เอกสารแนบ ๖

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล (Individual Study : IS)

ฉบับสรุปเชิงวิชาการ

แนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในงานวิศวกรรมจราจรของกรมทางหลวง

เพื่อยกระดับการบริหารจัดการจราจรอย่างมีประสิทธิภาพและบูรณาการในทุกมิติ

Application of Artificial Intelligence in Traffic Engineering for Integrated and Efficient Traffic Management of the Department of Highways

---

เสนอโดย

นายพิชากร ศรีจันทร์ทอง

ผู้อำนวยการแขวงทางหลวงสมุทรปราการ

สำนักงานทางหลวงที่ ๑๓ (กรุงเทพ) กรมทางหลวง

ประกอบการสมัครเข้ารับการฝึกอบรม

หลักสูตรนักบริหารระดับสูงกระทรวงคมนาคม (นบส.คค.) รุ่นที่ ๘

สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

ลิขสิทธิ์ของกระทรวงคมนาคม

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้นำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ในงานวิศวกรรมจราจรของกรมทางหลวง โดยมุ่งเน้นการบริหารจัดการทางแยกบนโครงข่ายทางหลวงทั่วประเทศ ซึ่งเป็นจุดที่เกิดอุบัติเหตุและความล่าช้าของการจราจรในสัดส่วนสูง การศึกษาเสนอ “กรอบแนวคิดจราจรอัจฉริยะ ๔ มิติ” ที่กำหนดให้ทุกการปรับปรุงทางแยกต้องดีขึ้นพร้อมกันทุกมิติ ได้แก่ (๑) ความคล่องตัว (๒) ความปลอดภัย (๓) ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ (๔) การอยู่ร่วมกับประชาชน โดยใช้เครื่องมือมาตรฐานสากลที่ตรวจสอบได้ ได้แก่ PTV VISSIM, FHWA SSAM และ EPA MOVES ร่วมกับการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Analysis)

ข้อเสนอเชิงนโยบายประกอบด้วย ๕ เสาหลัก ได้แก่ การพัฒนาบุคลากร การปรับกระบวนงานออกแบบทางแยก การพัฒนาแพลตฟอร์มและข้อมูล การสร้างพันธมิตรทางวิชาการ และการวางกรอบธรรมาภิบาลและความปลอดภัย พร้อมแผนการนำไปสู่การปฏิบัติ ๓ ระยะตลอด ๕ ปี และกรอบประมาณการงบประมาณเชิงทิศทางประมาณ ๑,๒๐๐ ล้านบาท (ค่ากลาง) ทั้งนี้ภายใต้หลักการสำคัญที่ว่า “เทคโนโลยีเป็นเพียงเครื่องมือ ปลายทางที่แท้จริงคือประโยชน์สุขของประชาชนผู้ใช้ทาง” และยึดหลัก “วิศวกรเป็นผู้รับผิดชอบสุดท้าย” ในการตัดสินใจทางวิศวกรรม

สารบัญ

บทคัดย่อ **2**

บทที่ ๑ บทนำ **4**

๑.๑ ตำแหน่งเป้าหมายและขอบเขตความรับผิดชอบ 4

๑.๒ ที่มาและความสำคัญ 4

๑.๓ ประเด็นและวัตถุประสงค์ของการศึกษา 4

๑.๔ ขอบเขตการศึกษา 4

บทที่ ๒ สภาพปัญหาและความสอดคล้องเชิงนโยบาย **5**

๒.๑ สภาพปัญหาและความท้าทาย 5

๒.๒ ความสอดคล้องเชิงยุทธศาสตร์และนโยบาย 5

บทที่ ๓ กรอบแนวคิดและข้อเสนอเชิงนโยบาย.....6

๓.๑ กรอบแนวคิด: AI สำหรับการแก้ปัญหาจราจรครบ ๔ มิติ.....6

๓.๒ ข้อเสนอเชิงนโยบาย ๕ เสาหลัก.....7

บทที่ ๔ แผนการนำไปสู่การปฏิบัติและกรอบงบประมาณ.....7

๔.๑ แผนการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ๓ ระยะ.....7

๔.๒ กรอบประมาณการงบประมาณเชิงทิศทาง.....8

๔.๓ เงื่อนไขสำคัญทางกฎหมายและระเบียบที่ต้องปฏิบัติ.....9

บทที่ ๕ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ (Use Case).....9

บทที่ ๖ ตัวชี้วัด การบริหารความเสี่ยง และผลที่คาดว่าจะได้รับ.....10

๖.๑ ตัวชี้วัดความสำเร็จเชิงทิศทาง.....10

๖.๒ การบริหารความเสี่ยงและการบริหารการเปลี่ยนแปลง.....10

๖.๓ ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....11

บทที่ ๗ บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....11

บรรณานุกรม.....11

บทที่ ๑ บทนำ

๑.๑ ตำแหน่งเป้าหมายและขอบเขตความรับผิดชอบ

ตำแหน่งเป้าหมายของผู้เสนอคือ รองอธิบดีกรมทางหลวง ซึ่งเป็นผู้บริหารระดับสูงที่มีหน้าที่ช่วยอธิบดี ในการกำหนดนโยบายและทิศทางการบริหารราชการของกรม ตามอำนาจหน้าที่ในพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. ๒๕๓๕ และกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการของกรมทางหลวง พ.ศ. ๒๕๖๐ ครอบคลุมการกำกับดูแลงานวิศวกรรมจราจร การออกแบบและบริหารทางแยกบนทางหลวงทั่วประเทศ การยกระดับความปลอดภัยทางถนนตามกรอบทศวรรษแห่งความปลอดภัย ทางถนน พ.ศ. ๒๕๖๔–๒๕๗๓ ขององค์การสหประชาชาติ และการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช ้ โดยทำงานร่วมกับสำนักอำนวยความปลอดภัย สำนักวิจัยและพัฒนางานทาง สำนักงานทางหลวงในส่วนภูมิภาค และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศของกรม

๑.๒ ที่มาและความสำคัญ

ปัญหาจราจรบนโครงข่ายทางหลวง โดยเฉพาะที่ทางแยก เป็นปัญหาเชิงระบบที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนในวงกว้าง ทั้งด้านความสะดวก ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิต งานวิจัยระหว่างประเทศชี้ว่ามากกว่าร้อยละ ๕๐ ของอุบัติเหตุทางถนนเกิดขึ้นที่ทางแยก ขณะที่ประเทศไทยมีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงประมาณ ๒๕.๔ คนต่อประชากรหนึ่งแสนคน หรือราว ๑๘,๐๐๐ คนต่อปี การนำปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบ จึงเป็นโอกาสสำคัญในการยกระดับการบริหารจัดการจราจรของกรมให้ตอบโจทย์ประชาชนได้ครบทุกมิติ

๑.๓ ประเด็นและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ศึกษาแนวทางการประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์ในงานวิศวกรรมจราจรของกรมทางหลวง โดยเฉพาะการบริหารจัดการทางแยก บนทางหลวงทั่วประเทศ เพื่อแก้ไขปัญหาจราจรอย่างครบ ๔ มิติ ได้แก่ ความคล่องตัวของการจราจร ความปลอดภัยของผู้ใช้ทาง ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการอยู่ร่วมกับชุมชนและประชาชน โดยใช้กรอบมาตรฐานสากลในการประเมินผล และต่อยอดเครื่องมือทางวิศวกรรมจราจรที่กรมและภาควิชาการใช้อยู่ในปัจจุบัน

๑.๔ ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้เป็นข้อเสนอเชิงนโยบายในกรอบอำนาจหน้าที่ของผู้บริหารระดับสูง มุ่งเน้นการบริหารจัดการทางแยก บนทางหลวงในความรับผิดชอบของกรม และการประยุกต์เครื่องมือมาตรฐานสากล ได้แก่ PTV VISSIM

(Microscopic Traffic Simulation), FHWA SSAM (Surrogate Safety Assessment Model) และ EPA MOVES (Motor Vehicle Emission Simulator) เป็นกรอบในการประเมินและตัดสินใจ

บทที่ ๒ สภาพปัญหาและความสอดคล้องเชิงนโยบาย

๒.๑ สภาพปัญหาและความท้าทาย

ปัญหาจราจรที่ทางแยกบนโครงข่ายทางหลวงของกรมสามารถจำแนกได้เป็น ๕ ด้านหลัก ดังนี้

- ความปลอดภัยที่ทางแยก — กว่าร้อยละ ๕๐ ของอุบัติเหตุทางถนนเกิดขึ้นที่ทางแยก ขณะที่กรอบทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนนของ UN ตั้งเป้าลดผู้เสียชีวิตลงครึ่งหนึ่งภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๓
- ความคล่องตัวและประสิทธิภาพ — ทางแยกจำนวนมากยังใช้สัญญาณไฟแบบ Fixed-time หรือระบบ Two-way Stop Control (TWSC) ที่ให้บริการในระดับ LOS E–F ในชั่วโมงเร่งด่วน ขณะที่เทคโนโลยี Adaptive Traffic Control สามารถลดความล่าช้าได้ร้อยละ ๑๐–๔๐
- ด้านสิ่งแวดล้อม — การจราจรติดขัดเพิ่มการปล่อยคาร์บอนและมลพิษ การใช้สัญญาณไฟอัจฉริยะสามารถลด CO_2 ได้ร้อยละ ๑๕–๔๐ และลดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงได้ร้อยละ ๑๐–๑๕
- การอยู่ร่วมกับประชาชน — ผู้ใช้ทางที่เปราะบาง (คนเดินเท้า มอเตอร์ไซค์ ผู้สูงอายุ) มีความเสี่ยงสูง โดยมอเตอร์ไซค์คิดเป็นราวร้อยละ ๘๔ ของผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย
- การตัดสินใจที่ขาดข้อมูลเชิงระบบ — ยังขาดเครื่องมือประเมินผลเชิงปริมาณครบทุกมิติพร้อมกัน และขาดการจำลองสถานการณ์ก่อนการลงทุน

๒.๒ ความสอดคล้องเชิงยุทธศาสตร์และนโยบาย

ข้อเสนอนี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์และนโยบายในทุกระดับที่กำหนดไว้แล้ว ทั้งระดับชาติ ระดับกระทรวง และระดับกรม

- ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๑–๒๕๘๐) ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ หมุดหมายที่ ๒ (โครงสร้างพื้นฐานคมนาคม) และหมุดหมายที่ ๑๓ (รัฐบาลที่ทันสมัย)
- แผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๖–๒๕๗๐ (DGA)
- นโยบายกระทรวงคมนาคม “คมนาคมเพื่อโอกาสประเทศไทย” และนโยบายเร่งด่วนของรัฐบาล

- แผนปฏิบัติราชการกรมทางหลวง พ.ศ. ๒๕๖๖–๒๕๗๐ และแผนปฏิบัติการดิจิทัลกรมทางหลวง พ.ศ. ๒๕๖๖–๒๕๗๐
- แผนแม่บท MR-MAP ระยะ ๒๐ ปี และกรอบทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนน พ.ศ. ๒๕๖๔–๒๕๗๓ ของ UN
- พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และพระราชบัญญัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ พ.ศ. ๒๕๖๒

บทที่ ๓ กรอบแนวคิดและข้อเสนอเชิงนโยบาย

๓.๑ กรอบแนวคิด: AI สำหรับการแก้ปัญหาจราจรครบ ๔ มิติ

ผู้เสนอได้สังเคราะห์กรอบแนวคิดการประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์กับงานวิศวกรรมจราจร โดยจัดวางเป็น ๔ มิติของจราจรที่มีประสิทธิภาพ ที่กรมจะดำเนินการพร้อมกันในทุกการปรับปรุงทางแยก หลักการสำคัญคือ ทุกการปรับปรุงทางแยกต้อง “ดีกว่าทุกมิติพร้อมกัน” โดยใช้ AI ประเมินทางเลือกอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ และต้องผ่านการจำลองสถานการณ์ก่อนการลงทุนจริง

มิติ	เทคโนโลยี AI / เครื่องมือสนับสนุน	ตัวชี้วัดประจำมิติ
๑. ความคล่องตัว (Efficiency)	Adaptive Traffic Control · Deep Reinforcement Learning · PTV VISSIM · พยากรณ์ปริมาณจราจรช่วงเทศกาล	LOS · Delay (วินาที/คัน) · v/c Ratio · เวลาเดินทางเฉลี่ย
๒. ความปลอดภัย (Safety)	Computer Vision ตรวจจับจุดขัดแย้งและผู้ใช้ทางเปราะบาง · Surrogate Safety Measures · FHWA SSAM	จำนวนจุดขัดแย้ง · อัตราอุบัติเหตุ · TTC · PET · เป้า UN ลดผู้เสียชีวิตครึ่งหนึ่ง ปี ๒๕๗๓
๓. สิ่งแวดล้อม (Environmental)	EPA MOVES · Eco-Adaptive Signal · ลดการเร่ง-เบรกซ้ำที่ทางแยก · ประเมินคาร์บอนตลอดวงจรชีวิต	CO_2 (กก./วัน) · การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง · NOx, PM · ดัชนีความยั่งยืน
๔. ประชาชน (Community)	ออกแบบทางแยกคำนึงผู้ใช้ทางเปราะบาง · การมีส่วนร่วมผ่านสายด่วน ๑๕๘๖ · NLP วิเคราะห์ข้อร้องเรียน	ความพึงพอใจชุมชน · ความปลอดภัยคนเดินเท้า/มอเตอร์ไซค์ · จำนวนข้อร้องเรียน · คะแนนการมีส่วนร่วม

๓.๒ ข้อเสนอเชิงนโยบาย ๕ เสาหลัก

เสาที่ ๑ · บุคลากรวิศวกรรมจราจร — พัฒนาขีดความสามารถของวิศวกรจราจรของกรมในการใช้ PTV VISSIM, FHWA SSAM และ EPA MOVES ผ่านสถาบันพัฒนาบุคลากรกรมทางหลวงและความร่วมมือกับสถาบันการศึกษา

เสาที่ ๒ · กระบวนงานออกแบบทางแยก — กำหนดให้ทุกโครงการปรับปรุงทางแยกต้องผ่านการประเมินครบ ๔ มิติ (MCDA) และจำลองสถานการณ์ด้วยเครื่องมือมาตรฐานก่อนการลงทุน

เสาที่ ๓ · แพลตฟอร์มและข้อมูล — พัฒนาคลังข้อมูลจราจรของกรมจากระบบที่มีอยู่ (Roadnet, สำนักอำนวยความปลอดภัย, การสำรวจปริมาณจราจร) ผนวกข้อมูลสายด่วน ๑๕๘๖ และแอป Highway Traffic เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

เสาที่ ๔ · พันธมิตรทางวิชาการ — สร้างความร่วมมือกับ สวทช., NECTEC, สถาบันการศึกษา และองค์กรชั้นนำระดับโลก เช่น U.S. FHWA และ Transport for London

เสาที่ ๕ · ธรรมาภิบาลและความปลอดภัย — จัดทำกรอบธรรมาภิบาล AI สอดคล้อง PDPA และ พ.ร.บ. ไซเบอร์ฯ พ.ศ. ๒๕๖๒ ยึดหลัก “วิศวกรเป็นผู้รับผิดชอบสุดท้าย” โดย AI เป็นเพียงเครื่องมือสนับสนุน

บทที่ ๔ แผนการนำไปสู่การปฏิบัติและกรอบงบประมาณ

๔.๑ แผนการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ๓ ระยะ

ระยะ	ช่วงเวลา	กิจกรรมหลักและหน่วยงานเจ้าภาพภายในกรม
ระยะที่ ๑ วางฐานราก	๐–๖ เดือน	จัดตั้งคณะทำงาน AI วิศวกรรมจราจร · กำหนดทางแยกวิกฤตจากข้อมูลอุบัติเหตุและสายด่วน ๑๕๘๖ · อบรม PTV VISSIM, FHWA SSAM, EPA MOVES ให้วิศวกรของกรม
ระยะที่ ๒ นำร่องและขยายผล	๖–๒๔ เดือน	ปรับปรุงทางแยกวิกฤต ๑๐–๒๐ แห่งด้วยกรอบ ๔ มิติ · นำร่อง Adaptive Traffic Control · นำร่อง Computer Vision บนทางหลวง

		พิเศษ M6/M81 · ติดตาม Before-After Study
ระยะที่ ๓ เป็นต้นแบบและยั่งยืน	๒๔–๖๐ เดือน	ขยาย ATC สู่ทางหลวงสายหลักทั่วประเทศ · พัฒนา Traffic Digital Twin · บูรณาการข้อมูลกับตำรวจจราจรและ กทม. · สร้างมาตรฐานการประเมินทางแยก ๔ มิติของกรม

๔.๒ กรอบประมาณการงบประมาณเชิงทิศทาง

ระยะ	ประมาณการงบประมาณ	ขอบเขตหลัก
ระยะที่ ๑ (๐–๖ เดือน)	~๓.๓–๖.๐ ล้านบาท	ตั้งคณะทำงาน สำรวจข้อมูล ฝึกอบรม และจัดทำกรอบธรรมาภิบาล AI
ระยะที่ ๒ (๖–๒๔ เดือน)	~๑๓๐–๔๖๓ ล้านบาท (ค่ากลาง ~๒๘๐ ลบ.)	ปรับปรุงทางแยกนำร่อง ๑๐–๒๐ แห่ง ระบบ Adaptive Signal และ Computer Vision รวมงานโยธา ไฟฟ้า สื่อสาร
ระยะที่ ๓ (๒๔–๖๐ เดือน)	~๔๘๕–๑,๔๒๐ ล้านบาท (ค่ากลาง ~๘๐๐ ลบ.)	ขยาย ATC ทั่วประเทศ ศึกษา Digital Twin บูรณาการระหว่างหน่วยงาน รวม DPIA และตรวจความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์
รวม ๕ ปี (ค่ากลางที่แนะนำ)	~๑,๒๐๐ ล้านบาท (รวม VAT ๗% และ Contingency ๑๐–๑๕%)	คิดเป็น ~ร้อยละ ๐.๒๔ ของงบประมาณกรม ๕ ปี (~๕๐๐,๐๐๐ ลบ.) และ ~ร้อยละ ๐.๒๐ ของแผนแม่บท MR-MAP ระยะ ๕ ปี

หมายเหตุ: ตัวเลขข้างต้นเป็นการประมาณการเชิงทิศทางเพื่อประกอบการพิจารณาเชิงนโยบายเท่านั้น มิใช่งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ การจัดสรรงบประมาณจริงต้องผ่านการศึกษาความเหมาะสมและขั้นตอนตามระเบียบ ของกรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม สำนักงบประมาณ และคณะรัฐมนตรี โดยทยอยตั้งงบประมาณรายปีเฉลี่ยปีละ ประมาณ ๒๐๐–๓๐๐ ล้านบาท

๔.๓ เงื่อนไขสำคัญทางกฎหมายและระเบียบที่ต้องปฏิบัติ

เงื่อนไข	กรอบกฎหมาย/ระเบียบ	ผลต่อการดำเนินการ
การขอตั้งงบประมาณ	พ.ร.บ. วิธีการงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑	ใช้เวลา ~๑๒–๑๘ เดือน ต้องบรรจุในแผนปฏิบัติราชการล่วงหน้า
การจัดซื้อจัดจ้าง	พ.ร.บ. การจัดซื้อจัดจ้างฯ พ.ศ. ๒๕๖๐	ดำเนินการแบบ e-Bidding / e-Market
คลาวด์ภาครัฐ	นโยบาย Government Cloud และข้อกำหนด DGA	กระทบการเลือกผู้ให้บริการ อาจเพิ่มค่าใช้จ่าย ~ร้อยละ ๑๐–๒๐
คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล	PDPA พ.ศ. ๒๕๖๒	ต้องจัดทำ DPIA และแต่งตั้ง DPO
ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์	พ.ร.บ. ไซเบอร์ฯ ๒๕๖๒ · ISO/IEC 27001 · NIST CSF	ตรวจประเมินการเจาะระบบทุก ๖–๑๒ เดือน
การบูรณาการข้ามหน่วยงาน	MOU กับ สตช., กทม. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	ใช้เวลาเตรียมการ ~๓–๖ เดือน

บทที่ ๕ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ (Use Case)

เพื่อแสดงความเป็นไปได้เชิงปฏิบัติ ผู้เสนออ้างอิงการศึกษาวิเคราะห์ทางแยกในรูปแบบ Digital Twin Traffic Intersection Analysis ที่ข้าราชการของกรมทางหลวงได้ดำเนินการและเผยแพร่สู่สาธารณะ (https://raikluay-intersection.pages.dev) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่สอดคล้องกับกรอบ ๔ มิติ ได้แก่ การจำลองสภาพจราจรเชิงจุลภาค การประเมินความปลอดภัยด้วย SSAM การประมาณการปล่อยก๊าซด้วย MOVES การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม และการเปรียบเทียบทางเลือกด้วย MCDA

ตัวอย่างผลการศึกษาเชิงประกอบ (เปรียบเทียบสภาพปัจจุบันกับทางเลือกปรับปรุงสัญญาณไฟ ๒ จังหวะ) แสดงให้เห็นศักยภาพของการปรับปรุงที่ดีขึ้นพร้อมกันทุกมิติ ดังนี้

มิติ	สภาพปัจจุบัน (TWSC)	ทางเลือกที่ปรับปรุง	เปลี่ยนแปลง
คล่องตัว	LOS F · delay 78 วินาที	LOS C · delay 28 วินาที	−64%
ปลอดภัย	อุบัติเหตุ 9.4 ครั้ง/ปี	ลดเหลือ ~5.6 ครั้ง/ปี · จุดขัดแย้ง −75%	−60%
สิ่งแวดล้อม	CO_2 240 กก./วัน	CO_2 120 กก./วัน	−50%
เศรษฐกิจ	(ฐาน)	ประหยัด ~฿800,000/ปี	+800k

หมายเหตุ: ตัวเลขข้างต้นเป็นตัวอย่างเชิงประกอบเพื่อสื่อสารแนวคิด ผลลัพธ์จริงในแต่ละทางแยกย่อมแตกต่างกัน ตามบริบทพื้นที่ และต้องผ่านการศึกษาเฉพาะกรณีในรายละเอียดก่อนการดำเนินการจริง

บทที่ ๖ ตัวชี้วัด การบริหารความเสี่ยง และผลที่คาดว่าจะได้รับ

๖.๑ ตัวชี้วัดความสำเร็จเชิงทิศทาง

มิติ	ตัวชี้วัด	ทิศทาง
๑. คล่องตัว	ระดับการให้บริการ (LOS) และความล่าช้าเฉลี่ยที่ทางแยกที่ปรับปรุง	ยกระดับจาก LOS E–F สู่ LOS C–D
๒. ปลอดภัย	จำนวนผู้เสียชีวิตและจุดขัดแย้งที่ทางแยกในความรับผิดชอบ	มุ่งเป้า UN ลดผู้เสียชีวิตครึ่งหนึ่งในปี ๒๕๗๓
๓. สิ่งแวดล้อม	ปริมาณ CO_2 ที่ทางแยกที่ปรับปรุง (ประเมินตาม EPA MOVES)	ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องเป้า Net Zero
๔. ประชาชน	ความพึงพอใจชุมชน และข้อร้องเรียนผ่านสายด่วน ๑๕๘๖ ต่อทางแยก	ความพึงพอใจเพิ่ม · ข้อร้องเรียนลด
เศรษฐกิจ	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Benefit-Cost Ratio)	ทุกโครงการต้องมีผลตอบแทนที่ชัดเจน
บุคลากร	สัดส่วนวิศวกรที่ผ่านการอบรม PTV VISSIM, FHWA SSAM, EPA MOVES	เพิ่มขึ้นต่อเนื่องทุกสำนักงานทางหลวง

๖.๒ การบริหารความเสี่ยงและการบริหารการเปลี่ยนแปลง

- ความเสี่ยงด้านคุณภาพข้อมูล — จัดทำบัญชีข้อมูลของกรมและกำหนดผู้รับผิดชอบข้อมูลในแต่ละสำนัก
- ความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ — ใช้สถาปัตยกรรมความปลอดภัยตามมาตรฐานสากลและตรวจสอบสม่ำเสมอ
- ความเสี่ยงจาก AI ให้คำตอบผิดพลาด — ยึดหลัก “มนุษย์เป็นผู้ตัดสินใจสุดท้าย” ในทุกการตัดสินใจสำคัญ
- ความเสี่ยงด้านการต่อต้านการเปลี่ยนแปลง — ใช้การบริหารการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ เริ่มจากผู้สมัครใจ และสร้างผู้นำการเปลี่ยนแปลงในระดับสำนักและแขวงทางหลวง

๖.๓ ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ข้อเสนอนี้คาดว่าจะช่วยให้กรมทางหลวงแก้ไขปัญหาจราจรที่ทางแยกได้อย่างเป็นระบบและครบทุกมิติ ทั้งความคล่องตัว ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการอยู่ร่วมกับประชาชน ช่วยให้ประเทศไทยเข้าใกล้เป้าหมายการลดผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนครึ่งหนึ่งภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๓ ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการจราจรอย่างมีนัยสำคัญ และสร้างความเชื่อมั่นของประชาชนต่อการบริหารงานของกรม

บทที่ ๗ บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานวิศวกรรมจราจรของกรมทางหลวงภายใต้กรอบแนวคิด ๔ มิติ เป็นแนวทางที่สามารถดำเนินการได้จริงในบริบทของบุคลากรและเครื่องมือที่กรมและภาควิชาการใช้อยู่ในปัจจุบัน ความสำเร็จขึ้นอยู่กับความต่อเนื่องของนโยบายข้ามรัฐบาล ความพร้อมของบุคลากรในระดับสายงาน และความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน โดยมีปลายทางที่ชัดเจนคือประโยชน์สุขของประชาชนผู้ใช้ทาง

“ทุกทางแยกของกรมทางหลวงในยุคปัญญาประดิษฐ์ ต้องคล่องตัว ปลอดภัย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และอยู่ร่วมกับประชาชนได้พร้อมกัน”

บรรณานุกรม

[1] สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน). แผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๖–๒๕๗๐.

[2] กรมทางหลวง. แผนปฏิบัติราชการกรมทางหลวง พ.ศ. ๒๕๖๖–๒๕๗๐ และแผนปฏิบัติการดิจิทัลกรมทางหลวง พ.ศ. ๒๕๖๖–๒๕๗๐.

[3] กรมทางหลวง. ระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet) และระบบของสำนักอำนวยความปลอดภัย.

[4] กระทรวงคมนาคม. นโยบาย “คมนาคมเพื่อโอกาสประเทศไทย”.

[5] กรมทางหลวง. แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง (MR-MAP) ระยะ ๒๐ ปี.

[6] World Health Organization. Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021–2030.

[7] United Nations. Decade of Action for Road Safety 2021–2030 (เป้าหมายลดผู้เสียชีวิตครึ่งหนึ่งภายในปี ค.ศ. 2030).

[8] PTV Group. PTV VISSIM — Microscopic Traffic Simulation Software.

[9] U.S. Federal Highway Administration (FHWA). Surrogate Safety Assessment Model (SSAM).

[10] U.S. Environmental Protection Agency (EPA). MOVES — Motor Vehicle Emission Simulator.

[11] Land Transport Authority (Singapore). Smart Mobility 2030 และระบบ CRUISE.

[12] พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ๒๕๖๒ และพระราชบัญญัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ พ.ศ. ๒๕๖๒.

[13] พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ และพระราชบัญญัติวิธีการงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑.