รายงานผลการพิจารณาศึกษา
เรื่อง การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง

ของ

คณะกรรมาธิการการคมนาคม

สภาผู้แทนราษฎร

กลุ่มงานคณะกรรมาธิการการคมนาคม
สำนักกรรมาธิการ ๑
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

ด่วนที่สุด (สำเนา)

ที่ สผ ๐๐๑๗.๐๔/ ๒๓๑๑

คณะกรรมาธิการการคมนาคม
สภาผู้แทนราษฎร
ถนนสามเสน เขตดุสิต กทม. ๑๐๓๐๐

๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๕

เรื่อง รายงานผลการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร

กราบเรียน ประธานสภาผู้แทนราษฎร

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานของคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร
เรื่อง การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๒๑ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่หนึ่ง) วันพุธที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๒ ได้ลงมติตั้งคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร เพื่อให้มีหน้าที่และอำนาจตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๐ (๘) ในการกระทำกิจการพิจารณาสอบหาข้อเท็จจริงหรือศึกษาเรื่องใด ๆ ที่เกี่ยวกับการคมนาคมทั้งการจราจรทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ การขนส่งมวลชน การขนส่งสินค้า ระบบโลจิสติกส์ และการพาณิชย์นาวี นั้น ซึ่งกรรมาธิการคณะนี้ ประกอบด้วย

(๑) นายโสภณ ซารัมย์	ประธานคณะกรรมาธิการการคมนาคม
(๒) นายรังสรรค์ วันไชยธนวงศ์	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่หนึ่ง
(๓) นายสุรศักดิ์ ชิงนวรรณ์	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สอง
(๔) นายสุรเชษฐ์ ประวีณวงศ์วุฒิ	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สาม
(๕) นายมนตรี ปาน้อยนนท์	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สี่
(๖) นายนิกร จำนง	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่ห้า
(๗) นายกิตติศักดิ์ คณาสวัสดิ์	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๘) นายคารม พลพรกลาง	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๙) นางสาวนภาพร เพ็ชร์จินดา	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๑๐) นายภูดิท อินสุวรรณ์	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๑๑) นายอดิพงษ์ ฐิติพิทยา	เลขานุการคณะกรรมาธิการ
(๑๒) นายวัฒนา ช่างเหลา	ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมาธิการ
(๑๓) นายวิรัช รัตนเศรษฐ	ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
(๑๔) นายสุรพงษ์ อึ้งอัมพรวิไล	ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
(๑๕) พันตำรวจเอก ทวี สอดส่อง	กรรมาธิการ

/บัดนี้...

บัดนี้ คณะกรรมาธิการได้ดำเนินการพิจารณาศึกษา เรื่อง การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงกราบเรียนมาเพื่อได้โปรดนำเสนอที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร เพื่อพิจารณารายงานและข้อสังเกตของคณะกรรมาธิการต่อไป

ขอแสดงความนับถืออย่างยิ่ง

ลงชื่อ โสภณ ซารัมย์

(นายโสภณ ซารัมย์)
ประธานคณะกรรมาธิการการคมนาคม

สำนักกรรมาธิการ ๑
กลุ่มงานคณะกรรมาธิการการคมนาคม
โทร. ๐ ๒๒๔๒ ๕๙๐๐ ต่อ ๖๑๔๑
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : transport1704@gmail.com

สำเนาถูกต้อง

(นางสาวปรียาภรณ์ แก้วโยน)
ผู้อำนวยการสำนักกรรมาธิการ ๑

ฤทธิชัย จันทา/ร่าง
พงศ์สันต์ แซ่ลิ้ม/พิมพ์
จันทิมา ทองชาติ/ตรวจ

ตรวจทาน
ครั้งที่ ๑ ฉัตรกนกวรรณ จันทา
ครั้งที่ ๒ ปวีณา ศรีสาทร

รายงานผลการพิจารณาศึกษา
เรื่อง การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง

ของ

คณะกรรมาธิการการคมนาคม

สภาผู้แทนราษฎร

กลุ่มงานคณะกรรมาธิการการคมนาคม

สำนักกรรมาธิการ ๑

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

คำนำ

คณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร ได้มีมติตั้งคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษาและวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง ในคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร เพื่อทำหน้าที่พิจารณาศึกษาและจัดทำข้อเสนอแนะ เพื่อกำหนดแนวทางในการนำนวัตกรรมมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด กำหนดแนวทางในการสนับสนุน ศึกษา วิจัย และพัฒนานวัตกรรม ตลอดจนเทคโนโลยีหรือฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง กำหนดแนวทางในการสร้างเครือข่ายทางวิชาการเพื่อผลักดันให้เกิดการนำนวัตกรรมไปใช้จริง ในสภาพปัญหาและพื้นที่ที่เหมาะสม และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่คณะกรรมาธิการมอบหมาย

การพิจารณาศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการกำหนดนวัตกรรมหลักที่จะนำมาแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง ซึ่งจะต้องพัฒนาและสามารถส่งเสริมการผลิตภายในประเทศให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เพื่อการแก้ไขปัญหาจราจร ตลอดจนนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องด้านอื่น ๆ

สุดท้ายนี้ คณะกรรมาธิการฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการดำเนินการพัฒนาและส่งเสริมนวัตกรรมหลักในการแก้ไขปัญหาจราจรของประเทศแก่คณะรัฐมนตรี หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนสามารถใช้ศึกษาค้นคว้า อ้างอิงทางวิชาการแก่ผู้ที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้นวัตกรรม บุคคลในวงงานรัฐสภาหรือบุคคลทั่วไปที่สนใจได้ต่อไป

คณะกรรมาธิการการคมนาคม

กรกฎาคม ๒๕๖๕

รายนามคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร

นายโสภณ ซารัมย์
ประธานคณะกรรมาธิการ

นายรังสรรค์ วันไชยธนวงศ์
รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่หนึ่ง

นายสุรศักดิ์ ชิงนวรรณ์
รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สอง

นายสุรเชษฐ์ ประวีณวงศ์วุฒิ
รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สาม

นายมนตรี ปาน้อยนนท์
รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สี่

นายนิกร จำนง
รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่ห้า

นายวิรัช รัตนเศรษฐ
ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ

นายสุรพงษ์ อึ้งอัมพรวิไล
ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ

นายกิตติศักดิ์ คณาสวัสดิ์
โฆษกคณะกรรมาธิการ

นายคารม พลพรกลาง
โฆษกคณะกรรมาธิการ

นางสาวนภาพร เพ็ชร์จินดา
โฆษกคณะกรรมาธิการ

นายภูดิท อินสุวรรณ์
โฆษกคณะกรรมาธิการ

พันตำรวจเอก ทวี สอดส่อง
กรรมาธิการ

นายอดิพงษ์ ฐิติพิทยา
เลขานุการคณะกรรมาธิการ

นายวัฒนา ช่างเหลา
ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมาธิการ

รายนามคณะอนุกรรมาธิการศึกษาและวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง ในคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร

นายสุรเชษฐ์ ประวีณวงศ์วุฒิ
ประธานคณะอนุกรรมาธิการ

นายนิกร จำนง
ประธานที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

นางสาวนภาพร เพ็ชร์จินดา
รองประธานคณะอนุกรรมาธิการ

นายนุวงศ์ ชลคุป
โฆษกคณะอนุกรรมาธิการ

นายจิรุตม์ วิศาลจิตร
อนุกรรมาธิการ

นายสุชาต อุดมโสภกิจ
อนุกรรมาธิการ

รองศาสตราจารย์มาโนช โลหเตปานนท์
อนุกรรมาธิการ

รองศาสตราจารย์มงคล เอกปัญญาพงศ์
อนุกรรมาธิการ

นายสุรพงษ์ เมี้ยนมิตร
เลขานุการคณะอนุกรรมาธิการ

ศาสตราจารย์เอกชัย สุมาลี
ผู้ช่วยเลขานุการคณะอนุกรรมาธิการ

รายนามที่ปรึกษาประจำคณะอนุกรรมาธิการศึกษาและวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรม
เพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง
ในคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร

นายคารม พลพรกลาง

นายอัฌษไธค์ รัตนดิลก ณ ภูเก็ต

นายพิเชฐ คุณาธรรมรักษ์

ศาสตราจารย์เกษม ชูจารุกุล

นายณรงค์ ศิริเลิศวรกุล

นายภาสกร ประถมบุตร

รองศาสตราจารย์สรวิศ นฤปิติ

นายชฎิล ตู้จินดา

นายสืบพงษ์ ไพศาลวัฒนา

นายไทภัทร ธนสมบัติกุล

พลตำรวจตรี วีรพัฒน์ ศิวะแพทย์

นายวีระศักดิ์ วีระธรรมโม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีศักดิ์ แตะกระโทก

นายปรเมศวร์ กุมารบุญ

บทสรุปผู้บริหาร

ปัจจุบันปัญหาการจราจรติดขัดสร้างความเสียหายต่อเศรษฐกิจอย่างมหาศาล รวมทั้งสร้างความเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ข้อมูลการวิเคราะห์ความสูญเสียจาการจราจรติดขัดในกรุงเทพมหานคร มีมูลค่าที่เสียไปโดยเปล่าประโยชน์มากกว่า ๑๗๐,๐๐๐ ล้านบาท/ปี (คำนวณโดยข้อมูลช่วงเวลาจราจรติดขัดทำให้ผู้คนเสียเวลาอยู่บนถนนประมาณ ๒๐๗ ชั่วโมง หรือประมาณ ๘ วัน ๑๕ ชั่วโมงต่อปี) และการจัดอันดับเมืองที่มีการจรจรติดขัดของ Tom Tom Traffic Index ปี ๒๕๖๒ พบว่า กรุงเทพมหานครมีการจราจรติดขัดสูงเป็นอันดับที่ ๗ ของเอเชียและเป็นอันดับที่ ๑๑ ของโลก ช่วงเวลาจราจรติดขัดทำให้ผู้คนเสียเวลาอยู่บนถนนประมาณ ๒๐๗ ชั่วโมง หรือประมาณ ๘ วัน ๑๕ ชั่วโมงต่อปี จากมูลค่าที่เสียไปโดยเปล่าประโยชน์ดังกล่าว มีสาเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ การขาดการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง ที่เป็นการพัฒนาที่ผสมผสานเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ กับการแก้ไขปัญหา เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ เพิ่มความปลอดภัย และอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้คน และเมื่อพิจารณาต้นน้ำในการสร้างเทคโนโลยีหรือนวัตกรรม พบว่า ปี ๒๕๖๒ ก่อนมีสถานการณ์โรคโควิด-19 ประเทศไทยมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนารวมทั้งสิ้น ๑๙๓,๐๗๒ ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ ๑.๑๔ ของจีดีพี เติบโตขึ้นร้อยละ ๕.๙ เมื่อเทียบกับปี ๒๕๖๑ เมื่อเทียบกับประเทศต่างๆ พบว่า ประเทศไทยยังมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ต่ำกว่าประเทศเกาหลีใต้ ประมาณ ๔ เท่า ต่ำกว่าประเทศไต้หวันประมาณ ๓ เท่า ต่ำกว่าสาธารณรัฐประชาชนจีนประมาณ ๒ เท่า ส่วนประเทศสิงคโปร์มีการลงทุนด้านนี้สูงกว่าประเทศไทย แต่มีแนวโน้มเริ่มลดลง

การพัฒนาประเทศเพื่อก้าวไปสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วและมีรายได้สูงภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๙ ตามยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ผ่านการวิจัยและพัฒนานำผลลัพธ์ที่ได้ไปแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดียิ่งขึ้น และปรับโครงสร้างจากเดิมที่เป็นประเทศที่ขับเคลื่อนด้วยประสิทธิภาพ เป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยอาศัยนวัตกรรม

การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย ที่สำคัญ คือ ๑) การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยประจำปี ๒๕๖๔ ของ International Institute for Management Development หรือสถาบัน IMD จัดอันดับประเทศไทยอยู่ในอันดับ ๒๘ มีอันดับดีขึ้น ๑ อันดับจากทั้งหมด ๖๔ ประเทศ โดยรายงานเสนอว่าด้านการพัฒนานวัตกรรมและการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรมยังเป็นสิ่งที่ประเทศไทยต้องปรับปรุงให้ดีขึ้น ๒) การจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของ World Economic Forum หรือ WEF ได้จัดอันดับขีดความสามารถการแข่งขันระดับโลก (Global Competitive Index: GCI) ประเมินจากศักยภาพในการแข่งขันปี ๒๕๖๒ จัดอันดับประเทศไทยอยู่ในอันดับ ๔๐ มีอันดับดีขึ้น ๑ อันดับจากทั้งหมด ๑๔๑ ประเทศ ซึ่งมีอันดับลดลง แต่ในส่วนของตัวชี้วัดในกลุ่มนวัตกรรมและการพัฒนาในภาพรวมมีอันดับที่ดีขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา ๓) การจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของไทยด้านนวัตกรรมจากการจัดอันดับโดย Global Innovation Index (GII) ประจำปี ๒๕๖๔ จัดอันดับประเทศไทยอยู่ในอันดับ ๔๓ มีอันดับดีขึ้น ๑ อันดับจากทั้งหมด ๑๓๒ ประเทศ ซึ่งอันดับขึ้น ๆ ลง ๆ จึงต้องมีการปรับ

แนวทางและวิธีการโดยเรียนรู้จากประเทศที่ประสบผลสำเร็จจากการใช้นวัตกรรม เช่น ประเทศเกาหลีใต้ สาธารณรัฐประชาชนจีน และประเทศสิงคโปร์ เป็นต้น

ดังนั้น การเกิดปัญหาจราจรส่งผลกระทบต่อการจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย และยิ่งไม่มีการใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมมาใช้ก็ยิ่งส่งผลต่อการจัดอันดับตามดัชนีต่าง ๆ ของประเทศด้วย โดยในส่วนการวิเคราะห์ปัญหาด้านการจราจรและขนส่ง ซึ่งศึกษาข้อมูลปัญหาจราจรในเมืองใหญ่ ที่มีทั้งด้านองค์กรและการบริหารจัดการ ด้านระบบโครงข่ายถนน ด้านระบบขนส่งสาธารณะ ด้านกฎหมายและการบังคับใช้ ด้านวินัยผู้ใช้ถนน ปัญหาด้านการเชื่อมต่อในการเดินทางตั้งแต่ต้นน้ำ ถึงปลายน้ำ โดยพิจารณาปัญหาทางด้านการขาดระบบป้อน (Feeder System) ทั้งทางบกและทางน้ำเพื่อเข้าสู่ระบบหลัก คือ ระบบรถไฟฟ้า ปัญหาด้านความปลอดภัยและอุบัติเหตุ รวมทั้งด้านพลังงานด้วยนั้น พบว่า มีข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาส่วนสำคัญคือ ให้มีการนำเทคโนโลยีด้านการจราจรและขนส่งมาใช้ในการแก้ไขปัญหา การนำระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มาใช้ในการแก้ไขปัญหา ซึ่งที่ผ่านหน่วยงานต่าง ๆ มีการนำระบบเทคโนโลยีการจราจรและขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation Systems: ITS) บางระบบเข้ามาใช้แล้ว ไม่มีการบูรณาการซึ่งกันและกัน ที่สำคัญ คือ เป็นการซื้อเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มาจากต่างประเทศเกือบทั้งหมด ซึ่งไม่มีการสนับสนุนงานวิจัยหรือนวัตกรรมที่มีการพัฒนาในประเทศไทย

การศึกษาและวางแผนแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง คณะกรรมาธิการคมนาคม ได้ศึกษานวัตกรรมที่เกี่ยวกับการจราจรและขนส่งจะทำให้เกิดขึ้นได้ จะต้องให้ชัดเจนว่าจะสร้างหรือทำนวัตกรรมประเภทไหนและเป็นอะไร รัฐและประชาชนจะได้ประโยชน์อะไรจากนวัตกรรมนี้ เพื่อให้เกิดการสนับสนุนเงินทุนจากภาครัฐและเกิดประโยชน์ร่วมกัน ทั้งต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลงานวิจัยนี้รัฐสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และนวัตกรรมที่จะนำเสนอของคณะกรรมาธิการควรเป็นนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ที่เกี่ยวกับการคมนาคมเป็นหลัก ส่วนนวัตกรรมด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและสำคัญต่อเนื่องจะเป็นนวัตกรรมรอง โดยได้ศึกษาปัญหาด้านการจราจรและขนส่ง และปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และได้พิจารณาคัดเลือกนวัตกรรมที่จะดำเนินการขับเคลื่อนให้เกิดขึ้นในประเทศไทย โดยมีนวัตกรรมหลักจำนวน ๔ นวัตกรรม คือ ๑) Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor (อุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจร) ๒) Toll Tag (Vehicle Re-Identification) (อุปกรณ์บ่งชี้ยานพาหนะ) ๓) Intersection Signal Control (ระบบจัดการสัญญาณไฟจราจร) และ ๔) Big Data Integration System for Traffic Forecasting (ระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการคาดการณ์สภาพจราจร) ซึ่งถือเป็นต้นน้ำและปลายน้ำของการสร้างชิ้นงานนวัตกรรมที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่งได้ในภาพรวม ทั้งในพื้นที่เมืองและท้องถิ่น ซึ่งต้องมีการศึกษาสภาพปัญหาแต่ละนวัตกรรม รายละเอียดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีปัจจุบันว่ามีการดำเนินการอย่างไร และกำหนดเลือกนวัตกรรมที่ควรส่งเสริมที่ชัดเจนพร้อมรายละเอียด และพิจารณาด้านปัญหา/อุปสรรคในการผลักดันนวัตกรรมนั้นให้เกิดขึ้นจริงทำได้อย่างไร และจะมีข้อสังเกตและข้อเสนอแนะในการดำเนินการในทุกนวัตกรรม โดยสรุปนวัตกรรมหลัก ๔ นวัตกรรม ได้ดังนี้

๑. Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor (อุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจร)

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านนี้มีการพัฒนาที่โดดเด่นมาก สามารถเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลที่มีความแม่นยำที่สูงขึ้นและใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น ทั้งในรูปแบบการติดตั้งแบบถาวรในพื้นที่ที่ต้องการ รูปแบบอุปกรณ์มีหลากหลาย เช่น อุปกรณ์ไลดาร์ เรดาร์ อุปกรณ์เลเซอร์ กล้องวงจรปิด รวมไปถึงเซ็นเซอร์ Infrared และเซ็นเซอร์ Ultrasonic ในส่วนของ Surveillance Sensor Technology มีการใช้ข้อมูลในการติดตามตัวบุคคลและ/หรือยานพาหนะมากขึ้น อาทิเช่น เทคโนโลยี GPS ที่ติดตั้งกับโทรศัพท์มือถือ สัญญาณ Bluetooth เทคโนโลยี RFID เทคโนโลยี QR Code รวมไปถึงกล้องที่ติดตั้งกับยานพาหนะ กล้องจากโทรศัพท์มือถือ โดยข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ เช่น สามารถมาใช้วิเคราะห์สภาพจราจร วิเคราะห์จำนวนผู้คนที่เดินอยู่บนท้องถนน/ทางม้าลาย ประเมินระยะเวลาในการเดินทาง แจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุ หรือแจ้งเตือนการละเมิดกระทำผิดกฎจราจร

คณะกรรมาธิการฯ ได้เสนอนวัตกรรมที่ควรสนับสนุนและส่งเสริม คือ นวัตกรรม AI box ซึ่งเป็นระบบประมวลผล AI ขนาดเล็ก (IOT System) โดยมีฮาร์ดแวร์ประมวลผล GPU/VPU/FPGA ขนาดเล็กอยู่ภายใน ออกแบบให้ติดตั้งใช้งานกลางแจ้งได้ มีราคาถูกกว่า CPU มีระบบสื่อสาร ๓G/๔G/๕G ในตัว เพื่อการประมวลผลภาพจากกล้องวงจรปิด และสามารถออกแบบให้เป็น Sensor เพื่อเก็บข้อมูลและประมวลผลตามที่ต้องการ ซึ่งสามารถทดแทนการใช้เทคโนโลยีต่างประเทศได้ และสามารถรวบรวมข้อมูลที่มีจำนวนมหาศาลนำมาเป็น Big Data สามารถขยายต่อไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน และพัฒนาระบบ Fog Computing โดยเป็นการผสมผสานระหว่างตัวประมวลผลที่ออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับกล้องวงจรปิด IP Camera ใด ๆ ที่มีอยู่แล้ว หรือจะเชื่อมกับกล้องใหม่ ผสมผสานกับระบบ AI Cloud ในการประมวลผลและเก็บข้อมูล เป็นการสร้างเทคโนโลยีสำหรับงานกล้องวงจรปิดอัจฉริยะไทย

ทั้งนี้ปัญหาในปัจจุบัน พบว่า ยังไม่มีหน่วยงานเจ้าภาพหลัก กำหนดนโยบายที่ชัดเจนที่มุ่งมั่นจะส่งเสริมและผลักดันให้เกิดการวิจัยหรือพัฒนานวัตกรรม AI Box ที่จะสร้างระบบ Sensor เหล่านี้ โดยเริ่มจากต้นน้ำ คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการให้ทุนวิจัยและพัฒนา ยังไม่เห็นความสำคัญและความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริม ขาดการสร้างตลาด และการนำไปสู่การผลิต รวมถึงยังขาดการสนับสนุนด้านกฎหมายต่าง ๆ และมีปัญหาในการจัดซื้อเพื่อจะนำนวัตกรรมนี้ไปใช้ ทั้งนี้ปลายน้ำได้เสนอแนวทางการผลักดันและสนับสนุนจากภาครัฐ ในระยะสั้น ได้แก่ ให้มีการสนับสนุนการจัดซื้อจัดจ้างผ่านบัญชีนวัตกรรมเพิ่มขึ้น ให้มีหน่วยงานกลางที่เริ่มออกมาตรฐานกลาง โดยกำหนดคุณสมบัติรูปแบบวิดีโอ Resolution, Framerate ให้เป็นมาตรฐาน กำหนดมาตรฐานกลางของเกณฑ์การจัดซื้อระบบกล้องวงจรปิดจากกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) และสนับสนุนด้านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ISO สำหรับผลิตภัณฑ์ไทย โดยเฉพาะในส่วนของการพัฒนาบอร์ด AI และ กล้อง AI รวมทั้งการจัดหาแหล่งเงินทุนวิจัย ส่วนระยะกลาง ได้แก่ การตั้งหน่วยงานกลางที่รับข้อมูล Sensor Technology ต่าง ๆ ให้เป็นหน่วยงานวิจัยนวัตกรรมจราจรกลาง และเปิดให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูลได้ และส่งเสริมให้เกิดกลุ่มวิจัยร่วมระหว่างหน่วยงาน ผลักดันให้เป็น Flagship Program ในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม สภาผู้แทนราษฎร ซึ่งจะสามารถช่วยผลักดันเป็นหัวข้อวิจัยของ บพข.

และ/หรือ หน่วยงานวิจัยให้ทุนอื่นต่อไป รวมทั้งการจดทรัพย์สินทางปัญญาจะผลักดันให้การดำเนินการสะดวก และรวดเร็วขึ้น และระยะยาว ได้แก่ การผลักดันทางกฎหมาย/สิทธิประโยชน์ทางภาษีให้ประชาชน สามารถติดกล้องบริเวณหน้าบ้าน หรือบนรถให้สามารถส่งข้อมูลกล้องเหล่านั้นให้หน่วยงานวิจัยกลางได้ ซึ่งจะต้องมีการกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อ และ/หรือ คุณลักษณะของกล้องต่อไป

๒. Toll Tag (Vehicle Re-Identification) (อุปกรณ์บ่งชี้ยานพาหนะ)

ปัจจุบันเทคโนโลยีการตรวจพิสูจน์อัตลักษณ์ของยวดยานพร้อมด้วยการระบุตัวตนได้อย่างถูกต้องชัดเจน มีหลายเทคโนโลยีแต่ยังไม่มีการนำมาใช้กับยานยนต์ของประเทศไทย หากมีระบบที่สามารถระบุตัวตนได้ก็จะนำเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการด้านต่าง ๆ เช่น การแจ้งเตือนให้เจ้าของรถทราบและเร่งรัดให้ดำเนินการตรวจสภาพรถและเสียภาษีประจำปีส่งผลให้ทราบข้อบกพร่องของรถในเชิงรุกก่อนที่จะเป็นต้นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุ หากรถหรือยานพาหนะที่ได้มีการตรวจสภาพอย่างครบถ้วน รวมทั้งการดำเนินการตามข้อแนะนำในการซ่อมบำรุงอย่างถูกต้อง ย่อมเป็นการสนับสนุนด้านความปลอดภัยของรถหรือยานพาหนะ และช่วยลดอุบัติเหตุของผู้ใช้รถใช้ถนนได้โดยตรง เพื่อป้องกันและเพิ่มประสิทธิภาพในด้านความปลอดภัยของการใช้รถใช้ถนนรวมถึงผู้ขับขี่ให้สามารถลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ

คณะกรรมาธิการฯ ได้เสนอนวัตกรรมที่ควรสนับสนุนและส่งเสริม คือ นวัตกรรม RFID Re-Identification Tag (อุปกรณ์บ่งชี้ยานพาหนะ) ซึ่งเป็นการออกแบบนำเทคโนโลยี RFID มาติดตั้งเพื่อให้สามารถระบุตัวตนยานพาหนะ การควบคุมการเข้าออก และการติดตามยานพาหนะ เป็นต้น โดยสามารถออกแบบระบบทั้งแบบ Passive RFID tag หรือแบบ Active RFID tag ได้ โดยระบบการระบุตัวตนยานพาหนะเป็นประโยชน์สำหรับภาคราชการ เช่น กรมการขนส่งทางบกในการตรวจสอบประวัติการเสียภาษี ข้อมูลเกี่ยวกับตัวรถ การประกันภัย และอื่น ๆ รวมทั้งระบบการตรวจสอบรถที่ผิดกฎหมายได้ด้วย ดังนั้น Tag RFID ที่ไม่ซ้ำกันช่วยให้ระบุตัวรถได้โดยไม่ต้องพยายามค้นหา ระบบการติดตามยานพาหนะขณะเดินทางระยะไกลหากมีการตั้งจุดตรวจค้นตลอดเส้นทาง สามารถประมาณตำแหน่งของรถได้ตามเวลาที่ผ่านแต่ละจุด มีการดำเนินการทั่วประเทศที่สถานีชั่งน้ำหนักรถบรรทุกขนาดใหญ่ตามจุดต่าง ๆ เมื่อชั่งน้ำหนักรถ ๑๘ ล้อ Tag RFID จะถูกอ่านเพื่อระบุตำแหน่ง และยังสามารถใช้เพื่อบันทึกการเดินทางได้อีกด้วย สำหรับบริษัทหรือผู้ที่สนใจติดตามยานพาหนะแบบเรียลไทม์และไม่ต้องตั้งค่าโครงสร้างพื้นฐานที่มีราคาแพง Tag GPS สำหรับยานพาหนะเป็นทางออกที่ดีกว่า ทั้งนี้การติด RFID ชนิด UHF ทำได้หลายลักษณะ เช่น Tag ภายนอก (External Tag) Tag ติดกระจกหน้ารถ (Windshield Tag) Tag ติดไฟหน้ารถ (Headlamp Tag) เหมาะสำหรับการติดไฟหน้ารถจักรยานยนต์หรือรถยนต์ สามารถระบุระยะไกลมากที่สุด ๑๐ เมตรสำหรับรถยนต์ และมากที่สุด ๑๕ เมตรสำหรับรถจักรยานยนต์ โดยสามารถมีอัตราการอ่านบนยานพาหนะความเร็วสูงสุดได้ ๑๐๐ กิโลเมตร/ชั่วโมง และ Tag ติดบนแผ่นป้ายทะเบียน (License Plate Tag) เหมาะทั้งรถยนต์และรถจักรยานยนต์

ทั้งนี้ ปัญหาในปัจจุบัน พบว่า กรมการขนส่งทางบก ต้องศึกษาถึงการนำระบบระบุตัวตนยานพาหนะมาใช้งาน พร้อมทั้งต้องสร้างความเข้าใจกับประชาชนถึงเรื่องการไม่กระทบข้อมูลส่วนบุคคลและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น โดยด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมเรื่องนี้ พบว่า ยังไม่มีหน่วยงานเจ้าภาพหลักที่กำหนดนโยบายที่ชัดเจนที่มุ่งมั่นจะส่งเสริมและผลักดันให้เกิดการวิจัยหรือพัฒนานวัตกรรม RFID Re-Identification Tag (อุปกรณ์บ่งชี้ยานพาหนะ) โดยจะเห็นได้ว่า นวัตกรรมชิ้นนี้ มีแนวโน้มความต้องการที่สูงมาก เนื่องจากในแต่ละปีมีรถยนต์มาจดทะเบียนใหม่ประมาณหลายล้านคันต่อปี ถ้าหากสามารถทำให้นวัตกรรม RFID Re-Identification Tag (อุปกรณ์บ่งชี้ยานพาหนะ) เป็นส่วนหนึ่งของการต่อภาษีประจำปีได้ ก็จะยิ่งเป็นการสร้าง Demand ในนวัตกรรมนี้ ซึ่งข้อเสนอแนวทางการการผลักดันและสนับสนุนจากภาครัฐ การดำเนินการให้สำเร็จรัฐบาลต้องมีการออกกฎระเบียบเพื่อให้มีการบังคับใช้ โดยอาจแบ่งการดำเนินการเป็นระยะ ๆ และภาครัฐต้องลงทุนในเรื่องตัวอ่าน (Reader) หากดำเนินการติดตั้งทั่วประเทศจะทำให้เกิดความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนนมากขึ้น โดยนวัตกรรมนี้จะมีประโยชน์ยิ่งในการระบุตัวตนและควบคุมพาหนะ การวางแผนการขนส่ง การขยายผิวจราจร การสร้างโครงข่ายการเชื่อมโยงของถนน รวมทั้ง การวางแผนการควบคุมระบบการขนส่งมวลชนทั้งระบบราง รถโดยสารประจำทาง รถรับจ้างสาธารณะ และการขนส่งทางบกทั้งหมด

๓. Intersection Signal Control (ระบบจัดการสัญญาณไฟจราจร)

ปัจจุบันเทคโนโลยีควบคุมสัญญาณไฟในกรุงเทพมหานครและท้องถิ่น ส่วนใหญ่จะเป็นเทคโนโลยีแบบเก่าและเป็นแบบ “Pre-Timed Signals หรือ Fixed Timed Signal” และใช้เทคโนโลยีต่างประเทศ ทำให้การจัดสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยกยังไม่มีประสิทธิภาพ การปรับปรุงหรือพัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยีต่างประเทศทำได้ยากมาก และหากต้องมีการลงทุนเพื่อติดตั้งระบบ Sensor เพื่อใช้ในการตรวจวัดสภาพจราจรใหม่ เพื่อเก็บข้อมูลสภาพจราจรและนำมาประมวลผลจัดจังหวะสัญญาณไฟจราจรในแต่ละรอบสัญญาณไฟ ก็ต้องใช้เงินจำนวนมาก รวมทั้งอาจต้องรื้อระบบเดิมทิ้งไปซึ่งอาจทำไม่ได้ ปัญหาการพัฒนาระบบสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยกในปัจจุบัน ก็เหมือนกับนวัตกรรมชิ้นอื่น ๆ คือ ความไม่ชัดเจนของนโยบายหรือเป้าหมายส่งเสริมการนำเทคโนโลยีด้านนี้มาใช้งานจริง หน่วยงานภาครัฐไม่ซื้อเทคโนโลยีจากนักวิจัย จึงทำให้นักวิจัย ผู้ให้ทุน รวมถึงผู้ประกอบการ ไม่สนใจจะพัฒนาเรื่องนี้ ซึ่งต้องมีการสนับสนุนเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ส่วนผู้วิจัยหรือผู้ประกอบการต้องมีการแข่งขันกับบริษัทที่มีอยู่ในปัจจุบันและดูเหมือนจะเป็นบริษัทเดียวที่ผลิต ติดตั้ง และบริการเรื่องนี้ จึงไม่มีนักวิจัยที่จะเข้ามาศึกษาพัฒนาแข่งขันกับผู้ประกอบการเนื่องจากไม่สามารถสู้ได้เลย แต่หากภาครัฐมีการส่งเสริม และมีพื้นที่ให้นักวิจัยสามารถศึกษาและพัฒนานวัตกรรมที่สามารถบริหารจัดการจังหวะสัญญาณไฟจราจรที่สามารถใช้กับท้องถิ่นเทศบาล โดยเน้นคุณภาพและมีราคาเหมาะสมก็มีความเป็นไปได้ในการส่งเสริมนวัตกรรมเรื่องนี้

คณะกรรมาธิการฯ ได้เสนอนวัตกรรมที่ควรสนับสนุนและส่งเสริม คือ นวัตกรรม AI box ต่อยอดจากนวัตกรรมชิ้นที่ ๑ มีความเหมาะสมกับท้องถิ่นหรือเทศบาล โดยให้ทำเป็น AI box ซึ่งเป็นระบบประมวลผล AI ขนาดเล็ก (IOT System) ออกแบบให้ติดตั้งใช้งานกลางแจ้งได้ มีระบบสื่อสารในตัว นำมาติดตั้งกับระบบกล้องวงจรปิด ที่จะมีการจัดหาใหม่ หรือกล้องวงจรปิดที่มีการติดตั้งอยู่แล้ว รวมทั้งการทำเป็นระบบที่สามารถเคลื่อนที่ได้เพื่อสามารถนำไปใช้งานในบางพื้นที่

ที่จำกัด เช่น แยกวัดใจในท้องถิ่นต่าง ๆ เป็นต้น โดยออกแบบให้กล้อง CCTV เป็น Sensor เพื่อเก็บข้อมูลและประมวลผลด้านการจราจรและขนส่ง และนำมาใช้ในการวิเคราะห์และจัดสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยกได้ และสามารถรวบข้อมูลที่มีจำนวนมหาศาลนำมาเป็น Big Data สามารถขยายต่อไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน และพัฒนาระบบ Fog Computing ผสานกับระบบ AI Cloud ในการประมวลผลและเก็บข้อมูล เป็นการสร้างเทคโนโลยีสำหรับงานกล้องวงจรปิดอัจฉริยะไทย โดยมี AI box สำหรับการประมวลผล ระบบ AI Cloud ที่จะนำงานบางส่วน โดยตัวอย่างงาน Application ที่สามารถใช้งาน เช่น Application เพื่อการวิเคราะห์สภาพจราจร เป็นต้น ดังนั้น ปัญหาการพัฒนานวัตกรรมชิ้นที่ ๓ นี้ ต่อเนื่องจาก การพัฒนานวัตกรรมชิ้นที่ ๑ คือ AI Box ที่นำไปเพิ่มให้กับระบบกล้อง CCTV และนำข้อมูลมาประมวลผลเพื่อกำหนดรอบสัญญาณไฟจราจร โดยนวัตกรรมนี้ เหมาะสมกับท้องถิ่น หรือพื้นที่เทศบาล เนื่องจากการติดตั้งสะดวก รวดเร็ว และใช้งบประมาณน้อยกว่าระบบที่มีการติดตั้งในปัจจุบัน ที่เป็นทางแยกยังไม่มีการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรหรือมีแล้ว แต่ไม่มีการวิเคราะห์เปลี่ยนจังหวะตามปริมาณจราจรแต่ละทิศทาง ในส่วนพื้นที่กรุงเทพมหานครนั้น ระบบการจัดการจราจรเป็นพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร (Area Traffic Control: ATC) มีความเหมาะสมในการผลักดันให้นำระบบ ATC มาใช้งานในอนาคต ซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการแก้ปัญหาการจราจรได้อย่างเป็นรูปธรรม

ทั้งนี้ คณะกรรมาธิการฯ ได้มีข้อสังเกตและข้อเสนอแนะเพื่อผลักดันนวัตกรรมชิ้นนี้ คือ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เสนอให้มีการนำระบบการจัดการจราจรเป็นพื้นที่ของกรุงเทพมหานครมาใช้ โดยการบริหารโครงการ ATC ต้องกระทำแบบเชิงรุกกำหนดเป้าหมายชัดเจน ดำเนินโครงการแบบองค์รวมที่มีความเชื่อมโยงกันกับส่วนต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน และต้องกำหนดเป็นงานโครงการที่มีลักษณะเป็นนโยบายสำคัญกำหนดอยู่ในกรอบความรับผิดชอบตามโครงสร้างขององค์การ มีผู้รับผิดชอบโดยตรง ชัดเจน แน่นอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผลในการดำเนินงานกรุงเทพมหานคร ต้องมีการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาระบบ ATC และมีการจัดสรรงบประมาณที่เหมาะสมและต่อเนื่อง เพื่อให้โครงการแล้วเสร็จได้ตามแผนงาน มีการปรับปรุงแก้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบังคับใช้ระบบควบคุมสัญญาณไฟอัตโนมัติ รวมทั้งมีการประสานกับสำนักงานตำรวจแห่งชาติเรื่องภารกิจควบคุมสัญญาณไฟจราจร หากมีระบบอัตโนมัติแล้วไม่ควรเข้ามาควบคุมสัญญาณไฟแทนระบบ

ในส่วนการพัฒนาระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจร สำหรับท้องถิ่น หรือเทศบาล ส่งเสริมให้มีการนำนวัตกรรม AI box + CCTV ไปใช้งาน ซึ่งต้องมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปใช้สำหรับทางแยกวัดใจ เพื่อลดปัญหาจราจรและอุบัติเหตุได้ การส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมด้านการควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบที่เหมาะสมกับท้องถิ่น คือ ราคาไม่สูง ติดตั้งได้สะดวกไม่มีความซับซ้อนมากจนเกินไป และมีประสิทธิภาพตามหลักวิชาการ รวมทั้งมีความยืดหยุ่นในการพัฒนาและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้อย่างต่อเนื่อง (เพื่อให้เป็นเทคโนโลยีของประเทศไทยเอง) โดยรัฐต้องสร้างความต้องการ หรือ Demand ที่มากเพียงพอต่อการกระตุ้นให้เกิดการวิจัยและพัฒนา และนำไปสู่การผลิตของภาคเอกชนได้ โดยต้องมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ทางวิชาการเป็นผู้ดูเรื่องมาตรฐาน และทำหน้าที่

เป็นที่ปรึกษาให้แก่ท้องถิ่นในการนำเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องไปใช้ ซึ่งต้องมีการสร้างหน่วยงานที่จะที่เป็นเจ้าภาพในด้านวิชาการ การวิจัยและการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องนี้ต่อไป

๔. Big Data Integration System for Traffic Forecasting (ระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการคาดการณ์สภาพจราจร)

การกำหนดนโยบาย มาตรการ แผนงาน และโครงการในการแก้ไขปัญหาจราจรต่าง ๆ ภาครัฐได้พัฒนาเครื่องมือแบบจำลองด้านการจราจรมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ผลกระทบด้านการจราจรและข้อมูลด้านการเดินทางต่าง ๆ และส่งต่อในการคำนวณด้านความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ หากพบว่า มีความเหมาะสมคุ้มค่าก็จะดำเนินโครงการนั้น ๆ ต่อไป ซึ่งในปัจจุบันภาครัฐใช้แบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (extended Bangkok Urban Model : eBUM) เป็นแบบจำลองกลยุทธ์ (Strategic Model) ที่สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) พัฒนาขึ้นมาเป็นแบบจำลองฐาน (Base Model) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ คาดการณ์สภาพการขนส่งและจราจรที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายคมนาคม หรือใช้ในการทดสอบมาตรการด้านการจัดการจราจร (Traffic Management Measure) ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และยังมีแบบจำลองระดับประเทศ (National Model: NAM) มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์การเดินทางของคนและสินค้าระหว่างจังหวัด วิเคราะห์ปริมาณการเดินทางและการขนส่งสินค้าที่เกิดขึ้นในแต่ละรูปแบบ โดยผลที่ได้จากแบบจำลองนั้นหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้วางแผน วิเคราะห์ และประเมินผลโครงการที่เกี่ยวข้องกับการจราจรและขนส่งในระดับประเทศ โดยองค์ประกอบแบบจำลอง eBUM ใช้ข้อมูลพื้นฐานที่มีความละเอียดแตกต่างจากแบบจำลอง NAM ทั้งในส่วนของข้อมูลโครงข่ายคมนาคมขนส่ง ข้อมูลเศรษฐกิจสังคม และพื้นที่ย่อย โดยแบบจำลอง NAM จะมีข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มสินค้าและการเคลื่อนย้ายของสินค้าเพิ่มเข้ามาเพื่อวิเคราะห์ คาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้า

ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทั้ง eBUM และ NAM นำมาใช้ในการวางแผนนโยบาย ออกแบบโครงสร้างพื้นฐาน และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจราจรและขนส่ง จากการศึกษาพบว่า แบบจำลองข้อมูลเหล่านั้น มีข้อจำกัดที่อาจนำไปสู่การวิเคราะห์ที่คลาดเคลื่อนหรือผิดพลาดได้ เช่น อาจทำให้ผลวิเคราะห์ความต้องการเดินทางหรือปริมาณผู้โดยสารมากกว่าหรือน้อยกว่าความเป็นจริงได้ สาเหตุของปัญหาแบ่งออกเป็น ๒ ประเด็น คือ ๑) ปัญหาทางด้านการเก็บข้อมูลตัวอย่างเพื่อใช้เป็น Planning Data ที่มีจำนวนน้อยเกินไปเมื่อเทียบกับขนาดของจำนวนประชาชนในพื้นที่ศึกษา กล่าวคือข้อมูลที่ได้มานั้นเป็นข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์ และไม่ครอบคลุมเนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บมาจากกลุ่มตัวอย่างชุดเล็ก หรือน้อยกว่าร้อยละ ๑ ของจำนวนประชากรทั้งหมดซึ่งจำนวนดังกล่าวไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งเป็นข้อจำกัดทางเทคนิคและงบประมาณในการสำรวจ อีกทั้งหน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลดังกล่าวไม่มีกระบวนการในการทำให้ข้อมูลเป็นปัจจุบันที่สุด ๒) ปัญหาทางด้านการใช้งานของข้อมูล กล่าวคือ หน่วยงานที่นำข้อมูลที่จัดเก็บนั้นมาใช้งานนั้นขาดกระบวนการควบคุมข้อมูลพื้นฐานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เนื่องจากแบบจำลองข้อมูลนั้นต้องมีการกำหนดค่า Parameter พื้นฐานที่ทุกโครงการต้องนำไปใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์ให้เหมือนกัน เช่น ข้อมูลด้านประชากร การจ้างงาน การกระจายการเดินทาง รวมทั้งการสำรวจข้อมูลจากพื้นที่จริง เพื่อการ

ปรับเทียบแบบจำลอง (Calibration) และทดสอบความถูกต้อง (Validation) เพื่อให้แบบจำลองสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์หรือการคาดการณ์ผลกระทบด้านต่าง ๆ ได้ใกล้เคียงกับสภาพจริงที่จะเกิดได้มากสุด

คณะกรรมาธิการฯ ได้เสนอนวัตกรรมที่ควรสนับสนุนและส่งเสริม คือ นวัตกรรม Big Data Integration System for Traffic Forecasting เพื่อใช้แก้ไขเรื่องของการเก็บข้อมูล จำนวนข้อมูล และความถูกต้องของข้อมูล ทำให้ผู้พัฒนาแบบจำลองมีความต้องการที่จะพัฒนานวัตกรรมสำหรับการจัดเก็บข้อมูลที่ยืดหยุ่นซึ่งคือระบบ Big Data รวมถึงพัฒนานวัตกรรมที่มีคุณสมบัติในการพยากรณ์สภาพการจราจรเข้าไว้ในนวัตกรรมเดียวกัน โดยมีคุณสมบัติของระบบ คือ ๑) การรองรับข้อมูลที่หลากหลาย (Interactive Data Analysis) โดยข้อมูลที่ระบบได้รับจะมาจาก การเก็บข้อมูลด้วย IoT เช่น ข้อมูลการใช้ถนน ข้อมูลโครงข่ายการจราจรและถนน ข้อมูลสถิติโครงข่ายจากหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง และการเก็บข้อมูลจาก Sampling และ Probe Data เมื่อระบบได้รับข้อมูลอันหลากหลายมาแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำมาเก็บไว้ที่ระบบกลาง (Central System) หรือในส่วนของ Data Lake ๒) ส่วนการประมวลผลโดยการรับข้อมูลแบบทันทีทันใด (Realtime Responding) เมื่อระบบได้รับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และจัดเก็บไว้ใน Data Lake เรียบร้อยแล้วระบบสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบกลาง (Central System) ได้ขั้นตอนต่อไป ข้อมูลจะถูกส่งไปยัง Analytic Pool หรือพื้นที่จัดวางแบบจำลอง โดยนักพัฒนาสามารถนำชุดแบบจำลองมาทำการติดตั้งและทำงานร่วมกับชุดข้อมูลแบบทันทีทันใด (Real Time) และชุดข้อมูลถูกออกแบบมาให้สามารถเชื่อมต่อกับหน่วยงานรับผิดชอบให้สามารถทำการปรับปรุงข้อมูลได้อย่างทันกาล เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลจากหน่วยงานรับผิดชอบทำให้ระบบ Model Network ของระบบประมวลผลได้อย่างถูกต้องอยู่เสมอ ส่วนรับข้อมูลเชิงสถิติ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับหน่วยงานภายในรับผิดชอบต่าง ๆ และทำการเชื่อมต่อข้อมูลเชิงสถิติต่าง ๆ โดยตรงกับหน่วยงาน เช่น ข้อมูลจำนวนมากจากผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น จึงทำให้ Model ของระบบมีการปรับปรุงข้อมูลได้แบบทันกาลหากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากหน่วยงานต้นสังกัดข้อมูล นอกจากนั้นแล้วผู้เชี่ยวชาญยังสามารถกลับมาปรับปรุง Model ได้จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์หรือข้อมูลได้

คณะกรรมาธิการฯ มีข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ คือ นวัตกรรม Big Data Integration System for Traffic Forecasting จะเข้ามาช่วยในเรื่องข้อมูล Planning data ที่มีจำนวนน้อยและคุณภาพของข้อมูลที่อาจคลาดเคลื่อนเนื่องจากวิธีการสำรวจแบบเดิม ด้วยการแทนที่ระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบดั่งเดิมที่เก็บข้อมูลได้จำนวนน้อยและบางครั้งเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง อีกทั้งยังขาดความยืดหยุ่นต่อสภาวะของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ดังนั้น นวัตกรรมชิ้นนี้จึงถูกพัฒนาให้เพิ่มขีดความสามารถในการรองรับข้อมูลจากโครงข่ายข้อมูลที่หลากหลาย จากการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวทำให้ Big Data เปรียบเสมือนพื้นที่จัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลหลากหลาย หลังจากนั้นข้อมูลที่อยู่ใน Big Data จะถูกนำไปวิเคราะห์ในระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลแบบองค์รวม (Integrated Analytics) ทำให้นักวิเคราะห์สามารถเลือกใช้ข้อมูลที่อยู่ในระบบ Big Data เพื่อการวิเคราะห์ขั้นต่อไปได้ โดยแนวทางการผลักดันนวัตกรรมนี้ คือ ๑) ระยะสั้น คือ การสร้างให้เกิดชุดข้อมูล ๒) ระยะกลาง คือ ทำให้เกิดองค์ประกอบกรรมวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล ๓) ระยะยาว คือ การวิเคราะห์ข้อมูลให้เกิดการใช้งานอย่างยั่งยืนโดยผู้ใช้ที่จะกำหนดโจทย์และกำหนดให้มีการใช้งานได้ตรงกับชุดข้อมูลมีการ

ประมวลผลและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แนวทางการผลักดันนวัตกรรม คือ การจัดหาแหล่งเงินทุน (Source of Fund) ผลักดันเพื่อการสร้าง Data Pool และการเชื่อมต่อสื่อสาร : กำหนดมาตรฐานและพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูล

ทั้งนี้ แนวทางการขับเคลื่อนนวัตกรรมทั้ง ๔ นวัตกรรมหลักนั้น จะเห็นว่า การจะพัฒนาผลงานวิจัยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ต้องเริ่มต้นจากการค้นคว้าวิจัยจนกระทั่งได้ต้นแบบตั้งแต่ในระดับปฏิบัติการจนถึงการนำไปใช้ในสภาพแวดล้อมจริงและนำไปสู่การผลิต ที่ต้องผ่านมาตรฐานระดับสากล ซึ่งกระบวนการจะมีความซับซ้อนพอสมควรและเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชนผู้ประกอบการเป็นจำนวนมาก ซึ่งนวัตกรรมหลัก ๔ นวัตกรรม ที่คณะกรรมาธิการฯ เสนอนั้นจะต้องผ่านระบบด้านงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม โดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ

หน่วยงานระดับนโยบาย (Policy) คือ สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ซึ่งมีสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติเป็นฝ่ายเลขานุการ มีหน่วยงานกำหนดนโยบายแนวทางในการเขียนคำขอจัดสรรงบประมาณ (Policy Deployment & Budget Allocation) คือ คณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ซึ่งมีสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เป็นฝ่ายเลขานุการ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเชื่อมต่อในการใช้เงินงบประมาณจากกองทุนประกอบกับนโยบายจากสภานโยบายการอุดมศึกษาฯ (Funding) ประกอบด้วย หน่วยงานบริหารจัดการทุน หรือ PMU (Program Management Unit) เป็นกลไกสำคัญในการบริหารงบประมาณวิจัยที่อยู่ในกำกับของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ทั้งหมด ๖ แห่ง นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานนอกกำกับของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมอีก ๓ แห่ง

หน่วยงานปฏิบัติ (Operation) ได้แก่ หน่วยงานทุนวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) สถาบันอุดมศึกษา หน่วยงานราชการ และหน่วยงานในระบบ ววน. โดยการออกแบบขอบเขตงานของหน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม ทั้งนี้ ความเชื่อมต่อกันของทั้ง ๙ PMU มีหน่วยงานต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ที่สำคัญ คือ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการเชื่อมต่อกันของทั้ง ๙ หน่วยงานบริหารจัดการทุน (PMU)

การศึกษาบริบทด้านการสนับสนุนการวิจัย พบว่า การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมด้านการจราจรและขนส่ง ยังไม่เป็นเป้าหมายหลักของการสนับสนุนเงินทุนวิจัย เนื่องจากไม่มีหน่วยงานเจ้าภาพหลักที่จะสนับสนุนและผลักดันให้เกิดนวัตกรรมนี้ การวิจัยในปัจจุบันจะตอบสนองแผนงานที่ได้มีการกำหนดไว้แล้ว โดยในส่วนของงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรก็ยังไม่มีความชัดเจนในการดำเนินการไปสู่การใช้งานจริง ไม่มีตลาดที่จะนำไปใช้งานจริง จึงไม่มีผู้วิจัยมาขอรับทุนวิจัยในเรื่องนวัตกรรมหลัก ๔ นวัตกรรมตามที่คณะกรรมาธิการฯ เสนอ ดังนั้น จึงต้องมีการพิจารณาการจัดตั้งหน่วยงานหลักเฉพาะที่รับผิดชอบ โดยเฉพาะหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาระบบต่อเนื่องให้มีความถูกต้องทันสมัยตรงกับความต้องการที่เปลี่ยนไป ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานเพื่อโครงข่ายข้อมูลและการนำไปใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม ดังนี้ ๑) อาจเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์วิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อการแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง (อาจอยู่ใน สวทช. หรือ บพข.

หรือ สนข.) หรือ ๒) อาจเป็นสถาบันวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อการแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง (เป็นองค์กรมหาชน) ซึ่งใช้รูปแบบการจัดตั้งสถาบันวิจัยทางราง เป็นต้น

คณะกรรมาธิการฯ มีข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ คือ ให้จัดตั้งหน่วยงานเจ้าภาพ ผลักดันนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง ซึ่งเสนอให้มีการจัดตั้งศูนย์ดำเนินการในลักษณะ Think Tank ซึ่งประกอบไปด้วยนักวิจัยที่มีความรู้และประสบการณ์ และหน่วยงานจะต้องถูกพัฒนาให้เพิ่มขีดความสามารถในการเชื่อมโยงกับผู้ใช้งานจริงได้ และต้องมีการผลักดันให้เกิดการพัฒนาระบบต่อเนื่องให้มีความถูกต้องทันสมัยตรงกับความต้องการที่เปลี่ยนไป ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานเพื่อโครงข่ายข้อมูลและการนำไปใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม มีรูปแบบที่เสนอ**ให้มีการจัดตั้งเป็น “ศูนย์วิจัยนวัตกรรมเพื่อการจราจรและความปลอดภัย (Transport Innovation Research Laboratory: TIRL)” จัดตั้งขึ้นภายใต้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) หรือ กระทรวงคมนาคม หรือเป็นในลักษณะขององค์การมหาชน** ก็ได้ โดยทำโครงการร่วมกับบริษัทเอกชนเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ของหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ หรือ บพข. โดยมี คค. เป็นผู้รวบรวมความต้องการในตลาดรวมถึงกำหนดแผนแม่บทให้โครงการ และใช้เงินโดยหน่วยงานวิจัยและนวัตกรรม (ววน.) โดย TIRL หากเกิดภายใต้ สวทช. ในเบื้องต้นก็อาจทำให้เกิดโดยลักษณะเหมือนศูนย์วิจัยเทคโนโลยีระบบรางและการขนส่งสมัยใหม่ (การจัดตั้งโดย สวทช. นำเรื่องเสนอคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติเพื่อพิจารณาเห็นชอบ) ซึ่งลักษณะความรับผิดชอบจะเป็นงานวิจัยเฉพาะทาง และในอนาคตอาจปรับเพิ่มขึ้นหรือตั้งหน่วยงานใหม่ เมื่อพร้อมทั้งด้านบุคลากรและงบประมาณก็เติบโตไปเป็นองค์กรมหาชนเหมือนสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (สทร.) (ภายใต้กระทรวงคมนาคมได้ในอนาคต)

นอกจากการเสนอให้อยู่ภายใต้ สวทช. แล้ว อาจเสนอให้อยู่ในสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง โดยปัจจุบัน สนข. กำลังดำเนินการเพื่อขอจัดตั้งศูนย์บูรณาการ พัฒนาระบบการจราจรและขนส่งอัจฉริยะ หรือ ITS ตามกรอบแนวทางการดำเนินการและระยะการพัฒนาของแผนแม่บท ITS ระยะ ๑๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๑ - ๒๕๗๐) ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลาง มีหน้าที่รับผิดชอบบูรณาการการดำเนินงานด้าน ITS ในภาพรวมของประเทศ โดยมีการดำเนินงานที่สอดคล้องและใกล้เคียง คือ ศูนย์บูรณาการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบแห่งชาติ (National Multimodal Transport Integration Center: NMTIC) หรือ “ศูนย์ NMTIC” ที่มีภารกิจในการบริหารจัดการข้อมูลดิจิทัล /เผยแพร่ข้อมูล เพื่อใช้ในกระบวนการควบคุมและบริหารจัดการระบบขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ทั้งนี้ หากหน่วยงานกลาง TIRL มารวมอยู่กับการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS ของ สนข. และดำเนินการในลักษณะเป็นเจ้าภาพในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่งก็สามารถทำได้ แต่อาจมีข้อจำกัดทางด้านจำนวนและคุณภาพของบุคลากรที่อาจไม่ใช่นักวิชาการที่เป็นสายวิจัยและพัฒนานวัตกรรมโดยตรง เนื่องจากทั้งหมดเป็นข้าราชการเดิมของ สนข. มาทำอีกหน้าที่หนึ่งเท่านั้น ไม่ได้ชำนาญในงานวิจัยเหมือนกับ สวทช. หรือ บพข. ซึ่งหากต้องการให้ดำเนินการให้เกิดประโยชน์สูงสุดต้องมีการจัดสรรกำลังคนและงบประมาณที่เหมาะสมต่อไป

****

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	**ก**
รายนามคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร	**ข**
รายนามคณะอนุกรรมาธิการศึกษาและวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง	**ค**
บทสรุปผู้บริหาร	**จ**
สารบัญ	**ฌ**
สารบัญภาพ	**ต**
สารบัญตาราง	**ธ**
รายงานผลการพิจารณาศึกษา	**๑**
๑. การดำเนินงาน	**๒**
๒. วิธีการพิจารณาศึกษา	**๓**
๓. ผลการพิจารณาศึกษา	**๔**
บทที่ ๑ บทนำ	**๕**
๑. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๕
๒. วัตถุประสงค์ของการศึกษา	๕
๓. วิธีการศึกษา	๖
๔. ระยะเวลาในการศึกษา	๖
๕. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๖
บทที่ ๒ ผลการรวบรวมข้อมูลและข้อเท็จจริงตามกรอบการศึกษา	
๑. นวัตกรรมด้านการจราจรและขนส่ง	**๗**
๒. วิเคราะห์ปัญหาด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม	**๙**
๒.๑ การพัฒนานวัตกรรมกับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ	๘
๒.๒ การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ในปี ๒๕๔๕ – ๒๕๗๐	๑๒
๒.๓ การลงทุนด้านการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง	๑๔
๓. การวิเคราะห์ปัญหาด้านการจราจรและขนส่ง	**๑๔**
๓.๑ ปัญหาการจราจรในเมืองใหญ่ เพื่อกำหนดเทคโนโลยีและนวัตกรรม	๑๔
๓.๒ ปัญหาการเชื่อมต่อในการเดินทาง (ต้นทาง-ปลายทาง)	๑๘
๓.๓ ปัญหาด้านความปลอดภัยทางถนน	๒๘
๓.๔ ปัญหาด้านมลพิษฝุ่น PM๒.๕ และการใช้พลังงาน	๓๑
๓.๕ ปัญหาด้านการใช้เครื่องมือ (แบบจำลอง) ในการวิเคราะห์ด้านการจราจร	๓๕
๓.๖ ปัญหาด้านรถจักรยานยนต์สาธารณะ	๓๗
๔. การสรุปศึกษาเพื่อกำหนดประเภทนวัตกรรม	๓๘
๔.๑ การวิจัยเป็นต้นน้ำส่วนหนึ่งที่สำคัญของการพัฒนานวัตกรรม	๓๘

หน้า

๔.๒ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ๓๘

๔.๓ การวิจัยเป็นต้นทางส่วนหนึ่งของการพัฒนานวัตกรรม ๓๙

๕. นวัตกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ๕๓

เทคโนโลยีด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ๕๓

บทที่ ๓ ผลการศึกษา **๕๘**

๑. นวัตกรรมชิ้นที่ ๑ Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor **๕๘**

๑.๑ สภาพปัญหา ๕๘

๑.๒ รายละเอียดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีปัจจุบัน ๖๐

๑.๓ AI Box นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ควรส่งเสริม ๖๒

๑.๔ ปัญหา/อุปสรรคในการผลักดัน AI Box ให้เกิดขึ้นจริง ๗๑

๑.๕ ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ ๗๓

๒. นวัตกรรมชิ้นที่ ๒ Toll Tag (Vehicle Re-Identification) **๗๕**

๒.๑ สภาพปัญหา ๗๕

๒.๒ รายละเอียดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีปัจจุบัน ๗๗

๒.๓ RFID นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ควรส่งเสริม ๘๑

๒.๔ การนำนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้ ๘๓

๒.๕ ปัญหา/อุปสรรคในการผลักดันให้เกิดขึ้นจริง ๘๔

๒.๖ ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ ๘๔

๓. นวัตกรรมชิ้นที่ ๓ Intersection Signal Control **๘๕**

๓.๑ สภาพปัญหา ๘๕

๓.๒ รายละเอียดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีปัจจุบัน ๘๗

๓.๓ ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรอัตโนมัติโดยใช้เทคนิคประมวลผลภาพ (CCTV + AI Box) ๘๘

๓.๔ ปัญหา/อุปสรรคในการผลักดันให้เกิดขึ้นจริง ๘๙

๓.๕ ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ ๙๐

๔. นวัตกรรมชิ้นที่ ๔ Big Data Integration System for Traffic Forecasting **๙๑**

๔.๑ สภาพปัญหา ๙๑

๔.๒ รายละเอียดนวัตกรรมและเทคโนโลยี ๙๒

๔.๓ แนวทางการปรับปรุงแบบจำลอง eBUM ที่สำคัญ ๙๓

๔.๔ Big Data Integration System for Traffic Forecasting นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ควรส่งเสริม ๙๔

๔.๕ ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ ๑๐๐

๕. นวัตกรรมอื่น ๆ คือ เทคโนโลยีด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ **๑๐๔**

๕.๑ นวัตกรรมด้านรถยนต์ไฟฟ้า ๑๐๔

หน้า

๕.๒ ยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติหรือรถยนต์ไร้คนขับ (Autonomous Car หรือ Self-Driving Car) ๑๐๔

๕.๓ ข้อเสนอแนะในการพัฒนานวัตกรรมด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติของประเทศไทย ๑๐๖

๖. การขับเคลื่อนนวัตกรรม ๑๐๗

๖.๑ ระบบวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.) ๑๐๘

๖.๒ หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ๑๑๑

๖.๓ การขับเคลื่อนผลักดันนวัตกรรมหลัก ๔ ด้าน ๑๑๔

บทที่ ๔ ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ ๑๒๖

๔. ข้อสังเกตของคณะกรรมาธิการ ๑๒๖

ด้านที่ ๑ องค์กรขับเคลื่อน ๑๒๖

ด้านที่ ๒ งบประมาณและทุนวิจัย ๑๒๘

ด้านที่ ๓ การบริหารจัดการ ๑๒๙

ด้านที่ ๔ นโยบายและกฎหมาย ๑๓๒

ด้านที่ ๕ การดำเนินงาน ๑๓๔

ด้านที่ ๖ การกำหนดมาตรฐานนวัตกรรม ๑๓๕

บรรณานุกรม ๑๓๗

ภาคผนวก

- QR CODE รายงานของคณะกรรมาธิการวิสามัญขับเคลื่อนการปฏิรูประบบความปลอดภัยทางถนน สภาขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศ เรื่อง “การแก้ไขปัญหาจราจรในเมืองใหญ่”

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ ๑ การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ๑๑
ภาพที่ ๒ การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ปี ๒๕๔๕ – ๒๕๖๒ ๑๒
ภาพที่ ๓ การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศต่าง ๆ ๑๓
ภาพที่ ๔ คาดการณ์การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ปี ๒๕๖๓ – ๒๕๗๐ ๑๓
ภาพที่ ๕ แนวคิดการพัฒนาระบบการเดินทางในเขตเมือง โดยมีระบบรถไฟฟ้าเป็นแกนหลัก และระบบอื่น ๆ เป็นระบบ Feeder ๑๙
ภาพที่ ๖ การดำเนินการระบบรถไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ๒๐
ภาพที่ ๗ ตำแหน่งสถานีรถไฟฟ้าปัจจุบันและตามแผน M-Map ในอนาคต ๒๐
ภาพที่ ๘ แนวโน้มผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ๒๑
ภาพที่ ๙ สัดส่วนการเดินทางมายังสถานีรถไฟฟ้า ๒๑
ภาพที่ ๑๐ ระบบขนส่งสาธารณะระบบรอง (Feeder) ๒๒
ภาพที่ ๑๑ สถิติจำนวนผู้โดยสารรถประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ๒๓
ภาพที่ ๑๒ โครงข่ายเส้นทางเดินรถตามแผนปฏิรูป (อยู่ระหว่างการพิจารณาดำเนินการ) ๒๔
ภาพที่ ๑๓ แนวเส้นทางบริการเดินรถโดยสารสาธารณะหมวด ๑ และหมวด ๔ ๒๔
ภาพที่ ๑๔ การเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้ากับท่าเรือ ๒๕
ภาพที่ ๑๕ สถิติจำนวนผู้โดยสารเรือด่วนเลียบฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ๒๕
ภาพที่ ๑๖ สถิติจำนวนผู้โดยสารเรือคลองแสนแสบ ๒๖
ภาพที่ ๑๗ แผนการระบบคำนวณค่าโดยสารโดยยึดตามระยะทาง ๒๗
ภาพที่ ๑๘ ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางบก ๓๔
ภาพที่ ๑๙ สถานการณ์การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและไฟฟ้าของประเทศไทย ปี ๒๕๖๔ ๓๔
ภาพที่ ๒๐ กรอบแนวทางการดำเนินงาน ๔๐
ภาพที่ ๒๑ แผนผังการดำเนินงาน ๔๐
ภาพที่ ๒๒ รูปแบบการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาจราจร ๔๒
ภาพที่ ๒๓ การใช้งาน Lidar Sensor ๔๒
ภาพที่ ๒๔ การใช้งาน Microwave Radar Sensor ๔๓
ภาพที่ ๒๕ กล้อง CCTV กับระบบประมวลผลภาพ ๔๔
ภาพที่ ๒๖ พื้นที่โครงการระบบ ATC และผังแสดงขอบเขตพื้นที่โครงการเพื่อนำร่องของ กทม. ๕๐
ภาพที่ ๒๗ ตัวอย่างการใช้กล้องวงจรปิดเพื่อการตรวจสอบ ๕๒
ภาพที่ ๒๘ เทคโนโลยีที่ใช้ในรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ๕๔

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ ๒๙ ยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติที่ได้รับการพัฒนาจาก CMU ในยุค ๑๙๙๐ ๕๕
ภาพที่ ๓๐ แผนที่สามมิติความคมชัดสูงที่ได้จากการใช้เทคโนโลยี Lidar ของบริษัท Velodyne ๕๖
ภาพที่ ๓๑ ตัวอย่างของ Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor ๕๙
ภาพที่ ๓๒ รูปแบบการใช้งานข้อมูลจาก Sensor ต่าง ๆ ๕๙
ภาพที่ ๓๓ เทคโนโลยี AI Box ๖๓
ภาพที่ ๓๔ แผนภาพโครงสร้างการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ IoT โดยทั่วไป ๖๔
ภาพที่ ๓๕ แผนภาพโครงสร้างการทำงานร่วมกันระหว่างอุปกรณ์ AI in a box และ AI cloud ๖๔
ภาพที่ ๓๖ การนำไปใช้ประโยชน์ด้านการจราจรและขนส่ง ๖๖
ภาพที่ ๓๗ ตัวอย่างการทำงานของระบบ ๖๗
ภาพที่ ๓๘ แผนภาพขั้นตอนการทำงานของระบบตรวจจับผู้ไม่สวมหมวกนิรภัยอัตโนมัติ ๖๘
ภาพที่ ๓๙ ตัวอย่างการตรวจหาตำแหน่งป้ายทะเบียนและการอ่านข้อมูลตัวอักษร-ตัวเลข ๖๙
ภาพที่ ๔๐ การประมวลผล AI + Camera ในรูปแบบของ Server ๗๐
ภาพที่ ๔๑ การประมวลผลในกล้องทั่วไป รวมกับ AI Board ๗๐
ภาพที่ ๔๒ ตัวอย่างของกล้อง AI ที่ผลิตในประเทศไทย ๗๑
ภาพที่ ๔๓ ตัวอย่างของ Toll Tag (Vehicle Re-Identification) ALPR ๗๕
ภาพที่ ๔๔ ตัวอย่างของ Toll Tag (Vehicle Re-Identification) RFID ๗๖
ภาพที่ ๔๕ ตัวอย่าง การนำเทคโนโลยี RFID ที่ผลิตในประเทศไปใช้งานด้านต่าง ๆ ในปัจจุบัน ๗๖
ภาพที่ ๔๖ ภาพรวมของระบบ RFID ๗๘
ภาพที่ ๔๗ ตัวอย่าง Tag ชนิดพวงกุญแจ แคปซูล และบัตรตามลำดับ ๗๙
ภาพที่ ๔๘ ตัวอย่าง Tag บัตรภายในบรรจุแบตเตอรี่ขนาดเล็กไว้ ๗๙
ภาพที่ ๔๙ การเปรียบเทียบระหว่างฟังก์ชันการใช้งาน (Functionality) เทียบกับขนาดของหน่วยความจำ (Memory Size) และมาตรฐาน ISO ต่าง ๆ ๘๐
ภาพที่ ๕๐ ตัวอย่างแท็กติดไฟหน้ารถยนต์และมอเตอร์ไซค์ ๘๒
ภาพที่ ๕๑ ตัวอย่างแท็กติดบนแผ่นป้ายทะเบียน ๘๒
ภาพที่ ๕๒ ตัวอย่างรูปแบบการติดตั้งโครงนั่งร้าน (ด้านบน) ๘๓
ภาพที่ ๕๓ ตัวอย่างรูปแบบการติดตั้งตัวอ่านในแผงด้านข้าง (ซ้ายหรือขวา) ๘๓
ภาพที่ ๕๔ สัญญาณไฟสำหรับกรณีพิเศษ (Special Traffic Signal) ๘๖
ภาพที่ ๕๕ แผนการติดตั้งระบบ ATC ในกรุงเทพมหานคร ๔ ระยะ ๘๘
ภาพที่ ๕๖ ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรอัตโนมัติโดยใช้เทคนิคประมวลผลภาพ (CCTV + AI Box) ๘๙

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ ๕๗ โครงสร้างระบบและการเชื่อมโยงกับผู้ใช้งานข้อมูลและกลุ่มผู้ให้ข้อมูลภายนอก	๙๕
ภาพที่ ๕๘ การทำงานของ Big Data Integration System for Traffic Forecasting Framework	๙๕
ภาพที่ ๕๙ รูปแบบการทำงานของนักวิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังมีระบบช่วยดำเนินการ	๙๘
ภาพที่ ๖๐ โครงสร้างหน่วยงานระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม	๑๐๘
ภาพที่ ๖๑ ขอบเขตงานของหน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม	๑๐๙
ภาพที่ ๖๒ การปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม	๑๑๐
ภาพที่ ๖๓ หน้าที่และภารกิจของ PMU	๑๑๐
ภาพที่ ๖๔ โปรแกรมสนับสนุนทุนวิจัยด้านการจราจรและขนส่งของ PMU	๑๑๑
ภาพที่ ๖๕ กระบวนการของนวัตกรรม	๑๑๒
ภาพที่ ๖๖ กรอบการวิจัย ๗ อุตสาหกรรม	๑๑๓
ภาพที่ ๖๗ ภาพแสดงผังการจัดตั้งศูนย์นวัตกรรม	๑๑๗
ภาพที่ ๖๘ โครงสร้างของ ศูนย์วิจัยวิจัยเทคโนโลยีระบบรางและการขนส่งสมัยใหม่ภายใต้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)	๑๑๙
ภาพที่ ๖๙ โครงสร้างของ สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (สทร.)	๑๒๐
ภาพที่ ๗๐ ขั้นตอนการขอจัดตั้งองค์กรมหาชน ในกรณีที่จะมีการเสนอจัดตั้งองค์กรใหม่แบบสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (สทร.)	๑๒๐
ภาพที่ ๗๑ ผังเสนอการจัดตั้งศูนย์วิจัยนวัตกรรมเพื่อการจราจรและความปลอดภัย	๑๒๑
ภาพที่ ๗๒ กรอบแนวคิดการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS	๑๒๒
ภาพที่ ๗๓ อำนาจหน้าที่ศูนย์บูรณาการ ITS	๑๒๓
ภาพที่ ๗๔ โครงสร้างของศูนย์บูรณาการ ITS	๑๒๓

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ ๑ การเปรียบเทียบเทคโนโลยี ๖๑
ตารางที่ ๒ หน่วยงานที่ใช้ระบบประมวลผลภาพจากกล้องวงจรปิด ๖๕

รายงานผลการพิจารณาศึกษา
เรื่อง การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง
ของคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร

ตามที่ที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๒๑ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่หนึ่ง) วันพุธที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๒ ได้ลงมติตั้งคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร เพื่อให้มีหน้าที่และอำนาจตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๐ (๘) ในการกระทำกิจการพิจารณาสอบหาข้อเท็จจริงหรือศึกษาเรื่องใด ๆ ที่เกี่ยวกับการคมนาคมทั้งการจราจรทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ การขนส่งมวลชน การขนส่งสินค้า ระบบโลจิสติกส์ และการพาณิชย์นาวี นั้น กรรมาธิการคณะนี้ประกอบด้วย

(๑) นายโสภณ ซารัมย์	ประธานคณะกรรมาธิการการคมนาคม
(๒) นายรังสรรค์ วันไชยธนวงศ์	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่หนึ่ง
(๓) นายสุรศักดิ์ ชิงนวรรณ์	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สอง
(๔) นายสุรเชษฐ์ ประวีณวงศ์วุฒิ	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สาม
(๕) นายมนตรี ปาน้อยนนท์	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สี่
(๖) นายนิกร จำนง	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่ห้า
(๗) นายวิรัช รัตนเศรษฐ	ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
(๘) นายสุรพงษ์ อึ้งอัมพรวิไล	ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
(๙) นายกิตติศักดิ์ คณาสวัสดิ์	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๑๐) นายคารม พลพรกลาง	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๑๑) นางสาวนภาพร เพ็ชร์จินดา	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๑๒) นายภูดิท อินสุวรรณ์	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๑๓) นายอดิพงษ์ ฐิติพิทยา	เลขานุการคณะกรรมาธิการ
(๑๔) นายวัฒนา ช่างเหลา	ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมาธิการ
(๑๕) พันตำรวจเอก ทวี สอดส่อง	กรรมาธิการ

อนึ่ง นายวันมูหะมัดนอร์ มะทา ได้ลาออกจากการเป็นกรรมาธิการ ตั้งแต่วันศุกร์ที่ ๑๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๓ และที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๒ ครั้งที่ ๑ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่สอง) วันพุธที่ ๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ ได้มีมติตั้ง พันตำรวจเอก ทวี สอดส่อง แทนตำแหน่งที่ว่าง

บัดนี้ คณะกรรมาธิการได้พิจารณาศึกษา เรื่อง “การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง” เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงขอรายงานผลการพิจารณาเรื่องดังกล่าวต่อสภาผู้แทนราษฎร ตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๑๐๔ และข้อ ๑๐๕ ดังนี้

๑. การดำเนินงาน

๑.๑ คณะกรรมาธิการได้มีมติแต่งตั้งนางสาวจันทิมา ทองชาติ ผู้บังคับบัญชากลุ่มงานคณะกรรมาธิการการคมนาคม สำนักกรรมาธิการ ๑ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ทำหน้าที่ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมาธิการการคมนาคม ตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๓ วรรคสี่

๑.๒ คณะกรรมาธิการได้มีมติตั้งคณะอนุกรรมาธิการคณะหนึ่ง เพื่อทำหน้าที่พิจารณาศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมการแก้ไขปัญหาการจราจรและความปลอดภัยทางถนน ทั้งนี้ ตามข้อบังคับการประชุมการสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ.๒๕๖๒ ข้อ ๙๖ ซึ่งคณะอนุกรรมาธิการคณะนี้ ประกอบด้วย

๑.๒.๑ นายสุรเชษฐ์ ประวีณวงศ์วุฒิ ประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๒.๒ นางสาวนภาพร เพ็ชร์จินดา รองประธานคณะอนุกรรมาธิการ คนที่หนึ่ง
๑.๒.๓ นายจิรุตม์ วิศาลจิตร รองประธานคณะอนุกรรมาธิการ คนที่สอง
๑.๒.๔ นายนิกร จำนง ประธานที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๒.๕ นายอนุวงศ์ ชลคุป โฆษกคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๒.๖ นายสุรพงษ์ เมี้ยนมิตร เลขานุการคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๒.๗ ศาสตราจารย์เอกชัย สุมาลี ผู้ช่วยเลขานุการคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๒.๘ รองศาสตราจารย์มงคล เอกปัญญาวงศ์ อนุกรรมาธิการ
๑.๒.๙ รองศาสตราจารย์มาโนช โลหเตปานนท์ อนุกรรมาธิการ
๑.๒.๑๐ นายสุชาต อุดมโสภกิจ อนุกรรมาธิการ

๑.๓ คณะกรรมาธิการได้มีมติตั้งบุคคลเป็นที่ปรึกษาประจำคณะอนุกรรมาธิการ เพื่อทำหน้าที่ปฏิบัติงานที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินงานของคณะอนุกรรมาธิการ ซึ่งที่ปรึกษาประจำคณะอนุกรรมาธิการ ประกอบด้วย

๑.๓.๑ นายคารม พลพรกลาง
๑.๓.๒ นายอัฌษไธค์ รัตนดิลก ณ ภูเก็ต
๑.๓.๓ นายพิเชฐ คุณาธรรมรักษ์
๑.๓.๔ นายณรงค์ ศิริเลิศวรกุล
๑.๓.๕ นายภาสกร ประถมบุตร
๑.๓.๖ รองศาสตราจารย์สรวิศ นฤปิติ
๑.๓.๗ นายชฎิล ตู้จินดา
๑.๓.๘ นายสืบพงษ์ ไพศาลวัฒนา
๑.๓.๙ นายไทภัทร ธนสมบัติกุล
๑.๓.๑๐ พลตำรวจตรี วีรพัฒน์ ศิวะแพทย์
๑.๓.๑๑ นายวีระศักดิ์ วีระธรรมโม
๑.๓.๑๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีศักดิ์ แตะกระโทก
๑.๓.๑๓ นายปรเมศวร์ กุมารบุญ
๑.๓.๑๔ ศาสตราจารย์เกษม ชูจารุกุล

๒. วิธีการพิจารณาศึกษา

๒.๑ คณะกรรมาธิการได้จัดให้มีการประชุม จำนวน ๒ ครั้ง ดังนี้

๒.๑.๑ การประชุมคณะกรรมาธิการ ครั้งที่ ๕๕ เมื่อวันพฤหัสบดีที่ ๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๔ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ CB 405 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๑.๒ การประชุมคณะกรรมาธิการ ครั้งที่ ๖๐ เมื่อวันพฤหัสบดีที่ ๙ มิถุนายน ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 405 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒ คณะอนุกรรมาธิการได้ให้มีการประชุม จำนวน ๑๑ ครั้ง ดังนี้

๒.๒.๑ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๑ วันศุกร์ที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 401 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒.๒ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๒ วันศุกร์ที่ ๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 401 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒.๓ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๓ วันศุกร์ที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 406 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒.๔ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๔ วันศุกร์ที่ ๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 406 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒.๕ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๕ วันศุกร์ที่ ๔ มีนาคม ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 406 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒.๖ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๖ วันศุกร์ที่ ๑๑ มีนาคม ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 406 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒.๗ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๗ วันศุกร์ที่ ๑๘ มีนาคม ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 406 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒.๘ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๘ วันศุกร์ที่ ๒๕ มีนาคม ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 406 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒.๙ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๙ วันศุกร์ที่ ๘ เมษายน ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 406 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒.๑๐ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๑๐ วันศุกร์ที่ ๒๒ เมษายน ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 406 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๒.๑๑ การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๑๑ วันศุกร์ที่ ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ N 406 ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา

๒.๓ คณะกรรมาธิการได้ดำเนินการ โดยเชิญผู้แทนหน่วยงานเข้าร่วมประชุม เพื่อให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นประกอบการพิจารณา ดังนี้

๒.๓.๑ สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

๑) นางสาวศิรินทร์พร เดียวตระกูล	นักวิเทศสัมพันธ์ ชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทนผู้อำนวยการกองบริหารทุนวิจัยและนวัตกรรม ๒
๒) นางสาวอาภา เนตรประไพ	นักวิเทศสัมพันธ์ ชำนาญการพิเศษ

๓) นางสาวปาริชาติ ศรีระพันธุ์ นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ

๒.๓.๒ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

๑) นายธนาคาร วงษ์ดีไทย ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส กลุ่มยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

๒) ผศ. วรรณรัช สันติอมรทัต หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.)

๓) นางเบญจพร ธรรมกุล

๒.๓.๓ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

๑) รศ. พงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์ รองผู้อำนวยการสำนักงานสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

๒) นายเอก จินดาพล ผู้อำนวยการกลุ่มภารกิจการพัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมด้านความสามารถในการแข่งขัน

๓) ผศ. สุภาวดี โพธิยะราช นักวิชาการระดับสูง

๔) นางสาวเวธนี ตั้งสินมั่น นักวิชาการระดับสูง

๕) นางสาวฐิติภรณ์ ธีระวิวัฒนกิต นักวิชาการระดับกลาง

๖) นางสาวอารยา ไชยดี นักวิชาการระดับต้น

๒.๓.๔ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

๑) นายเอกรัตน์ ไวยนิตย์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเทคโนโลยีระบบรางและการขนส่งสมัยใหม่

๒) นายสุวภัทร รักเสรี

๓) นายสมฤทธิ์ พุทธนบุตร

๓. ผลการพิจารณาศึกษา

คณะกรรมาธิการได้จัดทำรายงานผลการพิจารณาศึกษา เรื่อง “การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง” ปรากฏผลการดำเนินการตามที่แนบมาพร้อมนี้ ดังนี้

บทที่ ๑ บทนำ

บทที่ ๒ ผลการรวบรวมข้อมูลและข้อเท็จจริงตามกรอบการศึกษา

บทที่ ๓ ผลการศึกษา

บทที่ ๔ ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ

บทที่ ๑
บทนำ

๑. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาจราจรติดขัดในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมถึงเมืองใหญ่เป็นปัญหาที่สะสมมานานหลายปี โดยสาเหตุของปัญหาการจราจรติดขัดนั้น มาจากหลายปัจจัยเกี่ยวพันกันอย่างซับซ้อน ทั้งด้านการเพิ่มขึ้นของประชากร การจัดวางผังเมืองที่ไม่เหมาะสม และปริมาณยานยนต์ที่เพิ่มขึ้นอย่างไร้การจำกัด การใช้ผิวจราจรไม่เหมาะสม ระบบขนส่งสาธารณะยังไม่ครอบคลุมการให้บริการ ระบบการเชื่อมต่อการเดินทางหรือระบบ Feeder ไม่มีประสิทธิภาพ การบังคับใช้กฎหมาย การใช้พลังงานโดยเปล่าประโยชน์จากการติดขัดสูง และขาดการนำเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมด้านการจราจรมาใช้ประโยชน์ ด้านการวางแผนงานหรือมาตรการของภาครัฐยังขาดเครื่องมือที่เหมาะสม เช่น ขาดแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรที่มีประสิทธิภาพทำให้ข้อมูลด้านการวางแผน ซึ่งนำไปใช้ในการพยากรณ์มีปริมาณไม่มากพอที่จะเป็นตัวแทนพฤติกรรมการเดินทางของคนและสินค้าที่สามารถนำมาใช้เพื่อการวิเคราะห์และวางแผนด้านการขนส่งและจราจรได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งในหลายปีที่ผ่านมาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้พยายามมากมายในการแก้ปัญหาจราจรและขนส่ง แต่ยังไม่เห็นผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้น หากมีการศึกษาและกำหนดนวัตกรรมด้านการจราจรและขนส่งที่ชัดเจนและเหมาะสม เพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาด้านการจราจรและขนส่งของประเทศ จะทำให้เกิดพัฒนานวัตกรรมด้านการจราจรและขนส่งเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่งของประเทศได้อย่างตรงจุด นอกจากนั้นยังเป็นการสนับสนุน และส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรด้านการวิจัยของประเทศเพื่อนำไปสู่การผลิตนวัตกรรมด้านการจราจรและขนส่งในเชิงอุตสาหกรรมต่อไป

จากสภาพปัญหาและแนวทางดังกล่าวข้างต้น คณะกรรมาธิการการคมนาคม พิจารณาเห็นว่าเป็นเรื่องที่อยู่ในหน้าที่และอำนาจของคณะกรรมาธิการ ตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ.๒๕๖๒ ข้อ ๙๐ (๘) สมควรที่จะทำการศึกษาแนวทางการนำนวัตกรรมมาใช้เป็นเครื่องช่วยในการแก้ปัญหาจราจรและขนส่ง คณะกรรมาธิการฯ จึงมีมติตั้งคณะอนุกรรมาธิการศึกษาและวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาจราจรและขนส่ง เพื่อดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมการแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง พร้อมทั้งจัดทำรายงานเสนอต่อคณะกรรมาธิการการคมนาคม และเสนอรายงานต่อที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎรพิจารณาต่อไป

๒. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

๒.๑ เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางในการนำนวัตกรรมมาใช้ เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด

๒.๒ เพื่อกำหนดแนวทางในการสนับสนุน ศึกษา วิจัย และพัฒนานวัตกรรม ตลอดจนเทคโนโลยีหรือฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง

๒.๓ เพื่อกำหนดแนวทางในการสร้างเครือข่ายทางวิชาการในการผลักดันให้เกิดการนำนวัตกรรมไปใช้จริงในสภาพปัญหาและพื้นที่ที่เหมาะสม

๒.๔ เพื่อจัดทำรายงานผลการศึกษา ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ รวมทั้งข้อสังเกตเสนอต่อที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร

๓. วิธีการศึกษา

๓.๑ ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ โดยการประชุมรับฟังข้อเท็จจริง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซักถามปัญหาอุปสรรค รวมทั้ง ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ จากผู้แทนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง

๓.๒ ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ โดยการศึกษาเอกสารทางวิชาการ งานวิจัย และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๔. ระยะเวลาในการศึกษา

วันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๔ – ๙ มิถุนายน ๒๕๖๕

๕. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๕.๑ ข้อเสนอแนะเพื่อกำหนดแนวทางการนำนวัตกรรมมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด

๕.๒ แนวทางในการสนับสนุน ศึกษา วิจัย และพัฒนานวัตกรรม ตลอดจนเทคโนโลยีหรือฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง

๕.๓ แนวทางในการสร้างเครือข่ายทางวิชาการเพื่อผลักดันให้เกิดการนำนวัตกรรมไปใช้จริงในสภาพปัญหาและพื้นที่ที่เหมาะสม

๕.๔ คณะรัฐมนตรี ศาล องค์กรอัยการ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับทราบข้อสังเกตและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับการนำนวัตกรรมมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง

๕.๕ คณะกรรมาธิการการคมนาคมได้เผยแพร่ข้อมูลรายงานผลการศึกษาตามหน้าที่และอำนาจให้สาธารณะชนได้ทราบ

บทที่ ๒
ผลการรวบรวมข้อมูลและข้อเท็จจริงตามกรอบการศึกษา

๑. นวัตกรรมด้านการจราจรและขนส่ง

คำว่า “นวัตกรรม (Innovation)” หมายถึง แนวคิดใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ที่ต่อยอดหรือใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยยิ่งขึ้น ทั้งอาศัยความก้าวหน้าในเชิงเทคโนโลยีและไม่ใช่เทคโนโลยี นำไปสร้างสรรค์ในรูปแบบใหม่ให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถช่วยสร้างมูลค่าในเชิงเศรษฐกิจได้ แต่นวัตกรรมจะเกิดขึ้นได้ต้องผ่านกระบวนการคิด พัฒนา ประดิษฐ์ ทดลอง ปรับปรุง และนำไปใช้งาน (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, ๒๕๔๗)

นวัตกรรมที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาด้านการจราจรและขนส่งและนำไปสู่การใช้ในเชิงพาณิชย์ได้นั้น ต้องเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหาทั้งในด้านของเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจราจรและขนส่ง รวมทั้งการเชื่อมต่อการเดินทาง ด้านความปลอดภัยทางถนน ด้านมลพิษและการใช้พลังงาน ด้านการใช้รถจักรยานยนต์ และด้านการใช้เครื่องมือ (แบบจำลอง) ในการวิเคราะห์ด้านการจราจรและขนส่ง เป็นต้น เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบปัญหาและใช้เป็นโจทย์ในการกำหนดชนิดหรือรูปแบบนวัตกรรมที่คณะกรรมาธิการฯ เห็นควรส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาด้านต่าง ๆ ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ จนถึงปลายน้ำ และสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ โดยเฉพาะในส่วนของท้องถิ่น เทศบาล ได้อย่างแท้จริงและเป็นระบบต่อไป

การแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่งในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีมาใช้บ้างแล้ว แต่ส่วนมากใช้วิธีการนำเข้าจากต่างประเทศ ในขณะที่ประเทศไทยก็มีการวิจัยที่สามารถนำไปสร้างนวัตกรรมในการแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่งได้แล้ว แต่ยังเป็นส่วนน้อย ส่วนหนึ่งเกิดจากการขาดเจ้าภาพหลัก จึงไม่ได้รับการสนับสนุนอย่างเป็นระบบ ขาดการรับรองคุณภาพ การสร้างตลาด และการปรับปรุงกฎระเบียบ ทำให้นโยบายการพัฒนานวัตกรรมด้านนี้ไม่ชัดเจน ผู้วิจัยและผู้ให้ทุนเองยังไม่สามารถนำผลงานวิจัยเหล่านี้พัฒนาไปสู่การใช้งานในเชิงพาณิชย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้ประเทศไทยเสียโอกาสในการแข่งขันของประเทศ โดยเฉพาะในท้องถิ่น เทศบาล ที่ต้องการนวัตกรรมใหม่ ๆ ราคาเหมาะสม นำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา

การขาดการนำนวัตกรรมที่สามารถแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่งได้ ทำให้เกิดมูลค่าความสูญเสียจากการจราจรติดขัดในกรุงเทพมหานคร **มากกว่า ๑๗๐,๐๐๐ ล้านบาท/ปี** โดยพิจารณาจากข้อมูล Tom Tom Traffic Index ปี ๒๕๖๒ กรุงเทพมหานครมีการจราจรติดขัดสูงเป็นอันดับที่ ๗ ของเอเชีย และเป็นอันดับที่ ๑๑ ของโลก ช่วงเวลาจราจรติดขัดทำให้ผู้คนเสียเวลาอยู่บนถนนประมาณ ๒๐๗ ชั่วโมง หรือประมาณ ๘ วัน ๑๕ ชั่วโมงต่อปี นำมาคำนวณเป็นค่าความสูญเสียจากการติดขัดดังกล่าว ซึ่งหลายปีที่ผ่านมา เราได้เห็นความพยายามมากมายในการแก้ปัญหาจราจรและขนส่ง แต่ยังไม่มีวิธีที่มีประสิทธิภาพจริง ๆ และยังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเป็นระบบ (TomTom Traffic Index, ๒๐๑๙)

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่แก้ไขปัญหาจราจรดังกล่าว การกำหนดแนวทางในการนำนวัตกรรมมาใช้ในการแก้ไขปัญหา แนวทางในการสนับสนุน ศึกษา วิจัย และพัฒนานวัตกรรม รวมถึงการสร้างเครือข่ายทางวิชาการเพื่อผลักดันให้เกิดการนำนวัตกรรมไปใช้จริงในสภาพปัญหาและพื้นที่ที่เหมาะสมต่อไป

๒. วิเคราะห์ปัญหาด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม

เทคโนโลยีด้านการจราจรเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง คือ ระบบการจราจรและขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation System: ITS) เป็นการพัฒนาที่ผสมผสานเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ กับการแก้ไขปัญหา เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ เพิ่มความปลอดภัย และอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้คนและสิ่งของ ตัวอย่างของระบบ ITS ได้แก่ ๑) ระบบการควบคุมและบริหารจัดการจราจร ๒) ระบบการให้ข้อมูลข่าวสารการเดินทาง ๓) ระบบความปลอดภัยในยานพาหนะและการจัดการเหตุฉุกเฉิน ๔) ระบบการบริหารจัดการรถสินค้า ๕) ระบบการจัดการรถขนส่งสาธารณะ และ ๖) ระบบชำระค่าโดยสารค่าผ่านทางอัตโนมัติ (สรวิศ, ๒๕๔๓)

ตัวอย่างการพัฒนาระบบ ITS ในประเทศไทย ปัจจุบันมีหลายหน่วยงานที่ดำเนินการ เช่น สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) (จัดทำแผนแม่บทการพัฒนาระบบ ITS ของประเทศไทย) ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) กรุงเทพมหานคร (กทม.) กองบัญชาการตำรวจนครบาล (บชน.) ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา โดยโครงการที่ดำเนินการ เช่น โครงการป้ายจราจรอัจฉริยะและสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาอัตโนมัติ (มีการติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะ) โปรแกรมอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ License Plate Reading System (LPR) (สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมรถเข้าออกพื้นที่ การรักษาความปลอดภัย ติดตามรถหาย และรถที่อยู่ในรายชื่อที่ต้องสงสัย การจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ จดเวลาเข้าออก และคำนวณค่าจอด) ระบบการติดตั้งกล้องวงจรปิด CCTV (แสดงข้อมูลสภาพการจราจร อุบัติเหตุ) เป็นต้น แต่การพัฒนาระบบ ITS ของประเทศไทย ดำเนินการเป็นแบบแยกชิ้นส่วน ขาดเจ้าภาพหลัก และเป็นเทคโนโลยีนำเข้ามาจากต่างประเทศ ขาดการปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบทสิ่งแวดล้อมแต่ละพื้นที่ของประเทศไทย และยังขาดการบูรณาการนำข้อมูลเหล่านั้นมารวมให้เป็นข้อมูลลักษณะเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และยังไม่มีหน่วยงานใดนำเข้าข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และประมวลผลเพื่อใช้ประโยชน์ต่อการบริหารจัดการเดินทางในภาพรวม

ทั้งนี้ มีหน่วยงานที่ทำวิจัยเกี่ยวกับระบบ ITS ที่เด่นชัด คือ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นต้น โดยงานวิจัยที่ผ่านมานั้น ยังคงเป็นลักษณะที่ยังไม่ตอบโจทย์ เนื่องจากผู้วิจัยเองและผู้ให้ทุนวิจัย อย่างเช่น สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) มีหน้าที่รับผิดชอบงานด้านวิชาการของคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กสว.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) นั้นยังไม่ตกผลึกถึงว่า นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่งใดที่ต้องได้รับการส่งเสริม สนับสนุนให้ทุน

ศึกษา ทุนพัฒนานวัตกรรม ตลอดจนเทคโนโลยีหรือฐานข้อมูลต่าง ๆ และยังไม่มีกรอบแนวทางการนำนวัตกรรมไปใช้ในการแก้ไขปัญหาจราจรอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม

๒.๑ การพัฒนานวัตกรรม กับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

การพัฒนาประเทศเพื่อก้าวไปสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วและมีรายได้สูงภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๙ ตามยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ผ่านการวิจัยและพัฒนานำผลลัพธ์ที่ได้ไปแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดียิ่งขึ้น ช่วงที่ผ่านมาหลายประเทศได้ใช้นโยบายนวัตกรรมเพื่อการผลักดันประเทศ ที่มีการสนับสนุนทั้งภาครัฐและเอกชน สถาบันการศึกษา และผู้วิจัยด้านต่าง ๆ และสามารถทำให้ประเทศเปลี่ยนจากกลุ่มที่มีรายได้ปานกลางไปเป็นกลุ่มประเทศที่มีรายได้สูงและประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดย**สำนักงานสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งเป้าหมายเปลี่ยนประเทศไทยให้เป็นประเทศพัฒนาแล้ว โดยการปรับโครงสร้างจากเดิมที่เป็นประเทศที่ขับเคลื่อนด้วยประสิทธิภาพ เป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยอาศัยนวัตกรรม** ซึ่งได้ประกาศเป้าหมายชัดเจนว่าจะยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยให้ขึ้นมาติด ๓๐ อันดับแรกของโลก (สอวช., ๒๕๖๔)

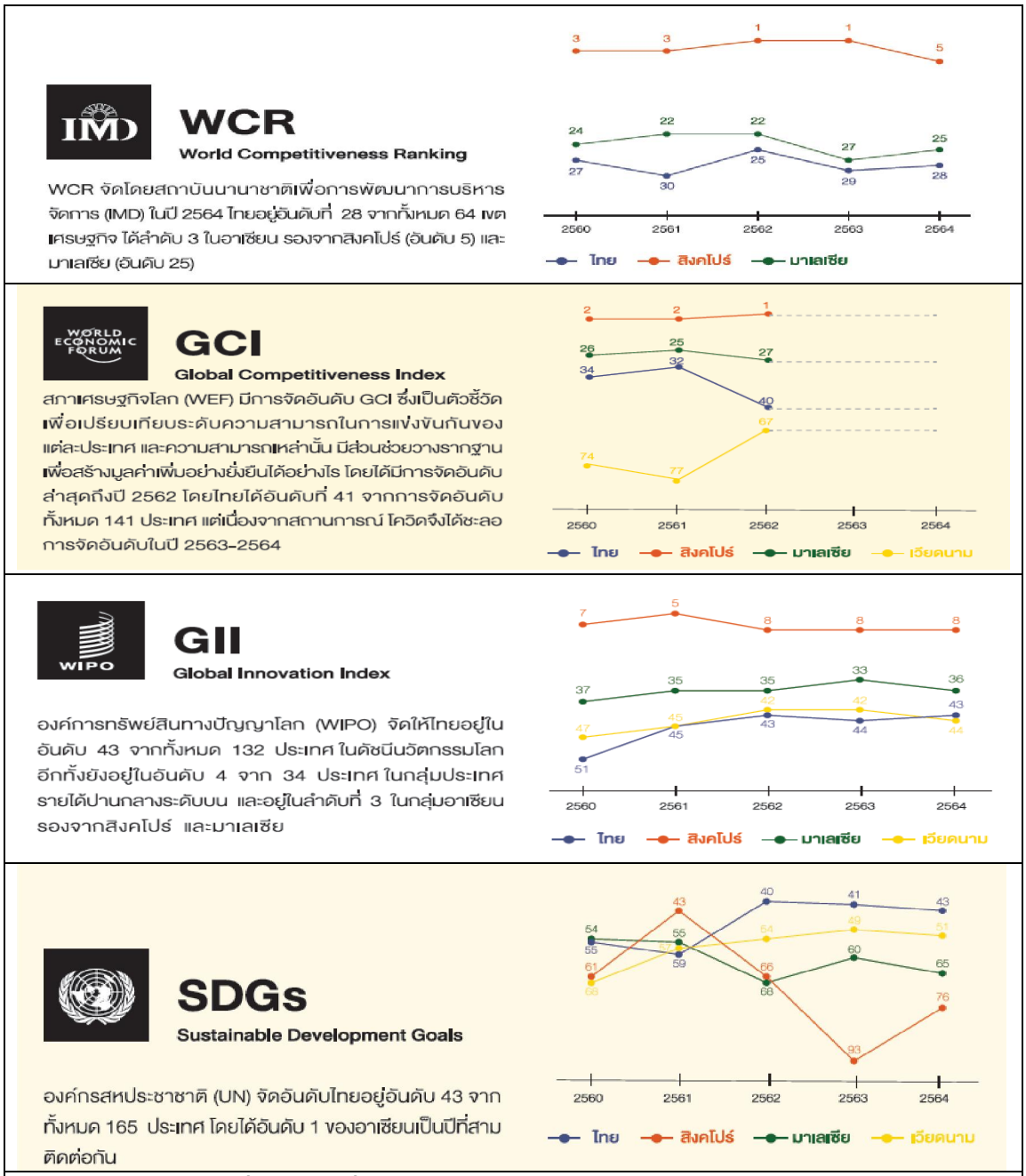
การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยประจำปี ๒๕๖๔ ของ International Institute for Management Development หรือ**สถาบัน IMD จัดอันดับไทยอยู่ในอันดับ ๒๘** มีอันดับดีขึ้น ๑ อันดับจากทั้งหมด ๖๔ ประเทศ โดยรายงานระบุว่า อันดับที่ดีขึ้นของประเทศไทยเป็นผลมาจากพัฒนาการในหลายด้าน รวมถึงประเทศไทยยังแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ที่ปรับตัวดีขึ้น มีผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ตีพิมพ์เพิ่มขึ้น และมีความร่วมมือด้านการปกป้องทรัพย์สินทางปัญญาที่น่าพอใจ แต่ทั้งนี้ทางสถาบัน IMD เสนอว่าประเทศไทยแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการที่ดีขึ้นในด้านการศึกษา **แต่ในด้านการพัฒนานวัตกรรมและการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรมยังเป็นสิ่งที่ประเทศไทยต้องปรับปรุงให้ดีขึ้น** ต้องเร่งความเร็วในการทำ Digital Transformation เช่นเดียวกับการยกระดับฝีมือและทักษะของแรงงานให้เท่าทันกับยุคดิจิทัล

การจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของ World Economic Forum หรือ **WEF ได้จัดอันดับขีดความสามารถการแข่งขันระดับโลก (Global Competitive Index: GCI) ประเมินจากศักยภาพในการแข่งขันจาก ๑๔๑ ประเทศทั่วโลกในปี ๒๕๖๒ พบว่าไทยอยู่อันดับที่ ๔๐** ซึ่งมีอันดับลดลง แต่ในส่วนของตัวชี้วัดในกลุ่มนวัตกรรมและการพัฒนาในภาพรวม มีอันดับที่ดีขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา และประเทศไทยถูกจัดอยู่ในกลุ่มประเทศที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยประสิทธิภาพ (Stage : Efficiency-Driven) ซึ่งตามเป้าหมายประเทศไทยอยากอยู่ในกลุ่มประเทศที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยนวัตกรรม (Stage ๓: Innovation-Driven) (เป็นประเทศที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากรสูงกว่า ๑๗,๐๐๐ เหรียญสหรัฐ หรือกลุ่มประเทศที่อยู่ระหว่างกลุ่มที่มีรายได้ปานกลางมาเป็นกลุ่มประเทศที่มีรายได้สูงที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากรสูงกว่า ๙,๐๐๐ - ๑๗,๐๐๐ เหรียญสหรัฐ จะให้น้ำหนักกับปัจจัยการพัฒนานวัตกรรมเป็นหลัก) สำหรับเรื่องการพัฒนานวัตกรรมของประเทศไทยมีการพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้นแต่ยังคงได้คะแนนน้อยทางด้าน Innovation Capability ซึ่งต้องมีการดำเนินการให้มากยิ่งขึ้น

การจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของไทยด้านนวัตกรรมจากการจัดอันดับโดย Global Innovation Index (GII) ประจำปี ๒๕๖๔ จัดทำขึ้นโดย Cornell University ร่วมกับ INSEAD (Institut Européend'Administration des Affaires) และ WIPO (World Intellectual Property Organization) มีประเทศที่เข้าร่วมการจัดอันดับทั้งหมด ๑๓๒ **พบว่าไทยอยู่อันดับที่ ๔๓** ซึ่งอันดับขึ้น ๆ ลง ๆ จึงต้องมีการปรับแนวทางและวิธีการโดยเรียนรู้จากประเทศที่ประสบผลสำเร็จจากการใช้นวัตกรรม เช่น ประเทศเกาหลีใต้ สาธารณรัฐประชาชนจีน และประเทศสิงคโปร์ เป็นต้น

การจัดอันดับขีดความสามารถของไทย ด้านการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมในเวทีนานาชาติ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ Sustainable Development Goals (SDGs) เป็นแนวทางการพัฒนาระหว่างประเทศที่ประเทศไทยได้ร่วมกับประเทศสมาชิกสหประชาชาติทั้ง ๑๙๓ ประเทศแสดงเจตนารมณ์สนับสนุนร่วมกัน

การจัดอันดับการดำเนินการเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Report ๒๐๒๑ หรือ SDG Index) โดยเครือข่ายทางออกเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ Sustainable Development Solutions Network (SDSN) ในปี ๒๕๖๔ มีประเทศที่ได้รับการจัดอันดับจำนวน ๑๖๕ ประเทศ ผลปรากฏว่า ประเทศไทยได้รับการจัดให้อยู่อันดับที่ ๔๓ ของโลก เป็นอันดับที่ ๓ ในเอเชีย และเป็นอันดับที่ ๑ ของอาเซียนเป็นปีที่ ๓ ติดต่อกัน นอกจากนี้ ไทยยังมีแนวโน้มจะบรรลุตามเป้าประสงค์ระยะยาวอีก ๓ ด้าน ได้แก่ ๑) ด้านคุณภาพการศึกษา เนื่องจากรัฐบาลได้สร้างหลักประกันว่าเด็กทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเท่าเทียม ๒) ด้านการจัดการน้ำและสุขาภิบาล สืบเนื่องจากการดำเนินงานโครงการต่าง ๆ ตามแผนยุทธศาสตร์น้ำ ๒๐ ปี และ ๓) ด้านอุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน จากที่รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม พร้อม ๆ กับการวาง ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมายใน EEC โดยเน้นนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับอนาคต

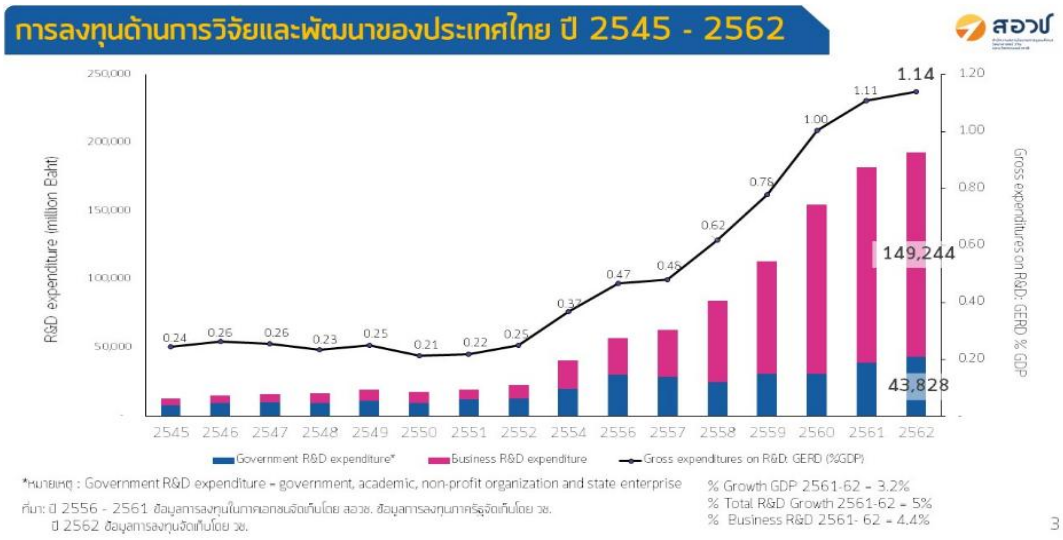


ภาพที่ ๑ การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, ๒๕๖๕

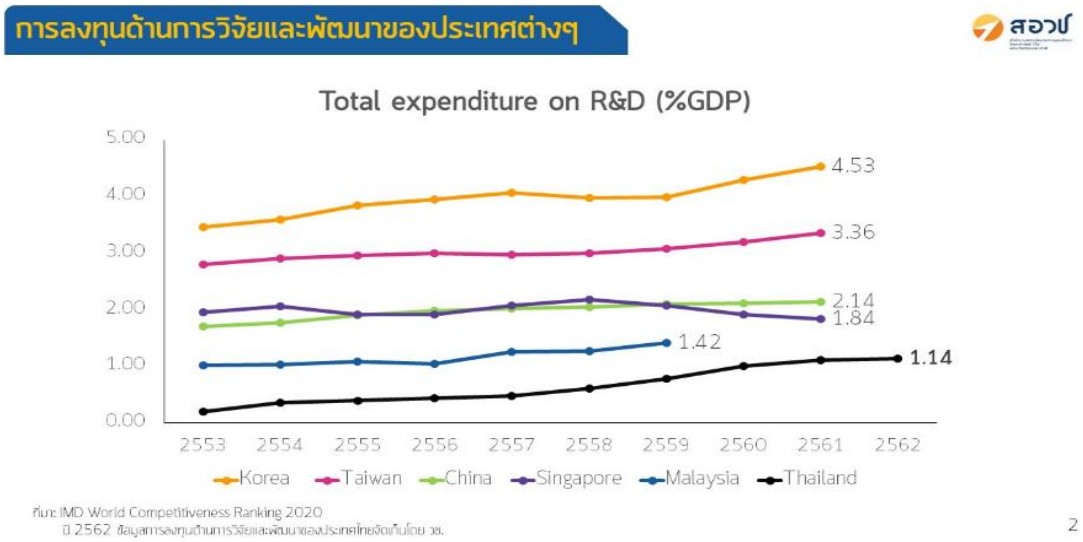
๒.๒ การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ในปี ๒๕๔๕ – ๒๕๗๐

การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ในปี ๒๕๔๕ – ๒๕๖๒ ของไทย จากข้อมูลของสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) พบว่า ในปี ๒๕๖๒ มีมูลค่าการลงทุนรวมทั้งสิ้น ๑๙๓,๐๗๒ ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ ๑.๑๔ ของจีดีพี เติบโตขึ้นร้อยละ ๕.๙ เมื่อเทียบกับปี ๒๕๖๑ โดยแบ่งเป็นการลงทุนของภาคเอกชน ๑๔๙,๒๔๔ ล้านบาท และการลงทุนของภาครัฐ ๔๓,๘๒๘ ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนภาคเอกชนต่อภาครัฐอยู่ที่ร้อยละ ๗๗ และร้อยละ ๒๓ ตามลำดับ ซึ่งการลงทุนของภาคเอกชนจะเกิดผลกับเศรษฐกิจเป็นหลัก ส่วนการลงทุนของภาครัฐจะเน้นไปที่การลงทุนการวิจัยขั้นแนวหน้า (Frontier Research) ซึ่งเป็นการวิจัยเพื่อขยายพรมแดนความรู้ (Frontier) นำไปสู่การค้นพบใหม่ทางวิทยาศาสตร์ เกิดองค์ความรู้ใหม่และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่ก่อให้เกิดเทคโนโลยีต้นน้ำที่สามารถประยุกต์ใช้ในหลายด้าน หรือมีการต่อยอดทางเทคโนโลยีระหว่างทางนำไปสู่การใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เมื่อเทียบกับประเทศต่าง ๆ พบว่า ประเทศไทยยังมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ต่ำกว่าประเทศเกาหลีใต้ ประมาณ ๔ เท่า ต่ำกว่าประเทศไต้หวันประมาณ ๓ เท่า ต่ำกว่าสาธารณรัฐประชาชนจีนประมาณ ๒ เท่า ส่วนประเทศสิงคโปร์มีการลงทุนด้านนี้สูงกว่าประเทศไทย แต่มีแนวโน้มเริ่มลดลง



ภาพที่ ๒ การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ปี ๒๕๔๕ – ๒๕๖๒

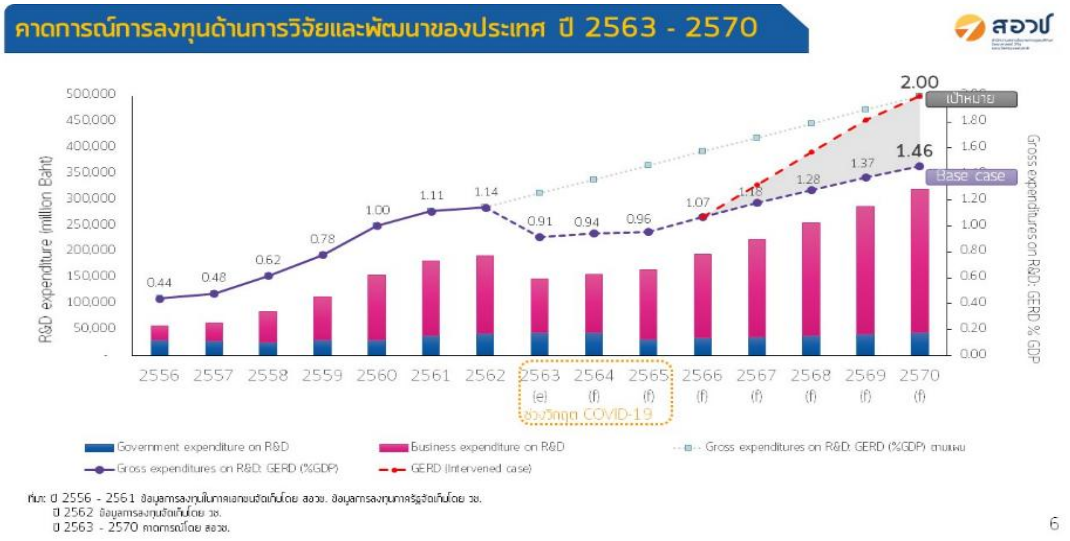
ที่มา: สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สอวช.), ๒๕๖๕



ภาพที่ ๓ การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศต่าง ๆ

ที่มา: สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สอวช.), ๒๕๖๕

สอวช. ได้ประเมินสถานการลงทุนวิจัยและพัฒนาของประเทศ ปี ๒๕๖๓ – ๒๕๗๐ ซึ่งคาดว่าจะได้รับผลกระทบจากวิกฤตโควิด-๑๙ คาดการณ์ว่าการลงทุนจะลดลงเป็นอย่างมากในช่วงปี ๒๕๖๓ – ๒๕๖๕ (ต่ำกว่าร้อยละ ๑ ของจีดีพีเล็กน้อย) และจะกลับมาสูงขึ้นหลังจากปี ๒๕๖๖ เป็นต้นไป อย่างไรก็ตาม แม้ว่าในปัจจุบันหลายภาคส่วนจะมีความตระหนักและเห็นความสำคัญว่าการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยสร้างความสามารถในการแข่งขันทำให้ธุรกิจและเศรษฐกิจเดินหน้าต่อไปได้ แต่หากไม่มีมาตรการที่มาช่วยกระตุ้น ส่งเสริมการลงทุนจากภาครัฐเพิ่มเติม ก็คาดว่าในปี ๒๕๗๐ ประเทศไทยจะมีการลงทุนในด้านนี้คิดเป็นร้อยละ ๑.๔๖ ของจีดีพีเท่านั้น ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ ๒ ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้



ภาพที่ ๔ คาดการณ์การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ปี ๒๕๖๓ – ๒๕๗๐

ที่มา สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สอวช.), ๒๕๖๕

๒.๓ การลงทุนด้านการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง

ปัจจุบันมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านการขนส่งและจราจร ไปสู่การใช้งานหรือต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้เพียงเล็กน้อย เนื่องจากกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างกับงานนวัตกรรมของไทยยังมีข้อจำกัด ทั้งนี้ แนวทางการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม มีทั้งในส่วนการสนับสนุนการวิจัยขั้นพื้นฐานและการต่อยอดงานวิจัยเพื่อไปสู่การใช้งานได้จริงเชิงพาณิชย์ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการสนับสนุนจากภาคธุรกิจและภาคเอกชนไทย ในการร่วมสนับสนุนร่วม (Matching Fund) ตามรูปแบบสากลเพื่อให้งานนวัตกรรมที่เกิดขึ้นนำไปสู่การใช้งานได้จริง และมีความยั่งยืน

กลุ่มผู้ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางด้านการขนส่งและจราจร ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นหน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ กรุงเทพมหานคร (กทม.) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) และกระทรวงคมนาคม ได้แก่ กรมทางหลวง (ทล.) กรมทางหลวงชนบท (ทช.) เป็นต้น จำเป็นที่จะต้องร่วมมือกันเพื่อช่วยผลักดันให้กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างนวัตกรรมของไทย สามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ต่อจากการพยายามจัดทำบัญชีนวัตกรรมในช่วงที่ผ่านมา

ทั้งนี้ จึงควรมีหน่วยงานเจ้าภาพที่จะช่วยบูรณาการความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้ใช้งานภาครัฐ กลุ่มธุรกิจเอกชน และกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) เพื่อขับเคลื่อนให้เกิดการนำงานวิจัยและนวัตกรรมของไทย นำไปสู่การใช้จริงในประเทศไทยต่อไป

๓. การวิเคราะห์ปัญหาด้านการจราจรและขนส่ง

๓.๑ ปัญหาการจราจรในเมืองใหญ่ เพื่อกำหนดเทคโนโลยีและนวัตกรรม

๓.๑.๑ รายงานของคณะกรรมาธิการวิสามัญขับเคลื่อนการปฏิรูประบบความปลอดภัยทางถนนสภาขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศ เรื่อง **“การแก้ปัญหาการจราจรในเมืองใหญ่”** สรุปปัญหาได้เป็น ๖ มิติ และการศึกษาเพิ่มเติม โดยสรุปได้ ดังนี้

๓.๑.๑.๑ ด้านองค์กรและการบริหารจัดการ (Organization & Administration)

เห็นว่า ภาครัฐยังขาดนโยบายที่ชัดเจนในการแก้ไขปัญหาจราจร ขาดเจ้าภาพผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติงาน ประสานงานที่มีอำนาจสั่งงานแบบเบ็ดเสร็จที่ต้องปฏิบัติงานเพื่อแก้ปัญหาจราจรต่อเนื่อง ๒๔ ชั่วโมง รวมทั้งปัญหาการจราจรที่เกิดจากหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน การกำหนดข้อบังคับจราจรและการติดตั้งป้ายหรือสัญญาณจราจรที่แยกหน่วยกันทำงาน ปัญหาเกิดจากอุบัติเหตุเฉี่ยวชนและการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งมีผลให้เกิดการจราจรติดขัดไปทั้งบริเวณและโครงข่ายใกล้เคียง งบประมาณในการแก้ไขปัญหาการจราจรของแต่ละหน่วยงานไม่สอดคล้องกัน ไม่สามารถใช้งบประมาณในการแก้ปัญหาจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารจัดการเมื่อเกิดฝนตกน้ำท่วมขังส่งผลกระทบทำให้เกิดปัญหาจราจรและรถติดตามมา ปัญหาการจัดการจราจรบริเวณหน้าโรงเรียน หน้าห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ และปัญหาการจราจรติดขัดเนื่องจากเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ การแก้ไขปัญหาบางครั้งเกี่ยวโยงกันหลายหน่วยงานทำให้การประสานงานยังคงมีปัญหา

๓.๑.๑.๒ ด้านระบบโครงข่ายถนน (Road Network Management)

เห็นว่า การพัฒนาในด้านระบบขนส่งมวลชนสาธารณะทั้งรถไฟและรถโดยสารยังไม่เพียงพอ ดำเนินการล่าช้าไม่ทันกับความเจริญเติบโตของเมือง ซึ่งส่งผลให้มีความต้องการ

การเดินทางจากพื้นที่ต่าง ๆ วิ่งเข้าสู่ตัวเมืองที่เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ โดยระบบขนส่งสาธารณะหลัก คือ รถไฟฟ้ายังไม่สามารถให้บริการได้อย่างครอบคลุม รวมทั้งระบบป้อน (Feeder System) (รถโดยสารประจำทางและระบบป้อนอื่น ๆ) ยังไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ประชาชนส่วนมากเมื่อมีรายได้ระดับหนึ่งก็จะซื้อรถยนต์มาใช้เดินทางแทน รวมทั้งปัญหาด้านผังเมืองและโครงข่ายถนนที่ยังไม่สมบูรณ์ทำให้เกิดพื้นที่จำนวนมากเป็นพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block) ขาดการสร้างถนนแบบมีลำดับชั้น Hierarchy โดยถนนในกรุงเทพมหานครมีลักษณะเหมือนก้างปลา ซึ่งรถทุกคันต้องเข้าถนนสายหลักที่เหมือนแกนกลางในการเดินทาง รวมทั้งปัญหาด้านกายภาพของถนน ได้แก่ ถนนแคบ คอขวด ทางร่วม ทางแยก จุดตัดรถไฟ ปัญหาพื้นผิวการจราจรชำรุด การขาดสะพานที่เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่กรุงเทพมหานครและฝั่งธนบุรี และปัญหาการจัดการจราจรบนทางด่วน โดยเฉพาะบริเวณหน้าด่านเก็บค่าผ่านทาง (เกิดจากระบบเก็บค่าผ่านทาง) ผู้ใช้ทางไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย ปัญหาคอขวดที่เกิดจากงานก่อสร้างบนผิวจราจร การวางอุปกรณ์และเครื่องมือ รวมถึงวัสดุก่อสร้างกีดขวางการจราจร และการไม่เร่งคืนพื้นที่ก่อสร้างทั้งที่การดำเนินการในส่วนนี้แล้วเสร็จทำให้เกิดปัญหาจราจรติดขัดที่มีผลกระทบกับการดำเนินชีวิตของประชาชนจำนวนมาก

๓.๑.๑.๓ ด้านระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ (Public Mass Transit)

เห็นว่า จากปัญหาความไม่เพียงพอและขาดความเชื่อมั่นจากประชาชนต่อระบบขนส่งสาธารณะ ทั้งด้านการให้บริการซึ่งยังไม่สะดวกเมื่อเทียบกับความสะดวกที่ได้จากการซื้อรถยนต์ส่วนบุคคล ระบบอัตราค่าโดยสารที่ยังมีอัตราค่าโดยสารยังไม่เป็นที่จูงใจให้เกิดการใช้ได้ และระบบรถโดยสารประจำทางที่ไม่สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ เนื่องจากลักษณะของเส้นทางรถยังไม่เป็นระบบป้อน (Feeder System) การวิ่งตามกระแสจราจรที่ติดขัด มารยาทการขับขี่ของพนักงานขับรถโดยสารและพนักงานเก็บค่าโดยสาร ความสะอาดและอายุของรถโดยสารก็ยังเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้โดยสารขาดความเชื่อมั่น สิ่งเหล่านี้ก็เป็นการผลักดันให้ประชาชนที่พอมีรายได้ก็มักจะซื้อรถส่วนตัวใช้ในการเดินทาง

ในส่วนของระบบขนส่งทางรางและทางเรือ โดยที่ปัจจุบันรัฐบาลกำลังเร่งที่จะพัฒนาระบบขนส่งทางราง โดยโครงข่ายเส้นทางตามแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระยะ ๒๐ปี (พ.ศ. ๒๕๕๓ – พ.ศ. ๒๕๗๒) มีจำนวนทั้งสิ้น ๑๔ เส้นทาง ระยะทางรวม ๕๕๓.๔๑ กิโลเมตร จำนวน ๓๖๗ สถานี ซึ่งเมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์จะทำให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของกรุงเทพมหานครและพื้นที่ใกล้เคียงจะช่วยบรรเทาปัญหาการจราจรได้ แต่ในช่วงระหว่างการก่อสร้างย่อมเกิดปัญหาการจราจรขึ้น สำหรับเรือโดยสารทั้งในแม่น้ำและคลองที่มีการให้บริการเดินเรือโดยสารในปัจจุบัน ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา คลองแสนแสบ คลองผดุงกรุงเกษม คลองภาษีเจริญ คลองบางกอกใหญ่ และคลองประเวศบุรีรมย์ (คลองพระโขนง) การเดินทางทางน้ำจะสามารถช่วยขนส่งผู้โดยสารไปจุดต่าง ๆ ได้รวดเร็วและสามารถควบคุมเวลาได้หากมีการพัฒนาให้มีความสะดวกและปลอดภัย แต่ปัญหาที่พบ คือ ความปลอดภัยยังอยู่ในระดับต่ำทั้งด้านท่าเรือ และตัวเรือ ท่าเรือบางแห่งไม่มีการปรับปรุงพัฒนา

๓.๑.๑.๔ ด้านกฎหมายและการบังคับใช้ (Law Enforcement)

เห็นว่า กฎหมายจราจรที่ไม่ทันสมัย ไม่สอดคล้องกับปัญหาจราจรในปัจจุบัน และมีอัตราโทษที่ต่ำ ทำให้ประชาชนที่กระทำความผิดไม่เกรงกลัวและไม่ยอมปฏิบัติ

ตามกฎหมาย รวมทั้งขาดสภาพการบังคับใช้กฎหมายอย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรต้องมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบัน รวมทั้งการติดตามให้ผู้ขับขี่ที่ฝ่าฝืนกฎจราจรมาเสียค่าปรับทำได้ยาก (ปัจจุบันมีมาเสียค่าปรับมีเพียงไม่ถึงร้อยละ ๒๐ ของใบสั่งที่ออกไป) และคดีจราจรซึ่งมีอายุความเพียง ๑ ปี เป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ทำผิดกฎจราจรไม่มีความเกรงกลัว ส่วนระบบตัดแต้มใบขับขี่แม้ว่าจะมีในกฎหมายแต่ก็ไม่ได้ดำเนินการให้เป็นรูปธรรม และส่วนสำคัญ คือ เจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอทำให้การบังคับใช้กฎหมายกระทำได้ยาก การนำเทคโนโลยีมาช่วยก็ติดขัดด้านขอรับเงินงบประมาณ พฤติกรรมเบียดกันบริเวณคอสะพาน เปลี่ยนช่องจราจรในที่คับขัน ฝ่าฝืนไฟสัญญาณ และจอดรถในที่ห้ามจอด เป็นประเด็นปัญหาที่ทำให้เกิดปัญหาจราจรการนำเทคโนโลยีมาช่วยก็จำเป็นที่จะต้องจัดซื้ออุปกรณ์ ซึ่งค่อนข้างใช้งบประมาณมากเนื่องจากเป็นเทคโนโลยีของต่างประเทศ

๓.๑.๑.๕ ด้านวินัยจราจรผู้ใช้ถนน (Discipline of Road User)

เห็นว่า จากความไม่เข้มงวดของการกำหนดการเรียนรู้และการทดสอบเพื่อให้ได้ใบอนุญาตขับขี่รถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ เป็นปัญหาจากเจ้าหน้าที่ที่ไม่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้การอบรม และการทดสอบที่ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้เกิดปัญหาในการขับขี่ยานพาหนะ มารยาทการควบคุมอารมณ์ รวมถึง การแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดอุบัติเหตุเฉพาะหน้า ทำให้ต้องมีการปรับปรุงการทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้อนุญาตใบขับขี่ให้มีมาตรฐานการใช้รถใช้ถนน รวมทั้งการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนร่วมมือกันในการแก้ไขปัญหาจราจรร่วมกันเพื่อสร้างวินัยจราจรตั้งข้อรังเกียจคนเห็นแก่ตัวในการใช้รถใช้ถนนโดยต้องยอมเสียสละเพื่อส่วนรวมไม่ต่อเนื่อง

๓.๑.๑.๖ ด้านการให้ข้อมูลและสื่อสารข้อมูล (Information and Interaction)

เห็นว่า ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนสามารถรับทราบสถานการณ์การจราจรที่ติดขัดโดยผ่าน Application ต่างๆ หรือทราบข่าวสารการจราจรจากแหล่งอื่น เช่น ผ่านทาง Google ซึ่งสามารถค้นหาข้อมูลจาก Google Map และ API จาก Google กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และสถานีวิทยุข่าวสารและการจราจร (จส.๑๐๐) ระบบ GIS ของกรมทางหลวงชนบท ระบบ BMA Traffic ของกรุงเทพมหานคร ระบบ ITIC ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระบบของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) หรือ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์กรมหาชน) (GISTDA) ซึ่งหน่วยงานการแก้ปัญหาจราจรดังกล่าว ยังไม่มีการร่วมกันใช้ Application ต่าง ๆ ข้างต้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในแก้ไขปัญหาจราจรร่วมกัน การให้ประชาชนสามารถทราบสถานการณ์สภาพจราจรในชั่วโมงเร่งด่วน หรือในช่วงเวลาและพื้นที่ถนนที่จราจรติดขัด ที่จะทำให้ประชาชนสามารถบริหาร จัดการและใช้เวลาไปกับงานหรือกิจกรรมทางอื่น ๆ ได้โดยไม่ต้องเสียเวลาหรือใช้เวลาในช่วงเวลาจราจรที่คับคั่ง

๓.๑.๒ คณะกรรมาธิการฯ ได้พิจารณาข้อเสนอที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ไขปัญหาของคณะกรรมาธิการวิสามัญขับเคลื่อนการปฏิรูประบบความปลอดภัยทางถนน สภาขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศ เรื่อง “การแก้ปัญหาการจราจรในเมืองใหญ่”เพื่อนำไปพิจารณาในการกำหนดนวัตกรรมในการแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง สรุปได้ ดังนี้

๓.๑.๒.๑ ด้านการจัดการจราจร

เสนอให้มีระบบการจัดระบบสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยกให้เหมาะสมกับปริมาณจราจร และมีระบบสัญญาณไฟจราจรที่สามารถนำไปใช้กับแยกที่ไม่มีการติดตั้งสัญญาณไฟจราจร (แยกวัดใจ) โดยเฉพาะพื้นที่ส่วนท้องถิ่น หรือเทศบาล

๓.๑.๒.๒ ด้านการแก้ไขบนทางพิเศษ

เสนอให้มีการติดตั้งตู้เก็บค่าผ่านทางอัตโนมัติและส่งเสริมการใช้ Easy Pass เพิ่มมากขึ้น มีการตีเส้นเพิ่มความยาวของช่องจราจร Easy Pass ให้มีความยาวเพิ่มมากขึ้นตามลักษณะกายภาพของแต่ละด่านฯ รวมทั้งให้ทดลอง Easy Pass แบบไม่มีไม้กั้น (Non Stop Lane) ให้มีการติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะมากขึ้น (ป้ายรายงานข้อมูลจราจรแบบ Real–time (Smart VMS)) และการแก้ไขปรับปรุงบริเวณที่มีจราจรติดขัด โดยการปรับปรุงตีเส้นจราจรเป็นเส้นทึบ การติดตั้งป้ายเตือน และการติดตั้งอุปกรณ์อำนวยการจราจรบนทางพิเศษ ได้แก่ โทรศัพท์ฉุกเฉินป้ายรายงานสภาพการจราจรแบบปรับเปลี่ยนข้อความได้ (VMS) ป้ายควบคุมการจราจร (Matrix Sign) กล้องวงจรปิด (CCTV) ให้มีการติดตั้งอุปกรณ์และระบบจราจรอัจฉริยะ ควบคุมโดยศูนย์ควบคุมระบบจราจรอัจฉริยะ หรือ ITS Center ให้ศึกษาเพื่อพัฒนาระบบการบริหารการจราจรและความปลอดภัย เช่น การศึกษาพัฒนาระบบติดตามยานพาหนะ การศึกษาพัฒนาระบบจัดการข้อมูลอุบัติเหตุ เพื่อรายงานและวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุและจุดเสี่ยงอันตรายในทางพิเศษ

๓.๑.๒.๓ ด้านระบบโครงข่ายถนน

เสนอให้เพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายถนนและการอำนวยความสะดวกการจราจร โดยใช้ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรที่มีรอบจังหวะเปิดปิดไฟที่เหมาะสมกับปริมาณจราจรและมีความสัมพันธ์กันในพื้นที่เดียวกัน เช่น เป็นระบบอัตโนมัติเชื่อมโยงสัญญาณสัมพันธ์กัน หรือเรียกว่า เอ ที ซี (ATC – Area Traffic Control) และการนำระบบมาใช้ให้พิจารณาความเหมาะสมทางเทคนิคการแก้ปัญหามากกว่าด้านราคา และควรมีศูนย์การควบคุมที่อาศัยข้อมูลรวมทั้งระบบหรือ Bigdata รวมทั้งเสนอมาตรการในการจำกัดปริมาณการจราจรในชั่วโมงคับคั่งเหมือนหลายประเทศได้ดำเนินการแล้ว เช่น มาตรการจำกัดรถบางประเภท บางช่วงเวลาสำหรับพื้นที่บางพื้นที่หรือถนนบางสาย โดยผู้ที่ต้องการได้สิทธิการเข้าพื้นที่ต้องจ่ายค่าธรรมเนียมเมื่อเข้าไปในพื้นที่ในช่วงเร่งด่วน ทั้งนี้ เมื่อมีการเก็บเงินค่าใช้ทางแล้วผู้ขับรถก็จะต้องคิดพิจารณาว่าจะเลี่ยงเวลาเร่งด่วนหรือใช้รถร่วมกับเพื่อนหรือใช้รถเมล์ แท็กซี่ หรือรถไฟฟ้าแทน ซึ่งช่วยให้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ช่วยลดความคับคั่งของรถในใจกลางเมืองลงได้

๓.๑.๒.๔ ด้านกฎหมายและการบังคับใช้

เสนอให้กำหนดนโยบายติดตั้งกล้องรถยนต์ของราชการและรถยนต์สาธารณะ โดยรัฐต้องบังคับให้รถยนต์ของทางราชการและรถยนต์โดยสารสาธารณะติดตั้งกล้องติดรถยนต์ทุกคันและส่งเสริมให้เอกชนและบุคคลติดตั้งกล้องติดหน้ารถเพื่อจะได้ควบคุมการขับรถและเป็นหลักฐานในการแก้ปัญหาจราจรและอุบัติเหตุ

๓.๑.๒.๕ ด้านระบบขนส่งสาธารณะ

เสนอให้มีการจัดตั้งศูนย์ควบคุมการเดินรถประจำทาง เพื่อบริหารจัดการรถประจำทางในเมืองใหญ่ โดยทำหน้าที่ ควบคุมการเดินรถ การจัดรถวิ่ง การควบคุมความเร็ว

และการตรงต่อเวลา โดยใช้ระบบ GPS รวมถึงการรับเรื่องราวร้องทุกข์ เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผู้โดยสารรถประจำทาง

๓.๑.๒.๖ ด้านกฎหมายและการบังคับใช้

เสนอให้ติดตั้ง CCTV ในจุดที่ปัญหาการจราจรให้ครบทุกจุดเพื่อความสะดวกในการควบคุม สั่งการ และติดตามจับกุมผู้กระทำผิดได้ครบถ้วน และส่งเสริมให้ประชาชนใช้แอพพลิเคชั่นที่รายงานสภาพการจราจรผ่านสมาร์ทโฟน ตลอดจนแอพพลิเคชั่นอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาจราจร

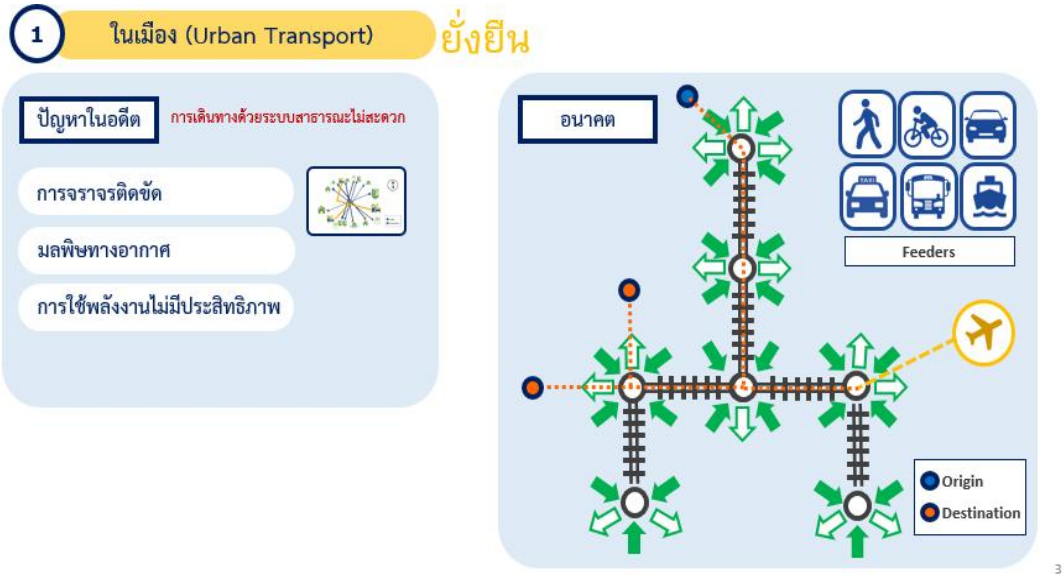
๓.๑.๒.๗ ด้านการให้ข้อมูลและสื่อสารข้อมูล

เสนอให้ติดตั้งระบบป้ายเปลี่ยนข้อความ (Variable Messages Sign) ก่อนถึงทางแยกต่าง ๆ หรือก่อนขึ้นทางด่วน เพื่อรายงานสภาพการจราจรข้างหน้า ให้ประชาชนหลีกเลี่ยงเส้นทาง

๓.๒ ปัญหาการเชื่อมต่อในการเดินทาง (ต้นทาง-ปลายทาง)

ปัญหาการจราจรและขนส่งในเขตเมือง เนื่องจากประชาชนนิยมการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลมากกว่านิยมเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะที่ยังไม่สะดวก ขาดความปลอดภัย และไม่สามารถระบุเวลาในการไปถึงปลายทางที่ชัดเจนได้ ทั้งนี้รูปแบบการเดินทางในเมืองที่เหมาะสมและแก้ไขปัญหาจราจรติดขัดได้นั้นจะส่งเสริมให้คนใช้ระบบรถไฟฟ้าเป็นหลักในการเดินทาง และระบบขนส่งธารณะอื่น ๆ ทำหน้าที่เป็นระบบป้อน (Feeder system) เข้าสู่ระบบรถไฟฟ้า แต่ปัจจุบันพบว่า รถโดยสารสาธารณะที่ให้บริการยังมีเส้นทางที่ไม่เป็นระบบ Feeder ไม่สามารถส่งผู้โดยสารให้เข้าถึงระบบรถไฟฟ้าได้อย่างสะดวกและส่วนใหญ่มีสภาพเก่า ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

กระทรวงคมนาคมมีแนวคิดในการพัฒนาการจราจรและขนส่งในเขตเมืองในอนาคตจะใช้ระบบขนส่งสาธารณะระบบรางเป็นแกนกลางในการขนส่งคนจากจุดต้นทางให้ไปถึงจุดปลายทาง และจะใช้ระบบ Feeder ในทุกรูปแบบ ได้แก่ การเดิน การใช้รถจักรยาน รถแท็กซี่ รถเมล์ หรือเรือเป็นพาหนะรองในการนำพาประชาชนไปถึงจุดหมายปลายทางในอนาคต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการเร่งการก่อสร้างระบบรถไฟฟ้าและเร่งพัฒนาระบบ Feeder ดังกล่าว โดยมีประเด็นเกี่ยวกับการเดินทางเชื่อมต่อ ดังนี้

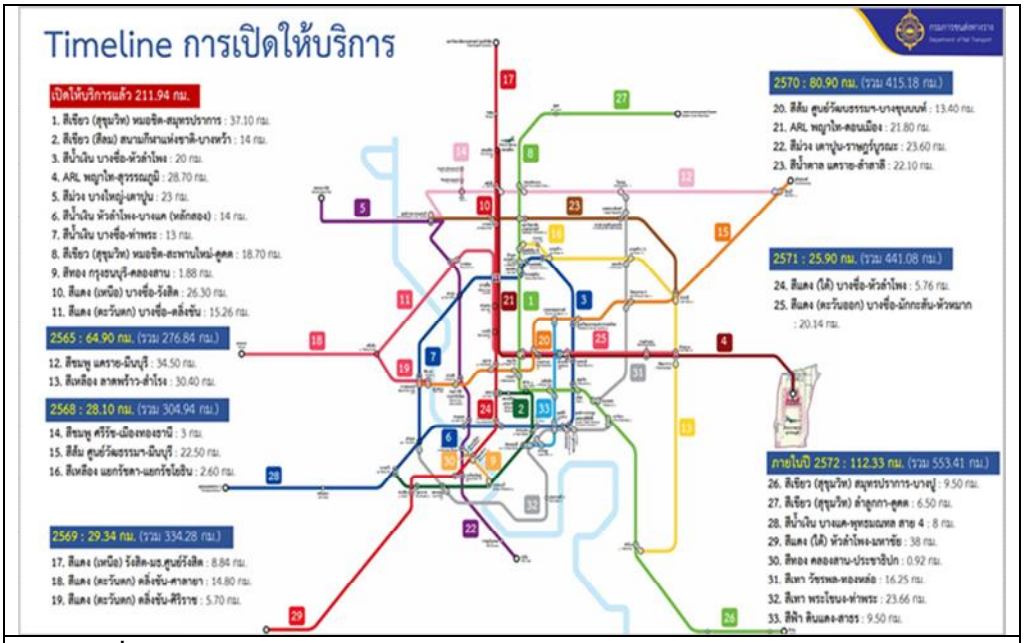


ภาพที่ ๕ แนวคิดการพัฒนาระบบการเดินทางในเขตเมือง
โดยมีระบบรถไฟฟ้าเป็นแกนหลักและระบบอื่น ๆ เป็นระบบ Feeder

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

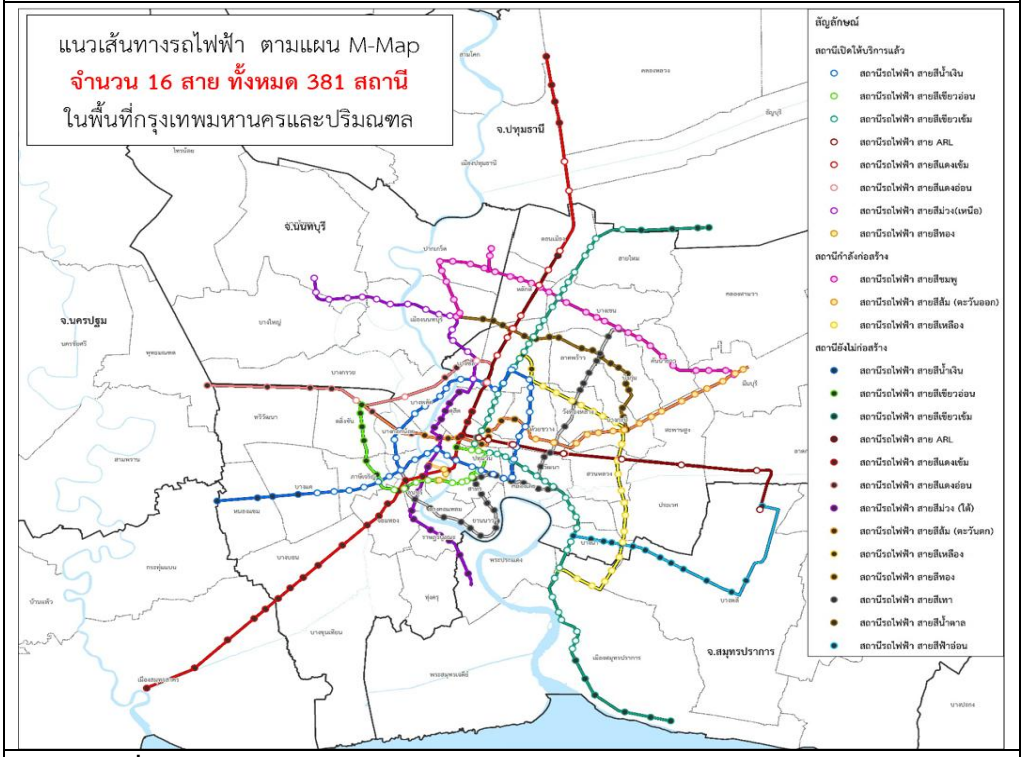
๓.๒.๑ การพัฒนาระบบรถไฟฟ้าเป็นแกนหลักรองรับการเดินทาง

ตามแผนแม่บทการก่อสร้างรถไฟฟ้าของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีทั้งสิ้นจำนวน ๑๖ สาย โดยมีสถานะของสถานีรถไฟฟ้าเปิดให้บริการในปัจจุบันแล้ว ๕ สี รวม ๙ เส้นทาง ระยะทางรวม ๑๗๐.๓๘ กม. จากทั้งหมด ๕๕๔ กม.คิดเป็นประมาณร้อยละ ๒๕ ของโครงข่ายทั้งหมด อยู่ระหว่างก่อสร้าง ๖ เส้นทาง และจะทยอยเปิดให้บริการปีละ ๓๐-๔๐ กม. ทุกปีในช่วงปี ๒๕๖๕ - ๒๕๖๗ จะเปิดให้บริการสายสีชมพู และสายสีเหลือง มีการต่อขยายเส้นทางการให้บริการจนครบถ้วนตามแผนที่วางไว้ภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๒ ระยะทางรวมทั้งสิ้น ๕๕๔ กิโลเมตร รวมทั้งหมด ๓๘๑ สถานี ครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมไปถึงจังหวัดใกล้เคียงตามแนวโครงข่ายรถไฟฟ้า โครงการรถไฟฟ้าตามแผนแม่บทฯ จะใช้โครงข่ายรถไฟฟ้าสายสีแดง ทำหน้าที่เป็นแกนหลักของระบบรถไฟฟ้าทั้งหมด (Back Bone) และให้สามารถเชื่อมต่อกับโครงข่ายรถไฟฟ้าสายอื่นๆ ในแนวรัศมี รวมทั้งแนวคิดการสนับสนุนระบบ Feeder ไม่ว่าจะเป็นระบบ คนเดินเท้า รถจักรยานยนต์ รถยนต์รับจ้าง รถแท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง และเรือ เพื่อรองรับการเดินทางของประชาชนจากที่อยู่อาศัยเข้าสู่ระบบรถไฟฟ้า หรือรองรับการเดินทางจากชานเมืองสู่เขตใจกลางเมืองโดยความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย จากข้อมูลปริมาณผู้ใช้ระบบรถไฟฟ้า พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องแต่ในขณะที่ระบบรถโดยสารประจำทางกลับมีปัญหา คือ มีจำนวนผู้ใช้ที่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (ในขณะที่ปริมาณการซื้อรถยนต์ส่วนตัวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) ซึ่งแสดงถึงระบบ Feeder ที่ไม่ประสบผลสำเร็จต้องมีการปรับปรุงและแก้ไข เนื่องจากระบบรถโดยสารเป็นระบบที่รองรับการเดินทางที่สำคัญมาก และรองรับประชาชนทุกระดับชั้น



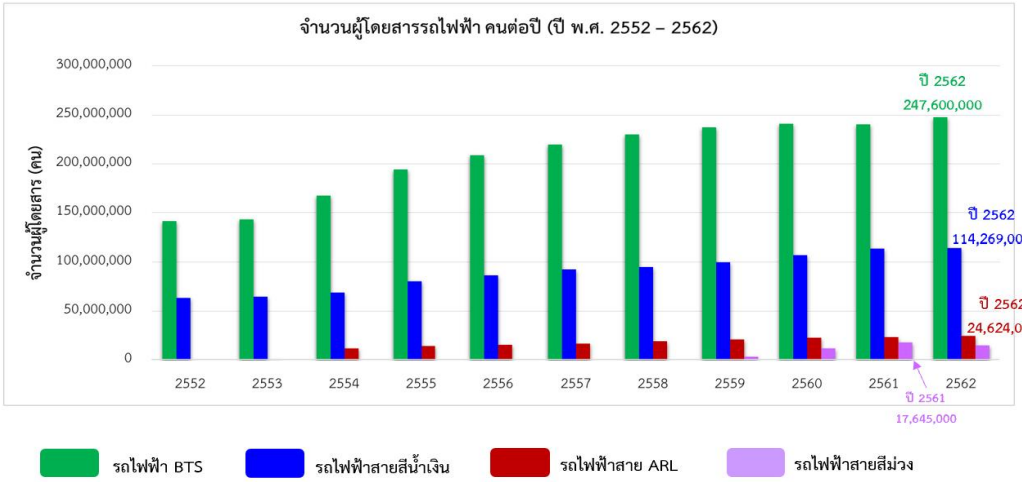
ภาพที่ ๖ การดำเนินการระบบรถไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ที่มา สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)



ภาพที่ ๗ ตำแหน่งสถานีรถไฟฟ้าปัจจุบันและตามแผน M-Map ในอนาคต

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

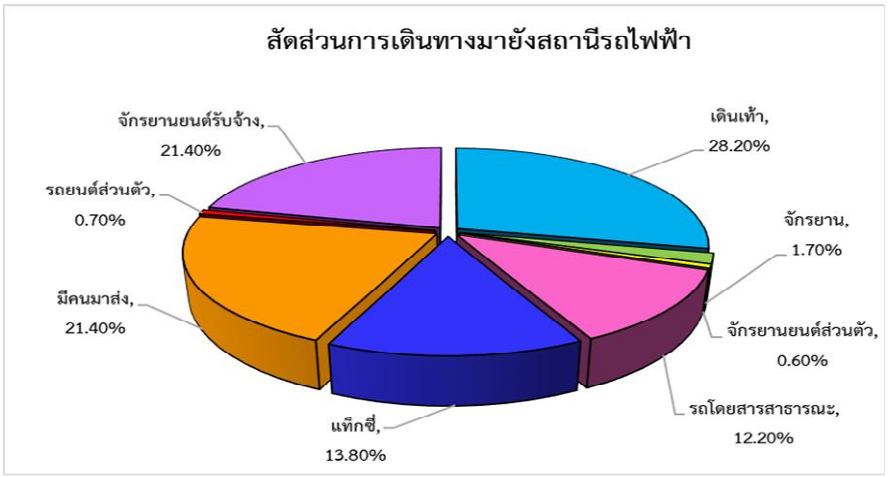


ภาพที่ ๘ แนวโน้มผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ที่มา : ระบบบัญชีข้อมูลด้านคมนาคม, กระทรวงคมนาคม

๓.๒.๒ สัดส่วนการเดินทางมาใช้บริการระบบรถไฟฟ้า

ในปี ๒๕๖๔ สนข. ได้ดำเนินการสำรวจรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการรถไฟฟ้าบริเวณสถานี พบว่า เดินทางมาใช้ระบบรถไฟฟ้าด้วยรถโดยสารสาธารณะ คิดเป็นร้อยละ ๑๒.๒๐ เดินทางเข้ามาใช้ด้วยรถจักรยาน คิดเป็นร้อยละ ๑.๗๐ เดินทางเข้ามาใช้ด้วยการเดินเท้า คิดเป็นร้อยละ ๒๘.๒๐ เดินทางเข้ามาใช้ด้วยแท็กซี่ คิดเป็นร้อยละ ๑๓.๘๐ เดินทางเข้ามาใช้ด้วยรถจักรยานยนต์รับจ้าง คิดเป็นร้อยละ ๒๑.๔๐ การเดินทางเข้ามาใช้ด้วยการมีคนมาส่ง คิดเป็นร้อยละ ๒๑.๔๐ เดินทางเข้ามาใช้ด้วยรถยนต์ส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ ๐.๗๐ และการเดินทางเข้ามาใช้ด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ ๐.๖๐ ดังนั้นหากพิจารณาสัดส่วนที่ใช้ยานพาหนะมายังสถานีรถไฟฟ้า พบว่า เดินทางเข้ามายังสถานีรถไฟฟ้าโดยใช้รถจักรยานยนต์รับจ้างสูงสุด รถแท็กซี่ และรถโดยสารสาธารณะ มาเป็นลำดับ ๒ และ ๓ ตามลำดับ



ภาพที่ ๙ สัดส่วนการเดินทางมายังสถานีรถไฟฟ้า

ที่มา : โครงการศึกษาการพัฒนาโครงข่ายคมนาคมเชื่อมโยงรูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าและสนามบินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล, ๒๕๖๕

ภาพที่ ๑๐ ระบบขนส่งสาธารณะระบบรอง (Feeder)

ทั้งนี้ กระทรวงคมนาคม ได้ออกกฎกระทรวงรถยนต์รับจ้างผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๔ ประกาศในราชกิจจานุเบกษาแล้วเมื่อ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๔ โดยรถยนต์รับจ้างผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์” หมายความว่า รถยนต์รับจ้างที่เป็นการนำรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมาจดทะเบียนเปลี่ยนประเภทเป็นรถยนต์รับจ้างผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ต้องมีคุณลักษณะและระบบการทำงานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด ซึ่งอย่างน้อยต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับตัวรถและผู้ขับรถระบบการแสดงตัวตนของผู้ขับรถ ระบบการคิดอัตราค่าโดยสารล่วงหน้า ระบบติดตามตัวรถ ระบบตรวจสอบเวลาและสถานที่รับส่ง และระบบแจ้งการร้องเรียนหรือขอความช่วยเหลือ ทั้งนี้ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวต้องดำเนินการโดยผู้ให้บริการระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่กรมการขนส่งทางบกให้การรับรอง รวมทั้งต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้อย่างน้อยหนึ่งเดือนได้

๓.๒.๓ การเดินทางเชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้ากับระบบ Feeder

๓.๒.๓.๑ การเดินทางโดยระบบรถโดยสารประจำทาง

การเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้ากับรถโดยสารประจำทาง จากการสำรวจ พบว่า มีการเชื่อมต่อกันเพียงร้อยละ ๑๒ เท่านั้น แม้ว่าจะมีป้ายจอดรถโดยสารประจำทาง (หมวด ๑) จำนวน ๕,๐๒๒ ป้าย กระจายอยู่บนถนนสายหลัก และตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้า การพิจารณาการเข้าถึงโดยการเดินเท้าด้วยวงรัศมีระยะ ๕๐๐ เมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ชั้นในกรุงเทพมหานคร พบว่าวงรัศมีของป้ายจอดมีการซ้อนทับกัน จึงกล่าวได้ว่า ผู้โดยสารสามารถเข้าถึงรถหมวด ๑ ในระยะที่น้อยกว่า ๕๐๐ เมตรได้สะดวก แต่ปัญหา คือ การเดินทางอาจต้องใช้การต่อรถหลายสาย ทำให้ไม่ได้รับความสะดวก ดังนั้นจะเห็นได้ว่า เส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง ซึ่งเป็นระบบ Feeder ที่สำคัญ

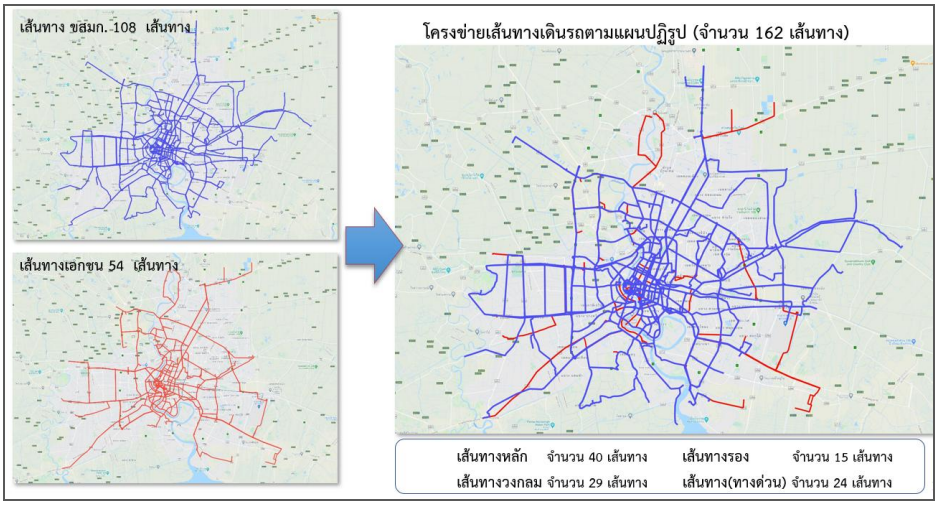
อย่างยิ่งกลับมีแนวโน้มมีผู้มาใช้บริการลดลงอย่างต่อเนื่องจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนา และเมื่อพิจารณาการเชื่อมต่อการเดินทางจากหมู่บ้านที่อยู่ในซอย หรือจากผู้อาศัยในซอยต่าง ๆ พบว่า ยังมีรถหมวด ๔ (รถสองแถว และรถสี่ล้อเล็ก) ให้บริการยังไม่ครอบคลุม จึงต้องมีการพิจารณาศึกษาเพื่อให้มีการเดินรถบริการเพิ่มเติม

ช่วงที่ผ่านมาได้มีแนวคิดในการปฏิรูปเส้นทางรถโดยสารประจำทางเพื่อให้ทำหน้าที่เป็น Feeder ที่สำคัญรองรับเส้นทางรถไฟฟ้าที่เหมาะสม ซึ่งต้องสนับสนุนและเร่งดำเนินการตามแผนปฏิรูปขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ที่ขณะนี้อยู่ระหว่างการพิจารณาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ภาพที่ ๑๑ สถิติจำนวนผู้โดยสารรถประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

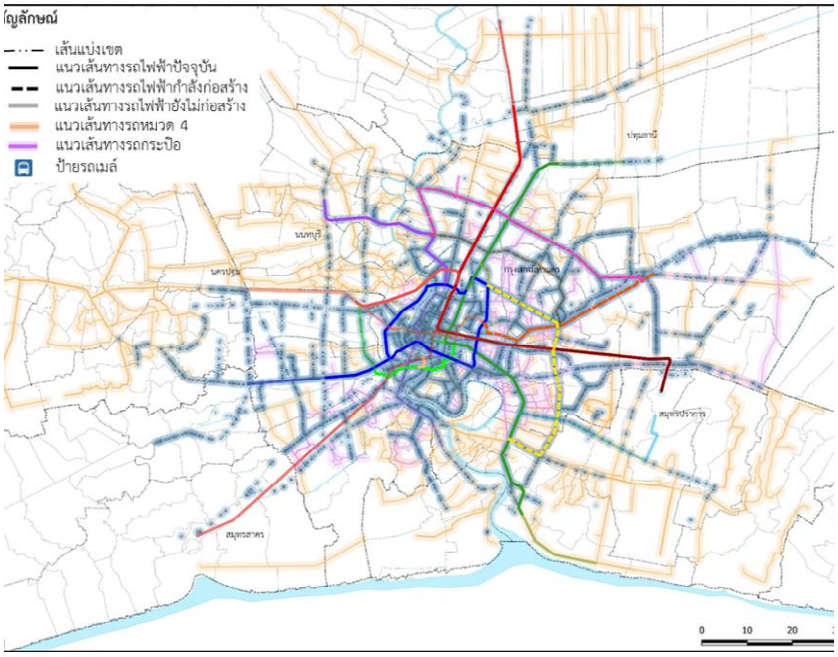
ที่มา : สถิติจราจร ปี ๒๕๕๗ - ๒๕๖๓ สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร

ทั้งนี้เมื่อเทียบการสนับสนุนด้านการเงิน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ พบว่า รัฐสนับสนุนให้ระบบรถไฟฟ้าค่อนข้างมาก (รองรับประชาชนที่มีรายได้ปานกลางขึ้นไป) เช่น การอุดหนุนรถไฟฟ้าสายสีม่วงจะได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐประมาณ ๒,๙๐๐ ล้านบาท/ปี หรือคิดเป็นเฉลี่ยประมาณ ๑๔๗ บาท/คน/เที่ยว แต่รัฐกลับอุดหนุนระบบรถโดยสารประจำทางเพียง ๓-๑๐ ล้านบาท คิดเป็นเฉลี่ยประมาณ ๖ บาท/คน/เที่ยวเท่านั้น แม้ว่าปริมาณคนที่ใช้รถโดยสารประจำทางจะมีมากถึง ๘๐๐,๐๐๐ คน/วัน (รถไฟฟ้าสายสีม่วงมีคนใช้บริการประมาณ ๕๕,๐๐๐ คน/วัน) ซึ่งต้องมีการเสนอให้ภาครัฐ เห็นความสำคัญและสนับสนุนส่งเสริมเพื่อให้ระบบรถโดยสารประจำทาง สามารถให้บริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำหน้าที่เป็นระบบ feeder ได้อย่างแท้จริง



ภาพที่ ๑๒ โครงข่ายเส้นทางเดินรถตามแผนปฏิรูป (อยู่ระหว่างการพิจารณาดำเนินการ)

ที่มา สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)



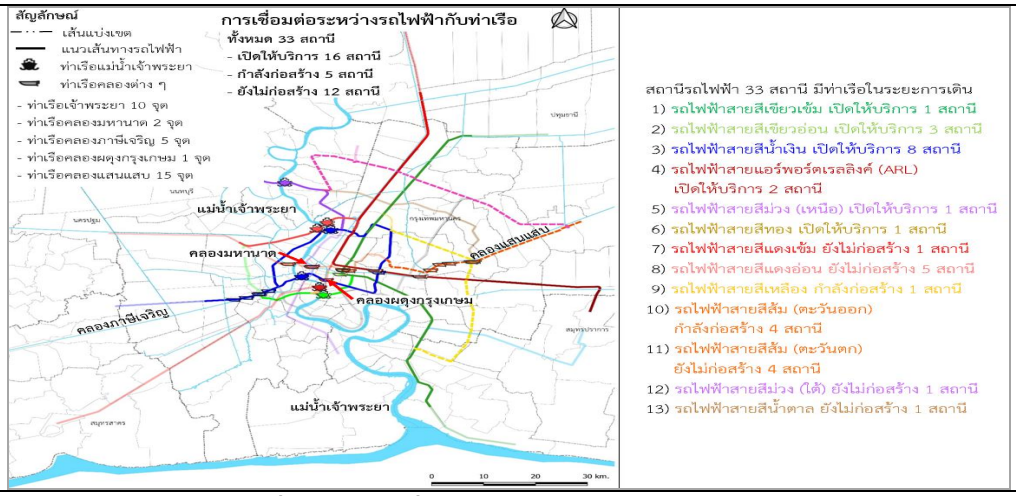
ภาพที่ ๑๓ แนวเส้นทางบริการเดินรถโดยสารสาธารณะหมวด ๑ และหมวด ๔

ที่มา สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

๓.๒.๓.๒ การเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้ากับเรือ

การเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้ากับเรือ โครงข่ายรถไฟฟ้าตามปีเป้าหมาย ปี พ.ศ. ๒๕๘๐ ของโครงการศึกษานั้น มีจุดเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างสถานีรถไฟฟ้ากับท่าเรือ จำนวน ๓๓ สถานี ในแนวเส้นทางโครงข่ายรถไฟฟ้าจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลของโครงการ ทั้งหมด ๑๓ สาย ในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยแบ่งท่าเรือที่มีการเชื่อมต่อกับสถานีรถไฟฟ้าออกเป็น ท่าเรือแม่น้ำเจ้าพระยา ๑๐ จุด และท่าเรือคลองต่าง ๆ ได้แก่ ท่าเรือคลองมหานาค ๒ จุด ท่าเรือคลองภาษีเจริญ ๕ จุด ท่าเรือคลองผดุงกรุงเกษม ๑ จุด และท่าเรือ

คลองแสนแสบ ๑๕ จุด โดยปัจจุบันท่าเรือที่มีการเปิดให้บริการและมีการเชื่อมต่อกับสถานีรถไฟฟ้า จากการพิจารณาระยะการเดินเท้าจากท่าเรือ ๕๐๐ เมตร (ท่าเรือแม่น้ำเจ้าพระยา และท่าเรือคลองแสนแสบ)

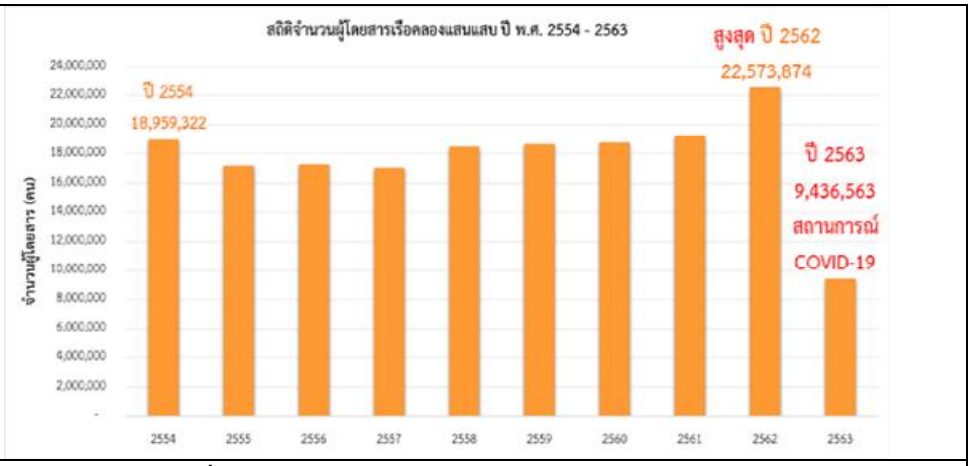


ภาพที่ ๑๔ การเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้ากับท่าเรือ

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

ภาพที่ ๑๕ สถิติจำนวนผู้โดยสารเรือด่วนเลียบฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา

ที่มา : รายงานสถิติข้อมูล ปี ๒๕๖๓ กรมเจ้าท่า



ภาพที่ ๑๖ สถิติจำนวนผู้โดยสารเรือคลองแสนแสบ

ที่มา : รายงานสถิติข้อมูล ปี ๒๕๖๓ กรมเจ้าท่า

๓.๒.๔ ระบบตั๋วร่วมและค่าโดยสารร่วมอยู่ระหว่างการพัฒนา

การพัฒนาระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อทำให้บัตรโดยสารที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ บัตรแมงมุม บัตร MRT Plus บัตร MRT และบัตร rabbit สามารถใช้เดินทางข้ามระบบกับรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) รถไฟฟ้ามหานคร สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) และรถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ ๖ รอบพระชนมพรรษา (สายสีเขียว) และส่วนต่อขยายได้ เพื่อให้เป็นไปตามที่ สนข. กทม. รฟม. บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) และบริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ได้ร่วมกันลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ เมื่อวันที่ ๒๗ มีนาคม ๒๕๖๓ ซึ่งมีผลใช้บังคับเป็นระยะเวลา ๑ ปี นับตั้งแต่วันที่ลงนามบันทึกข้อตกลงร่วมกัน (สิ้นสุดระยะเวลาใช้บังคับ เมื่อวันที่ ๒๖ มีนาคม ๒๕๖๔) ปัจจุบันมีความล่าช้าจากแผนเดิมที่กำหนดไว้ ประกอบกับการพัฒนาระบบฯ มีการลงทุนค่อนข้างสูง รฟม. ในฐานะผู้บริหารจัดการและบำรุงรักษาระบบตั๋วร่วม (Common Ticketing Company: CTC) ระยะเริ่มต้น จึงได้ดำเนินการพัฒนาระบบตั๋วร่วมในรูปแบบการผูกกับบัญชีที่ระบุตัวตนผู้โดยสาร หรือ Account Based Ticketing (ABT) โดยใช้บัตร EMV (Europay Mastercard and Visa) มาใช้ในการพัฒนาระบบตั๋วร่วม เป็นการใช้บัตรเครดิตและบัตรเดบิตที่มีเทคโนโลยีแบบไร้สัมผัส (Contactless) ชำระค่าโดยสารในระบบขนส่งสาธารณะ โดยได้ดำเนินการร่วมกับ บมจ.ธนาคารกรุงไทย ซึ่งเป็นผู้ลงทุนโครงการพัฒนาระบบตั๋วร่วมมาตรฐาน EMV ให้ รฟม. เพื่อนำบัตร EMV มาใช้กับระบบรถไฟฟ้าสายสีม่วงและสายสีน้ำเงิน รวมถึงรถไฟชานเมือง สายสีแดง ของการรถไฟแห่งประเทศไทย นอกจากนี้ ยังมีการนำบัตร EMV มาใช้กับระบบขนส่ง ดังนี้ ระบบรถโดยสารประจำทางของ ขสมก. และบริษัท ไทยสมายล์ บัส จำกัด ระบบเรือโดยสารพลังงานไฟฟ้า MINE Smart Ferry ของบริษัท อีสมาร์ท ทรานสปอร์ต จำกัด รวมถึงระบบทางพิเศษของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

การนำบัตร EMV มาใช้ในการพัฒนาระบบตั๋วร่วม ปัจจุบันมีการนำบัตร EMV มาใช้กับระบบขนส่ง ดังนี้

๓.๒.๔.๑ ระบบทางพิเศษ ของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ขณะนี้เปิดให้บริการรับชำระค่าผ่านทางด้วยบัตร EMV แล้ว จำนวน ๕ สายทาง จากทั้งหมด ๗ สายทาง ได้แก่

ทางพิเศษศรีรัช-วงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร (SOE) เมื่อเดือนมกราคม ๒๕๖๔ ทางพิเศษอุดรรัถยา เมื่อเดือนมกราคม ๒๕๖๔ ทางพิเศษศรีรัช เมื่อเดือนเมษายน ๒๕๖๔ ทางพิเศษกาญจนาภิเษก เมื่อเดือนพฤษภาคม ๒๕๖๔ ทางพิเศษเฉลิมมหานครเมื่อเดือนกรกฎาคม ๒๕๖๔ สำหรับสายทางที่เหลือ จำนวน ๒ สายทาง ได้แก่ ทางพิเศษบูรพาวิถี และทางพิเศษฉลองรัช คาดว่าจะเปิดให้บริการได้ภายในไตรมาสที่ ๒ ของปี ๒๕๖๕

๓.๒.๔.๒ ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

- **รถไฟฟ้ามหานคร สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) และสายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)** ขณะนี้ได้เปิดให้ประชาชนใช้บริการชำระค่าโดยสารด้วยบัตร EMV ตั้งแต่วันที่ ๒๙ มกราคม ๒๕๖๕ โดยผู้โดยสารสามารถเดินทางด้วยบัตรเครดิต VISA หรือ Mastercard ของทุกธนาคาร และจะขยายการบริการให้ครอบคลุมเพื่อรองรับการใช้บัตรเดบิตและบัตรประเภทอื่น ๆ ได้ภายในเดือนพฤษภาคม ๒๕๖๕
- **รถไฟชานเมือง สายสีแดง** ขณะนี้อยู่ระหว่างทำการทดสอบระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติเพื่อรองรับบัตร EMV คาดว่าจะสามารถเปิดให้บริการชำระค่าโดยสารด้วยบัตร EMV ได้ภายในเดือนมิถุนายน ๒๕๖๕
- **ระบบรถโดยสารประจำทาง** ปัจจุบันได้มีการนำบัตร EMV มาใช้กับระบบรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพทุกคัน จำนวน ๓,๐๐๔ คัน (ข้อมูล ณ วันที่ ๑ เมษายน ๒๕๖๕) และบริษัท ไทย สมายล์ บัส จำกัด ขณะนี้ได้เปิดให้บริการนำร่อง จำนวน ๓๖ คัน และจะเปิดให้บริการชำระค่าโดยสารด้วยบัตร EMV ครบทั้ง ๓๒๘ คัน ภายในปี ๒๕๖๕
- **ระบบเรือโดยสารพลังงานไฟฟ้า** ของบริษัท อีสมาร์ท ทรานสปอร์ต จำกัด จำนวนทั้งหมด ๒๓ ลำ ขณะนี้ได้เปิดให้บริการชำระค่าโดยสารด้วยบัตร EMV ครบทุกลำแล้ว

ภาพที่ ๑๗ แผนการระบบคำนวณค่าโดยสารโดยยึดตามระยะทาง

ที่มา: Bangkokbusclub.com

๓.๓ ปัญหาด้านความปลอดภัยทางถนน

คณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร ได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษาความปลอดภัยทางถนนและคมนาคม เพื่อทำหน้าที่พิจารณาศึกษาแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุทางถนนและการคมนาคมด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และคณะกรรมาธิการฯ ได้เสนอแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในการคมนาคมอย่างบูรณาการครอบคลุมทางระบบราง ทางน้ำ ทางอากาศ และสรุปปัญหาได้เป็น ๙ ด้าน โดยปัจจุบันปัญหาอุบัติเหตุทางถนนสร้างความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนและเศรษฐกิจของไทยอย่างมหาศาล

๓.๓.๑ ข้อเสนอแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในการคมนาคมอย่างบูรณาการ ๙ ด้าน ประกอบด้วย

๓.๓.๑.๑ ด้านที่ ๑ การบริหารจัดการ เสนอให้ปรับปรุงโครงสร้างองค์กรในการบริหารจัดการโดยปรับเปลี่ยนจากการบริหารโดยใช้ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีเป็นกฎหมายแม่บทด้านความปลอดภัยทางถนนระดับพระราชบัญญัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความเป็นเอกภาพในการบริหารจัดการด้านดังกล่าว

๓.๓.๑.๒ ด้านที่ ๒ กฎหมายและการบังคับใช้ เสนอให้มีร่างพระราชบัญญัติวิธีพิจารณาคดีจราจร พ.ศ. ... เพื่อเร่งรัดเปิดทำการแผนกคดีจราจรในศาลแขวงและศาลจังหวัด รวมทั้งให้มีวิธีพิจารณาคดีจราจรเป็นการเฉพาะเพื่อดำเนินคดีและบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับความผิดจราจร ตลอดจนบังคับใช้กฎหมายเพื่อปรับพฤติกรรมการใช้รถใช้ถนนที่สำคัญ เช่น มาตรการตัดคะแนนความประพฤติการขับรถและการพักใช้ใบอนุญาตขับรถหรือเพิกถอนใบอนุญาตขับรถตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก (ฉบับที่ ๑๒) พ.ศ. ๒๕๖๒ เร่งรัดการปรับปรุงกฎหมาย ๒ ฉบับ คือ พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. ๒๕๒๒ และพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. ๒๕๒๒ เข้าเป็นฉบับเดียวกัน

๓.๓.๑.๓ ด้านที่ ๓ ถนนและสิ่งแวดล้อมปลอดภัย เสนอให้ถนนในประเทศไทยมีมาตรฐานความปลอดภัย ๓ ดาว และเสนอให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท ทำความเข้าใจและดำเนินการจัดทำถนนปลอดภัย ๓ ดาว และเร่งแก้ไขปรับปรุงจุดเสี่ยงภัยและเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง พร้อมทั้งดำเนินการก่อสร้างจุดพักรถ (Rest Area) และจุดพักจอดรถบรรทุก (Truck Rest Area) เพื่อให้ผู้ใช้รถใช้ถนนได้จอดพักรถคลายความเหนื่อยล้าและเพื่อป้องกันหรือลดอุบัติเหตุการชนท้ายรถบรรทุกบริเวณไหล่ทางบนถนนหลวง แก่พี่น้องประชาชน และให้มีการกำหนดลำดับชั้นของถนน (Road Hierarchy)

๓.๓.๑.๔ ด้านที่ ๔ ยานพาหนะปลอดภัย เสนอให้รัฐบาลมีนโยบายจักรยานยนต์ปลอดภัยเพื่อแก้ปัญหาการเสียชีวิตที่เกิดจากยานพาหนะชนิดนี้มากที่สุดโดยส่งเสริมการใช้รถจักรยานยนต์ขนาดเล็ก เนื่องจาก รถจักรยานยนต์ขนาดเล็กไม่สามารถขับขี่ได้ด้วยความเร็วสูงหากเกิดอุบัติเหตุก็จะมีอันตรายน้อยกว่ารถจักรยานยนต์ทั่วไป รวมทั้งใช้มาตรการทางภาษีสรรพสามิตจัดเก็บภาษีกลุ่มรถจักรยานยนต์ครอบครัวขนาดปริมาตรกระบอกสูบไม่เกิน ๙๐ ซีซี หรือรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่มีความเร็วต่ำในอัตราที่ถูกลง เพื่อให้ราคาจำหน่ายรถจักรยานยนต์ขนาดเล็กราคาถูกลง รวมทั้งเสนอให้กรมการขนส่งทางบกลดอัตราการจัดเก็บภาษีประจำปีรถจักรยานยนต์ขนาดปริมาตรกระบอกสูบไม่เกิน ๙๐ ซีซี ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถจูงใจให้ผู้บริโภคใช้รถจักรยานยนต์ขนาดเล็กหรือรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น รวมทั้งเสนอให้จัดเก็บภาษีการนำเข้าอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยสำหรับรถจักรยานยนต์และ

ระบบเบรค ABS (Anti – Lock Brake System) ในอัตราที่ถูกลง เพื่อให้อุปกรณ์ความปลอดภัยเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ส่งผลให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงรถจักรยานยนต์ที่มีความปลอดภัยได้ในราคาถูกลง

๓.๓.๑.๕ ด้านที่ ๕ การให้การศึกษา วัฒนธรรมและพฤติกรรมเพื่อความปลอดภัยทางถนน เสนอให้กระทรวงศึกษาธิการพิจารณาปรับปรุงและเร่งบรรจุหลักสูตรการใช้รถใช้ถนนอย่างปลอดภัยเพื่อใช้ในการเรียนการสอนแก่นักเรียน นักศึกษา ทุกระดับชั้น เพื่อสร้างและปลูกฝังจิตสำนึกความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนน รวมทั้งพิจารณาจัดสรรงบประมาณในการทัศนศึกษาให้เพียงพอโดยคำนึงถึงความปลอดภัยมากกว่าความประหยัด

๓.๓.๑.๖ ด้านที่ ๖ นโยบายรัฐบาล เสนอให้รัฐบาลชุดปัจจุบันปฏิบัติตามนโยบายที่แถลงต่อรัฐสภาเมื่อวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๖๓ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความปลอดภัยทางถนนที่ได้แถลงว่า “ประสิทธิภาพการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทางถนนที่สอดประสานกันระหว่างระบบการเตือนภัย การช่วยเหลือกู้ภัย และการช่วยเหลือเยียวยาผู้ประสบภัยที่มีประสิทธิภาพ”

๓.๓.๑.๗ ด้านที่ ๗ การบูรณาการทางรัฐสภา เสนอให้รัฐสภามีแนวทางการดำเนินงานที่เสริมสร้างความปลอดภัยทางถนนโดยเสนอให้ตั้งคณะกรรมการร่วมกันระหว่างสภาผู้แทนราษฎรและวุฒิสภาเพื่อพิจารณากฎหมาย และผลักดันกฎหมายงบประมาณ ตลอดจนกำกับดูแลการดำเนินงานของรัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางถนนเสนอให้รัฐบาลต้องรายงานผลการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยทางถนนประจำปีให้สภาผู้แทนราษฎรรับทราบ

๓.๓.๑.๘ ด้านที่ ๘ การต่างประเทศ ตามที่คณะกรรมาธิการการคมนาคมสภาผู้แทนราษฎร ได้มีมติมอบหมายให้ นายนิกร จำนง รองประธานคณะกรรมาธิการและประธานคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษาความปลอดภัยทางถนนและคมนาคมเป็นผู้แทนของคณะกรรมาธิการเข้าร่วมประชุม “ประจำปีเครือข่ายสมาชิกรัฐสภาด้านความปลอดภัยทางถนนระดับอาเซียนและเอเชียตะวันออกขององค์การอนามัยโลก” และ “การประชุมรัฐมนตรีด้านความปลอดภัยทางถนนระดับโลก” ณ กรุงสต็อกโฮล์ม ราชอาณาจักรสวีเดน จากการสรุปผลการประชุมดังกล่าวคณะกรรมาธิการจึงเห็นควรมีข้อสังเกตและข้อเสนอแนะเพื่อดำเนินการ ดังนี้ ประเทศไทยต้องมีการดำเนินการทบทวนตามมาตรฐานขององค์การสหประชาชาติ (United Nations) ให้ครบถ้วนทุกข้อควรดำเนินการตามข้อแนะนำกรอบเป้าหมายโลกสำหรับการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางถนนจากการประชุมสมัชชาใหญ่แห่งสหประชาชาติทั้ง ๑๒ ข้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในข้อที่ยังมีปัญหาอยู่และประเทศไทยต้องดำเนินการตามการกำหนดเป้าหมายใหม่ตามพันธกรณีที่เปลี่ยนแปลงไปโดยยึดถือปฏิญญาสต็อกโฮล์ม (Stockholm Declaration) โดยเร็ว ต้องนำองค์ความรู้และมาตรการความปลอดภัยทางถนนใหม่ ๆ จากการประชุมระดับโลกมาเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย แผนงานและมาตรการเพื่อปรับปรุงระบบความปลอดภัยทางถนนของประเทศไทย ให้มีการเชื่อมโยงกับระบบรัฐสภาไทยกับเครือข่ายรัฐสภาระดับโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเครือข่ายภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียซึ่งประเทศไทยเป็นประธานเครือข่ายอยู่ในปัจจุบันให้มีกิจกรรมระหว่างประเทศร่วมกัน เนื่องจากสภาพปัญหาในภูมิภาคนี้มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน คือ อัตราความสูญเสียส่วนใหญ่มาจากอุบัติเหตุโดยรถจักรยานยนต์ และบริบทการใช้รถที่คล้ายคลึงกัน

๓.๓.๑.๙ ด้านที่ ๙ การคมนาคมทางระบบราง ทางน้ำ และทางอากาศ เสนอให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาเพิ่มมาตรฐานความปลอดภัยในการคมนาคมทางระบบราง ทางน้ำ และทางอากาศอย่างบูรณาการเช่น การเสนอแก้ไขกฎหมาย การเข้มงวดผู้ประกอบการในการดูแลผู้โดยสาร

๓.๓.๒ ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาจราจรที่สามารถนำไปพิจารณาเพื่อให้เกิดนวัตกรรมได้ คือ ข้อเสนอที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ไขปัญหาของคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษาความปลอดภัยทางถนนและคมนาคม สรุปได้ ดังนี้

๓.๓.๒.๑ ข้อเสนอแนะต่อสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) โดยสนับสนุนและให้ความสำคัญต่อการวิจัย นวัตกรรมและการพัฒนาระบบข้อมูลเพื่อป้องกันแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุทางถนนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งประสานการดำเนินงานโครงการวิจัยและนวัตกรรมร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ รัฐสภา กระทรวง/หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติสถาบันอุดมศึกษา องค์การอนามัยโลก ภาคเอกชน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) กองทุนเพื่อความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนน (กปถ.)

๓.๓.๒.๒ ด้านการบริหารจัดการด้านข้อมูล เสนอให้จัดตั้งศูนย์บริหารข้อมูลกลางเพื่อความปลอดภัยทางถนนระดับชาติ (National Road Safety Information Center) รับผิดชอบจัดทำข้อมูลกลาง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง เป็นจริง ทันการณ์ทำหน้าที่หลักในการวิเคราะห์ วิจัย พัฒนาระบบข้อมูล พัฒนาเครื่องมือและบุคลากร การติดตามประเมินผลทั้งข้อมูล ๓ ฐาน ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก และข้อมูลการสืบสวนอุบัติเหตุเบื้องต้น กรณีเสียชีวิตทุกรายและข้อมูลการสอบสวนและวิเคราะห์สาเหตุเชิงลึก ในกรณีอุบัติเหตุรายใหญ่ที่มีความรุนแรงสูง มีผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมาก รวมถึงการสร้างกลไกในการนำเสนอมาตรการสู่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เป็นแนวทางประกอบการจัดการแก้ไขปัญหาทั้งระดับจังหวัดและระดับประเทศ

๓.๓.๒.๓ ด้านการบังคับใช้กฎหมายมีประสิทธิภาพและให้ผู้ขับขี่มีความระมัดระวังในการใช้รถใช้ถนน จึงเสนอให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จัดสรรงบประมาณติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) บริเวณจุดเสี่ยงทางร่วมทางแยกที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง เพื่อติดตามสภาพการจราจรและใช้เป็นพยานหลักฐานในการยืนยันการกระทำความผิดตลอดจนเป็นการป้องปรามให้ผู้ขับขี่ขับรถด้วยความระมัดระวัง ไม่กล้าฝ่าฝืนกฎจราจร

๓.๓.๒.๔ การนำเข้ารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าและรถจักรยานยนต์ขนาดเล็กจากต่างประเทศจำนวนมาก ทว่ารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าและรถจักรยานยนต์ขนาดเล็กส่วนหนึ่งไม่สามารถขอจดทะเบียนได้ตามกฎหมาย เนื่องจากไม่ผ่านมาตรฐานคุณภาพรถซึ่งกรมการขนส่งทางบกกำหนดไว้ อย่างไรก็ตามรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่ไม่ก่อมลพิษและรถจักรยานยนต์ขนาดเล็กที่ก่อมลพิษค่อนข้างน้อยเป็นกลุ่มรถที่มีความเร็วต่ำควรได้รับการส่งเสริม

๓.๓.๒.๕ ด้านพฤติกรรมการขับขี่ที่ไม่ปลอดภัย เสนอให้ปรับลดการจัดเก็บภาษีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสำหรับรถยนต์เพื่อทำให้ราคากล้องโทรทัศน์วงจรปิดสำหรับรถยนต์ถูกลง เพื่อจูงใจให้ผู้ขับขี่ติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดในรถยนต์ของตนมากขึ้น พร้อมทั้งริเริ่มนโยบายผลักดันให้

บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ติดตั้งกล้องวงจรปิดสำหรับรถยนต์เพื่อเป็นอุปกรณ์ทางเลือกเพื่อความปลอดภัย ซึ่งขณะนี้จะได้รับส่วนลดเบี้ยประกันภัยรถยนต์อยู่ด้วยแล้ว

๓.๔ ปัญหาด้านมลพิษฝุ่น PM ๒.๕ และการใช้พลังงาน

ฝุ่น PM ๒.๕ เป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดอนุภาคเล็กมากกว่า ๒.๕ ไมครอน เล็กมามองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่หากฝุ่นมีปริมาณมากก็จะมองเห็นเป็นหมอกหรือควันได้ โดยมีสาเหตุเกิดจากควันท่อไอเสีย ควันบุหรี่ การเผาไหม้สิ่งต่างๆ รวมไปถึงการเผาไหม้เชื้อเพลิงในโรงงานด้วย ด้วยเป็นฝุ่นขนาดเล็กมากจึงสามารถลอดผ่านเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย ไปทำลายระบบทางเดินหายใจ ทำให้แสบจมูก ไอ มีเสมหะ อาจทำให้เกิดโรคหอบหืดหรือถุงลมโป่งพองได้ และในระยะยาวอาจทำให้เกิดมะเร็งปอดได้ด้วย

สำหรับประเทศไทยกำหนดค่ามาตรฐาน PM๒.๕ ที่ ๒๔ ชั่วโมง อยู่ที่ ๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนค่ามาตรฐานรายปีอยู่ที่ ๒๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งไม่ได้เข้มงวดเท่ากับที่ WHO และ USEPA กำหนดไว้ คือ กำหนดค่ามาตรฐาน PM ๒.๕ ที่ ๒๔ ชั่วโมง อยู่ที่ ๒๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนค่ามาตรฐานรายปีอยู่ที่ ๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้เริ่มมีแนวคิดว่า ควรจะปรับค่ามาตรฐานของประเทศให้ต่ำกว่านี้หรือไม่ ซึ่งต้องมีการพิจารณาหลายด้านประกอบกันทั้งด้านมาตรการที่ทำได้จริง และงบประมาณในการดำเนินการ ซึ่งรัฐบาลก็ได้มอบให้กรมควบคุมมลพิษ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับไปพิจารณาเรื่องนี้ด้วยแล้ว

สถานการณ์ฝุ่นละออง PM ๒.๕ ของประเทศไทยในปัจจุบัน พบว่า พื้นที่และสาเหตุปัญหาฝุ่นละออง PM ๒.๕ มี ๓ พื้นที่หลัก คือ

๓.๔.๑ พื้นที่บริเวณ ๙ จังหวัดภาคเหนือ สาเหตุหลักมาจากการเผา ในพื้นที่ป่าและการเผาวัสดุทางการเกษตร รวมถึงหมอกควันจากประเทศเพื่อนบ้าน ฝุ่นละอองขนาดเล็กจึงถูกพัดเข้าสู่พื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย (มีพื้นที่เป็นแอ่งกระทะ) เป็นทั้งหมอกควันข้ามแดนระหว่างอำเภอ-จังหวัดและระหว่างประเทศ ที่ทำให้วิกฤติฝุ่นละอองขนาดเล็กรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศเมียนมา (โดยเฉพาะรัฐฉาน ที่ติดกับภาคเหนือของประเทศไทย) ที่มีการพบจุดความร้อนจำนวนมากในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายนทุกปี

๓.๔.๒ พื้นที่บริเวณจังหวัดสระบุรี สาเหตุหลักมาจากพื้นที่ที่มีการประกอบกิจการโรงโม่บดย่อยหิน เหมืองหิน โรงงานปูนซีเมนต์ โรงงานปูนขาว โรงแต่งแร่ และกิจกรรมที่เกี่ยวเนื่อง เช่น การจราจรและบรรทุกขนส่งในพื้นที่เป็นจำนวนมาก

๓.๔.๓ พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีสาเหตุหลักมาจากการใช้รถยนต์ดีเซลและจากการจราจร อุตสาหกรรม และการเผาในที่โล่ง ประกอบกับสภาพกายภาพและทิศทางลมที่ไม่เอื้อต่อการกระจายตัวของฝุ่นละออง โดย พบว่า มีปริมาณ PM ๒.๕ เริ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน-มีนาคม (เป็นช่วงรอยต่อของฤดูจึงมีสภาวะอากาศนิ่ง ลมสงบ ส่งผลต่อการสะสมของฝุ่นละอองเพิ่มขึ้น)

คณะรัฐมนตรี ในการประชุมเมื่อวันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๖๒ มีมติเห็นชอบแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ “การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง” ตามที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสนอ เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองในภาพรวมของประเทศและพื้นที่วิกฤติประกอบด้วย ๓ มาตรการ สรุปได้ ดังนี้

- **มาตรการที่ ๑ : การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเชิงพื้นที่** (การแก้ไขปัญหาในระยะเร่งด่วนและในช่วงวิกฤต) แผนเผชิญเหตุ/มาตรการตอบโต้สถานการณ์ ๔ ระดับ โดย

๑) ระดับที่ ๑ : PM ๒.๕ ไม่เกิน ๕๐ มคก./ลบ.ม. หน่วยงานดำเนินภารกิจตามสภาวะปกติ

๒) ระดับที่ ๒ : PM ๒.๕ ระหว่าง ๕๑ – ๗๕ มคก./ลบ.ม. ทุกหน่วยงานดำเนินมาตรการให้เข้มงวดขึ้น

๓) ระดับที่ ๓ : PM ๒.๕ ระหว่าง ๗๖ -๑๐๐ มคก./ลบ.ม. ผู้ว่าราชการ กทม./จังหวัด เป็นผู้บัญชาการเหตุการณ์ โดยใช้อำนาจตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องควบคุมพื้นที่ควบคุมแหล่งกำเนิดและกิจกรรมที่ทำให้เกิดมลพิษ

๔) ระดับที่ ๔ : PM ๒.๕ มากกว่า ๑๐๐ มคก./ลบ.ม. เสนอให้ประชุมคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง (กก.คพ. กก.วล) เพื่อเสนอ มาตรการให้นายกรัฐมนตรีพิจารณาสั่งการ

- **มาตรการที่ ๒ : การป้องกันและลดการเกิดมลพิษที่ต้นทางแหล่งกำเนิด** (การแก้ไขปัญหาในระยะสั้น (๖๒ - ๖๔) และระยะยาว (๖๕ - ๖๗) จากยานพาหนะ การเผาในที่โล่ง/ภาคการเกษตร อุตสาหกรรมการก่อสร้างและผังเมือง และภาคครัวเรือน

- **มาตรการที่ ๓ : การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการมลพิษ** (การแก้ไขปัญหาในระยะสั้น (๖๔ - ๖๔) และระยะยาว (๖๕ - ๖๗)) พัฒนาเครือข่ายการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ ทบทวน/ปรับปรุงกฎหมาย/มาตรฐาน/แนวทางปฏิบัติและพัฒนาระบบ ฐานข้อมูล/ระบบคาดการณ์ เป็นต้น

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) ได้ศึกษาและเสนอให้มีการดำเนินมาตรการแบ่งออกตามช่วงเวลา ได้แก่ **มาตรการระยะสั้น (๕ ปี)** คือ ประเทศไทยต้องมีการใช้เครื่องมือเศรษฐศาสตร์เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนลดมลพิษ เช่น มาตรการทางภาษีที่จัดเก็บจากผู้ปล่อยมลพิษ ส่วน**มาตรการที่ควรเริ่มทำได้เลยในระยะสั้น (๕ ปี) และควรดำเนินการต่อเนื่องไปถึงระยะกลาง (๑๐ ปี)** เช่น การดำเนินมาตรการจัดการมลพิษที่แหล่งกำเนิด เช่น การห้ามเผาในที่โล่ง การยกระดับมาตรฐานการปล่อยมลพิษในภาคยานยนต์ ไปพร้อมกับการถ่ายทอดความรู้และสร้างความตระหนักให้กับภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชนเพื่อให้เห็นความสำคัญของผลกระทบจากมลพิษ รวมทั้งต้องมีการปรับปรุงหรือทบทวนกฎหมายให้มีความทันสมัย และลดช่องว่างของอำนาจการบังคับใช้กฎหมายของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมกับการวางระบบ Zoning เมืองใหม่ โดยกำหนดการพัฒนาพื้นที่สีเขียวในเขตเมือง และการส่งเสริมการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มการนำน้ำทิ้งและขยะกลับมาใช้ประโยชน์ สำหรับ**มาตรการที่ควรทำตลอดตั้งแต่ ระยะสั้น (๕ ปี) ระยะกลาง (๑๐ ปี) และในระยะยาว (๑๕ - ๒๐ ปี)** เช่น การส่งเสริมการแลกเปลี่ยนข้อมูลและบูรณาการการทำงานร่วมกันในการแก้ไขปัญหามลพิษ และการส่งเสริมให้ประชาชนมีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายด้านมลพิษ การเร่งแก้ปัญหาตามมาตรการทั้งหมดนี้ ครอบคลุมทั้งเรื่องปัญหาฝุ่น PM ๒.๕ น้ำเสียและขยะจากชุมชน ซึ่งต้องอาศัยระยะเวลาเพื่อไปสู่ภาพอนาคตด้านคุณภาพอากาศที่ดีตามที่ต้องการ

ทั้งนี้ สามารถติดตามสถานการณ์คุณภาพอากาศแบบ Real Time ได้ที่ www.Air๔Thai.com และ bangkokairquality.com เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการป้องกันตัวเองจากฝุ่นขนาดเล็กดังกล่าว และนักวิชาการได้มีการพัฒนาเครื่องมือในการตรวจวัดภายใต้ชื่อต่าง ๆ เช่น

Dust Boy เพื่อทำให้คนเข้าถึงและใช้ข้อมูลในการเตือนภัยได้ แต่ปัญหาการนำไปใช้ประโยชน์ในภาพรวมยังคงเป็นเรื่อง การพัฒนาระบบเพื่อเชื่อมต่อข้อมูลขนาดใหญ่พร้อมไปกับการสร้างเครือข่ายติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ

การใช้น้ำมันและไฟฟ้าของไทย

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน เสนอข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางบก ของปี ๒๕๖๔ อยู่ที่ ๒๔,๖๕๗ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ลดลงร้อยละ ๖.๔ เมื่อเทียบจากปีก่อน ทั้งนี้ ณ สิ้นเดือนธันวาคม ๒๕๖๔ ประเทศไทยมีรถจดทะเบียนสะสมที่อยู่ในระบบทั้งสิ้นประมาณ ๔๒ ล้านคัน โดยมีรถจดทะเบียนใหม่สะสมของปี ๒๕๖๔ อยู่ที่ประมาณ ๒.๗ ล้านคัน เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๑.๙ แบ่งสัดส่วนการใช้น้ำมัน ดังนี้

น้ำมันกลุ่มดีเซล มีสัดส่วนการใช้สูงสุดคิดเป็นร้อยละ ๖๑ ของการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางบก ลดลงร้อยละ ๓.๘ เมื่อเทียบจากปีก่อน ส่วนหนึ่งเป็นผลจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ส่งผลให้การใช้น้ำมันกลุ่มดีเซลในการขนส่งผลผลิตทางการเกษตรลดลง ทั้งนี้ ณ สิ้นเดือนธันวาคม ๒๕๖๔ มีรถดีเซลที่จดทะเบียนสะสมอยู่ที่ ๑๒ ล้านคัน โดยส่วนใหญ่เป็นรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (๖.๖ ล้านคัน)

น้ำมันกลุ่มเบนซิน มีสัดส่วนการใช้คิดเป็นร้อยละ ๓๒ ของการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางบก การใช้ลดลงร้อยละ ๘.๗ เมื่อเทียบจากปีก่อน ทั้งนี้ ณ สิ้นเดือนธันวาคม ๒๕๖๔ มีรถเบนซินที่จดทะเบียนสะสมอยู่ที่ ๒๙ ล้านคัน ส่วนใหญ่เป็นรถจักรยานยนต์ (๒๑.๗ ล้านคัน) และรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน ๗ คน (๖.๘ ล้านคัน) โดยในปี ๒๕๖๔ มีรถเบนซินที่จดทะเบียนใหม่อยู่ที่ประมาณ ๒.๑ ล้านคัน ขยายตัวเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๒.๓

NGV มีสัดส่วนการใช้คิดเป็นร้อยละ ๔ ของการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางบก ลดลงร้อยละ ๑๙.๓ ส่วนหนึ่งเกิดจากผู้บริโภคหันกลับไปใช้น้ำมันเนื่องจากสถานีบริการมีอย่างทั่วถึงมากกว่า ทั้งนี้ ณ สิ้นเดือนธันวาคม ๒๕๖๔ มีรถ NGV ที่จดทะเบียนสะสมอยู่ที่ ๓.๕ แสนคัน ส่วนใหญ่ร้อยละ ๗๘ เป็นรถที่ใช้NGV ร่วมกับน้ำมันกลุ่มเบนซิน และมีสถานีให้บริการทั่วประเทศทั้งสิ้น ๓๘๓ สถานี

LPG มีสัดส่วนการใช้คิดเป็นร้อยละ ๓ ของการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางบก การใช้ลดลงร้อยละ ๑๑.๓ ทั้งนี้ ณ สิ้นเดือนธันวาคม ๒๕๖๔ ทั่วประเทศมีรถ LPG ที่จดทะเบียนสะสมอยู่ที่ ๖.๔ แสนคัน โดยส่วนใหญ่ร้อยละ ๙๗ เป็นรถที่ใช้ LPG ร่วมกับน้ำมันกลุ่มเบนซิน และรถ LPG ที่จดทะเบียนใหม่อยู่ที่ประมาณ ๑,๗๑๙ คัน ชะลอตัวลงเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๔๒.๗

ไฟฟ้า มีการใช้ไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้าในสถานีอัดประจุไฟฟ้า (EV Charging Station) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปีก่อนสอดคล้องกับจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV) ในปี ๒๕๖๔ มียานยนต์ไฟฟ้าจดทะเบียนสะสม ณ สิ้นเดือนธันวาคม ๒๕๖๔ อยู่ที่ ๑๑,๓๘๒ คัน เพิ่มขึ้นเป็น ๒ เท่าจากปีก่อนหน้าและมีสถานีให้บริการทั่วประเทศทั้งสิ้น ๒๕๓ สถานีส่วนราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๖๔ บาทต่อหน่วย (สำหรับแรงดันไฟฟ้าน้อยกว่า ๒๒ kV)

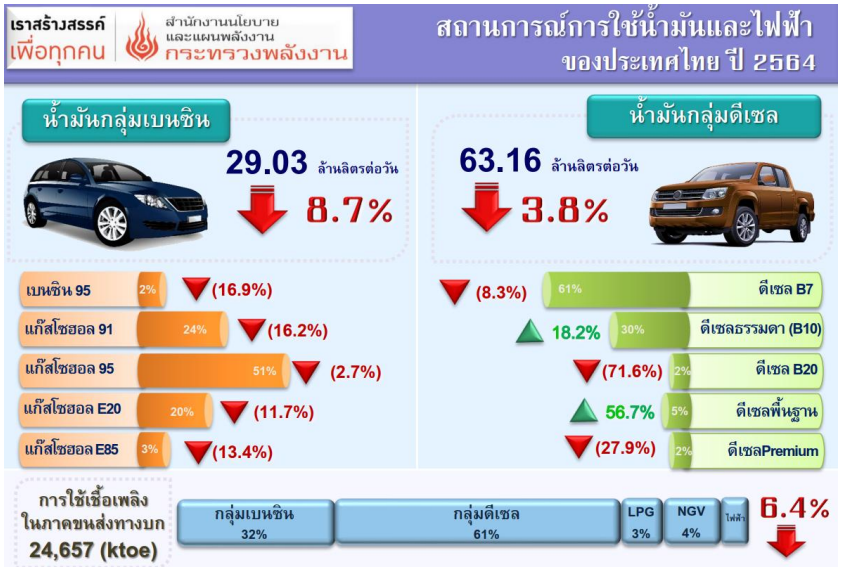
การใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางบก

ชนิดเชื้อเพลิง	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางบก ktoe 2560	2561	2562	2563	2564 (ม.ค.-ธ.ค.)	2564 (ม.ค.-ธ.ค.) growth (%) YoY	2564 (ม.ค.-ธ.ค.) share (%)	ราคาขายปลีกเฉลี่ย 2564 (ม.ค.-ธ.ค.)	จำนวนรถ* ณ สิ้นเดือน ธ.ค. 64
กลุ่มเบนซิน (ล้านลิตร/วัน)	8,175 (30.1)	8,444 (31.0)	8,755 (32.2)	8,649 (31.7)	7,894 (29.0)	-8.7	32	28.12 บาท/ลิตร	29 ล้านคัน
กลุ่มดีเซล (ล้านลิตร/วัน)	13,618 (43.3)	13,960 (44.4)	14,758 (46.9)	15,571 (49.4)	14,976 (47.6)	-3.8	61	26.54 บาท/ลิตร	12 ล้านคัน
LPG (พันตัน)	1,539 (1,319)	1,366 (1,171)	1,194 (1,023)	879 (753)	779 (668)	-11.3	3	10.19 บาท/ลิตร 18.87 บาท/กก.	6.4 แสนคัน (97% เป็น LPG+เบนซิน)
NGV (พันตัน)	2,179 (2,464)	1,980 (2,226)	1,807 (1,966)	1,248 (1,413)	1,007 (1,140)	-19.3	4	14.55 บาท/กก.	3.5 แสนคัน (78% เป็น NGV+เบนซิน)
ไฟฟ้า (ล้านหน่วย)	-	0.0039 (0.0455)	0.0039 (0.0454)	0.0077 (0.0909)	0.0875 (1.0267)	1030.1	-	2.64 บาท/หน่วย (สำหรับแรงดันไฟฟ้าน้อยกว่า 22 kV)**	11,382 คัน (ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ : BEV)
รวม	25,512	25,750	26,514	26,347	24,657	-6.4	100		

*จำนวนรถจดทะเบียนสะสม จากกรมการขนส่งทางบก
**ราคาขายปลีกเฉลี่ยสำหรับสถานีอัดประจุไฟฟ้า (เห็นชอบโดยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ 19 มี.ค. 2563)

ภาพที่ ๑๘ ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางบก

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน



ภาพที่ ๑๙ สถานการณ์การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและไฟฟ้าของประเทศไทย ปี ๒๕๖๔

ที่มา สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน

กระทรวงพลังงาน กำหนดทิศทางการดำเนินงานปี ๒๕๖๕ ว่า กระทรวงพลังงานได้มุ่งมั่นกำหนดทิศทางแผนการดำเนินงานภายใต้มิติ “Collaboration for Change: C๔C ก้าวสู่ยุคพลังงานสะอาด จับมือพันธมิตรเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทย” โดยจะมุ่งเน้นการปรับบทบาทองค์กรเพื่อก้าวสู่ยุค Energy Transition ปลดล็อค กฎระเบียบ และจับมือทุกภาคส่วน ทั้งนี้ เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาที่สำคัญ ๓ ด้าน คือ

๑) ด้านพลังงานสร้างความมั่นคงสู่เป้าหมายสังคมคาร์บอนต่ำ อาทิ การจัดทำแผนพลังงานแห่งชาติ ที่คำนึงถึงพลังงานสะอาดและการนำเทคโนโลยีมาใช้ เช่น การขับเคลื่อน Grid Modernization สมาร์ทกริด ปลดล็อคกฎระเบียบการซื้อขายไฟฟ้าสะอาด และบริหารจัดการก๊าซธรรมชาติให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ

๒) ด้านพลังงานเสริมสร้างเศรษฐกิจ อาทิ ขับเคลื่อนการลงทุนโครงการประกอบกิจการปิโตรเลียม กำหนดโครงสร้างราคาน้ำมันและสัดส่วนการผสมเชื้อเพลิงชีวภาพให้มีความเหมาะสม เป็นธรรมและเกิดประโยชน์ต่อทุกฝ่ายในระดับที่เหมาะสม ส่งเสริมการลงทุน EV Charging Station และยานยนต์ไฟฟ้า และเร่งพัฒนาระบบไฟฟ้าเพื่อรองรับการขยายตัวของการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต โดยอีก ๙ ปีจะต้องผลิตอีวีเป็นร้อยละ ๓๐ เพื่อให้ไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตของอาเซียนด้วย รวมถึงอีโคซิสเต็มของระบบสถานีประจุไฟฟ้าจะต้องเพิ่มเติมและต้องทำงานร่วมกันทั้งภาครัฐและภาคเอกชน โดยสนับสนุนให้สถานีชาร์จไฟฟ้าทั้งในบ้านและนอกบ้าน นอกจากนี้ จะเร่งขยายผลการลงทุนพลังงานสะอาดทุกรูปแบบส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนผ่านกองทุนอนุรักษ์ฯ ปี ๒๕๖๕

๓) ด้านพลังงานลดความเหลื่อมล้ำและสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เดินหน้ากระจายเม็ดเงินลงทุนสู่ชุมชน ๗๖ จังหวัด ทั่วประเทศ เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก เพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีพลังงานลดต้นทุนการผลิต สร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ชุมชน พัฒนาคุณภาพชีวิตชุมชน พร้อมขับเคลื่อนโครงการโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อระยะที่ ๑ พร้อมเตรียมการขยายผลโรงไฟฟ้าชุมชนระยะที่ ๒ ซึ่งยังมีกรอบที่จะส่งเสริมการลงทุนได้อีก ๔๐๐ เมกะวัตต์ ใน ๑๐ปี และคาดว่าจะประกาศโครงการได้ภายในปี ๒๕๖๕

๓.๕ ปัญหาด้านการใช้เครื่องมือ (แบบจำลอง) ในการวิเคราะห์ด้านการจราจร

ในการวิเคราะห์ผลกระทบจากแผนงานหรือโครงการด้านการจราจรและขนส่งที่จะดำเนินการในอนาคตจำเป็นต้องอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการวิเคราะห์และพยากรณ์ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

๓.๕.๑ แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ประกอบด้วย

๓.๕.๑.๑ แบบจำลองระดับมหภาค (Macroscopic) เป็นการจำลองสภาพจราจรขนาดใหญ่ อธิบายถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรระหว่าง ปริมาณการจราจร ความเร็ว และความหนาแน่นในกระแสการจราจร

๓.๕.๑.๒ ระดับมัชฌิมภาค (Mesoscopic) เป็นการจำลองสภาพจราจรขนาดกลาง อธิบายถึงการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเฉลี่ย ไม่ได้ระบุการเคลื่อนที่ของยานพาหนะแต่ละคันในกระแสการจราจร

๓.๕.๑.๓ ระดับจุลภาค (Microscopic) เป็นการจำลองสภาพจราจรขนาดย่อย อธิบายถึงการเคลื่อนที่ของยานพาหนะแต่ละคันในกระแสการจราจร โดยขึ้นอยู่กับทฤษฎีการขับตามกันของยานพาหนะและทฤษฎีการเปลี่ยนช่องจราจร

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้พัฒนาแบบจำลองระดับมหภาค (Macroscopic) คือ แบบจำลองระดับประเทศ (National Model : NAM) เพื่อใช้พยากรณ์การเดินทางทั้งของคนและสินค้าระหว่างจังหวัด แบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (extended Bangkok Urban Model : eBUM) เพื่อใช้วางแผน วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านการขนส่งและจราจร สามารถใช้วิเคราะห์ปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ทางรถยนต์ ทางรถไฟ ทางอากาศ และทางน้ำ โดยแบบจำลอง eBUM ครอบคลุมพื้นที่การวิเคราะห์ ๘ จังหวัด กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ นครปฐม สมุทรสาคร พระนครศรีอยุธยา

และฉะเชิงเทรา โดยมีโครงสร้างเป็นแบบจำลองต่อเนื่อง ๔ ขั้นตอน (Sequential ๔-Step Models) ที่มีลักษณะเป็น Trip-based โดยใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก

๓.๕.๒ การนำแบบจำลองไปใช้วิเคราะห์วางแผน/โครงการแก้ปัญหาจราจร

แบบจำลอง eBUM ใช้สำหรับการวิเคราะห์ถึงผลกระทบในภาพรวมของการเดินทางที่เกิดจากนโยบายในภาพรวมหรือการพัฒนาโครงการขนาดใหญ่ เช่น การพัฒนาโครงการรถไฟฟ้า ทางด่วน ถนนสายหลัก นโยบายปรับเปลี่ยนราคาน้ำมัน ผลกระทบจากโครงการพัฒนาที่ดินหรือสถานีขนส่งขนาดใหญ่ รวมถึงการวิเคราะห์ผลกระทบของการเดินทางจากการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้า ประกอบด้วย ค่าโดยสาร ราคาน้ำมัน พฤติกรรมของผู้เดินทาง การเปลี่ยนแปลงแหล่งกำเนิดการเดินทางขนาดใหญ่ เป็นต้น โดยผลลัพธ์ ที่ได้จากแบบจำลอง ได้แก่ ปริมาณการเดินทาง (Trip Demand) ในภาพรวมและตามช่วงเวลา (เร่งด่วนเช้า เร่งด่วนเย็น และทั้งวัน) ที่แยกตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) สัดส่วนผู้ใช้งานระบบขนส่งสาธารณะในภาพรวมของเมือง ปริมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้า รายเส้นทาง รายสถานี สภาพการจราจร ประกอบด้วย ปริมาณการเดินทางโดยรวม (VKT) เวลาการเดินทางโดยรวม (VHT) และความเร็วเฉลี่ย (Speed) ของระบบถนนและความสามารถในการรองรับปริมาณจราจร (V/C) เป็นต้น **ซึ่งอาจมีข้อจำกัดของการนำไปใช้** ประกอบด้วย

๓.๕.๒.๑ แบบจำลอง (eBUM) เป็นแบบจำลองเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic Model) ที่ใช้วิเคราะห์และวางแผนงานโครงการระดับ Macro ดังนั้น**ผู้ที่นำไปใช้จะต้องทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลนำเข้าที่แบบจำลองต้องการในระดับพื้นที่ศึกษา** อาทิเช่น ข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคม พฤติกรรมการเดินทาง โครงข่ายคมนาคม ปริมาณการจราจร และสภาพการจราจร เป็นต้น และการนำไปวิเคราะห์ในระดับรายละเอียดหรือระดับปฏิบัติการ นั้นจะทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง เช่น งานศึกษาสภาพจราจรระดับพื้นที่ขนาดเล็ก เช่น การจัดการบริเวณทางแยก ทางขึ้น-ลงทางด่วน ถนน ซอย การปรับปรุงการจราจรบริเวณอาคารขนาดใหญ่ การจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง การศึกษาจำนวนผู้ใช้งานสถานีรถไฟฟ้าแยกตามทางเข้า-ออก การปรับเปลี่ยนระดับการให้บริการในรายละเอียดของระบบขนส่งมวลชน เส้นทางคมนาคมขนาดเล็ก เช่น ซอยย่อย ตรอก รถสองแถวบางเส้นทาง และจักรยานยนต์รับจ้าง ไม่ได้บรรจุอยู่ในแบบจำลอง จึงไม่สามารถใช้ศึกษาเรื่อง Accessibility โดยตรงได้ และปัจจุบันแบบจำลอง eBUM มีหลาย Version มีการนำแบบจำลองไปดัดแปลง แก้ไขแต่ยังคงอ้างว่าใช้แบบจำลองโดยมิได้แสดงกิจการแก้ไขทั้งหมดทำให้ผลการวิเคราะห์ถูกบิดเบือนโดยผู้ใช้งานได้ง่ายและทำให้เข้าใจผิดถึงประสิทธิภาพของแบบจำลอง

ซึ่งในปัจจุบัน ข้อมูลบางส่วนจำเป็นต้องมีการปรับปรุงให้สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบัน โดยเฉพาะข้อมูลด้าน Planning data เพื่อให้แบบจำลองมีการปรับปรุงข้อมูลความต้องการการเดินทางและพฤติกรรมการเดินทางของผู้คนและการขนส่งสินค้าให้ทันสมัยและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยเริ่มจากการศึกษาสำรวจการเดินทางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งเป็นข้อมูลหลักสำหรับการพัฒนาแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรให้มีความถูกต้อง ทันสมัย พร้อมทั้งวิเคราะห์สภาพการจราจรบนโครงข่ายการเดินทางของคนและการขนส่งสินค้าในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่การศึกษาการเดินทางในปัจจุบันและอนาคต ควบคู่กับการพัฒนา

ให้การเดินทาง และ การขนส่งสินค้า เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นโมเดลหลักในการนำไปขยายสู่การเดินทางในเส้นทางอื่น ๆ ต่อไป

๓.๖ ปัญหาด้านรถจักรยานยนต์สาธารณะ

รถจักรยานยนต์รับจ้างหรือรถจักรยานยนต์สาธารณะ ในปัจจุบันเป็นระบบป้อน (Feeder System) ที่มีการใช้บริการกันอย่างกว้างขวางมากขึ้น และเป็นรูปแบบการเดินทางที่มีสัดส่วนมากสุดในการเข้าสู่ระบบรถไฟฟ้าที่สถานีต่าง ๆ รวมทั้ง ทั้งการขนส่งผู้โดยสาร สินค้า และสิ่งอุปโภคบริโภค จำนวนรถจักรยานยนต์รับจ้างที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดปัญหาทั้งในด้านการปฏิบัติตามกฎหมาย และการให้บริการที่มีประเด็นปัญหาระหว่างกลุ่มจักรยานยนต์รับจ้างที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมาย (ในระบบ) และกลุ่มที่ให้บริการผ่านการใช้เทคโนโลยี Application (นอกระบบ) อาทิ ปัญหารถจักรยายนต์รับจ้างที่ได้รับอนุญาตขับขี่แล้ว แต่การปฏิบัติไม่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด เช่น ผู้ได้รับอนุญาตไม่ขับขี่เอง ทำเสื้อวินปลอม นำรถที่ไม่ได้รับอนุญาตมาใช้ เป็นต้น กลุ่มรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะในระบบ ขอให้ภาครัฐที่มีหน้าที่กำกับดูแลกวดขันการให้บริการ เช่น พฤติกรรมการให้บริการและการแต่งกายต้องสุภาพเรียบร้อย เป็นต้น รวมทั้งการเผยแพร่ข้อมูลของรถจักรยานยนต์รับจ้างให้ประชาชนสามารถตรวจสอบได้ ส่วนรถจักรยานยนต์รับจ้างนอกระบบ ขอให้พิจารณาสัดส่วนการแบ่งรายได้ที่เป็นธรรมระหว่างผู้ให้บริการ Application กับผู้ขับขี่รถรับจ้างและร้านค้าผู้ร่วมให้บริการ เพื่อป้องกันการผลักภาระทางต้นทุนการบริการให้ผู้บริโภค การจัดระเบียบรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะที่ให้บริการผ่าน Application

ทั้งนี้ หากมีการนำเทคโนโลยีการจัดการข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนของรถยนต์ รถจักรยานยนต์ อาจมีลักษณะเป็นการติดอยู่ที่ป้ายวงกลมหรือในต่างประเทศจะใช้เป็นสติกเกอร์และสามารถลิงค์ข้อมูลไปยังส่วนต่าง ๆ เช่น การเสียภาษี ประกันภัย หรือการสวมทะเบียนได้ ก็จะสามารถทำให้เกิดการต่อยอดการใช้ข้อมูลได้หลายทางในอนาคตและเป็นประโยชน์มาก

กรมการขนส่งทางบกเตรียมเปิดจดทะเบียนรับวินรถจักรยานยนต์รับจ้าง เพิ่มทุก ๓ เดือน คาดว่าจะสามารถเริ่มรอบแรกได้ในเดือนพฤษภาคม ๒๕๖๕ เพื่อผลักดันให้รถป้ายดำเข้าสู่ระบบรถรับจ้างสาธารณะป้ายเหลือง ซึ่งผู้ที่ได้รับหนังสือรับรองการใช้รถจักรยานยนต์รับจ้างที่ได้นำรถไปจดทะเบียนเป็นรถจักรยานยนต์สาธารณะแล้ว ต้องไม่ให้บุคคลอื่นเช่า ซื้อ และจะต้องขับเพื่อการรับจ้างติดต่อกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๖ เดือน ในรอบระยะเวลา ๑ ปี และต้องไม่นำรถจักรยานยนต์สาธารณะของตนไปรับจ้างในสถานที่ตั้งวินอื่น ที่ตนเองไม่มีชื่ออยู่ในบัญชีรายชื่อผู้ขับรถ หากพบคณะอนุกรรมการฯ สามารถพิจารณาถอดชื่อผู้ได้รับหนังสือรับรองการใช้รถจักรยานยนต์สาธารณะหรือผู้ขับรถจักรยานยนต์สาธารณะ ออกจากบัญชีรายชื่อในสถานที่ตั้งวินที่ผู้นั้นขับรถอยู่ และเห็นว่า ขบ. ควรจัดให้มี Application ของภาครัฐเองเพื่อเป็นเทคโนโลยีรองรองรับการเรียกใช้บริการผ่าน Application เพื่อเป็นการแข่งขันกับเอกชนได้ และเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในผู้ขับรถจักรยานยนต์สาธารณะรายเดิมปรับตัวให้ทันกับเทคโนโลยี รวมทั้งการจัดให้มีกฎหมายควบคุมผู้ให้บริการภาคเอกชนด้วยแล้วควบคุมการปฏิบัติตามกฎหมายของทั้ง ๒ ฝ่ายด้วยเทคโนโลยียืนยันตัวตน

โดยสรุปแล้วการเกิดรถจักรยานยนต์รับจ้างได้สะท้อนทั้งปัญหาในการพัฒนาเมืองและความซับซ้อนในการเดินทางเชื่อมต่อในเมืองเพราะรูปแบบหลักของการจราจรขนส่งแบบสาธารณะทั้งรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางจะผ่านแต่จุดใหญ่ๆ การเชื่อมต่อจากจุดใหญ่ๆ ไปสู่เครือข่ายถนน

ซอยต่าง ๆ นั้น จะใช้เดินทางโดยรูปแบบทั้ง รถจักรยานยนต์รับจ้าง และรถสองแถว หรือสามล้อที่มีหลายรูปแบบให้บริการ แต่รถจักรยานยนต์รับจ้างก็เป็นการสร้างโอกาสและอาชีพในเมืองเหมือนกัน และแม้ว่ารายได้จะได้มากพอสมควร แต่ความมั่นคงและปลอดภัยมีไม่มาก ดังนั้นผู้ขับจักรยานยนต์รับจ้างนี้ต้องการระบบการคุ้มครองดูแลที่ดี เช่นเดียวกับแรงงานและผู้ประกอบการอื่นเช่นกัน

๔. การสรุปศึกษาเพื่อกำหนดประเภทนวัตกรรม

๔.๑ การวิจัยเป็นต้นน้ำส่วนหนึ่งที่สำคัญของการพัฒนานวัตกรรม

นวัตกรรมส่วนที่มีการพัฒนาและนำไปใช้งานแล้วส่วนหนึ่งมาจากการวิจัย โดยรูปแบบของนวัตกรรมเดิมจะเป็นขั้นบันไดจากการวิจัยไปสู่การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไปสู่ตลาดและผู้ใช้แต่ปัจจุบันจะมองจากผู้ใช้ ผู้ผลิตอุตสาหกรรม หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมของประเทศไทยในการพัฒนาระบบเศรษฐกิจของไทย ปัจจุบันเศรษฐกิจมุ่งสนับสนุนให้เกิดขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมที่สร้างคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ แต่พบว่า ยังคงจะมีปัญหาเกี่ยวกับการนำงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรมอย่างเป็นรูปธรรม เช่น จำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนามีจำนวนน้อยเทียบได้เป็น ๒๕ : ๑๐,๐๐๐ คน การลงทุนด้านการวิจัยมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับต่างประเทศ ปัญหาการบูรณาการระหว่างผู้ให้ทุน ผู้วิจัย และภาคเอชนผู้ใช้งานได้เจอกับนักวิจัย ได้เห็นผลงานวิจัยของนักวิจัยที่เอกชนสนใจและนำไปพัฒนาใช้ประโยชน์สู่การผลิตต่อไป ดังนั้นจึงเป็นปัญหาของ การขาดเจ้าภาพหลักในการกำหนดรูปแบบนวัตกรรมด้านการจราจรและขนส่ง ทำให้ประเด็นที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ไม่ชัดเจน รวมทั้งกฎระเบียบที่สนับสนุนการนำงานวิจัยไปใช้

๔.๒ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

เสนอข้อมูลกรอบแนวคิดระบบนวัตกรรมไทย มี ๔ ส่วน ประกอบด้วย

๔.๒.๑ Collaboration and strengthening มีประเด็นที่ท้าทาย คือ

๔.๒.๑.๑ กลไกความร่วมมือระหว่างหน่วยงานในประเทศยังจำกัดและดำเนินการแยกกัน แนวทางในการพัฒนา คือ ต้องพัฒนารูปแบบการทำงานร่วมในหน่วยนโยบาย หน่วยจัดสรรงบประมาณ และ PMU (PMU มาจากคำว่า Program Management Unit เป็นกลไกสำคัญในการบริหารงบประมาณวิจัยด้าน วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม)

๔.๒.๑.๒ การพัฒนาศักยภาพของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนยังดำเนินการได้ช้า แนวทางการพัฒนา คือ สร้างกลไกให้เกิดการพัฒนาร่วมกันในศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมของหน่วยงานระดับปฏิบัติ เช่น ศักยภาพการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญาพัฒนากลไกหรือมาตรการที่ส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของเอกชนที่มาร่วมกับภาพมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานวิจัย เช่น พระราชบัญญัติการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ พ.ศ. ๒๕๖๔

๔.๒.๑.๓ มาตรการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจายและมีลักษณะต่างคนต่างทำ แนวทางการพัฒนา คือ จัดตั้ง Consortium ที่ประกอบด้วยหน่วยงานในระดับนโยบายของระบบวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมและหน่วยงานในกระทรวงอื่น ๆ เช่น กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

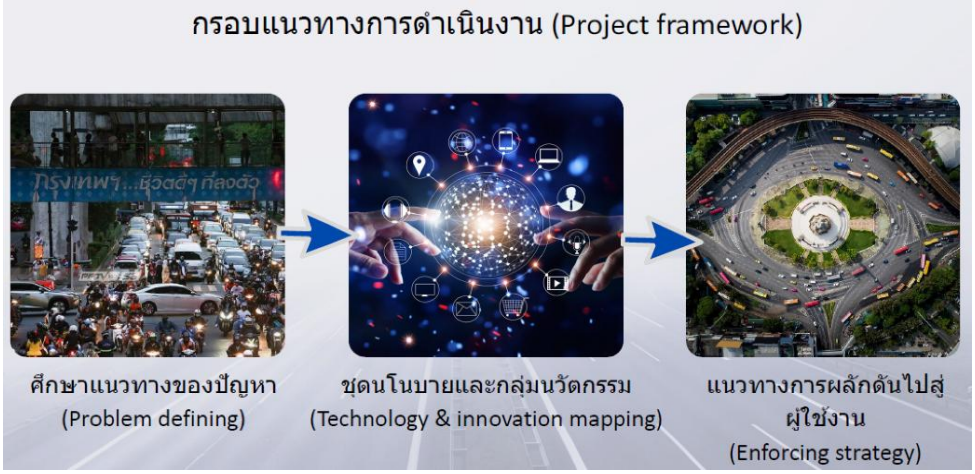
๔.๒.๒ Resource management มีประเด็นความท้าทาย คือ **กลไกการเชื่อมต่อการลงทุนระหว่างภาครัฐยังไม่เป็นระบบ** งานวิจัยนวัตกรรมต่าง ๆ ยังไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ขาดภาพการทำงานร่วมระหว่างหน่วยงาน **แนวทางการพัฒนา** คือ วิเคราะห์เกี่ยวกับรูปแบบการให้ทุน การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกองทุนและการแบ่งปันข้อมูลหน่วยงานจัดสรรทุน และต้องให้ความสำคัญในลักษณะเจ้าของร่วมมีการวาง Technology Roadmap

๔.๒.๓ Manpower มีประเด็นความท้าทาย คือ การผลิตกำลังคนไม่ทันและไม่ตรงกับความต้องการของตลาด ขาดฐานข้อมูลบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ การฝึกทักษะที่จำเป็นของนักวิจัยในมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยโดยเฉพาะเมื่อเข้าสู่กระบวนการเชิงพาณิชย์ **แนวทางการพัฒนา** คือ วางแผนกำลังคนด้วยการคาดการณ์ไปข้างหน้าให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ จัดทำฐานข้อมูลบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของไทยโดยเฉพาะนักวิจัยและนักพัฒนารวมทั้งความเชี่ยวชาญเชื่อมต่อกับระบบงานที่มีอยู่เดิม และร่วมกับเอกชนพัฒนาระบบที่สามารถหาผู้ชำนาญการเฉพาะด้านได้

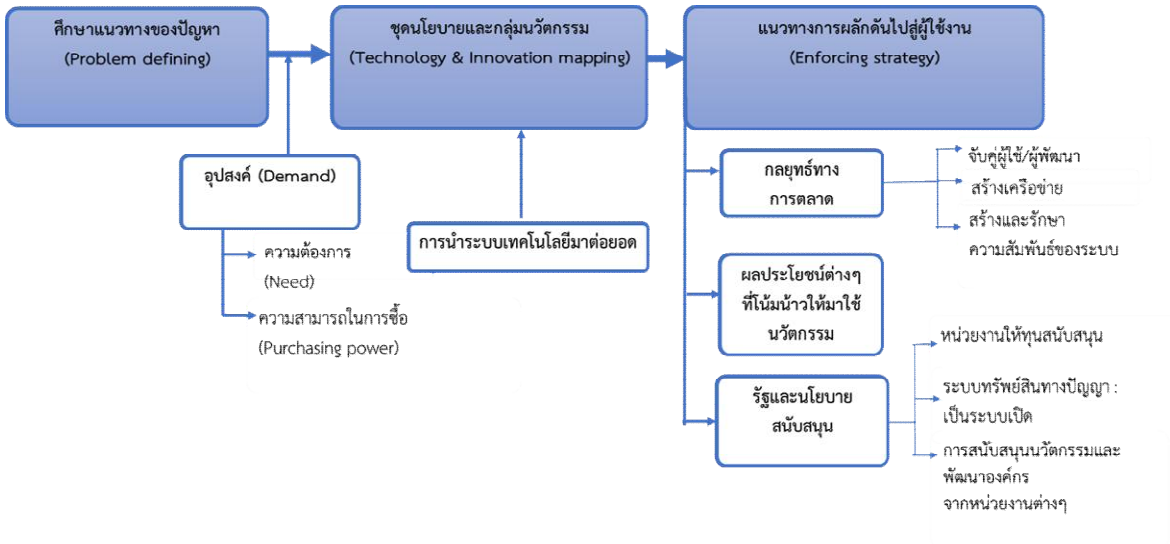
๔.๒.๔ Related critical systems มีประเด็นความท้าทายคือ ๑) การถ่ายทอดมุมมองภาพรวมด้านวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมของประเทศไทยยังไม่เกิดประสิทธิผลโดยเฉพาะกับภาคนโยบาย ๒) ต้องมีการปรับปรุงระบบและกฎหมายด้านทรัพย์สินทางปัญญาของไทย **แนวทางการพัฒนา** คือ สร้างกลไกบูรณาการข้ามหน่วยงานโดยเฉพาะระหว่างกระทรวงและสร้างการมีส่วนร่วม เช่น กระบวนการทำแผนระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมควรมีการคาดการณ์อนาคต พัฒนาหลักเกณฑ์ของการซื้อสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อพัฒนานวัตกรรม

๔.๓ การวิจัยเป็นต้นทางส่วนหนึ่งของการพัฒนานวัตกรรม

นวัตกรรมที่เกี่ยวกับการคมนาคมจะทำให้เกิดขึ้นได้ จะต้องให้ชัดเจนว่าจะสร้างหรือทำนวัตกรรมประเภทไหนและเป็นอะไร รัฐและประชาชนจะได้ประโยชน์อะไรจากนวัตกรรมนี้ เพื่อให้เกิดการสนับสนุนเงินทุนจากภาครัฐและเกิดประโยชน์ร่วมกัน ทั้งต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลงานวิจัยนี้รัฐสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และนวัตกรรมที่จะนำเสนอของคณะกรรมาธิการฯ ควรเป็นนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ที่เกี่ยวกับการคมนาคมเป็นหลัก ส่วนนวัตกรรมด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและสำคัญต่อเนื่องจะเป็นนวัตกรรมรอง โดยต้องมีกรอบการมองปัญหา กรอบการกำหนดพื้นที่ และกรอบระยะเวลา รวมถึงให้พิจารณาด้านผู้จะนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ (Demand) ความต้องการ และความสามารถในการซื้อร่วมเป็นปัจจัยในการพิจารณาด้วยแล้ว และได้กำหนดกรอบแนวทางการดำเนินการไว้ ๓ ประเด็นหลัก คือ ๑) ศึกษาแนวทางของปัญหา (Problem Defining) ๒) การกำหนดชุดนโยบายและกลุ่มนวัตกรรม (Technology & Innovation Mapping) และ ๓) แนวทางการผลักดันไปสู่ผู้ใช้งาน (Enforcing Strategy)



ภาพที่ ๒๐ กรอบแนวทางการดำเนินงาน



ภาพที่ ๒๑ แผนผังทางการดำเนินงาน

๔.๓.๑ การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง

การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง หรือนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่งได้ หรือพัฒนาเป็นระบบการจราจรและขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent transportation system, ITS) มีพื้นฐานหลักในการทำงานสำคัญ ๔ ขั้น คือ

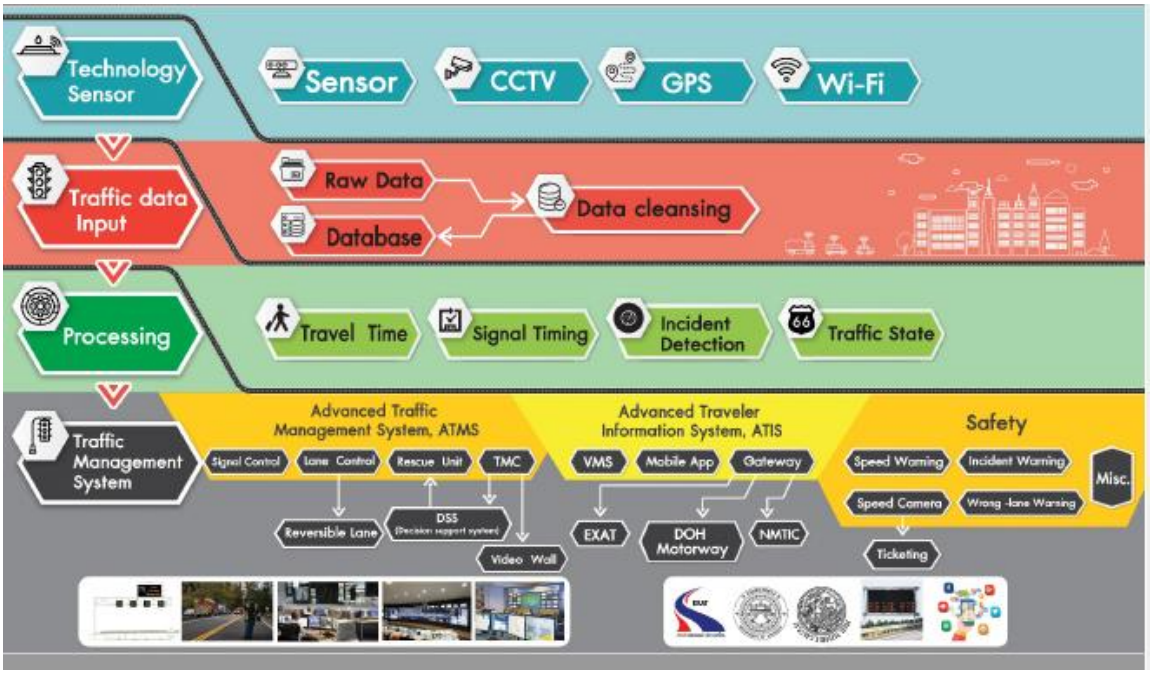
๔.๓.๑.๑ ขั้นที่ ๑ เป็น เทคโนโลยีด้านการตรวจวัดต่าง ๆ (Technology sensor) ที่เป็นส่วนแรกที่จะใช้ในการตรวจจับหรือตรวจวัดสภาพกายภาพต่างๆ แปลงมาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือคุณภาพ ที่จะนำไปใช้งานในชั้นที่ ๒ ต่อไป เช่น Sensor ตรวจจับด้านการจราจร กล้องวงจรปิด (CCTV) ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System, GPS) และระบบการสื่อสารหรือ WIFI หรือ เทคโนโลยีในการบ่งชี้แบบ RFID (Radio Frequency Identification) การทำงานของ RFID อาศัยคลื่นวิทยุ

๔.๓.๑.๒ ขั้นที่ ๒ เมื่อมีการเก็บข้อมูลโดยใช้ Sensor ในขั้นที่ ๑ แล้ว ข้อมูลดิบ (Raw Data) จะถูกจัดเก็บมารวมกันเป็นระบบฐานข้อมูล (Database) ซึ่งต้องมีการทำ Data Cleansing (กระบวนการตรวจสอบ การแก้ไข หรือการลบ เพื่อให้รายการข้อมูลที่ไม่ถูกต้องออกไปจากชุดข้อมูล) หลังจากนั้นฐานข้อมูลที่ถูกต้องแล้วจะถูกส่งไปดำเนินการต่อขั้นที่ ๓

๔.๓.๑.๓ ขั้นที่ ๓ เป็นการประมวลผลหรือ Data Analytic ซึ่งจะมีการใช้โปรแกรมหรือวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ออกมาใช้งานด้านการจราจรและขนส่ง เช่น เวลาในการเดินทาง (Travel Time) ค่าที่ใช้ในการควบคุมสัญญาณไฟจราจร (Signal Timing) การตรวจจับอุบัติการณ์ต่าง ๆ (Incident Detection) และสภาพจราจรต่าง ๆ (Traffic State) รวมถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่วิเคราะห์ผลเป็นการเฉพาะแต่ละเรื่อง ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลแล้วจะถูกส่งไปยังขั้นที่ ๔

๔.๓.๑.๔ ขั้นที่ ๔ เป็นการนำข้อมูลจากขั้นที่ ๓ ไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการแก้ไขปัญหาจราจรด้านต่าง ๆ เช่น ๑) ระบบการบริหารจัดการจราจรขั้นสูง (Advanced Traffic Management System, ATMS) ที่นำข้อมูลไปใช้ในการควบคุมจังหวะสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยก การควบคุมการเดินรถในแต่ละช่องทาง การจัดช่องสวนกระแสจราจร การจัดทำระบบหรือหน่วยช่วยเหลือด้านการจราจร และการจัดทำศูนย์ควบคุมและสั่งการด้านการจราจร ๒) ระบบการให้ข้อมูลข่าวสารขั้นสูงแก่ผู้เดินทาง (Advanced Traffic Information System: ATIS) ที่จะนำข้อมูลไปใช้ในการเสนอข้อมูลที่ป้ายสลับข้อความ การให้ข้อมูลการจราจรผ่านมือถือ และการให้ข้อมูลศูนย์บูรณาการการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบแห่งชาติ (National Multimodal Transport Integration Center: NMTIC) กับการบริหารจัดการงานคมนาคมด้วยข้อมูลดิจิทัลแบบทันกาล และ ๓) การนำไปใช้งานด้านความปลอดภัย เช่น การจัดทำระบบเตือนความเร็วเกินกำหนด กล้องตรวจจับความเร็ว การตรวจอุบัติการณ์ต่าง ๆ และระบบการเตือนการขับรถย้อนศร เป็นต้น

ดังนั้น ต้องพิจารณาปัญหาทั้งด้านการจราจรและขนส่ง ด้านเทคโนโลยีในแต่ละขั้น เพื่อพิจารณามากำหนดเป็นประเภทนวัตกรรมที่จะส่งเสริมต่อไป และตอบว่ารัฐ ประชาชนจะได้ประโยชน์อะไรจากนวัตกรรมนี้ เพื่อให้เกิดการสนับสนุนเงินทุนจากภาครัฐและเกิดประโยชน์ร่วมกันต่อไป

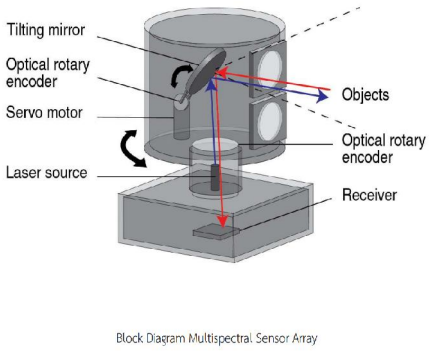


ภาพที่ ๒๒ รูปแบบการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาจราจร

๔.๓.๒ ประเด็นปัญหาการขาดเทคโนโลยีตัวตรวจจับ (Technology sensor)

๔.๓.๒.๑ Lidar sensor เป็น Sensor ที่ใช้ในกลุ่มรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ไร้คนขับ หรือ Autonomous Vehicle และถือเป็นชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่จำเป็น Lidar ย่อมาจาก Light Detection and Raging คือ อุปกรณ์ที่ใช้แสงเพื่อตรวจจับและวิเคราะห์ระยะทางของวัตถุ โดยการปล่อยลำแสงเลเซอร์ออกไปแล้วตรวจจับระยะเวลาที่แสงนั้นส่งกลับมาที่เซนเซอร์ เพื่อวัดระยะทางนำไปสร้างโลกเสมือน ๓ มิติ ขึ้นในระบบเคลื่อนที่นำทาง มีราคาค่อนข้างสูง

ความพร้อมของการพัฒนา ปัจจุบัน**เทคโนโลยี**นี้มีการพัฒนาไปมากในต่างประเทศ และความพร้อมของเทคโนโลยี Lidar ในประเทศไทยยังไม่มี ส่วนมากเป็นการนำเข้าเทคโนโลยี ซึ่งประเทศไทยต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้สามารถพัฒนาเองเพื่อใช้ในประเทศไทยได้ในอนาคต



Lidar sensor (Detection And Raging) ใช้แสงเพื่อตรวจจับและวิเคราะห์ระยะทางของวัตถุ เพื่อวัดระยะทางนำไปสร้างโลกเสมือน ๓ มิติ ขึ้นในระบบเคลื่อนที่นำทาง

ภาพที่ ๒๓ การใช้งาน Lidar Sensor

๔.๓.๒.๒ Microwave Radar sensor เป็น Sensor ที่ใช้ในการสำรวจข้อมูลด้านการจราจร เช่น การนับจำนวนยานพาหนะและแยกประเภท ไมโครเวฟเรดาร์ (Microwave Radar) เป็นเครื่องที่มีความแม่นยำระดับสูง ในราคาที่ปานกลาง เทคโนโลยีนี้มีความจำเป็นที่ต้องใช้ร่วมกับระบบกล้อง โดยหลักการใช้ของเครื่องไมโครเวฟเรดาร์ คือ การสะท้อนรังสี Electro-Magnetic ไปที่วัตถุเพื่อจับการเคลื่อนไหวของวัตถุ ปัจจุบันเทคโนโลยีนี้ได้พัฒนาขึ้นมาก ทำให้สามารถตรวจจับวัตถุได้หลากหลายชนิดพร้อมกันได้โดยใช้เวลาอันสั้น สามารถแยกแยะวัตถุได้อย่างแม่นยำ รองรับสภาพอากาศที่หลากหลาย และมีระบบการป้องกันการรบกวนสัญญาณ ตัวเรดาร์เอง หลาย ๆ ประเทศได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการนำอุปกรณ์เรดาร์มาใช้ในการควบคุมสัญญาณไฟจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ARROW, ๒๐๑๙)

ความพร้อมของพัฒนา ปัจจุบันเทคโนโลยีนี้มีการพัฒนาไปมาก และความพร้อมของเทคโนโลยีไมโครเวฟเรดาร์ในประเทศไทยยังต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้เพิ่มเติมเพื่อที่จะให้แข่งกับเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน และสามารถนำมาใช้ในประเทศไทยได้

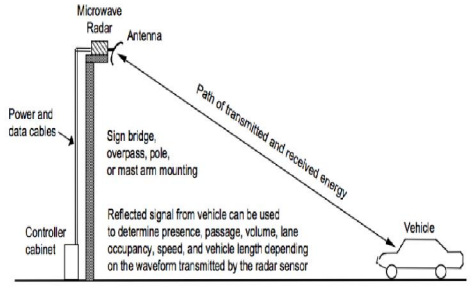
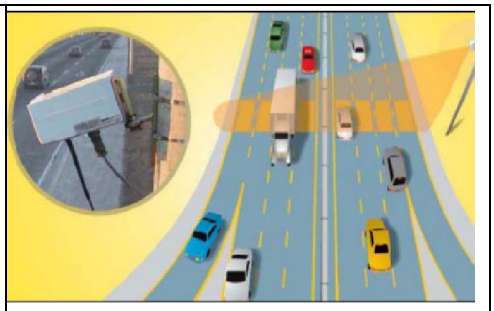


Figure 2: Microwave Radar Operation



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างการติดตั้งใช้งานของเครื่อง Microwave Radar Sensors
(ที่มา: www.sciencephoto.com)

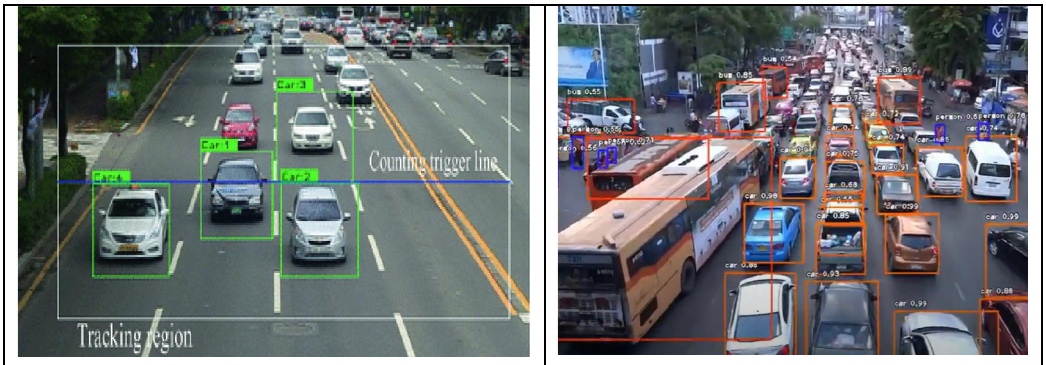
Microwave Radar sensor ใช้ในการสำรวจข้อมูลด้านการจราจร

ภาพที่ ๒๔ การใช้งาน Microwave Radar Sensor

๔.๓.๒.๓ กล้อง CCTV กับระบบประมวลผลภาพ (Image Processing) เป็นการจัดการและวิเคราะห์รูปภาพให้เป็นข้อมูลในแบบดิจิทัล โดยใช้คอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เราต้องการทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ เช่น ข้อมูล ปริมาณจำนวนยวดยาน การแบ่งชนิดของยวดยาน การเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ (นำไปเป็นข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของวัถตุ) และอีกหลายวัตถุประสงค์ทางด้านการจราจรได้อย่างมาก โดยการนับจำนวนรถและแยกประเภท บนถนนที่ติดตั้งกล้อง เมื่อได้ข้อมูลแล้วก็ส่งต่อไปวิเคราะห์ และสร้างเป็นระบบ เช่น ระบบการบริหารจัดการด้านการจราจร การควบคุมสัญญาณไฟ ระบบการจัดเก็บ/สำรวจข้อมูลด้านการจราจร ระบบเก็บข้อมูลรถที่เข้าและออกพื้นที่ และยังสามารถใช้ภาพถ่ายของป้ายทะเบียนรถเพื่อประโยชน์ในด้านความปลอดภัย เป็นการนำเทคโนโลยีด้าน Image Processing มาช่วยในการอ่านป้ายทะเบียนเป็นดิจิตัล โดยนำข้อมูลภาพป้ายทะเบียนของรถยนต์ที่ได้จากกล้องวงจรปิดประเภท LPR Camera (กล้องสำหรับจับภาพป้ายทะเบียนโดยเฉพาะ) มาทำการวิเคราะห์ตรวจหาป้ายทะเบียน และระบบตรวจจับใบหน้า ซึ่งโปรแกรมตรวจจับใบหน้าจะทำหน้าที่วิเคราะห์ตรวจสอบและจดจำใบหน้า ที่ทำงานร่วมกับกล้องวงจรปิด IP Camera คุณภาพสูง

โดยลักษณะการทำงานระบบจะทำการเปรียบเทียบใบหน้าของบุคคลที่ผ่านเข้ามาในกล้องที่ได้กำหนดและตั้งค่าเอาไว้ จากนั้นจะทำการนำภาพใบหน้าดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับภาพบุคคลในฐานข้อมูลกลาง

ความพร้อมของการพัฒนา นักวิจัยและภาคเอกชน มีการพัฒนาไปบ้างแล้ว แต่ยังไม่สามารถที่จะนำไปใช้ในเชิงอุตสาหกรรมได้ และบางส่วนเป็นการซื้อเทคโนโลยีมาใช้ ดังนั้นประเทศไทยต้องมีการสนับสนุนต่อยอดเทคโนโลยีชนิดนี้ จัดให้มีมาตรฐานในการรองรับคุณภาพ ส่งเสริมให้ภาครัฐใช้ของที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศ รวมทั้งสนับสนุนเงินในการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถพัฒนาองค์ความรู้นี้ เพื่อที่จะให้แข่งกับเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน และสามารถนำมาใช้ในประเทศไทยได้อย่างแท้จริง



กล้อง CCTV กับระบบประมวลผลภาพ (Image Processing) เป็นการจัดการและวิเคราะห์รูปภาพให้เป็นข้อมูลในแบบดิจิทัล

ภาพที่ ๒๕ กล้อง CCTV กับระบบประมวลผลภาพ

ทั้งนี้ ปัจจุบันสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กำลังพัฒนาระบบนำร่องการนับและแยกประเภทยานยนต์ โดยมีการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมและนำไปใช้กับระบบกล้องวงจรปิดที่มีการติดตั้งแล้วในปัจจุบัน เป็นการต่อยอดสิ่งที่มีให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น แต่มีข้อจำกัดในการเชื่อมต่อและการให้ข้อมูลระหว่างบางหน่วยงานซึ่งต้องมีการประสานและทำความเข้าใจถึงผลประโยชน์ที่รัฐ หน่วยงาน และประชาชนจะได้รับเมื่อจัดทำเป็น Big Data แล้ว

๔.๓.๒.๔ เทคโนโลยีการระบุตำแหน่ง GPS และ RFID

๑) เทคโนโลยีการระบุตำแหน่ง Global Positioning System (GPS)

ระบบ**ระบุตำแหน่ง** GPS ประกอบไปด้วยดาวเทียมจำนวน ๒๔ ดวง ที่โคจรรอบโลกวันละ ๒ ครั้ง หรือรอบละ ๑๒ ชั่วโมง แต่ละดวงมีระยะห่างเท่าๆกัน ทำให้สามารถนำข้อมูลการรับสัญญาณ GPS ไปคำนวณหาตำแหน่งและความสูงได้ตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงในทุกสภาพอากาศและทุกแห่งบนพื้นผิวโลก ทำให้ระบบนี้สามารถบอกพิกัดและตำแหน่งจุดที่อยู่ได้อย่างแม่นยำ ซึ่งความแม่นยำของการระบุตำแหน่งนั้นขึ้นอยู่กับเครื่องรับสัญญาณหรือ GPS Tracking สำหรับติดตามตัวบุคคล หรือติดตามยานพาหนะสามารถเรียกอีกอย่างว่า GPS Tracker จะใช้ในการติดตามตรวจสอบเส้นทางเดินทาง โดยเทคโนโลยี GPS Tracking นี้สามารถระบุได้ครอบคลุมถึงพิกัดภูมิศาสตร์ละติจูด

ลองจิจูด ความเร็วบนภาคพื้น ทิศทาง และเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น ๆ ที่เราติดตามอยู่ได้ผ่านการแสดงผลบนแผนที่ ประโยชน์ของระบบ GPS มีบทบาทสำคัญในการใช้ชีวิตประจำวันทั่วไป และการทำธุรกิจต่าง ๆ สรุปประโยชน์ของระบบ GPS โดยเพิ่มประสิทธิภาพใน การติดตามยานพาหนะได้อย่างแม่นยำ เพื่อการบริหารจัดการการใช้งานยานพาหนะได้อย่างมีประสิทธิภาพมีการเดินทางไปตามเส้นทางที่กำหนด ไม่ออกนอกเส้นทาง และสามารถเดินทางได้อย่างปลอดภัยไปถึงปลายทางได้ตามเวลาที่กำหนด และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของรถขนส่งเลือกเส้นทางเลี่ยงจุดจราจรติดขัดได้ช่วยประหยัดน้ำมัน ประหยัดเวลา **และสามารถใช้ในการวางแผนเส้นทางได้ในอนาคต**

๒) **GPS ใน Smart Phone**

ปัจจุบันมีการติดตั้ง ระบบ GPS มาพร้อมกับ Smart phone ซึ่งการทำงานในการระบุตำแหน่งนั้นแต่ละเครื่องจำเป็นต้องได้รับสัญญาณ GPS จากดาวเทียมอย่างน้อย ๔ ดวง จากทั้งหมด ๒๔ ดวง ที่โคจรอยู่รอบโลกนำมาประมวลผลเพื่อระบุตำแหน่งทางภูมิศาสตร์และระยะทางระหว่างจุดต่าง ๆ บนพื้นโลก การประมวลผลนั้นจะยังมาจากความเข้มและเวลาในการเดินทางของสัญญาณวิทยุด้วย ซึ่งความแม่นยำนั้นสามารถระบุได้แม่นยำสูงสุดถึงระดับ ๕ เมตร ทั้งนี้ปัญหาการใช้งาน GPS ก็ยังมีให้เห็นอยู่ เช่น การใช้งานในบริเวณใต้อาคาร การใช้งานในบริเวณที่มีกำแพงหรือผนังที่ปิดกั้น ทำให้อุปกรณ์รับสัญญาณไม่สามารถรับสัญญาณได้ แม้แต่การใช้งานในบ้านทั่ว ๆ ไปก็อาจจะใช้งานไม่ดีหากอยู่ในพื้นที่อับสัญญาณ แต่จะยังมีการใช้งานในการนำทางอีกรูปแบบหนึ่ง เป็นการใช้งานผ่าน WI-FI หรือเชื่อมต่อระบบ Internet Network เป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่สามารถใช้ในการนำทางได้ แม้ความแม่นยำอาจจะลดลงไปบ้าง แต่ก็เป็นอีกตัวช่วยที่ทำให้การใช้งาน GPS นั้นทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และถ้าหากนำมาใช้งานร่วมกันก็จะเป็นระบบที่ช่วยให้การระบุตำแหน่งนั้นแม่นยำที่มากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน

๓) **เทคโนโลยีสำหรับระบุตำแหน่ง RFID**

ระบบการชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID (Radio Frequency Identification) คือระบบชี้เฉพาะอัตโนมัติ (Automatic Identification) แบบไร้สาย (Wireless) ระบบนี้จะประกอบด้วยอุปกรณ์สองส่วน คือ ส่วนเครื่องอ่าน (Reader) และส่วนป้ายชื่อ (Tag) โดยการทำงานนั้นเครื่องอ่านจะทำหน้าที่จ่ายกำลังงานในรูปคลื่นความถี่วิทยุให้กับตัวบัตร ยังผลให้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ภายในสามารถส่งข้อมูลจำเพาะที่แสดงถึง "Identity" กลับมาประมวลผลที่ตัวอ่านได้ ดังนั้น หากจะนำระบบ RFID มาใช้ระบบ**ระบุตำแหน่งนั้น จำเป็นต้องมีตัวอ่าน (RFID reader) ติดตั้งในจุดที่ต้องการ ซึ่งแตกต่างจากระบบ** GPS ที่ไม่ต้องมีการติดตั้งตัวอ่าน เพียงแต่ต้องมีระบบสื่อสารและระบบรับสัญญาณจากดาวเทียมระบบ RFID **แบ่งออกได้เป็น ๒ ชนิด คือ**

- RFID ชนิด Passive ป้ายชนิดนี้ทำงานได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้แหล่งจ่ายไฟจากภายนอก เพราะภายในบัตรมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เป็นแหล่งพลังงานในตัวอยู่แล้ว ระยะการอ่านข้อมูลได้ในระยะสั้นๆ เท่านั้นไม่เกิน ๑ เมตร (ขึ้นอยู่กับกำลังส่งของเครื่องอ่านและความถี่วิทยุที่ใช้) RFID ประเภทนี้มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา
- RFID ชนิด Active ป้ายชนิดนี้ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากภายนอกเพื่อจ่ายไฟให้วงจรทำงาน ระยะการอ่านข้อมูลได้ประมาณ ๑๐๐ เมตร แต่มีข้อเสียคือ ขนาดของป้ายหรือเครื่องอ่านมีขนาดใหญ่ อายุแบตเตอรี่มีอายุการใช้งานประมาณ ๓-๗ ปี

การประยุกต์ใช้งานระบบ RFID เช่น ระบบทะเบียนประวัติ บัตรประชาชน (e-Citizen) ระบบข้อมูลประวัติการรักษาพยาบาล (Health Care) ระบบตั๋วอิเล็กทรอนิกส์ (e-Ticket) เช่น บัตรทางด่วน บัตรรถไฟฟ้า ระบบบัญชีรายการอัตโนมัติ (Automated Inventory) ระบบบอกรหัสพนักงาน (Automatic Teller) ระบบอนุญาตเข้าออกสำนักงาน (Security Access) ใช้แพลตฟอร์มออกแบบ Cadence ED ระบบกุญแจอิเล็กทรอนิกส์ (Immobilizer) ระบบหนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Passport) ระบบห้องสมุดดิจิทัล (e-Library) Smart-Warehouse การจัดการคลังสินค้าการจัดการคลังสินค้ารูปแบบใหม่ที่พร้อมสมบูรณ์ด้วยเทคโนโลยี RFID ช่วยให้การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) ง่ายดายด้วยเครื่องมือช่วยงานต่าง ๆ Electronic Toll Collection (ETC) ระบบบริหารจัดการระบบจราจร ระบบขนส่ง (Logistics) ช่วยให้การจัดการเรื่องระบบจราจรและการขนส่งมีข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์สามารถวิเคาะห์สภาพปัญหาระบบการจราจรได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ยังมี RFID Tag สำหรับติดแผ่นป้ายทะเบียน (License Plate Tag) เพื่อรองรับการระบุตัวตนของยานพาหนะได้

ความพร้อมของการพัฒนาระบบระบุตัวตน รัฐมีแนวคิดจะให้มีการติดตั้งระบบระบุตำแหน่งของยวดยานโดยใช้ระบบ GPS / RFID กับยานพาหนะ แต่มีประชาชนบางส่วนไม่เห็นด้วยกับนโยบายการติดตามยานพาหนะด้วยระบบ GPS หรือ RFID ดังกล่าวเป็นจำนวนมากผ่านสื่อสังคมโซเชียล และทุกช่องทาง โดยส่วนใหญ่เห็นว่าเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคล ทำให้ประชาชนมีค่าใช้จ่ายเพิ่ม จากค่าติดตั้งและค่าบริการรายเดือน อีกทั้งเป็นการเอื้อผู้ประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นต้องมีการพิจารณาให้ข้อมูลที่ถูกต้องเรื่องสิทธิส่วนบุคล (ระบบจะตัดข้อมูลชุดนี้ออกไปก่อนประมวลผล) รัฐสนับสนุนค่าใช้จ่าย ในการติดตั้ง และนำข้อมูลไปจัดทำเป็น Bigdata ในการบริหารจัดการจราจรของภาครัฐและสามารถจัดทำเป็น Opendata ส่งเสริมให้เกิด Starup ที่จะนำข้อมูลที่กรองแล้วไปพัฒนาต่อยอดต่อไป แต่ในส่วนของการอนุญาตให้ระบุตำแหน่งจาก Application ใน Smart Phone กับสามารถทำได้โดยการยินยอมของเจ้าของเครื่อง Smart Phone ซึ่งรัฐอาจต้องมีการจัดทำ Application ที่ประชาชนสนใจ เป็นประโยชน์ของการเดินทางและสนใจที่จะ Download เข้ามาใช้งาน เช่น Application ที่ให้ข้อมูลข่าวสาร ระบบรายงานสภาพจราจรของภาครัฐ เป็นต้น

๔.๓.๓ ประเด็นปัญหาการขาดเทคโนโลยีด้านข้อมูลขนาดใหญ่ (Database / Bigdata)

๔.๓.๓.๑ Bigdata ด้านการจราจรและขนส่งยังไม่เกิดขึ้น

คำว่า Bigdata หมายถึง จำนวนข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ที่มีมาก โดยคุณลักษณะของ Big Data (๔V) มี ๑) มีปริมาณมาก (Volume) จะมีปริมาณมากกว่าหน่วย TB (Terabyte) ขึ้นไป ๒) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Velocity) และต่อเนื่อง ชนิดที่เรียกว่า Real Time หรือใกล้ Real Time ๓) หลากหลายประเภทหรือแหล่งที่มา (Variety) ทั้งชนิดข้อมูล และที่มาที่หลากหลาย Platform ๔) ยังไม่ผ่านการประมวลผล (Veracity)

ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนต่างๆ มีข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เป็นจำนวนมาก จากวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี เช่น ข้อมูลระบุตำแหน่งบนพื้นโลกของรถบรรทุกขนส่งสินค้า ข้อมูล GPS ของรถโดยสาร ข้อมูล GPS ของผู้ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ และข้อมูลสัญญาณโทรศัพท์ (Mobile Data) จากผู้ใช้บริการ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) เพื่อหาข้อมูล

พฤติกรรมการขนส่งสินค้าและการเดินทางของคนเพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผน การปรับปรุงและก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

ประโยชน์ของ Bigdata กับงานด้านขนส่งและโลจิสติกส์

โดยภาคเอกชนชั้นนำจะให้ความสำคัญกับ Bigdata แล้วนำมาพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น ข้อมูลการขับรถ ความเร็วในการขับขี่ การขับเร่งกระชาก การเบรกกะทันหัน ประวัติการเกิดอุบัติเหตุ เพื่อมาวิเคราะห์และประเมินความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการขับรถและการเกิดอุบัติเหตุ ผ่านโปรแกรมวิเคราะห์การขับขี่ที่ไม่ปลอดภัย และแสดงผลรายงานในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้คนขับปรับปรุงพฤติกรรมการขับรถได้อย่าง ทั้งนี้ยังสามารถเก็บข้อมูลจากเทคโนโลยีที่ชื่อว่า “Telematic” ที่มาพร้อมระบบประมวลผลภายในรถยนต์ เช่น ความเร็วรอบเครื่องยนต์ ความเร็วรถ ระดับน้ำมัน แรงดันยางรถ ผนวกกับข้อมูลจำพวกประวัติการบำรุงรักษาและซ่อมแซมรถมาวิเคราะห์ เพื่อวางแผนบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมได้อย่างถูกต้อง ทำให้ธุรกิจสามารถใช้งานรถขนส่งได้เต็มประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดความรวดเร็ว ไม่เสียเวลาในการดำเนินธุรกิจและลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดระหว่างการเดินทางได้ นอกจากนี้ภาคเอกชนยังสามารถวางแผนในอนาคตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากข้อมูลที่มีอยู่โดยนำผลวิเคราะห์จาก Bigdata เข้ามาช่วยประกอบการวางแผนและการตัดสินใจ ทั้งในเรื่องของการลดต้นทุน ผ่านการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ภายในธุรกิจเพื่อนำไปวิเคราะห์ไม่ว่าจะเป็น กระบวนการขนส่ง ข้อมูลการใช้ต้นทุนด้านเชื้อเพลิง ซึ่งจะทำให้สามารถทราบได้ว่าปัญหาภายในธุรกิจมีสิ่งต้องปรับปรุงแก้ไขส่วนใด เพื่อที่จะสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว พร้อมทั้งหาทางป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นใหม่ได้

ภาครัฐกับการใช้ Big Data หน่วยงานต่างๆ เริ่มมีการนำมาใช้งาน เช่น กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท การทางพิเศษแห่งประเทศไทย และสถาบันการศึกษาบางแห่ง ที่มีการจัดเก็บข้อมูลจากกล้องวงจรปิดหรือพวกเซนเซอร์ และข้อมูลจากจุดสำรวจปริมาณจราจร รวมถึงข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยและจัดทำต้นแบบข้อมูลมหาศาลได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถนำมาวิเคราะห์และรายงานสภาพการจราจรแบบ Real-time หรือรายงานผลให้กับประชาชนได้ทราบผ่านระบบสื่อสารต่างๆ การวิเคราะห์แบบ Analytics จะทำให้ได้ข้อมูลในเชิงลึกได้มากขึ้นซึ่งถือเป็นการนำ Bigdata มาวิเคราะห์อย่างมีประสิทธิผล และทำให้คนใช้รถและผู้ประกอบการขนส่งสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนก่อนเดินทางได้อีกด้วย

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า Big Data ได้เข้ามามีบทบาทกับอุตสาหกรรมการขนส่งและโลจิสติกส์อย่างมาก เพราะด้วยความที่เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ถูกรวมรวบและเชื่อมโยงไว้ด้วยกันอย่างรอบด้าน หากสามารถประยุกต์ และส่งข้อมูลมารวบรวมไว้ยัง Cloud Server เมื่อนำไปใช้วิเคราะห์เพื่อนำไปต่อยอดในด้านต่างๆ ก็จะก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ ปัจจุบันรัฐบาลยังอยู่ระหว่างการผลักดันโครงการศึกษาการพัฒนานวัตกรรมระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) เพื่อการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกและการเดินทางของคนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อใช้ประโยชน์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ศูนย์ข้อมูล (Data Center) และระบบ Cloud Computing เพื่อให้เกิดการใช้ข้อมูลวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ สร้างเป็นรูปแบบการวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์สร้างเป็นบริการภาครัฐที่มีความเหมาะสมตรงตามความต้องการของประชาชนอีกด้วย

๔.๓.๓.๒ การประยุกต์ใช้ CCTV เพื่อการบริหารจัดการจราจร

๑) ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรในปัจจุบัน

ตัวควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบใช้มานานแล้ว และยังมีการใช้ในท้องถิ่น และเทศบาล อยู่ โดยจะใช้ตารางเวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับการไหลเข้าของปริมาณการจราจรสำหรับแต่ละทิศทางในทางแยก ตัวควบคุมเป็นตัวควบคุมเชิงกลไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยระบบกลไกที่ทำงานด้วยไฟฟ้า ประกอบด้วยสามส่วนหลัก ๆ คือตัวจับเวลา หน้าปัดโซลินอยด์และชุดประกอบลูกเบี้ยว มอเตอร์และชุดเกียร์ทำงานตัวจับเวลาหน้าปัดซึ่งจะทำหน้าที่ในการเปิดหรือปิดการทำงานของโซลินอยด์ซึ่งจะทำงานประกอบลูกเบี้ยวซึ่งมีหน้าที่จ่ายกระแสให้กับสัญญาณบ่งชี้แต่ละตัว ตัวจับเวลาการหมุนหมายเลขใช้เพื่อจัดเตรียมการทำซ้ำของช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งจากเดิมที่ใช้ระบบสัญญาณไฟแบบ Fix Time โดยระบบสัญญาณไฟแบบเดิมนั้นจะมีรูปแบบการทำงานคือ ป้อนคำสั่งไว้ว่าเวลาใดฝั่งใด สัญญาณไฟจราจรจะถูกปล่อยเป็นเวลาเท่าไหร่ โดยเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรจะเป็นผู้ที่ดำเนินการไว้ ดังนั้น สัญญาณไฟจราจรก็จะทำงานตามโปรแกรมที่ได้ตั้งไว้ แต่ในหลักความเป็นจริงพฤติกรรมของผู้ขับขี่ไม่ได้เหมือนกันทุกวัน บางวันรถอาจจะติดฝั่งซ้าย บางวันอาจจะติดฝั่งขวา ทำให้การไหลของรถไม่เป็นไปตามความเป็นจริง

ในส่วนของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีการติดตั้งระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสามารถเชื่อมต่อไฟสัญญาณจราจรระหว่างแยกให้ทำงานสัมพันธ์กันได้ เพื่อให้รถมีโอกาสได้รับสัญญาณไฟเขียวอย่างต่อเนื่อง บางทางแยกมีอุปกรณ์ตรวจสอบปริมาณรถทุกด้านของทางแยกเพื่อปรับเปลี่ยนสัญญาณไฟจราจรให้สอดคล้องกับปริมาณรถ มีอุปกรณ์ตรวจสอบระบบไฟสัญญาณจราจร แต่ทั้งนี้การควบคุมจังหวะสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยกยังคงอยู่ในการควบคุมของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรที่อยู่บริเวณทางแยก ในช่วงเร่งด่วน และมีการตั้งเวลาในช่วงนอกเวลาเร่งด่วน ทำให้การปล่อยรถไม่สามารถพิจารณาเป็นโครงข่ายได้ จึงเกิดการติดขัดบริเวณทางแยก เนื่องจากการปล่อยรถไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างทางแยก และไม่สอดคล้องกับปริมาณจราจรในแต่ละทิศทางที่แท้จริง

๒) แนวคิดการนำระบบ Area Traffic Control มาใช้ควบคุมทางแยก

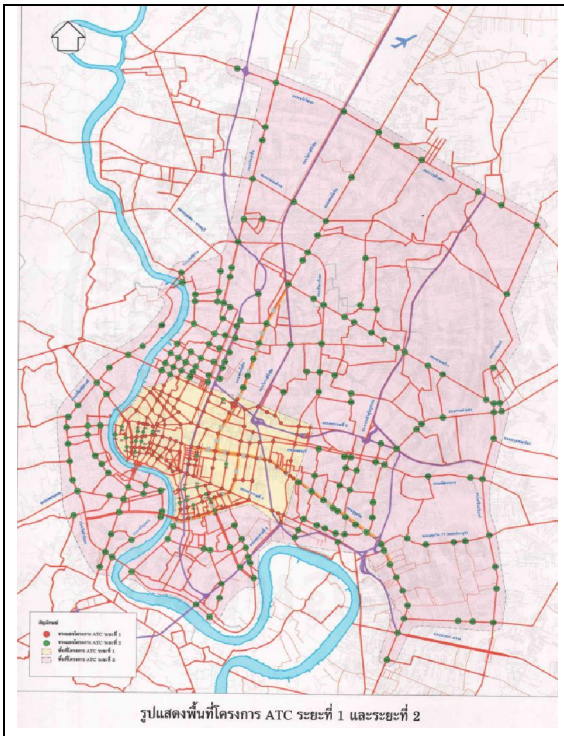
ระบบ ATC เป็นระบบสัญญาณไฟจราจรที่ปล่อยสัญญาณไฟจราจรตามปริมาณการจราจที่เกิดขึ้นจริง (Real Time) และมีการประสานสัมพันธ์กันระหว่างทางแยกที่ต่อเนื่องในบริเวณใกล้เคียง โดยระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรนี้สามารถเรียนรู้ และปรับเปลี่ยนจังหวะสัญญาณไฟได้ตามปริมาณการจราจร โดยมีโครงสร้างและส่วนประกอบของระบบที่สำคัญคือ ส่วนเก็บรวบรวมปริมาณการจราจรจากเครื่องตรวจนับรถ (Detector) ที่ติดตั้งบริเวณทางแยก ส่วนประมวลผลข้อมูลจราจรเพื่อคำนวณจังหวะสัญญาณไฟที่เหมาะสมบริเวณทางแยก และส่วนแสดงผลสัญญาณไฟจราจร ในอดีตกรุงเทพมหานคร ได้เคยติดตั้งระบบ ATC ครั้งแรกปี ๒๕๒๒ ตามคำแนะนำของธนาคารโลก และจะขยายเพิ่มเป็น ๒๙๔ ทางแยก ในปี ๒๕๒๖-๒๕๒๗ แต่โครงการดังกล่าวได้ถูกยกเลิกไปเนื่องจากสภาวะทางเศษรฐกิจของประเทศ และต่อมากรุงเทพมหานครได้รับความช่วยเหลือด้านเทคนิคจาก JICA ประเทศญี่ปุ่น จึงมีการนำระบบ ATC มาติดตั้งอีกครั้งถือเป็นระยะที่ ๑ เมื่อประมาณปี ๒๕๓๖-๒๕๓๘ ควบคุม ๑๔๓ ทางแยก ครอบคลุมพื้นที่ ๓๑ ตารางกิโลเมตร วงเงินประมาณ ๒๒๗ ล้านบาท และระยะที่ ๒ ควบคุม ๒๒๖ ทางแยก ครอบคลุมพื้นที่ ๒๘๒ ตารางกิโลเมตร

วงเงินประมาณ ๔๒๙ ล้านบาท ซึ่งการดำเนินโครงการทั้ง ๒ ระยะนั้นไม่ประสบความสำเร็จทำให้ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการได้คือ ไม่สามารถบรรเทาปัญหาการจราจรได้ ไม่สามารถแบ่งเบาภารกิจของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร การเดินทางของประชาชนคงยังต้องใช้เวลามากและล่าช้าจากการจราจรติดขัด การใช้พลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงไม่ลดลง เกิดความไม่เป็นระเบียบ ขาดวินัยในการจราจร เกิดความไม่เสมอภาคในการใช้ทาง อีกทั้งยังก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศและเสียงทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

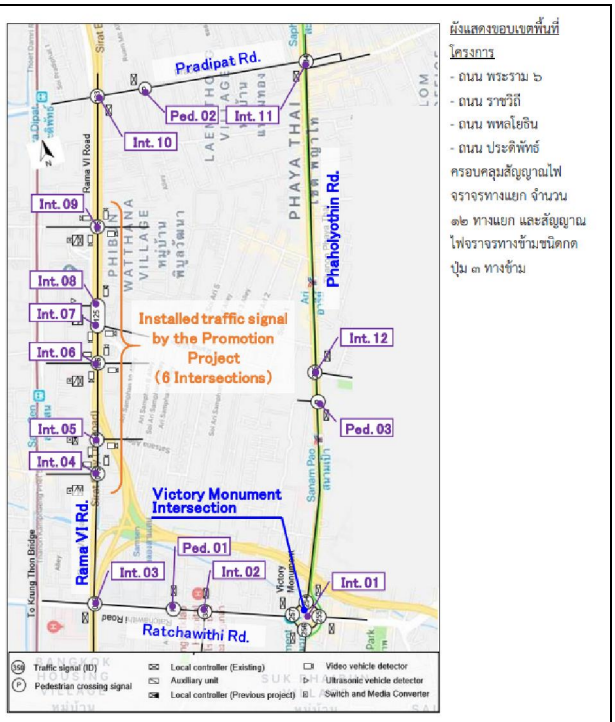
โดยจากผลจากการศึกษาเรื่อง บทบาทของกรุงเทพมหานครในการแก้ไขปัญหาจราจร : ศึกษาเฉพาะกรณีโครงการระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรเป็นพื้นที่ (ATC) ในเขตกรุงเทพมหานคร ของกัลยา นาควัชระ พบปัจจัยที่ทำให้โครงการฯ ไม่ประสบความสำเร็จอยู่ ๒ ประการคือ ซึ่งหากจะมีการนำระบบ ATC มาใช้งานอย่างจริงจัง ต้องมีการพัฒนาแก้ไขปัญหาในอดีต

- ปัจจัยภายใน ได้แก่ การบริหารจัดการโครงการ การประสานงาน การประชาสัมพันธ์ การจัดทำเอกสารสัญญาและเอกสารประกอบสัญญา (มีรายละเอียดมากเป็นภาษาอังกฤษและระบุใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการติดต่อสื่อสาร) การจัดทำสัญญาแบบจัดซื้อ การส่งมอบพื้นที่ล่าช้า การตรวจสอบความถูกต้องของระบบควบคุมการปรับค่าตัวแปร (Parameter) เพื่อการปรับแต่งระบบ (Fine Tuning) การเชื่อมโยงระบบ (Commissioning) การมีแนวความรู้ความเข้าใจ ความคิดในมาตรฐานการออกแบบระบบ SCOOT ไม่ตรงกัน
- ปัจจัยภายนอก ได้แก่ การเกิดอุทกภัยปี ๒๕๓๙ การเกิดวิกฤตเศรษฐกิจปี ๒๕๔๐ การก่อสร้างของโครงการต่างๆ เช่น โครงการทางด่วนขั้นที่ ๑ และ ๒ โครงการรถไฟฟ้าธนายง โครงการรถไฟฟ้ามหานคร โครงการก่อสร้างปรับปรุงของกรุงเทพมหานคร (ผิวจราจร บ่อบำบัดน้ำเสีย สะพานรถยนต์ข้ามทางแยก) การขาดความร่วมมือและเข้าใจจากหน่วยงานที่จัดหาและให้บริหารระบบสื่อสารข้อมูล (องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย) ระบบกระแสไฟฟ้า (การไฟฟ้านครหลวง) สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ผู้ควบคุมดูแลและจัดการจราจร และกรมทางหลวงผู้มีหน้าที่รับผิดชอบทางแยกที่อยู่ในพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานคร ปี ๒๕๖๒ ได้ร่วมกับ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ และองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของญี่ปุ่น (Japan International Cooperation Agency : JICA) และ ได้ร่วมกันดำเนินโครงการ Project for Improving Traffic Congestions in Bangkok through the Establishment of Model Area Traffic Control (ATC) System ซึ่งเป็นโครงการปรับปรุงสภาพการจราจรผ่านการติดตั้งระบบนำร่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรเป็นพื้นที่ (Area Traffic Control : ATC) ครอบคลุม ๑๒ ทางแยก ซึ่งเป็นการทดลอง และหากประสบผลสำเร็จก็จะขยายไปสู่ทางแยกอื่น ๆ ต่อไป



พื้นที่โครงการระบบ ATC ระยะที่ ๑ (ปี ๒๕๒๒) และระยะที่ ๒ (๒๕๒๗)



ผังแสดงขอบเขตพื้นที่โครงการ เพื่อนำร่อง ๑๒ ทางแยก ของ กทม. (๒๕๖๒)

ภาพที่ ๒๖ พื้นที่โครงการระบบ ATC และผังแสดงขอบเขตพื้นที่โครงการเพื่อนำร่องของ กทม.

ที่มา สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร

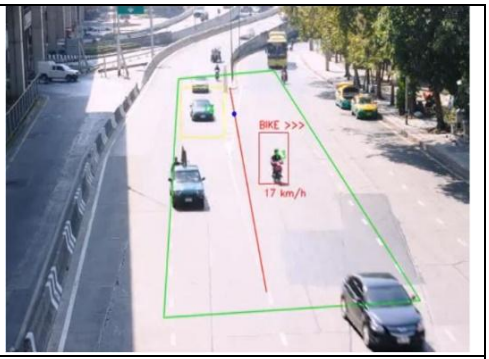
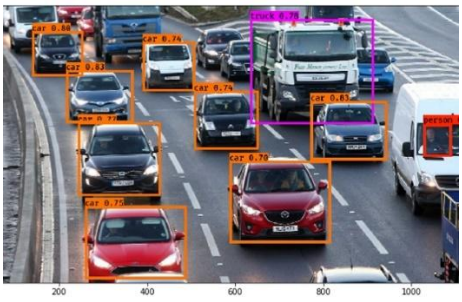
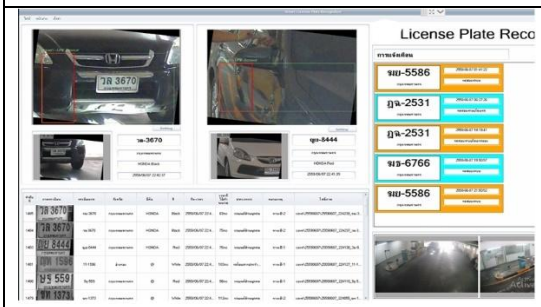
๓) แนวทางการต่อยอด เพิ่มประสิทธิภาพระบบ CCTV สำหรับ กทม. และท้องถิ่น

คณะกรรมการบริหารการบูรณาการแผนและระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ได้กำหนดแนวทางปฏิบัติให้มีการเชื่อมต่อระบบกล้อง CCTV ในแต่ละจังหวัด จำนวนร้อยละ ๒๐ ของจำนวนกล้องทั้งหมด (๗๕,๔๗๖ ตัวทั่วประเทศ) เพื่อเตรียมความพร้อมเชื่อมโยงและจัดเก็บข้อมูลภาพที่ระบบบริหารจัดการส่วนกลาง และได้เห็นชอบร่างแผนปฏิบัติการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ปี ๒๕๖๕-๒๕๖๗ โดยมอบให้กระทรวงมหาดไทย และสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ดำเนินการตามแผน เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงระบบ CCTV ทั่วประเทศอย่างเป็นรูปธรรม ในส่วนของกรุงเทพมหานคร โดยสำนักการจราจรและขนส่งจะเลือกกล้อง CCTV จำนวนร้อยละ ๒๐ ของกล้องทั้งหมด จำนวน ๑๔,๙๖๘ กล้อง ในการเชื่อมโยงระบบกล้อง CCTV ทั่วประเทศของกระทรวงมหาดไทยด้วย

ทั้งนี้ การเชื่อมต่อระบบดังกล่าว จะใช้ในงานด้านความมั่นคงและปลอดภัยเป็นหลัก โดยกล้องทั้งหมดนั้นจะถูกเชื่อมต่อกันเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้ แต่ยังคงเป็นภาพแสดงสถานการณ์เท่านั้น แต่หากสามารถนำระบบอัจฉริยะหรือโปรแกรมด้านปัญญาประดิษฐ์ติดตั้งไปด้วยในแต่ละกล้องตามความเหมาะสม ก็จะเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บข้อมูลในด้านต่าง ๆ ได้อย่างมหาศาล เช่น เพิ่มระบบการตรวจจับใบหน้า ระบบการตรวจสอบสภาพจราจร ระบบการตรวจวัดสภาพอากาศ หรือระบบอื่น ๆ ที่ต้องการได้ ก็จะทำให้เครือข่ายการเก็บข้อมูลมีพื้นที่ครอบคลุมอย่างมาก

โดยที่ระบบที่เพิ่มเติมนั้น นักวิจัยไทย สามารถทำเองได้ โดยไม่ต้องใลพึ่งพาเทคโนโลยีต่างประเทศ และมีจำนวนในการนำผลงานวิจัยไปสู่การผลิตได้อย่างเพียงพอ คือมีความต้องการของตลาด จึงเสนอให้มีการพิจารณาในส่วนนี้เพิ่มเติมเข้าไปด้วยจะเป็นประโยชน์ต่อภาพรวมอย่างมากต่องานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทั้งต้นน้ำ และปลายน้ำตัวอย่างการใช้งานระบบ CCTV ร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI เช่น

- **ระบบกล้องวงจรปิดและระบบ AI** ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ เพื่อจับภาพเอาผิดผู้ขับขี่ผิดกฎ และจอดในที่ห้ามจอด เบียด แซง เปลี่ยนเลนเส้นทึบ และสามารถออกใบสั่งอัตโนมัติ
- **ระบบตรวจจับผู้ต้องสงสัยด้วย AI** ตรวจจับภาพความเร็วสูง สามารถคัดแยกภาพบุคคลออกจากภาพนับหมื่นภาพได้อย่างแม่นยำในเวลาไม่ถึงวินาที สามารถใช้ในการค้นหาและตรวจจับผู้ต้องสงสัย รวมถึงค้นหาเด็กที่พลัดหลงจากพ่อแม่ได้ ระบบตรวจจับด้วย AI ยังสามารถระบุตัวผู้ต้องสงสัยได้ แม้เป็นภาพที่ถ่ายจากด้านหลังหรือจากระยะไกล
- **ระบบตรวจนับจำนวน และแยกประเภทยานพาหนะ**บนถนน บันทึกสภาพจราจรเป็นแบบภาพนิ่งหรือเคลื่อนไหว คำนวณความเร็วของยานพาหนะได้
- **ระบบตรวจสอบป้ายทะเบียนรถ**ในการจราจรด้วยกระบวนการวิเคราะห์ภาพวิดีโอ และ**ระบบตรวจสอบอักษรและตัวเลขแถว**บนของป้ายทะเบียนรถประโยชน์ในระบบรักษาความปลอดภัย หรือระบบบริหารจัดการจราจรที่เกี่ยวข้อง เช่น การเก็บเงินค่าผ่านทาง การตรวจจับรถผู้ต้องสงสัย หรือระบบอื่น ๆ
- **ระบบกล้องตรวจจับการฝ่าสัญญาณไฟจราจรสีแดง (Red Light Camera) ติดตั้งอยู่**ประมาณ ๙๐ แยกทั่วกรุงเทพและปริมณฑล เพื่อแก้ปัญหาการการขับรถฝ่าไฟแดง หลักการทำงานจะใช้ระบบ Image Processing เป็นตัวจับสัญญาณไฟ และตีเส้นแบ่งเลนจราจร

	
ตัวอย่างระบบตรวจผู้ขับขี่ผิดกฎ และออกใบสั่งอัตโนมัติ	ตัวอย่างระบบตรวจผู้ขับขี่ผิดกฎ เบียด แซง เปลี่ยนเลนเส้นทึบ และออกใบสั่งอัตโนมัติ
	
ตัวอย่างระบบตรวจจับผู้ต้องสงสัยด้วย AI	ตัวอย่างระบบตรวจนับจำนวนและแยกประเภทยานพาหนะบนถนน
	
ตัวอย่างระบบตรวจสอบอักษรและตัวเลขแถวบนของป้ายทะเบียนรถ	ตัวอย่างระบบกล้องตรวจจับการฝ่าสัญญาณไฟจราจรสีแดง (Red Light Camera)

ภาพที่ ๒๗ ตัวอย่างการใช้กล้องวงจรปิดเพื่อการตรวจสอบ

๕. นวัตกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๕.๑ เทคโนโลยีด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ

เทคโนโลยีด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Autonomous Driving Vehicle) เริ่มต้นมาตั้งแต่ยุค ๑๙๙๐ โดย Carnegie Mellon University (CMU) โดยในยุคนั้นได้มีการพัฒนายานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติต้นแบบ (ภาพที่ ๒๘) ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการวิจัยและพัฒนาภายในมหาวิทยาลัยเป็นหลัก ถือได้ว่าเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนายานยนต์ขับขี่อัตโนมัติในยุคปัจจุบัน ซึ่งเป็นระยะเวลากว่า ๓๐ ปี ของการริเริ่มการพัฒนายานยนต์ขับขี่อัตโนมัติให้สามารถขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองบนทางหลวงซึ่งไม่มีอุปสรรคสิ่งกีดขวางมากนัก

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มีบทบาทสำคัญในด้านต่าง ๆ มากขึ้นทั้งด้านอุตสาหกรรม การเงิน หรือแม้แต่ยานพาหนะ ก็มีการนำระบบปัญญาประดิษฐ์มาช่วยวิเคราะห์เพื่อให้เกิดเป็นระบบอัตโนมัติขึ้น ซึ่งระบบอัตโนมัติมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด รวมทั้งลดการพึ่งพามนุษย์ในการใช้งาน มีความแม่นยำสูง แต่ทั้งนี้ระบบอัตโนมัติก็ต้องผ่านการเรียนรู้ฟังก์ชันต่าง ๆ เพื่อให้ระบบอัตโนมัติมีความสมบูรณ์มากที่สุด

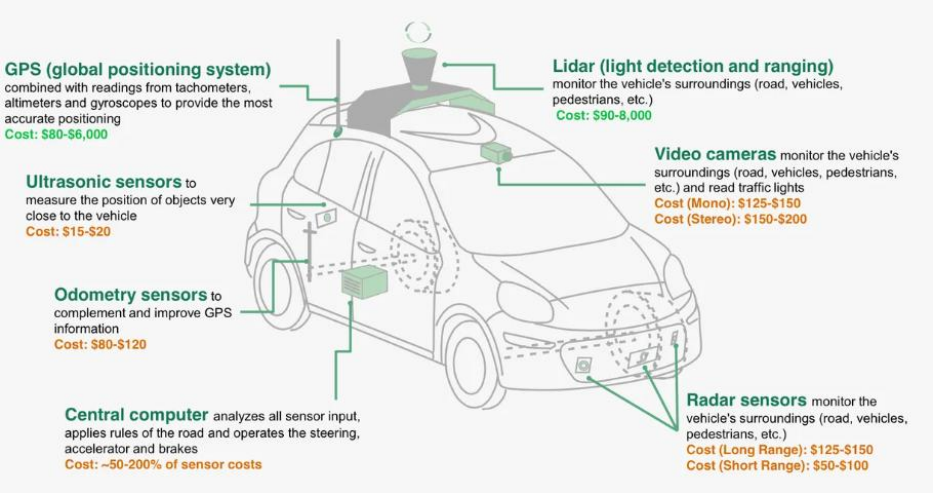
๕.๑.๑ โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติจะประกอบไปด้วย ๔ ส่วนสำคัญ คือ

๕.๑.๑.๑ ส่วนการตรวจสอบสภาพต่างๆ เพื่อนำไปประมวลผล คือ เป็นส่วนที่จะทำให้รถยนต์สามารถรับรู้ถึงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ โดยเทคโนโลยีที่ใช้ คือ กล้องถ่ายภาพรอบทิศทาง การใช้ไรดา โซนาร์ แสงเลเซอร์ เรดา เป็นต้น

๕.๑.๑.๒ ส่วนการเรียนรู้ของระบบ (Deep Learning) เป็นส่วนสำคัญที่สุดของรถยนต์ไร้คนขับโดยจะนำเอาเทคโนโลยี AI มาใช้ในการเรียนรู้ วิเคราะห์สภาพท้องถนน รวมทั้งการตัดสินใจบังคับยวนยาน เมื่อเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น การเบรครถหรือชะลอความเร็วเมื่อรถคันข้างหน้าลดความเร็วหรือชดความเร็ว การควบคุมรถให้อยู่ในช่องทาง การตรวจสอบป้ายจราจรรวมทั้งสัญญาณไฟจราจร รวมทั้งอื่น ๆ อีกที่จะพัฒนาเพิ่มเติมให้ยวดยานมีความเป็นอัจฉริยะ

๕.๑.๑.๓ ส่วนประมวลผล และควบคุมระบบต่างๆ เป็นส่วนที่รับคำสั่งที่ผ่านการประมวลผลแล้ว เพื่อไปสั่งการหรือควบคุมรถให้เป็นไปตามที่โปรแกรมต้องการ

๕.๑.๑.๔ ระบบแผนที่นำทาง เป็นระบบนำทางโดยใช้ระบบนำทางของดาวเทียม เป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์เส้นทางหรือสภาพต่างๆ เพื่อประมวลผลและกำหนดทิศทางให้รถยนต์ ซึ่งระบบนี้ต้องมีความถูกต้องและแม่นยำ



ภาพที่ ๒๘ เทคโนโลยีที่ใช้ในรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ

ที่มา : https://www.wired.com/๒๐๑๕/๐๔/cost-of-sensors-autonomous-cars/

๕.๑.๒ การทำงานของรถยนต์ไร้คนขับมีระดับของรถยนต์ไร้คนขับ ทั้งหมด ๖ ระดับ คือ(https://techsauce.co/tech-and-biz/๖-level-autonomous-car)

๕.๑.๒.๑ ระดับ ๐ No Automation - รถยนต์ไม่มีคุณสมบัติที่คอยอำนวยความสะดวกสบายในการขับรถ อาจจะมีเพียงระบบที่คอยช่วยเหลือคนขับในกรณีฉุกเฉิน เช่น ระบบช่วยเบรกฉุกเฉินอัตโนมัติ ที่จะช่วยเตือนการชนรถ ส่วนนี้จะพบได้ในรถยนต์ทั่วไปที่มีราคาสูง

๕.๑.๒.๒ ระดับ ๑ Driver Assistance – รถยนต์จะใช้เซนเซอร์และกล้องในการควบคุมความเร็วแบบรักษาระยะทางอัตโนมัติ (Adaptive Cruise Control) ควบคุมความเร็วรถไม่ให้ใกล้กับคันก่อนหน้าจนเกินไป โดยจะพบได้ในรถยนต์ของ Mercedes-Benz ในทศวรรษที่ ๑๙๙๐ ภายหลังในทศวรรษที่ ๒๐๐๐ Honda ผู้ผลิตรถยนต์สัญชาติญี่ปุ่น ได้พัฒนาเทคโนโลยีควบคุมรถยนต์ให้อยู่ในเลนถนน (Lane Keep Assistant)

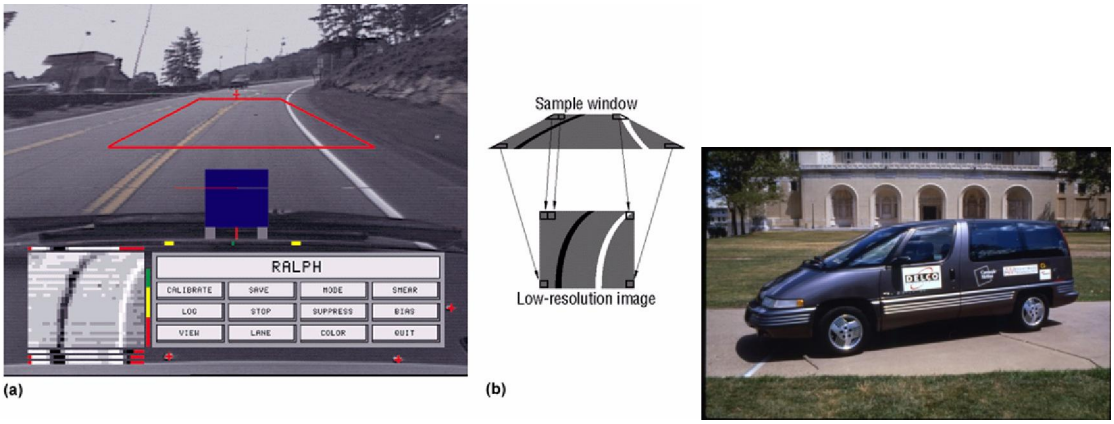
๕.๑.๒.๓ ระดับ ๒ Partial Automation - เป็นขีดความสามารถที่ปรากฏอยู่ในรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติยุคปัจจุบัน มีเทคโนโลยีที่เรียกว่า Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) ซึ่งผสมผสานเทคโนโลยีระดับที่ ๑ เข้าไว้ด้วยกัน ทั้งควบคุมระยะทางอัตโนมัติและควบคุมเส้นทางการเดินของรถให้อยู่ในเลน ทั้งนี้ เทคโนโลยี ADAS จะพบได้ในระบบ Autopilot ของ Tesla และ ระบบ Cadillac Cruise ของ General Motor

๕.๑.๒.๔ ระดับ ๓ Conditional Automation - ครั้งนี้รถยนต์เคลื่อนที่เองได้ในระยะไกล สามารถควบคุมการเลี้ยว เร่งความเร็วและลดความเร็วได้ตามสถานการณ์ โดยอาศัยเรดาร์เซนเซอร์ และข้อมูลจากสภาพแวดล้อมภายนอกมาประมวลผลและตัดสินใจทันที แต่ถ้าหากคนนั่งเผชิญเหตุการณ์ที่ซับซ้อนและเสี่ยงอันตราย ก็สามารถกลับมาควบคุมพวงมาลัยตามเดิมได้ บริษัทที่พัฒนาประสิทธิภาพรถยนต์ให้ได้ระดับ ๓ คือ Audi บริษัทรถยนต์สัญชาติเยอรมัน ซึ่งปรากฏในรุ่น A๘ (๒๐๑๘) Audi ได้เผยว่าใช้หน่วยประมวลผลจาก Intel เพื่อสร้างระบบรถยนต์ที่มีความปลอดภัยสูง

๕.๑.๒.๕ ระดับ ๔ High Automation - รถยนต์ขับเคลื่อนเองได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สามารถควบคุมความเร็ว การเลี้ยวในทางที่คดเคี้ยวมากขึ้น เร่งความเร็ว และสามารถรับรู้เหตุการณ์ไม่ปกติและป้องกันได้อย่างทันท่วงที เช่น มีคนเดินตัดหน้ารถ หรือมีรถคันอื่นวิ่งย้อนศร

อย่างไรก็ดี รถยนต์ระดับนี้ยังทำได้ในพื้นที่ที่จำกัด เช่นสภาพแวดล้อมในเมืองที่กำหนดความเร็วสูงสุดอยู่ที่ ๓๐ ไมล์ต่อชั่วโมง หรือประมาณ ๔๘ กิโลเมตรต่อชั่วโมง บริษัทที่ผลิตรถยนต์ระดับที่ ๔ จึงเป็นไปเพื่อบริการร่วมโดยสาร (Ridesharing) ตัวอย่างเช่น Waymo บริษัทพัฒนารถยนต์ไร้คนขับภายใต้ Google และ Alphabet ได้เปิดตัวบริการรถแท็กซี่ไร้คนขับในรัฐแอริโซนา สหรัฐอเมริกา และไม่นานมานี้ Volvo ได้จับมือกับ Baidu เพื่อร่วมลงทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีไร้คนขับระดับที่ ๔ มาใช้ในตลาดรถยนต์แท็กซี่ไร้คนขับในจีน

๕.๑.๒.๖ ระดับ ๕ Full Automation - รถยนต์ขับเคลื่อนเองอย่างสมบูรณ์ห้องโดยสารจะไม่มีพวงมาลัยไว้ในการควบคุม ในส่วนนี้ยังอยู่ในระหว่างการพัฒนา คาดการณ์ว่าหากบริษัทส่วนใหญ่พัฒนารถยนต์ไร้คนขับระดับที่ ๔ ได้เสร็จสมบูรณ์เมื่อไร ระดับที่ ๕ ก็จะตามมาในไม่นาน

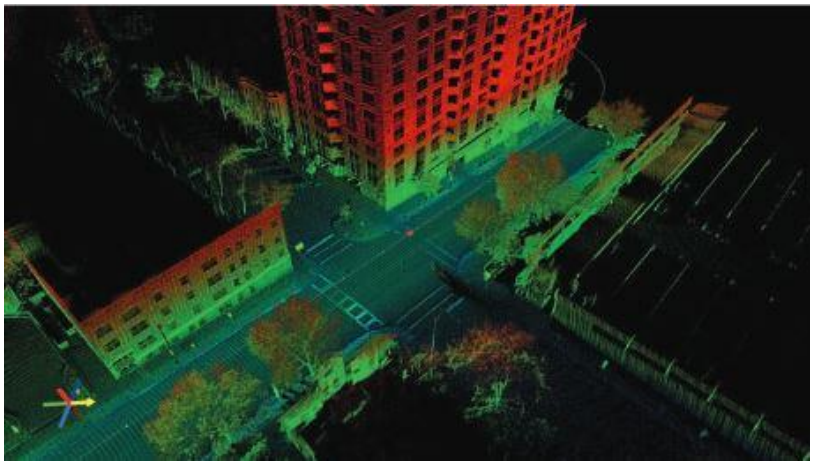


ภาพที่ ๒๙ ยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติที่ได้รับการพัฒนาจาก CMU ในยุค ๑๙๙๐

๕.๑.๓ เทคโนโลยีด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ LiDAR

การพัฒนาระบบการตรวจจับเป้าหมายและวัดระยะทางด้วยแสง (Light Detection and Ranging: LiDAR) ที่ประกอบด้วยเซ็นเซอร์ตรวจจับและต้นกำเนิดแสงเลเซอร์ที่มีลักษณะที่หมุนได้รอบตัวเอง ช่วยให้สามารถที่สร้างแผนที่สภาพแวดล้อมสามมิติ (๓D Environment Maps) ที่มีความคมชัดและแม่นยำสูงได้ โดยเทคโนโลยี LiDAR แรกเริ่มออกแบบมาเพื่อไปใช้ในการแข่งขัน DARPA “Grand Challenge” (Defence Advanced Research Project Agency) ซึ่งเป็นการแข่งขันที่สนับสนุนโดยกระทรวงกลาโหม สหรัฐอเมริกา เพื่อเสริมสร้างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในด้านยานพาหนะทางบกไร้คนขับ แม้ว่าเทคโนโลยี LiDAR จะถูกพัฒนาขึ้นเพื่องานทางด้านยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ (Autonomous Driving Vehicle) แต่ปัจจุบันเทคโนโลยี LiDAR ได้ถูกนำไปใช้งานที่หลากหลาย [Schwarz, Brent. "LIDAR: Mapping the world in ๓D." Nature Photonics ๔.๗ (๒๐๑๐): ๔๒๙.] ดังเช่นตัวอย่างการทำแผนที่สามมิติโดยใช้ LiDAR สำหรับสภาพแวดล้อมที่มีลักษณะเป็นเมือง (Urban Environment) ดังที่แสดงในภาพที่ ๓๐ เทคโนโลยี LiDAR นั้นสามารถนำมาประยุกต์ในการคำนวณหากลุ่ม (Clustering) และการติดตาม (Tracking) ของสิ่งกีดขวางเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการบังคับยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติ โดยสามารถแบ่งการทำงานเป็น ๓ ส่วนดังนี้ ๑) การแบ่งกลุ่ม (Segmentation) ๒) การตรวจจับส่วนย่อยและการแบ่งกลุ่ม (Fragmentation Detection and Clustering) และ ๓) การติดตาม (Tracking) ในวรรณกรรมดังกล่าวเป็นการศึกษาถึง

ความเข้าใจในสิ่งแวดล้อม (Perception) ซึ่งเป็นคุณสมบัติหลักของมนุษย์ในการตัดสินใจด้านการขับขี่ โดยที่ Perception สำหรับระบบขับขี่อัตโนมัตินั้นสามารถสร้างขึ้นได้อย่างง่ายโดยอาศัยเซ็นเซอร์ชนิด LiDAR ดังที่นำเสนอโดย Dominguez, Raúl, et al. [Dominguez, R., Onieva, E., Alonso, J., Villagra, J., & Gonzalez, C. (๒๐๑๑, November). Lidar Based Perception Solution for Autonomous Vehicles. in ๒๐๑๑ ๑๑th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (pp. ๗๙๐-๗๙๕). IEEE.] นอกจากการตรวจจับสิ่งกีดขวางต่าง ๆ โดยใช้ความสามารถของ LiDAR แล้ว เทคโนโลยี Lidar ยังสามารถนำมาใช้ในการตรวจจับและติดตามคนเดินถนนได้อีกด้วย (Pedestrian Detection and Tracking) ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติได้ โดยที่ระบบจะเป็นการสอนตัวแบ่ง (Classifier Training) โดยใช้หลักของ SVM (Support Vector Machine) เพื่อที่จะนำมาทำเป็นระบบรู้จำคนเดินถนน (Pedestrians Recognition) ดังที่นำเสนอโดย Wang, Heng et al. [Wang, H., Wang, B., Liu, B., Meng, X., & Yang, G. (๒๐๑๗). Pedestrian Recognition and Tracking Using ๓D Lidar for Autonomous Vehicle. Robotics and Autonomous Systems, ๘๘, ๗๑-๗๘.] นอกจากนี้ เทคโนโลยี Lidar ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจจับยานพาหนะได้อีกด้วย ในการทำงานของยานยนต์ขับขี่อัตโนมัตินั้น การตรวจจับรถยนต์และยานพาหนะอื่นๆ บนท้องถนนเป็นงานสำคัญและเป็นส่วนหลักที่ขาดไม่ได้ เนื่องจาก LiDAR ช่วยให้ยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การตรวจจับและรู้จำยานพาหนะ (Vehicle Detection and Recognition) เป็นส่วนประกอบสำคัญที่ต้องมีความถูกต้องแม่นยำสูง อีกทั้งต้องมีการใช้ทรัพยากรในการคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นส่วนประกอบที่จะต้องมีการทำงานอยู่อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา นอกเหนือจากการใช้การเรียนรู้แบบลึกเครือข่ายประสาท (Convolution Neural Network) ในเซ็นเซอร์บันทึกภาพ (Vision Sensor) แล้ว ยังสามารถนำ Convolution Neural Network มาใช้กับเซ็นเซอร์ที่ใช้เทคโนโลยี LiDAR ได้ด้วย ดังที่นำเสนอโดย Li, B. et al. [Li, B., Zhang, T., & Xia, T. (๒๐๑๖). Vehicle Detection from ๓d Lidar Using Fully Convolutional Network. Arxiv Preprint arXiv:๑๖๐๘.๐๗๙๑๖.]



ภาพที่ ๓๐ แผนที่สามมิติความคมชัดสูงที่ได้จากการใช้เทคโนโลยี LiDAR ของบริษัท Velodyne

ในยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติมีการติดตั้งเซ็นเซอร์หลากหลายประเภท เพื่อการตรวจจับวัตถุและสิ่งของที่มีลักษณะแตกต่างกัน สัญญาณจากเซ็นเซอร์แต่ละชนิดนั้นสามารถนำมารวมกันโดยวิธีการคำนวณแบบเฉพาะที่เรียกว่า Sensor Fusion เพื่อให้เซ็นเซอร์ทุกอย่างรวมกันแล้วได้การอ่านค่าที่มีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น โดยในวรรณกรรมของ Sasiadek, J. et al. [Sasiadek, J. Z., and Qi Wang. "Sensor Fusion Based on Fuzzy Kalman Filtering for Autonomous Robot Vehicle." In Proceedings ๑๙๙๙ IEEE International Conference on Robotics and Automation (Cat. No. ๙๙CH๓๖๒๘๘C), vol. ๔, pp. ๒๙๗๐-๒๙๗๕. IEEE, ๑๙๙๙.] ได้ทำ Sensor Fusion โดยใช้หลักการ Adaptive Fuzzy Kalman Filtering เป็นการนำสัญญาณต่าง ๆ มารวมกัน ได้แก่ ข้อมูลตำแหน่งที่ได้จากระบบ GPS ข้อมูลที่ได้จากการวัด IMU (Inertial Measurement Unit) โดยผลลัพธ์ที่ได้นั้นจะนำมาใช้ในการควบคุมและนำทาง (Navigation and Control) ในระบบยานยนต์หุ่นยนต์อัตโนมัติ (Autonomous Robot Vehicle)

เทคโนโลยีหลักที่เกี่ยวกับยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติสามารถแบ่งออกได้ ๔ ประเภท ได้แก่ ๑) ระบบการนำทางของรถ (Car Navigation System) ๒) ระบบการวางแผนการเดินทาง (Path Planning) ๓) ระบบการเข้าใจสิ่งแวดล้อม (Environment Perception) และ ๔) ระบบการควบคุมรถยนต์ (Car Control) ดังที่นำเสนอโดย Zhao, J et al. [Jianfeng Zhao, Bodong Liang, Qiuxia Chen, (๒๐๑๘) "The Key Technology Toward The Self-Driving Car", International Journal of Intelligent Unmanned Systems, Vol. ๖ Issue: ๑, pp.๒-๒๐] เทคโนโลยีหลักทั้ง ๔ ประการดังกล่าวก็จะได้นำมาใช้เป็นโจทย์ในการทำโครงการวิจัยนี้ นอกจากนี้ ในส่วนเทคโนโลยีระบบการควบคุมยังสามารถแยกเป็นส่วนประกอบย่อยที่ทำหน้าที่ควบคุมยานยนต์ขับขี่อัตโนมัติในฟังก์ชั่นรอง เช่น ระบบการควบคุมรถยนต์ให้อยู่ในเลนแบบอัตโนมัติ (Lane Keeping Assist System) ดังเช่นที่นำเสนอไว้ใน Hu, C. et al. [Chuan Hu, Yechen Qin, Haotian Cao, Xiaolin Song, Kai Jiang, Jagat Jyoti Rath, Chongfeng Wei, Lane Keeping Of Autonomous Vehicles Based on Differential Steering with Adaptive Multivariable Super-Twisting Control, Mechanical Systems and Signal Processing, Volume ๑๒๕, ๒๐๑๙, Pages ๓๓๐-๓๔๖] ซึ่งเป็นระบบสำหรับควบคุมให้รถยนต์อยู่ในเลนด้วยการบังคับควบคุมระบบขับเคลื่อนแต่ละล้อโดยอิสระแยกออกจากกัน ระบบดังกล่าวนั้นมีความเป็น State of the Art ที่ถือเป็นข้อการวิจัยสำคัญในปัจจุบัน ด้วยเหตุที่เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ประกอบเข้ามาใช้นั้นยังคงต้องการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในวรรณกรรมของ Toro et al. [Töro, Olivér & Bécsi, Tamás & Aradi, Szilárd. (๒๐๑๖). Design of Lane Keeping Algorithm of Autonomous Vehicle. Periodica Polytechnica Transportation Engineering. ๔๔. ๖๐-๖๘. ๑๐.๓๓๑๑/PPtr.๘๑๗๗.] ได้นำเสนอแนวคิดในการออกแบบระเบียบวิธี (Algorithm) สำหรับการควบคุมรถยนต์ให้อยู่ในเลนแบบอัตโนมัติโดยที่ระบบที่นำเสนอนั้นประกอบด้วยเงื่อนไขเบื้องต้นเพื่อให้ระบบทำงานได้ เช่น มีกล้องที่มีความสามารถในการตรวจจับเส้นแบ่งถนนอย่างถูกต้องแม่นยำ และรถจะต้องวิ่งอยู่บนถนนที่มีการตีเส้นจราจร (Road Marking) อย่างชัดเจน ระบบดังกล่าวนั้นเป็นระบบควบคุมแบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Control System)

บทที่ ๓
ผลการศึกษา

การศึกษาและวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง คณะกรรมาธิการฯ ได้พิจารณาคัดเลือกนวัตกรรมที่จะดำเนินการขับเคลื่อนให้เกิดขึ้นในประเทศไทย โดยมีนวัตกรรมหลักจำนวน ๔ นวัตกรรม คือ

๑. Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor (อุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจร)

๒. Toll Tag (Vehicle Re-Identification) (อุปกรณ์บ่งชี้ยานพาหนะ)

๓. Intersection Signal Control (ระบบจัดการสัญญาณไฟจราจร)

๔. Big Data Integration System for Traffic Forecasting (ระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการคาดการณ์สภาพจราจร)

และนวัตกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

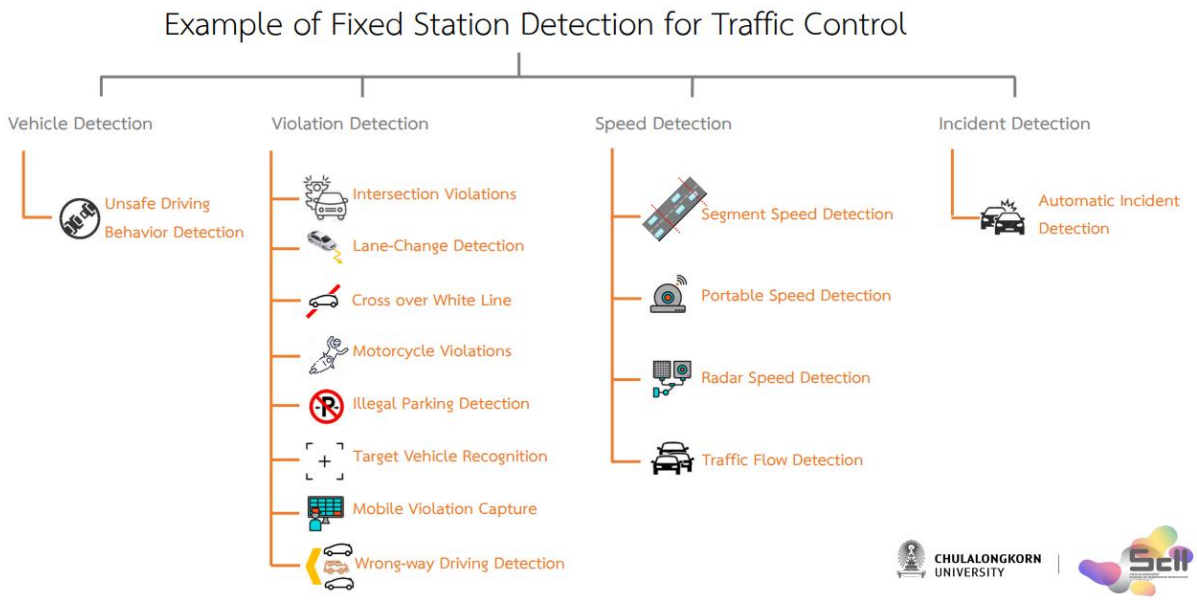
๑. นวัตกรรมชิ้นที่ ๑ Fixed Station Traffic and Surveillance Sefnsor (อุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจร)

๑.๑ สภาพปัญหา

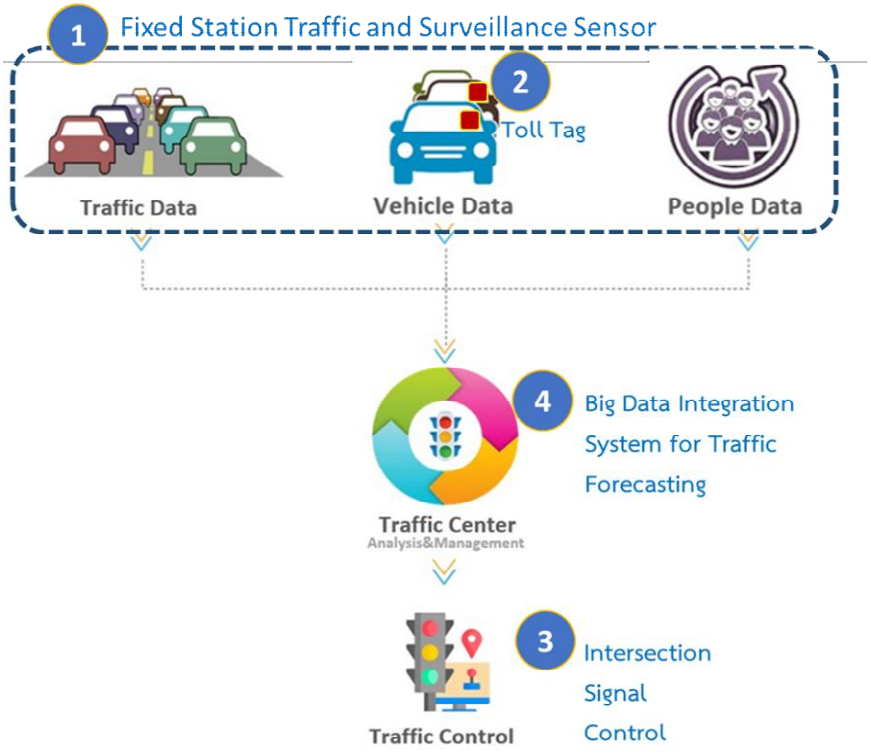
ปัจจุบันเทคโนโลยี Fixed Station Traffic มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่โดดเด่นมาก โดยสามารถเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลที่มีความแม่นยำที่สูงขึ้นและมีการใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น ทั้งในรูปแบบการติดตั้งแบบถาวรในพื้นที่ต่าง ๆ ที่ต้องการ เช่น บริเวณถนน แม่น้ำลำคลอง ชายหาด สถานที่ท่องเที่ยว สนามบิน โดยรูปแบบอุปกรณ์มีหลากหลาย เช่น อุปกรณ์ไรดาร์ เรดาร์ อุปกรณ์เลเซอร์ กล้องวงจรปิด รวมไปถึง Sensor Infrared และSensor Ultrasonic ในส่วนของ Surveillance Sensor Technology มีการใช้ข้อมูลในการติดตามตัวบุคคลและ/หรือยานพาหนะมากขึ้น อาทิเช่น เทคโนโลยี GPS ที่ติดตั้งกับโทรศัพท์มือถือ สัญญาณ Bluetooth เทคโนโลยี RFID เทคโนโลยี QR Code รวมไปถึงกล้องที่ติดตั้งกับยานพาหนะ กล้องจากโทรศัพท์มือถือ เช่น กล้องจากโทรศัพท์มือถือของเจ้าหน้าที่ เป็นต้น โดยข้อมูลที่ได้จาก Sensor ต่าง ๆ สามารถมาใช้วิเคราะห์สภาพจราจร วิเคราะห์จำนวนผู้คนที่เดินอยู่บนท้องถนน/ทางม้าลาย ประเมินระยะเวลาในการเดินทาง แจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุ หรือแจ้งเตือนการละเมิดกระทำผิดกฎจราจร

การบูรณาการข้อมูลที่ได้จาก Sensor ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการบริหารจัดการงานจราจรและขนส่งของประเทศไทย โดยรวบรวมข้อมูลผ่านระบบสื่อสาร ๔G/๕G หรือ Fiber Optic เข้าประมวลผลที่ศูนย์สั่งการเพื่อทำการควบคุมสัญญาณไฟจราจรและบริหารจัดการจราจรแบบ Real Time รวมถึงแจ้งเตือนเหตุการณ์ต่าง ๆ ให้กับเจ้าหน้าที่แบบ Real Time เพื่อเข้าบรรเทาเหตุได้อย่างทันที ข้อมูลที่รวบรวมจากหลาย ๆ พื้นที่สามารถจัดทำเป็น Big Data และประมวลผลบน Cloud เพื่อการวางแผนการบริหารจัดการพื้นที่ต่อไปในอนาคตทั้งในพื้นที่ระดับเทศบาล เทศบาลนคร หรือระดับมหานคร รวมไปถึงพื้นที่ที่ดูแลโดย กรมการผังเมืองกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และพื้นที่ทางพิเศษ เช่น ทางด่วนและทางยกระดับ ดังแสดงในภาพที่ ๓๑ โดยเทคโนโลยี Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor Technology จะมีความจำเป็นอย่างมากในการใช้บริหารจัดการ

ปัญหาจราจรเนื่องจากเปรียบเสมือนเป็นระบบต้นน้ำ เพื่อให้ได้มาถึงข้อมูลเพื่อนำไปทำการวิเคราะห์วางแผน หรือสั่งการต่อไปได้



ภาพที่ ๓๑ ตัวอย่างของ Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor



ภาพที่ ๓๒ รูปแบบการใช้งานข้อมูลจาก Sensor ต่าง ๆ

ปัญหาการพัฒนานวัตกรรมชิ้นที่ ๑ นี้ เกิดจากความไม่ชัดเจนของนโยบายหรือเป้าหมายด้านการนำเทคโนโลยีด้าน Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor ไปใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ Sensor แต่ละประเภทมีความแตกต่างในเทคโนโลยีที่เป็นพื้นฐานการผลิตและการนำไปประยุกต์ใช้งานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการในแต่ละงาน และมีนักวิจัยหรือผู้ประกอบการตั้งแต่ต้นน้ำ จนถึงปลายน้ำ พบว่า ต้นน้ำส่วนมากเป็นการนำเข้า Chip และประกอบระบบ ซึ่งต้องมีการสนับสนุนเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการให้มีคุณภาพมากขึ้น ส่วนผู้วิจัยหรือผู้ประกอบการที่ทำทุกอย่างได้จากต้นน้ำถึงปลายน้ำมีน้อยมาก เพราะต้องมีงานวิจัยและพัฒนาต้องมีห้องทดลอง ทดสอบ และองค์ความรู้ระดับหนึ่ง ซึ่งทำให้การเกิดในเชิงธุรกิจทำได้ยาก ส่วนปลายน้ำจะเป็นการบริการติดตั้งการใช้งาน และการวิเคราะห์ทดสอบ เป็นกลุ่มที่นำเอา Sensor ประกอบไปประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ยังพบว่าอุตสาหกรรมผลิตและการประยุกต์ใช้ยังมีปัญหาและอุปสรรคหลายประการ ทั้งด้านการสนับสนุนวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วมาก บุคลากรวิจัยของประเทศมี ความเข้มแข็งไม่เพียงพอกับการแข่งขันกับต่างประเทศ รวมถึงการขาดระบบการรับรองมาตรฐานที่ทัดเทียมกับ ระดับสากลที่สามารถสร้างความเชื่อมั่นกับผู้บริโภคได้ทำให้ผลงานวิจัยที่คิดค้นส่งถึงมือผู้บริโภคได้ยาก

๑.๒ รายละเอียดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีปัจจุบัน

๑.๒.๑ ไมโครเวฟเรดาร์ (Microwave Radar) เป็นเครื่องที่มีความแม่นยำระดับสูงในราคาปานกลาง เทคโนโลยีนี้มีความเป็นที่จำต้องใช้ร่วมกับกล้อง โดยใช้หลักการ คือ การสะท้อนรังสี electro-magnetic ไปที่วัตถุเพื่อจับการเคลื่อนไหวของวัตฎุ ปัจจุบันเทคโนโลยีนี้ได้พัฒนาขึ้นมากทำให้สามารถตรวจจับวัตถุได้หลากหลายชนิดพร้อมกันได้โดยใช้เวลาสั้น ๆ สามารถแยกแยะวัตถุได้อย่างแม่นยำ รองรับสภาพอากาศที่หลากหลาย และมีระบบการป้องกันการรบกวนสัญญาณ ตัวเรดาร์เองมีน้ำหนักเบารูปร่างกะทัดรัดและอุปกรณ์หนึ่งตัวสามารถรองรับหลายช่องทางจราจร (Xuan & Meng, ๒๐๐๕) ในหลาย ๆ ประเทศได้ศึกษาการนำอุปกรณ์เรดาร์มาใช้ในการควบคุมสัญญาณไฟจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ARROW, ๒๐๑๙) ปัจจุบันเทคโนโลยีนี้มีการพัฒนาไปมาก และความพร้อมของเทคโนโลยีไมโครเวฟเรดาร์ในประเทศไทยยังต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้เพิ่มเติมเพื่อที่จะให้แข่งกับเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน และสามารถนำมาใช้ในประเทศไทยได้

๑.๒.๒ อัลตราโซนิกเซนเซอร์ (Ultrasonic Sensor) เป็นเครื่องที่มีข้อจำกัดในการใช้งานซึ่งสามารถใช้ได้ดีในพื้นที่จำกัด โดยใช้หาตำแหน่งและระยะห่างของวัตถุได้ อุปกรณ์ควรมีการติดตั้งกับถนนที่ซึ่งอุปกรณ์ชิ้นนี้ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับอุปกรณ์อัลตราโซนิกเซนเซอร์ (Appiaha et al., ๒๐๒๐) แต่จากการศึกษาพบว่า ถนนในประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกออกแบบมาสำหรับการใช้งานอุปกรณ์ sensor นี้ (Appiaha et al., ๒๐๒๐) หากแต่เทคโนโลยีนี้มีราคาที่อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างไม่สูงหากเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีตัวอื่น ๆ แต่เทคโนโลยีชนิดนี้มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ร่วมกับกล้องเพื่อการทำงานที่ต้องการระบุตัวตนของยานพาหนะ โดยหลักการทำงาน คือ การส่งคลื่นของถี่เสียงอัลตร้าโซนิกเพื่อให้ออกมากระทบกับวัตถุคลื่นเสียงที่ปล่อยออกไปจะตรวจจับและกระทบกับวัตถุสะท้อนกลับมาที่ตัวเซนเซอร์ หลักการทำงานนี้จึงทำให้สามารถตรวจจับความหนาแน่นบนท้องถนนได้ โดยความพร้อมของการนำเทคโนโลยีอัลตราโซนิกเซนเซอร์มาใช้ในประเทศไทยมีความพร้อมมาก

๑.๒.๓ กล้อง (Camera) ไม่สามารถที่จะดำเนินการเป็นตัวตรวจจับได้ด้วยตัวเองซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ซอฟต์แวร์หรือคนเข้ามาช่วยในการดำเนินการ เพื่อให้กล้องสามารถตรวจจับวัตถุ

ที่ต้องการได้ เทคโนโลยีชนิดนี้มีราคาถูก ความพร้อมกับกล้องในประเทศไทยถือว่ามีความพร้อมมาก แต่มีการแข่งขันทางการตลาดค่อนข้างสูง ข้อดีของกล้อง คือ สามารถให้ภาพ และ/หรือ วิดีโอเพื่อเป็นหลักฐานหรือเพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นต่อไป (Bommes et al., ๒๐๑๖)

๑.๒.๔ เลเซอร์ (Laser) เป็นเทคโนโลยีที่มีความแม่นยำในระดับสูง และมีราคาสูง เช่นเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีตัวอื่น เทคโนโลยีเลเซอร์ไม่สามารถที่จะใช้งานได้เพียงลำพังและต้องทำงานร่วมกับกล้องเพื่อการใช้งานในการระบุตัวตน ตัวอย่างการใช้งานในต่างประเทศ เช่น ในการตรวจรถบรรทุกที่มีการขนสินค้าที่ความสูงเกินกว่าที่กำหนด (Liu & He, ๒๐๑๘) โดยหลักการทำงานในการวัดปริมาณการจราจร คือ การส่งสัญญาณเลเซอร์แล้วให้สัญญาณสะท้อนกลับเพื่อใช้ในการคำนวณระยะทางและความเร็วของวัตถุ ความพร้อมของเทคโนโลยีเลเซอร์ในประเทศไทย ถือว่ายังต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในประเทศไทย

๑.๒.๕ ไลดาร์ (Lidar) เป็นเทคโนโลยีที่มีความแม่นยำระดับสูงเพราะสามารถจับภาพได้เป็นสามมิติ (๓D) ราคาของเทคโนโลยีชนิดนี้จัดว่าอยู่ในราคาที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีที่มีหลักการใกล้เคียงกัน เช่น เทคโนโลยีเลเซอร์ (Laser) ระบบจะใช้การส่งสัญญาณในรูปแบบของอนุกรมของคลื่นแสงออกมาต่อเนื่องกัน จนกระทั่งไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนกลับมา เนื่องจากความแม่นยำที่สูงมาก พร้อมกับสามารถได้ข้อมูลกลับมาในรูปแบบสามมิติจึงได้มีการนำอุปกรณ์ไลดาร์ไปใช้กับงานต่าง ๆ มากมาย เช่น การวิเคราะห์การฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร การวิเคราะห์ปริมาณจราจร เป็นต้น (Yaser et al., ๒๐๒๑) ไลดาร์เป็นเทคโนโลยีอีกหนึ่งตัวที่ยังคงต้องใช้งานร่วมกับกล้องเหมือนกับเทคโนโลยีตัวอื่นๆ โดยข้อด้อยของอุปกรณ์ไลดาร์ คือ ต้นทุนทั้งส่วนของตัวอุปกรณ์และการติดตั้ง (Ibáñez et al., ๒๐๑๘) ความพร้อมของเทคโนโลยีไลดาร์ในประเทศไทยถือว่ายังต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมพอสมควรหากต้องการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาใช้งานในประเทศไทย

๑.๒.๖ เทคโนโลยีกล้องปัญญาประดิษฐ์ (AI+Camera) เป็นเทคโนโลยีที่มีความแม่นยำและมีช่วงราคาในระดับปานกลาง เทคโนโลยีนี้สามารถทำงานได้ด้วยตัวของมันเองและไม่จำเป็นที่จะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์อะไรเพิ่มเติม หลักการทำงาน คือ การดึงข้อมูลจากกล้องวงจรปิดมาประมวลผลด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อมาทำการวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ และสามารถปรับจูนเพื่อให้เหมาะสมกับรูปแบบความต้องการใช้งานในบริบทของประเทศต่อไป ความพร้อมของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทยถือว่ามีความพร้อมค่อนข้างสูง และพร้อมที่จะถูกนำมาใช้งาน ข้อดีของการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาบูรณาการร่วมกับกล้องวงจรปิด ทำให้สามารถมาขยายผลให้การทำงานสามารถทำงานได้หลากหลายมากขึ้น ต้นทุนไม่สูง พร้อมมีหลักฐานประกอบในการดำเนินการ (Penfold, ๒๐๒๑)

ตารางที่ ๑ การเปรียบเทียบเทคโนโลยี

การเปรียบเทียบเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบัน				
เทคโนโลยี	**ความแม่นยำ**	**ราคา**	**การระบุตัวตน**	**ความพร้อมของเทคโนโลยีในไทย**
Microwave Radar	สูง	ปานกลาง	ใช้งานร่วมกับกล้อง	ต้องพัฒนาเพิ่มเติม
Ultrasonic	ใช้งานในพื้นที่	ถูก	ใช้งาน	มีความพร้อม

การเปรียบเทียบเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบัน				
เทคโนโลยี	**ความแม่นยำ**	**ราคา**	**การระบุตัวตน**	**ความพร้อมของเทคโนโลยีในไทย**
Sensor	จำกัด		ร่วมกับกล้อง	
Camera	ต้องใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์หรือคนเข้ามาช่วย	ถูก	ได้	มีความพร้อม แต่มีการแข่งขันในตลาดค่อนข้างสูง
การเปรียบเทียบเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบัน				
เทคโนโลยี	**ความแม่นยำ**	**ราคา**	**การระบุตัวตน**	**ความพร้อมของเทคโนโลยีในไทย**
Laser	สูง	สูง	ใช้งานร่วมกับกล้อง	ต้องพัฒนาเพิ่มเติม
Lidar	สูง (๓มิติ)	สูงมาก	ใช้งานร่วมกับกล้อง	ต้องพัฒนาเพิ่มเติม
AI + Camera	ปานกลาง	ปานกลาง	ได้	มีความพร้อม

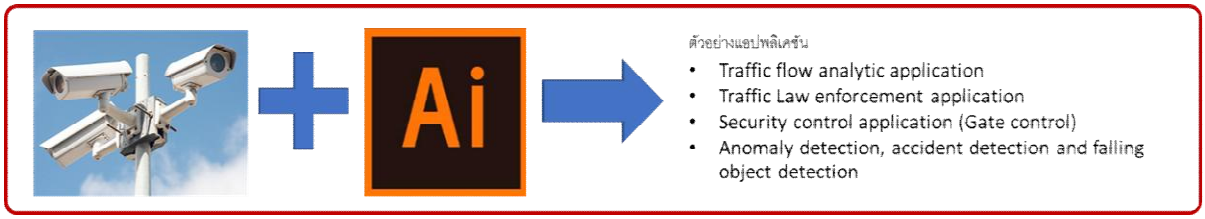
๑.๓ AI Box นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ควรส่งเสริม

ปัจจุบันการพัฒนาความสามารถในการรู้จำของคอมพิวเตอร์/ระบบสมองกล เป็นไปอย่างก้าวกระโดดด้วยเทคโนโลยี Deep Learning แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการประมวลผลที่ต้องใช้ GPU (Graphics Processing Unit) หรือ VPU (Vision Processing Unit) หรือ FPGA (Field Programmable Gate Array) เพื่อให้สามารถประมวลผลได้รวดเร็ว และเป็นแบบ Real Time ในขณะที่การส่ง stream ของกล้องผ่านเครือข่าย Internet ต้องใช้ Bandwidth จำนวนมากตามปริมาณกล้อง ตัวอย่างเช่น กรุงเทพมหานครที่มีกล้องกว่า ๕๐,๐๐๐ ตัว ถ้าใช้ Bandwidth ๒ Mbps ต่อกล้อง จะทำให้เครือข่าย Network ปัจจุบันไม่สามารถรองรับได้ จึงเป็นที่มาของหลักการแพลตฟอร์มของการประมวลผลแบบกลุ่มหมอก หรือ Fog Computing

ในการประมวลผลบางส่วนบน Edge Computing ระยะใกล้กับตัวกล้อง แล้วส่งผลการประมวลผลบางส่วนขึ้น Cloud โดยในต่างประเทศได้มีการรวมตัวกันเป็น Consortium ชื่อว่า Open Fog Consortium

ดังนั้น นวัตกรรมซึ่งเหมาะสมในการสนับสนุนในประเทศ คือ **AI Box** ซึ่งเป็นระบบประมวลผล AI ขนาดเล็ก (IOT System) โดยมีฮาร์ดแวร์ประมวลผล GPU/VPU/FPGA ขนาดเล็กอยู่ภายในสามารถออกแบบให้ติดตั้งใช้งานกลางแจ้งได้ มีราคาถูกกว่า CPU มีระบบสื่อสาร ๓G/๔G/๕G ในตัว เพื่อการประมวลผลภาพจากกล้องวงจรปิด เนื่องจากงานกล้องวงจรปิดเป็นงานที่มีข้อมูลมหาศาล Big Data ข้อมูลกล้องวงจรปิดเพียง ๑ กล้อง ๑ วัน ที่ ๒๕ fps ไฟล์ ๒ ล้านพิกเซลล์ ต้องใช้ Bandwidth ประมาณ ๑๐ Mbps

และพื้นที่ในการจัดเก็บเกือบ ๑๐๐ GB ภาพที่ ๓๓ แสดงตัวอย่างรูปแบบของงานที่สามารถใช้งานในแพลตฟอร์มนี้ ซึ่งสามารถขยายต่อไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน การพัฒนาระบบ Fog Computing โดยเป็นการผสมผสานระหว่างตัวประมวลผลที่ออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับกล้องวงจรปิด IP Camera ใด ๆ ที่มีอยู่แล้ว หรือจะเชื่อมกับกล้องใหม่ ผสมผสานกับระบบ AI Cloud ในการประมวลผลและเก็บข้อมูล เป็นการสร้างเทคโนโลยีสำหรับงานกล้องวงจรปิดอัจฉริยะไทย โดยมี AI Box สำหรับการประมวลผล ระบบ AI Cloud ที่จะนำงานบางส่วนโดยตัวอย่างงาน Application ที่สามารถใช้งานในกล่องนี้ (แต่ไม่ได้จำกัดเฉพาะงานเหล่านี้)



ภาพที่ ๓๓ เทคโนโลยี AI Box

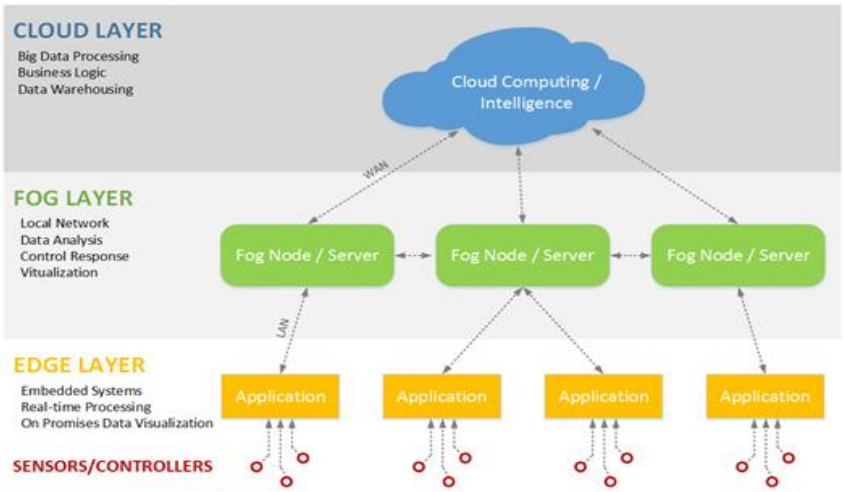
๑.๓.๑ การพัฒนาระบบแบบฝังตัว (embedded system) (CCTV+AI)

โดยทั่วไปแล้วการพัฒนาระบบแบบฝังตัว (Embedded System) หรือการพัฒนาระบบแบบกระจายตัวบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์ประเภท IoT (Internet of Things) จะมีโครงสร้างดังแสดงในภาพที่ ๓๓ ซึ่งประกอบไปด้วยชั้นการทำงานสามส่วน คือ

๑.๓.๒.๑ Edge Layer เป็นระดับชั้นที่ทำงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตรวจวัดหรืออุปกรณ์สั่งงานโดยตรง เป็นเพียงการประมวลผลที่ไม่ซับซ้อนมากแต่ต้องการการตอบสนองที่รวดเร็วต่อการอ่าน/ส่งข้อมูลกับอุปกรณ์ตรวจวัด/ควบคุม จึงเป็นการพัฒนาระบบประยุกต์ที่อยู่บนระบบแบบฝังตัว

๑.๓.๒.๒ Fog Layer เป็นระดับชั้นเพิ่มเติมการประมวลผลที่สูงขึ้นให้กับระบบประยุกต์ในชั้น **Edge Layer** การประมวลผลในชั้น **Fog Layer** จะใช้อุปกรณ์ที่มีขีดความสามารถสูงขึ้น เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับอุตสาหกรรม และเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ในระดับชั้น **Edge Layer** ผ่านเครือข่ายภายใน **(Local Area Network)** ที่มีเวลาหน่วงในการสื่อสารน้อย เพื่อให้ได้การประมวลผลผลแบบทันทีทันใด นอกจากนี้การประมวลผลในชั้น **Fog Layer** จะทำหน้าที่เสมือนทางผ่าน **(Gateway)** สำหรับระบบประยุกต์ในชั้น **Edge Layer** ที่จะเรียกใช้งานการประมวลผลระดับสูงจากส่วนประมวลผลในระดับชั้น **AI Cloud Layer**

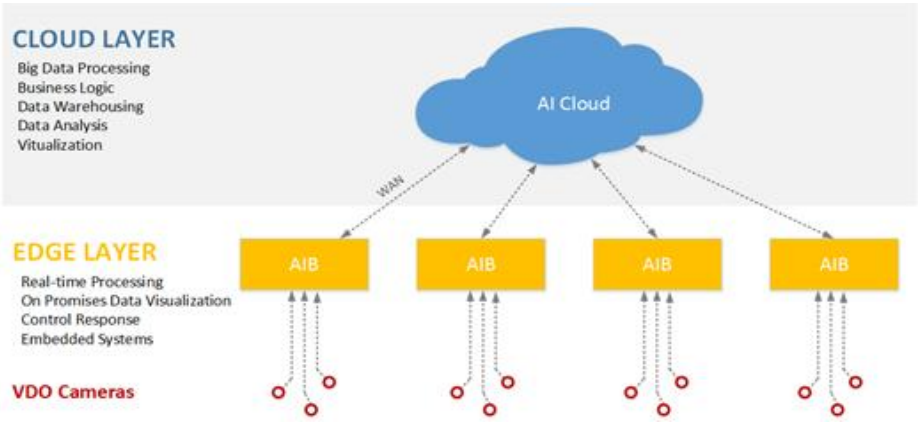
๑.๓.๒.๓ AI Cloud Layer เป็นระดับชั้นที่เป็นการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่หรือการประมวลผลที่ต้องการความสามารถในการประมวลผลสูง โดยการประมวลผลในระดับชั้นนี้จะเป็นการประมวลผลแบบกลุ่มหมอก **(AI Cloud Processing)** คือ เป็นการประมวลผลจากกลุ่มของเครื่องประมวลผลซึ่งทำงานร่วมกันผ่านระบบเครือข่าย สามารถเรียกใช้งานการประมวลผลได้ในรูปแบบของบริการ **(aaS, as a Service)** ข้อมูลที่จะส่งไปบน **AI Cloud** ในแต่ละ **Application**



ภาพที่ ๓๔ แผนภาพโครงสร้างการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ IoT โดยทั่วไป

๑.๓.๒ การพัฒนาอุปกรณ์ AI Box

ในการพัฒนาอุปกรณ์ AI Box นั้น เป็นการเพิ่มขีดความสามารถของอุปกรณ์ตรวจวัด และอุปกรณ์ประมวลผลแบบฝังตัวให้มีความสามารถในการประมวลผลที่มากขึ้น ซึ่งช่วยลดความต้องการของหน่วยประมวลผลในระดับชั้น Fog Layer จึงทำให้รูปแบบโครงสร้างเปลี่ยนดังแสดงในภาพที่ ๓๕ และประโยชน์ที่ได้รับเพิ่มเติม คือ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการใช้งานเครื่องประมวลผลในชั้น Fog Layer และค่าใช้จ่ายในการวางระบบเครือข่ายภายใน (Local Network)



ภาพที่ ๓๕ แผนภาพโครงสร้างการทำงานร่วมกันระหว่างอุปกรณ์ AI in a box และ AI cloud

๑.๓.๓ AI Cloud เป็นบริการกลุ่มหมอก (Cloud Service) ในรูปแบบ SaaS (Software as a Service) กล่าวคือ เป็นกลุ่มเครื่องประมวลผลที่จัดเตรียมบริการทางด้านซอฟต์แวร์ให้กับผู้ใช้งาน รวมถึงอุปกรณ์ AI in a Box สามารถเรียกใช้งานได้ โดยบริการที่จัดเตรียมอยู่บน AI Cloud นั้น สามารถแบ่งได้ออกเป็น ๔ ประเภท คือ

๑.๓.๓.๑ Analytics คือ บริการที่จัดเตรียมให้กับอุปกรณ์ AI Box เพื่อทำหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ตัวอุปกรณ์จะสามารถประมวลผลได้ ซึ่งจะต้องใช้ขีดความสามารถในการประมวลผลที่สูงมาก

๑.๓.๓.๒ Visualization คือ บริการที่จัดเตรียมให้กับผู้ใช้งานระบบต่าง ๆ ที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ AI Box เพื่อเรียกดูข้อมูลและจัดการข้อมูล รวมถึงเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบสถานะของการทำงาน และปรับแต่งการทำงานของอุปกรณ์ AI Box

๑.๓.๓.๓ AI Models คือ บริการที่จัดเตรียมให้กับอุปกรณ์ AI Box เพื่อใช้ในการปรับปรุง Model สำหรับปัญญาประดิษฐ์ให้ทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจากภายใน AI Cloud นั้นจะมีการทำ Semi-Automatic Supervised Learning ซึ่งนำเอาข้อมูลจากผู้ใช้ระบบนั้นกลับมาปรับปรุง Model ปัญญาประดิษฐ์อยู่เสมอ

๑.๓.๓.๔ Database คือ บริการจัดเก็บฐานข้อมูลกลาง เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ AI in a Box ในสถานที่ต่าง ๆ สามารถบูรณาการข้อมูลร่วมกันได้ อาทิเช่น ข้อมูลใบสั่งจากระบบตรวจจับการกระทำผิดทางจราจร หรือข้อมูลป้ายทะเบียนผู้ต้องสงสัยในระบบตรวจจับและอ่านหมายเลขแผ่นป้ายทะเบียนยานพาหนะสำหรับเข้าออกพื้นที่

ระบบนี้จะทำให้มองเห็นปัญหาและการปรับปรุงระบบให้เหมาะสมกับการใช้งานจริงตอบสนองกับความต้องการจากหน่วยงานราชการ และภาคธุรกิจเอกชนในการใช้งานระบบประมวลผลภาพจากกล้องวงจรปิดด้วยปัญญาประดิษฐ์ได้ ดังนี้

ตารางที่ ๒ หน่วยงานที่ใช้ระบบประมวลผลภาพจากกล้องวงจรปิด

หน่วยธุรกิจ	ผลลัพธ์ (ระบบต้นแบบ/ประโยชน์)
อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว	ระบบต้นแบบสำหรับงานเก็บข้อมูลงานท่องเที่ยวสำหรับพื้นที่กลางแจ้ง
	ควบคุมความปลอดภัยและอำนวยความสะดวกให้แก่นักท่องเที่ยว และครอบคลุมความมั่นคงของประเทศ
อุตสาหกรรม Logistics และการคมนาคม	การลดต้นทุนในการเดินทาง ผ่านการบริหารจัดการแบบ Real Time
	การวางแผนเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพทางการคมนาคม การแจ้งเตือนเพื่อลดอุบัติเหตุ รวมถึงการบังคับใช้กฎหมาย
อุตสาหกรรมบริการ	สำหรับ Drive-Through
	สำหรับโรงแรม โรงพยาบาล
หน่วยงานรัฐบาล	ระบบตรวจจับการกระทำผิดทางจราจร
	เพื่อบังคับใช้กฎหมายจราจร รวมถึงช่วยลดจำนวนและการสูญเสียจากอุบัติเหตุการจราจร

๑.๓.๓ ตัวอย่างแอปพลิเคชัน

๑.๓.๓.๑ ระบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และกล้อง (AI + Camera)

สามารถใช้ในการอ่านป้ายทะเบียน และการควบคุมการเข้าออกพื้นที่จากป้ายทะเบียนยานพาหนะได้ ทั้งนี้ เมื่อเอามาใช้ประโยชน์กับด้านคมนาคมระบบปัญญาประดิษฐ์และกล้องจะสามารถตรวจจับด้านวินัยจราจรของผู้ใช้รถและใช้ถนนได้ รวมไปถึงการตรวจจับการเบียดเส้นทึบ ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ไม่สวมหมวกนิรภัย ขับรถเร็ว ความเร็วเฉลี่ยเกินกว่าที่กำหนด ขับรถย้อนศร ไม่รัดเข็มขัดนิรภัย และการจอดรถในที่ห้ามจอด ส่วนในด้านความปลอดภัยนั้นระบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และกล้องสามารถที่จะแจ้งเตือนอุบัติเหตุ แจ้งเตือนของตก มีระบบติดตามยานพาหนะของผู้ต้องสงสัย และมีกล้องติดรถดูพฤติกรรมคนขับ ทั้งนี้ระบบยังสามารถที่จะเก็บสถิติและข้อมูลจราจรได้อีกด้วย เช่น การวัดปริมาณจราจรและแยกชนิดของรถ การ Queue Length การ Turn Ratio และวัดปริมาณมลพิษจากยานยนต์ โดยมีการจัดหมวดหมู่ ดังแสดงในภาพที่ ๓๖

ภาพที่ ๓๖ การนับไปใช้ประโยชน์ด้านการจราจรและขนส่ง

๑.๓.๓.๒ ระบบวิเคราะห์สภาพการจราจรอัตโนมัติ (Traffic Analyzer)

ระบบวิเคราะห์สภาพจราจร (Traffic Analyzer: TA) สามารถนำไปขยายผลเพื่อให้ทราบปริมาณจราจรบนท้องถนน พร้อมมีภาพต่าง ๆ เป็นหลักฐานเพื่อการตรวจสอบย้อนกลับ สามารถประยุกต์เพื่อนำมาใช้สำหรับงานวางแผน การสำรวจเพื่อปรับปรุงสภาพถนน การใช้ข้อมูลแบบ Real Time เพื่อนำไปทำการควบคุมสัญญาณไฟจราจร การนับปริมาณยานพาหนะที่มาในสถานที่ท่องเที่ยว โดยในการทำงานระบบจะดึงภาพจากกล้อง CCTV ดังตัวอย่างแสดงในภาพที่ ๓๗ นำมาประมวลผลเพื่อตรวจจับและจำแนกประเภทของยานพาหนะ ระบบสามารถจำแนกประเภทของยานพาหนะออกได้เป็น ๖ กลุ่ม คือ รถโดยสารสาธารณะ (Bus) รถกระบะ (Pickup) รถเก๋ง

(Sedan) รถบรรทุก (Truck) รถตู้ (Van) และรถจักรยานยนต์ (Motorcycle) นอกเหนือจากการจำแนกประเภทของยานพาหนะแล้ว ระบบวิเคราะห์สภาพจราจรมีความสามารถในการวิเคราะห์สภาพการจราจรดังต่อไปนี้

๑) สามารถประเมินความเร็วของยานพาหนะบนท้องถนนโดยใช้ภาพจากกล้อง CCTV ได้

๒) สามารถประเมินความหนาแน่นของยานพาหนะบนท้องถนนโดยใช้ภาพจากกล้อง CCTV ได้

๓) สามารถแสดงสถิติสภาพจราจรผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นได้

โดยระบบวิเคราะห์สภาพจราจร (Traffic Analyzer: TA) แบ่งการทำงานออกเป็น ๔ ส่วนโมดูลหลัก ๆ คือ โมดูลตรวจจับยานพาหนะ (Vehicle Detection) โมดูลติดตามยานพาหนะที่ระบบตรวจจับได้ (Vehicle Tracking) โมดูลจำแนกยานพาหนะ (Vehicle Classification) และโมดูลฐานข้อมูล สำหรับบันทึกข้อมูล (Database)

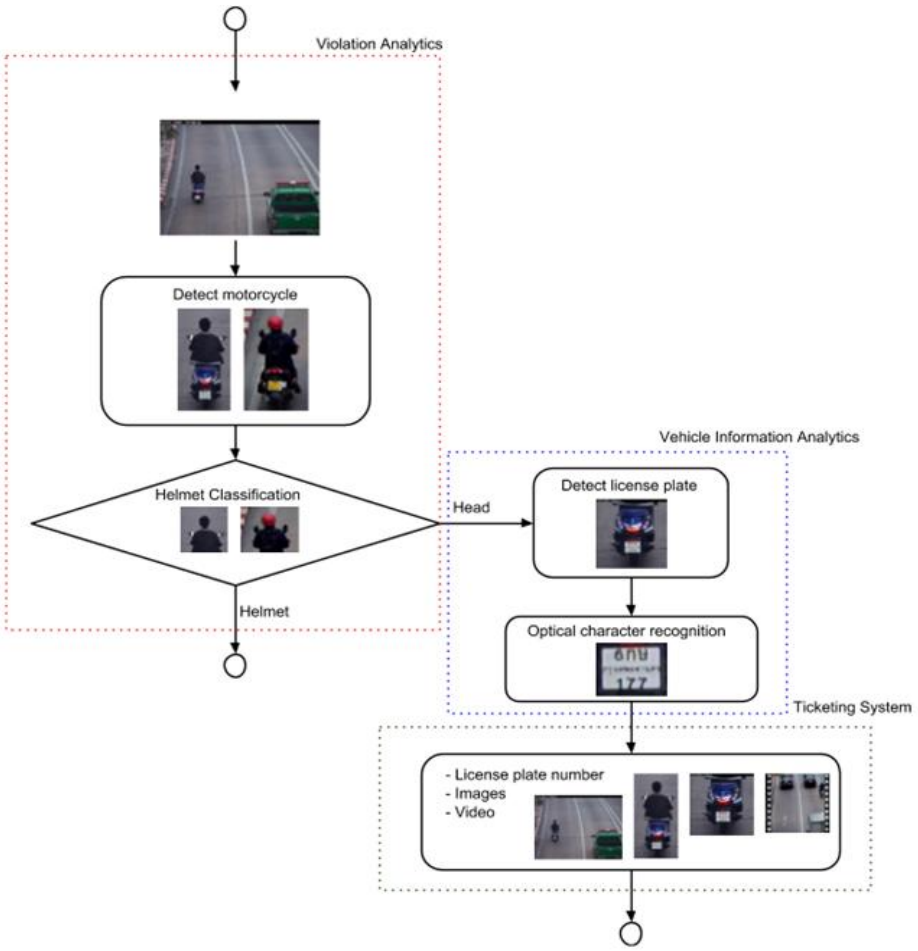
ภาพที่ ๓๗ ตัวอย่างการทำงานของระบบ

กรอบสี่เหลี่ยมสีเหลือง แสดงถึงยานพาหนะที่ระบบสามารถตรวจจับได้ กรอบสี่เหลี่ยมสีขาว แสดงถึงยานพาหนะที่ระบบได้นับแล้ว และเส้นสามเหลี่ยมสีเหลือง แสดงถึงพื้นที่ที่ใช้นับจำนวนยานพาหนะ

จากภาพที่ ๓๗ สามารถอธิบายการทำงานของระบบได้ดังนี้ ระบบจะทำการตรวจจับยานพาหนะในภาพ ดังแสดงเป็นกรอบสี่เหลี่ยมสีเหลือง ถ้าระบบสามารถตรวจจับยานพาหนะจากภาพได้แล้ว ระบบจะทำการติดตามยานพาหนะดังกล่าว (Tracking) จนกว่ายานพาหนะคันดังกล่าวจะไม่ปรากฏในภาพ หรือถ้ายานพาหนะคันดังกล่าวขับผ่านเส้นสมมุติที่ใช้ในการนับจำนวนยานพาหนะ (Counting Line) ระบบจะเพิ่มจำนวนตัวเลขของการนับ และบันทึกข้อมูลดังกล่าวลงในฐานข้อมูล

๑.๓.๓.๓ ระบบตรวจจับการกระทำผิดทางจราจร (Traffic Violation Detection)

ระบบตรวจจับการกระทำผิดทางจราจรอัตโนมัติ เป็นระบบที่ตรวจจับยานพาหนะที่วิ่งผ่านกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งไว้ ระบบจะตรวจสอบว่ายานพหานะเหล่านั้นได้กระทำผิดทางจราจรหรือไม่ ยกตัวอย่าง เช่น การตรวจจับผู้ขับขี่รถจักยานยนต์โดยไม่สวมหมวกนิรภัย หากพบว่าผู้ขับขี่หรือผู้โดยสารไม่สวมหมวกนิรภัย ระบบจะบันทึกภาพและวีดีโอขณะกระทำความผิด และจะส่งผลการตรวจจับนี้ไปประมวลผลต่อบน Cloud เพื่ออ่านทะเบียน และส่งผลต่อไปยังระบบออกใบสั่งอัตโนมัติ ดังแสดงในภาพที่ ๓๘



ภาพที่ ๓๘ แผนภาพขั้นตอนการทำงานของระบบตรวจจับผู้ไม่สวมหมวกนิรภัยอัตโนมัติ

๑.๓.๓.๔ ระบบควบคุมยานพาหนะเข้า-ออกด้วยการตรวจสอบแผ่นป้ายทะเบียน

ระบบควบคุมยานพาหนะเข้า - ออกด้วยการตรวจสอบแผ่นป้ายทะเบียน (Gate System) เป็นการนำเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Computer Vision) และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence) มาประยุกต์ใช้ในการอำนวยความสะดวก และควบคุมยานพาหนะที่ผ่านเข้า - ออกของพื้นที่ โดยระบบจะใช้ข้อมูลภาพจากกล้องวงจรปิด (CCTV) มาประมวลผลเพื่อวิเคราะห์หาข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข และจังหวัดที่อยู่บนแผ่นป้ายทะเบียนรถ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปตรวจสอบสิทธิอนุญาตการผ่านเข้า - ออกของพื้นที่จากฐานข้อมูลของระบบ (Database) กรณีที่ข้อมูลป้ายทะเบียนของยานพาหนะคันดังกล่าวได้รับการลงทะเบียนให้อนุญาตผ่าน

เข้า - ออกพื้นที่ได้ระบบจะทำการสั่งเปิดไม้กั้นอัตโนมัติ นอกจากนี้การตรวจสอบแผ่นป้ายทะเบียนแล้ว ระบบยังตรวจจับและบันทึกภาพใบหน้าของผู้ขับขี่ยานพาหนะอีกด้วย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะจัดเก็บไว้ในประวัติการเข้า - ออก และสามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้

๑.๓.๓.๕ ระบบอ่านข้อมูลป้ายทะเบียนยานพาหนะอัตโนมัติ

นำภาพจากกล้องวงจรปิด (CCTV) มาประมวลผลเพื่อหาตำแหน่งและอ่านข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข และจังหวัดของป้ายทะเบียนยานพาหนะ โดยใช้โมเดลที่เรียนรู้มาจากอัลกอริทึม Yolov๓ บนหลักการของการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ดังแสดงในภาพที่ ๓๙ หลังจากระบบสามารถอ่านข้อมูลป้ายทะเบียนยานพาหนะได้แล้ว ระบบจะนำข้อมูลดังกล่าวไปตรวจสอบสิทธิอนุญาตการเข้า - ออกพื้นที่ในฐานข้อมูล (Database)

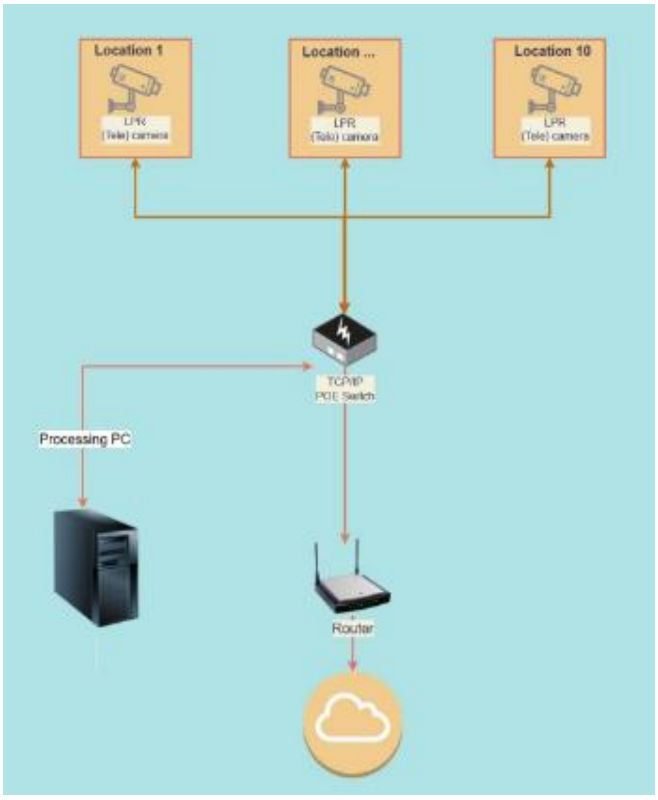
ตัวอย่างการตรวจหาตำแหน่งป้ายทะเบียนยานพาหนะของภาพจากกล้องวงจรปิด (CCTV)

ตัวอย่างการอ่านข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข และจังหวัดบนป้ายทะเบียนยานพาหนะ

ภาพที่ ๓๙ ตัวอย่างการตรวจหาตำแหน่งป้ายทะเบียนและการอ่านข้อมูลตัวอักษร-ตัวเลข

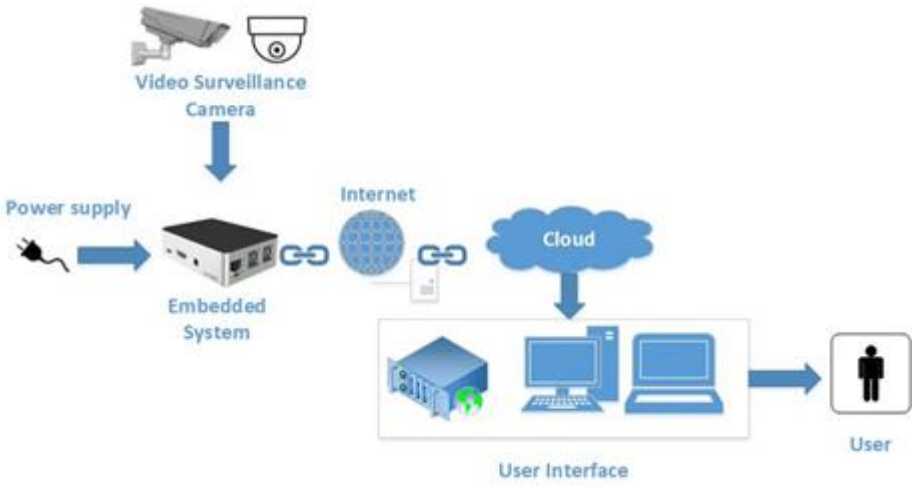
๑.๓.๔ รูปแบบการใช้งาน

สำหรับกล้องที่มีการติดตั้งอยู่ก่อนหน้านี้แล้วและยังว่างสำหรับการใช้งาน สามารถดึงเอา Channel กล่องตัวที่ยังว่างอยู่เข้าส่วนกลาง/สาธารณะ โดยเฉพาะกล้องจราจร และเอาเข้าร่วมการประมวลผลผ่านทาง Server หรือ Cloud ดังแสดงในภาพที่ ๔๐



ภาพที่ ๔๐ การประมวลผล AI + Camera ในรูปแบบของ Server

ในกรณีที่ติดตั้งกล้องเพิ่ม สามารถเน้นรูปแบบกล้อง CCTV ที่มีอยู่ในท้องตลาด ร่วมกับบอร์ด AI (โดยการสนับสนุนบอร์ด AI ที่มีถูกพัฒนาขึ้นในประเทศไทย) ข้อดีของการติดตั้งประเภทนี้ คือ สามารถที่จะส่งเสริมการพัฒนาด้านนวัตกรรม ลดการนำเข้า ลดความเสี่ยงข้อมูลรั่วไหลไปต่างประเทศ และสามารถปรับให้เข้ากับรูปแบบการใช้งานได้ ดังแสดงในภาพที่ ๔๑



ภาพที่ ๔๑ การประมวลผลในกล้องทั่วไป รวมกับ AI Board

ในกรณีที่มีการวางแผนว่าจะมีการติดตั้งกล้องเพิ่มเติมขึ้นในอนาคต (๓-๕ ปีข้างหน้า โดยประมาณ) ปัจจุบันสถาบันการไฟฟ้ากำลังพัฒนาร่างมาตรฐานกล้องวงจรปิดของประเทศ และมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนากล้อง AI ของไทยเองจากภาครัฐ ซึ่งกล้อง AI ถ้าสามารถผลิตเองได้ภายในประเทศ โดยที่มีช่วงราคาไม่ต่างจากกล้อง AI จากต่างประเทศมาก ก็เป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่ควรสนับสนุน ดังแสดงในภาพที่ ๔๒

ภาพที่ ๔๒ ตัวอย่างของกล้อง AI ที่ผลิตในประเทศไทย

๑.๔ ปัญหา/อุปสรรคในการผลักดัน AI Box ให้เกิดขึ้นจริง

ในด้านระบบโครงสร้างพื้นฐานของการคมนาคมและขนส่งของไทย ส่วนใหญ่ยังเป็นรูปแบบของการบริหารจัดการโดยหน่วยงานภาครัฐ เช่น กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท กรมการขนส่งทางบก หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานตำรวจแห่งชาติ เป็นต้น ซึ่งพบว่าปัญหาและ/หรือ อุปสรรคของการใช้เทคโนโลยี หรือการพัฒนานวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการด้าน Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor Technology ในประเทศมีประเด็นดังต่อไปนี้

๑.๔.๑ หน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ไม่เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองว่าครอบคลุมถึงงานด้านการจราจรและขนส่งในพื้นที่ที่รับผิดชอบหรือไม่ ซึ่งปัจจุบันเริ่มมีการกระจายอำนาจมากขึ้น และมีแก้ปัญหานี้โดยโอนถ่ายงานด้านจราจรให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หากยังมีหลายหน่วยงานที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในงานด้านนี้

๑.๔.๒ การที่ยังมีการหลักเหลื่อมระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในส่วนของภาระหน้าที่ เช่น ตำรวจ ทางหลวง กรุงเทพมหานคร เทศบาล กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. โดยถึงแม้ว่าจะเริ่มมีการโอนงานด้านจราจรให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แต่งานควบคุมสัญญาณไฟจราจรยังอยู่ใน

ความดูแลของ ตำรวจจราจร ซึ่งการบริหารงานข้ามหน่วยงาน เป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งในการจัดการบริหารการจราจรอย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๔.๓ ในส่วนของการพัฒนานวัตกรรม ประเทศไทยเองยังมีอุปสรรคและขั้นตอนในการพัฒนานวัตกรรมอยู่มาก ตัวอย่างเช่น อายุเวลาคุ้มครองของสิทธิบัตร อยู่ที่ ๑๐ ปี และสามารถขยายเพิ่มได้อีก ๑๐ ปี แต่ปัจจุบันระยะเวลาในการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา บางครั้งใช้เวลามากกว่า ๑๐ ปี ก็ยังไม่ได้รับการจดทะเบียนคุ้มครอง

๑.๔.๔ รัฐบาลได้มีนโยบายในการส่งเสริมนวัตกรรมไทย ผ่านระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าที่ได้รับการขึ้นบัญชีนวัตกรรมของสำนักงบประมาณ แต่ในภาคปฏิบัตินั้นยังพบปัญหาอยู่หลายประการ ดังรายงานของ อพวช. ซึ่งแสดงยอดขายสินค้าเครื่องมือแพทย์หลายรายการในบัญชีนวัตกรรมมีเพียงร้อยละ ๐.๗ เท่านั้น เนื่องจากหน่วยงานของรัฐแม้จะมีความต้องการจัดซื้อจัดจ้าง แต่ยังไม่เข้าใจระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าในบัญชีนวัตกรรม นอกจากนี้รูปแบบของการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าในบัญชีนวัตกรรมยังเป็นรูปแบบการสมัครใจ ดังนั้นหน่วยงานรัฐนั้น ๆ ก็มีสิทธิไม่เลือกใช้ และ/หรือ ปรับข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) ให้แตกต่างจากสินค้าในบัญชีนวัตกรรม รวมถึงไม่มีกฎระเบียบที่ชัดเจนหากหน่วยงานต้องการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าซอฟท์แวร์หรืออุปกรณ์ในบัญชีนวัตกรรมตามวัตถุประสงค์โครงการ แต่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ร่วมกับครุภัณฑ์อื่นเพื่อให้ระบบงานสามารถทำงานได้เช่น อุปกรณ์สื่อสาร ระบบประมวลผล การติดตั้ง จะดำเนินการอย่างไร

๑.๔.๕ ข้อมูลจราจรเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณชน การเปิดเผยข้อมูลให้มากที่สุด จะเป็นประโยชน์ต่อประชาชนในการหลีกเลี่ยงเส้นทางที่อาจจะมีการจราจรติดขัด โดยปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐ ก็มีการติดตั้งข้อมูลอุปกรณ์ Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor Technology ในระดับหนึ่ง ซึ่งข้อมูลดังกล่าว ควรมีการเปิดเผยข้อมูลเพื่อสาธารณะมากขึ้น อย่างเช่นกล้องจราจร โดยควรกำหนดมาตรฐานการเปิดเผยข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ เพื่อให้ทางประชาชน/ SME/ Startup นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์เพื่อการจราจรและการขนส่งต่อไป

๑.๔.๖ การจัดการหาแหล่งเงินทุนเพื่อสนับสนุนการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมยังมีข้อจำกัด อาทิ เช่น หน่วยงานผู้รับทุนหลักยังถูกจำกัดให้กับมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานในสังกัดของรัฐเท่านั้น ทำให้หน่วยงานเอกชนที่มีความสามารถในด้านเทคโนโลยีไม่สามารถเข้าเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนนวัตกรรมด้านการจราจรซึ่งรัฐและประชาชนเป็นผู้ได้รับประโยชน์หลักได้ หรือในกรณีที่หน่วยงานเอกชนสามารถเข้าเป็นผู้รับทุนได้ ข้อกำหนดต่าง ๆ ของทุนวิจัยไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงและจูงใจให้หน่วยงานเอกชนเข้าร่วม เช่น ทุนวิจัยไม่สนับสนุนด้านครุภัณฑ์ ซึ่งในการพัฒนานวัตกรรมด้านจราจร Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor Technology จะใช้ต้องใช้ครุภัณฑ์กล้อง ระบบประมวลผล ระบบ sensor เป็นต้น

๑.๕ ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ

รูปแบบของการผลักดันและการสนับสนุนจากภาครัฐ สามารถแบ่งออกได้เป็น ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ดังนี้

๑.๕.๑ ระยะสั้น

การผลักดันและการสนับสนุนจากภาครัฐในระยะสั้น จะเน้นการใช้ช่องทางที่มีอยู่แล้วของภาครัฐ โดยสามารถผลักดันให้นวัตกรรมในการศึกษานี้เป็นนวัตกรรมที่ภาครัฐควรเร่งส่งเสริมผ่านช่องทางที่มีอยู่ดังต่อไปนี้

๑.๕.๑.๑ สนับสนุนการจัดซื้อจัดจ้างผ่านบัญชีนวัตกรรมเพิ่มขึ้น

๑) รัฐบาลเพิ่มมาตรการจูงใจให้หน่วยงานภาครัฐรวมไปถึงองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องใช้สินค้าที่มีอยู่ในบัญชีนวัตกรรมเป็นลำดับแรก อาทิเช่น ในขั้นตอนการวางแผนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐกำหนดให้มีการตรวจสอบว่า มีพัสดุที่ต้องการในรายการผลิตภัณฑ์บัญชีนวัตกรรมของสำนักงบประมาณหรือไม่และชี้แจงเหตุผลหากเลือกใช้ผลิตภัณฑ์อื่น หรือรัฐกำหนดงบประมาณเฉพาะของแต่ละหน่วยงานไว้เพื่อสำหรับจัดซื้อจัดจ้างบัญชีนวัตกรรม เพื่อผลักดันให้เกิดอุปสงค์ในการสร้างนวัตกรรมได้สำเร็จ

๒) จัดตั้งหน่วยงานตรง หรือบุคลากรที่มีหน้าที่สนับสนุนหน่วยงานภาครัฐในการใช้สินค้าในบัญชีนวัตกรรมไทย ซึ่งสามารถจัดการอบรมให้กับบุคลากรจากหน่วยงานภาครัฐในส่วนต่าง ๆ ให้ทั่วทุกส่วนได้อย่างสม่ำเสมอ สามารถตอบคำถามและสร้างความมั่นใจในการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าในบัญชีนวัตกรรม

๓) ปรับปรุงกฎกระทรวงว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าในบัญชีนวัตกรรมหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องให้ทันสมัยและตรงต่อการใช้งานจริง เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐสามารถจัดซื้อจัดจ้างสินค้าในบัญชีนวัตกรรมพร้อมกับพัสดุที่จำเป็นต่อการทำงานตามวัตถุประสงค์ของโครงการ เช่น กล้องวงจรปิด ระบบ Sensor ระบบสื่อสาร ระบบประมวลผล

๑.๕.๑.๒ มีหน่วยงานกลางที่เริ่มออกมาตรฐานกลาง โดยกำหนดรูปแบบวิดีโอ Resolution, Framerate ให้เหมือนกันหมด

(จะเป็นการสนับสนุน SME และ Startup อีกช่องทางหนึ่ง ในการใช้ข้อมูลเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่) ในการอนุญาตให้มีการเชื่อมต่อข้อมูล Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor Technology **โดยเฉพาะข้อมูลกล้องวงจรปิดสำหรับด้านงานจราจร**ให้บุคคลทั่วไป ซึ่งจริง ๆ ปัจจุบันหลายหน่วยงาน เช่น กรมทางหลวง สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร ก็ได้มีการเปิดให้หลายหน่วยงานใช้งานแล้ว แต่ควรมีมาตรฐานกลาง เพื่อให้มีรูปแบบการเชื่อมต่อข้อมูลในรูปแบบเดียวกันหมด รวมไปถึงการบังคับให้ทุกหน่วยงานมีการเปิดข้อมูลตรงนี้เป็น Open Data โดยเบื้องต้น สนข. อาจจะเป็นหน่วยงานกลางในการรับข้อมูลทั้งหมดเข้ามาแล้วตรวจสอบว่าข้อมูลกล้องที่ส่งเข้ามาตรงตามมาตรฐานกลางหรือไม่ และเป็นหน่วยงานกลางที่ช่วยตรวจสอบว่า กล้องวงจรปิดใช้งานได้หรือไม่อย่างไร

๑.๕.๑.๓ การกำหนดมาตรฐานกลางของเกณฑ์การจัดซื้อระบบกล้องวงจรปิด

จากกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) ในการจัดซื้อจัดจ้างอุปกรณ์กล้องสำหรับงานด้านจราจร เพื่อให้สามารถรองรับการส่งข้อมูลมายังหน่วยงานกลางที่เป็น Open Data ได้ รวมไปถึงการผลักดันให้มีบอร์ด AI และ กล้อง AI อยู่ในราคากลางของกระทรวง DE โดยเน้นให้ใช้ข้อกำหนด

ขอบเขตรายละเอียดของงาน (TOR) ให้อ้างอิงถึงสินค้าที่อยู่ในบัญชีนวัตกรรม รวมไปถึงนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นในประเทศ

๑.๕.๑.๔ การสนับสนุนด้านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ISO สำหรับผลิตภัณฑ์ไทย โดยเฉพาะในส่วนของการพัฒนาบอร์ด AI และ กล้อง AI รวมไปถึงมาตรฐานความแม่นยำของซอฟต์แวร์ต่าง ๆ

๑.๕.๑.๕ การจัดหาแหล่งเงินทุนวิจัย ปัจจุบันมีหลายหน่วยงานวิจัยให้ทุน เช่น บพข. วช. กปถ. สสส. เป็นต้น ซึ่งในหลาย ๆ หน่วยงานให้ทุนจะมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น บพข. ต้องเป็นงานวิจัยที่มีเอกชนร่วมสนับสนุน กปถ. ต้องเป็นโครงการที่เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนน หรือเป็นโครงการภายในกรมการขนส่งทางบกเองก็สามารถขอความสนับสนุนจากทางกองทุน กปถ. ได้ ส่วนกองทุน สสส. จะเน้นในเรื่องความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนน และมีข้อจำกัดเรื่องไม่สนับสนุนครุภัณฑ์ ซึ่งถ้านวัตกรรมที่ต้องการส่งเสริมนี้สามารถขอเป็นช่องทางพิเศษเพื่อของบประมาณในกองทุนเหล่านี้ได้ และ/หรือ ให้เป็น Flagship Program ที่สามารถขอทุนระยะยาวต่อเนื่องหลายปีก็จะทำให้มีการสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมที่ต่อเนื่องและลดข้อจำกัดต่าง ๆ

๑.๕.๒ ระยะกลาง

๑.๕.๒.๑ การผลักดันจากหน่วยงานกลาง ที่รับข้อมูล Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor Technology ต่าง ๆ ให้เป็นหน่วยงานวิจัยนวัตกรรมจราจรกลาง โดยอาจจะดูความเหมาะสมว่าควรอยู่ภายใต้กระทรวงคมนาคม หรือ กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โดยหน่วยวิจัยนี้ นอกจากเป็นหน่วยงานวิจัยด้านจราจร ยังช่วยดูแลในส่วนของการเชื่อมข้อมูลจราจร และ การเปิดให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูลได้ และส่งเสริมให้เกิดกลุ่มวิจัยร่วมระหว่างหน่วยงานแชร์ข้อมูลและผลการวิจัย

๑.๕.๒.๒ การผลักดันให้เป็น Flagship Program ในคณะกรรมาธิการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สภาผู้แทนราษฎร ซึ่งจะสามารถช่วยผลักดันเป็นหัวข้อวิจัยของ บพข. และ/หรือหน่วยงานวิจัยให้ทุนอื่นต่อไป

การสนับสนุนในการเร่งรัดในส่วนของการจดทรัพย์สินทางปัญญา ดังที่กล่าวมาก่อนหน้า ปัญหาเรื่องระยะเวลาในการจดทรัพย์สินทางปัญญา เช่น สิทธิบัตร ซึ่งเป็นคอขวดอย่างหนึ่งในการพัฒนานวัตกรรมของประเทศ

๑.๕.๒.๓ งบประมาณด้านการบำรุงรักษาในระยะยาว ปัญหาอย่างหนึ่งของการตั้งงบประมาณของประเทศ คือการขาดงบประมาณการบำรุงรักษา ทำให้อุปกรณ์บางอย่างไม่ได้รับการบำรุงรักษา และ/หรือ ใช้งานได้หลังจากหมดประกัน อุปกรณ์ Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor Technology ก็เป็นอุปกรณ์ที่ต้องการการบำรุงรักษาเพื่อให้สามารถใช้งานได้ในระยะยาว

๑.๕.๓ ระยะยาว

การผลักดันทางกฎหมาย/สิทธิประโยชน์ทางภาษี ให้ประชาชน สามารถติดกล้องบริเวณหน้าบ้าน รวมไปถึงกล้องติดตั้งบนรถให้สามารถส่งข้อมูลกล้องเหล่านั้นให้หน่วยงานวิจัยกลางได้ ซึ่งจะต้องมีการกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อ และ/หรือ คุณลักษณะของกล้องต่อไป

๒. นวัตกรรมชิ้นที่ ๒ Toll Tag (Vehicle Re-Identification) (อุปกรณ์บ่งชี้ยานพาหนะ)

๒.๑ สภาพปัญหา

ปัจจุบันยังไม่มีเทคโนโลยีเชิงรุกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจพิสูจน์อัตลักษณ์ของยวดยานพร้อมด้วยการระบุตัวตนได้อย่างถูกต้องชัดเจน เพื่อเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการจราจรในด้านต่าง ๆ เช่น แจ้งเตือนให้เจ้าของรถทราบและเร่งรัดให้ดำเนินการไปตรวจสภาพและเสียภาษีประจำปีส่งผลให้ทราบข้อบกพร่องของรถในเชิงรุกก่อนที่จะเป็นต้นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุ หากรถหรือยานพาหนะที่ได้มีการตรวจสภาพอย่างครบถ้วน ดำเนินการตามข้อแนะนำในการซ่อมบำรุงอย่างถูกต้องย่อมเป็นการสนับสนุนด้านความปลอดภัยของรถหรือยานพาหนะ และช่วยลดอุบัติเหตุของผู้ใช้รถใช้ถนนได้โดยตรง เพื่อป้องกันและเพิ่มประสิทธิภาพในด้านความปลอดภัยของการใช้รถใช้ถนนรวมถึงผู้ขับขี่ให้สามารถลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ

จากปัญหาที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะบนท้องถนนส่งผลให้บุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ต้องทำงานหนักขึ้นในการกำกับ ดูแล และตรวจตราให้เป็นไปตามกฎหมาย รวมทั้งการดำเนินการเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นต้องจดจำยานพาหนะโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเครื่องหรือ Machine Learning และการระบุยานพาหนะอัตโนมัติได้กลายเป็นขั้นตอนสำคัญในระบบการจราจรสมัยใหม่

ภาพที่ ๔๓ ตัวอย่างของ Toll Tag (Vehicle Re-Identification) ALPR

ภาพที่ ๔๔ ตัวอย่างของ Toll Tag (Vehicle Re-Identification) RFID

ปัญหาการพัฒนานวัตกรรมชิ้นที่ ๒ นี้ ปัจจุบันเทคโนโลยี RFID สามารถผลิตได้ในประเทศไทยแล้วแต่มีจำนวนน้อยราย และส่วนมากนำไปใช้งานด้านต่าง ๆ โดยทำเป็นป้ายติดกับสินค้า เพื่อใช้ในการติดตามหรือเก็บข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งยังขาดการส่งเสริมนำมาใช้ด้านการจราจรและขนส่งอย่างจริงจัง ส่วนหนึ่งเกิดจากการขาดเจ้าภาพหลัก จึงขาดนโยบายหรือกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนที่จะส่งไปถึงผู้ประกอบการ หรือนักวิจัยในการพัฒนานวัตกรรม โดยเฉพาะด้านการสนับสนุนวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วมาก บุคลากรวิจัยของประเทศมีความเข้มแข็งไม่เพียงพอกับการแข่งขันกับต่างประเทศ รวมถึงการขาดระบบการรับรองมาตรฐานที่ทัดเทียมกับต่างประเทศ

ภาพที่ ๔๕ ตัวอย่าง การนำเทคโนโลยี RFID ที่ผลิตในประเทศไปใช้งานด้านต่าง ๆ ในปัจจุบัน

๒.๒ รายละเอียดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีปัจจุบัน

๒.๒.๑ เทคโนโลยีอุปกรณ์รับส่งสัญญาณคลื่นวิทยุ (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION: RFID)

เทคโนโลยีอุปกรณ์รับส่งสัญญาณคลื่นวิทยุ (RFID) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้คลื่นวิทยุในการทำงาน เป็นการระบุเอกลักษณ์ด้วยคลื่นวิทยุ มีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุ เพื่อตรวจสอบ ติดตามและบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้าย ในกรณีที่เป็นฉลากสินค้า RFID ก็จะถูกนำมาใช้ในการเก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า เพื่อให้สามารถทราบถึงที่มาที่ไปของสินค้าชิ้นนั้นได้ ทั้งข้อมูลผู้ผลิต วันที่ผลิต ส่วนประกอบ รวมถึงตำแหน่งของสินค้านั้น ๆ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการสัมผัส (Contactless) หรือต้องเห็นของสิ่งนั้น ทำงานโดยใช้เครื่องอ่านที่สื่อสารกับป้ายด้วยคลื่นวิทยุในการอ่านและเขียนข้อมูล RFID ไม่ใช่เรื่องใหม่แต่อย่างใด แต่มีที่มาตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ ๒ แล้ว ในกองทัพอากาศอังกฤษ เนื่องจากในระยะแรกเรดาร์ไม่สามารถแยกเป้าบนจอเรดาร์ได้ว่าเป็นอากาศยานของฝ่ายใดจึงได้ มีการติดตั้ง อุปกรณ์ ส่งสัญญาณ Identification Friend or Foe (IFF) Transponder บนเครื่องบินอังกฤษ เพื่อให้สามารถแยกได้ว่าเป็นอากาศยานของอังกฤษเองหรือของเยอรมัน

๒.๒.๒ หลักการทำงาน RFID

ระบบ RFID มีส่วนประกอบ ๒ ส่วน คือ ๑) ป้าย RFID (Transponder) และ ๒) เครื่องอ่าน RFID (Transceiver) หลักการทำงานของระบบ คือ เครื่องส่ง (ป้าย RFID) จะส่งคลื่นสัญญาณซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับของสิ่งนั้นไปยังเครื่องอ่าน (RFID Reader) ซึ่งอยู่ห่างออกไปแล้วส่งข้อมูลที่อ่านได้ไปยังระบบประมวลผลต่อไป โดยมีรายละเอียดการทำงานของส่วนประกอบระบบ RFID ดังนี้

๒.๒.๒.๑ ป้าย RFID ประกอบด้วย IC-Chip เพื่อเก็บข้อมูลและสายอากาศเพื่อส่งสัญญาณ ป้าย RFID แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท ป้ายแบบ Active จะมีแหล่งพลังงานภายในตัว เช่น แบตเตอรี่ทำให้ส่งสัญญาณได้ ไกลหลายสิบเมตร แต่ก็มีอายุการใช้งานจำกัดในทางตรงกันข้ามป้ายแบบ passive จะไม่มีแบตเตอรี่ในตัว แต่สามารถส่งสัญญาณได้เมื่อได้รับพลังงานคลื่นวิทยุจากเครื่องอ่าน ป้ายประเภทนี้มีราคาถูกและมีขนาดเล็ก แต่ก็มีระยะการส่งสัญญาณที่จำกัดไม่เกิน ๑๐ เมตร และต้องการเครื่องอ่านที่มีกำลังสูง

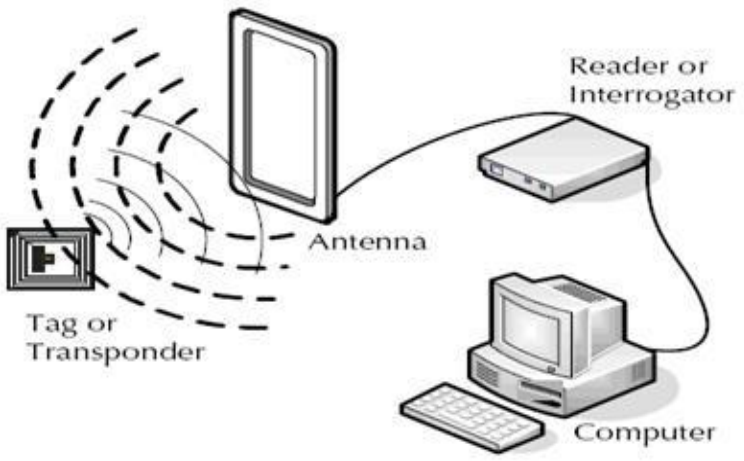
๑) Passive RFID Tags

Tag ชนิดนี้ไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกใด ๆ เพราะภายใน Tag จะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัว ทำให้การอ่านข้อมูลทำได้ไม่ไกลมากนักระยะอ่านสูงสุดประมาณ ๑ เมตร ขึ้นอยู่กับความแรงของเครื่องส่งและคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้ ปกติ Tag ชนิดนี้มักมีหน่วยความจำขนาดเล็กโดยทั่วไปประมาณ ๑๖ ถึง ๑,๐๒๔ ไบต์ มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ราคาต่อหน่วยต่ำ ไอซีของ Tag ชนิดนี้ที่มีการผลิตออกมา จะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นแท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่สะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน ส่วนโครงสร้างภายในที่เป็นไอซีของ Tag นั้น ประกอบด้วย ๓ ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนควบคุมการทำงานของภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาพคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM

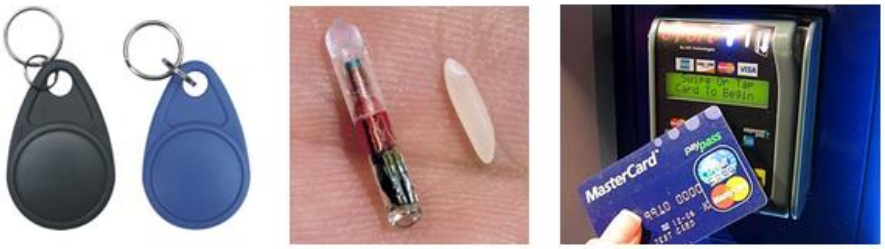
๒) Active RFID Tags

Tag ชนิดนี้จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอกเพื่อจ่ายพลังงานให้กับวงจรภายในทำงาน Tag ชนิดนี้มีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง ๑ เมกะไบต์ และสามารถอ่านได้ในระยะไกลสูงสุดประมาณ ๑๐ เมตร แม้ว่า Tag จะมีข้อดีอยู่หลายข้อแต่ก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน เช่น มีราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานที่จำกัด นอกจากการแบ่งจากชนิดที่ว่ามาแล้ว Tag ก็ยังถูกแบ่งประเภทจากรูปแบบในการใช้งานได้เป็น ๓ แบบ คือ แบบที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ (Read-Write) แบบเขียนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นแต่อ่านได้อย่างอิสระ (Write-Once Read-Many หรือ WORM) และแบบอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read-Only) ด้วย อย่างไรก็ตาม Tag ชนิด Passive จะนิยมใช้มากกว่า ดังนั้นจึงจะขอกล่าวถึงเฉพาะ Tag ชนิดนี้เป็นหลัก

๒.๒.๒.๒ เครื่องอ่าน (RFID Reader) ประกอบด้วย ภาครับ-ส่งสัญญาณ (Transceiver) Decoder และสายอากาศ โดยเครื่องอ่านจะแพร่สัญญาณไปยังป้าย RFID ที่อยู่ภายในรัศมี และรับสัญญาณจากป้าย RFID จากนั้นก็จะส่งข้อมูลนั้นไปยังระบบประมวลผลต่อไป เครื่องอ่านมีหลายขนาดทั้งแบบติดตั้งประจำที่ และแบบมือถือ นอกจากนี้ระบบ RFID ยังแบ่งออกตามประเภทย่านความถี่ที่ใช้งาน ได้แก่ **ย่านความถี่ต่ำ** (๓๐ KHz-๕๐๐ KHz) โดยทั่วไประบบ RFID มักเป็นระบบ Passive มีระยะอ่านไม่เกิน ๓.๕ เมตร ขณะที่สามารถอ่านป้าย RFID ซึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำไม่เกิน ๓๐ กม./ชม. มักใช้ในการควบคุม ติดตาม ชิ้นงาน และ**ย่านความถี่สูง** (๘๕๐ MHz - ๒.๕ GHz) มีระยะอ่านไกลกว่า ระหว่าง ๕๐-๑๐๐ เมตร ขณะที่สามารถอ่านป้าย RFID ซึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วถึง ๒๐๐ กม./ชม. ได้ทำให้เป็นที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่ง เช่น การติดตามตู้สินค้ารถไฟและด่านเก็บเงินอัตโนมัติ (Automated Toll Collection) ซึ่งต้องการระยะและความเร็วในการอ่านที่สูง



ภาพที่ ๔๖ ภาพรวมของระบบ RFID



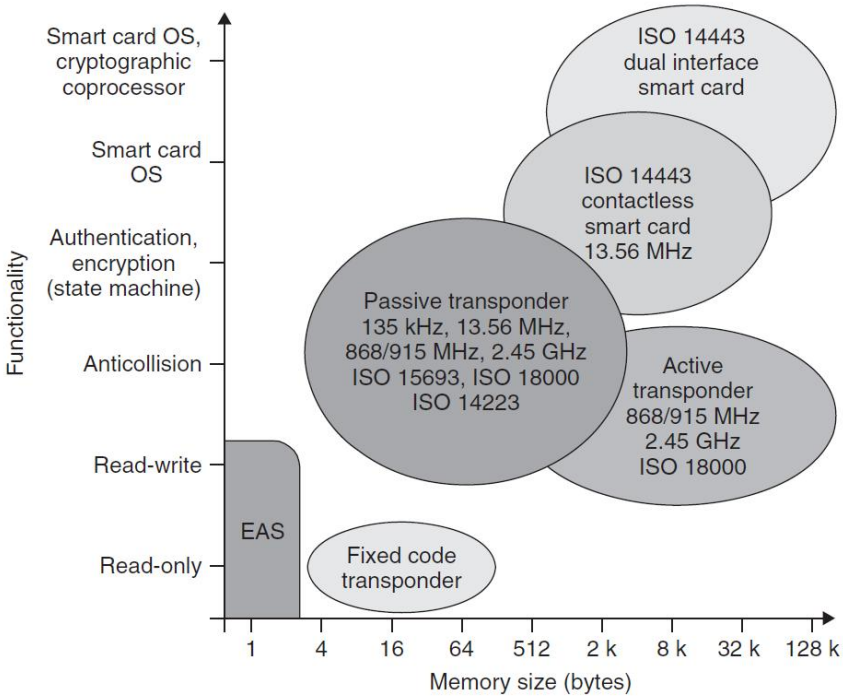
ภาพที่ ๔๗ ตัวอย่าง Tag ชนิดพวงกุญแจ แคปซูล และบัตรตามลำดับ

ภาพที่ ๔๘ ตัวอย่าง Tag บัตรภายในบรรจุแบตเตอรี่ขนาดเล็กไว้

๒.๒.๓ หลักการและเทคนิคที่ใช้รับและส่งข้อมูลระหว่าง Tag และเครื่องอ่าน

ปัจจุบันคลื่นพาหะที่ใช้งานกันในระบบ RFID จะอยู่ในย่านความถี่ ISM (Industrial-Scientific-Medical) ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่กำหนดการใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และการแพทย์ สามารถใช้งานได้โดยไม่ตรงกับย่านความถี่ที่ใช้งานในการสื่อสารทั่วไป สำหรับคลื่นพาหะที่ใช้กันในระบบ RFID อาจแบ่งออกได้เป็น ๓ ย่านความถี่ที่ใช้งานหลัก ได้แก่ ๑) ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency: LH) ต่ำกว่า ๑๕๐ kHz ๒) ย่านความถี่สูง (High Frequency: HF) ๑๓.๕๖ MHz ๓) ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency: UHF) ๔๓๓/๘๖๘/๙๑๕ MHz

การใช้งาน ๒ ย่านความถี่แรกจะเหมาะสำหรับใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะใกล้ (LH ระยะอ่านประมาณ ๑๐-๒๐ เซนติเมตร และ HF ระยะอ่านประมาณ ๑ เมตร) เช่น การตรวจสอบการผ่านเข้าออกพื้นที่การตรวจหาและเก็บประวัติในสัตว์ ส่วนย่านความถี่สูงยิ่งจะถูกใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะไกล (UHF ระยะอ่านประมาณ ๑-๑๐ เมตร) เช่น ระบบเก็บค่าบริการทางด่วน และในปัจจุบันระบบ RFID กำลังถูกวิจัยและพัฒนาในย่านความถี่ไมโครเวฟที่ความถี่ ๒.๔ GHz และความถี่ ๕.๘ GHz เพื่อใช้งานที่ต้องการระยะอ่านที่ไกลกว่า ๑๐ เมตร เป็นต้น ในแง่ของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เมื่อเทียบกันแล้ว RFID ซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูงเป็นระบบที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุด และมีราคาแพงที่สุดด้วย เช่นกัน ส่วน RFID ที่ใช้คลื่นพาหะในอีก ๒ ย่านความถี่จะมีระดับราคาและความเร็วลดหลั่นกันไป



ภาพที่ ๔๙ การเปรียบเทียบระหว่างฟังก์ชันการใช้งาน (Functionality) เทียบกับขนาดของหน่วยความจำ (Memory Size) และมาตรฐาน ISO ต่าง ๆ

๒.๒.๔ การนำเทคโนโลยี RFID ไปใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์

ด้วยคุณลักษณะของเทคโนโลยี RFID ที่ช่วยในการตรวจจับและระบุตัวตนในระยะไกล (โดยไม่ต้องสัมผัส) ทำให้มีการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้อย่างแพร่หลายในด้านอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมด้านการผลิตรถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นการติดตามแม่พิมพ์ในอุตสาหกรรมการหลอมเหล็กหล่อชิ้นส่วน การจำแนกและการจัดการอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องยนต์ การติดตามชิ้นส่วนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องยนต์ การติดตามชุดอุปกรณ์เครื่องปั๊มชิ้นส่วนในอุตสาหกรรม การระบุข้อมูลของพาเลทขนถ่ายในอุตสาหกรรมการประกอบโครงรถยนต์ และการควบคุมรถเอจีวีในอุตสาหกรรมการประกอบรถยนต์ เป็นต้น จากการนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรม เทคโนโลยี RFID ที่ถูกนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมอย่างเป็นรูปธรรม เป็นการใช้เพื่อยืนยันตัวตนหรือใช้ในการติดตามระบุตำแหน่ง โดยมีบทบาทเป็นเครื่องมือสนับสนุนการทำงานของกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม โดย RFID สามารถบรรจุข้อมูลสำหรับการทำงานได้ดีกว่า Barcode จึงสามารถลดการเกิดความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานของมนุษย์ เพิ่มความรวดเร็วและประสิทธิภาพในการทำงาน ทั้งยังช่วยในการป้อนข้อมูลเพื่อยืนยันสถานะและตำแหน่งของสินค้าหรือวัตถุดิบ เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน และที่สำคัญที่สุด คือ ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อเครือข่ายตลอดเวลาเพื่อทำงาน อาจกล่าวได้ว่า RFID เป็นเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรมการผลิตที่สามารถจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถตรวจสอบข้อมูลการผลิตและส่วนที่เกี่ยวข้องย้อนหลังได้ เป็นประโยชน์ในการดำเนินกระบวนการตรวจสอบย้อนหลัง รวมถึงลดระยะเวลาในการทำงานได้อย่างมาก

๒.๓ RFID นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ควรส่งเสริม

การนำเทคโนโลยี RFID มาต่อยอดใช้งานในรูปแบบอื่นๆ เช่นการใช้ RFID กับยานพาหนะ ได้แก่ การระบุยานพาหนะ การควบคุมการเข้าออก และการติดตามยานพาหนะ เป็นต้น

๒.๓.๑ ระบบการควบคุมการเข้าออก ความสามารถในการอนุญาตหรือปฏิเสธการเข้าถึงโดยอิงจากยานพาหนะที่มีแท็ก RFID เฉพาะเป็นวิธีที่มีค่าในการจัดเตรียมอาคารหรือที่จอดรถให้มีระดับการรักษาความปลอดภัยที่เพิ่มขึ้น ระบบเหล่านี้ป้องกันยานพาหนะที่ไม่ได้รับอนุญาตซึ่งอาจใช้พื้นที่และขัดขวางไม่ให้บุคคลเข้าไปในอาคารหรืออาคารที่ปลอดภัย

๒.๓.๒ การระบุตัวตนยานพาหนะ ความสามารถในการระบุยานพาหนะและเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับยานพาหนะโดยการอ่านแท็ก RFID นั้นเป็นประโยชน์ สำหรับภาคราชการ เช่น กรมการขนส่งทางบก ในการตรวจสอบประวัติการเสียภาษี ข้อมูลเกี่ยวกับตัวรถ การประกันภัย และอื่น ๆ รวมทั้งระบบการตรวจสอบรถที่ผิดกฎหมายได้ด้วย ดังนั้น แท็ก RFID ที่ไม่ซ้ำกันช่วยให้ระบุตัวรถได้โดยไม่ต้องพยายามค้นหา

๒.๓.๓ ระบบการติดตามยานพาหนะ การติดตามยานพาหนะขณะเดินทางระยะไกลนั้นไม่ใช่ความสามารถของ UHF RFID แต่ถ้ามีการตั้งจุดตรวจตลอดเส้นทาง สามารถประมาณตำแหน่งของรถได้ตามเวลาที่ผ่านแต่ละจุด มีการดำเนินการทั่วประเทศที่สถานีชั่งน้ำหนักรถบรรทุกขนาดใหญ่ตามจุดต่าง ๆ เมื่อชั่งน้ำหนักรถ ๑๘ ล้อ แท็ก RFID ของพวกเขาจะถูกอ่านเพื่อระบุตำแหน่ง และยังสามารถใช้เพื่อบันทึกการเดินทางได้อีกด้วย สำหรับบริษัทหรือผู้ที่สนใจติดตามยานพาหนะแบบเรียลไทม์และไม่ต้องตั้งค่าโครงสร้างพื้นฐานที่มีราคาแพง แท็ก GPS สำหรับยานพาหนะเป็นทางออกที่ดีกว่า ทั้งนี้การติด RFID ชนิด UHF ทำได้หลายลักษณะ เช่น

๒.๓.๓.๑ แท็กภายนอก (External Tag) ช่วยให้สามารถระบุยานพาหนะได้ระยะไกลและเป็นแท็กกาวโปร่งใสที่ป้องกันการงัดแงะ ซึ่งช่วยให้ติดตั้งบนชิ้นส่วนภายนอกที่ไม่ใช่โลหะของรถได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย

๒.๓.๓.๒ แท็กติดกระจกหน้ารถ (Windshield Tag) สามารถระบุระยะได้ไกลถึง ๑๐ เมตร แท็กกระจกหน้ารถยังสามารถมาในรูปแบบป้องกันการงัดแงะได้เช่นเดียวกับแท็กภายนอกเพื่อเพิ่มความปลอดภัย แต่อย่างไรก็ตามแท็กประเภทดังกล่าวจะมีปัญหากับกระจกหน้ารถที่มีการติดฟิล์มที่มีส่วนผสมของสารเหล็ก (Mentalized film) เช่น ฟิล์มเซรามิก เป็นต้น มีความสามารถตรวจจับได้ด้วยความเร็วสูงสุด ๕๐ กิโลเมตร/ชั่วโมง

๒.๓.๓.๓ แท็กติดไฟหน้ารถ (Headlamp Tag) เหมาะสำหรับการติดไฟหน้ารถมอเตอร์ไซต์หรือรถยนต์ สามารถระบุระยะไกลมากที่สุด ๑๐ เมตรสำหรับรถยนต์ และมากที่สุด ๑๕ เมตรสำหรับมอเตอร์ไซต์ โดยสามารถมีอัตราการอ่านบนยานพาหนะความเร็วสูงสุดได้ ๑๐๐ กิโลเมตร/ชั่วโมง

๒.๓.๓.๔ แท็กติดบนแผ่นป้ายทะเบียน (License Plate Tag) เหมาะสำหรับทั้งรถยนต์และมอเตอร์ไซด์ โดยจะมีรูปแบบของแท็กที่สามารถติดได้ แบ่งออกเป็น ๓ ชนิด คือ แผ่นสติกเกอร์ มีระยะการอ่าน ๗ เมตร รองรับความเร็วรถ ๑๑๐ กิโลเมตร/ชั่วโมง แท๊กที่บรรจุในกล้องแข็ง และการติดตั้ง RFID ลงบนแผ่นป้ายทะเบียนโดยตรง

๒.๓.๓.๕ แท็กภายนอกสำหรับงานหนัก (Heavy Duty External Tags) เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการใช้งานในระยะยาวในสภาพแวดล้อมกลางแจ้งและในโรงงานอุตสาหกรรม พวกเขาสามารถผูกสายเคเบิลหรือยึดกับจักรยาน รถยก และอุปกรณ์อุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกมากมาย

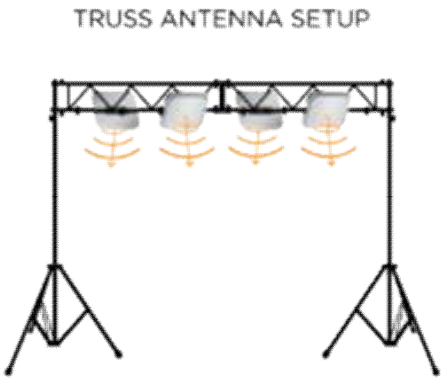
๒.๓.๓.๖ การ์ดรวมแท็ก UHF ระยะยาวและเทคโนโลยีความใกล้ชิดหรือสมาร์ทการ์ด ซึ่งช่วยให้สามารถใช้บัตรเดียวสำหรับแอปพลิเคชันการเข้าถึงยานพาหนะและอาคาร

ภาพที่ ๕๐ ตัวอย่างแท็กติดไฟหน้ารถยนต์และมอเตอร์ไซต์

ภาพที่ ๕๑ ตัวอย่างแท็กติดบนแผ่นป้ายทะเบียน

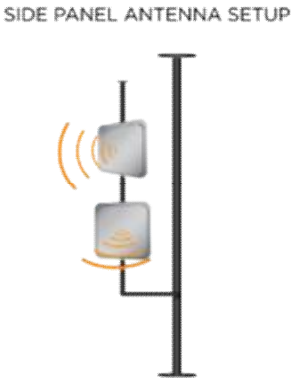
ในการตรวจจับและติดตามยานพาหนะส่วนใหญ่ ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ในการอ่าน (Reader) ซึ่งสามารถติดตั้งอุปกรณ์ได้ ๒ รูปแบบ ๑) การติดตั้งโครงเหนือตัวรถ หรือ ๒) แผงด้านข้างอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่ด้านขวาหรือด้านซ้ายของรถ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งแท็ก

การติดตั้งโครงนั่งร้าน (ด้านบน) แอปพลิเคชันเก็บค่าผ่านทาง และแอปพลิเคชันติดตามยานพาหนะจำนวนมากใช้การตั้งค่าอุปกรณ์เหนือศีรษะเพื่ออ่านแท็กที่ด้านหน้าหรือด้านหลังของรถ ขึ้นอยู่กับมุมของเสาอากาศ สามารถติดตั้งเสาอากาศแบบแผงบนโครงนั่งร้านและทำมุมไปทางหรือออกจากรถที่วิ่งผ่านได้ เสาอากาศที่ทำมุมเข้าหารถสามารถอ่านกระจกหน้ารถ RFID หรือป้ายห้อยได้ ในขณะที่เสาอากาศที่ทำมุมห่างจากตัวรถสามารถอ่านป้ายทะเบียน RFID ได้



ภาพที่ ๕๒ ตัวอย่างรูปแบบการติดตั้งโครงนั่งร้าน (ด้านบน)

การตั้งค่าแผงด้านข้าง (ซ้ายและ/หรือขวา) เหมาะสำหรับระบบควบคุมการเข้าออกและตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ การติดตั้งเสาอากาศบนเสาหรือโครงสร้างที่ด้านใดด้านหนึ่งของรถจะทำงานได้ดีในการอ่านกระจกหน้ารถหรือป้ายห้อย การตั้งค่านี้ยังสามารถกำหนดทิศทางออกจากรถที่เข้ามาเพื่ออ่านป้ายทะเบียนรถ หรือจะติดตั้งและทำมุมเสาอากาศหลาย ๆ อัน ในทิศทางที่ต่างกันก็ได้ การตั้งค่าเสาอากาศบนเสาทางด้านซ้ายหรือด้านขวาของรถจะช่วยให้แอปพลิเคชันนี้มีการอ่านที่สอดคล้องกันหากอุปกรณ์ได้รับการตั้งค่าอย่างถูกต้อง



ภาพที่ ๕๓ ตัวอย่างรูปแบบการติดตั้งตัวอ่านในแผงด้านข้าง (ซ้ายหรือขวา)

๒.๔ การนำนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้

๒.๔.๑ การประยุกต์ใช้งาน RFID สามารถใช้ RFID ติดตามความเคลื่อนไหวของสินค้าจากผู้ผลิตจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภคเริ่มตั้งแต่ใช้ระบุลักษณะและคุณสมบัติของสินค้าที่จะผลิตใช้ติดตามสินค้าที่ผลิตแล้ว นอกจากนี้ RFID ยังถูกนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้อีกหลายทาง และกำลังเข้ามาแทนที่การใช้บาร์โค้ดมากขึ้น หลาย ๆ ประเทศและประเทศไทยเองก็ได้มีการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้งานในหลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นด้านการค้า การผลิต การแพทย์ การเกษตร การทหาร การจราจร หรือการเกษตร

๒.๔.๒ Bluetooth Reader และ Automatic License Plate Recognition (ALPR) มีการใช้งานที่หลากหลาย เช่น หากนำมาติด AI ที่หัวกล้อง สามารถอ่านและยืนยันป้ายทะเบียนรถได้

อย่างถูกต้อง และมีความเฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละประเทศตามลักษณะและรูปแบบของป้ายทะเบียนรถ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในส่วนของไม้กั้นอัตโนมัติในการเปิดให้เข้า-ออกพื้นที่ มีการตัดแต้ม/ตัดเงินเมื่อผ่านจุด เข้า-ออกพื้นที่ และการระบุตัวตนได้อย่างรวดเร็วแบบอัตโนมัติช่วยระบายรถได้อย่างคล่องตัว เป็นต้น

๒.๔.๓ RFID และ DSRC จะมีองค์ประกอบหลัก ๒ ฝั่ง คือ Tag และหัวอ่าน (Athena) ซึ่งหัวอ่านในประเทศไทยจะมีข้อจำกัด คือ ลักษณะกำลัง (Watt) การใช้งานที่ประเทศไทยรองรับได้น้อยกว่าต่างประเทศมาก ทำให้การใช้งานจะไม่เหมือนกับต่างประเทศ ๑๐๐% แต่ทั้งนี้ ปริมาณการใช้งานจะเพิ่มมากขึ้น ไม่ใช่เฉพาะการจัดเก็บค่าผ่านทาง ยังมีการใช้เพื่อยืนยันตัวตน สถานที่ต่าง ๆ การจัดการที่จอดรถ ซึ่ง RFID และ DSRC สามารถทดแทนกันได้ในเชิงเทคโนโลยี กล้องอ่านป้ายทะเบียนรถได้และยืนยันตัวตน แต่จะมีรายละเอียดในเชิงการใช้งานที่ต่างกัน ซึ่งเป็นกลุ่มนวัตกรรมที่มีการใช้งานสูง

๒.๔.๔ สามารถระบุตัวตนของยานพาหนะ เช่น รถจักรยานยนต์ รถยนต์ รถบรรทุก การตรวจจับอุบัติเหตุ และ Demand Management

๒.๕ ปัญหา/อุปสรรคในการผลักดันให้เกิดขึ้นจริง

กรมการขนส่งทางบก เคยดำเนินโครงการ “พัฒนาเครื่องหมายการเสียภาษีรถประจำปีรูปแบบใหม่ Radio Frequency Identification : RFID Tag ในปี ๒๕๕๓ ซึ่งจะเริ่มทดลองเปิดให้บริการ ณ สำนักงานขนส่งกรุงเทพมหานครพื้นที่ ๕ กรมการขนส่งทางบก จตุจักร ในวันที่ ๑๑ สิงหาคม ๒๕๕๓ และเริ่มให้บริการ ณ สำนักงานขนส่งทุกเขตใน กทม. และปริมณฑล ภายในสิ้นเดือนกันยายน ก่อนให้บริการครอบคลุมทั่วประเทศภายในปี ๒๕๕๓ ซึ่งเครื่องหมายการเสียภาษีประจำปีรูปแบบใหม่ RFID Tag เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ขับขี่ยวดยานพาหนะทั่วไป ที่ชื่นชอบเทคโนโลยีอันล้ำสมัยได้มีโอกาสเลือกใช้บริการ และได้เข้ามามีส่วนร่วมในโครงการ (ภาคสมัครใจ) ในการติดเครื่องหมายการเสียภาษีประจำปีรูปแบบใหม่ โดยการชำระภาษีระบบ RFID จะชำระค่าธรรมเนียมเพิ่มอีกเพียง ๑๒๐ บาท จากอัตราปกติ โดยจะได้รับเครื่องหมาย ๒ ส่วน ประกอบด้วย SMART TAG คือ เครื่องหมายการเสียภาษีประจำปีรูปแบบใหม่ ที่มีส่วนประกอบของ RFID Chip สำหรับติดที่กระจกหน้าของยานพาหนะ หรือจุดที่มองเห็นได้ชัดเจน และส่วนที่ ๒ คือ SMART PASS ซึ่งก็คือ RFID ที่ติดตั้งบริเวณไฟหน้ายานพาหนะ เพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลครบถ้วนที่สุด แต่การดำเนินโครงการดังกล่าวไม่ได้รับความนิยมและเลิกไปในปัจจุบัน จากการตรวจสอบข้อมูลพบว่า ปัจจัยที่เป็นอุปสรรค คือ ราคาหรือค่าใช้จ่ายที่ต้องมีการจ่ายเพิ่ม ๑๒๐ บาท แต่สิ่งที่ประชาชนจะได้ประโยชน์ยังไม่ชัดเจนและจูงใจให้มีการมาใช้ได้ โครงการนี้ได้ติดตั้งเครื่องอ่าน (Reader) ตามถนนสายหลักแล้วจำนวน ๔๕๐ จุด

๒.๖ ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ

การดำเนินการให้สำเร็จรัฐบาลต้องมีการออกกฎระเบียบเพื่อมีการบังคับใช้ โดยอาจแบ่งเป็นระยะ ๆ ในการบังคับใช้ รัฐต้องลงทุนในเรื่องตัวอ่าน (Reader) ทั่วประเทศจะทำให้เกิดความปลอดภัย โดยนวัตกรรมนี้จะมีประโยชน์ยิ่ง ในการระบุตัวตนและควบคุมพาหนะ การวางแผนการขนส่ง ขยายผิวจราจร สร้างโครงข่าวการเชื่อมโยงของถนน ร่วมทั้งวางแผนควบคุมระบบการขนส่งมวลชนทั้งระบบราง รถโดยสารประจำทาง รถรับจ้างสาธารณะ และการขนส่งทางบกทั้งหมด

๓. นวัตกรรมชิ้นที่ ๓ Intersection Signal Control (ระบบจัดการสัญญาณไฟจราจร)

๓.๑ สภาพปัญหา

ปัจจุบันการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรที่เหมาะสม จะช่วยในการบริหารจัดการเดินทางบริเวณทางแยกได้อย่างเหมาะสมส่งผลดีสำหรับการควบคุมการจราจรและความปลอดภัย ข้อดีของการใช้สัญญาณไฟจราจร ได้แก่ ทำให้การจราจรเคลื่อนที่ได้ตามที่กำหนดตามจังหวะสัญญาณไฟจราจร สามารถลดอุบัติเหตุได้ และหากตั้งเวลาจังหวะสัญญาณไฟจราจรไม่เหมาะสมอาจทำให้ผู้ขับขี่ละเมิดสัญญาณได้เช่นกัน

๓.๑.๑ สัญญาณไฟที่ใช้ควบคุมการจราจรตามบริเวณทางแยกต่าง ๆ ประกอบด้วยไฟสีแดง สีเหลือง และสีเขียว วางเรียงกันตามลำดับ ซึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ

๓.๑.๑.๑ สัญญาณไฟที่มีระยะเวลาใน ๑ รอบ (Cycle Length) คงที่ เรียกว่า “Pre-Timed Signals หรือ Fixed Timed Signal” เป็นระบบสัญญาณไฟที่ได้กำหนดระยะเวลาในหนึ่งรอบไว้คงที่ ซึ่งหมายความว่า ได้กำหนดระยะเวลาของสัญญาณไฟเขียวไว้แน่นอน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าทางแยกนั้น ๆ จะมียวดยานวิ่งผ่านหรือไม่ จะสังเกตได้ว่าสัญญาณไฟประเภทนี้ไม่เหมาะกับช่วงเวลาที่มีการจราจรเบาบาง เนื่องจากรถต้องหยุดรอสัญญาณเขียว เป็นการเพิ่มปัญหาความล่าช้า

๓.๑.๑.๒ สัญญาณไฟที่เปลี่ยนไปตามปริมาณการจราจร (Actuated Signals) เป็นสัญญาณไฟที่ระยะเวลาของสัญญาณไฟเขียวจะเปลี่ยนไปตามปริมาณการจราจร เช่น ในทิศทางที่ไม่มียวดยานพาหนะวิ่งผ่าน ทางสายนั้นจะได้รับสัญญาณไฟแดง และจะเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟเขียวเมื่อเริ่มมียานพาหนะวิ่งผ่าน

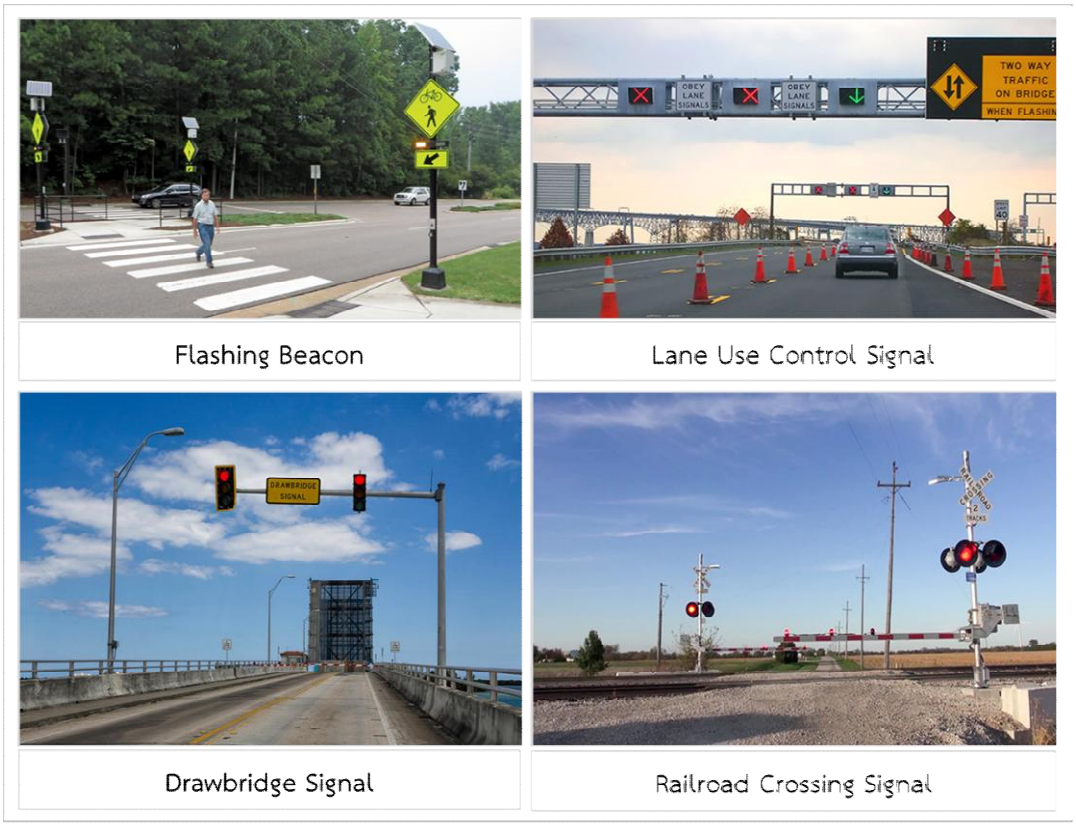
๓.๑.๒ สัญญาณไฟสำหรับกรณีพิเศษ (Special Traffic Signal) ได้แก่

๓.๑.๒.๑ สัญญาณไฟกระพริบ (Flashing Beacon) เป็นสัญญาณไฟที่ติดตั้งเพื่อเตือนผู้ใช้ยวดยานให้ระมัดระวังมากขึ้นและให้ชะลอความเร็ว โดยทั่วไปสัญญาณไฟชนิดนี้จะติดตั้งบริเวณทางข้าม โดยใช้ไฟกระพริบสีเหลือง สำหรับในต่างประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาจะใช้สัญญาณไฟกระพริบแทนสัญญาณไฟจราจรในช่วงที่มีการจราจรเบาบางมาก เช่น ช่วงดึก หรือรุ่งเช้า โดยกำหนดให้ถนนทางเอกใช้สัญญาณไฟกระพริบสีเหลือง และถนนทางโทใช้สัญญาณไฟกระพริบสีแดง ยานพาหนะที่ได้รับสัญญาณไฟกระพริบสีแดงจะต้องหยุดและให้ทางแก่ยานพาหนะบนถนนที่มีสัญญาณไฟกระพริบสีเหลือง การใช้ไฟกระพริบในช่วงที่มีการสัญจรน้อยมากนั้น จะช่วยลดปัญหาความล่าช้าบริเวณทางแยก

๓.๑.๒.๒ สัญญาณไฟควบคุมช่องทางวิ่ง (Lane Use Control Signal) ใช้ในกรณีที่ถนนบางสายอาจจะมีจำนวนช่องทางวิ่งที่ไม่เท่ากันในแต่ละทิศทาง และบางช่องทางวิ่งอาจใช้เป็นช่องทางพิเศษ (Reversible Lane) เพื่ออนุญาตให้ยวดยานแล่นไปและมาในทิศทางตรงกันข้ามในช่วงเวลาที่กำหนด

๓.๑.๒.๓ สัญญาณไฟสำหรับสะพานเปิด (Drawbridge Signal) เป็นสัญญาณไฟที่เตือนผู้ใช้ยวดยานในกรณีที่มีการเปิดสะพาน

๓.๑.๒.๔ สัญญาณไฟสำหรับทางรถไฟตัดผ่าน (Railroad Crossing Signal) เป็นสัญญาณไฟที่ใช้เตือนผู้ใช้ยวดยานให้ทราบเมื่อมีรถไฟวิ่งตัดผ่าน



ภาพที่ ๕๔ สัญญาณไฟสำหรับกรณีพิเศษ (Special Traffic Signal)

ปัญหาการพัฒนานวัตกรรมชิ้นที่ ๓ นี้ เกิดจากปัจจุบันใช้เทคโนโลยีควบคุมสัญญาณไฟที่เป็นแบบเก่าและเป็นแบบ “Pre-Timed Signals หรือ Fixed Timed Signal” และใช้เทคโนโลยีต่างประเทศ ซึ่งทำให้การจัดสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยกยังไม่มีประสิทธิภาพ และหากต้องมีการลงทุนเพื่อติดตั้งระบบ Sensor เพื่อใช้ในการตรวจวัดสภาพจราจรใหม่ เพื่อเก็บข้อมูลสภาพจราจรและนำมาประมวลผลจัดจังหวะสัญญาณไฟจราจรในแต่ละรอบสัญญาณไฟ ปัญหาการพัฒนาระบบสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยกในปัจจุบัน ก็เหมือนกับนวัตกรรมชิ้นอื่น ๆ คือ ความไม่ชัดเจนของนโยบายหรือเป้าหมายส่งเสริมการนำเทคโนโลยีด้านนี้มาใช้งานจริง หน่วยงานภาครัฐไม่ซื้อเทคโนโลยีจากนักวิจัย จึงทำให้นักวิจัย ผู้ให้ทุน รวมถึงผู้ประกอบการ ไม่ลงมาพัฒนาเรื่องนี้ ซึ่งต้องมีการสนับสนุนเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ส่วนผู้วิจัยหรือผู้ประกอบการต้องมีการแข่งขันกับบริษัทที่มีอยู่ในปัจจุบันและดูเหมือนจะเป็นบริษัทเดียวที่ผลิต ติดตั้ง และบริการเรื่องนี้ จึงไม่มีนักวิจัยที่จะเข้ามาศึกษาพัฒนาแข่งขันกับผู้ประกอบการเนื่องจากไม่สามารถสู้ได้เลย แต่หากภาครัฐมีการส่งเสริม และมีพื้นที่ให้นักวิจัยสามารถศึกษาและพัฒนานวัตกรรมที่สามารถบริหารจัดจังหวะสัญญาณไฟจราจรที่สามารถใช้กับท้องถิ่น เทศบาล โดยเน้นคุณภาพและมีราคาเหมาะสมก็มีความเป็นไปได้ในการส่งเสริมนวัตกรรมเรื่องนี้ รวมถึงควรมีการส่งเสริมให้มีการวิจัยหรือจัดทำ AI Box เพื่อใช้กับระบบกล้อง CCTV ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทั้งในกรุงเทพมหานครและท้องถิ่น ก็จะช่วยลดค่าใช้จ่ายและสามารถดำเนินการเพื่อให้มีการติดตั้งไฟจราจรบริเวณทางแยกในท้องถิ่นที่เป็นแยกวัดใจได้

การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่หรือการเพิ่มประสิทธิภาพกล้อง CCTV ที่มีการติดตั้งบริเวณทางแยกต่างๆ ให้สามารถทำหน้าที่เป็นตัวตรวจวัดสภาพจราจรและนำข้อมูลไปประมวลผลและใช้ AI วิเคราะห์ด้านการจราจรและนำข้อมูลนั้นมาใช้ในการกำหนดรอบสัญญาณไฟจราจรได้ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการดำเนินการส่วนนี้ ดังนั้น ปัญหาการพัฒนานวัตกรรมชิ้นที่ ๓ นี้ ต่อเนื่องจาก การพัฒนานวัตกรรมชิ้นที่ ๑ คือ AI Box ที่นำไปเพิ่มให้กับระบบกล้อง CCTV และนำข้อมูลมาประมวลผลเพื่อกำหนดรอบสัญญาณไฟจราจร โดยนวัตกรรมนี้ เหมาะสมกับท้องถิ่น หรือพื้นที่เทศบาล ที่เป็นทางแยกยังไม่มีการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรหรือมีแล้วแต่ไม่มีการวิเคราะห์เปลี่ยนจังหวะตามปริมาณจราจรแต่ละทิศทาง

๓.๒ รายละเอียดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีปัจจุบัน

๓.๒.๑ ปัจจุบันกรุงเทพมหานคร บริเวณทางแยกส่วนมากใช้ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรที่เป็นแบบการควบคุมสัญญาณไฟแบบกำหนดเวลาคงที่ (Fixed or Pre-time Control) ซึ่งเป็นระบบควบคุมสัญญาณไฟที่ถูกออกแบบไว้ล่วงหน้าจากข้อมูลปริมาณจราจรเฉลี่ยในอดีต มีความยาวรอบสัญญาณไฟและช่วงระยะเวลาสัญญาณไฟเขียวของแต่ละจังหวะสัญญาณไฟคงที่ ดังนั้นหากปริมาณจราจรมีการเปลี่ยนแปลง การควบคุมแบบกำหนดเวลาคงที่จะไม่สามารถปรับเปลี่ยนสัญญาณไฟให้เข้ากับสภาพจราจรได้จึงนิยมให้มีชุดการควบคุมสัญญาณไฟแบบกำหนดเวลาคงที่มากกว่า ๑ ชุดหรือสัญญาณไฟจราจรหลายแผน (Multiple-Time Plan) เช่น แบ่งเป็นชุดการควบคุมในช่วงเวลาเช้า กลางวัน เย็น และหลังเที่ยงคืน เพื่อให้สอดคล้องกับปริมาณจราจรเฉลี่ยในแต่ละช่วงของวัน แต่มีประมาณ ๖๐ ทางแยกที่ควบคุมสัญญาณไฟแบบตามปริมาณจราจร (Actuated Control) เป็นระบบควบคุมสัญญาณไฟที่มีช่วงระยะเวลาของไฟเขียวไฟแดงในแต่ละขาของทางแยกเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการจราจรซึ่งมีการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องตรวจนับปริมาณการจราจร (Detectors) กับจังหวะสัญญาณไฟจราจร ปัญหาการเปลี่ยนระบบ คือ งบประมาณ และอำนาจการบริหารจัดการควบคุมทางแยกเนื่องจากต้องปล่อยให้เป็นแบบอัตโนมัติ แต่การมาควบคุมสัญญาณไฟจราจรของเจ้าหน้าที่ตำรวจก็เป็นปัญหาการใช้งานอย่างหนึ่ง หากสามารถควบคุมบริหารจัดการเวลาสอดคล้องกับสภาพปริมาณการจราจรจริง ช่วยลดภาระในการควบคุมไฟสัญญาณจราจรของเจ้าหน้าที่ตำรวจให้สามารถปฏิบัติภารกิจอื่นได้ อีกทั้งประชาชนที่ใช้รถที่ทางแยกก็จะรู้สึกผ่อนคลายได้มากขึ้นเพราะได้รับสัญญาณไฟตามปริมาณรถแต่ละด้านได้ และยังช่วยลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่เกิดจากปัญหาการจราจรติดขัดคิดเป็นมูลค่า ๑ ล้านบาทต่อปีต่อทางแยก และเมื่อไฟจราจรมีความเหมาะสม สอดคล้องกันในทุกทางแยก การฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรก็จะลดจำนวนลง

กรุงเทพมหานคร ได้จัดทำแผนแม่บทการติดตั้งระบบ ATC แล้ว และการทดลองติดตั้งระบบ ATC ของ กทม.ระยะที่ ๑ เมื่อปี ๒๕๕๘ จำนวน ๕ ทางแยกบริเวณถนนพระราม ๖ ระยะทาง ๑.๘ กม.ให้ครอบคลุมตั้งแต่แยกตึกชัยไปตามถนนพระราม ๖ ถึงแยกประดิพัทธ์ ไปถึงแยกสะพานควายไปตามถนนพหลโยธินถึงบริเวณอนุสาวรีย์ชัย แต่ทั้งนี้ ก็ยังคงประสบปัญหาเหมือนเดิม คือ หากมีการจราจรติดขัดเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรก็จะเข้าควบคุมสัญญาณไฟแทนระบบ ระยะที่ ๒ เริ่มปี ๒๕๖๒ จำนวน ๑๐ ทางแยกปัจจุบันอยู่ระหว่างการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ คาดว่าจะทดสอบระบบได้ประมาณตุลาคม ๒๕๖๕ (ที่ล่าช้าเนื่องจากติดปัญหา Covid 19)

๓.๒.๒ เปลี่ยนแปลงในอนาคตของเทคโนโลยี

ที่ผ่านมา กทม. เคยได้มีการจ้างที่ปรึกษาศึกษาระบบ ATC เพื่อนำเข้ามาใช้แก้ปัญหาจราจรในเขตกรุงเทพฯ โดยวางแผนที่จะติดตั้งตามพื้นที่ต่าง ๆ แบ่งออกเป็น ๔ ระยะ คือ **ระยะที่ ๑ :** พื้นที่ ATC ๑ ครอบคลุมพื้นที่บริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ **ระยะที่ ๒ :** พื้นที่ ATC ๒ ครอบคลุมพื้นที่ด้านในของถนนวงแหวนรอบในกลางกรุงเทพมหานคร (ถนนรัชดาภิเษก) ไม่รวมพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์ โดยมีทางแยกประมาณ ๒๕๔ ทางแยก **ระยะที่ ๓ :** พื้นที่ ATC ๓ ครอบคลุมพื้นที่ด้านในของถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร (ถนนกาญจนาภิเษก) ไม่รวมพื้นที่ ATC ๑ และ ATC ๒ โดยมีทางแยกประมาณ ๒๗๙ ทางแยก และ**ระยะที่ ๔ :** พื้นที่ ATC ๔ ครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานครที่เหลือทั้งหมด โดยมีทางแยกประมาณ ๑๒๐ ทางแยก

ภาพที่ ๕๕ แผนการติดตั้งระบบ ATC ในกรุงเทพมหานคร ๔ ระยะ

๓.๓ ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรอัตโนมัติโดยใช้เทคนิคประมวลผลภาพ (CCTV + AI Box) นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ควรส่งเสริม

การใช้เทคโนโลยีการควบคุมการจราจรเป็นพื้นที่ (Area Traffic Control : ATC) ควบคู่ไปกับอุปกรณ์ควบคุมการฝ่าฝืนกฎจราจรที่บางส่วนมีการติดตั้งอยู่แล้วมาปรับปรุงประสิทธิภาพของการเคลื่อนตัวของยวดยานบริเวณทางแยกต่าง ๆ ในโครงข่ายถนนของกรุงเทพมหานคร โดยมีการประสานกันอย่างเป็นระบบ (Systematic Coordination) และมีการบูรณาการข้อมูลการจราจร (Traffic

Data Integration) แบบรวมศูนย์ ซึ่งจะส่งผลให้การบริหารจัดการการจราจรในพื้นที่เมือง ที่มีความหนาแน่นของโครงข่ายถนนและปริมาณการจราจรสูงมีประสิทธิภาพ

ภาพที่ ๕๖ ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรอัตโนมัติโดยใช้เทคนิคประมวลผลภาพ (CCTV + AI Box) แบบเคลื่อนที่ได้ สามารถนำไปใช้สำหรับแยกวัดใจในพื้นที่ท้องถิ่นหรือเทศบาล เพื่อช่วยในการจัดการจราจรและความปลอดภัยในการเดินทางได้

๓.๔ ปัญหา/อุปสรรคในการผลักดันให้เกิดขึ้นจริง

ระบบการจัดการจราจรเป็นพื้นที่นี้ มีความแตกต่างจากการดำเนินงานจัดการจราจรในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร ซึ่งยังใช้ระบบ Pre-Fixed Time Plan ซึ่งเป็นระบบตั้งเวลาของจังหวะสัญญาณไฟจราจรไว้ล่วงหน้า ที่มีข้อจำกัดในการปรับเปลี่ยนตามสภาพการจราจร ดังนั้น จึงต้องพึ่งพาการประสานงานและการตัดสินใจของเจ้าพนักงานจราจรในท้องที่เป็นหลัก นอกจากนั้นแล้วได้มีการใช้งานอุปกรณ์ติดตามสภาพการจราจรและอุปกรณ์ควบคุมการฝ่าฝืนกฎจราจร เช่น กล้องวงจรปิด (CCTV) และอุปกรณ์แจ้งเตือนสภาพการจราจรอยู่พอสมควร แต่ยังไม่สามารถบูรณาการข้อมูลและนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ เนื่องจากข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี บุคลากร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการจราจร โดยปัญหาและอุปสรรคในการวิจัยและพัฒนากล้องวงจรปิด สรุปได้ดังนี้

๓.๔.๑ แผนแม่บทในการแก้ปัญหาทางด้านการสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับระบบ CCTV และระบบ AI Box ที่ชัดเจนของทางภาครัฐ

๓.๔.๒ ความต่อเนื่องของงบประมาณการวิจัยและพัฒนา

๓.๔.๓ การเข้าถึงข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลการจราจร ข้อมูลพื้นที่ ข้อมูลบุคคล

๓.๔.๔ การเข้าถึงพื้นที่ทดสอบและใช้งาน เนื่องจากบางครั้งต้องการทดสอบระบบเพื่อให้งานวิจัยที่ความถูกต้องเหมาะสมที่สุด รวมทั้งการบูรณาการการทดสอบและใช้งานที่มีหลายหน่วยงาน

๓.๔.๕ รัฐต้องมีการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยและพัฒนาที่ต่อเนื่อง ผลักดันการนำไปใช้และทดสอบ การเปิดเผยและอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูล สำหรับการวิจัยและพัฒนา และจับคู่ผู้นำงานวิจัยไปใช้ ทั้งภาครัฐและเอกชน สนับสนุนการถ่ายทอดองค์ความรู้และพัฒนาบุคลากร

๓.๕ ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ

ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาระบบการจัดการจราจรเป็นพื้นที่ของกรุงเทพมหานครให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการแก้ปัญหาการจราจรได้อย่างเป็นรูปธรรม ที่ต้องดำเนินการได้แก่ ปัจจัยภายใน โดยการบริหารโครงการ ATC ต้องกระทำแบบเชิงรุกกำหนดเป้าหมายชัดเจน ดำเนินโครงการแบบองค์รวมที่มีความเชื่อมโยงกันกับส่วนต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน และต้องกำหนดเป็นงานโครงการที่มีลักษณะเป็นนโยบายสำคัญกำหนดอยู่ในกรอบความรับผิดชอบตามโครงสร้างขององค์การ มีผู้รับผิดชอบโดยตรง ชัดเจน แน่นอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผลในการดำเนินงาน กรุงเทพมหานคร ต้องมีการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาระบบ ATC และมีการจัดสรรงบประมาณที่เหมาะสมและต่อเนื่อง เพื่อให้โครงการแล้วเสร็จได้ตามแผนงาน รวมทั้งมีการปรับปรุงแก้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบังคับใช้ระบบควบคุมสัญญาณไฟอัตโนมัติ รวมทั้งมีการประสานกับสำนักงานตำรวจแห่งชาติเรื่องภารกิจควบคุมสัญญาณไฟจราจร หากมีระบบอัตโนมัติแล้วไม่ควรเข้ามาควบคุมสัญญาณไฟแทนระบบ

การพัฒนาระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจร สำหรับท้องถิ่น หรือเทศบาล มีความสำคัญและสามารถนำไปใช้สำหรับทางแยกวัดใจ เพื่อลดปัญหาจราจรและอุบัติเหตุได้ การส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมด้านการควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบที่เหมาะสมกับท้องถิ่น คือ ราคาไม่สูง ติดตั้งได้สะดวกไม่มีความซับซ้อนมากจนเกินไป และมีประสิทธิภาพตามหลักวิชาการ รวมทั้งมีความยืดหยุ่นในการพัฒนาและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้อย่างต่อเนื่อง (ให้เป็นเทคโนโลยีของประเทศไทยเอง) โดยรัฐต้องสร้างความต้องการ หรือ Demand ที่มากเพียงพอต่อการกระตุ้นให้เกิดการวิจัยพัฒนาและนำไปสู่การผลิตของภาคเอกชนได้ โดยต้องมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ทางวิชาการเป็นผู้ดูเรื่องมาตรฐานและทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้แก่ท้องถิ่นในการนำเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องไปใช้ ซึ่งต้องมีการสร้างหน่วยงานที่จะเป็นเจ้าภาพในด้านวิชาการ การวิจัยและการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องนี้ต่อไป

๔. นวัตกรรมชิ้นที่ ๔ Big Data Integration System for Traffic Forecasting (ระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการคาดการณ์สภาพจราจร)

๔.๑ สภาพปัญหา

การแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง เริ่มจากการกำหนดนโยบาย การให้มาตรการแผนงานและโครงการในการแก้ไขปัญหา ซึ่งการกำหนดโครงการด้านการจราจรมีตั้งแต่โครงการที่มีมูลค่าน้อยจนถึงโครงการที่มีมูลค่าสูง การวิเคราะห์ผลกระทบหรือความคุ้มค่าด้านการลงทุน จึงมีความสำคัญมากและในการศึกษาทั้งผลกระทบด้านการจราจร ภาครัฐจะใช้แบบจำลองด้านการจราจรมาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ และส่งต่อในการคำนวณด้านความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ หากพบว่ามีความเหมาะสมคุ้มค่า ก็จะดำเนินโครงการนั้นๆ ต่อไป ปัจจุบันภาครัฐใช้แบบจำลองข้อมูลจาก eBum และ NAM ในการวางแผนนโยบาย ออกแบบโครงสร้างพื้นฐาน และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจราจรและขนส่ง เช่น ปัญหาการจราจรติดขัด ปัญหาจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วน เป็นต้น จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นนั้นทำให้เห็นว่าแบบจำลองข้อมูลหรือโมเดลด้านการจราจร การจำลองข้อมูลมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการบริหารจัดการและการเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการการจราจรและขนส่งให้มีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์แบบจำลองข้อมูลที่มีการใช้งานอยู่ในประเทศไทย เช่น eBUM และ NAM พบว่าแบบจำลองข้อมูลเหล่านั้น มีข้อจำกัดที่อาจนำไปสู่การวิเคราะห์ที่คลาดเคลื่อนหรือผิดพลาดได้ สาเหตุของปัญหาแบ่งได้ออกเป็น ๒ ประเด็น คือ

๔.๑.๑ ปัญหาทางด้านการเก็บข้อมูลตัวอย่างเพื่อใช้เป็น Planning data มีจำนวนน้อยเกินไปเมื่อเทียบกับขนาดของจำนวนประชาชนในพื้นที่ศึกษา กล่าวคือข้อมูลที่ได้มานั้นเป็นข้อมูลที่ยังไม่ถูกต้อง สมบูรณ์ และไม่ครอบคลุมเนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บมาจากกลุ่มตัวอย่างชุดเล็ก หรือน้อยกว่าร้อยละ ๑ ของจำนวนประชากรทั้งหมดซึ่งจำนวนดังกล่าวไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นได้ อีกทั้งหน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลดังกล่าวไม่มีกระบวนการในการทำให้ข้อมูลเป็นปัจจุบันที่สุด

๔.๑.๒ ปัญหาทางด้านการใช้งานของข้อมูล กล่าวคือหน่วยงานที่นำข้อมูลที่จัดเก็บมาใช้งาน ขาดกระบวนการการควบคุมข้อมูลพื้นฐานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เนื่องจากแบบจำลองข้อมูลนั้นต้องมีการกำหนดค่า Parameter พื้นฐานที่ทุกโครงการต้องนำไปใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์ให้เหมือนกัน เช่น ข้อมูลด้านประชากร การจ้างงาน การกระจายการเดินทาง รวมทั้งการสำรวจข้อมูลจากพื้นที่จริง เพื่อการปรับเทียบแบบจำลอง (Calibration) และทดสอบความถูกต้อง (Validation) เพื่อให้แบบจำลองสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์หรือการคาดการณ์ผลกระทบด้านต่าง ๆ ได้ใกล้เคียงกับสภาพจริงที่จะเกิดได้มากสุด

ปัญหาหลักสืบเนื่องมาจากปัญหาที่เกิดขึ้นจากแบบจำลองข้อมูลดังกล่าว เพื่อนำมาวิเคราะห์ความต้องการเดินทาง และผลกระทบเมื่อมีการดำเนินการตามแผนงานและโครงการแล้วทั้งด้านการจราจรและขนส่งและด้านเศรษฐศาสตร์ การเงิน ซึ่งมีความสำคัญมาก ถือเป็นต้นน้ำของการดำเนินโครงการในประเทศไทย ทำให้ความต้องการต่อนวัตกรรมที่สามารถรวบรวม จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่ทันสมัยมีเพิ่มขึ้น ดังนั้น การพัฒนาระบบหรือนวัตกรรมที่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างทันทีทันใด มีความสามารถที่ทำให้ข้อมูลเป็นปัจจุบันได้อยู่เสมอ และที่สำคัญคือระบบที่สามารถเก็บข้อมูลโดยไม่ทำให้ข้อมูลที่ได้คลาดเคลื่อนต่อความเป็นจริง จึงเป็นภารกิจหลักของผู้พัฒนานวัตกรรม

ปัจจุบันมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับการเดินทางและขนส่งเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งข้อมูลที่ได้ยังไม่สามารถนำมาวิเคราะห์หรือใช้ประโยชน์ได้โดยตรง ด้วยเหตุนี้กระบวนการวิเคราะห์ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์เพื่อค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลและสิ่งเชื่อมโยงเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ จึงเป็นกระบวนการที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขนาดใหญ่ที่มีอยู่ให้เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ได้ตรงตามความต้องการและเกิดประโยชน์สูงสุด

๔.๒ รายละเอียดนวัตกรรมและเทคโนโลยี

แบบจำลอง Extended Bangkok Urban Model หรือ eBUM โดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม ได้พัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้นำแบบจำลองนี้ไปพัฒนาต่อยอดและใช้ในการวางแผน วิเคราะห์แผนงานโครงการต่าง ๆ ของหน่วยงานเอง เช่น ระบบรถไฟฟ้า ระบบรถโดยสารสาธารณะ ระบบการเดินทางทางน้ำ เป็นต้น และหลักการทำงานของแบบจำลอง จะใช้หลักการ Four-step Model หรือ Urban Transportation Planning เริ่มใช้ในช่วงทศวรรษที่ ๑๙๕๐ ในการศึกษาการวางแผนการขนส่งที่ Detroit และ Chicago นำมาปรับปรุงเพิ่มเติมให้มีความเป็นปัจจุบันของข้อมูล และสอดคล้องพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในปัจจุบัน ประกอบด้วย ๔ ขั้นตอนต่อไปนี้

๔.๒.๑ ขั้น ๑ การเกิดการเดินทาง - Trip Generation เป็นการตอบคำถามว่าในพื้นที่ย่อยต่างๆ จะก่อให้เกิดการเดินทางหรือจะมีคนเข้าออกประมาณเท่าไหร่ เหมือนการหาความต้องการ (Demand) หรือการเดินทางที่เกิด (Trip) ซึ่งในแต่ละพื้นที่แต่ละแบบไม่ว่าจะเป็นพื้นที่อยู่อาศัย หรือพื้นที่ทำงาน ก็จะต้องมีการสำรวจข้อมูลเหล่านี้เกิดขึ้น การเก็บข้อมูล Data Collection มีหลายวิธีมีตั้งแต่การทำแบบสอบถาม ไปจนถึงใช้ข้อมูลจราจร ข้อมูลที่ดิน/อสังหาริมทรัพย์ พื้นที่ใช้สอยอาคาร หรือแม้แต่ข้อมูลการจ้างงาน ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งนับเป็นส่วนที่สำคัญมาก หากมีข้อมูลไม่เหมาะสม เช่น น้อยเกินไป หรือไม่ถูกต้อง ก็จะทำให้การวิเคราะห์คลาดเคลื่อนไปได้อย่างมาก

๔.๒.๒ ขั้นที่ ๒ การกระจายการเดินทาง Trip Distribution เป็นการตอบคำถามว่าในแต่ละพื้นที่ย่อย มีการเดินทางไปหาพื้นที่ย่อยอื่นๆ อย่างไร ซึ่งขั้นตอนนี้ จะมีการนำข้อมูล Demand หรือ Trip ในขั้นที่ ๑ มาทำการกระจายแบ่งไปตามแต่ละคู่ ต้นทาง/ปลายทาง (Origin/Destination or O/D) โดยใช้ทฤษฎีด้านการจราจรและขนส่ง ซึ่งการกระจายตัวจะขึ้นอยู่กับข้อมูลหลายปัจจัย เช่น ระยะทาง ค่าใช้จ่ายทั้งด้านมูลค่าเวลาเป็นค่าใช้จ่ายจริงในการเดินทาง

๔.๒.๓ ขั้นที่ ๓ การเลือกรูปแบบการเดินทาง Mode-Split เป็นการตอบคำถามว่าตามการกระจายตัวของปริมาณความต้องการเดินทางในแต่ละคู่ ต้นทาง/ปลายทาง นั้น มีการเดินทางด้วยรูปแบบอะไรบ้าง เช่น ใช้รถยนต์ เดินเท้า นั่งรถตู้ รถเมล์ หรือไม่ก็ผสมกันแต่ละช่วงทาง ความน่าจะเป็นในการเลือกแต่ละรูปแบบการเดินทางมีค่าไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับข้อมูล Planning data และโมเดลสมการทางคณิตศาสตร์ของแบบจำลองที่จะให้ผลลัพธ์ออกมาให้ออกมาสมจริงมากที่สุด ซึ่งมีปัจจัยต่าง เช่น ค่าน้ำมัน ค่ารถตั๋วรถโดยสาร ระยะเวลาในการเดินทาง ระยะเวลาในการรอขึ้นรถเพื่อเดินทาง หรือเรื่องอื่น ๆ ที่อาจจะมาทำเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ เช่น วัฒนธรรมและจิตวิทยาต่อการใช้รถสาธารณะ ก็เป็นส่วนท้าทายในการทำแบบจำลองส่วนหนึ่ง

๔.๒.๔ ขั้นที่ ๔ การแจกแจงการเดินทาง Trip Assignment เป็นขั้นตอนสุดท้าย เป็นขั้นตอนที่เราจะต้องนำข้อมูลคู่ O/D ในแต่ละรูปแบบ มากระจายลงแต่ละโครงข่ายจราจร ซึ่งในแบบจำลอง คือ Network โดยถนนแต่ละช่วงจะแทนด้วย Link ที่จะถูกแบ่งปริมาณจราจรมาใช้เท่าไหร่ ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการแจกแจงการเดินทาง ตามวิศวกรรมการขนส่ง สิ่งที่จะได้จากการทำขั้นตอนนี้ คือข้อมูลที่สามารถบอกประสิทธิภาพของ Network หรือแต่ละ Link ได้ โดยเมื่อมีปริมาณมากแล้วในแต่ละ Link ปริมาณจราจรก็จะเลือกไปใช้ Link อื่นในการเดินทางต่อไป ทำอย่างนี้ไปจนสามารถแจกแจงการเดินทางตามความต้องการได้ทั้งหมด

๔.๓ แนวทางการปรับปรุงแบบจำลอง eBUM ที่สำคัญ

๔.๓.๑ ปรับปรุงพื้นที่ศึกษาไม่ให้กว้างเกินไป ไม่สามารถสะท้อนพฤติกรรมได้เต็มที่ เพื่อให้ผลการวิเคราะห์สะท้อนพฤติกรรมของเมืองมากขึ้นและการลดขนาดพื้นที่ย่อย ให้มีความละเอียดในการวิเคราะห์มากขึ้น โดยไม่ทำให้เวลาในการประมวลผลเพิ่มขึ้นมากนัก อีกทั้งช่วยเพิ่มความชัดเจนในการนำเข้าข้อมูลในส่วนต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเศรษฐกิจสังคม โครงข่ายคมนาคม เป็นต้น

๔.๓.๒ ข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมของแต่ละพื้นที่ย่อย เป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการพัฒนาแบบจำลอง ในการดำเนินการของโครงการได้ใช้ฐานข้อมูลจากสำมะโนประชากร ปี พ.ศ. ๒๕๕๓ (ล่าสุด) มาเป็นข้อมูลฐานในการพัฒนาแบบจำลอง แต่ด้วยข้อจำกัดของการเผยแพร่ข้อมูลที่สามารถให้รับรู้ในระดับอำเภอเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถประเมินข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมในระดับพื้นที่ย่อยจากข้อมูลสำมะโนประชากรได้ ดังนั้น หากเป็นไปได้ควรหาแนวทางในการเชื่อมต่อข้อมูลดังกล่าวกับแต่ละพื้นที่ย่อยเพื่อความแม่นยำในการพัฒนาแบบจำลองต่อไป และการปรับปรุงข้อมูล Planning data โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพิ่มเป็นตัวอย่างของประชากรให้มากขึ้นดังนี้ โดยการพัฒนานวัตกรรมระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการเดินทางของคน (Passenger Trip Analytics)

๔.๓.๓ การปรับปรุงแบบจำลองในอนาคต แต่ละครั้งควรให้มีความสัมพันธ์กับข้อมูลสำมะโนประชากรใหม่ ควรมีการกำหนดช่วงเวลาและจำนวนข้อมูลสำรวจเป็นมาตรฐาน เช่น ทุกปี หรือทุก ๆ ๕ ปี ตลอดจนการประยุกต์ใช้ข้อมูล O-D จาก Mobile Data มาประกอบในการพัฒนา และควรกำหนดจุดสำรวจปริมาณจราจรมาตรฐานเพื่อใช้ Calibration & Validation แบบจำลอง โดยส่วนสำคัญที่สุดส่วนหนึ่ง คือ การจัดทำหรือปรับปรุงข้อมูลด้านเศรษฐกิจ-สังคม (Socio-economic data) เป็นข้อมูลที่สัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Used) ประกอบด้วย จำนวนประชากร จำนวนครัวเรือน จำนวนนักเรียน (ที่นั่งเรียน) การจ้างงาน (ภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ) และรายได้เฉลี่ยของครัวเรือน อัตราการบริโภคน้ำมัน (Fuel Consumption) มูลค่าเวลา (Value of Time) เป็นต้น ข้อมูลโครงข่ายคมนาคม(Transport Network) ประกอบด้วย ๑) โครงข่ายถนน (Highway Network) เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลอง ประกอบด้วย ระยะทาง (Distance) ความเร็ว (Speed) ประเภทของถนน (Link Type) ความจุ (Capacity) ค่าผ่านทาง (Toll) เป็นต้น และ ๒) โครงข่ายสาธารณะ (Public Transport Network) เป็นข้อมูลเส้นทางการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะ ประกอบด้วย เส้นรถโดยสารประจำทาง เรือโดยสาร รถไฟชานเมือง รถไฟฟ้า ถูกนำมาจัดทำแบบจำลองเส้นทางการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะ ที่ประกอบด้วย รูปแบบการให้บริการ (Mode) อัตราค่าโดยสาร (Line Fare) ความถี่ในการให้บริการ (Headway) จุดจอด (Station) เป็นต้น และข้อมูลพฤติกรรมการเดินทาง (Travel Behavior) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบจำลอง

ตามหลักการ ๔-Step Models ประกอบด้วย อัตราการเดินทาง (Trip Rate) การเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice) วัตถุประสงค์การเดินทาง (Trip Purpose) จุดต้นทาง/ปลายทางการเดินทาง (Origin-Destination) เวลาในการเดินทาง (Travel Time) ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) เป็นต้น

๔.๔ Big Data Integration System for Traffic Forecasting นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ควรส่งเสริม

ปัญหาในเรื่องของการเก็บข้อมูล จำนวนข้อมูล และความถูกต้องของข้อมูลที่ได้กล่าวมานั้นทำให้ผู้พัฒนาแบบจำลองมีความต้องการที่จะพัฒนานวัตกรรมสำหรับการจัดเก็บข้อมูลที่ยืดหยุ่น ซึ่งคือระบบ Big Data รวมถึงพัฒนานวัตกรรมที่มีคุณสมบัติในการพยากรณ์สภาพการจราจรเข้าไว้ในนวัตกรรมเดียวกัน จากประเด็นดังกล่าว Big Data Integration System for Traffic Forecasting จึงควรถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบโจทย์ดังกล่าว ในการพัฒนานวัตกรรมดังกล่าวต้องคำนึงถึงความยืดหยุ่นที่เพียงพอต่อการพัฒนาเพิ่มเติม เช่น รองรับการสร้าง Model จราจรพื้นฐาน และสามารถปรับใช้ข้อมูลเพื่อสร้าง Model เพิ่มเติมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

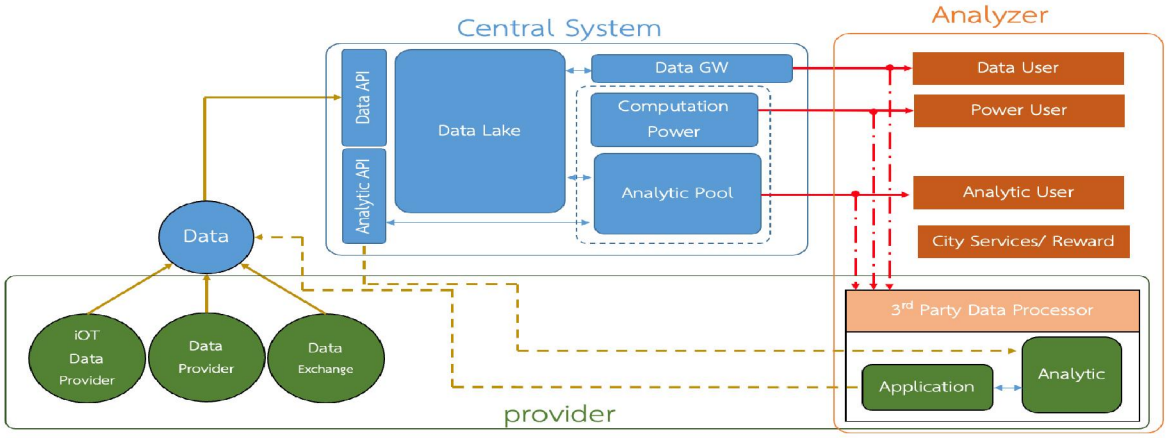
๔.๔.๑ คุณสมบัติของระบบ คือ

๔.๔.๑.๑ การรองรับข้อมูลที่หลากหลาย (Interactive Data Analysis)

โมเดลนวัตกรรม Big Data Integration System for Traffic Forecasting ถูกพัฒนาให้สามารถรับและเก็บข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลและโครงข่ายข้อมูลที่หลากหลาย โดยข้อมูลที่ระบบได้รับนั้นจะมาจาก การเก็บข้อมูลด้วย IOT เช่น ข้อมูลการใช้ถนน ข้อมูลโครงข่ายการจราจรและถนน (Traffic and Road Network) ข้อมูลสถิติโครงข่าย (Network and Statistic Data) จากหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง และการเก็บข้อมูลจาก Sampling และ Probe Data เมื่อระบบได้รับข้อมูลอันหลากหลายมาแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำมาเก็บไว้ที่ระบบกลาง (Central System) หรือในส่วนของ Data Lake ที่จะทำหน้าที่เสมือนแหล่งรวมข้อมูลขนาดใหญ่ที่ยืดหยุ่นต่อข้อมูลและวิธีการเก็บข้อมูลหลากหลายประเภท ในขั้นตอนนี้นักวิเคราะห์สามารถนำข้อมูลที่ได้จากแหล่งเก็บข้อมูลนี้ไปใช้งานได้

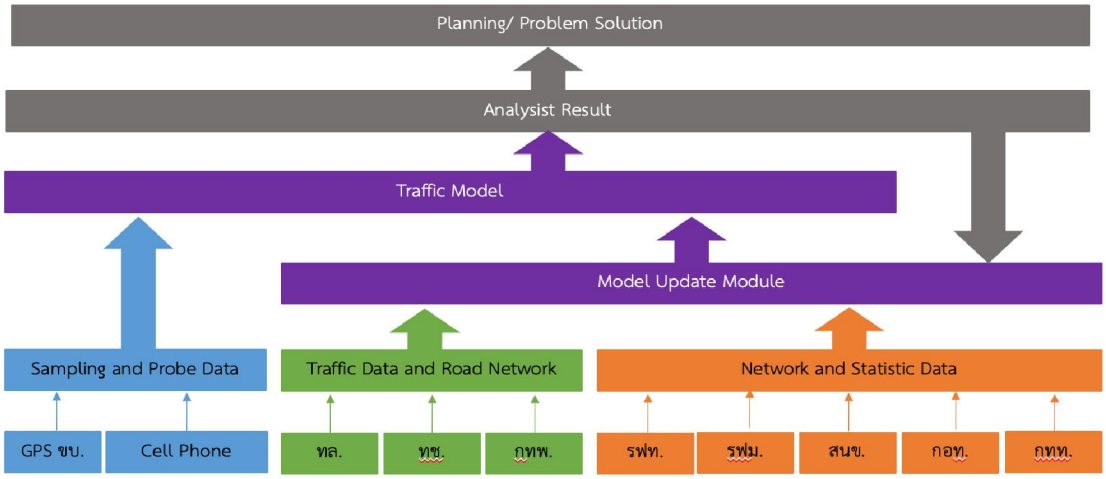
๔.๔.๑.๒ การประมวลผลโดยการรับข้อมูลแบบทันทีทันใด (Real Time Responding)

เมื่อระบบได้รับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และจัดเก็บไว้ใน Data Lake เรียบร้อยแล้ว ระบบสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบกลาง (Central System) ได้ ขั้นตอนต่อไปข้อมูลจะถูกส่งไปยัง Analytic Pool หรือพื้นที่จัดวางแบบจำลองโดยนักพัฒนาสามารถนำชุดแบบจำลองมาทำการติดตั้งและทำงานร่วมกับชุดข้อมูลแบบทันทีทันใด (Real time)



ภาพที่ ๕๗ โครงสร้างระบบและการเชื่อมโยงกับผู้ใช้งานข้อมูลและกลุ่มผู้ให้ข้อมูลภายนอก

๑) การออกแบบระบบ Big Data Integration System for Traffic Forecasting นั้นจะเป็นระบบที่สามารถควบรวมข้อมูลจากหน่วยงานในสังกัดคมนาคมมาใช้ในการปรับปรุง Model ของระบบรวมถึงรองรับการนำเข้าข้อมูลประกอบรวมถึงข้อมูลสถิติและกลุ่มตัวอย่างได้แบบทันท่วงที โดย Framework ของระบบแสดงให้เห็นในภาพที่ ๕๗



ภาพที่ ๕๘ การทำงานของ Big Data Integration System for Traffic Forecasting Framework

จากรูปแสดงให้เห็นโครงสร้างของระบบซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น ๓ ส่วน ได้แก่ ระบบการรับข้อมูล ระบบ Traffic Model และ Analytic Model และระบบแสดงผล Analytic และระบบการนำข้อมูลไปใช้งานโดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- **ระบบการรับข้อมูล** ระบบจะถูกออกแบบให้มีส่วนรับข้อมูลที่จะสามารถรับข้อมูลได้ โดยมีลักษณะสำคัญ ๓ ส่วน คือ ส่วนรับข้อมูลพื้นฐาน เช่น ข้อมูลโครงข่าย (Network) ต่าง ๆ ของระบบจราจรและขนส่ง โดยใช้เป็นข้อมูลแบบร่างสำหรับการสร้าง Model ทางจราจรและขนส่ง ชุดข้อมูลส่วนนี้ถูกออกแบบมาให้สามารถเชื่อมต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบให้สามารถทำการปรับปรุงข้อมูลได้อย่างทันท่วงที เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลจากหน่วยงานรับผิดชอบทำให้ระบบ Model Network ของระบบประมวลผลได้อย่างถูกต้องอยู่เสมอ ส่วนรับข้อมูลเชิงสถิติ

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับหน่วยงานภายในผู้รับผิดชอบ และทำการเชื่อมต่อข้อมูลเชิงสถิติต่าง ๆ เมื่อนำมาใช้ในการปรับปรุง Model หรือคำนวณเชิงสถิตพื้นฐาน เช่น ข้อมูลปริมาณรถในพื้นที่ต่าง ๆ ที่จัดเก็บโดยกรมทางหลวง หรือ ข้อมูลปริมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้า เป็นต้น และส่วนรับข้อมูล Sampling data ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการคำนวนพฤติกรรมของการขนส่งของระบบและสรุปออกมาเป็นข้อมูลเชิงสถิติเพื่อให้นักวิเคราะห์สามารถนำไปใช้งานได้ทั้งรูปแบบ Visualization และสามารถ Export ข้อมูลไปใช้งานร่วมกับเครื่องมืออื่น ๆ ได้ภายหลัง

- **ระบบ Traffic Model และ Analytic Model** ระบบส่วนนี้ถูกจัดให้เป็นส่วนของระบบ Traffic Model ที่ต้องถูกพัฒนารูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบขนส่ง โดยระบบจะสามารถเข้าถึงข้อมูลพื้นฐาน รวมถึงสถิติตั้งต้นที่จำเป็นจากหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อใช้ในการสร้าง Parameter ของ Traffic Model ในส่วนนี้ระบบสามารถออกแบบให้ทำงานในลักษณะ Runtime หรือตามเวลาที่กำหนดตามความต้องการของผู้เชี่ยวชาญ อย่างไรก็ตามเนื่องจากระบบข้อมูลพื้นฐานของส่วน Traffic Model นี้ถูกติดตั้งไว้กับส่วนนำเข้าข้อมูลที่มีการเชื่อมต่อข้อมูลโดยตรงกับหน่วยงาน จึงทำให้ Model ของระบบมีการปรับปรุงข้อมูลได้แบบทันท่วงที ากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากหน่วยงานต้นสังกัดข้อมูล นอกจากนั้นแล้วผู้เชี่ยวชาญยังสามารถกลับมาปรับปรุง Model ได้จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ หรือข้อมูลประกอบอื่น ๆ ได้อีกด้วย
- **ระบบแสดงผล Analytic และระบบการนำข้อมูลไปใช้งาน** ในการแสดงผลนี้นักวิเคราะห์ข้อมูลจะสามารถดูผลของการวิเคราะห์ได้จาก Visualization ของระบบที่สร้างไว้ร่วมกับ Traffic Model อย่างไรก็ตามหากมีความต้องการในการใช้ข้อมูล หรือวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบที่มากกว่าที่ได้ออกแบบระบบไว้ นักวิเคราะห์จะสามารถนำข้อมูลออกจากระบบในรูปแบบ Soft File สกุล CSV เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมืออื่นตามความเหมาะสมได้ด้วย

๒) แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล (Level of Analytics) มีกลไกการจัดกลุ่มรวมถึงจัดระดับของข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และทำแบบจำลองการวิเคราะห์ได้ใน ๓ ระดับ ได้แก่

- แบบจำลองการวิเคราะห์ระดับ Macro : ในระดับของแบบจำลองการวิเคราะห์ระดับนี้ ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ในชั้นการวางนโยบายของประเทศ เช่น การวิเคราะห์เส้นทางการเดินทางให้สามารถเกิดเส้นทางที่สามารถ Optimize โหมดการเดินทางเข้าด้วยกันได้ เช่น การ Optimization เส้นทางระหว่างการเดินทาง ทางถนนและทางรางเข้าด้วยกัน
- แบบจำลองการวิเคราะห์ระดับ Meso : ในระดับของแบบจำลองการวิเคราะห์ระดับนี้ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ในชั้นปฏิบัติการออกแบบ วางผังเส้นทางให้สอดคล้องกับรูปแบบการเดินทางอื่น โดยเน้นในการออกแบบระดับภาพรวม เช่น ออกแบบสายรถเมล์เพื่อหลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีผู้ใช้ทางจำนวนมาก เส้นทางเดินรถและเส้นทางถนนใหม่ เป็นต้น
- แบบจำลองการวิเคราะห์ระดับ Micro: ในระดับของแบบจำลองการวิเคราะห์ระดับนี้ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ในชั้นเริ่มต้น เช่น การวิเคราะห์เพื่อให้เห็นถึงพฤติกรรมอันหลากหลายของประชากรผู้เดินทาง เช่น พฤติกรรมการใช้ทาง หรือพฤติกรรมการเลือกเวลาในการเดินทางของประชากรอันนำมาสู่ปัญหาการจราจรติดขัดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

๔.๔.๒ การนำนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้

การประยุกต์ใช้ Model ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ของการขนส่งจะนำไปสู่การได้รับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างถูกต้องและทันเหตุการณ์ เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนมากเพียงพอ และการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปสู่การพัฒนาการคมนาคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่การแก้ปัญหาการจราจรและขนส่งเบื้องต้น ปัญหาระดับกลางไปจนถึงการวางแผนระยะยาว โดยสามารถแบ่งประโยชน์เชิงประจักษ์ออกเป็น ๒ ประเภท ได้แก่ **ประโยชน์เชิงสังคม** จะช่วยให้การกระจายการพัฒนาไปสู่ภูมิภาคอย่างเหมาะสม การลดปัญหาความแออัดในเส้นทางซึ่งนำไปสู่การเดินทางมีประสิทธิภาพ และราคาถูก และแก้ปัญหาตรงที่ถูกจุดและการวางแผนพัฒนาการจราจรและขนส่งที่ตรงประเด็น ในส่วน**ประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ จะทำให้**การวางแผนโครงการที่ครอบคลุมถูกต้อง และไม่ซ้ำซ้อนอันนำไปสู่การลดต้นทุนและรายจ่ายของประเทศ วางแผนปรับปรุงพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหรือรูปแบบคมนาคมที่สอดรับกับสภาพเศรษฐกิจในแต่ละพื้นที่แต่ละภูมิภาค หรือการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางการขนส่งซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่ง เพิ่มขีดการส่งเสริมอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว เช่นการออกแบบการขนส่งหลัก (Main Feeder) และการขนส่งรอง (Sub Feeder) ให้เหมาะสมกับรูปแบบการขนส่งในแต่ละพื้นที่

ตัวอย่างระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลแบบองค์รวม (Integrated Analytics) กรณีศึกษาการวิเคราะห์จากสัญญาณโทรศัพท์มือถือเพื่อวิเคราะห์รูปแบบการเดินทาง โดยทำการวิเคราะห์ ๖ ส่วนดังนี้

<u>ส่วนที่ ๑</u> : ระบบจำแนกจุดต้นทาง-ปลายทาง กิจกรรม และรูปแบบของการเดินทาง โดยระบบจะเลือกใช้ข้อมูลสัญญาณโทรศัพท์ (Smartphone Cell Site Data) เนื่องจากเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์แนวโน้มการเดินทางได้เนื่องจากโทรศัพท์ถูกพกพาไปทุกที่ตามพฤติกรรมการเดินทางของประชากร ไม่ว่าจะเป็นการเดินทางไปทำงาน ไปที่พัก หรือไปสถานที่พักผ่อน เช่น ห้างสรรพสินค้า ข้อมูลของการใช้โทรศัพท์ของประชากรในพื้นที่จะถูกเชื่อมต่อกับเสาสัญญาณบริเวณใกล้เคียง จึงเกิดเป็นข้อมูลการใช้สัญญาณโทรศัพท์ทั้งนี้จะต้องใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและระบบขนส่งสาธารณะ (Land Use and Public Transport-related Database) ร่วมกันในขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วย

<u>ส่วนที่ ๒</u> : แบบจำลองเนสเต็ดโลจิต (Nested Logit Model) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางโดยใช้ข้อมูลคุณลักษณะของการเดินทางแต่ละรูปแบบ เช่น ทางถนน ทางราง ทางน้ำ หรือทางอากาศ โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกรวบรวมมาจากแหล่งข้อมูลภายนอกไว้ในฐานข้อมูลคุณลักษณะระหว่างโซน (Zonal O-D Database) ซึ่งประกอบไปด้วยระยะทาง ระยะเวลาของการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

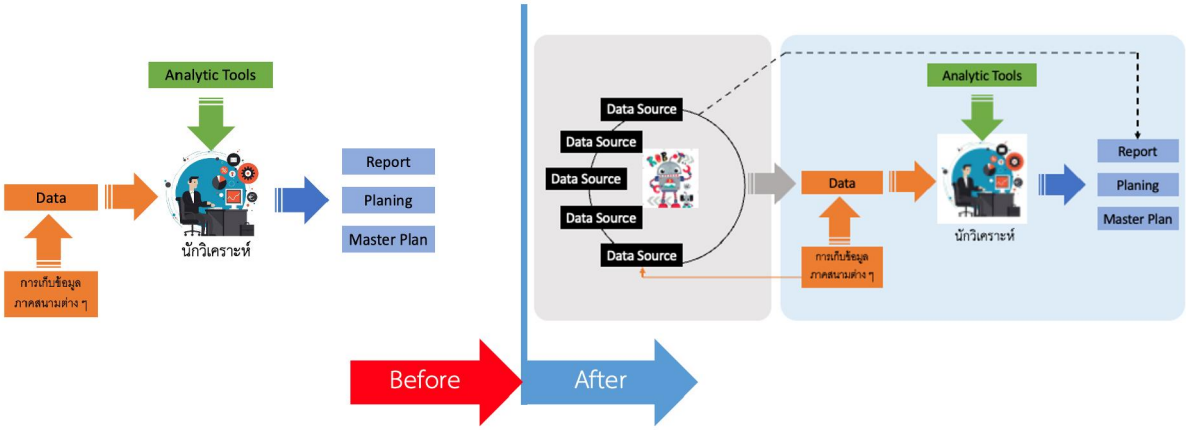
<u>ส่วนที่ ๓</u> : ระบบการประเมินความถูกต้องและแม่นยำของแบบจำลองและการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Verification of Mode Inference) ในส่วนนี้ระบบจะใช้ข้อมูลจากการเดินทางจริงที่เก็บมาจากแอปพลิเคชันสำรวจการเดินทางโดยใช้สมการอรรถประโยชน์ (Utility Function) จากแบบจำลองเนสเต็ดโลจิตเพื่อคำนวณหาความน่าจะเป็นของแต่ละรูปแบบการเดินทางและเปรียบเทียบกับรูปแบบการเดินทางจริงของผู้ร่วมสำรวจในแต่ละเที่ยวเพื่อความถูกต้องของข้อมูล

ส่วนที่ ๔ : การสร้างฐานข้อมูลตารางการเดินทางระหว่างจุดต้นทางและปลายทางจำแนกตามรูปแบบการเดินทาง (Database of O-D Matrix by Mode) โดยผลลัพธ์จากกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลสัญญาณโทรศัพท์และแบบจำลองเนสเต็ดโลจิตจะนำมาขยายผ่านกระบวนการขยายข้อมูล (Scaling-up Process) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ครอบคลุมกับการเดินทางของประชาชนจริงมากยิ่งขึ้นโดยจะพิจารณาเพิ่มเติมจากอัตราการใช้งานและการลงทะเบียนซิมการ์ดของผู้บริโภคโครงข่ายสัญญาณโทรศัพท์

ส่วนที่ ๕ : ระบบตรวจสอบและปรับแก้ฐานข้อมูลการเดินทางของคนในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลด้วยข้อมูลการเดินทางจริงของผู้ใช้บริการระบบขนส่งในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ข้อมูลรถไฟฟ้าจากบัตร Smart Card ข้อมูลจากระบบ GPS ของรถแท็กซี่และรถประจำทาง และข้อมูลการค้นหาเส้นทางจากแอปพลิเคชันนำทางเพื่อให้ผลการวิเคราะห์ฐานข้อมูลแบบองค์รวม (Integrated Analytics) สะท้อนสภาวะการเดินทางจริงของประชากรให้มากที่สุด

ส่วนที่ ๖ : การพัฒนาแบบจำลองแจกแจงการเดินทาง (Trip Assignment Model) และระบบวิเคราะห์กิจกรรมหลัก (Main Activity Analysis Module) โดยใช้ผลลัพธ์ในฐานข้อมูลตารางการเดินทางระหว่างจุดเริ่มต้นและปลายทางโดยจำแนกตามรูปแบบของการเดินทางมาแจกแจงลงบนโครงข่ายยานส่วนบุคคลและโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ โดยข้อมูลจะถูกจำแนกตามวันและช่วงเวลาของการเดินทาง

เมื่อพิจารณาจากฟังก์ชั่นการทำงานของ Big Data แล้วจะเห็นได้ว่าระบบจะเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลในอนาคตเป็นอย่างมาก และจะเป็นการลดภาระของนักวิเคราะห์ อีกทั้งยังสามารถบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ เพิ่มความถูกต้องและความสามารถในการวิเคราะห์ประมวลผลให้สูงขึ้นอีกด้วย



ภาพที่ ๕๙ รูปแบบการทำงานของนักวิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังมีระบบช่วยดำเนินการ

หลังจากที่ระบบได้รับข้อมูลและนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลในวิธีใหม่แล้วนั้น ผู้ที่มีหน้าที่ในการวิเคราะห์ชุดข้อมูลดังกล่าวจะสามารถหยิบใช้ข้อมูลได้อย่างง่ายดายและสะดวกมากขึ้น อีกทั้งยังไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับความถูกต้องและความเป็นปัจจุบันของข้อมูลอีกด้วย เนื่องจากระบบ Big Data Integration System for Traffic Forecasting ได้มีส่วนประกอบในเชิงของ Online Data Analytics, Long-Term Data Analytics และ Personalized Data Analytics ที่ช่วย

เพิ่มขีดความสามารถของข้อมูลได้เป็นอย่างดี เมื่อได้รับข้อมูลที่ระบบวิเคราะห์ให้อย่างสมบูรณ์แล้วนักวิเคราะห์สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อการจัดการจราจรในเมืองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสาธารณะและลดอุบัติเหตุได้

๔.๔.๓ ปัญหา/อุปสรรคในการผลักดันให้เกิดขึ้นจริง

๔.๔.๓.๑ การสนับสนุนจากภาครัฐ (Supporting Measure) การผลักดันนวัตกรรมให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ปัจจัยประการแรกที่เปรียบเสมือนหน้าด่าน คือ การขอการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐและคณะรัฐมนตรี เนื่องจากมีภารกิจมากและการขอรับการสนับสนุนจากภาครัฐก็ถูกส่งออกไปเยอะเช่นกัน ด้วยเหตุนี้ปัจจัยทางด้านการสนับสนุนจากภาครัฐจึงเป็น Challenge สำคัญในการผลักดันนวัตกรรม Big Data ดังนั้น การฉายภาพให้เห็นถึงความสำคัญของนวัตกรรม Big Data ที่จะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่งได้จริง รวมถึงแสดงผลของนวัตกรรมที่จะเกิดขึ้นเป็นวงกว้างและเป็นประจักษ์ภายในสังคม เช่น การช่วยลดอุบัติเหตุบนท้องถนน รวมถึงการที่นวัตกรรม Big Data จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือหรือตัวช่วยสำคัญสำหรับนักวางแผนหรือ Policy Maker ได้นั้นจะเป็นหนึ่งในปัจจัยที่จะทำให้นวัตกรรม Big Data ได้รับความสนใจและการสนับสนุนจากคณะรัฐมนตรี

๔.๔.๓.๒ การจัดหาแหล่งเงินทุน (Source of Fund) เมื่อได้รับความสนใจและการสนับสนุนนวัตกรรมให้เกิดขึ้นจากหน่วยงานภาครัฐแล้ว ปัจจัยในการจัดหาแหล่งเงินทุนของการพัฒนานวัตกรรมจึงถูกนับว่าเป็น Challenge ลำดับถัดมา เนื่องจากการพัฒนานวัตกรรมเกี่ยวกับระบบข้อมูล (Data-Oriented Innovation) เป็นนวัตกรรมที่ต้องการการบูรณาการจากหลายภาคส่วนประกอบกับขั้นตอนและระยะเวลาที่ไม่แน่นอนในการขอทุนในการพัฒนานวัตกรรม ทำให้การจัดหาแหล่งเงินทุนถูกนับเป็นหนึ่งในการบูรณาการที่มีความสำคัญ

๔.๔.๓.๓ อำนาจหน้าที่ของหน่วยงานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Authority Law and Regulation) ปัจจัยในเรื่องของอำนาจหน้าที่และกฎระเบียบต่าง ๆ สามารถถูกจัดไว้ให้เป็น Challenge ของทั้งขั้นตอนในการเสนอโครงการระยะเริ่มต้นในการขอการสนับสนุนและการจัดหาแหล่งเงินทุน รวมไปถึงในกระบวนการของการได้มาซึ่งข้อมูลอีกด้วย เนื่องจากหน่วยงานต่าง ๆ โดยเฉพาะหน่วยงานภาครัฐมีอำนาจหน้าที่ต่างกัน และมีระดับของการมีอำนาจอิสระ (Authority) ในการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อจัดทำระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Data Sharing) มากน้อยไม่เท่ากัน โดยอำนาจหน้าที่ดังกล่าวมักจะถูกกำกับไว้ในกฎระเบียบ รวมถึงกฎกระทรวงฯ ทำให้ผู้พัฒนานวัตกรรมจำเป็นต้องพิจารณาถึงปัจจัยดังกล่าว

๔.๔.๓.๔ การแลกเปลี่ยนข้อมูล (Data sharing) ซึ่งความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเพื่อจัดเก็บใน Data Pool เพื่อใช้การวิเคราะห์ต่อไปจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากข้อมูลที่แต่ละหน่วยงานมีอยู่นั้นมีจำนวนมากและกระจัดกระจายอยู่ตามหน่วยงานที่หลากหลาย ดังนั้นการจัดทำข้อตกลงทางด้านความร่วมมือ (MOU) จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการรวบรวมข้อมูล และในขณะเดียวกันก็เป็นหนึ่งใน Challenge ที่ต้องการการดำเนินการอย่างรอบคอบและทั่วถึง โดยความร่วมมือของหน่วยงานเพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพสามารถแบ่งได้ ๓ ระดับ ดังนี้

- ความร่วมมือของระหว่างหน่วยงานรัฐ : หน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่เป็นผู้กำกับดูแลและออกนโยบาย เช่น สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) และสำนักงานตำรวจแห่งชาติ เป็นต้น และหน่วยงานภาครัฐที่ทำหน้าที่ในการดูแลการจราจรและขนส่งเฉพาะโหมดการเดินทางทางถนน เช่น กรมทางหลวง และการทางพิเศษแห่งประเทศไทย เป็นต้น
- ความร่วมมือของหน่วยงานเอกชน : บริษัทเอกชนที่ทำหน้าที่ในการดำเนินกิจการโครงสร้างพื้นฐานทางถนน เช่น บริษัท ทางยกระดับดอนเมือง จำกัด (มหาชน) และบริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เป็นต้น
- ความร่วมมือของหน่วยงานผู้ให้บริการเครือข่ายการสื่อสาร (Communication Service Provider) : บริษัทเอกชนที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการทางด้านการสื่อสาร รวมถึงผู้บริหารโครงข่ายทางการสื่อสาร เช่น เครือข่าย CAT และ AIS เป็นต้น

๔.๔.๓.๕ การพัฒนาเทคโนโลยีระบบด้านเทคนิค (Technical Innovation Development)

ในการพัฒนานวัตกรรม Big Data ซึ่งเป็นการพัฒนานวัตกรรมทางระบบการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ ในระหว่างทางของการดำเนินการพัฒนาผู้พัฒนาจะต้องเตรียมมาตรการในการรองรับข้อผิดพลาดทางด้านเทคนิค

๔.๕ ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ

นวัตกรรม Big Data Integration System for Traffic Forecasting จะเข้ามาแทนที่ระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบดั้งเดิมที่เก็บข้อมูลได้จำนวนน้อยและบางครั้งเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง อีกทั้งยังขาดความสามารถในความยืดหยุ่นต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ดังนั้นนวัตกรรมชิ้นนี้จึงถูกพัฒนาให้เพิ่มขีดความสามารถในการรองรับข้อมูลจากโครงข่ายข้อมูลที่หลากหลาย จากการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวทำให้ Big Data เปรียบเสมือนพื้นที่จัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลหลากหลาย หลังจากนั้นข้อมูลที่อยู่ใน Big Data จะถูกนำไปวิเคราะห์ในระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลแบบองค์รวม (Integrated Analytics) ทำให้นักวิเคราะห์สามารถเลือกใช้ข้อมูลที่อยู่ในระบบ Big Data เพื่อการวิเคราะห์ขั้นต่อไปได้ตามลำดับ

๔.๕.๑ การผลักดันให้เกิดนวัตกรรมในภาพรวมแบ่งเป็น ๓ ระยะ

๑) ระยะสั้น คือ การสร้างให้เกิดกลุ่มชุดข้อมูล

ในระยะตั้งต้นของการดำเนินโครงการพัฒนานวัตกรรมนั้นจะถูกกำหนดให้ดำเนินการในปีที่ ๑ - ปีที่ ๒ ของการพัฒนาโครงการมีระยะเวลาดำเนินการ ๒ ปี โดยในระยะนี้มาตรฐานในการพัฒนาและเชื่อมโยงข้อมูลที่มุ่งเน้นให้เกิดการรวมกันของข้อมูลภายในกระทรวงคมนาคมจะถูกพัฒนาขึ้นพร้อมกับการตระหนักรู้ในความสำคัญของการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Data Sharing) โดยหน่วยงานเจ้าของโครงการ กระบวนการจะเริ่มจากหน่วยงานในสังกัดกระทรวงคมนาคมที่มีความพร้อม ในขณะเดียวกันการดำเนินการเพื่อจัดหาแหล่งเงินทุนที่เหมาะสมกับนวัตกรรมจะถูกดำเนินการแบบคู่ขนานกันไป

๒) ระยะกลาง คือ ทำให้เกิดองค์ประกอบกรรมวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะกลางของการพัฒนานวัตกรรมจะดำเนินการในปีที่ ๓ - ปีที่ ๔ โดยมีระยะเวลาดำเนินการ ๒ ปี ในการดำเนินการขั้นนี้จะพัฒนาไปถึงการขยายวงความร่วมมือให้กว้างขึ้น โดยจะขยายจากเฉพาะความร่วมมือระหว่างหน่วยงานสังกัดกระทรวงคมนาคมไปยังหน่วยงานภายนอกกระทรวงคมนาคม เช่น กรุงเทพมหานคร และในระยะนี้จะมุ่งเน้นไปยังการประยุกต์ใช้ข้อมูลภายใน Data Pool การสนับสนุนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลในระบบ Big Data เพื่อนำไปสู่การสร้างแบบจำลองข้อมูลที่หลากหลายรวมไปถึงการสร้าง Analytic Model และการส่งเสริมการนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ในขณะเดียวกันหน่วยงานเจ้าสังกัดและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเริ่มทำการศึกษาหา Model ที่จะสร้างหน่วยงานเฉพาะที่จะมีหน้าที่ในการกำกับนวัตกรรมดังกล่าว รวมถึงการพัฒนานวัตกรรมอื่นโดยตรง

๓) ระยะยาว คือ การวิเคราะห์ข้อมูลให้เกิดการใช้งานอย่างยั่งยืนโดยผู้ใช้ที่จะกำหนดโจทย์และกำหนดให้มีการใช้งานได้ตรงกับชุดข้อมูลมีการประมวลผลและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ในระยะนี้เป็นระยะการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการพัฒนาและดูแลนวัตกรรมในระยะยาว (Long-Term Procurement) โดยจะดำเนินการในปีที่ ๔ ของการพัฒนานวัตกรรมเป็นต้นไป หลังจากที่หน่วยงานเจ้าสังกัดและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำการศึกษารูปแบบองค์กรแล้ว จึงยื่นขออนุมัติการจัดตั้งองค์กรในรูปแบบตามผลการศึกษา

๔.๕.๒ แนวทางการผลักดันนวัตกรรม

๔.๕.๒.๑ จัดหาแหล่งเงินทุน (Source of Fund)

๑) ปรับปรุงข้อกำหนดกองทุนให้สามารถส่งเสริมหน่วยงานเพื่อรับเงินอุดหนุนในการปรับปรุงระบบดั้งเดิมให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบส่วนกลางได้

๒) ดำเนินการสืบหาแหล่งทุนเพิ่มเติม เช่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) กองทุนพัฒนาดิจิทัลแห่งชาติ กองทุนพลังงานหรือแหล่งกองทุนที่เกี่ยวข้องและสามารถดำเนินการได้

๓) ส่งเสริมให้นวัตกรรมด้านคมนาคมและความปลอดภัยทางถนนเป็น Programme ของกองทุนต่าง ๆ โดยกำหนดเป็น Themetic Programme ที่เกี่ยวข้องกับภารกิจของกองทุน

๔.๕.๒.๒ ผลักดันเพื่อการสร้าง Data pool และการเชื่อมต่อสื่อสาร : กำหนดมาตรฐานและพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูล

๑) การกำหนดมาตรฐานในการพัฒนาและการบูรณาข้อมูล

ในการจัดทำพื้นที่จัดเก็บข้อมูล (Data Pool) องค์ประกอบหลักที่สำคัญคือการกำหนดมาตรฐานของชุดข้อมูลที่จะนำมาจัดเก็บใน Data Pool เพื่อให้เป็นมาตรฐานกลางสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปสู่ขีดความสามารถในศึกษาและทำการเชื่อมต่อเพื่อรับและส่งข้อมูลกับระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยประเภทข้อมูลสามารถจำแนกได้เป็น ๒ ประเภท คือ ข้อมูลจากกล้อง CCTV (CCTV Steaming Data) จากระบบ CCTV ของทั้งภาครัฐและภาคเอกชน และข้อมูลดิจิทัล (Digital Data) อันประกอบไปด้วย ข้อมูลสถิติ (Stat Data) ข้อมูลจากระบบเครื่องรับรู้

(Sensing System Data) ข้อมูลวิเคราะห์จากระบบ CCTV (CCTV Analytics Data) ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cell Phone Data) และ ข้อมูลจากกล้องติดรถยนต์ (In Vehicle Dash CAM) เป็นต้น

๒) การกำหนดข้อตกลงในส่วนโครงข่ายสื่อสารที่จำเป็นในการดำเนินการ

เนื่องจากระบบสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ Sensor หรือระหว่างระบบนั้นเป็นต้นทุนหลักของการดำเนินการ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการกำหนดข้อตกลงหรือจัดทำ MOU ร่วมกัน ระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาระบบร่วมกับผู้ให้บริการระบบสื่อสารเพื่อจัดการให้มีการเชื่อมต่อ Lease Line หรือ 5G Network ให้กับอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ในโครงการให้สามารถเชื่อมกันได้อย่างไร้รอยต่อและลดต้นทุนในการดำเนินการให้ต่ำลงอย่างเหมาะสม

๓) การได้มาซึ่งข้อมูลเพื่อใช้การบูรณาการ

ส่วนนี้จะดำเนินการประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำข้อตกลง (MOU) ในการแลกเปลี่ยนซึ่งข้อมูลรวมไปถึงการใช้ระบบสื่อสารที่จำเป็น โดยในระเบียบวิธีการค้นหาที่มาของข้อมูลสามารถแบ่งได้ออกเป็น ๓ แหล่งที่มา คือ ๑) ข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานนโยบายและหน่วยงานกลางของภาครัฐ เช่น สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) สำนักงานตำรวจแห่งชาติ กองบังคับการตำรวจจราจร (บก.จร) และกรุงเทพมหานคร เป็นต้น ๒) ข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็น Operator หลักของโหมดการเดินทาง เช่น กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท การทางพิเศษแห่งประเทศไทย มูลนิธิศูนย์ข้อมูลจราจรอัจฉริยะไทย หรือบริษัทเอกชนที่ดำเนินกิจการในโครงสร้างพื้นฐาน เช่น บริษัท ทางยกระดับดอนเมือง จำกัด (มหาชน) และบริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เป็นต้น และ ๓) หน่วยงานที่ทำหน้าที่ผู้ให้บริการเครือข่ายและสัญญาณทางการสื่อสาร (Communication Service Provider) เช่น เครือข่าย CAT และผู้ให้บริการ ISP เช่น AIS Dtac และ True เป็นต้น เพื่อได้มาซึ่งข้อมูลที่หลากหลายแสดงให้เห็นถึงรูปแบบและลักษณะของประชากรได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น โดยข้อมูลที่ต้องได้รับการบูรณาการ เช่น Main Data Type ข้อมูล CCTV Streaming Data : ระบบ CCTV ภาครัฐและภาคเอกชน ข้อมูล Data Collected from Sensing System ข้อมูล Analysist Data from CCTV ข้อมูล Cell Phone Data เป็นต้น

๔) การผลักดันให้เกิดกลุ่มวิจัยเพื่อพัฒนา Analytic model และใช้งานข้อมูลให้เกิดประโยชน์อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ การพัฒนานวัตกรรม Big data เพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง นอกเหนือจากการเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายได้แล้วปัจจัยที่สำคัญในการต่อยอดการพัฒนาคือการสร้าง Analytic Model เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ โดยการสร้างแบบจำลองหรือโมเดลดังกล่าวจะเป็นแบบจำลองที่ตอบโจทย์ความต้องการและบริบทของสังคม และที่สำคัญไปกว่านั้นระบบจะต้องมีความสามารถในการทำหน้าที่พัฒนาระบบวิเคราะห์เพิ่มเติมได้อย่างต่อเนื่องให้ตรงกับโจทย์ของหน่วยงานและสังคมในแต่ละเวลาอีกด้วย โดยในการพัฒนานวัตกรรมดังกล่าว ผู้พัฒนานวัตกรรมต้องคำนึงถึงการส่งเสริมให้เกิดกลุ่มวิจัยร่วมระหว่างหน่วยงาน การแชร์ข้อมูลและผลการวิจัย และการดูแลรักษาระบบให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเนื่อง

- **ระยะที่ ๑** สร้าง Analytic Model ตามโจทย์ความต้องการสำหรับใช้ภายในกระทรวงคมนาคมเพื่อให้เกิดการนำชุดข้อมูลไปใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม

- **ระยะที่ ๒** พัฒนาตามโจทย์ความต้องการสำหรับใช้ภายในกระทรวงและหน่วยงานที่เข้าร่วม ส่งเสริมให้เกิดกลุ่มวิจัยร่วมระหว่างหน่วยงานแชร์ข้อมูลและผลการวิจัย
- **ระยะที่ ๓** พัฒนาระบบ วิเคราะห์เพิ่มเติมอย่างต่อเนื่องให้ตรงกับโจทย์ของหน่วยงานและสังคม ดูแลรักษาระบบให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเนื่อง

๕) การขอรับการสนับสนุนจากภาครัฐ

ในการพัฒนาและผลักดันนวัตกรรมให้เกิดขึ้นจริงซึ่งจะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์อย่างประจักษ์ หนึ่งในองค์ประกอบหลักคือขั้นตอนการขอพิจารณาได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ โดยขั้นตอนดังกล่าวสามารถแบ่งได้ออกเป็น ๓ ระยะ ดังนี้

- **ระยะเบื้องต้น** : เนื่องจากสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เป็นแม่งานหลักของงานวิจัยเพื่อการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง ดังนั้น สนข. จึงถูกจัดว่าเป็นหน่วยงานเจ้าภาพที่มีอำนาจ (Legitimacy) ในการดำเนินการขอทุนวิจัยและการสนับสนุนจากภาครัฐ ในขั้นตอนต่อไป สนข. จึงสามารถติดต่อประสานขอการเข้าถึงของข้อมูลทางการจราจรจากกรมขนส่งทางบก (ขบ.) เช่น ข้อมูลจาก GPS เนื่องจาก ขบ. เป็นหน่วยงานที่มีอำนาจตรงในการดูแลกิจการทางถนนรวมไปถึงการจราจร โดยการดำเนินการในส่วนนี้ สนข. และ ขบ. สามารถยื่นเรื่องขอดำเนินโครงการภายใต้กองทุนเพื่อความปลอดภัยทางถนน (กปถ.) ได้
- **ระยะกลาง** : การดำเนินการขอการสนับสนุนในระยะนี้ทางเจ้าภาพหรือ สนข. สามารถทำเรื่องไปยังหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ หรือ บพข. เมื่อโครงการพัฒนานวัตกรรมได้เข้าสู่การกำกับดูแลของ บพข. แล้ว เจ้าของโครงการจะมีความสามารถในการขอจัดสรรเงินงบประมาณในการดำเนินการวิจัยในขั้นตอนต่อไปได้ อย่างไรก็ตาม ในการได้รับการสนับสนุนจาก บพข. หน่วยงานเจ้าของจำเป็นต้องหาหน่วยงานเอกชนเข้ามาเป็นหน่วยงานร่วมในการผ่านเกณฑ์การได้รับการสนับสนุนจาก บพข.
- **ระยะยาว** : การดำเนินการในขั้นตอนนี้หลังจากการได้รับการสนับสนุนทางด้านเงินทุนวิจัยจาก บพข. แล้ว ถ้ารัฐบาลและหน่วยงานรัฐที่มีส่วนได้ส่วนเสียในการสนับสนุนชิ้นนวัตกรรมเห็นความสำคัญของนวัตกรรมดังกล่าว ในขั้นตอนถัดไป หน่วยงานเจ้าของจึงสามารถยื่นความจำนงค์ขอตั้งศูนย์วิจัยเป็นของตนเอง โดยสามารถดำเนินการขอได้ผ่าน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วศูนย์วิจัยดังกล่าวจะถูกนับเป็นหน่วยงานของรัฐ ทำให้เกิดความยืดหยุ่นทางการเงินที่มากขึ้น กล่าวคือศูนย์วิจัยสามารถขอเงินสนับสนุนในฐานะหน่วยงานรัฐขั้นพื้นฐานได้ รวมถึงสามารถขอเงินสนับสนุนงานวิจัย และเงินเดือนของนักวิจัยภายในศูนย์ได้ ในทางกลับกันผลงานที่ผลิตออกมา เช่น ข้อมูลจากระบบ Big Data Integration System for Traffic Forecasting สามารถนำไปต่อยอดได้โดยกระบวนการทำ Data Sharing และขายต่อแก่บริษัทเอกชน เช่น ITS และ Google ซึ่งนับว่าเป็นการแหล่งเงินที่จะนำมาคืนทุนได้

๕. นวัตกรรมอื่น ๆ คือ เทคโนโลยีด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ

ระบบเทคโนโลยีด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ส่วนมากจะเป็นทั้งเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ มักจะไปด้วยกันและเป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่กำลังได้รับความสนใจจากทั่วโลก ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากปัญหาด้านพลังงานน้ำมัน และความต้องการใช้พลังงานสะอาดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของผู้บริโภค รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า หรือรถยนต์ไฟฟ้า (Electric Car) หมายถึง รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าที่สร้างมาจากแบตเตอรี่หรืออุปกรณ์กักเก็บพลังงานไฟฟ้ารูปแบบอื่นๆ

๕.๑ นวัตกรรมด้านรถยนต์ไฟฟ้า

เทคโนโลยีที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างรถยนต์ไฟฟ้า และรถยนต์ที่ใช้น้ำมันทั่วไป มีอยู่ ๒ ส่วน คือ (๑) แบตเตอรี่ ซึ่งเป็นตัวเก็บพลังงานของรถยนต์ไฟฟ้า ที่ปัจจุบันใช้แบบ Lithium-Ion ซึ่งเป็นแบตเตอรี่ชนิดเดียวกับที่ใช้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งยังคงมีราคาสูงอยู่ และต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า และ (๒) ชิ้นส่วนในระบบส่งกำลัง เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า ตัวแปลงกระแสไฟฟ้า ทั้งนี้ รถยนต์ไฟฟ้าสามารถแบ่งได้เป็น ๓ ประเภท ได้แก่

๕.๑.๑ รถยนต์ไฮบริดพลังงานไฟฟ้าแบบชาร์จไม่ได้ (Hybrid-electric Vehicles หรือ HEV) เป็นรถยนต์ประเภทที่มีเครื่องยนต์เหมือนกับที่ใช้ในรถยนต์น้ำมันทั่วไป แต่มีขนาดที่เล็กกว่า และใช้การผสมผสานการสร้างพลังงานจากเครื่องยนต์สันดาป หรือเครื่องยนต์ใช้น้ำมันและจากการชาร์จกระแสไฟฟ้าในแบตเตอรี่ไฟฟ้า

๕.๑.๒ รถยนต์ไฮบริดพลังงานไฟฟ้าแบบชาร์จได้ (Plug-in Hybrid Electric Vehicles หรือ PHEV) เป็นประเภทของรถยนต์ที่ต่างกับ HEV ทั่วไป เพราะมีการใส่มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับชาร์จกระแสไฟฟ้าเพิ่มเข้ามาทำงานควบคู่ไปกับเครื่องยนต์สันดาป

๕.๑.๓ รถยนต์พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่โดยสมบูรณ์ (Battery Electric Vehicles หรือ BEV) เป็นรถยนต์ประเภทที่มีแต่มอเตอร์ไฟฟ้า ไม่มีเครื่องยนต์สันดาปภายใน ตัวมอเตอร์จะชาร์จพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไฟฟ้าและสร้างแรงบิดให้รถยนต์ขับเคลื่อน

ปัจจุบันรถยนต์ไฟฟ้า เริ่มเป็นที่นิยม และมีราคาหลากหลาย แม้ว่าอาจยังมีราคาแพงกว่ารถยนต์ที่ใช้น้ำมัน ประกอบกับประสิทธิภาพของรถยนต์ไฟฟ้าเองก็ยังต่ำกว่ารถยนต์ที่ใช้น้ำมันทั่วไป แต่ด้วยการลงทุนวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีแบตเตอรี่ ที่ทำให้เก็บพลังงานได้มากขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง และความตระหนักในเรื่องการลดมลภาวะโดยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ผู้บริโภคจึงมีแนวโน้มที่จะหันมาใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น

๕.๒ ยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติหรือรถยนต์ไร้คนขับ (Autonomous Car หรือ Self-Driving Car) หรือรถยนต์ที่สามารถขับเคลื่อนด้วยตัวเองโดยไม่ต้องอาศัยคนควบคุม เป็นเทคโนโลยีด้านยานยนต์ที่มีแนวโน้มจะเข้าในประเทศไทย เร็วกว่าที่คาดการณ์ ซึ่งเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องนั้นเป็นการทำงานร่วมกันของเทคโนโลยีต่าง ๆ

๕.๒.๑ โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติจะประกอบไปด้วย ๔ ส่วนสำคัญ คือ

๕.๒.๑.๑ ส่วนการตรวจสอบสภาพต่างๆ เพื่อนำไปประมวลผล คือ เป็นส่วนที่จะทำให้รถยนต์สามารถรับรู้ถึงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ โดยเทคโนโลยีที่ใช้ คือ กล้องถ่ายภาพรอบทิศทาง การใช้ไรดา โซนาร์ แสงเลเซอร์ เรดา เป็นต้น

๕.๒.๑.๒ ส่วนการเรียนรู้ของระบบ (Deep Learning) เป็นส่วนสำคัญที่สุดของรถยนต์ไร้คนขับโดยจะนำเอาเทคโนโลยี AI มาใช้ในการเรียนรู้ วิเคราะห์สภาพท้องถนน รวมทั้งการตัดสินใจบังคับยวนยาน เมื่อเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น การเบรครถหรือชะลอความเร็วเมื่อรถคันข้างหน้าลดความเร็วหรือชดความเร็ว การควบคุมรถให้อยู่ในช่องทาง การตรวจสอบป้ายจราจรรวมทั้งสัญญาณไฟจราจร รวมทั้งอื่น ๆ อีก ที่จะพัฒนาเพิ่มเติมให้ยวดยานมีความเป็นอัจฉริยะ

๕.๒.๑.๓ ส่วนประมวลผล และควบคุมระบบต่างๆ เป็นส่วนที่รับคำสั่งที่ผ่านการประมวลผลแล้ว เพื่อไปสั่งการหรือควบคุมรถให้เป็นไปตามที่โปรแกรมต้องการ

๕.๒.๑.๔ ระบบแผนที่นำทาง เป็นระบบนำทางโดยใช้ระบบนำทางของดาวเทียม เป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์เส้นทางหรือสภาพต่างๆ เพื่อประมวลผลและกำหนดทิศทางให้รถยนต์ ซึ่งระบบนี้ต้องมีความถูกต้องและแม่นยำ

๕.๒.๒ การทำงานของรถยนต์ไร้คนขับมีระดับของรถยนต์ไร้คนขับ ทั้งหมด ๖ ระดับ คือ

๕.๒.๒.๑ ระดับ ๐ No Automation - รถยนต์ไม่มีคุณสมบัติที่คอยอำนวยความสะดวกสบายในการขับรถ อาจจะมีเพียงระบบที่คอยช่วยเหลือคนขับในกรณีฉุกเฉิน เช่น ระบบช่วยเบรกฉุกเฉินอัตโนมัติ ที่จะช่วยเตือนการชนรถ ส่วนนี้จะพบได้ในรถยนต์ทั่วไปที่มีราคาสูง

๕.๒.๒.๒ ระดับ ๑ Driver Assistance - รถยนต์จะใช้เซนเซอร์และกล้องในการควบคุมความเร็วแบบรักษาระยะทางอัตโนมัติ (Adaptive Cruise Control) ควบคุมความเร็วรถไม่ให้ใกล้กับคันก่อนหน้าจนเกินไป โดยจะพบได้ในรถยนต์ของ Mercedes-Benz ในทศวรรษที่ ๑๙๙๐ ภายหลังในทศวรรษที่ ๒๐๐๐ Honda ผู้ผลิตรถยนต์สัญชาติญี่ปุ่น ได้พัฒนาเทคโนโลยีควบคุมรถยนต์ให้อยู่ในเลนถนน (Lane Keep Assistant)

๕.๒.๒.๓ ระดับ ๒ Partial Automation - เป็นขีดความสามารถที่ปรากฏอยู่ในรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติยุคปัจจุบัน มีเทคโนโลยีที่เรียกว่า Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) ซึ่งผสมผสานเทคโนโลยีระดับที่ ๑ เข้าไว้ด้วยกัน ทั้งควบคุมระยะทางอัตโนมัติ และควบคุมเส้นทางการเดินของรถให้อยู่ในเลน ทั้งนี้ เทคโนโลยี ADAS จะพบได้ในระบบ Autopilot ของ Tesla และ ระบบ Cadillac Cruise ของ General Motor

๕.๒.๒.๔ ระดับ ๓ Conditional Automation - ครั้งนี้รถยนต์เคลื่อนที่เองได้ในระยะไกล สามารถควบคุมการเลี้ยว เร่งความเร็วและลดความเร็วได้ตามสถานการณ์ โดยอาศัยเรดาร์เซนเซอร์ และข้อมูลจากสภาพแวดล้อมภายนอกมาประมวลผลและตัดสินใจทันที แต่ถ้าหากคนนั่งเผชิญเหตุการณ์ที่ซับซ้อนและเสี่ยงอันตราย ก็สามารถกลับมาควบคุมพวงมาลัยตามเดิมได้ บริษัทที่พัฒนาประสิทธิภาพรถยนต์ให้ได้ระดับ ๓ คือ Audi บริษัทรถยนต์สัญชาติเยอรมัน ซึ่งปรากฏในรุ่น A๘ (๒๐๑๘) Audi ได้เผยว่าใช้หน่วยประมวลผลจาก Intel เพื่อสร้างระบบรถยนต์ที่มีความปลอดภัยสูง

๕.๒.๒.๕ ระดับ ๔ High Automation - รถยนต์ขับเคลื่อนเองได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สามารถควบคุมความเร็ว การเลี้ยวในทางที่คดเคี้ยวมากขึ้น เร่งความเร็ว และสามารถรับรู้เหตุการณ์ไม่ปกติและป้องกันได้อย่างทันท่วงที เช่น มีคนเดินตัดหน้ารถ หรือมีรถคันอื่นวิ่งย้อนศร

อย่างไรก็ดี รถยนต์ระดับนี้ยังทำได้ในพื้นที่ที่จำกัด เช่นสภาพแวดล้อมในเมืองที่กำหนดความเร็วสูงสุดอยู่ที่ ๓๐ ไมล์ต่อชั่วโมง หรือประมาณ ๔๘ กิโลเมตรต่อชั่วโมง บริษัทที่ผลิตรถยนต์ระดับที่ ๔ จึงเป็นไปเพื่อบริการร่วมโดยสาร (Ridesharing) ตัวอย่างเช่น Waymo บริษัทพัฒนารถยนต์ไร้คนขับภายใต้ Google และ Alphabet ได้เปิดตัวบริการรถแท็กซี่ไร้คนขับในรัฐแอริโซนา สหรัฐอเมริกา และไม่นานมานี้ Volvo ได้จับมือกับ Baidu เพื่อร่วมลงทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีไร้คนขับระดับที่ ๔ มาใช้ในตลาดรถยนต์แท็กซี่ไร้คนขับในจีน

๕.๒.๒.๖ ระดับ ๕ Full Automation - รถยนต์ขับเคลื่อนเองอย่างสมบูรณ์ห้องโดยสารจะไม่มีพวงมาลัยไว้ในการควบคุม ในส่วนนี้ยังอยู่ในระหว่างการพัฒนา คาดการณ์ว่าหากบริษัทส่วนใหญ่พัฒนารถยนต์ไร้คนขับระดับที่ ๔ ได้เสร็จสมบูรณ์เมื่อไร ระดับที่ ๕ ก็จะตามมาในไม่นาน

๕.๒.๓ ประโยชน์ของรถยนต์ไร้คนขับ

โดยผู้พัฒนารถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติหรือไร้คนขับ ประโยชน์สูงสุดของระบบคือ สามารถลดอุบัติเหตุบนท้องถนน ซึ่งมักเกิดจากผู้ขับขี่ซึ่งเป็นมนุษย์ได้ และเป็นนวัตกรรมที่สามารถเปลี่ยนแปลงวิถีของโลกได้อย่างสำคัญ และที่ผ่านมายังมีอุปสรรคในการทดสอบและพัฒนามากมาย เช่น ยังคงเกิดอุบัติเหตุจากรถยนต์ที่ไร้คนขับชนกับผู้เดินเท้า หรือชนกับสิ่งกีดขวางอื่นๆ จึงเกิดข้อสงสัยอย่างมากว่า นวัตกรรมรถยนต์ไร้คนขับนี้จะเป็นไปได้หรือไม่ และสามารถใช้งานได้อย่างจริง ไม่เป็นเทคโนโลยีที่ใช้แล้วเกิดปัญหากับคนจริงหรือไม่ แต่ถึงอย่างนั้น ผู้พัฒนารถยนต์ไร้คนขับ ก็ยังคงยังยืนยันว่า ข้อดีของมันคือความปลอดภัย และส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุน้อยกว่าเมื่อเทียบกับรถยนต์ที่ควบคุมโดยมนุษย์ เพราะยานพาหนะเหล่านี้ถูกออกแบบให้ขับตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด อีกทั้งความแม่นยำของบรรดาเซนเซอร์ในรถจะส่งผลให้มันหยุดรถทันทีเมื่อมีความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุ เพียงแต่เรายังต้องพัฒนาระบบให้สมบูรณ์และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องถูกพัฒนาไปพร้อมๆ กัน ทั้ง ระบบตรวจสอบสภาพต่างๆ ระบบการเรียนรู้ของระบบ (Deep Learning) ระบบประมวลผล และควบคุมระบบต่างๆ เป็นส่วนที่รับคำสั่งที่ผ่านการประมวลผลแล้ว เพื่อไปสั่งการหรือควบคุมรถให้เป็นไปตามที่โปรแกรมต้องการ และระบบแผนที่นำทาง เป็นระบบนำทางโดยใช้ระบบนำทางของดาวเทียม เป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์เส้นทางหรือสภาพแวดล้อมเสร็จอย่างสมบูรณ์แบบเสียก่อน อย่างไรก็ตาม เราคงต้องตระหนักถึงความจริงข้อหนึ่งว่าต่อให้รถยนต์ไร้คนขับจะออกแบบมาดีแค่ไหน ก็ไม่สามารถยืนยันได้ว่าจะสามารถหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุได้ร้อยละ ๑๐๐

๕.๓ ข้อเสนอแนะในการพัฒนานวัตกรรมด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติของประเทศไทย

การพัฒนายานยนต์หรือรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติมีประโยชน์ ทั้งด้านการบริหารจัดการจราจรและด้านความปลอดภัย คือ ลดอุบัติเหตุบนท้องถนน ที่ส่วนมากเกิดจากคนขับภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น อายุผู้ขับขี่ สมรรถนะข้อจำกัดทางร่างกาย รวมทั้งทำให้รถยนต์ขับเคลื่อนได้ตามกฎหมายจราจร การจราจรไม่ติดขัด สำหรับประเทศ อาจมีความพร้อมในด้านต่าง ๆ ไม่เหมือนกับบางประเทศที่มีความพร้อมในด้านต่าง ๆ มากกว่าประเทศไทย ซึ่งรถยนต์ไร้คนขับประกอบด้วยเซนเซอร์จำนวนมากที่ช่วยการวิเคราะห์สถานการณ์รอบ ๆ ข้าง สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการพัฒนาเรื่องนี้บ้างแล้ว ดังนั้นมีความจำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมเพื่อก้าวให้ทันเทคโนโลยีนี้ ที่สำคัญ คือ

๕.๓.๑ ความพร้อมด้านสภาพแวดล้อม โดนเฉพาะด้านถนน ระบบป้าย ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ รวมถึงต้องขับขี่บนสภาพถนนที่ไม่สมบูรณ์และป้ายจราจรที่ไม่ชัดเจน รวมถึงสภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย เช่น พฤติกรรมการขับขี่ของคนไทย วิถีชีวิตการใช้ถนนของคนไทย สภาพแวดล้อมแบบนี้อาจทำให้รถยนต์ไร้คนขับไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

๕.๓.๒ ความพร้อมด้านกฎหมาย ต้องมีการพิจารณาปรับปรุงกฎหมายให้รองรับการใช้ระบบรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ หรือไม่มีผู้ขับขี่ ในกรณีต่างๆ เช่น การใช้ยานยนต์ การเกิดอุบัติ ซึ่งต้องมีผู้รับผิดชอบที่ต้องเป็นเจ้าของรถนั้น หรือเป็นของผู้ผลิตรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัตินั้น เป็นต้น และต้องมีกระบวนการสอบสวน และโทษอย่างไร เป็นต้น

๕.๓.๓ ความพร้อมด้านงานวิจัย และนวัตกรรมเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ เพื่อให้สามารถมีการพัฒนาระบบนี้ รวมถึงการซ่อมบำรุงต่างๆ สามารถทำได้โดยคนไทย และบริษัทของประเทศไทย และควรต้องสนับสนุนด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา การจัดหาพื้นที่ทดสอบการใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ เช่น เมืองภูเก็ต ทำเป็น Sandbox ที่สามารถใช้ทดสอบ fleet ของยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ได้ การให้หน่วยงานทางด้านกระทรวง DE และ กสทช. สนับสนุนเรื่องการเชื่อมต่อสัญญาณ ๕G แบบ Stand alone ในพื้นที่ทดสอบ

๕.๓.๔ ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ในกระทรวงคมนาคม ขบ. ทำการศึกษาเรื่องระเบียบ และ ข้อบังคับ การใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ที่จะใช้ในการขอใบอนุญาตทดสอบ ทล. ทช. อนุญาตให้มีเลนพิเศษ สำหรับการทดลองใช้งานจริง ให้ กระทรวง อว. หางบประมาณมาจัดการแข่งขันงานวิจัย ยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ในระดับมหาวิทยาลัย เพื่อปูทางการพัฒนาทุนมนุษย์

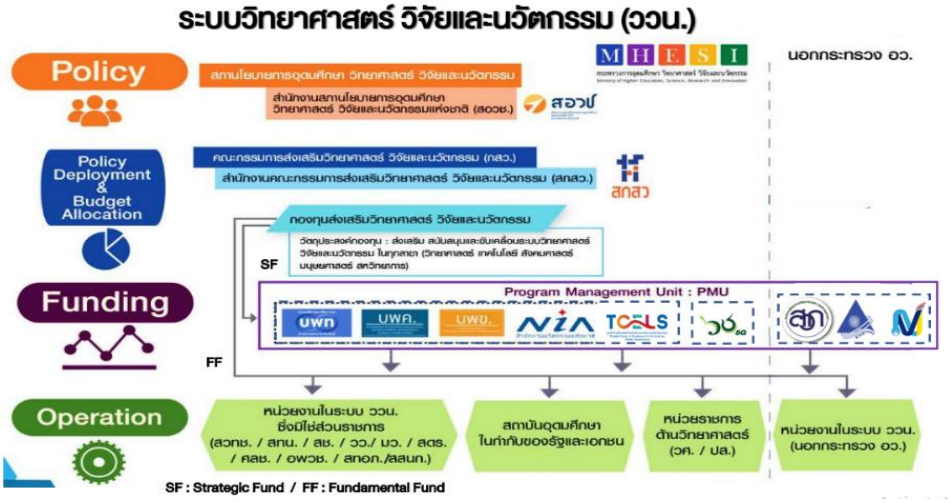
๕.๓.๕. สภาสามารถช่วยสนับสนุนผลักดัน เรื่องการจัดสรรงบประมาณดำเนินการเรื่องสนามทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ที่ EECi และ สนามทดสอบยานยนต์ที่ ATTRIC เพิ่มเติมในการก่อสร้างทำมาตรฐานทำห้องปฏิบัติการ เพื่อรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

๖. การขับเคลื่อนนวัตกรรม

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) ได้นำเสนอข้อมูลตัวอย่างและบทเรียนงานวิจัยซึ่ง สวทน. กับ วช. ได้ร่วมมือกันในการจัดทำแผนงานวิจัยขนาดใหญ่ (Spearhead) โดย สวทน. จะดูแลด้านเศรษฐกิจ ส่วน วช. ดูแลด้านสังคม โดยจะเห็นว่า **การจะพัฒนาผลงานวิจัยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ต้องผ่านการดำเนินการในเรื่องใดบ้าง** โดย**เริ่มต้นจากการค้นคว้าวิจัยจนกระทั่งได้ต้นแบบตั้งแต่ในระดับปฏิบัติการจนถึงการนำไปใช้ในสภาพแวดล้อมจริงและนำไปสู่การผลิต** โดยจะต้องผ่านมาตรฐานระดับสากล โดยกระบวนการจะมีความซับซ้อนพอสมควร ทำให้เห็นว่า **การจะนำผลงานวิจัยมาใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ต้องผ่านขั้นตอนเป็นจำนวนมาก** จึงเป็นที่มาของการจัดทำแผนงาน (Spearhead) ด้านเศรษฐกิจขึ้น **โดยตั้งกรอบให้มุ่งเน้นให้การลงทุนวิจัยของประเทศเพิ่มมากขึ้นและลงทุนให้ถูกที่** จึงเป็นที่มาของการกำหนดลักษณะแผนงานว่าจะต้องดำเนินการอย่างไร เช่น ความเป็นไปได้ทางการตลาด ความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยี รวมถึงจะต้องมีผู้ประกอบการที่พร้อมจะลงทุน มีผลลัพธ์ของการดำเนินการภายใน ๒ ปี และมีแนวทางการพิจารณากลั่นกรอง ประกอบด้วย ข้อเสนอเชิงหลักการ ข้อเสนอขั้นตอนฉบับสมบูรณ์

ข้อเสนอฉบับสมบูรณ์ และแผนงาน Spearhead ที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ โดยแผนงาน (Spearhead) ด้านเศรษฐกิจ จะประกอบด้วย ๙ แผนงาน และในแผนงานมี ๑๘ แผนงานย่อย โดยแนวคิดรูปแบบการบริหารจัดการแผนงาน Spearhead จะมีคณะกรรมการบริหารแผนงาน โดยมีประธานและผู้บริหารแผนงาน รวมถึงหน่วยงานที่จะช่วย สวทน. ในการจัดการทุน ได้แก่ สวป. สกว. และ สวทช. มาช่วยในการบริหารจัดการ

ทั้งนี้ ผลงานวิจัยที่จะสัมฤทธิ์ผลจะต้องผ่านขั้นตอนและกระบวนการ รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชนผู้ประกอบการเป็นจำนวนมาก ซึ่งนวัตกรรมหลัก ๔ ประเด็นที่คณะกรรมาธิการฯ สามารถนำบทเรียนในด้านกระบวนการขั้นตอนในการวิจัยมาประกอบการพิจารณาได้ **กลุ่มภารกิจการพัฒนา ววน. ด้านความสามารถในการแข่งขัน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)** ได้ให้ข้อมูลต่อที่ประชุมดังนี้

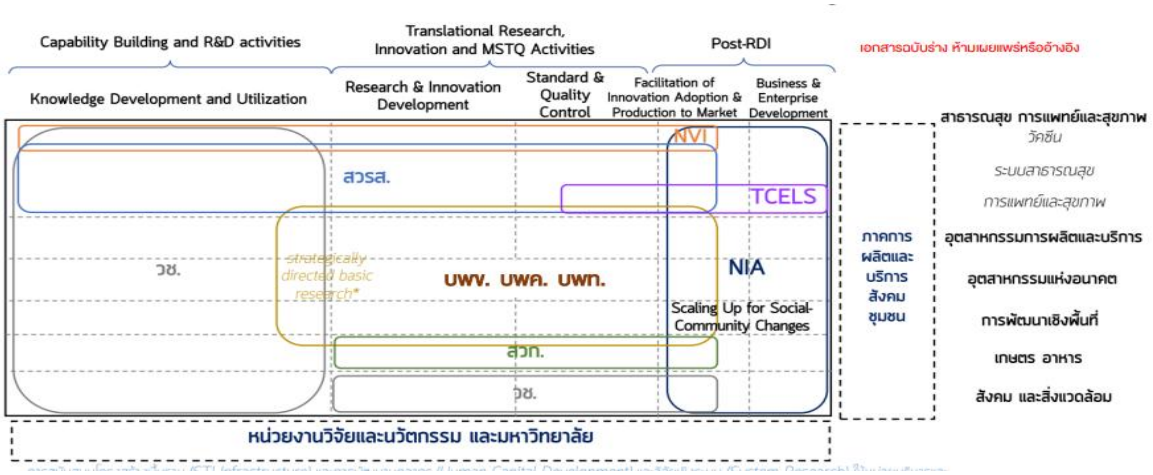


ภาพที่ ๖๐ โครงสร้างหน่วยงานระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

๖.๑ ระบบวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.)

๖.๑.๑ หน่วยงานระดับนโยบาย (Policy) คือ สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ซึ่งมีสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ เป็นฝ่ายเลขานุการ มีหน่วยงานกำหนดนโยบายแนวทางในการเขียนคำขอจัดสรรงบประมาณ (Policy Deployment & Budget Allocation) คือ คณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ซึ่งมีสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เป็นฝ่ายเลขานุการ มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเชื่อมต่อในการใช้เงินงบประมาณจากกองทุนประกอบกับนโยบายจากสภานโยบายการอุดมศึกษาฯ (Funding) ประกอบด้วย PMU ที่อยู่ในกำกับของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ทั้งหมด ๙ แห่ง นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานนอกกำกับของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม อีก ๓ แห่ง และมีหน่วยงานปฏิบัติ (Operation) ได้แก่ หน่วยงานในระบบ ววน. สถาบันอุดมศึกษา หน่วยงานราชการ และหน่วยงานในระบบ ววน. โดยการออกแบบขอบเขตงานของหน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรมแสดง

ทั้งนี้ ความเชื่อมต่อกันของทั้ง ๙ PMU มีหน่วยงานต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ที่สำคัญ คือ สกสว. เป็นหน่วยงานหลักในการเชื่อมต่อกันของทั้ง ๙ PMU ตามรูป

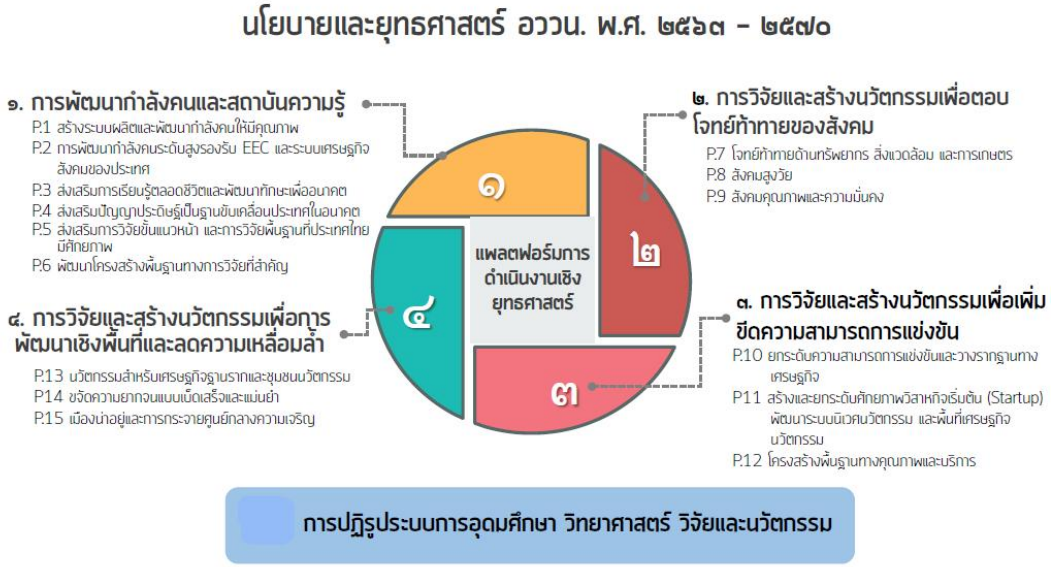


ภาพที่ ๖๑ ขอบเขตงานของหน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม

สกสว. มีบทบาทในการ ส่งเสริม สนับสนุนและขับเคลื่อนระบบการวิจัยและนวัตกรรมของประเทศด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และสหวิทยาการ ตามพระราชบัญญัติสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒ โดยหน้าที่หลัก คือ จัดทำแผนด้าน ววน. จัดสรรงบประมาณจากกองทุนฯ เสริมพลังและขับเคลื่อนระบบ ววน. สร้างระบบการนำผลงาน ววน. ไปใช้ประโยชน์ และประเมินผลการดำเนินงานของระบบ ววน. โดยหนึ่งในแผนงานที่ดำเนินการ คือ แผนงานด้านระบบโลจิสติกส์ของประเทศ สำหรับความเกี่ยวข้องกันของ สอวช. กับ สกสว. คือ ระดับของ สอวช. เป็นหน่วยงานระดับนโยบาย โดย สกสว. จะมีหน้าที่รับนโยบายมากลั่นกรองและจัดทำการเสนอคำขอจัดสรรงบประมาณให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีแผนด้าน ววน. เป็นหลักในการเชื่อมต่อระหว่างกัน โดยงบประมาณที่ สกสว. ได้จัดสรรจะจัดสรรให้พร้อมกับเป้าหมายให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ เพื่อดำเนินการใช้งบประมาณตามเป้าหมาย ทั้งนี้ สกสว. มิได้ลงลึกไปกำหนดในระดับโครงการ แต่จะกำหนดเป็นเป้าหมายในภาพกว้าง

๖.๑.๒ แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. ๒๕๖๖ – ๒๕๗๐

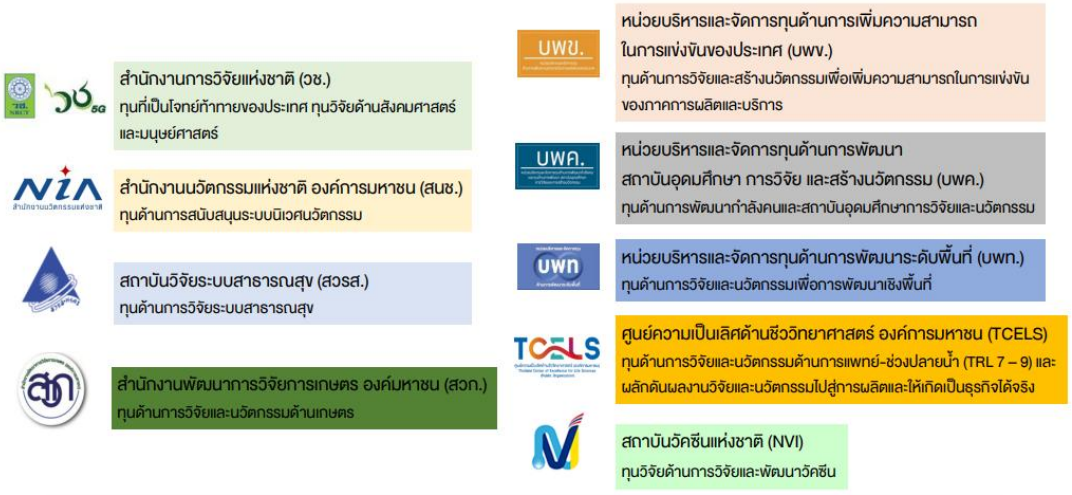
ตามร่างกรอบแนวทางในการพัฒนาระบบอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศให้มีการสอดคล้องและเกิดการบูรณาการเพื่อให้เกิดพลังในการขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยวิสัยทัศน์ “เตรียมคนไทยแห่งศตวรรษที่ ๒๑ พัฒนาเศรษฐกิจที่กระจายโอกาสอย่างทั่วถึง สังคมที่มั่นคงและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน โดยสร้างความเข้มแข็งทางนวัตกรรมระดับแนวหน้าในสากล นำพาประเทศไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว” ที่ผ่านมา ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจึงออกแบบนโยบายและยุทธศาสตร์ ให้สามารถขับเคลื่อนได้โดยอาศัยการดำเนินงานในลักษณะแพลตฟอร์ม (Platform) ๔ ด้าน คือ การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ความท้าทายของสังคม การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน และการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ



ภาพที่ ๖๒ การปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

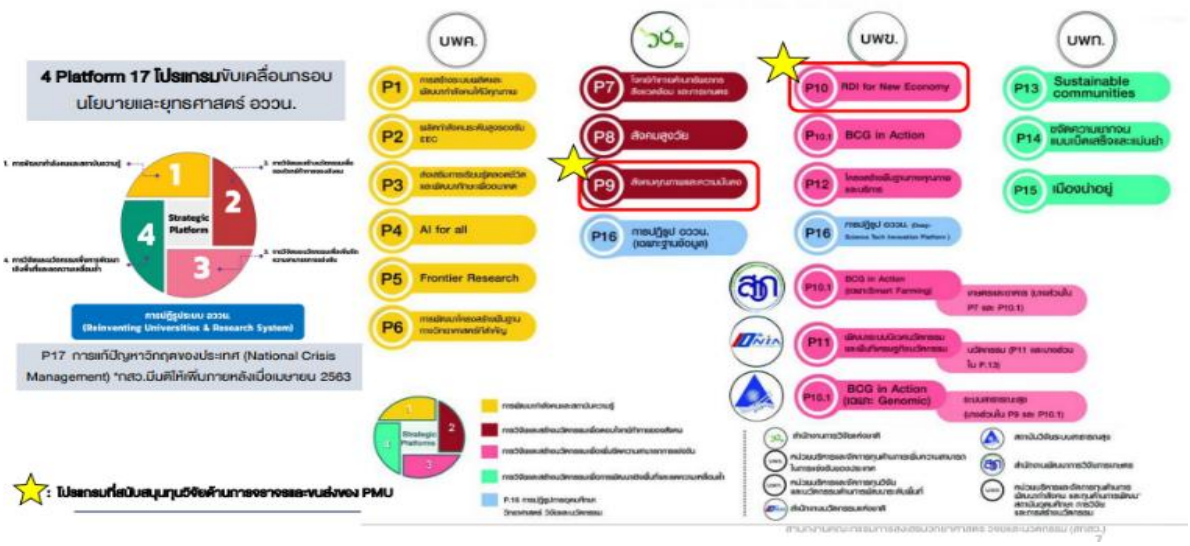
๖.๑.๓ บทบาทด้านการสนับสนุนและบริหารจัดการทุนวิจัยของ ๙PMU

โดยหน้าที่และภารกิจของ PMU จะประกอบด้วย การพัฒนาโจทย์วิจัย การสนับสนุนงบประมาณโครงการ การติดตามประเมินผล ทั้งนี้ หน่วยงาน บพข. บพท. และ บพค. เป็นหน่วยงานบริหารจัดการทุนและผลักดันการวิจัยให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม



ภาพที่ ๖๓ หน้าที่และภารกิจของ PMU

ทั้งนี้ ตามแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. ๒๕๖๓ – ๒๕๖๕ นั้น มีโปรแกรมที่สนับสนุนทุนวิจัยด้านการจราจรและขนส่งของ PMU อยู่ใน P๙ สังคมคุณภาพและความมั่นคงของ วช. และ P๑๐ RDI for New Economy การสร้างธุรกิจใหม่ของ บพข.

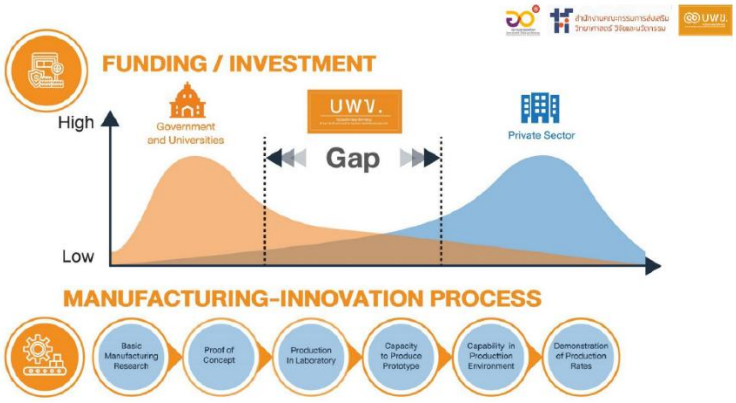


ภาพที่ ๖๔ โปรแกรมสนับสนุนทุนวิจัยด้านการจราจรและขนส่งของ PMU

๖.๒ หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.)

บพข. เป็นหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ภายใต้การกำกับของสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) มีภารกิจในการสนับสนุนทุนวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันของประเทศ โดยผลักดันให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชนทั้งในและต่างประเทศ ทำให้งานวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในเชิงพาณิชย์ให้ข้อมูลเกี่ยวกับคณะอนุกรรมการพิจารณาการให้ทุนด้านระบบคมนาคมแห่งอนาคตของหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแผนงานกลุ่มดิจิทัล กลุ่มระบบคมนาคมแห่งอนาคต และกลไกการขับเคลื่อน บพข.

บพข. ทำงานส่วนที่ทำให้งานวิจัยไทยไปให้ถึงการผลิตจริงในระดับอุตสาหกรรม นั่นคือการเข้ามาสนับสนุนทุนในการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการให้ทุนวิจัยกับงานวิจัยที่อยู่ในกระบวนการ “Translational Research” หรือที่ภาคอุตสาหกรรมจะเรียกว่าการ “Development” นี่จึงเป็นการทำงานวิจัยร่วมกับเอกชน บพข. จะจับคู่นักวิจัยและเอกชนให้เข้ามาทำงานร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกันเพื่อนำเทคโนโลยีที่ได้ไปใช้ประโยชน์จริงในอุตสาหกรรม สิ่งที่เราได้มากกว่าตัวเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมแล้วนั่นคือการได้การเกิดการเรียนรู้ร่วมระหว่างนักวิจัยและเอกชน เราทำให้นักวิจัยรู้ว่าถ้าจะทำงานวิจัยเพื่อใช้ประโยชน์จริงต้องมีอะไรเพิ่มเติมบ้างและเราก็ช่วยให้เอกชนรู้ว่าก่อนที่จะนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์นั้นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกัน นอกจากนั้น บพข.ยังสนับสนุนทุนในการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การสร้างโรงงานต้นแบบ (Pilot Plant) ให้กับมหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานวิจัยให้สามารถทดลองขยายงานวิจัยสู่ระดับอุตสาหกรรมที่จะสร้างผลิตภัณฑ์และบริการที่มีมูลค่าสูง อันจะนำไปสู่การเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศได้ในที่สุดถือเป็นครั้งแรกของประเทศไทยที่มีการจัดสรรทุนในรูปแบบนี้



ภาพที่ ๖๕ กระบวนการของนวัตกรรม

บพข. มุ่งสนับสนุนทุนวิจัยใน ๗ กรอบอุตสาหกรรม คือ **๑. เกษตรและอาหารมูลค่าสูง** ที่สนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์มูลค่าสูง ได้แก่ ส่วนประกอบฟังก์ชัน (Functional ingredients)และสารสกัดจากธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ รวมทั้งการพัฒนาระบบและมาตรฐานห่วงโซ่ความเย็น(Cold Chain) และเครื่องจักรกลเกษตรและอาหาร **๒. ท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์** การจัดการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ การจัดการมรดกทางวัฒนธรรม และมรดกทางธรรมชาติของประเทศไทยให้เป็นทรัพยากรทางการท่องเที่ยวตามแนวทางที่เป็นสากล **๓. พลังงานเคมีและวัสดุชีวภาพ** เน้นการพัฒนาพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงชีวภาพ พลาสติกชีวภาพและสารเคมีชีวภาพ **๔. ดิจิทัลแพลตฟอร์ม** สนับสนุนแผนงานการต่อยอดงานวิจัยและนวัตกรรมด้านดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ เพื่อก่อให้เกิดเศรษฐกิจดิจิทัลที่เข้มแข็ง **๕. เศรษฐกิจหมุนเวียน** สนับสนุนเทคโนโลยีและนวัตกรรมการพัฒนาธุรกิจรูปแบบความร่วมมือใน Value Chain ที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน **๖. ระบบคมนาคมแห่งอนาคต** อุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมกลุ่มยานยนต์ไฟฟ้า ระบบราง การบินหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ สุดท้ายคือ **๗. สุขภาพและการแพทย์** อย่างการพัฒนายา ชีววัตถุ เซลล์บำบัด เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ รวมถึงระบบการผลิต ทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เพื่อการขึ้นทะเบียน

ภาพที่ ๖๖ กรอบการวิจัย ๗ อุตสาหกรรม

บพข. ได้รายงานผลการดำเนินงานของ บพข. ในรอบปี ๒๕๖๓ - ๒๕๖๔ ว่า ได้ทำความร่วมมือกับภาคเอกชน ในสัดส่วน ๗๐ : ๓๐ ผ่านการดำเนินโครงการในปี ๒๕๖๓ จำนวน ๙๒ โครงการ และปี ๒๕๖๔ จำนวน ๒๘๐ โครงการ โดยมีกรอบการวิจัยครอบคลุม เกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์ พลังงานวัสดุชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน ท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ดิจิทัล และระบบคมนาคม โดยสัดส่วนการสนับสนุนงบประมาณออกเป็น ๓ หมวดหลัก ได้แก่

๖.๒.๑ เกษตรและอาหาร สัดส่วนการจัดสรรงบประมาณ ปี ๒๕๖๓ อยู่ที่จำนวน ๓๔๗ ล้านบาท ใน ๔๐ โครงการ และปี ๒๕๖๔ จำนวน ๓๐๒ ล้านบาท ใน ๗๐ โครงการ

๖.๒.๒ สุขภาพและการแพทย์ มีสัดส่วนการจัดสรรงบประมาณปี ๒๕๖๓ จำนวน ๗๙๖ ล้านบาท ใน ๒๙ โครงการ และปี ๒๕๖๔ จัดสรร ๙๓๕ ล้านบาท ใน ๕๙ โครงการ

๖.๒.๓ พลังงานเคมีและวัสดุชีวภาพ ได้จัดสรรงบประมาณในปี ๒๕๖๓ จำนวน ๙๕ ล้านบาท ใน ๔๒ โครงการ ปี ๒๕๖๔ จำนวน ๙๑ ล้านบาท ใน ๒๐ โครงการ

๖.๒.๔ เศรษฐกิจหมุนเวียน มีสัดส่วนการจัดสรรงบประมาณในปี ๒๕๖๓ จำนวน ๘๑ ล้านบาท ใน ๑๓ โครงการ และ ปี ๒๕๖๔ จำนวน ๑๔๒ ล้านบาท ใน ๓๕ โครงการ

๖.๒.๕ ท่องเที่ยวสร้างสรรค์ โดยมีสัดส่วนการจัดสรรงบประมาณในปี ๒๕๖๓ จำนวน ๒๙๗ ล้านบาท ใน ๕๓ โครงการ ปี ๒๕๖๔ จำนวน ๒๕๖ ล้านบาท ใน ๗๓ โครงการ

๖.๒.๖ ดิจิทัลแพลตฟอร์ม ซึ่งมีสัดส่วนการจัดสรรงบประมาณในปี ๒๕๖๓ จำนวน ๒๓๔ ล้านบาท ใน ๑๘ โครงการ และปี ๒๕๖๔ จำนวน ๒๘๔ ล้านบาทใน ๓๑ โครงการ ครอบคลุมเทคโนโลยีเอไอทางการแพทย์ เอไอด้านการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสรรค์ เอไอในเศรษฐกิจหมุนเวียน เอไอด้านการเกษตรและอาหาร และเศรษฐกิจดิจิทัล โดยมีตัวอย่างผลงาน เช่น ระบบประมวลภาษาธรรมชาติเพื่อการวิจัยทางการตลาด ปัญญาประดิษฐ์เพื่อติดตามและแนะนำภาวะโภชนาการสำหรับผู้ป่วยกลุ่มอาการอ้วนลงพุง รวมถึงระบบจัดการผลิตไผ่แปลงใหญ่ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ๔ นวัตกรรมหลักของการศึกษา ยังไม่อยู่ในแผนงานที่สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาและนำไปใช้งานจริง

๖.๒.๗ ระบบคมนาคมแห่งอนาคต มีสัดส่วนการจัดสรรงบประมาณในปี ๒๕๖๓ จำนวน ๓๒๘ ล้านบาท ใน ๑๓ โครงการ ปี ๒๕๖๔ จำนวน ๔๕๔ ล้านบาท ใน ๓๙ โครงการ ครอบคลุมอุตสาหกรรมยานยนต์ ระบบราง หุ่นยนต์และระบบควบคุมอัตโนมัติ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ส่วนประกอบยานยนต์ไฟฟ้า และรถยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง เช่น การพัฒนารถไฟโดยสารต้นแบบ (รถไฟไทยทำ) ระบบการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์สำหรับอากาศยานไร้คนขับอัจฉริยะเพื่อการขนส่งในเขตพื้นที่ชุมชน รวมถึงการจัดทำมาตรฐานและแพลตฟอร์มการให้บริการภาคอุตสาหกรรม เป็นต้น

ตัวอย่างงานวิจัยกลุ่มแผนงานกลุ่มดิจิทัล ที่ทาง บพข. แจ้งว่า ใกล้เคียงกับ ๔ นวัตกรรมหลักของคณะกรรมาธิการ เช่น

๑) กลุ่มนวัตกรรมที่ ๑ เรื่อง Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor (อุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจร) ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คือ การตรวจตราและรักษาความปลอดภัยด้วย Video Analytics ผ่าน PSU & IoT AI Platform ผนวกกับ ๕G ทำให้วิเคราะห์ภาพและจำแนกวัตถุได้รวดเร็วและแม่นยำรวมถึงการตรวจสอบสภาพผิวการจราจร การตรวจจับความหนาแน่นของยานพาหนะโดยใช้กล้อง/เซนเซอร์ตรวจจับความหนาแน่นของรถในแต่ละเส้นทาง ข้อมูลความหนาแน่นที่ได้ในแต่ละพื้นที่เมื่อนำมาประมวลผลร่วมกันจะช่วยแนะนำเส้นทางที่เหมาะสมได้ สามารถนำข้อมูลมาวางแผนการบริหารจัดการรถแต่ละพื้นที่ได้ และการตรวจจับสิ่งกีดขวาง/น้ำขังบนถนน โดยใช้กล้อง/เซนเซอร์ตรวจจับน้ำขังหรือสิ่งกีดขวางหรือก๊าซอันตรายในอุโมงค์ เพื่อนำข้อมูลมาแจ้งเตือนกับผู้ใช้รถใช้ถนนหมดช่วยป้องกันอันตรายและหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้

๒) กลุ่มนวัตกรรมที่ ๒ Toll Tag (Vehicle Re-Identification) (อุปกรณ์บ่งชี้ยานพาหนะ) เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องคือเทคโนโลยีเกี่ยวกับทางด่วนการระบุตัวตนของยานพาหนะโดยทางด่วนจะมีการเปิดให้เข้า - ออกพื้นที่ด้วยไม้กั้นอัตโนมัติ การตัดแต้ม/ตัดเงินเมื่อผ่านจุดเข้า-ออกพื้นที่ การระบุตัวตนได้อย่างรวดเร็วแบบอัตโนมัติช่วยระบายรถได้อย่างคล่องตัว

๓) กลุ่มนวัตกรรมที่ ๔ Intersection Signal Control (ระบบจัดการสัญญาณไฟจราจร) เป็นการจัดการไฟจราจรบริเวณแยกใช้กล้อง/เซนเซอร์**ตรวจจับ**การฝ่าฝืนกฎจราจร เช่น การฝ่าฝืนสัญญาณไฟ

๔) กลุ่มนวัตกรรมที่ ๓ Big Data Integration System for Traffic Forecasting (ระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการคาดการณ์สภาพจราจร) เป็นการคาดการณ์การจราจรมีทั้ง Real Time License Plate Recognition, Real Time Classification Analytics มีข้อมูลมายังห้องวอร์รูมเห็นเป็นกราฟในหลายมิติเป็น Data ระบบ Cloud

๖.๓ การขับเคลื่อนผลักดันนวัตกรรมหลัก ๔ ด้าน

๖.๓.๑ การผลักดันให้เกิดนวัตกรรมในภาพรวมแบ่งเป็น ๓ ระยะ

๖.๓.๑.๑ ระยะสั้น คือ การสร้างให้เกิดกลุ่มชุดข้อมูล

๖.๓.๑.๒ ระยะกลาง คือ ทำให้เกิดองค์ประกอบกรรมวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล

๖.๓.๑.๓ ระยะยาว คือ การวิเคราะห์ข้อมูลให้เกิดการใช้งานอย่างยั่งยืนโดยผู้ใช้ที่จะกำหนดโจทย์และกำหนดให้มีการใช้งานได้ตรงกับชุดข้อมูลมีการประมวลผลและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

๖.๓.๒ แนวทางการผลักดันนวัตกรรม

๖.๓.๒.๑ จัดหาแหล่งเงินทุน (Source of Fund)

๑) ปรับปรุงข้อกำหนดกองทุนให้สามารถส่งเสริมหน่วยงานเพื่อรับเงินอุดหนุนในการปรับปรุงระบบดั้งเดิมให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบส่วนกลางได้

๒) ดำเนินการสืบหาแหล่งทุนเพิ่มเติม เช่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) กองทุนพัฒนาดิจิทัลแห่งชาติ กองทุนพลังงานหรือแหล่งกองทุนที่เกี่ยวข้องและสามารถดำเนินการได้

๓) ส่งเสริมให้นวัตกรรมด้านคมนาคมและความปลอดภัยทางถนนเป็น Programme ของกองทุนต่างๆโดยกำหนดเป็น Themetic Programme ที่เกี่ยวข้องกับภารกิจของกองทุน

๖.๓.๒.๒ ผลักดันเพื่อการสร้าง Data pool และการเชื่อมต่อสื่อสาร : กำหนดมาตรฐานและพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูล

๑) Main Data Type - CCTV Streaming Data : ระบบ CCTV ภาครัฐ และภาคเอกชน

๒) Digital Data - Stat Data

๓) Data Collected from Sensing System

๔) Analysist Data from CCTV

๕) Map / Geo Data - Cell Phone Data

๖) In Vehicle Dash CAM – Etc

๗) ทำข้อตกลงในส่วนโครงข่ายสื่อสารที่จำเป็นในการดำเนินการ (Lease Line หรือ ๕G Network)

๖.๓.๒.๓ การผลักดันให้เกิดกลุ่มวิจัยเพื่อพัฒนา Analytic model และใช้งานข้อมูลให้เกิดประโยชน์อย่างต่อเนื่อง

๑) ระยะที่ ๑ สร้าง Analytic Model ตามโจทย์ความต้องการสำหรับใช้ภายในกระทรวงคมนาคมเพื่อให้เกิดการนำชุดข้อมูลไปใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม

๒) ระยะที่ ๒ พัฒนาตามโจทย์ความต้องการสำหรับใช้ภายในกระทรวงและหน่วยงานที่เข้าร่วม ส่งเสริมให้เกิดกลุ่มวิจัยร่วมระหว่างหน่วยงานแชร์ข้อมูลและผลการวิจัย

๓) ระยะที่ ๓ พัฒนาระบบ วิเคราะห์เพิ่มเติมอย่างต่อเนื่องให้ตรงกับโจทย์ของหน่วยงานและสังคม ดูแลรักษาระบบให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเนื่อง

๖.๓.๒.๔ การจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะที่รับผิดชอบ

การจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะที่รับผิดชอบพัฒนาระบบต่อเนื่องให้มีความถูกต้องทันสมัยตรงกับความต้องการที่เปลี่ยนไป ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานเพื่อโครงข่ายข้อมูลและการนำไปใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม จากการวิเคราะห์อำนาจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมในประเทศไทยพบว่ายังขาดหน่วยงานเฉพาะทางที่มีอำนาจโดยตรงในการส่งเสริม กำกับดูแล และพัฒนาให้เกิดนวัตกรรมใหม่ในอนาคต ที่สำคัญไปกว่านั้นหน่วยงาน

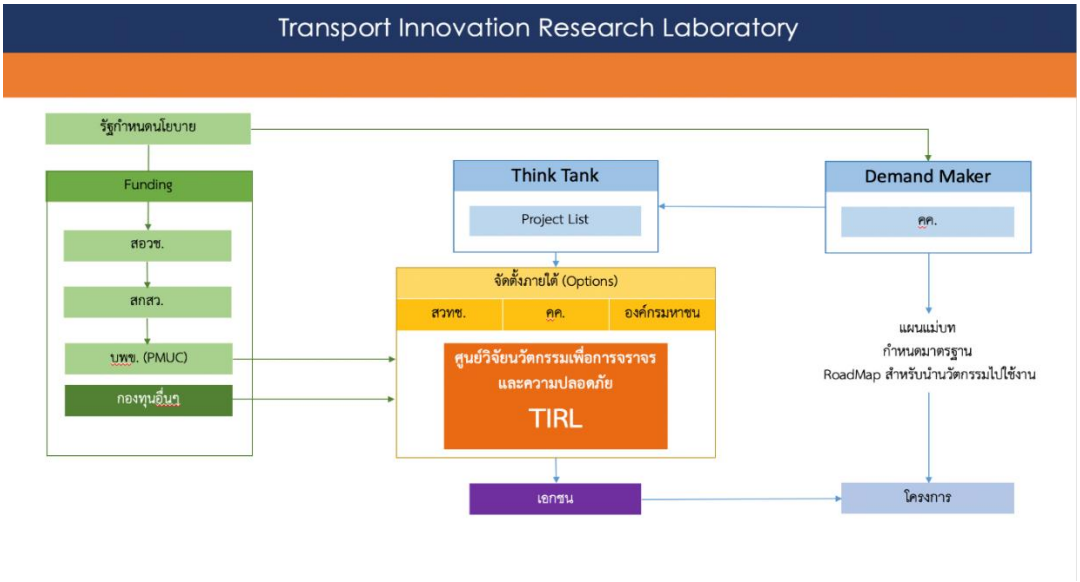
ที่พัฒนานวัตกรรมยังเป็นหน่วยงานที่พึ่งพาภาครัฐ กล่าวคือเป็นหน่วยงานที่ดำเนินการภายใต้การกำกับของหน่วยงานรัฐซึ่งหน่วยงานภาครัฐในประเทศไทยเป็นหน่วยงานที่มีภารกิจและความรับผิดชอบค่อนข้างมาก ทำให้ไม่มีหน่วยงานใดสามารถดูแลภารกิจเกี่ยวกับนวัตกรรมได้อย่างเต็มรูปแบบ ดังนั้น การจัดตั้งศูนย์นวัตกรรมจึงเป็นทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม

๑) กรณีศึกษาจากต่างประเทศ เช่น Transportation Research Laboratory (TRL), UK และ The Korea Transport Institute (KOTI), South Korea ทำให้เห็นว่าการดำเนินการวิจัยภายใต้ศูนย์นวัตกรรมซึ่งมีอิสระจากหน่วยงานของรัฐสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วกว่า ดังนั้น ข้อเสนอในการจัดตั้งศูนย์นวัตกรรมคือการสร้างศูนย์ที่สามารถทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการพัฒนานวัตกรรมที่มีอำนาจหน้าที่โดยตรงในการกำกับดูแลและดำเนินโครงการการวิจัย โดยเสนอให้ศูนย์ดำเนินการในลักษณะ Think Tank ซึ่งประกอบไปด้วยนักวิจัยที่มีความรู้และประสบการณ์ และหน่วยงานจะต้องถูกพัฒนาให้เพิ่มขีดความสามารถในการเชื่อมโยงกับผู้ใช้งานจริงได้ และต้องมีการผลักดันให้เกิดการพัฒนาระบบต่อเนื่องให้มีความถูกต้องทันสมัยตรงกับความต้องการที่เปลี่ยนไป ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานเพื่อโครงข่ายข้อมูลและการนำไปใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม ศูนย์วิจัยถูกจัดตั้งภายใต้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) โดยทำการร่วมโครงการกับบริษัทเอกชนเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ของหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ หรือ บพข. (ให้กำหนดนโยบายด้านดิจิตอล ในประเด็นการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง เพิ่มเข้าไปด้วย) โดยมี คค. เป็นผู้รวบรวมความต้องการในตลาดรวมถึงกำหนดแผนแม่บทให้โครงการ และใช้เงินโดยหน่วยงานวิจัยและนวัตกรรม (ววน.) โดยขอบเขตหน้าที่สามารถแบ่งได้ออกเป็น ๓ ภารกิจหลักดังต่อไปนี้

๑.๑) หน้าที่ในการพัฒนาระบบวิเคราะห์เพิ่มเติมอย่างต่อเนื่องเพื่อการตอบโจทย์หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างทันถ่วงที ตอบโจทย์กับบริบทของสังคม และความต้องได้อย่างทันเวลาและต่อเนื่อง

๑.๒) หน้าที่ในการดูแลรักษาระบบให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง

๑.๓) หน้าที่ในการส่งเสริมให้เกิดกลุ่มวิจัยร่วมระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐหรือหน่วยงานเอกชน และสนับสนุนการแชร์ข้อมูลและผลการวิจัยระหว่างหน่วยงาน



ภาพที่ ๖๗ ภาพแสดงผังการจัดตั้งศูนย์นวัตกรรม

๒) กรณีตั้งหน่วยงานใหม่ กรณีศึกษา สถาบันวิจัยระบบราง

ลุยพัฒนาระบบรางไทย

ความจำเป็นในการตั้ง สถาบันวิจัยระบบราง เกิดมาจากการที่รัฐบาลให้ความสำคัญกับการขนส่งทางราง เนื่องจากเป็นระบบการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัยสูง ประหยัดเวลาการเดินทาง ประหยัดพลังงาน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนที่สำคัญ เส้นทางรถไฟที่ครอบคลุมไปยังพื้นที่ต่าง ๆ จะนำไปสู่การพัฒนาเพิ่มระดับคุณภาพชีวิต ส่งเสริมและสนับสนุนระบบขนส่งของประเทศ ทำให้รัฐบาลมีแผนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานระบบรางระยะยาว คือ ๒๐ ปีข้างหน้า โดยการพัฒนาการขนส่งระบบรางให้เป็นระบบหลักของประเทศ ทำให้มีแผนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางรางซึ่งเป็นการลงทุนขนาดใหญ่ มีมูลค่ามากกว่า ๒ ล้านล้านบาท ดังนั้น นอกจากจะต้องมีหน่วยงานรองรับในด้านนโยบายและการกำกับดูแลระบบรางแล้ว ยังมีความจำเป็นต้องมีหน่วยงานด้านการวิจัยและพัฒนาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและสามารถรองรับบริบทด้านการขนส่งทางรางได้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ และปัญหาของการขนส่งทางรางที่พบคือ การขาดหน่วยงานกลางในการกำกับดูแลระบบรางทั้งระบบ และการต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทั้งองค์ความรู้ และบุคลากรผู้เชี่ยวชาญและมีความรู้ความสามารถ ทำให้ประเทศไทยต้องพึ่งพาประเทศเจ้าของเทคโนโลยี มีต้นทุนการดำเนินงานสูง ขาดประสิทธิภาพเท่าที่ควรเนื่องจากต้องพึ่งพาบุคลากรต่างชาติ การจัดการความเสี่ยงในสถานการณ์ต่าง ๆ ยังไม่สามารถทำได้ตามมาตรฐานสากล ส่งผลต่อการใช้บริการ และประโยชน์สุขของประชาชน

ดังนั้น รัฐจึงควรมีหน่วยงานรองรับเพื่อเป็นเจ้าภาพหลักในการบริหารจัดการด้านการรับถ่ายทอดเทคโนโลยี การต่อยอดเทคโนโลยี การวิจัย และการส่งเสริมอุตสาหกรรมทางต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำในระบบการขนส่งทางราง รวมถึงส่งผลกระทบทางบวกต่อการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ การจ้างงาน การพาณิชย์ และการพัฒนาคนไทยให้มีความรู้ด้านรางเทียบเท่าประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าในระบบการขนส่งทางราง เช่น เยอรมัน ญี่ปุ่น จีน เกาหลี เป็นต้น และคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐ มีคำสั่งให้กระทรวงคมนาคมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยของภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อจัดตั้งสถาบันวิจัยและพัฒนา

เทคโนโลยีระบบราง ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการบริหารจัดการงานวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อดำเนินงานพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และพัฒนาบุคลากรทั้งระดับวิศวกรและช่างเทคนิคสำหรับรองรับการพัฒนาระบบขนส่งทางรางต่อไป ต่อมาจึงได้มีการดำเนินการตั้งสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (สทร.) ในปี ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (องค์การมหาชน) พ.ศ. ๒๕๖๔ ขึ้นมา

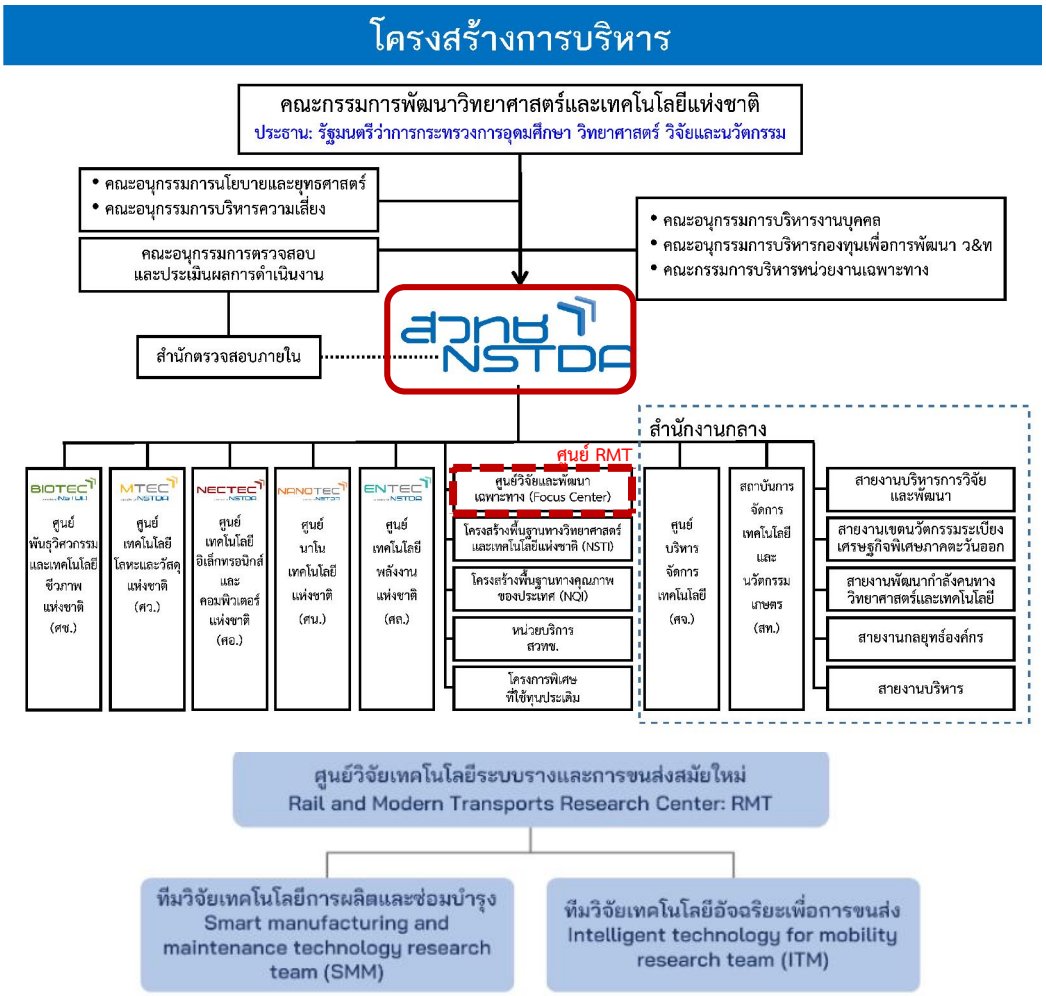
สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (สทร.) ถือเป็นองค์การมหาชนแรกภายใต้สังกัดกระทรวงคมนาคม ขึ้นตรงต่อรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม โดยมีหน้าที่สำคัญ คือ ๑) จัดทำยุทธศาสตร์ด้านเทคโนโลยีระบบรางของประเทศ ๒) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ๓) พัฒนามาตรฐานระบบทดสอบ ๔) ร่วมมือกับองค์กรทั้งในและต่างประเทศในการพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง ๕) พัฒนาบุคลากรด้านระบบราง และ ๖) จัดทำฐานข้อมูลด้านเทคโนโลยีระบบราง ทั้งนี้คณะรัฐมนตรี (ครม.) เมื่อวันที่ ๕ เม.ย. ๒๕๖๕ มีมติเห็นชอบการแต่งตั้งผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (สทร.) ตามที่คณะกรรมการพัฒนาและส่งเสริมองค์การมหาชนเสนอแล้ว มีเป้าหมายในการดำเนินการ ได้แก่ การวิจัยชิ้นส่วนในระบบรางเพื่อให้สามารถผลิตรถไฟในประเทศ (Local Content) ได้ตามนโยบาย Thai First รวมทั้งการวิจัยเพื่อสร้างรถไฟ EV มาใช้ในประเทศไทย พร้อมกับการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากโครงการรถไฟความเร็วสูงไทย - จีน และโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน

จุดเริ่มของสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (สทร.)

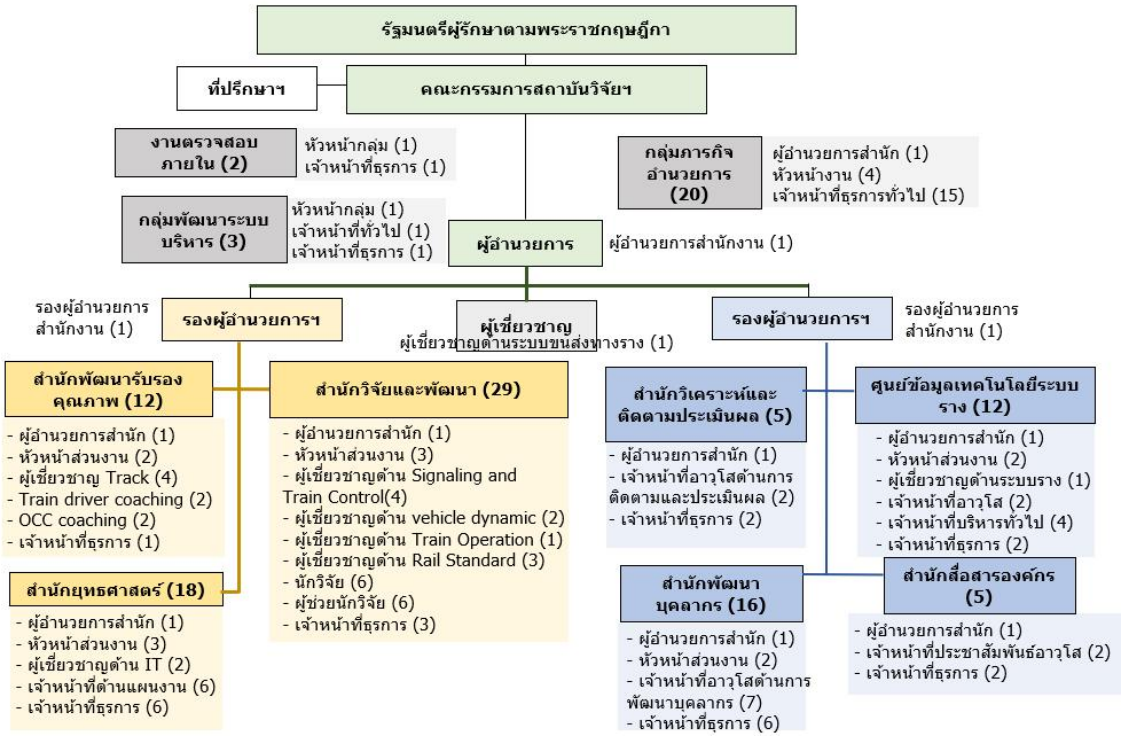
ในอดีตงานการวิจัยต่าง ๆ รวมถึงด้านระบบรางนั้น อยู่ภายในสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และในปี ๕๓ มีแนวคิดจะตั้งศูนย์วิจัยแห่งชาติที่เกี่ยวข้องกับระบบราง ต่อมามีแนวคิดว่า การดำเนินการวิจัยเทคโนโลยีระบบบรางจะอยู่ที่ สวทช. หรือกระทรวงคมนาคม จนปี ๒๕๖๐ ครม. มีมติเมื่อปี ๒๕๖๐ มีคำสั่งให้กระทรวงคมนาคมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยของภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อจัดตั้งสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการบริหารจัดการงานวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อดำเนินงานพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และพัฒนาบุคลากรทั้งระดับวิศวกรและช่างเทคนิคสำหรับรองรับการพัฒนาระบบขนส่งทางรางต่อไป ต่อมาจึงได้มีการดำเนินการตั้งสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (สทร.) ในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (องค์การมหาชน) พ.ศ. ๒๕๖๔ ขึ้นมา

ในขณะที่ สวทช. ก็ยังมีรูปแบบการตั้งหน่วยงาน ที่ทำได้สะดวก โดย ผอ. สวทช. สามารถนำเรื่องการตั้งหน่วยงานใหม่ เสนอเข้าคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ก็จะสามารถตั้งในลักษณะคล้ายกับศูนย์วิจัยหนึ่งใน สวทช. ได้ ตัวอย่างเช่น ศูนย์วิจัยวิจัยเทคโนโลยีระบบรางและการขนส่งสมัยใหม่ (Rail and Modern Transports Research Center : RMT) เป็นศูนย์เฉพาะทาง ดำเนินการวิจัยและพัฒนาที่มีเป้าหมายในการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีความพร้อมสำหรับใช้งานในภาคอุตสาหกรรมระบบรางและการขนส่งสมัยใหม่ ตอบสนองนโยบายการพัฒนาประเทศของภาครัฐ และเป็นกลไกการขับเคลื่อนให้เกิดการสร้างอุตสาหกรรมใหม่ในประเทศ เช่น พัฒนาเทคโนโลยีการซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์ พัฒนาเทคนิคการตรวจสอบแบบอัตโนมัติสำหรับรถไฟ พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนทดแทนเพื่อการใช้งานในรถไฟ และสร้างฐานข้อมูลเพื่อการ

วางแผนซ่อมบำรุงรถไฟ รวมถึงพัฒนาเทคโนโลยีการขนส่งเชื่อมต่อเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้โดยสารที่ต้องการเข้าสู่การใช้งานระบบขนส่งทางรางหลัก โดยมีโครงสร้างเป็นทีมวิจัย ๒ ทีม มีบุคลากรประมาณ ๓๐ คน ได้รับได้รับการจัดสรรงบประมาณ ๓๐-๔๐ ล้าน โดยโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเทคโนโลยีทางราง ในปัจจุบันมีทั้งแบบเป็นศูนย์วิจัยเฉพาะทาง เช่น ศูนย์ RMT หรือเป็นองค์กรมหาชน แบบ สทร. โดยมีโครงสร้างดังนี้

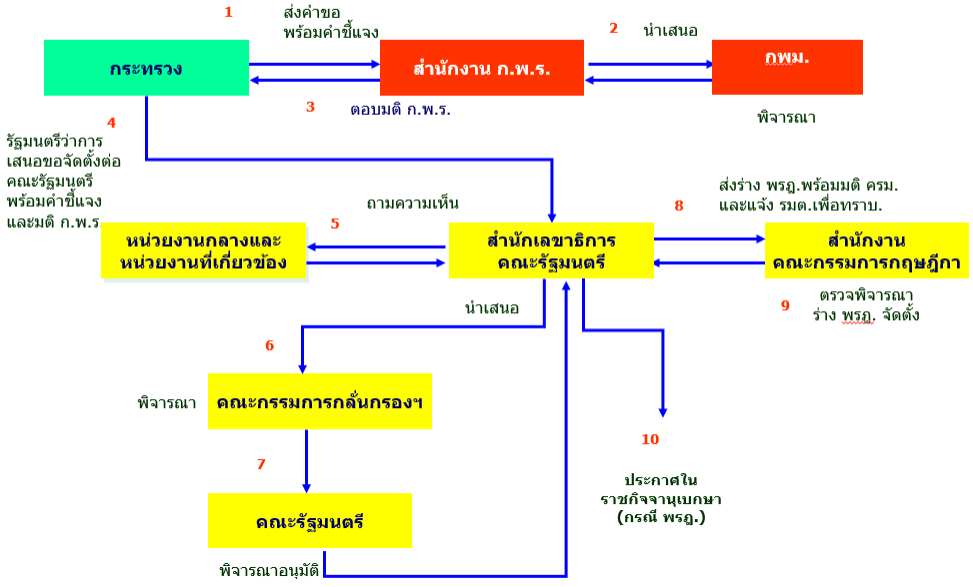


ภาพที่ ๖๘ โครงสร้างของ ศูนย์วิจัยวิจัยเทคโนโลยีระบบรางและการขนส่งสมัยใหม่ ภายใต้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) (การบังคับบัญชาขึ้นกับผู้อำนวยการ สวทช. โดยตรง)



ภาพที่ ๖๙ โครงสร้างของ สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (สทร.)

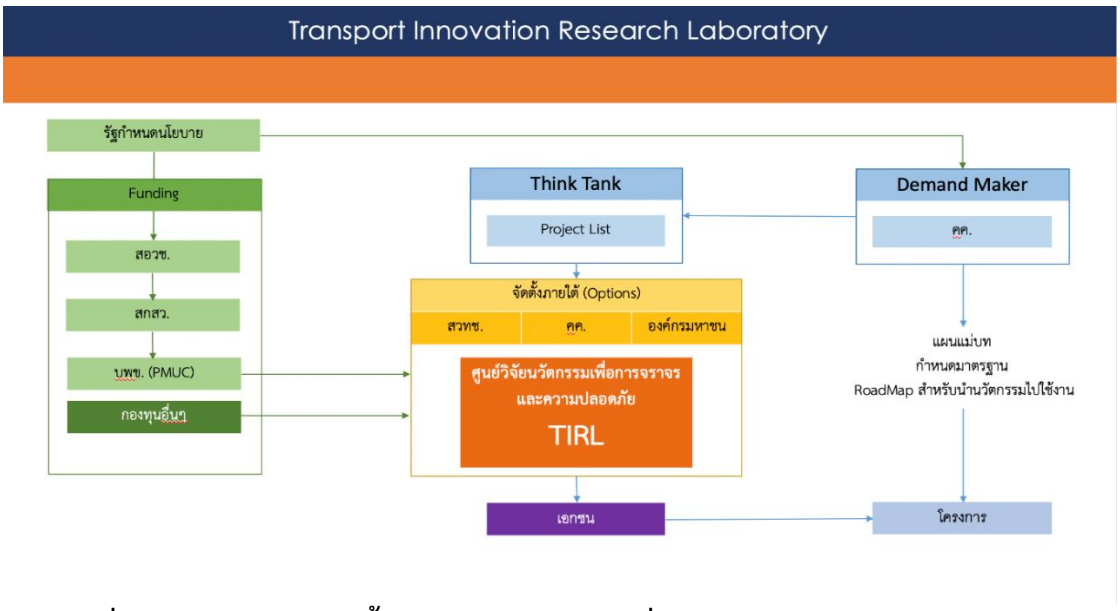
ขั้นตอนในการขอจัดตั้งองค์การมหาชนทั้ง 2 ประเภท
ว 15/2549



ภาพที่ ๗๐ ขั้นตอน การขอจัดตั้งองค์กรมหาชน ในกรณีที่จะมีการเสนอจัดตั้งองค์กรใหม่แบบ สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (สทร.)

๖.๓.๒.๔ ข้อเสนอแนะจัดตั้งหน่วยงานเจ้าภาพ ผลักดันนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง

เสนอให้มีการจัดตั้งศูนย์ดำเนินการในลักษณะ Think Tank ซึ่งประกอบไปด้วยนักวิจัยที่มีความรู้และประสบการณ์ และหน่วยงานจะต้องถูกพัฒนาให้เพิ่มขีดความสามารถในการเชื่อมโยงกับผู้ใช้งานจริงได้ และต้องมีการผลักดันให้เกิดการพัฒนาระบบต่อเนื่องให้มีความถูกต้องทันสมัยตรงกับความต้องการที่เปลี่ยนไป ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานเพื่อโครงข่ายข้อมูลและการนำไปใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม โดยเสนอให้มีการจัดตั้งเป็น ศูนย์วิจัยนวัตกรรมเพื่อการจราจรและความปลอดภัย (TIRL) ให้จัดตั้งขึ้นภายใต้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) หรือ กระทรวงคมนาคม หรือเป็นในลักษณะองค์การมหาชนก็ได้ โดยทำการร่วมโครงการกับบริษัทเอกชนเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ของหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ หรือ บพข. โดยมี คค. เป็นผู้รวบรวมความต้องการในตลาด รวมถึงกำหนดแผนแม่บทให้โครงการ และใช้เงินโดยหน่วยงานวิจัยและนวัตกรรม (ววน.) โดย TIRL หากเกิดภายใต้ สวทช. ในเบื้องต้นก็อาจทำให้เกิดโดยลักษณะเหมือนศูนย์วิจัยวิจัยเทคโนโลยีระบบรางและการขนส่งสมัยใหม่ (การตั้งทำได้โดย ผอ.สวทช. นำเรื่องเข้าคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อพิจารณาเห็นชอบ) ซึ่งลักษณะความรับผิดชอบจะเป็นงานวิจัยเฉพาะทางและในอนาคตอาจปรับเพิ่มขึ้นหรือตั้งหน่วยงานใหม่ เมื่อพร้อมทั้งด้านบุคลากรและงบประมาณตั้งเป็นองค์กรมหาชนเหมือน สทร. (ภายใต้กระทรวงคมนาคมได้ในอนาคต)

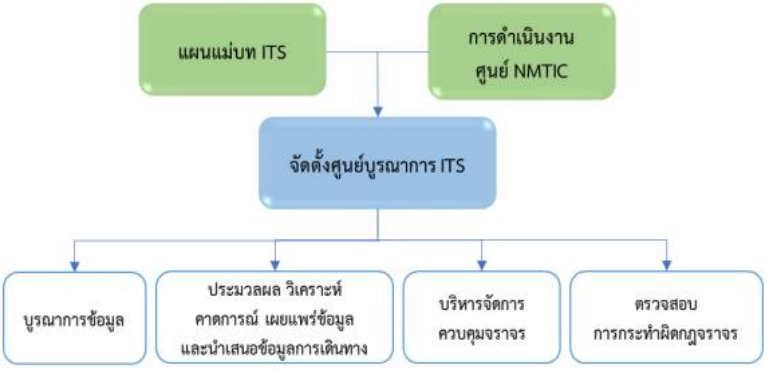


ภาพที่ ๗๑ ผังเสนอการจัดตั้งศูนย์วิจัยนวัตกรรมเพื่อการจราจรและความปลอดภัย

ทั้งนี้ปัจจุบัน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) อยู่ระหว่างดำเนินการขับเคลื่อน**การจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS (ITS Integrated Center)** ซึ่งเป็นโครงการภายใต้แผนแม่บทการพัฒนาระบบการจราจรและขนส่งอัจฉริยะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (ระยะ ๑๐ ปี พ.ศ. ๒๕๖๑ - ๒๕๗๐) (แผนแม่บท ITS) ที่ได้กำหนดให้มี “การจัดตั้ง

ศูนย์บูรณาการ ITS” เพื่อทำหน้าที่บูรณาการข้อมูลจราจร ข้อมูลการขนส่ง และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งบูรณาการการดำเนินการ และการบำรุงรักษาที่เกี่ยวข้องกับระบบ ITS โดยดำเนินการในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นลำดับแรก โดยสรุปผลการดำเนินการ ดังนี้

๑) การจัดทำข้อเสนอแนวทางการดำเนินการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS (ITS Integrated Center) ที่ได้กำหนดกรอบแนวคิดศูนย์บูรณาการ ITS คือ การศึกษาพัฒนาและจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เป็นศูนย์ย่อยของศูนย์บูรณาการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบแห่งชาติ (National Multimodal Transport Integration Center : NMTIC) (ศูนย์ NMTIC) ของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (ศทส. สปค.) โดยเป็น **หน่วยงานกลาง** ที่ทำหน้าที่**บูรณาการข้อมูลด้านคมนาคมขนส่ง**จากศูนย์ NMTIC และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ภายในพื้นที่กรุงเทพมหานคร **ประมวลผล วิเคราะห์ และเผยแพร่ข้อมูลสำหรับนำไปบริหารจัดการด้านคมนาคมขนส่ง รวมทั้งบูรณาการการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ ITS** ได้แก่ การควบคุมจราจร การเผยแพร่/นำเสนอข้อมูลการเดินทางในช่องทางต่าง ๆ และการตรวจสอบการกระทำผิดกฎจราจร **ที่มีความสอดคล้องกันทั้งระบบในรูปแบบการสั่งการแบบเดี่ยว (Single Command) และทันกาล (Real - Time) เบ็ดเสร็จภายในศูนย์เดียว (One Stop Services)**



ภาพที่ ๗๒ กรอบแนวคิดการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS

จากแนวคิดดังกล่าวสามารถกำหนดเป็นกรอบอำนาจหน้าที่ โครงสร้าง และกิจกรรมที่ต้องดำเนินการภายใต้การจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS ดังนี้

๑.๑) อำนาจหน้าที่ของศูนย์บูรณาการ ITS โดยกำหนดกรอบอำนาจหน้าที่ที่ครอบคลุมการดำเนินงานทั้ง ๔ ด้าน ได้แก่ (๑) การเชื่อมโยง/บูรณาการข้อมูล (๒) การบูรณาการการดำเนินงาน (๓) การบริหารจัดการจราจร และ (๔) การเผยแพร่ข้อมูล/นำเสนอข้อมูล

อำนาจหน้าที่	๑. บูรณาการ เชื่อมต่อ และรวบรวมข้อมูลด้านการจราจรและขนส่งจากศูนย์ NMTIC และศูนย์ข้อมูล/ระบบต่าง ๆ ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (ภาครัฐและเอกชน) รวมทั้งประมวลผล/วิเคราะห์/วางแผน แสดงผล และเผยแพร่ข้อมูล
	๒. บูรณาการการดำเนินงานด้าน ITS ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในรูปแบบการสั่งการแบบเดี่ยว (Single Command) และทันกาล (Real - Time) เบ็ดเสร็จภายในศูนย์เดียว (One Stop Services) โดยการให้บริการ อำนวยความสะดวกปลอดภัยในการเดินทางด้วยการนำเสนอข้อมูล การบริหารจัดการจราจร ควบคุมสัญญาณไฟจราจรด้วยสัญญาณไฟ/ระบบอัจฉริยะ รวมทั้งตรวจสอบการกระทำผิดกฎจราจร การเฝ้าระวังการกระทำผิดกฎจราจร เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจร การลดอุบัติเหตุ และเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง
	๓. ศึกษาและพัฒนาระบบ ITS และสนับสนุนการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS ในเมืองภูมิภาค โดยสนับสนุนองค์ความรู้ เทคโนโลยี และข้อมูล
	๔. ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือที่ได้รับมอบหมาย

ภาพที่ ๗๓ อำนาจหน้าที่ศูนย์บูรณาการ ITS

๑.๒) โครงสร้างของศูนย์บูรณาการ ITS จากกรอบอำนาจหน้าที่ดังกล่าวข้างต้น สามารถกำหนดโครงสร้างการดำเนินงาน/บริหารจัดการภายในศูนย์บูรณาการ ITS ออกเป็น ๔ ส่วนงาน ดังนี้

โครงสร้าง	๑. **ส่วนงานอำนวยการและวิศวกรรมระบบ (Management and Technical Support)** ทำหน้าที่บริหารงานและอำนวยการในด้านต่าง ๆ รวมทั้งบริหารจัดการดูแลบำรุงรักษาระบบต่าง ๆ ภายในศูนย์ เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
	๒. **ส่วนงานปฏิบัติการข้อมูล (Collecting, Processing, and Providing Information)** ทำหน้าที่บูรณาการ/บริหารจัดการข้อมูล ได้แก่ (๑) เชื่อมต่อข้อมูลจากศูนย์ NMTIC และศูนย์ข้อมูล/ระบบอื่น ๆ (๒) ประมวลผล วิเคราะห์ คาดการณ์ และ (๓) แสดงผล นำเสนอ และเผยแพร่ข้อมูล
	๓. **ส่วนงานบริหารจัดการด้านจราจร (Traffic Operation and Management)** ทำหน้าที่บูรณาการการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการจราจร ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หน่วยงานเจ้าของพื้นที่/อุปกรณ์/ระบบ และหน่วยงานควบคุมจราจร เช่น กทม. ทล. ทช. กทพ. สนข. กรมการขนส่งทางบก (ขบ.) องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) และ บก.จร. เป็นต้น
	๔. **ส่วนงานตรวจสอบด้านจราจร (Traffic Enforcement)** ทำหน้าที่บูรณาการการดำเนินงาน/ประสานงานด้านการเฝ้าระวังและตรวจสอบการกระทำผิดกฎจราจร ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หน่วยงานควบคุมการกระทำผิดกฎจราจร และหน่วยงานกำกับดูแลการขนส่งทางบก เช่น บก.จร. และ ขบ. เป็นต้น

ภาพที่ ๗๔ โครงสร้างของศูนย์บูรณาการ ITS

๑.๓) กิจกรรมที่ต้องดำเนินการภายใต้กรอบแนวคิด “ศูนย์บูรณาการ ITS” โดยได้กำหนดกิจกรรมที่ต้องดำเนินการ ดังนี้

กิจกรรมที่ต้องดำเนินการ ภายใต้แนวคิด “ศูนย์บูรณาการ ITS”	
๑. ศึกษา “โครงการศึกษาพัฒนาจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร” โดยมีกิจกรรม ดังนี้	
๑.๑	ศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลด้านการพัฒนาระบบบูรณาการข้อมูล รวมทั้งการบูรณาการการดำเนินงานของศูนย์บูรณาการ ITS
๑.๒	การจัดทำสถาปัตยกรรมองค์กร และระบบของศูนย์บูรณาการ ITS (ITS Integrated Center Architecture)
๑.๓	การจัดทำและกำหนดมาตรฐานข้อมูล/การเชื่อมโยงข้อมูล/ระบบการให้บริการของศูนย์บูรณาการ ITS (ITS Integrated Center Standard Service)
๑.๔	กำหนดนโยบาย รวมทั้งจัดทำ MOU หรือ MOA ร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งจากภาครัฐและเอกชน เกี่ยวกับการบูรณาการข้อมูล การเชื่อมโยง/แลกเปลี่ยนข้อมูล รวมทั้งการบูรณาการการดำเนินงาน
๑.๕	พัฒนาและสร้างระบบของศูนย์บูรณาการ ITS จำนวน ๕ ระบบหลัก ได้แก่

กิจกรรมที่ต้องดำเนินการ ภายใต้แนวคิด “ศูนย์บูรณาการ ITS”	
	- ระบบบูรณาการเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูล และจัดเก็บข้อมูลบนระบบ Cloud - ระบบบูรณาการและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินและคาดการณ์สภาพการจราจร - ระบบบูรณาการและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการควบคุมจราจร - ระบบบูรณาการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนน - ระบบการรายงาน การแสดงผล นำเสนอข้อมูล และเผยแพร่ข้อมูล
๑.๖	บูรณาการ/เชื่อมโยง/แลกเปลี่ยนข้อมูลด้าน ITS รวมทั้ง GPS และ Mobile Data
๑.๗	การเผยแพร่ข้อมูลและเปิดเผยข้อมูล (Open data) ตามแนวทางข้อมูลเปิดภาครัฐ (Open Government Data)
๑.๘	กำหนดพื้นที่นำร่องในการดำเนินการ (๑) ควบคุมจราจร (๒) ตรวจสอบการกระทำผิดกฎจราจร และ (๓) เผยแพร่/นำเสนอข้อมูลการเดินทางในพื้นที่นำร่อง
๒.	**จัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร (ดำเนินการในพื้นที่นำร่อง)**
๓.	**ขยายผลไปยังพื้นที่อื่น ๆ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร**

๒) การจัดทำข้อเสนอแนวทางเลือกรูปแบบหน่วยงานเพื่อขับเคลื่อนการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS (ITS Integrated Center) สนข. ได้นำเสนอข้อเสนอแนวทางดำเนินการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS (ITS Integrated Center) ตามข้อ ๑) ต่อคณะกรรมการขับเคลื่อนแผนแม่บทการพัฒนาระบบการจราจรและขนส่งอัจฉริยะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Intelligent Transport System : ITS) (คณะกรรมการขับเคลื่อนแผนแม่บท ITS) ในคราวประชุมครั้งที่ ๑/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๒๕ มิถุนายน ๒๕๖๔ โดยที่ประชุมมีมติเห็นชอบในหลักการและแนวคิดการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS ตามข้อเสนอแนวทางดำเนินการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS และเห็นควรให้ฝ่ายเลขานุการฯ (สนข.) พิจารณาดำเนินการศึกษาทบทวนในประเด็นการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS ด้วยการก่อตั้งเป็นองค์กรหรือหน่วยงานใหม่แทนการมอบหมายหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลัก สนข. จึงได้ดำเนินการพิจารณาแนวทางเลือกรูปแบบหน่วยงาน ด้วยการจัดลำดับความสำคัญด้วยวิธีการเปรียบเทียบ/วิธีวิเคราะห์แบบหลายเกณฑ์ (Multi Criteria Analysis : MCA) ประกอบด้วย (๑) การให้คะแนนระดับความสำคัญ และ (๒) การวิเคราะห์สัดส่วนคะแนนของแต่ละปัจจัย จำนวน ๓ ปัจจัย ได้แก่ ความคล่องตัวในการดำเนินงาน/บริหารจัดการหน่วยงาน ความสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดของศูนย์บูรณาการ ITS และการตอบสนองต่อการดำเนินงาน/การบูรณาการการดำเนินงานด้าน ITS รวมทั้งการนำกลยุทธ์การดำเนินงาน/การขับเคลื่อนการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS มาใช้ประกอบการพิจารณา

โดยจากผลการวิเคราะห์พบว่ารูปแบบหน่วยงานที่มีความเหมาะสมต่อการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS ด้วยการก่อตั้งเป็นองค์กรหรือหน่วยงานใหม่ คือ **องค์การมหาชน** ซึ่งเป็นรูปแบบหน่วยงานของรัฐ ที่มีความเชื่อมโยงสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐ ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ และแผนการปฏิรูปประเทศ (ฉบับปรับปรุง) ด้านการบริหารราชการแผ่นดิน ซึ่งจากสภาวการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบัน ภาครัฐจึงจำเป็นต้องปรับแนวทางการบริหารจัดการ/ปฏิบัติงานให้สามารถรองรับชีวิตวิถีใหม่ (New Normal)

ด้วยการเป็นหน่วยงาน/องค์กรมีความยืดหยุ่น คล่องตัว สามารถบริหารจัดการและบูรณาการการดำเนินงาน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของประชาชน และบริบทการพัฒนาประเทศต่อไป

ทั้งนี้ หากจะฝากให้ สนข. ดำเนินการในลักษณะเป็นเจ้าภาพในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง ก็สามารถทำได้แต่อาจมีข้อจำกัดทางด้านบุคลากร เนื่องจากต้องเป็นข้าราชการเดิมของ สนข. มาทำอีกหน้าที่หนึ่ง ไม่ได้ชำนาญในงานวิจัยเหมือนกับ สวทช. หรือ บพข. **จึงเห็นควรดำเนินการจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS ด้วยการก่อตั้งเป็นองค์กรหรือหน่วยงานใหม่แทนการมอบหมายหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลัก** ตามข้อ ๒) ต่อไป

บทที่ ๔
ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ

คณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร ได้ดำเนินการรวบรวมข้อเท็จจริงจากการเชิญหน่วยงาน และบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เข้าร่วมการประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะและปัญหา ตลอดจนแต่งตั้งบุคคลจากผู้แทนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวม ประมวลผล จัดทำรายงานผลการพิจารณาศึกษาและวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง โดยผลการพิจารณาศึกษา มีนวัตกรรมที่จะดำเนินการขับเคลื่อนให้เกิดขึ้นในประเทศไทย จำนวน ๔ นวัตกรรม คือ ๑) Fixed Station Traffic and Surveillance Sensor ๒) Toll Tag (Vehicle Re-Identification) ๓) Intersection Signal Control และ ๔) Big Data Integration System for Traffic Forecasting ซึ่งนวัตกรรมที่กำหนดขึ้น เพื่อการแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่งสามารถขับเคลื่อนให้เกิดผลเป็นรูปธรรม สามารถนำสู่การแก้ปัญหาด้านจราจรและขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อมูลผลการพิจารณาศึกษา คณะกรรมาธิการมีข้อสังเกต เรื่อง การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาจราจรและขนส่ง ตามกรอบแนวทางการศึกษา และได้จัดทำสรุปข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ ๖ ด้าน ประกอบด้วย ด้านองค์กรขับเคลื่อน ด้านงบประมาณและทุนวิจัย ด้านบริหารจัดการ ด้านนโยบายและกฎหมาย ด้านการดำเนินงาน และด้านการกำหนดมาตรฐานนวัตกรรม สรุปดังนี้

๔. ข้อสังเกตของคณะกรรมาธิการ

ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะของคณะกรรมาธิการ ๖ ด้าน ดังนี้

ด้านที่ ๑ องค์กรขับเคลื่อน

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด/การดำเนินงาน	หมายเหตุ
๑	๑. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (อว.) ๒. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(สวทช.)	จัดให้มีหน่วยงานตรงหรือบุคลากรที่มีหน้าที่สนับสนุนส่งเสริมหน่วยงานภาครัฐในการใช้สินค้าในบัญชีนวัตกรรมไทย (ตามประกาศของ สวทช. การขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย แล้วมีสิทธิประโยชน์ข้อหนึ่ง คือ ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่นของรัฐ สามารถจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ขายหรือผู้ให้บริการที่มีรายชื่อตามบัญชีนวัตกรรมไทย โดยวิธีเฉพาะเจาะจง หรือที่เรียกชื่ออย่างอื่นซึ่งมีวิธีการทำนองเดียวกันตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุที่หน่วยงานนั้น ๆ ถือปฏิบัติ) (http://www.innovation.go.th/)	ภายใน ๑-๒ ปี

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด/การดำเนินงาน	หมายเหตุ
๒	๑. สำนักงานปลัดกระทรวง อว. ๒. สวทช. ๓. หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.)	จัดให้มีหน่วยงานเจ้าภาพหลัก ในการบูรณาการระหว่างหน่วยงานภาครัฐ กลุ่มธุรกิจเอกชน และกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อำนาจหน้าที่ สำนักงานปลัดกระทรวง อว. ข้อ ๕. จัดทำข้อเสนอ แนวทางการจัดตั้ง จัดโครงสร้าง การควบรวม ปรับปรุง ยุบ เลิก หรือการขยายขอบเขตภารกิจของสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัยตามสาขาความเชี่ยวชาญที่สอดคล้องกับความต้องการและแนวทางการปฏิรูปประเทศ) (อำนาจหน้าที่ บพข. ข้อ ๗. ประสานงานและให้ความร่วมมือกับส่วนราชการ หน่วยงานอื่นของรัฐ หน่วยงานภาคเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม)	ภายใน ๑-๒ ปี
๓	๑. กระทรวง อว. (สวทช.) ๒. หน่วยบริหารจัดการทุนวิจัย (Program Management Unit: PMU)	กำหนดให้มีหน่วยงานกลางในการศึกษา วิจัย นวัตกรรมจราจรกลาง กำหนดนวัตกรรม ตรวจสอบนวัตกรรม รวมทั้งการรับรองมาตรฐานนวัตกรรม เพื่อการแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง รวมทั้งการเป็นหน่วยงานศูนย์เชื่อมโยงและรวมข้อมูลจราจร	ภายใน ๒-๓ ปี
๔	กระทรวง อว. (ทุนวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.))	จัดตั้งหน่วยงานเฉพาะทางที่มีอำนาจโดยตรงในการส่งเสริม กำกับดูแล และพัฒนาให้เกิดนวัตกรรมใหม่ในอนาคต ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดำเนินการภายใต้การกำกับของหน่วยงานรัฐ เช่น การจัดตั้งศูนย์นวัตกรรม (ระยะยาว)	ภายใน ๓-๔ ปี
๕	๑. สนข. ๒. หน่วยงานที่มีความประสงค์เป็นหน่วยงานหลักของงานวิจัยเพื่อการพัฒนานวัตกรรมเพื่อ	เสนอให้สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) หรือหน่วยงานที่มีความประสงค์เป็นหน่วยงานหลักของงานวิจัยเพื่อการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง สามารถดำเนินการขอทุนวิจัยและการสนับสนุนจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) และจัดหาภาคเอกชนเข้ามา	ภายใน ๓-๔ ปี

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด/การดำเนินงาน	หมายเหตุ
	แก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง ๓. บพข. ๔. สวทช.	เป็นหน่วยงานร่วม Matching ทั้งนี้ หน่วยงานเจ้าของเรื่องสามารถยื่นความจำนงค์ขอตั้งศูนย์วิจัยเป็นของตนเอง โดยสามารถดำเนินการผ่าน สวทช. เมื่อได้รับการอนุมัติแล้ว ศูนย์วิจัยดังกล่าวจะถูกนับเป็นหน่วยงานของรัฐ	
๖	กระทรวงคมนาคม (สนข.)	ดำเนินการจัดตั้งกลุ่มวิจัย สนับสนุนการวิจัยเพื่อใช้ในการสร้าง Analytic Models ให้ตอบโจทย์แผนแม่บทและความท้าทายในบริบททางสังคม	ภายใน ๒-๓ ปี
๗	กระทรวงคมนาคม (สนข.)	ดำเนิน**การจัดตั้งศูนย์บูรณาการ ITS** เพื่อบูรณาการข้อมูลด้านการขนส่งและจราจรของประเทศต่อไป	ภายใน ๒-๓ ปี

ด้านที่ ๒ งบประมาณและทุนวิจัย

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด/การดำเนินงาน	หมายเหตุ
๑	รัฐสภา	ส่งเสริมการลงทุนวิจัยและพัฒนานวัตกรรม และผลักดันสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และเชิงสังคม เพื่อการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง	ภายใน ๑-๒ ปี
๒	๑. สวทช. ๒. กระทรวงคมนาคม	ให้มีการจัดตั้งศูนย์ดำเนินการในลักษณะ Think Tank เป็นศูนย์วิจัยนวัตกรรมเพื่อการจราจรและความปลอดภัย (TIRL) ให้จัดตั้งขึ้นภายใต้ สวทช. หรือกระทรวงคมนาคม หรือเป็นในลักษณะองค์กรมหาชน	ภายใน ๒-๓ ปี
๓	สวทช. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	ส่งเสริมการลงทุนวิจัยและพัฒนานวัตกรรม และผลักดันสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และเชิงสังคม เพื่อการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง	ภายใน ๑-๒ ปี
๔	หน่วยงานภาครัฐ	การเสนอและจัดตั้งงบประมาณด้านการบำรุงรักษาอุปกรณ์นวัตกรรมในระยะยาว และ/หรือใช้งานได้หลังจากหมดอายุการประกันสินค้า	ภายใน ๑-๒ ปี
๕	หน่วยงานภาครัฐ	ปรับปรุงข้อกำหนดกองทุนต่าง ๆ ให้สามารถส่งเสริมหน่วยงานเพื่อรับเงินอุดหนุนในการปรับปรุงระบบดั้งเดิมให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบส่วนกลางได้	ภายใน ๑-๒ ปี
๖	กระทรวง อว. (ววน.)	หน่วยงานให้ทุนวิจัยอาจจำเป็นต้องออกแบบกระบวนการให้ทุนในรูปแบบใหม่เพื่อส่งเสริมการวิจัยและผลิตงานนวัตกรรม	ภายใน ๑-๒ ปี

ด้านที่ ๓ การบริหารจัดการ

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด/การดำเนินงาน	หมายเหตุ
๑	ทุกส่วนราชการ	ให้ขับเคลื่อนภารกิจที่รับผิดชอบ โดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ศูนย์ข้อมูล (Data Center) และใช้ประโยชน์จากระบบคลาวด์กลางภาครัฐ (Cloud Computing) เพื่อให้สามารถบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงาน ปฏิบัติงานตอบสนองต่อความต้องการและคาดหวังของประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว	ภายใน ๑-๒ ปี
๒	ทุกส่วนราชการ	ให้ความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและลดการใช้พลังงาน โดยเฉพาะการแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM๒.๕ โดยลดการเกิดที่ต้นทาง เช่น การแก้ไขปัญหาจราจรติดขัด การเร่งรัดการก่อสร้างระบบรถไฟฟ้าให้เป็นไปตามแผนงาน และการเร่งรัดจัดบริการระบบขนส่งสาธารณะให้เป็นระบบป้อน Feeder รองรับระบบเดินทางหลัก ส่งเสริมการเดินทางโดยไม่ใช้เครื่องยนต์และระบบรถใช้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ภายใน ๑-๒ ปี
๓	หน่วยงานภาครัฐ	สร้างนวัตกรรม ต้องมีแนวคิดและกลไกภาครัฐคอยขับเคลื่อน เช่น ภาครัฐมีนโยบายจัดหานวัตกรรมที่ทำในประเทศหรือใช้เทคโนโลยีภายในประเทศ เป็นการสร้าง Demand ให้กับผู้วิจัยหรือพัฒนา หรือผู้ประกอบการ ให้เกิดความเชื่อมั่น พัฒนานวัตกรรมไปถึงขั้นที่พร้อมใช้ สามารถทำได้จริง ไม่ใช่เป็นเพียงตัวต้นแบบ	ภายใน ๑-๒ ปี
๔	กระทรวง อว.	ให้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ดำเนินงานด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเชิงรุก โดยเน้นการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างภาครัฐและเอกชน เพื่อร่วมกันให้เกิดการวิจัย พัฒนา ต่อยอด นวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง โดยการสร้างให้เกิดความเชื่อมั่นในการกลับเข้ามาร่วมสร้างนวัตกรรมนี้	ภายใน ๑-๒ ปี

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด/การดำเนินงาน	หมายเหตุ
๕	กระทรวง อว. (ววน.)	ปรับปรุงภารกิจหน้าที่ของหน่วยงานบริหารจัดการทุน (PMU) เพื่อส่งเสริมให้การวิจัยนวัตกรรมมีความหลากหลายและเพิ่มมากขึ้น และกำหนดให้มีประเด็นวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและขนส่ง โดยเฉพาะนวัตกรรมหลัก ๔ นวัตกรรม และกำหนดให้ผู้ขอรับทุนวิจัยต้องมีเอกชนมา Matching ทุกครั้ง	ภายใน ๑-๒ ปี
๖	กระทรวง อว.	การกระตุ้นบรรยากาศการแข่งขัน ลดอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดใหม่ ลดหย่อนภาษีสำหรับบริษัทที่พัฒนานวัตกรรม จัดหาเครื่องมือให้สำหรับขั้นตอนต่าง ๆ ในการพัฒนานวัตกรรม มุ่งเน้นการสร้างเครือข่ายที่เข้มแข็งระหว่างสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย ส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐ และเอกชน ตลอดจนพัฒนาและขยายความร่วมมือกับเครือข่ายวิจัย	ภายใน ๑-๒ ปี
๗	หน่วยบริหารจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม (PMU: Program Management Unit) ๙ แห่ง	- ให้หน่วยงานบริหารจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม (Program Management Unit: PMU) ๙ แห่งประกอบด้วย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและสร้างนวัตกรรม (บพค.) หน่วยบริหารจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) สถาบันวัคซีนแห่งชาติ และศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ (ศลช.) - ส่งเสริมให้นวัตกรรมด้านคมนาคมและความปลอดภัยทางถนนหลัก ๔ นวัตกรรม โดยให้สร้างความเข้มแข็งระบบนวัตกรรม สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเปลี่ยนแปลงทางนวัตกรรม จัดเป็น Programme ของกองทุนต่าง ๆ โดยกำหนดเป็น Themetic Programme ที่เกี่ยวข้องกับภารกิจของกองทุนให้มีความต่อเนื่องทางด้านเงินทุน และการดำเนินการ	ภายใน ๑-๒ ปี

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด/การดำเนินงาน	หมายเหตุ
๘	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)	จัดทำแผนและจัดสรรงบประมาณวิจัยของประเทศ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาระบบนิเวศวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมด้านคมนาคมและความปลอดภัยทางถนนหลัก ๔ นวัตกรรม ซึ่งรวมถึงระบบส่งเสริมการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ของประเทศ และมีการประสานรับฟังความคิดเห็นอย่างรอบด้าน	ภายใน ๑-๒ ปี
๙	BOI / กระทรวงอุตสาหกรรม (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม) / กระทรวงพาณิชย์ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า)	การพิจารณาศักยภาพของประเทศไทยในการเป็นฐานการผลิตสินค้านวัตกรรมหรืออุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องกับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีขั้นสูง	ภายใน ๒-๓ ปี
๑๐	BOI / กระทรวงอุตสาหกรรม (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม) / กระทรวงพาณิชย์ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า)	สนับสนุน ออกกฎระเบียบ เพื่อบังคับให้มีการใช้หรือติดตั้งระบบระบุตัวตน เพื่อระบุตัวตนและควบคุมพาหนะ การวางแผนการขนส่ง ขยายผิวจราจร สร้างโครงข่ายการเชื่อมโยงของถนน รวมทั้งวางแผนควบคุมระบบการขนส่งมวลชนทั้งระบบรางรถโดยสารประจำทาง รถรับจ้างสาธารณะ และการขนส่งทางบกทั้งหมด	ภายใน ๒-๓ ปี
๑๑	BOI / กระทรวงอุตสาหกรรม (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม) / กระทรวงพาณิชย์ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า)	การพิจารณาศักยภาพของประเทศไทยในการเป็นฐานการผลิตสินค้านวัตกรรมหรืออุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องกับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น รถไฟความเร็วสูง รวมทั้งการพิจารณาถึงความต้องการภายในประเทศ	ภายใน ๑-๒ ปี
๑๒	กระทรวง อว. / กระทรวงศึกษาธิการ	ผลิตและพัฒนาบุคลากร เพื่อรองรับการพัฒนานวัตกรรม รวมถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้กับบุคลากร การส่งเสริมและผลักดันให้เกิดองค์ความรู้ แนวความคิดและแนวทางการวิจัย รวมทั้งห้องปฏิบัติการหรือสถานที่ในการจัดทำสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมที่มีความหลากหลาย	ภายใน ๑-๒ ปี

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด/การดำเนินงาน	หมายเหตุ
๑๓	กระทรวงคมนาคม กระทรวงมหาดไทย องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น	ส่งเสริม และสนับสนุนการใช้ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจร สำหรับท้องถิ่น หรือเทศบาล ในทางแยกที่สำคัญ และทางแยกวัดใจ เพื่อลดปัญหาจราจรและอุบัติเหตุได้ แบบที่เหมาะสมกับท้องถิ่น คือ ราคาไม่สูง ติดตั้งได้สะดวกไม่มีความซับซ้อนมากจนเกินไป และมีประสิทธิภาพตามหลักวิชาการ รวมทั้งมีความยืดหยุ่นในการพัฒนาและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้อย่างต่อเนื่อง (ให้เป็นเทคโนโลยีของประเทศไทยเอง)	ภายใน ๒-๓ ปี

ด้านที่ ๔ นโยบายและกฎหมาย

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด	หมายเหตุ
๑	กระทรวงการคลัง (สำนักงบประมาณ/ กรมบัญชีกลาง/ สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ (สบน.))	ส่งเสริม หรือกำหนดมาตรการจูงใจให้หน่วยงานภาครัฐ รวมไปถึงองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องใช้เทคโนโลยี หรือนวัตกรรม สินค้าที่มีอยู่ในบัญชีนวัตกรรมเป็นลำดับแรกก่อน	ภายใน ๑-๒ ปี
๒	กระทรวงการคลัง (สำนักงบประมาณ/ กรมบัญชีกลาง/ สบน.)	การปรับปรุงกฎหมาย/กระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง Innovation Products/Solutions ของภาครัฐ ให้เป็นกลไกที่ผลักดันและสนับสนุนการนำนวัตกรรมไปใช้ได้จริง	ภายใน ๑-๒ ปี
๓	กระทรวงการคลัง (สำนักงบประมาณ/ กรมบัญชีกลาง/ สบน.)	กำหนดมาตรฐานกลางของเกณฑ์การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยให้การสนับสนุนสินค้าที่อยู่ในบัญชีนวัตกรรม รวมไปถึงนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นในประเทศ	ภายใน ๑-๒ ปี
๔	กระทรวงคมนาคม/ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (สตช.)	การผลักดันทางกฎหมายหรือสนับสนุนสิทธิประโยชน์ทางภาษีให้ประชาชนใช้นวัตกรรม เช่น ติดกล้องบันทึกข้อมูลบริเวณหน้าบ้าน และรถส่วนบุคคล เพื่อส่งข้อมูลจากกล้องเหล่านั้นให้หน่วยงานวิจัยกลางรวบรวม	ภายใน ๒-๓ ปี

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด	หมายเหตุ
๕	สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ(กสทช.)	การปรับปรุงกฎ ระเบียบ และการกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อและการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลจากการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล	ภายใน ๒-๓ ปี
๖	กระทรวงการคลัง (สำนักงบประมาณ/กรมบัญชีกลาง/สบน.)	ภาครัฐควรออกกฎ ระเบียบ เพื่อบังคับใช้นวัตกรรมที่ก่อให้เกิดความปลอดภัยต่อชีวิตจากการจราจรและขนส่ง	ภายใน ๑-๒ ปี
๗	กระทรวงการคลัง (สำนักงบประมาณ/กรมบัญชีกลาง/สบน.)	การสนับสนุนมาตรการทางด้านภาษี/ลดภาษี เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้สินค้าจากบัญชีนวัตกรรม	ภายใน ๑-๒ ปี
๘	กระทรวงคมนาคม (สนข.)	กำหนดแผนแม่บทเกี่ยวกับแผนการใช้งานกลุ่มนวัตกรรมในงานด้านการคมนาคมและขนส่ง เพื่อการกำหนดนโยบายในชั้นปฏิบัติการ	ภายใน ๑-๒ ปี
๙	กระทรวงคมนาคม (กรมการขนส่งทางบก(ขบ.)/กรมทางหลวง (ทล.)/กรมทางหลวงชนบท (ทช.))	ต้องเตรียมพร้อมในการรองรับการนำระบบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติมาใช้ในอนาคต เช่น การจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน ความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะด้านถนน ระบบป้าย ความพร้อมด้านกฎหมาย ความพร้อมด้านงานวิจัย และนวัตกรรมเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ภายในประเทศ ทำการศึกษาเรื่องระเบียบ และ ข้อบังคับ การใช้งานยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ที่จะใช้ในการขอใบอนุญาตทดสอบ ทล. ทช. : อนุญาตให้มีเลนพิเศษ สำหรับการทดลองใช้งานจริง	ภายใน ๒-๓ ปี
๑๐	กระทรวง อว. (สวทช./วว น.)	ต้องเตรียมพร้อมในการรองรับการนำระบบยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติมาใช้ในอนาคต โดยให้กระทรวง อว. หางบประมาณมาจัดการแข่งขันงานวิจัยยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ในระดับมหาวิทยาลัย เพื่อปูทางการพัฒนาทุนมนุษย์	ภายใน ๑-๒ ปี

ด้านที่ ๕ การดำเนินงาน

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด	หมายเหตุ
๑	กระทรวง อว. (สวทช./ววน./ PMU)	ส่งเสริมนวัตกรรม Big Data ซึ่งเป็นระบบการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่จากโครงข่ายข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งจะถูกนำไปวิเคราะห์ในระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลแบบองค์รวม (Integrated Analytics) ทำให้นักวิเคราะห์สามารถเลือกใช้ข้อมูลที่อยู่ในระบบ Big Data เพื่อการวิเคราะห์และนำไปแก้ปัญหาด้านจราจรและขนส่งต่อไป	ภายใน ๑-๒ ปี
๒	กระทรวง อว.	การกำหนดมาตรฐานของชุดข้อมูลและแบบจำลองเป็นมาตรฐานกลางสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ สามารถนำไปพยากรณ์และออกแบบการศึกษาได้อย่างเป็นมาตรฐานเดียวกัน	ภายใน ๑-๒ ปี
๓	๑. กระทรวงคมนาคม (สนข./องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.)) ๒. กระทรวงการคลัง (กรมศุลกากร/ กรมสรรพสามิต)	การสนับสนุนส่งเสริมให้ใช้รถไฟฟ้า (EV) เป็นระบบขนส่งมวลชนรอง (Feeder) และพัฒนาเป็นรถขับเคลื่อนอัตโนมัติในอนาคต เพื่อลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การลดภาษีสรรพสามิต ภาษีนำเข้ารถและชิ้นส่วนอุปกรณ์	ภายใน ๑-๒ ปี
๔	กระทรวงคมนาคม (สนข./การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.))	เร่งรัดการพัฒนาระบบตั๋วร่วมให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบการคมนาคมขนส่งที่หลากหลายให้แล้วเสร็จโดยเร็ว เพื่ออำนวยความสะดวก ลดภาระค่าใช้จ่าย และส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางของประชาชน	ภายใน ๑ ปี
๕	หน่วยงานภาครัฐ	กลุ่มผู้ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางด้านการขนส่งและจราจร ซึ่งเป็นหน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ กทม. องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และกระทรวง คค. (ทล. และ ทช.) เป็นต้น จำเป็นที่จะต้องร่วมมือกันเพื่อช่วยผลักดันให้กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างนวัตกรรมของไทยสามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ต่อจากการพยายามจัดทำบัญชีนวัตกรรม	ภายใน ๑-๒ ปี

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด	หมายเหตุ
๖	กระทรวงพาณิชย์ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า)	การขอรับการสนับสนุนร่วมจากภาคธุรกิจและเอกชนไทย (Matching Fund) นำนวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านการขนส่งและจราจรไปสู่การใช้งานหรือต่อยอดเชิงพานิชย์เพื่อให้งานนวัตกรรมที่เกิดขึ้นนำไปสู่การใช้งานได้จริงและมีความยั่งยืน	ภายใน ๑-๒ ปี
๗	หน่วยงานภาครัฐ	การส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมภายในองค์กร ซึ่งผู้บริหารสูงสุดขององค์กรจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อการทำให้เกิดนวัตกรรมภายในองค์กร ให้ความสำคัญกับนวัตกรรม และผลักดันให้องค์กรของตนเองเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมอย่างแท้จริง รวมทั้งการผลักดันให้บุคลากรในองค์กรเห็นและให้ความสำคัญต่อนวัตกรรม สร้างความตื่นตัวหรือทำให้บุคลากรเห็นถึงความจำเป็นและเร่งด่วนในเรื่องของนวัตกรรม	ภายใน ๑-๒ ปี
๘	กระทรวงคมนาคม (สนข./ขบ.)	ปฏิบัติงานโดยใช้ผลผลิตจากกลุ่มนวัตกรรม เช่น ใช้คุณสมบัติการประมวลผลแบบทันทีทันใดจากระบบ Big Data ในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง	ภายใน ๑-๒ ปี
๙	กระทรวงคมนาคม (สนข.)	ศึกษาและจัดทำแผนแม่บทในการพัฒนาและปรับใช้นวัตกรรมให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยแผนแม่บทจะถูกพัฒนาให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนานวัตกรรม	ภายใน ๑-๒ ปี

ด้านที่ ๖ การกำหนดมาตรฐานนวัตกรรม

ลำดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายละเอียด	หมายเหตุ
๑	กระทรวงอุตสาหกรรม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)	การสนับสนุนด้านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ISO สำหรับผลิตภัณฑ์ไทย	ภายใน ๑-๒ ปี
๒	กระทรวงพาณิชย์ (กรมทรัพย์สินทางปัญญา)	ส่งเสริม สนับสนุนการจดสิทธิบัตร รวมทั้งกระบวนการหรือขั้นตอนการจดสิทธิบัตรที่เอื้ออำนวยและสร้างแรงจูงใจการจดสิทธิบัตรเพื่อให้การนำสิทธิบัตรมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์มากขึ้น อีกทั้ง ควรย่นระยะเวลาในการจดสิทธิบัตรเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำนวัตกรรมไปใช้เชิงพาณิชย์ต่อไป	ภายใน ๑-๒ ปี

ทั้งนี้ คณะกรรมาธิการ ขอเสนอรายงานผลการพิจารณาศึกษา เรื่อง “การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง” และข้อสังเกตของคณะกรรมาธิการมาเพื่อโปรดพิจารณาและนำเสนอต่อที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎรพิจารณาต่อไป

(นายอดิพงษ์ ฐิติพิทยา)
เลขานุการคณะกรรมาธิการการคมนาคม
สภาผู้แทนราษฎร

บรรณานุกรม

กรมขนส่งทางบก. (๒๕๕๘). แผนยุทธศาสตร์กรมการขนส่งทางบก (๒๕๕๔ - ๒๕๕๘). กรุงเทพฯ : กลุ่มนโยบายและแผนกองแผนงาน.

กรมควบคุมมลพิษ. (๒๕๖๒). แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง. กรุงเทพฯ.

กรมควบคุมมลพิษ. (๒๕๖๔). สถานการณ์คุณภาพอากาศในปี ๒๕๖๔. กรุงเทพฯ.

กรมเจ้าท่า. (๒๕๖๓). สถิติจำนวนผู้โดยสารเรือด่วนเลียบฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา. กลุ่มสถิติวิเคราะห์ สำนักแผนงาน. กรุงเทพฯ.

กรมเจ้าท่า. (๒๕๖๓). สถิติจำนวนผู้โดยสารเรือคลองแสนแสบ. กลุ่มสถิติวิเคราะห์ สำนักแผนงาน. กรุงเทพฯ.

สรวิศ นฤปิติ. (๒๕๔๓). ความรู้เรื่องระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation Systems). กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ. (๒๕๖๔). รายงานการพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมของประเทศ ปี ๒๕๖๔. กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). (๒๕๖๓). การศึกษาวิเคราะห์ระบบนวัตกรรมไทย. กรุงเทพฯ.

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (๒๕๔๗). การจัดการนวัตกรรมสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพฯ: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (๒๕๖๕). ๓ ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน. กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (๒๕๕๓). แผนแม่บทการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region: M-Map). กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (๒๕๖๐).โครงการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานขอมูลการเคลื่อนยายสินคา เพื่อการวางแผนระบบขนสง ของประเทศ (TDS). กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (๒๕๖๔). การศึกษาการพัฒนาโครงข่ายคมนาคมเชื่อมโยงรูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าและสนามบินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (๒๕๖๔). โครงการศึกษาจัดทำแผนการกำกับการบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม. กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (๒๕๖๔). สถานการณ์การใช้น้ำมันและไฟฟ้าของปี ๒๕๖๔. กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (๒๕๖๔). ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางบก. กรุงเทพฯ.

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.(๒๕๕๙). รายงานของคณะกรรมาธิการวิสามัญขับเคลื่อนการปฏิรูประบบความปลอดภัยทางถนนสภาขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศ เรื่อง “การแก้ปัญหาการจราจรในเมืองใหญ่”. กรุงเทพฯ.

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สอวช.). (๒๕๖๕). การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ปี ๒๕๔๕ – ๒๕๖๒. กรุงเทพฯ.

ศูนย์สารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม. (๒๕๖๕). ระบบบัญชีข้อมูลด้านคมนาคม (MOT Data Catalog). https://datagov.mot.go.th/.

สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร. (๒๕๖๔). สถิติจราจร ปี ๒๕๕๗ – ๒๕๖๓. กรุงเทพฯ.

https://www.facebook.com/bangkokbusclubpage/posts/๑๙๔๐๘๔๙๒๕๖๐๒๙๙๖๖/

TOMTOM.COM. (๕ มีนาคม ๒๕๖๕). Traffic Index ๒๐๑๙. https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/

J. Redmon and A. Farhadi, *"You only look once: Unified, real-time object detection."* In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, pp. 779-788. 2016.

J. Redmon and A. Farhadi, *"YOLO9000: better, faster, stronger."* In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, pp. 7263-7271. 2017.

J. Redmon and A. Farhadi, *“Yolov3: An incremental improvement”*, arXiv preprint arXiv:1804.02767. 2018 Apr 8.

Bochkovskiy, A., Wang, C. Y., & Liao, H. Y. M. (2020). YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection. arXiv preprint arXiv:2004.10934.

Yun, S., Han, D., Oh, S. J., Chun, S., Choe, J., & Yoo, Y. (2019). Cutmix: Regularization strategy to train strong classifiers with localizable features. In Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (pp. 6023-6032).

Ghiasi, G., Lin, T. Y., & Le, Q. V. (2018). Dropblock: A regularization method for convolutional networks. In Advances in Neural Information Processing Systems (pp. 10727-10737).

Misra, D. (2019). Mish: A self regularized non-monotonic neural activation function. arXiv preprint arXiv:1908.08681.

Wang, C. Y., Mark Liao, H. Y., Wu, Y. H., Chen, P. Y., Hsieh, J. W., & Yeh, I. H. (2020). CSPNet: A new backbone that can enhance learning capability of cnn. In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (pp. 390-391).

Huang, Z., Wang, J., Fu, X., Yu, T., Guo, Y., & Wang, R. (2020). DC-SPP-YOLO: Dense connection and spatial pyramid pooling based YOLO for object detection. Information Sciences.

Liu, S., Qi, L., Qin, H., Shi, J., & Jia, J. (2018). Path aggregation network for instance segmentation. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 8759-8768).

Woo, S., Park, J., Lee, J. Y., & So Kweon, I. (2018). Cbam: Convolutional block attention module. In Proceedings of the European conference on computer vision (ECCV) (pp. 3-19).

Karim, N.T., Jain, S., Moonrinta, J., Dailey, M.N. and Ekpanyapong, M. (2018). Customer and target individual face analysis for retail analytics. In 2018 International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT) (pp. 1-4). IEEE.

Szegedy, C., Liu, W., Jia, Y., Sermanet, P., Reed, S. E., Anguelov, D., et al. (2014). Going deeper with convolutions. Computing Research Repository.

Eidinger, E., Enbar, R., & Hassner, T. (2014). Age and gender estimation of unfiltered faces. IEEE Transactions on Information Forensics and Security, 9(12), 2170-2179.

Levi, G., & Hassncer, T. (2015). Age and gender classification using convolutional neural networks, IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, 34–42.

C. Szegedy, W. Liu, Y. Jia, P. Sermanet, S. Reed, D. Anguelov, D. Erhan, V. Vanhoucke, and A. Rabinovich, "Going deeper with convolutions", In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, pp. 1-9. 2015.

M. Lin, Q. Chen, and S. Yan, "Network in network", arXiv preprint arXiv:1312.4400 (2013).

K. He, X. Zhang, S. Ren, and J. Sun. “Deep residual learning for image recognition.” In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 770-778). 2016.

F. Schroff, D. Kalenichenko, and J. Philbin, “Facenet: A unified embedding for face recognition and clustering.” In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 815-823). 2015.

K. Zhang, Z. Zhang, Z. Li and Y. Qiao, “Joint face detection and alignment using multitask cascaded convolutional networks.” IEEE Signal Processing Letters, 23(10), pp.1499-1503. 2016.

N. T. Karim, S. Jain, J. Moonrinta, M. N. Dailey, and M. Ekpanyapong. “Customer and target individual face analysis for retail analytics.” In Advanced Image Technology (IWAIT), 2018 International Workshop on (pp. 1-4). IEEE. 2018

Goodfellow, I.J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A. and Bengio, Y., 2014. Generative adversarial networks. arXiv preprint arXiv:1406.2661.

Artificial Intelligence for Europe, European Commission, April 2018.

Boucher P., Why artificial intelligence matters, EPRS, March 2019.

Fry H., Hello world. How to Be Human in the Age of the Machine, 2018.

On the road to automated mobility: An EU strategy for mobility of the future, European Commission, May 2018.

https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/635609/EPRS_BRI(2019)635609_EN.pdf Forbs. https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/07/26/how-ai-can-transform-the-transportation-industry/?sh=2c91300b4964

ภาคผนวก

รายงานของคณะกรรมาธิการวิสามัญขับเคลื่อนการปฏิรูประบบความปลอดภัยทางถนน
สภาขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศ เรื่อง “การแก้ไขปัญหาจราจรในเมืองใหญ่”

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
เลขที่รับ ๕๘๖/๒๕๖๕
วันที่ ๒๗ ก.ค. ๖๕
เวลา ๑๗.๖๔

ด่วนที่สุด

ที่ สผ ๐๐๑๗.๐๔/๒๓๑๑

คณะกรรมาธิการการคมนาคม
สภาผู้แทนราษฎร
ถนนสามเสน เขตดุสิต กทม. ๑๐๓๐๐

๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๕

เรื่อง รายงานผลการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร

กราบเรียน ประธานสภาผู้แทนราษฎร

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานของคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร
เรื่อง การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๒๑ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่หนึ่ง) วันพุธที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๒ ได้ลงมติตั้งคณะกรรมาธิการการคมนาคม สภาผู้แทนราษฎร เพื่อให้มีหน้าที่และอำนาจตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๐ (๘) ในการกระทำกิจการพิจารณาสอบหาข้อเท็จจริงหรือศึกษาเรื่องใด ๆ ที่เกี่ยวกับการคมนาคมทั้งการจราจรทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ การขนส่งมวลชน การขนส่งสินค้า ระบบโลจิสติกส์ และการพาณิชย์นาวี นั้น ซึ่งกรรมาธิการคณะนี้ ประกอบด้วย

(๑) นายโสภณ ซารัมย์	ประธานคณะกรรมาธิการการคมนาคม
(๒) นายรังสรรค์ วันไชยธนวงศ์	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่หนึ่ง
(๓) นายสุรศักดิ์ ชิงนวรรณ์	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สอง
(๔) นายสุรเชษฐ์ ประวีณวงศ์วุฒิ	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สาม
(๕) นายมนตรี ปาน้อยนนท์	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สี่
(๖) นายนิกร จำนง	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่ห้า
(๗) นายกิตติศักดิ์ คณาสวัสดิ์	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๘) นายคารม พลพรกลาง	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๙) นางสาวนภาพร เพ็ชร์จินดา	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๑๐) นายภูดิท อินสุวรรณ์	โฆษกคณะกรรมาธิการ
(๑๑) นายอดิพงษ์ ฐิติพิทยา	เลขานุการคณะกรรมาธิการ
(๑๒) นายวัฒนา ช่างเหลา	ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมาธิการ
(๑๓) นายวิรัช รัตนเศรษฐ	ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
(๑๔) นายสุรพงษ์ อึ้งอัมพรวิไล	ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
(๑๕) พันตำรวจเอก ทวี สอดส่อง	กรรมาธิการ

กลุ่มงานระเบียบวาระ
รับที่ ๓๕๑ / ๒๕๖๕
วันที่ ๒๗/๗.๗./๖๕ เวลา ๑๔.๔๐ น.

กลุ่มงานพระราชบัญญัติและญัตติ ๒
รับที่ ๒๐๒ / ๒๕๖๕
วันที่ ๒๗/๗.๗./๖๕ เวลา ๑๕.๓๐ น.

กลุ่มงานบริหารทั่วไป สำนักการประชุม
รับที่ ๕๕๔ / ๒๕๖๕
วันที่ ๒๗/๗.๗./๖๕ เวลา ๑๕.๑๕ น.
ส่งกลุ่มงาน พ.ร.บ. ดำเนินการ

/บัดนี้...

บัดนี้ คณะกรรมาธิการได้ดำเนินการพิจารณาศึกษา เรื่อง การวางแนวทางการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาการจราจรและขนส่ง เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงกราบเรียนมาเพื่อได้โปรดนำเสนอที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร เพื่อพิจารณารายงานและข้อสังเกตของคณะกรรมาธิการต่อไป

ขอแสดงความนับถืออย่างยิ่ง

(นายโสภณ ซารัมย์)
ประธานคณะกรรมาธิการการคมนาคม

สำนักกรรมาธิการ ๑
กลุ่มงานคณะกรรมาธิการการคมนาคม
โทร. ๐ ๒๒๔๒ ๕๙๐๐ ต่อ ๖๑๔๑
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : transport1704@gmail.com