic Road Pricing (ERP) and the Vehicle Quota System. Retrieved from https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/who_we_are/our_work/road.html

Seoul Metropolitan Government. (2021). Seoul Public Transport Reform and T-money Integration. Retrieved from https://www.seoulsolution.kr/en/content/one-card-fits-all-integrated-public-transport-fare-system

International Energy Agency. (2023). Global EV Outlook 2023. Paris: IEA. Retrieved from https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023

Sochor, J., Arby, H., Karlsson, I. C. M., & Sarasini, S. (2018). A topological approach to Mobility as a Service. Research in Transportation Business & Management, 27,

3-14. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210539518300476

TomTom. (2023). TomTom Traffic Index 2023. Amsterdam: TomTom International BV. Retrieved from https://www.tomtom.com/traffic-index/ranking

Transport for London. (2023). Contactless and mobile pay-as-you-go statistics. London: TfL. Retrieved from https://tfl.gov.uk/fares/ways-to-pay/pay-as-you-go

World Bank. (2023). Thailand Economic Monitor: Urban Transport and Congestion. Bangkok: World Bank. Retrieved from https://www.worldbank.org/en/country/thailand/publication/thailand-economic-monitor-reports

Berliner Verkehrsbetriebe (BVG). (2023). Jelbi: Berlin's Mobility-as-a-Service Platform. Retrieved from https://www.jelbi.de/en/home/

Wiener Linien. (2023). WienMobil and the 365-Euro Annual Ticket. Vienna: Wiener Linien. Retrieved from https://www.wienerlinien.at/web/wl-en/annual-pass

United Nations. (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (SDGs). Retrieved from https://sdgs.un.org/2030agenda

Stavros, J. M., Cooperrider, D., & Kelley, D. L. (2003). Strategic inquiry with appreciative intent: Inspiration to SOAR. AI Practitioner, November, 10-17. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/285057032_Strategic_inquiry_with_appreciative_intent_Inspiration_to_SOAR

Stavros, J. M., et al. (2022). Measuring Strengths, Opportunities, Aspirations, and Results: Psychometric Properties of the 12-Item SOAR Scale. Frontiers in Psychology. Retrieved from https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9028961/

Traffic Technology Today. (2024). MaaS Global (Whim) declares bankruptcy. Retrieved from https://www.traffictechnologytoday.com/news/mobility-as-a-service/maas-global-declares-bankruptcy.html

Transport for New South Wales. (2024). Opal — contactless ticketing for public transport in Sydney. Retrieved from https://transportnsw.info/tickets-fares/opal

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2559). วิกฤตจราจรติดขัด: ผลกระทบต่อเศรษฐกิจและวิถีชีวิตคนกรุงเทพฯ. Retrieved from https://www.kasikornresearch.com/th/analysis/k-econ/economy/Pages/35675.aspx

สำนักงานสถิติจังหวัดสมุทรปราการ. (2562). ประชากรแฝงในจังหวัดสมุทรปราการ. Retrieved from https://smprakan.nso.go.th/

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ผลิตภัณฑ์ภาคและจังหวัด (GPP). Retrieved from https://www.nesdc.go.th/info/gross-regional-and-provincial-product/

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. นิคมอุตสาหกรรมบางปู/บางพลี. Retrieved from https://bangpoo.ieat.go.th/th

Transport for London. (2024). Half of all pay as you go journeys now made using contactless. Retrieved from https://tfl-newsroom.prgloo.com/news/tfl-press-release-half-of-all-tube-and-rail-pay-as-you-go-journeys-across-london-now-made-using-contactless-payments

US DOT ITS. (2021). Contactless payment reduces fare collection cost from 15% to 9% of revenue. Retrieved from https://www.itskrs.its.dot.gov/2021-b01590

Office of the New York City Comptroller. Streets for People (Times Square: pedestrian injuries -40%). Retrieved from https://comptroller.nyc.gov/reports/streets-for-people-open-streets-and-the-future-of-public-space-management-in-nyc/

ISGlobal. Superblocks model could prevent ~667 premature deaths/year (NO2 -25%). Retrieved from https://www.isglobal.org/en/-/el-proyecto-original-de-las-supermanzanas-podria-evitar-cerca-de-700-muertes-prematuras-anuales-en-barcelona

WHO Thailand. (2022). The cost of clean air in Thailand (PM2.5 health burden). Retrieved from https://www.who.int/thailand/news/detail/08-06-2022-the-cost-of-clean-air-in-thailand

Service-Public / Urssaf (France). Versement mobilité (employer transport contribution 0.55-1.75%). Retrieved from https://entreprendre.service-public.gouv.fr/vosdroits/F31031?lang=en

Cushman & Wakefield. (2025). Carbon tax in Thailand 200 THB/tCO2 (2025). Retrieved from https://www.cushmanwakefield.com/en/thailand/insights/adapting-for-a-sustainable-future

ตารางสรุปแหล่งอ้างอิงจำแนกตามประเด็นที่ใช้อ้างอิง

เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและการแบ่งงานทบทวน ตารางต่อไปนี้สรุปว่าแหล่งอ้างอิงแต่ละรายการถูกนำมาใช้สนับสนุนประเด็น/หัวข้อใดในรายงาน ทั้งนี้ได้แนบ URL ของแหล่งข้อมูลทางการ/สำนักพิมพ์/DOI ไว้ใต้ชื่อแต่ละแหล่งเพื่อให้คณะผู้จัดทำตรวจสอบย้อนกลับได้

แหล่งอ้างอิง (พร้อม URL ตรวจสอบ)	**ประเด็น/หัวข้อที่ใช้อ้างอิง**
ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (สศช., 2561) ตรวจสอบ: https://www.nesdc.go.th/nscr/main/	3.2 ความสอดคล้องเชิงยุทธศาสตร์ (ตารางที่ 5)
แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13 (สศช., 2565) ตรวจสอบ: https://www.nesdc.go.th/download/the-13th-national-economic-and-social-development-plan-peoples-edition/	3.2 ความสอดคล้องเชิงยุทธศาสตร์
ยุทธศาสตร์ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (สผ., 2565) ตรวจสอบ: https://climate.onep.go.th/th/tag/lt-leds/	2.1, 2.3 แนวโน้ม/Net-Zero/Climate

นโยบายคมนาคมเพื่อโอกาส + Quick Win (กระทรวงคมนาคม, 2567) ตรวจสอบ: https://www.mot.go.th/	3.2 ความสอดคล้องนโยบายกระทรวง
มาตรการส่งเสริม EV 30@30 (BOI, 2565) ตรวจสอบ: https://www.boi.go.th/	2.4, 2.5 ปัจจัยขับเคลื่อน/Potential Demand
มาตรฐานยืนยันตัวตนดิจิทัล ThaID (ETDA, 2566) ตรวจสอบ: https://www.etda.or.th/th/regulator/DigitalID/index.aspx	3.10 สถาปัตยกรรมข้อมูลและไซเบอร์
พ.ร.บ. การบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม พ.ศ. 2568 ตรวจสอบ: https://prt.parliament.go.th/items/4863ca91-79b1-49ec-b583-3c9223913e8c/full	1.6, 3.2, 3.4 และอ้างอิงเป็นกรอบกฎหมายทั้งรายงาน
พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA) ตรวจสอบ: https://law.prd.go.th/th/content/article/detail/id/2475/iid/234607	3.10, 4.5 ธรรมาภิบาลข้อมูล/ความเสี่ยง
พ.ร.บ. การรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ พ.ศ. 2562 ตรวจสอบ: https://www.dga.or.th/document/106069/	3.10, 4.5 ความมั่นคงปลอดภัยข้อมูล
แผนแม่บทระบบราง M-MAP (สนข., 2566) ตรวจสอบ: https://www.otp.go.th/	1.2, 2.5 โครงข่ายราง/ความต้องการ
สถิติการเดินทางระบบราง (กรมการขนส่งทางราง, 2566) ตรวจสอบ: https://www.drt.go.th/	1.2, 2.5 สัดส่วนการเดินทาง/Demand
รายงานสถานการณ์มลพิษ PM2.5 (กรมควบคุมมลพิษ, 2566) ตรวจสอบ: https://www.pcd.go.th/	1.2 ปัญหามลพิษทางอากาศ
ต้นทุนเศรษฐกิจของการจราจร (TDRI, 2565) ตรวจสอบ: https://tdri.or.th/	1.2 ความสูญเสียทางเศรษฐกิจ
ข้อมูลพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ (อบจ.สมุทรปราการ, 2566) ตรวจสอบ: http://samutprakan-pao.go.th/	2.3, 4.3 ความเสี่ยงภูมิอากาศ/พื้นที่นำร่อง
Sochor et al. (2018) — MaaS Levels ตรวจสอบ: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210539518300476	1.3, 3.3 กรอบแนวคิด 4 เสาหลัก
Hietanen (2014) — แนวคิด MaaS	1.3 การทบทวนวรรณกรรม

ตรวจสอบ: https://www.intelligenttransport.com/digital/et-its-supplement-2014/offline/download.pdf	
Mukhtar-Landgren & Smith (2019) — บทบาทภาครัฐใน MaaS ตรวจสอบ: https://doi.org/10.1186/s12544-019-0363-7	1.3, 3.9 ธรรมาภิบาล (Public-led)
Pangbourne et al. (2020) — ข้อจำกัดของ MaaS ตรวจสอบ: https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.033	1.3 มุมมองวิพากษ์ MaaS
Transport for London (2023) — Contactless/EMV ตรวจสอบ: https://tfl.gov.uk/fares/ways-to-pay/pay-as-you-go	1.3, 1.4, 3.4 กรณีศึกษา/ตั๋วร่วม (EMV ≥80%)
Land Transport Authority of Singapore (2022) — ERP ตรวจสอบ: https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/who_we_are/our_work/road.html	1.3, 3.7 กรณีศึกษา/มาตรการ ERP
Berliner Verkehrsbetriebe — Jelbi (2023) ตรวจสอบ: https://www.jelbi.de/en/home/	1.3, 3.5 กรณีศึกษา/MaaS Public-led
Wiener Linien — WienMobil (2023) ตรวจสอบ: https://www.wienerlinien.at/web/wl-en/annual-pass	1.3, 3.7 กรณีศึกษา/มาตรการภาษี (365-Euro)
Seoul Metropolitan Government (2021) — T-money ตรวจสอบ: https://www.seoulsolution.kr/en/content/one-card-fits-all-integrated-public-transport-fare-system	1.3, 3.4 กรณีศึกษา/ระบบตั๋วร่วม
TomTom Traffic Index (2023) ตรวจสอบ: https://www.tomtom.com/traffic-index/ranking	1.2 ปัญหาการจราจรติดขัด
World Bank (2023) — Urban Transport & Congestion ตรวจสอบ: https://www.worldbank.org/en/country/thailand/publication/thailand-economic-monitor-reports	1.2 ความสูญเสียทางเศรษฐกิจ (~250,000 ลบ./ปี)
International Energy Agency (2023) — Global EV Outlook ตรวจสอบ: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023	2.4, 2.5 การเปลี่ยนผ่าน EV/Demand
United Nations (2015) — SDGs ตรวจสอบ: https://sdgs.un.org/2030agenda	3.2 ความสอดคล้อง SDG 11 และ SDG 13
Stavros, Cooperrider & Kelley (2003) — กรอบ SOAR ตรวจสอบ:	ระเบียบวิธี: เหตุผลเลือก SOAR

https://www.researchgate.net/publication/285057032_Strategic_inquiry_with_appreciative_intent_Inspiration_to_SOAR	(บทวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์)
12-Item SOAR Scale (2022) ตรวจสอบ: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9028961/	ความน่าเชื่อถือเชิงวิชาการของกรอบ SOAR
MaaS Global / Whim ล้มละลาย (2567) ตรวจสอบ: https://www.trafficTechnologyToday.com/news/mobility-as-a-service/maas-global-declares-bankruptcy.html	reframe O6: private-led ล้ม ⟶ public-led (SOAR Opportunities)
Transport for NSW — Opal ตรวจสอบ: https://transportnsw.info/tickets-fares/opal	Aspiration A2: single-tap แบบ Sydney (SOAR Aspirations)

ภาคผนวก ก รายละเอียดกรณีศึกษาการบูรณาการระบบขนส่งในต่างประเทศ

ภาคผนวกนี้นำเสนอรายละเอียดกรณีศึกษาเมืองชั้นนำที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จในการบูรณาการระบบขนส่งสาธารณะ เพื่อสกัดบทเรียนสำหรับประเทศไทย

1. กรุงลอนดอน สหราชอาณาจักร (Transport for London)

Transport for London (TfL)
เป็นองค์กรกำกับการขนส่งของมหานครลอนดอนที่ควบคุมทั้งระบบรถไฟใต้ดิน รถเมล์ รถราง
และระบบจักรยานสาธารณะภายใต้หน่วยงานเดียว จุดเด่นคือการนำระบบ Oyster Card
และต่อมาเปลี่ยนเป็นระบบ EMV Open-loop (แตะบัตรเครดิต/เดบิตหรือโทรศัพท์)
พร้อมกลไกคิดค่าโดยสารแบบรวมเพดานรายวัน/รายสัปดาห์ (Fare Capping)
ปัจจุบันการเดินทางมากกว่าร้อยละ 80 ชำระผ่านระบบ contactless
บทเรียนสำคัญคือการมีหน่วยงานเดียวที่ควบคุมทั้งตั๋ว บริการ และโครงสร้างพื้นฐาน
ภายใต้กรอบกฎหมายที่ชัดเจน นอกจากนี้ TfL ยังเปิดเผยข้อมูลแบบเปิด (Open Data)
ให้ภาคเอกชนนำไปพัฒนาแอปพลิเคชันต่อยอดกว่า 600 แอป
สร้างระบบนิเวศนวัตกรรมและทางเลือกให้ผู้ใช้
ขณะที่ยังคงควบคุมมาตรฐานและนโยบายค่าโดยสารไว้ที่ภาครัฐ
ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ข้อเสนอนี้นำมาประยุกต์ใช้กับบริบทไทย

2. สิงคโปร์ (Land Transport Authority)

สิงคโปร์ใช้มาตรการทางเศรษฐศาสตร์อย่างเข้มข้นควบคู่กับระบบขนส่งสาธารณะคุณภาพสูง
ได้แก่ ระบบเก็บค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Road Pricing: ERP)
ที่ปรับอัตราตามความหนาแน่นแบบเรียลไทม์ และระบบโควตารถยนต์ (Certificate of Entitlement: COE) ที่จำกัดจำนวนรถยนต์
ทำให้สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะสูงถึงร้อยละ 50
บทเรียนคือมาตรการเศรษฐศาสตร์ที่ออกแบบดีสามารถปรับพฤติกรรมและสร้างรายได้เพื่อลงทุนต่อได้ อย่างไรก็ตาม
บทเรียนที่ต้องระมัดระวังคือมาตรการเชิงควบคุมที่เข้มงวดต้องมาพร้อมระบบขนส่งสาธารณะคุณภาพสูงและทางเลือกที่เพียงพอ มิฉะนั้นจะสร้างภาระและแรงต้านจากประชาชน ดังนั้น
การประยุกต์ใช้กับไทยจึงควรเริ่มจากการยกระดับบริการและมาตรการจูงใจก่อนนำมาตรการควบคุมมาใช้

3. กรุงเบอร์ลิน เยอรมนี (Jelbi/BVG) และกรุงเวียนนา ออสเตรีย (WienMobil)

ทั้งสองเมืองใช้รูปแบบที่ภาครัฐเป็นผู้นำ โดยรัฐวิสาหกิจขนส่ง (BVG และ Wiener Linien) เป็นเจ้าของแพลตฟอร์ม MaaS ที่รวมทุกโหมดไว้ในแอปเดียว
กรุงเวียนนาเน้นบัตรรายปีราคาประหยัด (365 ยูโรต่อปี หรือวันละ 1 ยูโร)
ที่ช่วยเพิ่มจำนวนผู้ใช้อย่างมีนัยสำคัญ
บทเรียนคือการที่ภาครัฐเป็นเจ้าของแพลตฟอร์มช่วยให้การบูรณาการยั่งยืนและไม่ขึ้นกับความเสี่ยงทางธุรกิจของเอกชน กรณีกรุงเวียนนายังแสดงให้เห็นว่าการกำหนดราคาที่เข้าถึงได้ (บัตรรายปีราคา 1 ยูโรต่อวัน) ประกอบกับบริการที่มีคุณภาพ
สามารถจูงใจให้ประชาชนเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นจำนวนมาก
จนจำนวนผู้ถือบัตรรายปีแซงจำนวนรถยนต์จดทะเบียนในเมือง

4. กรุงเฮลซิงกิ ฟินแลนด์ (Whim/MaaS Global) — กรณีศึกษาความล้มเหลว

แอป Whim ของบริษัท MaaS Global เป็นต้นแบบ MaaS ระดับโลกที่ให้เอกชนเป็นผู้นำ แต่ได้ยื่นล้มละลายในเดือนมีนาคม 2567
สาเหตุสำคัญคือการไม่มีอำนาจควบคุมผู้ให้บริการขนส่งและโครงสร้างราคา
ทำให้รูปแบบธุรกิจไม่ยั่งยืน บทเรียนคือรูปแบบที่ให้เอกชนเป็นผู้นำโดยลำพังมีความเสี่ยงสูง
ตอกย้ำความจำเป็นของรูปแบบที่ภาครัฐเป็นผู้นำ
บทเรียนเพิ่มเติมคือเทคโนโลยีและแอปพลิเคชันที่ล้ำสมัยเพียงอย่างเดียวไม่ใช่หลักประกันความสำเร็จ หากขาดรูปแบบธุรกิจที่ยั่งยืนและการสนับสนุนเชิงสถาบันจากภาครัฐ
การออกแบบโครงการของไทยจึงให้ความสำคัญกับความยั่งยืนทางการเงินและโครงสร้างธรรมาภิบาลตั้งแต่ต้น

ตารางสรุปเปรียบเทียบกรณีศึกษาเพิ่มเติม (รวมโซล โตเกียว และปารีส) แสดงดังนี้

ตาราง ก-1 สรุปกรณีศึกษาการบูรณาการระบบขนส่งเพิ่มเติม

เมือง	รูปแบบ/มาตรการเด่น	ผลลัพธ์
โซล (เกาหลีใต้)	บูรณาการตั๋ว T-money ทุกโหมด · ปฏิรูปรถเมล์เป็นระบบเดียว	ขนส่งสาธารณะ > 60%
โตเกียว (ญี่ปุ่น)	บัตร Suica/Pasmo · เครือข่ายรางหนาแน่น · TOD รอบสถานี	ขนส่งสาธารณะ ~ 60%
ปารีส (ฝรั่งเศส)	ค่าธรรมเนียมการขนส่ง Versement Mobilité จากนายจ้าง · Complete Streets	ลดรถยนต์ในเมืองชั้นใน
สตอกโฮล์ม (สวีเดน)	Congestion Charge เขตเมืองชั้นใน	ลดจราจร 20% · ลดมลพิษ

5. บทเรียนสรุปและการประยุกต์ใช้กับประเทศไทย

จากการทบทวนกรณีศึกษาข้างต้น คณะผู้จัดทำสกัดบทเรียนสำคัญ 5 ประการที่ประเทศไทยควรนำมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ (1) ความสำเร็จต้องอาศัยหน่วยงานเดียวที่ควบคุมทั้งระบบภายใต้กรอบกฎหมาย (2) รูปแบบที่ภาครัฐเป็นผู้นำมีความยั่งยืนกว่ารูปแบบที่ให้เอกชนนำลำพัง (3) มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ที่ออกแบบดีช่วยปรับพฤติกรรมและสร้างรายได้เพื่อลงทุนต่อ (4) การคิดค่าโดยสารแบบรวมเพดานและการชำระเงินแบบเปิด (EMV) ช่วยลดอุปสรรคการเข้าถึง และ (5) การดำเนินการแบบเป็นระยะและการพิสูจน์ผลด้วยข้อมูลช่วยลดความเสี่ยงและสร้างการยอมรับ ทั้งนี้ การประยุกต์ใช้ต้องคำนึงถึงบริบทเฉพาะของไทย ทั้งโครงสร้างสถาบัน ความพร้อมด้านงบประมาณ และการยอมรับของประชาชน

ประเด็นที่ควรพิจารณาเพิ่มเติมจากกรณีศึกษาคือ "ลำดับและจังหวะ" ของการดำเนินมาตรการ (Sequencing and Timing) เมืองที่ประสบความสำเร็จมักเริ่มจากการยกระดับคุณภาพบริการและการบูรณาการตั๋วก่อน เพื่อสร้างทางเลือกที่ดีให้ประชาชน แล้วจึงค่อยนำมาตรการเชิงควบคุมและมาตรการทางเศรษฐศาสตร์มาใช้เมื่อมีทางเลือกที่เพียงพอแล้ว การเรียงลำดับเช่นนี้ช่วยลดแรงต้านทางสังคมและการเมือง ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในบริบทไทย

นอกจากนี้ กรณีศึกษายังชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของ "ความสม่ำเสมอเชิงนโยบาย" (Policy Consistency) เมืองที่ประสบความสำเร็จล้วนรักษาทิศทางนโยบายไว้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายปี แม้จะมีการเปลี่ยนผู้บริหาร ในขณะที่หลายโครงการในประเทศไทยในอดีตขาดความต่อเนื่อง ดังนั้น การบรรจุเป้าหมายและแผนการบูรณาการไว้ในกฎหมาย แผนยุทธศาสตร์ และงบประมาณผูกพัน จึงเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยประกันความต่อเนื่องของนโยบาย

ท้ายที่สุด คณะผู้จัดทำเห็นว่าประเทศไทยมีข้อได้เปรียบบางประการที่เมืองอื่นไม่มี เช่น โครงสร้างพื้นฐานการชำระเงินดิจิทัล (PromptPay) ที่ประชาชนใช้อย่างแพร่หลาย ระบบยืนยันตัวตนดิจิทัล (ThaID) และเครือข่ายรถไฟฟ้าที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว หากใช้ข้อได้เปรียบเหล่านี้อย่างชาญฉลาด ประเทศไทยสามารถ "ก้าวกระโดด" (Leapfrog) ไปสู่ระบบขนส่งบูรณาการระดับสากลได้ในระยะเวลาที่สั้นกว่าหลายประเทศ

ภาคผนวก ข บทวิเคราะห์ SWOT และ SOAR และ PESTEL โดยละเอียด

ภาคผนวกนี้ขยายรายละเอียดการวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ด้วยกรอบ SOAR และ PESTEL พร้อมการแปลงเป็นกลยุทธ์เชิงรุกผ่าน SOAR Strategy Matrix ทั้งนี้ ประเด็นจุดอ่อน (W) และภัยคุกคาม (T) ในกรอบ SWOT เดิม ได้รับการจัดวางใหม่เป็นโอกาส/ความมุ่งปรารถนา หรือย้ายไปบริหารในหัวข้อการบริหารความเสี่ยง ดังสรุปในตารางการย้ายเนื้อหา

1. การวิเคราะห์ SWOT โดยละเอียด

- จุดแข็ง (S): โครงข่ายรถไฟฟ้าครอบคลุมและขยายต่อเนื่อง · โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลพร้อม (PromptPay, ThaID) · ประชาชนคุ้นเคยการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ · มีกฎหมายตั๋วร่วมรองรับ

- จุดอ่อน (W): ระบบตั๋วแยกส่วนไม่มี Fare Capping · การเชื่อมต่อ First/Last Mile อ่อนแอ · ขาดหน่วยงานกลางที่เป็นกลาง · ขาดบุคลากรเชี่ยวชาญ MaaS · ข้อมูลไม่เปิดและไม่เป็นมาตรฐาน

- โอกาส (O): พ.ร.บ. ตั๋วร่วม 2568 · นโยบาย EV (30@30) และ Net-Zero · เทคโนโลยี EMV/MaaS พร้อมใช้ · ความตื่นตัวด้านสิ่งแวดล้อม · ความร่วมมือระหว่างประเทศ

- อุปสรรค (T): ผลประโยชน์ทับซ้อนของผู้ให้บริการเดิม · ความไม่ต่อเนื่องเชิงนโยบาย · ความเสี่ยงด้านข้อมูลส่วนบุคคลและไซเบอร์ · ความเสี่ยงด้านภูมิอากาศในพื้นที่ลุ่มต่ำ

ยุทธศาสตร์จากการจับคู่ TOWS Matrix

ยุทธศาสตร์	แนวทาง
SO (รุก)	ใช้โครงข่ายรางที่มี + กฎหมายใหม่ เร่งบูรณาการตั๋วร่วมและ MaaS ทันที
WO (พัฒนา)	อาศัยกฎหมายและเทคโนโลยีแก้จุดอ่อน จัดตั้ง NTCH และพัฒนาบุคลากร
ST (ป้องกัน)	ใช้จุดแข็งและกฎหมายบังคับผู้ให้บริการเข้าระบบ ลดผลประโยชน์ทับซ้อน
WT (ตั้งรับ)	บริหารความเสี่ยงข้อมูล/นโยบายด้วยธรรมาภิบาลและการดำเนินการแบบเป็นระยะ

แผนปฏิบัติจาก TOWS Matrix (เจ้าภาพ + กรอบเวลา)

กลยุทธ์ (TOWS)	การดำเนินการที่เป็นรูปธรรม	เจ้าภาพ	กรอบเวลา
SO — รุก	ออกกฎหมายลำดับรอง · จัดตั้ง NTCH · เริ่ม EMV migration และ MaaS Beta ที่สำโรง	สนข./กรมราง	ปีที่ 1-2
ST — ป้องกัน	บังคับผู้ให้บริการเข้าระบบกลางตาม พ.ร.บ. · ผูกเงื่อนไขสัมปทาน · ให้ร่วมถือหุ้น NTCH	สนข./คลัง	ปีที่ 1-3

WO — พัฒนา	จัดทำ MOT Data Catalog · พัฒนาบุคลากรร่วมกับ TfL/BVG · วางมาตรฐานข้อมูลเปิด	สนข.	ปีที่ 1-2
WT — ตั้งรับ	บรรจุในกฎหมาย+งบผูกพัน · Privacy by Design · แต่งตั้ง DPO · ดำเนินการแบบเป็นระยะ	กระทรวงคมนาคม	ต่อเนื่อง

2. การวิเคราะห์ SOAR โดยละเอียด

- จุดแข็ง (S): โครงข่ายราง 12+ สาย (M-MAP 2) · โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลพร้อม (PromptPay, ThaID, smartphone >90%) · อำนาจ พ.ร.บ. ตั๋วร่วม 2568 (VRIO: ยั่งยืน) · หน่วยงานครบทุกโหมด + เอกชนแข็งแกร่ง · ประชาชนคุ้นเคย contactless
- โอกาส (O): EMV/ABT + MaaS เป็นมาตรฐานโลก · บทเรียน public-led (London/Singapore/Berlin Jelbi/Vienna/Seoul/Sydney) · EV 30@30 + Net-Zero 2065 · คนรุ่นใหม่รับ shared mobility · ความร่วมมือ TfL/BVG · (reframe) กฎหมายลูกบังคับ Open API ก้าวข้ามจุดที่ Whim ล้ม · (reframe) ออกแบบ climate-resilient เป็นต้นแบบ
- ความมุ่งมาดปรารถนา (A): สมุทรปราการเป็นต้นแบบ MaaS แบบ public-led ระดับอาเซียน (เทียบ Berlin Jelbi/Vienna) · ตั๋วร่วม "แตะเดียวทั้งจังหวัด" แบบ London/Sydney · First/Last mile แบบ inclusive · เมืองคาร์บอนต่ำ-ทนภูมิอากาศ (SDG 11/13) · ขยายผลทั่วประเทศภายใน พ.ศ. 2576
- ผลลัพธ์ที่วัดได้ (R): Modal share ≥20% · CO_2 -30% · เวลา -25% · ตั๋วร่วม EMV/ABT ≥80% · First/Last mile ≤10 นาที · อุบัติเหตุ -40% · NPS +40% · BCR 8–12 เท่า · บุคลากร ≥200 คน · แอป ≥10 (เชื่อมตรงกับ KPI และ Balanced Scorecard)

ตาราง ข-1ก การย้ายเนื้อหาจากกรอบ SWOT เดิมสู่ SOAR / การบริหารความเสี่ยง

รายการเดิม (SWOT)	**ประเภท**	**ย้ายไปเป็น / กลไก**
ตั๋วแยกส่วน ไม่มี Fare Capping	W	Aspiration A2 (single-tap) ⟶ Result R4 · ทำผ่าน L1/L2
First/Last Mile อ่อนแอ	W	Aspiration A3 ⟶ Result R5 · ทำผ่าน L4
ขาดหน่วยงานกลางที่เป็นกลาง	W	Opportunity O6 (ใช้อำนาจ พ.ร.บ. ตั้ง NTCH) + Risk

		(ธรรมาภิบาล)
ขาดบุคลากรเชี่ยวชาญ MaaS	W	Aspiration (capacity) ⟶ Result R9 · L4 (7S: Staff/Skills)
ข้อมูลไม่เปิด/ไม่เป็นมาตรฐาน	W	Opportunity O6 (Open API กฎหมายลูก) + Risk (ความมั่นคงข้อมูล)
ผลประโยชน์ทับซ้อนผู้ให้บริการเดิม	T	Opportunity O6 (บังคับเข้าระบบ/ร่วมถือหุ้น NTCH)
ความไม่ต่อเนื่องเชิงนโยบาย	T	Risk & Change Management (กฎหมาย + งบผูกพัน)
ความเสี่ยงข้อมูลส่วนบุคคล/ไซเบอร์	T	Risk & Change Management (Privacy by Design · DPO · PDPA/พ.ร.บ.ไซเบอร์)
ความเสี่ยงภูมิอากาศพื้นที่ลุ่ม	T	Opportunity O7 (climate-resilient ต้นแบบ) + Risk

3. SOAR Strategy Matrix (จุดแข็ง × โอกาส ⟶ กลยุทธ์เชิงรุก)

ตาราง ข-1 SOAR Strategy Matrix (กลยุทธ์เชิงรุก Leverage S×O)

กลยุทธ์เชิงรุก (Leverage S×O)	แนวทาง ⟶ Aspiration ⟶ Results
L1 — S1×O1,O2	ใช้โครงข่ายราง + EMV/บทเรียนโลก: เร่ง EMV/ABT migration + เปิด MaaS App Beta (public-led) ที่สำโรง–เคหะฯ ⟶ A1,A2 ⟶ EMV ≥80%, NPS +40%
L2 — S3×O6	ใช้อำนาจกฎหมาย + reframe Open API: ออกกฎหมายลูกบังคับ Open API/มาตรฐานกลาง + จัดตั้ง NTCH ⟶ A2 ⟶ ตั๋วร่วม ≥80%, ลดต้นทุนรับชำระจาก 15% เหลือ 9% ของรายได้
L3 — S2×O3	ใช้ดิจิทัลพร้อม + Net-Zero: Feeder EV + บัตรประชาชน/ThaID + มาตรการภาษีจูงใจ ⟶ A3,A4 ⟶ Modal +20%, CO_2 -30%

L4 — S4×O5,O7	ใช้หน่วยงาน/เอกชน + ความร่วมมือ + climate: Complete Streets + climate-resilient + พัฒนาบุคลากรร่วม TfL/BVG ⟶ A3,A4 ⟶ First/Last ≤10น, อุบัติเหตุ -40%
L5 — Aspiration⟶Scale	บรรจุเป้าหมายในกฎหมาย + งบผูกพัน แล้วขยายผลทั่วประเทศ ⟶ A5 ⟶ BCR 8–12, ขยาย 4 จังหวัด

เพื่อให้ SOAR Strategy Matrix นำไปสู่การปฏิบัติได้จริง
คณะผู้จัดทำแปลงแต่ละกลุ่มกลยุทธ์เป็นการดำเนินการที่เป็นรูปธรรม
พร้อมระบุเจ้าภาพและกรอบเวลา ดังตาราง

ตาราง ข-3 แผนปฏิบัติจาก SOAR Strategy Matrix (เจ้าภาพ + กรอบเวลา)

กลยุทธ์ (SOAR)	การดำเนินการที่เป็นรูปธรรม	เจ้าภาพ	กรอบเวลา
L1 — รุก	เร่ง EMV/ABT migration + เปิด MaaS App Beta (public-led) ที่สำโรง	สนข./กรมราง	ปีที่ 1–2
L2 — Open API/NTCH	ออกกฎหมายลูกบังคับ Open API · จัดตั้ง NTCH · ผูกเงื่อนไขสัมปทาน	สนข./คลัง	ปีที่ 1–3
L3 — EV/ภาษี	Feeder EV + บัตรประชาชน + มาตรการภาษีจูงใจ	สนข./BOI/อปท.	ปีที่ 2–4
L4 — Streets/คน	Complete Streets + climate-resilient + พัฒนาบุคลากรร่วม TfL/BVG	สนข./อปท./สถาบันการศึกษา	ปีที่ 2–5
L5 — ขยายผล	บรรจุงบผูกพัน/กฎหมาย แล้วขยายผลทั่วประเทศ	กระทรวงคมนาคม	ปีที่ 3–10

3. การวิเคราะห์ PESTEL โดยละเอียด

ตาราง ข-2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (PESTEL) โดยละเอียด

มิติ	ปัจจัยและนัยต่อข้อเสนอ

การเมือง (Political)	พ.ร.บ. ตั๋วร่วม 2568 และนโยบายคมนาคมเปิดทางบูรณาการ · ความเสี่ยงความต่อเนื่องเมื่อเปลี่ยนรัฐบาล จึงต้องบรรจุในกฎหมายลำดับรองและงบประมาณ
เศรษฐกิจ (Economic)	การเติบโตของเมืองและนิคมเพิ่มความต้องการเดินทาง · ต้นทุนความแออัดสูงขึ้น · โอกาสสร้างรายได้จากมาตรการเศรษฐศาสตร์
สังคม (Social)	สังคมสูงวัยและคนเมืองรุ่นใหม่ต้องการระบบที่เข้าถึงง่ายและเป็นดิจิทัล · ความตื่นตัวด้านสิ่งแวดล้อม
เทคโนโลยี (Technological)	EMV, MaaS, ThaID, GTFS/GBFS และ AI พร้อมใช้ · ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ
สิ่งแวดล้อม (Environmental)	แรงกดดันลด PM2.5 และคาร์บอน · ความเสี่ยงน้ำท่วม- แผ่นดินทรุดในพื้นที่ลุ่มต่ำที่ต้องออกแบบรองรับ
กฎหมาย (Legal)	พ.ร.บ. ตั๋วร่วม · PDPA · พ.ร.บ. ไซเบอร์ฯ กำหนดกรอบการใช้ข้อมูลและธรรมาภิบาลที่ต้องปฏิบัติตาม

ภาคผนวก ค รายละเอียดงบประมาณและการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงิน

ภาคผนวกนี้แสดงรายละเอียดประมาณการงบประมาณรายปี แหล่งรายได้ และสมมุติฐานในการวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR)

ตาราง ค-1 ประมาณการงบประมาณรายช่วงปี

ปีงบประมาณ (พ.ศ.)	กิจกรรมหลัก	งบประมาณ (ล้านบาท)
2569-2570	วางฐานราก กฎหมาย/NTCH/Data Catalog	800-1,200
2570-2571	นำร่องสมุทรปราการ ระยะที่ 1 (ตั๋วร่วม + MaaS Beta)	1,500-2,500
2571-2572	นำร่องสมุทรปราการ ระยะที่ 2 (Complete Streets + ภาษี)	2,500-3,500
2572-2574	ขยายผลสู่ปริมณฑลและ กทม.	2,500-3,500
2574-2576	ขยายผลทั่วประเทศ + มาตรการเศรษฐศาสตร์เต็มรูปแบบ	2,500-3,500

สมมุติฐานในการวิเคราะห์ BCR ประกอบด้วย ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาเดินทาง (มูลค่าเวลา) การลดต้นทุนเชื้อเพลิงและการปล่อยมลพิษ การลดอุบัติเหตุ และรายได้จากมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ ภายใต้อัตราคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 3-6 ต่อปี ตลอดระยะเวลาประเมิน 10 ปี ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) แสดงว่า BCR ยังคงมากกว่า 1 อย่างมีนัยสำคัญแม้ในกรณีที่ผลประโยชน์ต่ำกว่าคาดและต้นทุนสูงกว่าคาดร้อยละ 20

ตาราง ค-2 องค์ประกอบผลประโยชน์ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่า

ประเภทผลประโยชน์	คำอธิบาย
การประหยัดเวลาเดินทาง	มูลค่าเวลาที่ประหยัดได้จากการลดความแออัดและการเดินทางที่ไร้รอยต่อ
การลดต้นทุนเชื้อเพลิง	จากการลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและการเปลี่ยนสู่ยานยนต์ไฟฟ้า
การลดมลพิษและคาร์บอน	มูลค่าผลกระทบภายนอกที่ลดลง (PM2.5 และก๊าซเรือนกระจก)
การลดอุบัติเหตุ	มูลค่าความสูญเสียที่ลดลงจาก Complete Streets และการลดจำนวนรถบนถนน
รายได้จากมาตรการเศรษฐศาสตร์	ภาษี Zone-based · ERP · Workplace Parking Levy · Versement Mobilité

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวภายใต้ 3 กรณี (Best/Base/Worst) แสดงว่าแม้ในกรณีเลวร้ายที่สุด ที่ต้นทุนสูงขึ้นและผลประโยชน์ต่ำลง โครงการยังคงมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้

ปัจจัยที่มีผลต่อความคุ้มค่ามากที่สุดคืออัตราการเปลี่ยนพฤติกรรม (Modal Shift)
และอัตราการนำมาตรการทางเศรษฐศาสตร์มาใช้
จึงควรให้ความสำคัญกับการสื่อสารและการสร้างแรงจูงใจอย่างเหมาะสม

สำหรับแหล่งเงินทุนในการดำเนินโครงการ คณะผู้จัดทำเสนอให้ใช้หลายแหล่งประกอบกัน (Blended Finance) เพื่อกระจายความเสี่ยงและลดภาระงบประมาณแผ่นดิน ดังตาราง

ตาราง ค-3 แหล่งเงินทุนที่เสนอ (Blended Finance)

แหล่งเงินทุน	บทบาทและสัดส่วนที่เสนอ
งบประมาณแผ่นดิน	ลงทุนโครงสร้างพื้นฐานหลักและการวางระบบในระยะแรก
รายได้จากมาตรการเศรษฐศาสตร์	นำกลับมาลงทุนหมุนเวียน (Ring-fencing) ในระยะกลาง-ยาว
การร่วมลงทุนรัฐ-เอกชน (PPP)	การพัฒนาและดำเนินงาน MaaS และระบบ Feeder EV
กองทุนเพื่อการขนส่ง	จัดตั้งกองทุนเฉพาะเพื่อสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านและกลุ่มเปราะบาง
ความร่วมมือระหว่างประเทศ	การสนับสนุนทางวิชาการและการเงินด้านการลดคาร์บอน

ภาคผนวก ง มาตรฐานทางเทคนิคและสถาปัตยกรรมข้อมูล

การบูรณาการระบบขนส่งจำเป็นต้องอาศัยมาตรฐานทางเทคนิคที่เป็นสากล เพื่อให้ระบบต่าง ๆ ทำงานร่วมกันได้ (Interoperability) มาตรฐานสำคัญมีดังนี้

ตาราง ง-1 มาตรฐานทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

ด้าน	มาตรฐาน/เทคโนโลยี	การใช้งาน
การชำระเงิน	EMV Open-loop · Account-Based Ticketing (ABT)	แตะบัตรเครดิต/เดบิตหรือมือถือ · บัญชีกลางคิดค่าโดยสาร
ข้อมูลขนส่ง	GTFS · GTFS-Realtime · GBFS	ตารางเดินรถ · ข้อมูลเรียลไทม์ · ยานพาหนะแบ่งปัน
การเชื่อมต่อ	TOMP-API · REST API · OAuth2	มาตรฐานเชื่อม MaaS · ยืนยันตัวตน
ตัวตนดิจิทัล	ThaID	ยืนยันตัวตนผู้ใช้แบบปลอดภัย
ความมั่นคงปลอดภัย	ISO/IEC 27001 · PDPA · Privacy by Design	ระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัย · คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

สถาปัตยกรรมข้อมูลที่เสนอประกอบด้วย ชั้นข้อมูลเปิด (MOT Data Catalog 2.0) ที่บังคับให้ผู้ให้บริการส่งข้อมูล GTFS/GBFS แบบเรียลไทม์ ชั้น API Gateway กลางที่ใช้ OAuth2 และ ThaID และชั้นบริการ (MaaS App และแอปต่อยอดของภาคเอกชน) โดยมีการกำกับดูแลธรรมาภิบาลข้อมูลภายใต้พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 และการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (DPO)

ตาราง ง-2 สถาปัตยกรรมข้อมูลระบบตั๋วร่วมและ MaaS 4 ชั้น

ชั้นสถาปัตยกรรม	องค์ประกอบ	หน้าที่
ชั้นข้อมูล (Data)	MOT Data Catalog 2.0	รวบรวมข้อมูล GTFS/GBFS/GTFS-RT จากผู้ให้บริการ
ชั้นเชื่อมต่อ (API)	API Gateway · OAuth2 · ThaID	ให้บริการข้อมูลและยืนยันตัวตนอย่างปลอดภัย
ชั้นบริการ (Service)	MaaS App · Third-party Apps	วางแผน จอง ชำระเงิน และให้บริการผู้ใช้
ชั้นกำกับ (Governance)	NTCH · DPO · ISO 27001	กำกับมาตรฐาน ความมั่นคงปลอดภัย และการคุ้มครองข้อมูล

การออกแบบสถาปัตยกรรมแบบเปิด (Open Architecture) และการใช้มาตรฐานสากลช่วยลดการผูกขาดกับผู้ขายรายใดรายหนึ่ง (Vendor Lock-in)

เปิดโอกาสให้เกิดการแข่งขันและนวัตกรรม
ตลอดจนรองรับการขยายระบบไปยังจังหวัดอื่นในอนาคตได้อย่างยืดหยุ่น

ภาคผนวก จ ข้อมูลพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ

ภาคผนวกนี้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดสมุทรปราการที่ใช้ประกอบการเลือกเป็นพื้นที่นำร่อง

ตาราง จ-1 ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดสมุทรปราการ

รายการ	ข้อมูล
ประชากรทะเบียน	ประมาณ 1.36 ล้านคน (รวมประชากรแฝงหลายแสนคน)
จำนวนอำเภอ	6 อำเภอ (เมืองสมุทรปราการ บางพลี บางบ่อ บางเสาธง พระประแดง พระสมุทรเจดีย์)
โครงข่ายราง	BTS สายสีเขียวเข้ม (สำโรง-เคหะฯ) · MRT สายสีเหลือง (ปลายทางสำโรง) · ARL (สุวรรณภูมิ)
นิคมอุตสาหกรรม	บางปู และบางพลี รวมแรงงานกว่า 100,000 คน
ปริมาณจราจร (AADT)	ถนนสุขุมวิทและบางนา-ตราด มากกว่า 100,000-150,000 คัน/วัน
ความเสี่ยงภูมิอากาศ	พื้นที่ลุ่มต่ำชายฝั่ง · แผ่นดินทรุด · น้ำทะเลหนุน · น้ำท่วม

ตาราง จ-2 โครงข่ายระบบขนส่งในจังหวัดสมุทรปราการ

ระบบขนส่ง	รายละเอียดในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ
BTS สายสีเขียวเข้ม	ช่วงสำโรง-เคหะสมุทรปราการ 9 สถานี (เปิดให้บริการ ธันวาคม 2561)
MRT สายสีเหลือง	ปลายทางสถานีสำโรง เชื่อมต่อ BTS (เปิดให้บริการ มิถุนายน 2566)
รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์	สถานีสุวรรณภูมิ ในอำเภอบางพลี
รถไฟสายตะวันออก	การรถไฟแห่งประเทศไทย ผ่านพื้นที่จังหวัด
รถโดยสารประจำทาง	องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) และรถร่วมบริการ
เรือโดยสาร	เส้นทางในคลองและชายฝั่ง เช่น คลองด่าน

ด้านความเสี่ยงภูมิอากาศ จังหวัดสมุทรปราการเผชิญปัญหาแผ่นดินทรุดเฉลี่ยประมาณ 1 เซนติเมตรต่อปี ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น และความเสี่ยงน้ำท่วมจากน้ำฝนและน้ำทะเลหนุน ปัจจัยเหล่านี้ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานขนส่งให้มีภูมิคุ้มกันด้านภูมิอากาศ (Climate Resilience) เช่น การยกระดับอู่จอดและสถานี การออกแบบทางเท้าและพื้นที่สาธารณะให้ระบายน้ำได้ดี และการวางระบบ MaaS ที่รองรับการแจ้งเตือนน้ำท่วม (Flood-aware Routing)

ตาราง จ-3 ตัวชี้วัดเชิงพื้นที่ที่สนับสนุนการเลือกพื้นที่นำร่อง

ตัวชี้วัดพื้นที่	ค่าโดยประมาณ	นัยต่อโครงการ
ความหนาแน่นประชากร	สูงในเขตเมืองและแนวรถไฟฟ้า	ศักยภาพรองรับขนส่งสาธารณะสูง
ผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อหัว (GPP/capita)	ประมาณ 311,000 บาท/ปี	กำลังซื้อและความเต็มใจจ่ายในระดับดี
แรงงานในนิคมอุตสาหกรรม	มากกว่า 100,000 คน	อุปสงค์การเดินทางแบบกะตลอดวัน
อัตราแผ่นดินทรุด	~1 ซม./ปี	ต้องออกแบบโครงสร้างให้รองรับ
ระยะถึงสนามบินสุวรรณภูมิ	ใกล้ (ในเขตบางพลี)	โอกาสเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างประเทศ

ภาคผนวก ฉ แผนปฏิบัติการและตารางความรับผิดชอบ (RACI)

ตารางความรับผิดชอบ (RACI Matrix) ระบุบทบาทของหน่วยงานในแต่ละกิจกรรมหลัก โดย R = ผู้ลงมือทำ A = ผู้รับผิดชอบหลัก C = ผู้ให้คำปรึกษา และ I = ผู้รับทราบ

ตาราง ฉ-1 ตารางความรับผิดชอบ (RACI Matrix)

กิจกรรม	สนข.	กรมราง	คลัง	อปท.	ผู้ให้บริการ
ออกกฎหมายลำดับรอง	A/R	C	C	I	I
จัดตั้ง NTCH	A	R	C	I	C
EMV migration	A	R	I	I	R
พัฒนา MaaS App	A/R	C	I	I	C
Complete Streets	C	I	I	A/R	I
มาตรการภาษี	C	I	A/R	C	I

แผนปฏิบัติการรายปีกำหนดกิจกรรมหลักและผลผลิตที่คาดหวังในแต่ละปี เพื่อให้การดำเนินงานมีความชัดเจนและสามารถติดตามได้ ดังตาราง

ตาราง ฉ-2 แผนปฏิบัติการรายปี (Action Plan)

ปี (พ.ศ.)	กิจกรรมหลัก	ผลผลิตที่คาดหวัง
2569	ตั้งคณะทำงานร่วม · ยกร่างกฎหมายลำดับรอง · ออกแบบ NTCH	โครงสร้างองค์กรและกรอบกฎหมายพร้อม
2570	จัดตั้ง NTCH · เริ่ม EMV migration สมุทรปราการ · เปิด MaaS Beta	ระบบตั๋วร่วมและแอปเริ่มใช้งานในพื้นที่นำร่อง
2571	Complete Streets 3 เส้นทาง · เริ่ม Commuter Tax Deduction	โครงสร้างพื้นฐานคนเดินและมาตรการภาษีเริ่มผล
2572	ประเมินผล Before-After · ปรับปรุงระบบ	ผลการประเมินเชิงประจักษ์เพื่อตัดสินใจขยายผล
2573-2576	ขยายผลสู่ กทม./จังหวัดอื่น · มาตรการเศรษฐศาสตร์เต็มรูปแบบ	ระบบบูรณาการระดับประเทศ · บรรลุเป้าหมาย KPI

ภาคผนวก ช กรอบการติดตามและประเมินผล (Monitoring & Evaluation)

กรอบการติดตามและประเมินผลกำหนดตัวชี้วัด แหล่งข้อมูล ความถี่ และค่าเป้าหมาย เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าและปรับปรุงการดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการศึกษาเปรียบเทียบก่อน-หลัง (Before-After Study) ที่พื้นที่นำร่อง วัดผลทุก 6 เดือน

ตาราง ช-1 กรอบตัวชี้วัดและการติดตามประเมินผล

ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	ความถี่
สัดส่วนการเดินทางด้วยขนส่งสาธารณะ	การสำรวจการเดินทาง · ข้อมูล AFC	รายปี
สัดส่วน trips ผ่าน EMV/ABT	ระบบ NTCH	รายเดือน
การปล่อย CO2 ภาคขนส่งเมือง	แบบจำลองการปล่อยมลพิษ	รายปี
ความพึงพอใจผู้ใช้ (NPS)	แบบสำรวจในแอป MaaS	รายไตรมาส
อุบัติเหตุในพื้นที่ Complete Streets	สถิติอุบัติเหตุ	รายปี

นอกจากตัวชี้วัดข้างต้น คณะผู้จัดทำเสนอให้จัดตั้งระบบรายงานผล (Dashboard) แบบเรียลไทม์ ที่รวบรวมข้อมูลจากระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ แอป MaaS และเซนเซอร์จราจร เพื่อให้ผู้บริหารและคณะกรรมการนโยบายติดตามความก้าวหน้าได้อย่างทันท่วงที พร้อมกำหนดให้มีการทบทวนผลการดำเนินงานและปรับแผนทุก 6 เดือน (Adaptive Management) โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์เป็นฐานการตัดสินใจ การประเมินผลควรครอบคลุมทั้งผลผลิต (Outputs) ผลลัพธ์ (Outcomes) และผลกระทบ (Impacts) ในระยะยาว ตลอดจนการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจซ้ำเป็นระยะ

ภาคผนวก ซ เครื่องมือดิจิทัลประกอบการนำเสนอ

คณะผู้จัดทำได้พัฒนาเครื่องมือดิจิทัลประกอบการศึกษาและนำเสนอ ได้แก่ เว็บแอปพลิเคชันต้นแบบ (Prototype) ที่สาธิตแนวคิดระบบ MaaS การวางแผนการเดินทาง และแผนที่พื้นที่นำร่องจังหวัดสมุทรปราการแบบโต้ตอบ พร้อมสไลด์นำเสนอและรายงานฉบับเต็ม เผยแพร่ที่เว็บไซต์ https://mot-mobility.pages.dev เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงและศึกษาเพิ่มเติมได้

เว็บแอปพลิเคชันต้นแบบประกอบด้วยฟังก์ชันหลัก ได้แก่ การวางแผนการเดินทางหลายโหมด (Multi-modal Trip Planning) การแสดงเส้นทางและเวลาเดินทางโดยประมาณ การจำลองการชำระเงินแบบบูรณาการ และแผนที่จังหวัดสมุทรปราการแบบโต้ตอบที่แสดงโครงข่ายขนส่งและจุดเชื่อมต่อสำคัญ เครื่องมือนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสาธิตแนวคิดและสื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียให้เห็นภาพการเดินทางแบบไร้รอยต่อได้อย่างเป็นรูปธรรม มิใช่ระบบที่ใช้งานจริง โดยใช้ข้อมูลจำลองเพื่อการนำเสนอ อย่างไรก็ตาม สถาปัตยกรรมของต้นแบบได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานเปิดที่เสนอในรายงาน เพื่อให้สามารถต่อยอดสู่ระบบจริงได้ในอนาคต

ภาคผนวก ฌ อภิธานศัพท์และคำย่อ

ภาคผนวกนี้รวบรวมคำย่อและคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในรายงาน เพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน

ตาราง ฌ-1 คำย่อและความหมาย

คำย่อ	คำเต็มและความหมาย
MaaS	Mobility-as-a-Service — การบูรณาการบริการขนส่งหลายรูปแบบในแพลตฟอร์มเดียว
EMV	มาตรฐานบัตรชำระเงิน (Europay, Mastercard, Visa) แบบแตะจ่าย (Contactless)
ABT	Account-Based Ticketing — ระบบตั๋วแบบบัญชีกลางคิดค่าโดยสาร
Open-loop	ระบบที่รับชำระด้วยบัตร/อุปกรณ์ทั่วไป (บัตรเครดิต/เดบิต/มือถือ) ไม่ผูกบัตรเฉพาะ
Fare Capping	การคิดค่าโดยสารแบบรวมเพดานต่อวัน/สัปดาห์ ไม่เกินอัตราที่กำหนด
NTCH	National Transit Clearing House — หน่วยงานกลางประมวลผลและจัดสรรรายได้ค่าโดยสาร
GTFS / GTFS-RT	มาตรฐานข้อมูลตารางเดินรถ และข้อมูลเรียลไทม์
GBFS	General Bikeshare Feed Specification — มาตรฐานข้อมูลยานพาหนะแบ่งปัน
TOMP-API	มาตรฐาน API สำหรับการเชื่อมต่อผู้ให้บริการในระบบ MaaS
ThaID	ระบบยืนยันตัวตนทางดิจิทัลของประเทศไทย
ERP	Electronic Road Pricing — ระบบเก็บค่าผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ในเขตเมือง
COE	Certificate of Entitlement — ระบบโควตาสิทธิ์การถือครองรถยนต์ (สิงคโปร์)
First/Last Mile	การเดินทางช่วงต้นทาง-ปลายทาง เชื่อมระหว่างบ้าน/ที่ทำงานกับสถานี
Feeder	ระบบขนส่งเสริมที่ป้อนผู้โดยสารเข้าสู่ระบบขนส่งหลัก
Park & Ride	จุดจอดแล้วจร — ที่จอดรถเชื่อมต่อระบบขนส่งสาธารณะ
Complete Streets	การออกแบบถนนรองรับผู้ใช้ทุกกลุ่มอย่างปลอดภัย ไม่เฉพาะรถยนต์
Road Diet	การลดช่องจราจรเพื่อเพิ่มพื้นที่ทางเท้า/จักรยานและความปลอดภัย
BCR	Benefit-Cost Ratio — อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
NPS	Net Promoter Score — ดัชนีวัดความพึงพอใจและการบอกต่อของผู้ใช้
PDPA	พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562
DPO	Data Protection Officer — เจ้าหน้าที่คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล
AADT	Annual Average Daily Traffic — ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันต่อปี
Net-Zero	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์
30@30	นโยบายให้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นร้อยละ 30 ของการผลิตภายในปี ค.ศ. 2030

นอกจากคำย่อข้างต้น คำศัพท์เชิงนโยบายที่สำคัญ ได้แก่ "Public-led" หมายถึงรูปแบบที่ภาครัฐเป็นผู้นำการบูรณาการ "Coexist"

หมายถึงการคงระบบเดิมคู่ขนานกับระบบใหม่ "Value Chain"
หมายถึงห่วงโซ่คุณค่าที่เชื่อมโยงกลไกต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ และ "Before-After Study"
หมายถึงการศึกษาเปรียบเทียบผลก่อนและหลังดำเนินโครงการเพื่อวัดผลเชิงประจักษ์

ภาคผนวก ญ การวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์เพิ่มเติม (Advanced Strategic Analysis)

การวิเคราะห์ SWOT และ SOAR และ PESTEL
เป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการทำความเข้าใจสภาพแวดล้อม แต่เป็นเครื่องมือเชิงพรรณนา (Descriptive) ที่ยังไม่ชี้นำการลงมือปฏิบัติและการวัดผลโดยตรง
คณะผู้จัดทำจึงต่อยอดด้วยเครื่องมือเชิงกลยุทธ์ที่ทันสมัยและเป็นที่ยอมรับในระดับสากลอีก 4 ชนิด เพื่อให้การวิเคราะห์มีความลึกและนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง ได้แก่ (1) SOAR Strategy Matrix แปลงจุดแข็ง × โอกาสเป็นกลยุทธ์เชิงรุก (แสดงในภาคผนวก ข ตาราง ข-1) (2) McKinsey 7S ประเมินความพร้อมขององค์กร (3) Balanced Scorecard เชื่อมยุทธศาสตร์สู่ตัวชี้วัด และ (4) VRIO วิเคราะห์ความได้เปรียบเชิงทรัพยากร

1. McKinsey 7S — การประเมินความพร้อมขององค์กรสู่การบูรณาการ

กรอบ McKinsey 7S ใช้ประเมินความสอดคล้องของ 7 องค์ประกอบขององค์กร เพื่อระบุช่องว่างที่ต้องพัฒนาในการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบขนส่งบูรณาการ ดังตาราง

ตาราง ญ-1 การวิเคราะห์ McKinsey 7S

องค์ประกอบ (7S)	สภาพปัจจุบันและช่องว่างที่ต้องพัฒนา
Strategy (กลยุทธ์)	มีกฎหมายตั๋วร่วมและนโยบายรองรับ แต่ขาดแผนบูรณาการระดับปฏิบัติที่ชัดเจน
Structure (โครงสร้าง)	หน่วยงานแยกตามโหมด ต้องจัดตั้งกลไกกลาง (NTCH) และคณะทำงานร่วม
Systems (ระบบงาน)	ระบบตั๋วและข้อมูลแยกส่วน ต้องวางมาตรฐานกลางและ Data Catalog
Shared Values (ค่านิยมร่วม)	ต้องสร้างค่านิยม "ประโยชน์ผู้โดยสารเป็นศูนย์กลาง" ร่วมกันทุกหน่วยงาน
Style (รูปแบบผู้นำ)	ต้องอาศัยภาวะผู้นำเชิงบูรณาการและการตัดสินใจข้ามหน่วยงาน
Staff (บุคลากร)	ขาดบุคลากรเชี่ยวชาญ MaaS/ข้อมูล ต้องพัฒนาและสรรหาเพิ่ม
Skills (ทักษะ)	ต้องเสริมทักษะด้าน Open API, EMV, การวิเคราะห์ข้อมูล และการบริหารโครงการ

2. Balanced Scorecard — เชื่อมยุทธศาสตร์สู่ตัวชี้วัด 4 มุมมอง

Balanced Scorecard ช่วยแปลงยุทธศาสตร์การบูรณาการเป็นวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดใน 4 มุมมองที่สมดุล สอดคล้องกับกรอบ M&E ในภาคผนวก ช ดังตาราง

ตาราง ญ-2 Balanced Scorecard ของข้อเสนอ

มุมมอง	วัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์	ตัวชี้วัดหลัก
การเงิน (Financial)	ความคุ้มค่าและความยั่งยืนทางการเงิน	BCR 8-12 เท่า · รายได้ใหม่ 27-42 พันล้านบาท/ปี

ผู้ใช้บริการ (Customer)	ประสบการณ์เดินทางไร้รอยต่อ	NPS +40% · เวลาเดินทาง -25% · First/Last Mile ≤ 10 นาที
กระบวนการภายใน (Internal Process)	ระบบบูรณาการที่มีประสิทธิภาพ	trips ผ่าน EMV ≥ 80% · ลดต้นทุนรับชำระจาก 15% เหลือ 9% ของรายได้
การเรียนรู้และเติบโต (Learning & Growth)	ขีดความสามารถองค์กรและนวัตกรรม	จำนวนบุคลากรที่ได้รับการพัฒนา · จำนวนแอปต่อยอด

เพื่อให้ Balanced Scorecard นำไปปฏิบัติและติดตามได้จริง คณะผู้จัดทำกำหนดค่าเป้าหมาย แผนงาน/โครงการ (Initiative) และหน่วยรับผิดชอบของแต่ละมุมมอง ดังตาราง

ตาราง ญ-2ก Balanced Scorecard เชิงปฏิบัติ (เป้า-โครงการ-เจ้าภาพ)

มุมมอง	ค่าเป้าหมาย (พ.ศ. 2576)	แผนงาน/โครงการ (Initiative)	หน่วยรับผิดชอบ
การเงิน	BCR ≥ 8 · คืนทุนปีแรก	จัดตั้งกองทุน Ring-fencing · มาตรการสร้างรายได้	คลัง/สนข.
ผู้ใช้บริการ	NPS +40% · เวลา -25%	MaaS App · Feeder EV · Fare Capping	สนข./ผู้ให้บริการ
กระบวนการภายใน	EMV ≥ 80% · ต้นทุนรับชำระ 15%⟶9% ของรายได้	NTCH · EMV migration · Data Catalog	กรมราง/สนข.
การเรียนรู้และเติบโต	อบรม ≥ 200 คน · แอป ≥ 10	พัฒนาบุคลากร · เปิด Open API	สนข./สถาบันการศึกษา

3. VRIO — การวิเคราะห์ความได้เปรียบเชิงทรัพยากร

กรอบ VRIO ประเมินว่าทรัพยากรและความสามารถของภาครัฐไทยสร้างความได้เปรียบที่ยั่งยืนได้หรือไม่ โดยพิจารณา 4 เกณฑ์ ได้แก่ มีคุณค่า (Valuable) หายาก (Rare) ลอกเลียนยาก (Inimitable) และมีการจัดการเพื่อใช้ประโยชน์ (Organized) ดังตาราง

ตาราง ญ-3 การวิเคราะห์ VRIO (✓ ใช่ · ◐ บางส่วน · ◯ ยังไม่มี)

ทรัพยากร/ความสามารถ	V	R	I	O	นัยเชิงความได้เปรียบ
อำนาจตามกฎหมายตั๋วร่วม (พ.ร.บ. 2568)	✓	✓	✓	◐	ความได้เปรียบยั่งยืน หากจัดการให้เกิดผล
โครงข่ายรถไฟฟ้าที่ลงทุนแล้ว	✓	◐	✓	◐	ได้เปรียบชั่วคราว ต้องบูรณาการให้คุ้มค่า
โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (PromptPay/ThaID)	✓	✓	◐	✓	ได้เปรียบที่ใช้ประโยชน์ได้ทันที
ข้อมูลการเดินทางระดับชาติ	✓	✓	✓	◯	ศักยภาพสูง แต่ยังขาดการจัดการ (ต้องเร่งพัฒนา)

ผลการวิเคราะห์ VRIO ชี้ว่าประเทศไทยมีทรัพยากรที่มีศักยภาพสร้างความได้เปรียบที่ยั่งยืน โดยเฉพาะอำนาจตามกฎหมายตั๋วร่วมและโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล แต่ความได้เปรียบจะเกิดขึ้นจริงก็ต่อเมื่อมีการ "จัดการเพื่อใช้ประโยชน์" (Organized) อย่างเป็นระบบ ซึ่งคือหัวใจของข้อเสนอในรายงานฉบับนี้ การวิเคราะห์ทั้ง 4 เครื่องมือจึงเสริมซึ่งกันและกัน และยืนยันความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแนวทางที่นำเสนอ

คณะผู้จัดทำ

รายงานการศึกษากลุ่มฉบับนี้เป็นผลงานร่วมของคณะผู้จัดทำ กลุ่มที่ .....
หลักสูตรนักบริหารระดับสูงกระทรวงคมนาคม (นบส.คค.) รุ่นที่ 8 ประจำปีพุทธศักราช 2569
ประกอบด้วย

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	รหัส นบส.	ตำแหน่ง/หน่วยงานต้นสังกัด
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

หมายเหตุ: โปรดกรอกรายชื่อ รหัสประจำตัว และหน่วยงานต้นสังกัดของสมาชิกแต่ละท่าน
พร้อมระบุหัวหน้ากลุ่มและที่ปรึกษากลุ่ม

ภาคผนวก ฎ ส่วนปรับปรุงเพิ่มเติมตามข้อสังเกตของคณะกรรมการ

ภาคผนวกนี้รวบรวมเนื้อหาที่เพิ่มเติมตามข้อสังเกตของคณะกรรมการ ครอบคลุม (1) โครงสร้างวิสัยทัศน์–ช่องว่าง (2) กรอบการตลาด 4Ps (3) การวิเคราะห์ผลประโยชน์เชิงการเงินและที่ตีเป็นเงินยาก (4) ทะเบียนสมมุติฐานหลักและที่มาของตัวเลข และ (5) ข้อจำกัดของการศึกษา ทั้งนี้ รายละเอียดการคำนวณกลับฉบับเต็มอยู่ในเอกสารแนบ "ส่วนปรับปรุงตามคอมเมนต์กรรมการ"

ฎ.1 จากวิสัยทัศน์สู่ช่องว่างที่ต้องเติม (Vision ⟶ Current State ⟶ Gap)

วิสัยทัศน์ปลายทาง (พ.ศ. 2576): สมุทรปราการเป็นเมืองที่การเดินทางสาธารณะเป็นทางเลือกแรก — แอปเดียว แตะบัตรประชาชนใบเดียว ทางเท้าปลอดภัย Feeder EV ตรงเวลา บ้าน–นิคมบางพลีภายใน ~35 นาที · สภาพปัจจุบัน (2569): พึ่งรถส่วนตัว สัดส่วนขนส่งสาธารณะ ~10–15% ตั๋วแยกส่วน ไม่มี Fare Capping · ช่องว่างที่ต้องปิดสรุปดังตาราง

ภาพ ฎ-1 เส้นทางจากสภาพปัจจุบันสู่วิสัยทัศน์ (Vision – Gap – Action)

มิติ	ปัจจุบัน 2569	วิสัยทัศน์ 2576	เสาหลัก/กลไกที่ปิด	KPI
ตั๋ว/ชำระเงิน	ตั๋วแยก 3+ ระบบ ไม่มี Fare Cap	แตะเดียวทุกโหมด EMV/ABT + เพดานค่าโดยสาร	เสา 1 + NTCH	EMV/ABT ≥80%
แอป/ข้อมูล	หลายแอป ข้อมูลไม่เปิด	แอปเดียว public-led +	เสา 2	ผู้ใช้ MaaS · NPS

		Open Data		+40%
คนเดิน/Feeder	ทางเท้าแคบ First/Last อ่อน	Complete Streets + Feeder EV	เสา 3	First/Last ≤10 นาที
ราคา/จูงใจ	ค่าแรกเข้าซ้ำซ้อน	ราคารวมเป็นธรรม + ภาษีจูงใจ	เสา 4	Modal share ≥20%
ธรรมาภิบาล	แยกตามโหมด ไม่มีเจ้าภาพ	NTCH เป็นเจ้าภาพกลาง	NTCH + กฎหมายลูก	trips ผ่านระบบกลาง
ภูมิคุ้มกันภูมิอากาศ	ออกแบบไม่รวม resilience	Mobility ทนน้ำท่วม-ทรุด	เสา 3 (resilient)	วันใช้งานได้/ปี

ฎ.2 การออกแบบข้อเสนอคุณค่าด้วยกรอบการตลาด 4Ps

P	**สาระสำคัญ**	**เชื่อมเสาหลัก**	**เชื่อม KPI**
Product	ประสบการณ์เดินทางไร้รอยต่อ (core/actual/augmented)	1+2+3	NPS +40% · ผู้ใช้ใหม่ +8–15%
Price	Fare Capping · ค่าแรกเข้าครั้งเดียว · บัตรรายปี (เทียบเวียนนา 365€) · ภาษีจูงใจ	1+4	Modal share ≥20%
Place	สถานี/Park&Ride/แอป/EMV · First/Last mile	1+2+3	First/Last ≤10 นาที
Promotion	Show-don't-tell · นายจ้างนิคม · Quick Win · Change Mgmt	4 + แผนสื่อสาร	Take-up rate · NPS

ข้อควรระวังเชิงการตลาดภาครัฐ: ความเป็นธรรมและการลดความเหลื่อมล้ำต้องมาก่อน — มาตรการราคา/ภาษีต้องมีกลไกอุดหนุนกลุ่มเปราะบาง (กองทุนเพื่อการขนส่ง) และสื่อสารโปร่งใสเพื่อรักษาการยอมรับของประชาชน

ฎ.3 การวิเคราะห์ผลประโยชน์: เชิงการเงิน (Financial) และที่ตีเป็นเงินยาก (Non-financial)

BCR = PV(Benefits)/PV(Costs) · อัตราคิดลด 3–6% · ระยะ 10 ปี · หมายเหตุระเบียบวิธี: "รายได้จากมาตรการเศรษฐศาสตร์" เป็นการโอนย้าย (transfer) จึงควรอยู่ในการวิเคราะห์เชิงการเงิน แยกจาก BCR เชิงเศรษฐกิจที่นับเฉพาะสวัสดิการ (เวลา/สุขภาพ/ความปลอดภัย/สิ่งแวดล้อม)

ผลประโยชน์	**ประเภท**	**วิธีตีมูลค่า/ตัวแทนวัด**	**แหล่งอ้างอิง**
ประหยัดเวลาเดินทาง	F	ชม.-คน × มูลค่าเวลา (อิงค่าจ้าง)	สนข. (ตรวจสอบ)
ลดเชื้อเพลิง/ค่าใช้รถ	F	ลิตรที่ลด × ราคา	KResearch 2559
ลดอุบัติเหตุ	F	จำนวนที่ลด × มูลค่า/ราย (Complete Streets −40%)	NYC Comptroller
ลด PM2.5/CO_2	F	ตันที่ลด × ราคาเงา (200 ฿/tCO_2)	ภาษีคาร์บอน 2568 · WHO
คุณภาพชีวิต/สุขภาวะ	NF	proxy: ลดวันป่วย/DALY	ISGlobal · WHO
ความเท่าเทียมการเข้าถึง	NF	qualitative scoring / MCA	—

ภาพลักษณ์/ขีดแข่งขันเมือง	NF	qualitative / MCA	—
ความพร้อมรับภูมิอากาศ	NF	จำนวนวันใช้งานได้/ปี	(สมมุติฐานคณะ)
บรรลุ SDG 11/13 · ธรรมาภิบาลข้อมูล · พัฒนาคน	NF	qualitative scoring	UN SDGs

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity): ตัวแปรที่ไวที่สุด 3 ตัว = อัตราเปลี่ยนพฤติกรรม (modal shift) · อัตรารับมาตรการ (take-up) · อัตราคิดลด · แม้กรณีเลวร้ายที่สุด BCR ยังควรมากกว่า 1 · แนวคิดการเงิน: Self-financing · Ring-fencing · Blended Finance

ฎ.4 ทะเบียนสมมุติฐานหลักและที่มาของตัวเลข (Key Assumptions Register)

ตัวเลข/ข้ออ้าง	**ค่า (Cons./Base/Aggr.)**	**ที่มา/วิธีคำนวณ**	**แหล่ง (ปี)**	**ความเชื่อมั่น · ต้องตรวจเพิ่ม**
ความสูญเสียเศรษฐกิจจราจร	250k / 300–350k / 800k ลบ./ปี	ต้นทุนสังคมรวม $15–22.9bn ≈525–800k ลบ.; แออัด ~$9.7bn	KResearch 2559; econ.unc 2566	กลาง · survey พื้นที่
งบรวม 10 ปี	5,000 / 12,000 / 25,000 ลบ.	bottom-up รายเสา (เสา3 ใหญ่สุด)	คณะผู้จัดทำ	กลาง · ราคากลางจริง
รายได้ ERP	10,000–15,000 ลบ./ปี	เที่ยวเข้าเขต × ค่าธรรมเนียม × วันทำการ	เทียบ LTA Singapore	ต่ำ-กลาง · แบบจำลองจราจร
รายได้ Versement Mobilité	6,000–10,000 ลบ./ปี	บัญชีเงินเดือน × 0.55–1.75%	Urssaf (FR)	ต่ำ-กลาง · ขอบเขตพื้นที่
BCR	8–12 เท่า	PV(benefit)/PV(cost) 10 ปี (แยก econ/financial)	คณะผู้จัดทำ	ต่ำ-กลาง · CBA เต็มรูป
Modal share 10–15% ⟶ 20%	+5–10 จุด	latent/induced demand + เปลี่ยนพฤติกรรม	benchmark	กลาง · สำรวจ modal split
ตั๋วร่วม EMV/ABT ≥80%	ตามเป้า	เทียบ TfL (≈80% ใน ~9 ปี)	TfL 2567	สูง
ลดต้นทุนรับชำระ	15%⟶9% ของรายได้	ปรับจาก “~70%” ที่สูงเกิน	TfL; US DOT 2564	สูง (แก้แล้ว)
Commuter Tax	≈525–600 ลบ./ปี	100,000 × 35% × 15,000 ฿	คณะผู้จัดทำ	ต่ำ-กลาง (แก้แล้ว)
Complete Streets	อุบัติเหตุ −40% · มลพิษ −25%	โอนค่า benchmark + ปรับบริบท	NYC; ISGlobal	กลาง-สูง
GPP/หัว ~311,000 ฿ · ปชก. 1.36 ล้าน + แฝง 754,511	ปรับ	สถิติจังหวัด/สศช.	สศช. CVMs 2565 (311,251 ฿); NSO 2562	กลาง · ยืนยันแล้ว 311,251 ฿ (อันดับ 9)
แผ่นดินทรุด ~1 ซม./ปี · resilience +5–7%	คงไว้	ค่าทางธรณี/ภูมิอากาศ	สผ./งานวิจัย	กลาง
NTCH 51/30/19	คงไว้	รัฐถือข้างมากเพื่อคุมนโยบาย	คณะผู้จัดทำ	กลาง
discount rate 3–6% · sensitivity ±20%	มาตรฐาน	แนวปฏิบัติ CBA ภาครัฐ	สศช.	สูง

การคำนวณกลับ (worked calc) ฉบับเต็ม 3 ตัวเลขหลัก (ความสูญเสียเศรษฐกิจ · รายได้รายมาตรการ · BCR) แสดงในเอกสารแนบ "ส่วนปรับปรุงตามคอมเมนต์กรรมการ"

ฎ.5 ข้อจำกัดของการศึกษา (Project Limitations)

กลุ่มข้อจำกัด	รายละเอียด	ข้อเสนอบรรเทา / ศึกษาต่อยอด
ด้านข้อมูล	ใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นหลัก ยังไม่มี primary survey (WTP, traffic count)	Feasibility: สำรวจ WTP + ปริมาณจราจรเฉพาะพื้นที่
ด้านระเบียบวิธี	ประมาณการเป็นช่วง · benchmark ต่างบริบท · ยังไม่มีแบบจำลองจราจรเฉพาะพื้นที่	สร้างแบบจำลองจราจร/พลังงาน (4-step/SUMO)
เชิงสถาบัน/การเมือง	ความต่อเนื่องนโยบาย · ประสานข้ามกระทรวง · กฎหมายลำดับรอง	บรรจุในกฎหมาย + งบผูกพัน
ด้านขอบเขต	โฟกัส 1 จังหวัด · เวลาจำกัด · ไม่ครอบคลุมออกแบบวิศวกรรม/การเงินเชิงลึก	ขยายการศึกษาเชิงวิศวกรรม + การเงิน

การประกาศข้อจำกัดล่วงหน้าคือการเพิ่ม ไม่ใช่ลด ความน่าเชื่อถือของรายงาน และเป็นจุดเชื่อมไปสู่การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

ฎ.6 ข้อเสนอปรับแก้ตัวเลขที่เสี่ยงถูกท้วง (ค่าเดิม ⟶ ค่าใหม่ ⟶ เหตุผล)

ประเด็น	ค่าเดิม	ค่าใหม่ที่เสนอ	เหตุผล
ลดต้นทุนรับชำระ	~70%	15%⟶9% ของรายได้	หลักฐาน TfL/US DOT (แก้ในเล่มแล้ว)
ขอบเขตงบ/รายได้	ไม่ระบุ	กำกับ pilot vs national	งบ 12,000 ลบ. + รายได้ 27–42k เป็นระดับประเทศ
Commuter Tax	1,000–1,500 ลบ./ปี	≈525–600 ลบ./ปี	100,000×35%×15,000 (แก้ในเล่มแล้ว)
GPP/หัว	311,000 ฿	ยืนยัน 311,251 ฿ (สศช. CVMs 2565)	ตัวเลขในเล่มถูกต้อง · 528,899 ฿ (2553) เป็นข้อมูลเก่า/คนละฐาน
BCR	8–12 (ปนรายได้)	แยก econ/financial + ช่วง	รายได้ภาษีเป็น transfer ไม่ใช่สวัสดิการ