



รายงานการสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายการพัฒนาระบบเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจราจร
ด้วยมาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ

A report of policy options for road safety using information technology



โดย

ศ.นพ.ไพบุลย์ สุริยะวงศ์ไพศาล

คณะแพทยศาสตร์รพ.รามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

11 มีนาคม 2557

สนับสนุนทุนโดย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

รายงานการสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายการพัฒนาระบบเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจราจร
ด้วยมาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ

A report of policy options for road safety using information technology

ศ.นพ.ไพบุลย์ สุริยะวงศ์ไพศาล

ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน

คณะแพทยศาสตร์รพ.รามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

สนับสนุนทุนโดย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

สารบัญ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	1
หลักการและเหตุผล	4
ความสำคัญของปัญหาอุบัติเหตุจราจร ความรุนแรง สถานการณ์และแนวโน้ม	6
กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง.....	10
มาตรการบนฐานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร(ไอซีที).....	13
การวิเคราะห์บทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ.....	18
โอกาส/ปัญหาและทางออกของการจัดการปัญหา ด้วยมาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	24
ภาคผนวกที่ 1	27
ภาคผนวกที่ 2 สรุปเนื้อหาการสัมภาษณ์และรายนามผู้ให้สัมภาษณ์.....	32
ภาคผนวกที่ 3 สำเนาหนังสือตอบรับของกระทรวงคมนาคม ต่อข้อเสนอแผนการพัฒนาระบบ สารสนเทศสื่อสารของผู้รายงาน	35

สารบัญรูป

รูป 1 จำนวนอุบัติเหตุทางถนนและผู้เสียชีวิต ปี 2536-2554.....	6
รูป 2 แนวโน้มจำนวนผู้บาดเจ็บสาหัส ระหว่างปี 2548-54(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)	7
รูป 3 แนวโน้มอัตราการเสียชีวิตด้วยวิธีคำนวณ 4 แบบระหว่าง 2536-54จากสองแหล่งข้อมูล(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554).....	7
รูป 4 แนวโน้มดัชนีความรุนแรงและดัชนีการเสียชีวิตระหว่างปี 2536-54(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)	7
รูป 5 การกระจายจำนวนผู้เสียชีวิตระหว่างจังหวัดจากรายงานสองแหล่งในปี 2553(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554) 8	
รูป 6 การกระจายดัชนีการเสียชีวิตระหว่างจังหวัดในสองช่วงเวลา ปี 2550-52 และ2553-54 (มูลนิธิไทยโรดส์ 2554).....	8
รูป 7 การกระจายดัชนีความรุนแรงระหว่างจังหวัดในสองช่วงเวลา ปี 2550-52 และ2553-54 (มูลนิธิไทยโรดส์ 2554).....	9
รูป 8 สัดส่วนผู้บาดเจ็บรุนแรงจำแนกตามประเภทยานยนต์ระหว่าง 2548-54(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)	9
รูป 9 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราตายจากอุบัติเหตุจราจรกับปริมาณการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะต่อปีต่อประชากร	10
รูป 10 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราตายจากอุบัติเหตุจราจรกับปริมาณการเดินทางด้วยจักรยานหรือการเดินถนนต่อปีต่อประชากร	10
รูป 11 ผลตอบแทนในรูปความปลอดภัยด้วยมาตรการต่างๆเกี่ยวกับการจัดการวิถีสัญจร	12
รูป 12 แนวคิดการประยุกต์ไอซีทีเพื่อความปลอดภัยทางถนน(Farhan 2013).....	13
รูป 13 ตัวอย่างระบบรับรู้และประเมินพฤติกรรมจราจรขับขี่ด้วยจีพีเอสและแผนที่ดิจิทัล	17

สารบัญตาราง

Table 1	Contextual factors of helmet use by regions in 2010	11
Table 2	Prevalence (%) of helmet use by geographical regions and rider positions indulging HLR across provinces in 2010	11
Table 3	สรุปกลุ่มมาตรการบนฐานไอซีที ตัวอย่างของแต่ละกลุ่ม พร้อมผลการประเมินหลักฐานเชิงประจักษ์ รองรับ.....	15
Table 3	สรุปกลุ่มมาตรการบนฐานไอซีที ตัวอย่างของแต่ละกลุ่ม พร้อมผลการประเมินหลักฐานเชิงประจักษ์ รองรับ (ต่อ).....	16
Table 4	โอกาสพัฒนามาตรการหลักและมาตรการสนับสนุนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญโดยอาศัยไอซีที.....	19

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

เพื่อ ส่งเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายการพัฒนาระบบเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจราจรโดยใช้มาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ รายงานนี้ ทบทวนและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยและงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอุบัติเหตุจราจรโดยใช้มาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ (Document review) และเอกสารข้อมูลจากการสัมมนาระดับชาติเรื่องความปลอดภัยทางถนนครั้งที่ ๑๑ และการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้กำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้อง

ข้อค้นพบสำคัญ เป็นดังนี้

1. อุบัติเหตุจราจรเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญหนึ่งใน 5 อันดับแรกของประเทศสืบเนื่องมาจากสองทศวรรษ โดยไม่ปรากฏแน่ชัดว่าแนวโน้มของปัญหาเปลี่ยนแปลงเช่นไรเนื่องจากความไม่ลงตัวของระบบสารสนเทศ(รวมนิยามการบาดเจ็บและเสียชีวิต)ระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบ
2. มีความพยายามแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องด้วยมาตรการทางกฎหมาย วิศวกรรมจราจร/ขนส่ง การรักษาพยาบาล การสื่อสารสาธารณะ แต่ไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าประสบความสำเร็จสักเพียงใด ยกเว้นมาตรการภาคการผลิตจักรยานยนต์ประสบความสำเร็จชัดเจนด้วยการเปลี่ยนมาตรฐานไฟหน้าให้ทำงานในทันทีที่ติดเครื่องยนต์ จึงปรากฏว่าจักรยานยนต์ส่วนใหญ่เปิดไฟหน้าในเวลากลางวันและกลางคืน แม้ว่าการสนับสนุนงบประมาณ กำลังคน เทคโนโลยีมีแนวโน้มชัดเจนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา
3. ภายใต้ข้อจำกัดข้างต้น มาตรการใหม่ๆที่ยังไม่เคยปรากฏหรือไม่เคยประเมินผล ในประเทศไทยเช่น การคิดเบี้ยประกันภัยและค่าจดทะเบียนตามความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจรอาจลดปริมาณการขับขี่และการชนบนถนนได้ 10-12% 12-15% โดยลำดับ การเก็บค่าผ่านเส้นทางจราจรค้ำคั่งในนครลอนดอน อาจลดการชนบนถนนได้ 25% เป็นต้น ตัวอย่างเหล่านี้ชวนให้ตั้งคำถามเกี่ยวกับกระบวนการปรับปรุงเนื้อหาและวิธีการบังคับใช้กฎหมายจราจรขนส่งในประเทศไทย ว่าทำอย่างไรให้ทันสมัยและได้ประสิทธิผลประสิทธิภาพอย่างคุ้มค่า
4. ความสำเร็จและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสื่อสารสนเทศ(ไอซีที)ในวงการพัฒนาสังคมเศรษฐกิจหลายสาขารวมทั้งการประยุกต์ใช้ด้านถนนปลอดภัยและการจราจร ครอบคลุมสามมิติได้แก่ ก่อนเกิดเหตุ ขณะชน และหลังเกิดเหตุ โดยปรากฏเป็นเทคโนโลยีในยานยนต์ ในกายภาพถนน และระบบบังคับใช้กฎหมาย กระนั้นก็ตามยังไม่ปรากฏหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าการประยุกต์ใช้ดังกล่าวได้ผลจริงและคุ้มค่า ยกเว้นบางกรณี เช่น การใช้เครื่องตรวจจับความเร็วในหน่วยเคลื่อนที่ ระบบบังคับใช้กฎหมายอัตโนมัติด้วยเครื่องสแกนรถในกระแสดจราจร
5. ในประเทศไทยหลายหน่วยงานได้พยายามประยุกต์ใช้ไอซีทีเพื่อความปลอดภัยทางถนน เช่น NECTEC ได้พัฒนาเครื่องมือบางชนิดที่ผ่านการทดสอบว่าใช้งานได้จริง กรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบทได้พัฒนาเว็บไซต์รองรับการร้องเรียนเกี่ยวกับปัญหาถนนในความรับผิดชอบ ด้าน

การแพทย์ฉุกเฉิน บางพื้นที่สามารถติดตามรถกู้ชีพได้ตลอดเวลาด้วยไอซีที เป็นต้น แต่ยังไม่ได้
ประเมินว่า ขอบเขตการใช้งานจริงครอบคลุมกว้างขวางเพียงใด จะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่คาดหวังในด้าน
ความปลอดภัยเพียงใด ยังขาดเจตจำนงทางการเมืองรองรับการจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นแก่การ
แก้ปัญหาหรือพัฒนาระบบโดยอาศัยข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบสารสนเทศ ขาดกฎหมายรองรับการนำ
ข้อมูลมาใช้บังคับพฤติกรรมผู้ขับขี่ ขาดกลไกอภิบาลระบบข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกในการ
นำไปใช้ การเชื่อมโยงระบบข้อมูลต่างๆและปกป้องการละเมิดสิทธิอันชอบธรรมของบุคคลและ
หน่วยงาน

ข้อเสนอเชิงนโยบายการพัฒนาาระบบเพื่อป้องกันอุบัติเหตุโดยใช้มาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ระยะสั้น

a. ขยายผลหรือเติมเต็มในเรื่อง

- i. ระบบรับรู้และประเมินพฤติกรรม การขับขี่ด้วยจีพีเอสและแผนที่ดิจิทัลให้ครอบคลุมรถโดยสารและรถบรรทุกทุกประเภท พร้อมทั้งเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้และ/หรือผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการปรับตัวของกรมการขนส่งทางบกและผู้ประกอบการให้มีส่วนได้เสียรับรู้โดยง่ายดายทั่วถึงสม่ำเสมอเป็นระยะ เช่นทุกไตรมาส การปรับตัวอาจหมายถึง การให้รางวัล และ/หรือการประกาศเกียรติคุณผู้ประกอบการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดีทั้งด้านความปลอดภัย ความสะดวกสบาย การรักษาเวลาเดินทาง ต่อมาอาจยกระดับไปสู่การต่ออายุใบอนุญาตประกอบการ หรือต่ออายุสัมปทานเดินรถ
- ii. การส่งเสริมการใช้Application บนโทรศัพท์บนระบบปฏิบัติการ Android หรือ iOS ให้แพร่หลาย เพื่อให้ผู้ใช้โทรศัพท์สามารถบันทึกภาพ และบันทึกความรื้อยานยนต์ที่โดยสาร แล้วส่งไปยังกรมการขนส่งทางบก เมื่อกรมการขนส่งทางบกได้รับเรื่องให้รีบแจ้งตอบรับทันที พร้อมกำหนดเวลาที่คาดว่าจะดำเนินการให้แล้วเสร็จและรายงานต่อสาธารณะและผู้แจ้งเหตุเป็นระยะ สม่ำเสมอเช่นทุกไตรมาส

2. ระยะยาว

- a. จัดตั้งกลไกอภิบาลระบบข้อมูลให้เอื้อต่อการใช้อย่างเหมาะสม เพราะไอซีที มีคุณและโทษหากไม่จัดการความเสี่ยงให้เหมาะสม
- b. กำหนดมาตรฐานรหัสข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลเชื่อมโยงกันได้ทุกระบบ(interoperability)
- c. กลไกติดตามกำกับและประเมินการใช้ไอซีทีให้เกิดความคุ้มค่าและลดทอนหรือป้องกันผลกระทบอันไม่พึงประสงค์
- d. พัฒนาภาควิชาความร่วมมือผลักดันเจตจำนงทางการเมืองเพื่อพัฒนาสามองค์กรประกอบข้างต้น (a-c)

หลักการและเหตุผล

อุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนเป็นสาเหตุการตายหนึ่งในสามอันดับแรกของประชากรไทยเกือบทุกกลุ่มอายุ สถานการณ์อุบัติเหตุจราจรยังคงเป็นปัญหาสำคัญของประเทศ โดยเฉพาะการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรจากระบบการจราจรเพื่อการพาณิชย์(รถทัวร์/รถตู้) อาจเกิดได้จากผู้ขับขี่ขาดการระมัดระวังไม่เพียงพอ (คงจะในเทศกาลต่างๆ) ความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนจะเห็นได้จากจำนวนผู้เสียชีวิตถึงวันละ ๓๘ คน (ข้อมูลจากใบมรณบัตร ปี ๒๕๕๔ มีผู้เสียชีวิต ๑๔,๐๓๓ คน) ผู้พิการรายใหม่ปีละ ๕,๐๐๐ คน คิดเป็นความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ๒.๓ แสนล้านบาท/ปี หรือ ๒.๘๑ % GDP ถึงแม้ว่าที่ผ่านมารัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีความพยายามในการผลักดันให้ปัญหาอุบัติเหตุจราจรทางถนนได้รับการแก้ไขอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ไม่นานเฉพาะช่วงเทศกาลอย่างที่ผ่านมา โดยกำหนดให้เป็นวาระแห่งชาติ ซึ่งมียุทธศาสตร์สำคัญทั้งในด้านการบังคับใช้กฎหมาย การศึกษา การปรับปรุงทางด้านวิศวกรรมจราจร ระบบกู้ชีพฉุกเฉิน การติดตามประเมินผล และการมีส่วนร่วมของท้องถิ่น แต่จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรก็ยังไม่ลดลงเท่าที่ควร

อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่ผ่านมา ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้พัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่โดยสารสาธารณะ การพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยของรถโดยสารสาธารณะระหว่างจังหวัดของประเทศไทย การวิจัยเกี่ยวกับการใช้ความเร็วเพื่อการขับขี่ที่ปลอดภัยเพื่อส่งเสริมให้ผู้ขับขี่ใช้ความเร็วที่เหมาะสมและเพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุจราจรและความรุนแรงจากอุบัติเหตุจราจร แต่ยังไม่เคยมีการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายต่อผู้บริหารกระทรวงคมนาคมและกระทรวงสาธารณสุข สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ตระหนักถึงความจำเป็นในแปลงความรู้สู่การกำหนดนโยบายโดยอิงหลักฐานเชิงประจักษ์ ดังนั้น สวรส. จึงมอบหมายให้ ศ.นพ.ไพบุลย์ สุริยะวงศ์ไพศาล ทำการทบทวน วิเคราะห์รายงานการวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายในการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุจราจรโดยใช้มาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ และนำองค์ความรู้ที่ได้เสนอต่อผู้กำหนดนโยบายต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดทำเอกสารทางวิชาการ “การสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายการพัฒนาระบบเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจราจรโดยใช้มาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ”
2. เพื่อนำเสนอข้อเสนอเชิงนโยบายต่อผู้กำหนดนโยบาย

วิธีการศึกษา

ทบทวนและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยและงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอุบัติเหตุจราจรโดยใช้มาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ (Document review) และเอกสารข้อมูลจากการสัมภาษณ์ระดับชาติเรื่องความปลอดภัยทางถนนครั้งที่ 11 เพื่อทำการสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบาย ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้กำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้อง เช่น รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข ปลัดกระทรวงสาธารณสุข รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม อธิบดีกรมทางหลวง อธิบดีกรมการขนส่ง อธิบดีกรมทางหลวงชนบท ทั้งนี้การประสานเป็นความรับผิดชอบของสวรส.

รายงานนี้ประกอบด้วยประเด็นดังต่อไปนี้ ความสำคัญของปัญหาอุบัติเหตุจราจร ความรุนแรงสถานการณ์และแนวโน้ม กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง มีการวิเคราะห์บทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ ปัญหาและทางออกของการจัดการปัญหา โดยระบุมตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ในทั้งประเทศและต่างประเทศที่สามารถอ้างอิงได้ และข้อเสนอเชิงนโยบายควรระบุมตรการที่เป็นรูปธรรมว่าหน่วยงานใดควรดำเนินการและวิธีการดำเนินการ รวมถึงมีการกำหนดระยะเวลาของการดำเนินการเพื่อให้ได้ผลจากการดำเนินมาตรการนั้น

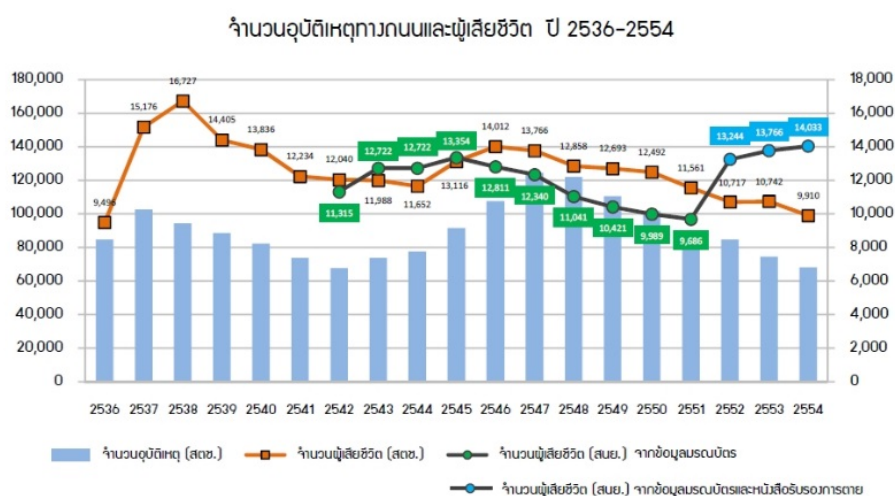
ความสำคัญของปัญหาอุบัติเหตุจราจร ความรุนแรง สถานการณ์และแนวโน้ม

ความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย วัดด้วยหน่วยDALY(disability-adjusted life years หรือ ปี สุขภาวะที่สูญเสียไป) ในปี2547 เท่ากับ 673,000 โดย 88%เป็นสัดส่วนของการเสียชีวิต(Vallop 2011)¹ อุบัติเหตุจราจรไม่เพียงคร่าชีวิต แต่ยังสร้างภาวะพิการระยะยาวคิดเป็นหน่วยDALYเท่ากับ 74,000 ในปีเดียวกัน(Vallop 2011) ทั้งนี้ช้ายวัยแรงงานตกเป็นเหยื่อมากถึงกว่า 1/3 (37%)(Yawarat 2010)² ขณะที่สังคมไทยมุ่งสู่สังคมสูงวัยมากขึ้น การสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรในลักษณะเช่นนี้ย่อมหมายถึง การซ้ำเติมให้วัยแรงงานมีแนวโน้มที่จะต้องแบกรับภาระคนวัยอื่นมากขึ้นโดยเฉพาะสูงวัย ดังนั้น อุบัติเหตุจราจรจึงเป็นเหตุแห่งการบั่นทอนกำลังการผลิตของประเทศอย่างสำคัญ เมื่อคิดเป็นสัดส่วน อุบัติเหตุจราจรจัดอยู่ในเหตุการณ์ตายอันดับสามของชายไทยทุกรวยรองจากโรคหลอดเลือดสมองและเอดส์ตามลำดับ(Yawarat 2010)

ถ้ามองในด้านแนวโน้ม จะพบทิศทางต่างกันขึ้นกับว่าใช้อะไรเป็นเครื่องชี้วัด และอ้างอิงแหล่งข้อมูลใด ดังปรากฏรายละเอียดในรูป 1 ถึง 4 หากพิจารณาความแตกต่างระหว่างจังหวัด พบว่า จำนวนการตาย ดัชนีความรุนแรง(จำนวนคนตายต่อจำนวนอุบัติเหตุจราจร 100 ครั้ง) ดัชนีการเสียชีวิต(จำนวนคนตายต่อจำนวนผู้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บ) ฉายภาพความแตกต่างชัดเจนระหว่างจังหวัด ดังรายละเอียดในรูป 5 ถึง 7

รูป 1 (มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)³

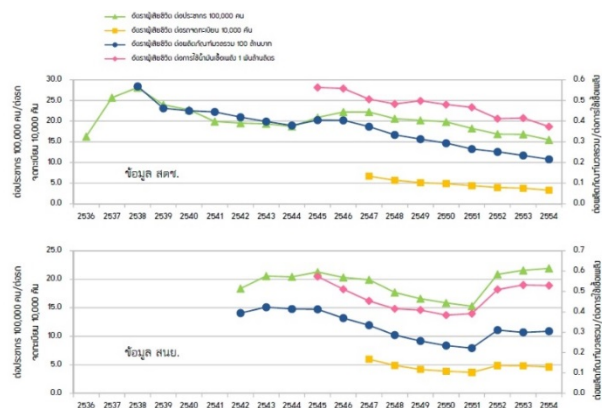
รูป 1 จำนวนอุบัติเหตุทางถนนและผู้เสียชีวิต ปี 2536-2554



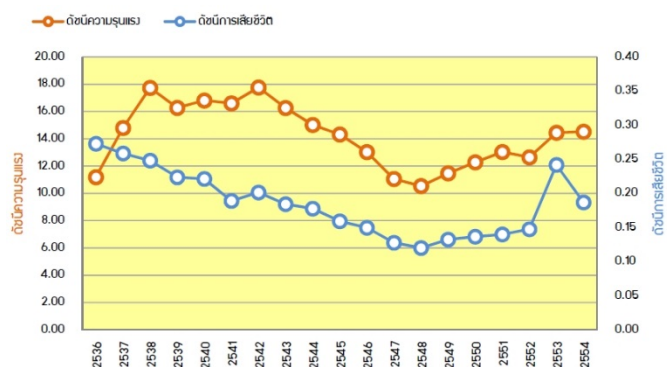
รูป 2 แนวโน้มจำนวนผู้บาดเจ็บสาหัส ระหว่างปี 2548-54(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)



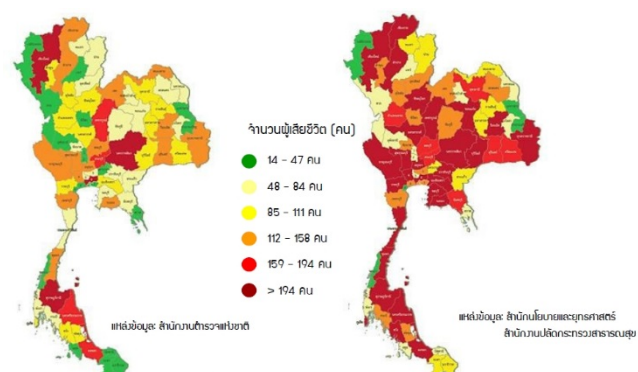
รูป 3 แนวโน้มอัตราการเสียชีวิตด้วยวิธีคำนวณ 4 แบบระหว่าง 2536-54จากสองแหล่งข้อมูล(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)



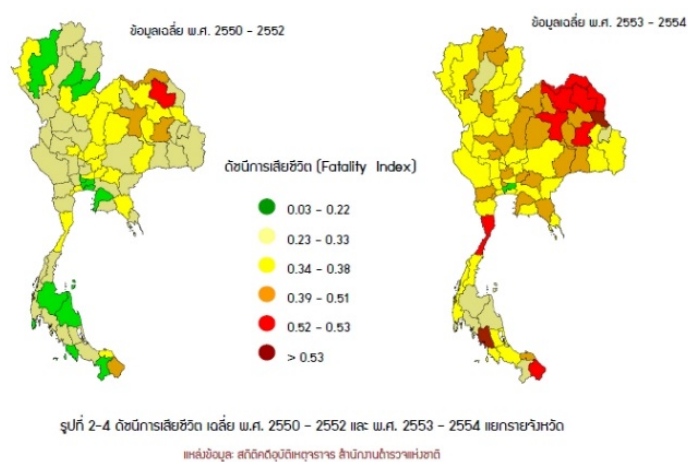
รูป 4 แนวโน้มดัชนีความรุนแรงและดัชนีการเสียชีวิตระหว่างปี 2536-54(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)



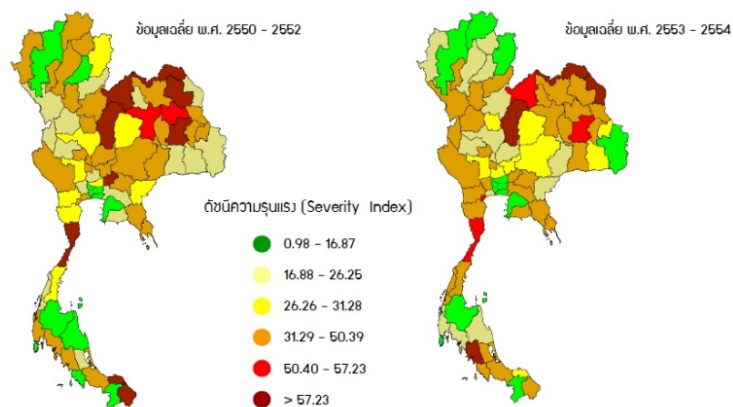
รูป 5 การกระจายจำนวนผู้เสียชีวิตระหว่างจังหวัดจากรายงานสองแหล่งในปี 2553(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)



รูป 6 การกระจายดัชนีการเสียชีวิตระหว่างจังหวัดในสองช่วงเวลา ปี 2550-52 และ 2553-54 (มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)



รูป 7 การกระจายดัชนีความรุนแรงระหว่างจังหวัดในสองช่วงเวลา ปี 2550-52 และ 2553-54 (มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)

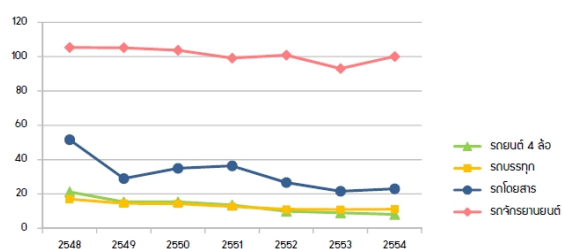


รูปที่ 2-3 ดัชนีความรุนแรง เฉลี่ย พ.ศ. 2550 - 2552 และ พ.ศ. 2553 - 2554 แยกรายจังหวัด

แหล่งข้อมูล: สกิดดักข้อมูลเหตุการณ์ อุบัติเหตุจราจร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

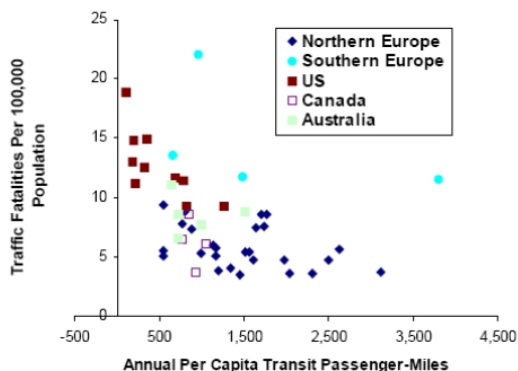
ภายใต้ระบบขนส่งคมนาคม ซึ่งเน้นการขนรถมากกว่าขนคน โดยอาศัยจักรยานยนต์เป็นพาหนะด้วยสัดส่วนสูงสุดโดยเฉพาะในส่วนภูมิภาค เมื่อประกอบกับสภาวะเสี่ยงสูงสุด(เสี่ยงเป็น 100 เท่าของรถโดยสาร⁴) ผู้ใช้จักรยานยนต์จึงเป็นผู้บาดเจ็บกลุ่มใหญ่ที่สุดด้วยแนวโน้มคงที่ ดังรูป 8 ถ้าเน้นการเดินทางด้วยระบบโดยสารสาธารณะ แนวโน้มจะเปลี่ยนเป็นตรงกันข้ามดังรูป 9 ทำนองเดียวกัน ในเขตเมืองการเดินทางโดยเน้นจักรยานหรือการเดินก็จะให้ภาพคล้ายกัน ดังรูป 10

รูป 8 สัดส่วนผู้บาดเจ็บรุนแรงจำแนกตามประเภทยานยนต์ระหว่าง 2548-54(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554)



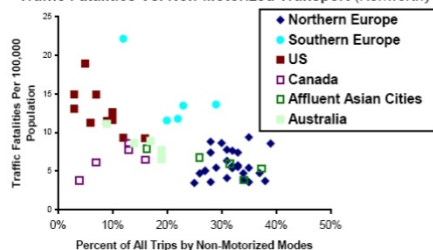
รูป 9 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราตายจากอุบัติเหตุจราจรกับปริมาณการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะต่อปีต่อประชากร

Traffic Fatalities Vs. Transit Travel (Kenworthy and Laube, 2000)



รูป 10 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราตายจากอุบัติเหตุจราจรกับปริมาณการเดินทางด้วยจักรยานหรือการเดินถนนต่อปีต่อประชากร

Traffic Fatalities Vs. Non-Motorized Transport (Kenworthy and Laube, 2000)



กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยมีการปรับปรุงพรบ.เกี่ยวกับการควบคุมป้องกันอุบัติเหตุจราจรครั้งสำคัญ ตั้งแต่ พ.ศ.2522 โดยครอบคลุมด้านพฤติกรรมผู้ขับขี่ ยานยนต์ส่วนตัวและยานยนต์เชิงพาณิชย์ อุปสรรคสำคัญต่อการทำงานของพรบ.เหล่านี้อยู่ที่การบังคับใช้ ดังตัวอย่างรายงานการบังคับใช้กฎหมายหมวกนิรภัยล่าสุด(paibul 2013)⁵ พบความแตกต่างระหว่างพื้นที่มากถึง 87 เท่า เมื่อพิจารณาจากอัตราการจับกุมผู้ละเมิด(convicted motorcyclists)ใน Table 1 และสอดคล้องกับผลลัพธ์ทางพฤติกรรมสวมหมวกซึ่งมีความแตกต่างตั้งแต่ 4.4 เท่าในกรณีผู้ขับขี่ และ 28.5 เท่าในกรณีผู้ซ้อนท้าย ดัง Table 2

ในปี พ.ศ. 2554 รัฐบาลได้ประกาศให้เป็นปีแห่งการณรงค์สวมหมวกนิรภัย 100% แต่จากการสำรวจอัตราการสวมหมวกนิรภัยของผู้ใช้รถจักรยานยนต์กว่า 1 ล้านคนทั่วประเทศ กลับพบว่าในภาพรวมมีการสวมหมวกนิรภัย46% เพิ่มขึ้นจากผลสำรวจในปีก่อนเริ่มการณรงค์เพียง2%เท่านั้น

เนื่องจากการบังคับใช้กฎหมายหมวกนิรภัยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ใดๆ จึงเป็นประเด็นการบังคับใช้ที่ง่ายที่สุด แต่ยังคงพบข้อจำกัดมากถึงเพียงนี้ จึงอนุมานได้ว่า การบังคับใช้กฎหมายที่ต้องอาศัยอุปกรณ์ เช่น เครื่องตรวจวัดแอลกอฮอล์ในลมหายใจ เครื่องตรวจวัดความเร็ว ยังมีปัญหามากกว่า ซึ่งน่าจะจริงเมื่อวิเคราะห์จากปริมาณการจับกุมยานยนต์ใช้ความเร็วผิดกฎหมายระหว่าง ปี 2552-54 บนถนนระหว่างจังหวัด พบว่า ตัวเลขเพิ่มจาก 195,569 ราย เป็น 341,332 ราย ซึ่งเท่ากับ 5.5% ของปริมาณยานยนต์บนถนนระหว่างจังหวัด ทั้งๆ ที่สัดส่วนอุบัติเหตุจราจรเนื่องจากความเร็วบนถนนชนิดนี้อยู่ระหว่าง 70-80% ในปี 2551-54 จึงไม่ปรากฏว่าความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรชนิดนี้ลดลงในช่วงเวลาเดียวกัน (มูลนิธิไทยโรดส์ 2554) ทำนองเดียวกัน รายงานชิ้นนี้แสดงหลักฐานว่า สัดส่วนคดีอุบัติเหตุจราจรจากเมาแล้วขับเพิ่มขึ้นจาก 4% เป็น 7.8% ระหว่างปี 2551-53 เช่นเดียวกับแนวโน้มสัดส่วนผู้ขับขี่รายงานว่าดื่มก่อนขับเพิ่มขึ้นระหว่างปี 2547-53 จาก 10% เป็น 12% ในกลุ่มขับรถยนต์ และจาก 16% เป็น 20% ในผู้ขี่จักรยานยนต์

Table 1 Contextual factors of helmet use by regions in 2010

Table 1 Contextual factors of helmet use by regions in 2010

Region	No. population (x1000)	Poverty line	% Under poverty line	Population density	GPP per capital	Adult literacy	Convicted motorcyclist
Bangkok	6876.7	2198	8.0	1330.4	365,619.00	100	38.4
Central	640.1	1725.4	32.6	314.8	246,301.00	99.7	9.2
North	716.2	1572.8	39.8	73.5	78,315.60	98.1	6.3
Northeast	1167.2	1582.7	50.9	132	48,292.10	99.8	6.5
South	669.9	1627	22.6	146.1	113,406.00	99.3	5.9
Inequality across provinces							
HLR			597.70		29.20	1.04	87.24

Table 2 Prevalence (%) of helmet use by geographical regions and rider positions indulging HLR across provinces in 2010

Table 2 Prevalence (%) of helmet use by geographical regions and rider positions including HLR across provinces in 2010

Region	Drivers and passengers	N	95% CI	Drivers	N	95% CI	Passengers	N	95% CI
Bangkok	81.8	27,647	81.3,82.2	93.2	21,062	92.8,93.5	45.2	6,585	44.0,46.4
North	37.4	150,888	37.2,37.7	44.8	109,735	44.5,45.1	17.2	41,153	16.8,17.5
North East	38.4	247,821	38.2,38.6	47.6	169,017	47.3,47.8	19.8	78,804	19.5,20.0
Central	53.5	317,301	53.2,53.8	63.9	228,852	63.7,64.1	24.4	88,449	23.7,25.1
South	36	238,946	35.8,36.2	47	167,675	46.7,47.2	9.4	71,271	9.2,9.6
Nationwide	43.7	954,956	43.6,43.9	53.3	675,279	53.2,53.8	19.3	279,677	18.9,19.7
Inequality across provinces									
HLR	5.5			4.4			28.5		

ในด้านยานยนต์ มีประเด็นน่าสนใจเกี่ยวกับการบังคับใช้กฎหมาย กรณีจักรยานยนต์ กล่าวคือ การเปิดไฟหน้าเวลากลางวันของรถจักรยานยนต์อาจป้องกันอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นกับรถจักรยานยนต์ได้ในประเทศพัฒนาโดยยังไม่แน่ชัดว่าประโยชน์นั้นมากน้อยเพียงใด สำหรับในประเทศไทยยังไม่ปรากฏหลักฐานที่น่าเชื่อถือว่า การเปิดไฟหน้าเวลากลางวันของรถจักรยานยนต์มีประโยชน์ในเชิงป้องกันดังกล่าวหรือไม่ แต่การรณรงค์ตั้งแต่พ.ศ.2546 และการปรับมาตรฐานไฟหน้ารถจักรยานยนต์ประมาณ 1 ปีต่อมาทำให้สัดส่วนรถจักรยานยนต์

เปิดไฟหน้าเวลากลางวันเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากเมื่อเทียบกับการสวมหมวกนิรภัย ทั้งๆที่ไม่มีกฎหมายบังคับให้รถจักรยานยนต์เปิดไฟหน้าเวลากลางวัน(มูลนิธิไทยโรดส์ 2554) ปรากฏผลสำรวจว่า สัดส่วนรถจักรยานยนต์เปิดไฟหน้าเวลากลางวันเพิ่มจากเพียงร้อยละ 10 ในเดือนสิงหาคม 2546 เป็น 45% และ 75% ในเดือนมกราคม และเมษายน 2547 โดยลำดับ ข้อค้นพบนี้บ่งชี้ว่า นอกจากการบังคับใช้กฎหมายยังมีทางเลือกอื่นที่อาจให้ผลดีกว่า รวดเร็วกว่า

ข้อมูลในรูป 11 แสดงตัวอย่างผลตอบแทนด้านความปลอดภัยทางถนน ด้วยมาตรการใหม่ๆที่ยังไม่เคยปรากฏหรือไม่เคยประเมินผล ในประเทศไทยเช่น การคิดเบี้ยประกันภัยและค่าจดทะเบียนตามความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากรออาจลดปริมาณการขับขี่และการชนบนถนนได้ 10-12% 12-15% โดยลำดับ การเก็บค่าผ่านเส้นทางจราจรคับคั่งในนครลอนดอน อาจลดการชนบนถนนได้ 25% เป็นต้น ตัวอย่างเหล่านี้ชวนให้ตั้งคำถามเกี่ยวกับกระบวนการปรับปรุงเนื้อหาและวิธีการบังคับใช้กฎหมายจราจรขนส่งในประเทศไทยว่าทำอย่างไรให้ทันสมัยและได้ประสิทธิผลประสิทธิภาพอย่างคุ้มค่า นอกจากกฎหมาย มีวิธีการหรือกลไกอื่นใดที่ได้ผล แต่ยังไม่ได้นำมาประยุกต์ใช้

รูป 11 ผลตอบแทนในรูปความปลอดภัยด้วยมาตรการต่างๆเกี่ยวกับการจัดการวิถีสัญจร⁶

How Much Safety Can Mobility Management Provide?

It is interesting to speculate how much traffic safety mobility management can provide cost effectively, and how this compares with other safety strategies. Below are examples.

- Pay-As-You-Drive vehicle insurance and registration fees convert two major fixed costs into variable costs with respect to vehicle travel. Together they are predicted to reduce mileage by 10-12% and crashes by 12-15%.
- Parking Pricing and Parking Cash Out tend to reduce automobile trips by about 20% where applied. Assuming that these strategies could be applied to half of all parking activity, crashes would decline approximately 10%.
- Personalized marketing programs and targeted improvements in walking, cycling and transit service have successfully reduced local vehicle trips by 7-14%, suggesting that such programs could reduce crashes 5-10%.
- London's congestion pricing program reduced crashes within that charge area about 25%. Assuming that 20% of all vehicle trips face congestion, this implies that congestion pricing could reduce total crashes about 5%.
- Residents of smart growth communities tend to drive 15-25% fewer miles and have 20-40% fewer per capita crash fatalities than residents of conventional, automobile-oriented communities.

มาตรการบนฐานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร(ไอซีที)

พลังไอซีทีปรากฏเป็นที่ประจักษ์ชัดในหลายสาขาการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมทั่วโลก เช่น บริการสายการบิน บริการสุขภาพ การเกษตร อุตสาหกรรม เป็นต้น⁷ แม้แต่การเคลื่อนไหวทางการเมืองจนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางการเมืองขนาดใหญ่แบบโดมิโนในกลุ่มประเทศตะวันออกกลางเมื่อเร็ว ๆ นี้ ก็แสดงให้เห็นพลังของไอซีที⁸

ทำนองเดียวกัน ด้านความปลอดภัยทางถนนจึงไม่ใช่ข้อยกเว้น ไอซีทีสามารถเปิดทางเลือกใหม่อย่างกว้างขวางดังกรอบแนวคิดใน รูป 12 เช่น หลีกเลี่ยงการชนกันด้วยระบบเตือนภัยหรือห้ามล้ออัตโนมัติ จับความเร็วแล้วเตือนผู้ขับชี้ว่ากำลังละเมิดพิกัด ฯลฯ⁹ (Farhan 2013)

รูป 12 แนวคิดการประยุกต์ไอซีทีเพื่อความปลอดภัยทางถนน(Farhan 2013)⁹

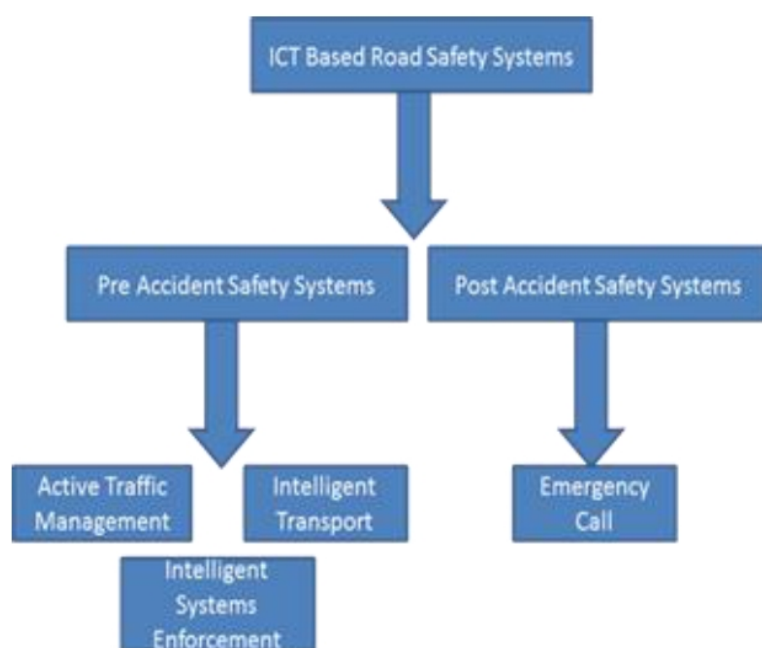


Table 3 แสดงตัวอย่างมาตรการเฉพาะในแต่ละกลุ่มมาตรการตามกรอบแนวคิด รูป 12 ยกเว้น กลุ่ม Intelligent system enforcement มาตรการเฉพาะในกลุ่มอื่นยังไม่ปรากฏหลักฐานเชิงประจักษ์รองรับประสิทธิผลและความคุ้มค่า อย่างไรก็ตาม ความเร็วในการพัฒนาพร้อมราคาของเทคโนโลยีลดลงอย่างต่อเนื่องตามกฎของมัวร์(Moore's law)¹⁰ ทำให้วิธีคิดโดยอิงหลักฐานเชิงประจักษ์เพียงประการเดียว จะเป็นอุปสรรคต่อการวิจัยพัฒนาแล้วนำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งยิ่งเร็วเท่าใดก็ยิ่งรักษาชีวิตและร่างกายของประชาชนได้มากเพียงนั้น ในด้านตรงกันข้ามการผลิผลลามา นำมาใช้โดยไม่ตรวจสอบให้รอบด้านก็อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อ

ร่างกายและชีวิต หรือทำให้เสียทรัพยากรมากเกินไป หรือทำให้หลงทางนานเกินไปได้เช่นกัน กลไกเชิงสถาบันที่เข้มแข็งทางวิชาการและทำงานเชื่อมโยงกับหน่วยนโยบายและหน่วยปฏิบัติจึงเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อการกำหนดท่าทีที่เหมาะสม ดังปรากฏรูปธรรมตลอดระยะเวลาอันยาวนานของการพัฒนาเทคโนโลยีแขนงนี้ในประเทศ(Motoyuki 2013)¹⁹

Table 3 สรุปกลุ่มมาตรการบนฐานไอซีที ตัวอย่างของแต่ละกลุ่ม พร้อมผลการประเมินหลักฐานเชิงประจักษ์รองรับ (ต่อ)

กลุ่มมาตรการ(Farhan 2013) ⁹	ตัวอย่าง(Farhan 2013) ⁹	หลักฐานเชิงประจักษ์	
		ประสิทธิผล	ความคุ้มค่า
Post Accident Systems	ระบบแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุจราจรในแง่ สถานที่ เวลา ประเภทรถ หมายเลขทะเบียนรถ ความรุนแรง ทำให้การจัดลำดับความสำคัญเร่งด่วนต่อ การให้ความช่วยเหลือชัดเจนและง่ายขึ้น ทั้งนี้ การทำงานของระบบอาจเบ็ดเสร็จด้วยอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ในรถ หรือด้วยผู้ประสบเหตุใช้โทรศัพท์มือถือ	ยังจำกัดมาก ^{17 18}	ไม่ปรากฏ

รายงานทบทวนบทเรียนการพัฒนาปฏิสัมพันธ์ระหว่างยานยนต์กับมนุษย์ตั้งแต่ 1886 จนถึง ปัจจุบัน ซึ่งไอซีทีมีบทบาทชัดเจนมากขึ้นทุกทีเพื่อสนับสนุนหรือควบคุมผู้ขับขี่ให้มีพฤติกรรมเหมาะสม (รายละเอียดในภาคผนวก) ประเด็นสำคัญ ได้แก่

1. การใช้ระบบจำลองการขับขี่ และการศึกษาเลียนแบบการขับขี่ในชีวิตจริง(naturalistic driving) ทดสอบประสิทธิผล(effectiveness)ต่อการตอบสนองของผู้ขับขี่ต่อกลไกใหม่ๆที่ติดตั้งไว้ในรถ
2. การติดตั้งกลไกรับสัญญาณ(sensors)ตรงจุดเสี่ยงอันตรายบนถนนมีความคุ้มค่าต่อการลดอุบัติเหตุจราจร เช่น การแจ้งเตือนคนขับเมื่อเข้าไปสู่บริเวณที่มีรถปรากฏอยู่แต่มองไม่เห็นเพราะถูกบังโดยโครงสร้างกายภาพของถนน

พร้อมทั้ง ได้เสนอว่า แนวทางการพัฒนาในอนาคต(Motoyuki 2013)¹⁹ ประกอบด้วย

1. การยกระดับต้นแบบต่างๆให้เป็นมาตรฐาน the Society of Automotive Engineers(SAE) และ หรือ ISO
2. การทดลองค้นคว้าหาจุดลงตัวระหว่างระบบอัตโนมัติกับการให้อิสระคนขับควบคุมรถ
3. การวิจัยพัฒนาระบบประสานการควบคุมโดยคนขับ กับกลไกต่างๆภายในรถหรือกลไก/คนนอกรถ ทั้งนี้ในเขตเมืองเชื่อว่าทิศทางสำคัญคือระบบสนับสนุนคนขับ
4. ยานยนต์ในอนาคตอาจเป็นกลไกสังคมชนิดหนึ่ง จึงเกี่ยวข้องกับหลายสาขาวิชา เช่น ผังเมือง สังคมวิทยา มานุษยวิทยา เป็นต้น ตัวอย่างคำถามแนวนี้คือ ทำอย่างไรให้การขับขี่เชื่อมโยงกับเครือข่ายสังคม(social network)

5. การเปิดเผยข้อมูลทุกประการเกี่ยวกับการอุบัติเหตุจราจรต่อสาธารณะโดยปกป้องสิทธิส่วนบุคคลตามความจำเป็นเพื่อประโยชน์แก่การวิจัยพัฒนาความปลอดภัย เช่น ระบบจำลองการขับขี่ปลอดภัย การเปิดโปงจุดบกพร่องของยานยนต์แต่ละรุ่นแต่ละชนิด ที่อันตรายถึงชีวิต ดังตัวอย่างกรณีศึกษา Chevrolet Corvair, Ford Pinto, GM CK pickup trucks, Jeep CJ-5, Audi 5000, Ford Crown Victoria, Ford Explorer ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสาธารณชน

เมื่อพิจารณาข้อค้นพบและข้อเสนอข้างต้น จะเห็นโอกาสประยุกต์ใช้ได้เลยในบริบทของไทย คือ ข้อค้นพบที่ 2 และข้อเสนอ 1 และ 5 กล่าวคือ หน่วยงานวิชาการและหน่วยงานรับผิดชอบสร้างและบำรุงรักษาทางควรพิจารณาทดลองนำ sensors ไปติดตั้ง ณ จุดเสี่ยงอันตราย แล้วประเมินว่าได้ผลเพียงใด กรมการขนส่งทางบกควรทบทวนและตรวจสอบมาตรฐานอุปกรณ์ติดตั้งในรถยนต์ต่างๆ ที่จำหน่ายในตลาดว่า ได้มาตรฐานดังกล่าวหรือไม่ จำเป็นที่ต้องตรากฎหมายหรือกฎระเบียบเพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานหรือไม่ ทุกหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องกับการบังคับใช้กฎหมายและ/หรือรับผิดชอบสร้างและบำรุงรักษาทางควรพัฒนาระบบข้อมูลรองรับการเปิดเผยข้อมูลดังระบุในข้อเสนอ 5

นอกจากผลการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น ข้อเท็จจริงในประเทศไทยเท่าที่ผู้รายงานเข้าถึง คือ nectec ได้พัฒนาเครื่องมือบางชนิดที่ผ่านการทดสอบว่าใช้งานได้จริง แต่ยังไม่ได้ประเมินว่าจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่คาดหวังในด้านความปลอดภัยเพียงใด เครื่องมือเหล่านี้ได้แก่

1. ระบบรับรู้และประเมินพฤติกรรมขับขี่ด้วยจีพีเอสและแผนที่ดิจิทัล^{20 21 22 23 24 25} หลักการสำคัญ(รูป 13) คือ เป็นระบบที่อาศัยการติดตามสัญญาณจีพีเอสซึ่งติดตั้งที่รถตลอดเส้นทาง ทำให้สามารถวิเคราะห์ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วสูงสุด และจำนวนครั้ง/ระยะเวลาที่ใช้ความเร็วเกินพิกัด ลักษณะการขับขี่อื่นๆ เช่น การเข้าโค้ง การหักเลี้ยว การห้ามล้อ การเร่งความเร็ว เป็นต้น

2. Application บนโทรศัพท์มือถือบนระบบปฏิบัติการ Android หรือ iOS เพื่อให้ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือสามารถบันทึกภาพ และบันทึกความเร็วยานยนต์โดยสาร แล้วส่งไปยังหน่วยงานกำกับดูแลการเดินรถรูป 13 ตัวอย่างระบบรับรู้และประเมินพฤติกรรมขับขี่ด้วยจีพีเอสและแผนที่ดิจิทัล²⁶

Driving Score 2.0 beta	NECTEC	WebSite	Checklist	Integrate	Speed	Acceleration	Zone	Turn
Integrate Behavior Function	Name :	ID :	Date : 01/01/2013	Time : 00:00:00 - 00:00:01	KlongLuang	Test1	Chiangrai	Test4
dg200 : -1 num rows	Speed max. : 0 km/hr	Time : 0 hr 0 min 0 sec	Nakornrachasim	Test2	Transport	Test5		
Login ID : Lon in name	Speed avg. : 0 km/hr	Distance : 0 km	Nakornrachasim	Test3	Coming Soon	Test6		

20-80 km/hr
 80-96 km/hr
 96-104 km/hr
 มากกว่า 104 km/hr
 บ้ายจอดรถ
 ห้ามจอดรถ
 เขตทางรถไฟ
 ทางโค้ง
 ทางแยก

การวิเคราะห์บทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ

ผู้มีส่วนได้เสียอาจจำแนกได้เป็นสองส่วนใหญ่ ได้แก่ หน่วยงานรับผิดชอบในแต่ละด้านของ 5 เสาหลักเพื่อถนนปลอดภัย²⁷ และภาคีสนับสนุน(ดูรายชื่อในTable 4) แทนที่จะพรรณนาบทบาทของแต่ละส่วนซึ่งมีบันทึกไว้ในแหล่งอื่นๆ^{3 27 28} รายงานนี้เลือกที่จะวิเคราะห์โอกาสพัฒนาTable 4 โดยใช้กรอบแนวคิด 5 เสาหลักและชุดมาตรการบนฐานไอซีทีที่ดัง Table 3

สาระหลักที่ Table 4 พยายามจะสื่อ ได้แก่

1. บทบาทหลักกระจายตามหน่วยงานรับผิดชอบในลักษณะที่ไม่ได้แยกขาดจากกัน ตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่ได้จากการใช้ระบบจีพีเอสติดตามการเดินทางของรถโดยสาร ยังเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์จุดอันตรายบนถนน ถ้าพบแบบแผนความผิดปกติซ้ำๆในพื้นที่เดียวกัน การใช้ Traffy bsafe แม้ออกแบบเพื่อติดตามพฤติกรรมขับขี่ของรถโดยสาร ก็อาจแสดงแบบแผนความผิดปกติของถนนหากผู้ใช้สามารถส่งภาพหลุมบ่อบนผิวจราจรที่บันทึกเข้าสู่ฐานข้อมูลที่หน่วยงานทางถนนเข้าถึงได้ ทำนองเดียวกัน Traffy bsafe ยังอาจใช้แจ้งเหตุอุบัติเหตุเพื่อขอความช่วยเหลือด้านการแพทย์ฉุกเฉิน พร้อมกับยังสามารถลักษณะกายภาพของจุดเกิดเหตุที่จะนำไปสู่การแก้ไขต่อไป
2. ข้อมูลที่บันทึกไว้ในระบบผ่านอุปกรณ์ไอซีทีหลายรูปแบบจะเป็นประโยชน์ต่อการบูรณาการยุติธรรม ถ้ามีการทบทวนกฎหมายเกณฑ์ในการตัดสินดำเนินคดี และปรับปรุงให้สอดคล้องกับความพร้อมในด้านนี้ ทั้งนี้ขอบเขตของการดำเนินคดีก็อาจมีนัยไม่เพียงรายการณ์ที่เป็นคดี แต่ยังสามารถขยายผลสู่การปรับปรุงนโยบายด้านกายภาพถนน การบังคับใช้กฎหมาย หรืออื่นๆใน 5 เสาหลัก
3. ทั้งสองประเด็นข้างต้นจะเป็นจริงได้เพียงใด ขึ้นอยู่กับกระบวนการและกลไกใช้ประโยชน์จากไอซีที และข้อมูลที่บันทึกไว้ว่าสามารถมองเห็นภาพรวม ความเชื่อมโยงระหว่างภาพย่อย และบริหารจัดการให้เกิดบูรณาการระหว่างการทำงานของกลไกต่างๆใน 5 เสาหลัก
4. ไอซีทีอาจเป็นนวัตกรรมที่เพิ่มโอกาสการมีส่วนร่วมของประชาสังคมได้กว้างขวางหลากหลายกว่าที่เคยเป็นมา ในบริบทที่เครือข่ายสังคมออนไลน์มีขอบเขตกว้างขวาง เชื่อมโยงผู้คนอย่างไร้พรมแดน และไปพันชิดจำกัดด้านเวลาตลอดจนการควบคุมหรือผูกขาดโดยกลุ่มผลประโยชน์หนึ่งใดโดยลำพัง นี่คือพลังแห่งโอกาสของไอซีทีที่รอวันขยายผลโดยทุกฝ่าย

Table 4 โอกาสพัฒนามาตรการหลักและมาตรการสนับสนุนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญโดยอาศัยไอซีที

หน่วยงาน/ภาคี	เสาหลัก 5 ประการด้านความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย				
	การจัดการ	ถนนและสิ่งแวดล้อม โดยรอบ	ยานยนต์	ผู้ใช้ถนน	การดูแลเมื่อเกิดเหตุ
กระทรวงคมนาคม					
กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท อปท การทางพิเศษ	ประมวล ทดสอบ กลั่นกรอง ทางเลือกเกี่ยวกับ Active traffic management เพื่อกำหนดนโยบาย และกำกับ ติดตาม แล้วปรับปรุงนโยบายให้สอดคล้องกับ สถานการณ์และองค์ความรู้อย่างต่อเนื่อง				
กรมขนส่งทางบก	ประมวล ทดสอบ กลั่นกรอง ทางเลือกเกี่ยวกับ Intelligent vehicle and vehicle integration system เพื่อกำหนดนโยบาย และกำกับติดตาม แล้ว ปรับปรุงนโยบายให้ สอดคล้องกับสถานการณ์ และองค์ความรู้อย่างต่อเนื่อง		ที่เริ่มดำเนินการบ้างแล้วคือ - ติดตั้งจีพีเอสบนรถบขส. ขึ้น ต่อไป ควรขยายผลให้ ครอบคลุมรถสาธารณะทุก ประเภท(รวมรถบรรทุกด้วย) และจัดการให้การเข้าถึง ข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นไปอย่าง ง่ายดายเพื่อให้ทุกฝ่ายได้ใช้ ประโยชน์อย่างทั่วถึง - Traffy bsafe ²⁹ เป็น ตัวอย่างโปรแกรม (มีต่อ)	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจาก ระบบจีพีเอสน่าจะช่วย ประเมิน.... - ความเสี่ยงของ กิจกรรมขนส่ง โดยสาร - จุดเสี่ยงบนถนน - คุณภาพบริการ ขนส่งโดยสารในแง่ การเดินทางได้ตาม	

Table 4 โอกาสพัฒนาบทบาทหลักและบทบาทสนับสนุนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญโดยอาศัยไอซีที (ต่อ)

หน่วยงาน/ภาคี	เสาหลัก 5 ประการด้านความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย				
	การจัดการ	ถนนและสิ่งแวดล้อม โดยรอบ	ยานยนต์	ผู้ใช้ถนน	การดูแลเมื่อเกิดเหตุ
กระทรวงคมนาคม					
กรมขนส่งทางบก (ต่อ)			- ประยุกต์ที่ไม่เพียงส่งเสริมการกำกับบริการรถโดยสารสาธารณะ แต่ยังสามารถใช้รายงานพฤติกรรมขับขี่ สถานที่เกิดเหตุ และเวลาพบเหตุโดยอาศัยภาพถ่ายเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบที่เกี่ยวข้อง ได้ด้วยโดยการพัฒนาต่อยอดให้ฐานข้อมูลเชื่อมโยงกัน	- การเดินทางได้ตามข้อตกลงว่าจ้างหรือสัญญาสัมปทาน	
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร*	สามารถรับภาระการจัดตั้ง อำนวยรักษาและเชื่อมต่อฐานข้อมูลขนาดใหญ่(big data)อันจำเป็นแก่การประยุกต์ใช้ไอซีที				

Table 4 โอกาสพัฒนาบทบาทหลักและบทบาทสนับสนุนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญโดยอาศัยไอซีที (ต่อ)

หน่วยงาน/ภาคี	เสาหลัก 5 ประการด้านความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย				
	การจัดการ	ถนนและสิ่งแวดล้อม โดยรอบ	ยานยนต์	ผู้ใช้ถนน	การดูแลเมื่อเกิดเหตุ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*	ส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาต้นแบบโปรแกรมประยุกต์(applications) โดยเชื่อมโยงกับผู้ใช้				
สำนักงานตำรวจแห่งชาติ	ประมวล ทดสอบ กลั่นกรอง ทางเลือกเกี่ยวกับ Intelligent system enforcement เพื่อ กำหนดนโยบาย และกำกับ ติดตาม แล้วปรับปรุง นโยบายให้สอดคล้องกับ สถานการณ์และองค์ความรู้ อย่างต่อเนื่อง			ใช้ไอซีทีช่วยให้การบังคับใช้ กฎหมายโปร่งใส เป็นธรรม และได้ผลจริงอย่างคุ้มค่า เช่น ส่งเสริมการเข้าถึง ข้อมูลใบสั่ง ส่งเสริมให้ผู้ ใช้ถนนมีส่วนร่วมกำกับการ ทำงานของตำรวจจราจร	
แหล่งทุนวิจัย*					
สสส	ส่งเสริมการวิจัยมุ่งเป้า(goal oriented research/development) เกี่ยวกับการพัฒนาและประยุกต์ใช้ไอซีทีในขอบเขตดัง Table 3 รวมทั้งฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยให้น้ำหนักกับการมีส่วนร่วมของผู้ใช้รถใช้ถนนในการกำกับพฤติกรรม(กำหนดนโยบาย ดำเนินนโยบาย ติดตาม ประเมินผล)ของหน่วยงานหลักตาม 5เสาหลัก และกำกับพฤติกรรมผู้ใช้รถใช้ถนนด้วยตนเอง				
กปถ					
NECTEC					
สกว					

Table 4 โอกาสพัฒนาบทบาทหลักและบทบาทสนับสนุนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญโดยอาศัยไอซีที (ต่อ)

หน่วยงาน/ภาคี	เสาหลัก 5 ประการด้านความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย				
	การจัดการ	ถนนและสิ่งแวดล้อม โดยรอบ	ยานยนต์	ผู้ใช้ถนน	การดูแลเมื่อเกิดเหตุ
งบประมาณวิจัย ของวชและกรมต่างๆ					
สถาบันการแพทย์ ฉุกเฉิน	ประมวล ทดสอบ กลั่นกรอง ทางเลือกเกี่ยวกับ Post Accident Systems เพื่อ กำหนดนโยบาย และกำกับ ติดตาม แล้วปรับปรุง นโยบายให้สอดคล้องกับ สถานการณ์และองค์ความรู้ อย่างต่อเนื่อง				Traffy bsafe ³⁰ เป็นตัวอย่าง โปรแกรมประยุกต์ที่ไม่เพียงส่งเสริม การกำกับบริการรถโดยสารสาธารณะ แต่ยังสามารถใช้รายงานผู้บาดเจ็บ สถานที่เกิดเหตุ และเวลาพบเหตุโดย อาศัยภาพถ่ายเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบ การแพทย์ฉุกเฉินได้ด้วยโดยการ พัฒนาต่อยอดให้ฐานข้อมูลเชื่อมโยง กัน(traffy data base ³¹ vs ITEMS data base ³²)
กระทรวงสาธารณสุข					
สื่อมวลชน*	เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้ไอซีทีในลักษณะข้างต้นอย่างกว้างขวาง				
ประชาสังคม*	เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้ไอซีทีในลักษณะข้างต้นอย่างกว้างขวาง เฝ้าระวังและกำกับติดตามการดำเนินนโยบายของหน่วยงานหลัก				
กระทรวงยุติธรรม*	ปรับปรุงกระบวนการยุติธรรมที่เกี่ยวกับถนนปลอดภัยโดยเชื่อมโยงกับมาตรการ นโยบายด้านไอซีทีข้างต้นอย่างทั่วถึง				
คปภ.และธุรกิจ ประกันภัย	- เป็นแหล่งข้อมูลที่สามารถฉายภาพความเป็นไปในทุกเสาหลัก ถ้ายกระดับการเข้าถึงข้อมูลให้กว้างขวางและสะดวกมากขึ้นจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา สารนโยบาย และการกำกับติดตามการดำเนินนโยบายอย่างต่อเนื่อง				

Table 4 โอกาสพัฒนาบทบาทหลักและบทบาทสนับสนุนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญโดยอาศัยไอซีที (ต่อ)

หน่วยงาน/ภาคี	เสาหลัก 5 ประการด้านความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย				
	การจัดการ	ถนนและสิ่งแวดล้อม โดยรอบ	ยานยนต์	ผู้ใช้ถนน	การดูแลเมื่อเกิดเหตุ
อุตสาหกรรมยานยนต์ ธุรกิจขนส่งโดยสาร	- ร่วมมือกับหน่วยงานหลักและภาคีในการใช้ข้อมูลร่วมกันเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์/บริการให้ปลอดภัยคุ้มค่ามากยิ่งขึ้น - แบ่งปันข้อมูลกับหน่วยงานหลักและภาคีเพื่อส่งเสริมการกำหนด การดำเนินนโยบายด้านความปลอดภัยบนฐานไอซีที				

*บทบาทสนับสนุน

โอกาส/ปัญหาและทางออกของการจัดการปัญหา ด้วยมาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ

ไอซีทีมีพลังมาก แต่ก็คงไม่ใช่สูตรสำเร็จหรือคำตอบสำหรับทุกคำถาม ถึงที่สุดไอซีทีก็คือเทคโนโลยีชนิดหนึ่ง ขอบเขตแห่งประโยชน์ของไอซีทีที่ย่อมขึ้นกับจินตนาการและความมุ่งมั่น

ที่จะหาความหมายของไอซีทีโดยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ในขอบเขตด้านความปลอดภัยทางถนนอาจพิจารณาศักยภาพของไอซีทีได้จากTable 4 เพื่อนำมาเติมเต็มส่วนขาดของระบบ ยิ่งการหาความหมายเป็นไปในลักษณะเชื่อมประสานกันลงตัวมากเท่าใด พลังของไอซีทีก็จะยิ่งขยายทวีคูณขึ้นเพียงนั้น ตรงกันข้ามการดำเนินการโดยลำพัง ซึ่งเป็นปรากฏการณ์กระแสหลักในปัจจุบัน ไม่เพียงใช้ประโยชน์จากไอซีทีได้ไม่มากเท่าที่ควรหากยังอาจลดทอนโอกาสและก่อผลข้างเคียง ดังปรากฏภาพความสับสน ไม่สอดคล้องเกี่ยวกับสถานการณ์อุบัติเหตุจราจรจากแหล่งข้อมูลต่างกันต่อเนื่องมานานกว่า 30ปีตราบนับนี้ ทำให้ยากต่อการติดตามประเมินผลการดำเนินนโยบาย และอาจทำให้เสียโอกาสเพราะสิ่งที่จะตัดสินใจดี ขยายผล หรือปรับเปลี่ยนนโยบาย

ท่ามกลางความสับสนด้านสารสนเทศดังกล่าว แหล่งข้อมูลที่น่าจะมีข้อได้เปรียบน้อยที่สุดคือ ผลการสำรวจพฤติกรรมเป้าหมายทางนโยบายล่าสุด ได้แก่ การสวมหมวกนิรภัย ด้วยจำนวนตัวอย่างนับล้านคู่ด้วยวิธีการทางสถิติดังกล่าวในหัวข้อกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ผลการสำรวจไม่พบความแตกต่างอย่างเด่นชัดระหว่างปีก่อนและหลังการประกาศนโยบาย³³ เมื่อคำนึงถึงการกำหนดให้หมวกนิรภัยเป็นเป้าหมายระดับนโยบายมาตั้งแต่ก่อตั้งศูนย์อำนวยความสะดวกทางถนน เมื่อพ.ศ.2546 พร้อมทั้งมีมาตรการรองรับและงบประมาณสนับสนุนมาโดยตลอด แสดงให้เห็นว่า กลไกรัฐที่มีอยู่ให้ความหวังน้อยมากต่อการยกระดับความปลอดภัยทางถนนตลอด 10ปีที่ผ่านมา นอกจากนี้ ข้อจำกัดอาจหมายรวมถึงแนวทางการยกระดับความปลอดภัยทางถนน ที่ยังให้น้ำหนักน้อยมากกับการมีส่วนร่วมของผู้ใช้รถใช้ถนน

แทนที่จะฝากความหวังทั้งหมดไว้กับกลไกรัฐ และแนวทางอันจำกัดนั้น ทางเลือกใหม่ที่น่าสนใจคือ การพัฒนารูปแบบวิธีการโดยอาศัยประสบการณ์ของผู้ใช้ (Co-Creation Experience as the Basis for Value) กล่าวคือ อาศัยการมีส่วนร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูลอันเกิดจากประสบการณ์ของผู้ใช้บริการหรือผลิตภัณฑ์เพื่อพัฒนารูปแบบบริการและ/หรือผลิตภัณฑ์ใหม่อันสอดคล้องกับคุณค่าที่ผู้ใช้ดีถือ(Prahalad 2013)³⁴ ทางเลือกใหม่นี้ไม่เพียงเหมาะสมกับการดำเนินธุรกิจ ในโลกที่เป็นพลวัตรและมุ่งสู่ความซับซ้อนที่ปรากฏในลักษณะการหลอมรวมเทคโนโลยีหลายชนิดลงไปในแต่ละผลิตภัณฑ์ หรือแต่ละบริการ เช่น โทรศัพท์มือถือปัจจุบันเป็นการหลอมรวมของกล้องถ่ายรูป กล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหว เครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์ บริการดูแลคนไข้หัวใจเต้นผิดจังหวะเป็นการหลอมรวมเครื่องติดตามการเต้นของหัวใจ เครื่องกระตุ้นหัวใจ เซนเซอร์รวบรวมข้อมูลการเต้นของหัวใจ การผ่าตัด การใช้ยา การให้คำปรึกษาของแพทย์ซึ่งอาจเป็นชนิดพบเห็นหน้า หรือสื่อสารทางไกลโดยอาศัยข้อมูลจากเซนเซอร์และโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น แนวคิดนี้ได้ปรากฏรูปธรรมในด้านความปลอดภัยทางถนนด้วย

ตัวอย่างเช่น OnStar เป็นรูปแบบบริการลูกค้าของบริษัทเจนเนอรัลมอเตอร์ตั้งต้นจากด้านความปลอดภัยทางถนน โดยอาศัยข้อมูลจากเซนเซอร์ต่างๆในตัวรถป้อนเข้าระบบเฝ้าระวังของบริษัทอย่างต่อเนื่อง ถ้าอุณหภูมิทำงาน ความเสียหายต่อรถก็จะแสดงระดับความรุนแรงของการชนด้วย ระบบจึงสามารถโยงไปสู่การขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน(Prahalad 2013)³⁴

ในสังคมประชาธิปไตย การมีส่วนร่วมเป็นหัวใจของการพัฒนาประเทศ การมีส่วนร่วมไม่เพียงทำให้มุมมองรอบด้านมากขึ้น หากยังเพิ่มการยอมรับต่อการเปลี่ยนแปลงตลอดจนผลกระทบที่จะตามมา ในด้านถนนปลอดภัย มีบทเรียนยืนยันคุณค่าของกระบวนการมีส่วนร่วมอันโปร่งใส นั่นคือ ชี้นำให้เห็นทางเลือกต่างๆในการควบคุมความเร็วพร้อมข้อดีข้อจำกัดและรับฟังเสียงสะท้อนเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อความสำเร็จในการดำเนินมาตรการ ทั้งนี้ไม่มีกระบวนการมีส่วนร่วมรูปแบบใดเป็นสูตรสำเร็จ^{35 36} รายงานเกี่ยวกับroadmap เพื่อใช้ประโยชน์จากไอซีทีในระบบขนส่งจราจรในประเทศฟินแลนด์...หนึ่งในประเทศผู้นำด้านไอซีทีของโลก ชี้นำไอซีทีช่วยให้เกิดบูรณาการฐานข้อมูลซึ่งจะเป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมของสังคมในการพัฒนาระบบขนส่งจราจร(Touminen 2010)³⁹ ผู้เสนอรายงานชิ้นนี้ย้ำว่า ท่ามกลางสังคมอันซับซ้อนมากขึ้นทุกที กระบวนการวางแผนระบบขนส่งจราจรปัจจุบันควรได้รับการต่อยอดหนุนเสริมจากการมีส่วนร่วมของสังคมเพื่อให้แนวทางการวางแผนเป็นไปในลักษณะรุกมากกว่ารับมากขึ้น เป็นที่น่ายินดีว่า การสัมภาษณ์ผู้อำนวยการสำนักความปลอดภัย ทำให้ทราบว่า กรมทางหลวงชนบทได้ให้ความสำคัญกับแนวทางการมีส่วนร่วมจึงจัดตั้ง”ศูนย์ระดมสมองทางหลวงชนบท” เป็นช่องทางร้องเรียนออนไลน์(<http://www.drr.go.th/bell/>)โดยมีหัวข้อครอบคลุม 4เรื่องหลักได้แก่ ทัวไป บุคคล หน่วยงาน และถนน จนถึงกุมภาพันธ์ 2014 มีกระทู้ร้องเรียนถนนมากถึง 5491กระทู้ 1386 หัวข้อ กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม ก็มีช่องทางทำนองเดียวกัน(http://map-server.doh.go.th/complainboard_doh/topicpeople.asp) และยังมีบริการอื่นๆ ได้แก่ สารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับคำนวณระยะทางและแสดงแผนที่ระหว่างอำเภอในแต่ละจังหวัด(<http://gisweb.doh.go.th/doh/download/>) บริการตรวจสอบสภาพจราจรผ่านมือถือ(Thailand Highway Traffic)

ความเป็นไปได้ในระยะสั้นสำหรับการประยุกต์ไอซีทีภายใต้หลักการมีส่วนร่วมดังกล่าว ได้แก่ การขยายผลหรือเพิ่มเติม...

1. ระบบรับรู้และประเมินพฤติกรรมการขับขี่ด้วยจีพีเอสและแผนที่ดิจิทัลให้ครอบคลุมรถโดยสารและรถบรรทุกทุกประเภท พร้อมทั้งเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้ และ/หรือผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการปรับตัวของกรมการขนส่งทางบกและผู้ประกอบการให้ผู้มีส่วนได้เสียรับรู้โดยง่ายโดยทั่วถึงสม่ำเสมอเป็นระยะเช่นทุกไตรมาส การปรับตัวอาจหมายถึง การให้รางวัล และ/หรือการประกาศเกียรติคุณผู้ประกอบการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดีทั้งด้านความปลอดภัย ความสะดวกสบาย การรักษาเวลาเดินทาง ต่อมาอาจยกระดับไปสู่การต่ออายุใบอนุญาตประกอบการ หรือต่ออายุสัมปทานเดินรถ
2. การส่งเสริมการใช้Application บนโทรศัพท์มือถือบนระบบปฏิบัติการ Android หรือ iOS ให้แพร่หลาย เพื่อให้ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือสามารถบันทึกภาพ และบันทึกความเร็วยานยนต์ที่โดยสาร แล้วส่งไปยังกรมการขนส่งทางบก เมื่อกรมการขนส่งทางบกได้รับเรื่องให้รีบแจ้งตอบรับทันที พร้อมกำหนดเวลาที่คาดว่าจะดำเนินการให้แล้วเสร็จและรายงานต่อสาธารณะและผู้แจ้งเหตุเป็นระยะสม่ำเสมอเช่นทุกไตรมาส

ทั้งสองกรณีต้องการฐานข้อมูลรองรับโดยพลันและมีระบบจัดการข้อมูลรวมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลแล้วออกรายงานให้สังคมได้รับรู้ทั่วถึงสม่ำเสมอเป็นระยะ ทั้งนี้จำเป็นต้องมีกลไกอภิบาลระบบข้อมูล เพราะไอซีที มีคุณและโทษหากไม่จัดการความเสี่ยงให้เหมาะสม ตัวอย่างความเสี่ยงของไอซีทีก็คือ การไม่ตระหนักต่อความไม่สมบูรณ์ ความคลาดเคลื่อน การบิดเบือนของข้อมูล(ISACA 2013)³⁷ การจัดการความเสี่ยงต้องอาศัยกลไกอภิบาลระบบสารสนเทศทำหน้าที่ประเมินคุณประโยชน์ บริหารความเสี่ยงให้อยู่ในขอบเขตที่เหมาะสม (risk optimisation) บริหารทรัพยากรในขอบเขตที่เหมาะสม(resource optimisation) (ISACA 2013)³⁷ การแข่งขันในอุตสาหกรรมยานยนต์ เผยให้เห็นแนวโน้มที่จะติดตั้งอุปกรณ์ไอซีทีเพิ่มขึ้นทุกที แต่มีความห่วงใยเกี่ยวกับหลักประกันความน่าเชื่อถือ และความเสถียรของอุปกรณ์เหล่านี้³⁸ ตัวอย่างเช่น ถ้าระบบห้ามล้ออัตโนมัติล้มเหลว โดยที่คนขับไม่รู้ล่วงหน้า อาจนำไปสู่หายนะ เช่นเดียวกัน ก็มีความกังวลเกี่ยวกับการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล การแจกแจงบทบาทระหว่างหน่วยงานสาธารณะกับหน่วยงานเอกชน ความยอมรับของผู้บริโภคต่อเทคโนโลยีไอซีที ในระบบขนส่ง(Touminen 2010)³⁹

ทั้งสองแนวทางข้างต้นได้รับเสียงสนับสนุนจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้อำนวยการสำนักความปลอดภัย กรมทางหลวงชนบท รองปลัดกระทรวงคมนาคม(ดูแลกรมการขนส่งทางบก) เลขาธิการสถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน และผู้แทนกระทรวงสาธารณสุขโดยการมอบหมายของปลัดกระทรวงสาธารณสุข (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวกที่ 2) นอกจากนี้ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคมได้ตอบรับข้อเสนอโครงการพัฒนาระบบเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจราจรโดยใช้มาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่อิงสาระส่วนใหญ่ของรายงานฉบับนี้(ภาคผนวกที่ 3)

ภาคผนวกที่ 1

TABLE 1: Overview of history of human factors researches, their outputs and outcomes.

			Empirical human factors design				WWII							
			1886–1899	1900–1909	1910–1919	1920–1929	1930–1939	1940–1949	1950–1959	1960–1969	1970–1979	1980–1989	1990–1999	2000–2009
Primary driving task	Controls	Human factors research and output	Empirical: control by human muscle power			Empirical: access controls while holding steering	Empirical: access controls while holding steering		Symbols to indicate function of controls		Anthropometrical data for hand reach (SAE J287, 1976), Standardized direction of movement of control (SAE J1139, 1977)			
		Outcome	Steering wheel, Foot pedal,			Horn button and timing lever around steering wheel Labels indicate its function	Shift lever, turn signal lever around the steering column		Comprehension of function for people with different languages		Designing location of controls Common design of control direction	Steering wheel switch	Integrated joystick (Toyota, 1998)	i-Drive with controller nob in the center console (BMW, 2001), integrated center control (Nissan 2001)
	Displays	Human factors research and output	Empirical: obtain information about vehicle condition	Empirical: visible information	Empirical: decrease amount of eye movements to check meters and gauges Clustered meters in instrument panel	Empirical: smaller eye shift to access the meter cluster	Empirical: smaller eye shift to access the meter cluster		Empirical: smaller eye shift to access the meter cluster Avoid influence of sunlight		Symbols for Motor Vehicle Control, indicators, and tell tales (SAE J1048, 1974, ISO2575)	Investigation of advantage of HUD for vehicle display (1970s)	Measurement of visual accommodation (Toyota 1998)	
		Outcome	Installing gauges and speedometer	Instrument panel with meters and gauges		Meter cluster in front of driver			Meter cluster in high position with sunshade		Commonly used symbols	Introduction of HUD for vehicle display (GM, Nissan 1988)	Introduction of center on-dash meter (Toyota)	
										Motor vehicle drivers' eye locations (SAE J941, 1965), Eyellipse (SAE Paper 680105, 1968) Passenger car rear vision (SAE J834, 1967)	Regulation for rear view mirrors (Directive 71/127/EEC, 1971), Field of view from automotive vehicles (SAE SP-381, 1973)	Backing sensor	Investigating visibility using digital human model Rear view monitor	Night Vision System
		Visibility to road scene	Human factors research and output	Empirical: perceive approaching vehicles from behind	Empirical: road scene visibility in rain condition									
		Outcome	Rear view mirror	Windshield screen wiper					Define range of drivers' eye positions Examine direct visibility		Specifying visible area in rear view mirrors Investigating location of traffic signals, traffic signs, pedestrians in the driver's view		Time and cost effective design of visibility using CAD	

TABLE 1: Continued.

		Empirical human factors design				WWII							
		1886–1899	1900–1909	1910–1919	1920–1929	1930–1939	1940–1949	1950–1959	1960–1969	1970–1979	1980–1989	1990–1999	2000–2009
Driver Workspace	Seating and packaging				Empirical: adapt to women drivers	Design drawing		Anthropometrical data for human body (SAE SP142A, 1955), SAE Manikin Subcommittee (1959)	Defining and measuring H-point (SAE J826, 1962), 2DM, 3DM Cabin space and seat layout design Precise design of seating configuration based on H-point,	Chrysler's Digital Human Model CYBERMAN (1974), Measurement of pressure distribution of seat Designing seat back angle	SAMMIE, CAD with digital human model, is in the market	Commercial digital human model, Ramisis, Jack Body movement analysis using motion capture system	Combining digital human model with CATIA and ALIAS CAD, estimating muscle load using DHM
						Seat adjuster	Cabin space design					Time and cost effective design of packaging	Evaluation of ingress/egress motion
	Vibration and comfort		Frederick Lanchester (UK) proposed the cabin movement is to be the same as that of human body while walking Peak frequency of cabin vibration was about 2.0 Hz					Seat cushion and comfort (SAE 1940')	Motor Vehicle Seating Manual (SAE J782, 1954)	Relationship between mechanical vibration and discomfort (ISO 2631, 1974)	Analysis of resonance frequency of body parts	Evaluation of vibration discomfort in multiaxis environment (ISO 2631-1, 1997)	Temporal factor in vibration discomfort
										Establish evaluation method for vibratory comfort	Designing cushion of seat	Evaluation to integrate vibration in multiaxis	
	Climate				Empirical: comfort in winter time						Thermal manikin	Equivalent temperature (SAE J2234, 1993)	Ergonomics of thermal environment of vehicle (ISO14505 series) Evaluation of cabin thermal comfort, combining thermal manikin, calculation of EHT, and subjective evaluation
						Cabin heater					Evaluation of vehicle climate	Evaluating thermal comfort using Equivalent Homogeneous Temperature	

TABLE 1: Continued.

		Empirical human factors design				WWII							
		1886–1899	1900–1909	1910–1919	1920–1929	1930–1939	1940–1949	1950–1959	1960–1969	1970–1979	1980–1989	1990–1999	2000–2009
Driver's condition	Driver's Fatigue								Physiological measure for fatigue (HR, GSR, BP) CFF study Recommendation of having rest Evaluation of vehicle vibration		HRV as a measure of fatigue		
	Impairment									Physiological measure for drowsiness, EEG, EOG, GSR	Partial eye closure as a measure of drowsiness (Dingus, 1986) Algorithm to detect drowsiness (NHTSA DOTHS808247, 1994)	Percentage of eye closure as measure of drowsiness (PERCLOS)	
												Drowsiness detection system	
Crash injury													
Crash injury	Human factors research and output						Instrument panel covered by sponge rubber (Tucker 1948, Chrysler 1949)	Investigation of body damage by accident Crash test using high speed camera Crash dummy (GM, Ford) Seat belt (Nash, 1949) Nondeformable passenger cell (Daimler-Benz 1952) 3-point seatbelt (Volvo, 1959) Head restraint (AM, 1959)	Crash dummy, FMVSS208 frontal crash test in 30 mph (1966)	Crash dummy, Hybrid II (1974), Hybrid III (1978) Injury index AIS-1971, AIS-1976	Dummy, Euro-SID-1 for side impact (1989)	Dummy for side impact, Bio-SID, more sensors and more biofidelity, (1990) and SID-II (1994)	
	Outcome								Collapsible steering column (GM, 1967) Mandatory belt use in front seat (1967, USA; 1969, Japan)	Standardized assessment method	Airbag	Side impact bar, Side airbag	
Interaction with driver information system													
Interaction with driver information system	Human factors research and output								There was tolerable visual sampling duration while driving (Senders, 1967)	Measurement of eye movement on in-car displays (Mourant, 1978)	Visual sampling model and glance time study (Wierwille)	Visual behavior and driving performance as a measure of distraction (Zwahlen, 1986), mental workload measures	Workload measurement for distraction: occlusion method (ISO16673, 2007) and LCT (ISO26002, 2011)
	Outcome								Single glance time was 0.5–1.5 seconds. Several glances for radio task		Assessment of IVIS using glance time	Discussion of map display JAMA guideline ver. 1.0 (1990), ver. 2.0 (1999) HARDIE guideline (1995)	Guidelines (JAMA ver. 3.0 (2004), AAM etc.) for information device

TABLE 1: Continued.

		1886–1899	Empirical human factors design			1930–1939	WWII		1960–1969	1970–1979	1980–1989	1990–1999	2000–2009
			1900–1909	1910–1919	1920–1929		1940–1949	1950–1959					
Interaction with advanced driver-assistance system	Human factors research and output												Overreliance, overtrust, and situation awareness with ADAS Analysis of driving behavior
	Outcome							Conventional cruise control			Antilock Braking System (ABS)	Electronic stability control (ESC), vehicle stability control (VSC) Adaptive cruise control (ACC) in the market, night vision	Lane-keep assist Full-range ACC Collision mitigation braking system
External communication access	Human factors research and output								Visual demand while driving (Senders, 1967)			Accident statistics analysis for risk of mobile phone use while driving	Naturalistic driving study
	Outcome								Cellular automobile phone service (ARP Finland, 1971; NTT, Japan, 1979)		Analog cellular service (US 1984)	Prohibition of hand held use of cellular phone (Swiss, 1996; Japan, 1999)	Regulations for use of cellular phone (USA, 2001 (NY), Germany, 2001; France, 2003; UK, 2003)
Driving behavior	Human factors research and output								Driver vehicle control model Development of early DS (GM)	Visual behavior while driving using eye tracker	Researches on UFOV	Visual attention measured by peripheral detection task	Naturalistic Driving study Driving behavior study using DS
Related technologies and vehicles environment		Very rough road	Increased speed		Radio tuner was installed		Highway mobile telephone (USA, 1946)		Development of highway		RDS-TMC (EU)	Telematics service (US OnStar 1995, Germany TeleAid 1997 BMW Assist 1999, Japan MONET 1997, Carwings 1998)	Smart phones

TABLE 1: Continued.

	1886–1899	Empirical human factors design				WWII 1940–1949	1950–1959	1960–1969	1970–1979	1980–1989	1990–1999	2000–2009
Organization and academic society		VDMI (currently VDA, Germany, 1901), SAE (USA, 1905)		SIA (France, 1927)		JSAE (Japan, 1947), FISTA (1948)	HEFS (USA, 1956), IEA (1959)	JSAE automotive ergonomics study group (Japan, 1962)		HFES Europe Chapter (1983)		
Public institutions				VTI (Sweden, 1923)	TRL (UK, 1933)	MIRA (UK, 1946), TNO human factors (The Netherlands 1949)	TTI (USA, 1950), BASt (Germany, 1951)	ONSER (road safety org France, 1961), UMTRI (USA, 1965), JARI (Japan, 1969), TNO Traffic Behavior Department (The Netherlands 1969)	NHTSA (USA, 1970), HUSAT (UK, 1970), IRT (France 1972)	INRETS/LESCO (combining ONSER and IRT, currently INFST-TAR/LESCOT) (France 1986)		
Conference meetings		SAE conference (USA, 1906)		TRB (USA, 1920)		FISITA congress (1947)	JSAE conference (Japan, 1951), HFES meeting (1957)	IEA congress (1961), Stapp (USA, 1962)	ESV conference (1971)	Vision in Vehicle (1985)	AVEC (1992), Driving Simulator Conference (1994), ITS World Congress (1994)	Driver Assessment Conference (USA, 2001), International Conference on Driver Distraction and Inattention (EU, 2009), AutomotiveUI (2009), HUMANIST (EU, 2008)
Social background		Speed violation penalty		Increase of number of vehicles (USA)			Increase of number of vehicles (Europe)	Media promotion for safety (Chevrolet, Corvair USA)	Media promotion for safety (Ford Pinto, USA)	Media promotion for safety (Jeep CJ05, Suzuki Samurai, Audi 5000, USA)	Media promotion for safety (GM CK pickup, USA)	Media promotion for safety (Ford Ram, Crown Victorias, Explorer, USA)

ภาคผนวกที่ 2 สรุปเนื้อหาการสัมภาษณ์และรายนามผู้ให้สัมภาษณ์

กรมทางหลวงชนบท

มีมาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศในประการต่อไปนี้

1. ระบบข้อมูลจุด/บริเวณเสี่ยงอันตรายบนถนนที่ค้นพบจากการสืบค้นสาเหตุเมื่อปรากฏรายงานอุบัติเหตุฯ และที่ได้จากการประเมินกายภาพถนน(road safety audit) เนื่องจากตระหนักว่าพื้นที่เส้นทางมีความเสี่ยงมากกว่าของกรมทางหลวงด้วยเป็นที่ดินบริจาคจึงไม่อาจกำหนดแนวเส้นทางได้แน่นอน การประเมินกายภาพถนนยังดำเนินการโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่รับผิดชอบการก่อสร้างเส้นทาง โดยที่กรมทางหลวงชนบทถ่ายทอดความรู้นี้ให้
2. ระบบรับแจ้งปัญหาการใช้ถนนจากชุมชนผ่านอาสาทางหลวงชนบท หน่วยงานสาขาระดับจังหวัด เว็บไซต์ หรือ ทางโทรศัพท์ และกำลังจะขยายไปสู่การรับภาพถ่ายจากโทรศัพท์มือถือในเดือนเมษายน 2557

เมื่อเปรียบเทียบกับระบบของประเทศออสเตรเลียที่ผู้ให้สัมภาษณ์เคยไปดูงาน ระบบข้างต้นยังมีโอกาสพัฒนาในแง่การจัดสรรทรัพยากร(คนและเงิน)ให้สอดคล้องกับขนาดของปัญหาที่ค้นพบ เนื่องจากยังไม่สามารถโน้มนำเจตจำนงทางการเมืองได้มากเท่าที่ควร ผู้ให้สัมภาษณ์เห็นด้วยในหลักการเรื่องการสร้างภาคีให้กว้างขวางเพื่อสนับสนุนการผลักดันเจตจำนงทางการเมืองรองรับการพัฒนาระบบความปลอดภัยทางถนนมากขึ้น

สำนักงานสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ(สสส)

เห็นชัดเจนว่า มาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นประโยชน์แน่ชัด การสนับสนุนของสสส.เป็นไปได้ในด้านการพัฒนาวิจัยโดยอาจร่วมมือกับหน่วยงานรัฐอื่นก็ได้ แต่ถ้าเป็นกรณีภาคเอกชน มีความกังวลเรื่องผลประโยชน์ทับซ้อนที่ผ่านมา สสส.ให้การสนับสนุนการเชื่อมโยงข้อมูลฐานเข้าด้วยกันเพื่อคาดประมาณจำนวนอุบัติเหตุฯให้แม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้มีการทำงานร่วมกันระหว่างบริษัทกลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถและสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ซึ่งก็ได้พบอุปสรรคจากการทำงานชนิดจากบนลงล่างนั่นคือ การประสานงานมีปัญหา การตอบสนองข้อตกลงระยะเวลานำเข้าข้อมูลล่าช้า เป็นต้น

ผู้แทนปลัดกระทรวงสาธารณสุข

เห็นชอบกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสื่อสาร ดังตัวอย่าง

1. Traffy Bsafe app ถ้าสามารถส่งเสริมให้เกิดการใช้อย่างแพร่หลายจะมีประโยชน์แน่นอน อย่างไรก็ตามไม่แน่ใจว่าการแจ้งเหตุหรือติดตามพฤติกรรมผู้ขับขี่รถจะมีนัยทางกฎหมายจริงจังเพียงใด และความเป็นไปได้ที่ผู้โดยสารจะใช้ทางเลือกนี้ร้องเรียนพฤติกรรมผู้ขับเนื่องจากคนไทยส่วนใหญ่อาจไม่ประสงค์จะให้เป็นเรื่องเป็นราวในทางกฎหมาย
2. กล้องถ่ายภาพรถฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรหรือตรวจจับความเร็วเป็นเทคโนโลยีที่ควรแพร่หลาย

ในทางปฏิบัติ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสื่อสารยังมีอุปสรรคเช่น ความไม่เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลของกรมการขนส่งทางบกและสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ดังนั้นการปรับโทษเมื่อฝ่าฝืนกฎจราจรก็ไม่ได้ผล

ในส่วนบริการการแพทย์ฉุกเฉิน มีความเห็นว่า

1. การแจ้งเหตุโดยอาศัยระบบจีไอเอสน่าจะเป็นประโยชน์ชัดเจนเพราะระบบปัจจุบันยังไม่สามารถระบุพิกัดภูมิศาสตร์จุดเกิดเหตุได้เพียงพอ
2. การมีส่วนร่วมของจังหวัดเป็นเงื่อนไขที่ยังขาดหายไปในการประยุกต์ใช้ระบบจีไอเอสตั้งแต่ขั้นการพัฒนา
3. ที่ผ่านมา จังหวัดอุบลราชธานีเป็นตัวอย่างที่ดีของพื้นที่ซึ่งสามารถระดมทุนนอกเหนือจากของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน จึงสามารถพัฒนาระบบติดตามรถพยาบาลได้
4. การนำข้อมูลในระบบสื่อสารส่งการมาใช้พัฒนาระบบการแพทย์ฉุกเฉินยังจำกัด ด้วยเหตุว่าพื้นที่ขาดความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ

เชื่อว่าเทคโนโลยีสารสนเทศสื่อสารเป็นประโยชน์ด้านการยกระดับถนนปลอดภัยในด้านการส่งเสริมความรับผิดชอบของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ด้านการติดตามสถานการณ์และความก้าวหน้าในการแก้ปัญหา ด้านการสืบสวนอุบัติเหตุ

ในส่วนบริการการแพทย์ฉุกเฉิน มีความเห็นว่า

1. สารสนเทศด้านการแพทย์ฉุกเฉินควรเชื่อมโยงกับระบบเฝ้าระวังการบาดเจ็บเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาบริการ
2. สถาบันฯได้เสนองบประมาณรองรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสื่อสารแล้วในหลายด้านการ
 - a. ระบุจุดเกิดเหตุและการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการ
 - b. การขยายความครอบคลุมบริการกู้ชีพ
 - c. การติดตามความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองความต้องการกู้ชีพ
 - d. การเสริมสมรรถนะรถพยาบาล
 - e. การทำแผนที่แสดงสมรรถนะของระบบบริการ
 - f. การฝึกอบรมพนักงานกู้ชีพ
 - g. การสื่อสาร และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างรพ.
3. ในทางอ้อมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสื่อสารจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพบริการห้องฉุกเฉิน ทั้งนี้สถาบันฯได้ประสานงานกับสรรพ(สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล)เพื่อพัฒนาทีมผู้ตรวจเยี่ยมแล้ว

ธุรกิจประกันภัย

ในหลักการผู้ให้สัมภาษณ์เห็นชอบกับการนำไอซีทีมาใช้เพื่อความปลอดภัยทางถนนและการแพทย์ฉุกเฉิน และได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ดังนี้

1. ฐานข้อมูลของธุรกิจประกันภัยข้อมูลการชนกันไม่สมบูรณ์ เพราะเข้าถึงข้อมูลหน่วยงานรับผิดชอบถนน บริการกู้ชีพ และข้อมูลยังกระจายกระจายโดยเฉพาะในส่วนคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ
2. การแลกเปลี่ยนข้อมูลของธุรกิจประกันภัยยังเป็นไปได้ยากเพราะความกังวลเรื่องการละเมิดสิทธิอันชอบของธุรกิจและลูกค้า รัฐควรเป็นผู้นำในการวางระบบอภีบาลสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อสาธารณะ โดยองค์ประกอบสำคัญของการอภีบาลระบบได้แก่ กฎหมาย มาตรฐานรหัสข้อมูล เครดิตของหน่วยงานรับผิดชอบในการรักษากฎหมาย
3. ความพยายามโยงประสบการณ์ซ้ำชีกับแรงจูงใจด้านเบี้ยประกันภัยไม่ได้รับการตอบสนองจากลูกค้า
4. เชื่อว่าไอซีทีสามารถทดแทนตำรวจได้มากในการบังคับใช้กฎหมายดังตัวอย่างในต่างประเทศเช่น เกาหลีใต้

รายนามผู้ให้สัมภาษณ์

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. นายธีรพงศ์ รอดประเสริฐ | รองปลัดกระทรวงคมนาคม ประธานคณะกรรมการ กปถ. |
| 2. นายสมัย โชติสกุล | ผู้อำนวยการสำนักความปลอดภัยอำนวยความสะดวกทางถนน
แทน อธิบดี กรมทางหลวงชนบท |
| 3. นพ.อนุชา เศรษฐเสถียร | เลขาธิการสถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน |
| 4. นพ.อนุรักษ์ อมรเพชรสถาพร | แทนปลัดกระทรวงสาธารณสุข |
| 5. นพ.บัณฑิต ศรีไพศาล | แทน ผู้จัดการ สสส. |
| 6. นายศุภกิจ อัคริรักษ์ | แทน เลขาธิการ คปภ. |
| 7. นายอาภากร ปานเลิศ | แทน เลขาธิการ คปภ. |
| 8. นายพัฒน์ กอบแก้วชัยพงษ์ | แทน เลขาธิการ คปภ. |

ภาคผนวกที่ 3 สำเนาหนังสือตอบรับของกระทรวงคมนาคม ต่อข้อเสนอแผนการพัฒนาระบบสารสนเทศสื่อสารของผู้รายงาน



ที่ คค ๐๒๑๐/๒๒๘

ถึง ศ.นพ.ไพบุลย์ สุริยะวงศ์ไพศาล

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้รับร่างข้อเสนอโครงการพัฒนาระบบเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจราจร โดยใช้มาตรการเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ แล้ว ขณะนี้อยู่ระหว่างเตรียมนำเสนอรองปลัดกระทรวงคมนาคม หัวหน้ากลุ่มภารกิจด้านการขนส่ง ก่อนนำเสนอคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิของกองทุนเพื่อความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนน เพื่อพิจารณาต่อไป และหากปรากฏความคืบหน้าเพิ่มเติมจะแจ้งให้ทราบต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ



สำนักงานปลัดกระทรวง
ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
โทรศัพท์ ๐ ๒๒๘๓ ๓๐๔๗
โทรสาร ๐ ๒๒๘๑ ๓๖๕๙

- ¹ Vallop Ditsuwan, Lennert J Veerman, Jan J Barendregt. The national burden of road traffic injuries in Thailand. . Population Health Metrics 2011, 9:2 <http://www.pophealthmetrics.com/content/9/1/2>
- ² Yawarat Porapakkham, Chalapati Rao, Junya Pattaraarchachai et al. Research Estimated causes of death in Thailand, 2005: implications for health policy. Population Health Metrics 2010, 8:14 <http://www.pophealthmetrics.com/content/8/1/14>
- ³ มูลนิธิไทยโรด์ รายงานสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2554 มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ
- ⁴ Department of the Environment, Transport and the Regions (2000). Tomorrow's roads-safer for everyone. DETR,London.
- ⁵ Paibul Suriyawongpaisa1, Ammarin Thakkestian, Aratta Rangpueng et al. Disparity in motorcycle helmet use in Thailand. International Journal for Equity in Health 2013, 12:74. <http://www.equityhealthj.com/content/12/1/74>
- ⁶ Victoria Transport Policy Institute. Transportation Cost and Benefit Analysis Techniques, Estimates and Implications [Second Edition]. 2009. <http://www.vtpi.org/tca/>
- ⁷ Information and communication technologies for development. http://en.wikipedia.org/wiki/Information_and_communication_technologies_for_development
- ⁸ Augusto Valeriani. Bridges of the Revolution Linking people, sharing informations and remixing practices . Paper presented at XXV° convegno SISP, Università degli Studi di Palermo – Dipartimento di Studi su Politica, Diritto e Società “Gaetano Mosca” 8-10 September 2011 http://www.sisp.it/files/uploads/Sisp_Valeriani_final.pdf
- ⁹ Farhan Beigh & Akhilesh Koul. An Ancillary Review of ICT based Technologies in the Road Safety Paradigm. International Journal of Information and Communication Technology Research. Volume 3 No. 5, May 2013 :188- 192 <http://www.esjournals.org>
- ¹⁰ "1965 – "Moore's Law" Predicts the Future of Integrated Circuits". Computer History Museum. 2007.
- ¹¹ Newstead SV, Cameron MH, Leggett LM. The crash reduction effectiveness of a network wide traffic police deployment system. Accid Anal Prev. 2001 May; 33(3):393-406.
- ¹² Bishai D, Asiimwe B, Abbas S, Hyder AA, Bazeyo W. Cost-effectiveness of traffic enforcement: case study from Uganda. Inj Prev. 2008 Aug;14(4):223-7. doi: 10.1136/ip.2008.018341.
- ¹³ Pilkington P, Kinra S. Effectiveness of speed cameras in preventing road traffic collisions and related casualties: systematic review. BMJ. 2005 Feb 12;330(7487):331-4.
- ¹⁴ Tay R, de Barros A. Should traffic enforcement be unpredictable? The case of red light cameras in Edmonton. Accid Anal Prev. 2011 May;43(3):955-61
- ¹⁵ Aeron-Thomas AS, Hess S. Red-light cameras for the prevention of road traffic crashes. Cochrane Database Syst Rev. 2005 Apr 18;(2):CD003862
- ¹⁶ Wilson C, Willis C, Hendrikz JK, Le Brocq R, Bellamy N. Speed cameras for the prevention of road traffic injuries and deaths. Cochrane Database Syst Rev. 2010 Nov 10;(11):CD004607. doi: 10.1002/14651858.CD004607
- ¹⁷ Mohan R Akella, Chaewon Bang, Rob Beutner et al. Evaluating the reliability of automated collision notification systems. Accident Analysis & Prevention Volume 35, Issue 3, May 2003, Pages 349–360
- ¹⁸ Kristofer D. Kusano, Hampton C. Gabler. Automated crash notification: Evaluation of in-vehicle principal direction of force estimations. Transportation Research Part C: Emerging Technologies. Volume 32, July 2013, Pages 116–128
- ¹⁹ Motoyuki Akamatsu, Paul Green, and Klaus Bengler. Automotive Technology and Human Factors Research: Past, Present, and Future. International Journal of Vehicular Technology Volume 2013, Article ID 526180, 27 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/526180>
- ²⁰ กันวิร์ กนิษฐพงศ์ และคณะ ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย รายงานการวิจัยเรื่อง “โครงการการวิจัยการใช้ความเร็วเพื่อการขับขี่ที่ปลอดภัย” สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย กรกฎาคม 2551
- ²¹ การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีจีพีเอส (GPS) เพื่อการประเมินพฤติกรรมการขับรถยนต์อย่างปลอดภัย
- ²² ถนัด เหลืองนฤทัย และคณะ สิทธิบัตร วิธีการและระบบเทคโนโลยีการขับขี่ที่ปลอดภัยและแจ้งเตือนให้ขับตามความเร็วแนะนำ เลขที่คำขอสิทธิบัตร TH 1201002438 http://www.thairoadsafety.net/patent04_speed.html
- ²³ ถนัด เหลืองนฤทัย และคณะ สิทธิบัตร วิธีการระบุแบบการใช้อัตราเร่งในการขับยานพาหนะอย่างปลอดภัย เลขที่คำขอสิทธิบัตร TH – 1301003423 <http://www.thairoadsafety.net/patent.html>
- ²⁴ ถนัด เหลืองนฤทัย และคณะ สิทธิบัตร วิธีการประเมินรูปแบบพฤติกรรมการขับรถและรูปแบบการแสดงผล เลขที่คำขอสิทธิบัตร TH-130100231 <http://www.thairoadsafety.net/patent.html>
- ²⁵ ถนัด เหลืองนฤทัย และคณะ สิทธิบัตร วิธีการระบุแบบการขับยานพาหนะในวิถีโค้ง เลขที่คำขอสิทธิบัตร **TH 1201004541**
- ²⁶ NECTEC Driving score 2.0 beta โปรแกรมวิเคราะห์การใช้ความเร็วในการขับยานพาหนะและการแสดงผล http://www.thairoadsafety.net/DrivingScore/f1_main.php
- ²⁷ ศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยทางถนน (ศวปถ.) เสาหลักสร้างถนนปลอดภัย สัมมนาระดับชาติความปลอดภัยทางถนนครั้งที่ 10 “ทศวรรษแห่งการลงมือทำ: Time for action” 25-26 สิงหาคม 2554 ณ ศูนย์นิทรรศการ และการประชุมไบเทค บางนา กทม. มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ (มสช.)

²⁸ Suriyawongpaisal P & Kanchanasut S. Road traffic injuries in Thailand: Trends, selected underlying determinants and status of intervention. Injury control and safety promotion. 2003; 10(1-2) : 95-104

²⁹ NECTEC Traffy bSafe เครื่องช่วยเฝ้าระวังด้านความปลอดภัยจราจร <http://its.nectec.or.th/2011/09/02/traffy-bsafe/>

³⁰ NECTEC Traffy bSafe เครื่องช่วยเฝ้าระวังด้านความปลอดภัยจราจร <http://its.nectec.or.th/2011/09/02/traffy-bsafe/>

³¹ NECTEC Traffy โครงการพัฒนาระบบประเมินและรายงานสภาพจราจร <http://its.nectec.or.th/postgpsdata-2/>

³² สถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน ระบบสารสนเทศการแพทย์ฉุกเฉิน Information Technology for Emergency Medical System http://ws.niems.go.th/items_front/index.aspx

³³ Piyapong Jiwattanakupaisarn, Kunawee Kanitpong, Sattrawut Ponboon et al. Does law enforcement awareness affect motorcycle helmet use? Evidence from urban cities in Thailand *Global Health Promotion* 1757-9759; Vol 20(3): 14–24; <http://www.sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav> DOI: 10.1177/1757975913499030 <http://ghp.sagepub.com>

³⁴ C. K. Prahalad and Venkatram Ramaswamy The New Frontier of Experience Innovation Magazine: Summer 2003 Research Feature July 15, 2003 <http://sloanreview.mit.edu/article/the-new-frontier-of-experience-innovation/>

³⁵ Taylor D & Tight M. Public attitudes and consultation in traffic calming schemes. *Transport Policy* 1997;4(3):171-182

³⁶ Tim Murphy. NEIGHBOURHOOD TRAFFIC CALMING POLICY AND PROCEDURES, CORPORATION OF DELTA, BRITISH COLUMBIA, March 2003

³⁷ ISACA BIG DATA impacts & benefits. An ISACA white paper. http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/Documents/Big-Data_whp_Eng_0413.pdf?id=347047f0-e622-406b-9e1d-506e49a6d756

³⁸ COMMITTEE ON COMMERCE, SCIENCE, AND TRANSPORTATION, UNITED STATES SENATE. THE ROAD AHEAD: ADVANCED VEHICLE TECHNOLOGY AND ITS IMPLICATIONS, ONE HUNDRED THIRTEENTH CONGRESS, FIRST SESSION MAY 15, 2013 <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CHRG-113shrg82768/html/CHRG-113shrg82768.htm>

³⁹ A. Tuominen, T. Ahlqvist. Is the transport system becoming ubiquitous? Socio-technical roadmapping as a tool for integrating the development of transport policies and intelligent transport systems and services in Finland. *Technological Forecasting & Social Change* 77 (2010) 120–134