

การทำนายโอกาสการเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บทางกระดูกและข้อจากอุบัติเหตุทางการจราจร

ถาวร ทองเพชร* พ.บ.,ว.ว.

Predicting Mortality of Orthopedic Trauma in Road Traffic Injury

Abstract

The accident that occur on the road as a problem to severe and increase in every years. Of the studies about road accident have found that mostly are caused by humans. So that to operate on a diverse group of patients, and many of these patients have concomitant medical problems. This research was conducted to categorize the mortality of orthopedic trauma by machine learning. To help in decision-making and reducing the errors due to discrimination skill in the treatment of orthopedic trauma of medical personnel to cope and manage to road traffic injured. The data source was used to learn from Suratthani hospital, Ministry of Public Health (MOPH). The interested results are divided into four model by risk of fatality, logistic regression, Decision tree or Recursive Partitioning, Random Forest, and Neural network. The R program shows results of the tests and the accuracy of the model with the set of data yield a high accuracy performance.

Thaworn Thongpeth MD.

Suratthani Hospital,

Suratthani 84000

วารสารวิชาการแพทย์ ;31
เขต **112560**
Reg Med J 2017 : 541 - 554

Keywords : Orthopedic trauma, Machine learning, Mortality

บทคัดย่อ

อุบัติเหตุทางการจราจรถือเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขของประเทศไทย ก่อให้เกิดการเสียชีวิตและทุพพลภาพ การให้ข้อมูลทางระบาดวิทยาในการหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความรุนแรงของโรคถือเป็นข้อมูลสำคัญในการรักษาและป้องกัน โรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานีถือเป็นโรงพยาบาลหนึ่งที่ต้องรับมือกับปัญหาผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางการจราจร การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังของผู้บาดเจ็บทางกระดูกและข้อจากอุบัติเหตุทางการจราจรที่มารับบริการที่โรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานี ตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2551 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2558 จากผลการวิจัยพบว่ามีจำนวนผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุการจราจรทั้งสิ้น 69,716 ราย และผู้ที่มีการบาดเจ็บทางกระดูกและข้อมีจำนวน 57,779 ราย คิดเป็นร้อยละ 82.87 และที่เข้ารับพักรักษาในโรงพยาบาลมีจำนวน 27,656 คน ซึ่งเสียชีวิตจำนวน 1,454 คน คิดเป็นร้อยละ 5.26 ของจำนวนผู้ที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาล

คำห้ส : การทำนาย การบาดเจ็บ อุบัติเหตุทางการจราจร

Original Articles

นิพนธ์คันฉับ

บทนำ

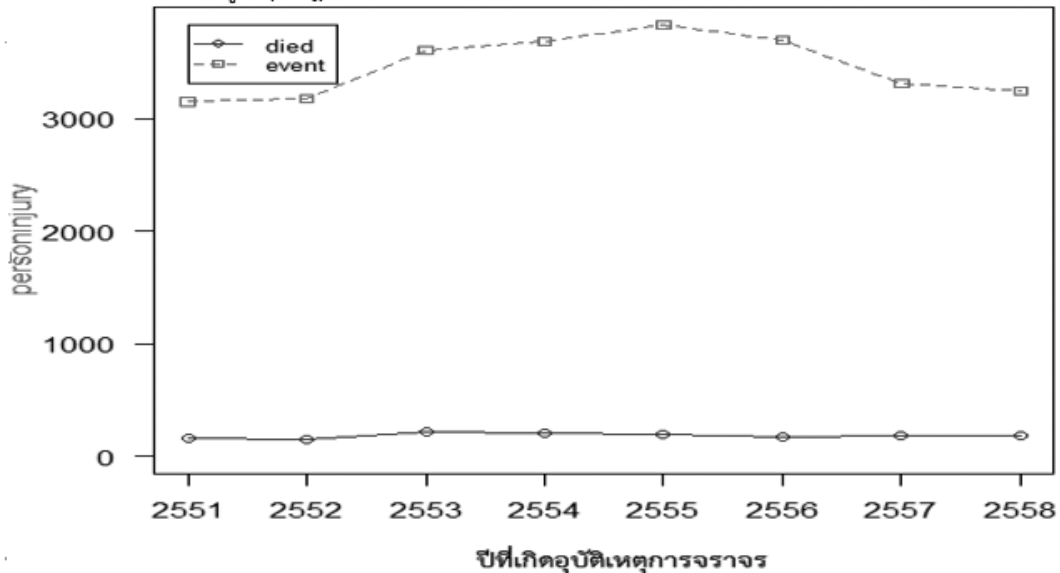
การเกิดอุบัติเหตุทางการจราจรเป็นปัญหาที่มีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้นในแต่ละปีทำให้ประเทศต้องสูญเสียทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่า ตลอดถึงทรัพย์สินมูลค่ามหาศาล ส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ สังคมและคุณภาพชีวิตของประชาชน จากข้อมูลจากองค์การอนามัยโลก (WHO, 2017) พบว่าสาเหตุการเสียชีวิตของประชาชนชาวไทยจากอุบัติเหตุการจราจรเป็นอันดับสองของโลกรองจากนามิเบีย คิดเป็นจำนวน 44 รายต่อจำนวนประชากร 100,000 คน การบาดเจ็บจากการจราจรเป็นประเด็นปัญหาทางสาธารณสุขที่ขยายตัวขึ้นเรื่อย ๆ และมีผลกระทบอย่างมากต่อผู้ใช้รถใช้ถนน เนื่องจากผู้บาดเจ็บจะเป็นบุคคลที่มีอายุประมาณ 30 ถึง 45 ปีขึ้นไป และเป็นกำลังหลักในการหาเลี้ยงครอบครัว ยิ่งไปกว่านั้นการบาดเจ็บในท้องถนน ซึ่งทำให้ประเทศไทยสูญเสียเงิน ประมาณร้อยละ 3 ถึง 5 ของ GDP ในการป้องกันรักษาอุบัติเหตุทางการจราจร (United Nations , 2017)

จากสถานการณ์อุบัติเหตุทางการจราจรที่เพิ่มขึ้น ทำให้จำนวนผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บทางกระดูกและข้อมีมากขึ้น ดังนั้นการรักษาพยาบาลผู้ป่วยเหล่านี้ต้องมีความรวดเร็วในการคัดกรองและการวินิจฉัยที่แม่นยำ การจำแนกการบาดเจ็บอย่างถูกต้อง ตลอดจนจนถึงความพร้อมของสถานบริการและบุคลากรเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บรอดพ้นจากอันตราย และ

เกิดภาวะแทรกซ้อนทุพพลภาพให้น้อยที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ปัจจุบันยังมีปัญหาหลายประการที่ส่งผลกระทบกับการดูแลผู้ที่ได้รับการบาดเจ็บ เช่น ปัญหาจากการวินิจฉัยการบาดเจ็บ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ความรู้และชำนาญของผู้วินิจฉัย ปัจจัยเกี่ยวเนื่องกับอุบัติเหตุ เช่น กลไกการบาดเจ็บ เชิงกลและฟิสิกส์ รวมถึงอาการหรือสัญญาณชีพต่างๆ ที่สำคัญ จึงอาจทำให้การวินิจฉัยผิดพลาดมีสูงและแน่นอนย่อมส่งผลต่อการรักษาและผลลัพธ์ที่ตามมา จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบการทำนายการเสียชีวิตในผู้ป่วยกระดูกและข้อที่ได้รับการบาดเจ็บหรืออุบัติเหตุทางการจราจรโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เข้ามาช่วย ซึ่งคาดหวังว่าผลลัพธ์และประโยชน์ที่ได้จะช่วยลดโอกาสการเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บทางกระดูกและข้อให้มีปริมาณน้อยลงจากเดิมและนำไปสู่ประสิทธิภาพในการดูแลผู้ป่วยต่อไป

ข้อมูลการเฝ้าระวังการบาดเจ็บโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี ปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2558 พบว่า ผู้ป่วยกระดูกและข้อที่มารับการรักษาในห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลจำนวนเฉลี่ย 10,892.13 คนต่อปี และเข้ารับการรักษาโดยการนอนโรงพยาบาล มีจำนวนเฉลี่ย 3,897.25 คนต่อปีและในจำนวนนี้มีผู้เสียชีวิตคิดเป็นร้อยละ 2.72 ต่อปีของจำนวนผู้บาดเจ็บทางกระดูกและข้อที่มารับบริการที่โรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานี และ มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี ดังแสดงตามกราฟที่ 1

เปรียบเทียบจำนวนผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อจากอุบัติเหตุการจราจรที่เข้ารับการรักษาและอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานี



กราฟที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนผู้บาดเจ็บทางกระดูกและข้อที่มารับบริการและจำนวนการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อที่ได้เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานีในแต่ละปี

พบว่าแนวโน้มการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อจากอุบัติเหตุการจราจรมีมากขึ้นทุกปี ซึ่งอาจมาจากความรุนแรงของอุบัติเหตุมีมากขึ้นจนเกินความสามารถในการรักษาได้ทัน หรือเป็นข้อจำกัดในระบบการรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่ไม่สามารถทำให้เป็นทีมในการรักษาผู้ป่วยอย่างเร่งด่วนได้ หรือเกิดจากภาระงานที่ต้องดูแลผู้ป่วยเหล่านี้เพิ่มมากขึ้น ในฐานะสถานพยาบาลระดับตติยภูมิในระดับภาคใต้ตอนบน จะต้องพัฒนาระบบการรักษาพยาบาลผู้บาดเจ็บให้มีประสิทธิภาพเพื่อลดอัตราการเสียชีวิตให้ลดลง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อที่เสียชีวิตเพื่อจะได้นำข้อมูลไปวางแผนเพื่อพัฒนาระบบการดูแลผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อจากอุบัติเหตุการจราจรของโรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานี (Trauma Care System)

ในปัจจุบันได้มีการนำการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เข้ามามีบทบาทในการวิเคราะห์ข้อมูลทางการสาธารณสุข โดยทำการรวบรวมข้อมูลจาก

หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน และนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้แบบจำลองการทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วยในโรคหัวใจ เบาหวาน ทั้งในประเทศและต่างประเทศดังเช่น งานวิจัยของ Gardner et.al, 2015 ได้วิเคราะห์ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนโดยใช้เทคนิควิธี Rough sets theory และ Association rules พบว่า บุคคล สภาพยานพาหนะ ลักษณะถนน และสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยที่สำคัญทำให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนได้ และถัดมาเป็น งานวิจัยของ PART Rule, J48 Decision tree และ Random forest พบว่าการสร้างแบบจำลองด้วยเทคนิค Random forest ให้ความถูกต้องร้อยละ 74.34 จากการทบทวนวรรณกรรมและยังไม่พบการนำมาใช้ในการทำนายทางคลินิกในโรงพยาบาลเกี่ยวกับผู้ป่วยกระดูกและข้อที่ได้รับอุบัติเหตุทางการจราจร ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสร้างแบบจำลองการทำนายการเสียชีวิตของการเกิดอุบัติเหตุการจราจรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองทั้ง 4 แบบ เพื่อช่วยในการตัดสินใจวางแผนการดูแลผู้บาดเจ็บทางกระดูกและข้อจากอุบัติเหตุการจราจรในโรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานีต่อไป

วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อศึกษาการเฝ้าระวังการบาดเจ็บ (Injury Surveillance) และระบบการดูแลรักษาพยาบาล (Trauma Care System) ของ ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานี ในปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2558 โดยใช้วิธีการทางสถิติ Logistic regression เปรียบเทียบกับการใช้วิธีใหม่ การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพว่าวิธีใดสามารถทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วยกระดูกและข้อที่ได้รับการบาดเจ็บทางการจราจร ได้แม่นยำที่สุด

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยนำข้อมูลเกี่ยวกับการบาดเจ็บทางกระดูก

และข้อมาทำการวิเคราะห์ในการทำวิจัยครั้งนี้ โดยการ ศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา ในงานวิจัยนี้มีการดำเนินการมีขั้นตอนดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูล

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัยเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) จากแบบบันทึกการเฝ้าระวังการบาดเจ็บของโรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานี (Injury Surveillance) ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน และหอผู้ป่วยที่รับผู้ป่วยไว้รักษาเลือกเฉพาะ ICD-10 codes V00-Y99 จากนั้นเลือก การวินิจฉัยครั้งสุดท้ายจาก Final diagnosis (ICD 10 codes) จำนวน 57,779 คน มีผู้บาดเจ็บทางกระดูกและข้อที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานี เป็นจำนวนทั้งหมด 27,656 คน ในงานวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรทั้งหมด 12 ตัวแปร

ตารางที่ 1 ตัวแปร

ตัวแปร	ความหมาย	มาตรวัด	หน่วย
X1	อายุ (age)	numerical	ปี (year)
X2	เพศ (Gender)	numerical	1 = Male 2 = Female
X3	ปีของการเกิดอุบัติเหตุ (ayear)	nominal	2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558
X4	ประเภทของผู้ใช้รถ	nominal	1= pedestrian, 2 = driver, 3 = passenger
X5	พฤติกรรมเสี่ยงการดื่มแอลกอฮอล์	nominal	0 = ไม่ดื่ม (not drink) 1 = ดื่ม (drink)
X6	ลักษณะการบาดเจ็บ	nominal	mechanism of injury : 1 = blunt, 2 = penetrating, 3 = blunt + penetrating, 9=others
X7	ผลลัพธ์ในท้องฉุกเฉิน	nominal	0 = alive 1= died
X8	ผลลัพธ์ในหอผู้ป่วย	nominal	0 = alive 1= died
X9	ผลลัพธ์ในโรงพยาบาล	nominal	0 = alive 1= died
X10	ส่วนของร่างกายที่ได้รับอุบัติเหตุ	nominal	1 = Head/neck 2 = Face 3 = Thorax 4 = Abdomen and pelvic content 5 = Extremities and pelvic griddle 6 = External and body surface

ตัวแปร	ความหมาย	มาตรวัด	หน่วย
X11	การวินิจฉัยครั้งสุดท้าย (Final Diagnosis)	nominal	S00–S19 head and neck S20–S29 thorax S30–S39 abdomen, lower back, pelvis S40–S69) shoulder and upper arm elbow and forearm, wrist and hand S70–S89 hip and thigh and knee and lower leg T00–T14 involving multiple body regions T15–T98 Poisoning and certain other consequences of external causes
X12	พาหนะที่ประสบอุบัติเหตุ	nominal	1. Bicycle 2. Motorcycle 3. car 4. pickup 5. truck 6. bus

2. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ (Missing data) ในงานวิจัยนี้ได้ทำการ imputation ข้อมูลไม่มีการตัดทิ้งเพื่อลดการ bias และนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายผลการจำแนก ด้วยวิธีการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) เพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่เกี่ยวข้องและค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ หลังจากนั้นเปรียบเทียบกับวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree or Recursive Partitioning) วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) วิธีป่าสุ่ม (Random Forest) โดยใช้โปรแกรม R ใน มาทำการวิเคราะห์ นำผลการวิเคราะห์ของแต่ละวิธีทั้ง 4 วิธี มาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายผลการจำแนก ซึ่งในงานวิจัยอาศัยค่าความถูกต้อง (Accuracy) เนื่องจากเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถของเครื่องมือวัด (instrument) ในการอ่านค่าหรือแสดงค่าที่วัดได้เข้าใกล้ค่าจริง นอกจากนี้ งานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ไปศึกษาค้นคว้ามา ส่วนใหญ่แล้วได้ใช้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ทุกงานวิจัย และค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ เป็นมาตรวัดการประเมินค่า

ได้ดี เนื่องจากความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยประกอบ ด้วยทั้งความแปรปรวนและความเอนเอียง สรุปผลงานวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ได้นำข้อมูลจากฐานข้อมูลการเฝ้าระวังการบาดเจ็บจากหน่วยสถิติ โรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานีที่ถูกบันทึกไว้ในโปรแกรมบันทึกข้อมูลการเฝ้าระวังการบาดเจ็บ (Injury surveillance) ของหน่วยระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข แล้วนำมากำหนดรหัสตัวแปรใหม่ แล้วนำเข้าสู่อโปรแกรม R หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาได้แก่ จำนวน ร้อยละและความถี่ (Frequency) และใช้สถิติ Logistic regression เพื่อเลือกตัวแปรที่เกี่ยวข้องและทำนายการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บทางกระดูกและข้อ และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและประสิทธิภาพผลความแม่นยำในการทำนายกับการใช้ Machine Learning โดยมีการสร้างแบบจำลองในการสร้างแบบจำลองงานวิจัยนี้ใช้ โปรแกรม R และมีการวัดผลที่มีประสิทธิภาพของแบบจำลองงานวิจัยนี้ได้เลือก

เทคนิควิธีดังต่อไปนี้ 1) Decision Trees or Recursive Partitioning 2) Random Forests 3) Artificial Neural Network

การวัดประสิทธิภาพการวิเคราะห์แบบจำลองการทำนายการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อที่จากอุบัติเหตุการจราจร โดยการวัดประสิทธิภาพการจำลองโดยวัดค่าความแม่นยำและพื้นที่ใต้กราฟ ROC (AUC) ทำให้ทราบค่าความถูกต้องของวิธีที่ทำการวิจัยและพัฒนาตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งการวัด ซึ่งในการ

วัดประสิทธิภาพของแบบจำลองทำนาย ต้องมีการออกแบบการทดลองโดยวิธี Cross validation ซึ่งแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ประกอบด้วย ชุดข้อมูลการเรียนรู้ (Training data) และชุดข้อมูลการทดสอบ (Testing data) ในแต่ละขั้นตอนหาค่าความแม่นยำและค่าพื้นที่ใต้กราฟ ROC (AUC) แล้วจึงหาค่าเฉลี่ยของค่าความแม่นยำและค่าพื้นที่ใต้เส้นกราฟ ROC (AUC) จะเห็นได้ว่าข้อมูลทุกข้อมูลจะถูกทดสอบ ซึ่งผลการทดลองที่ได้สามารถนำมาแสดงในตารางที่ 2

		Predicted	
		Negative	Positive
True	Positive	FN	TP
	Negative	TN	FP

เมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix)

ค่าที่ได้ในตารางสามารถนำไปหาประสิทธิภาพของแบบจำลองเพื่อการทำนายความแม่นยำของพื้นที่ใต้กราฟ ROC (AUC)

โดยที่	False Negative (FN)	คือจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าเป็นลบ ซึ่งค่าที่แท้จริงเป็นบวก
	False Positive (FP)	คือจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าเป็นบวก ซึ่งค่าที่แท้จริงเป็นลบ
	True Negative (TN)	คือจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าเป็นลบ
	True Positive (TP)	คือจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าเป็นบวก

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100$$

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทางประชากรของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุการจราจร จำนวน 69,716 คน ซึ่งเป็นผู้บาดเจ็บทางกระดูกและข้อจำนวน 57,779 ซึ่งเพิ่มขึ้นในแต่ละปีเป็นจำนวนร้อยละ 82.87 ของจำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุทางการจราจร ส่วนใหญ่เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง ถึง 3 เท่า พบว่าผู้ป่วยมีอายุอยู่ในช่วงอายุ 45 ปี มากที่สุด และเป็นคนขับรถยนต์ร้อยละ 67.48 และส่วนใหญ่จะขับที่

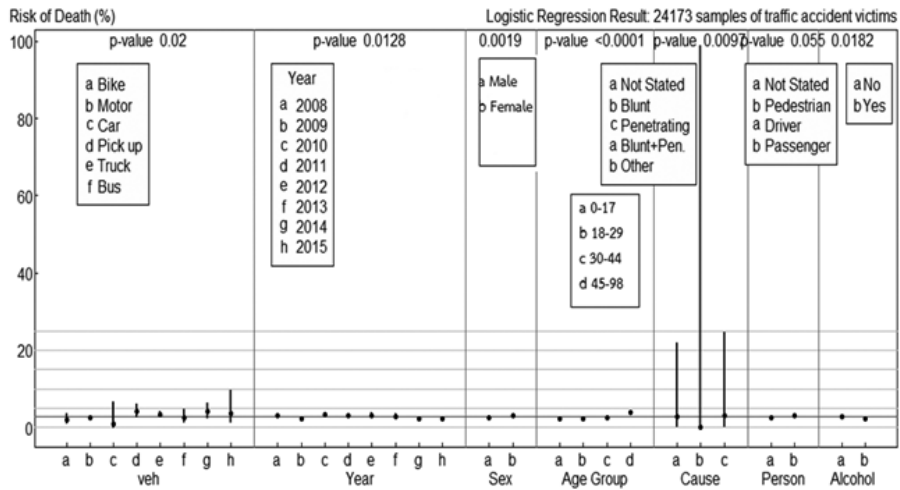
มอเตอร์ไซด์ร้อยละ 33 ซึ่งเสียชีวิตก่อนถึงโรงพยาบาล เสียชีวิตที่ห้องฉุกเฉิน และขณะรอเข้ารับการรักษาต่อในโรงพยาบาลจำนวน 659 คน โดยในจำนวนที่เสียชีวิตมีประวัติใช้แอลกอฮอล์คิดเป็นร้อยละ 14 ลักษณะการบาดเจ็บของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุและเสียชีวิต ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่เสียชีวิต ส่วนใหญ่มีลักษณะการบาดเจ็บแบบถูกแรง กระแทกจากวัตถุไม่มีคม (Blunt) มากถึงร้อยละ 98 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ร้อยละของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อที่ได้รับอุบัติเหตุการจราจรทั้งหมดและจำนวนการเสียชีวิตในโรงพยาบาล

ตัวแปร	ผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อที่เข้ารับการรักษา		ผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อที่เสียชีวิต	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อายุ				
1. 1-17 ปี	5,834	24.13	129	2.21
2. 18- 29	6,409	26.51	136	2.12
3. 30- 44	6,023	25.04	149	2.47
4. 45-99	5,907	24.44	245	4.18
เพศ				
1. ชาย	16,185	66.95	459	2.84
2. หญิง	7,988	33.05	200	2.50
ปีที่ประสบอุบัติเหตุ				
1. 2551	2,765	11.44	89	3.22
2. 2552	2,819	11.66	83	2.94
3. 2553	3,198	13.23	100	3.13
4. 2554	3,228	13.35	92	2.85
5. 2555	3,309	13.69	73	2.21
6. 2556	3,187	13.18	69	2.17
7. 2557	2,865	11.85	70	2.44
8. 2558	2,802	11.59	83	2.96
กลไกการบาดเจ็บ mechanism of injury				
1. blunt,	23,698	98.04	646	2.73
2. penetrating	144	0.6	0	0
3. blunt + penetrating	331	1.37	13	3.93
พาหนะที่ประสบอุบัติเหตุ				
1. Bicycle	577	2.39	11	1.91
2. Motorcycle	19,775	81.81	496	2.51
3. car	88	0.36	1	1.14
4. pickup	626	2.59	29	4.63
5. truck	2472	10.23	93	3.76
6. bus	342	1.41	10	2.92

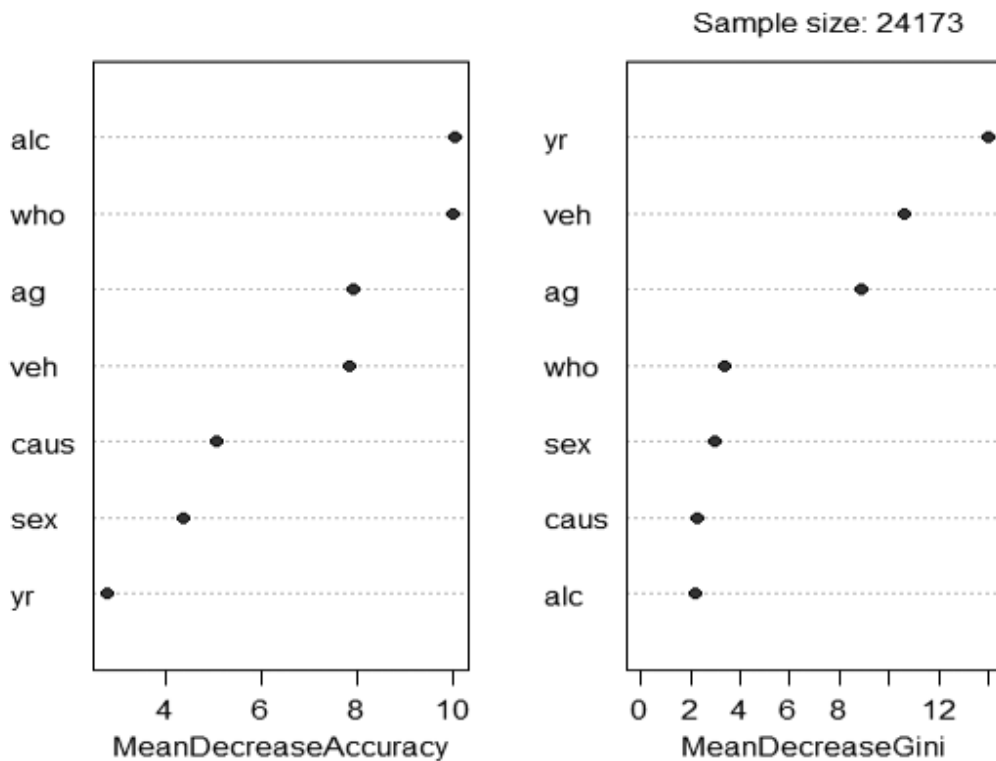
ตัวแปร	ผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อ ที่เข้ารับการรักษ		ผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อ ที่เสียชีวิต	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การวินิจฉัยครั้งแรก				
1. S00–S19 head and neck	8,667	35.85	476	5.49
2. S20–S29 thorax	3,087	12.77	115	3.73
3. S30–S39 abdomen, pelvis	1,834	7.59	112	6.11
4. S40–S69 shoulder and upper arm elbow and forearm	1,478	6.11	6	0.41
5. S70–S89 hip thigh and knee and lower leg	1,964	8.12	15	0.76
6. T00–T14 involving multiple body regions , limb	22	0.09	1	4.55
7. T15–T98 consequences of external causes	123	0.51	7	5.70
อวัยวะของร่างกายที่ได้รับบาดเจ็บ				
1. Head/neck	7,880	32.60	1,102	13.98
2. Face	1,749	7.24	10	0.57
3. Thorax	1,329	5.50	76	5.72
4. Abdomen and pelvic content	1,666	6.89	203	12.18
5. Extremities and pelvic girdle	12,361	51.14	44	0.36
6. External and body surface	2,561	10.60	7	0.27
9. other	110	0.46	12	10.91
ประเภทของผู้ใช้รถใช้ถนน				
1. คนขับขี	18,007	74.49	459	2.55
2. คนโดยสาร	6,166	25.51	200	3.24

กราฟที่ 2 แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อจากอุบัติเหตุการจราจร โดยวิธีการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression)



กราฟที่ 3 แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อจากอุบัติเหตุการจราจร โดยวิธีการป่าสุ่ม (Random Forest)

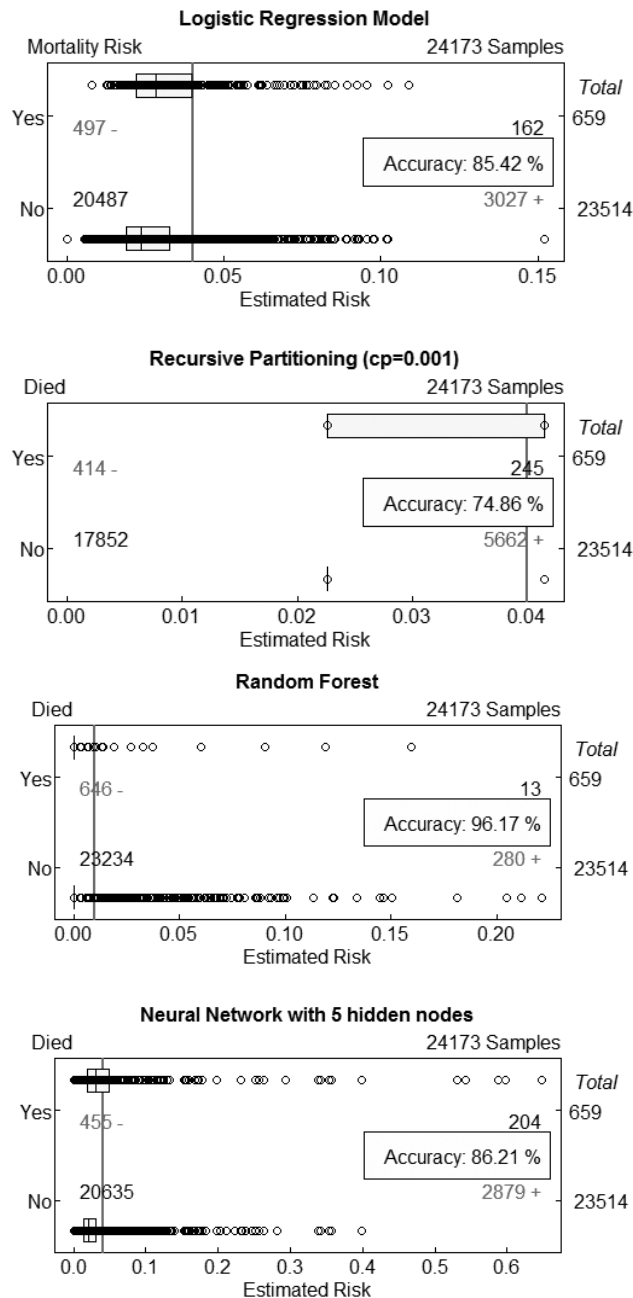
ตัวแปรที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อจากอุบัติเหตุการจราจรที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลศูนย์สุราษฎร์ธานี



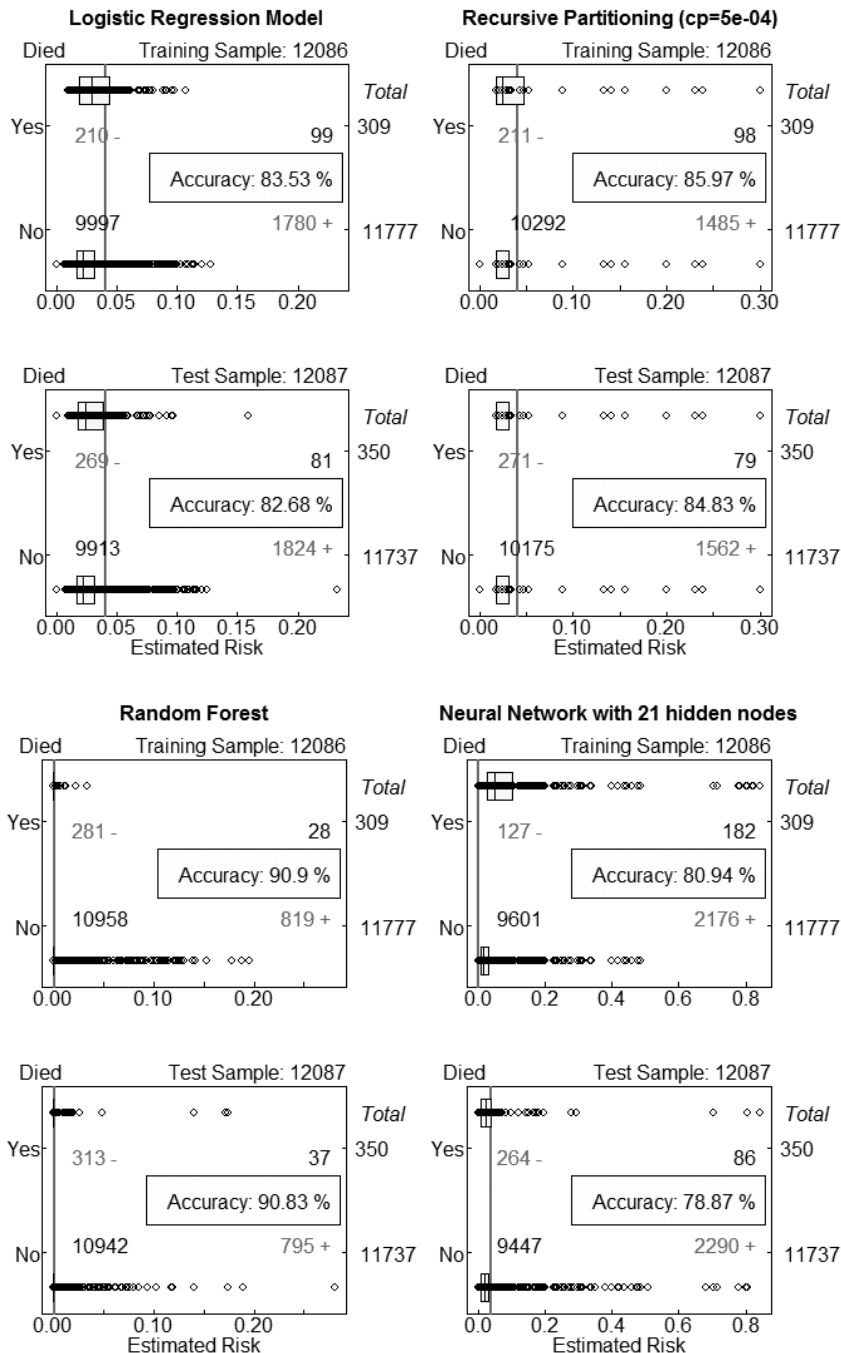
2. การเรียนรู้ของเครื่อง คือการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแยกประเภท จำแนกรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูล จากฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่หรือคลังข้อมูล โดยรวมกับวิทยาศาสตร์สารสนเทศ (Information Science) สถิติ (Statistic) และระบบฐานข้อมูล (Database System) และมีการวัดประสิทธิภาพ 2 วิธี

2.1 การวัดประสิทธิภาพโดยวิธีการหาค่าความแม่นยำ โดยการวัดประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแบบจำลอง ซึ่งสามารถแสดงค่าความแม่นยำของการทำนายได้โดยใช้เมตริกซ์

กราฟที่ 4 boxplot ข้อมูลรวมและหาค่าความแม่นยำและค่าพื้นที่ใต้กราฟROC (AUC) แสดงค่าความแม่นยำของการทำนายได้โดยใช้เมตริกซ์ จากข้อมูล

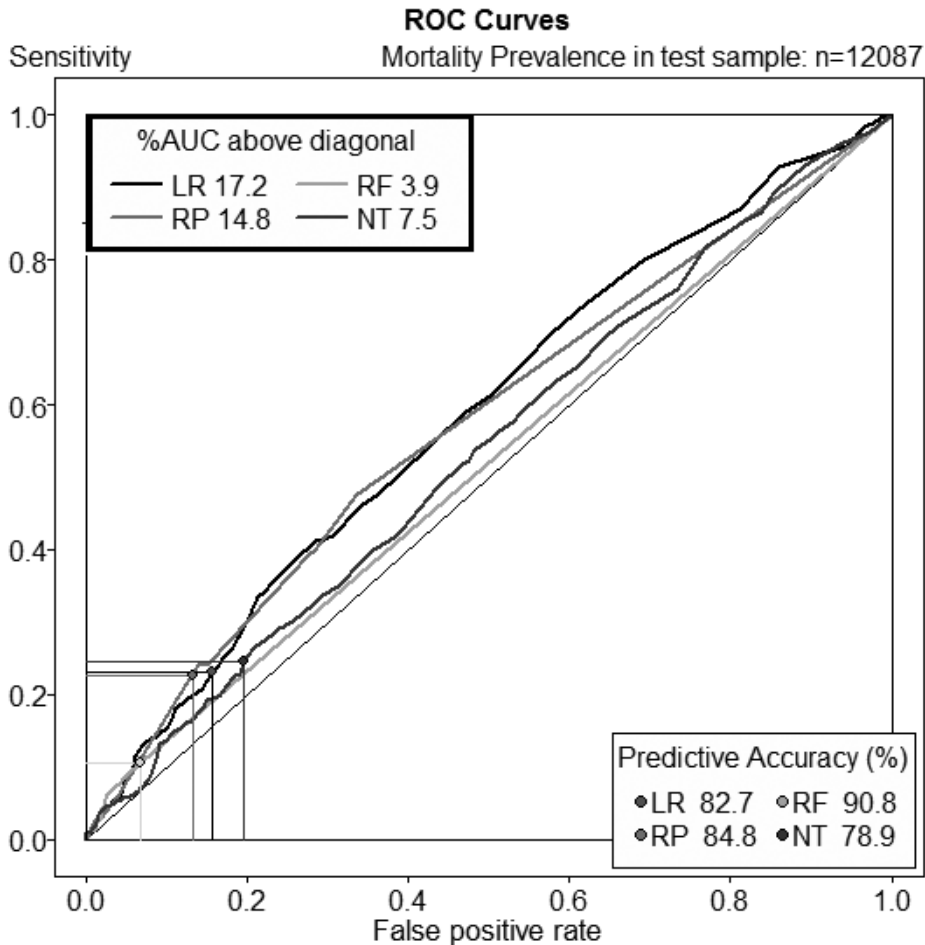


กราฟที่ 5 boxplot ข้อมูลการเรียนรู้ (Training data) และชุดข้อมูลการทดสอบ (Testing data) และหาค่าความแม่นยำและค่าพื้นที่ใต้กราฟROC (AUC) แสดงค่าความแม่นยำของการทำนายได้โดยใช้เมตริกซ์จากข้อมูล



กราฟที่ 5 เป็นการแยกข้อมูล 2 ชุดคือ ข้อมูลการเรียนรู้ (Training data) และชุดข้อมูลการทดสอบ (Testing data) เพื่อ ค่าความแม่นยำในการทำนายการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อ และจากผลการทดลองปรากฏว่า ความแม่นยำของวิธีป่าสุ่ม (Random Forest) มีค่าความถูกต้องคือ 90.9% ซึ่งเป็นวิธีการจำแนกกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการจำแนกที่ดีที่สุด

2.2. การวัดประสิทธิภาพการจำลองโดยใช้พื้นที่ใต้เส้นกราฟ ROC (AUC) ทำให้ทราบค่าความถูกต้องของวิธีการที่ทำวิจัยและพัฒนาได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์



สรุป

ในการจัดทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการทำนายการเสียชีวิตของกลุ่มของผู้ป่วยกระดูกและข้อที่ได้รับการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุการจราจรด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีป่าสุ่ม วิธีการถดถอยลอจิสติก เนื่องจากเป็นอัลกอริทึมที่นิยมนำมาใช้ในการจัดประเภทข้อมูลที่ทราบผลลัพธ์แน่นอน โดยใช้หลักการของการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ในการจำแนกข้อมูล จากการสรุปผลการวิจัยครั้งนี้ วิธีป่าสุ่ม (Random Forest) มีประสิทธิภาพในการทำนาย

การเสียชีวิตมากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกวิธีป่าสุ่ม (Random Forest) สำหรับการทำนายการเสียชีวิตมากที่สุด เพราะว่ามีค่าความถูกต้องอยู่ในระดับสูงที่สุด และความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด ผลการสรุปดังกล่าวใกล้เคียงกับในช่วงที่ผ่านมาที่มีผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการจำแนกกลุ่มด้วยข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยส่วนใหญ่ได้สรุปว่า วิธีป่าสุ่ม (Random Forest) เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการจำแนกกลุ่ม และจากผลการวิจัย ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าวิธีต้นไม้ตัดสินใจเป็นวิธีที่ดีที่สุด ซึ่งสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองของวิธีป่าสุ่ม (Random Forest) ตัดสินใจเพื่อใช้ในการทำนายเป็นแนวทางในการสนับสนุนการตัดสินใจทางการแพทย์

เกี่ยวกับการทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วยกระดูกและข้อที่ได้รับอุบัติเหตุการจราจร เพื่อให้ได้ผลการวินิจฉัยที่รวดเร็ว และแม่นยำมากขึ้นจะทำให้กลุ่มผู้ป่วยกระดูกและข้อที่ได้รับอุบัติเหตุการจราจร

นอกจากนี้ งานวิจัยที่ผ่านมาไม่ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับผู้ป่วยกระดูกและข้อที่ได้รับอุบัติเหตุการจราจรในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าวิธีป่าสุ่ม (Random Forest) มีประสิทธิภาพในการทำนายผลได้ดีกว่าการใช้สถิติแบบ Logistic regression ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการจำแนกกลุ่มด้วยวิธีอื่น ๆ ทั้งหมด 4 วิธี เพื่อหาวิธีที่ให้ประสิทธิภาพมากที่สุดในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับผู้ป่วยกระดูกและข้อที่ได้รับอุบัติเหตุจากการจราจร ทำให้ได้ผลการวิจัยที่แตกต่างกัน ซึ่งระบบนี้จะถูกนำไปใช้ในระบบการแพทย์ฉุกเฉินในผู้ป่วยกระดูกและข้อ เพื่อเป็นเครื่องมือในช่วยเหลือผู้ที่ได้รับการบาดเจ็บต่อไป เพื่อเพิ่มโอกาสรอดชีวิตให้สูงมากขึ้น โดย ทั้งนี้ตัวแปรทางด้านทางการแพทย์นั้น ในอนาคตอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เพื่อให้เกิดความเหมาะสม ที่ตรง จึงควรมีการปรับปรุงเพื่อให้เกิดความทันสมัยและเหมาะสมมากขึ้น ใน Phase ถัดไป หรืออาจต่อยอดระบบด้วยอัลกอริทึม IFNL เพื่อให้สามารถเพิ่มหรือลด ตัวแปรทั้งแกนด์ (ชนิดของตัวแปร และค่าสัมประสิทธิ์หรือการถ่วงคะแนนโดยน้ำหนัก ความสำคัญ) และแกนด์อื่น (ตัวแปรร่วมอื่น เช่น ระดับความ น่าจะเป็นต่อการเสียชีวิตหรือรอดชีวิตจากตัวแปรด้านศักยภาพของบุคลากรหรือสถานพยาบาล) ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

Adams, J., Pingula, S. and Verma, A. 2016. Predicting mortality risk associated with serious treatable surgical complications at the University of Virginia health system. *European Respiratory Journal*.15, 757-763.

Barnes, S., Hamrock, E., Toerper, M., Siddiqui, S. and Levin, S. 2016. Real-time prediction of inpatient length of stay for discharge prioritization. *Journal of the American Medical Informatics*

Association. 23, 2–10.

Chisholm, D., Naci, H., Hyder, A.A., Tran, N.T. and Peden, M. 2012. Cost effectiveness of strategies to combat road traffic injuries in sub-Saharan Africa and South East Asia: mathematical modeling study. *British Medical Journal*.344:e608 doi: 10.1136/bmj.e608.

Deprez, P., Shevchenko, P.V. and Wuthrich.,V.M. 2017. Machine Learning Techniques for Mortality Modeling. *European Actuarial Journal*.7(15), 193-230.

Department of Highways and Faculty of Engineering Prince of Songkla University. 2007. Final report of the study of traffic accident costs in Thailand. Faculty of Engineering Prince of Songkla University Available: http://sitere-sources.worldbank.org/INTTHAILAND/Resources/333200-1177475763598/Sep07-traffic_accident-full-report.pdf [November 14, 2011].

Gardner, R., Smith, G.A., Chany, A.M., Fernandez.S.A. and McKenzie, L.B. 2015 Factors associated with hospital length of stay and hospital charges of motor vehicle crash related hospitalizations among children in the United States. *Archives of Pediatrics Adolescent Medicine*. 161(9), 889–895

Kim, K.S., Kim, S.D. and Lee, S.H. 2012. Trend of mortality rate and injury burden of transport accidents, suicides, and falls. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 45(1), 8-13.

Koedklai, S., Dumnaekaw, K. and Kumwongsa, A. 2009. Epidemiology of injuries and deaths caused by road traffic accidents in Thailand. *Journal of Health Systems Research*. 3(4), 598-605. (in Thai)

Kononen, D.W., Flannagan, C.A.C. and Wang, S.C. 2011. Identification and validation of a logistic regression model for predicting serious

injuries associated with motor vehicle crashes. *Accident Analysis and Prevention*. 43, 112-22.

Liu, N.T. and Salinas, J. 2017. Machine Learning for Predicting Outcomes in Trauma. *The National Center for Biotechnology Information Journal*. 5, 11-17.

Reddy, G.M.M., Negandhi, H., Singh, D. and Singh, A. 2009. Extent and determinants of cost of road traffic injuries in an Indian city. *Indian Journal Medical Sciences*. 63(12), 549-556.

Sriwattanapongse, W., Prasitwattanaseree, S., Khanabsakdi, S. and Wongtra-ngan, S. 2013. Mortality rate model due to transportation accidents in Thailand. *Silpakorn University Science and Technology Journal*. 7, 9-18.

Suriyawongpaisal, P. and Aekplakorn, W. 2003. Textbooks of Epidemiology and Traffic Accidents. Bangkok: Holistic Publising. (in Thai)

Tanaboriboon, Y. and Satiennam, T. 2005. Traffic accidents in Thailand. *International Association of Traffic and Safety Sciences*. 29, 88-100.

Thairoads Foundation and Thailand Accident Research Center (TARC). 2011. Report Road Accidents in Thailand 2010. Bangkok: National Health Foundation. (in Thai).

United Nations .2017. Strategic Approaches for Injury Prevention and Control in the South-East Asia Region. India. United Nations.

Westin, L.K. 2001. Receiver Operating Characteristic (ROC) Analysis : Evaluating discriminance effects among decision support systems.2012. Umea, Sweden: Department of Computer Science, Umea University. Available: <http://www.cs.umu.se/research/reports/2001/018/part I.pdf>.

William, C. 2005. The relevance of an evolutionary model to historical linguistics. In O. Nedergård

Thomsen (ed.), *Competing models of linguistic change: Evolution and beyond*. Amsterdam: John Benjamins. 91–132.

World Health Organization. 2017. The Global Burden of Disease: 2015 Update. Geneva: World Health Organization.

Yang, L., Lam, L.T., Liu, Y., Geng, W.K. and Liu, D.C. 2005. Epidemiological profile of mortality due to injuries in three cities in the Guangxi province, China. *Accident Analysis and Prevention*. 37, 137-141.