สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

และ

สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย

มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ

รายงานฉบับสมบูรณ์

Final Report

เรื่อง

การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

(Development of A Road Safety - ROSA - Index)

Order Key 22870
BIB Key 64920

เลขหมู่ ...
เลขทะเบียน ...
26 ส.ค. 2542

โดย

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

มิถุนายน 2542

สรุปย่อ

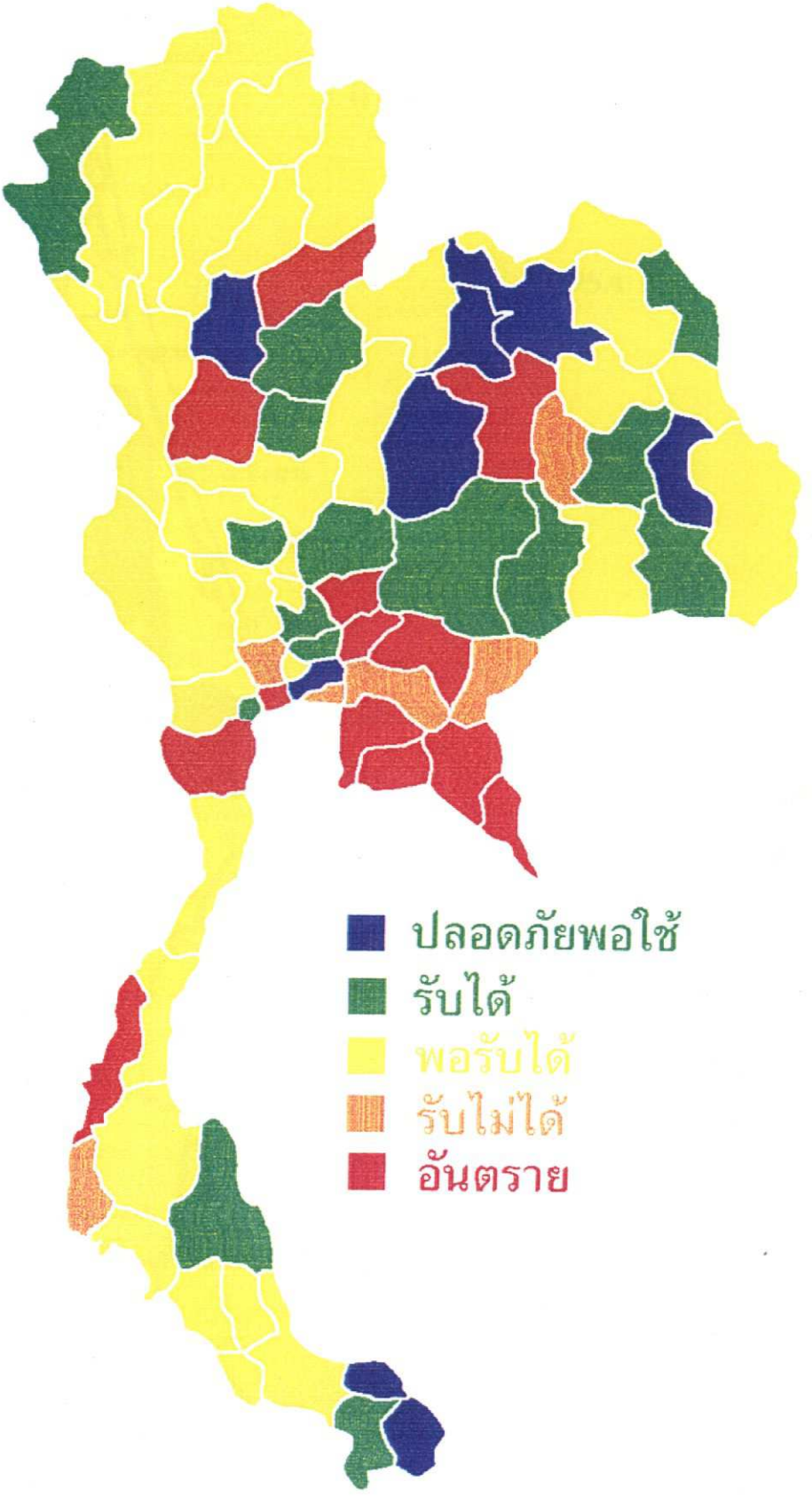
อุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนเป็นปัญหาของโลก โดยเฉพาะในส่วนของประเทศกำลังพัฒนา ประเทศไทยมีปัญหาสุขภาพจากอุบัติเหตุจราจรมากเป็นอันดับต้น ๆ และเป็นอันดับแรกของกลุ่มคนหนุ่มสาว ค่าเสียหายจากการบาดเจ็บ การสูญเสียเวลาอันมีค่าของชีวิต การสูญเสียชีวิต ฯลฯ มีมูลค่านับแสนล้านบาทต่อปี

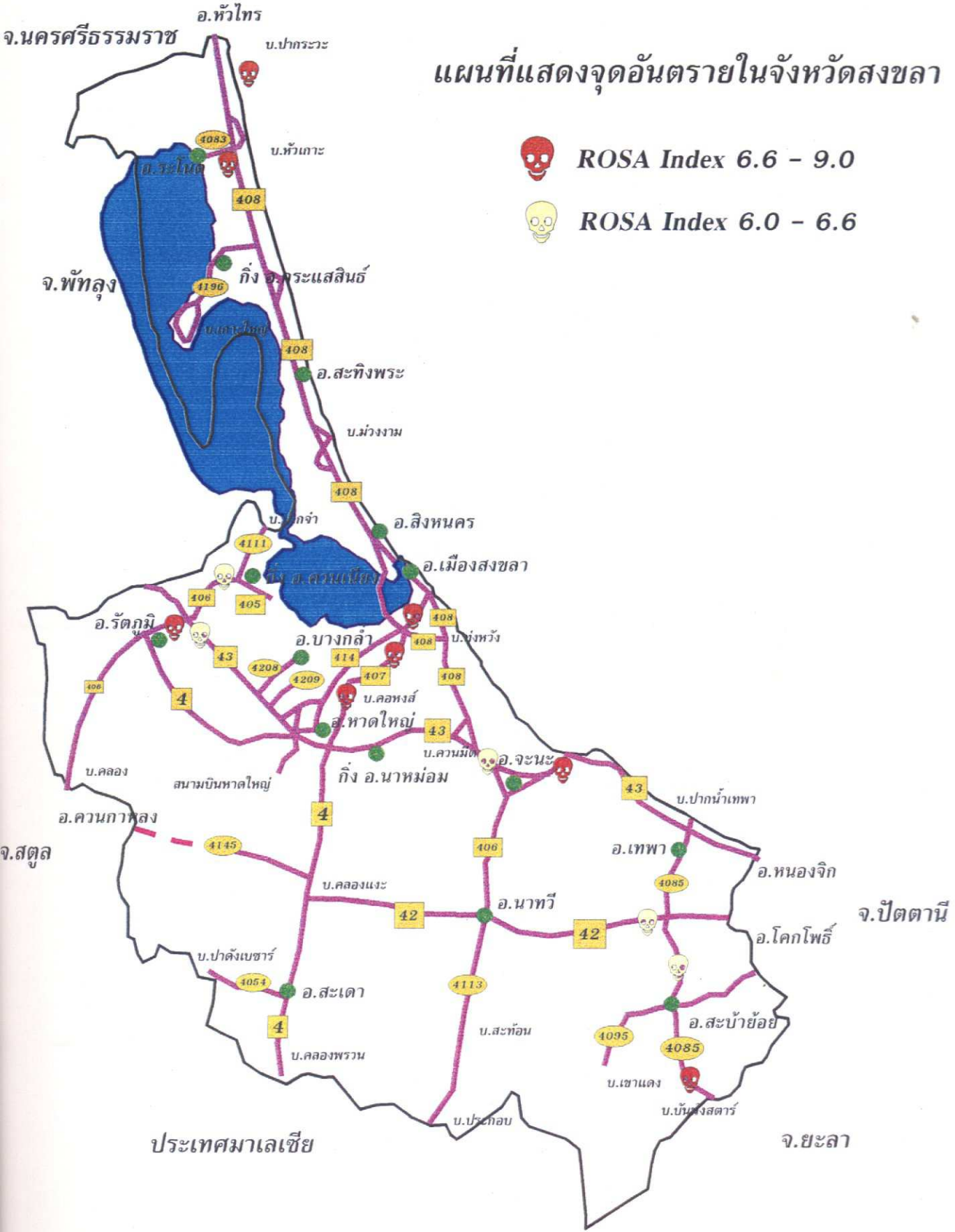
โครงการการสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน เป็นรูปแบบใหม่รูปแบบหนึ่งที่ได้มีการคิด มีการนำเสนอ และมีการศึกษาเพื่อผลในระดับมหภาคในที่นี้ โดยมีเป้าหมายเพื่อใช้เป็นดัชนีชี้วัดให้เกิดการแข่งขันกันในการแก้ไขปัญหาเรื่องนี้ในระดับจังหวัด และในระดับเส้นทางในที่สุด

ได้มีการจัดสร้างโปรแกรม Visual Basic ขึ้นมาเพื่อช่วยประมวลหาค่าดัชนีจากตัวชี้วัดที่ได้คัดเลือกมา 4 ค่าในโครงการศึกษาระดับจังหวัดนี้ กล่าวคือ อัตราการเสียชีวิตต่อแสนประชากร อัตราการเสียชีวิตต่อหมื่นยานพาหนะ อัตราผู้ป่วยในต่อแสนประชากร และอัตราผู้ป่วยนอกต่อแสนประชากร ได้มีการพิจารณาความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด และได้มีการทดสอบความไว (Sensitivity Analysis) ของค่าน้ำหนักที่ให้กับตัวชี้วัดที่มีผลต่อค่าดัชนี ผลการทดสอบสรุปเบื้องต้นได้ว่า ดัชนีที่จัดสร้างขึ้นน่าจะใช้งานได้ดีพอสมควร หากแต่ข้อมูลพื้นฐานที่จะนำมาประกอบเป็นค่าตัวชี้วัดจักต้องได้รับการพิจารณาดำเนินการให้มีการได้มาอย่างใกล้เคียงความถูกต้องให้มากที่สุดไปพร้อม ๆ กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำนวนผู้เสียชีวิต

การพิจารณาระดับความปลอดภัยในระดับสายทาง โดยใช้ข้อมูลตัวอย่างในจังหวัดสงขลา ได้ใช้ตัวชี้วัดอื่นนอกเหนือจากที่ได้กล่าวมา กล่าวคือ อัตราการเสียชีวิตต่อระยะทางหนึ่งล้านคัน-กิโลเมตร อัตราการบาดเจ็บ และอัตราการเกิดอุบัติเหตุในหน่วยเดียวกัน ผลการศึกษาได้มีการจัดสร้างโปรแกรมในลักษณะคล้ายคลึงกับที่ได้มีการดำเนินการสำหรับการสร้างดัชนีเปรียบเทียบระหว่างจังหวัดที่ได้มีการดำเนินการก่อนหน้านี้

นอกเหนือไปจากนั้น ได้มีการจัดทำ Website ชั่วคราวเพื่อให้มีการนำเสนอข้อมูลผ่านเครือข่าย Internet ซึ่งผู้ใช้สามารถเปิดหาข้อมูลอุบัติเหตุรวมทั้ง ผลงานวิจัยชิ้นนี้ได้ โดยเข้าไปที่ http://discovery.eng.psu.ac.th/html/rosa/index.htm


ปลอดภัยพอใช้
รับได้
พอรับได้
รับไม่ได้
อันตราย


แผนที่แสดงจุดอันตรายในจังหวัดสงขลา
ROSA Index 6.6 - 9.0
ROSA Index 6.0 - 6.6
อ.หัวไทร
จ.นครศรีธรรมราช
บ.ปากระวะ
บ.หัวเกาะ
อ.ระโนด
4083
408
จ.พัทลุง
กิ่ง อ.กระแสสินธุ์
4196
บ.เกาะใหญ่
408
อ.สะทิงพระ
บ.ม่วงงาม
408
บ.[illegible]กจำ
อ.สิงหนคร
4111
อ.เมืองสงขลา
กิ่ง อ.ควนเนียง
406
405
อ.รัตภูมิ
อ.บางกล่ำ
408
บ.บ่งหวัง
43
4208
414
4209
407
408
406
4
บ.คอหงส์
อ.หาดใหญ่
43
บ.ควนมีด
อ.จะนะ
บ.คลอง
สนามบินหาดใหญ่
กิ่ง อ.นาหม่อม
43
บ.ปากน้ำเทพา
อ.ควนกาหลง
4
จ.สตูล
4145
406
อ.เทพา
อ.หนองจิก
บ.คลองแงะ
4085
อ.นาทวี
จ.ปัตตานี
42
42
อ.โคกโพธิ์
บ.ปาดังเบซาร์
4113
4054
อ.สะเดา
4
บ.สะท้อน
อ.สะบ้าย้อย
4095
4085
บ.คลองพรวน
บ.เขาแดง
บ.บันนังสตาร์
บ.ประกอบ
ประเทศมาเลเซีย
จ.ยะลา

แผนที่แสดงจุดอันตรายในจังหวัดสงขลา
N
จ.นครศรีธรรมราช
อ.หัวไทร
จ.พัทลุง
อ.ระโนด
กิ่ง อ.กระแสสินธุ์
อ.สะทิงพระ
อ.สิงหนคร
อ.เมืองสงขลา
กิ่ง อ.ควนเนียง
อ.รัตภูมิ
อ.บางกล่ำ
อ.หาดใหญ่
กิ่ง อ.นาหม่อม
อ.จะนะ
อ.ควนกาหลง
จ.สตูล
อ.เทพา
อ.นาทวี
อ.สะเดา
อ.สะบ้าย้อย
อ.หนองจิก
อ.โคกโพธิ์
จ.ปัตตานี
จ.ยะลา
ประเทศมาเลเซีย
ไหล่ทางดี
เส้นขอบทางไม่มี/ชำรุด
ไหล่ทางไม่มี/ต่างระดับ
ทางแยกกำลังก่อสร้าง
มีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟบ่อย
โค้งอันตราย (เก็บเรียบ)
ทางเชื่อม/แยกอยู่บนทางโค้ง จำนวนมาก ไม่มีสัญญาณไฟ
โค้งอันตราย
ชุมชน
กม.6-11 เขตโรงงาน/ชุมชน ไหล่ทางกว้าง สะพานแคบ
ทางแยกเข้าจะนะ ไม่มีสัญญาณไฟ
กม.ที่ 35-38 โค้งป่ากบทางตันตราย
สะพานแคบ
แยกตันตราย
ทางแคบ ไม่มีไหล่ทาง
ทางผ่านที่เนิน ไหล่ทางแคบ
สนามบินหาดใหญ่
ป่าคังเบซาร์
ม.คลองพรวน
ม.สะท้อน
ม.ประกอบ
ม.เขาแดง
ม.เก้าห้องสตาร์
ม.ปากน้ำเทพา
ม.คลองแงะ
ม.คลอง
ม.ควนหิน
ม.บางหวัง
ม.ปากจ่า
ม.ม่วงงาม
ม.หัวเกาะ
ม.เกาะใหญ่
ม.ปากระวะ
4083
408
4196
4111
406
405
43
4208
414
4209
407
4
4145
42
4054
4113
4095
4085

สารบัญ

หน้า

คำนำ ..... (i)
กิตติกรรมประกาศ..... (ii)
คณะผู้ศึกษา.. ..... (iii)
สรุปย่อ..... (iv)
สรุปดัชนีเปรียบเทียบระดับจังหวัด.....(v)
แผนที่แสดงจุดอันตรายในจังหวัดสงขลา.....(vi)
สารบัญ.....(viii)
สารบัญตาราง.....(xii)
สารบัญรูป.....(xiii)

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความนำ..... 1-1
1.2 ความสำคัญของการสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน..... 1-2
1.3 การพัฒนารูปแบบการสร้างดัชนีฯ..... 1-2
1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ..... 1-3
1.4.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป..... 1-3
1.4.2 วัตถุประสงค์จำเพาะ..... 1-3
1.5 ผลลัพธ์ที่คาดหวัง..... 1-4
1.6 วิธีการศึกษา..... 1-5
1.7 การนำดัชนีไปใช้งาน..... 1-6

บทที่ 2 ความปลอดภัยบนท้องถนน 2-1

2.1 ความปลอดภัยบนท้องถนนในโลก..... 2-1
2.1.1 ความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในโลก..... 2-1
2.1.2 ความรุนแรงของอุบัติเหตุฯบนท้องถนนโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ..... 2-1
2.2 ความปลอดภัยบนท้องถนนในประเทศไทย..... 2-2
2.2.1 ความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศไทย..... 2-2

หน้า

2.2.2 ความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศไทย..... 2-4
2.2.3 ประเภทของยานพาหนะที่ประสบอุบัติเหตุในประเทศไทย.....2-10
2.3 ความปลอดภัยบนท้องถนนในภูมิภาคของประเทศไทย.....2-12
2.4 ความปลอดภัยบนท้องถนนในจังหวัดสงขลา.....2-12

บทที่ 3 การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน 3-1
3.1 ตัวชี้วัดความปลอดภัยบนท้องถนน 3-1
3.1.1ตัวชี้วัดความปลอดภัยบนท้องถนนในต่างประเทศ..... 3-1
3.1.2 ตัวชี้วัดความปลอดภัยบนท้องถนนในประเทศไทย.....3-8
3.2 ตัวแปร (Variables) ที่สามารถสืบค้นได้ในประเทศ.....3-10
3.2.1 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในจังหวัด..... 3-10
3.2.2 จำนวนผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกจากอุบัติเหตุฯบนท้องถนนในประเทศ..... 3-11
3.2.3 จำนวนประชากรในจังหวัด..... 3-11
3.2.4 จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนในจังหวัด..... 3-11
3.2.5 ความยาวถนน และปริมาณการเดินทางในจังหวัด.....3-12
3.2.6 ปริมาณการใช้พลังงานการขนส่งในจังหวัด.....3-13
3.3 ความเชื่อถือได้ของค่าตัวแปร.....3-13
3.3.1 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน.....3-14
3.3.2 จำนวนผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกจากอุบัติเหตุฯบนท้องถนน..... 3-19
3.3.3 จำนวนประชากรในจังหวัด.....3-21
3.3.4 จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนในจังหวัด.....3-21
3.4 ดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนนระดับจังหวัด..... 3-22
3.4.1 ส่วนประกอบของดัชนี.....3-23
3.4.2 น้ำหนักของส่วนประกอบของดัชนี.....3-24
3.4.3 การคำนวณค่าดัชนี.....3-26
3.5 โปรแกรมคำนวณค่าดัชนี..... 3-27
3.5.1 ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรม.....3-27
3.5.2 แนวคิดแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับคำนวณค่าดัชนีฯ.....3-27
3.5.3 ตัวอย่างการคำนวณ.....3-29

หน้า

3.5.4 ผลการทดสอบโปรแกรมเบื้องต้น....3-29
3.5.5 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis)....3-30
3.5.6 ความต่างของค่าดัชนีจากข้อมูลตัวชี้วัดที่แตกต่าง.... 3-37
3.5.7 Fuzzy Sets และ Fuzy Logic ในการหาดัชนี.... 3-37
3.6 ROSA HOMEPAGE.... 3-41
3.7 จุดอันตรายบนท้องถนนในจังหวัดสงขลา.... 3-41
3.8 เส้นทางหลวงในจังหวัดสงขลา.... 3-49
3.9 โปรแกรมคำนวณค่าดัชนีระดับสายทางในจังหวัดสงขลา.... 3-56

บทที่ 4 สรุปการดำเนินการโครงการ....4-1
4.1 สรุปการดำเนินโครงการ....4-1
4.1.1 สรุปผลการจัดทำดัชนี ROSA เปรียบเทียบระหว่างจังหวัด 4-1
4.1.2 สรุปผลการจัดทำดัชนี ROSA เปรียบเทียบระดับสายทางในจังหวัดสงขลา...4-2
4.2 ข้อวิจารณ์และคำชี้แจง 4-2
4.2.1 ข้อวิจารณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ 4-2
4.2.2 จุดอ่อนและจุดแข็งของดัชนี 4-3
4.3 ข้อเสนอแนะ....4-6
4.3.1 การตั้งเป้าหมายความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูล 4-6
4.3.2 การจัดทำโปรแกรมเก็บข้อมูลระดับจังหวัด.... 4-6
4.3.3 การประสานงานระหว่างหน่วยงาน.... 4-7
4.3.4 การประชาสัมพันธ์....4-8
4.3.5 การใช้ดัชนีเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาเส้นทางทางกายภาพ 4-8

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก ก รายงานการประชุมระดมความคิดเห็น

ภาคผนวก ข บทความเปรียบเทียบข้อมูลจากนิยามการเสียชีวิตที่ไม่ตรงกันในต่างประเทศ

ภาคผนวก ค โปรแกรมคำนวณค่าดัชนี

ภาคผนวก ง PowerPoint Presentation ของการนำเสนอโครงการ ROSA

ภาคผนวก จ ข้อวิจารณ์จากผู้อ่าน Draft Final Report

เอกสารแยกเล่มต่างหาก :

เอกสารผนวกรายงาน
"ข้อมูลและการแสดงผลจากข้อมูล
อุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศไทย"

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 สถิติอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2530-2540.....2-5
ตารางที่ 2.2 จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนในประเทศในปี พ.ศ. 2530 และ 2539.....2-7
ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างจำนวนรถที่จดทะเบียน จำแนกตามพระราชบัญญัติ ปี พ.ศ.2533-2539....2-8
ตารางที่ 2.4 ประเภทยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุทั่วราชอาณาจักร ปี พ.ศ.2539-2540.....2-10
ตารางที่ 2.5 จำนวนยานพาหนะแยกตามประเภทที่จดทะเบียน ณ วันที่ 31 ธค 2540.....2-11
ตารางที่ 3.1 การเปรียบเทียบข้อมูลการเสียชีวิตบนท้องถนนปี 2538 ของสาธารณสุข.....3-16
ตารางที่ 3.2 การแปลงตัวชี้วัดให้เป็นสัมประสิทธิ์.....3-28
ตารางที่ 3.3 ผลการทดสอบการแปรค่าตัวถ่วงของอัตราเสียชีวิตต่อประชากร.....3-29
ตารางที่ 3.4 ดัชนี ROSA คำนวณจากค่าตัวชี้วัดใหม่.....3-38
ตารางที่ 3.5 อุบัติเหตุบนทางหลวงกรมทางหลวงในจังหวัดสงขลา.....3-46
ตารางที่ 3.6 รายละเอียดเส้นทางหลวงในจังหวัดสงขลา.....3-51
ตารางที่ 3.7 อุบัติเหตุบนทางหลวงในความควบคุมแขวงการทางสงขลา 3-53

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 อัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะ 10,000 คันในบางประเทศในโลก.....2-3
รูปที่ 2.2 แนวโน้มของจำนวนอุบัติเหตุ / ผู้เสียชีวิตระหว่างปี พ.ศ.2530-2540.....2-5
รูปที่ 3.1 จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้ป่วยอาการสาหัส / ตายต่อประชากรแสนคนในออสเตรเลีย.....3-2
รูปที่ 3.2 จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้ป่วยอาการสาหัส / ตายต่อหนึ่งร้อยล้านคัน-กม.ในออสเตรเลีย....3-2
รูปที่ 3.3 จำนวนผู้เสียชีวิตต่อประชากร 100,000 นในออสเตรเลีย.....3-3
รูปที่ 3.4 จำนวนผู้เสียชีวิตต่อระยะทางหนึ่งร้อยล้านคัน-กม.ในออสเตรเลีย.....3-3
รูปที่ 3.5 จำนวนผู้เข้ารับการรักษาใน รพ.ต่อประชากรแสนคนในออสเตรเลีย.....3-3
รูปที่ 3.6 จำนวนผู้เข้ารับการรักษาใน รพ. ต่อระยะทางร้อยล้านคัน-กม.ในออสเตรเลีย.....3-4
รูปที่ 3.7 ค่าใช้จ่ายทางสังคม (ล้านเหรียญออสเตรเลีย) ของอุบัติเหตุที่มีผู้มีอาการสาหัส / เสียชีวิต ต่อประชากร 100,000 คนในออสเตรเลีย.....3-4
รูปที่ 3.8 ค่าใช้จ่ายทางสังคม (ล้านเหรียญออสเตรเลีย) ของอุบัติเหตุที่มีผู้มีอาการสาหัส / เสียชีวิต ต่อระยะทางร้อยล้านคัน-กม.คนในออสเตรเลีย.....3-4
รูปที่ 3.9 ตัวชี้วัดระหว่างอัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสนคนและต่อพาหนะหมื่นคัน.....3-8
รูปที่ 3.10 การกำหนดค่าตัวถ่วงและสัมประสิทธิ์.....3-30
รูปที่ 3.11 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดสงขลา.....3-34
รูปที่ 3.12 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดอำนาจเจริญ.....3-34
รูปที่ 3.13 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดสมุทรสาคร.....3-34
รูปที่ 3.14 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดกาญจนบุรี.....3-35
รูปที่ 3.15 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดประจวบคีรีขันธ์.....3-35
รูปที่ 3.16 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดกระบี่.....3-35
รูปที่ 3.17 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดมหาสารคาม.....3-36
รูปที่ 3.18 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดแม่ฮ่องสอน.....3-36
รูปที่ 3.19 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับกรุงเทพมหานคร.....3-36
รูปที่ 3.20 การเปลี่ยนแปลงลำดับที่จังหวัดต่างๆจากความแตกต่างของค่าตัวชี้วัด 1 ค่า.....3-40
รูปที่ 3.21 จุดที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงในเมืองหาดใหญ่.....3-44
รูปที่ 3.22 เส้นทางหลวงในจังหวัดสงขลา.....3-50
รูปที่ 3.23 สถิติอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงแขวงการทางสงขลา.....3-55

รูปที่ 3.24 โปรแกรมดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนนระดับสายทาง.....3-57
รูปที่ 3.25 แผนที่แสดงจุดอันตรายในจังหวัดสงขลา.....3-58
รูปที่ 3.26 แผนที่แสดงจุดอันตรายบนทางหลวงในจังหวัดในสงขลา.....3-59

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความนำ

ภาระสุขภาพที่ยิ่งใหญ่ที่สุดของประเทศไทยในปัจจุบัน นอกจากความสูญเสียจากโรคแล้ว ก็คือ ความสูญเสียจากภัย *โดยเฉพาะจากอุบัติภัย* *และโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากอุบัติภัยบนท้องถนน* ตัวเลขการสูญเสียแต่ละปีปัจจุบันมีมูลค่านับแสนล้านบาท ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ [1] ได้รายงานสรุปความสูญเสียทางเศรษฐกิจจำนวนประมาณ 70,000 ล้านบาทในปี 2536 ซึ่งเท่ากับประมาณ 2.23 เปอร์เซ็นต์ของ GNP ของประเทศไทยในปีนั้น นอกจากนี้ ได้มีรายงานการสูญเสียชีวิตที่มีสุขภาพดีของคนไทยปีหนึ่ง ๆ กว่า 2 ล้าน DALY (Disability - Adjusted Life Year) ซึ่งเป็นค่าผลรวมจากการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร รวมถึงการมีชีวิตอยู่ต่อไปอย่างทรมาน ซึ่งการที่คน ๆ หนึ่งเสียชีวิตเร็วขึ้น 1 ปี จะหมายถึงการสูญเสีย 1 DALY / คน / ปี และการเป็นอัมพาตทั้งตัวจะหมายถึงการสูญเสีย 0.7 - 1.0 DALY / คน / ปี ที่ต้องทนทุกข์ทรมาน เป็นต้น [2] แผนงานของรัฐ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540 – 2544 ได้มีการกำหนดให้มีการพัฒนาระบบความมั่นคงทางสังคม ด้วยการสนับสนุนการให้ความรู้และการสร้างความตระหนักถึงความสำคัญในการป้องกันและระงับอุบัติภัยทุกอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ใช้รถใช้ถนน แต่การปฏิบัติให้ได้ผลตามแผนงานยังเป็นสิ่งที่ต้องมีการดำเนินการโดยหลายฝ่ายต่อไป

ประมาณกลางปี พ.ศ. 2540 สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย (สวสท) ได้ประเมินสถานการณ์ และได้มีการทบทวนองค์ความรู้ร่วมกับหน่วยงานหลายหน่วยที่เกี่ยวข้องกับอุบัติภัยบนท้องถนน และได้ข้อสรุปว่า องค์ความรู้ที่มีลำดับความสำคัญสูง ที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ไปในทิศทางที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

---

[1] ดร. ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ **ความสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากอุบัติภัยจราจร** เอกสารสมุดปกขาว TDRI (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งประเทศไทย) ฉบับที่ 9, กรกฎาคม 2537 หน้า 7

[2] รศ.นพ.วีระศักดิ์ จงสุวิวัฒน์วงศ์, **การบรรยายพิเศษ การประชุมวิชาการสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข ครั้งที่** 2, 6 พฤษภาคม 2541, โรงแรมปรินซ์พาเลซ กรุงเทพมหานคร

1 **ดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน**
2 การสาธิตรูปแบบการแก้ปัญหาระดับจังหวัด
3 การพัฒนานโยบายสาธารณะ และ
4 การทบทวนสถานการณ์ เทคโนโลยี และทางเลือก

*รายงานฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา**การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน** ซึ่งเป็นข้อสรุปข้อที่หนึ่งของ สวสท ในครั้งนั้น* โดย สวสท ได้ทำหน้าที่ผลักดันให้เกิดการวิจัย ทำหน้าที่ประสานงานจัดหางบประมาณการวิจัยจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส) และทำหน้าที่ติดตาม ให้ข้อเสนอแนะข้อแนะนำ และตรวจสอบความก้าวหน้าในการดำเนินการวิจัยอย่างใกล้ชิดตลอดมา

โครงการ " **การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน** " นี้ ประกอบด้วยส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

ก รายงานหลักของการวิจัย พร้อมโปรแกรมการคำนวณค่าดัชนีฯ
ข Home Page เผยแพร่ผลการศึกษา
ค ต้นฉบับแผ่นปลิวการประชาสัมพันธ์จุดอันตรายบนท้องถนนในจังหวัดสงขลา

1.2 ความสำคัญของการสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

ดัชนีหลายอย่าง เช่น ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ดัชนีผู้บริโภค มีประโยชน์ในการสะท้อนสภาพด้านนั้น ๆ และเป็นเสมือนกลไกสำคัญในการผลักดันให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องรับผิดชอบ ที่ผ่าน ๆ มา การดูแลความปลอดภัยบนท้องถนนยังมีไม่พอ หรือยังไม่มีประสิทธิภาพมากพอ จึงได้เกิดมีความคิดที่จะสร้างเครื่องมือเพื่อติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อกระตุ้นความร่วมมือ และเพื่อเป็นสื่อกลางสำหรับสื่อความหมายโดยตรงกับผู้กำหนดนโยบายขึ้น

1.3 การพัฒนารูปแบบการสร้างดัชนีฯ

ดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนน (ROAD SAFETY Index หรือ ROSA Index) ต้องเป็นดัชนีที่พัฒนา*จากข้อมูลที่มีระบบการจัดเก็บอยู่แล้ว* ให้เป็นดัชนีง่าย ๆ และตรงประเด็น ที่ผู้จัดเก็บข้อมูลและบุคคลทั่วไป สามารถเข้าใจได้ ข้อมูลที่สืบค้นได้จะมาจากฐานข้อมูลหลายแหล่ง เช่น จาก

กระทรวงสาธารณสุข จากกรมทางหลวง จากกรมตำรวจ จากสำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ เป็นต้น โดยจะมีการศึกษารูปแบบการหา และการใช้ดัชนี ที่มีการดำเนินการอยู่ในต่างประเทศ เพื่อความเป็นสากลของการพัฒนาและการใช้ดัชนี

รูปแบบการใช้ประโยชน์จากดัชนีอย่างมีประสิทธิภาพรูปแบบหนึ่ง คือ การเปรียบเทียบค่าดัชนี *ที่พัฒนาผสมผสานอัตราการเสียชีวิต อัตราการบาดเจ็บที่ต้องเข้ารับการรักษาพยาบาลแบบผู้ป่วยในและแบบผู้ป่วยนอก ต่อจำนวนประชากร หรือต่อจำนวนยานพาหนะ* ดัชนีที่มีการพัฒนาส่วนใหญ่ที่ใช้กันอยู่ในต่างประเทศ มีหลายแบบ และมักเป็นดัชนีระดับประเทศ เพื่อการเปรียบเทียบระหว่างประเทศ อย่างไรก็ตาม โครงการนี้มีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาดัชนีที่ชี้ลึกลงไปในระดับจังหวัด และในระดับสายทางในจังหวัด จึงเป็นงานที่ค่อนข้างใหม่ที่อาจสามารถก่อให้เกิดแรงจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้ถึงตัวผู้ที่เกี่ยวข้องมากยิ่งขึ้น เพราะปัจจุบัน อุบัติภัยบนท้องถนน เป็นภาระสุขภาพที่ยิ่งใหญ่ที่สุดอย่างหนึ่งของประเทศ ที่เกิดขึ้นได้กับบุคคลอย่างไม่เลือกชนชั้น วรรณะ หรือหน้าที่การงาน ดังที่ปรากฏเป็นข่าวในสื่อต่าง ๆ อยู่เป็นประจำ

1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ

จากความสำคัญของการมีดัชนี และรูปแบบของการพัฒนาดัชนีเบื้องต้น *คณะผู้ศึกษา* จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการศึกษานี้ ดังนี้

1.4.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้สังคมได้มีเครื่องชี้วัดเบื้องต้นในเรื่องระดับความปลอดภัยบนท้องถนนของทุกจังหวัดในประเทศไทย สำหรับการติดตามและการกำกับระดับความปลอดภัยระดับจังหวัด และระดับท้องถิ่นต่อไปในอนาคตอย่างต่อเนื่อง และเพื่อให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องได้มีมาตรวัดความสำเร็จ หรือความไม่สำเร็จในการดำเนินนโยบายการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุบนท้องถนนในภาพรวม .

1.4.2 วัตถุประสงค์จำเพาะ

1.4.2.1 เพื่อให้ได้ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในระดับจังหวัดของทุกจังหวัดในประเทศไทย เท่าที่ฐานข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุข กรมตำรวจ กรมทางหลวง กรมการขนส่งทางบก สำนักงานป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ ฯลฯ จะเอื้ออำนวย

1.4.2.2 เพื่อศึกษาข้อมูลอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน ผลการวิเคราะห์ และการรายงานของหน่วยงานราชการและเอกชนที่เชื่อถือได้ในต่างประเทศบางแห่งที่สำคัญ ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำดัชนีอุบัติเหตุ

1.4.2.3 พัฒนาดัชนีความปลอดภัย ที่จะสะท้อนถึงความปลอดภัย หรือความไม่ปลอดภัยบนท้องถนนและเส้นทางรับผิดชอบของหน่วยงานในระดับจังหวัดของทุกจังหวัด เท่าที่จะสามารถหาข้อมูลทุติยภูมิได้ โดยคำนึงถึงความเชื่อถือได้ของข้อมูลไปพร้อม ๆ กัน

1.4.2.4 พัฒนาปรับปรุงดัชนีความปลอดภัย ที่จะสะท้อนถึงระดับถนนเป็นสายทาง หรือเป็นจุดได้ โดย *คณะผู้ศึกษา* จะพิจารณาดำเนินการอย่างละเอียดในเขตจังหวัดสงขลา บนถนนสายหลัก ๆ เพื่อเป็นรูปแบบสำหรับการดำเนินการสำหรับถนนสายหลัก ๆ ในจังหวัดอื่น ๆ ทั่วประเทศ ที่จะได้พิจารณาดำเนินการในระดับที่จะสามารถสะท้อนถึงระดับถนนเป็นสาย ๆ นี้ต่อไป

1.4.2.5 พัฒนาแผนงานระยะยาว เพื่อการสร้างระบบการทำดัชนีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นสำหรับทุกจังหวัดในอนาคต และพิจารณาความเป็นไปได้ในการพัฒนาดัชนีในระดับเขตเลือกตั้ง ในแต่ละจังหวัด

1.5 ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1.5.1 ได้พัฒนาดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนน ที่จะเป็นค่าบ่งบอกความเสี่ยงในการใช้รถใช้ถนนของจังหวัดทุกจังหวัด เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความเสี่ยงบนท้องถนนในจังหวัดต่าง ๆ ได้อย่างมีหลักการทางวิชาการ

1.5.2 ได้หลักการเชิงวิชาการ ในการพัฒนาดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนน ที่จะเป็นค่าที่จะบ่งบอกความเสี่ยงในการใช้รถใช้ถนน ที่ได้มีการดำเนินการอย่างละเอียดสำหรับถนนสายหลัก ๆ ในจังหวัดสงขลา เพื่อเป็นรูปแบบสำหรับหน่วยงานรับผิดชอบ พิจารณานำไปใช้ในการจัดทำค่าดัชนีในระดับนี้ของจังหวัดอื่น ๆ ต่อ ๆ ไป

1.5.3 ได้นำเสนอการพัฒนาค่าดัชนีความปลอดภัย ที่จะทรงประสิทธิภาพมากขึ้นต่อ ๆ ไป ซึ่งอาจเป็นการเสนอแนะการจัดระบบให้หน่วยงานรับผิดชอบที่เกี่ยวข้อง ให้มีการจัดเก็บฐานข้อมูลที่สำคัญอย่างเป็นระบบน่าเชื่อถือและให้เพียงพอ รวมทั้งระบบการร่วมใช้ข้อมูลระหว่างหน่วยงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

1.5.4 จุดประกายความกระตือรือล้น ให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการทำงานร่วมกัน เพื่อประโยชน์ของประเทศชาติและของประชาชนให้มากยิ่งขึ้น

1.5.5 สามารถระบุหน้าที่ความรับผิดชอบและการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุบัติภัยบนท้องถนน ในการร่วมกันหาข้อมูล สำหรับการคำนวณดัชนีที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในอนาคตต่อ ๆ ไป

1.5.6 สาธารณชนได้รับรู้ ได้มีความรู้ และมีความตระหนักเกี่ยวกับเรื่องนี้อย่างเหมาะสม โดยผ่านกระบวนการประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ เช่น สื่อมวลชน Internet แผ่นพับ และแผ่นป้าย เป็นต้น

1.6 วิธีการศึกษา

1.6.1 สืบค้นและทบทวนดัชนีที่เป็นสากลที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันในต่างประเทศที่น่าเชื่อถือ

1.6.2 รวบรวม และวิเคราะห์สถิติอุบัติภัยจราจรในประเทศไทย โดยเฉพาะจำนวนผู้เสียชีวิต จำนวนผู้บาดเจ็บ จำนวนยานพาหนะจดทะเบียน และจำนวนประชากร ฯลฯ จากกระทรวงสาธารณสุข จากกระทรวงมหาดไทยโดยเฉพาะจากกรมตำรวจ และจากกระทรวงคมนาคมโดยเฉพาะจากกรมทางหลวงและกรมการขนส่งทางบก

1.6.3 วิเคราะห์ความแตกต่าง / ความเหมือน ข้อจำกัด และความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในข้อก่อน

1.6.4 พัฒนาดัชนีระดับจังหวัดสำหรับทุกจังหวัด เท่าที่จะสามารถทำได้จากข้อมูลทุติยภูมิ

1.6.5 จัดประชุมวิศวกรจราจร นักนิเทศศาสตร์ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ของบริษัทน้ำมัน ร่วมกับหน่วยงานที่มีฐานข้อมูล โดยเฉพาะที่มีฐานข้อมูลในรายละเอียด เช่น กรมทางหลวง กรมตำรวจ กรมการขนส่งทางบก กองระบาดวิทยา ธุรกิจประกันภัย ฯลฯ เพื่อการนำเสนอดัชนีระดับจังหวัดที่ได้มาในข้อก่อนเพื่อพิจารณา และเพื่อให้ได้ร่วมกันพิจารณาข้อมูล เพื่อกำหนดคุณลักษณะของดัชนีระดับถนนเป็นสาย ๆ โดยเฉพาะในจังหวัดสงขลา ที่มีความเป็นไปได้ทางวิชาการ มีความเหมาะสมในด้านการปฏิบัติและน่าสนใจสำหรับประชาชน ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

1.6.6 ปรับปรุงการหาค่าดัชนีครั้งที่ 1 ตามที่ *คณะผู้ศึกษา* ได้รับจากการประชุม และ*ที่ คณะที่ปรึกษา* เห็นว่าเหมาะสม นำเสนอต่อตัวอย่างประชากรและหน่วยงานเป้าหมายในจังหวัดสงขลา เพื่อประเมินระดับความสนใจ และความเข้าใจ

1.6.7 ประเมิน วิเคราะห์คุณภาพของดัชนีด้านความตรงประเด็น (Validity) ความเที่ยงตรง (Accuracy) ความเชื่อถือได้ (Reliability) สำหรับประชาชนทั่วไปและผู้กำหนดนโยบาย และความเหมาะสมทางปฏิบัติ (Practicality) สำหรับหน่วยงานระดับปฏิบัติ และปรับปรุงการหาค่าดัชนีที่ดีที่สุดในสภาพปัจจุบันตามความจำเป็น

1.6.9 เสนอแนะวิธีการปรับปรุงดัชนีให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดระบบการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญสำหรับการทำดัชนี และการประสานสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.7 การนำดัชนีไปใช้งาน

1.7.1 *คณะผู้ศึกษา* ได้จัดการประสานงานการจัดทำและจัดตั้งป้ายสัญลักษณ์แสดงดัชนีบริเวณที่เป็นจุดอันตรายสูงสุดจากการศึกษาครั้งนี้ในจังหวัดสงขลา 10 จุด งบประมาณการดำเนินการส่วนใหญ่มาจากงบประมาณของโครงการ สำหรับการจัดทำในจังหวัดอื่น ๆ นั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ควรรับไปดำเนินการตามที่เห็นเหมาะสม

1.7.2 เผยแพร่ ดัชนี และแผนที่แสดงจุดอันตรายบนทางหลวงทั่วไป ตามที่ศึกษามาได้ พร้อมทั้งแถลงข่าวผ่านสื่อมวลชน เพื่อให้ประชาชนรับรู้ และตระหนักถึงประโยชน์ของดัชนี รวมทั้งชี้ชวน เชิญชวน ให้ประชาชนช่วยรายงานบริเวณที่อันตรายหรือมีศักยภาพที่จะเป็นจุดอันตราย (near misses) โดยใช้สื่อทางไปรษณีย์ หรือทาง Home page หรือทาง e-mail ที่จัดขึ้นโดยเฉพาะ

1.7.3 สถานีบริการจำหน่ายน้ำมัน เป็นแหล่งสำคัญมากแหล่งหนึ่งที่จะใช้เผยแพร่ดัชนีและแผนที่แสดงจุดอันตรายบนทางหลวงไปยังผู้ใช้รถใช้ถนน เพราะการเผยแพร่แผนที่จุดอันตรายบนทางหลวงแสดงให้เห็นความห่วงใยของผู้ประกอบการ และเป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีให้แก่ธุรกิจ *คณะผู้ศึกษา* ได้พยายามเชิญชวนบริษัทน้ำมันบางแห่งให้สนับสนุนการเผยแพร่ ความสำเร็จในอนาคตขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำความเข้าใจมากขึ้น

บทที่ 2
ความปลอดภัยบนท้องถนน

2.1 ความปลอดภัยบนท้องถนนในโลก

2.1.1 ความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในโลก

ความปลอดภัยบนท้องถนน (หรือถ้าจะกล่าวให้ถูกต้องมากขึ้น อาจจะเรียกว่า *ความไม่ปลอดภัยบนท้องถนน*) เป็นปัญหาของทุกสังคมที่ใช้เครื่องยนต์เป็นพาหนะในการคมนาคมขนส่ง แต่ละปี มีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนถนนทั่วโลกกว่า 500,000 ราย [1] ในจำนวนนี้ 235,000 ราย หรือเกือบ 50 % เกิดในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก [2] สถิติดังกล่าวยังไม่รวมจำนวนผู้บาดเจ็บและพิการซึ่งสูงกว่าจำนวนผู้เสียชีวิตหลายเท่า และยากในการประเมินขนาดที่แท้จริง แต่ก็มีผู้ประมาณไว้ถึง 3 - 4 ล้านคนต่อปี [3] หลายประเทศในโลก อุบัติเหตุเป็นสาเหตุของการการเสียชีวิตลำดับที่ 2 ของประชากรกลุ่มอายุระหว่าง 5 - 44 ปี ค่าความสูญเสียเมื่อคิดเทียบเป็นค่าใช้จ่าย มีมูลค่าสูงถึง 1 % ถึง 3 % ของผลิตภัณฑ์รวมของประเทศ (Gross Domestic Product, GDP) ความรุนแรงของปัญหา ทำให้องค์การอนามัยโลก (WHO) ปัจจุบันได้จัดให้ปัญหานี้เป็นปัญหาโรคระบาด [4]

2.1.2 ความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ

นอกเหนือจากว่า จำนวนการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิคจะมีจำนวนมากดังที่ได้กล่าวถึงข้างต้น สัดส่วนของยานพาหนะและโครงข่ายถนนในภูมิภาคนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับของทั้งโลก ยังกลับมีจำนวนน้อยอีกด้วย ดังนั้น ความรุนแรงที่วัดในรูปของจำนวนผู้เสียชีวิตต่อจำนวนยานพาหนะ 10,000 คัน (Fatalities / 10,000 Vehicles) ซึ่งเป็นอัตราสากลค่าหนึ่งของเกือบทุกประเทศในโลกในการใช้เป็นดัวชี้วัดความปลอดภัยบนท้องถนน และมักถูกใช้เป็น

---

[1] Jonsson, D., Swedish Road Safety Administration and Swedish Road Safety Group, The Importance of Road Safety, Road Safety Symposium in Thailand, November 8th 1990, Montien Hotel, Bangkok.

[2] Ross, A., Road Safety in Developing Countries, Highway and Transportation J., Vol 45 No.04, p.26, April 1998.

[3] Ross, A., Road Safety in Developing Countries, Highway and Transportation J., op cit.

[4] World Health Organization.

อัตราเปรียบเทียบกันระหว่างสังคมว่าสังคมใดมีความปลอดภัยบนท้องถนนที่สูงกว่า จึงมีอัตราสูงมากในภูมิภาคนี้เมื่อเปรียบเทียบกับค่าในประเทศอุตสาหกรรม ดังแสดงใน*รูปที่ 2.1* รูปดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ประเทศไทย มีอัตราผู้เสียชีวิต / ยานพาหนะ 10,000 คัน เท่ากับ 11.16 ในปี 2536 ซึ่งสูงกว่าอัตราของประเทศสหราชอาณาจักร, ญี่ปุ่น หรือ ออสเตรเลีย ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 1.6 - 1.8 ถึงประมาณ 6 - 7 เท่า

2.2 ความปลอดภัยบนท้องถนนในประเทศไทย

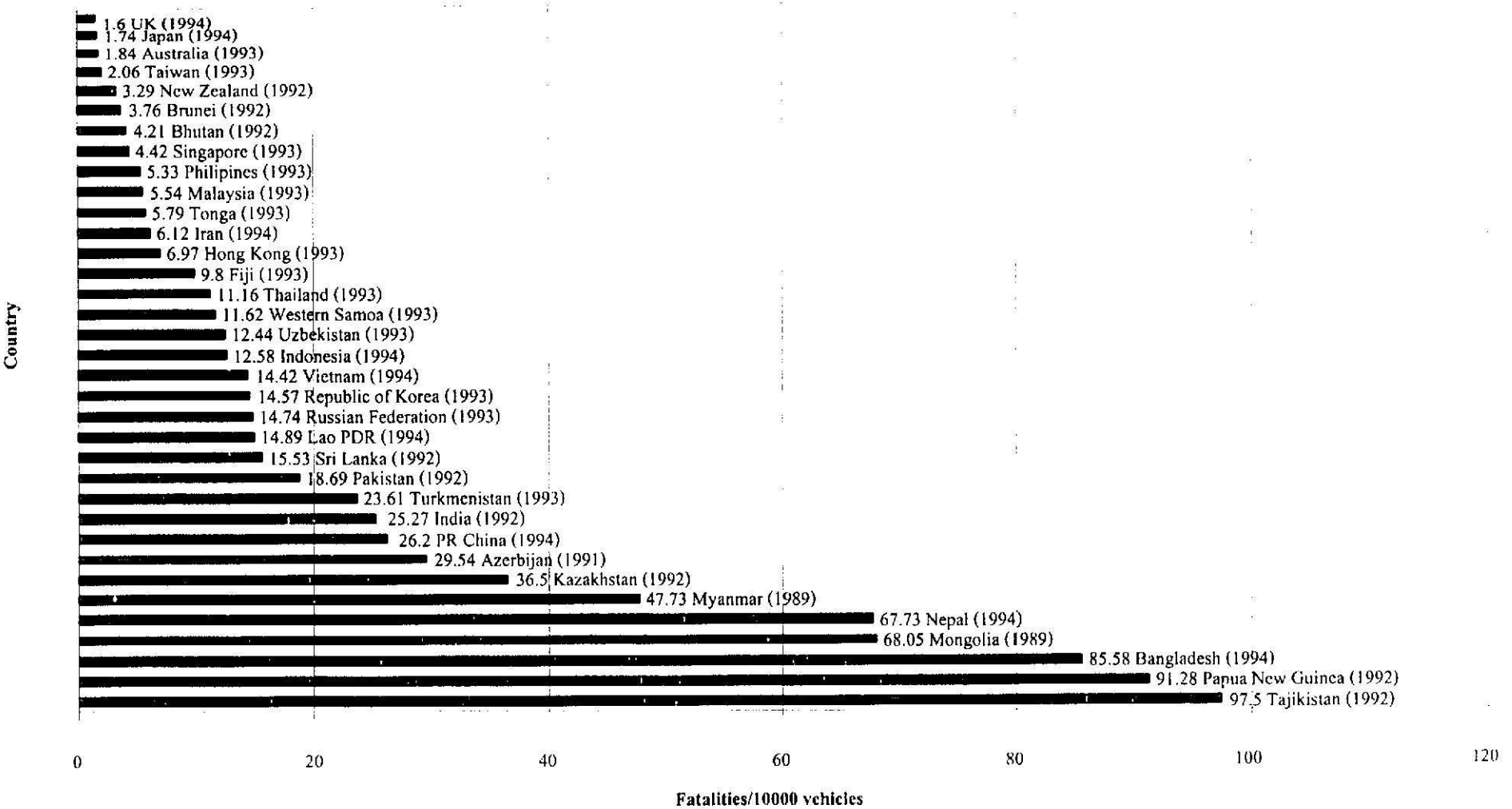
2.2.1 ความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศไทย

ในปี พ.ศ. 2538 สถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณภัย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้มีรายงานว่า ใน 10 อันดับสาเหตุสำคัญการเสียชีวิตของคนไทยเมื่อคิดอัตราต่อแสนประชากรแล้ว อุบัติเหตุทั้งหมด เป็นสาเหตุที่สำคัญอันดับที่ 2 (เกือบ 75 ต่อแสนประชากร) รองจากระบบการไหลเวียนของโลหิต ซึ่งมีอัตรา 95 ต่อแสนประชากร

เมื่อพิจารณารายละเอียดลงไปในกลุ่มอายุของผู้เสียชีวิตแล้ว ปรากฏว่า **อุบัติเหตุทั้งหมดนี้ เป็นสาเหตุอันดับ 1 ของผู้ที่อยู่ในช่วงอายุ 5 ถึง 39 ปี และโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่อยู่ในช่วงอายุ 15 ถึง 29 ปี** ที่มีอัตราการสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุค่าเกินกว่า 100 ต่อแสนประชากร **และโดยมีค่าสูงสุด 120 ต่อแสนประชากรในกลุ่มอายุ 20 ถึง 24 ปี** การสูญเสีย DALY ในบุคคลกลุ่มนี้นับได้ว่าเป็นการสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ที่สุด อันเนื่องมาจากการสูญเสียบุคลากรของชาติในวัยแรงงานไปตั้งแต่ยังเยาว์

ในจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทั้งหมดข้างต้น กว่า 60 % เป็นการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุการขนส่ง โดยมีอัตราการสูญเสียในส่วนนี้ 47 ต่อแสนประชากรในปี พ.ศ. 2538 จากทั้งหมด 75 ต่อแสนประชากรในกลุ่มอุบัติเหตุทั้งหมด

หากข้อมูลการสูญเสียชีวิตจำนวนมากที่เกิดจากอุบัติเหตุการขนส่งเป็นสิ่งที่น่ากังวลแล้ว ยังมีข้อมูลแนวโน้มในอดีตใกล้ ๆ ที่ผ่าน ๆ มาทำให้กังวลมากขึ้นว่า **อัตราการสูญเสียนี้ได้เพิ่มขึ้นมาอย่างต่อเนื่องในหลายปีที่ผ่านมา** กล่าวคือ อัตราในปี พ.ศ. 2534 ถึง 2538 มีค่า 29.7, 32.8, 35.5, 40.5 และ 47.0 ต่อแสนประชากรตามลำดับ หรือมีค่าเพิ่มขึ้นในอัตรากว่า 12 % ต่อปีอย่างต่อเนื่องตลอดมา



รูปที่ 2.1 อัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะ 10,000 คันในบางประเทศในโลก

(Ross, A., **Road Safety in Developing Countries**, Highway and Transportation J., Vol 45 No.04, p.26, April 1998.)

ในจำนวนอุบัติเหตุจากการขนส่งนี้ อุบัติเหตุบนท้องถนนมีส่วนอยู่ด้วยมากกว่าครึ่งหนึ่ง กล่าวคือ อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนของไทยสำหรับปี พ.ศ. 2535 ถึง 2538 มีค่า 17.9, 21.1, 22.8 และ 25.0 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ หรือเพิ่มขึ้นเกือบ 12 % ต่อปีเช่นเดียวกัน

น่าเสียดายว่า อัตรานี้ไม่ใช่อัตราดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร แต่เป็นอัตราการสูญเสียชีวิตของบุคคลในชาติที่เพิ่มขึ้นอย่างน่าตระหนก (แต่ค่อนข้างเงียบสงบ ในส่วนของความกระตือรือล้น ที่จะแก้ไขปัญหาจากผู้บริหารแผ่นดิน จากสื่อมวลชน และจากประชาชน เมื่อมองถึงความสนใจโดยเปรียบเทียบกับสิ่งที่เป็นข่าวอื่น ๆ) อย่างไรก็ตาม นับว่าเป็นความโชคดีของประเทศจากสภาวะเศรษฐกิจชะลอตัวหรือทรุดตัวลงอย่างกระทันหันในปี พ.ศ. 2540 จนถึงปัจจุบัน ที่ได้มีส่วนช่วยลดอัตราการสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนไปได้เล็กน้อยในทางอ้อม

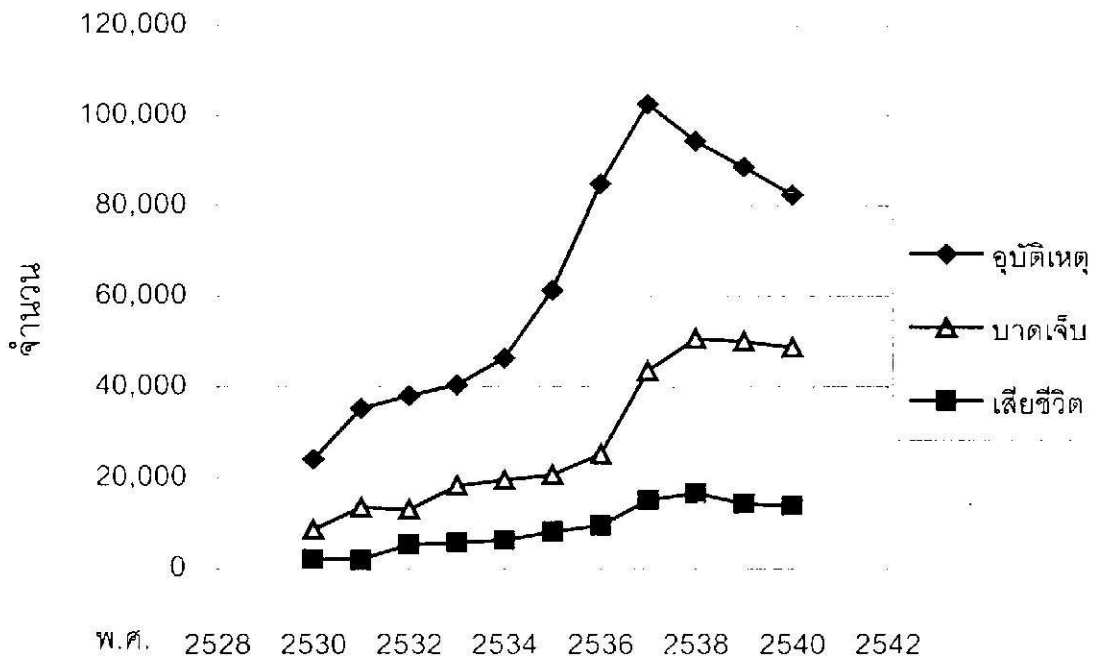
2.2.2 ความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศไทย

อุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา จนกระทั่งถึงปี พ.ศ. 2537 ซึ่งมีอุบัติเหตุสูงสุดถึง 102,610 ราย จากนั้น ได้เริ่มมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย โดยเมื่อสิ้นปี 2540 จำนวนอุบัติเหตุได้ลดลงเหลือ 82,336 ราย จำนวนผู้เสียชีวิตมีค่าสูงสุดในปี 2538 คือ 16,727 คน (เฉลี่ยชั่วโมงละ 1.91 คน) ซึ่งได้ลดลงเหลือ 13,836 คน (เฉลี่ยชั่วโมงละ 1.58 คน) ในปี 2540 *ตารางที่ 2.1* แสดงจำนวนอุบัติเหตุจราจร, จำนวนผู้เสียชีวิต, และจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บระหว่างปี พ.ศ. 2530 - 2540 *รูปที่ 2.2* แสดงแนวโน้มของจำนวนอุบัติเหตุและจำนวนผู้เสียชีวิตระหว่างปี พ.ศ. 2530 - 2540

ตารางที่ 2.1 สถิติอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2530 - 2540

พ.ศ.	กทม.			ภูมิภาค			ทั่วประเทศ		
	อุบัติเหตุ	เสียชีวิต	บาดเจ็บ	อุบัติเหตุ	เสียชีวิต	บาดเจ็บ	อุบัติเหตุ	เสียชีวิต	บาดเจ็บ
2530	19,745	752	6,333	4,387	1,352	2,256	24,132	2,104	8,589
2531	31,175	817	9,565	4,114	1,198	3,939	35,289	2,015	13,504
2532	31,709	917	10,005	6,388	4,451	3,076	38,097	5,368	13,081
2533	33,064	949	10,701	7,417	4,816	7,551	40,481	5,765	18,252
2534	38,355	1,057	10,778	7,946	5,276	8,777	46,301	6,333	19,555
2535	46,743	983	11,025	14,586	7,201	9,677	61,329	8,184	20,702
2536	64,006	1,011	11,031	20,886	8,485	14,299	84,892	9,496	25,330
2537	72,359	1,290	18,849	30,251	13,856	24,692	102,610	15,146	43,541
2538	64,469	1,284	21,697	24,898	15,443	29,021	94,362	16,727	50,718
2539	60,308	1,069	23,314	28,248	13,336	26,730	88,556	14,405	50,044
2540	54,324	903	20,933	28,012	12,933	27,828	82,336	13,836	48,761

ที่มา : ฝ่ายวิจัยและวางแผน, กรมตำรวจ และกองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง (2540)



รูปที่ 2.2 แนวโน้มของจำนวนอุบัติเหตุ / ผู้เสียชีวิต ระหว่างปี พ.ศ. 2530-2540

จาก *ตารางที่ 2.1* จำนวนผู้เสียชีวิตจากความไม่ปลอดภัยบนท้องถนนได้เพิ่มขึ้นจาก 2,104 คน ในปี พ.ศ. 2530 เป็น 13,836 คนในปี 2540 หรือเกือบ 7 เท่า ในขณะที่จำนวนอุบัติเหตุได้เพิ่มขึ้นจาก 24,132 ราย เป็น 82,336 ราย หรือกว่า 3 เท่า ในช่วงเวลาเดียวกัน เมื่อเทียบอัตราจำนวนผู้เสียชีวิต / อุบัติเหตุ จะพบว่าในปี 2530 อัตราดังกล่าวมีค่า 0.0871 หรืออีกนัยหนึ่งคือ มีผู้เสียชีวิต 1 คน ต่ออุบัติเหตุ 11.47 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งมีจำนวนผู้เสียชีวิต / อุบัติเหตุเท่ากับ 0.168 หรือมีผู้เสียชีวิต 1 คนต่ออุบัติเหตุ 5.95 ครั้ง จะเห็นได้ชัดว่า **ความรุนแรงของความไม่ปลอดภัยบนท้องถนนได้เพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่าในรอบ 10 ปี** ที่กล่าวถึง เป็นที่น่าสังเกตว่า ประมาณ 70 % ของจำนวนอุบัติเหตุ เกิดขึ้นในเขตกรุงเทพมหานคร (กทม) ในขณะที่จำนวนผู้เสียชีวิตใน กทม มีประมาณ 8 % ของผู้เสียชีวิตทั้งหมด **ตัวเลขดังกล่าว แสดงถึงความรุนแรงของอุบัติเหตุในภูมิภาค โดยเฉพาะบนทางหลวงของกรมทางหลวง**

การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนยานพาหนะ ระหว่างปี พ.ศ. 2530 ถึง 2539 โดยเฉพาะจำนวนรถจักรยานยนต์ ได้ทำให้ปัญหาความไม่ปลอดภัยบนท้องถนนเป็นปัญหาที่รุนแรงมากขึ้น จำนวนยานพาหนะในปี พ.ศ. 2530 และ 2539 มีดังแสดงใน *ตารางที่ 2.2* การเพิ่มขึ้นของยานพาหนะในภาพรวมของทุกจังหวัดทั่วประเทศ มีดังแสดงใน*ตารางที่ 2.3* (รายละเอียดของตารางที่ 2.3 ซึ่งรวมข้อมูลการจดทะเบียนยานพาหนะทุกภาค ทุกจังหวัด เรียงตามตัวอักษร ระหว่างปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ. 2539 และอัตราเติบโตเฉลี่ยต่อปี มีอยู่ในเอกสารผนวกรายงานที่แยกเล่มต่างหาก)

ตารางที่ 2.2 : จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2530 และ 2539

ประเภทรถ	2530	2539
รวมทั้งสิ้น	*6,221,020*	*16,093,896*
ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์	5,981,410	15,388,669
รย. 1 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	789,459	1,567,307
รย. 2 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน	357,053	531,295
รย. 3 รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	723,882	2,256,052
รย. 4 รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล	3,990	3,161
รย. 5 รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด	2,475	337
รย. 6 รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 7 คน	19,170	56,497
รย. 7 รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง	10,148	9,134
รย. 8 รถยนต์รับจ้างสามล้อ	24,027	47,281
รย. 9 รถยนต์บริการธุรกิจ	3,821	1,003
รย. 10 รถยนต์บริการทัศนาจร	868	725
รย. 11 รถยนต์บริการให้เช่า	900	435
รย. 12 รถจักรยานยนต์	3,894,824	10,713,678
รย. 13 รถแทรคเตอร์	80,449	96,405
รย. 14 รถบดถนน	3,918	5,849
รย. 15 รถใช้งานเกษตรกรรม	59,717	96,090
รย. 16 รถพ่วง	6,709	3,420
ข. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก	239,610	681,411
รวมรถโดยสาร	61,900	90,419
แยกเป็น - ประจำทาง	50,188	66,060
- ไม่ประจำทาง	7,208	17,177
- ส่วนบุคคล	4,504	7,182
รวมรถบรรทุก	47,244	566,794
แยกเป็น - ไม่ประจำทาง	24,217	65,355
- ส่วนบุคคล	23,027	501,439
รถขนาดเล็ก	21,322	24,198
ค. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยล้อเลื่อน	50,275	23,816

ภาค/จังหวัด	พระราชบัญญัติ	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	Growth (% pa)
ทั่วราชอาณาจักร	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	7,592,085	8,481,025	9,595,191	11,101,758	12,579,903	14,097,719	16,093,696	13.3
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	7,117,298	7,964,969	9,057,741	10,529,400	11,974,342	13,448,359	15,388,669	13.7
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	424,512	462,117	500,150	533,056	561,545	611,468	681,411	8.2
ภาคเหนือ	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	1,533,069	1,767,666	1,983,827	2,300,738	2,537,020	2,854,262	3,166,252	12.8
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	1,462,272	1,689,421	1,903,926	2,215,744	2,446,782	2,760,397	3,060,552	13.1
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	60,045	67,952	71,891	77,122	82,709	86,882	98,067	8.5
ภาคกลาง	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	1,820,448	2,148,955	2,367,579	2,740,717	3,032,897	3,359,077	3,768,014	12.9
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	1,661,809	1,982,083	2,190,514	2,551,768	2,828,092	3,135,293	3,520,163	13.3
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	154,323	158,778	173,147	182,663	201,329	218,297	243,689	7.9
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	1,169,017	1,318,227	1,511,490	1,904,085	2,250,535	2,543,556	3,151,414	18.0
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	1,067,619	1,194,645	1,387,630	1,773,820	2,106,432	2,393,567	2,995,614	18.8
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	82,386	90,927	101,617	108,402	114,585	127,672	146,671	10.1
ภาคตะวันออก	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	589,430	723,427	756,256	895,164	874,672	1,108,070	1,262,492	13.5
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	546,953	680,393	709,288	844,326	821,285	1,049,548	1,196,646	13.9
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	42,477	43,024	46,958	50,838	53,387	58,522	65,846	7.6
ภาคตะวันตก	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	536,606	664,487	716,270	797,258	874,672	1,020,237	1,135,250	13.3
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	496,597	618,193	666,527	748,251	821,285	961,233	1,072,057	13.7
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	40,009	44,292	49,743	49,007	53,387	59,004	63,193	7.9
ภาคใต้	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	1,023,737	1,133,659	1,359,007	1,500,111	1,796,408	2,099,743	2,459,134	15.7
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	982,886	1,089,902	1,311,336	1,447,615	1,738,613	2,035,043	2,387,370	15.9
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	38,848	42,094	45,773	50,446	56,133	62,826	70,103	10.3

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างจำนวนรถที่จดทะเบียน จำแนกตามพระราชบัญญัติ ปี พ.ศ. 2533 - 2539 (รายละเอียดทุกจังหวัดในภาคผนวกแยกเล่ม)

ภาค/จังหวัด	พระราชบัญญัติ	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	Growth (% pa)
ภาคกลางส่วนกลาง	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	377,643	434,489	488,219	581,075	660,953	700,042	793,901	13.2
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	349,989	404,140	456,143	547,167	620,573	659,284	747,845	13.5
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	25,317	27,879	29,862	31,732	38,167	38,545	43,912	9.6
กรุงเทพและปริมณฑล	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	2,362,583	2,439,070	2,780,122	3,123,327	3,469,589	3,771,809	4,125,453	9.7
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	2,210,982	2,288,275	2,622,891	2,952,477	3,303,508	3,589,287	3,928,585	10.1
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	135,430	145,949	154,306	165,509	163,587	178,017	193,619	6.1
กระบี่	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	47,790	48,692	53,596	58,912	65,169	77,749	97,056	12.5
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	46,462	47,058	51,897	57,030	63,211	75,477	94,416	12.5
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	1,328	1,634	1,699	1,882	1,958	2,272	2,640	12.1
กรุงเทพมหานคร	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	2,045,814	2,112,518	2,373,288	2,656,107	2,963,043	3,241,081	3,549,082	9.6
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	1,942,712	2,008,918	2,264,335	2,540,453	2,854,423	3,124,059	3,424,970	9.9
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	88,910	102,366	107,722	114,423	107,389	115,791	122,881	5.5
กาญจนบุรี	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	114,894	123,865	144,973	158,260	164,549	195,647	209,819	10.6
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	104,848	113,087	134,310	146,486	152,021	181,363	194,560	10.9
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	10,046	10,778	10,663	11,774	12,528	14,284	15,259	7.2
กาฬสินธุ์	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	39,152	38,593	46,259	57,663	67,263	87,126	112,115	19.2
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	33,545	32,650	40,078	51,191	60,589	79,304	103,936	20.7
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	3,566	3,902	4,140	4,431	4,633	5,781	6,138	9.5
กำแพงเพชร	รวมรถทุกพระราชบัญญัติ	64,427	74,553	83,462	95,441	108,910	122,751	143,853	14.3
	พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522	60,206	69,294	78,186	89,574	102,491	115,291	135,011	14.4
	พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522	4,221	5,259	5,276	5,867	6,419	7,640	8,842	13.1

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างจำนวนรถที่จดทะเบียน จำแนกตามพระราชบัญญัติ ปี พ.ศ. 2533 - 2539 (ต่อ) (รายละเอียดทุกจังหวัดในภาคตามภาคแรกแนบ)

2.2.3 ประเภทของยานพาหนะที่ประสบอุบัติเหตุในประเทศไทย

รายงานการเฝ้าระวังการบาดเจ็บในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2539 [5] พบว่า อุบัติเหตุจากการขนส่ง เป็นสาเหตุการบาดเจ็บและเสียชีวิต ที่สำคัญที่สุดของประเทศไทย ข้อสรุปดังกล่าว เป็นผลจากการศึกษาข้อมูลผู้บาดเจ็บรวม 83,556 คน และผู้เสียชีวิต 1,868 คน ใน 7 โรงพยาบาลต้นแบบ โดยสัดส่วนของการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจากการขนส่งสูงถึง 45 - 58 % ของการบาดเจ็บทั้งหมด และการเสียชีวิตสูงถึง 67 - 85 % ของการเสียชีวิตจากสาเหตุภายนอกทุกชนิด รถจักรยานยนต์ เป็นยานพาหนะที่มีผู้ขับขี่ / โดยสาร บาดเจ็บและเสียชีวิตเป็นสัดส่วนสูงสุดในทุกโรงพยาบาล คิดเป็น 76 - 85 % ของผู้บาดเจ็บ และ 67 - 90 % ของผู้เสียชีวิต ที่ขับขี่หรือโดยสารยานพาหนะทุกประเภท *ตารางที่ 2.4* แสดงประเภทของยานพาหนะที่ประสบอุบัติเหตุจราจรในปี พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2540 จากตาราง รถยนต์ส่วนบุคคลเป็นยานพาหนะที่ประสบอุบัติเหตุสูงสุด รองลงมาได้แก่ รถจักรยานยนต์ และรถกระบะ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ที่จดทะเบียนในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งแสดงใน *ตารางที่ 2.5* จะเห็นได้ว่า รถยนต์ส่วนบุคคลมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูง เมื่อเปรียบเทียบกับรถจักรยานยนต์ ซึ่งมีอยู่ประมาณ 11.65 ล้านคัน ในประเทศไทย

ตารางที่ 2.4 ประเภทยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุทั่วราชอาณาจักร ระหว่างปี พ.ศ. 2539 – 2540

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	พ.ศ. 2539	พ.ศ. 2540	เพิ่มขึ้น (ลดลง) คัน
1	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	44,179	42,103	(2,076)
2	รถจักรยานยนต์	43,964	41,939	(2,025)
3	รถยนต์กระบะ (ปิคอัพ)	28,151	25,484	(2,667)
4	รถตู้	2,139	3,524	1,385
5	รถยนต์บรรทุก 10 ล้อ หรือมากกว่า	7,276	5,708	(1,568)
6	รถยนต์โดยสารขนาดใหญ่	4,999	4,414	(585)
7	รถแท็กซี่	3,953	4,210	257
8	รถยนต์บรรทุก 6 ล้อ	4,576	3,794	(782)
9	รถสามล้อเครื่อง	2,684	2,187	(497)
10	รถอีแต๋น	268	309	41
11	รถจักรยาน	1,339	1,311	(28)
12	รถสามล้อ	735	522	(213)
13	รถอื่น ๆ	1,294	1,157	(137)
	รวม	145,557	136,662	(8,895)

[5] พญ.ชไมพันธุ์ สันติกาญจน์ และคณะ **รายงานการเฝ้าระวังการบาดเจ็บในประเทศไทย ปี พ.ศ.** 2539 กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข 2541

ตารางที่ 2.5 จำนวนพาหนะแยกตามประเภทที่จดทะเบียน ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2540

ประเภทพาหนะ	รวม ทั่วประเทศ	รวม กรุงเทพฯ	รวม ส่วนภูมิภาค
รวมทั้งสิ้น	*17,666,240*	*3,872,327*	*13,793,913*
ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์	16,906,589	3,735,251	13,171,338
รย. 1 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	1,812,415	1,156,361	656,054
รย. 2 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน	537,997	319,546	218,451
รย. 3 รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	2,587,253	552,835	2,034,418
รย. 4 รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล	2,535	901	1,634
รย. 5 รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด	391	287	104
รย. 6 รถยนต์รับจ้าง คนโดยสารไม่เกิน 7 คน	53,442	51,133	2,309
รย. 7 รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง	9,066	8,447	619
รย. 8 รถยนต์รับจ้างสามล้อ	47,915	7,400	40,515
รย. 9 รถยนต์บริการธุรกิจ	1,009	783	226
รย. 10 รถยนต์บริการทัศนาจร	653	624	29
รย. 11 รถยนต์บริการให้เช่า	423	423	-
รย. 12 รถจักรยานยนต์	11,649,959	1,616,622	10,033,337
รย. 13 รถแทรคเตอร์	106,704	15,542	91,162
รย. 14 รถบดถนน	7,040	3,581	3,459
รย. 15 รถใช้งานเกษตรกรรม	86,446	69	86,377
รย. 16 รถพ่วง	3,341	697	2,644
ข. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก	727,997	135,845	592,152
รวมรถโดยสาร	93,061	25,391	67,670
แยกเป็น - ประจำทาง	66,974	14,382	52,592
- ไม่ประจำทาง	18,772	6,971	11,801
- ส่วนบุคคล	7,315	4,038	3,277
รวมรถบรรทุก	612,882	110,454	502,428
แยกเป็น - ไม่ประจำทาง	71,145	31,236	39,909
- ส่วนบุคคล	541,737	79,218	462,519
รถขนาดเล็ก	22,054	-	22,054
ค. รถตามกฎหมายว่าด้วยล้อเลื่อน	31,654	1,231	30,423

2.3 ความปลอดภัยบนท้องถนนในภูมิภาคของประเทศไทย

ดังที่ได้กล่าวมาในหัวข้อ 2.2.2 ว่า ความรุนแรงของอุบัติเหตุบนท้องถนน ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในภูมิภาค โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนทางหลวงระหว่างชุมชน ซึ่งแม้จะมีจำนวนอุบัติเหตุบนทางหลวงไม่ถึง 20 % ของอุบัติเหตุทั้งหมดทั่วประเทศแต่ก็เป็นอุบัติเหตุที่มีความรุนแรงเป็นสาเหตุการบาดเจ็บถึงประมาณกึ่งหนึ่งของผู้บาดเจ็บทั้งหมด และเป็นถึงประมาณ 60 % ของการเสียชีวิตบนท้องถนน

คณะผู้ศึกษา ได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเจ็บป่วยจากสาเหตุต่าง ๆ โดยเฉพาะจากสาเหตุอุบัติเหตุการขนส่งไว้ในส่วนต้นของเอกสารผนวกรายงานที่ได้แยกเล่มไว้ต่างหาก โดยมีรายละเอียดทั้งภาพรวมและรายภาค

อุบัติเหตุบนทางหลวงเหล่านี้ เกี่ยวข้องกับรถยนต์นั่ง และรถจักรยานยนต์มากที่สุด โดยส่วนเกี่ยวข้องของยานพาหนะสองประเภทนี้รวมกันได้ประมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนอุบัติเหตุทั้งหมด สาเหตุสำคัญส่วนหนึ่งคงเนื่องมาจากยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทางบนทางหลวงส่วนใหญ่ส่วนหนึ่งก็คือรถยนต์นั่ง ส่วนจักรยานยนต์ซึ่งมีจำนวนประมาณ 70 % ของยานพาหนะทั้งหมดในภูมิภาคก็นับเป็นจำนวนที่สูงมาก และได้ทำให้อัตราเสี่ยงนี้สูงตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม มีข้อที่น่าสังเกตของการมีส่วนเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุของรถบรรทุกขนาดเล็ก (รถกระบะ) จำนวนมากถึงประมาณ 15 % ด้วย ข้อมูลกรมตำรวจ และข้อมูลกรมทางหลวง ในเอกสารผนวกรายงานที่ได้แยกเล่มไว้ต่างหาก มีรายละเอียดของภาพเหล่านี้

2.4 ความปลอดภัยบนท้องถนนในจังหวัดสงขลา

จังหวัดสงขลา มีพื้นที่ประมาณ 7,400 ตารางกิโลเมตร มีประชากรเมื่อปลายปี พ.ศ.2540 จำนวน 1,191,233 คน เป็นชาย 589,983 คน และหญิง 601,250 คน ความหนาแน่นประชากรโดยเฉลี่ยประมาณ 161 คนต่อตารางกิโลเมตร

สามจังหวัดใน 14 จังหวัดภาคใต้ที่มีจำนวนโรงพยาบาลเกิน 20 แห่งคือ นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี และสงขลา โดยจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดสงขลามีโรงพยาบาลเกือบเท่ากันคือ 25 และ 24 แห่งตามลำดับ นอกจากนี้ จังหวัดสงขลายังมีวัดอยู่ 354 แห่ง [6]

---

[6] ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัด ปี 2538, สำนักงานสถิติแห่งชาติ

จังหวัดสงขลา มีสถานที่จดทะเบียนยานพาหนะ 3 แห่ง คือที่อำเภอหาดใหญ่ ที่อำเภอเมือง และที่อำเภอนาทวี ยานพาหนะจดทะเบียนทุกประเภทเมื่อปลายปี 2539 มีจำนวน 427,598 คัน โดยมีอัตราการเพิ่มของจำนวนยานพาหนะใน 6 ปีที่ผ่านมา เฉลี่ย 14.2 % ต่อปี หรืออีกนัยหนึ่งคือ หากอัตราการเพิ่มเฉลี่ยยังคงเหมือนเดิม จำนวนยานพาหนะจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าภายในเวลาอีกกว่า 5 ปีเล็กน้อย และเมื่อพิจารณาอัตราการครอบครองยานพาหนะ จะเห็นว่ามีอัตราการครอบครองสูงถึง 36 คันต่อประชากร 100 คน หรือประชากรทุก 3 คนในจังหวัดจะครอบครองยานพาหนะ 1 คัน

สถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณภัย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข รายงานการเสียชีวิตบนท้องถนนในจังหวัดสงขลาในปี 2538 จำนวน 193 คน อัตราเสียชีวิต 16.75 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคน นับเป็นจังหวัดลำดับที่ 51 ของประเทศในจำนวนทั้งหมด 76 จังหวัดเมื่อเรียงค่าอัตรานี้จากมากมาหาน้อย ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของประเทศอยู่ที่ประมาณ 25 คนต่อแสนประชากร ซึ่งหากถือตามนี้ ก็จะหมายความว่าจังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดที่มีอัตราความเสี่ยงจากการเสียชีวิตบนท้องถนนน้อยกว่าส่วนใหญ่ของประเทศอยู่

อย่างไรก็ตาม สถิติที่ *คณะผู้ศึกษา* ได้รับความอนุเคราะห์จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลาโดยตรง ระบุจำนวนการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรในจังหวัดสงขลาในปี 2538 สูงถึง 492 คน และ 539 คนในปี 2539 ซึ่งเมื่อนำมาคิดอัตราใหม่จะมีค่าสูงถึงเกือบ 43 คนต่อแสนประชากร สูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศประมาณ 1.75 เท่า ทำให้จังหวัดสงขลาอยู่ในกลุ่มจังหวัดที่มีอัตราเสี่ยงมากกว่าส่วนใหญ่ของประเทศ ถ้าหากพิจารณาเพียงจากค่าอัตรานี้

ความแตกต่างของข้อมูลนี้ ได้รับการวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลของจังหวัดอื่น ๆ เท่าที่รวบรวมได้ และได้พบว่า ความแตกต่างเกิดขึ้นในหลายจังหวัดมาก และแตกต่างมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งควรที่จะมีการพิจารณาการตรวจสอบระบบฐานข้อมูลให้มากขึ้นเพื่อความเชื่อถือได้ต่อไป ทั้งนี้ เนื่องจากค่านี้และอัตราที่คำนวณจากค่านี้ เป็นค่าที่หลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีความเห็นว่าน่าจะเป็นค่าที่น่าเชื่อถือที่สุดในจำนวนค่าทั้งหลายที่มีการเก็บรวมรวมในปัจจุบัน ในการนำมาประมวลดัชนี ROSA ตามโครงการศึกษานี้

นอกจากความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนการรายงานการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนแล้ว *คณะผู้ศึกษา* ยังพบว่า รายงานสถิติการป่วยจากสาเหตุเดียวกันก็มีความแตกต่างกันอย่างมากโดยวิธีการสืบค้นข้อมูลข้างต้นอย่างเดียวกันด้วย กล่าวคือ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลาได้มีรายงานสถิติการป่วยจากสาเหตุนี้ในจังหวัดสงขลาประมาณปีละ 25,000 คน

(24,798 คนในปี 2538 และ 25,587 คนในปี 2539) ในขณะที่สถาบันการแพทย์ฯ ได้รายงานจำนวนผู้ป่วยในปี 2538 รวมประมาณ 47,000 คน (ผู้ป่วยใน 5,184 คน บวกผู้ป่วยนอก 41,504 คน) หรือต่างกัน 1.88 เท่า ในทิศทางกลับกันกับรายงานการเสียชีวิต

แต่ไม่ว่าข้อมูลที่ถูกต้องแท้จริงจะเป็นเช่นไร จังหวัดสงขลาก็มีปัญหาความเสี่ยงจากอุบัติภัย ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้นด้วย [7] นอกจากนี้ คณะผู้ศึกษา ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนจังหวัดสงขลาจากหลายหน่วยงานโรงพยาบาล และสถานีตำรวจภูธรหลายแห่งในจังหวัดสงขลา ดังรายละเอียดในเอกสารผนวกรายงานที่ได้แยกเล่มไว้ต่างหาก

---

[7] รศ.ดร.พิชัย ธานีรณานนท์ และคณะ **สาเหตุและการป้องกันอุบัติภัยทางรถยนต์** สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก ธันวาคม 2538 หน้า 7-1

บทที่ 3
การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

3.1 ตัวชี้วัดความปลอดภัยบนท้องถนน

3.1.1 ตัวชี้วัดความปลอดภัยบนท้องถนนในต่างประเทศ

ประเทศต่าง ๆ ในโลก ทั้งที่พัฒนาแล้ว หรือกำลังพัฒนา ต่างมีตัวชี้วัดความปลอดภัยบนท้องถนนที่ใช้เปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ (Bench Marking) ในระดับประเทศ ส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกันและมีความเป็นสากลมาก โดยจะมีแตกต่างกันบ้างก็เพียงในรายละเอียดปลีกย่อย และยังไม่มีประเทศใดที่ใช้ค่าดัชนีเพียงตัวเดียวโดด ๆ ตัวอย่างประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ซึ่งใช้ตัวชี้วัด 8 ตัว ในการวัดความปลอดภัยบนถนน ก็ไม่แตกต่างจากประเทศอื่น ๆ ตัวชี้วัดทั้ง 8 ประกอบด้วย :

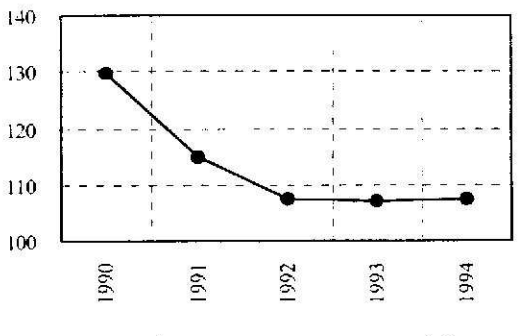
1. จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้ป่วยอาการสาหัส / เสียชีวิต ต่อประชากร 100,000 คน
2. จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้ป่วยอาการสาหัส / เสียชีวิต ต่อ 100 ล้านคัน-กม.
3. จำนวนผู้เสียชีวิตต่อประชากร 100,000 คน
4. จำนวนผู้เสียชีวิตต่อ 100 ล้านคัน-กม.
5. จำนวนผู้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ต่อประชากร 100,000 คน
6. จำนวนผู้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ต่อ 100 ล้านคัน-กม.
7. ค่าใช้จ่ายทางสังคมของจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้อาการสาหัส/เสียชีวิต ต่อประชากร 100,000 คน
8. ค่าใช้จ่ายทางสังคมของจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้อาการสาหัส/เสียชีวิต ต่อ100 ล้านคัน-กม.

ตัวชี้วัดเหล่านี้ ส่วนใหญ่มีการนำไปใช้เป็นตัวโดด ๆ โดยอิสระ แนวโน้มของตัวชี้วัดมักจะออกมาในลักษณะคล้อยตามกัน และไม่ขัดแย้งกัน ตัวอย่างสำหรับประเทศออสเตรเลีย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี ค.ศ. 1990 กับปี ค.ศ. 1994 พบว่า :

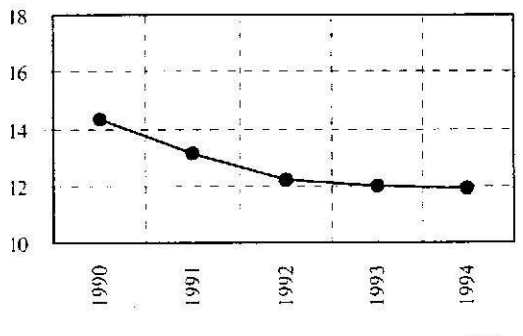
- จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้ป่วยอาการสาหัส / เสียชีวิต ต่อประชากร 100,000 คน ลดลงจาก 129.6 เหลือ 107.6 (*รูปที่ 3.1*)
- จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้ป่วยอาการสาหัส/เสียชีวิตต่อ 100 ล้านคัน-กม. ลดจาก 14.3 เหลือ 11.9 (*รูปที่ 3.2*)
- จำนวนผู้เสียชีวิตต่อประชากร 100,000 คน ลดจาก 13.7 เหลือ 10.9 (*รูปที่ 3.3*)
- จำนวนผู้เสียชีวิตต่อ 100 ล้านคัน- กม. ลดจาก 1.51 เหลือ 1.20 (*รูปที่ 3.4*)

- จำนวนผู้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ต่อประชากร 100,000 คน จาก 146.7 เหลือ 123.4 (*รูปที่ 3.5*)
- จำนวนผู้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ต่อ 100 ล้านคัน-กม. ลดจาก 16.2 เหลือ 13.7 (*รูปที่ 3.6*)
- ค่าใช้จ่ายทางสังคมของจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้อาการสาหัส / เสียชีวิต ต่อประชากร 100,000 คน ลดจาก 29.0 ล้านเหรียญออสเตรเลีย เหลือ 24.1 ล้านเหรียญออสเตรเลีย (*รูปที่ 3.7*)
- ค่าใช้จ่ายทางสังคมของจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้อาการสาหัส / เสียชีวิต ต่อ 100 ล้าน คัน-กม. ลดจาก 3.21 ล้านเหรียญออสเตรเลีย เหลือ 2.66 ล้านเหรียญออสเตรเลีย (*รูปที่ 3 8*)

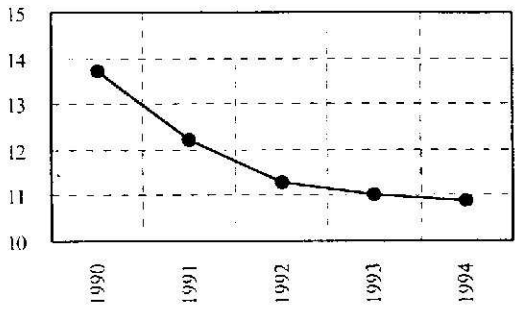
ตัวชี้วัดเหล่านี้มีวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ตัวอย่างตัวชี้วัดกรณีจำนวนผู้ตายต่อประชากร 100,000 คน มีไว้เพื่อการติดตามตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุ อันเนื่องมาจากความบกพร่องที่ร้ายแรงในระบบถนน โดยมีเป้าหมายเพื่อการทำให้ตัวชี้วัดดังกล่าวมีค่าน้อยที่สุด เป็นต้น



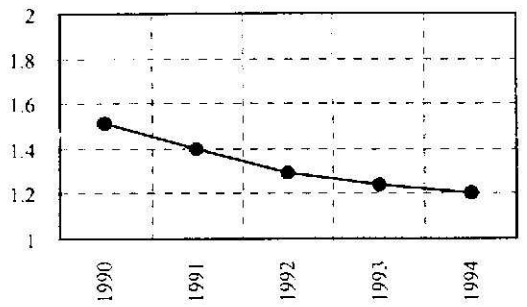
รูปที่ 3.1 จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้ป่วยอาการสาหัส / ตาย ต่อประชากร100,000 คนในออสเตรเลีย



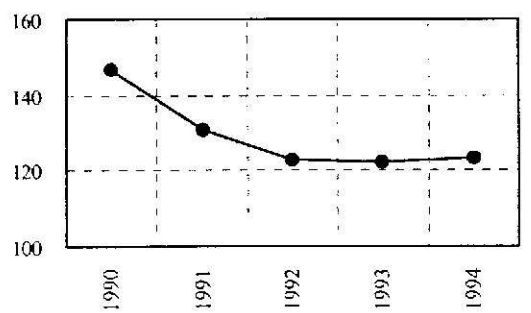
รูปที่ 3.2 จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้ป่วยอาการสาหัส / ตาย ต่อระยะทาง 100 ล้านคัน-กม.ในออสเตรเลีย



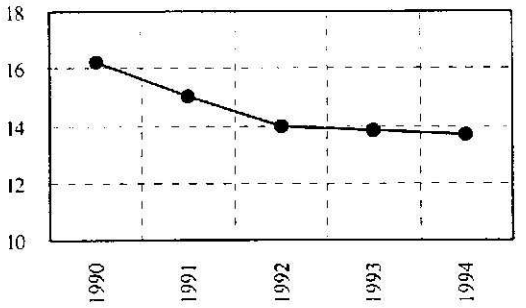
รูปที่ 3.3 จำนวนผู้เสียชีวิตต่อประชากร 100,000 คนในออสเตรเลีย



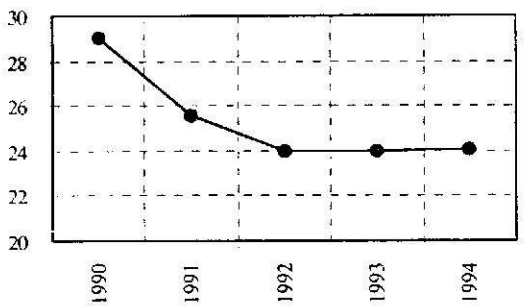
รูปที่ 3.4 จำนวนผู้เสียชีวิตต่อระยะทาง100 ล้านคัน-กม.ในออสเตรเลีย



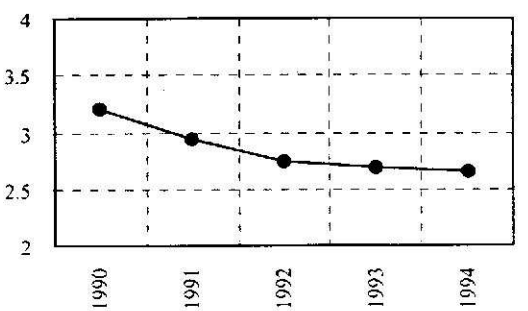
รูปที่ 3.5 จำนวนผู้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ต่อประชากร 100,000 คนในออสเตรเลีย



รูปที่ 3.6 จำนวนผู้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ต่อระยะทาง 100 ล้านคัน-กม.ในออสเตรเลีย



รูปที่ 3.7 ค่าใช้จ่ายทางสังคม (ล้านเหรียญออสเตรเลีย) ของอุบัติเหตุ ที่มีอาการสาหัส / เสียชีวิต ต่อประชากร 100,000 คนในออสเตรเลีย



รูปที่ 3.8 ค่าใช้จ่ายทางสังคม (ล้านเหรียญออสเตรเลีย) ของอุบัติเหตุ ที่มีผู้อาการสาหัส / เสียชีวิต ต่อระยะทาง100 ล้านคัน-กม.ในออสเตรเลีย

รายละเอียดของตัวชี้วัดเหล่านี้หาได้จาก The Australian Road System & Road Authorities, *National Performance Indicators*, AUSTROADS 1996.

หน่วยงานด้านความปลอดภัยบนท้องถนน *Federal Office of Road Safety* ประเทศออสเตรเลีย (http://www.dot.gov.au/programs/fors/stats/benchmk.htm) จะจัดทำรายงานประจำปีเพื่อระบุลำดับตำแหน่งของระดับความปลอดภัยบนท้องถนนของประเทศเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ตัวอย่างของสรุปรายงานเมื่อเทียบกับประเทศในกลุ่ม OECD (The Organization for Economic Co-operation and Development ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศที่มั่งคั่งในยุโรปตะวันตก สหรัฐอเมริกา แคนาดา ญี่ปุ่น นิวซีแลนด์ และ ออสเตรเลีย เป็นต้น) ในปี 1995 มีดังนี้

- ด้วยค่าผู้เสียชีวิต 1.8 คนต่อรถจดทะเบียน 10,000 คัน ในปีนั้น ออสเตรเลียจัดอยู่ในตำแหน่งที่ 5 ในกลุ่มประเทศ OECD (เรียงจากปลอดภัยมากอันดับ 1) ถ้าแยกดูค่าเป็นรัฐ ๆ รัฐเมืองหลวง ACT (Australian Capital Territory) จะติดอันดับ 1 ส่วนรัฐ NT (Northern Territory) จะรั้งท้ายตำแหน่งที่จัดไว้ทั้งหมด 31 อันดับ
- ด้วยค่าผู้เสียชีวิต 11.2 คนต่อ 100,000 ประชากร ออสเตรเลียมาอันดับ 9 หากดูเป็นรัฐ รัฐ ACT จะติดอันดับ 1 ในขณะที่รัฐ NT จะเป็นอันดับสุดท้ายในประเทศ และเป็นที่สุดท้ายของทุกประเทศ
- ด้วยค่าผู้เสียชีวิตต่อระยะการเดินทาง ออสเตรเลียติดอันดับที่ 5 หากดูเป็นรัฐ รัฐ ACT จะติดอันดับ 1 ในขณะที่รัฐ NT จะเป็นอันดับสุดท้ายในประเทศ และเป็นที่สุดท้ายของทุกประเทศ

ตัวอย่างที่ Download มาจาก Internet ของหน่วยงาน Federal Office of Road Safety มีดังแสดงใน 2 หน้าถัดไป ซึ่งเป็นตัวอย่างการดำเนินงานและการประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องเพื่อให้สาธารณชนของออสเตรเลีย และของที่อื่น ๆ ได้รับรู้สถานะอยู่เสมอ

FEDERAL OFFICE OF ROAD SAFETY

BENCHMARKING ROAD SAFETY 1995 REPORT

This report was compiled by the Federal Office of Road Safety to benchmark Australia's Road Safety performance against that of other OECD nations. The report also compares trends in deaths as a result of road crashes with deaths due to other external causes in Australia. Detailed tables are provided for OECD nations and Australian States and Territories.

International and Domestic Comparisons

- In 1995, Australia recorded 1.8 deaths per 10,000 registered vehicles. Of the OECD nations, Australia ranked fifth on this measure.
  - When comparing the Australian States and Territories to the OECD nations in 1995, the Australian Capital Territory ranked first, with the Northern Territory ranking last out of 31.

- In terms of public health risk, Australia ranked ninth of the OECD nations, recording 11.2 deaths per 100,000 population.
  - The Australian Capital Territory also ranked first in 1995, while the Northern Territory ranked last of all States and Territories and the OECD nations.

- In terms of risk of death per distance travelled, Australia ranked fifth of the OECD nations.
  - The Australian Capital Territory ranked first in 1995, while the Northern Territory ranked last of all States and Territories and the OECD nations.

Download the full "Benchmarking Road Safety - 1995" report, benchm95.pdf (483 Kb), for viewing using Acrobat Reader.

To be able to view this file on your computer you will require an Acrobat viewer such as Acrobat Reader or Acrobat Exchange. If you do not already have an acrobat viewer installed on your computer you can down-load the Acrobat Reader free of charge Get Acrobat Reader

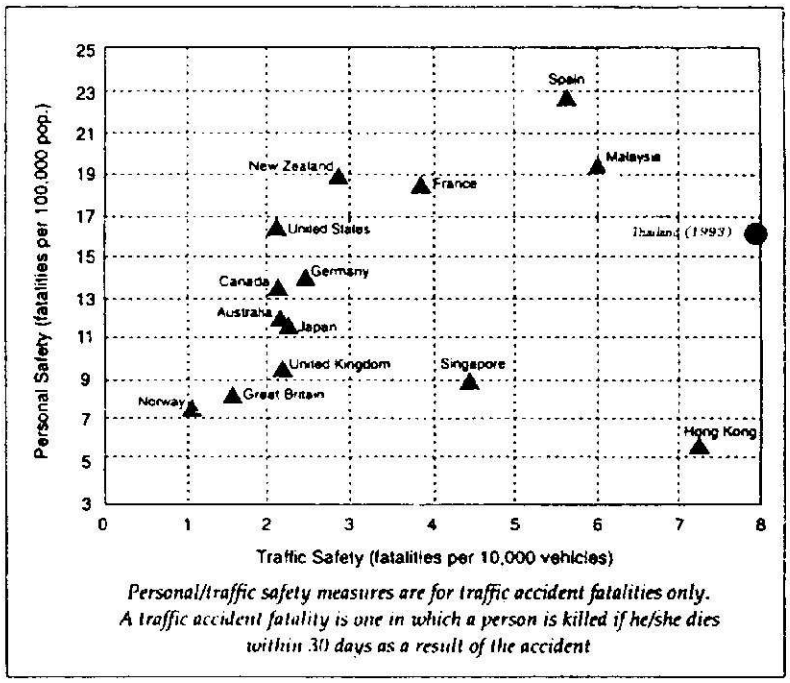
Users should note that our more recent PDF files have been produced using Acrobat version 3, which can be incompatible with earlier versions of Acrobat Reader. Downloading the latest version of Acrobat Reader from the Adobe Web Site should solve most problems with reading these PDF files.

For additional information about this or other Road Safety Statistical Reports, email: forsstats@dot.gov.au.

For this page general design and content comments to: Internet_editor@dot.gov.au
Copyright (C) Commonwealth of Australia 1998 - Last update: 17 April 1998

การใช้ตัวชี้วัดแบบ 2 มิติ

ในการพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างประเทศ บางครั้งจะมีการแสดงตัวชี้วัดอยู่ในรูปแบบ 2 มิติของตัวชี้วัด 2 ตัว ด้วยการผนวกเพิ่มอัตราการเสียชีวิตต่อจำนวนยานพาหนะหมื่นคันเข้ากับอัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสน ดังแสดงใน *รูปที่ 3.9*



Traffic safety and personal safety for selected countries (for annual traffic accident fatalities, based on 1991 data)

รูปที่ 3.9 ตัวชี้วัดระหว่างอัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสนคน และต่อพาหนะหมื่นคัน

(Road & Transport Research, A Quarterly J. of Aust. and NZ Research Practice, June 1997)

3.1.2 ตัวชี้วัดความปลอดภัยบนท้องถนนในประเทศไทย

ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ประเทศไทย มีการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยบนท้องถนนโดยหลายหน่วยงาน ข้อมูลที่นำเสนอในโครงการนี้มีเช่น ข้อมูลจากกรมตำรวจ และกรมทางหลวง ที่ได้แสดงใน*รูปที่ 2.2* บทที่ 2 จากข้อมูลอุบัติเหตุที่รวบรวมได้ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา มีที่ที่น่าสังเกตว่า แม้จำนวนการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงจะมีเฉลี่ยเพียง 16 % ของจำนวนอุบัติเหตุทั้งหมดทั่วประเทศ แต่จำนวนผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุบนทางหลวงมีประมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้บาดเจ็บบนท้องถนนทั่วประเทศ (51 %) และจำนวนผู้เสียชีวิตบนทางหลวงมีเฉลี่ยมากถึง 60 % ของจำนวนผู้

เสียชีวิตบนท้องถนนทั้งหมด **ซึ่งชี้ชัดว่า ความรุนแรงของอุบัติเหตุมีมากในส่วนภูมิภาคที่มีทางหลวงเป็นเส้นทางคมนาคมหลักเชื่อมต่อแหล่งชุมชนมากกว่าที่อื่น ๆ**

อัตราการเกิดอุบัติเหตุ อัตราการบาดเจ็บ และอัตราการเสียชีวิต บนทางหลวงทั่วประเทศ *ที่รายงานโดยกรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม* เป็นดังนี้

บนทางหลวงทั่วประเทศ	ปี 2535	2536	2537	2538	2539	2540
อุบัติเหตุ ต่อประชากรแสนคน	106	145	174	159	147	135
ต่อรถจดทะเบียนหมื่นคัน	64	76	81	69	57	47
บาดเจ็บ ต่อประชากรแสนคน	36	43	74	85	83	80
ต่อรถจดทะเบียนหมื่นคัน	22	23	35	37	32	28
เสียชีวิต ต่อประชากรแสนคน	14	16	26	28	24	23
ต่อรถจดทะเบียนหมื่นคัน	9	8	12	12	9	8

หมายเหตุไม่สามารถหาค่าอัตราต่อ 100 ล้านคัน-กม ได้

บนทางหลวงของ*กรมทางหลวง*	**ปี** 2535	2536	2537	2538	2539	2540
อุบัติเหตุ ต่อประชากรแสนคน	22	29	35	32	28	27
ต่อรถจดทะเบียนหมื่นคัน	13	15	16	14	11	9
ต่อ 100 ล้านคัน-กม	*20*	*24*	*26*	*20*	*15*	*15*
บาดเจ็บ ต่อประชากรแสนคน	23	28	34	34	32	30
ต่อรถจดทะเบียนหมื่นคัน	14	15	16	15	13	10
ต่อ 100 ล้านคัน-กม	*21*	*24*	*24*	*21*	*18*	*17*
ตาย ต่อประชากรแสนคน	10	12	13	12	8	7
ต่อรถจดทะเบียนหมื่นคัน	6	6	6	5	3	2
ต่อ 100 ล้านคัน-กม	*9*	*10*	*9*	*7*	*4*	*4*

ในส่วนของกรมทางหลวง ทุกปีจะมีการบันทึกและรายงานปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Annual Average Daily Traffic หรือ AADT) จากข้อมูลที่วัดได้ตามสถานีวัดมากมายทั่วประเทศ โดยมีระยะทางในแต่ส่วนการควบคุม (Control Section) ที่ชัดเจน จึงทำให้สามารถประเมินปริมาณการใช้ยานพาหนะบนทางหลวงได้ และทำให้สามารถคำนวณอัตราการเกิดอุบัติเหตุต่อร้อยล้านคัน-กิโลเมตรได้ ซึ่งส่วนนี้ ไม่สามารถกระทำได้บนเส้นทางนอกเหนือจากเส้นทางในความรับผิดชอบของ

กรมทางหลวงในขณะนี้ เช่น สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กรมโยธาธิการ เป็นต้น เนื่องจากเท่าที่ *คณะผู้ศึกษา* ทราบ ยังไม่มีการนับปริมาณการจราจรแยกประเภทอย่างเป็นระบบบนเส้นทางของหน่วยงานอื่น ๆ

กระทรวงสาธารณสุข เป็นหน่วยงานที่สำคัญมากแห่งหนึ่งที่มีการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ รวมถึงข้อมูลอุบัติเหตุที่สำคัญ ซึ่งนอกจากจะมีการรายงานอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนต่อแสนประชากรทุกจังหวัดเป็นประจำปีแล้ว ยังมีการรายงานอัตราต่อจำนวนผู้ป่วยในและต่อจำนวนผู้ป่วยนอกอีกด้วย *คณะผู้ศึกษา* จึงได้ทำการรวบรวม ตรวจสอบ และนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลจำนวนประชากรที่สืบค้นได้จากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย และร่วมกับข้อมูลจำนวนยานพาหนะจดทะเบียนที่สืบค้นได้จากกรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม นอกจากนี้ *คณะผู้ศึกษา* ได้พยายามหาตัวแปรอื่น ๆ รวมทั้งความน่าเชื่อถือของตัวแปรเหล่านี้ เพื่อมาพิจารณาใช้พัฒนาประกอบให้เป็นดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน ดังที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

3.2 ตัวแปร (Variables) ที่สามารถสืบค้นได้ในประเทศ

ตัวแปร ที่ *คณะผู้ศึกษา* พิจารณาแล้วเห็นว่าจะมีผลต่อการจัดทำค่าดัชนีระดับความปลอดภัยบนท้องถนน มีดังนี้

3.2.1 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในจังหวัด

ข้อมูลทุติยภูมินี้ มีการรวบรวมและรายงานโดยหน่วยงานราชการหลายแห่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระทรวงสาธารณสุข กรมตำรวจ และกรมทางหลวง ข้อมูลในระดับประเทศ สามารถสืบค้นได้โดยไม่ยากนัก แต่ข้อมูลระดับจังหวัด มีที่สามารถสืบค้นได้ดีเพียงแห่งเดียว คือ จากกระทรวงสาธารณสุข อย่างไรก็ตาม **ปัญหาของข้อมูลที่สืบค้นได้มามี 2 ประการใหญ่คือ การได้ข้อมูลรวมที่แตกต่างกันระหว่างหน่วยงาน และการได้ข้อมูลรายละเอียดที่แตกต่างกันแม้ภายในหน่วยงานเดียวกัน** *คณะผู้ศึกษา* ต้องตัดสินใจใช้ข้อมูลที่ได้มาอย่างมีเหตุผลมากที่สุด และได้พิจารณา *เห็นสมควรที่จะต้องใช้ค่ารายงานการเสียชีวิตที่มากกว่าเป็นหลัก* เพราะการเสียชีวิตที่ไม่ได้รับการบันทึกในขั้นตอนการรายงาน คงมีโอกาสเกิดขึ้นมากกว่าที่จะมีรายงานบันทึกการเสียชีวิตโดยที่ไม่เป็นจริง อย่างไรก็ตาม โอกาสที่จะมีการรายงานการเสียชีวิตที่ซ้ำซ้อนกันก็คงจะมีอยู่บ้าง *คณะผู้ศึกษา* ได้คาดคะเนในระยะต้นที่จะเห็นความแตกต่างน้อยจากข้อมูลภายในหน่วยงานเดียวกันนี้ แต่ก็ไม่ได้เป็นดั่งที่ได้คาดไว้ เพราะปัญหาหนักที่สุดประการหนึ่งที่ *คณะผู้ศึกษา* ได้ประสบในการศึกษา

ครั้งนี้ก็คือความแตกต่างกัน **มาก** ของข้อมูลการรายงานการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่จะได้กล่าวถึงในเรื่องความเชื่อถือได้ของตัวแปรค่านี้ต่อไปในหัวข้อ 3.3.1 ต่อไป

3.2.2 จำนวนผู้ป่วยใน และผู้ป่วยนอก จากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศ

ข้อมูลทุติยภูมิระดับประเทศ และระดับจังหวัดนี้ มีการรวบรวม วิเคราะห์ และรายงานเฉพาะโดยกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งเป็นข้อมูลที่สืบค้นได้ไม่ยากนัก หากแต่ต้องย้อนหลังไป 1 – 2 ปี ระดับชั้นของข้อมุลในหัวข้อนี้มีตั้งแต่ ระดับชั้นข้อมูลการเจ็บป่วย**จากอุบัติเหตุทั้งหมด** ระดับชั้นข้อมูล**จากอุบัติเหตุการขนส่ง** (**หรือจากการจราจร** ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ) และระดับชั้นข้อมูล**จากอุบัติเหตุการจราจรบนท้องถนน** ผู้สืบค้นจักต้องระมัดระวังในการอ้างอิงข้อมูลจากระดับชั้นต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมา และโดยที่ข้อควรระวังนี้ ยังใช้ได้กับข้อมูลจำนวนผู้เสียชีวิตที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อก่อนด้วย อย่างไรก็ตาม รายงานสาธารณสุขจังหวัดที่ *คณะผู้ศึกษา* ได้รับโดยตรงบางแห่ง มีเงื่อนไขของข้อมูลว่า เป็นข้อมูลเฉพาะที่ได้รับรายงานจากโรงพยาบาลในสังกัดรัฐเพียงอย่างเดียว ซึ่งโดยทั่วไป คงจะไม่กระทบมากต่อภาพรวมเมื่อนำมาทำการเปรียบเทียบ เนื่องจากจังหวัดส่วนใหญ่ไม่ได้มีโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ ๆ มากนัก ยกเว้นเมืองหลักที่มีจำนวนประชากรสูง ซึ่งหากเป็นเช่นนั้น *คณะผู้ศึกษา* ได้คาดว่า ทางสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดก็คงได้พิจารณานำข้อมูลจากโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่เหล่านั้นเข้ามาร่วมประกอบการรายงานแล้ว

3.2.3 จำนวนประชากรในจังหวัด

ข้อมูลทุติยภูมินี้ มีการรวบรวมและรายงานโดยหน่วยงานหลายหน่วย อย่างไรก็ตาม ข้อมูลและรายงานที่เป็นหลัก น่าจะเป็นข้อมูลประกาศสำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ที่ทำการประกาศจำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกรายจังหวัด ตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร ณ ปลายปีของทุกปี โดยมีความล่าของข้อมูลประมาณ 2 - 3 เดือน กล่าวคือ ประกาศจะออกประมาณเดือนมีนาคมของทุกปี และผู้สืบค้นสามารถเสาะหาได้โดยง่ายจากหน่วยงานต้นสังกัดข้างต้น หรือจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งจะพิมพ์แจกโดยไม่คิดมูลค่าในส่วนนี้

3.2.4 จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนในจังหวัด

ข้อมูลทุติยภูมินี้ มีการรวบรวมและรายงานโดยสำนักงานขนส่งจังหวัดทุกจังหวัด และรวบรวมส่งกรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม โดยจะรายงานถึง ณ วันสิ้นปีของทุกปีเช่นเดียวกัน ผู้สืบ-

ค้น สามารถเสาะหาได้จากหน่วยงานต้นสังกัด หรือจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ สำหรับโครงการการสร้างดัชนีฯ นี้ ข้อมูลจำนวนจดทะเบียนรวมทั้งหมด ตามกฎหมายว่าด้วยยานพาหนะทั้งหลายน่าจะเพียงพอต่อการนำมาเปรียบเทียบ ความผิดพลาดของข้อมูลในแต่ละจังหวัดมีโอกาสหักล้างกันเองสูง ปัญหาคงอยู่ที่การจดทะเบียนแล้วไม่ได้ใช้งานในจังหวัดนั้นจริงตามข้อเท็จจริงที่ได้มีการกล่าวถึงในรายละเอียดบางส่วนในการสัมมนาเมื่อต้นปี 2541 และที่ได้มีรายงานใน**ภาคผนวก ก**

3.2.5 **ความยาวถนน และปริมาณการเดินทางในจังหวัด**

ประเทศไทย มีเส้นทางถนนทั้งที่สังกัดกรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม ที่สังกัดกระทรวงมหาดไทย เช่น สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กรมโยธาธิการ องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล สุขาภิบาล รวมถึง กทม และการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ที่สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยเฉพาะกรมชลประทาน ที่สังกัดกระทรวงกลาโหม โดยเฉพาะถนนความมั่นคงของ กรป กลาง เป็นต้น ในส่วนนี้ ผู้สืบค้นที่ต้องการข้อมูลสำหรับแต่ละจังหวัด อาจหาข้อมูลได้จากรายงานประจำปีของแต่ละจังหวัด ซึ่งทางจังหวัดจะมีการต้องตรวจสอบการจัดเส้นทางให้ลงในแต่ละจังหวัดจากข้อมูลจากหลายแหล่งเหล่านั้น *คณะผู้ศึกษา* ไม่ได้พยายามสืบค้นให้ได้ข้อมูลในส่วนนี้จากทุกจังหวัด เนื่องจาก *คณะผู้ศึกษา* มีความเห็นว่า นอกจากปัญหาด้านความถูกต้องของข้อมูลที่จะได้รับและที่จะต้องตรวจสอบแล้ว ความยาวเส้นทางอย่างเดียวคงไม่สามารถให้ความหมายต่อการจัดทำดัชนีฯ ได้มากเท่ากับข้อมูลเส้นทางอย่างอื่น เช่นชนิดของเส้นทาง ขนาดของเส้นทาง และโดยเฉพาะ**ปริมาณการจราจรบนเส้นทาง** ซึ่งมีการวัดอย่างจำกัดโดยบางหน่วยงานเท่านั้น และยังไม่เหมาะที่จะนำมาพิจารณาในที่นี้อย่างกว้างขวางทุกจังหวัดได้

การดำเนินการส่วนนี้ *คณะผู้ศึกษา* มีความเห็นว่า ควรมีการจัดหาเฉพาะในส่วนเส้นทางในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงเพียงแหล่งเดียว โดยได้มีการสืบค้นข้อมูลปริมาณการจราจรและความยาวช่วงถนนสำหรับแต่ละสายทาง เพื่อร่วมใช้กับปริมาณการเสียชีวิต หรือปริมาณจำนวนอุบัติเหตุในสายทางนั้น ๆ ทุกเส้นทางต่อไป และสำหรับในการศึกษาครั้งนี้ *คณะผู้ศึกษา* ได้ดำเนินการทำในสายทางกรมทางหลวงหลักที่ตัดผ่านจังหวัดสงขลา

ในการนี้ *คณะผู้ศึกษา* ได้ศึกษาวิธีการของกรมทางหลวง [1] ในการที่จะคำนวณปริมาณการเดินทางบนเส้นทางที่หน่วยงานเป็นผู้กำกับดูแล ด้วยการหาค่าปริมาณ คัน – กิโลเมตร (VK หรือ Vehicle –

---

[1] ญาดา ประพงศ์เสนา, อิศราณีย์ แสงเพชร **รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวงปี** 2537 กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง หน้า 2

Kilometer) จากปริมาณการเดินทางเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Annual Average Daily Traffic) และความยาวถนนในช่วงที่ทำการวัดปริมาณ ADT ใน Control Section ต่าง ๆ ดังนี้

$$VK = AADT \times ระยะทาง \times 365$$

ค่าที่ได้นี้ควรนำมาร่วมใช้พิจารณาดำเนินการสำหรับทุกสายทางหลักของกรมทางหลวงในอนาคต ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณการเดินทางที่มากขึ้น มักจะหมายถึงโอกาสการเกิดอันตรายจากการเดินทางที่มากขึ้น มากกว่าจำนวนจากการจดทะเบียนยานพาหนะ (ซึ่งมีการนำมาใช้ไม่เท่ากันในแต่ละคัน) หรือจากจำนวนประชากร (ซึ่งไม่มียานพาหนะใช้เท่ากันทุกคน)

3.2.6 ปริมาณการใช้พลังงานการขนส่งในจังหวัด

ข้อมูลทุติยภูมินี้ สืบค้นได้ยากกว่าข้อมูลทุติยภูมิอื่น ๆ แต่แม้จะสืบค้นได้ ก็ยังอาจมีปัญหาการนำไปใช้งาน *คณะผู้ศึกษา* ได้รับความคิดเห็นและข้อแนะนำจากคณะบุคคลที่เข้าร่วมระดมความคิดเห็นในการสัมมนาเมื่อต้นปี 2541 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก ว่า ข้อมูลนี้จะมีโอกาสการชี้ไปในทางที่ไม่ถูกต้องมากกว่าข้อมูลอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเดินทางไกลซึ่งผู้ใช้เชื้อเพลิงและพลังงานมักจะเติมเต็มถังไว้ก่อน ณ ต้นทาง และไปเติมเชื้อเพลิงอีกครั้งหนึ่งเมื่อเชื้อเพลิงใกล้หมด ที่ปลายทาง (หรือที่กลางทางด้วย ในกรณีที่เป็นการเดินทางไกลมาก) ซึ่งจะทำให้จังหวัดต้นทาง กลางทาง และปลายทาง มีโอกาสการรายงานการใช้เชื้อเพลิงสูงกว่าที่เป็นจริง และโดยที่จังหวัดระหว่างช่วงทางเหล่านี้ จะมีปริมาณการใช้เชื้อเพลิงพลังงานที่น้อยกว่าที่เป็นจริง *คณะผู้ศึกษา* จึงได้พิจารณาที่จะละเว้นความพยายามในการสืบค้นค่าการใช้เชื้อเพลิงเหล่านี้ในการศึกษาครั้งนี้

3.3 ความเชื่อถือได้ของค่าตัวแปร

ความเชื่อถือได้ ของค่าตัวแปรที่ได้กล่าวถึงในข้อก่อน บ่อยครั้งเกิดจากนิยามของข้อมูลที่จัดเก็บ และ / หรือ ความซ้ำซ้อนของการจัดเก็บ จึงควรต้องมีการพิจารณาในรายละเอียดมากขึ้น ตัวอย่างของคำนิยาม และการลดความซ้ำซ้อนที่ *คณะผู้ศึกษา* ใคร่ขอเสนอ (เฉพาะในส่วนของค่าตัวแปรที่ *คณะผู้ศึกษา* ได้คัดสรรสำหรับการจัดสร้างดัชนีในครั้งนี้) คือ จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน จำนวนผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน จำนวนประชากรในจังหวัด และ จำนวนยานพาหนะที่จดทะเบียนในจังหวัด ดังรายละเอียดต่อไปนี้ :

3.3.1 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน

ตัวแปรค่านี้ ปกติควรจะเป็นค่าที่ได้มาอย่างถูกต้องมากที่สุดค่าหนึ่งในค่าตัวแปรทั้งหมดที่ได้กล่าวถึงข้างต้น เพราะการเสียชีวิต และสาเหตุการเสียชีวิต ไม่ว่ากรณีใด ๆ จะต้องได้รับการบันทึกอย่างเป็นทางการภายในเวลาที่กำหนดไว้ตามเงื่อนไขของกฎหมายของประเทศ อย่างไรก็ตาม ความเข้าใจที่แตกต่าง หรือการดำเนินการที่แตกต่างกันบางอย่างของต่างหน่วยงาน จะเป็นอุปสรรคต่อการได้มาซึ่งข้อมูลที่สอดคล้องต่อเนื่อง เช่น การนิยามการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร และการรวบรวมข้อมูลประจำปีแบบปีงบประมาณหรือแบบปีปฏิทิน เป็นต้น

ก. นิยามการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุการจราจร

คณะผู้ศึกษา ได้พบปัญหาอย่างแรกว่า *ข้อมูลที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนส่วนหนึ่งเนื่องจากนิยามของการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุการจราจรบนท้องถนนที่ไม่ชัดเจน* ซึ่งนิยามนี้ก็แตกต่างกันไปแม้ในระดับโลก ตัวอย่างเช่น ประเทศสิงคโปร์ [2] มาเลเซีย ฮ่องกง สวิสเซอร์แลนด์ เดนมาร์ค เยอรมนี นอร์เวย์ สหราชอาณาจักร และออสเตรเลีย จะให้นิยามในเรื่องการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนนี้ไว้ที่ 30 วัน นับจากวันที่เกิดอุบัติเหตุ ขณะที่ประเทศญี่ปุ่นให้นิยามเรื่องนี้ไว้ที่ 24 ชั่วโมง [3] แม้ประเทศในยุโรปด้วยกันเองก็ยังมีนิยามที่แตกต่างกัน เช่นประเทศปอร์ตุเกส และสเปน 24 ชั่วโมง ออสเตรีย และกรีก 3 วัน ฝรั่งเศส 6 วัน อิตาลี 7 วัน เป็นต้น [4] (รายละเอียดความพยายามแปลงค่าเหล่านี้ให้อยู่บนฐานเดียวกันเพื่อการเปรียบเทียบระหว่างประเทศแสดงไว้ในบทความ**ภาคผนวก ข**) สำหรับประเทศไทย นิยามนี้แตกต่างกันไปแล้วแต่หน่วยงาน กล่าวคือ *นิยามของเจ้าหน้าที่ตำรวจคือไม่จำกัดระยะเวลา* โดยเจ้าหน้าที่ตำรวจจะนับการเสียชีวิตเป็นรายคดี หากเกิดอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนแล้วมีการเสียชีวิตก็จะนับว่าเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร ไม่ว่าจะรักษาไปกี่วัน (ซึ่งคงเป็นปัญหาในการติดตามบ้าง หากการเสียชีวิตเกิดขึ้นนานหลังเหตุการณ์มาก) สำหรับ*นิยามของกรมทางหลวง จะถือเป็นการเสียชีวิตหากเป็นการเสียชีวิต ณ ที่เกิดเหตุ* เป็นต้น (รายละเอียดในคำถอดเทปการประชุม**ภาคผนวก ก**)

---

[2] Road Traffic Accident Report, Singapore Traffic Police, Singapore 1992

[3] Statistics'96 Road Accidents, Traffic Bureau, National Police Agency, Japan

[4] OECD, IRTAD (International Road Traffic and Accident Databases), Helsinki, Sept. 1995

ข. การสรุปเป็นแบบปีงบประมาณกับแบบปีปฏิทิน

คณะผู้ศึกษา ได้พิจารณาต่อไป ถึงความเป็นรูปแบบเดียวกัน และระดับความน่าเชื่อถือ ต่อข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุข ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลสุขภาพของประชาชนทั่วประเทศโดยตรง และเป็นหน่วยงานที่ใกล้ชิดกับสาเหตุการเสียชีวิตมากที่สุดหากเกิดขึ้นในสถานพยาบาล และได้พบปัญหาอย่างที่สองในนิยามของ "ปี" ที่เสียชีวิต ข้อมูลจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดส่วนใหญ่ที่ *คณะผู้ศึกษา* ได้รับความอนุเคราะห์มาโดยตรง ได้ระบุชัดเจนถึงการเก็บข้อมูลแบบปีงบประมาณ (ตุลาคม ถึง กันยายน) ในขณะที่บางจังหวัดของหน่วยงานสาธารณสุขเดียวกันนี้ระบุการเก็บและการวิเคราะห์แบบปีปฏิทิน (มกราคม ถึง ธันวาคม) ส่วนหน่วยงานอื่นนอกจากกระทรวงสาธารณสุข เช่นหน่วยงานกรมตำรวจ (สำนักงานตำรวจแห่งชาติในปัจจุบัน) หน่วยงานกรมทางหลวง ล้วนระบุไม่ทางตรงก็ทางอ้อมว่า ข้อมูลที่เก็บและที่วิเคราะห์เป็นข้อมูลตามปีปฏิทินเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับช่วงเวลาการเก็บข้อมูลจำนวนประชากร และจำนวนยานพาหนะของหน่วยงานอื่น ๆ ที่ได้นำข้อมูลมาร่วมวิเคราะห์ด้วย ดังนั้น ***คณะผู้ศึกษา จึงขอเสนอให้หน่วยงานทั้งหมด พิจารณาการสรุปข้อมูลเป็นแบบปีปฏิทินให้เป็นสากล และพิจารณาให้นิยามการเสียชีวิตจากสาเหตุของอุบัติเหตุเมื่อมีเหตุการณ์เสียชีวิตภายใน 30 วันนับจากการมีอุบัติเหตุนั้น ให้เหมือน ๆ กันทั้งหมดต่อไป***

ค. ความแตกต่างของข้อมูลภายในหน่วยงานเดียวกัน

ปัญหาหนักที่สุด ที่เกิดขึ้นในเรื่องระดับความน่าเชื่อถือ ของข้อมูลการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน นอกเหนือจากปัญหาในส่วนของคำนิยามที่ได้กล่าวถึงข้างต้นแล้ว ก็คือ ปัญหาการได้**ข้อมูลที่แตกต่างกันอย่างมากภายในหน่วยงานกระทรวงสาธารณสุขเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ** เอกสารสถิติอุบัติเหตุฯ ปี 2537 ของสถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณภัย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้มีการระบุชัดเจนว่ามีความแตกต่างของข้อมูลนี้จากรายงานที่กระทรวงฯ ได้จัดเก็บเองและที่ได้รับรายงานจากจังหวัดต่าง ๆ มาโดยตรง *คณะผู้ศึกษา* ได้ทำการเปรียบเทียบตรวจสอบข้อมูลการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในปี 2538 ที่ได้รับโดยตรงจากความอนุเคราะห์ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกว่า 60 จังหวัดทั่วประเทศ (รายละเอียดในเอกสารผนวกรายงาน "ข้อมูลและการแสดงผลจากข้อมูลอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศไทย" ที่พิมพ์แยกเล่มไว้ต่างหาก) กับข้อมูลที่มีการรายงานโดยสถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณภัย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ปี 2538 เพิ่มเติมแล้ว พบว่า *ความแตกต่างของข้อมูลจากการวิเคราะห์แบบ Chi-square มีนัยสำคัญที่ p-value 0.001* ความแตกต่างกันมาก ๆ หลายค่าเป็นการรายงานของสถาบันฯ ที่มีค่าน้อยกว่าที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดให้มาโดยตรง

แต่ก็มีส่วนหนึ่งที่สถาบันฯ รายงานค่ามากกว่าบ้าง รายละเอียดของข้อมูลเปรียบเทียบมีดังแสดงใน *ตารางที่ 3.1* ซึ่งได้จัดเรียงตามชื่อจังหวัดไว้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 การเปรียบเทียบข้อมูลการเสียชีวิตบนท้องถนน ปี 2538 ของกระทรวงสาธารณสุข

จังหวัด	แบบการรายงาน	อัตราการเสียชีวิต ต่อแสนประชากร *รายงานตรง*	อัตราการเสียชีวิต ต่อแสนประชากร *กระทรวงฯ*	หมายเหตุ การคำนวณจากรายงานตรง
กระบี่	1	34.4	31.64	
กรุงเทพมหานคร	*		27.22	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
กาญจนบุรี	?	45.1	38.73	ข้อมูลเฉพาะจาก รพ.
กาฬสินธุ์	*		15.45	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
กำแพงเพชร	2	13.6	57.40	(102 / 750,918) x 100,000
ขอนแก่น	2	68.3	51.64	(1138 / 1,665,288) x 100,000
จันทบุรี	?	113.7	68.81	(532 / 467,984) x 100,000
ฉะเชิงเทรา	2	63.9	23.88	(388 / 607,285) x 100,000
ชลบุรี	1	52.6	68.88	(512 / 972,689) x 100,000
ชัยนาท	?	10.9	9.73	
ชัยภูมิ	2	20.3	6.71	ข้อมูลไม่ครบปี 2539
ชุมพร	*		21.37	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
เชียงราย	1	25.1	31.99	
เชียงใหม่	1	50.7	22.45	(786 / 1,549,926) x 100,000
ตรัง	?	23.7	19.93	(132 / 557,052) x 100,000
ตราด	*		48.83	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
ตาก	1		20.44	ไม่ทราบข้อมูลปี 2538
นครนายก	?	43.7	49.16	(103 / 235,954) x 100,000
นครปฐม	1	78.4	33.12	(568 / 724,670) x 100,000
นครพนม	?	7.3	12.24	(50 / 686,330) x 100,000
นครราชสีมา	?	41.9	18.70	(1033 / 2,465,851) x 100,000
นครศรีธรรมราช	?	22.8	16.25	(339 / 1,488,861) x 100,000
นครสวรรค์	?	18.3	22.02	(205 / 1,117,203) x 100,000
นนทบุรี	*		17.79	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
นราธิวาส	1	6.2	0.82	(38 / 613,196) x 100,000
น่าน	1	6.2	28.78	(29 / 469,059) x 100,000

จังหวัด	แบบการรายงาน	อัตราการเสียชีวิต ต่อแสนประชากร *รายงานตรง*	อัตราการเสียชีวิต ต่อแสนประชากร *กระทรวงฯ*	หมายเหตุ การคำนวณจากรายงานตรง
บุรีรัมย์	?	32.6	1.03	(473 / 1,451,670) x 100,000
ปทุมธานี	1	57.2	13.13	(296 / 517,850) x 100,000
ประจวบคีรีขันธ์	?	63.5	22.24	(291 / 458,618) x 100,000
ปราจีนบุรี	?	82.5	54.45	(350 / 424,230) x 100,000
ปัตตานี	1	15.7	3.52	(89 / 567,675) x 100,000
พระนครศรีอยุธยา	*		10.10	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
พะเยา	?	5.6	31.82	
พังงา	*		24.20	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
พัทลุง	1	23.4	20.77	(115 / 491,207) x 100,000
พิจิตร	2	4.0	21.94	(24 / 592,651) x 100,000
พิษณุโลก	1	15.1	13.68	(128 / 847,777) x 100,000
เพชรบุรี	?	45.8	51.60	(204 / 445,769) x 100,000
เพชรบูรณ์	1	16.4	23.69	(170 / 1,034,116) x 100,000
แพร่	1	29.4	39.88	(145 / 493,930) x 100,000
ภูเก็ต	*		29.46	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
มหาสารคาม	*		31.23	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
มุกดาหาร	?	13.0	23.50	(41 / 314,922) x 100,000
แม่ฮ่องสอน	1		7.03	ไม่ได้รับข้อมูลปี 2539
ยโสธร	1	ปี 2540 = 10.8		กระทรวงฯไม่มีข้อมูลปี 2538
ยะลา	?	31.9	8.60	(126 / 395,121) x 100,000
ร้อยเอ็ด	?	15.3	6.21	(197 / 1,287,349) x 100,000
ระนอง	?	72.6	47.70	(102 / 140,475) x 100,000
ระยอง	2	56.3	68.76	(266 / 472,627) x 100,000
ราชบุรี	?	51.3	12.72	(407 / 794,109) x 100,000
ลพบุรี	*		12.98	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
ลำปาง	*		47.30	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
ลำพูน	1	27.6	30.84	(112 / 405,351) x 100,000
เลย	*		24.04	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
ศรีษะเกษ	?	ทุกชนิด 31.4	9.92	
สกลนคร	*		17.94	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
สงขลา	?	42.7	16.75	(492 / 1,152,011) x 100,000

จังหวัด	แบบการรายงาน	อัตราการเสียชีวิต ต่อแสนประชากร *รายงานตรง*	อัตราการเสียชีวิต ต่อแสนประชากร *กระทรวงฯ*	หมายเหตุ การคำนวณจากรายงานตรง
สตูล	?	20.2	25.12	(49 / 242,813) x 100,000
สมุทรปราการ	?	20.6	51.18	(190 / 920,236) x 100,000
สมุทรสงคราม	*		12.10	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
สมุทรสาคร	?	80.6	51.04	(311 / 386,007) x 100,000
สระแก้ว	?	28.2	15.09	(142 / 503,482) x 100,000
สระบุรี	?	86.3	37.33	(490 / 567,875) x 100,000
สิงห์บุรี	?	30.6	44.07	(68 / 222,384) x 100,000
สุโขทัย	1	10.7	5.53	(66 / 615,207) x 100,000
สุพรรณบุรี	?	23.6	34.86	(198 / 837,579) x 100,000
สุราษฎร์ธานี	?	32.5	29.27	เป็นข้อมูลอุบัติเหตุจากการขนส่ง
สุรินทร์	?	11.2	19.51	(150 / 1,337,621) x 100,000
หนองคาย	?	18.9	12.53	(164 / 869,679) x 100,000
หนองบัวลำภู	?	19.0		(90 / 474,667) x 100,000
อ่างทอง	1	42.7	20.32	(122 / 285,405) x 100,000
อำนาจเจริญ	1			เป็น จว.ใหม่ ไม่มีข้อมูลปี 2538
อุดรธานี	?	8.6	7.94	(124 / 1,449,062) x 100,000
อุตรดิตถ์	?	35.9	47.17	(171 / 476,967) x 100,000
อุทัยธานี	?	34.6	38.62	(112 / 323,700) x 100,000
อุบลราชธานี	*		25.35	* ไม่ได้รับข้อมูลโดยตรง
หมายเหตุ	แบบการรายงาน 1 เป็นการรายงานตามปีงบประมาณ (ตค-กย) แบบการรายงาน 2 เป็นการรายงานตามปีปฏิทิน (มค-ธค) แบบการรายงาน ? เป็นการรายงานที่ไม่ทราบแบบแน่ชัดจากข้อมูลที่ได้มา			

ในเรื่องความถูกต้องของข้อมูลที่ *คณะผู้ศึกษา* ได้รวบรวมมาและได้ทำการวิเคราะห์แสดงผลในเอกสารผนวกรายงานที่แยกเล่มไว้ต่างหากนั้น *คณะผู้ศึกษา* ยอมรับว่า มีความผิดพลาดอยู่บางส่วน ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากความไม่ถูกต้องของข้อมูลต้นฉบับซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ หรือจากความไม่ชัดเจนของข้อมูลต้นฉบับ หรือจากการตีความหมายของข้อมูล หรือจากความพยายามในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น จากการใช้จำนวนประชากรในปี 2539 เป็นฐานสำหรับการคำนวณค่าอัตราในปีใกล้เคียง หรือจากการจัดพิมพ์เอกสารโดยคณะผู้ศึกษาเอง (ซึ่งในส่วนหลังสุดนี้ *คณะผู้ศึกษา* ได้

พยายามตรวจแก้ไขอย่างเต็มที่) *อย่างไรก็ตาม ความผิดพลาดส่วนนี้คงไม่มากพอที่จะทำให้ค่าอัตราที่คำนวณได้ แตกต่างไปจากที่ควรจะเป็นมากนัก ดังเช่นที่ได้เกิดขึ้น*

ง. สื่อความหมายจากการใช้ข้อความ

เนื่องจากจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน จะเป็นข้อมูลที่สำคัญมากตัวหนึ่งในการจัดสร้างดัชนี ดังความเห็นส่วนใหญ่ของผู้เข้าร่วมสัมมนาระดมความคิดเห็นเมื่อต้นปี 2541 ดังนั้น หากจะให้ค่าดัชนีที่จัดทำขึ้นสื่อความหมายสะท้อนภาพความปลอดภัยหรือความไม่ปลอดภัยบนท้องถนนได้ถูกต้องมากขึ้น ข้อมูลนี้จึงควรได้รับการพิจารณาจัดเก็บอย่างมีระบบตรวจสอบได้มากขึ้น ตัวอย่างเช่น ข้อมูลรหัสกลุ่มโรค V01 – V89 ของกระทรวงสาธารณสุข ที่ระบุจำนวน"อุบัติเหตุการจราจรทางบก" นั้น บางครั้งจะระบุเป็นจำนวน "อุบัติเหตุยานยนต์" ทั้งที่เป็นข้อมูลจำนวนเดียวกัน ที่หมายถึง"อุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน" อย่างเดียวเท่านั้น โดยที่ไม่รวมอุบัติเหตุทางรถไฟด้วย เป็นต้น

คณะผู้ศึกษา ขอเสนอแนะให้แบ่งการรายงานของกระทรวงสาธารณสุข (จำนวน และอัตรา ทั้งสองค่าร่วมกันทุกครั้ง เพื่อตรวจสอบ Gross Errors) ในเรื่องอุบัติเหตุนี้ออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. อุบัติเหตุทั้งหมดทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นอุบัติเหตุชนิดใด
2. อุบัติเหตุจากการจราจรและการขนส่ง ซึ่งจะรวมทางบก (ถนน และรถไฟ) ทางน้ำ และทางอากาศ
3. อุบัติเหตุการจราจรบนท้องถนน ซึ่งรวมถึงอุบัติเหตุยานพาหนะบนท้องถนนกับคนเดินเท้า และอุบัติเหตุพาหนะบนท้องถนนเดี่ยว ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับอย่างอื่น (เช่นขับตกถนน ลื่นล้มเอง ฯลฯ)

โดยที่จะสามารถตรวจสอบได้เสมอว่า จำนวน และอัตราในระดับ 3 จะต้องน้อยกว่าในระดับ 2 และจะต้องน้อยกว่าในระดับ 1 ตามลำดับ

3.3.2 จำนวนผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน

ค่าตัวแปรทั้ง 2 ค่านี้ เป็นข้อมูลที่สำคัญ ที่ได้มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบโดยกระทรวงสาธารณสุขเป็นประจำอยู่แล้ว แม้จะเชื่อถือได้ไม่มากนักโดยเฉพาะในส่วนของจำนวนผู้ป่วยนอก (แม้แต่ภายในวงการกลุ่มบุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสาธารณสุขด้วยกันเอง) แต่ก็น่าจะมีความน่า

เชื่อถือในระดับหนึ่ง ปัญหาความถูกต้องของข้อมูลที่สืบค้นได้ที่เป็นปัญหาหลัก คือการได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน กล่าวคือ การรายงานจำนวนผู้ป่วยอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนของทั้งจังหวัด ควรรวมจำนวนผู้ป่วยจากทั้งโรงพยาบาลของรัฐและโรงพยาบาลของเอกชน รวมทั้งจากสถานีอนามัยภายในจังหวัดทุกแห่ง โดยเฉพาะผู้ป่วยนอก *คณะผู้ศึกษา* พบว่า บางครั้ง รายงานจำนวนผู้ป่วยของบางจังหวัดจะระบุว่าเป็นจำนวนเฉพาะจากโรงพยาบาลของรัฐเท่านั้น ในขณะที่หลายแห่งไม่ได้ระบุอะไรเป็นพิเศษ ซึ่งก็คงไม่มีทางเลือกอื่นนอกจากจะต้องแปลว่านั่นคือจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดของจังหวัด อย่างไรก็ตาม แม้จะมีข้อที่ควรระวังในเรื่องความถูกต้องของข้อมูลดังที่ได้กล่าวมา แต่การจัดเก็บที่เป็นแบบเดียวกันส่วนใหญ่ในทุกจังหวัดในปัจจุบัน ก็อาจนำข้อมูลเหล่านี้มาทำเป็นการ**เปรียบเทียบ** ได้ แม้จะไม่ใช่ข้อมูลที่ Absolute สัมบูรณ์หรือถูกต้องนัก

ปัญหาถัดไปของค่าตัวแปรค่านี้คือ การที่ค่าตัวแปรจะไปเป็นตัวสร้างปัญหา ให้กับจังหวัดที่มีสถานพยาบาลที่มีมาตรฐานสูงที่ผู้ป่วยจำนวนมากมักถูกพามารักษา ซึ่งอาจทำให้ผู้ใช้ข้อมูลโดยผิวเผินเข้าใจได้ว่าผู้ป่วยจากการจราจรบนท้องถนนเหล่านั้นเป็นผู้ป่วยซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุภายในจังหวัดนั้น ทำให้ดูคล้ายว่า จังหวัดที่มีสถานพยาบาลดี จะไม่ได้รับความเป็นธรรมจากจำนวนการเจ็บป่วยที่มากกว่าความเป็นจริงที่เกิดขึ้นภายในจังหวัด ดังนั้น จึงควรต้องมีการระบุในการเก็บข้อมูลว่าเป็นการรับผู้ป่วยจากอุบัติเหตุที่ใด จังหวัดใด อย่างชัดเจนพอสมควรด้วย มิเช่นนั้น จังหวัดที่มีสถานพยาบาลดี มีชื่อเสียง ก็จะมีโอกาสมากที่จะมีค่าตัวชี้วัดค่านี้มากกว่าที่ควรจะเป็น นอกจากนี้ การโอนย้ายผู้ป่วยใน จากสถานพยาบาลในจังหวัดหนึ่ง ไปยังสถานพยาบาลในอีกจังหวัดหนึ่ง จะต้องมีการระบุอย่างชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการนับจำนวนซ้ำซ้อนเกินไปด้วย

แต่แม้จะมีข้อควรระวังบ้างดังที่ได้กล่าวมา *คณะผู้ศึกษา* ก็ยังเห็นความสำคัญของข้อมูลดังกล่าวเพื่อที่จะได้ใช้เป็นข้อมูลการตรวจสอบเทียบเคียงกับจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในจังหวัดนั้น ๆ (ดังที่ได้กล่าวมาแล้วเบื้องต้นถึงความไม่พ้องของข้อมูลที่ได้รับแม้ในเรื่องเดียวกันจากหน่วยงานเดียวกัน) นอกจากนี้ การนำเอาค่าตัวแปรที่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบแล้วค่านี้มาใช้ ยังจะเป็นการคานน้ำหนักการคำนวณค่าดัชนีได้อีกเล็กน้อย หรือมีไว้เผื่อความผิดพลาดที่จะเกิดจากข้อมูลส่วนอื่นได้บ้าง อย่างไรก็ตาม *คณะผู้ศึกษา* ก็ตระหนักว่า ข้อมูลที่ผิดพลาดหลายตัวไม่ได้ทำให้ข้อมูลที่ประมวลได้จากข้อมูลที่ผิดพลาดหลายตัวเหล่านั้นมีความผิดพลาดน้อยลง และยังมีโอกาสมากที่จะมีผลในทางตรงกันข้ามด้วย ดังนั้น *คณะผู้ศึกษา* จึงได้ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ของการให้น้ำหนักค่าเหล่านี้ ดังที่จะได้กล่าวถึงในหัวข้อการวิเคราะห์ส่วนนี้ต่อไป

3.3.3 จำนวนประชากรในจังหวัด

สำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย มีการจัดเก็บข้อมูลตัวแปรนี้อย่างต่อเนื่องและอย่างเป็นระบบ แม้ความถูกต้องของข้อมูลจะไม่สามารถตรวจสอบได้โดยง่าย หรืออาจจะมีส่วนไม่ถูกต้องอยู่บ้าง แต่ข้อมูลที่รวบรวมจากงานทะเบียนราษฎร์ของหน่วยงานนี้ คงถูกต้องเป็นส่วนมากเพราะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงและความผาสุกของประเทศ ประชาชนคนไทยทุกคนต้องมีบัตรประชาชน ต้องมีชื่ออยู่ในสำเนาสำมโนครัวประชากร ต้องแจ้งเกิด ต้องแจ้งย้ายเข้า ต้องแจ้งย้ายออก และญาติพี่น้องต้องไปช่วยแจ้งตายให้ ฯลฯ ตามกฎหมายของประเทศ ดังนั้นข้อมูลจากหน่วยงานนี้จึงดูน่าเชื่อถือตามหลักฐานเอกสาร

อย่างไรก็ตาม ในจังหวัดหนึ่ง ๆ จำนวนประชากรในช่วงเวลาที่มีการรายงาน อาจไม่ได้เป็นไปตามที่มีระบุในเอกสาร เพราะประชากรมีการเดินทาง มีการเคลื่อนย้ายระยะสั้นอยู่เสมอ แต่การไม่อยู่นิ่งของประชากรหากเป็นไปโดย Random แบบธรรมชาติ ก็คงทำให้ข้อผิดพลาดนี้ลดน้อยลงไปได้มาก เพราะในขณะที่มีผู้ออกไปจากจังหวัดส่วนหนึ่ง ก็จะมีผู้เข้ามาสู่จังหวัดส่วนหนึ่งเช่นกัน

จังหวัดที่จะมีปัญหามากในเรื่องข้อมูลตัวแปรนี้จะเป็นจังหวัดที่มีการท่องเที่ยวมาก มีนักเดินทางที่ไม่จำเป็นต้องไปจดทะเบียนราษฎร์ที่ไหนเข้ามาสู่จังหวัดคราวละมาก ๆ เช่น จังหวัดภูเก็ต จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดสงขลา ฯลฯ และโดยเฉพาะกรุงเทพมหานคร ประชากรนักท่องเที่ยวเหล่านี้คงต้องได้รับการพิจารณาในระยะต่อ ๆ ไปของการใช้ดัชนีระดับความปลอดภัยบนท้องถนน ว่าสมควรได้รับการรวมเพิ่มไปในการคำนวณเพื่อความถูกต้องมากขึ้นหรือไม่ ซึ่งคงต้องการความร่วมมือเรื่องข้อมูลส่วนนี้จากหน่วยงานการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย อย่างไรก็ตาม เพื่อลดความซับซ้อน และความไม่แน่นอนของข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ *คณะผู้ศึกษา* จะให้ความไว้วางใจแก่ข้อมูลกระทรวงมหาดไทยที่จะเป็นข้อมูลตัวแปรที่ **เปรียบเทียบ** ได้โดยส่วนใหญ่ไว้ก่อน

3.3.4 จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนในจังหวัด

ฝ่ายสถิติการขนส่ง กองวิชาการและวางแผน กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม ได้มีการจัดเก็บข้อมูลจำนวนและประเภทยานพาหนะจดทะเบียนในทุกจังหวัดอย่างเป็นระบบ การจดทะเบียนยานพาหนะ มีการจดแยก *ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์* (16 ประเภท ตั้งแต่ รย.1 ถึง รย.16 ประกอบด้วยรถยนต์ รถกระบะ รถจักรยานยนต์ ฯลฯ) *ตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก* (ประกอบด้วยรถโดยสาร และรถบรรทุก) และ *ตามกฎหมายว่าด้วยล้อเลื่อน* ข้อมูลจากแหล่งนี้

จัดเป็นข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือในด้านเอกสาร เพราะเกี่ยวข้องกับรายได้ของรัฐในการจัดเก็บภาษี และในการตรวจสภาพยานพาหนะ อย่างไรก็ตาม ความถูกต้องของการใช้ยานพาหนะที่เป็นจริงในขณะหนึ่ง ๆ นั้น เป็นปัญหาที่อาจต้องมองข้ามในขณะนี้หากต้องการนำข้อมูลไปใช้ทันที เพราะการตรวจสอบจะทำได้ยาก โดยปกติ ยานพาหนะที่จดทะเบียนในจังหวัดหนึ่ง ๆ มีโอกาสที่จะถูกใช้งานในจังหวัดนั้น ๆ มากกว่าที่อื่น และโอกาสการไปใช้งานในจังหวัดอื่นเป็นการถาวรมีน้อยกว่า แต่ก็พบว่าได้มีการจดทะเบียนยานพาหนะข้ามท้องถิ่นข้ามจังหวัดอยู่บ้างด้วยเหตุผลด้านความสะดวก เหตุผลของราคาการขายต่อ ฯลฯ ทำให้จำนวนยานพาหนะในจังหวัดที่เป็นจริงมีความคลาดเคลื่อนไปบ้าง ความไม่แน่นอนในส่วนนี้เป็นปัญหาในลักษณะเดียวกับการจดทะเบียนสัมโนครัวประชากรดังที่ได้กล่าวมาในข้อก่อน และข้อมูลการจดทะเบียนยานพาหนะของจังหวัดต่าง ๆ เหล่านี้ น่าจะเป็นข้อมูล **เปรียบเทียบ** ในทำนองเดียวกันได้ในขณะนี้

คณะผู้ศึกษา ได้จัดทำข้อมูลจำนวนยานพาหนะจดทะเบียนในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ ตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก และผลรวมตามกฎหมายทั้งสามฉบับ สำหรับปี 2533 ถึง 2539 เพื่อแสดงจำนวน และแนวโน้มไว้ในรูปแบบของแฟ้ม Excel แบบมี Macro ให้ผู้สนใจได้พิจารณานำไปใช้ โดยได้บรรจุไว้ในแผ่น CD-ROM ร่วมกับรายการอื่น ๆ ของโครงการนี้ สำหรับค่าต่าง ๆ ในปี 2540 และในปีต่อ ๆ ไป จะสืบค้นได้จากหน่วยงานที่ได้กล่าวถึงข้างต้น หรือจากสำนักงานสถิติแห่งชาติได้โดยง่าย

3.4 ดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนนระดับจังหวัด

ดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนนของแต่ละจังหวัดที่เป็นตัวโดด ๆ หากจัดทำได้จากตัวชี้วัดต่าง ๆ จากตัวแปรอิสระบางค่าที่สามารถจะจัดหามาได้อย่างน่าเชื่อถือ จะเป็นดัชนีที่สามารถอ้างอิงถึงของทุกหน่วยงานที่เป็นประโยชน์ได้มาก โดยเปรียบเทียบแล้ว ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับจำนวนประชากร และจำนวนยานพาหนะจดทะเบียนเป็นค่าที่หาได้ง่ายกว่าอย่างอื่น ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับระยะเดินทางในระดับจังหวัดเป็นสิ่งที่ทำไม่ได้ในขณะนี้ เพราะเส้นทางส่วนหนึ่งเป็นเส้นทางระหว่างจังหวัดซึ่งแบ่งแยกออกได้ยาก และแม้จะแบ่งแยกได้ ก็ยังมีปัญหาการวัดค่า หรือการประเมินค่าจากปริมาณการจราจรเฉลี่ย และระยะทาง ที่แม่นยำถูกต้องเพียงพอ ดังที่กรมทางหลวงได้พยายามจัดทำในส่วนเส้นทางที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของกรมทางหลวงทั้ง 15 สำนักงาน (ซึ่งบุคลากรระดับสูงในกรมฯ ได้แจ้งให้ทราบว่ายังคงดูแลได้เพียงประมาณ 1 ใน 3 ของเส้นทางความยาว 51,303 กิโลเมตรทั่วประเทศไทยในปี 2539) สำหรับตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายทางสังคมก็ยิ่งเป็นการยากยิ่งขึ้นที่จะหามาได้จากข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่ในปัจจุบัน

3.4.1 ส่วนประกอบของดัชนี

คณะผู้ศึกษา ได้พิจารณาจากข้อมูลที่สามารถสืบค้นได้ ที่ตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ สำหรับการนำไปพิจารณาประกอบการสร้างค่าดัชนีความปลอดภัยตามที่ได้กล่าวถึงในสองหัวข้อก่อนแล้ว เห็นว่า ค่าที่น่าจะสามารถนำมาใช้ได้ในชั้นนี้มี 4 ค่า คือ

1 ค่าอัตราการเสียชีวิตในจังหวัดจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน ต่อประชากรหนึ่งแสนคนในจังหวัด
2 ค่าอัตราการเสียชีวิตฯ ต่อยานพาหนะหนึ่งหมื่นคันที่จดทะเบียนในจังหวัด
3 ค่าอัตราการเข้ารับการรักษาแบบเป็นผู้ป่วยใน ในจังหวัด ต่อประชากรหนึ่งแสนคนในจังหวัด
4 ค่าอัตราการเข้ารับการรักษาแบบเป็นผู้ป่วยนอก ในจังหวัด ต่อประชากรหนึ่งแสนคนในจังหวัด

ค่าที่ 1 คำนวณจากจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน และจากจำนวนประชากร ซึ่งปกติจะได้เป็นอัตราต่อแสนประชากรอย่างเป็นสากล โดยทั่วไป ขนาดของอัตราจะไม่เกินหลักร้อย และไม่มีปัญหาการได้มาแต่อย่างไร เพียงแต่จะต้องระมัดระวังการจัดเก็บจำนวนผู้เสียชีวิตฯ ให้ถูกต้องมากที่สุด เพราะ *คณะผู้ศึกษา* ได้กล่าวถึงหลายครั้งแล้วว่า ตัวอย่างข้อมูลที่ได้รับตรง และที่มีการรายงาน ยังมีความคลาดเคลื่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าที่ 2 คำนวณจากจำนวนผู้เสียชีวิตฯ และจากจำนวนยานพาหนะจดทะเบียนรวมทุกกฎหมาย ซึ่งโดยสากลแล้ว จะเป็นอัตราผู้เสียชีวิตต่อหมื่นคัน และโดยปกติของประเทศไทยจะมีค่าไม่เกินห้าสิบ

ค่าที่ 3 คำนวณจากจำนวนผู้ป่วยในฯ และจากจำนวนประชากร ซึ่งจะรายงานเป็นอัตราต่อประชากรหนึ่งแสนคน และจะเห็นความแตกต่างของอัตราที่สูงขึ้นมากกว่าอัตราค่าที่ 1 เป็นอย่างมาก และโดยปกติจะมีอัตราไม่เกินหนึ่งพัน

ค่าที่ 4 คำนวณจากจำนวนผู้ป่วยนอกฯ และจากจำนวนประชากร จากการที่จำนวนผู้ป่วยนอกมีจำนวนค่อนข้างมาก มากกว่าจำนวนผู้ป่วยใน และจำนวนผู้เสียชีวิต ทำให้ได้มีการรายงานเป็นอัตราผู้ป่วยฯ ต่อประชากรหนึ่งพันคน แทนที่จะเป็นอัตราต่อแสนประชากรดังค่าก่อน ๆ แต่ *คณะผู้ศึกษา ขอเสนอว่า ควรมีการพิจารณาเปลี่ยนอัตรานี้ ให้เป็นอัตราต่อแสนประชากร ให้เหมือนกับค่าอื่น ๆ ซึ่งนอกจากจะไม่ทำให้ดูผิดพลาดไปเป็นอัตราการเสียชีวิตที่มีขนาดอัตราใกล้เคียงกันแล้ว*

ยังจะทำให้ได้ความรู้สึกในค่าอัตราที่สูงขึ้นเป็นระดับพัน ตัวเลขที่สูงขึ้นจะทำให้เปรียบเทียบได้ง่ายกับอัตราผู้ป่วยใน และอัตราการเสียชีวิต และอาจทำให้มีการตื่นตัวกันมากขึ้นอีกด้วย

ค่าที่ 4 ที่ *คณะผู้ศึกษา* ได้เสนอให้มีการเปลี่ยนแปลงอัตราจากต่อพันประชากร เป็นอัตราต่อแสนประชากรนี้ แม้จะไม่ได้รับการตอบสนองโดยผู้ที่จัดทำรายงานในอนาคต ก็จะไม่เป็นปัญหาในการจัดสร้างดัชนี ROSA นี้แต่อย่างไร เพราะการจัดสร้างดัชนีที่จะเสนอต่อไปนี้จะเป็นการ**เปรียบเทียบ**ค่าที่ได้มา ด้วยการนำทุกค่ามาคำนวณค่าเฉลี่ยของจังหวัด และด้วยการตรวจสอบกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าในกลุ่มข้อมูล ดังจะได้กล่าวถึงต่อไป

3.4.2 น้ำหนักของส่วนประกอบของดัชนี

คณะผู้ศึกษา ได้เสนอแนวคิดการใช้ตัวชี้วัด 4 ค่าที่ได้กล่าวถึงข้างต้น ในการสัมมนาทางวิชาการโครงการนี้เมื่อต้นปี 2541 เพื่อจัดทำดัชนีจากตัวชี้วัดทั้ง 4 ในระดับจังหวัดทุกจังหวัดในประเทศไทย เพื่อให้ผู้เข้าร่วมสัมมนาแสดงความเห็น และพิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ตัวชี้วัดทั้ง 4 คือ อัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสนคน อัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะจดทะเบียนหมื่นคัน อัตราผู้ป่วยในต่อประชากรแสนคน และอัตราผู้ป่วยนอกต่อประชากรแสนคน

ขั้นตอนของการนำตัวชี้วัดทั้ง 4 ไปสร้างดัชนีที่ได้เสนอเป็นดังนี้ :

1 *หาค่าเฉลี่ย และการกระจายทางสถิติ (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของอัตราแต่ละชนิด และกำหนดค่าความรุนแรงสำหรับค่าช่วงต่าง ๆ ระหว่าง 0.0 (ไม่มีผลกระทบ) ถึง 1.0 (ผลกระทบสูงสุด)*

ตัวอย่าง

อัตราเสียชีวิตต่อแสนประชากร	<10	10-14	15-19	20-39	40-59	60-79	>80
ความรุนแรง	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9

อัตราเสียชีวิตต่อหมื่นพาหนะ	<5	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	>35
ความรุนแรง	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9

อัตราผู้ป่วยในต่อแสนประชากร	<30	30-49	50-59	60-99	-149	-199	-299	>300
ความรุนแรง	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9

อัตราผู้ป่วยนอกต่อแสนประชากร	<1000	-1499	-2499	-2499	-3499	-3999	-4499	>5000
ความรุนแรง	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9

2 *พิจารณาค่าน้ำหนักตัวถ่วง (Weight) ของแต่ละอัตรา*

ตัวอย่าง

ผู้ป่วยนอก : ผู้ป่วยใน : ผู้เสียชีวิตต่อแสนประชากร : ผู้เสียชีวิตต่อหมื่นพาหนะ = 1 : 2 : 3 : 4

สมมติฐานดังกล่าวข้างต้นเป็นความพยายามในการให้น้ำหนักมากขึ้น ๆ ตามความรุนแรงของปัญหา กล่าวคือ ค่าตัวถ่วงจากการบาดเจ็บเล็กน้อยของผู้ป่วยนอก จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อบาดเจ็บมากขึ้นจนเป็นผู้ป่วยใน และยิ่งมากยิ่งขึ้นอีกเมื่อเสียชีวิต สำหรับความพยายามในการให้น้ำหนักอัตราเสียชีวิตต่อจำนวนยานพาหนะมีน้ำหนักมากกว่าอัตราการเสียชีวิตต่อจำนวนประชากรมีเหตุผลสนับสนุนจากการพิจารณาข้อมูลในบางประเทศ เช่น ประเทศฮ่องกง ที่พบว่าอัตราเสียชีวิตต่อประชากรมีค่าน้อย (เพราะฮ่องกงมีประชากรจำนวนมาก) ทำให้ดูเสมือนหนึ่งว่าฮ่องกงจะเป็นประเทศแนวหน้าของความปลอดภัยบนท้องถนน แต่เมื่อพิจารณาอัตราการเสียชีวิตต่อจำนวนยาน-พาหนะ (ที่ฮ่องกงมีจำนวนยานพาหนะน้อย) ค่าอัตรานี้จะสูงมากกว่าของอีกหลาย ๆ ประเทศที่ได้รับการจัดว่าเป็นประเทศแนวหน้าของความปลอดภัย ดังนั้น ประเทศฮ่องกงจึงไม่ได้เป็นประเทศที่ปลอดภัยบนท้องถนนที่แท้จริง เพราะสิ่งที่ใช้คร่าชีวิตมากขึ้นบนท้องถนน คือจำนวนยานพาหนะที่มากขึ้น ถ้ามีคนมากแต่มีรถน้อย การเสียชีวิตบนท้องถนนก็จะน้อยลงเป็นธรรมดา ถ้ามีรถมากแต่มีคนน้อย การเสียชีวิตบนท้องถนนอาจมากหรือน้อยก็ได้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของคน สังคมที่ปลอดภัยกว่ามักเป็นสังคมที่มีอัตราการเสียชีวิตต่อจำนวนยานพาหนะต่ำกว่า ยิ่งหากสังคมนั้น ๆ ได้มีอัตราการเสียชีวิตต่อจำนวนประชากรต่ำควบคู่ไปด้วย ก็จะยิ่งเป็นสังคมที่ปลอดภัยบนท้องถนนมาก อย่างไรก็ตาม ข้อคิดข้างต้นในการให้ค่าน้ำหนักมากของตัวชี้วัดจากตัวแปรของการมีจำนวนยาน-พาหนะที่มากขึ้นในจังหวัดนี้ ได้รับการท้วงติงจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมประชุมบางท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จาก รศ.นพ.วีระศักดิ์ จงสูวิวัฒน์วงศ์ หัวหน้าหน่วยระบาดวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ดังรายละเอียดเอกสารสรุปการสัมมนาในภาคผนวก ก

ผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา และผู้ทรงคุณวุฒิในครั้งนั้นหลายท่าน ได้ให้ความเห็นสรุปได้ว่า ตัวชี้วัดจากตัวแปรผู้เสียชีวิตและจำนวนประชากรเพียงอัตราเดียว น่าจะได้รับการพิจารณาให้เป็นค่าดัชนีระดับความปลอดภัยบนท้องถนนได้ในทันที โดยไม่ต้องใช้ตัวชี้วัดจากค่าตัวแปรอื่น ๆ เข้าร่วมในการพิจารณาเลย

อย่างไรก็ตาม คณะผู้ศึกษา ได้พิจารณาว่า การมีค่าดัชนีที่ได้จากข้อมูลหลายแหล่งหลายรูปแบบอาจจะช่วยลดความผิดพลาดในการอิงข้อมูลจากเพียงแหล่งเดียวไปได้บ้าง และการใช้ข้อมูลจากตัวแปรค่าอื่น ๆ เช่น จำนวนผู้ป่วย และจำนวนยานพาหนะ ก็มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบดีอยู่แล้ว โดยไม่ลำบากมากขึ้นเลยในการสืบค้น หรือในการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมมือจัดส่งข้อมูลมาให้เลย อีกประการหนึ่ง ผู้ใช้งานอาจพิจารณาให้ค่าน้ำหนักตัวชี้วัดเป็นเท่าใดก็สะดวกหากมีการจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และหากต้องการให้ค่าน้ำหนักแก่ตัวชี้วัดที่เกี่ยวกับผู้เสียชีวิตต่อประชากรหนึ่งแสนคนเพียงตัวเดียว ก็ทำได้สะดวกโดยการให้ค่าตัวถ่วงเท่ากับ 10 และให้ค่าตัวถ่วงตัวอื่น ๆ เท่ากับ 0 ทั้งหมดได้

3 *ใช้ค่าความรุนแรงในข้อ 1 สำหรับข้อมูลตัวชี้วัดแต่ละจังหวัด และคำนวณค่าดัชนีของแต่ละจังหวัดโดยใช้ค่าตัวถ่วงในข้อ 2*

4 *ค่าดัชนีที่คำนวณได้จะมีค่าระหว่าง 1 ถึง 9 โดยค่าที่มากกว่าหมายถึงความไม่ปลอดภัยบนท้องถนนของจังหวัดนั้นที่สูงกว่า (หรือปลอดภัยน้อยกว่า)*

การทำให้ค่าที่ได้จากการคำนวณตามสมมติฐานข้างต้นอยู่ระหว่าง 1 ถึง 9 และไม่ใช่ 0 ถึง 10 นั้นก็เนื่องจากว่า หากผลการคำนวณให้โอกาสค่าต่ำสุดเท่ากับศูนย์ ก็อาจมีผู้แปลความหมายไปว่าสถานที่นั้น ๆ เป็นสถานที่ที่ปลอดภัยที่สุดอย่างหาที่เปรียบมิได้ ซึ่งในความเป็นจริงจะไม่มีสถานที่เช่นนั้นไม่ว่าที่ใด ในทำนองเดียวกัน หากให้โอกาสการคำนวณได้ผลลัพธ์เท่ากับสิบ ก็อาจมีผู้แปลไปว่าสถานที่นั้น ๆ เป็นที่ที่อันตรายอย่างหาที่เปรียบไม่ได้ ซึ่งก็จะไม่สมจริงเช่นเดียวกัน

3.4.3 การคำนวณค่าดัชนี

จากแนวความคิดที่ *คณะผู้ศึกษา* ได้เสนอไปในการสัมมนา และที่ได้รับคำแนะนำและเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมสัมมนา *คณะผู้ศึกษา* ได้ทำการพิจารณาโดยรอบคอบหลายรอบแล้ว เห็นสมควรที่จะยังคงการใช้ตัวชี้วัดจากอัตราทั้ง 4 ดังเดิม เนื่องจากจะไม่มีผลกระทบต่อแนวความคิดในการใช้ค่าดัชนีจากเฉพาะค่าอัตราการเสียชีวิตต่อแสนประชากรอย่างเดียวเลยถ้าหากผู้คำนวณจะพิจารณาใช้ค่าตัวถ่วงสำหรับตัวชี้วัดนี้เท่ากับ 10 และให้ค่าตัวถ่วงตัวชี้วัดอื่น ๆ เท่ากับ 0 สำหรับปัญหาความยุ่งยากในการคำนวณก็แก้ไขด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถวิเคราะห์ความไวได้อีกด้วย

อย่างไรก็ตาม *คณะผู้ศึกษา* ได้ทดลองปรับค่าความรุนแรงที่ได้เสนอใหม่ ให้มีเฉพาะค่า 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 และ 0.9 ตามความห่างของค่าเฉลี่ยจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เหตุผลของการให้ค่าความรุนแรงมีลักษณะเป็นขั้นบันไดหรือเป็นช่องว่างที่มีช่วงห่างมากขึ้น ก็เพื่อต้องการให้เกิดความแตกต่างที่เด่นชัดมากขึ้น อันอาจสามารถทำให้เห็นความรุนแรงที่ต่างกันได้ชัดเจนขึ้น ในลักษณะคล้ายคลึงกับระบบการทำ Least Square ที่ยกกำลังสองให้กับค่า Errors เพื่อให้เห็นความแตกต่างของข้อมูลเมื่อนำมารวมกันได้มากขึ้น

การคำนวณค่าดัชนีนั้นทำได้ไม่ยากนัก หากแต่การต้องคำนวณซ้ำ ๆ สำหรับทุกจังหวัดที่ต่าง ๆ กันไปจะเป็นสิ่งที่กินเวลา และมีโอกาสคำนวณผิดได้ง่าย นอกจากนี้ หากต้องการแปรเปลี่ยนค่าตัวถ่วงที่ให้แก่ค่าตัวชี้วัดแต่ละตัวเพื่อทดสอบความไวของการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนี ก็จะยิ่งเป็นเรื่องที่ยุ่งยากขึ้นอีกมากเพราะจะมีมากกรณี *คณะผู้ศึกษา* จึงได้พิจารณาจัดสร้างภายใต้โปรแกรม Visual Basic เพื่อการศึกษา และเพื่อการใช้งานในโอกาสต่อ ๆ ไป ดังรายละเอียดในหัวข้อที่ 3.5 และที่ได้จัดทำแยกอธิบายไว้ให้เป็นสัดส่วนในภาคผนวก ค

3.5 โปรแกรมคำนวณค่าดัชนี

3.5.1 ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรม

- โปรแกรมนี้พัฒนาขึ้นสำหรับใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows 95 และ Windows NT 4.0
- สามารถใช้ได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่มีหน่วยประมวลผลแบบอินเทลหรือเทียบเท่า ตั้งแต่ 80486 ขึ้นไป โดยมีหน่วยความจำอย่างต่ำ 8 MB
- จำนวนตัวชี้วัดที่ใช้ในแบบจำลอง มี 4 ตัว ประกอบด้วย อัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสนคน อัตราของผู้ป่วยนอกต่อประชากรแสนคน อัตราของผู้ป่วยในต่อประชากรแสนคน และอัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะหมื่นคัน

3.5.2 แนวคิดแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับคำนวณค่าดัชนีฯ

แบบจำลองนี้ ตั้งอยู่บนแนวคิดในการพยายามหาดัชนี *โดยใช้ข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่แล้วจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ* ข้อมูลที่มีการจัดเก็บ และน่าจะเป็นตัวสะท้อนให้เห็นถึงความปลอดภัยบนท้องถนน ประกอบด้วยตัวชี้วัดสี่ตัว คือ อัตราการเสียชีวิตต่อประชากร อัตราของผู้ป่วยนอก และผู้ป่วยในต่อประชากร และอัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะ ของแต่ละจังหวัดในประเทศไทย ข้อมูล

ทั้งสี่สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงความรุนแรง (Severity) และขอบเขต (Extent) ของปัญหาได้อย่างดีพอสมควร แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$ROSA = \sum_{i=1}^{4} w_i f_i$$

โดยที่ ROSA = ดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

w_i = ตัวถ่วงน้ำหนักสำหรับกำหนดความสำคัญของตัวชี้วัดแต่ละตัว

f_i = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวชี้วัดแต่ละตัว

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวชี้วัดแต่ละตัว ได้มาจากการแปลงข้อมูลตัวชี้วัด โดยใช้การกระจายค่าทางสถิติของตัวชี้วัดนั้น ๆ กล่าวคือ ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ตามตารางข้างล่างนี้

พิสัยของตัวชี้วัด	สัมประสิทธิ์
$0 \rightarrow (\bar{x} - \sigma)$	0.1
$(\bar{x} - \sigma) \rightarrow (\bar{x} - \sigma/2)$	0.3
$(\bar{x} - \sigma/2) \rightarrow (\bar{x} + \sigma/2)$	0.5
$(\bar{x} + \sigma/2) \rightarrow \bar{x} + \sigma$	0.7
$> \bar{x} + \sigma$	0.9

ตารางที่ 3.2 การแปลงตัวชี้วัดให้เป็นสัมประสิทธิ์

ตัวถ่วงสำหรับกำหนดความสำคัญของตัวชี้วัดแต่ละตัว อาจกำหนดให้เป็นจำนวนเต็มใดก็ได้ โดยมีค่าได้ตั้งแต่ 0 – 10 และเมื่อรวมกันแล้วจะต้องมีค่าไม่เกิน 10 เพื่อที่จะให้ ROSA มีค่าตั้งแต่ 0 – 9 ค่า ROSA ที่สูงขึ้น จะหมายถึง ระดับความปลอดภัยที่ลดลง และแนวทางหนึ่งในการใช้ดัชนี ROSA คือการกำหนดว่า จังหวัดใดที่มีค่า ROSA สูงเกินกว่าค่าเฉลี่ย ROSA ของทั้งประเทศ จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขโดยเร่งด่วน เป็นต้น ส่วนอีกแนวทางหนึ่งคือการจัดกลุ่ม ROSA ออกเป็น 5 กลุ่ม คล้ายการให้เกรดโรงแรมแบบ 5 ดาวหรือการให้เกรดนักศึกษา เพียงแต่ว่าครั้งนี้จะเป็นการแบ่งเกรดจังหวัดในด้านความปลอดภัยบนท้องถนน

3.5.3 ตัวอย่างการคำนวณ

จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2538 (ดูรูปที่ 3.10 ประกอบ)

อัตราผู้ป่วยนอก/ประชากรแสนคน = 3569 แปลงเป็นสัมประสิทธิ์ $f_1 = 0.7$

อัตราผู้ป่วยใน/ประชากรแสนคน = 748 แปลงเป็นสัมประสิทธิ์ $f_2 = 0.9$

อัตราการเสียชีวิต/ประชากรแสนคน = 51 แปลงเป็นสัมประสิทธิ์ $f_3 = 0.9$

อัตราการเสียชีวิต/ยานพาหนะหมื่นคัน = 25 แปลงเป็นสัมประสิทธิ์ $f_4 = 0.9$

กำหนดให้ ตัวถ่วงกำหนดความสำคัญของตัวชี้วัดแต่ละตัวเป็นดังนี้

อัตราผู้ป่วยนอก / ประชากรแสนคน $w_1 = 1$

อัตราผู้ป่วยใน / ประชากรแสนคน $w_2 = 2$

อัตราการเสียชีวิต / ประชากรแสนคน $w_3 = 3$

อัตราการเสียชีวิต / ยานพาหนะหมื่นคัน $w_4 = 4$

เมื่อแทนลงในสมการเพื่อหาค่าดัชนี จะได้ว่า

$$ROSA = (1 \times 0.7) + (2 \times 0.9) + (3 \times 0.9) + (4 \times 0.9)$$

$$= 8.8$$

3.5.4 ผลการทดสอบโปรแกรมเบื้องต้น

คณะผู้ศึกษา ได้ทำการทดสอบเบื้องต้น โดยมุ่งเน้นไปที่การให้น้ำหนักสำหรับอัตราการเสียชีวิต/ประชากรแสนคน และอัตราการเสียชีวิต/ยานพาหนะหมื่นคัน ผลการทดสอบเมื่อทำการแปรค่าตัวถ่วงสำหรับอัตราเสียชีวิต/ประชากรแสนคน ของจังหวัดสมุทรสาคร จากค่า 3 – 8 โดยแสดงค่าดัชนี ROSA และลำดับที่ได้นับจากค่าสูงสุด เมื่อเทียบกับจังหวัดอื่นทั้งประเทศ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

W_1	W_2	W_3	W_4	ROSA	ลำดับที่
1	2	3	4	8.8	1
1	2	4	3	8.8	1
1	2	5	2	8.8	1
1	2	6	1	8.8	1
1	2	7	0	8.8	5
1	1	8	0	8.8	4

w_1 =อัตราผู้ป่วยนอก/ประชากรแสนคน

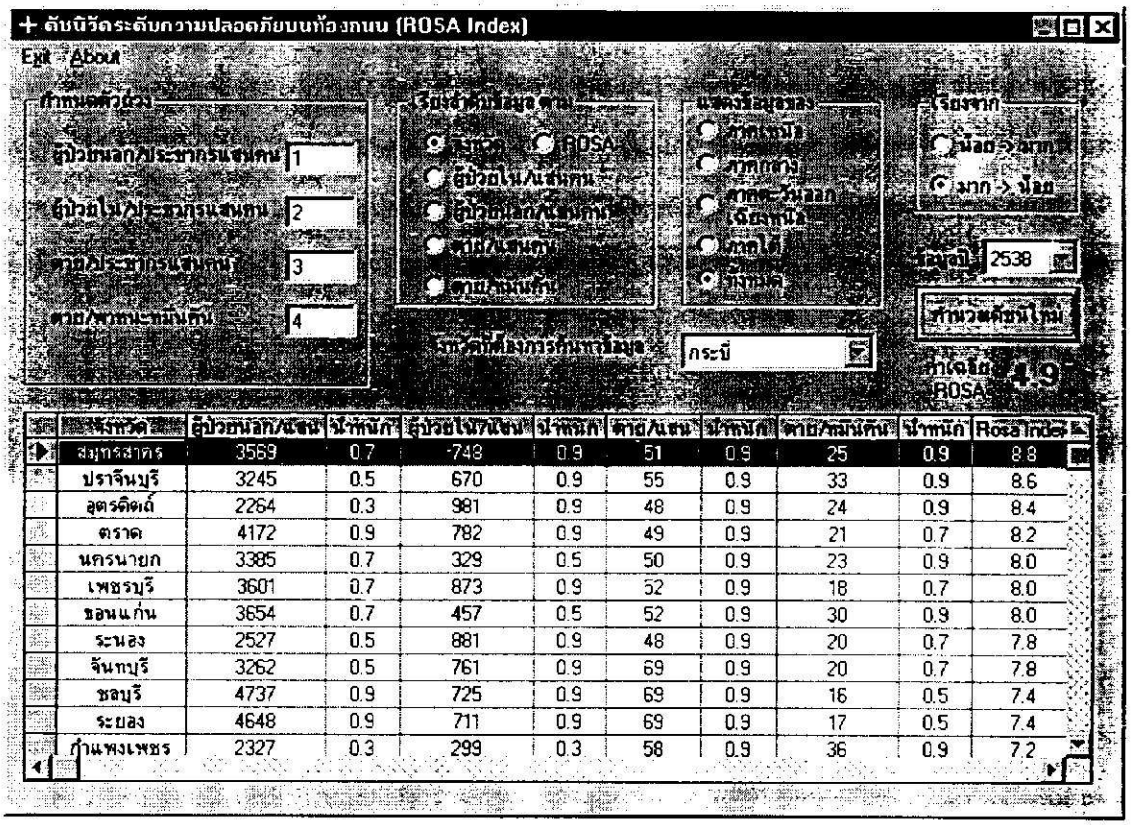
w_2 =อัตราผู้ป่วยใน/ประชากรแสนคน

w_3 =อัตราการเสียชีวิต/ประชากรแสนคน

w_4 =อัตราการเสียชีวิต/ยานพาหนะหมื่นคัน

ตารางที่ 3.3 ผลการทดสอบการแปรค่าตัวถ่วงของอัตราการเสียชีวิต/ประชากรแสนคน

กรณีจังหวัดสมุทรสาครในตัวอย่าง เป็นกรณีสุดขั้ว (Extreme) การเปลี่ยนแปลงของค่าตัวถ่วงจึงไม่มีนัยสำคัญต่อลำดับที่มากนัก



จังหวัด	ผู้บาดเจ็บ/แสน	น้ำหนัก	ผู้บาดเจ็บ/แสน	น้ำหนัก	ตาย/แสน	น้ำหนัก	ตาย/ล้านคัน	น้ำหนัก	RosaIndex
สมุทรสาคร	3569	0.7	-748	0.9	51	0.9	25	0.9	8.8
ปราจีนบุรี	3245	0.5	670	0.9	55	0.9	33	0.9	8.6
อุตรดิตถ์	2264	0.3	981	0.9	48	0.9	24	0.9	8.4
ตราด	4172	0.9	782	0.9	49	0.9	21	0.7	8.2
นครนายก	3385	0.7	329	0.5	50	0.9	23	0.9	8.0
เพชรบุรี	3601	0.7	873	0.9	52	0.9	18	0.7	8.0
ขอนแก่น	3654	0.7	457	0.5	52	0.9	30	0.9	8.0
ระนอง	2527	0.5	881	0.9	48	0.9	20	0.7	7.8
จันทบุรี	3262	0.5	761	0.9	69	0.9	20	0.7	7.8
ชลบุรี	4737	0.9	725	0.9	69	0.9	16	0.5	7.4
ระยอง	4648	0.9	711	0.9	69	0.9	17	0.5	7.4
กำแพงเพชร	2327	0.3	299	0.3	58	0.9	36	0.9	7.2

รูปที่ 3.10 การกำหนดค่าตัวถ่วงและสัมประสิทธิ์

3.5.5 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ของค่าดัชนีฯ

ตัวอย่างการทดสอบสำหรับจังหวัดสุดขั้วอย่างจังหวัดสมุทรสาคร โดยมีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวถ่วงไม่กี่ค่าดังที่ได้จัดทำในข้อก่อนนั้น ยังไม่สามารถทำให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงในภาพรวมได้ดีนัก *คณะผู้ศึกษา* จึงได้ดำเนินการทำการทดสอบความไวของค่าดัชนี ROSA ต่อการเปลี่ยนแปลงค่าตัวถ่วงสำหรับตัวชี้วัดโดยละเอียดมากขึ้นดังต่อไปนี้

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ค่าดัชนี ROSA เป็นค่าซึ่งได้จากการลดทอนตัวชี้วัดสี่ตัวให้เหลือเพียงตัวเดียว โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้ตัวถ่วงของตัวชี้วัดแต่ละตัวในการกำหนดความสำคัญของตัวชี้วัดย่อย ตัวถ่วงนี้จะมีค่าเป็น 0, 1, 2, 3 ถึง 10 ค่าตัวถ่วงที่เพิ่มมากขึ้นจะหมายถึง ความสำคัญที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ และค่าตัวถ่วงที่กำหนดให้สำหรับตัวชี้วัดทั้งสี่ เมื่อรวมกันแล้วจะต้องมีค่าเท่ากับ 10 เพื่อให้ค่าดัชนี ROSA มีพิสัยจาก 0 ถึง 9 (เหตุที่เป็น 9 เพราะว่า ค่าสัมประสิทธิ์ซึ่งได้จากการแปรตัวชี้วัด มีค่าเป็น 0.1, 0.3, 0.5. 0.7 หรือ 0.9 เท่านั้น) *คณะผู้ศึกษา* ได้ทดสอบความไวของค่าดัชนีที่คำนวณได้ เมื่อแปรค่าตัวถ่วงให้มีค่าต่าง ๆ สำหรับตัวชี้วัดแต่ละตัวของทุกจังหวัด เพื่อศึกษาผลของการให้น้ำหนักความสำคัญของตัวชี้วัดแต่ละตัว สำหรับจังหวัดหนึ่ง ๆ การผสมกันของตัวถ่วงทั้งสี่ ซึ่งมีค่าเป็นเลขจำนวนเต็มใด ๆ จาก 0 ถึง 10 และรวมกันแล้วได้เท่ากับ 10 เป็นได้ถึง 286 กรณี ดังนี้

0 0 0 10	0 1 0 9	0 2 0 8	0 3 0 7	0 4 0 6	0 5 0 5
0 0 1 9	0 1 1 8	0 2 1 7	0 3 1 6	0 4 1 5	0 5 1 4
0 0 2 8	0 1 2 7	0 2 2 6	0 3 2 5	0 4 2 4	0 5 2 3
0 0 3 7	0 1 3 6	0 2 3 5	0 3 3 4	0 4 3 3	0 5 3 2
0 0 4 6	0 1 4 5	0 2 4 4	0 3 4 3	0 4 4 2	0 5 4 1
0 0 5 5	0 1 5 4	0 2 5 3	0 3 5 2	0 4 5 1	0 5 5 0
0 0 6 4	0 1 6 3	0 2 6 2	0 3 6 1	0 4 6 0	
0 0 7 3	0 1 7 2	0 2 7 1	0 3 7 0		
0 0 8 2	0 1 8 1	0 2 8 0			
0 0 9 1	0 1 9 0				
0 0 10 0					

0 6 0 4	0 7 0 3	0 8 0 2	0 9 0 1
0 6 1 3	0 7 1 2	0 8 1 1	0 9 1 0
0 6 2 2	0 7 2 1	0 8 2 0	0 10 0 0
0 6 3 1	0 7 3 0		
0 6 4 0			

1 0 0 9	1 1 0 8	1 2 0 7	1 3 0 6	1 4 0 5	1 5 0 4
1 0 1 8	1 1 1 7	1 2 1 6	1 3 1 5	1 4 1 4	1 5 1 3
1 0 2 7	1 1 2 6	1 2 2 5	1 3 2 4	1 4 2 3	1 5 2 2
1 0 3 6	1 1 3 5	1 2 3 4	1 3 3 3	1 4 3 2	1 5 3 1
1 0 4 5	1 1 4 4	1 2 4 3	1 3 4 2	1 4 4 1	1 5 4 0
1 0 5 4	1 1 5 3	1 2 5 2	1 3 5 1	1 4 5 0	
1 0 6 3	1 1 6 2	1 2 6 1	1 3 6 0		
1 0 7 2	1 1 7 1	1 2 7 0			
1 0 8 1	1 1 8 0				
1 0 9 0					

1 6 0 3	1 7 0 2	1 8 0 1
1 6 1 2	1 7 1 1	1 8 1 0
1 6 2 1	1 7 2 0	1 9 0 0
1 6 3 0		

2 0 0 8	2 1 1 6	2 2 0 6	2 3 0 5	2 4 0 4	2 5 0 3	2 6 0 2
2 0 1 7	2 1 2 5	2 2 1 5	2 3 1 4	2 4 1 3	2 5 1 2	2 6 1 1
2 0 2 6	2 1 3 4	2 2 2 4	2 3 2 3	2 4 2 2	2 5 2 1	2 6 2 0
2 0 3 5	2 1 4 3	2 2 3 3	2 3 3 2	2 4 3 1	2 5 3 0	2 7 0 1
2 0 4 4	2 1 5 2	2 2 4 2	2 3 4 1	2 4 4 0		2 7 1 0
2 0 5 3	2 1 6 1	2 2 5 1	2 3 5 0			2 8 0 0
2 0 6 2	2 1 7 0	2 2 6 0				
2 0 7 1						
2 0 8 0						
2 1 0 7						

3	0	0	7	4	0	0	6	5	0	0	5	6	0	0	4	7	0	0	3	8	0	0	2	9	0	0	1
3	0	1	6	4	0	1	5	5	0	1	4	6	0	1	3	7	0	1	2	8	0	1	1	9	0	1	0
3	0	2	5	4	0	2	4	5	0	2	3	6	0	2	2	7	0	2	1	8	0	2	0	9	1	0	0
3	0	3	4	4	0	3	3	5	0	3	2	6	0	3	1	7	0	3	0	8	1	0	1	10	0	0	0
3	0	4	3	4	0	4	2	5	0	4	1	6	0	4	0	7	1	0	2	8	1	1	0				
3	0	5	2	4	0	5	1	5	0	5	0	6	1	0	3	7	1	1	1	8	2	0	0				
3	0	6	1	4	0	6	0	5	1	0	4	6	1	1	2	7	1	2	0								
3	0	7	0	4	1	0	5	5	1	1	3	6	1	2	1	7	2	0	1								
3	1	0	6	4	1	1	4	5	1	2	2	6	1	3	0	7	2	1	0								
3	1	1	5	4	1	2	3	5	1	3	1	6	2	0	2	7	3	0	0								
3	1	2	4	4	1	3	2	5	1	4	0	6	2	1	1												
3	1	3	3	4	1	4	1	5	2	0	3	6	2	2	0												
3	1	4	2	4	1	5	0	5	2	1	2	6	3	0	1												
3	1	5	1	4	2	0	4	5	2	2	1	6	3	1	0												
3	1	6	0	4	2	1	3	5	2	3	0	6	4	0	0												
3	2	0	5	4	2	2	2	5	3	0	2																
3	2	1	4	4	2	3	1	5	3	1	1																
3	2	2	3	4	2	4	0	5	3	2	0																
3	2	3	2	4	3	0	3	5	4	0	1																
3	2	4	1	4	3	1	2	5	4	1	0																
3	2	5	0	4	3	2	1	5	5	0	0																
3	3	0	4	4	3	3	0																				
3	3	1	3	4	4	0	2																				
3	3	2	2	4	4	1	1																				
3	3	3	1	4	4	2	0																				
3	3	4	0	4	5	0	1																				
3	4	0	3	4	5	1	0																				
3	4	1	2	4	6	0	0																				
3	4	2	1																								
3	4	3	0																								
3	5	0	2																								
3	5	1	1																								
3	5	2	0																								
3	6	0	1																								
3	6	1	0																								
3	7	0	0																								

อนึ่ง ค่าที่แสดงค่าแรกหมายถึง ค่าตัวถ่วงสำหรับอัตราผู้ป่วยนอกต่อแสนประชากร

ค่าที่แสดงค่าที่สองหมายถึง ค่าตัวถ่วงสำหรับอัตราผู้ป่วยในต่อแสนประชากร

ค่าที่แสดงค่าที่สามหมายถึง ค่าตัวถ่วงสำหรับอัตราผู้เสียชีวิตต่อแสนประชากร

ค่าที่แสดงค่าที่สี่หมายถึง ค่าตัวถ่วงสำหรับอัตราผู้เสียชีวิตต่อหมื่นพาหนะ

ตามลำดับ

ข้อมูลค่าดัชนีที่คำนวณได้จากค่าตัวถ่วงต่าง ๆ เหล่านี้ มีตัวอย่างลักษณะการกระจายดังแสดงในรูปที่ 3.11 ถึงรูปที่ 3.19 Pattern ที่เกิดขึ้นมีรูปแบบใหญ่ ๆ ที่จับกลุ่มได้ 4 แบบคือ

แบบรูปที่ 3.11 และ 3.12

แบบรูปที่ 3.13 ถึง 3.15

แบบรูปที่ 3.16

แบบรูปที่ 3.17 ถึง 3.19

ซึ่งทั้งหมดอาจขึ้น ๆ ลง ๆ (Fluctuate) อยู่รอบค่าใดค่าหนึ่ง หรือค่อย ๆ เบี่ยงเบนออกจากเดิม

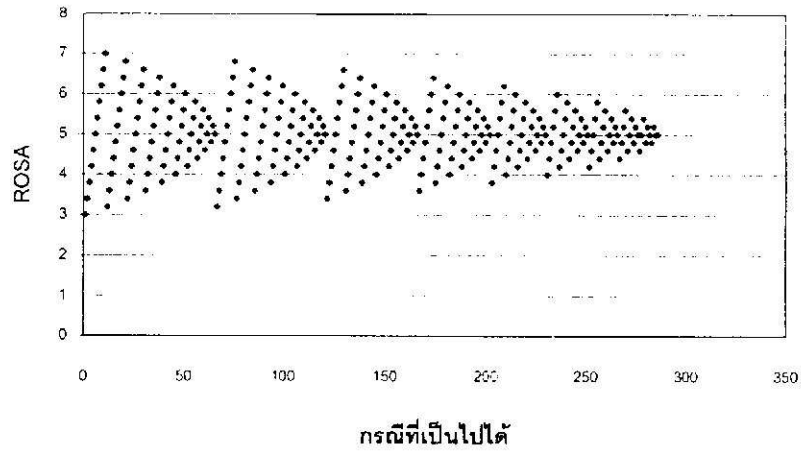
ตัวอย่างการวิเคราะห์รูปที่ 3.11 ซึ่งเป็นข้อมูลจังหวัดสงขลา

ค่าที่น้อยกว่า เกิดเมื่อให้ความสำคัญมากขึ้นแก่ตัวชี้วัด"เสียชีวิตต่อยานพาหนะ"
ค่าที่มากกว่า เกิดเมื่อให้ความสำคัญมากขึ้นแก่ตัวชี้วัด"เสียชีวิตต่อประชากร"
ความแตกต่างจะน้อยลง ๆ เมื่อให้ความสำคัญมากขึ้น ๆ แก่ตัวชี้วัด"ผู้ป่วยนอก/ในต่อประชากร"
ค่าเฉลี่ยดัชนีประมาณคงที่โดยตลอด

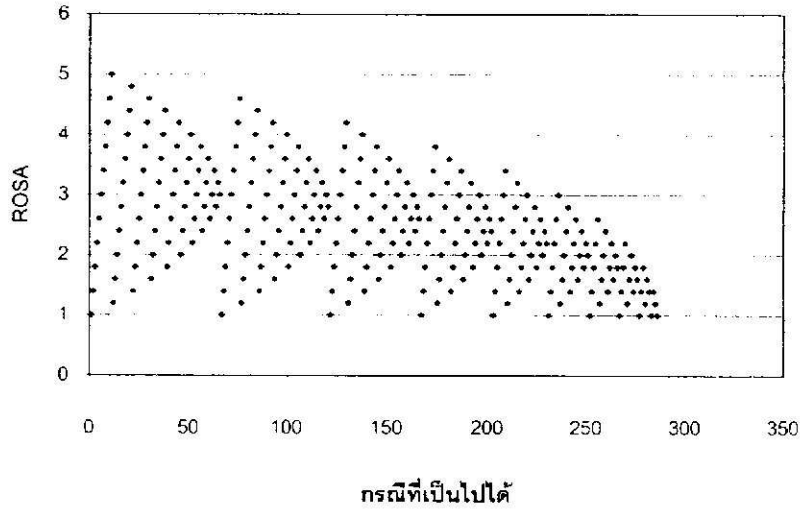
สำหรับข้อมูลจังหวัดอำนาจเจริญในรูปที่ 3.12

ค่าที่น้อยกว่า เกิดเมื่อให้ความสำคัญมากขึ้นแก่ตัวชี้วัด"เสียชีวิตต่อยานพาหนะ"
ค่าที่มากกว่า เกิดเมื่อให้ความสำคัญมากขึ้นแก่ตัวชี้วัด"เสียชีวิตต่อประชากร"
ความแตกต่างจะน้อยลง ๆ เมื่อให้ความสำคัญมากขึ้น ๆ แก่ตัวชี้วัด"ผู้ป่วยนอก/ในต่อประชากร"
ค่าเฉลี่ยดัชนีลดลง ๆ เมื่อให้ความสำคัญมากขึ้นแก่ตัวชี้วัด "ผู้ป่วยนอก"

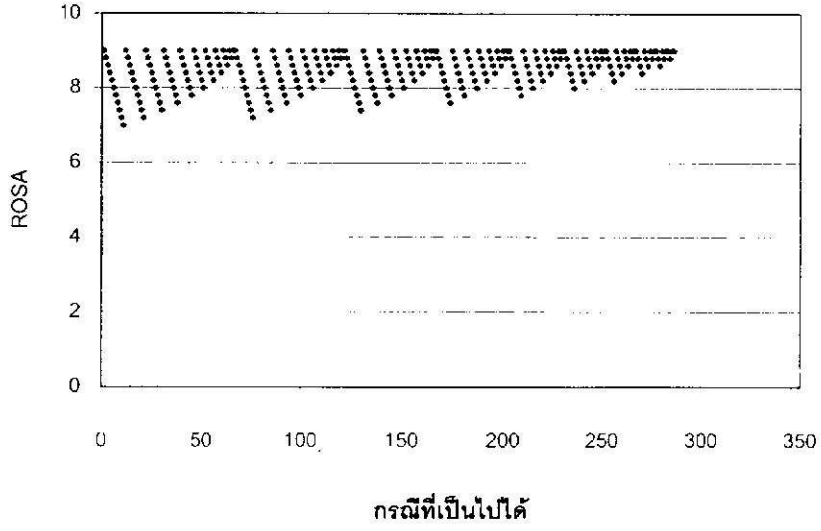
แนวคิดหนึ่งในการพิจารณาค่าที่แปรเปลี่ยนไปเช่นนี้อาจเป็นการนำค่าเหล่านี้ทุกตัวมาเฉลี่ยหาค่า **ดัชนีเฉลี่ยของจังหวัด**อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะมีผลบ้างกับกลุ่มค่าดัชนีในจังหวัดที่ค่อย ๆ เบี่ยงเบนไป ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มขึ้นหรือการลดลงของค่าดัชนี แต่จะไม่มีผลมากนักต่อกลุ่มค่าดัชนีที่ Fluctuate อยู่รอบค่าใดค่าหนึ่ง แต่การกระทำเช่นนี้ จะเสมือนหนึ่งเป็นการกระจายความผิดพลาดออกไปอย่างสม่ำเสมอทุกตัวชี้วัด ซึ่งอาจมีผู้โต้แย้งว่าความผิดพลาดของข้อมูลแต่ละอย่างนั้นโดยทั่วไปจะไม่เท่ากัน อย่างไรก็ตาม แนวคิดนี้ก็เป็นสิ่งที่สามารถจัดทำได้โดยง่ายหากพิจารณาว่าเหมาะสม และสุดท้าย *คณะผู้ศึกษา* ได้แบ่งกลุ่มการกระจายค่าดัชนีออกเป็น 5 ระดับ คือ ระดับปลอดภัยพอใช้ ระดับรับได้ ระดับพอรับได้ ระดับรับไม่ได้ และระดับอันตราย



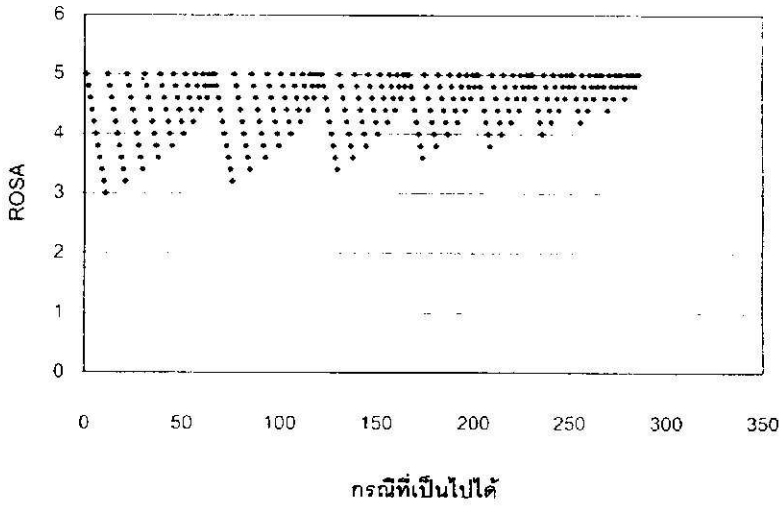
รูปที่ 3.11 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดสงขลา



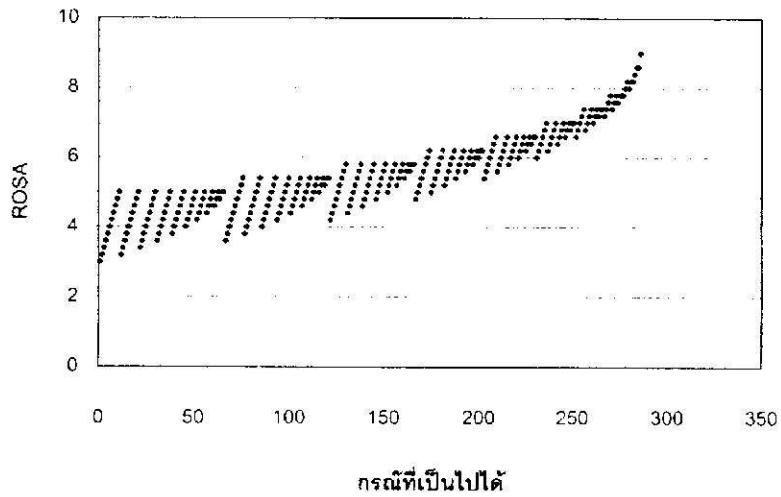
รูปที่ 3.12 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดอำนาจเจริญ



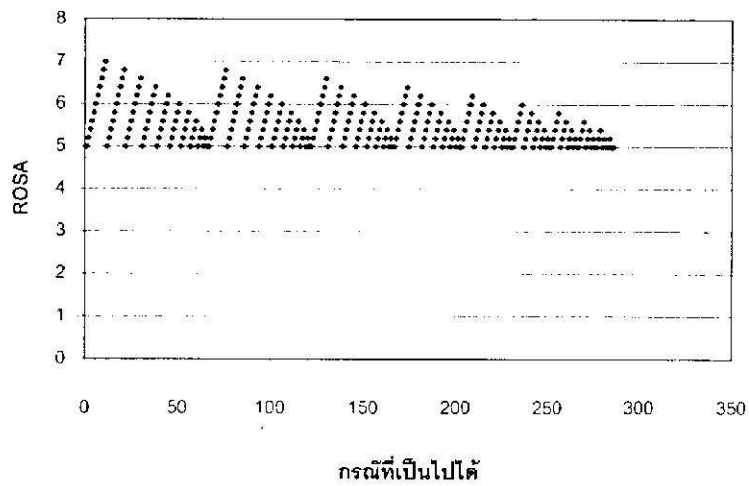
รูปที่ 3.13 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดสมุทรสาคร



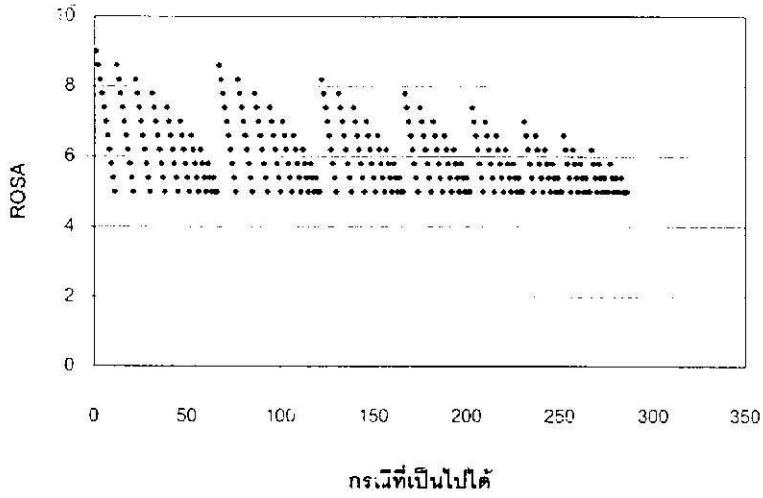
รูปที่ 3.14 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดกาญจนบุรี



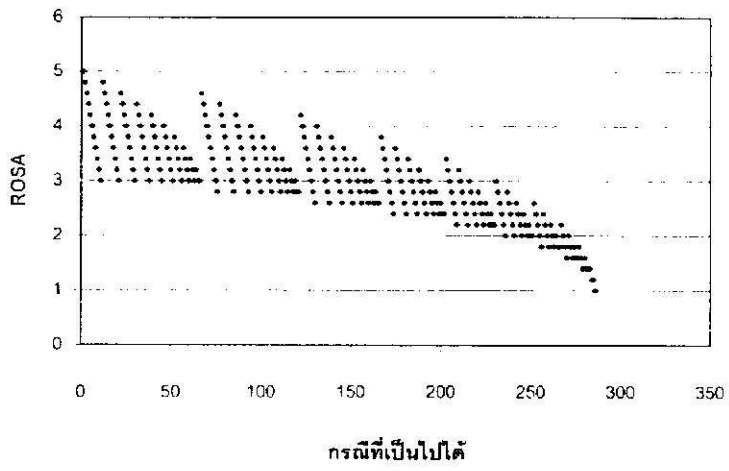
รูปที่ 3.15 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดประจวบคีรีขันธ์



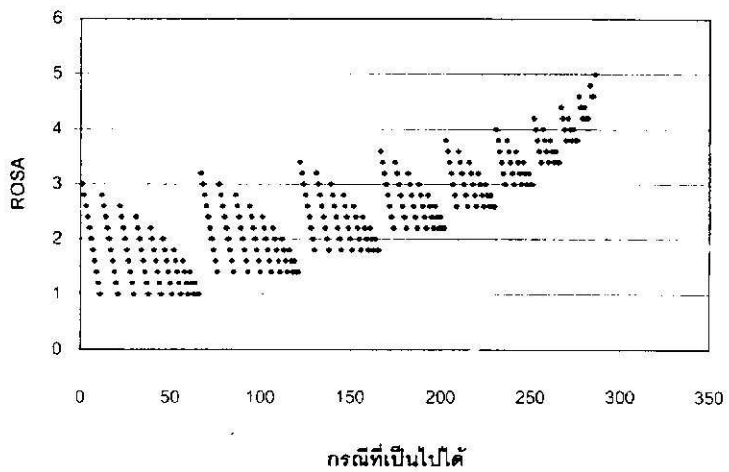
รูปที่ 3.16 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดกระบี่



รูปที่ 3.17 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดมหาสารคาม



รูปที่ 3.18 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับจังหวัดแม่ฮ่องสอน



รูปที่ 3.19 ดัชนี ROSA จากตัวถ่วงน้ำหนักต่าง ๆ สำหรับกรุงเทพมหานคร

3.5.6 ความต่างของค่าดัชนีจากข้อมูลตัวชี้วัดที่แตกต่าง

ดังที่เคยได้กล่าวไว้ในส่วนของความน่าเชื่อถือของตัวแปรที่นำมาประกอบใช้เป็นตัวชี้วัดว่ามีปัญหาความแตกต่างกันของค่าที่สามารถรวบรวมได้มากในหลาย ๆ ที่ ดังนั้น นอกจากเรื่องความไวต่อการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนี ROSA ที่เกิดขึ้นจากค่าตัวถ่วงที่ได้มีการวิเคราะห์ในหัวข้อก่อนแล้ว การได้มาซึ่งค่าที่มีความน่าเชื่อถือตั้งแต่ต้นก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่ง ตารางที่ 3.4 แสดงการคำนวณหาค่าดัชนีด้วยค่าตัวถ่วงคงที่ 1 2 3 4 ตามลำดับโดยใช้ค่าตัวชี้วัด "เสียชีวิตต่อแสนประชากร" ตัวที่มีค่าสูงกว่า จากการรายงานทุกรูปแบบในปี 2538 ซึ่งจะสามารถเห็นการเปลี่ยนลำดับของจังหวัดต่าง ๆ จากข้อมูลเดิมอย่างชัดเจนดังแสดงในรูปที่ 3.20

ลำดับที่ที่แสดงในรูป มีได้สูงสุด 76 อันดับ ตามจำนวนจังหวัดของประเทศไทย จังหวัดที่มีค่าดัชนี ROSA เท่ากันจะถูกจัดให้อยู่ในอันดับเดียวกัน และจะมีการกระโดดข้ามอันดับของจังหวัดถัดไปตามปริมาณความถี่ของการซ้ำอันดับก่อนหน้านั้น ทั้งนี้ เพื่อให้เป็นที่เข้าใจได้โดยง่ายที่สุด

3.5.7 Fuzzy Sets และ Fuzzy Logic ในการหาดัชนี

คณะผู้ศึกษา ได้เพิ่ม ณ ส่วนท้าย**ของภาคผนวก ค** ถึงความเป็นไปได้ในโอกาสต่อไปในการวิจัย ที่อาจทดลองใช้วิธีการจัดการเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือและถูกต้องของข้อมูล และในการจัดการกับปัญหาความไม่แน่นอน (uncertainty) ของข้อมูล ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค Fuzzy Sets และ Fuzzy Logic

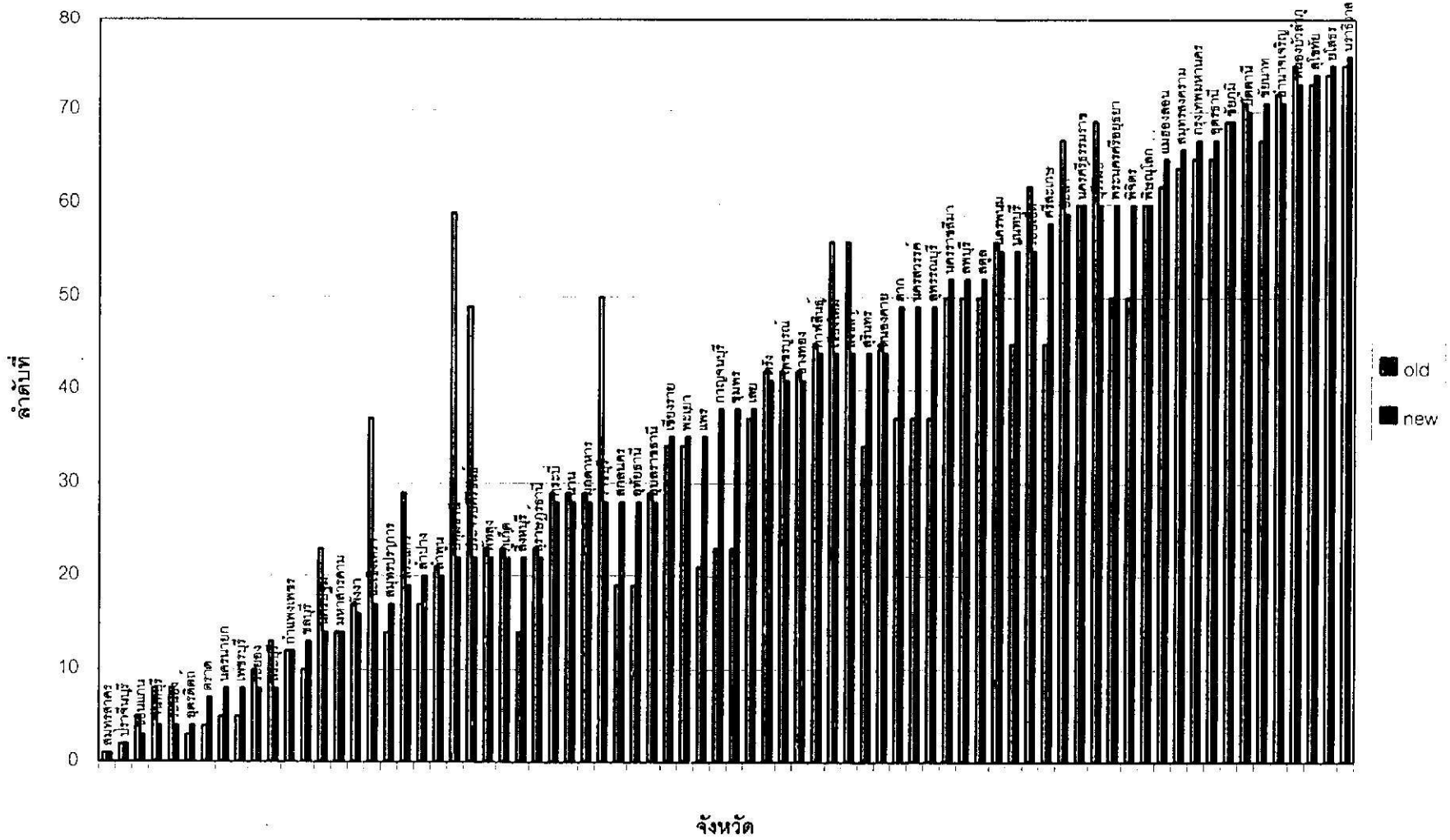
การประยุกต์ใช้ Fuzzy sets และ Fuzzy Logic นั้นจะพยายามลดความไม่แน่นอนต่าง ๆ ของข้อมูลด้วยการเปลี่ยนไปใช้ Fuzzy sets ซึ่งอาจใช้แทนคำพูด (Linguistic values) แล้วจึงใช้ Fuzzy Logic ในการพยายามที่จะสรุปออกมาเป็นผลลัพธ์ ในลักษณะเดียวกันกับ วิธีคิดของเราที่ว่า ***ถ้า*** เงื่อนไขเป็นเช่นนี้ ***แล้ว*** ผลลัพธ์ จะเป็นแบบนี้ ***หรือไม่ก็*** ... (if...then...else...) อย่างไรก็ตาม โครงการในขั้นนี้ จะยังไม่ลงลึกลงไปกว่าที่ได้เกริ่นไว้ใน**ภาคผนวก ค** นี้

ตารางที่ 3.4 ดัชนี ROSA คำนวณจากค่าตัวชี้วัดใหม่

จังหวัด	เสียชีวิต/แสนคน	ป่วยใน/แสนคน	ป่วยนอก/แสนคน	เสียชีวิต/หมื่นคัน	ดัชนี ROSA	ลำดับ
สมุทรสาคร	81	748	3569	25	8.8	1
ปราจีนบุรี	83	670	3245	33	8.6	2
ขอนแก่น	69	457	3654	30	8	3
จันทบุรี	114	761	3262	20	7.8	4
ระนอง	73	881	2527	20	7.8	4
อุตรดิตถ์	48	981	2264	24	7.8	4
ตราด	49	782	4172	21	7.6	7
นครนายก	50	329	3385	23	7.4	8
เพชรบุรี	52	873	3601	18	7.4	8
ระยอง	69	711	4648	17	7.4	8
สระบุรี	87	702	5588	13	7.4	8
กำแพงเพชร	58	299	2327	36	7.2	12
ชลบุรี	53	725	4737	16	6.8	13
นครปฐม	79	618	3058	11	6.6	14
มหาสารคาม	32	409	2893	36	6.6	14
พังงา	25	761	4028	13	6.2	16
ฉะเชิงเทรา	64	220	3659	12	6	17
สมุทรปราการ	52	160	1876	54	6	17
สระแก้ว	29	390	2855	20	5.8	19
ลำปาง	48	417	2716	16	5.6	20
ลำพูน	31	584	3460	9	5.6	20
ปทุมธานี	58	119	2778	13	5.4	22
ประจวบคีรีขันธ์	64	515	3136	7	5.4	22
พัทลุง	24	483	4132	10	5.4	22
ภูเก็ต	30	875	4767	5	5.4	22
สิงห์บุรี	44	580	2949	12	5.4	22
สุราษฎร์ธานี	33	618	3122	9	5.4	22
กระบี่	35	487	3531	14	5.2	28
น่าน	29	483	3400	13	5.2	28
มุกดาหาร	24	230	2321	20	5.2	28
ราชบุรี	52	714	3905	4	5.2	28
สกลนคร	18	320	2618	20	5.2	28
อุทัยธานี	39	592	2301	17	5.2	28
อุบลราชธานี	26	237	2080	18	5.2	28
เชียงราย	32	424	3121	14	5	35
พะเยา	32	334	2643	14	5	35
แพร่	40	428	2914	17	5	35
กาญจนบุรี	45	411	2072	15	4.8	38
ชุมพร	22	781	3884	8	4.8	38
เลย	24	307	3477	17	4.8	38
ตรัง	24	631	2909	7	4.6	41
เพชรบูรณ์	24	314	2608	15	4.6	41

ตารางที่ 3.4 ดัชนี ROSA คำนวณจากค่าตัวชี้วัดใหม่ (ต่อ)

จังหวัด	เสียชีวิต/แสนคน	ป่วยใน/แสนคน	ป่วยนอก/แสนคน	เสียชีวิต/หมื่นคัน	ดัชนี ROSA	ลำดับ
อ่างทอง	43	613	3144	8	4.6	41
กาฬสินธุ์	16	372	2810	17	4.4	44
เชียงใหม่	51	206	2795	6	4.4	44
สงขลา	43	450	3603	6	4.4	44
สุรินทร์	20	265	1870	18	4.4	44
หนองคาย	19	330	2571	14	4.4	44
ตาก	21	397	2318	11	4.2	49
นครสวรรค์	22	438	2255	11	4.2	49
อุพรรณบุรี	35	245	1577	14	4.2	49
นครราชสีมา	42	140	2205	12	4	52
ลพบุรี	13	546	2523	6	4	52
สตูล	26	149	2378	16	4	52
นครพนม	13	260	2130	14	3.8	55
นนทบุรี	18	252	2131	15	3.8	55
ร้อยเอ็ด	16	455	3535	5	3.8	55
ศรีสะเกษ	10	307	3943	12	3.8	58
ยะลา	32	586	2291	3	3.6	59
นครศรีธรรมราช	23	293	3367	8	3.4	60
บุรีรัมย์	33	374	2490	1	3.4	60
พระนครศรีอยุธยา	11	406	4056	6	3.4	60
พิจิตร	22	187	2192	10	3.4	60
พิษณุโลก	16	393	2040	6	3.4	60
แม่ฮ่องสอน	7	209	2139	11	3.2	65
สมุทรสงคราม	13	214	2843	7	3.2	66
กรุงเทพมหานคร	28	101	1419	5	3	67
อุดรธานี	9	462	2681	6	3	67
ชัยภูมิ	21	200	2499	7	2.8	69
ปัตตานี	16	327	2171	3	2.6	70
ชัยนาท	11	65	1877	5	1.8	71
อำนาจเจริญ	0	220	3108	0	1.8	71
หนองบัวลำภู	19	108	873	0	1.6	73
สุโขทัย	11	267	1897	3	1.4	74
ยโสธร	0	86	2242	0	1.2	75
นราธิวาส	7	86	1326	1	1	76



รูปที่ 3.20 การเปลี่ยนแปลงลำดับที่ของจังหวัดต่าง ๆ เนื่องจากความแตกต่างของค่าตัวชี้วัด 1 ตัว

3.6 ROSA HOMEPAGE

คณะผู้ศึกษา ได้จัดทำ ROSA HOMEPAGE ขึ้นตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ส่วนหนึ่งในโครงการนี้ เพื่อแสดงข้อมูลที่ได้รวบรวมมา ที่ได้ทำการวิเคราะห์ เพื่ออธิบายถึงวัตถุประสงค์และวิธีการของโครงการ การจัดสร้างดัชนีฯ และโปรแกรมการคำนวณค่าดัชนี ฯลฯ ที่จะให้ผู้ที่สนใจจากหน่วยงานต่าง ๆ ได้ติดต่อเข้ามาให้ข้อมูลเพิ่มเติมหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็นในโอกาสต่อไป ตัวอย่างหน้าของ Web Page อย่างย่อมีปรากฏในสองหน้าถัดไป ซึ่งผู้ที่ต้องการติดต่อสามารถเข้าถึงได้ขณะนี้ที่ http://discovery.eng.psu.ac.th/html/rosa/index.html

3.7 จุดอันตรายบนท้องถนนในจังหวัดสงขลา

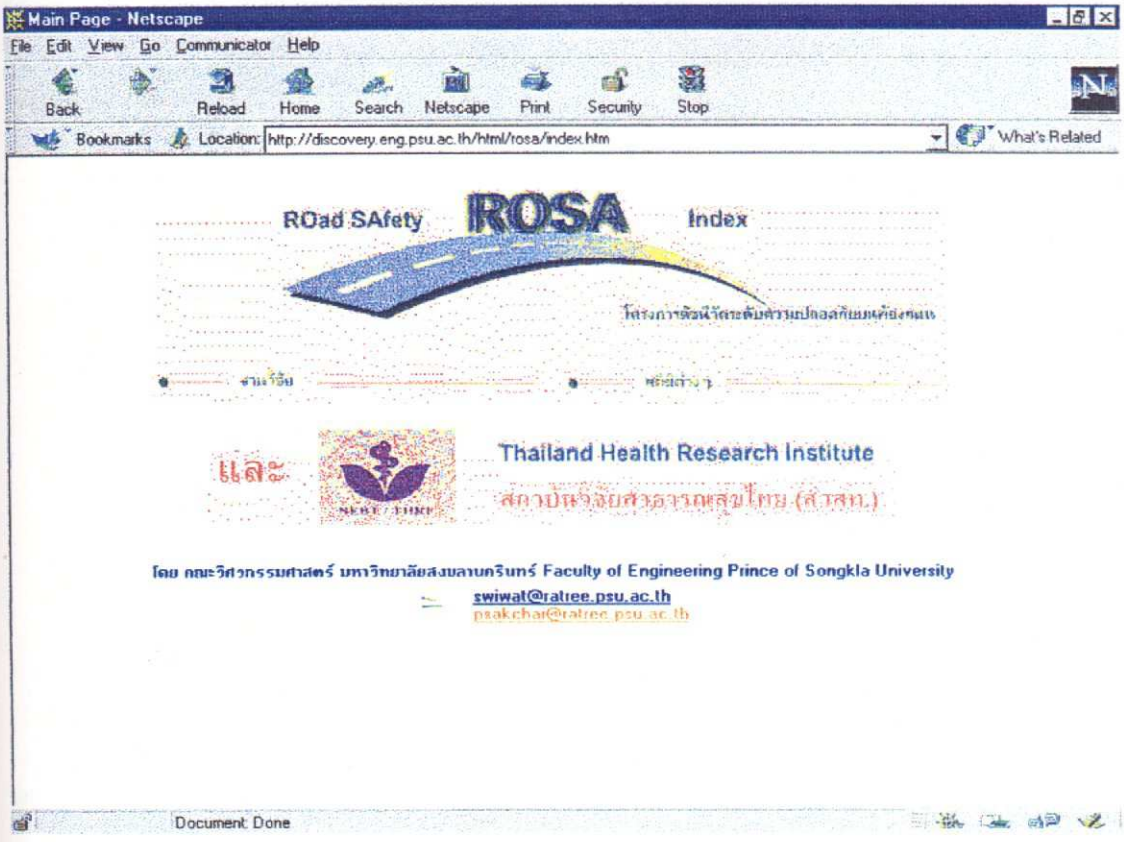
คณะผู้ศึกษา ได้วิเคราะห์ ระบุและจัดลำดับจุดอันตรายบนท้องถนนในจังหวัดสงขลาจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อเป็นแบบอย่างในการพิจารณานำไปประยุกต์ใช้ในจังหวัดอื่น ๆ

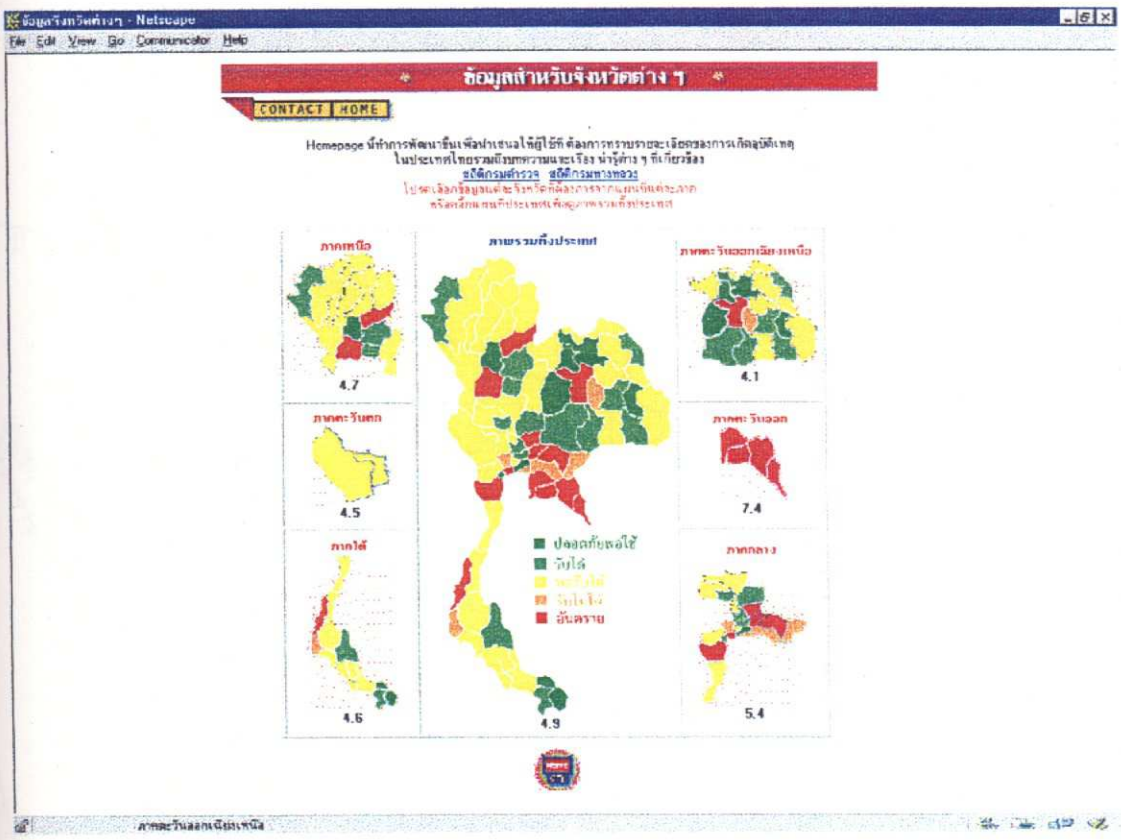
อุบัติเหตุบนท้องถนนส่วนหนึ่ง เกิดขึ้นบนเครือข่ายถนนในเขตชุมชนเมือง ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานเทศบาลหรือสุขาภิบาล และอีกส่วนหนึ่งเกิดขึ้นบนทางหลวงระหว่างชุมชน ซึ่งมีหน่วยงานสำคัญที่รับผิดชอบอยู่คือกรมทางหลวง การศึกษาเพื่อระบุและจัดอันดับจุดอันตรายบนท้องถนนอาจพิจารณาบนพื้นที่ขนาดเล็กบริเวณทางแยกหรือช่วงสั้น ๆ ประมาณ 500 เมตรบนเส้นทาง (Site) หรือบนพื้นที่ขนาดยาวหลายกิโลเมตรเป็นสายทาง (Route) และควรต้องพิจารณาแยกจากกัน ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะทางกายภาพและพฤติกรรมการเกิดอุบัติเหตุที่แตกต่างกัน เช่น ในขณะที่อุบัติเหตุในชุมชนมักเกิดจากความขัดแย้งสูง อุบัติเหตุบนทางหลวงมักเกิดจากความเร็วสูง

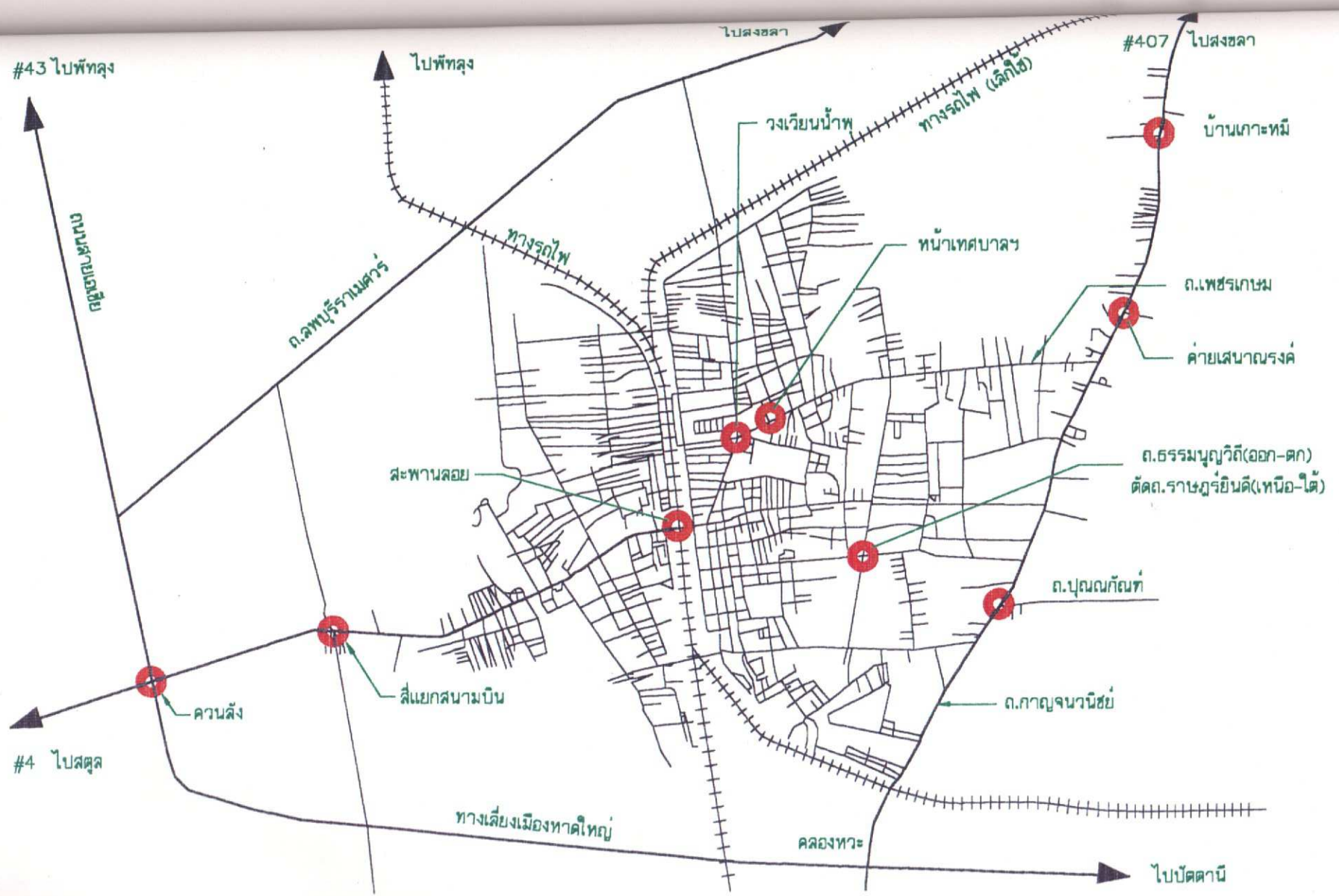
ในส่วนของชุมชนเมืองในจังหวัดสงขลา ได้เคยมีการศึกษาและระบุจุดที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงในเมืองหาดใหญ่ [5] ดังแสดงในรูปที่ 3..21 จุดที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยส่วนใหญ่อยู่ที่ทางแยก เช่นสี่แยกควนลัง และสี่แยกสนามบิน ซึ่งมีรายงานดัชนีความรุนแรงสูงอันดับ 1 และ 2 ตามลำดับต่อเนื่องกันหลายปี เป็นที่น่าสังเกตว่าทางแยก 3 แห่งบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 407 ในส่วนที่มีชื่อว่าถนนกาญจนวนิช มีอุบัติเหตุรุนแรงในอันดับ 3, 4 และ 5 กล่าวคือ บริเวณสามแยกถนนปุณณกันท์ (ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรแล้วเมื่อต้นปี 2542) ทางเข้าออกค่ายเสนาณรงค์ และสามแยกบ้านเกาะหมี ตามลำดับ

---

[5] รศ.ดร.พิชัย ธานีรณานนท์ และคณะ **สาเหตุและการป้องกันอุบัติภัยทางรถยนต์** สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก ธันวาคม 2538 หน้า 3-24 (ปรับปรุง)


Main Page - Netscape
File Edit View Go Communicator Help
Back Reload Home Search Netscape Print Security Stop
Bookmarks Location: http://discovery.eng.psu.ac.th/html/rosa/index.htm
What's Related
ROad SAfety ROSA Index
และ
Thailand Health Research Institute
สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย (สวรส.)
โดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Faculty of Engineering Prince of Songkla University
swiwat@ratree.psu.ac.th
psakchai@ratree.psu.ac.th
Document: Done


ข้อมูลจังหวัดต่างๆ - Netscape
File Edit View Go Communicator Help
ข้อมูลสำหรับจังหวัดต่าง ๆ
CONTACT HOME
Homepage นี้ทำการพัฒนาขึ้นเพื่อนำเสนอให้ผู้ใช้ที่ต้องการทราบรายละเอียดของการเกิดอุบัติเหตุ
ในประเทศไทยรวมถึงบทความและเรื่อง น่ารู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
ยุทธศาสตร์การจราจร
ภาคเหนือ
4.7
ภาพรวมทั้งประเทศ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
4.1
ภาคตะวันตก
4.5
ภาคตะวันออก
7.4
ภาคใต้
4.6
ภาคกลาง
5.4
4.9
ปลอดภัยพอใช้
อันตราย



รูปที่ 3.21 จุดที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงในเมืองหาดใหญ่

จากข้อมูลตัวอย่างข้างต้นที่มีจุดบนสายทางหลักของกรมทางหลวงเข้าออกชุมชนที่มีความถี่ของความเสี่ยงสูงในการเกิดอุบัติเหตุ *คณะผู้ศึกษา* จึงได้พิจารณาว่า ในการระบุและจัดลำดับความเสี่ยงการจราจรบนท้องถนนในจังหวัดหนึ่ง ๆ ในโครงการศึกษานี้ *คณะผู้ศึกษา* ควรจะให้ความสนใจกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางหลวงเป็นหลัก แม้จะมีบางส่วนที่เกิดขึ้นในเมืองบ้างก็ตาม ข้อมูลล่าสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2540 ถึงเดือนสิงหาคม 2541 ของแขวงการทางสงขลาที่บันทึกในทะเบียนอุบัติเหตุปีงบประมาณ 2541 ระบุความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงในช่วง 11 เดือนดังกล่าวดังนี้

อุบัติเหตุ17 ราย บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 407 (ถนนกาญจนวนิช)
7 ราย บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม)
5 ราย บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 43 (หาดใหญ่-จะนะ-เทพา)
4 ราย บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 408 (ไม่ได้ระบุชัดเจน)
3 ราย บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 414 (ถนนลพบุรีราเมศวร์)

รายงานการศึกษาวิเคราะห์ทางแยกอันตราย ของกองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง [6] สรุปบริเวณทางแยกอันตรายจากการวิเคราะห์สถิติอุบัติเหตุปี 2535-2539 จำนวน 174 แห่งทั่วประเทศ โดยได้ระบุทางแยกอันตราย 3 แห่งในจังหวัดสงขลาดังนี้

ลำดับที่ 52 ทางหลวงหมายเลข 4 ตัดกับ 43 (สี่แยกควนลัง อ.หาดใหญ่)
ลำดับที่ 102 ทางหลวงหมายเลข 408 ตัดกับ 408 (สามแยกเขาแดง อ.สะบ้าย้อย)
ลำดับที่ 129 ทางหลวงหมายเลข 42 ตัดกับ 4085 (สี่แยกบ้านลำไพล อ.เทพา)

อนึ่ง ทางแยกอันตรายจุดแรกที่กล่าวถึงข้างต้น ปัจจุบันได้รับการปรับปรุงให้เป็นทางแยกต่างระดับแล้ว อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้ลดน้อยลงไปมาก แต่ยังมีความเสี่ยงจากความต่างระดับที่มีการป้องกันผู้ใช้รถใช้ถนนไม่เพียงพออยู่บ้าง

---

[6] ญาดา ประพงศ์เสนา และคณะ **รายงานการศึกษาวิเคราะห์ทางแยกอันตราย** กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง มกราคม 2541)

ตารางที่ 3.5 อุบัติเหตุบนทางหลวงกรมทางหลวงในจังหวัดสงขลา

RANK	ROUTE	SECTION	TERMINI	AADT	STA	NumAccident	NumDeath	NumInjure	M-Ped	M-Mc	M-Veh	M-Obj	M-Oth	Ped-Ped	Veh-Mc	Veh-Veh	Veh-Trn	Veh-Fix	Veh-Obj	Veh-Oth	DISTRICT	PROVINCE	DistrictNo
502	4	4300	แยกท่าชะมวง - ต่อเขตเทศบาลหาดใหญ่ควบคุม	9405	4	11	12	32	0	0	2	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
584	408	400	ทางแยกเข้าระโนด - สทิงพระ	4463	89	9	8	6	0	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	4	0	สงขลา	สงขลา	15
623	408	601	ทางแยกเข้าเขาแดง - บรรจบทางหลวงหมายเลข 407	8914	8	8	4	1	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	2	2	0	สงขลา	สงขลา	15
781	408	701	สามแยกทุ่งหวัง - ทางหลวงหมายเลข 43	3381	17	6	1	11	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	สงขลา	สงขลา	15
837	43	300	หาดใหญ่ - จะนะ (ต่อแขวงฯปัตตานี)	7680	26	5	8	37	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
886	43	102	กม.11+600 (ต่อแขวงฯสตูล) - หาดใหญ่	9788	15	5	4	7	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	สงขลา	สงขลา	15
961	408	500	สทิงพระ - ทางแยกเข้าเขาแดง	7566	154	5	2	3	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
991	408	601	ทางแยกเข้าเขาแดง - บรรจบทางหลวงหมายเลข 407	8914	10	5	1	3	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
994	414	101	น้ำกระจาย - บรรจบทางหมายเลข 43 (ตอนหลัง)	8397	0	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	สงขลา	สงขลา	15
998	408	601	ทางแยกเข้าเขาแดง - บรรจบทางหลวงหมายเลข 407	8914	5	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	สงขลา	สงขลา	15
1124	43	300	หาดใหญ่ - จะนะ (ต่อแขวงฯปัตตานี)	7680	15	4	4	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1147	408	302	ปากระวะ - ทางแยกเข้าระโนด	3325	88	4	3	6	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	สงขลา	สงขลา	15
1148	408	400	ทางแยกเข้าระโนด - สทิงพระ	4463	92	4	3	6	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1153	4	4500	สามแยกคลองแงะ - คลองพรวน	7080	68	4	3	5	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1154	43	200	ทางเลี่ยงเมืองหาดใหญ่	5320	1	4	3	5	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1179	4083	100	ทางแยกระโนด	4295	2	4	3	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	สงขลา	สงขลา	15
1199	408	601	ทางแยกเข้าเขาแดง - บรรจบทางหลวงหมายเลข 407	8914	3	4	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1254	43	300	หาดใหญ่ - จะนะ (ต่อแขวงฯปัตตานี)	7680	24	4	2	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	สงขลา	สงขลา	15
1414	4	4500	สามแยกคลองแงะ - คลองพรวน	7080	54	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	สงขลา	สงขลา	15
1415	4	4500	สามแยกคลองแงะ - คลองพรวน	9741	56	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	สงขลา	สงขลา	15
1486	408	302	ปากระวะ - ทางแยกเข้าระโนด	3325	81	3	4	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1501	408	701	สามแยกทุ่งหวัง - ทางหลวงหมายเลข 43	4405	16	3	4	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1515	408	302	ปากระวะ - ทางแยกเข้าระโนด	3325	86	3	3	4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1529	408	302	ปากระวะ - ทางแยกเข้าระโนด	3325	85	3	3	2	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1545	408	400	ทางแยกเข้าระโนด - สทิงพระ	4463	91	3	3	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15

ที่มา : กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง มกราคม 2539 โครงการ ROSA จัดทำใหม่เมื่อ มกราคม 2541

ตารางที่ 3.5 อุบัติเหตุบนทางหลวงกรมทางหลวงในจังหวัดสงขลา (ต่อ)

RANK	ROUTE	SECTION	TERMINI	AADT	STA	NumAccident	NumDeath	NumInjure	McPed	McMc	McVeh	McObj	McOthr	VehPed	VehMc	VehVeh	VehTrai	VehDarg	ehOthr	VehObj	VehOthr	DISTRICT	PROVINCE	DistrictNo
1616	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - สามแยกนาทวี	2596	37	3	2	2	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1634	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - สามแยกนาทวี	2596	33	3	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	สงขลา	สงขลา	15
1640	408	400	ทางแยกเข้าระโนด - สทิงพระ	4463	106	3	2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1698	408	400	ทางแยกเข้าระโนด - สทิงพระ	4463	104	3	1	4	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1788	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - สามแยกนาทวี	2596	34	3	0	6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	สงขลา	สงขลา	15
1855	4054	101	สะเดา - ปาดังเบซาร์	3053	12	3	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	สงขลา	สงขลา	15
1866	4083	100	ทางแยกระโนด	4295	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	สงขลา	สงขลา	15

ที่มา : กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง มกราคม 2539

โครงการ ROSA จัดทำใหม่เมื่อ มกราคม 2541

ตารางที่ 3.5 แสดงอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงของกรมทางหลวงในพื้นที่จังหวัดสงขลา ที่ได้กรอง (Filter) มาจากข้อมูลรายงานการศึกษาวิเคราะห์บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง [7] ช่วงระหว่างปี 2535 ถึง 2537 จำนวน 1949 ลำดับทั่วประเทศ จากตาราง สามารถคำนวณค่าปริมาณการเดินทางในหน่วยคัน-กิโลเมตรจากค่าปริมาณการจราจรที่มี และจากระยะทางในส่วนควบคุมที่สืบค้นได้ และใช้ค่านี้ในการร่วมจัดสร้างตัวชี้วัด 3 ค่า จากค่าจำนวนอุบัติเหตุ จำนวนผู้บาดเจ็บ และจำนวนผู้เสียชีวิต ที่ได้มีการบันทึกไว้ ทำการคำนวณค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการให้ค่าสัมประสิทธิ์ และทำการให้น้ำหนักแก่ค่าตัวชี้วัดทั้ง 3 ในลักษณะเดียวกันกับที่ได้ดำเนินการในการหาค่าดัชนีชี้วัดระดับจังหวัด เพื่อการคำนวณหาดัชนี ROSA ระดับสายทางในจังหวัด

จากค่าดัชนีชี้วัดในระดับทางหลวงเป็นสายทาง ซึ่งสะท้อนถึงอัตราเสี่ยงบนสายทางต่าง ๆ *คณะที่ปรึกษา* ได้ดำเนินการจัดทำแผนที่แสดงเส้นทางอันตรายบนทางหลวง และแผนที่แสดงสาเหตุของอันตรายบนเส้นทางสายต่าง ๆ ในจังหวัดสงขลาเพื่อพิจารณาใช้สำหรับการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้รถใช้ถนนบนในจังหวัดสงขลาให้ได้รับทราบเส้นทางอันตรายสูงสุด ดังที่ได้แสดงไว้ในส่วนต้นบทสรุปของเอกสารรายงานฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้

อนึ่ง สาเหตุที่ต้องใช้ข้อมูลที่ค่อนข้างเก่านี้ และไม่ใช่ข้อมูลที่ใหม่กว่านี้สำหรับโครงการนี้ เนื่องจากข้อมูลเก่านี้มีความละเอียดมากกว่าที่ได้รับจากแหล่งอื่น ๆ และ *คณะที่ปรึกษา* ได้พิจารณาว่ายังสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณค่าดัชนีอย่างมีความหมายและอย่างมีประสิทธิภาพได้ และโดยที่ *คณะที่ปรึกษา* ได้ใช้ผลลัพธ์ที่ได้ไปพิจารณาตรวจสอบกับสภาพกายภาพของเส้นทาง และการเปลี่ยนแปลงการใช้เส้นทาง ร่วมกับข้อมูลล่าสุดประกอบกันหลังจากนั้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะทำการสรุปด้วย

---

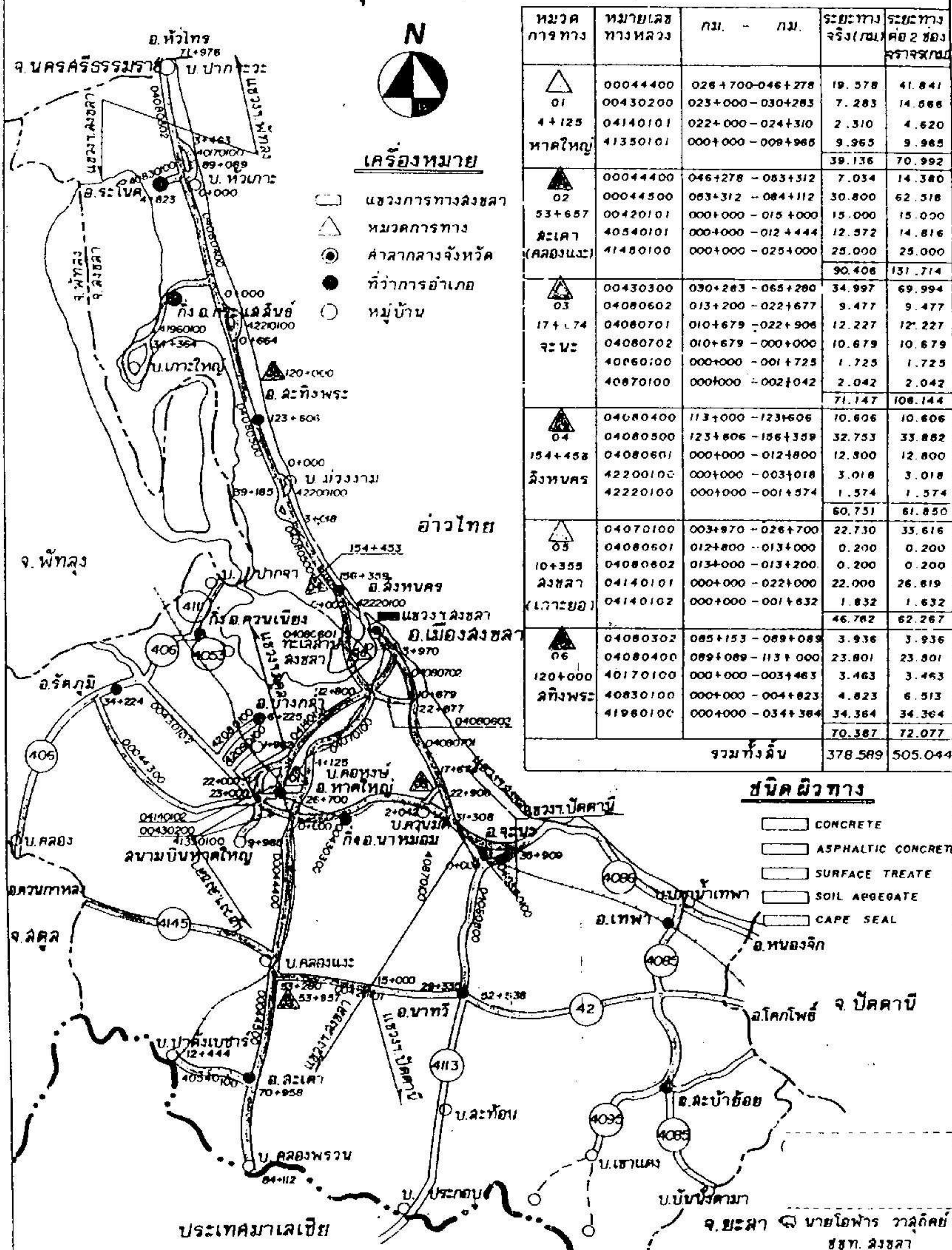
[7] ญาดา ประพงศ์เสนา และคณะ **รายงานการศึกษาวิเคราะห์บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง** (Accident Location Study) กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง มกราคม 2539

3.8 เส้นทางหลวงในจังหวัดสงขลา

รูปที่ 3.22 แสดงเส้นทางในความควบคุมของแขวงการทางสงขลา รวมทั้งเส้นทางกรมทางหลวงที่ต่อเชื่อม ในเขตจังหวัดสงขลา และระยะทางในความควบคุม โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.6 จากรูปและตาราง เส้นทางกรมทางหลวงในจังหวัดสงขลาอยู่ในความดูแลของแขวงการทาง รวม 4 แขวง คือ แขวงการทางสงขลา แขวงการทางปัตตานี แขวงการทางสตูล และแขวงการทางพัทลุง สาเหตุสำคัญของการมีแขวงการทางหลายแขวงในจังหวัดหนึ่ง ๆ เนื่องจากเงื่อนไขการแบ่งภาระงานของกรมทางหลวง ดังนั้น การดำเนินการจัดทำดัชนีระดับสายทางในจังหวัดหนึ่ง ๆ จึงต้องมีการสืบค้นข้อมูลจากหลายแขวงการทางมาประกอบการพิจารณา ซึ่งต้องการความพยายามในการรวบรวมมากกว่าปกติมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากจะต้องทำการรวบรวมสำหรับทุกจังหวัดเพื่อนำมาจัดทำดัชนีระดับสายทางของทุกจังหวัดในลักษณะเดียวกัน

ตารางที่ 3.7 และรูปที่ 3.23 แสดงจำนวนอุบัติเหตุบนทางหลวงเฉพาะส่วนที่อยู่ในความรับผิดชอบของแขวงการทางสงขลาและสถานีตำรวจภูธรเมืองสงขลา ในช่วงปีงบประมาณ 2536 – 2540 จากแนวโน้ม จะเห็นอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนอุบัติเหตุในส่วนของแขวงการทางสงขลา ที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าการเพิ่มขึ้นในส่วนความรับผิดชอบของตำรวจ ซึ่งย้ำให้เห็นถึงความสำคัญในการนำเส้นทางของกรมทางหลวง (ถนนระหว่างเมือง) มาพิจารณาคำนวณค่าดัชนีในระดับสายทาง

แผนที่สังเขปแสดงเส้นทาง
ในความควบคุมของแขวงการทางสงขลา



หมวดการทาง	หมายเลขทางหลวง	กม. - กม.	ระยะทางจริง (กม.)	ระยะทางต่อ 2 ช่องจราจร (กม.)
01	00044400	026+700-046+278	19.578	41.841
4+125	00430200	023+000-030+283	7.283	14.566
หาดใหญ่	04140101	022+000-024+310	2.310	4.620
	41350101	000+000-009+965	9.965	9.965
			39.136	70.992
02	00044400	046+278-063+312	7.034	14.380
53+657	00044500	063+312-084+112	30.800	62.518
สะเดา	00420101	000+000-015+000	15.000	15.000
(คลองแงะ)	40540101	000+000-012+444	12.572	14.816
	41480100	000+000-025+000	25.000	25.000
			90.406	131.714
03	00430300	030+263-065+260	34.997	69.994
17+.74	04080602	013+200-022+677	9.477	9.477
จะนะ	04080701	010+679-022+906	12.227	12.227
	04080702	010+679-000+000	10.679	10.679
	40860100	000+000-001+725	1.725	1.725
	40870100	000+000-002+042	2.042	2.042
			71.147	106.144
04	04080400	113+000-123+606	10.606	10.606
154+458	04080500	123+606-156+359	32.753	33.882
สิงหนคร	04080601	000+000-012+800	12.800	12.800
	42200100	000+000-003+018	3.018	3.018
	42220100	000+000-001+574	1.574	1.574
			60.751	61.850
05	04070100	003+970-026+700	22.730	33.616
10+355	04080601	012+800-013+000	0.200	0.200
สงขลา	04080602	013+000-013+200	0.200	0.200
(เกาะยอ)	04140101	000+000-022+000	22.000	26.619
	04140102	000+000-001+632	1.832	1.632
			46.762	62.267
06	04080302	085+153-089+089	3.936	3.936
120+000	04080400	089+089-113+000	23.801	23.801
สทิงพระ	40170100	000+000-003+463	3.463	3.463
	40830100	000+000-004+823	4.823	6.513
	41960100	000+000-034+364	34.364	34.364
			70.387	72.077
รวมทั้งสิ้น			378.589	505.044

รูปที่ 3.22 เส้นทางหลวงในจังหวัดสงขลา

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดเส้นทางหลวงในจังหวัดสงขลา

หมวดการทาง	ทางหลวง #	ส่วนการควบคุม	จาก กม.	ถึง กม.	ระยะจริง (กม)	ระยะต่อ 2 ช่องจราจร (กม)	ต้นทาง	ปลายทาง
แขวงฯสตูล	4	4100	24.774	0.000	24.774	49.548	แยกไปปากพยูน	4 แยกคูหา
แขวงฯสตูล	4	4200			7.025	7.025	4 แยกคูหา	แยกท่าชะมวง
แขวงฯสตูล	4	4300			26.000	26.000	แยกท่าชะมวง	หาดใหญ่
หาดใหญ่	4	4400	26.700	46.278	19.578	41.841	3 แยกคอหงส์	แยกคลองแงะ
สะเดา(คลองแงะ)	4	4400	46.278	53.312	7.034	14.380	3 แยกคอหงส์	แยกคลองแงะ
สะเดา(คลองแงะ)	4	4500	53.312	84.112	30.800	62.518	แยกคลองแงะ	คลองพรวน
สะเดา(คลองแงะ)	42	101	0.000	15.000	15.000	15.000	แยกคลองแงะ	กม. 15
แขวงปัตตานี	42	102	15.000	29.335	14.335	14.335	กม. 15	แยกนาทวี
แขวงปัตตานี	42	200	29.335	60.132	30.797	30.797	แยกนาทวี	แยกไปเทพา
แขวงปัตตานี	42	300	60.132	69.811	9.679	9.679	แยกไปเทพา	เขต อ.โคกโพธิ์
แขวงฯสตูล	43	101	0.000	11.600	11.600	23.200	4 แยกคูหา	กม.11+160
แขวงฯสตูล	43	102	11.600	23.000	11.400	22.800	กม. 11+160	เขตแขวงสงขลา
หาดใหญ่	43	200	23.000	30.283	7.283	14.566	ทางเลี่ยงเมืองหาดใหญ่	
จะนะ	43	300	30.283	65.280	34.997	69.994	หาดใหญ่	จะนะ
แขวงปัตตานี	43	400	1.800	30.800	29.000	29.000	จะนะ	ปากน้ำเทพา
แขวงปัตตานี	43	500	30.800	53.863	23.063	23.063	ปากน้ำเทพา	บ้านบ่อทอง
แขวงฯสตูล	406	100	0.000	10.000	10.000	10.000	ควนเนียง	4 แยกคูหา
แขวงฯสตูล	406	200	17.025	54.000	36.975	36.975	3 แยกท่าชะมวง	แยกไปควนกาหลง
สงขลา(เกาะยอ)	407	100	3.970	26.700	22.730	33.616	เมืองสงขลา	3 แยกคอหงส์
สทิงพระ	408	302	85.153	89.089	3.936	3.936	ปากระวะ	แยกไประโนด
สทิงพระ	408	400	89.089	113.000	23.801	23.801	แยกไประโนด	บ้านเจดีย์งาม
สิงหนคร	408	400	#####	123.606	10.606	10.606	บ้านเจดีย์งาม	สทิงพระ
สิงหนคร	408	500	#####	156.359	32.753	33.852	สทิงพระ	แยกไปเขาแดง
สิงหนคร	408	601	0.000	12.800	12.800	12.800	แยกไปเขาแดง	5 แยกเกาะยอ
สงขลา(เกาะยอ)	408	601	12.800	13.000	0.200	0.200		
สงขลา(เกาะยอ)	408	602	13.000	13.200	0.200	0.200		
จะนะ	408	602	13.200	22.677	9.477	9.477	5 แยกเกาะยอ	แยกไปทุ่งหวัง
จะนะ	408	701	10.679	22.906	12.227	12.227	แยกไปทุ่งหวัง	ทางหลวง #43
จะนะ	408	702	10.679	0.000	10.679	10.679	แยกไปทุ่งหวัง	สงขลา
แขวงปัตตานี	408	800	0.000	23.376	23.376	23.376	ทางหลวง #43	แยกนาทวี
สงขลา(เกาะยอ)	414	101	0.000	22.000	22.000	26.619	5 แยกเกาะยอ	แยกเข้าหาดใหญ่
หาดใหญ่	414	101	22.000	24.310	2.310	4.620	แยกเข้าหาดใหญ่	แยกทางหลวง #43
สงขลา(เกาะยอ)	414	102	0.000	1.632	1.632	1.632	แยกเข้าหาดใหญ่	

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดเส้นทางหลวงในจังหวัดสงขลา (ต่อ)

หมวดการทาง	ทางหลวง #	ส่วนการควบคุม	จาก กม.	ถึง กม.	ระยะจริง (กม)	ระยะต่อ 2 ช่องจราจร (กม)	ต้นทาง	ปลายทาง
สทิงพระ	4017	100	0.000	3.463	3.463	3.463	แยกไปท่าบน (ทางเก่า)	
สะเดา(คลองแงะ)	4054	101	0.000	12.444	12.572	14.816	สะเดา	ปาดังเบซาร์
สทิงพระ	4083	100	0.000	4.823	4.823	6.513	บ้านรับแพรก	ระโนด
แขวงปัตตานี	4085	101	0.000	10.508	10.508	10.508	เทพา	กม. 10+508
แขวงปัตตานี	4085	102	0.000	6.550	6.550	6.550	เทพา	ปากน้ำเทพา
แขวงปัตตานี	4085	201	10.508	24.813	14.305	14.305	กม. 10+508	สะบ้าย้อย
แขวงปัตตานี	4085	202	24.813	44.713	19.900	19.900	สะบ้าย้อย	บันนังดามา
จะนะ	4086	100	0.000	1.725	1.725	1.725	แยกทางหลวง #40	ทางหลวง #43
จะนะ	4087	100	0.000	2.042	2.042	2.042	แยกทางหลวง #40	ควนมีด
แขวงปัตตานี	4095	100	0.000	16.025	16.025	16.025	สะบ้าย้อย	เขาแดง
แขวงปัตตานี	4113	100	0.000	30.400	30.400	30.400	นาทวี	บ้านประกอบ
หาดใหญ่	4135	101	0.000	9.965	9.965	9.965	แยกทางหลวง #41	สนามบินหาดใหญ่
สะเดา(คลองแงะ)	4145	100	0.000	25.000	25.000	25.000	คลองแงะ	ทางหลวง #406
สทิงพระ	4196	100	0.000	34.364	34.364	34.364	บ้านเจดีย์งาม	บ้านเกาะใหญ่
สิงหนคร	4220	100	0.000	3.018	3.018	3.018	บ้านม่วงงาม (ทางเก่า)	
สิงหนคร	4222	100	0.000	1.574	1.574	1.574	แยกไปเขาแดง	

อุบัติเหตุบนทางหลวง ปีงบประมาณ 2536 - 2540

แขวงการทางสงขลา สำนักทางหลวงที่ 15 (สงขลา)

ที่	หมายเลขทางหลวง	ส่วนการควบคุม	ชื่อสายทาง	สถิติอุบัติเหตุบนทางหลวงประจำปีงบประมาณ (ราย)														
				2536			2537			2538			2539			2540		
				สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม
1	4	4400	คอหงษ์ - คลองแงะ	2	-	2	-	8	8	-	17	17	1	13	14	8	15	23
2	4	4500	คลองแงะ - คลองพรวน	3	5	8	-	13	13	2	17	19	3	15	18	-	18	18
3	42	.101	คลองแงะ - นาทวี	1	-	1	-	-	-	-	2	2	-	2	2	-	-	-
4	43	200	ทางเลี่ยงเมืองหาดใหญ่	4	-	4	-	3	3	-	5	5	-	4	4	2	1	3
5	407	300	หาดใหญ่ - จะนะ	7	3	10	14	-	14	9	16	25	8	2	10	7	13	20
6	408	100	สงขลา - คอหงษ์	1	13	14	8	18	26	19	1	20	23	25	48	19	29	48
7	408	302	ปากระวะ - ทางแยกเข้าระโนด	6	2	8	2	-	2	3	5	8	-	1	1	-	-	-
8	408	400	ทางแยกเข้าระโนด - สทิงพระ	8	4	12	7	5	12	11	12	23	4	2	6	1	9	10
9	408	500	สทิงพระ - ทางแยกเข้าเขาแดง	6	8	14	4	3	7	12	5	17	8	11	19	7	15	22
10	408	601	ทางแยกเข้าเขาแดง - น้ำกระจาย	-	9	9	6	5	11	12	-	12	2	11	13	-	17	17
11	408	602	น้ำกระจาย - สามแยกทุ่งหวัง	-	2	2	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
12	408	701	สามแยกทุ่งหวัง - ทางหลวง 43	3	1	4	4	1	5	2	1	3	3	-	3	-	1	1
13	408	702	สามแยกทุ่งหวัง - สงขลา	-	-	-	-	1	1	-	11	11	-	6	6	-	-	-
14	414	101	น้ำกระจาย - ทางหลวง 43	-	5	5	1	4	5	8	-	-	6	-	6	7	13	20
15	414	102	ทางแยกเข้าหาดใหญ่	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	4017	100	ทางเดิมเข้าท่าบอน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	4054	101	สะเดา - ปาดังเบซาร์	-	2	2	-	2	2	-	3	3	-	1	1	-	2	2

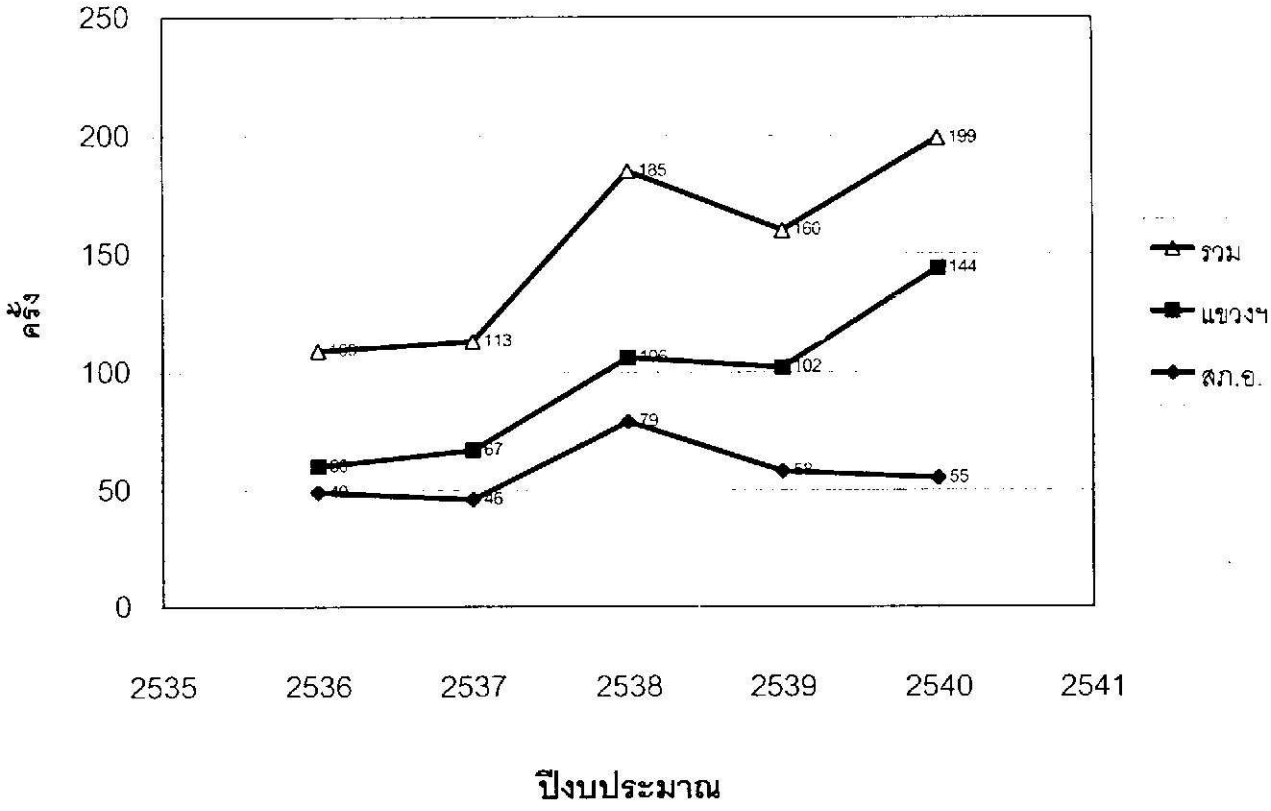
อุบัติเหตุบนทางหลวง ปีงบประมาณ 2536 - 2540

แขวงการทางสงขลา สำนักทางหลวงที่ 15 (สงขลา)

ที่	หมายเลขทางหลวง	ส่วนการควบคุม	ชื่อสายทาง	สถิติอุบัติเหตุบนทางหลวงประจำปีงบประมาณ (ราย)														
				2536			2537			2538			2539			2540		
				สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม
1	4	4400	คอหงษ์ - คลองแงะ	2	-	2	-	8	8	-	17	17	1	13	14	8	15	23
2	4	4500	คลองแงะ - คลองพรวน	3	5	8	-	13	13	2	17	19	3	15	18	-	18	18
3	42	101	คลองแงะ - นาทวี	1	-	1	-	-	-	-	2	2	-	2	2	-	-	-
4	43	200	ทางเลี่ยงเมืองหาดใหญ่	4	-	4	-	3	3	-	5	5	-	4	4	2	1	3
5	407	300	หาดใหญ่ - จะนะ	7	3	10	14	-	14	9	16	25	8	2	10	7	13	20
6	408	100	สงขลา - คอหงษ์	1	13	14	8	18	26	19	1	20	23	25	48	19	29	48
7	408	302	ปากระวะ - ทางแยกเข้าระโนด	6	2	8	2	-	2	3	5	8	-	1	1	-	-	-
8	408	400	ทางแยกเข้าระโนด - สทิงพระ	8	4	12	7	5	12	11	12	23	4	2	6	1	9	10
9	408	500	สทิงพระ - ทางแยกเข้าเขาแดง	6	8	14	4	3	7	12	5	17	8	11	19	7	15	22
10	408	601	ทางแยกเข้าเขาแดง - น้ำกระจาย	-	9	9	6	5	11	12	-	12	2	11	13	-	17	17
11	408	602	น้ำกระจาย - สามแยกทุ่งหวัง	-	2	2	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
12	408	701	สามแยกทุ่งหวัง - ทางหลวง 43	3	1	4	4	1	5	2	1	3	3	-	3	-	1	1
13	408	702	สามแยกทุ่งหวัง - สงขลา	-	-	-	-	1	1	-	11	11	-	6	6	-	-	-
14	414	101	น้ำกระจาย - ทางหลวง 43	-	5	5	1	4	5	8	-	-	6	-	6	7	13	20
15	414	102	ทางแยกเข้าหาดใหญ่	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	4017	100	ทางเดิมเข้าท่าบอน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	4054	101	สะเดา - ปาดังเบซาร์	-	2	2	-	2	2	-	3	3	-	1	1	-	2	2

ตารางที่ 3.7 อุบัติเหตุบนทางหลวงในความควบคุมของแขวงการทางสงขลา (ต่อ)

ที่	หมายเลขทางหลวง	ส่วนการควบคุม	ชื่อสายทาง	สถิติอุบัติเหตุบนทางหลวงประจำปีงบประมาณ (ราย)														
				2536			2537			2538			2539			2540		
				สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม	สภอ.	แขวงฯ	รวม
18	4083	100	ทางแยกเข้า อ. ระโนด	5	2	7	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	4086	100	ทางแยกเข้า อ. จะนะ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	4087	100	ทางแยกเข้าบ้านควนมีด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	4135	100	แยกทางหลวง 414 - ท่าอากาศยานหาดใหญ่	2	3	5	-	1	1	-	7	7	-	8	8	4	10	14
22	4145	100	แยกทางหลวง 4 (คลองแงะ) - กม. 25+000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	4196	100	เจดีย์งาม - เชิงแส - เกาะใหญ่	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	4220	100	ทางเดิมเข้าม่วงงาม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	4220	100	ทางแยกเข้าเขาแดง	1	1	2	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-	1	1
[redacted]	[redacted]	[redacted]	รวมทั้งสิ้น	49	60	109	46	67	113	79	106	185	58	102	160	55	144	199



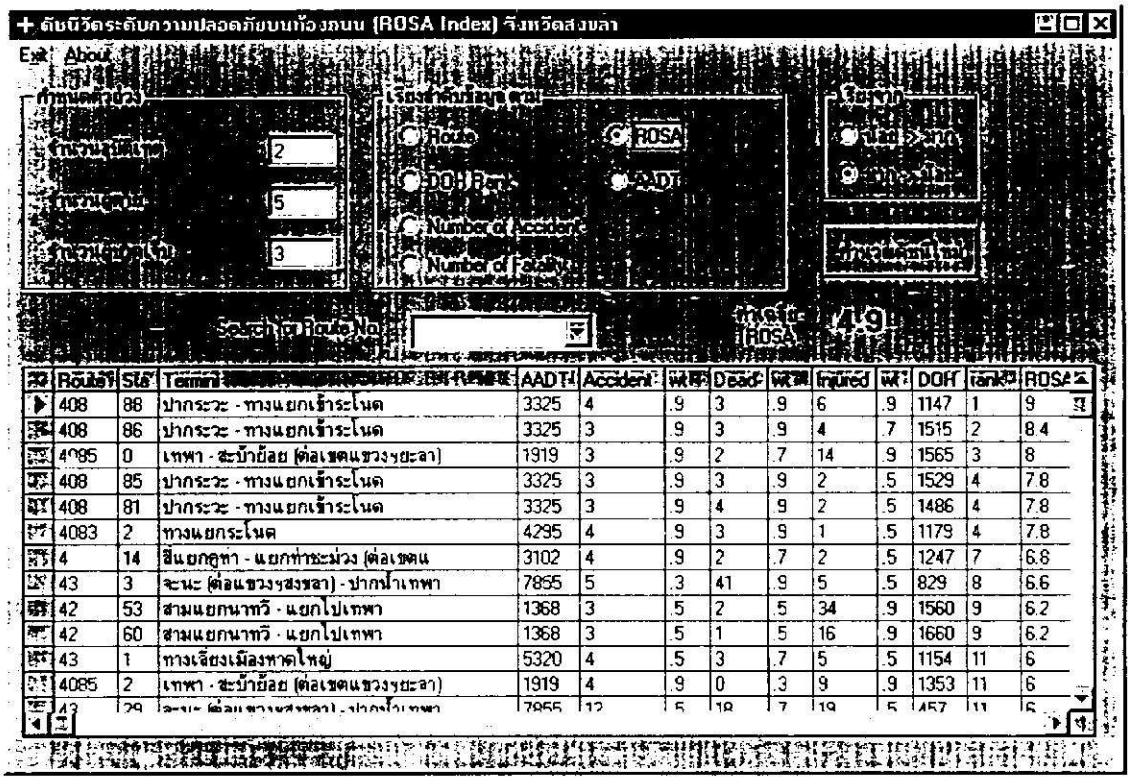
รูปที่ 3.23 สถิติอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงแขวงการทางสงขลา

3.9 โปรแกรมคำนวณค่าดัชนีระดับสายทางในจังหวัดสงขลา

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการคำนวณค่าดัชนีระดับสายทางในจังหวัดสงขลา ได้ดำเนินการจัดสร้างในลักษณะเดียวกันกับการทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการคำนวณค่าดัชนีเปรียบเทียบระหว่างจังหวัด ที่ได้มีการดำเนินการมาก่อนแล้วข้างต้น อย่างไรก็ตาม รายละเอียดของตัวแปรหรือตัวชี้วัดที่เลือกใช้ ได้รับการพิจารณาปรับเปลี่ยนอย่างเหมาะสมมากขึ้น

ค่าดัชนีที่ได้เป็น ว่าที่ได้จากการรวมผลคูณของค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวชี้วัดกับค่าตัวถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัดแต่ละตัว ตัวชี้วัดที่ *คณะผู้ศึกษา* พิจารณาเห็นเหมาะสมว่า เป็นตัวชี้วัดที่สามารถรวบรวมได้โดยไม่ยากนัก หรือทำการคำนวณได้จากข้อมูลที่มีการจัดเก็บประจำอยู่ในขณะนี้ และมีผลกระทบต่อการประเมินดัชนี คือ จำนวนอุบัติเหตุบนสายทาง จำนวนผู้บาดเจ็บ และจำนวนผู้เสียชีวิต ทั้งหมดนี้ต่อจำนวนปริมาณการจราจร ในหน่วยล้านคัน-กิโลเมตร ส่วนตัวถ่วงน้ำหนักก็เป็นเลขจำนวนเต็มใด ๆ ระหว่าง 0 ถึง 10 และรวมกันได้เท่ากับ10 ผลการจัดทำดัชนีระดับสายทางในจังหวัดสงขลาดังแสดงในรูปที่ 3.24 ซึ่งผู้ใช้โปรแกรม Visual Basic นี้ สามารถพิจารณาปรับเปลี่ยนค่าตัวถ่วงน้ำหนักใหม่หากพิจารณาเห็นเหมาะสม ผู้ใช้งานสามารถจัดเรียงลำดับข้อมูลจากการวิเคราะห์ตามหมายเลขสายทางกรมทางหลวงหรือตามลำดับเดิมที่กรมทางหลวงเคยมีการจัดลำดับหรือตามจำนวนความถี่การเกิดอุบัติเหตุ ตามจำนวนผู้เสียชีวิต ฯลฯ **หรือตามค่าดัชนี ROSA ที่ *คณะผู้ศึกษา* ได้จัดทำขึ้น** โดยที่โปรแกรมจะแสดงค่าเฉลี่ย ROSA ของเส้นทางทุกสายไว้ให้เพื่อเป็นการเปรียบเทียบ และโดยที่ผู้ใช้สามารถทำการสืบค้นผลการประมวลผลของเส้นทางใด ๆ ที่ได้มีการบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุไว้อย่างสะดวกอีกด้วย

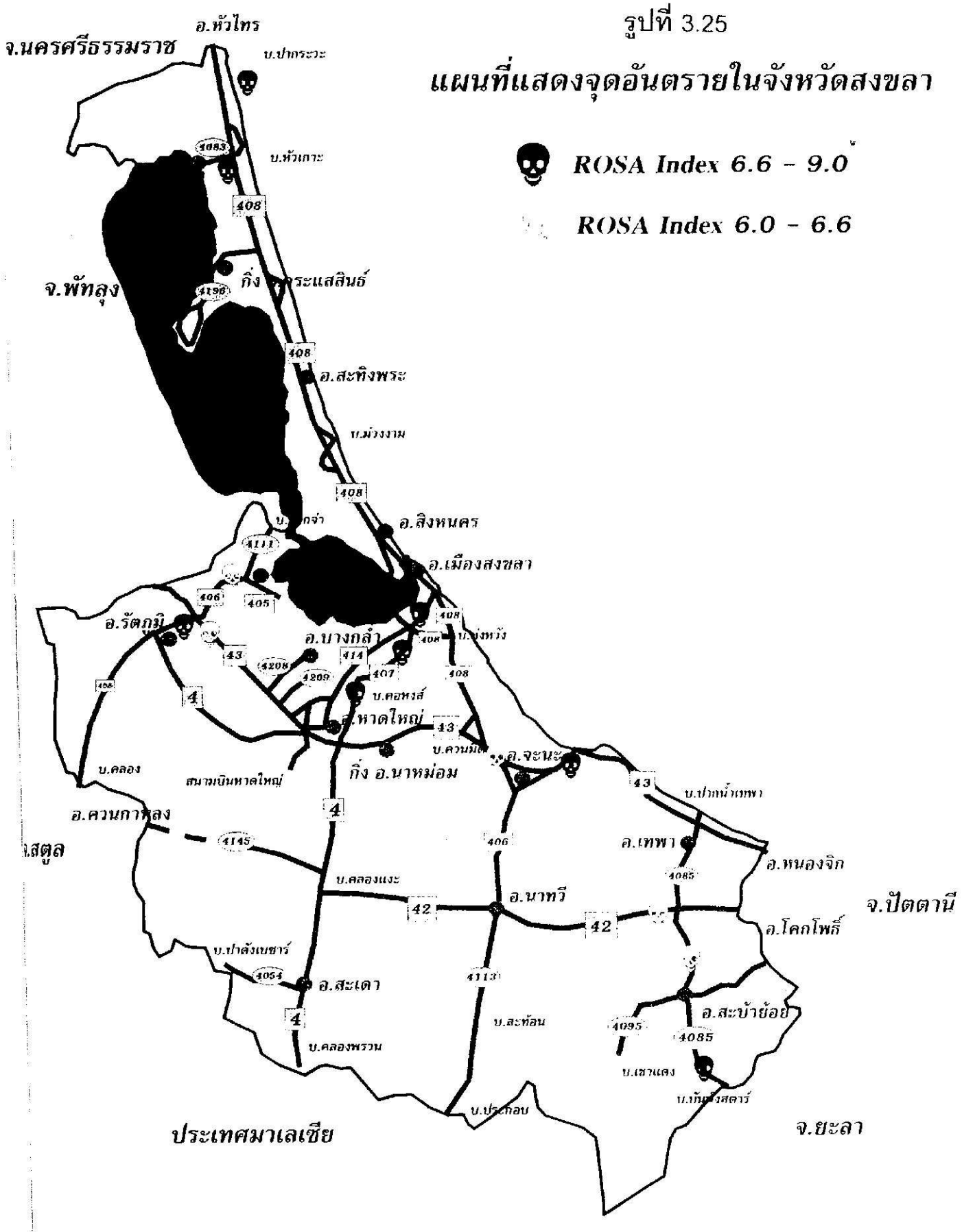
คณะผู้ศึกษา ได้พิจารณาแสดงผลการวิเคราะห์โดยรวมออกเป็น 3 รูปแบบคือ รูปแบบที่แสดงเส้นทางที่มีความไม่ปลอดภัยสูงมาก(ดัชนี ROSA มากกว่า 6.6 และแทนที่ด้วยรูปหัวกระโหลกแดง) รูปแบบที่แสดงเส้นทางที่มีความไม่ปลอดภัยสูง (ดัชนี ROSA ระหว่าง 6.0 ถึง 6.6 และแทนที่ด้วยรูปหัวกระโหลกเหลือง) รูปที่ 3.25 แสดงสายทางอันตรายบนทางหลวงในจังหวัดสงขลา โดยแบ่งเป็นกลุ่มไม่ปลอดภัยสูงมาก และกลุ่มไม่ปลอดภัยสูง ส่วนรูปที่ 3.26 แสดงสาเหตุของอันตรายบนเส้นทางเหล่านี้ รวมถึงของเส้นทางอื่น ๆ ในจังหวัดซึ่งมีศักยภาพในการเป็นเส้นทางอันตรายในจังหวัดสงขลาซึ่งควรต้องมีการเตือนผู้ขับขี่ให้ทราบล่วงหน้า เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้ หลายอย่างเป็นข้อมูลที่แปรเปลี่ยนตามเวลา เช่นข้อมูลการปรับปรุงผิวทาง / การปรับปรุงแนวเส้นทาง / การก่อสร้างเส้นทาง ข้อมูลปริมาณการจราจร ฯลฯ เป็นต้น

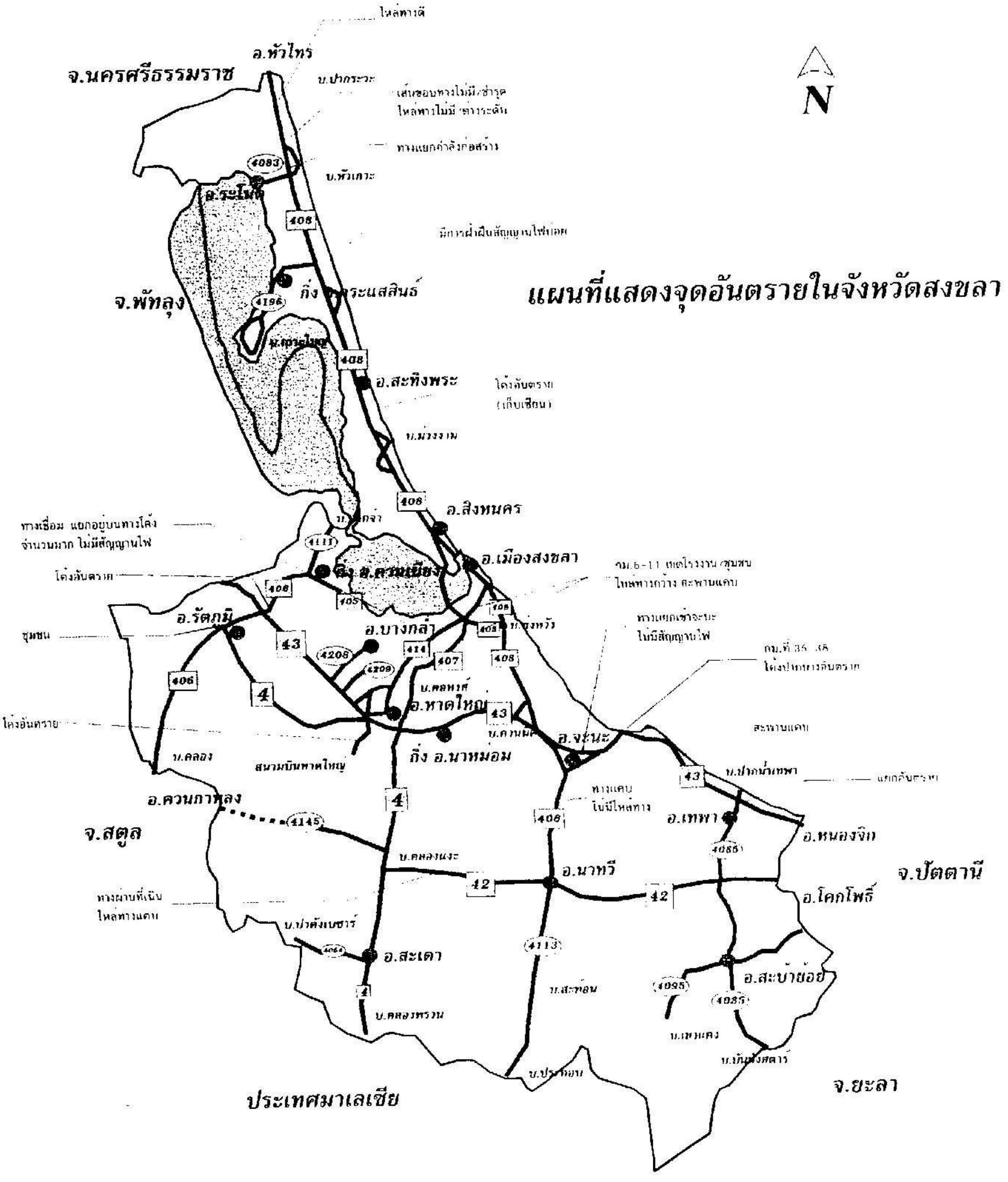


รูปที่ 3.24 โปรแกรมดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนนระดับสายทาง (ข้อมูลจังหวัดสงขลา)

รูปที่ 3.25

แผนที่แสดงจุดอันตรายในจังหวัดสงขลา





รูปที่ 3.26 แผนที่แสดงจุดอันตรายบนทางหลวงในจังหวัดสงขลา

บทที่ 4

สรุปการดำเนินโครงการ ข้อวิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปการดำเนินโครงการ

คณะผู้ศึกษา ได้ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานการเกิดอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน จำนวนประชากร ปริมาณการจดทะเบียนยานพาหนะ ปริมาณการจราจรและปริมาณการเดินทางบนท้องถนน (เฉพาะในจังหวัดสงขลา) ฯลฯ ในการจัดสร้างตัวชี้วัดและดัชนีในรูปแบบต่าง ๆ ได้ทำการตรวจ-สอบข้อมูลที่รวบรวมมาได้ในระดับหนึ่ง ได้ทำการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลเพื่อการศึกษาการจัดสร้างดัชนี และเพื่อการเผยแพร่ทางสื่อ Internet และสื่ออื่น ๆ ทำการจัดสร้าง HOMEPAGE ทำการระดมขอความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีหน้าที่รับผิดชอบงานทางด้านการป้องกันอุบัติเหตุบนท้องถนน สุดท้ายได้ทำการจัดสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อจำลองค่าทางคณิตศาสตร์ของค่าดัชนีระดับจังหวัดโปรแกรมหนึ่งและของค่าดัชนีระดับสายทางอีกโปรแกรมหนึ่ง ได้ป้อนข้อมูลใส่โปรแกรมจากข้อมูลล่าสุดที่ได้มีการจัดเก็บอยู่แล้วในปัจจุบัน โดยเป็นการผสมผสานข้อมูลจากหน่วยงานที่ได้คัดสรรมาว่ามีความเหมาะสมและมีความเพียงพอ ได้ทำการวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีจากการให้น้ำหนักตัวชี้วัด ได้ทำการศึกษาข้อมูลจังหวัดสงขลา และป้อนข้อมูลสำหรับการคำนวณค่าดัชนีระดับสายทางสำหรับทางหลวงในจังหวัดสงขลา

4.1.1 สรุปผลการจัดทำดัชนี ROSA เปรียบเทียบระหว่างจังหวัด

โปรแกรม ROSA ระดับจังหวัดใช้ข้อมูลตัวชี้วัดประกอบกัน 4 ค่า คือ

- จำนวนผู้เสียชีวิต ต่อจำนวนยานพาหนะจดทะเบียนในจังหวัด
- จำนวนผู้เสียชีวิต ต่อจำนวนประชากรในจังหวัด
- จำนวนผู้ป่วยใน ต่อจำนวนประชากรในจังหวัด และ
- จำนวนผู้ป่วยนอก ต่อจำนวนประชากรในจังหวัด

จากข้อมูลที่จัดเก็บได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากหน่วยงานสาธารณสุขจังหวัดในด้านจำนวนผู้เสียชีวิต ดัชนี ROSA ที่คำนวณได้ได้รับการแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม คือ อันตราย รับไม่ได้ พอรับได้ รับได้ และปลอดภัยพอใช้) จากการคำนวณพบว่าในอดีตอันใกล้ที่ผ่านมา (ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลอดีตทั้งสิ้น) หลายจังหวัดในภาคตะวันออกของประเทศไทยมีความเสี่ยงสูงกว่าที่อื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด นอกนั้นจะกระจายอยู่ทั่วไปในภาคต่าง ๆ โดยไม่มีรูปแบบ รายละเอียดความเสี่ยงของจังหวัดต่าง ๆ มีดังแสดงในแผนที่ประเทศไทย และการจัดอันดับ ROSA (ตารางที่ 3.4 และรูปที่3.20) ในรายงาน

4.1.2 สรุปผลการจัดทำดัชนี ROSA เปรียบเทียบระดับสายทางในจังหวัดสงขลา

โปรแกรม ROSA ระดับสายทางในจังหวัดใช้ข้อมูลตัวชี้วัดประกอบกัน 3 ค่า คือ

- จำนวนอุบัติเหตุ ต่อปริมาณการเดินทางในสายทาง
- จำนวนผู้เสียชีวิต ต่อปริมาณการเดินทางในสายทาง และ
- จำนวนผู้บาดเจ็บ ต่อปริมาณการเดินทางในสายทาง

จากข้อมูลที่จัดเก็บได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากหน่วยงานกรมทางหลวง ดัชนี ROSA ที่คำนวณได้ได้รับการแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ อันตรายมาก-แทนค่าด้วยรูปกระโหลกสีแดง และอันตราย-แทนค่าด้วยกระโหลกสีเหลือง) จากการคำนวณพบว่าในอดีตอันใกล้ที่ผ่านมา เส้นทางหลวงในจังหวัดสงขลาที่เป็นเส้นทางที่เสี่ยงมากกว่า คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 407 คอหงส์-สงขลา ทางหลวง # 408 ช่วงบ้านปากระวะ-ระโนด-สะทิงพระ ทางหลวง # 43 ช่วงหาดใหญ่-จะนะ-เทพา เป็นต้น รายละเอียดความเสี่ยงของเส้นทางต่าง ๆ ที่กล่าวถึง และเส้นทางอื่น ๆ ที่มีความเสี่ยง มีดังแสดงในแผนที่จุด / เส้นทางอันตรายในจังหวัดสงขลา รวมถึงการให้สัญลักษณ์ ฯลฯ ในบทสรุปด้านหน้ารายงานฉบับนี้ (อนึ่งสำหรับทางหลวง # 407 นั้น ข้อมูลดิบจากส่วนกลางไม่ได้ระบุไว้ แต่ได้จากการประมวลข้อมูลท้องถิ่น และผนวกไว้เนื่องจากพบว่าเป็นเส้นทางที่อันตรายสูงจริง)

4.2 ข้อวิจารณ์ และคำชี้แจง

4.2.1 ข้อวิจารณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก จ แสดงรายละเอียดข้อวิจารณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณามอบให้แก่ *คณะผู้ศึกษา* โดยสรุปสามารถแบ่งออกได้เป็นด้านจุดอ่อนของการได้ค่าดัชนีจากข้อมูลที่หลากหลาย ความไม่

ชัดเจนเชิงวิชาการของการจัดการข้อมูลโดยเฉพาะความเป็น Subjective มากกว่า Objective ในหลาย ๆ แห่ง เหตุผลประกอบการให้ค่าน้ำหนักถ่วง ความพยายามที่ควรเป็นการตรวจสอบระบบรายงานมากกว่าระบบองค์กร การเสนอแนะให้พยายามสำรวจระบบรายงานต่าง ๆ ให้ลึกซึ้งมากขึ้น การควรสรุปค่าดัชนีค่าเดียวที่ควรนำมาใช้ ฯลฯ โดยที่ผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่านต่างก็ได้ให้กำลังใจและความเห็นชอบในความพยายามในการดำเนินการสู่เป้าหมายหลักในสังคมไทยที่จะน่าอยู่มากขึ้นจากการมีดัชนีชี้วัด ซึ่ง *คณะผู้ศึกษา* ขอน้อมรับข้อวิจารณ์เหล่านี้ทั้งหมดเพื่อการพัฒนาผลงาน และการพัฒนาตนเองต่อ ๆ ไป

4.2.2 จุดอ่อน และจุดแข็งของดัชนี

สิ่งที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ไม่ใช่ข้อแก้ตัว หากแต่เป็นความพยายามในการอธิบายมากขึ้นว่า Effort ที่มากเกินไปในทิศทางที่เจาะลึกอาจยังไม่ Practical หรืออาจนำไปสู่การใช้งานได้ยากในขณะนี้

การพัฒนาดัชนีทั้งสอง ทั้งระดับจังหวัดและระดับสายทาง มีวัตถุประสงค์ส่วนหนึ่งที่ได้ตั้งไว้แต่ต้นว่า*จะต้องเป็นค่าที่เข้าใจได้โดยง่ายแก่คนส่วนใหญ่ และควรเป็นการพัฒนาดัชนีจากข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่แล้วโดยหน่วยงานประจำ*ในเบื้องต้นเพื่อที่จะสามารถดำเนินการได้ทันที การต้องสร้างระบบการจัดเก็บใหม่จะต้องใช้ความพยายามเป็นอย่างยิ่ง และจะต้องใช้เวลามาก โดยที่อาจไม่สามารถดำเนินการได้อีกด้วย เพราะเท่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ก็เป็นภาระที่ยิ่งใหญ่ของหน่วยงานต่าง ๆ ในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้ข้อมูลพื้นฐานที่เชื่อถือได้สำหรับการวิเคราะห์อื่น ๆ ที่ถูกต้อง

จุดอ่อนของค่าดัชนีอยู่ที่ความน่าเชื่อถือของข้อมูลพื้นฐาน และเมื่อมีข้อมูลพื้นฐานหลายตัวในการสัมมนาระดมความคิดเห็นจากนักวิชาการ นักบริหาร และผู้ปฏิบัติการ ได้มีการเสนอให้ใช้ข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญเพียงตัวเดียว คืออัตราการเสียชีวิต เพื่อที่จะได้ไม่เป็นที่ยุ่งยากหรือสับสน ซึ่งก็เป็นสิ่งที่เห็นจริงได้จากการที่ข้อมูลจำนวนผู้เสียชีวิตที่สามารถหาได้มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยงานหรือระบบงานอย่างมีนัยสำคัญ *คณะผู้ศึกษา* ได้เสนอที่จะใช้ข้อมูลจำนวนผู้เสียชีวิต ที่มีค่ามากกว่า ที่ได้จากหน่วยงานต่าง ๆ โดยยึดข้อมูลของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดต่าง ๆ ที่ได้รับทราบโดยตรงมาเป็นแกน การใช้อัตราการเสียชีวิตค่าเดียวจะทำให้โปรแกรมดัชนีระดับจังหวัดที่ได้จัดทำขึ้นกลายเป็นสิ่งฟุ่มเฟือย เนื่องจากค่าอัตราการเสียชีวิตนี้ปัจจุบันก็มีการดำเนินการจัดเก็บและวิเคราะห์โดยหลายหน่วยงานอยู่แล้ว ความสำคัญจะอยู่ที่วิธีการได้มาซึ่งข้อมูลการเสียชีวิตที่ถูกต้อง ซึ่งอยู่นอกขีดความสามารถของ *คณะผู้ศึกษา* ที่จะสามารถจัดทำใน

โครงการนี้ และหัวข้อและขอบเขตของงานที่น่าศึกษามากที่สุดหัวข้อหนึ่งต่อไปอาจเป็น *ระบบการได้มาซึ่งข้อมูลการเสียชีวิตที่ไม่แตกต่างกันมาก* เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การใช้โปรแกรมคำนวณค่าดัชนีจากค่าตัวชี้วัดค่าเดียวนี้ สามารถดำเนินการโดยง่าย ด้วยการกำหนดให้น้ำหนักตัวชี้วัดนี้มีค่าเป็น 10 และให้ค่าน้ำหนักอื่น ๆ เท่ากับศูนย์ สำหรับการนำเสนอสุดท้าย ที่ใช้ข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ ที่จะมีค่าน้ำหนักต่าง ๆ มาประกอบกันนั้น ก็เพื่อป้องกันค่าความผิดพลาดจากค่าตัวชี้วัดตัวเดียว (ซึ่งก็ได้พิสูจน์แล้วว่ามีความแตกต่างจากความผิดพลาดที่ใดที่หนึ่งจริง ๆ) ข้อถกเถียงการกำหนดค่าน้ำหนักสำหรับค่าตัวชี้วัดหลายตัวคงมีไม่สุดสิ้น ไม่ว่าผลลัพธ์จะออกมาเป็นเช่นไร ความเป็น Subjective มากกว่า Objective ในที่นี้ หากไป*ถูกทิศทาง* ก็อาจดีกว่าความเป็น Objective ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานที่คลอนแคลน ดังตัวอย่างข้อมูล Objective ของจำนวนผู้เสียชีวิตที่มีความไม่น่าเชื่อถืออยู่มากในขณะนี้

คณะผู้ศึกษา ได้นำเสนอที่จะใช้ความเป็น Subjective ว่าค่าดัชนีระดับจังหวัดนี้น่าจะขึ้นอยู่กับอัตราเสียชีวิตต่อยานพาหนะมากที่สุด รองลงมาด้วยอัตราเสียชีวิตต่อประชากร รองลงมาด้วยอัตราผู้ป่วยใน และอัตราผู้ป่วยนอก ตามลำดับ ซึ่งก็ได้มีข้อแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมสัมมนาระดมความคิดเห็นเช่นกันว่า ยานพาหนะอาจไม่ใช่สาเหตุหลัก ซึ่งหน่วยงานกลางที่จะพิจารณานำโปรแกรมนี้ไปใช้งานจะสามารถเปลี่ยนตัวแปรความสำคัญของค่าเหล่านี้ตามต้องการ และโดยที่ คณะผู้ศึกษา ได้พยายามวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักเหล่านี้ และได้พบว่า สำหรับจังหวัดที่มีความเสี่ยงสูงมาก ๆ แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่แตกต่างกันมากนัก กล่าวคือ จะยังคงอยู่ในลำดับต้น ๆ ของความเสี่ยง ไม่ว่าตัวแปรค่าน้ำหนักจะเป็นเช่นไร สำหรับจังหวัดที่มีค่าความเสี่ยงปานกลาง การสลับความสำคัญของค่าตัวแปรจะมีผลบ้างในหลายที่ แต่ที่สำคัญคือ ค่าเหล่านี้น่าจะเป็นการให้จังหวัดเหล่านี้ได้พิจารณาการจัดเก็บข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้นโดยไม่ต้องเสี่ยงต่อการอิงข้อมูลเพียงตัวใดตัวหนึ่งมากกว่า

คณะผู้ศึกษา ยอมรับว่า ในขณะที่ทำการศึกษา ได้คำนึงไปที่ความเป็นไปได้ของการนำค่าดัชนี ไปใช้งานพร้อม ๆ ไปกับความเป็นวิชาการที่มีความเป็น Objective ที่ Practical และได้เลือกที่จะนำเสนอในลักษณะที่ไม่ลงลึกในหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่งจนถึงกับลืมไปว่ายังมีห้องสมุดอยู่ทั้งห้อง ในกรณีการสร้างดัชนีเพื่อนำไปใช้งานนี้ ในความเห็นของ *คณะผู้ศึกษา* แล้ว ความพยายามที่จะทำสิ่งที่เป็น Objective มากเกินไปอาจจะเป็นความพยายามที่สูญเปล่าก็เป็นได้ และลำพัง *คณะผู้ศึกษา* กลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มเดียวคงจะไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ทั้งหมด ข้อมูลที่แม้หน่วยงานระดับชาติหลายหน่วยงานก็ยังได้แต่รวบรวมและไม่สามารถตรวจสอบได้ ความยุ่งเหยิงในการ

ดำเนินการ ผนวกกับคณิตศาสตร์และสถิติที่ซับซ้อนมากขึ้น ไม่ได้หมายความว่าจะทำให้ค่าดัชนีถูกต้องมากขึ้น และอาจเป็นการทำให้ออกห่างมากขึ้นจากวัตถุประสงค์เดิมของความง่ายต่อการเข้าใจ และการใช้ข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่แล้ว

แม้ว่าข้อมูลหลายส่วนจะมีความไม่น่าเชื่อถืออยู่บ้าง แต่ก็จะยังสามารถทำให้เกิดประโยชน์ในการชี้นำสังคมให้พัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้นโดยการเปรียบเทียบ ซึ่งเคยได้มีการเสนอให้ *คณะผู้-ศึกษา* ให้จัดทำดัชนีลงไปถึงระดับเขตการเลือกตั้ง เพื่อให้ผู้แทนราษฎร หรือผู้ที่อาสาจะมาเป็นผู้แทนราษฎร ได้รับรู้ และ / หรือเพื่อให้ประชาชนได้อาศัยสิ่งนี้ในการทำให้บุคคลกลุ่มนี้ ต้องพิจารณาจัดให้เรื่องนี้เป็นนโยบายหลักอย่างหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพความเป็นอยู่ของชุมชน ที่นับวันมีแต่จะต้องอาศัยการเดินทาง และการขนส่งบนท้องถนนด้วยยานพาหนะต่าง ๆ มากขึ้น ดังนั้น *คณะผู้ศึกษา* จึงได้พยายามจะเริ่มนำเรื่อง Fuzzy Logics และ Fuzzy Sets มาใช้เมื่อมีโอกาสเหมาะสมต่อไป สิ่งที่ได้กล่าวไว้ในเอกสารฉบับนี้ เป็นเพียงตัวอย่างที่มีแนวคิดจากการใช้งานจริงทางด้านการประเมินลำดับการบำรุงรักษาเส้นทางในหลายมลรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกาอยู่ในขณะนี้ ว่าเส้นทางใด จากเส้นทางที่มีอยู่มากมาย ควรได้รับการบูรณะซ่อมแซมปรับปรุงก่อน และความรู้ทางวิชาการเรื่องนี้น่าจะใช้ได้กับกรณีการจัดสร้างดัชนีในระดับสายทาง หากแต่จะต้องนำแนวคิดนี้มาพัฒนาปรับปรุง ด้วยการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม เพื่อจะให้ได้คำตอบที่ชัดเจนขึ้นต่อไป

โดยสรุปแล้ว วิธีการได้ค่าดัชนีจากการใช้ข้อมูลพื้นฐานที่ยังไม่ถูกต้องมากนักนี้เป็นจุดอ่อนอย่างยิ่ง แต่ถ้าจะต้องรอให้มีระบบการจัดเก็บข้อมูลให้ได้ถูกต้องก่อน แล้วจึงค่อยจัดทำดัชนี ก็อาจเป็นการสายไป *คณะผู้ศึกษา* มีความเห็นว่าทั้งสองสิ่งสามารถดำเนินการควบคู่กันไปได้ ดังที่จะได้เสนอให้ผู้บริหารองค์กรของรัฐมีการจัดตั้งเป้าหมายความต่างของข้อมูลให้มีน้อยลง ๆ ในหัวข้อที่ 4.3.1 และการจัดสร้างระบบคอมพิวเตอร์ช่วยจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนของจังหวัด (และระดับประเทศเมื่อนำมารวมกัน) เพื่อการวิเคราะห์ที่ถี่ถ้วนขึ้น ในหัวข้อที่ 4.3.2 ต่อไป และสิ่งนี้ อาจจะเป็นจุดแข็งของดัชนี ที่จะมีส่วนช่วยเร่งการพัฒนาเพื่อสุขภาพที่ดี มีอุบัติเหตุน้อยลง หรือมีความรุนแรงน้อยลง รวมทั้งสิ่งแวดล้อมของสังคมไทยที่ดีขึ้น น่าอยู่มากขึ้น

สำหรับดัชนีระดับสายทางในจังหวัด ที่จะอาศัยข้อมูลของหน่วยงานสังกัดกรมทางหลวงเป็นหลัก การเปรียบเทียบความเสี่ยงบนเส้นทางต่าง ๆ จะมีปัญหาน้อยลง และไม่จำเป็นที่จะต้องได้ข้อมูลที่ถูกต้องเต็มที่นัก ที่สำคัญจะอยู่ที่ความสม่ำเสมอของการจัดเก็บว่ามีรูปแบบที่ไม่ต่างกันมากนักในแต่ละปี อย่างไรก็ตาม ยังมีช่องว่างของข้อมูลบนเส้นทางสังกัดหน่วยงานอื่น เช่น รพช และกรมโยธาธิการ ที่ยังต้องการการดำเนินการเก็บข้อมูลโดยหน่วยงาน และมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

4.3 ข้อเสนอแนะ

ดังที่ได้กล่าวถึงข้างต้น ถึงจุดอ่อนจุดแข็งของผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และที่ได้กล่าวถึง ไม่ทางตรงก็ทางอ้อมว่า หากมีการนำโปรแกรมการสร้างดัชนีบนท้องถนนนี้ไปใช้งานจริง ดัชนีนี้น่าจะเป็นสิ่งที่นอกจากจะให้ผลลัพธ์ของการเปรียบเทียบแล้ว ยังน่าจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการจัดเก็บข้อมูลอย่างมีคุณภาพมากขึ้นต่อ ๆ ไป ในการนี้ *คณะผู้ศึกษา* จึงขอเสนอแนะให้มีการผลักดันให้หน่วยงานของรัฐ มีการตั้งเป้าหมายความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูล และสนับสนุนการพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพที่เหมาะแก่การใช้งานในประเทศไทยให้มากขึ้น

4.3.1 การตั้งเป้าหมายความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูล

จากผลการศึกษาที่ชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของความลึกของข้อมูลและความต่างกันของขนาดของข้อมูลระหว่างหน่วยงาน *คณะผู้ศึกษา* จึงขอเสนอให้องค์กรภาครัฐพิจารณาการให้มีเป้าหมายความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลโดยการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยงาน เช่น มีแผน 5 ปี ที่จะตั้งเป้าหมายให้ความแตกต่างของค่าจำนวนการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนที่จัดเก็บได้ระหว่างกระทรวงคมนาคมกับกระทรวงสาธารณสุข มีค่าประจำจังหวัดทุกค่าไม่เกิน 50% ในปีแรก ไม่เกิน 30% ในปีที่สอง ไม่เกิน 20% ในปีที่สาม ไม่เกิน 15% ในปีที่สี่ และไม่เกิน 10% ในปีที่ 5 เป็นต้น ตัวเลขที่ Objective เหล่านี้เป็นเพียงตัวอย่างข้อเสนอแนะที่ *คณะผู้ศึกษา* นำมาชี้ให้เห็นแนวโน้มที่ต้องก้าวหน้าและต่อเนื่อง และไม่จำเป็นจะต้องเป็นตัวเลขที่จะนำไปใช้จริงถ้าหากการพิจารณาต่อ ๆ ไปของรัฐบาล (ถ้ามี) จะเห็นว่าสมควรเป็นอย่างอื่น

4.3.2 การจัดทำโปรแกรมเก็บข้อมูลระดับจังหวัด

ในการจัดเก็บข้อมูลให้ง่ายขึ้น ให้ถูกต้องมากขึ้น และให้สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยได้อย่างมาก โดยเฉพาะบนไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีขีดความสามารถสูง ราคาไม่แพง และมีใช้กันอยู่ทั่วไปในหน่วยงานรัฐ ในต่างประเทศ เช่น ประเทศสหราชอาณาจักร มีการใช้โปรแกรม Microcomputer Accident Analysis Package หรือ MAAP ของ TRL (Transport Research Laboratory) ซึ่งนิยมแพร่หลายในหลายประเทศทั่วโลก แต่โปรแกรมจากต่างประเทศมีความละเอียดมาก และไม่สะดวกสำหรับเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการไม่มากก็น้อย

จึงสมควรที่จะมีการพิจารณาพัฒนาจัดสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการนี้ของประเทศไทยเอง เริ่มจากวิธีการจัดเก็บที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

โปรแกรมที่จะเป็นภาษาไทยที่อ่านเข้าใจง่าย และที่จะช่วยในการจัดทำรายงานประจำเดือน รายงานประจำปี ฯลฯ ตามรูปแบบที่หน่วยงานต้องกระทำอยู่เป็นประจำ และโดยที่จะทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ถึงตำแหน่ง และ*ลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุ* นอกเหนือจากความถี่ (และตำแหน่งคร่าว ๆ) ที่จัดเก็บอยู่ในปัจจุบัน จะช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ถูกจุด รวดเร็ว และอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เฉกเช่นการที่คนไข้สามารถแจ้งแก่แพทย์ผู้ทำการรักษาว่าอาการภายในเป็นอย่างไร และจะได้รับการรักษาเบื้องต้นอย่างรวดเร็ว ทันเวลา และประหยัด และไม่ใช่การได้คนป่วยที่เป็นไข้ ที่นายแพทย์จะต้องควานหาคำตอบจากอาการภายนอกเพียงอย่างเดียว

4.3.3 การประสานงานระหว่างหน่วยงาน

หน้าที่นี้เป็นหน้าที่ของรัฐ หรือเป็นหน้าที่ของประชาชนที่จะผลักดันรัฐ ให้ให้ความสำคัญกับการประสานงานมากขึ้น ๆ ในหลายประเทศที่พัฒนาแล้ว การประสานงานเป็นเรื่องที่มีความสำคัญสูงสุด ตัวอย่างการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยในประเทศสิงคโปร์เป็นต้น ที่ก่อนที่จะมีการก่อสร้างจริงหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องประสานงานกัน (โดยเป็นเงื่อนไขของรัฐ) ถึงเรื่องระบบระบายน้ำเสียของอาคาร ระบบการจราจรเข้าออกอาคาร ระบบการลดการจราจรไปมาส่วนอื่นของเมืองโดยไม่จำเป็น ด้วยการจัดให้มีร้านอาหารขนาดย่อมใต้อาคาร ให้มีสนามเด็กเล่นสำหรับเด็ก และสวนหย่อมสำหรับผู้ใหญ่และคนชราใกล้อาคาร ให้มีโรงเรียนใกล้อาคาร มีคลินิกแพทย์ใต้อาคาร มีรถประจำทางเข้าใกล้เขตอาคารเพื่อลดความจำเป็นในการใช้ยานพาหนะส่วนตัว ฯลฯ การประสานงานด้านอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนนั้นแตกต่างไปจากการก่อสร้างอาคารข้างต้น และคงต้องการความคิดในการที่จะประสานงานให้ดีที่สุดต่อไป ที่สำคัญที่สุดยังคงเป็นการเริ่มบังคับให้การประสานงานล่วงหน้าให้เรียบร้อยก่อนเป็นเรื่องที่สำคัญ การยอมรับระดับความสำคัญของหน่วยงานที่อาจต้องลดลง และการยอมรับระดับความสำคัญของหน่วยงานที่อาจต้องมีมากขึ้นจนเป็นหน่วยงานผู้นำในเรื่อง ๆ หนึ่ง การวิจัยศึกษาในเรื่องนี้คงได้รับการกล่าวถึงในหัวข้อวิจัยอื่นในชุดวิจัยเดียวกันนี้แล้ว และ *คณะผู้ศึกษา* ในหัวข้อดัชนีนี้ จะขอเป็นผู้ตามที่ดีในส่วนนี้

4.3.4 การประชาสัมพันธ์

คณะผู้ศึกษา ไม่ประสบความสำเร็จในการโน้มน้าวหน่วยงานเอกชนที่ประกอบธุรกิจพลังงานและการขนส่งให้สนับสนุนการจัดทำสื่อ เช่นการจัดทำแผนที่จุด / เส้นทางอันตรายแก่ผู้ขับขี่ งบประมาณเพื่อการนี้จึงมาจากโครงการทั้งหมด

สื่อประชาสัมพันธ์รูปแบบต่าง ๆ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะกระจายความรู้ พัฒนาความรู้ และ ***พัฒนาความคิด*** ของสังคมเป็นอย่างยิ่ง สื่อหลายอย่างเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้สังคมพัฒนาได้รวดเร็วขึ้น และโครงการลักษณะ ROSA นี้ก็เช่นกัน เมื่อมีการดำเนินการต่อไปก็จะต้องขอความร่วมมือจากสื่อให้มากที่สุดเพื่อความเข้าใจและเพื่อความมีประสิทธิภาพ

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเล็กน้อยเกี่ยวกับสื่อต่อไปนี้ *คณะผู้ศึกษา* ไม่ต้องการกล่าวไว้เพื่อให้โทษผู้ใดหรือหน่วยงานใดโดยเฉพาะเจาะจง แต่ต้องการบันทึกไว้เพื่อแสดงความคิดเห็นในฐานะประชาชนผู้ใช้รถใช้ถนน ตัวอย่างการนำเสนอในสื่อปัจจุบันบางอย่าง โดยเฉพาะสื่อสิ่งพิมพ์ประจำวัน และสื่อโฆษณาออกอากาศ *ยังไม่ได้ใช้ศักยภาพในการเป็นสื่อการพัฒนาความคิดเท่าที่ควร* ซ้ำร้ายบางครั้งยังอาจทำให้คิดได้ว่าเป็นการพัฒนาความคิดหรือค่านิยมที่ไม่เหมาะสมอีกด่างหาก *คณะผู้ศึกษา* ไม่อาจอวดอ้างว่ามีความคิดเห็นที่ถูกต้องทุกอย่าง แต่ใคร่ขอตั้งคำถามโดยไม่ต้องการคำตอบในขณะนี้ว่า บุคคลทั่วไปมีความเห็นเช่นไรเกี่ยวกับบทบาทของสื่อในตัวอย่างเรื่องต่อไปนี้ :

- การให้ความสำคัญกับความเร็ว และความกล้าหาญในการขับขี่ ที่อาจมากไปในสื่อโฆษณา
- การพิพากษากล่าวโทษผู้ขับขี่ที่ประสบอุบัติเหตุทันทีในวันต่อมา แทนการรายงานที่เป็นกลางและการรวบรวมข้อมูลเสาะหาสาเหตุโดยรวมอย่างเจาะลึกมากขึ้นและต่อเนื่อง
- การชี้นำเรื่องโชคชะตา และเครื่องลางของขลังทางไสยศาสตร์ เมื่อเกิดอุบัติเหตุ

ฯลฯ

4.3.5 การใช้ดัชนีเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาเส้นทางทางกายภาพ

ตัวอย่างการจัดสร้างดัชนีระดับสายทางในจังหวัด ดังเช่นที่ได้ดำเนินการสำหรับจังหวัดสงขลา สามารถนำไปใช้ในการออกสำรวจความบกพร่องทางกายภาพของเส้นทางได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการดำเนินการที่เรียกว่า Road Safety Audit ซึ่งหากมีการดำเนินการหลาย ๆ แห่ง และมีการจัดลำดับความสำคัญ ก็จะนำไปสู่การจัดทำแผนปฏิบัติการในระดับพื้นที่นั้นได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงสาธารณสุข **สถิติอุบัติเหตุในประเทศไทย 2537** สถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณภัย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข รวบรวม
2. กระทรวงสาธารณสุข **สถิติอุบัติเหตุในประเทศไทย 2538** สถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณภัย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข รวบรวม
3. กระทรวงสาธารณสุข **สถิติสาธารณสุข พ.ศ.2538**
4. กระทรวงสาธารณสุข **สรุปรายงานการป่วยของผู้ป่วยที่มารับบริการสาธารณสุข พ.ศ.2537** สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข
5. ชไมพันธุ์ สันติกาญจน์ และคณะ **รายงานการเฝ้าระวังการบาดเจ็บในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2539** กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข 2541
6. สมศักดิ์ ชุณหรัศมิ์ ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ วรรณิกา วงศ์ไกรศรีทอง นิตยา วัจนะภูมิ **ระบบข้อมูลอุบัติเหตุจราจรทางบกในประเทศไทย** ผลงานวิจัยชุด "การบริหารงานสาธารณสุข" สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข พิมพ์ครั้งแรก 2539
7. สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี **เครื่องชี้วัดภาวะสังคม พ.ศ.2540**
8. สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี **แผนที่แสดงเขตอำเภอ ตำบล เทศบาล และข้อมูลพื้นฐานของจังหวัด พ.ศ.2538**
9. สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี **จำนวนรถจดทะเบียน พ.ศ.2533 – 2539** กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม กองคลังข้อมูลและสนเทศสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ รวบรวม
10. สำนักงานป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี **สถิติอุบัติภัย 2539** ฝ่ายข้อมูลและสารสนเทศ สำนักงาน กปอ แห่งชาติ สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี พฤศจิกายน 2540
11. ศูนย์ศึกษาและประสานการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ (กปอ ภาคใต้) สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ HOME PAGE http://203.154.145.6/snapc/index.htm
12. กระทรวงคมนาคม **รายงานสถิติการปฏิบัติงานของกรมการขนส่งทางบก** เฉพาะสถิติการดำเนินการเกี่ยวกับทะเบียน และภาษีรถ ตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก และตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ ประจำปีงบประมาณ 2538 ฝ่ายสถิติการขนส่ง กองวิชาการและวางแผน กรมการขนส่งทางบก
13. กระทรวงคมนาคม **รายงานสถิติ 2535 –2537** กองคอมพิวเตอร์ กรมทางหลวง
14. กระทรวงคมนาคม **รายงานสถิติ 2538 –2539** กองคอมพิวเตอร์ กรมทางหลวง
15. กระทรวงคมนาคม **สถิติอุบัติเหตุจราจร รายงานประจำปี 2536** กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง
16. กระทรวงคมนาคม **สถิติอุบัติเหตุจราจร รายงานประจำปี 2537** กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง
17. กระทรวงคมนาคม **สถิติอุบัติเหตุจราจร รายงานประจำปี 2538** กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง
18. กระทรวงคมนาคม **สถิติอุบัติเหตุจราจร 2539** กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง
19. กระทรวงคมนาคม **สถิติอุบัติเหตุจราจร 2540** กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง

20. ญาดา ประพงศ์เสนา อิศราณีย์ แสงเพชร **รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2537** กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง

21. ญาดา ประพงศ์เสนา อิศราณีย์ แสงเพชร โสมสุดา ไกรสิงห์สม **รายงานการศึกษาวิเคราะห์บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง** กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง มกราคม 2539

22. ญาดา ประพงศ์เสนา อิศราณีย์ แสงเพชร โสมสุดา ไกรสิงห์สม **รายงานการศึกษาวิเคราะห์ทางแยกอันตราย** กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง มกราคม 2541

23. Ministry of Transport and Communication, Developing a Road Safety Master Plan and a Road Traffic Accident Information System, Inception Report, Swedish National Road Consulting AB (SweRoad) & Asian Engineering Consultants Corps. Ltd., March 1996

24. เกรียงศักดิ์ หลิวจันทร์พัฒนา สุภา เทียมทอง **การตายจากอุบัติเหตุบนถนนในจังหวัดสงขลา** ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พฤศจิกายน 2538

25. ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ **ความสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากอุบัติภัยจราจร** เอกสารสมุดปกขาว TDRI (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งประเทศไทย) ฉบับที่ 9 กรกฎาคม 2537

26. พิชัย ธานีรณานนท์ และคณะ **สาเหตุและการป้องกันอุบัติภัยทางรถยนต์** สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก ธันวาคม 2538

27. AUSTROADS, National Performance Indicators 1996, The Australian Road System & Road Authorities.

28. FORS, Benchmarking Road Safety Report 1994, Federal Office of Road Safety, Canberra, Australia, Last update 21 August 1997.

29. Road & Transport Research, Journal of Australian and New Zealand Research Practice, Quarterly J. June 1997.

30. Road Traffic Accident Report, Singapore Traffic Police, Singapore 1992.

31. Statistics'96 Road Accidents, Traffic Bureau, National Police Agency, Japan.

32. Jonsson, D., Swedish Road Safety Administration and Swedish Road Safety Group, The Importance of Road Safety, Road Safety Symposium in Thailand, November 8th 1990, Montien Hotel, Bangkok.

33. Ross, A., Road Safety in Developing Countries, Highway and Transportation J., Vol. 45 No.04, p.26, April 1998.

ภาคผนวก ก

รายงานการประชุมระดมความคิดเห็น

รายนามผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อรับฟังความคิดเห็น

เรื่อง

"การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน"

23 มกราคม 2541

ณ ห้องประชุม 210 สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	หน่วยงาน
1	นายบัญญัติ จันทร์เสนะ	ผู้ว่าราชการจังหวัดสงขลา
2	พล.ต.ต.มาโนช ไกรวงศ์	ผู้บังคับการตำรวจภูธรสงขลา
3	ร.ต.ท.อดิพัฒน์ กรึงไกร	นายเวรผู้บังคับการฯ
4	พ.ต.ต.วราวุฒิ จันทร์ศิริ	สารวัตรจราจรสถานีตำรวจภูธร อ.หาดใหญ่
5	นายอุดม อุกฤษฎ์ดุษฎี	ขนส่งจังหวัดสงขลา
6	นายจุลละพันธ์ จุลละโพธิ	รอง ผอ.สำนักทางหลวงที่ 15 กรมทางหลวง
7	นายเจริญ สุวรรณ	แขวงการทางสงขลา กรมทางหลวง
8	นายอมร สุทธิกูล	เทศบาลเมืองภูเก็ต
9	นายธงชัย นิคม	สำนักงานจังหวัดภูเก็ต
10	นายวีระ อินทรกุล	นายช่างเทศบาลเมืองสงขลา
11	นพ.เกียรติศักดิ์ จิรโรจิตกุล	นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสมุทรปราการ
12	พญ.สมนึก ศรีสุวรรณ	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดยะลา
13	นางเพ็ญศรี หงส์สวัสดิ์	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดยะลา
14	นางชุติมา คงจันทร์	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา
15	น.ส.สุนันทา พงศ์ไพบูลย์	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา
16	นพ.ธีรชัย เชื้ออารยาภรณ์	โรงพยาบาลสงขลา
17	นพ.สุภาพ ไพศาลศิลป์	โรงพยาบาลหาดใหญ่
18	นพ.ภควัต จุลทอง	โรงพยาบาลหาดใหญ่
19	รศ.นพ.สงวนศิลป์ รัตนเลิศ	โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	หน่วยงาน
20	นพ.สุวิทย์ คงชูช่วย	โรงพยาบาลรัตภูมิ
21	นางจารุณี อยู่ถนอม	โรงพยาบาลราษฎร์ยินดี
22	นพ.มนตรี เศรษฐบุตร	โรงพยาบาลกรุงเทพหาดใหญ่
23	ผศ.ดร.เมธี สรรพานิช	รองอธิการบดีวิทยาเขตหาดใหญ่ มอ.
24	ผศ.ดร.ปิติ ทฤษฎิคุณ	คณบดีคณะเภสัชศาสตร์ มอ.
25	รศ.นพ.วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์	หัวหน้าหน่วยระบาดวิทยา คณะแพทย์ฯ
26	รศ.ดร.พิชัย ธานีรณานนท์	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวฯ มอ.
27	นางพรรณพิมล หิรัญพันธุ์	ศูนย์ กปอ. ภาคใต้
28	ร.อ.กมล ปุ่นศิริ	นศ.ป.โทการขนส่ง คณะวิศวฯ มอ.
29	นายสุรพงษ์ คณะภิกขุ	นศ.ป.โทการขนส่ง คณะวิศวฯ มอ.
30	นางดรุณี สุทธิวิภากร	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มอ.

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
จากผู้เข้าร่วมสัมมนา

โครงการ
"การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน"

23 มกราคม 2541
ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

หลังการบรรยายเสนอแนวคิดและการนำเสนอแนวทางการจัดสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน โดยอาจารย์วิวัฒน์ สุทธิวิภากร และอาจารย์ ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล (คณะผู้ศึกษา) ได้มีการอภิปราย การเสนอแนะ และการระดมความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง ดังสรุปต่อไปนี้

รศ.นพ.วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์ หัวหน้าหน่วยระบาดวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (มอ.) :
ผมจะให้ข้อคิดเห็นหนึ่งซึ่งอาจจะไม่เหมือนกับของอาจารย์วิวัฒน์ในทางวิชาการในการคิดดัชนีต่าง ๆ ผมจะอ้างถึงที่เป็นตารางของประเทศต่าง ๆ (ตารางที่ 1 ท้ายเอกสารส่วนนี้) การเกิดอุบัติเหตุตรงนี้มี Key Concept ว่าเราใช้ส่วนไหนในการวัด ? อาจารย์โต้แย้งว่าฮ่องกงแย่ นอรเวย์ดีกว่า ถ้าผมเลือกผมจะอยู่ฮ่องกง เพราะผมไม่ใช่คนขับรถ แกน Y เป็นจำนวนการตายต่อแสน(ประชากร) จะเห็นว่าประชากรของฮ่องกงตายจากอุบัติเหตุน้อยกว่าประชากรของทุกประเทศในกราฟนี้ ขณะที่ประชากรสเปนตายสูงสุดประมาณ 23 คนต่อแสน(คน) ซึ่งมากกว่าฮ่องกงประมาณ 4-5 เท่า คนฮ่องกงขับรถน้อย ใช้ระบบขนส่งมวลชนมาก เช่น รถใต้ดิน ฉะนั้น Concept ที่เราจะใช้ลดการตายจากอุบัติเหตุวิธีหนึ่งที่สำคัญคืออย่าใช้รถโดยไม่จำเป็น การใช้รถมากชาวบ้านก็เสี่ยง เราก็เสี่ยง ถ้าเราลดตัวการลงได้ ด้วยการใช้ระบบขนส่งมวลชน เช่น หาดใหญ่ถ้าเราใช้ระบบขนส่งมวลชนที่ดี อัตราการตายจากการใช้รถอาจจะสูงอยู่ แต่ชาวบ้านไม่ตาย ในฮ่องกงชาวบ้านไม่ได้ใช้รถเยอะ ถนนรอบเกาะไม่ค่อยดี อาจจะคิดต่อไปว่าใน 10,000 กิโลเมตร คนตาย 8 คน ในนอรเวย์อาจจะแค่ 1-2 คนเท่านั้น ถ้าเทียบความปลอดภัยในการขับรถนอรเวย์ดีกว่าฮ่องกง แต่ถ้าเทียบความปลอดภัยในการเดินถนน ฮ่องกงจะดีกว่า ปกติ เวลามีกราฟ 2 dimension เราจะพยายามบอกว่าอะไรก็ตามที่ไปในทิศทางนี้จะแย่ แกนตั้งคือชาวบ้านตายมาก แกนนอนคนขับรถขับแย่

ฉะนั้นถ้าไปอย่างนี้ยิ่งแย่ กรณีนี้ถ้าเราคิดว่าชีวิตของประชาชนมีความสำคัญ แกน Y จะสำคัญกว่าแกน X เข้าดูในเอกสารหน้าท้าย ๆ สงขลาจะแย่กว่าสเปน สงขลาอันดับที่ 30 กว่า สมุทรปราการอันดับ 7 นครปฐมอันดับแรก ตาย 87 คนต่อแสน(ประชากร) โดยภาพรวมแล้วเราตายมาก แต่เป็นอัตราอย่างหยาบ อัตราอย่างหยาบไม่ค่อยยุติธรรม เพราะขึ้นกับจำนวนถนนว่ามากน้อยแค่ไหน นครปฐมเป็นทางออกสู่ภาคใต้ทั้งหมด และมีการก่อสร้างยังไม่เสร็จ ถ้านครปฐมมีถนนที่เป็นทางหลวงเท่ากับเรา อัตรานี้จะลดลงแค่ไหน ผมยังคิดว่าอัตราตายที่เทียบกับประชากรเป็น Key ที่สำคัญ ที่จะปรับปัจจัยอื่นๆ ผมคิดว่า ROSA Index ถ้าเราควบคุมภายใน จะต้องปรับปัจจัยบางอย่าง เช่น จำนวนถนนหลวง จำนวนยานพาหนะ แล้วใช้ตัวหลักคืออัตราตาย ถ้ายังสูงกว่าแสดงว่าควบคุมไม่อยู่ โดยสรุปได้ว่าอัตราการตายต่อประชากรสำคัญกว่าอัตราการตายต่อการใช้รถ ถ้าเราลดการใช้รถลง อัตราการตายก็จะลดลงด้วย

ผศ.ดร.ปิติ ทฤษฎิคุณ คณบดีคณะเภสัชศาสตร์ มอ. :
ที่จริงแล้วเรื่องอัตราตายเป็น Indicator ที่สำคัญที่จะใช้เป็น Index ผมเพียงแต่สงสัยว่าค่า Index ตรงนี้ เรานำมาใช้เป็นประโยชน์หลายอย่าง รวมทั้งนำมาใช้เป็นเครื่องหมายสัญลักษณ์เตือนสำหรับเรื่องการจราจรด้วย ฉะนั้น ตัวเลขตัวนี้ที่จะมาใช้ให้คนขับ สมมุติว่าคนขับรถเป็นชาวบ้านธรรมดาผ่านเส้นทางสายนี้ มี Index ตัวหนึ่งบอกมา ถ้าตัวนั้นสามารถเป็นเครื่องชี้ให้เราเกิดความระมัดระวังในการขับรถได้ มันควรมีการเปรียบเทียบกันได้กับเส้นทางสายอื่นด้วย ผมไม่สนใจว่าฐานะจะเป็นอะไร แต่ถ้าทำให้เกิด awareness ได้ ผมว่าตัวเลขนี้น่าจะใช้ได้ในเรื่องของชาวบ้านทั่ว ๆ ไป

รอง ผอ.จุลละพันธุ์ จุลละโพธิ์ รองผู้อำนวยการสำนักทางหลวงที่ 15 กรมทางหลวง :
ขอเรียนชี้แจงเรื่องข้อมูล เนื่องจากว่าทางผู้จัดทำโครงการได้ข้อมูลในส่วนของทางหลวงไม่ถูกต้อง การจัดเก็บรายงานข้อมูลของเรามีทุกอย่าง แม้กระทั่งดินฟ้าอากาศขณะที่เกิดอุบัติเหตุ โดยระเบียบ จะมีการรายงานอุบัติเหตุภายใน 24 ชั่วโมงที่เกิดขึ้น Sta (ตำแหน่งบนทางหลวง) ที่อาจารย์ Comment เมื่อสักครู่(ตอนบรรยายเสนอข้อมูล) ไม่ได้เป็นกิโลเมตร เรามีขนาดเป็นเมตร ว่าเกิดที่จุดไหน ลักษณะการเกิดอย่างไร เส้นทางเป็นอย่างไร ทุกอย่าง และมีอะไรบ้างเข้ามาเกี่ยวข้องในสายตาของผู้ดูแลว่าน่าจะเกิดจากอะไร ข้อมูลที่อาจารย์เอามา เป็นสรุปให้เห็นว่าจังหวัดใดมีการเกิดอุบัติเหตุสูงสุดและรองลงมาตามลำดับ โดยไม่ใช้ข้อมูลที่อาจารย์ต้องการ ที่ต้องการคือจุดที่เกิดอุบัติเหตุ ของข้อมูลของกรมตำรวจ อีกเรื่องคือ Index ของประเทศไทยที่ Show ค่อนข้างใกล้เคียงในสายตาของวิศวกรจราจร ที่ Index สูง พูดได้เลยว่าเพราะ Traffic Volume สูง ถ้าสังเกตดูในสีแดง (ในแผนที่ประเทศไทยที่แบ่งเขตจังหวัดและลงสีตามระดับดัชนี ROSA) จะเป็น

ส่วนที่ภาคเหนือจรดภาคกลางจรดใต้ ซึ่งมีปริมาณการจราจรสูงมาก ดังนั้น Index ตัวนี้ก็ถูกต้อง เพราะเมื่อใดที่มีการใช้รถใช้ถนนมาก ปริมาณการเกิดอุบัติเหตุก็จะสูงขึ้นด้วยเป็นธรรมดา ผมเห็นด้วยกับที่อาจารย์บอกว่าที่สถาบันวิจัยสาธารณสุข Fax มา คนที่จะใช้ฐานการคิดจากจำนวนรถยนต์ที่ใช้ทางมากกว่าที่คิดต่อประชากร ในฐานที่อาจารย์นำมาใช้คิด 2 ตัว ผมไม่ค่อยจะเห็นด้วยคือส่วนหนึ่งคือจำนวนประชากร โดยเฉพาะในพื้นที่ประเทศไทย มีการเก็บข้อมูลที่ไม่ค่อยถูกต้อง มีการไหลเทของประชากรที่ไปหากินกระจายอยู่ทั่วไป ดังนั้นตัวเลขอาจจะผิดถึง 30-40% โดยเฉพาะภาคอีสาน ซึ่ง 80-90% ของคนหนุ่มสาวภาคอีสานอยู่ที่กรุงเทพมหานคร และเขตปริมณฑล สำหรับอีกตัวเลขหนึ่งคือจำนวนรถยนต์จดทะเบียนในพื้นที่ที่เป็นฐาน จำนวนรถยนต์จดทะเบียนสามารถเช็คได้ที่ขนส่งจังหวัดจริง แต่บ้านเราการควบคุมการใช้รถในพื้นที่ไม่มี เช่น ในสงขลานี่เอง รถต่างถิ่นใช้มาก เปอร์เซ็นต์สูงมาก ตัวนี้จะทำในฐานข้อมูลผิด ทำให้ความน่าเชื่อถือในฐานข้อมูลต่ำ ถ้าจะให้ Index ถูกต้องจริงๆ น่าจะใช้ปริมาณจราจรในแต่ละเส้นทางที่ใช้ทางหลวงแต่ละช่วงมาคิดโดยตรง ๆ มาหาค่าเฉลี่ยแต่ละพื้นที่ และของประเทศไทยทั้งหมด มากกว่าที่เราจะมีการดูประชากร เนื่องจากจำนวนประชากรไม่แน่นอน และ*เรื่องการเก็บข้อมูลด้านอุบัติเหตุของเราเองก็เชื่อถือไม่ได้เลย* เพราะโดยหน้าที่ของกรมทางหลวง กรมทางหลวงก็เก็บของตนเองไป โรงพยาบาลก็เก็บของตนเองเมื่อมีผู้เข้ารับการรักษา ตำรวจก็เก็บข้อมูลอุบัติเหตุ ซึ่งบางส่วนก็มีในรายงาน บางส่วนก็ไม่มีในรายงาน ตัวเลขของอุบัติเหตุที่ตกลงกันได้จะไม่มีในรายงานของตำรวจ ซึ่งค่อนข้างมาก ผมคิดว่า**ระบบการสั่งการเรื่องการจัดเก็บข้อมูลน่าจะประสานกัน** ตอนนี้ก็มี สจร.(สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก) เป็นองค์กรกลางเรื่องของอุบัติเหตุ ซึ่ง สจร. เองก็ไม่ได้ดำเนินการเอง รอรับรายงานจากโรงพยาบาล จากกระทรวงสาธารณสุข ตำรวจทางหลวง ไปวิเคราะห์บ้าง ไม่วิเคราะห์บ้าง และตัวเลขทั้งหมดก็ไม่มีการตรวจสอบความแน่นอน ทำให้ตัวเลขที่นำมาพูดกันนี้ผิด เนื่องจากเป็นเรื่องของระบบการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งถ้าจะเป็นระบบจริง ๆ เป็นเรื่องใหญ่โต และอีกเรื่องคือ ถ้าอาจารย์คิดจะนำฐานไปเปรียบเทียบกับตัวเลขต่างประเทศนั้น ฐานเขากับเราคนละเรื่อง เพราะฐานเขาข้อมูลค่อนข้างแน่นอน ของเราน่าจะใช้ของเรามากกว่าในการเก็บข้อมูลที่น่าจะเชื่อถือได้ และจะแปลงไปสู่สากลเทียบเท่าเขาก็อีกเรื่องหนึ่ง แต่ไม่ใช่ไปใช้ฐานเดียวกัน ซึ่งเราเองยังไม่มีศักยภาพที่จะทำให้น่าเชื่อถือ

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :

ที่ท่านพูดมาถูก **ข้อมูลที่จัดเก็บในประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลอะไรก็ตาม มักไม่ตรงกับความเป็นจริงมากนัก** ในส่วนข้อมูลกรมทางที่ท่านกล่าวในตอนต้นว่าผิดนั้น ผมได้มาจากกองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง ซึ่งเป็นการสรุป ไม่ได้ระบุชัดเจนว่าอุบัติเหตุเกิดขึ้นที่ใดจริง

รศ.นพ.วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์ :

ผมกำลังคิดถึง Hazard Rate เรามีข้อมูลที่เป็น Hazardous Location ถ้าผมจะขับรถ ผมควรจะรู้ว่าอัตราเสี่ยงที่ผมจะเกิดอุบัติเหตุบนถนนเป็นเท่าไร อ.ปิติบอกว่าในทาง Statistics คิดตรงนี้อย่างไร อ.วิวัฒน์บอกว่าให้เอา Traffic Volume มาหาร แต่ผมคิดว่าไม่จำเป็น เพราะ Traffic Volume วัดยาก จะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และต้องใช้เงินจำนวนมากในการวัด ถ้าผมรู้ว่า Hazard Rate ในการเกิดอุบัติเหตุบนถนน 2 สาย (เช่นถนนกาญจนวนิชย์ / ถนนลพบุรีราเมศวร์ ระหว่างอำเภอหาดใหญ่ กับอำเภอเมืองสงขลา) อันไหนต่ำกว่า ผมจะเลือกอันนั้น ผมไม่สนใจว่าจะมี Traffic Volume เท่าไร ซึ่งตรงนี้มีข้อมูลอยู่แล้วจากทางหลวง เราบอกว่าเรา Screen ไว้เลยว่าถนนสายใหญ่ๆ เราจะมีดัชนีไว้เลย อย่างลพบุรีราเมศวร์ในฤดูนี้ ปีที่แล้วการเกิดอุบัติเหตุต่อเดือนเท่าไร กลางวัน กลางคืน หน้าฝน หน้าแล้ง จะไม่เหมือนกัน มีดัชนีตรงนี้คร่าวๆ จะเป็น Guide ให้กับคนขับรถได้ อาจจะบอกว่าเส้นนี้มี Hazard Rate เท่าไรต่อกิโลเมตร Traffic Density อาจจะไม่ทำงาน แต่เส้นนี้ทั้งเส้นไปถึงจุดนี้มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุเท่าไรต่อปี ถ้าหลีกเลี่ยงได้ควรหลีกเลี่ยง แต่ถ้าเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องระมัดระวัง อันนี้จะช่วย feedback ให้คนใช้ถนน คนที่ไปเก็บข้อมูลระดับผู้ว่าฯ ทางหลวง ไม่มีส่วนในการตัดสินใจ คนขับรถต้องตัดสินใจเอง แต่ผู้ว่าฯ หรือคนระดับสูง ๆ จะสามารถสั่งการได้ว่า ตรงนี้ควรจะต้องแก้อะไรบางอย่างถึงจะดีขึ้น ที่อาจารย์พูดถึงระดับจังหวัดผมว่าระดับ Location ระดับเส้นมีความสำคัญ และเป็นจุดที่เราให้ Innovation ได้โดยเฉพาะระดับวิศวกร น่าจะเป็น Model ที่ลงไปถึงเส้น สมมุติว่าจังหวัดสงขลาจะทำตรงนี้ในเส้นทางหลักๆ หลายเส้น โดยใช้ Hazard Rate เป็นตัว Monitor ดูว่าอุบัติเหตุจะลดลงไปหรือไม่ในเส้นต่าง ๆ เป็นดัชนีให้แก่คนขับรถด้วย ผมว่าน่าจะเป็น Model ที่ดี โดยให้จังหวัดทำไป หรือประเทศทำไป การทำ Interview ใช้ถึงระดับ Micro ผมว่าน่าสนใจ โดยเฉพาะฐานข้อมูลมีอยู่แล้ว แม้กระทั่งวิศวกรเองก็ไม่ได้นำมาใช้ ถ้าตรงนี้นำมาถึงให้ชาวบ้านใช้จะดีมาก อันนี้เป็นเรื่องความปลอดภัยบนถนน แต่ที่ผมพูดถึงเป็นเรื่องของการตายบนถนน ซึ่งคนขับรถจะต้องตัดสิน

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :

คงต้องแยกเป็น 2 ส่วน คือ Macro และส่วน Micro ส่วนภาพรวมใหญ่ๆ ของการที่จะมี Index ของจังหวัดคือให้มีการแข่งขัน ส่วนลงไปถึงถนนเส้นทาง ส่วนหนึ่งผมก็เห็นด้วยกับอาจารย์หมอ และผู้เข้าร่วมสัมมนาจากกรมทางฯ เพราะที่ตายจริง ๆ 60% ตายบนทางหลวง ถ้าเราจะทำตรงนี้ก็จะช่วยได้มาก อย่างไรก็ตาม โครงการนี้จะลองลงไปเฉพาะส่วนของจังหวัดสงขลาเท่านั้น

พล.ต.ต.มาโนชญ์ ไกรวงศ์ ผู้บังคับการตำรวจภูธรสงขลา :
ผมเห็นด้วยว่า **โดยตัวเลข โดยฐานข้อมูล บ้านเราเก็บไม่ได้ดี ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานไหน** แต่ในเมื่อข้อมูลของเราไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบกับต่างประเทศได้ เราก็ควรจะใช้ข้อมูลของเรามาปรับปรุงสภาพต่างๆ ที่พอจะทำได้ขณะนี้ ซึ่งตัวเลขจริงๆ แล้วไม่ตรงกัน โดยเฉพาะคดีอุบัติเหตุในสงขลาค่อนข้างจะสูงกว่าที่อื่น สาเหตุหลายประการที่สำคัญคือตัวเลขการใช้รถในจังหวัดสงขลาสูงมาก เพราะรถจากจังหวัดรอบ ๆ จังหวัดสงขลา เข้ามามากในแต่ละวัน รถจากต่างจังหวัดเข้ามาใช้ถนนบ้านเราค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่นๆ ในละแวกเดียวกัน ส่วนอัตราคดีที่เกิดขึ้นคนที่เข้ามาตายในหาดใหญ่ ปี 2539 = 363 คน ปี 2541 = 368 คน ซึ่งไม่ใช่คนในจังหวัดสงขลาทั้งหมด เป็นคนที่มาจากจังหวัดอื่น 30-40% ในตัวเลขคดีที่เกิดอุบัติเหตุแต่ละรายที่กรมทางหลวงเป็นเรื่องจริง ของตำรวจมีที่ชัดเจนเรื่องเดียวคือคดีอุบัติเหตุที่มีการตายเท่านั้น เพราะไม่สามารถละเลยการรายงานได้ แต่ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุรุนแรง ถึงแม้จะไม่เสียชีวิต ถ้าคู่กรณีตกลงกันเองได้ ในสังคมไทย บางทีเราก็อลุ้มอล่วยกันพอสมควร เพราะเหตุนี้ผมคิดว่ามีอยู่ประมาณ 50% ทำให้ขาดไปอีกมาก ตัวเลขอุบัติเหตุในสงขลา น่าจะเอาตัวเลขมาประกอบกัน แล้วหาค่ากลางมากกว่าเอาตัวเลขจากที่ใดที่หนึ่งมาเป็นข้อมูลการศึกษา

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :
ผมพยายามให้ความสำคัญกับข้อมูลสาธารณสุขมาก โดยผมได้ขอข้อมูลไปยังสาธารณสุขจังหวัดทุกจังหวัด แล้วนำข้อมูลจากอีกหลายแหล่งมาร่วมใช้ ซึ่งระยะทางถนนก็มีส่วนด้วย แต่ข้อมูลของกรมทางฯ จะเป็นส่วนของสำนักงานทางหลวง ซึ่งแต่ละสำนักงานก็รับผิดชอบพื้นที่หลายจังหวัด เราสามารถจะแบ่งชัดได้หรือไม่ว่าจังหวัดสงขลามีทางหลวงยาวเท่าไร ? เพราะบางสายยาวข้ามจังหวัด ตัวอย่างจังหวัดสตูลซึ่งเป็นจังหวัดเล็กที่ต้องการระยะทางหลวงในความดูแลมากขึ้น เลยยื่นระยะทางรับผิดชอบมาถึงจังหวัดสงขลา อย่างนี้เราจะนับเป็นของจังหวัดสตูล หรือ จังหวัดสงขลา ?

นายช่างเจริญ สุวรรณ แขวงการทางสงขลา กรมทางหลวง :
อันนี้เป็นหลักเกณฑ์ของกองวางแผน (กผ. กรมทางหลวง) ที่ต้องอธิบายกันมาก โดยสรุป กผ. กำหนด Work Load ในการควบคุมดูแลของกรมทางหลวงแต่ละแขวง ๆ ละ 1,400 unit เพราะว่าจำเป็นว่าแต่ละแขวงต้องมีทางรับผิดชอบ Unit นี้รวมระยะทางกิโลเมตร คูณ factor ซึ่งรวมทั้งเขตทาง สะพาน โครงสร้าง รวมแล้วไม่น้อยกว่า 1,400 หน่วย แขวงหนึ่ง ๆ จะรับผิดชอบทางหลวงยาวประมาณ 400-700 กิโลเมตร ต่อแขวง แล้วแต่ว่าเส้นทางสำคัญหรือไม่ เราไม่ได้แบ่งตามเขต

จังหวัด แต่ในรายงานจะมีขอบเขตของแต่ละจังหวัด แต่ละอำเภอ ว่าในทางหลวงแต่ละ Section มีทางหลวงกี่ กิโลเมตร เราสามารถเช็คได้ทั้งหมด

พ.ต.ต. วราวุฒิ จันทร์ศิริ สารวัตรจราจร สถานีตำรวจภูธรอำเภอหาดใหญ่ :
ขอชี้แจงว่าการตายของตำรวจนับอย่างไร ตำรวจนับการตายเป็นรายคดี ไม่ว่าจะรักษาไปกี่วัน แล้วตาย ก็จะถือเป็นรายคดีที่เกิดขึ้นวันนั้น

นายช่างเจริญ สุวรรณ แขวงการทางสงขลา กรมทางหลวง :
ในส่วนของทางหลวง ถ้าตายบนทางหลวงที่เกิดเหตุถือว่าตาย นอกเหนือจากนั้นถือว่าไม่ใช่ ขอชี้แจงเพิ่มเติมในส่วนของการตายที่อาจารย์พูดสักครู่ ถ้าเราต้องการ เราสามารถทำเป็นฐานเดียวกันก็ได้ ในส่วนของทางหลวงเรามี ADT เพราะฉะนั้นเราสามารถใช้ฐานเดียวกันคืออัตราการตายกี่รายต่อ ADT 10,000 คันต่อวัน สำหรับแต่ละสายทาง เป็นต้น

นพ.สุภาพ ไพศาลศิลป์ โรงพยาบาลหาดใหญ่ :
จากข้อมูล Index ที่อาจารย์เอามาใช้ โดยใช้ข้อมูลผู้ตาย ผู้ป่วยนอก และผู้ป่วยใน โดยมีตัวหารต่าง ๆ อันนี้เป็นปัญหาโดยรวมของพื้นที่นั้น เพราะจริง ๆ แล้วสัดส่วนของผู้ป่วยบนทางหลวงเองก็ไม่ได้เป็นส่วนใหญ่ของผู้ป่วยทั้งหมด อันที่สองมีหลายท่านพูดกันแล้วว่าเรามีปัญหาเรื่องตัวตั้งและตัวหาร ในจังหวัดที่เราเห็น Index ค่อนข้างสูง เช่น จังหวัดภูเก็ต ซึ่งอาจจะเป็นคนต่างถิ่นไปใช้บริการมาก ตัวตั้งสูงกว่าที่อื่น ซึ่งปัญหานี้ ถ้าเราใช้จำนวนตาย ซึ่งเราน่าจะหาได้ดีที่สุดมาคิดเป็นไปได้ไหมว่าถ้าเราจะใช้จำนวนตายของคนในพื้นที่ หารด้วยประชากรในพื้นที่ ซึ่งถ้าเป็นระบบเก็บข้อมูลของโรงพยาบาลเดิมจะไม่รายงานตามวิธีนี้ แต่จริงๆ แล้วอาจจะสามารถใช้วิธีเช็คว่าเป็นผู้อาศัยอยู่ตรงนั้นหรือมาจากต่างถิ่น หรือถูกส่งมาจากต่างจังหวัด อันที่ 2 คือทางเทศบาลหรืออำเภอที่รับแจ้งการตาย ผมตั้งสมมุติฐานว่าเป็นคนในพื้นที่นั้น เดิมการแจ้งตายเราจะสนใจเฉพาะภูมิลำเนา สาเหตุการตายที่เกี่ยวข้องกับโรคหรืออุบัติเหตุ แต่ไม่สามารถแยกได้ว่าเป็นสาเหตุจากอุบัติเหตุชนิดไหนจาก Accident หรือการทำร้ายร่างกาย ทำให้ข้อมูลขาดรายละเอียด เป็นไปได้ไหมว่าเราสามารถ Check List โดยตรงเทศบาลออกมา โดยแยกกลุ่มที่ตายว่าเกิดจาก accident เท่าไร แล้วมาหารด้วยประชากรในพื้นที่ที่มีอยู่ จะได้ Index ที่ตรงมากกว่าและจะตัดปัญหาข้ออ้างที่ว่าการเข้าออกของประชากรในแต่ละจังหวัดไม่เท่ากัน

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :
ผมมองประเด็นแตกต่างไปว่า เราไม่ควรสนใจว่าผู้เกิดอุบัติเหตุเป็นคนที่ใดมาจากไหน เราน่าจะมองว่าไม่ว่าใครจะมาจากจังหวัดอะไรก็ตามสมมุติถ้ามาเกิดอุบัติเหตุที่จังหวัดสงขลา เราน่าจะถือว่าเป็นปัญหาของจังหวัดสงขลา เป็นต้น

รศ.นพ.วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์ :
อยากสนับสนุน การศึกษาที่ต่ำกว่าระดับประเทศ พื้นที่ยิ่งเล็กเท่าไร มีความยุ่งยากทั้งตัวตั้งและตัวหาร นพ.สุภาพบอกว่าจะเลือกตัวตั้ง ตัวหารที่มาจากคนในพื้นที่อย่างเดียว ค่าใช้จ่ายตรงนี้จะสูงมันไม่คุ้ม และโดยพื้นฐานทั่วไป ถ้าไม่ใช่เรื่องสำคัญจริงๆ เราจะไม่ทำเช่นนั้น ยกเว้นเรื่องระบาดวิทยาบางเรื่อง เช่น ทะเบียนมะเร็ง ปัญหาเรื่องความไม่แน่นอนของข้อมูล สรุปว่าเราต้องแยกแยะว่าข้อมูลบางอย่างเชื่อถือได้ บางอย่างเชื่อถือไม่ได้ เรื่องตัวตั้งเราต้องแยกว่าเราสนใจคดี อุบัติเหตุ หรือคนตาย ในบางครั้งตัวตั้งอย่างเดียวก็เพียงพอ แต่บางกรณีต้องมีตัวหาร ถ้าตัวหารเชื่อถือได้ด้วยก็จะเชื่อได้ทั้งหมด แต่การคัดในระดับนี้มันจะมีเรื่องการเคลื่อนย้ายประชากรยานพาหนะ เราก็ต้องระลึกไว้เช่นกัน แต่บางอย่างเราก็จะไม่อ้างเกินเหตุ ในบรรดาตัวที่เชื่อถือไม่ได้หลายอย่างก็มีความเชื่อถือได้ ฉะนั้นเราต้องเรียกตรงนั้นมาใช้เพื่อบอกคนของเราและใช้ในการวางแผน

รศ.ดร.พิชัย ธานีรณานนท์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มอ. :
ตัวเลขที่เราพูดกันตอนต้นว่าคลาดเคลื่อนไม่น่าจะถูก เราต้องยอมรับว่าตัวเลขที่เราใช้ ที่ท่านจุลละพันธุ์ พูดว่าคลาดเคลื่อน จากการย้ายถิ่น รถที่เข้ามาใช้ ไม่ตรง ฉะนั้น Index ที่เสนอ ผมเสนอว่า สูตรที่ว่าดูยาก จริงๆ แล้วก็ดูไม่ยาก ผมคิดว่าถ้าเราเอาตัวเลขแต่ละตัวที่ไม่แน่นอนมารวมกัน มาก็คงได้ตัวเลขผลลัพธ์ที่แน่นอนยาก ผมเลยอยากเสนอว่าเราควรใช้ตัวเลขที่ง่าย ๆ เช่น อัตราการตายต่อแสนคนเป็น Index เริ่มต้น เชื่อว่าจะนำไปสู่การปรับปรุง เช่น สงขลามีอัตราการตาย 28 คนต่อแสนคน ผู้ว่าฯ อาจจะเดือดร้อนว่ามันเป็นตัวเลขที่สูงอันดับที่ 30 ของประเทศไทย จังหวัดเราอาจจะเป็นที่ 4-5 ของประเทศ ถ้าเราไม่ควรมีตัวเลขเช่นนี้ ท่านผู้ว่าฯ อาจจะต้องสืบว่าจริงๆ แล้วสงขลามีประชากรเท่าไรกันแน่ เช่น เรามีประชากรสงขลา 100,000 คน แต่มีจากที่อื่นเข้ามาอีก 100,000 คน รวมเป็น 200,000 คน ดังนั้นตัวเลขอัตราที่แท้จริงควรเป็นเพียง 14 คนต่อแสนคนเท่านั้น ซึ่งจะทำให้เราอยู่ในอันดับความเสี่ยงต่ำลงตามที่ควรเป็นเท่านั้น ดังนั้นอยากเสนอให้ใช้ Index ที่ง่ายไว้ก่อน ซึ่งนำไปสู่การแข่งขันในการปรับปรุง Index ในระยะยาว เพื่อพยายามลดตัวนี้ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของการแข่งขันอีกอันหนึ่ง

นายช่างวีระ อินทรกุล เทศบาลเมืองสงขลา :

ผมได้ฟังผู้เข้าร่วมประชุมเสนอความเห็น คิดว่าความแตกต่างระหว่างสาขาอาชีพทำให้มองคนละแง่คนละมุม ท่านผู้ช่วยเขตมองในลักษณะปริมาณรถกับระยะทางทั้งหมด ซึ่งผมถือว่าน่าจะเป็นข้อมูลที่ถูกต้องที่สุด ในขณะที่คุณหมอวีระศักดิ์ใช้ปริมาณคนตาย ผมพิจารณาที่ ดร.พิชัยพูดเรื่องการใช้ตัวหาร 100,000 คนจะถูกต้องหรือไม่ มันขึ้นกับปัจจัยที่เสนอเหมือนกันอีก เช่น ถ้าเราใช้ Factor เหล่านี้ ระหว่างเทศบาลกับถนนกรมทางหลวง ทำไมท่านจึงสรุปว่ากรมทางหลวงดัชนีสูงกว่าที่อื่น ถ้าเราใช้ Database ตัวเดียวกัน แต่ถ้าเรามองว่าเทศบาล และทางหลวง มีพฤติกรรมของผู้ใช้รถใช้ถนนไม่เหมือนกัน ถ้าเราใช้ปริมาณรถเพียงอย่างเดียวมาชี้ว่าดัชนีของแต่ละที่ต่างกันก็ไม่ถูก เช่น ใน กทม.จะมีรถไฟฟ้าขนคนได้กี่แสนกี่ล้านคน พวกนี้อุบัติเหตุใน 1-15 ปี คงไม่เกิดขึ้นแน่นอน แต่ถ้าเราเอา Database ตัวนี้มาใช้เปรียบเทียบกับถนนสงขลา-พัทลุง ที่กำลังก่อสร้างอยู่ในปัจจุบัน ค่า Index จะต่างกันมาก นำมาเทียบวัดกันไม่ได้ เป็นไปได้ไหมว่า Factor เหล่านี้เรากำหนดขึ้นมาสำหรับลักษณะเมืองที่แตกต่างกัน เขตเทศบาลที่พื้นที่มากๆ เช่น ในหาดใหญ่อุบัติเหตุที่ถึงขั้นตายไม่มี ใน กทม. อย่างมากก็เบียดหรือชนกันเท่านั้น ฉะนั้น Database เหล่านี้ถ้าพูดกันถึงตัวการก็ไม่มีที่สิ้นสุด ฉะนั้นผู้วิจัยน่าจะกำหนดให้ชัดเจน มีตัวเปรียบเทียบที่คงที่เพราะแต่ละ Factor ก็มีข้อด้อย ข้อดีต่างกัน

ผู้ว่าบัญญัติ จันทร์เสนะ ผู้ว่าราชการจังหวัดสงขลา :

ที่เสนอมาเป็นเรื่องที่น่าคิดทั้งหมด แต่เรื่องที่เรากำลังคิดกันอยู่เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการแก้ปัญหาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในแง่ของการบริหารแก้ปัญหาเรื่องนี้ ถ้าถามผมว่าผมอยากได้อะไร ผมจะอยากรู้ว่าตรงไหนที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยที่สุด ส่วนสาเหตุมาจากเรื่องอะไรก็ค่อยว่ากันอีกครั้ง เพราะตัวแปรส่วนใหญ่เราไม่สามารถควบคุมได้ เช่น รถ ดินฟ้าอากาศ เป็นต้น มีเรื่องถนนเพียงเรื่องเดียวเท่านั้นที่ควบคุมได้ ผมอยากจะเรียนข้อคิดในเชิงบริหารว่ายิ่งเราศึกษาละเอียดเท่าไรก็จะเป็นประโยชน์มากเท่านั้น อาจจะเริ่มจากจุดง่ายๆ ก่อน ว่ามันเกิดตรงไหนมากที่สุด แล้วค่อยขยายผลต่อไปว่าเพราะอะไร ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมของคนใช้รถ สภาพวิศวจราจร สภาพอากาศ ผมเห็นด้วยทั้งหมดอยากจะหาข้อมูลตรงนี้ เป็นความคิดร่วมกัน เพื่อประโยชน์ในการแก้ปัญหา อยากให้เป็นตัวเลขหรือข้อมูลที่ใช้ในการแก้ปัญหา มากกว่าเป็นด้านวิชาการจนเกินไป ซึ่งบางทีก็ใช้ประโยชน์ได้น้อย

นพ.เกียรติศักดิ์ จิรโรติดกุล นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสมุทรปราการ :

จังหวัดสมุทรปราการเป็นเขตปริมณฑลที่ค่อนข้างลำบากทั้งเรื่องมลภาวะ และอุบัติเหตุยานยนต์สูงเป็นอันดับ 7 ของประเทศ จากการสำรวจ ประชากรในจังหวัดมีมากกว่าจำนวนในทะเบียน

ราษฎร์ถึง 25% เป็นส่วนที่เป็นตัวหารที่ทำให้ยุ่งยาก และสะท้อนมาถึงการตั้งเป้าหมายในการวางฐานโปลิโอที่กำลังทำอยู่ เป้าหมายที่ตั้งไว้จากความเป็นจริงสูงมากเมื่อเทียบจากจังหวัดอื่น ๆ ที่ตั้งจากทะเบียนราษฎร์ซึ่งผลออกมาจะเกิน 100% สมุทรปราการไม่เคยถึง 100% เพราะไม่ได้ตั้งจากทะเบียนราษฎร์ เมื่อสักครู่ ท่านผู้ว่าฯ ได้บอกว่าท่านอยากทราบเพียงว่าการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละพื้นที่มีสาเหตุมาจากอะไร ผมไม่ทราบว่าอาจารย์ผู้ศึกษาได้เคยศึกษาข้อมูลของกองระบาดวิทยาซึ่งได้ทำข้อมูล Injury Surveillance ไว้หรือไม่ ตรงนี้จะเป็นคำตอบที่ดีให้ท่านผู้ว่าฯ ได้ว่าจะแก้ปัญหาตรงนั้นได้อย่างไร เพราะตรงนั้นจะมีรายละเอียดมาก กลับมาที่ว่าดัชนีชี้วัดนี้ไม่ว่าจะคิดอย่างไรก็ตาม จะเป็นข้อเตือนใจในการแข่งขันในแต่ละท้องที่ หรืออย่างน้อยที่สุดก็ให้เป็นเพียงว่าถนนเส้นนี้เกิดอุบัติเหตุมากน้อยเพียงใด ก็จะเป็นข้อมูลให้ประชาชนเลือกใช้ถนน แต่ก็ควรจะมีการ Update ทุกปี เพราะถนนมีการเปลี่ยนสภาพอยู่เรื่อยๆ ผมทราบว่าหลายหน่วยงานได้หาวิธีการรณรงค์ลดอุบัติเหตุเรื่องนี้มาก แต่ยังขาดความจริงจังในการลดอุบัติเหตุ ซึ่งน่าจะลดได้ดีกว่านี้ ในที่สุด ไม่ว่าคณะผู้วิจัยฯ จะทำอย่างไรก็ตาม ก็จะช่วยได้ถ้าเราเอาจริงต่อมัน แต่อย่างน้อยที่สุดก็ควรจะเป็นดัชนีสากล *อีกอันหนึ่งที่ผมจะเสนอแนะคือ ถนนแต่ละเส้นควรมีดัชนีชี้วัดว่าจะต้องเกิดอุบัติเหตุไม่เกินเท่าไร*

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :
ในเรื่องความซ้ำซ้อน เป็นไปได้หรือไม่ว่าเราจะมีหมายเลขประจำอุบัติเหตุ ว่าเป็นของรายใด เกิดขึ้นที่ไหน ผู้ตายคงไม่ซ้ำซ้อนกัน แต่ผู้ป่วยอาจซ้ำซ้อนกัน เพราะอาจมีการย้ายผู้ป่วยจากโรงพยาบาลหนึ่งไปอีกโรงพยาบาลหนึ่งในจังหวัดอื่น แล้วต่างคนต่างนับ

รศ.นพ.วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์ :
ถ้าใช้ข้อมูล ตาย แล้วจะหมดปัญหา ไม่ซ้ำซ้อน ป่วยไม่ต้องไปสนใจ เพราะเป็นดัชนีที่ไม่แน่นอนเท่าตาย เอา event crash จากกรมทางมารวม คือเลือกเฉพาะดัชนีที่เราแน่ใจว่าถูก

นายช่างเจริญ สุวรรณ แขวงการทางสงขลา กรมทางหลวง :
Event crash ของเรานับเฉพาะที่เจ้าหน้าที่กรมทางฯ ประสบเหตุโดยตรง กรณีที่เกิดเหตุวันเสาร์-อาทิตย์ วันหยุดราชการเราไม่ได้ทำ แต่ตำรวจสามารถไปเคลียร์ได้ จะมีข้อมูลตกไปมากครึ่งต่อครึ่ง ฉะนั้น ข้อมูลนี้อาจไม่แน่นอนแบบที่หมอคิด

รศ.นพ.วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์ :
ผมเพิ่งทราบว่าเป็นการสำรวจเฉพาะวัน เวลาราชการ แต่อาจจะคิดเพียงข้อมูลที่มีอยู่เท่านั้น ซึ่งอาจจะเหมือนกันทั่วประเทศ และทุกฤดูกาล

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :
จริงๆ แล้วข้อมูลที่ถูกต้องจริงๆ คงหาไม่ได้ เราคิดว่าเราคงต้องการเพียงข้อมูลที่สัมพัทธ์กัน

ผู้ว่าบัญญัติ จันทร์เสนะ ผู้ว่าราชการจังหวัดสงขลา :
เมื่อเราทราบว่าแต่ละหน่วยมีการจัดเก็บข้อมูลกันอย่างไรแล้ว เราน่าจะมีสักจุดหนึ่งที่เก็บข้อมูลที่สามารถรวบรวมข้อเท็จจริงได้มากที่สุด ทางตำรวจเก็บเฉพาะที่เป็นคดีไว้ส่วนหนึ่ง ที่ตกลงกันได้อีกส่วนหนึ่ง อยากให้ฝ่ายธุรการเก็บทั้งสองส่วน สิ่งนี้จะเป็นฐานระบุถึงความถี่ของอุบัติเหตุได้ดี เพราะตำรวจจะเป็นผู้ได้รับแจ้งในเบื้องต้น ส่วนที่อื่น ๆ นั้นไม่แน่นอน ฉะนั้นตำรวจน่าจะเป็นจุดศูนย์กลางได้ดี ตรงนี้น่าจะเป็นข้อคิดในการหาแหล่งศูนย์กลางข้อมูลได้อันหนึ่ง

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :
ผมมีความเห็นแตกต่างว่า จังหวัดน่าจะเป็นศูนย์กลางข้อมูล เป็นตัวประสานทุกหน่วยงาน คือ ถ้ามีการจัดทำหมายเลยประจำการเกิดอุบัติเหตุ คจร.จังหวัดน่าจะประสานกับทุกหน่วยงานได้ และผมคิดว่าข้อมูลน่าจะออกมาบ่อยกว่าปีละครั้งถ้าเป็นไปได้

พล.ต.ต.มาโนชญ์ ไกรวงศ์ ผู้บังคับการตำรวจภูธรสงขลา :
โดยปกติเราจะรายงานจังหวัดทุกเดือน เพราะจังหวัดเองก็มีคณะกรรมการรณรงค์เกี่ยวกับอุบัติเหตุอยู่แล้ว ข้อมูลที่หมอวีระศักดิ์พูดเกี่ยวกับการตาย เรามีที่แน่นอน 100% ซึ่งจะไม่บันทึกไม่ได้ เพราะมันต้องเกี่ยวเนื่องกับการชันสูตรศพ เป็นการบังคับให้ตำรวจรับคดีโดยปริยาย ฉะนั้นตัวเลขการตายยืนยันได้ว่า 100% ตัวเลขการบาดเจ็บที่สาหัสอาจจะ 80-90% ส่วนตัวเลขบาดเจ็บเล็กน้อยไม่แน่นอน เพราะอาจจะตกลงกันได้ แต่ถ้าทางจังหวัดต้องการเอาตัวเลขเป็นข้อมูล ต่อไปจะให้พนักงานสอบสวนรายงานอุบัติเหตุขึ้นมา แม้ว่าจะไม่เป็นคดีก็ตาม ส่วนความเสียหายเราผสมผสานข้อมูลกับประกันภัยก็ได้ เพราะรถส่วนใหญ่ตอนนี้บังคับให้ประกันภัยหมดแล้ว ซึ่งถ้ามีอุบัติเหตุแม้จะตกลงกันได้ก็จะต้องไปลงที่ประกันภัย แม้ว่าจะเป็นการประกันบุคคลที่ 3 ก็ตาม จะชัดเจนกว่า ถ้าเรามีการผสมผสานข้อมูลของตำรวจ ประกันภัย สาธารณสุข ซึ่งอยู่ในความดูแลของท่านผู้ว่าฯ อยู่แล้ว ทั้ง 3 ส่วนนี้น่าจะเพียงพอในการแก้ปัญหาในจังหวัดของเรา

พญ.สมนึก ศรีสุวรรณ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดยะลา :
โครงการนี้น่าจะเป็นประโยชน์ในภายหน้าได้ดี แต่น่าเป็นห่วงที่มาให้ความเชื่อถือข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วยมากเกินไป มาดูตัวชี้วัดที่ทำ Index ที่ออกมาในตารางแรกมี 1-5 พอเป็น Index จริงๆ เหลือ 3 อันที่ติดอยู่ มีข้อมูลจากท้ายๆ ขึ้นมาอยู่บน ฉะนั้นน่าจะมีอะไรที่ผิดอยู่ในการถ่วงน้ำหนัก ฉะนั้นถ้าเรามาใช้ดูว่าปริมาณการเกิดอุบัติเหตุต่อ 1 คัน ถ้าเรามา Weighน้ำหนักมากเกินไปทำให้บางจังหวัดที่เป็นปัญหาจริงหลุดจากวงโคจร ฉะนั้นถ้าเรา Weigh น้ำหนักแบบอื่นจะเกิดอะไรบ้างหรือไม่ อย่างใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ดูว่าต่ำมาก เกรงว่าผู้บริหารจะจำภาพนี้ไปแล้วไป Set ความสำคัญของอุบัติเหตุต่ำลงไป จะเห็นว่าจากข้อมูลแล้วเป็นสีเขียวต่ำสุด จริง ๆ แล้วผู้ว่าราชการจังหวัดต้องนำเรื่องอุบัติเหตุเข้าที่ประชุมประจำเดือนทุกเดือน เพราะผลของการตายสูงมากมันสวนทางกันกับความเป็นจริง เกรงว่าพอนำไปใช้ขึ้นมาจะเป็นคนละเรื่องกัน

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :
ตารางในภาคผนวกที่ 1 และที่ 2 สัมพันธ์กันจริง แต่ตารางที่ 1 ไม่ได้เรียงลำดับครับ

นพ.สุภาพ ไพศาลศิลป์ โรงพยาบาลหาดใหญ่ :
การทำวิจัยครั้งนี้ เราต้องการหาสิ่งที่ดีกว่าที่มีอยู่เดิม ฉะนั้นถ้าต้องลงแรงบ้าง แล้วได้สิ่งที่ดีกว่าก็จะคุ้ม ถ้าหากว่าใช้ Index ที่ว่า ตำแหน่งของจังหวัดที่มีปัญหามากน้อย จะใกล้เคียงกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว คือเอาแค่จำนวนตาย ป่วย ภาพจะคล้ายๆ กัน ถ้าผลออกมาแล้วเหมือนรายงานปกติที่เราใช้อยู่ ก็ถือว่าที่มีอยู่ยังใช้ได้อยู่ แต่ถ้าออกมาแล้วดีกว่าเดิมเราจะได้นำของใหม่มาใช้ อย่างที่สองคือในระดับจังหวัด ปัญหาอุบัติเหตุ โดยภาพรวมแล้วต้องอาศัยหลายหน่วยงาน ในแง่ของพื้นที่ทางวิศวฯ จะทำได้ดี ในเรื่องพฤติกรรม เช่นเรื่องการดื่มสุรา หมวกกันน็อค อาจเป็นหน้าที่ของหน่วยงานอื่น ตอนนี้ฐานข้อมูลของโรงพยาบาลจะละเอียดขึ้น เช่น ปัญหาหมวกกันน็อค ปัญหาสุรา เราจะมีข้อมูลตัวเลขในแต่ละกลุ่มปัญหา สามารถเช็คได้ว่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุลดลงได้หรือไม่ แต่ทำอย่างไรที่กลุ่มปัญหาแต่ละกลุ่มจะได้มีโอกาสมาคุยแลกเปลี่ยนความคิดกัน ผมทราบว่า สาธารณสุข ตำรวจ ขนส่ง ได้คุยกันทุกเดือน กำลัง Set โครงการขึ้นมา ซึ่งในพื้นที่เราน่าจะทำได้โดยมี Backup จากผู้ใหญ่ที่เข้มแข็ง

คุณเพ็ญศรี หงส์สวัสดิ์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดยะลา :
ที่อาจารย์เรียนว่าจะคิดแต่อัตราตายเท่านั้น ดิฉันคิดว่าอัตราป่วยก็สำคัญ เพราะเป็นการเกิดอุบัติเหตุเช่นกัน ถ้าไม่นำไปคิด การแก้ไขอุบัติเหตุการจราจรในจุดนั้นจะไม่เกิดขึ้น ก็ยังคงเกิดอุบัติเหตุ

ต่อไป มีการสูญเสียทางเศรษฐกิจ ถ้าถือว่าตายอย่างเดียวก็จะได้รับการแก้ไขเฉพาะจุดที่รุนแรงเท่านั้น แต่จุดที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งแต่มีการตายไม่มากก็จะไม่ได้รับการแก้ไขในจุดนั้น

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :
ผมยอมรับว่าข้อมูลทุกอย่างสำคัญ ปัญหาอยู่ที่ข้อมูลสำคัญที่เราจะเปรียบเทียบกันเราจะให้น้ำหนักอะไรกลุ่มไหนเท่าไร ตัวอย่างสถานที่บางแห่งที่มีการเกือบจะชนกันบ่อย บางครั้งแม้ว่าจะยังไม่ชนกันแต่เป็นการเกือบจะชนกัน ถ้าเราวัดข้อมูลเช่นนี้ได้ก็เป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะจริงๆ แล้วจุดประสงค์ใหญ่คือการต้องการให้มีการแข่งขันด้านความปลอดภัยกันในระดับจังหวัด และต้องมีความร่วมมือกันในระดับที่ต่างกัน ปัญหาที่ยังค้างคาใจอยู่บ้างอย่างหนึ่งคือ เวลาผมให้นักศึกษาไปสืบค้นข้อมูลอุบัติเหตุจากตำรวจ บางครั้งข้อมูลจะถูกบันทึกในสมุดโน้ตส่วนตัว ซึ่งข้อมูลบันทึกการตายก็ยังคงอยู่ แต่รายละเอียดมากกว่านั้นขาดหายไป เช่น สถานที่เกิดเหตุ ลักษณะการเกิดเหตุ เป็นต้น เพื่อจะได้นำมาวิเคราะห์หาทางแก้ไขขั้นต่อไป ยิ่งถ้าเจ้าหน้าที่ท่านนั้นย้ายไป ข้อมูลดังกล่าวจะตามท่านไปด้วย เพราะฉะนั้นข้อมูลส่วนนี้จะให้มีระบบการจัดเก็บที่ดีขึ้นได้หรือไม่ครับ

พล.ต.ต.มาโนชญ์ ไกรวงศ์ ผู้บังคับการตำรวจภูธรสงขลา :
ทำได้ครับ ผมกำลังให้ทำแบบฟอร์มขึ้นมา ไม่ว่าจะเป็นคดีหรือไม่เป็นคดี ซึ่งเราจะแยกได้ว่าอุบัติเหตุเกิดขึ้นตรงไหน เวลาไหน เป็นคดีหรือไม่

คุณอุดม อุกฤษฏ์ดุษฎี ขนส่งจังหวัดสงขลา :
อยากให้อาจารย์ดูในตารางท้าย (ตารางที่ 2 แนบท้ายเอกสารส่วนนี้) ผมตั้งข้อสังเกตว่าเกิดจากการถ่วงน้ำหนักมากกว่า สังเกตดูจังหวัดที่เกิดต้นๆ เป็นปราจีนบุรี ระนอง อุตรดิตถ์ ส่วนสงขลาเราอยู่หน้าหลัง ซึ่งเห็นตรงนี้แล้วน่าจะดีใจ แต่ถ้ามองในภาพรวมไม่น่าจะใช่ ถ้าผมมองในแง่ของผู้ปฏิบัติอีกด้านหนึ่ง คือในทางขนส่ง จะไม่นิยมจดทะเบียนรถที่ระนอง ที่สมุทรปราการ เป็นต้น เพราะเป็นเมืองทะเล เพราะรถเมืองนั้นขายไม่ได้ราคา และ 60-70% ไปจดอยู่ที่กทม. ฉะนั้นอยากให้ลองหาวิธีถ่วงน้ำหนักอีกนิด เพราะคิดว่ามันเบี่ยงไปหน่อย ถ้ามองข้อมูลการตายอย่างที่ว่ามันไม่สื่ออะไรบางอย่าง อยากให้มองถึงจำนวนความหนาแน่น หรือการใช้งานกิโลเมตรทำการต่อคัน

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :
ข้อมูลรถที่ว่าผมยอมรับว่าจริง แต่ปัจจุบันที่ทำอยู่ผมจะนับเฉพาะรถที่มาต่อทะเบียน หรือจดทะเบียนใหม่เท่านั้น รถทั้งประเทศ 16 ล้านคัน ผมนำมาคิดเพียง 9 ล้านคันเท่านั้น ข้อสังเกตของท่านเป็นข้อมูลที่จะนำไปพิจารณาอีกครั้ง ข้อมูลทั้งหลายที่ผมเสนอไปเป็นเพียงข้อมูลบางส่วน ข้อ

มูลที่ทุกท่านให้มาก็จะนำมาเป็นแนวคิด ก็จะนำไปให้น้ำหนักแต่ละความคิด แต่ผมไม่คิดว่าจะสามารถดำเนินการให้ทุกท่านตามที่เสนอแนะมาได้ แต่จะพยายามทำให้ดีที่สุด สุดท้าย ขอถามความเห็นที่ประชุมเกี่ยวกับเรื่องเชื้อเพลิงด้วยครับ

คุณอุดม อุกฤษฏ์ดุษฎี ขนส่งจังหวัดสงขลา :
ถ้าจะมองเรื่องน้ำมันขอให้หักลดสักนิด โดยเฉพาะเป็นจังหวัดต้นทาง ถ้าคิดน้ำมันดีเซลเมื่อไหร่จะมีปัญหา สมมุติว่าจะบรรทุกของจากจังหวัดสงขลาไปกรุงเทพฯ จะเติมน้ำมันเต็มที่สงขลา และจะไปเติมมากที่ชุมพรอีกครั้งหนึ่ง ถ้าคิดอย่างปกติจะ Error ที่สงขลากับชุมพร ทำนองเดียวกัน รถบัสหรือรถอะไรก็แล้วแต่ ถ้าจะมองน้ำมันรถเบนซิน ท่านจะไม่ได้รถกระบะที่ใช้ดีเซล ฉะนั้นลองวิเคราะห์ให้ดีก่อน

รศ.นพ.วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์ :
ผมเช็ค Confirm argument ของท่านที่บอกว่า Rosa Rate ของอาจารย์ใช้อัตราเสียชีวิตต่อ 10,000 พาหนะถ่วงบน 4 ซึ่งแรงมาก และมี Bias ของการจดทะเบียน ผมคำนวณดู สมุทรปราการจดทะเบียนรถใหม่ 6 คันต่อ 1,000 คน ขณะที่ชลบุรี 49 คันต่อ 1,000 คน ฉะนั้น argument อันนี้ต้องระวัง

นพ.เกียรติศักดิ์ จิรโรติตกุล นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสมุทรปราการ :
ชลบุรีเป็นเมืองน้ำเค็มเหมือนกัน แต่น้ำไม่ท่วม ต่างกับสมุทรปราการ ราคารถจึงไม่ตก

คุณอุดม อุกฤษฏ์ดุษฎี ขนส่งจังหวัดสงขลา :
เวลาอาจารย์ถ่วงน้ำหนักเกี่ยวกับจำนวนรถ ต้องนึกถึงเมืองศูนย์กลางอย่างจังหวัดสงขลาด้วย เพราะการเอาตัวถ่วงน้ำหนักของรถจดทะเบียนสงขลา แต่จริงๆ แล้วรถอาจใช้อยู่ที่พัทลุง แต่ต้องเอาของสงขลาเป็นตัวหารด้วยสาเหตุที่บริษัทขายรถอยู่สงขลา การจดทะเบียนนั้นจดตามผู้ถือกรรมสิทธิ์ อาจารย์ต้องพยายามมองเมืองหลักและเมืองบริวาร โดยเฉพาะถ้าเป็นทะเบียนรถใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เจ้าหน้าที่ตำรวจจะเข้มงวดในการตรวจตรา ดังนั้นจึงไม่ค่อยมีคนจดทะเบียนรถใน 3 จังหวัดนี้

รศ.ดร.พิชัย ธานีรณานนท์ :
ที่พูดกันไป เรายังไม่ได้นำจำนวนอุบัติเหตุมาคิดเลย ซึ่งมันเป็นตัวสำคัญเช่นกัน ซึ่งต้องทำ Normalization ให้เท่ากัน เพราะจังหวัดใหญ่ต้องมีอุบัติเหตุสูงกว่าจังหวัดเล็ก อาจจะต่อ

100,000 นำมาช่วยได้ แต่ที่หลักๆ Index ที่นำมาเสนอควรจะง่ายที่สุด ที่อาจารย์พูดว่าถ้าเอาผู้ตายต่อ 100,000 คน เราก็ไม่ต้องทำอะไรเพิ่ม แต่ถ้าลองคิดดีๆ การที่สามารถพูดประโยคนี้ได้ อาจารย์ได้ทำงานมา 3-4 เดือนแล้ว ข้อมูลที่ดีจะสะท้อนการทำงานทั้งหมด

อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร :

ขอบคุณผู้เข้าร่วมสัมมนาทุกท่านเป็นอย่างยิ่งในการให้ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นที่จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อไปในการศึกษาต่อไป

เรื่อง RoSa Index

เรียน รศ.วิวัฒน์ วิสุทธิวิภากร

ผมได้อ่านเอกสารประกอบการสัมมนาแล้วรู้สึกว่ามีสาระที่น่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดความคิดต่อเนื่องที่อยากแลกเปลี่ยนกับอจ.ดังนี้

1. ดัชนีสากล มีดัชนีใหม่ที่แสดงในรูปที่ 7 และ 8 ซึ่งน่าสนใจแต่น่าเสียดายที่ไม่มีหน่วยกำกับระบุไว้ จึงไม่เข้าใจความหมาย รูปที่ 9 ได้แสดงวิธีนำเสนอที่น่าสนใจ ผมคิดว่าดัชนีทั้งหมดที่เสนอดงเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบระดับสากล ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผมเชื่อว่ามีพลังในการขับเคลื่อนแรงกดดันต่อธุรกิจการท่องเที่ยวและการลงทุนซึ่งรัฐบาลกำลังทุ่มเทให้ได้เงินเข้าประเทศ ผมอยากทราบว่าดัชนีแต่ละตัวถูกนำไปใช้อย่างไรในระดับประเทศและมีผลในทางปฏิบัติต่อกลุ่มเป้าหมายต่างๆที่สำคัญคือ policy makerและสาธารณชนอย่างไร คำตอบนี้จะมีความหมายสำคัญต่อการพิจารณานำมาใช้ในบ้านเรา

2. ดัชนีสำหรับประเทศไทย(เปรียบเทียบระหว่างจังหวัด) ผมคิดว่าเรามีปัญหาเกี่ยวกับตัวตั้งและตัวหารในการคำนวณดัชนี สำหรับตัวตั้ง ก) ผมเห็นด้วยว่าปัญหาเป็นอย่างที่อาจารย์อธิบายไว้ คือจังหวัดที่มีศักยภาพด้านการรักษาพยาบาลสูงจะได้รับผู้บาดเจ็บที่ส่งต่อมาจากจังหวัดอื่นทำให้ภาพมิดเบี้ยวไป ปัญหานี้แก้ได้ด้วยการระบุที่มาของผู้บาดเจ็บซึ่งในรายงานผู้ป่วยในของ รพ.ทุกแห่งมีแยกแยะไว้แล้ว ข) นิยามของผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรควรกำหนดว่าหมายถึงคนที่เสียชีวิตภายใน 30 วันนับแต่เกิดเหตุอันเป็นนิยามสากล สำหรับปัญหาตัวหารในอุดมคติผมเห็นด้วยว่าการใช้หน่วย คัน-กม.เป็นตัวหารน่าจะเหมาะสมที่สุดสำหรับสะท้อนความเสี่ยงของการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรเพราะแสดงระดับexposureอย่างตรงไปตรงมา และเห็นด้วยว่าในทางปฏิบัติคงจะหาตัวเลขนี้ยากในประเทศไทย สำหรับการใช้จำนวนประชากรหรือจำนวนยานยนต์เป็นตัวหารผมเห็นว่ามีปัญหาสำคัญคือจำนวนประชากรหรือยานยนต์ที่ขึ้นทะเบียนไว้มักน้อยกว่าที่มีอยู่จริงโดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดที่มีการขยายตัวของงานการเรือนักท่องเที่ยวจากที่อื่นเข้ามามากเช่น กทม. ระยอง ภูเก็ต เชียงใหม่ เป็นต้น ทำให้อัตราการบาดเจ็บ/ตายสูงกว่าที่ควรจะเป็น อย่างไรก็ตามการใช้ยานยนต์เป็นตัวหารน่าจะมีอคติน้อยกว่าการใช้ประชากร

เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของดัชนีดังกล่าว เลยลองนึกว่าจะมีทางเลือกอื่นใดได้อีก ๑) จำนวนคนบาดเจ็บ/ตายหารด้วยความหนาแน่นของยานยนต์ต่อพื้นที่ผิวถนน ตัวหารแบบนี้สะท้อนความหนาแน่นของสภาพการจราจรในแต่ละจังหวัดและระหว่างเมืองกับชนบทได้ดีกว่าปริมาณยานยนต์และประชากรและเชื่อว่าในทางปฏิบัติการหาตัวเลขพื้นที่ผิวจราจรน่าจะเป็นไปได้ ๒) จำนวนคนบาดเจ็บ/ตายหารด้วยอัตราการใช้เชื้อเพลิงของยานยนต์(ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง/จำนวนยานยนต์) ตัวหารแบบนี้น่าจะสะท้อนประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง

หรือความหนาแน่นของการจราจรของแต่ละจังหวัดได้ดี โดยที่ความหนาแน่นของการจราจรเป็นตัวกำหนดความรุนแรงของการบาดเจ็บ การใช้ตัวหารนี้จึงadjusเอิทธิพลของความหนาแน่นนี้ไปในตัว ๓) อัตราการครองเตียงของผู้บาดเจ็บที่เกิดเหตุในจังหวัดนั้นๆ(จำนวนวันนอนโรงพยาบาลของผู้บาดเจ็บทุกคนรวมกันในรอบ 1 ปีหารด้วยจำนวนเตียงทั้งหมดคูณ365 วัน) ดัชนีนี้แสดงภาระที่เกินจำเป็นต่อโรงพยาบาล ซึ่งถ้าลดลงได้ เตียงที่มีอยู่ก็จะถูกใช้เพื่อรักษาคนที่จำเป็นจริงได้มากขึ้น

3. การพยายามสร้างดัชนีรวมระดับจังหวัด(composite index) เป็นประเด็นที่น่าสนใจ ความท้าทายอยู่ที่ทำอย่างไรให้สื่อความหมายและเป็นที่ยอมรับระดับวิชาการและคนทั่วไป นอกจากที่อาจารย์สนอ ผมอยากลองเสนอดัชนีความปลอดภัยโดยใช้ดาวเป็นสัญญลักษณ์ 5 ดาว สำหรับจังหวัดที่ปลอดภัยที่สุด 1 ดาวสำหรับจังหวัดที่ปลอดภัยน้อยที่สุด จำนวนดาวแปรผกผันกับอัตราการบาดเจ็บที่ต้องนอนโรงพยาบาล(จำนวนผู้บาดเจ็บที่เกิดขึ้นในจังหวัดทั้งที่นอนโรงพยาบาลและถูกส่งต่อไปรพ.ของจังหวัดอื่นหารด้วยความหนาแน่นของยานยนต์หรืออัตราการใช้เชื้อเพลิงดังกล่าวข้างต้น)
4. การสัมมนาน่าจะให้ได้ข้อสรุปว่าในทางวิชาการ ดัชนีแบบไหนที่ถูกต้องและเป็นไปได้มากที่สุด(หาข้อมูลได้ง่าย และหน่วยงานที่รับผิดชอบพร้อมจะนำไปใช้หรือพัฒนาต่อ)เพื่อนำไปเปรียบเทียบในระดับสากลและระดับชาติ(ระหว่างจังหวัด)

ใจจริงผมอยากเข้าประชุมครั้งนี้มาก แต่ไม่สามารถปลีกตัวจากงานประจำได้จึงขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วยครับ

ด้วยความนับถือ
ไพบูลย์ สุริยะวงศ์ไพศาล
1/16/41

ปล. * เหตุที่ใช้เสนอให้ศึกษาในอนาคตเป็นหรือผู้บาดเจ็บที่ไม่นอนโรงพยาบาล เพราะมีปัญหา under-report มาก และมองไม่เห็นความจำเป็นในระยะใกล้ที่จะแก้ไขตรงจุดนี้

บันทึกข้อความ

หน่วยระบาดวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โทร 1165

ที่ ทม. 1206.091/2/ 23 มกราคม พ.ศ. 2541

จาก นายแพทย์วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์ E-mail: cvirasak@ratree.psu.ac.th

ถึง อาจารย์ วิวัฒน์ สุทธิวิภากร คณะวิศวกรรมศาสตร์

สำเนาเรียน นายแพทย์ไพบูลย์ สุริยวงศ์ไพศาล สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย

เรื่อง สรุปความเห็นการเข้าร่วมสัมมนาเรื่อง Thai ROSA

ผมได้เข้าร่วมประชุมกับท่านและเห็นว่าเป็นการสัมมนาที่จัดได้ดีมาก มีผู้เกี่ยวข้องทั้งด้านวิชาการและปฏิบัติการเข้าร่วมประชุมและให้ข้อคิดอย่างรอบด้าน

ขอสรุปความเห็นของผมในทางวิชาการดังนี้

1. การชี้วัดคงต้องมีตัวชี้วัดหลายตัวรวมกัน ความตั้งใจที่จะขมวดเหลือตัวเดียวเป็นสิ่งดี โดยเฉพาะให้มีค่าต่ำสุดอยู่ที 1 สูงสุดอยู่ที่ 10 เป็นวิธีแนวคิดที่ดี
2. ในตัววัตถุประสงค์เดิมตั้งไว้ว่าเป็นตัวชี้วัดระดับจังหวัด แต่สมาชิกที่ประชุมส่วนหนึ่ง เช่น อาจารย์ปิติ (คณบดีเภสัช) ท่านผู้ว่าราชการจังหวัด รวมทั้งโครงการภายในจังหวัดของอาจารย์เอง ต้องการใช้วัดระดับช่วงถนน จึงน่าจะต้องพัฒนาตัวชี้วัดระดับถนนด้วย
3. ปัญหาที่ผู้เข้าประชุมกังวลค่อนข้างมาก คือ ความน่าเชื่อถือของข้อมูลแต่ละด้าน

   3.1 จำนวนคนตายจากอุบัติเหตุในพื้นที่ บางคนเกรงว่าจะไม่สะท้อนความจริงเนื่องจากมีคนนอกพื้นที่เข้ามาเสียชีวิต เรื่องนี้สรุปว่าไม่เป็นไร เพราะเป็นการเสียชีวิตในพื้นที่ซึ่งเจ้าของพื้นที่ต้องรับผิดชอบโดยตรง

   3.2 จำนวนผู้ป่วยอาจจะมีการนับซ้ำ เนื่องจากมีการส่งต่อระหว่างโรงพยาบาล

   3.3 จำนวนอุบัติเหตุซึ่งทางหลวงจังหวัดเป็นผู้บันทึกอาจจะไม่ครบถ้วน ถ้ามีการ clear up เร็วหรือเกิดในวันหยุดที่เจ้าหน้าที่ทางหลวงไม่ทำงาน

   3.4 จำนวนอุบัติเหตุจากทางตำรวจจะต่ำกว่าความเป็นจริงถ้าคู่กรณีตกลงกันได้ และไม่มีการตายเกิดขึ้น

   3.5 ความสูญเสียทางเศรษฐกิจวัดได้ยาก ตัวเลขที่มีทั้งหมดต่ำกว่าความจริง

3.6 จำนวนยานพาหนะที่จดทะเบียนในพื้นที่ไม่สะท้อนถึงจำนวนยานพาหนะที่แท้จริงในพื้นที่นั้น รถที่อยู่ใกล้กับเมืองใหญ่ใดมักจะจดทะเบียนใกล้เมืองใหญ่นั้น บางพื้นที่อยู่ใกล้ทะเล ถ้ารถจดทะเบียนในพื้นที่นั้นเมื่อขายต่อจะราคาตก เช่นสมุทรปราการ ผู้ซื้อหรือผู้ใช้ก็จะไปจดทะเบียนที่ กทม. (สมุทรปราการมีรถใหม่จดทะเบียน 6 คันในหนึ่งปีต่อประชากรพันคน ในขณะที่ชลบุรีมีรถใหม่จดทะเบียน 49 คันในหนึ่งปีต่อประชากรพันคน แสดงให้เห็นว่าข้อมูลไม่สะท้อนความจริง)

3.7 จำนวนประชากรในพื้นที่จากทะเบียนราษฎรไม่ใช่จำนวนประชากรที่แท้จริง เช่น จังหวัดภูเก็ตมีนักท่องเที่ยวมากกว่าคนในพื้นที่ เมื่อคิดอัตราอุบัติเหตุโดยหารด้วยจำนวนประชากรในทะเบียนราษฎรก็จะสูงกว่าความเป็นจริงมาก ส่วนจังหวัดศรีสะเกษมีประชากรอพยพไปทำงานที่อื่นโดยไม่แจ้ง ตัวเลขในทะเบียนราษฎรสูงเกินความเป็นจริง เมื่อคำนวณอัตราตายก็จะต่ำกว่าความเป็นจริงเนื่องจากตัวหารมากเกินจริง

3.8 การวัดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงก็มีอคติ เพราะผู้ขับขี่จะพยายามเติมเชื้อเพลิงใกล้เมืองใหญ่หรือใกล้กทม. เพราะค่าน้ำมันถูกกว่า

3.9 Traffic volume นับได้ แต่การวิ่งของรถผ่านจุดสังเกตอาจจะไม่ได้วิ่งตลอดสาย

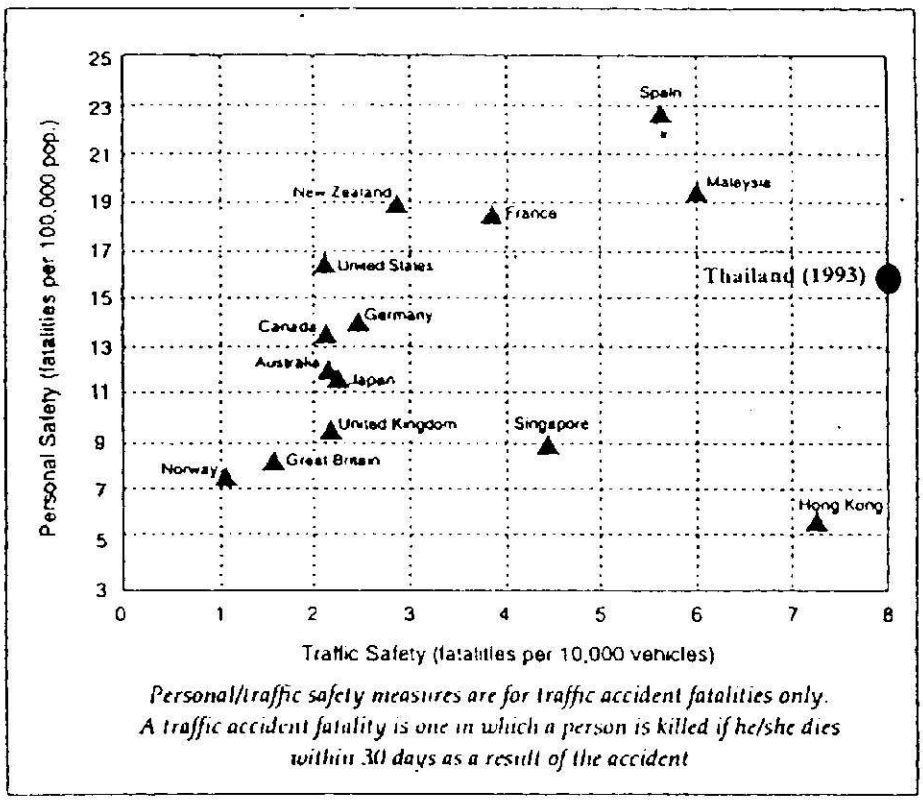
3.10 นอกจากความไม่สมบูรณ์แล้ว ความตรง (validity) ของดัชนีแต่ละตัวก็แตกต่างกันไป เช่น ฮ่องกงมีจำนวนคนตายจากอุบัติเหตุต่อระยะทางสูงสุดมาก แต่กลับมีจำนวนคนตายจากอุบัติเหตุต่ำกว่าประเทศอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะคนฮ่องกงมีระบบ mass transit ขนาดใหญ่ คนมีความจำเป็นต้องใช้รถยนต์ไม่มาก แต่ถนนฮ่องกง (อาจจะรวมทั้งนิสัยการขับขี่)ไม่ดี ขับไปได้ไม่ไกลก็ต้องเกิดอุบัติเหตุ การลดอุบัติเหตุจึงมีวิธีการลดได้สองทาง คือ ลดจำนวนอุบัติเหตุต่อระยะทาง คือทำให้ถนนดีขึ้น คนขับรถดีขึ้น หรือ ลดโดยลดการใช้รถที่ไม่จำเป็น

โดยสรุปแล้วทั้งหมดเกิดจากการที่เราพยายามวัด sub-country level statistics ซึ่งเป็นปัญหาในทุกวงการ <u>จำนวนตาย</u>เป็นตัวเลขที่น่าจะผิดพลาดน้อยที่สุด <u>ตัวเลขจำนวนอุบัติเหตุ</u>พอเชื่อถือได้ถ้านำเอาข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่น ตำรวจ (ซึ่งจะพยายามจดบันทึกทุกราย) ทางหลวง และโรงพยาบาล มารวมกัน ตัวเลข <u>traffic volume</u> ใช้กันน้อย แต่น่าเชื่อถือ จำนวนการป่วยและจำนวนรถจดทะเบียนในท้องที่เป็นตัวเลขที่ไม่น่าเชื่อถือและไม่อาจจะใช้การได้

คนส่วนใหญ่เห็นด้วยกันว่าแม้จะมีข้อจำกัดเรื่องความน่าเชื่อถือทางสถิติ ค่าดัชนีหลายตัวก็น่าจะใช้สะท้อนความรุนแรงของปัญหาได้

<u>แล้วเราจะใช้ตัวใด ?</u>

ตารางที่ 1 เอกสารแนบท้ายรายงานการประชุมระดมความคิดเห็น



Traffic safety and personal safety for selected countries (for annual traffic accident fatalities, based on 1991 data)

ตัวชี้วัดระหว่างอัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสนคน และต่อพาหนะหมื่นคัน

(Road & Transport Research, June 1997)

	จำนวนราษฎร(31ธค2539)				สถิติ (2537)**					ตาย@	ผู้ป่วย	ผู้ป่วยใน	ผู้ป่วย	ผู้ป่วยนอก	จำนวนยานพาหนะ 2538 #			
	จังหวัด	ชาย *	หญิง *	รวม *	ประชากร	ตาย~	ต่อแสนคน	ผลต่างประชากร 2539-253	ตาย@	ต่อแสนคน	ใน	ต่อแสนคน	นอก	ต่อแสนคน	ต่อทะเบียน	จดใหม่	รวม	จดใหม่
1	นครปฐม	364,995	377,237	742,232	714,778	623	87	27,454	424	59	1,033	145	18,767	2,626	117,630	22,405	140,035	16%
2	ชลบุรี	515,548	493,493	1,009,041	955,283	616	64	53,758	567	59	732	77	60,541	6,337	218,142	50,104	268,246	19%
3	จันทบุรี	240,801	238,303	479,104	462,055	297	64	17,049	237	51	676	146	13,152	2,846	91,316	18,550	109,866	17%
4	ระยอง	247,395	242,742	490,137	465,549	272	58	24,588	307	66	567	122	22,151	4,758	98,530	28,669	127,199	23%
5	ประจวบคีรีขันธ์	235,417	227,715	463,132	454,227	239	53	8,905	270	59	718	158	19,455	4,283	79,511	15,376	94,887	16%
6	สิงห์บุรี	109,090	115,913	225,003	221,646	115	52	3,337	113	51	256	115	7,700	3,474	44,887	6,668	51,555	13%
7	สมุทรปราการ	466,084	482,149	948,233	904,872	463	51	43,361	773	85	286	32	23,190	2,563	52,049	6,190	58,239	11%
8	ตราด	106,739	103,315	210,054	204,116	102	50	5,938	141	69	399	195	7,415	3,633	38,002	7,051	45,053	16%
9	นครนายก	118,717	121,167	239,884	233,963	115	49	5,921	97	41	99	42	8,172	3,493	31,002	5,233	36,235	14%
10	แพร่	245,024	249,168	494,192	492,775	237	48	1,417	238	48	290	59	15,951	3,237	64,494	14,197	78,691	18%
11	กำแพงเพชร	370,975	374,776	745,751	757,631	361	48	(11,880)	367	48	315	42	17,556	2,317	63,962	18,422	82,384	22%
12	สมุทรสาคร	197,331	201,741	399,072	377,390	174	46	21,682	136	36	517	137	13,355	3,539	48,295	12,647	60,942	21%
13	เพชรบุรี	220,834	229,206	450,040	442,728	192	43	7,312	132	30	1,291	292	15,257	3,446	84,182	14,996	99,178	15%
14	สระบุรี	289,878	287,890	577,768	561,570	243	43	16,198	544	97	498	89	28,819	5,132	82,003	21,241	103,244	21%
15	ขอนแก่น	838,181	834,218	1,672,399	1,657,788	717	43	14,611	767	46	994	60	49,882	3,009	136,321	36,257	172,578	21%
16	พระนครศรีอยุธยา	348,613	366,043	714,656	695,485	300	43	19,171	367	53	1,041	150	25,777	3,706	73,963	14,136	88,099	16%
17	ลำปาง	402,275	402,420	804,695	800,789	341	43	3,906	370	46	482	60	32,690	4,082	146,069	26,529	172,598	15%
18	ราชบุรี	398,281	408,883	807,164	786,714	325	41	20,450	342	43	1,374	175	27,984	3,557	123,052	26,294	149,346	18%
19	อ่างทอง	139,594	148,443	288,037	283,737	112	39	4,300	132	47	507	179	7,481	2,637	42,576	6,372	48,948	13%
20	กรุงเทพมหานคร	2,746,352	2,838,611	5,584,963	5,578,470	2,076	37	6,493		0	803	14	52,282	937	1,905,532	516,775	2,422,307	21%
21	อุทัยธานี	161,772	165,225	326,997	320,882	110	34	6,115	109	34	459	143	8,124	2,532	44,317	7,505	51,822	14%
22	ภูเก็ต	106,199	108,434	214,633	196,876	64	33	17,757	76	39	52	26	12,628	6,414	84,613	20,093	104,706	19%
23	กระบี่	171,900	166,945	338,845	317,784	99	31	21,061	106	33	126	40	7,330	2,307	33,810	13,231	47,041	28%
24	ลำพูน	201,184	204,880	406,064	404,250	123	30	1,814	108	27	466	115	16,136	3,992	87,558	16,625	104,183	16%
25	สงขลา	578,807	587,712	1,166,519	1,135,127	316	28	31,392	316	28	404	36	36,740	3,237	192,730	49,268	241,998	20%
26	ตรัง	281,134	283,526	564,660	548,910	144	26	15,750	144	26	86	16	14,352	2,615	80,526	28,743	109,269	26%
27	นครสวรรค์	554,957	569,313	1,124,270	1,113,375	292	26	10,895	456	41	2,344	211	23,097	2,075	133,250	27,596	160,846	17%
28	นนทบุรี	381,502	402,082	783,584	728,985	187	26	54,599	160	22	554	76	18,039	2,475	60,297	5,960	66,257	9%
29	ระนอง	76,469	70,912	147,381	136,153	34	25	11,228	58	43	292	214	5,472	4,019	17,104	3,781	20,885	18%

	จำนวนราษฎร(31ธค2539)				สถิติ (2537)**	ตาย~		ผลต่างประชากร	ตาย@	ผู้ป่วย	ผู้ป่วยใน		ผู้ป่วย	ผู้ป่วยนอก	จำนวนยานพาหนะ 2538			
	จังหวัด	ชาย *	หญิง *	รวม *	ประชากร	ตาย~	ต่อแสนคน	2539-253	ตาย@	ต่อแสนคน	ใน	ต่อแสนคน	นอก	ต่อแสนคน	ต่อทะเบียน	ตใหม่	ราม	ตใหม่
30	สตูล	126,012	124,465	250,477	238,970	58	24	11,507	43	18	39	16	5,681	2,377	18,569	5,643	24,212	23%
31	สุพรรณบุรี	414,481	433,386	847,867	838,349	201	24	9,518	224	27	384	46	19,159	2,285	137,378	16,189	153,567	11%
32	สุราษฎร์ธานี	420,193	419,918	843,111	808,758	191	24	34,353	170	21	987	122	25,110	3,105	92,381	42,893	135,274	32%
33	เพชรบูรณ์	519,120	513,542	1,032,662	1,039,723	243	23	17,061)	254	24	742	71	24,790	2,384	86,893	16,988	103,881	16%
34	สมุทรสงคราม	101,416	106,119	207,535	206,132	45	22	1,403	69	33	153	74	12,048	5,845	24,537	6,700	31,237	21%
35	อุตรดิตถ์	238,598	241,044	479,642	475,905	101	21	3,737	103	22	2,549	536	13,197	2,773	61,376	14,715	76,091	19%
36	ลพบุรี	381,241	368,246	749,487	735,718	147	20	13,769	118	16	991	135	23,813	3,237	106,776	17,703	124,479	14%
37	เลย	319,389	307,177	626,566	616,331	122	20	10,235	131	21	232	38	19,133	3,104	38,271	8,558	46,829	18%
38	พังงา	115,692	112,222	227,914	220,426	42	19	7,488	51	23	317	144	9,237	4,191	23,715	5,896	29,611	20%
39	ฉะเชิงเทรา	308,744	313,131	621,875	601,361	111	18	20,514	98	16	334	56	32,627	5,426	66,776	17,825	84,601	21%
40	เชียงใหม่	782,322	782,116	1,564,438	1,540,579	280	18	23,859	291	19	643	42	49,537	3,215	298,963	60,651	359,614	17%
41	พัทลุง	243,863	250,882	494,745	488,428	87	18	6,317	97	20	358	73	20,836	4,266	53,732	20,172	73,904	27%
42	ตาก	235,005	226,503	461,508	433,896	75	17	27,612	95	22	782	180	13,300	3,065	43,072	9,993	53,065	19%
43	น่าน	243,724	237,047	480,771	462,473	77	17	18,298	81	18	705	152	16,954	3,666	52,449	12,661	65,110	19%
44	มหาสารคาม	457,998	461,617	919,615	890,302	148	17	29,313	183	21	656	74	33,100	3,718	47,947	13,016	60,963	21%
45	พิจิตร	293,065	304,137	597,202	591,548	89	15	5,654	89	15	391	66	10,755	1,818	68,653	12,479	81,132	15%
46	พิษณุโลก	425,768	428,122	853,890	844,099	116	14	9,791	448	53	370	44	20,979	2,485	115,431	18,891	134,322	14%
47	นครศรีธรรมราช	748,810	754,346	1,503,156	1,482,418	198	13	20,738	180	12	322	22	32,735	2,208	109,526	35,647	145,173	25%
48	มุกดาหาร	161,642	160,949	322,591	310,267	41	13	12,324	43	14	111	36	10,161	3,275	20,647	7,766	28,413	27%
49	ชุมพร	221,946	218,050	439,996	424,487	52	12	15,509	218	51	471	111	15,740	3,708	50,410	16,935	67,345	25%
50	ร้อยเอ็ด	652,107	650,315	1,302,422	1,268,962	154	12	33,460	214	17	1,591	125	46,363	3,654	68,024	19,889	87,913	23%
51	หนองคาย	443,416	437,682	881,098	859,876	104	12	21,222	155	18	368	43	19,572	2,276	38,873	10,437	49,310	21%
52	กาฬสินธุ์	484,746	483,969	968,715	937,768	110	12	30,947	94	10	789	84	22,938	2,446	37,589	12,159	49,748	24%
53	อุบลราชธานี	860,727	856,445	1,717,172	1,669,987	190	11	47,185	187	11	424	25	41,642	2,494	109,795	28,414	138,209	21%
54	ชัยนาท	170,748	180,842	351,590	348,322	39	11	3,268	57	16	45	13	8,453	2,427	41,921	7,348	49,269	15%
55	กาญจนบุรี	385,617	370,911	756,528	730,835	80	11	25,693	417	57	1,258	172	23,498	3,215	98,949	22,002	120,951	18%
56	ปทุมธานี	271,492	279,428	550,920	505,767	55	11	45,153	386	76	362	72	12,182	2,409	36,490	4,770	41,260	12%
57	นครพนม	347,756	348,864	696,620	679,413	68	10	17,207	88	13	449	66	13,148	1,935	27,486	9,466	36,952	26%
58	นครราชสีมา	1,242,702	1,251,814	2,494,516	2,447,685	236	10	46,831	221	9	772	32	38,386	1,568	214,864	65,879	280,743	23%

	จำนวนราษฎร(31ธค2539)				สถิติ (2537)**		ตาย~		ผลต่างประชากร		ตาย@	ผู้ป่วย	ผู้ป่วยใน	ผู้ป่วย	ผู้ป่วยนอก	จำนวนยานพาหนะ 2538			
	จังหวัด	ชาย *	หญิง *	รวม *	ประชากร	ตาย~	ต่อแสนคน	2539-253		ตาย@	ต่อแสนคน	ใน	ต่อแสนคน	นอก	ต่อแสนคน	ต่อทะเบียน	จดใหม่	รวม	จดใหม่
59	พะเยา	258,665	259,185	517,850	512,137	46	9	5,713		183	36	365	71	16,954	3,310	63,741	15,977	79,718	20%
60	สุรินทร์	679,106	680,443	1,359,549	1,323,357	112	8	36,192		348	26	388	29	30,562	2,309	56,377	16,405	72,782	23%
61	อุดรธานี	739,803	731,085	1,470,888	1,420,481	118	8	50,407		182	13	1,510	106	37,836	2,664	84,143	25,084	109,227	23%
62	สกลนคร	532,696	535,172	1,067,868	1,035,010	84	8	32,858		69	7	449	43	29,034	2,805	56,477	20,193	76,670	26%
63	ศรีสะเกษ	703,870	706,132	1,410,002	1,375,095	105	8	34,907		79	6	548	40	51,374	3,772	51,656	12,386	64,042	19%
64	สุโขทัย	301,386	314,857	616,243	615,119	37	6	1,124		130	21	237	39	12,032	1,956	72,943	16,531	89,474	18%
65	สระแก้ว	261,041	254,412	515,453	496,907	18	4	18,546		29	6	283	57	9,765	1,965	21,442	5,907	27,349	22%
66	นราธิวาส	316,142	315,816	631,958	600,797	21	3	31,161		29	5*	118	20	11,940	1,987	54,774	19,479	74,253	26%
67	ยะลา	203,586	198,972	402,558	385,832	12	3	16,726		23	6	59	15	8,562	2,219	62,779	19,988	82,767	24%
68	ชัยภูมิ	551,207	551,963	1,103,170	1,085,134	33	3	18,036		198	18	222	20	22,621	2,085	53,184	14,908	68,092	22%
69	ปัตตานี	287,146	294,974	582,120	558,579	15	3	23,541		71	13	223	40	14,175	2,538	48,210	11,817	60,027	20%
70	หนองบัวลำภู	243,578	238,147	481,725	463,149	8	2	18,576		100	22	467	101	15,102	3,261	10,886	4,399	15,285	29%
71	อำนาจเจริญ	179,419	177,915	357,334	347,703	2	1	9,631		2	1	107	31	9,862	2,836	15,969	6,014	21,983	27%
72	บุรีรัมย์	738,019	738,965	1,476,984	1,436,783	6	0	40,201		236	16	1,643	114	43,994	3,062	61,130	24,741	85,871	29%
73	ปราจีนบุรี	218,054	214,197	432,251	417,181	1	0	15,070		440	105	471	113	15,792	3,785	42,020	9,366	51,386	18%
74	ยโสธร	274,501	272,465	546,966	531,592		0	15,374		75	14	136	26	11,720	2,205	88,705	27,010	115,715	23%
75	เชียงราย	629,677	623,525	1,253,202	1,246,723		0	6,479		369	30	955	77	42,988	3,448	158,017	37,206	195,223	19%
76	แม่ฮ่องสอน	117,775	109,147	226,922	211,474		0	15,448		2	1	69	33	5,665	2,679	7,970	2,223	10,193	22%
		29,973,059	30,143,123	60,116,182	58,715,746	13,367	23			15,227	26	43,506	74	1,635,047	2,785	7,477,639	1,872,233	9,349,872	20%

* ที่มา : *ประกาศสำนักทะเบียนกลาง* กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย 23 มีนาคม 2540

** ที่มา : *สถิติอุบัติเหตุในประเทศไทย 2537* สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ และสาธารณภัย (สอส) กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ตาย~ ข้อมูล รง.517/2 จากสำนักข้อมูลข่าวสารสาธารณสุข สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงฯ

ตาย@ ข้อมูล รง.517/2 จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทุกจังหวัด ส่งให้ สอส โดยตรง

ที่มา : *รายงานสถิติการบริบัติงาน ฯ เฉพาะสถิติการดำเนินการเกี่ยวกับทะเบียนและภาษีรถ ฯ ประจำปีงบประมาณ 2538 กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม*

การทดลองหา RoSa Index

ลำดับที่	จังหวัด	ตาย ต่อแสนคน	ผู้ป่วยใน ต่อแสนคน	ผู้ป่วยนอก ต่อแสนคน	ตาย ต่อหมื่นคัน	ดัชนี
1	ปราจีนบุรี	0.8	0.6	0.6	0.9	7.80
2	ระนอง	0.6	0.8	0.7	0.8	7.30
3	อุตรดิตถ์	0.5	1.0	0.5	0.8	7.20
4	สมุทรปราการ	0.8	0.2	0.5	0.9	6.90
5	ขอนแก่น	0.6	0.5	0.5	0.9	6.90
6	ชลบุรี	0.7	0.5	1.0	0.7	6.90
7	ระยอง	0.7	0.6	0.8	0.7	6.90
8	สมุทรสาคร	0.6	0.6	0.6	0.8	6.80
9	สระบุรี	0.8	0.5	0.9	0.6	6.70
10	มหาสารคาม	0.5	0.5	0.6	0.9	6.70
11	จันทบุรี	0.7	0.6	0.5	0.7	6.60
12	ตราด	0.7	0.7	0.6	0.6	6.50
13	กำแพงเพชร	0.6	0.3	0.4	0.9	6.40
14	เพชรบุรี	0.6	0.8	0.5	0.6	6.30
15	นครปฐม	0.8	0.6	0.5	0.5	6.10
16	นครนายก	0.6	0.3	0.5	0.8	6.10
17	ฉะเชิงเทรา	0.6	0.7	0.5	0.6	6.10
18	ลำปาง	0.6	0.5	0.7	0.6	5.90
19	แพร่	0.6	0.4	0.5	0.7	5.90
20	ปทุมธานี	0.8	0.5	0.4	0.5	5.80
21	นครสวรรค์	0.6	0.8	0.4	0.5	5.80
22	สุรินทร์	0.5	0.1	0.4	0.9	5.70
23	เลย	0.5	0.2	0.5	0.8	5.60
24	อุทัยธานี	0.5	0.6	0.5	0.6	5.60
25	กาฬสินธุ์	0.3	0.5	0.4	0.8	5.50
26	สิงห์บุรี	0.6	0.6	0.5	0.5	5.50
27	ประจวบคีรีขันธ์	0.6	0.7	0.7	0.4	5.50
28	อ่างทอง	0.6	0.8	0.5	0.4	5.50
29	เชียงราย	0.5	0.5	0.5	0.6	5.40
30	พะเยา	0.5	0.5	0.5	0.6	5.40
31	ตาก	0.5	0.7	0.5	0.5	5.40
32	พังงา	0.5	0.6	0.7	0.5	5.40
33	สุราษฎร์ธานี	0.5	0.7	0.5	0.5	5.40
34	ชุมพร	0.6	0.7	0.6	0.4	5.40
35	นนทบุรี	0.5	0.5	0.4	0.6	5.30
36	เพชรบูรณ์	0.5	0.5	0.4	0.6	5.30
37	น่าน	0.3	0.7	0.6	0.6	5.30
38	หนองบัวลำภู	0.5	0.6	0.5	0.5	5.20

ลำดับที่	จังหวัด	ตาย ต่อแสนคน	ผู้ป่วยใน ต่อแสนคน	ผู้ป่วยนอก ต่อแสนคน	ตาย ต่อหมื่นคัน	ดัชนี
39	ราชบุรี	0.6	0.8	0.6	0.3	5.20
40	พระนครศรีอยุธยา	0.6	0.7	0.6	0.3	5.00
41	สตูล	0.5	0.1	0.4	0.7	4.90
42	กระบี่	0.5	0.3	0.4	0.6	4.90
43	ลำพูน	0.5	0.6	0.6	0.4	4.90
44	พัทลุง	0.5	0.5	0.7	0.4	4.80
45	ฉะเชิงเทรา	0.3	0.5	0.9	0.5	4.80
46	อุบลราชธานี	0.3	0.1	0.4	0.8	4.70
47	บุรีรัมย์	0.3	0.2	0.5	0.7	4.60
48	นครพนม	0.3	0.5	0.3	0.6	4.60
49	สมุทรสงคราม	0.5	0.5	0.9	0.3	4.60
50	สุพรรณบุรี	0.5	0.3	0.4	0.5	4.50
51	อุดรธานี	0.3	0.7	0.5	0.4	4.40
52	ลพบุรี	0.5	0.6	0.5	0.3	4.40
53	หนองคาย	0.3	0.3	0.4	0.6	4.30
54	สกลนคร	0.1	0.3	0.5	0.7	4.20
55	สระแก้ว	0.1	0.4	0.3	0.7	4.20
56	พิจิตร	0.3	0.5	0.3	0.5	4.20
57	ร้อยเอ็ด	0.3	0.7	0.6	0.3	4.10
58	พิษณุโลก	0.6	0.3	0.4	0.3	4.00
59	ภูเก็ต	0.5	0.1	1.0	0.3	3.90
60	ศรีสะเกษ	0.1	0.3	0.6	0.6	3.90
61	ตรัง	0.5	0.1	0.5	0.4	3.80
62	เชียงใหม่	0.3	0.3	0.5	0.4	3.60
63	นครราชสีมา	0.3	0.2	0.3	0.5	3.60
64	สงขลา	0.5	0.2	0.5	0.3	3.60
65	นครศรีธรรมราช	0.3	0.1	0.4	0.5	3.50
66	ยโสธร	0.3	0.1	0.4	0.5	3.50
67	แม่ฮ่องสอน	0.1	0.2	0.5	0.5	3.20
68	อำนาจเจริญ	0.1	0.2	0.5	0.5	3.20
69	ชัยภูมิ	0.3	0.1	0.4	0.4	3.10
70	กรุงเทพมหานคร	0.5	0.1	0.1	0.3	3.00
71	บุรีรัมย์	0.3	0.6	0.5	0.1	3.00
72	ชัยนาท	0.3	0.1	0.4	0.3	2.70
73	สุโขทัย	0.5	0.2	0.3	0.1	2.60
74	ปัตตานี	0.3	0.3	0.5	0.1	2.40
75	ยะลา	0.1	0.1	0.4	0.1	1.30
76	นราธิวาส	0.1	0.1	0.3	0.1	1.20

ภาคผนวก ข

บทความเปรียบเทียบข้อมูล
จากนิยามการเสียชีวิตที่ไม่ตรงกัน
ในต่างประเทศ

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF INTERNATIONAL ROAD ACCIDENT DATA FILES

George YANNIS, Dr.
Research Associate
National Technical University of Athens
Department of Transportation Planning
& Engineering, Athens, Greece

John GOLIAS, Dr.
Associate Professor
National Technical University of Athens
Department of Transportation Planning
& Engineering, Athens, Greece

George KANELLAIDIS, Dr.
Associate Professor
National Technical University of Athens
Department of Transportation Planning
& Engineering, Athens, Greece

(Received March 6, 1998)

An important work effort has been dedicated over the last decades on the development of international road accident data files in Europe. Today, there exist at least eight international data files at European level offering various series of road accident data. The objectives and scope of these data files differ among the various data providers making them to function in a complementary way in most cases. However, the objectives of the international road accident data analysis are far from being reached. A number of actions, such as data harmonisation and better quality control, provision of integrated output services and use of more performance systems are required in order to face the structural problems which prevent international road accident statistics providers to cope satisfactorily with the demand for international road accident data.

Key Words: Road safety, Road accident analysis, Data bases, Road safety information systems

1. INTRODUCTION

An important work effort has been dedicated over the last decades in road accident analysis at national level which led to numerous interesting results better explaining the road accident phenomenon and were used for the development and implementation of road safety policies at national and local levels. Efforts for road accident analysis at the European level are lacking far behind equivalent efforts at national levels due not only to the lack of a concrete European road safety policy but also to the difficulties arising from the incompatibilities of the national data and the related insufficiencies of most of the international data files of road accident data at the European level.

Recent developments in the European society (integration of the European Community internal market, opening up of the eastern European markets) gave also a more international character to road safety problems and initiatives for international cooperation in the field of road safety have intensified[1]. Approaches for dealing with the road accident phenomenon at the European level are gaining more ground and the European Union has already set the basis for a European road safety policy[2,3]. In parallel, efforts are intensified in order to cope better with the existing deficiencies in the provision and availability of the international road accident data which are necessary to support European level initiatives. These efforts are mainly coordinated by the various international organisations, among them the group of experts of CARE[4] (European Commission) and IRTAD[5] (OECD) can show already some interesting results.

The objective of this research is to produce a comparative analysis of the current and future potential of all major International Data Files (IDF) for road accident statistics. It aims to provide useful information about the current and future situation concerning the supply of international road accident data at the European level[6].

The results of this comparative analysis provide the tools to identify which are the appropriate IDF to be used in each case of an international comparison and analysis of road accidents. These results are beneficial for the end-user of international statistics, by being informed about which information can be found in which IDF, so a data search workload is reduced. In parallel, these research results are also useful for the international data providers, as by having extended information about what is offered today, they will not only focus on the complementarity of IDF services avoiding overlapping but also adopt best practices used by other IDFs.

2. METHODOLOGY

In the early stages of the research all major files containing road accident data for several countries were identified. The scope of the research focused on Europe with special attention to the EU member states. Some worldwide cases were also treated occasionally. The in-

ternational data files considered were the following eight:

- CARE (European Commission, Brussels and Luxembourg)
- IRTAD (Organisation for Economic Cooperation & Development/BASt, Bergisch-Gladbach)
- ECMT (European Conference of Ministers of Transport, Paris)
- UN/ECE (United Nations - ECE, Geneva)
- EUROSTAT (European Commission, Luxembourg)
- 7 RSQI (European Commission, Brussels)
- WHO (World Health Organisation, Geneva)
- IRF (International Road Federation, Geneva)

In addition to these eight files, some other possible international statistics providers have been contacted (IRU[7], ERSF, etc.) but none of them collect data; they simply compile or use road accident data from various international sources for their publications. They act more as statistics users than statistics providers. A very interesting national file, the USA Federal Accident Reporting System (FARS), has also been considered because its characteristics are very much similar to an international file.

After the choice of the international data files, preliminary information has been collected through extensive bibliography research. On the basis of this preliminary information, a questionnaire was developed in order to assist the information collection during interviews with the persons responsible for the files. During these interviews information was collected concerning the technical (data collection and processing techniques, system specifications, etc.) and operational (aims, users, publications and other output services, etc.) characteristics of each system. Furthermore, the opinion of those interviewed on the existing situation in the field of international road accident statistics also proved to be a valuable information source.

All information collected was put together and analysed in a uniform way allowing extraction of comparative results. Quantitative and qualitative comparative Tables have been prepared allowing the formulation of general and specific conclusions as well as recommendations for the improvement of the current situation in the field of international road accident statistics. Special attention has been paid to the analysis, matching user needs to the current and future potential of international data files. During this procedure, additional information was asked by the persons responsible for the international data files, when necessary.

3. SUMMARY DESCRIPTION

Among the eight international road accident data files considered, two data files contain disaggregate data (CARE and WHO) and six data files contain aggregate statistics (IRTAD, ECMT, UN/ECE, EUROSTAT, RSQI, IRF). Data files with disaggregate data are those containing detailed information for every accident recorded (e.g. the exact time and date of the accident as well as the exact age of all the persons involved), whereas data files with aggregate data are those containing only summary total statistics (e.g. the number of persons killed by age group and by type of road network). It is also noted that aggregate data can always be derived from the aggregation of disaggregate data.

The European Commission (EC) of the European Union is in charge of three road accident data files including data from the fifteen member states of the European Union: the CARE file with disaggregate data, the Eurostat file with aggregate statistics and the Road Safety Quick Indicator with very recent trends.

CARE is a huge data base containing all national files with disaggregate road accident data from the 15 EU member states since 1991[8]. The total number of variables contained in CARE files exceeds 300 (with more than 3,000 values) but the currently common-label variables are about 30 (with about 600 values). Today, only administrations from the EU member states have access to each other data under the reciprocity principle and can produce via on-line queries (24h/day) aggregate reports (reports containing aggregate statistics)[9] combining every variable and value in multi-dimension Tables. There is no official publication of CARE except some test reports produced occasionally. The pilot operation phase of CARE is not yet completed as a number of quality issues, inherent to the available national data, as well as the related exploitation plans of the output services are under development. CARE presents a great potential and intends to evolve towards an integrated information system offering a wide range of road accident analysis services[10].

The EC-Eurostat issues annually a transport statistics publication[11] containing also information about road accidents (6 Tables containing 5 variables and 22 values) which is available at a low price (20 ECU). Technical problems of the last years have been solved and the 1996 publication containing data from 1988 to 1994 is available. In the future, this publication will be introduced in the electronic services of the Eurostat for on-line and off-line consultation of the predefined Tables.

The Road Safety Quick Indicator (RSQI) is an initiative of the Directorate General for Transport of the European Commission aiming to provide very recent trends on basic road accident numbers (number of accidents, persons killed and injured) based on provisional data. An eight-page publication is distributed only to the fifteen national administrations. This data file concerns trends only, overpassing data incomparability problems. On average, complete trends for the fifteen member states are available within five months after the end of the period concerned.

The IRTAD data base is a project of the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) which is run by BASt, the Federal research institute of Germany[12]. This data file contains the most interesting international road accident statistics with 3 road safety units and 17 indices concerning 6 variables containing a total of 44 values for 27 countries (21 European countries). This information is available only to its members (currently more than 30) which are obliged to pay about 4 200 ECU as annual subscription (1 300 ECU for additional members). Apart from the two-page summary statistics publication[13] available to everybody free of charge, IRTAD members receive twice per year updated statistics in off-line electronic form (disks) and have all year long on-line access to all statistics Tables.

The European Conference of Ministers of Transport (ECMT) maintains a European road accident data file mainly for supporting political decisions within the framework of its activities[14]. An annual publication[15] with few but very interesting road accident statistics (2 variables containing 9 values in 18 Tables) concerning 34 European countries is issued by the ECMT. This publication is available to everybody at a low price (about 15 ECU). No electronic form is currently available, but it may be possible in the future.

The Economic Commission for Europe of the United Nations (UN-ECE) issues an annual publication[16] with an important number of road accident statistics (11 variables containing 57 values in 6 Tables) concerning 53 European countries. This publication is available to everybody at a low price (about 20 ECU). No electronic form is available today, but it may be possible in the future, through the UN page in the www.

The World Health Organisation (WHO) maintains a huge disaggregate data base on persons killed throughout the world (192 countries of which 50 in Europe) in which the cause (primary and secondary) of death is mentioned. One of the death cause categories is the road accident; disaggregate information for 5 variables containing more than 300 values is available. A large number of values (more than 150) concerns the road accident type[17,18]. Information about every person killed in road accidents is correct but not always as detailed as it could be. The WHO issues an annual publication[19] which is available to everybody at a price of about 65 ECU. Predefined aggregate parts of the data base are available free of charge via the Internet. For some special cases, access to disaggregate data is permitted under specific conditions.

The International Road Federation (IRF) is a non-governmental organisation issuing an annual publication[20] on road transport statistics comprising also road accident statistics (2 variables containing 4 values in 1 Table) concerning 132 countries (36 European countries). This publication is available to everybody at a price of about 135 ECU. No electronic form is currently available, but it may be possible in the near future, through the IRF page on the www.

FARS, the federal disaggregate data base on fatal accidents of the United States of America[21] operational since 1975 and contains very interesting data leading to very useful statistics [more than 100 variables containing more than 3200 values (1200 car makes)]. FARS data present a high degree of homogeneity as a result of long efforts of data harmonisation between road accident data collected at the State level. This high degree of data homogeneity is also due to the availability of an important annual budget (exceeding 4 MECU) devoted to suitable data transformations in each State, as well as to a strong negotiation power of the federal administration towards the States' governments, which undergo financial penalties if they do not use common data definitions. FARS output services comprise an annual report[22], some fact sheets, a CD-ROM version containing reports and original data[23], and on-line access to the fact sheets and other information via the Internet. Among the future intentions of FARS is the provision of the complete FARS file with disaggregate data for on-line queries and possibly original data downloading via the Internet.

4. ANALYSIS OF THE CONTENTS

All road accident variables, units and indices used in the various international road accident data files are listed in the following Tables 1 - 3 allowing for a direct comparison of the contents of the files.

The variables and units presented in Tables 1 and 2 were found in the description of the contents of each

data base (questionnaire, etc.). The list of variables is exhaustive only for the files with aggregate road accident data; the files with disaggregate data (CARE, FARS) contain many more variables which are not listed in Table 1. It is noted that FARS contents do not refer to international data and consequently, they are not included in the Table totals. However, as they refer to a number of States they are shown in a separate column.

Table 1 shows that only 12 variables and 9 combinations of them are used in the eight international road accident data files. These variables concern the road user (road user type, age, sex, alcohol influence), the road environment (lighting conditions, road condition, inside/outside built-up areas, road class), the vehicle (vehicle type), the accident (accident type) as well as general information of the accident (month, day). Furthermore, it is obvious that the road accident variables that are mostly used in the international data files are those concerning the type of the person involved (pedestrian, passenger, driver of various types of vehicles, etc.), his/her age, the type of the network where the accident occurred (inside/outside built-up area, road class, etc.) and the type of the vehicle involved.

It is noted that Table 1 provides mainly quantitative information as it shows only the number of variables included in each data file. Information on data homogeneity and availability of values within each variable is not included in this file. For example, values included in the six IRTAD variables are comparable to a higher degree than the values included in the fourteen UN/ECE variables.

As far as road accident units are concerned, it is obvious from Table 2 that apart from the WHO data file which is not oriented to road accidents, all other data files include the three basic units: injury road accidents, killed and injured persons. Definitions used for injured persons and related injury accidents vary considerably both among countries of each data file and among data files for some countries, whereas definitions of persons killed present smaller differences. IRTAD is the only data file using the unit hospitalised persons (in-patients) which is

Table 1 List of variables used in each international road accident data file

ROAD ACCIDENT VARIABLES	CARE	IRTAD	ECMT	UN/ECE	EUROSTAT	RSOI	WHO	IRF	Total	FARS
Road user type	•	•	•	•	•		•		6	•
Age group	•	•		•	•		•		5	•
Sex	•				•		•		3	•
Alcohol influence	•			•					2	•
Lighting conditions	•			•				•	3	•
Road condition	•			•					2	•
I/O Built-up areas	•	•		•	•			•	5	•
Road class	•	•	•	•					4	•
Vehicle type	•	•		•	•		•		5	•
Accident type	•			•			•		3	•
Month	•	•		•					3	•
Day	•			•					2	•
Total	12	6	2	11	5		5	2		12
Combinations of variables										
Road user type - Age group	•	•		•	•		•		5	•
Road user type - Sex	•				•		•		3	•
Road user type - Age group - Sex	•				•		•		3	•
Road user type - Alcohol influence	•			•					2	•
Road user type - I/O Built-up areas	•			•					2	•
Road user type - Accident type	•						•		2	•
Age group - Sex	•				•		•		3	•
I/O Built-up areas - Accident type	•			•					2	•
Vehicle type - Vehicle type	•				•		•		3	•

Table 2 List of basic units used in each international road accident data file

UNITS	CARE	IRTAD	ECMT	UN/ECE	EUROSTAT	RSQI	WHO	IRF	Total	FARS
Casualty road accidents	•	•	•	•	•	•		•	7	•[1]
Killed persons	•	•	•	•	•	•	•	•	8	•
Injured persons	•[2]	•[2]	•	•	•	•		•	7	•
Vehicles involved	•								1	•
Total	4	3	3	3	3	3	1	3		4

[1]. Fatal accident only
[2]. CARE distinguishes between slightly and seriously injured persons.
[3]. IRTAD contains hospitalised persons (in-patients) separately

considered as a more easily comparable unit.

The indices presented in Table 3 were found either in the description of the contents of the data bases or in the relevant publications. In some cases more indices can be produced using data contained in the data bases but only those given in the data bases or in the publications were retained (e.g. in the IRF file it is also possible to calculate indices per inhabitants and per vehicles which are not included in Table 3, as they are not presented as such in the publication).

Table 3 shows that five out of the eight international road accident data files contain indices (IRTAD, ECMT, EUROSTAT, WHO, IRF). These indices relate accident data mainly with population data but also with

Table 3 List of indices used in each international road accident data file

INDICES	CARE	IRTAD	ECMT	UN/ECE	EUROSTAT	RSQI	WHO	IRF	Total	FARS
Accidents/Inhabitants		•							1	
Accidents/Veh*Km		•						•	2	
Accidents/Veh*Km I/O build-up areas		•							1	
Accidents/Veh*Km by road class		•							1	
Killed/Inhabitants		•	•		•		•		4	•
Killed/Inhabitants by age group		•			•		•		3	•
Killed/Inhabitants by age group & sex					•		•		2	•
Killed/Licensed drivers									0	•
Killed/Mil vehicles		•	•						2	•
Killed/Mil road users by road user type		•	•						2	
Killed/Veh*Km		•						•	2	•
Killed/Veh*Km I/O build-up areas		•							1	
Killed/Veh*Km by road class		•							1	
Injured/Inhabitants		•			•				2	•
Injured/Inhabitants by age group		•			•				2	•
Injured/Inhabitants by age group & sex					•				1	•
Injured/Licensed drivers									0	•
Injured/Mil vehicles		•							1	•
Injured/Veh*km		•						•	2	
Injured/Veh*Km I/O build-up areas		•							1	
Injured/Veh*Km by road class		•							1	
Total	0	17	3	0	6	0	3	3		11

vehicle fleets and vehicle mileage. The most frequently used indices are those relating number of persons killed or injured with population data, mainly because the latter are easier to find. Indices relating accident data with mileage are the most interesting for the purposes of road accident analysis[24] and are provided only by IRTAD and IRF. However, incomparability of traffic data seem to indicate that these indices should be used with great attention. IRTAD produces fourteen indices by distinguishing among various age groups and sex of the population and among mileage in the various types of road network.

5. DATA COMPARISON

Within the framework of this research all recent statistics publications issued by the various international data files have been collected. These publications contain data and analyses, the comparison of which can demonstrate the current situation in the provision of international road accident data in Europe.

Therefore, a comparison of the basic road accident data available was attempted. All available data concerning the number of accidents, killed and injured persons, for the years 1989 - 1994 for each one of the fifteen country members of the European Union have been placed in an comparative Table not included in this paper, allowing their direct comparison. Additionally, for the year 1991 only, data from national sources, the national road accident statistics publication[25], were also available and have also been incorporated in the comparative Table. Data contained in the comparative Table were put together in order to compare data referring to the same country and year from different sources. The analysis of this comparative Table revealed a number of interesting remarks concerning similarities and differences of the data supplied by the various international road accident data files. The most interesting remarks are summarised below.

As far as the number of persons killed is concerned, ECMT and IRTAD use correction coefficients for the transformation of all figures to the common definition (death within 30 days). IRTAD and IRF files provide a note concerning the definition used by the country concerned. From Table 4, showing the various correction coefficients used, it is obvious that the transformation to the common definition is not the same for all files. Furthermore, further calculations showed that even if the same coefficients were used some figures would continue to differ.

Table 4 Definition of killed persons: correction coefficients and notes

	Correction coefficients		Notes	
	ECMT	IRTAD	IRTAD	IRF
Austria	1.085	1.12*	3 days	3 days
Spain	1.3	1.3**	24 hours	24 hours
France	1.09	1.057***	6 days	6 days
Greece	1.12	1.15	3 days	n.a.
Italy	1.07	1.08	7 days	7 days
Portugal	1.3	1.3	24 hours	24 hours

* up to 1991 ** up to 1993 *** 1.09 was used up to 1992

WHO fatalities data present, in general, differences from the equivalent data of the other data files. WHO data are not always higher than those of the other data files as expected (WHO data source are the hospitals which obviously record in general more road accident fatalities than the police). This may be explained by the fact that the correction coefficients used by the other data files reflect mean values over long previous periods and do not coincide with the real values per year.

RSQI data series do not match with data series from any other source because only provisional data, which are never updated with the final figures, are contained in the data file. Surprisingly, sometimes provisional fatalities figures are higher than the final contained in the other data files. This may be explained by the fact that sometimes provisional data may contain estimation of fatalities. Comparison of IRF data to data of the other files shows relatively more important differences than those between the other data files. These differences refer mainly to the total number of accidents. IRF total number of accidents for most of the countries is relatively lower than the equivalent data of the other files. Comparison of ECMT data with data from the other files shows that the total number of accidents and killed persons for some countries is relatively higher than the equivalent data of the other files.

Figures referring to road accidents present less problems than the equivalent figures for persons killed. This is mainly due to the elaboration of the figures concerning killed persons so that they become comparable.

Some countries present very small differences in the total number of accidents and casualties in the various data files whereas some other countries present more important differences. It is believed that data differences among the various data files are mainly due to the fact that each international data file uses a different national

data source, and that for some countries these different sources do not provide the same figures.

Comparison of the accident and casualties data published by the national authorities with those contained in the international data files shows that these national data are consistent with the data provided by the majority of the international data files.

The general conclusion from the above data comparison is that today, even basic figures such as the number of accidents that occur every year in the roads of the European Union and the number of persons killed or injured are not recorded accurately. A user should consult more than one international data source and read carefully the related explanatory notes before proceeding to the use of a certain figure. The situation is worse when more detailed data are used.

6. OVERALL COMPARISON

On the basis of all information collected and the subsequent analysis, the following summary comparison Table 5 was prepared, presenting a comparative description of basic characteristics of all nine road accident data files considered. Additionally, a further analysis of the various international road accident data files produced a number of interesting remarks on the existing potential in this field. More precisely, the assessment of the current situation for the supply of international road accident statistics is summarised below.

There exist two international road accident data files with disaggregate data (CARE, WHO), five files with aggregate data and one with provisional aggregate data (RSQI).

An important variation of numbers published by the various international data files and referring to the same cases was observed. Even basic numbers, like the total number of accidents, presented significant differences among the various files. In some cases (certain countries for certain years), total numbers were different in all eight files.

The number of data variables and values as well as their quality (incompatibility, under-reporting, etc.) varies considerably among the various international road accident data files. Under-reporting is a very important problem and according to research carried out the last decade, police collect a very high percentage (~ 85%) of accidents with killed persons but a rather poor percentage (~ 40 - 60%) of accidents involving only injured persons[26]. These percentages vary from country to country and even from region to region. It is noted that the effect of these data quality problems to accident analysis is less important for the data files with aggregate data than for those with disaggregate data because aggregate statistics are destined for general macro analysis (quality problems influence in a lower degree the general trends), whereas disaggregate data files are destined for specific detailed analysis (data quality problems can easily lead to unreliable results).

The elaboration of output statistics varies also considerably among the various international data files. Tables with accident rates and indices are more useful but only a few indices are provided by the various files. The IRTAD data base provides by far the highest quality of output Tables containing 17 accident indices. ECMT, Eurostat, WHO and IRF produce also a number of accident indices.

Data quality varies according to the country. For example, data for Eastern European countries are usually unreliable and very often missing.

Use of correction factors in order to make national data comparable at an international level is adopted today in only two files (IRTAD, ECMT) and is under preparation in a third (CARE). Correction factors for the first two files refer mainly to the definition of a killed person, while for CARE they will concern more concepts.

The geographic coverage of each file is different, varying from 15 EU countries of the EC files to more than 130 of the UN, WHO and IRF files. This variation in geographic coverage justifies to some extent the coexistence of several files containing international road accident data.

Disaggregate data files (CARE and WHO) use a file transfer procedure for the collection of national data while all other files use standard questionnaires, with the exception of IRTAD which uses questionnaires customised to the particularities of each country's data. The Eurostat, the ECMT and the UN files use a common basic questionnaire to which they can optionally add any other question.

For all files the data provider in each country is one competent service of the national administration. However, IRTAD and IRF after having checked all data received, ask their members to verify the data validity; if any data errors occur, the figures are revised in close cooperation with the data providing administrations.

Four files are based on PC applications (Eurostat, RSQI, ECMT, IRF), two files are based on main frames (CARE, WHO), the UN files are currently switching from the main frame version to the PC version and the IRTAD is available in both PC and main frame versions.

Table 5 Comparative description of basic characteristics of international data files

GENERAL INFORMATION									
1 Name	CARE	IRTAD	ECMT	UN-ECE	EUROSTAT	RSQI	WHO	IRF	FARS
2 Owner organisation	EC-DGVII	OECD/BASt	ECMT	UN-ECE	EC-Eurostat	EC-DGVII	WHO	IRF	NHTSA
3 Type of organisation	Inter-gov/ntal	Inter gov/ntal	Inter gov/ntal	Inter gov/ntal	Inter gov/ntal	Inter-gov/ntal	Inter gov/ntal	Non-gov/ntal	National
4 City	Brussels, Lux	Bergish Gladbach	Paris	Geneva	Luxembourg	Brussels	Geneva	Geneva	Washington
5 Starting decade	80s	80s	60s	60s	70s	80s	50s	50s	70s
DATA INPUT & PROCESSING									
6 Type of data collection	file transfer	custom questionnaire	questionnaire	questionnaire	questionnaire	questionnaire	file transfer	quest./ftp/ email/www/disk	electronic transfer
7 Number of sources per country	1	1 - 3	1	1	1	1	1	1 - 3	several
8 Accident data	disaggregate	aggregate	aggregate	aggregate	aggregate	provisional aggregate	disaggregate	aggregate	dis-aggregate
9 Other data[1]	No	aggregate	aggregate	aggregate	aggregate	No	No	aggregate	aggregate
10 Available time series	1991	1965, 1970	1960 -	1950	1960 -	1988 -	1950 -	1955 -	1975-
11 Number of European countries	15	21	34	53	15	15	50	36	0
12 Number of all countries	15	27	34	185	15	15	192	132	1
13 Number of accident variables used[2]	- 30	6	2	11	5	0	5	2	~100
14 Number of accident values used[2]	- 600	44	9	57	22	0	- 300	4	~3200
15 Number of units used[3]	4	3	3	3	3	3	1	3	4
16 Number of indices used	0	17	3	0	6	1	3	3	11
17 Use of correction factors	Yes	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No
18 Hardware used	Main frame	Main frame / PC	PC	Main frame/PC	PC	PC	Main frame	PC	PC
OUTPUT SERVICES									
19 Access	National admin. only	Members only	Everybody	Everybody	Everybody	National admin. only	Everybody	Everybody	Everybody
20 Publication	Test reports	Summary statistics	Annual	Annual	Annual	Quarterly	Annual	Annual	Annual
21 Issued after X months of the reference year	--	14	15	15	20	5	12	11	10
22 Price (in ECU)	—	Free of charge	15	20	20	Free of charge	65	135	n.a.
23 Total number of pages[4]	—	2	60	88 (115)	17 (250)	8	280 (440)	20 (300)	165 (190)
24 Number of tables	—	6	18	6	6	4	1	1	117
25 Notes on road safety	—	No	Yes	Yes	No	No	No	Yes	Yes
26 Definitions	—	No	Yes	Yes	No	No	No	Yes	No
27 Languages	—	Eng, D	Eng, Fr	Eng, Fr, Rus	Eleven	Eng, Fr	Eng, Fr	Eng	Eng
28 Off-line electronic form (disks)	No	Yes	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
29 On-line electronic form	Yes	Yes	No	No	No	No	No	Yes	Yes
30 Electronic form in the future	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
31 World Wide Web page (www)	europa.eu.int	oecd.org	oecd.org/cem	un.org/unece	europa.eu.int	europa.eu.int	who.org	web.eunet.ch/irf	nhtsa.dot.gov
32 Accident data available on the www	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes

[1]: Other data refer to additional data used in accident rates (vehicles, vehicle-kilometrs, etc.)
[2]: With common label for all countries considered in the data file
[3]: As units the number of accidents, the number of killed persons, the number of injured persons and the number of vehicles involved are considered
[4]: Number in parentheses refer to the whole publication containing not only accident related statistics but also other transport related statistics

n.a.: information not available
—: non-relevant

Five data files allow everybody to access their data through their paper publications, at a cost varying from 15 ECU to 135 ECU. The CARE and RSQI are available free of charge only to services of the national administrations. IRTAD data are available only to its members; IRTAD summary statistics are available free of charge to everybody.

All international data files allow access to the data providers with the exception of IRTAD file, which requires membership.

Five files issue an annual publication (Eurostat, ECMT, UN, WHO, IRF). This publication concerns exclusively road accident statistics (ECMT, UN) or includes them in a transport statistics context (Eurostat), or in a road transport statistics context (IRF) or in the context of deaths by all causes (WHO).

Only two publications (ECMT, UN) contain notes on road safety as well as the definitions of road accident concepts included in the publication.

As far as the electronic output services are concerned, there exist several different arrangements:

- on-line queries on disaggregate data (CARE)
- on-line queries on aggregate data (IRTAD)
- on-line consultation of aggregate Tables (none)
- file transfer of aggregate Tables via the Internet (WHO)
- file transfer of disaggregate data on magnetic tapes (WHO)
- file transfer of aggregate Tables on CD-ROM (none)
- file transfer of aggregate Tables on disks (IRTAD)

With the exception of RSQI, all data files plan to offer electronic output services in the future. These future services are expected to concern mainly on-line consultation of aggregate Tables, possibly through www pages.

Consideration of the various international data files shows that, the better the data file is (more complete data, better quality, better output services) the more difficult it is for the user to have access. CARE and IRTAD services offering different high-end services cannot be accessed by all users, while standard publications of Eurostat, ECMT and UN are available to everybody at a low cost.

7. CONCLUSIONS

An important work effort has been dedicated over the last decades on the development of international road accident data files. Today, there exists at least eight international data files at the European level offering various series of road accident data. The objectives and scopes of these data files differ among the various data providers making them function to complement each other in most cases. The quantity and quality of available data contained in these international data files is improving year by year, reflecting not only an intensification of work effort on behalf of the data providers but also an increasing demand by the international statistics users.

The fact that there are various international data files for road accidents at the European level is positive for road accident statistics users, because they can choose from a variety of information sources. Road accident statistics users can not only use several sources for cross checking data but also complete blanks in their data from one source with the use of appropriate data from another. Access to these road accident statistics is rather easy to obtain for most of the international data files.

However, use of international statistics on road accidents should take place with great attention on behalf of the user. Data incomparability and unavailability makes any data analysis process a difficult task limiting very often the range of interesting and reliable analysis results. The user should always take into account notes on data definitions and particularities provided by the data provider and proceed very carefully when making European-wide comparisons.

The objectives of the international road accident data analysis are far from being reached, but there exists today a solid basis for further improvement of the supply of international road accident statistics in order to better meet the rapidly increasing demand for international road accident data. A number of actions are required in order to face the structural problems which prevent international road accident statistics providers to cope satisfactorily with this demand.

This research showed clearly that the harmonisation of road accident data and of the related collection systems[27] at the European levels, is necessary for the further improvement of the current situation. This harmonisation will improve radically the actual level of service in the provision of international road accident statistics. More comparable data will open the way for reliable pan-European road accident analyses allowing for results useful for the improvement of road safety in Europe. Furthermore, the European road safety community will benefit a lot from a more uniform road accident data collection and elaboration system as exchange of com-

parable international experience is a serious element for the design of an effective road safety policy.

Special attention should also be paid to the appropriate coordination of the various international data files in order to avoid duplication of work as well as for the cross checking of the information collected. Initiatives such as those of ECMT, UN/ECE and Eurostat for a common form for the collection of national basic road accident information should be encouraged at the European level minimising thus data differences in the various international data files.

Furthermore, a number of methodological issues should be treated jointly by all international road accident statistics providers so that services offered to the end user have quality standards above a minimum level. For example, data cross-checking should take place at the European level by the data providers and not by each user separately. Additionally, the statistics providers can benefit a lot (in time, resources and data quality) from the exchange of experience gained through the various applied methodologies.

Finally, the new technological improvements impose also a new approach in the system of road accident data collection, elaboration and dissemination. A number of necessary structural changes in this field are easier to implement today due to the new technological applications. The road safety community of Europe should follow and benefit from this new technological reality.

REFERENCES

1. FERSI, Road safety in Europe, FERSI, Mission paper, FERSI (1997).
2. Gerondeau, Durand, Ellinhaus, Ferri, Hannigan, Koornstra, Vaklez - Report of the high level group for a European Policy for Road Safety, Commission of the European Communities, Brussels - February (1991).
3. European Commission, A plan for road safety in Europe 2000+, Communication to the Council, European Commission, Brussels, June (1997).
4. Cété du Sud-Ouest, CAREPLUS, A proposal for improving the comparability of road accidents within EU Member States using the CARE data base, Bordeaux, January (1997)
5. OECD, International Road Traffic and Accident Databases, Seminar proceedings, Helsinki, 11-13 September (1995)
6. National Technical University of Athens / DTPE, Overview of international road accident data files, NTUA/DTPE, Athens, November (1996).
7. International Road Transport Union, World Transport Data, IRF, Geneva, (1996).
8. Commission of the European Communities, Council decision 93/704/EC of 30 November 1993 establishing a Community data base on road accidents, Office for official publications of the European Communities, OJ No L 329, Brussels, 30 December (1993)
9. Brisaer, A., Towards a European policy on Road Safety, 1st Panhellenic congress on Road Safety, NTUA, AUTh, TCG, MPW, Thessaloniki, 28-29 March (1994).
10. National Technical University of Athens / DTPE, Current and future potential of a European road accident data base with disaggregate data, NTUA/DTPE, Athens, November (1996)
11. EUROSTAT, Transport annual statistics 1988-1994, Office for official publications of the European Communities, Luxembourg, (1996)
12. Bruhning, E., Five years of IRTAD: Review and perspectives, Seminar on international road traffic and accident data bases, OECD, Helsinki, 11-13 September (1995).
13. BAST, International road traffic and accident data - 1994, BAST, Bergisch Gladbach, (1996).
14. Hirsto, J., ECMT Accident Statistics, Seminar on international road traffic and accident data bases, OECD, Helsinki, 11-13 September (1995)
15. European Conference of Ministers of Transport, Statistical Report on Road Accidents in 1994, ECMT, Paris, (1996).
16. United Nations, Statistics of road traffic accidents in Europe and North America - 1995, United Nations, Economic Commission for Europe, Geneva, (1995).
17. World Health Organization, Manual of the international statistical classification of diseases, injuries and causes of death, Ninth Revision, Volume 1, WHO, Geneva, (1977).
18. World Health Organization, International statistical classification of diseases and related health problems, Tenth Revision, Volume 1, WHO, Geneva, (1992).
19. World Health Organization, World health statistics annual - 1994, WHO, Geneva, (1995).
20. International Road Federation, World Road Statistics 1990-1994, IRF, Geneva, (1995).
21. Walsh, W., Crash data plans for the United States, Seminar on international road traffic and accident data bases, OECD, Helsinki, 11-13 September (1995).
22. National Highway Traffic Safety Administraion- Traffic Safety Facts - 1995, US NHTSA, Washington, October (1996).
23. National Highway Traffic Safety Administration - Traffic Safety Data 1988 - 1993, CD-ROM, US NHTSA, Washington, (1995)
24. Walsh, W., Shelton, T., Exposure data for motor vehicle crash data analysis, Seminar on international road traffic and accident data bases, OECD, Helsinki, 11-13 September (1995).
25. Yannis, G., Golias, J., Frantzeskakis, J., Report on national road accident analyses in the EU countries, "Journal of IATSS", Vol 20, No 2, (1996), pp 60-68.
26. Hvosief, H., Under-reporting of traffic accidents to the police, IRTAD, Bergisch Gladbach, 19 August (1994).
27. Yannis, G., Road accident data registration systems in the twelve EC member states, 1st Panhellenic congress on Road Safety, NTUA, AUTh, TCG, MPW, Thessaloniki, 28-29 March (1994).

ภาคผนวก ค

โปรแกรมคำนวณค่าดัชนี ROSA

ภาคผนวก

โปรแกรมคำนวณดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน (ROSA Index)

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมาสำหรับคำนวณหาดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรม

- โปรแกรมนี้พัฒนาขึ้นสำหรับใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98 และ Windows NT 4.0
- สามารถใช้ได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่มีหน่วยประมวลผลแบบอินเทลหรือเทียบเท่า ตั้งแต่ 80486 ขึ้นไป โดยมีหน่วยความจำอย่างต่ำ 8 MB
- จำนวนตัวชี้วัดที่ใช้ในแบบจำลองสำหรับจังหวัดในประเทศไทย มี 4 ตัว ประกอบด้วย อัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสนคน อัตราของผู้ป่วยนอกต่อประชากรแสนคน อัตราของผู้ป่วยในต่อประชากรแสนคน และอัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะหมื่นคัน
- จำนวนตัวชี้วัดที่ใช้ในแบบจำลองสำหรับระดับสายทางในจังหวัดสงขลา ประกอบด้วย อัตราของจำนวนอุบัติเหตุ จำนวนผู้ตายและจำนวนผู้บาดเจ็บ โดยคิดเทียบกับปริมาณการเดินทาง ในหน่วยของ คัน-กิโลเมตร
- แหล่งที่มาของข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลจาก สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณภัย กรมการขนส่งทางบก และกองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับคำนวณหาดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นนี้ ตั้งอยู่บนแนวคิดของการที่จะพยายามหาตัวเลขหรือดัชนี ซึ่งสามารถใช้เป็นตัววัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนนได้ โดยใช้ข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่แล้วจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น กรมการขนส่งทางบกและสำนักงานสาธารสุขจังหวัด เป็นต้น จากการศึกษานี้ พบว่า ข้อมูลที่มีการจัดเก็บ และน่าจะเป็นตัวสะท้อนให้เห็นถึงความปลอดภัยบนท้องถนน ประกอบด้วยตัวชี้วัดต่อไปนี้ อัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสนคน อัตราของผู้ป่วยนอกต่อประชากรแสนคน อัตราของผู้ป่วยในต่อประชากรแสนคน และอัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะหมื่นคัน ของแต่ละจังหวัดในประเทศไทย อาจกล่าวได้ว่า ข้อมูลทั้งสี่นี้สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงความรุนแรง (Severity) และขอบเขต (Extent) ของปัญหาได้อย่างดีพอสมควร คณะผู้

ศึกษาได้เสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการหาดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$ROSA = \sum_{i=1}^{4} w_i f_i$$

โดยให้ ROSA = ดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

w_i = ตัวถ่วงสำหรับกำหนดความสำคัญของตัวชี้วัดแต่ละตัว

f_i = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวชี้วัดแต่ละตัว

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวชี้วัดแต่ละตัว ได้มาจากการแปลงข้อมูลตัวชี้วัด โดยใช้การกระจายค่าทางสถิติของตัวชี้วัดนั้น ๆ กล่าวคือ ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ตามตารางข้างล่างนี้

พิสัยของตัวชี้วัด	สัมประสิทธิ์
$0 \rightarrow (\bar{x} - \sigma)$	0.1
$(\bar{x} - \sigma) \rightarrow (\bar{x} - \sigma/2)$	0.3
$(\bar{x} - \sigma/2) \rightarrow (\bar{x} + \sigma/2)$	0.5
$(\bar{x} + \sigma/2) \rightarrow \bar{x} + \sigma$	0.7
$> \bar{x} + \sigma$	0.9

ตารางที่ 1 แสดงการแปลงตัวชี้วัดให้เป็นสัมประสิทธิ์

ตัวถ่วงสำหรับกำหนดความสำคัญของตัวชี้วัดแต่ละตัว อาจกำหนดให้เป็นจำนวนเต็มใดก็ได้ มีค่าได้ตั้งแต่ 0 – 4 และเมื่อรวมกันแล้วจะต้องมีค่าไม่เกิน 10 เพื่อให้ ROSA มีค่าตั้งแต่ 0 – 9

จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ จะเห็นได้ว่า เมื่อค่า ROSA มีค่าสูงขึ้น จะหมายถึง ระดับความปลอดภัยที่ลดลง แนวทางหนึ่งในการนำใช้ดัชนีตัวนี้ อาจมีการกำหนดว่า จังหวัดใดที่มีค่า ROSA สูงเกินกว่าค่าเฉลี่ยROSA ของทั้งประเทศ จะต้องมีการปรับปรุง แก้ไขโดยเร่งด่วน

ตัวอย่างการคำนวณหาดัชนีจังหวัดสมุทรสาคร พศ. 2538 (ดูรูปที่ 1 ประกอบ)

อัตราผู้ป่วยนอก/ประชากรแสนคน = 3569 แปลงเป็นสัมประสิทธิ์ $f_1 = 0.7$

อัตราผู้ป่วยใน/ประชากรแสนคน = 748 แปลงเป็นสัมประสิทธิ์ $f_2 = 0.9$

อัตราการเสียชีวิต/ประชากรแสนคน = 51 แปลงเป็นสัมประสิทธิ์ $f_3 = 0.9$

อัตราการเสียชีวิต/ยานพาหนะหมื่นคัน = 25 แปลงเป็นสัมประสิทธิ์ $f_4 = 0.9$

กำหนดให้ ตัวถ่วงกำหนดความสำคัญของตัวชี้วัดแต่ละตัวเป็นดังนี้

อัตราผู้ป่วยนอก/ประชากรแสนคน $w_1 = 1$

อัตราผู้ป่วยใน/ประชากรแสนคน $w_2 = 2$

อัตราการเสียชีวิต/ประชากรแสนคน $w_3 = 3$

อัตราการเสียชีวิต/ยานพาหนะหมื่นคัน $w_4 = 4$

นั่นคือ สำหรับตัวอย่างนี้จะสมมติให้อัตราการเสียชีวิต/ยานพาหนะหมื่นคัน มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด และค่าสูงสุดของ ROSA จะมีค่าเป็น 9 เมื่อแทนลงในสมการเพื่อหาค่าดัชนี จะได้ว่า

$$ROSA = (1\times 0.7) + (2\times 0.9) + (3\times 0.9) + (4\times 0.9)$$
$$= 8.8$$

ผลการทดสอบโปรแกรมเบื้องต้น

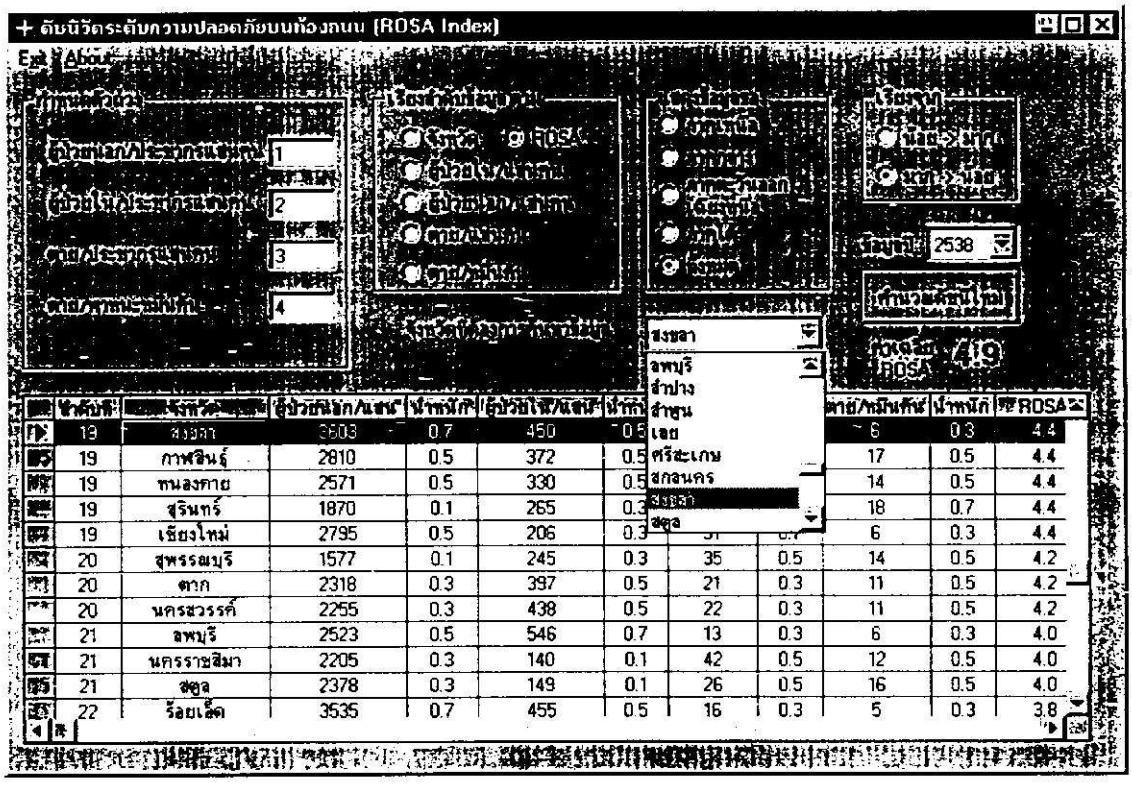
เพื่อเป็นการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นนี้ คณะผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบ การให้ความสำคัญของตัวถ่วงของตัวชี้วัด โดยจะมุ่งเน้นไปที่การให้น้ำหนักสำหรับ อัตราการเสียชีวิต/ประชากรแสนคน และอัตราการเสียชีวิต/ยานพาหนะหมื่นคัน เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดที่ได้มีการเสนอแนะจากการสัมมนาว่า น่าจะเป็นตัวชี้วัดที่สะท้อนให้เห็นถึงระดับความปลอดภัยที่เหมาะสมมากที่สุด ผลการทดสอบเมื่อทำการแปรค่าตัวถ่วงสำหรับอัตราเสียชีวิต/ประชากรแสนคนของจังหวัดสมุทรสาคร จากค่า 3 – 8 โดยแสดงค่าดัชนี ROSA และลำดับที่ได้นับจากค่าสูงสุด เมื่อเทียบกับจังหวัดอื่นทั้งประเทศ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

W_1	W_2	W_3	W_4	ROSA	ลำดับที่
1	2	3	4	8.8	1
1	2	4	3	8.8	1
1	2	5	2	8.8	1
1	2	6	1	8.8	1
1	2	7	0	8.8	5
1	1	8	0	8.8	4

w_1 =อัตราผู้ป่วยนอก/ประชากรแสนคน
w_2 =อัตราผู้ป่วยใน/ประชากรแสนคน
w_3 =อัตราการเสียชีวิต/ประชากรแสนคน
w_4 =อัตราการเสียชีวิต/ยานพาหนะหมื่นคัน

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการแปรค่าตัวถ่วงของอัตราการเสียชีวิต/ประชากรแสนคน

เนื่องจากกรณีของจังหวัดสมุทรสาครที่ยกมาเป็นตัวอย่างนี้ เป็นกรณีสุดขั้ว การเปลี่ยนแปลงของค่าตัวถ่วงจึงไม่มีนัยสำคัญต่อลำดับที่



ลำดับที่	จังหวัด	ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์	น้ำหนัก	ผู้ขับขี่รถยนต์	น้ำหนัก			ตาย/หมื่นคัน	น้ำหนัก	ROSA
19	สงขลา	3603	0.7	450	0.5			6	0.3	4.4
19	กาฬสินธุ์	2810	0.5	372	0.5			17	0.5	4.4
19	หนองคาย	2571	0.5	330	0.5			14	0.5	4.4
19	สุรินทร์	1870	0.1	265	0.3			18	0.7	4.4
19	เชียงใหม่	2795	0.5	206	0.3			6	0.3	4.4
20	สุพรรณบุรี	1577	0.1	245	0.3	35	0.5	14	0.5	4.2
20	ตาก	2318	0.3	397	0.5	21	0.3	11	0.5	4.2
20	นครสวรรค์	2255	0.3	438	0.5	22	0.3	11	0.5	4.2
21	ลพบุรี	2523	0.5	546	0.7	13	0.3	6	0.3	4.0
21	นครราชสีมา	2205	0.3	140	0.1	42	0.5	12	0.5	4.0
21	สตูล	2378	0.3	149	0.1	26	0.5	16	0.5	4.0
22	ร้อยเอ็ด	3535	0.7	455	0.5	16	0.3	5	0.3	3.8

รูปที่ 1 การกำหนดค่าตัวถ่วงและสัมประสิทธิ์

การใช้ Fuzzy Sets และ Fuzzy Logic ในการหาค่าดัชนี

ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่คณะผู้ศึกษาได้นำเสนอไปนั้น ได้มีการใช้สถิติขั้นพื้นฐานในการแปลงตัวชี้วัดต่าง ๆ ให้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ ก็เนื่องจากต้องการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถคำนวณหาดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนนได้เอง โดยไม่ต้องพึ่งพาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สลับซับซ้อน อย่างไรก็ดี การใช้วิธีทางสถิติเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมาย และเชื่อถือได้นั้น ก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ตัวอย่างเช่น ความน่าเชื่อถือและถูกต้องของข้อมูล ในกรณีของการศึกษานี้ เห็นได้ชัดเจนว่า การจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังขาดความน่าเชื่อถือในหลายส่วน ทางเลือกอีกทางหนึ่ง ซึ่งได้รับการยอมรับอย่างมาก ในการจัดการกับปัญหาความไม่แน่นอน (uncertainty) ของข้อมูล ก็คือการประยุกต์ใช้ Fuzzy Sets และ Fuzzy Logic คณิตศาสตร์แขนงใหม่นี้นำเสนอครั้งแรกโดยศาสตราจารย์ Zadeh[1] โดยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

[1] Zadeh, L.A. (1965). "Fuzzy Sets." *Information and Control,* Vol.8, 338-353.

เมื่อ ปี คศ. 1965 และนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา ก็ได้มีการทำวิจัยในคณิตศาสตร์แขนงนี้กันอย่างกว้างขวาง ในปัจจุบัน ได้มีการนำไปใช้ในทางวิศวกรรมอิเลคทรอนิคส์และควบคุมอย่างมาก ตัวอย่างเช่น เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการปรับอุณหภูมิให้พอเหมาะโดยใช้ Fuzzy Logic เป็นต้น สำหรับในขั้นนี้ คณะผู้ศึกษาขอเสนอแนวคิดในการประยุกต์ใช้ Fuzzy Sets และ Fuzzy Logic ในการคำนวณหาดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนนแต่พอสังเขปดังนี้

การแปลงตัวชี้วัดให้เป็นสัมประสิทธิ์โดยใช้ค่าทางสถิติต่าง ๆ จะถูกแทนด้วย คำพูด (Linguistic values) ซึ่งจะแทนระดับความรุนแรงของตัวชี้วัด จะขอยกตัวอย่างการแปลงอัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะหมื่นคัน เป็นคำพูดสามระดับ กล่าวคือ ***ยอมรับไม่ได้ พอยอมได้*** และ ***ยอมได้*** โดยใช้ข้อมูลของปี พศ. 2537 ดังแสดงในตารางที่ 3

พิสัยของตัวชี้วัด (อัตราเสียชีวิต/ยานพาหนะหมื่นคัน)	คำพูด
88	ค่าสูงสุด
1	ค่าต่ำสุด
61-88	ยอมรับไม่ได้
31-60	พอยอมได้
1-30	ยอมได้

ตารางที่ 3 การใช้คำพูดแทนตัวชี้วัด

คำพูดทั้งสามนี้ สามารถแทนได้ด้วย Fuzzy sets ซึ่งจะใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก (member) ของ set และค่าแสดงความเป็นสมาชิก (membership value) ของสมาชิกนั้น ๆ แบบจำลองของ Fuzzy Sets สำหรับแทนคำพูดที่มีความหมายในเชิงบวก เชิงลบ หรือเป็นกลางได้มีการค้นคว้า วิจัยและพัฒนามาพอสมควร เช่น ผลงานของ Norwich et al.[2] หรือ Wallsten et al.[3] ที่นิยมใช้กันมากแบบหนึ่งคือ Translational Model ซึ่งมีรายละเอียดมากและขอเว้นการกล่าวถึงในที่นี้ แต่จะนำเสนอต่อไปถึงแนวการประยุกต์ใช้ ดังนี้

---

[2] Norwich, A.M. and Turksen, I.B. (1983) "The Construction of Membership Function." *Fuzzy Set and Possibility Theory: Recent Development,* edited by Yager. R., R., 61-67, Pergamon Press Publisher.

[3] Wallsten, T.S., Budescu, D.V., Rapoport, A., Zwick, R., and Forsyth, B. (1986) "Measuring the Vague Meanings of Probability Terms." *Journal of Experimental Psychology:General* 115(4), 348-365.

เมื่อตัวชี้วัดแต่ละตัว ถูกแทนด้วยคำพูด อย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวแล้ว ตัวอย่างเช่น

อัตราผู้ป่วยนอก/ประชากรแสนคน ***ยอมรับได้***

อัตราผู้ป่วยใน/ประชากรแสนคน ***ยอมรับไม่ได้***

อัตราผู้เสียชีวิต/ประชากรแสนคน ***ยอมรับไม่ได้***

อัตราผู้เสียชีวิต/ยานพาหนะหมื่นคัน ***พอยอมรับได้***

การหาว่า ดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน โดยมีเงื่อนไขข้างต้นนี้ เป็นที่ ยอมรับได้ พอยอมได้ หรือ ยอมรับไม่ได้เลย นั้น ก็จะใช้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของ Fuzzy Logic ซึ่งกล่าวโดยย่อว่า ประกอบด้วยกฎต่าง ๆ ในลักษณะที่คล้ายกันกับตรรกศาสตร์ทั่วไป ที่ใช้ในการหาผลสรุป (deduction) หากแต่ยืดหยุ่นกว่าในบางกรณี ตัวอย่างเช่น ข้อเท็จจริงจากข้อมูลอุบัติเหตุที่เก็บมามีอยู่ว่า ***ถ้า*** อัตราการตาย/ยานพาหนะหมื่นคันมากกว่า 70 ***แล้ว*** จังหวัดนั้นมีถนนที่ยอมรับไม่ได้ เมื่อใช้ตรรกศาสตร์ธรรมดา ถ้าอัตราการตาย/ยานพาหนะหมื่นคันเท่ากับ 30 เราจะสรุปอะไรไม่ได้ เนื่องจากข้อเท็จจริงที่มีอยู่ไม่ได้รวมเอากรณีนี้ไว้ แต่หากใช้ Fuzzy Logic กับตัวอย่างข้างต้น ข้อเท็จจริงอาจจะเปลี่ยนไปเป็นว่า จากข้อมูลอุบัติเหตุ *ถ้า* อัตราการตาย/ยานพาหนะหมื่นคัน *ยอมรับไม่ได้ แล้ว* จังหวัดนั้นมีถนนที่ *ยอมรับไม่ได้* ซึ่งเมื่อนำกฎนี้มาใช้กับ อัตราการตาย/ยานพาหนะหมื่นคัน =30 อาจกล่าวได้ว่า ***พอยอมได้*** ด้วยการใช้ Fuzzy Logic ก็อาจจะสามารถสรุปได้ว่า ดังนั้น จังหวัดนั้นมีถนนที่ ***พอยอมรับได้***

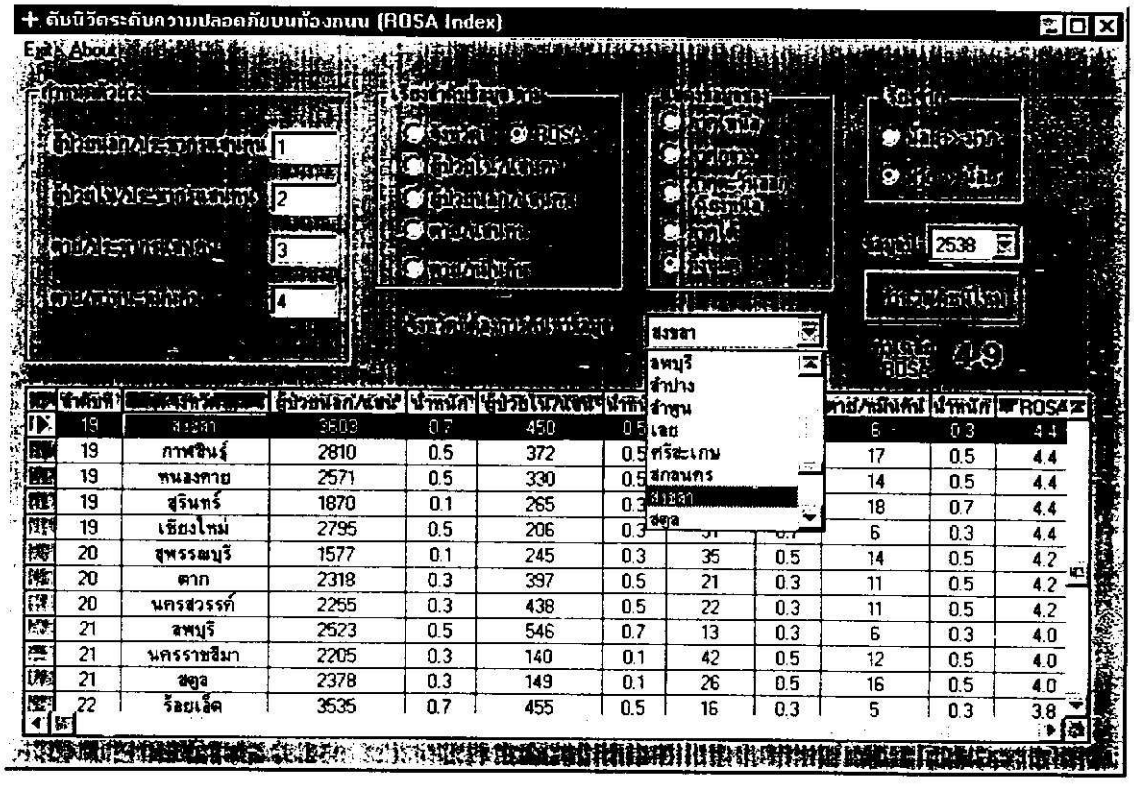
สรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้ Fuzzy sets และ Fuzzy Logic นั้นจะพยายามลดความไม่แน่นอนต่าง ๆ ของข้อมูล ด้วยการเปลี่ยนไปใช้ Fuzzy sets ซึ่งอาจใช้แทนคำพูด แล้วจึงใช้ Fuzzy Logic ในการพยายามที่จะสรุปออกมาเป็นผลลัพธ์ ในลักษณะเดียวกันกับ วิธีคิดของเราที่ว่า ***ถ้า*** เงื่อนไขเป็นเช่นนี้ ***แล้ว*** ผลลัพธ์ จะเป็นแบบนี้ ***หรือไม่ก็*** ... (if...then...else...)

แนวคิดที่คณะศึกษานำเสนอนี้ เป็นเพียงแนวหนึ่งเท่านั้น การประยุกต์ใช้ Fuzzy Sets และ Fuzzy Logic มีหลากหลายแนวทาง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของปัญหาที่ต้องการประยุกต์ใช้ เช่น ศักดิ์ชัย[4] ได้ประยุกต์ใช้กับการจัดลำดับสภาพของผิวทาง ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์ของวิศวกรในการให้คะแนน รวมทั้งการช่วยในการตัดสินว่า ควรจะบูรณะผิวทางด้วยวิธีใด

---

[4] Prechaverakul, S. and Hadipriono, F.C. (1995) "Using a Knowledge-Based Expert System and Fuzzy Logic for Minor Rehabilitation Projects in Ohio." *Transportation Research Record, No.1497*, National Research Council, Washington, D.C.

คู่มือการใช้งานโปรแกรม ROSA สำหรับเปรียบเทียบระหว่างจังหวัด



ลำดับที่	จังหวัด	อุบัติเหตุ/ประชากร	น้ำหนัก	อุบัติเหตุ/ทะเบียน	น้ำหนัก					ROSA
19	สงขลา	3603	0.7	450	0.5			8	0.3	4.4
19	กาฬสินธุ์	2810	0.5	372	0.5			17	0.5	4.4
19	หนองคาย	2571	0.5	330	0.5			14	0.5	4.4
19	สุรินทร์	1870	0.1	265	0.3			18	0.7	4.4
19	เชียงใหม่	2795	0.5	206	0.3			6	0.3	4.4
20	สุพรรณบุรี	1577	0.1	245	0.3	35	0.5	14	0.5	4.2
20	ตาก	2318	0.3	397	0.5	21	0.3	11	0.5	4.2
20	นครสวรรค์	2255	0.3	438	0.5	22	0.3	11	0.5	4.2
21	ลพบุรี	2523	0.5	546	0.7	13	0.3	6	0.3	4.0
21	นครราชสีมา	2205	0.3	140	0.1	42	0.5	12	0.5	4.0
21	สตูล	2378	0.3	149	0.1	26	0.5	16	0.5	4.0
22	ร้อยเอ็ด	3535	0.7	455	0.5	16	0.3	5	0.3	3.8

การป้อนข้อมูล

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถใช้สำหรับป้อนหรือแก้ไขข้อมูลของตัวชี้วัดทั้งสี่ได้ โดยได้จัดเตรียมฐานข้อมูลของปี พศ.2537 และ 2538 ไว้แล้ว เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล หรือได้มีการกำหนดตัวถ่วงใหม่ ผู้ใช้จะต้องคลิกที่ปุ่ม **คำนวณดัชนีใหม่** เพื่อทำการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์และดัชนีใหม่

การแสดงผล

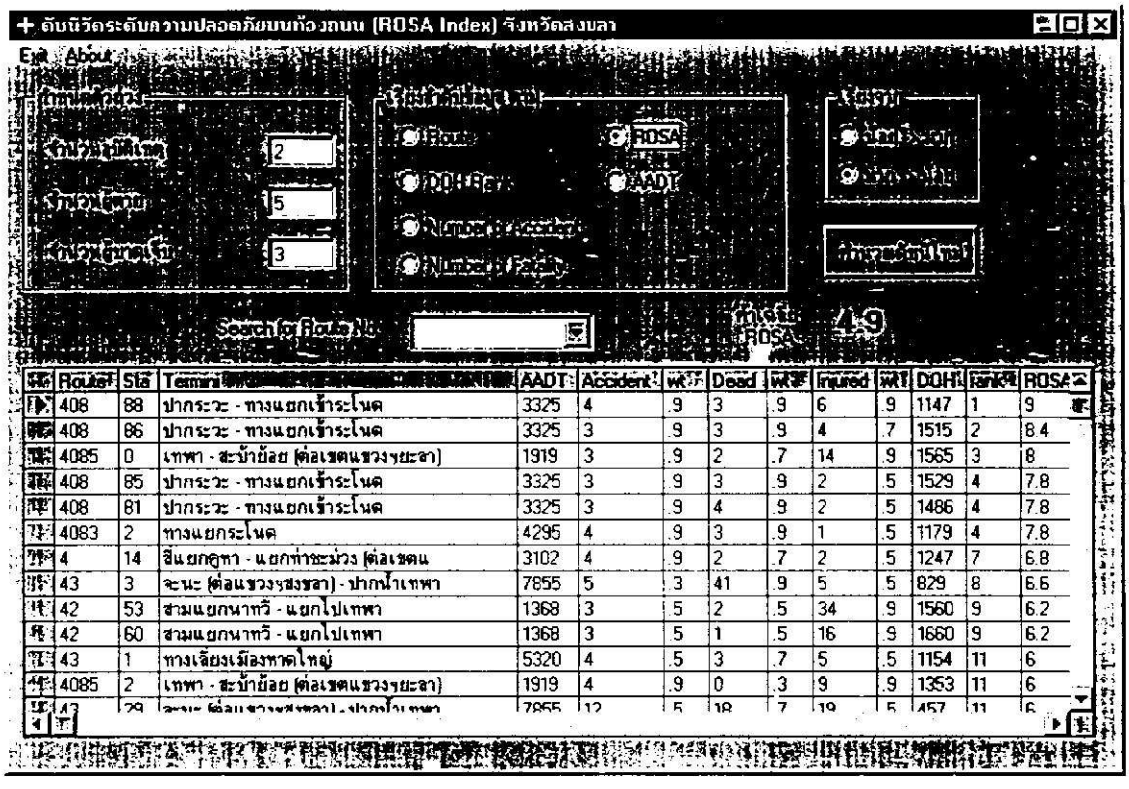
ปุ่มตัวเลือกต่าง ๆ ที่มีอยู่ประกอบด้วย

- การแสดงผลของข้อมูลโดยแยกตามภาค
- การเรียงข้อมูลตามตัวชี้วัด จังหวัด หรือ ดัชนี ROSA
- การเรียงลำดับข้อมูลจากมากไปน้อย หรือกลับกัน

การสืบค้นข้อมูล

ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลของจังหวัดใดก็ได้ โดยการใช้ Combo Box สืบค้น และสามารถเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย ROSA ซึ่งจะแสดงอยู่บนด้านขวาของจอได้

คู่มือการใช้งานโปรแกรม ROSA สำหรับระดับสายทางในจังหวัดสงขลา



การป้อนข้อมูล

สำหรับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับระดับสายทางในจังหวัดสงขลานั้น ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลที่มีการจัดเก็บจาก ปี พศ. 2535-2537 จากรายงานการศึกษาวิเคราะห์บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง โดยกองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง เมื่อมีข้อมูลใหม่ ผู้ใช้ก็สามารถป้อนหรือแก้ไขข้อมูลของตัวชี้วัดทั้งสามได้ หากมีการกำหนดตัวถ่วงใหม่ ผู้ใช้จะต้องคลิกที่ปุ่ม **คำนวณดัชนีใหม่** เพื่อทำการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์และดัชนีใหม่

การแสดงผล

ปุ่มตัวเลือกต่าง ๆ ที่มีอยู่ประกอบด้วย

- การแสดงผลของข้อมูลโดยแยกตามสายทาง
- การเรียงข้อมูลตามตัวชี้วัด ดัชนี ROSA หรือ ลำดับที่จัดโดยกองวิศวกรรมจราจร
- การเรียงลำดับข้อมูลจากมากไปน้อย หรือกลับกัน

การสืบค้นข้อมูล

ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลของจังหวัดใดก็ได้ โดยการใช้ Combo Box สืบค้น และสามารถเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย ROSA ซึ่งจะแสดงอยู่บนด้านขวาของจอได้

ภาคผนวก ง

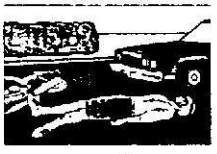
การนำเสนอผลงานการวิจัย

การสร้างดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนน
Development of A ROad SAfety (ROSA) Index

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ด้วยความสนับสนุนจาก
สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข
และสถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย

ความจำเป็นของการมีดัชนี

- ความสูญเสียทั้งทางด้านชีวิต และเศรษฐกิจ อันเนื่องมาจากอุบัติเหตุบนท้องถนน ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดเวลา



- ดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนน อาจใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการลดระดับความสูญเสียให้ต่ำลง

เป้าหมายของโครงการ

- พัฒนาดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนน เพื่อใช้เป็นมาตรวัดความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาในภาพรวม
- รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ
- พัฒนาดัชนีสำหรับจังหวัดสงขลา

วัตถุประสงค์ของการนำเสนอ

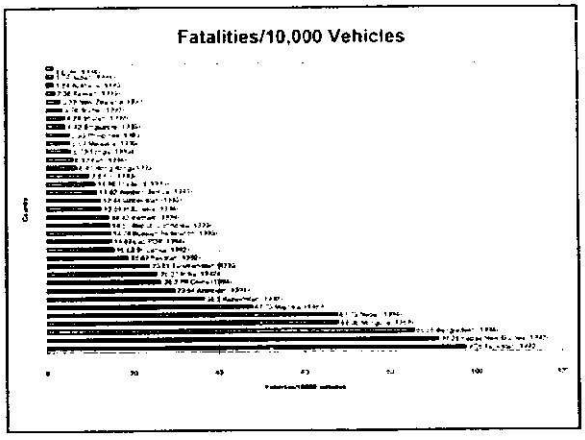
- นำเสนอผลการศึกษา
- แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น
- สังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบาย

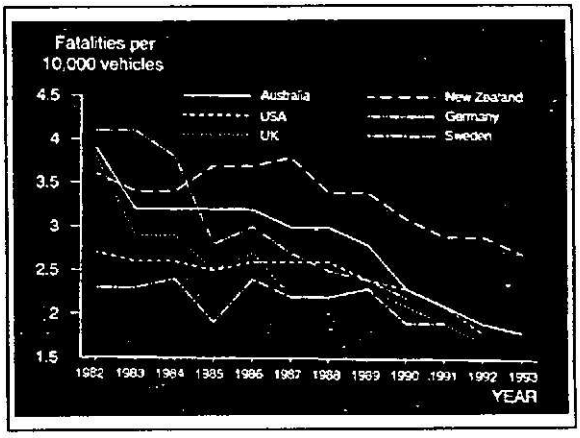
ความปลอดภัยบนท้องถนน

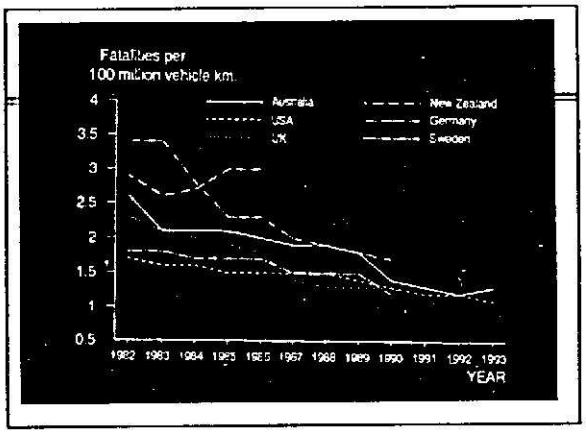
- โลก
- ประเทศไทย
- จังหวัด: สงขลา

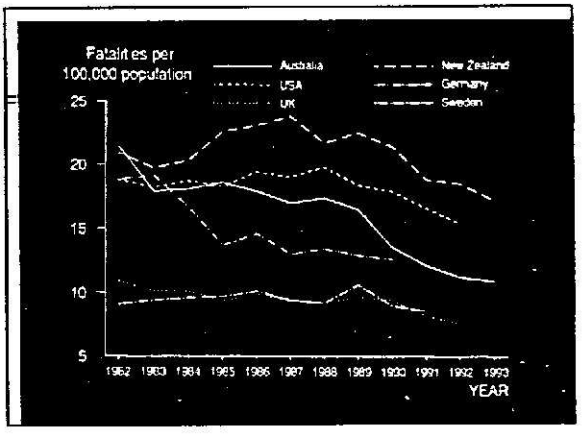
อุบัติเหตุจราจรในโลก

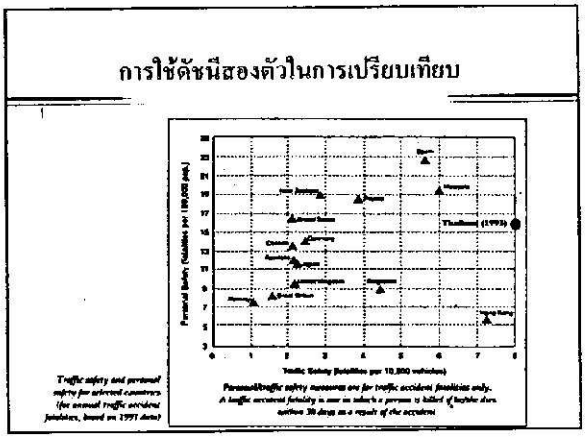
- เสียชีวิต 0.5 ล้านคน
- บาดเจ็บ 15 ล้านคน (สาหัส 5 ล้านคน)
- หมื่นคนตาย 1 สาหัส 10 เจ็บเล็กน้อย 20
- ค่าความสูญเสีย ร้อยละ 1 - 3 ของ GDP
- WHO จัดว่าเป็นปัญหาโรคระบาด

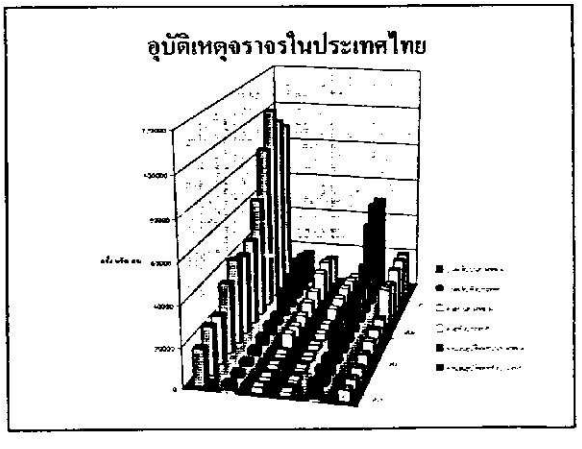

Fatalities/10,000 Vehicles


Fatalities per
10,000 vehicles
Australia
USA
UK
New Zealand
Germany
Sweden
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993
YEAR

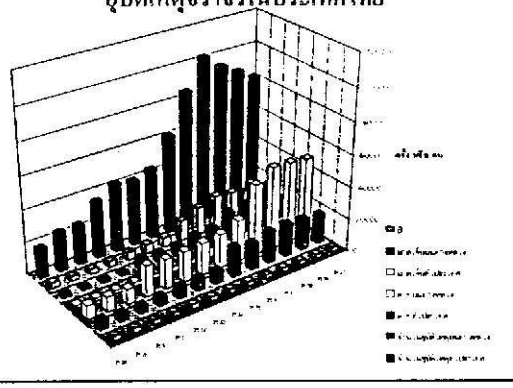

Fatalities per
100 million vehicle km.
Australia
USA
UK
New Zealand
Germany
Sweden
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993
YEAR


Fatalities per
100,000 population
Australia
USA
UK
New Zealand
Germany
Sweden
25
20
15
10
5
1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993
YEAR

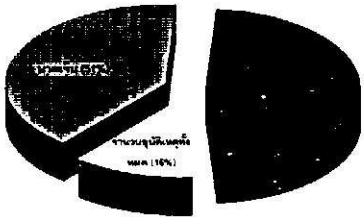

การใช้ดัชนีสองตัวในการเปรียบเทียบ


อุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย

อุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย



ที่เกิดขึ้นบนทางหลวงเทียบกับทั้งประเทศ



สถิติที่น่าสนใจ

- ปี 2538 เสียชีวิตเฉลี่ย 1.91 คน/ชม.
- ปี 2540 ลดเหลือ 1.58 คน/ชม.
- ในช่วงสิบปี จาก 2530 -2540
  - ผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้น 7 เท่า
  - อุบัติเหตุเพิ่มขึ้น 3 เท่า
- ปี 2530 มีผู้เสียชีวิต 1 คนต่ออุบัติเหตุ 12 ครั้ง
- ปี 2540 มีผู้เสียชีวิต 1 คนต่ออุบัติเหตุ 6 ครั้ง

อุบัติเหตุจราจรในจังหวัดสงขลา

- สถาบันการแพทย์ด้านอุบัติภัยและสาธารณภัย ปี 2538
  - เสียชีวิต 193 คน คิดเป็น 17 คน/ประชากรหนึ่งแสนคน
  - อัตราเฉลี่ยของทั้งประเทศ = 25 คน/ ประชากรแสนคน
- สสจ.สงขลา
  - เสียชีวิต 492 คน (ปี 2538) และ 539 คน (ปี 2539)
  - คิดเป็น 43 คน/ประชากรแสนคน

การพัฒนาดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

ตัวชี้วัดความปลอดภัยบนท้องถนนในต่างประเทศ

- จำนวนอุบัติเหตุที่ผู้ป่วยอาการสาหัสเสียชีวิต ต่อประชากร หนึ่งแสนคน
- จำนวนอุบัติเหตุที่ผู้ป่วยอาการสาหัสเสียชีวิต ต่อหนึ่งร้อยล้านคัน - กิโลเมตร
- จำนวนผู้เสียชีวิตต่อประชากร หนึ่งแสนคน
- จำนวนผู้เสียชีวิตต่อ หนึ่งร้อยล้านคัน - กิโลเมตร
- จำนวนผู้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ต่อประชากร หนึ่งแสนคน
- จำนวนผู้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ต่อ หนึ่งร้อยล้านคัน - กิโลเมตร
- ค่าใช้จ่ายทางสังคมของจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บสาหัสเสียชีวิต ต่อประชากร หนึ่งแสนคน
- ค่าใช้จ่ายทางสังคมของจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บสาหัสเสียชีวิต ต่อหนึ่งร้อยล้านคัน - กิโลเมตร

ข้อมูลที่รวบรวมได้ในประเทศไทย

- ที่มา: กรมตำรวจ กรมทางหลวง กรมการขนส่งทางบก
  - จำนวนอุบัติเหตุ ผู้บาดเจ็บ และผู้เสียชีวิต (2535 - 2539)
    - บนทางหลวงทั่วประเทศ – ต่อประชากรหนึ่งแสนคน และต่อรถยนต์หนึ่งล้านคัน
    - บนทางหลวงของกรมทางหลวง – เช่นเดียวกัน และต่อหนึ่งร้อยกิโลเมตร
- ที่มา: กระทรวงสาธารณสุข
  - จำนวนอุบัติเหตุ
    - ต่อประชากรหนึ่งแสนคน ต่อจำนวนผู้ป่วยในและนอก
- ที่มา: กรมการปกครอง
  - จำนวนประชากร

ความแตกต่าง ความเหมือน และความน่าเชื่อถือของข้อมูล

- มีการขัดแย้งกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญ
- นิยามของคำ ไม่ชัดเจน
  - เสียชีวิต – ณ ที่เกิดเหตุ ? ภายใน 24 ชั่วโมง ? ภายใน 30 วัน ?
  - ปีที่เสียชีวิต – ปี พ.ศ. ปีงบประมาณ
- วิธีการอ้างอิงถึงตำแหน่งของจุดเกิดอุบัติเหตุบ่อยบนทางหลวง
- การจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันของต่างหน่วยงาน

แนวคิดพื้นฐานของดัชนี

- ดัชนีที่สร้างขึ้น ควรจะง่าย และตรงประเด็น
  - ง่าย - ใช้ข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่แล้ว และไม่ซับซ้อนสำหรับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการสร้างดัชนี
  - ตรงประเด็น - สื่อความหมาย ได้อย่างชัดเจน ต่อประเด็นที่ต้องการนำเสนอ โดยเฉพาะบุคคลทั่วไป

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนนระดับจังหวัด

- ตั้งอยู่บนแนวคิดที่จะสร้างดัชนีใหม่เพียงตัวเดียวซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบจากดัชนีหลาย ๆ ตัวที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยคำนึงถึงความรุนแรงและขอบเขตของปัญหา

$$ROSA = \sum_{i=1}^{4} w_i f_i$$

ROSA = ROSA Index

w_i = น้ำหนักถ่วงเพื่อกำหนดความสำคัญสำหรับดัชนีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (Weight)

f_i = น้ำหนักสำหรับดัชนีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (Existing Index) ได้จากการกระจายทางสถิติของดัชนีเหล่านี้

$$ROSA = \sum_{i=1}^{4} w_i f_i$$

- ดัชนีที่ใช้ในแบบจำลอง
  - ตาย/แสน, ตาย/หมื่นคัน
  - ผู้ป่วยนอก, ผู้ป่วยใน
- w_i มีค่าได้ตั้งแต่ 0 - 10 รวมกันทั้งสี่ตัวจะต้องไม่เกิน 10
- f_i ได้จากการใช้ค่าเฉลี่ยและเบี่ยงเบนมาตรฐาน

พิสัยของค่าดัชนี	ค่าน้ำหนักถ่วง
$0 \rightarrow \mu - \sigma$	0.1
$\mu - \sigma \rightarrow \mu - \sigma/2$	0.3
$\mu - \sigma/2 \rightarrow \mu + \sigma/2$	0.5
$\mu + \sigma/2 \rightarrow \mu + \sigma$	0.7
$\mu + \sigma \rightarrow$	0.9

ผลลัพธ์จากแบบจำลอง

Rosa Index Range

(เฉลี่ย=4.9 SD = 1.8)

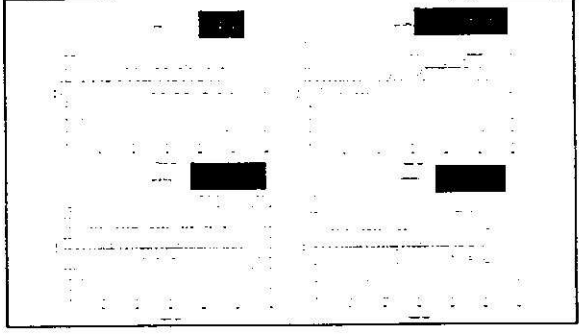
สีแสดงความปลอดภัย

- 0 - 3.1 ปลอดภัยพอใช้
- 3.1 - 4.0 รับได้
- 4.0 - 5.7 พอรับได้
- 5.7 - 6.6 รับไม่ได้
- > 6.6 อันตราย

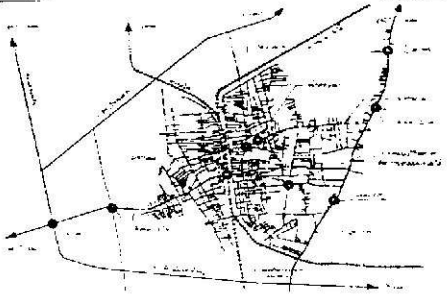
Sensitivity Analysis

- การผสมกันของตัวอ่วงทั้งสี่เป็นไปได้ถึง 286 กรณี
- เช่น 0 0 1 0 0, 1 2 3 4, 1 3 1 5, 1 0 0 0 0 เป็นต้น
- คำนวณค่าดัชนีที่ได้จากทุกกรณี พบว่าแบ่งได้เป็น 4 แบบ
  - เพิ่มขึ้นหรือลดลงรอบค่าใดค่าหนึ่ง
  - เบนเข้าหาค่าใดค่าหนึ่งแบบสูงขึ้น
  - เบนเข้าหาค่าใดค่าหนึ่งแบบลดลง
  - เบนเข้าหาค่าใดค่าหนึ่ง

ตัวอย่างของค่าดัชนีแบบต่าง ๆ เมื่อแปรตัวอ่วง



จุดเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งในเขตเทศบาลหาดใหญ่



ROSA INDEX สำหรับจังหวัดสงขลา

- ตัวชี้วัดที่ใช้ในแบบจำลอง
  - จำนวนอุบัติเหตุ/100,000 Vehicle.km
  - จำนวนผู้ตาย/ 100,000 Vehicle.km
  - จำนวนผู้บาดเจ็บ/ 100,000 Vehicle.km

ภาคผนวก จ

ข้อวิจารณ์ และข้อเสนอแนะ
จากผู้ทรงคุณวุฒิ

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

28 พฤษจิกายน พ.ศ. 2541

เรื่อง ขอส่งบทวิจารณ์

เรียน เลขาธิการสถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทวิจารณ์ร่างรายงานการสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

ตามที่ท่านได้กรุณาส่งร่างรายงานฉบับสมบูรณ์การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน ข้อมูลและการแสดงผลจากข้อมูลอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในประเทศไทยให้ผมนั้น เนื่องจากผมมีภาระกิจอื่นไม่สามารถเข้าร่วมประชุมในวันจันทร์ที่ 30 พฤศจิกายน 2541 นี้ได้ จึงใคร่ขอส่งบทวิจารณ์ร่างรายงานดังกล่าวมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อิศรา ศานติศาสน์)

30 '98 09:18 NEAT JHPI 662 3397162F ECONOMICS 2166279 P.

บทวิจารณ์ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์
การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนนฉบับนี้มีจุดเด่นหลายประการ เริ่มตั้งแต่วัตถุประสงค์ของการศึกษาและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ที่สังคมจะได้รับจากการศึกษาวิจัยนี้ งานชิ้นนี้จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญอีกจุดหนึ่งในการทำความเข้าใจในปัญหาที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย

จุดเด่นอื่น ๆ ที่สำคัญเป็นอย่างมากคือการศึกษาทำความเข้าใจวิธีการสร้างดัชนีชนิดเดียวกันในประเทศอื่น ๆ เช่น ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ตลอดจนการสร้าง Home Page ขึ้นมา สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้มีการเผยแพร่และนำเอาดัชนีที่สร้างขึ้นมาไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การที่คณะผู้วิจัยได้ตรวจสอบทำความเข้าใจข้อมูลและแหล่งของข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนนของไทยอย่างละเอียด ทำให้รู้จุดแข็งและจุดอ่อนในการเลือกและนำเอาข้อมูลแต่ละตัวมาใช้สร้างดัชนี

อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อคิดเห็นบางประการที่ผมเชื่อว่าน่าจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงงานชิ้นนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นบ้างไม่มากก็น้อย

ประเด็นแรกคือปัญหาที่อาจเกิดจากข้อมูลที่ใช้ในการสร้างดัชนี ซึ่งผมเข้าใจว่าคณะผู้วิจัยได้มองเห็นปัญหาแล้วในระดับหนึ่ง เช่น จุดอ่อนของการนำข้อมูลประชากรตามทะเบียนราษฎร์มาใช้เมื่อคิดถึงความเป็นจริงเกี่ยวกับการย้ายถิ่นของประชากร จุดอ่อนของข้อมูลยานยนตร์จดทะเบียนในแต่ละจังหวัดเมื่อคิดถึงความเป็นจริงที่ว่ามีการใช้ยานยนตร์เดินทางข้ามจังหวัดอยู่ทุกวันและอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัดก็ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นจากยานยนตร์ที่จดทะเบียนในจังหวัดนั้น ๆ เท่านั้น ยิ่งเมื่อวัตถุประสงค์ของงานวิจัยชิ้นนี้คือการสร้างดัชนีขึ้นมาเพื่อประโยชน์แก่การกำกับติดตามความปลอดภัยในระดับจังหวัดและระดับท้องถิ่นต่อไปในอนาคต ก็อาจมีปัญหาในการตีความค่าดัชนีที่คำนวณขึ้นมาจากตัวแปรเหล่านี้ เนื่องจากตัวแปรดังกล่าวเหมาะสมกับการสร้างดัชนีในระดับประเทศมากกว่าในระดับจังหวัดหรือท้องถิ่น เพราะไม่เป็นตัวแปรที่จำเพาะ (Specific) หากแต่มีลักษณะที่เคลื่อนย้าย (Mobile) ได้ในทางภูมิศาสตร์ ถ้าคณะ

ผู้วิจัยจะพิจารณาตัวเลขจากแหล่งอื่น เช่น งานสำรวจต่าง ๆ ก็จะช่วยแก้ไขจุดอ่อนนี้ได้ในระดับหนึ่ง

ประเด็นที่สองคือสมการคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการคำนวณค่าดัชนีที่ประกอบด้วยผลบวกของผลคูณระหว่างตัวถ่วงน้ำหนักกับสัมประสิทธิ์ของอัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสนคน อัตราผู้ป่วยนอกต่อประชากรแสนคน อัตราผู้ป่วยในต่อประชากรแสนคน และอัตราเสียชีวิตต่อยานพาหนะหมื่นคัน ซึ่งวิธีการกำหนดค่าตัวถ่วงน้ำหนักน่าจะมีความเป็น Objective มากกว่านี้ การกำหนดให้ตัวถ่วงน้ำหนักมีค่าเป็น 1 2 3 และ 4 ควรมีเหตุผลที่อธิบายได้ว่าทำไมอัตราผู้ป่วยในจึงมีค่าเป็น 2 เท่าของอัตราผู้ป่วยนอก และทำไมประชากร 10 คนจึงมีค่าเป็น 4/3 เท่าของยานพาหนะ 1 คัน การใช้วิธีการตรวจสอบความอ่อนไหวของค่าดัชนีต่อการเปลี่ยนแปลงค่าตัวถ่วงน้ำหนัก [illegible]เพียง

นอกจากนี้ วิธีการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ตามตารางในหน้า 3-24 ถึงแม้จะอิงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละตัวแปรมาแปลงค่าตัวแปรนั้น ๆ ออกเป็นช่วง ๆ ก็ยังมีลักษณะ Subjective ที่อธิบายไม่ได้ว่าทำไมค่าสัมประสิทธิ์ในช่วงใดช่วงหนึ่งจึงเป็น 1 หรือ 2 หรือ 3 หรือ 4 จริง ๆ แล้วในทางสังคมศาสตร์และเศรษฐศาสตร์ได้มีการศึกษาวิพากษ์วิจารณ์ดัชนีต่าง ๆ ไว้ไม่น้อย ถ้าคณะผู้วิจัยจะพิจารณานำดัชนีเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในงานนี้ก็จะช่วยให้ค่า ROSA Index มีความหมายที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อิศรา ศานติศาสน์)
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2541

มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ (National Health Foundation)

สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย Thailand Health Research Institute (THRI)

สถาบันส่งเสริมสุขภาพไทย Thailand Health Promotion Institute (THPI)

สถาบันวิชาการเพื่อการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ Institute of Health Consumer Protection (IHCP)

ใบนำส่งโทรสาร

12 มีนาคม 2542

เรื่อง ข้อเสนอแนะต่อรายงาน

เรียน อาจารย์วิวัฒน์ สุทธิวิภากร (จำนวน 7 แผ่น รวมแผ่นนี้)

อาจารย์คะ มีข้อเสนอแนะต่อ**รายงานการสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน** ดังเอกสารที่แนบมาคะ

ขอความกรุณาอาจารย์พิจารณาแก้ไข แล้วส่งรายงานฉบับสมบูรณ์มายังสถาบันฯ ภายใน **วันจันทร์ที่ 29 มีนาคม 2542** จักเป็นพระคุณยิ่งคะ

ขอแสดงความนับถือ

สุจนา ผาพันธุ์

1168 ซ พหลโยธิน 22 ถ. พหลโยธิน
ลาดยาว เขตจตุจักร กทม. 10900
โทร 930-2230 โทรสาร 930-2122

1168 Soi Phaholyothin 22, Phaholyothin Rd.,
Ladyao, Jatujak, Bangkok, 10900, Thailand
Telephone (662) 940-2239 Facsimile (662) 939-2122

ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับรายงาน การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน

เป็นความพยายามที่ดีและน่าจะมีประโยชน์ต่อการป้องกันการบาดเจ็บในภาพรวมได้ในที่สุด แต่มีข้อเสนอเพื่อปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์และมีคุณค่าต่อวงการวิชาการควบคุมป้องกันอุบัติเหตุดังนี้

1. เนื่องจากการสร้างดัชนีฯ นี้ต้องอาศัยข้อมูลการบาดเจ็บและการตายเป็นสำคัญ ผู้วิจัยน่าจะแจกแจงและให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่ใช้ให้ชัดเจนกว่านี้ เพราะขณะนี้ข้อมูลบาดเจ็บและตายจากอุบัติเหตุขนส่งมีหลากหลาย และคุณภาพแตกต่างกันไปดังที่ผู้วิจัยเองก็ได้ comment ไว้แล้ว การที่ผู้วิจัยแจ้งแต่หน่วยงานที่เป็นผู้อนุเคราะห์ข้อมูลจะไม่ช่วยบอกได้เลยว่าจริงๆมาจากแหล่งใด เพราะแม้แต่หน่วยงานผู้อนุเคราะห์ข้อมูล เช่น สถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุหรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา ก็มีข้อมูลบาดเจ็บ/ตาย จากหลายแหล่งภายในหน่วยงาน แถมยังแยกกันเก่าในแต่ละฝ่ายโดยไม่เคยมากระทบยอดกันเลย เฉพาะข้อมูลบาดเจ็บ/ตาย จากอุบัติเหตุแหล่งตามรายงานต่างๆ ที่มักพบในสาธารณสุขจังหวัดต่างๆ มีดังนี้
   1.1 ข้อมูลบาดเจ็บ/ตาย จากอุบัติเหตุ และสาเหตุอื่น 19 สาเหตุของ กปอ.(มักมีปัญหาเรื่องความซ้ำซ้อน กรณีผู้ป่วย refer และขนาด definition ของแหล่งข้อมูลที่ชัดเจน บางทีรวมข้อมูลจากสถานีอนามัยด้วย บางทีเอาข้อมูล OPD+ER ของโรงพยาบาล บางทีมีเฉพาะ ER
   1.2 ข้อมูล(ครึ่ง)ผู้ป่วยนอก (รง.504) ของส่วนข้อมูลสำนักนโยบายและแผนกระทรวงสาธารณสุข
   1.3 ข้อมูล admit ผู้ป่วยใน (รง.505) ของส่วนข้อมูลสำนักนโยบายและแผนกระทรวงสาธารณสุข
   1.4 ข้อมูลเฝ้าระวังการบาดเจ็บ ตามรูปแบบของกองระบาดวิทยา ให้ใช้เฉพาะโรงพยาบาลศูนย์ หรือโรงพยาบาลทั่วไป ของจังหวัดเท่านั้น แต่ จ.สงขลาก็นำไปใช้เก็บทั้งจังหวัดไม่แน่ใจว่าได้จัดระบบบริหารจัดการข้อมูลที่ชัดเจนหรือไม่ ถ้าไม่ ก็คงจะซ้ำซ้อนไม่ต่างไปจาก กปอ. หรืออาจมากกว่าด้วยปัญหาขาดความชำนาญด้านคอมพิวเตอร์
   1.5 ข้อมูลการตายจากมรณบัตร
   1.6 ข้อมูลตำรวจประจำจังหวัด (ยอดรวม)
   1.7 ข้อมูลตำรวจทางหลวง
   1.8 ข้อมูลตำรวจ สภอ.ต่างๆ ที่กองวิศวกรรมไปจัดเก็บเฉพาะบนทางหลวง

ทั้ง 8 แหล่งข้อมูลนี้ยังไม่นับที่บางจังหวัดได้จัดทำระบบพิเศษขึ้นด้วย ต่างมีข้อดีข้อด้อย แตกต่างกันไปแต่ที่น่าจะเป็นปัญหาคือ ยังขาด consistency ที่ดีทุกระบบ ระบบเฝ้าระวังของกองระบาดวิทยาเป็นระบบเดียวที่มีการตรวจสอบคุณภาพ และนิเทศงาน รวมทั้งมีมาตรฐานที่ชัดเจน แต่เนื่องจากเป็นระบบใหม่ก็ยังอาจแกว่งอยู่บ้าง

อยากให้ผู้วิจัย specified แหล่งที่มาของข้อมูลโดยระบุเป็น "**ชื่อระบบรายงาน**" จะดีกว่าระบุแค่สถาบันหรือองค์กรที่ให้ เพราะบางองค์กร เช่น สถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุ มีข้อมูลทุกตัวใน 8 ข้อดัง

กล่าว ไม่ทราบว่าแหล่งข้อมูลจากระบบใดมาให้ผู้วิจัยในคราวนี้ และความหน้าจะส่งข้อมูลจากระบบเดิมมา หรือเป็นระบบใหม่

2. หน้า 2-13 ย่อหน้าสุดท้ายทำไมสรุปได้ลำบาก ยิ่งถ้าข้อมูลขัดแย้งกันต้องแสดงให้ชัดเจนกว่านี้ จุจะรวบหัวรวบหางไปหน่อยไหมคะ น่าจะ elucidate และ elaborate ให้ convincing กว่านี้หน่อยคะ
3. รูป 2.2 ที่ว่าปี 2539 ลดลงจากปี 2538 ขัดแย้งกับข้อมูลบางแหล่ง เช่น มรณบัตร และยังขาดการตรวจสอบกับแหล่งอื่นๆ อีกคิดว่าอาจจะรีบ jump to conclusion เร็วไปหน่อยคะ
4. ข้อมูลท้ายหน้า 3-5 อ้างอิงจากข้อมูลไหน
5. หน้า 3-8 ท้ายย่อหน้าแรก เป็น assumption ที่ขัดแย้งกับความจริงเพราะ จ.สงขลา เป็นเมืองที่มีโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่มากพอควร และในปี 2538-2540 เป็นช่วงที่มี fluctuate มากในเรื่องพฤติกรรมของ clients ในการบริการบาดเจ็บฉุกเฉิน 3 ประการคือ
   5.1 การมี พรบ.ผู้ประสบภัยจากรถและการให้ % ค่านำส่งผู้บาดเจ็บแก่มูลนิธิ โดยโรงพยาบาลเอกชน
   5.2 การเพิ่มขึ้นของการบริการโรงพยาบาลเอกชนอย่างมากในปลายปี 2538 และช่วงต้นปี 2539
   5.2 การฟูเฟื่องด้านเศรษฐกิจที่ทำให้คนไทยไปใช้บริการโรงพยาบาลเอกชนมากขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงปลายปี 2538 และต้นปี 2539 แต่พอมีปัญหา IMF ก็กระทบอย่างแรงต่อพฤติกรรมนี้ ซึ่งเริ่มตั้งแต่ปลายปี 2539 มาตลอดปี 2540 และยังไม่จ่อยชัดเจนนักในปี 2541-2542

สสจ.หลายแห่งมีจุดอ่อนมากในเรื่องความเข้าใจและการบริหารจัดการข้อมูล บางแห่งยังเอาจำนวน ป่วย+ตาย หารด้วย จำนวนประชากร แล้วคิดเป็น case fatality rate ผู้วิจัยที่เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัยควรจะสำรวจตรวจสอบให้ดีในเรื่องนี้ ไม่ควร assume ง่ายๆคะ อันตรายมาก และจะเป็นตัวอย่างที่ไม่ดี ในเชิงวิชาการ ความสนใจน้อยในความเป็นจริงของระบบข้อมูลและคุณภาพข้อมูลของผู้วิจัย จะปรากฏให้เห็นอยู่หลายครั้งหลังจากนี้อีก

ในหน้า 3-6 จำเป็นเพียงใดที่จะต้องเก็บผู้บาดเจ็บทั้งหมด ถ้ารถแฉลบล้มเอง เป็นแผลเล็กน้อย (ผู้ป่วยตั้งแต่ มีแผลต้องเย็บ เอ็นขาด กระดูกหัก ข้อเคลื่อน เป็นต้นไป ประมาณ 80%-90% จะถูกส่งต่อไปยังโรงพยาบาลชุมชน)

หน้า 3-17 ข้อ 3.3.3 ข้อมูลจากทะเบียนราษฎร์ในความเป็นจริงมีปัญหาค่อนข้างมากในเรื่องความครบถ้วน ถูกต้องของจำนวนประชากรที่อยู่จริง (เพราะมักไม่แจ้งย้ายตามกฎหมาย) และปัญหาเรื่องความลับสนของแพทย์ ระหว่างการลงสาเหตุตายในมรณบัตร กับในใบชันสูตรพลิกศพทำให้การตายจากอุบัติเหตุส่งคลาดเคลื่อนได้ เคยมีการศึกษาพบว่าน้อยกว่าที่ตรวจสอบได้ ประมาณ 20% ย่อหน้าที่ 2 ของข้อนี้ยังไม่ค่อย convincing นัก

ข้อที่ควรเข้าใจเพิ่มเติมในระบบข้อมูลกระทรวงสาธารณสุขโดยทั่วไปคือ ผู้ป่วยในจะเป็น subset ของผู้ป่วยนอก และผู้ตายควรเป็น subset ของผู้บาดเจ็บ

6. ข้อเสนอของผู้วิจัยท้ายหน้า 3-15 เรื่องนี้จะเกี่ยวพันอยู่ 2 ประการคือหน่วยนับ และ ICD10 ของ WHO

   6.1 หน่วยนับ ต้องแยกแยะให้ดีระหว่าง *event ของอุบัติเหตุ กับ event ของการบาดเจ็บ/ตาย จากอุบัติเหตุ* สำหรับกระทรวงสาธารณสุข และ Public Health จะสนใจอย่างหลัง หน่วยนับควรเป็น การบาดเจ็บ/การตาย เป็น **คน**

   6.2 การแบ่งกลุ่มอุบัติเหตุประเภทต่างๆ ควรดูตามแบบวิธีที่อ้างอิงได้คือ ICD10 ของ WHO ผู้วิจัยยังใช้คำศัพท์ และแบ่งกลุ่มคลาดเคลื่อนกับระบบที่กระทรวงสาธารณสุขใช้ จะก่อปัญหาได้ภายหลัง (Inter national Statistical Classification of Dis and Related Health Problem Tenth Revision) WHO Geneva.

   การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุการจราจร จะเป็น subset ของอุบัติเหตุขนส่ง อุบัติเหตุการจราจรได้มี definition ไว้แล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องจัดทำใหม่

7. ท้ายหน้า 3-20 ควรแสดงขั้นตอนที่ 1 ให้ละเอียดกว่านี้ (อาจแสดง frequency distribution ให้ดูเพื่อตรวจสอบได้ ขั้นตอนที่ 2 เห็นด้วยกับผู้วิจัยว่า การดูเพียงดัชนีตัวใดตัวหนึ่ง (ซึ่งมัก depend on ข้อมูลระบบเดียว) จะทำให้ หลงทาง ได้ง่าย โดยเฉพาะในประเทศไทยที่ระบบข้อมูลดิบแย่มาก และขาดการพัฒนาอย่างเป็นระบบ (ขาดการศึกษาอย่างลึกซึ้งจากนักวิชาการด้วย) (ดูจาก L.S.Robertson Injury Epidemiology ก็พบว่ามีความเห็นทำนองนี้เช่นกัน)

8. การอธิบายการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักตามหน้า 3-21 ข้อ 2 และหน้า 3-35 นั้นสำคัญอย่างยิ่งว่ามี Assumption และวิธีแบ่งน้ำหนักอย่างไร ที่สำคัญคือทำไม W4 ได้น้ำหนักมากกว่า W3 และ W2 เป็น 2 เท่าของ W1, W4 เป็น 2 เท่าของ W2 จริงหรือไม่ดูจากอะไร น่าจะมี study ที่บอกว่าเป็นเช่นนี้จริง (ไม่ว่าจะใช้หน่วยวัดแบบไหน ก็ควรจะลองพยายามอธิบาย เพราะไม่เช่นนั้นจะกลายเป็น Magic number ที่เรานึกเอาเองว่าควรเป็น 2 เป็น 4

สรุป

1. ดัชนีที่จัดทำขึ้นจะมีปัญหามากจากข้อมูลที่ใช้ plug in ที่มีคุณภาพต่างกันมากในแต่ละจังหวัด
2. การ weight น้ำหนักน่าจะต้องปรับปรุงโดยหา justification ที่เหมาะสม
3. น่าจะลองใช้ดัชนีนี้ในบางจังหวัด ประกอบกับการสอบสวน fatal crash เพื่อวัด validity และ reliability ของดัชนีกับความเป็นจริงควรขอเป็น phase ที่ 2 ในจังหวัดที่ข้อมูลดีๆ เช่น จ.ลำปาง มรณบัตร ดี Injury surveillance ดี (ถ้าอยากได้ใกล้ มอ. จ.นครศรีธรรมราช พอใช้ได้)
4. ควรเผยแพร่ในวงกว้างหลังทดสอบโดยมีการสอบสวนยืนยันแล้ว ในพื้นที่ใหม่ (น่าจะลองให้คนอื่นมาทดสอบความ reliability ของดัชนี ไม่ควรเอาคนชุดเดิมทั้งหมด แต่ควรให้อยู่ในทีม)
5. ขอให้มีกำลังทำต่อ ถ้ารีบเลิกจะขาดตอนและในที่สุดจะไม่ได้ใช้ (shelf book)
6. อยากให้ผู้วิจัยลอง explore ระบบรายงานต่างๆให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะระบบ มรณบัตร ข้อมูล กปด. ข้อมูล Injury surveillance โดยศึกษาตั้งแต่ objective วิธีการจัดเก็บไปจนจบจะมีมุมมองที่ clear ขึ้น

7. น่าจะเน้น Fatal crash ก่อนในการทดลองใช้ดัชนีนี้ และอาจจะต้องลองศึกษา AIS85 หรือ 90 ของ American Automotive Medicine 90 ซึ่งติดต่อมาได้ที่กองระบาด (คงต้องมาขอยืมไปถ่ายเอกสาร)
8. ขอให้มีกำลังใจ

ข้อคิดเห็นต่อร่างรายงานการวิจัยเรื่อง การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน
โดยรองศาสตราจารย์ ดร. นพภาพร พานิช

1. ในการให้น้ำหนักของตัวชี้วัดทั้ง 4 ตัว ที่คณะผู้ศึกษาได้เลือกไว้โดยจัดลำดับความสำคัญดังนี้
   1) อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน ต่อประชากรแสนคน
   2) อัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะหมื่นคน
   3) อัตราการเข้ารับการรักษาพยาบาลจากอุบัติเหตุแบบผู้ป่วยใน ต่อประชากรแสนคน
   4) อัตราคนเข้ารับการรักษาพยาบาลจากอุบัติเหตุแบบผู้ป่วยนอก ต่อประชากรแสนคน

   ในการจัดลำดับความสำคัญนั้น คณะผู้ศึกษาได้มีการประมวลความคิดเห็นจากผู้เข้ารับการสัมนามาใช้ส่วนหนึ่ง ดิฉันใคร่ขอเสนอแนะให้คณะผู้ศึกษาได้พิจารณาข้อมูลจากต่างประเทศที่คณะผู้ศึกษาได้มีการนำมาอ้างอิงในหน้าที่ 3-1 บทที่ 3 ซึ่งได้อ้างอิงจากตัวอย่างประเทศออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ ใช้ตัวชี้วัด 8 ตัว ในการวัดความปลอดภัยบนท้องถนน แต่คณะผู้ศึกษาไม่ได้ให้ข้อมูลว่า ได้มีการให้น้ำหนักของตัวชี้วัดทั้ง 8 ตัวไว้เป็นค่าเท่าใด แม้ว่าเราไม่สามารถนำตัวชี้วัดทั้ง 8 ตัวมาใช้ได้หมดเนื่องจากปัญหาเรื่องข้อมูล ก็อาจจะนำแนวทางหรือแนวคิดในการให้ลำดับความสำคัญของตัวชี้วัด แต่ละตัวมาใช้ประยุกต์กับของประเทศไทยบ้าง เพื่อเพิ่มความเป็นสากลมากขึ้น (หากเป็นไปได้)
2. ในภาคผนวก ก หน้า ก-4 คณะผู้ศึกษาได้อธิบายเกี่ยวกับการใช้ Fuzzy Sets และ Fuzzy Logic มาใช้ในการหาค่าดัชนี โดยได้แสดงตัวอย่างในตารางที่ 3 ในการกำหนดพิสัยของตัวชี้วัด ออกเป็นคำอธิบายว่า ยอมได้ พอยอมได้ และยอมรับไม่ได้นั้น คงต้องมีเหตุผลหรือคำอธิบายว่า ทำไมจึงกำหนดนิสัยในช่วงดังกล่าว โดยน่าจะมีข้อมูลอ้างอิง (อาจจะเป็นของต่างประเทศที่เป็นสากล) ที่นำมายึดเป็นแนวทางได้
3. ในการศึกษาครั้งนี้ เห็นได้อย่างชัดว่าอุปสรรคที่ทำให้การหาค่าดัชนีระดับความปลอดภัยบนท้องถนนเป็นไปได้ยาก สาเหตุสำคัญมาจากระบบการเก็บข้อมูลในเรื่องดังกล่าวยังไม่ถูกต้องและไม่น่าเชื่อถือในการนำมาใช้ และการสร้างดัชนีความปลอดภัยบนท้องถนน คงจะต้องมีการดำเนินให้ทันสมัยอยู่เสมอ **ดังนั้นการปรับปรุงเรื่องระบบการเก็บข้อมูลควรเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการแก้ไขโดยเร่งด่วน** เพราะไม่ว่าตัว Model จะดีเพียงใดถ้าข้อมูลที่ใส่เข้าไปไม่ถูกต้องแล้วก็ไม่สามารถให้ค่าที่ถูกต้องได้

สำหรับข้อคิดเห็นดิฉันใคร่ขอเสนอให้สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขไทยช่วยผลักดันให้มีการดำเนินการในการพัฒนาปรับปรุงระบบการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องในเรื่องดังกล่าวเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไปในอนาคตด้วย

ข้อคิดเห็นรายงานวิจัย
เรื่อง "การสร้างดัชนีวัดระดับความปลอดภัยบนท้องถนน"

1. ดัชนีแต่ละตัวให้ความหมายที่แตกต่างกัน เช่น อัตราตาย อัตราการบาดเจ็บ (ผู้ป่วยในและนอก) จะใช้ในการระบุความรุนแรง เมื่อเทียบกับโรคอื่นหรือสาเหตุการบาดเจ็บอื่น ส่วนอัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะมุ่งที่จะเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ โดยมุ่งปรับฐานต่อหน่วยการใช้งาน แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน ดังนั้น ดัชนีแต่ละตัวยังมีความสำคัญและมีประโยชน์มากที่จะใช้ในการประเมินผลการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ดัชนีบางตัวอาจมีความเหมาะสมในการใช้งานในระดับที่ต่างกัน เช่น อัตราการตายต่อจำนวนรถ ถ้าเป็นภาพรวมของระดับประเทศจะให้ค่าความถูกต้องมากกว่าระดับจังหวัด เพราะรถที่จดทะเบียนของแต่ละจังหวัดวิ่งได้ทั่วประเทศไทย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงควรจัดทำสรุปดัชนีเดียวที่ควรนำมาใช้ในประเทศ การใช้ประโยชน์และความน่าเชื่อถือ

2. การสร้างดัชนีรวม วัตถุประสงค์ของการวิจัยเมื่อสร้างดัชนีรวมที่จะสะท้อนให้เห็นระดับความปลอดภัยเพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการประเมินผลการดำเนินงานในระดับจังหวัด และใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างจังหวัดได้

แนวคิดในการสร้างดัชนีรวมเป็นแนวคิดที่ดี แต่ดัชนีรวมที่สร้างขึ้นนี้ควรจะประกอบด้วยข้อมูลของส่วนต่าง ๆ เหมือนคะแนนแต่ละ part ของชุดทดสอบ ในรายงานนักวิจัยไม่ได้อธิบายแนวความคิดในส่วนนี้ว่าในทางทฤษฎีแล้ว แต่ละส่วนประกอบของดัชนีควรประกอบด้วยส่วนใดบ้าง แต่ละส่วนมีความสำคัญมากน้อยต่างกันอย่างไร นำมารวมด้วยสัดส่วนคะแนนอย่างไร และในทางปฏิบัติข้อมูลเท่าที่หาได้เพียงพอตามกรอบแนวคิดทางทฤษฎีหรือไม่ ตัวแปร 4 ตัว ที่ผู้วิจัยเสนอร่วมกันเป็นดัชนีอัตราการตาย อัตราการบาดเจ็บ (ผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก) เป็นผลที่เกิดต่อบุคคล ส่วนอัตราการเสียชีวิตต่อยานพาหนะที่รวมเข้ามาด้วยจะซ้ำกับความเสียหายต่อบุคคลนั้นได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงควรอธิบายว่าดัชนีรวมนี้มีแนวคิดในการนำเอาข้อมูลด้านใดมารวมกันบ้าง และสามารถสะท้อนให้เห็นความสำเร็จในการดำเนินการได้อย่างไร เช่น ถ้าจังหวัดดำเนินการได้อย่างดี ดัชนีจะอยู่ที่ระดับใด

****