



โครงการประชุมวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

“การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอย่างยั่งยืนสู่โลกาภิวัตน์”

“Research and Innovation for Globalization”

วันที่ 15 ธันวาคม 2559

ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

Fullpaper : บทความฉบับเต็ม



บริหารธุรกิจ

วิทยาศาสตร์

สังคมศาสตร์

การศึกษา

เทคโนโลยี

<http://seminarresearch.pkru.ac.th/>

บทความฉบับเต็ม : การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 8

ผู้จัดทำ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภา กาหยี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หิรัญ ประสารการ

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สัญญาชัย จุตรสีทธา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ชีรวัดน์ นิเจนตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.เทิดชาย ช่วยบำรุง	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.พนอเนื่อง สุทัศน์ ณ อยุธยา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เครือหงส์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎานิศ ลือวานิช	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล พรหมสะอาด	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
ดร.ดวงรัตน์ โกยกิจเจริญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลวรา สุวรรณพิมล	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานภายนอก	จำนวน 80 คน
ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานภายใน	จำนวน 26 คน
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลวรา สุวรรณพิมล	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัฐพล พรหมสะอาด	
ดร.ดวงรัตน์ โกยกิจเจริญ	
นางสาวประไพพิมพ์ สุระเชษฐคมสัน	
นางอารยา โพธิ์ทอง	
นางสาวเลอลักษณ์ แก้วคงสุข	
นางสาวพรทิพย์ ช่วยบำรุง	

ฝ่ายดำเนินการ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
21 หมู่ 6 ถนนเทพกระษัตรี ตำบลรัษฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000
โทรศัพท์. 0-7621-1959 ต่อ 7410 โทรสาร. 0-7621-1778
Email: researchpkru@gmail.com Web site: <http://research.pkru.ac.th>



กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 ห้องนำเสนอ 7

- ผู้ทรงคุณวุฒิ 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวรรณ บัวทอง
2. ดร.อนุมัติ เดชชนะ

ลำดับ	รหัสนำเสนอ	เวลานำเสนอ	เรื่อง	ผู้นำเสนอ
1	G01OC16007	13.00-13.20 น.	การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง สวนสมรม เพื่อปลูกฝังภูมิปัญญาท้องถิ่นแก่เด็กและเยาวชน : กรณีศึกษา กลุ่มลูกขุนน้ำ หมู่บ้านคีรีวง	อรพรรณ อำนวยศิลป์
2	G02OC16016	13.21-13.40 น.	การประยุกต์ใช้โปรแกรม CAD ZONE เพื่อจำลองอุบัติเหตุการชนต้นไม้ของรถยนต์บนทางหลวงหมายเลข 41 จังหวัดนครศรีธรรมราช	เอกลักษณ์ กาญจนเพ็ญ
3	G03OC16022	13.41-14.00 น.	นวัตกรรมแนะนำการท่องเที่ยวนครศรีธรรมราชนั่งรถชมเมืองเล่าเรื่องลิกอร์	สุนิษา คิดใจเดียว
4	G04OC16046	14.01-14.20 น.	การเพิ่มศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในจังหวัดอุบลราชธานี โดยการใช้ระบบดาวเทียมบอกพิกัด	เกรียงศักดิ์ รักภักดี
5	G05OC16083	14.21-14.40 น.	สื่อการสอนแบบสาธิตการสร้างงานแอนิเมชันด้วยโปรแกรม Adobe Flash	นิธิพร วรรณโสภณ
6	G06OC16085	14.41-15.00 น.	การศึกษาและพัฒนารถฟอร์มูล่าไฟฟ้า กรณีศึกษาสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น	ภาสกร พันธุ์โอภาส
7	G07OC16087	15.01-15.20 น.	ระบบเครือข่ายภายในเสมือน 10 Gigabit Ethernet บนเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะด้วยเทคโนโลยีเวอร์ชวลไลเซชัน	นิอัฟพาน บินนิโซะ
8	G08OC16115	15.21-15.40 น.	การยอมรับการส่งเสริมการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมือง ในตำบลชะแล อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา	ปรียากร บุญส่ง
9	G09OC16128	15.41-16.00 น.	ระบบนับเวลาถอยสำหรับคอมพิวเตอร์ไฟจราจร	อลงกรณ์ พรหมที
10	G10OC16160	16.01-16.20 น.	การประยุกต์โปรแกรมนำระบบกลับคืนสู่สภาพปกติเมื่อเกิดไฟฟ้าดับภาคเหนือ	เอกสิทธิ์ มหรรณสุวรรณ
11	G11OC16173	16.21-16.40 น.	การหาความสัมพันธ์ของปัจจัยในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ด้วยเอไพรอริ	บัญชา เหลือผล
รับเกียรติบัตร				



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความจากภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

1	ศาสตราจารย์ ดร. สุเทพ เชาวลิติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
2	ศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ นัยวิกุล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3	รองศาสตราจารย์ ดร. กัณษิณี บุญประกอบ	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
4	รองศาสตราจารย์ ดร. กำชัย นุ้ยธิตกุล	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
5	รองศาสตราจารย์ ดร. เกริกชัย ทองหนู	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
6	รองศาสตราจารย์ ดร. ชานนท์ จันทร์ธา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
7	รองศาสตราจารย์ ดร. ชิตณรงค์ ศิริสถิตย์กุล	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
8	รองศาสตราจารย์ ดร. ชีรวัฒน์ นิจนตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
9	รองศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ เอกเพชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
10	รองศาสตราจารย์ ดร. ณรงค์ศักดิ์ ธรรมโชติ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
11	รองศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ธีระภูธร	มหาวิทยาลัยนเรศวร
12	รองศาสตราจารย์ ดร. ธนเศรษฐ์ เสนาวงศ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
13	รองศาสตราจารย์ ดร. นิรัช สุดสังข์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
14	รองศาสตราจารย์ ดร. พนอเนียง สุทัศน์ ณ อยุธยา	มหาวิทยาลัยราชภัฏสมเด็จพระเจ้าพระยา
15	รองศาสตราจารย์ ดร. พิชัย ทองดีเลิศ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
16	รองศาสตราจารย์ ดร. พูนสุข อุดม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
17	รองศาสตราจารย์ ดร. มาลี กาบมาลา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
18	รองศาสตราจารย์ ดร. ศรีเทพ ธัมวาสร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
19	รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ ทิพย์รัตน์	มหาวิทยาลัยมหิดล
20	รองศาสตราจารย์ ดร. สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
21	รองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา บุรณเดชาชัย	มหาวิทยาลัยบูรพา
22	รองศาสตราจารย์ ดร. สุรเชษฐ์ ชีระมณี	มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี
23	รองศาสตราจารย์ ดร. อัญญา ประเทพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
24	รองศาสตราจารย์ ดร. อำนวย คำดี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
25	รองศาสตราจารย์ ดร.ภญ. พาณี ศิริสะอาด	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
26	รองศาสตราจารย์ พร พ่วงกิม	ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
27	รองศาสตราจารย์ สุรพล มั่นเสรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
28	รองศาสตราจารย์ สุวัฒนา เลี่ยมประวัติ	มหาวิทยาลัยศิลปากร
29	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เก็ดถวา บุญปรากฏ	คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
30	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญชีวัน บัวแดง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
31	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชลินดา อริยเดช	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
32	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงฤดี ฉายสุวรรณ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
33	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวีรัตน์ นวลช่วย	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
34	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิธิตา แสงสิงแก้ว	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
35	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นุชนภา ตั้งบริบูรณ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
36	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรียานุช บวรเรืองโรจน์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
37	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศเทพ สุวรรณวารี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
38	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล สุวรรณน้อย	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
39	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภมรรัตน์ สุธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
40	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งลาวัลย์ จันทร์ตนา	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความจากภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต (ต่อ)

41	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เรวดี กระโหมวงค์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
42	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ลาวัญย์ สังขพันธ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
43	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิษณีย์ ยืนยงพุทธกาล	มหาวิทยาลัยบูรพา
44	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิวฤทธิ์ พงศกรรังศิลป์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
45	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภวรรณ ถาวรชินสมบัติ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
46	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร ดวนใหญ่	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
47	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ชอบตรง	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
48	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมสงวน ปีสสาโก	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
49	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาวิตรี รตนโนภาส สุวรรณลี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
50	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุธน ช่วยเกิด	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
51	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวารี นามวงศ์	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
52	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิรุจน์ มะโนธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
53	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิรุทธ์ สติมัน	มหาวิทยาลัยศิลปากร
54	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมลวรรณ วีระธรรมโม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
55	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ปุราคม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
56	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กมล จิรเสรีอมรกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
57	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จักรพงษ์ แพทย์หลักฟ้า	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
58	ดร. กิตติชัย ดวงมาลัย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
59	ดร. เกษร เมืองทิพย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
60	ดร. จริญญา ธรรมโชโต	มหาวิทยาลัยทักษิณ
61	ดร. เชิงรัฐภัทร์ เดชครุฑชานนท์	ตำรวจสันติบาลจังหวัดกระบี่
62	ดร. ณิชฎ์ หลักชัยกุล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (วิทยาเขตปัตตานี)
63	ดร. ตติยาพร จารุมนรัตน์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
64	ดร. ถวัลย์ศักดิ์ เผ่าสังข์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
65	ดร. บรรณกมล ทิพย์รัตน์	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภูเก็ต
66	ดร. บุษวรรณ ทิรัญวราชิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
67	ดร. ประพรศรี นรินทร์รักษ์	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดภูเก็ต
68	ดร. ประสิทธิ์ รัตนพันธ์	มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
69	ดร. ปานแก้วตา ลักนาวานิช	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
70	ดร. ปิยะ ปานผู้มีทรัพย์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
71	ดร. พิชญา ชัยนาค	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเขต 5 (ภูเก็ต)
72	ดร. พิเชษฐ์ จุลรอด	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
73	ดร. ไพฑูรย์ มนต์พานทอง	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
74	ดร. ภาณุพล หงษ์ภักดี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
75	ดร. เรชา ชูสุวรรณ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
76	ดร. ศันศินีย์ คำบุญชู	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
77	ดร. สิงหา ประสิทธิ์พงษ์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
78	ดร. สุวรรณา หล่อโลหการ	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดภูเก็ต
79	ดร. อิศระ ทองสามสี	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
80	อาจารย์ภัทรานิชฐ์ สิทธิณพนธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
81	อาจารย์มนูญ จิตต์ใจฉ่ำ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความจากภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

- 1 รองศาสตราจารย์ จิรา ชีรสวรรณจักร
- 2 รองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา วงศ์ธนะบุรณ์
- 3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลวรา สุวรรณพิมล
- 4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชญานิศ ลือวานิช
- 5 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณิชวุฒิ บุญศรี
- 6 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทรงเกียรติ ภาวดี
- 7 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ เจียบประเสริฐ
- 8 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ผุสดี พรผล
- 9 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวรรณ บัวทอง
- 10 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สายธาร ทองพร้อม
- 11 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวณิช ชัยนาค
- 12 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิชา วิริยมานุวงศ์
- 13 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนงนาฏ ไพนุพงศ์
- 14 ดร. กัมปนาท ประดิษฐ์เสรี
- 15 ดร. ณิชพร รัตนพรรณ
- 16 ดร. ดวงรัตน์ โภยกิจเจริญ
- 17 ดร. บัณฑิตย์ อ้นยงค์
- 18 ดร. พิทา จารุพนผล
- 19 ดร. ราชรด ปัญญาบุญ
- 20 ดร. วรพงศ์ ภูมิป้อพลับ
- 21 ดร. วิญญู วีรยางกูร
- 22 ดร. ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ
- 23 ดร. อดุล นาคะโร
- 24 ดร. อทิพันธ์ เสียมไหม
- 25 ดร. อรุณศรี ว่องปฏิการ



สารบัญ (ต่อ)

หน้า

E09OB16121	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	562
	โดย จันจิรา นาคากุล	
กลุ่มการศึกษา 3.....		571
F01OB16004	การพัฒนาทักษะการพิมพ์สัมผัส โดยใช้โปรแกรมฝึกพิมพ์ดีดรวมกับการเรียน แบบเพื่อนช่วยเพื่อนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/6 โรงเรียนบ้านทวดทอง.....	572
	โดย เจนจิรา ขุนสิทธิ์	
F02OB16028	ผลการใช้หลักการถ่ายโอนข้อมูลเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการพูดภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	579
	โดย ปุญธิตา จิตต์รัตน์	
F03OB16066	การศึกษาการสร้างโรงผลิตมวลรวมหายาจากเศษเส้าเข้มคอนกรีต กรณีศึกษาในเขตจังหวัดปทุมธานี.....	588
	โดย เรวัต แก้วมุกดา	
F04OB16086	การประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชาภาษาจีน	598
	โดย มนาภรณ์ น้ำทอง	
F05OB16153	สภาพและแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนภาษาจีนในโรงเรียนรัฐบาล.....	607
	โดย พิชัย แก้วบุตร	
F06OB16156	สภาพการใช้ภาษาอังกฤษในห้องเรียนของครูระดับประถมศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาภูเก็ต.....	621
	โดย ทศชา คาหะปะนะ	
F07OB16162	รูปแบบการพัฒนาทักษะการอ่านออก-เขียนได้ สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์มลายู ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้.....	633
	โดย จิตติขวัญ ภูพันธ์ตระกูล	
กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1		646
G01OC16007	การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง สวนสมรม เพื่อปลูกฝังภูมิปัญญาท้องถิ่นแก่เด็ก และเยาวชน : กรณีศึกษา กลุ่มลูกขุนน้ำ หมู่บ้านศิรีวัง.....	647
	โดย อรพรรณ อำนวยศิลป์	
G02OC16016	การประยุกต์ใช้โปรแกรม CAD ZONE เพื่อจำลองอุบัติเหตุการชนต้นไม้ของรถยนต์ บนทางหลวงหมายเลข 41 จังหวัดนครศรีธรรมราช	658
	โดย เอกลักษณ์ กาญจนเพ็ญ	
G03OC16022	นวัตกรรมแนะนำการท่องเที่ยวนครศรีธรรมราชนั่งรถชมเมืองเล่าเรื่องลึกลับ.....	669
	โดย สุนิษา คิดใจเดียว	
G04OC16046	การเพิ่มศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในจังหวัดอุบลราชธานี โดยการใช้ระบบดาวเทียม บอกพิกัด.....	682
	โดย เกரியศักดิ์ รักภักดี	
G05OC16083	สื่อการสอนแบบสาธิตการสร้างงานแอนิเมชันด้วยการใช้โปรแกรม Adobe Flash	691
	โดย นิธิพร วรรณโสภณ	



การประยุกต์ใช้โปรแกรม CAD ZONE เพื่อจำลองอุบัติเหตุการชนต้นไม้ ของรถยนต์บนทางหลวงหมายเลข 41 จังหวัดนครศรีธรรมราช

The Application of the CAD ZONE Program to Simulate Road Traffic Accidents of Crashing into a Tree by Cars on Highway No. 41, Nakhon Si Thammarat Province

เอกลักษณ์ กาญจนเพ็ญ¹, ปิติ จันทุไทย¹, สุวีณา นิคม¹ และเบญจพร จันทรโคตร²

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าวี อำเภอมือง
จังหวัดนครศรีธรรมราช โทรศัพท์ 0898708266 อีเมลล์ ekkalak78@gmail.com

²สาขารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าวี
อำเภอมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช 0-7537-7442 อีเมลล์ nhumnhim_2525@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม CAD ZONE เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุและความรุนแรงของกรณีศึกษากรณีรถชนต้นไม้ตูดชูบีซี ปาเจโร่ สปอร์ตชนต้นไม้ข้างทาง เมื่อวันที่ 13 มีนาคม 2559 เวลา 10.55 น. บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 339+800 บนทางหลวงหมายเลข 41 ของจังหวัดนครศรีธรรมราช พร้อมเสนอแนะแนวทางในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากรถดังกล่าว โดยวิธีการศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและสำรวจตรวจสอบสภาพถนนและสิ่งแวดล้อมบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ ตลอดจนสภาพรถยนต์โดยการตรวจวัดระยะยุบตัวของรถจากการชน จากนั้นจึงประยุกต์ใช้โปรแกรม CAD ZONE เพื่อจำลองภาพเหตุการณ์และคำนวณหาความเร็วรถขณะเกิดอุบัติเหตุ ผลการศึกษาที่ได้พบว่าการใช้ความเร็วสูงขณะขับขี่ยานพาหนะประกอบกับยางล้อรถที่เสื่อมสภาพเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุ โดยเมื่อยางล้อรถระเบิดเป็นผลให้การควบคุมรถกระทำไต่ยาก จึงเสียหลักพุ่งชนต้นไม้ริมทาง ดังนั้นเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ผู้ขับขี่ควรตรวจสอบสภาพรถและอุปกรณ์ความปลอดภัยทั้งหมดภายในรถให้พร้อมใช้งานได้เสมอก่อนการเดินทางทุกครั้ง

คำสำคัญ: อุบัติเหตุทางถนน, โปรแกรม CAD ZONE, การชนต้นไม้

Abstract

The CAD ZONE Program was applied to analyze the cause and severity of a road traffic accidents in this study. A case of Mitsubishi Pajero Sport hit a tree on Highway No. 41 (km. 339+800) in Nakhon Si Thammarat province, on March 13, 2016 at 10.55 a.m. was investigated. This study also aimed to propose measures for preventing accidents in the study area. Physical conditions of road, vehicle, and environment around the study area were examined and surveyed. Then, the CAD ZONE Program was used to simulate the scene and calculate the speed of the vehicle during an accident. The results showed that driving at high speeds and the tire wear were the main causes of this accident. The result of a tire blowout led to losses control the vehicle on the roads. To prevent accidents, therefore, conditions and safety equipment of vehicles should be checked and always ready to use.

Keyword: Road accident, CAD ZONE program, Crashing into a tree



1. บทนำ

โลกเราในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา มีการแข่งขันเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางด้านต่างๆ ทั้งทางด้านเกษตรกรรม ทางด้านพาณิชย์กรรม และทางด้านอุตสาหกรรม ประกอบกับการเพิ่มจำนวนของประชากรที่มีการย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยเข้ามาทำงานในเมืองหลวง ทำให้ผู้ประกอบการและภาครัฐมีการพัฒนาการก่อสร้าง การขยายทาง และพัฒนาระบบการขนส่งสาธารณะเพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง เพื่อเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว และความปลอดภัยให้มากขึ้น ประกอบกับประชาชนได้หันมานิยมใช้รถยนต์ส่วนตัวมากขึ้น เป็นเหตุให้เกิดผลกระทบในหลายส่วน เช่น ปัญหาการติดในที่เขตอำเภอเมือง ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุทางถนนอย่างต่อเนื่องและรุนแรง รวมถึงปัญหาการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง ปัญหาต่างๆ เหล่านี้เป็นปัญหาสำคัญอันดับต้นๆ ที่สร้างความสูญเสีย ส่งผลกระทบต่อในหลายทิศทาง ทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนและของประเทศชาติ องค์การอนามัยโลก ปี 2556 จากรายงานสถานการณ์ความปลอดภัยทางถนน พบว่ามีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนสูงถึง 1.25 ล้านคน บาดเจ็บ 20-50 ล้านคนต่อปี ในปี 2555 สาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตในช่วงอายุระหว่าง 15-29 ปี คือ การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรทางถนน ซึ่งอยู่ในวัยเด็กหรือประมาณร้อยละ 30 ของเด็กที่เสียชีวิตจากทุกสาเหตุ ประเทศไทย ปี 2557 องค์การอนามัยโลกได้ประมาณการผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนเป็นที่ 2 ของโลก มีจำนวนผู้เสียชีวิต 24,237 คน หรือคิดเป็น 36.2 คนต่อประชากรแสนคน ซึ่งข้อมูลจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนของประเทศไทยจากองค์การอนามัยโลก กระทรวงสาธารณสุข และสำนักงานตำรวจแห่งชาติ มีข้อมูลที่ไม่ตรงกัน ทางคณะอนุกรรมการด้านบริหารจัดการข้อมูลและการติดตามประเมินผลศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนนได้นำข้อมูลมาตรวจทานและวิเคราะห์เชื่อมข้อมูลทั้ง 3 ฐาน ทำให้พบว่าในปี 2556 ข้อมูลผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนของประเทศไทยเท่ากับ 21,645 คน ซึ่งตัวเลขที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับขององค์การอนามัยโลก (มูลนิธิไทยโรดส์, 2558) และข้อมูลจากกลุ่มป้องกันการบาดเจ็บจากการจราจร สำนักโรคไม่ติดต่อ ปี 2558 พบว่าจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนของจังหวัดนครศรีธรรมราชสูงที่สุดในภาคใต้ คือ 398 คน รองลงมาเป็นจังหวัดสงขลา 375 คน และจังหวัดสุราษฎร์ธานี 354 คน ตามลำดับ ปัจจุบันปัญหาอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นทางหลายหน่วยงานได้ตระหนักและเห็นถึงความสำคัญมากขึ้นจึงมีการผลักดันมาตรการต่างๆ มากมายในการป้องกันปัญหาอุบัติเหตุจราจรทางถนนเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุจราจรทั้ง 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านคน ปัจจัยด้านยานพาหนะ ปัจจัยด้านถนน/สิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านการจัดการความปลอดภัย อย่างไรก็ตามถึงแม้หลายหน่วยงานได้ร่วมมือกันเพื่อป้องกันปัญหาอุบัติเหตุจราจรทางถนนแต่จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในปัจจุบันนั้นยังอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ถึงลักษณะหรือพฤติกรรมของการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางถนน เพื่อใช้ในการหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละกรณี และหามาตรการในการป้องกันปัญหาดังกล่าว เพื่อลดจำนวนการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางถนนและจำนวนผู้เสียชีวิตที่เกิดขึ้นต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อประยุกต์ใช้โปรแกรม CAD ZONE ในการสืบค้นและศึกษาวิเคราะห์สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุและความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้น

2.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา

ขอบเขตการศึกษาของบทความนี้ได้ทำการศึกษาอุบัติเหตุรถยนต์มีตลับขูบิชิ ปาเจโร สปอร์ต เสียหลักชนต้นไม้บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 41 ตอนร้อนพิบูลย์-ไม้เสียบ บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 339+800 หมู่ที่ 3 ตำบลเขาพระทอง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การสืบค้นการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางถนนเป็นการศึกษาเพื่อสืบหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและการฟื้นฟูสภาพการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งการสืบค้นสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุเป็นการตรวจสอบและวิเคราะห์ปัจจัยของการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางถนนในส่วนของพฤติกรรมด้านคน ด้านยานพาหนะ และด้านสภาพถนน/สิ่งแวดล้อม เพื่อหา



สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุโดยเป็นการวิเคราะห์อุบัติเหตุแบบย้อนกลับหรือการนำข้อมูลอุบัติเหตุหลังเกิดเหตุมาวิเคราะห์ว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้อย่างไร ส่วนการฟื้นฟูสภาพการเกิดอุบัติเหตุเป็นการศึกษารูปแบบการชนของยานพาหนะโดยการนำข้อมูลหลักฐานในพื้นที่เกิดเหตุ ข้อมูลความเสียหายของยานพาหนะ เพื่อใช้ในการจำลองเหตุการณ์ว่ายานพาหนะเกิดการชนกันได้อย่างไร โดยใช้วิธีทางฟิสิกส์เพื่อให้เข้าใจถึงการใช้ความเร็วขณะชนกัน ทิศทางการชน รวมถึงระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นกับการบาดเจ็บของผู้ประสบเหตุ (ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2551)

3.1 การสืบค้นสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

การรวบรวมข้อมูลเริ่มจากเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากรถทางถนนขึ้นแล้วและมีการรับแจ้งเหตุ ผู้วิจัยจะทำการประเมินสถานการณ์เบื้องต้นโดยข้อมูลที่ต้องการประกอบด้วยข้อมูลจำเพาะของอุบัติเหตุ ได้แก่ วัน เวลา สถานที่เกิดเหตุ ลำดับเหตุการณ์ และความเสียหาย เป็นต้น เพื่อประเมินเหตุการณ์และจัดสรรบุคลากรในการสืบค้นรวบรวมข้อมูลภาคสนามเพื่อหาข้อมูลของปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุทั้งสามปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านคน ปัจจัยด้านยานพาหนะ และปัจจัยด้านถนน/สิ่งแวดล้อม ที่มีความสัมพันธ์กันเป็นเหตุการณ์ลูกโซ่ (ปรเมศวร์ เหลือเทพ และคณะ, 2550; พิชัย ธาณิธนานนท์, 2551; สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.), 2552; อรรถกร สาละ, 2552)

ปัจจัยด้านถนน/สิ่งแวดล้อม การรวบรวมข้อมูลสภาพถนน/สิ่งแวดล้อมเริ่มจากการกำหนดจุดอ้างอิงเพื่อใช้ในการกำหนดตำแหน่งที่เกิดการชน ตำแหน่งสุดท้ายของยานพาหนะ รอยเบรกรหรือรอยไถลของยานพาหนะ ข้อมูลทางกายภาพของถนน/สิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความกว้างของถนน ตำแหน่งของต้นไม้บริเวณที่เกิดเหตุ ตำแหน่งของวัตถุที่ได้รับความเสียหายจากการชนของยานพาหนะ โดยใช้เครื่องมือ TRU ANGLE ในการบันทึกข้อมูลต่างๆ ในพื้นที่เกิดเหตุ และทำการถ่ายภาพบริเวณที่เกิดเหตุอย่างละเอียด เนื่องจากการถ่ายภาพสามารถแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบสำคัญ ความต่อเนื่องของเรื่องราวหรือสามารถใช้ในการวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างแม่นยำ และการสัมภาษณ์ผู้เห็นเหตุการณ์บริเวณที่เกิดเหตุ ข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อจำลองเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุต่อไป

ปัจจัยด้านยานพาหนะ การรวบรวมข้อมูลด้านยานพาหนะดำเนินการจดบันทึกประเภทของยานพาหนะ ยี่ห้อ รุ่น และบริเวณตำแหน่งที่รถได้รับความเสียหาย เป็นต้น ทำการถ่ายภาพทั้งภายในและภายนอกยานพาหนะ เพื่อให้เห็นถึงรายละเอียดของยานพาหนะที่ได้รับความเสียหาย การใช้อุปกรณ์นิรภัย เป็นต้น และทำการวัดระยะยวบที่เกิดขึ้นจากการชนกันของยานพาหนะเพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาความเร็วของยานพาหนะขณะที่เกิดอุบัติเหตุด้วยโปรแกรม CAD ZONE

ปัจจัยด้านคน การรวบรวมข้อมูลด้านคนดำเนินการติดตามข้อมูลการเข้ารับการรักษาของผู้ประสบเหตุจากโรงพยาบาล เช่น อาการบาดเจ็บบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกาย หรือข้อมูลการเสียชีวิต เป็นต้น ซึ่งอาการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตทำให้ทราบถึงความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้ว่าขณะที่ผู้ประสบเหตุโดยสารยานพาหนะนั้น ร่างกายของผู้ประสบเหตุไปกระทบกับวัตถุแข็งภายในรถบริเวณตำแหน่งใดบ้างหรือผู้ประสบเหตุมีการใช้เข็มขัดนิรภัยหรืออุปกรณ์ป้องกันหรือไม่ และการสัมภาษณ์ผู้ประสบเหตุถึงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางประกอบกับร่องรอยหรือหลักฐานในที่เกิดเหตุ

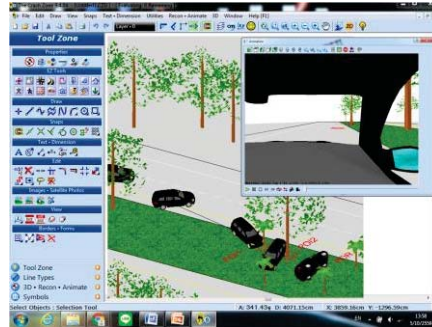
3.2 การวิเคราะห์และการฟื้นฟูสภาพการเกิดอุบัติเหตุ

การวิเคราะห์และการฟื้นฟูสภาพการเกิดอุบัติเหตุเพื่อหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากรถทางถนน เมื่อได้ข้อมูลทั้ง 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านถนน/สิ่งแวดล้อม ปัจจัยด้านคน ปัจจัยด้านยานพาหนะ ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์กับช่วงเวลาการเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ ก่อนเกิดเหตุ ขณะเกิดเหตุ และหลังเกิดเหตุ โดยใช้หลักการของ HADDON MATRIX (ณัฐกานต์ ไวยเนตร, 2557; พิชัย ธาณิธนานนท์, 2551; สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, 2551; Haddon, 1980) และจำลองเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุจากรถทางถนนและคำนวณความเร็วรถขณะชนโดยใช้โปรแกรม CAD ZONE และใช้สมการทางฟิสิกส์คำนวณความเร็วของรถก่อนชน

3.2.1 โปรแกรม CAD ZONE



โปรแกรม CAD ZONE สามารถนำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือ TRU ANGLE และข้อมูลร่องรอยหลักฐานในที่เกิดเหตุมาจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุได้ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ในรูปแบบภาพ 2 มิติ, 3 มิติ, และภาพการเคลื่อนไหวเพื่อให้เห็นมุมมองหรือทิศทางของการเคลื่อนที่ของยานพาหนะที่ชนกันได้หลายมุมมอง ดังแสดงในภาพที่ 1 และตัวโปรแกรมสามารถวิเคราะห์หาค่าความเร็วรถขณะชนโดยใช้หลักการอนุรักษ์พลังงาน ข้อมูลที่ได้จากระยะยวบตัวของยานพาหนะที่เกิดจากการชน ค่าความแข็งแรงของยานพาหนะตามตำแหน่งที่ชน มุมหรือทิศทางการชน เป็นต้น



ภาพที่ 1 การจำลองเหตุการณ์และมุมมองคนขับขณะเกิดเหตุด้วยโปรแกรม CAD ZONE

พลังงานที่สูญเสีย (Energy Dissipated; E) แสดงในสมการที่ 1 (Vomhof III, 1998) ซึ่งค่าพารามิเตอร์ A, B และ W_t เป็นค่าเฉพาะของยานพาหนะแต่ละรุ่น สามารถเพิ่มเติมได้อย่างอิสระในโปรแกรมตามยี่ห้อ รุ่น และปีที่ผลิตรถยนต์แต่ละคัน

$$E = \frac{L}{5} \left[\frac{5G + \frac{A}{2}(C_1 + 2C_2 + 2C_3 + 2C_4 + 2C_5 + C_6) + \frac{B}{5}(C_1^2 + 2C_2^2 + 2C_3^2 + 2C_4^2 + 2C_5^2 + C_6^2 + C_1C_2 + C_2C_3 + C_3C_4 + C_4C_5 + C_5C_6)}{1 + \tan^2 \theta} \right] \quad (1)$$

การหาความเร็วขณะชนปะทะ (Equivalent Barrier Speed; EBS) โดยพิจารณาพลังงานที่สูญเสียเทียบเท่ากับพลังงานจลน์ของยานพาหนะที่ความเร็วปะทะ ดังแสดงในสมการที่ 2

$$E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}W_t v^2 \quad (2)$$

จากสมการที่ 2 ความเร็ว (v) คือ ความเร็วขณะชนปะทะ (EBS) มีขนาดเท่ากับสมการที่ 1 พลังงานที่สูญเสีย ดังแสดงในสมการที่ 3

$$EBS = v = \sqrt{\frac{2gE/12}{W_t}} \quad (3)$$

เมื่อ

- E = พลังงานที่ถูกดูดซับ (นิว-ปอนด์)
- G = $A^2/2B$ (ปอนด์)
- W_t = น้ำหนักรถรวมน้ำหนักบรรทุก (ปอนด์)
- A = สัมประสิทธิ์ความแข็งแรง (ขนาดของแรงที่มากที่สุดต่อระยะของความกว้างของการชนที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายแบบถาวร) (ปอนด์/นิ้ว)



- B = สัมประสิทธิ์ความแข็ง (แรงต้านการยุบตัวต่อระยะของความกว้างของการชน) (ปอนด์/นิ้ว)
L = ความกว้างของการยุบตัว (นิ้ว)
C1-C6 = ระยะการยุบตัวตลอดความกว้างการยุบตัว (นิ้ว)
 θ = มุมปะทะ (องศา)
g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก = 32 ฟุต/วินาที²
EBS = ความเร็วขณะชนปะทะ (ฟุต/วินาที)

สมการทางฟิสิกส์ที่ใช้สำหรับการคำนวณเพื่อหาค่าความเร็วของยานพาหนะก่อนชนหรือก่อนเหยียบเบรก ดังแสดงในสมการที่ 4

$$V^2 = U^2 + 2aS \quad (4)$$

เมื่อ

- V = ความเร็วหลังชน (เมตร/วินาที)
U = ความเร็วก่อนชน (เมตร/วินาที)
a = อัตราเร่ง/หน่วง (เมตร/วินาที²)
S = ระยะทาง (เมตร)

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 รายละเอียดและข้อมูลเพื่อใช้จำลองเหตุการณ์ด้วยโปรแกรม CAD ZONE

จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลของกรณีศึกษาจากปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุสามารถนำมาจำลองเหตุการณ์ด้วยโปรแกรม CAD ZONE เพื่อใช้เป็นฐานการคิดวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ มีดังต่อไปนี้

4.1.1 ข้อมูลจำเพาะของอุบัติเหตุ

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ วันที่ เวลา สถานที่เกิดเหตุ มีความจำเป็นมากสำหรับการจำลองเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุจราจรด้วยโปรแกรม CAD ZONE ซึ่งอุบัติเหตุรถยนต์มิตซูบิชิ ปาเจโร สปอร์ตชนต้นไม้ เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 13 มีนาคม 2559 เวลา 10.55 น. บนทางหลวงหมายเลข 41 ตอนร้อนพิบูลย์-ไม้เสียบ บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 339+800 ลักษณะผิวทางเป็นถนนแอสฟัลต์ติกคอนกรีต 4 ช่องจราจร หมู่ที่ 3 ตำบลเขาพระทอง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช ถนนกว้างช่องจราจรละ 3.5 เมตร ไหล่ทางด้านซ้ายกว้าง 2.5 เมตร ไหล่ทางด้านขวากว้าง 1.5 เมตร สภาพขีตีสีเส้นและเครื่องหมายจราจรบนผิวทางชัดเจน มีต้นไม้ตลอดข้างทางและห่างกันทุกๆ 3.0 - 5.0 เมตร ต้นไม้ห่างจากขอบถนนประมาณ 3.0 เมตร ที่พิกัดจุดเกิดเหตุ Lat : 7.962743 เหนือ Long : 99.913402 ตะวันออก



ภาพที่ 2 ตำแหน่งที่ชนจุดที่ 1, 2 และตำแหน่งสุดท้ายของรถ

4.1.2 ความเสียหายของรถยนต์มิตซูบิชิ ปาเจโร สปอร์ต

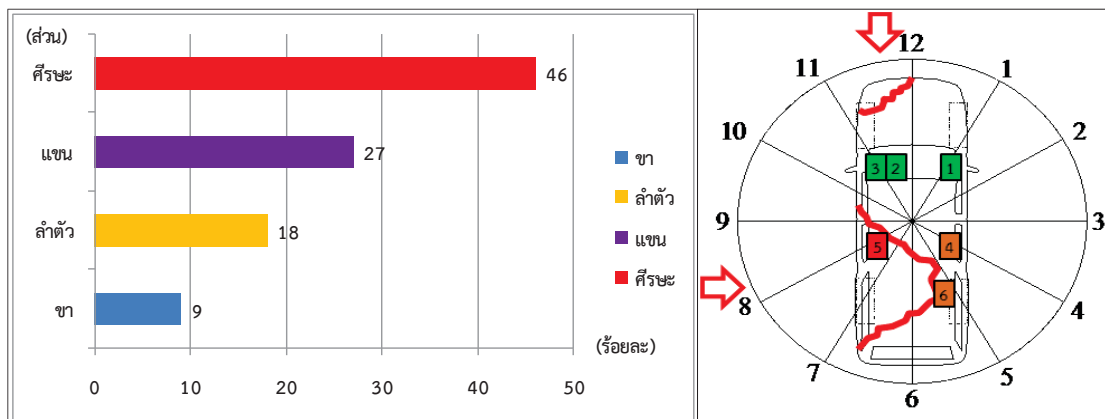
ความเสียหายที่เกิดขึ้นบริเวณด้านหน้าของตัวรถจากการชนต้นไม้ต้นแรก และบริเวณข้างซ้ายของตัวรถที่ชนกับต้นไม้เป็นหลัก เนื่องจากโครงสร้างด้านข้างของตัวรถมีความแข็งแรงน้อยกว่าด้านหน้ารถ โครงสร้างภายในห้องโดยสารบิดเสียรูปบริเวณด้านซ้ายเป็นหลัก กระงะรถด้านหน้าและด้านซ้ายแตกหมด กระงะมองข้างด้านขวา, ด้านซ้ายหัก และล้อรถด้านหน้าขวา ด้านหลังทั้งสองข้าง ไม่มีแรงดันลมในยาง ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความเสียหายภายนอกและภายในของรถยนต์มิตซูบิชิ ปาเจโร สปอร์ต

4.1.3 ความเสียหายต่อร่างกายของคนขับและผู้โดยสาร

ความเสียหายต่อร่างกายคนขับและผู้โดยสารที่ได้รับการรักษาจากโรงพยาบาลทั้งหมด 6 คน ความรุนแรงที่เกิดขึ้นกับผู้ประสบอุบัติเหตุทำให้มีผู้เสียชีวิต 1 คน บาดเจ็บสาหัส 2 คน และบาดเจ็บเล็กน้อย 3 คน โดยอาการของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บส่วนใหญ่ พบว่าเกิดขึ้นที่บริเวณศีรษะ คือ มีแผลถลอกบริเวณศีรษะและใบหน้าเป็นส่วนใหญ่อ้อยละ 46.0 รองลงมา คือ บริเวณแขนที่บิดเสียรูปหรือหักร้อยละ 27.0 บริเวณลำตัวมีแผลถลอกร้อยละ 18.0 และบริเวณขาร้อยละ 9.0 ตามลำดับ และลำดับที่นั่งของผู้ขับขี่และผู้โดยสาร แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 อาการบาดเจ็บและตำแหน่งที่นั่งของคนขับและผู้โดยสาร

หมายเหตุ: ■ สีแดง: เสียชีวิต, ■ สีส้ม: บาดเจ็บสาหัส, ■ สีเขียว: บาดเจ็บเล็กน้อย

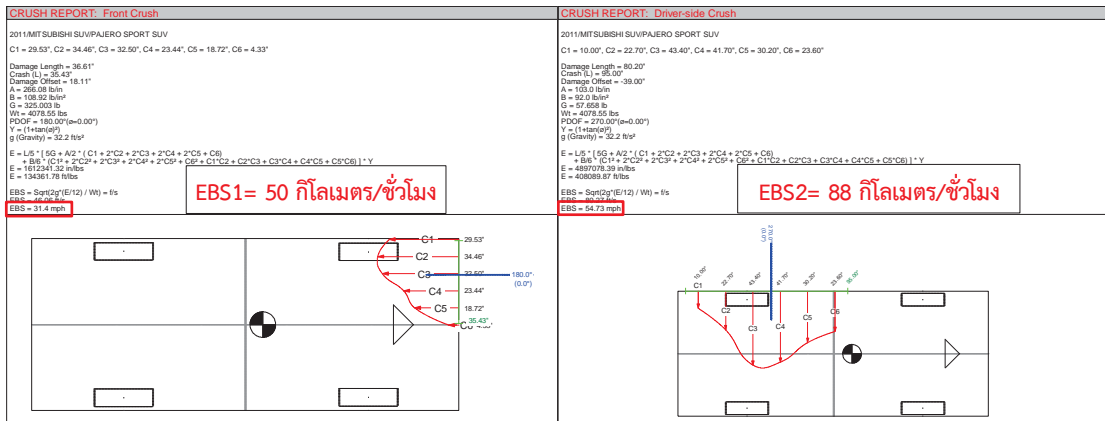
4.2 การวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

4.2.1 การวิเคราะห์ความเร็วรถด้วยโปรแกรม CAD ZONE

เนื่องจากการสืบค้นสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุเป็นการวิเคราะห์แบบย้อนกลับโดยผู้วิจัยจะคำนวณหาความเร็วรถขณะชนและย้อนกลับไปหาความเร็วของรถก่อนชนหรือก่อนเหยียบเบรกจากข้อมูลความเสียหายของตัว



รถ โดยใช้สมการที่ 1 ด้วยโปรแกรม CAD ZONE พบว่ารถยนต์มิตซูบิชิ ปาเจโร สปอร์ต ชนิดไม้ตันที่หนึ่งด้วยความเร็วสูงทำให้ต้นไม้ต้นที่หนึ่งขาด ส่งผลให้ระยะยุดตัวของรถบริเวณด้านหน้าน้อย ความเร็วที่คำนวณได้อยู่ที่ 50.0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเมื่อคำนวณความเร็วจากระยะยุดตัวของรถบริเวณด้านข้างอยู่ที่ 88.0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แสดงในภาพที่ 5 ดังนั้นเมื่อทำการคำนวณความเร็วย้อนกลับมาก่อนชนกับต้นไม้ต้นแรกที่อยู่ห่างกับต้นไม้ที่สองที่ระยะ 4.0 เมตร จากสมการ $v^2 = u^2 + 2as$ จะได้ความเร็วของรถเท่ากับ 96.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



ภาพที่ 5 ความเร็วรถที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม CAD ZONE ขณะชนต้นไม้ ต้นที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

4.2.2 ปัจจัยที่คาดว่าทำให้เกิดอุบัติเหตุและปัจจัยที่เสริมความรุนแรง

จากข้อมูลที่พบบริเวณสถานที่เกิดเหตุและจากการสัมภาษณ์ผู้ประสบเหตุทำให้ทราบถึงปัจจัยที่คาดว่าทำให้เกิดอุบัติเหตุ คือ ปัจจัยด้านยานพาหนะ และปัจจัยที่เสริมความรุนแรง คือ ปัจจัยด้านคน และปัจจัยด้านถนน/สิ่งแวดล้อม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ปัจจัยด้านยานพาหนะที่คาดว่าทำให้เกิดอุบัติเหตุ เนื่องจากยางล้อรถยนต์มิตซูบิชิ ปาเจโร สปอร์ต ข้างหลังด้านซ้ายระเบิดก่อนรถเสียหลักชนต้นไม้จากสภาพเศษยางที่กระจัดกระจายบริเวณที่เกิดเหตุและการตรวจสอบยางมีอายุการใช้งานแล้วเกือบ 3 ปี (ยางผลิตในสัปดาห์ที่ 14 ของปี 2013 และเกิดอุบัติเหตุในสัปดาห์ที่ 10 ของปี 2016) ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 สภาพยางล้อรถที่เกิดอุบัติเหตุ

(2) ปัจจัยด้านถนน/สิ่งแวดล้อมที่เสริมความรุนแรงของอุบัติเหตุ เนื่องจากต้นไม้บริเวณข้างทางไม่มีการป้องกันและอยู่ในเขตปลอดภัยริมทาง เมื่อรถที่เสียหลักพุ่งชนด้วยความเร็วสูงส่งผลให้รถได้รับความเสียหายอย่างรุนแรง ทำให้ต้นไม้ต้นที่ 1 ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19.1 เซนติเมตร หักโค่น และทำให้ต้นไม้ต้นที่ 2 ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 31.2 เซนติเมตร เกิดรอยจากการกระแทก ที่ความสูง 160 เซนติเมตร และต้นไม้อยู่ห่างจากขอบถนน 1.5 เมตร



(3) ปัจจัยด้านคนที่เสริมความรุนแรง เนื่องจากผู้ขับขี่และผู้โดยสารไม่รัดเข็มขัดนิรภัย จากการตรวจสอบไม่พบร่องรอยการใช้งานของเข็มขัดนิรภัยจากสภาพรถที่เกิดเหตุและจากบาดแผลของผู้ขับขี่และผู้โดยสาร พบว่ามีบาดแผลบริเวณใบหน้า บริเวณแขน และบริเวณหน้าอกจากการกระแทกกับโครงสร้างภายในรถ

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลากับปัจจัยที่คาดว่าจะทำให้เกิดอุบัติเหตุ

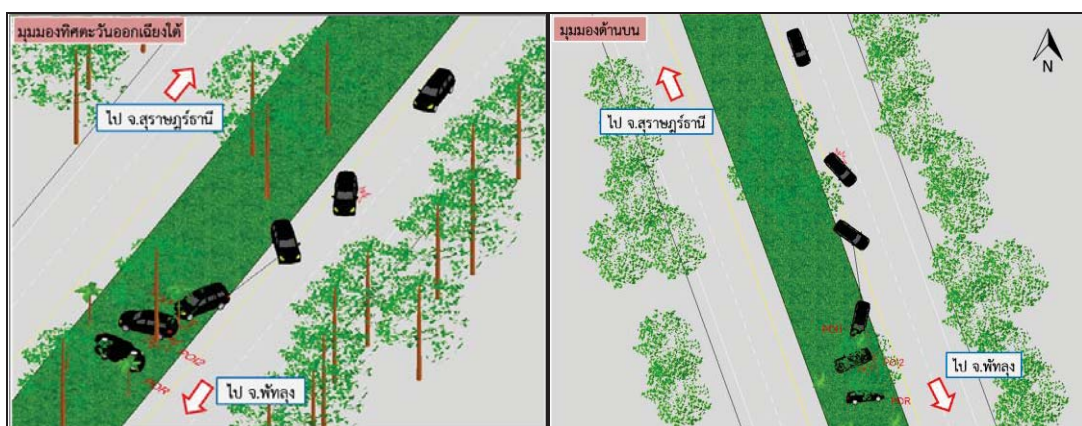
ผลจากการสำรวจข้อมูลของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุ ทำให้สามารถจำแนกปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุในช่วงเวลาก่อนเกิดเหตุ ขณะเกิดเหตุ และหลังเกิดเหตุได้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของช่วงเวลาที่เกิดเหตุกับปัจจัยที่คาดว่าจะทำให้เกิดอุบัติเหตุจรรยาจร

ปัจจัย \ เวลา	ก่อนชน	ขณะชน	หลังชน
คน	- ผู้ขับขี่ขับรถด้วยความเร็วสูง - ผู้ขับขี่และผู้โดยสารไม่คาดเข็มขัดนิรภัย	- ร่างกายของผู้ขับขี่และผู้โดยสารกระแทกกับวัตถุแข็งภายในรถอย่างรุนแรง	- เสียชีวิตที่โรงพยาบาล 1 คน - บาดเจ็บสาหัส 2 คน และ - บาดเจ็บเล็กน้อย 3 คน
ยานพาหนะ	- ยางล้อรถใช้งานมาแล้วเกือบ 3 ปี และ ยางค่อนข้างเสื่อมสภาพ - ยางระเบิดขณะขับขี่รถ	- ควบคุมรถได้ยาก เนื่องจากการใช้ความเร็ว ทำให้พุ่งชนต้นไม้ริมทาง - ถุงลมนิรภัยทำงานเฉพาะตำแหน่งของผู้ขับขี่	- รถได้รับความเสียหายบริเวณด้านหน้าและด้านซ้ายเป็นหลัก - ยางล้อรถด้านหลังซ้าย-ขวา และด้านหน้าขวาไม่มีแรงดันลมในยาง
ถนนและสิ่งแวดล้อม	- มีต้นไม้ในเขตปลอดภัยริมทางตลอดแนวถนน	- ต้นไม้ถูกรถที่พุ่งมาด้วยความเร็วชน	- ต้นไม้ขนาด $\varnothing 19.1$ เซนติเมตร ทัก 1 ต้น

4.2.4 การจำลองเหตุการณ์ด้วยโปรแกรม CAD ZONE

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ สัมภาษณ์เจ้าพนักงานตำรวจ การตรวจสอบร่องรอยบริเวณที่เกิดเหตุ สภาพรถที่เกิดเหตุ อาการบาดเจ็บของผู้ประสบเหตุ การวิเคราะห์ความเร็วและความสัมพันธ์ของปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุ ข้อมูลที่ได้จะนำมาจำลองเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุด้วยโปรแกรม CAD ZONE ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การจำลองเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุด้วยโปรแกรม CAD ZONE

4.2.5 สรุปสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจรรยาจร

จากการตรวจสอบและสืบค้นร่องรอยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งสภาพที่เกิดเหตุ สภาพยานพาหนะ และข้อมูลผู้ประสบเหตุทำให้สามารถสรุปสาเหตุสำคัญที่คาดว่าจะทำให้เกิดอุบัติเหตุในครั้งนี้ได้ดังนี้ รถยนต์มีมติซูบิชิ ปาเจโร่



สปอร์ต ยางระเบิดขณะขับขี่ เนื่องจากการขับขี่ที่เร็วด้วยระยะทางไกลประกอบกับสภาพยางที่เก่าหรือเสื่อมสภาพ ซึ่งอายุการใช้งานของยางล้อรถประมาณเกือบ 3 ปี และการขับขี่ด้วยความเร็วค่อนข้างสูงเมื่อเกิดเหตุทำให้ควบคุมรถได้ยาก รถจึงเสียหลักพุ่งชนต้นไม้บริเวณร่อนน้ำกลางถนน ทำให้ต้นไม้ต้นแรกขาด และรถเหวี่ยงไปชนต้นไม้ต้นที่ 2 บริเวณด้านข้างซ้ายของตัวรถอย่างรุนแรง โดยปกติโครงสร้างของรถบริเวณด้านข้างมีความแข็งแรงน้อยกว่าการชนด้านหน้า นอกจากนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารไม่คาดเข็มขัดนิรภัยจึงเป็นเหตุให้มีผู้เสียชีวิต 1 คน บาดเจ็บสาหัส 2 คน และบาดเจ็บเล็กน้อย 3 คน

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะและมาตรการป้องกันเพื่อลดโอกาสของการเกิดอุบัติเหตุ ปัจจัยด้านยานพาหนะ (1) ควรตรวจสอบอุปกรณ์ความปลอดภัยต่างๆ 6 เดือน หรือทุกๆ การเดินทาง เช่น ระบบการทำงานของถุงลมนิรภัย, เข็มขัดนิรภัย เป็นต้น (2) ควรเติมลมยางในระดับความดันที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่โรงงานกำหนดหรือพิจารณาให้สอดคล้องกับสภาพการใช้งาน และการรักษาแรงดันลมในล้อคู่ให้เท่ากันตลอดเวลาที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะยางล้อรถที่มีแรงดันลมมากกว่าปกติจะรับน้ำหนักมาก ส่วนยางล้อรถที่มีแรงดันลมน้อยกว่าปกติก็จะทำให้ชำรุดเสียหายได้ง่าย และยางทั้งสองเส้นจะสึกหรอไม่เรียบสม่ำเสมอ (3) ควรตรวจสอบการสึกหรอของสภาพยางล้อรถหรืออาการผิดปกติของยางล้อรถก่อนเดินทางไกลเสมอ รวมถึงการดูแลรักษาสภาพยางอย่างต่อเนื่อง ปัจจัยด้านคน (1) จากการวิเคราะห์ความเร็วด้วยโปรแกรม CAD ZONE ทำให้ทราบว่าความเร็วมีผลต่อการชน ยิ่งใช้ความเร็วมาก ความเสียหายยิ่งรุนแรง ดังนั้นควรมีการกวดขันเรื่องวินัยจราจรสำหรับคนขับขี่รถทุกประเภท โดยเฉพาะการกำหนดความเร็วขณะขับขี่ (2) การจำลองเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุด้วยโปรแกรม CAD ZONE พบว่า การชนด้านข้างของตัวรถก่อให้เกิดความเสียหายมากกว่าการชนด้านหน้า ดังนั้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุผู้ขับขี่ควรหลีกเลี่ยงการชนปะทะด้านข้างเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น (3) ควรมีการรณรงค์และสร้างความตระหนักในการคาดเข็มขัดนิรภัยขณะขับขี่รถทุกครั้ง ปัจจัยด้านถนน/สิ่งแวดล้อม (1) ตามมาตรฐานของ American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (2011) กำหนดไว้ว่าในเขตปลอดภัยริมทางไม่ควรมีต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกิน 10.0 เซนติเมตร (2) ตามมาตรฐานของ AASHTO (2011) กำหนดไว้ว่าหากถนนมีรถที่ใช้ความเร็ว 90.0 กิโลเมตรต่อชั่วโมงและมีปริมาณจราจรมากกว่า 6,000 คันต่อวัน ที่ความลาดเอียงข้างทาง 1.0 : 4.0 ควรมีระยะเขตปลอดภัยริมทาง 8.0 - 10.0 เมตร ซึ่งข้อมูลจากกรมทางหลวง (2558) รายงานว่าปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 41 สถานี 503 หลักกิโลเมตรที่ 348+386 มีปริมาณจราจรเฉลี่ยตลอดทั้งวันประมาณ 16,357 คัน ดังนั้นถนนเส้นดังกล่าวควรมีระยะเขตปลอดภัยริมทาง 8.0 - 10.0 เมตร (3) กรมทางหลวงควรมีการสำรวจปริมาณจราจรเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบขนส่งหรือการขยายถนนต่อไปในอนาคต (4) กรมทางหลวงควรมีการตรวจสอบสภาพถนนให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

6 กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 โรงพยาบาลชะวอด โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช พนักงานสืบสวนสถานีตำรวจภูธรชะวอด จังหวัดนครศรีธรรมราช หน่วยกู้ภัย ผู้ประสบเหตุและญาติที่ให้ความร่วมมือในทุกด้าน ตลอดจนการให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการป้องกันอุบัติเหตุบริเวณดังกล่าวอย่างดียิ่ง และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่ได้สนับสนุนงบประมาณเพื่อใช้ในการนำเสนอบทความฉบับนี้

7. บรรณานุกรม

กรมทางหลวง. (2558). แผนที่แสดงปริมาณการจราจรบนทางหลวงแผ่นดินปี 2558. สืบค้นเมื่อ 4 พ.ย. 59, จาก http://bhs.doh.go.th/files/Map_aadt58/Link%20Aadt%202558.pdf.



- ณัฐกานต์ ไวยเนตร. (2557). การวิเคราะห์การบาดเจ็บจากการจราจรโดยใช้ Haddon Matrix Model. สืบค้นเมื่อ 3 ต.ค. 59, จาก <http://www.boe.moph.go.th/>:
http://www.boe.moph.go.th/meeting_files.php?idm=114&year=2014.
- ประเมศวร์ เหลือเทพ, พิพัฒน์ ทองฉิม และพิชัย ชานีรณานนท์. (2550). การใช้การสืบค้นสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในเชิงลึกเพื่อปรับปรุงวิธีการลดอุบัติเหตุจราจร. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 12, หน้า 39-43.
- มูลนิธิไทยโรดส์. (2558). รายงานสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย ปี 2555 - 2556. สืบค้นเมื่อ 3 ต.ค. 59, จาก <http://trso.thairoads.org/>: <http://trso.thairoads.org/resources/5431>.
- พิชัย ชานีรณานนท์. (2551). Workshop on Road Crash Investigation. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา, อบรมเชิงปฏิบัติการ, สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย.
- สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. (2551). รายงานฉบับสมบูรณ์. โครงการความร่วมมือในการศึกษาวิจัยอุบัติเหตุโดยการจัดตั้งศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย ณ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย.
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข). (2552). โครงการศึกษาประยุกต์ใช้ตัวแบบหน่วยสืบสวนอุบัติเหตุจากการขนส่งและจราจรเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ (พื้นที่ศึกษา: ภาคใต้, ภาควิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา).
- สำนักโรคไม่ติดต่อ. (2559). จำนวนและอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนต่อประชากรแสนคน ปี พ.ศ. 2556 - 2558 จำแนกรายจังหวัด. กรมควบคุมโรค. สืบค้นเมื่อ 3 ต.ค. 59, จาก <http://www.thaincd.com/>:
<http://www.thaincd.com/information-statistic/injured-data.php>.
- องค์การอนามัยโลก. (2015). Global Status Report on Road Safety. สืบค้นเมื่อ 3 ต.ค. 59, จาก <http://apps.who.int/en/>:
http://apps.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/.
- อรรถกร สาละ. (2552). การศึกษาแนวทางการสืบสวนอุบัติเหตุการจราจรเชิงลึก: ตัวอย่างกรณีศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- CADZONE. (2016). Crash Zone. สืบค้นเมื่อ 3 ต.ค. 59, จาก <http://www.cadzone.com/>:
<http://www.cadzone.com/products/the-crash-zone>.
- Haddon, W. (1980). Advance in the Epidemiology of Injury as a Basis for Public Policy. *Public Health Report* 95(5), pp 411-421.
- Roadside Design Guide. (2011). American Association of State Highway and Transportation Officials. 444 N Capitol St. NW-Suite 249 - Washington, DC 20001.
- Vomhof III D.W., (1998). Applying A-B-G and Crush Factor Values to the Evaluation of Impact Speed from Crush Damage for Frontal Crush to the 1989-1996 Ford Thunderbird. The Conference on Reconstruction and Safety on the Highway'98 Conference, College Station, Texas, October 26-30.



ประวัติผู้วิจัย

1. ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล นายเอกลักษณ์ กาญจนเพ็ญ

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

วัน เดือน ปี เกิด 10 ตุลาคม 2528



ที่อยู่ปัจจุบัน เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจิว อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
ไปรษณีย์ 80280

เบอร์โทรศัพท์ 075-377439

เบอร์โทรสาร 075-377440

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 089-8708266

2. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ.ที่จบ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สถาบันที่จบ
2551	วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2557	วศ.ม.	วิศวกรรมโยธา	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3. ประวัติการทำงาน

ช่วงปี พ.ศ.	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
2551 - 2554	ผู้ช่วยนักวิจัย	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2557 - ปัจจุบัน	อาจารย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

4. ผลงานด้านการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

- การศึกษาการลดความเร็วบนทางหลวงบริเวณรอยต่อเขตชุมชน ทუნงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2559

งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ