



โครงการการประชุมวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 11

“การบูรณาการภูมิปัญญาสู่นวัตกรรมและการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”

“Integrating Wisdom into Innovation and Sustainable Local Development”

วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ.2561

ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต



บทความฉบับเต็ม Fullpaper

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

บทความฉบับเต็ม : การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 11

ผู้จัดทำ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หิรัญ ประสารการ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
ดร.ดวงรัตน์ โกยกิจเจริญ รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สัญญาชัย จุตรสีทธา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ชिरวัฒน์ นิจนตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.เทิดชาย ช่วยบำรุง	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.พนอเนือง สุทัศน์ ณ อยุธยา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เครือหงส์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎานิศ ลือวานิช	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
ดร.พุทธพร อักษรไพโรจน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
ดร.อภิพันธ์ เสียมไหม	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานภายนอก	จำนวน 55 คน
ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานภายใน	จำนวน 26 คน
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	
ดร.อภิพันธ์ เสียมไหม	
ดร.พุทธพร อักษรไพโรจน์	
ดร.อัปเดตวาหาบ สาแล๊ะ	
ดร.อดุล นาคะโร	
นางอารยา โพธิ์ทอง	
นางสาวเลอลักษณ์ แก้วคงสุข	
นางสาวกัลยรัตน์ รอดประดิษฐ์	
นางสาวดลรัตน์ คงหาญ	
นางสาวอุดมลักษณ์ คงประสม	

ฝ่ายดำเนินการ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
21 หมู่ 6 ถนนเทพกระษัตรี ตำบลรัษฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000
โทรศัพท์. 0-7652-3094-7 ต่อ 7410 โทรสาร. 0-7621-1778
Email: researchpkru@gmail.com Web site: <http://research.pkru.ac.th>



กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 ห้องนำเสนอ 4

- ผู้ทรงคุณวุฒิ
1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา วงศ์ธนะบุรณ์
 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทา จารุพูนผล

ลำดับ	รหัสนำเสนอ	เวลานำเสนอ	เรื่อง	ผู้นำเสนอ
1	D01OC18011	13.00-13.20 น.	ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ SEIR สำหรับการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคที่อื้อฉาว จากไวรัสโรต้า โดยการรณรงค์ให้ความรู้	ปวีณา เดชเยี่ยม
2	D02OC18013	13.21-13.40 น.	ระบบแจ้งเตือนฝ้าระวังไฟด้วยกล้องความร้อน	วิทยา บุญสุข
3	D03OC18014	13.41-14.00 น.	การศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต ด้วยวิธีการออกแบบการทดลอง	บุญส่ง คำอ่อน
4	D04OC18077	14.01-14.20 น.	การศึกษาผลกระทบด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและด้านการคมนาคมขนส่งระหว่างการก่อสร้างท่อระบายน้ำบนถนน จังหวัดนครศรีธรรมราช	เอกลักษณ์ กาญจนเพ็ญ
5	D05OC18078	14.21-14.40 น.	การประยุกต์ซอฟต์แวร์ CAD ZONE กับการสอบสวนอุบัติเหตุซ้ำซ้อนกรณีศึกษา: จังหวัดนครศรีธรรมราช	เอกลักษณ์ กาญจนเพ็ญ
6	D06OC18088	14.41-15.00 น.	การออกแบบอาคารสำหรับเก็บเครื่องมือทางการแพทย์ชุมชนในเขตอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก	ชาติชาย จันทร์ประทีป
7	D07OC18089	15.01-15.20 น.	การพัฒนาใส่กรองน้ำเซรามิกจากถ่านแกลบสำหรับใช้ประโยชน์ในครัวเรือน	สนธิ ปันสกุล
8	D08OC18097	15.21-15.40 น.	แบบจำลองการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ กรณีศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	นันทินี ช่วยชู
9	D09OC18111	15.41-16.00 น.	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเว็บไซต์ SSL แบ่งภาระสมดุลแบบกระจายระหว่างโครงสร้าง SSL-offload และ SSL-passthrough	กฤษณ์วรา รัตนโอกาส
10	D10OC18112	16.01-16.20 น.	การจำแนกโพสต์เกมโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล : กรณีศึกษาการโพสต์บนเฟซบุ๊ก	นุรุลีมาน เบ็งบุงอ
11	D11OC18123	16.21-16.40 น.	ผลของระดับความลึกที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของหอยแมลงภู่ (Perna viridis) ที่เลี้ยงร่วมกับปลากะพงขาวในบ่อดิน	มาโนช ชำเจริญ
12	D12OC18132	16.41-17.00 น.	การประยุกต์ใช้ปัญหาการจัดเส้นทางในการเดินทางสำหรับการเก็บขนขยะมูลฝอยกรณีศึกษาเทศบาลบึงระมาณ ตำบลบึงระมาณ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก	หทัยธนก พวงแย้ม
รับเกียรติบัตร				



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัยจากภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

1	รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณะเดช เจริญสุธาสิณี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
2	รองศาสตราจารย์ ดร. กำชัย น้อยธิติกุล	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
3	รองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญชีวัน บัวแดง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4	รองศาสตราจารย์ ดร. ชานนท์ จันทรา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5	รองศาสตราจารย์ ดร. ชิตณรงค์ ศิริสถิตย์กุล	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
6	รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงกมล เป้าวัน	มหาวิทยาลัยมหิดล
7	รองศาสตราจารย์ ดร. ธนเศรษฐ์ เสนาวงศ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
8	รองศาสตราจารย์ ดร. นุชนภา ตั้งบริบูรณ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
9	รองศาสตราจารย์ ดร. พิชัย ทองดีเลิศ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
10	รองศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เนียมมณฑ	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
11	รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร ลักษณ์วิมานิชย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
12	รองศาสตราจารย์ ดร. สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
13	รองศาสตราจารย์ ดร. อัญชญา ประเทพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
14	รองศาสตราจารย์ ดร. อำนวย คำตื้อ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
15	รองศาสตราจารย์ ดร. อุไร ทองหัวไผ่	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
16	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กมล จิรเสรีอมรกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
17	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เก็ดถวา บุญปรากฏ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
18	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จอมใจ แชมเพชร	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
19	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชลิตดา อริยเดช	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
20	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณรรช หลีกชัยกุล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
21	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตติยาพร จารุมณีรัตน์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
22	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิตยา ผกามาศ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
23	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประภากร ธาราฉาย	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
24	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ รัตนพันธ์	มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
25	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เร้าธนชกุล	มหาวิทยาลัยบูรพา
26	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจี ศรีสมบัติ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
27	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชฌณี ยืนยงพุทธกาล	มหาวิทยาลัยบูรพา
28	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิวฤทธิ์ พงศกรรังศิลป์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
29	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภวรรณ ถาวรชินสมบัติ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
30	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สถาพร ดิเรกบุษราคัม	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
31	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ขอบตรง	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
32	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาวิตรี รตนโนภาส สุวรรณลี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
33	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิงหา ประสิทธิ์พงศ์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
34	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวารี นามวงศ์	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
35	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อติพร แซ่อึ้ง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
36	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิรุจน์ มะโนธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
37	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมลวรรณ วีระธรรมโม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
38	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ทองกู่เกียรติกุล	มหาวิทยาลัยบูรพา
39	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภัทรานิษฐ์ สิทธิณพนธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
40	ดร. กิตติมา พันธุ์พฤกษา	มหาวิทยาลัยบูรพา



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัยจากภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

41	ดร. ขจรเกียรติ ศรีนวลสม	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
42	ดร. ขมิษฐา พรหมเหลือง	มหาวิทยาลัยบูรพา
43	ดร. นพพล มิ่งเมือง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
44	ดร. ปัทมาวรรณ จินดารักษ์	มหาวิทยาลัยพายัพ
45	ดร. ปานแก้วตา ลัคณานิช	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
46	ดร. ปิยะ ปานผู้มีทรัพย์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
47	ดร. พนิดา สุมานะตระกูล	มหาวิทยาลัยทักษิณ
48	ดร. พิชญา ชัยนาค	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเขต 5 (ภูเก็ต)
49	ดร. พิเชษฐ์ จุชรอด	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
50	ดร. ไพฑูรย์ มนต์พานทอง	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
51	ดร. ภัทรภร ผลิตากุล	มหาวิทยาลัยศิลปากร
52	ดร. สมศิริ พยัคฆ์รักษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
53	ดร. ไสว ศิริทองถาวร	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
54	นาย ไชยวัฒน์ ไชยสุต	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
55	นาย มนูญ จิตดีใจฉ่ำ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัยจากภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

- 1 รองศาสตราจารย์ ดร. ชีรวัฒน์ นิจนตร
- 2 รองศาสตราจารย์ ดร. นิตศา ศิลปเสรรฐ
- 3 รองศาสตราจารย์ ดร. สาวิตร พงศ์วิษฐ์
- 4 รองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา วงศ์ธนะบุรณ์
- 5 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลวรา สุวรรณพิมล
- 6 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชญานิศ ลีอวานิช
- 7 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐวุฒิ บุญศรี
- 8 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทรงเกียรติ ภาวดี
- 9 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ เจียบประเสริฐ
- 10 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ผุสดี พรผล
- 11 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิธา จารุพูนผล
- 12 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งรัตน์ ทองสกุล
- 13 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวรรณ บัวทอง
- 14 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวนิช ชัยนาค
- 15 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิชา วิริยมานุวงศ์
- 16 ดร. ณัฐพร รัตนพรรณ
- 17 ดร. ดวงรัตน์ โกยกิจเจริญ
- 18 ดร. บัณฑิตย์ อ้นยงค์
- 19 ดร. พีรพงษ์ พึ่งแย้ม
- 20 ดร. ราชรด ปัญญาบุญ
- 21 ดร. วรพงศ์ ไชยฤกษ์
- 22 ดร. วรพงศ์ ภูมิบ่อพลับ
- 23 ดร. วิญญู วีรยางกูร
- 24 ดร. ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ
- 25 ดร. อดุล นาคะโร
- 26 ดร. อรุณศรี ว่องปฏิการ



สารบัญ

	หน้า
C13OC18105	421
การปรับปรุงกระบวนการผลิตการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากกล้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน.....	421
โดย อลงกรณ์ เมืองไหว	
กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2	428
D01OC18011	429
"ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ SEIR สำหรับการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคท้องร่วง จากไวรัสโรต้าโดยการรณรงค์ให้ความรู้"	429
โดย ปวีณา เดชเยี่ยม	
D02OC18013	447
ระบบแจ้งเตือนไฟกระวังไฟด้วยกล้องความร้อน	447
โดย วิทยา บุญสุข	
D03OC18014	467
"การศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต ด้วยวิธีการออกแบบการทดลอง "	467
โดย บุญส่ง คำอ่อน	
D04OC18077	477
การศึกษามลกระทบด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและด้านการคมนาคมขนส่งระหว่างการก่อสร้าง ท่อระบายน้ำบนถนน จังหวัดนครศรีธรรมราช	477
โดย เอกลักษณ์ กาญจนเพ็ญ	
D05OC18078	487
การประยุกต์ซอฟต์แวร์ CAD ZONE กับการสอบสวนอุบัติเหตุซ้ำซ้อน กรณีศึกษา: จังหวัดนครศรีธรรมราช	487
โดย เอกลักษณ์ กาญจนเพ็ญ	
D06OC18088	498
การออกแบบอาคารสำหรับเก็บเครื่องมือทางการแพทย์ชุมชน ในเขตอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก.....	498
โดย ชาติชาย จันทร์ประทีป	
D07OC18089	514
การพัฒนาไส้กรองน้ำเซรามิกจากแก้วเคลือบสำหรับใช้ประโยชน์ในครัวเรือน.....	514
โดย สนิท ปิ่นสกุล	
D08OC18097	527
แบบจำลองการตัดสินใจการเลือกรูปแบบการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ กรณีศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.....	527
โดย นันทนี ช่วยชู	
D09OC18111	537
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเว็บไซต์ SSL แบ่งภาระสมดุลแบบกระจาย ระหว่างโครงสร้าง SSL-offload และ SSL-passthrough	537
โดย อธิศักดิ์ ยนจำรูญ	
D10OC18112	547
การจำแนกโพสต์เกมโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล : กรณีศึกษาการโพสต์บนเฟซบุ๊ก	547
โดย นุรุลฮีมาน เบ็งบุงอ	
D11OC18123	557
ผลของระดับความลึกที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและอัตราการการรอดตาย ของหอยแมลงภู่ (Perna viridis) ที่เลี้ยงร่วมกับปลาเกะพงขาวในบ่อดิน	557
โดย มาโนช ขำเจริญ	



การประยุกต์ซอฟต์แวร์ CAD ZONE กับการสอบสวนอุบัติเหตุซ้ำซ้อนกรณีศึกษา: จังหวัด นครศรีธรรมราช

Application of the CAD ZONE Software on Redundant Accident Investigation: A Case Study of Nakhon Si Thammarat Province

เอกลักษณ์ กาญจนเพ็ญ^{1*}, สุภาพ บุญเรือง¹, สุวัฒนา นิคม¹, วิศรุต ช่วยจันทร์¹ และปรเมษฐ หอมทวล¹

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

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ CAD ZONE ในการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจราจรและความเร็วรถขณะชน และ 2. เสนอแนวทางการป้องกันแก้ไขอุบัติเหตุจราจร ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย กล้องสำรวจ ล้อวัดระยะทาง เทปวัดระยะ และซอฟต์แวร์ CAD ZONE ในขั้นตอนการศึกษาได้ลงสำรวจพื้นที่ภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ พิกัดจุดบริเวณเกิดเหตุ และร่องรอยการชนทั้งหมด เพื่อจำลองเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุด้วยซอฟต์แวร์ CAD ZONE ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยของอุบัติเหตุเกิดจากคนเป็นหลัก โดยความเร็วก่อนชนของรถบรรทุกกึ่งพ่วงเท่ากับ 104 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งนำไปสู่ความเสียหายรุนแรงเมื่อรถเสียหลักพุ่งชนต้นไม้ขนาดใหญ่ และเนื่องจากระบบการจัดการป้องกันพื้นที่อุบัติเหตุไม่ได้ถูกควบคุมอย่างเคร่งครัด ในขณะที่ทำการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุรถบรรทุกกึ่งพ่วง ทำให้รถทัวร์ที่ขับมาด้วยความเร็ว 111 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พุ่งชนท้ายรถบรรทุกกึ่งพ่วงอย่างรุนแรงเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อน ซึ่งส่งผลให้มีผู้เสียชีวิต 2 คน และบาดเจ็บสาหัส 4 คน ดังนั้นข้อเสนอแนะเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อนควรมีการจัดการจัดฝึกรวมการจัดการพื้นที่บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและควรมีการควบคุมการใช้ความเร็วรถขณะขับขี่ตามที่กฎหมายกำหนด

คำสำคัญ: การสอบสวนอุบัติเหตุจราจร, ซอฟต์แวร์ CAD ZONE, รถทัวร์

Abstract

This study aimed to 1. apply the CAD ZONE software to analyze causes of a traffic accident and vehicle speed during a crash, and 2. propose guidelines for traffic accident prevention. Tools for the study include theodolite, distance measuring wheel, measuring tape, and CAD ZONE software. The study procedure was carried out by surveying field to collect data including coordinates of accident site and all traces of collision. The situation of an accident has simulated by the CAD ZONE software. The result was found that the main factor of the accident was caused by people. The speed, before the collision, of the semi-trailer was 104 kilometers per hour (km/h) leading to severe damage, while the semi-trailer was hit by a large tree. Since management system for accident site was not strictly controlled during assisting victim within the semi-trailer, this resulted in bus at a speed of 111 km/h hit the back of the semi-trailer severely. It caused a redundant accident resulting in 2 deaths and 4 serious injuries. Therefore, guidelines for redundant accident prevention were training in accident site management should be provided to relevant agencies and should control the speed of vehicles as required by law.

Keyword: Investigation, Traffic accident, CAD ZONE software, Bus



1. บทนำ

การคมนาคมและการขนส่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ซึ่งการคมนาคมและการขนส่งมีด้วยกันหลายรูปแบบแต่รูปแบบที่นิยมใช้สูงที่สุดและสามารถเข้าถึงได้ทุกพื้นที่ที่ชุมชนคือ การขนส่งทางบก โดยร้อยละ 87.5 ของประเทศไทยใช้การขนส่งทางบกหรือทางถนนเป็นหลัก (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558, น.19) เมื่อมีการใช้รถใช้ถนนเป็นจำนวนมากสิ่งที่ส่งผลตามมาคือเรื่องของอุบัติเหตุจราจรที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งเป็นไปได้ยากที่จะทำให้อุบัติเหตุเป็นศูนย์แต่มีความเป็นไปได้ที่จะทำอย่างไรเพื่อลดความรุนแรงและความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากปัญหาอุบัติเหตุจราจร องค์การอนามัยโลกปี 2558 โดยผู้นำรัฐบาลในหลายประเทศได้เข้าร่วมการประชุมสมัชชาแห่งสหประชาชาติ หนึ่งในเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืนคือ ลดอัตราการเสียชีวิต และการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรให้ได้ครึ่งหนึ่งภายในปี 2563 ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตทั่วโลกและเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตของผู้มีอายุระหว่าง 15 - 29 ปี ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลกโดยการสำรวจปี 2555 พบว่า ประเทศไทยเกิดอุบัติเหตุจราจรเป็นอันดับที่ 2 ของโลก และเป็นอันดับที่ 1 ของทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร 24,237 ราย หรือคิดเป็น 36.2 คนต่อแสนประชากร ซึ่งปัจจุบันรายงานสถานการณ์โลกด้านความปลอดภัยทางถนนปี 2560 ขององค์การอนามัยโลกยังไม่ระบุยืนยันว่าประเทศไทยเกิดอุบัติเหตุจราจรเป็นอันดับที่เท่าไรของโลก ประเทศไทย โดยคณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบกำหนด "ปี 2554 - 2563 เป็นทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนน (Decade of Action for Road Safety)" เป้าหมายคือลดอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรต่ำกว่า 10 คนต่อแสนประชากรภายในปี 2563 ข้อมูลสถิติการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะสะท้อนขนาดของปัญหาอุบัติเหตุจราจรภายในประเทศและระดับจังหวัด ซึ่งข้อมูลรายงานการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรจากการบูรณาการ 3 ฐาน ได้แก่ ข้อมูลมรณบัตรและหนังสือรับรองการตาย ข้อมูลของบริษัทกลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด และข้อมูลของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ พบว่าปี 2559 มีการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรจำนวน 21,745 ราย หรือคิดเป็น 33.29 คนต่อแสนประชากร (ศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนน, 2560) เมื่อเปรียบเทียบกับองค์การอนามัยโลกมีแนวโน้มที่ลดลงแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่สูงอยู่เมื่อเทียบกับเป้าหมายของประเทศที่ตั้งไว้ ปัญหาการเสียชีวิตและบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรยังคงเป็นภัยร้ายที่สร้างความสูญเสียแก่ชุมชนและสังคมของประเทศ จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็น 1 ในจังหวัดนำร่องที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนการจัดตั้งทีมสอบสวนอุบัติเหตุจราจรระดับจังหวัด และผู้วิจัยได้อาศัยอยู่ในทีมฯ เพื่อลงพื้นที่สอบสวนอุบัติเหตุจราจรเพื่อค้นหาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุแต่ละกรณีเพื่อนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุจราจรอย่างเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

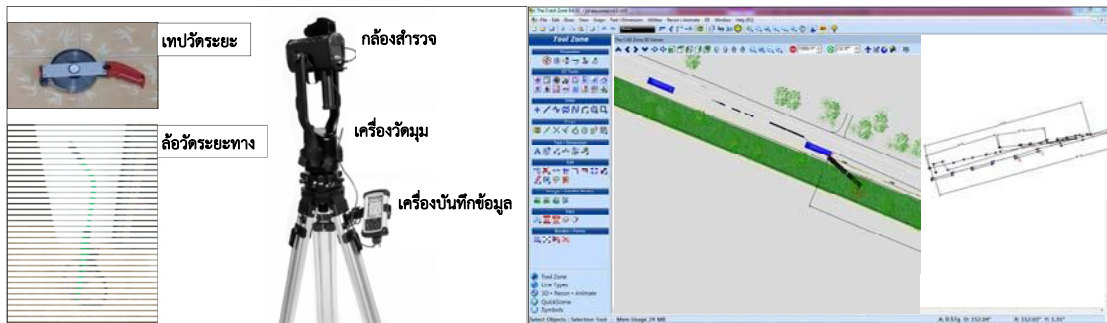
1. เพื่อประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ CAD ZONE ในการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจราจรและความเร็วรถขณะชน
2. เพื่อเสนอแนวทางการป้องกันแก้ไขอุบัติเหตุจราจร

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขอบเขตการศึกษา อุบัติเหตุรถทัวร์ชนท้ายรถบรรทุกกึ่งพ่วง เกิดขึ้นบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 41 บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 320+800 หมู่ที่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภोजุฬาราชมนตรี จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1). กล้องสำรวจ จากซอฟต์แวร์ CAD ZONE (Laser Technology, 2013) ใช้สำรวจและบันทึกข้อมูลสถานที่เกิดอุบัติเหตุจราจร (แสดงในภาพที่ 1)
- 2). ล้อวัดระยะทาง และเทปวัดระยะทาง (แสดงในภาพที่ 1)
- 3). ซอฟต์แวร์ CAD ZONE (Laser Technology, 2013) นำข้อมูลที่ได้จากภาคสนามมาจำลองสถานการณ์อุบัติเหตุจราจรของรถ (แสดงในภาพที่ 1)



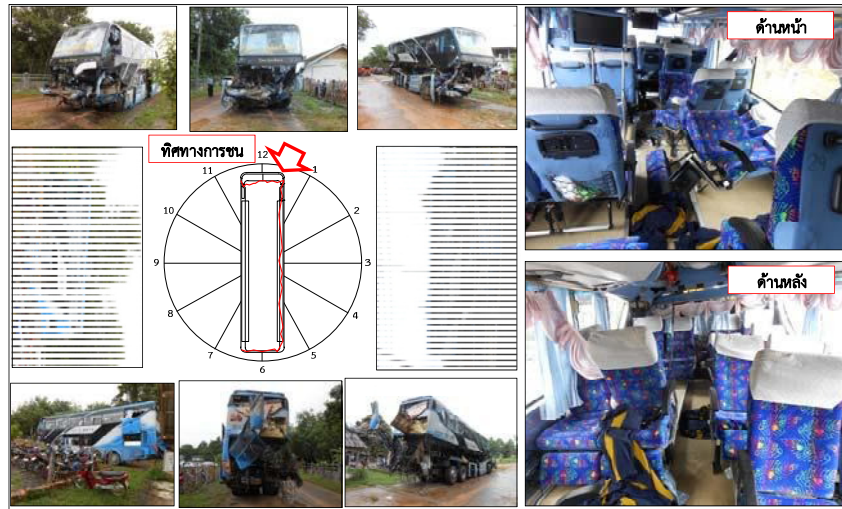
ภาพที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อเกิดอุบัติเหตุจราจรคณะผู้วิจัยได้รับแจ้งข้อมูลจากสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่อยู่ในทีมสอบสวนอุบัติเหตุจราจรของจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยการลงพื้นที่ภาคสนามประกอบด้วยข้อมูลปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านถนน ปัจจัยด้านรถ และปัจจัยด้านคน ดังนี้

1). ปัจจัยด้านถนน เป็นปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการทาง และวิศวกรรมขนส่ง โดยใช้หลักการสอบสวนอุบัติเหตุจราจรและหลักการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน สำหรับการลงพื้นที่ปัจจัยด้านถนน ทำการตรวจสอบสภาพถนนบริเวณที่เกิดเหตุ กำหนดจุดอ้างอิง สสำรวจจุดที่เกิดเหตุที่คาดว่าเป็นจุดที่รถชนกันหรือตำแหน่งที่รถชนปะทะกัน จุดสุดท้ายหรือตำแหน่งที่รถหยุดหลังการชนกัน ร่องรอยการไหลของยางล้อรถ ข้อมูลทางกายภาพของถนน อาทิ ความกว้างของถนน ตำแหน่งของอาคาร ต้นไม้ บริเวณที่เกิดเหตุ ซึ่งใช้กล้องสำรวจของซอฟต์แวร์ CAD ZONE บันทึกข้อมูลสถานที่เกิดเหตุ และบันทึกภาพต่าง ๆ ด้วยกล้องถ่ายภาพเพื่อค้นหาองค์ประกอบสำคัญที่จะนำไปสู่ความจริง (ปิติ จันทฤทธิ์ และธนาภรณ์ เมืองมุงคุณ, 2560, น.99) และการสัมภาษณ์ผู้เห็นเหตุการณ์บริเวณที่เกิดเหตุเพื่อใช้ประกอบการค้นหาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจราจรต่อไป

2). ปัจจัยด้านรถ การตรวจสอบสภาพรถที่เกิดเหตุหลังการชน ใช้วิธีการบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายภาพโดยการถ่ายภาพรถที่เกิดเหตุรอบทั้งตัวรถหรือถ่ายภาพแบบ 360 องศา (แสดงในภาพที่ 2) รวมถึงภายในรถ ตรวจสอบสภาพของเก้าอี้ภายในรถ น็อดยึดเก้าอี้ การใช้เข็มขัดนิรภัยของผู้โดยสารและผู้ขับขี่ เนื่องจากการคาดเข็มขัดนิรภัยสามารถช่วยลดจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรได้ร้อยละ 34 และผู้ที่ไม่คาดเข็มขัดนิรภัยมีความเสี่ยงที่จะเสียชีวิตมากกว่าผู้ที่ใช้เข็มขัดนิรภัย 1.52 เท่า (มูลนิธิไทยโรดส์ และศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, 2558, น.48) และการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ CAD ZONE โดยการนำข้อมูลระยะเยื้องตัวของรถที่ได้จากการลงพื้นที่ภาคสนามมาวิเคราะห์หาความเร็วรถขณะชน

3). ปัจจัยด้านคน เป็นที่ทราบกันดีว่าเป็นปัจจัยที่มีส่วนทำให้เกิดอุบัติเหตุสูงที่สุดของทั้ง 3 ปัจจัย เนื่องจากปัจจัยด้านคนมีความละเอียดอ่อนสูง พฤติกรรมของคนมีความซับซ้อน ซึ่งการติดตามข้อมูลจากโรงพยาบาลที่ผู้ประสบเหตุเข้ารับการรักษา เพื่อค้นหาสาเหตุความรุนแรงที่เกิดขึ้นว่ามีความเกี่ยวเนื่องกับการใช้อุปกรณ์นิรภัยภายในรถหรือไม่ โดยเมื่อเกิดการชนกันของรถทั้งผู้ขับขี่และผู้โดยสารที่ไม่ใช้อุปกรณ์นิรภัยมีโอกาสกระแทกกับวัตถุแข็งภายในห้องโดยสารที่ส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตและบาดเจ็บได้ ตลอดจนการสัมภาษณ์ผู้ประสบเหตุถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสำหรับใช้เป็นข้อมูลประกอบการตรวจสอบปัจจัยด้านรถและถนน (กาญจนา เลิศวุฒิ วันเพ็ญ โพธิ์ยอด และกฤตชญา เขษะตา, 2559, น.30)



ภาพที่ 2 การถ่ายภาพรถที่เกิดเหตุ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ ปัจจัยด้านถนน และปัจจัยด้านรถที่ประสบอุบัติเหตุ จะถูกนำมาวิเคราะห์หาแบบจำลองลักษณะการชนและวิเคราะห์หาความเร็วของรถก่อนชน และหลังชน โดยประยุกต์ใช้สมการความเร็วทางฟิสิกส์และซอฟต์แวร์ CAD ZONE เป็นการจำลองภาพสถานการณ์การชนกันของรถที่เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งสามารถจำลองภาพออกมาในรูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ได้ และวิเคราะห์ความเร็วของรถขณะชน ซึ่งซอฟต์แวร์ดังกล่าวมีข้อมูลของรถแต่ละยี่ห้อและรุ่น โดยการนำค่าสัมประสิทธิ์ความแข็ง (ขนาดของแรงที่มากที่สุดต่อระยะของความกว้างการชนที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายแบบถาวร) และสัมประสิทธิ์ความแข็ง (แรงต้านการยุบตัวต่อระยะของความกว้างการชน) มาวิเคราะห์ความเร็วรถขณะชนกับค่าระยะยุบตัวที่วัดจากรถที่เกิดเหตุ ซึ่งรุ่นรถและค่าสัมประสิทธิ์สามารถทำการเพิ่มเติมในซอฟต์แวร์ได้อย่างอิสระ

สมการฟิสิกส์ที่ใช้ในการคำนวณหาความเร็วรถก่อนชนที่เกิดจากรอยไถลเป็นแนวโค้งแสดงในสมการที่ (1) และ (2) และการคำนวณหาความเร็วรถก่อนชนในสมการที่ (3) ดังนี้ (สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, 2551)

$$\rho = \frac{c^2}{8m} + \frac{m}{2} \quad (1)$$

$$V_{crit} = \sqrt{g\rho\mu_m} \quad (2)$$

$$V^2 = U^2 + 2aS \quad (3)$$

เมื่อ

- V_{crit} = ความเร็วของรถก่อนไถล (เมตร/วินาที)
- g = ค่าความเร่งจากแรงโน้มถ่วงโลก (เมตร/วินาที²)
- ρ = รัศมีโค้ง (เมตร)
- μ_m = สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างล้อกับผิวถนน
= 0.65 (สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง, 2561)
- C = ความยาวเส้นตรงของรอยไถลจากจุดเริ่มถึงจุดสุดท้าย (เมตร)
- m = ความกว้างที่จุดกึ่งกลางระหว่างเส้นโค้งและเส้นตรง (เมตร)
- V = ความเร็วหลังชน (เมตร/วินาที)



- U = ความเร็วก่อนชน (เมตร/วินาที)
 a = อัตราเร่ง/หน่วง (เมตร/วินาที²)
 = 3.4 เมตร/วินาที² (สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, 2551)
 S = ระยะทาง (เมตร)

การประยุกต์ซอฟต์แวร์ CAD ZONE หาค่าความเร็วขณะชนจากระยะยวบตัวของรถ ค่าความแข็งแรงของรถตามตำแหน่งที่ชน ทิศทางการชน เป็นต้น โดยใช้หลักการอนุรักษ์พลังงาน (Vomhof III D.W., 1998)

พลังงานที่สูญเสีย (Energy Dissipated; E) แสดงในสมการที่ (4) ซึ่งค่าพารามิเตอร์ A , B และ W_t เป็นค่าเฉพาะของรถแต่ละรุ่น สามารถเพิ่มเติมได้อย่างอิสระในซอฟต์แวร์ตามยี่ห้อ รุ่น และปีที่ผลิตรถแต่ละคัน

$$E = \frac{L}{5} \left[\begin{array}{l} 5G + \frac{A}{2}(C_1 + 2C_2 + 2C_3 + 2C_4 + 2C_5 + C_6) + \\ \frac{B}{5}(C_1^2 + 2C_2^2 + 2C_3^2 + 2C_4^2 + 2C_5^2 + C_6^2 + \\ C_1C_2 + C_2C_3 + C_3C_4 + C_4C_5 + C_5C_6) \end{array} \right] (1 + \tan^2 \theta) \quad (4)$$

การหาความเร็วขณะชนปะทะ (Equivalent Barrier Speed; EBS) โดยพิจารณาพลังงานที่สูญเสียเทียบเท่ากับพลังงานจลน์ของรถที่ความเร็วขณะชน ดังแสดงในสมการที่ (5)

$$E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}W_t v^2 \quad (5)$$

จากสมการที่ (5) ความเร็ว (V) คือ ความเร็วขณะชนปะทะ (EBS) มีขนาดเท่ากับสมการที่ (4) พลังงานที่สูญเสีย ดังแสดงในสมการที่ (6)

$$EBS = V = \sqrt{\frac{2gE/12}{W_t}} \quad (6)$$

เมื่อ

- E = พลังงานที่ถูกดูดซับ (นิว-ปอนด์)
 G = $A^2/2B$ (ปอนด์)
 W_t = น้ำหนักรถรวมน้ำหนักบรรทุก (ปอนด์)
 A = สัมประสิทธิ์ความแข็งแรง (ขนาดของแรงที่มากที่สุดต่อระยะของความกว้างของการชนที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายแบบถาวร) (ปอนด์/นิ้ว)
 B = สัมประสิทธิ์ความแข็งแรง (แรงต้านการยุบตัวต่อระยะของความกว้างของการชน) (ปอนด์/นิ้ว)
 L = ความกว้างของการยุบตัว (นิ้ว)
 $C1-C6$ = ระยะการยุบตัวตลอดความกว้างการยุบตัว (นิ้ว)
 θ = มุมปะทะ (องศา)
 g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก = 32 ฟุต/วินาที²
 EBS = ความเร็วขณะชนปะทะ (ฟุต/วินาที)



4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 การจำลองสถานการณ์อุบัติเหตุจากรถด้วยซอฟต์แวร์ CAD ZONE จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุทั้ง 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านถนน ปัจจัยด้านรถ และปัจจัยด้านคน ข้อมูลที่ได้ทำให้สามารถ จำลองฝั่งลำดับการเกิดอุบัติเหตุได้ดังแสดงในภาพที่ 3 และภาพที่ 4 ซึ่งแบ่งลำดับการชนได้ 5 ช่วง ดังนี้

1. จากการสัมภาษณ์ผู้ขับขี่รถบรรทุก เมื่อถึงบริเวณจุดเกิดเหตุเวลาประมาณ 4.00 น. ผู้ขับขี่รถบรรทุกมองไม่เห็นรถจักรยานยนต์พ่วงข้างที่อยู่ตรงหน้า (เนื่องจากไม่เห็นไฟท้ายรถจักรยานยนต์พ่วงข้าง) ทำให้ต้องเบรกรถอย่างกะทันหัน

2. เป็นเหตุให้รถบรรทุกกึ่งพ่วง ที่ขับตามหลังมา ชนท้ายรถบรรทุก แล้วเสียหลักลงไปชนต้นไม้บริเวณร่อนน้ำกลางถนน ทำให้ผู้ขับขี่รถบรรทุกกึ่งพ่วงบาดเจ็บสาหัส 1 คน

3. หลังจากนั้นหน่วยกู้ภัยได้เข้าทำการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ

4. เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 30 นาที รถทัวร์โดยสาร ประจำทาง กรุงเทพฯ-ยะลา-เบตง ขับมาในเลนขวาด้วยความเร็ว ประกอบกับเป็นเวลากลางคืน ไม่มีแสงไฟบริเวณข้างทาง และมองไม่เห็นท้ายรถบรรทุกกึ่งพ่วงที่ยื่นออกมาริมถนนประมาณ 1 เมตร ทำให้รถทัวร์โดยสารชนท้ายรถบรรทุกกึ่งพ่วง เป็นเหตุให้ผู้ขับขี่รถทัวร์และผู้ขับขี่รถทัวร์กะแรกเสียชีวิตทันทีขณะเกิดการชน

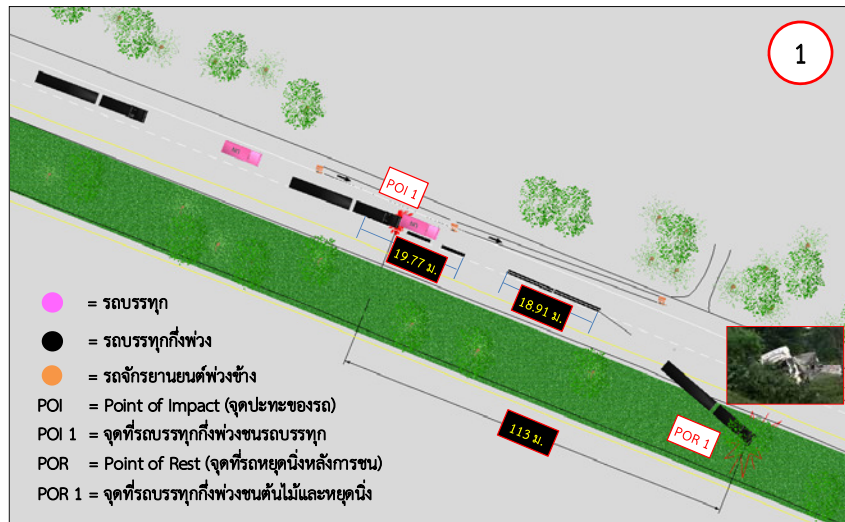
5. จากการตรวจสอบเมื่อผู้ขับขี่เสียชีวิตขณะเกิดเหตุทำให้ไม่มีการห้ามล้อรถทัวร์ รถจึงเสียหลักลงร่อนน้ำกลางถนน เฉี่ยวชนต้นไม้และหยุดที่ปากท่อคอนกรีตระบายน้ำ จากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเป็นเหตุให้มีผู้เสียชีวิตทั้งหมด 2 คน บาดเจ็บสาหัส 4 คน และบาดเจ็บเล็กน้อย 17 คน ดังแสดงในตารางที่ 1

ข้อค้นพบหลังการลงพื้นที่พบว่า 1. บริเวณท้ายรถบรรทุกกึ่งพ่วงหลังเกิดอุบัติเหตุส่งผลให้ไฟท้ายรถดับดังแสดงในภาพที่ 4 (จากภาพถ่ายของพนักงานสอบสวนสถานีตำรวจภูธรอำเภอจุฬาภรณ์) 2. อุบัติเหตุรถทัวร์ชนท้ายรถบรรทุกกึ่งพ่วงเป็นอุบัติเหตุซ้ำซ้อน เนื่องจากระบบการจัดการป้องกันพื้นที่อุบัติเหตุไม่ได้ถูกควบคุมอย่างเคร่งครัด

ตารางที่ 1 สาเหตุการเสียชีวิตและอาการบาดเจ็บของผู้ประสบอุบัติเหตุ

ลำดับที่	เพศ	อายุ (ปี)	ลักษณะการบาดเจ็บ	หมายเหตุ
รถทัวร์โดยสาร กรุงเทพฯ-ยะลา-เบตง				
1	ชาย	38	ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะอย่างรุนแรง เลือดออกจากจมูก มีลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด (ผู้ขับขี่กะแรก)	เสียชีวิตที่เกิดเหตุ
2	ชาย	63	ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะอย่างรุนแรง เลือดออกจากจมูก มีอาการบาดเจ็บทรวงอกอย่างรุนแรง (ผู้ขับขี่กะสองที่เกิดเหตุ)	เสียชีวิตที่เกิดเหตุ
3	ชาย	52	มีอาการศีรษะแตก กระดูกแขนขวาหัก และกระดูกต้นขาหัก	บาดเจ็บสาหัส
4	ชาย	52	มีอาการบาดเจ็บที่ศีรษะและกล้ามเนื้อฉีก	บาดเจ็บสาหัส
5	หญิง	33	มีอาการบาดเจ็บที่ศีรษะและกล้ามเนื้อฉีก	บาดเจ็บสาหัส
รถบรรทุกกึ่งพ่วง				
23	ชาย	34	มีอาการกระดูกขาซ้ายหัก (ผู้ขับขี่)	บาดเจ็บสาหัส

หมายเหตุ: ลำดับที่ 6 - 22 เป็นผู้โดยสารรถทัวร์ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อยกลับบ้านได้



ภาพที่ 3 ผังลำดับการเกิดอุบัติเหตุ 1 รถบรรทุกกึ่งพ่วงชนท้ายรถบรรทุก



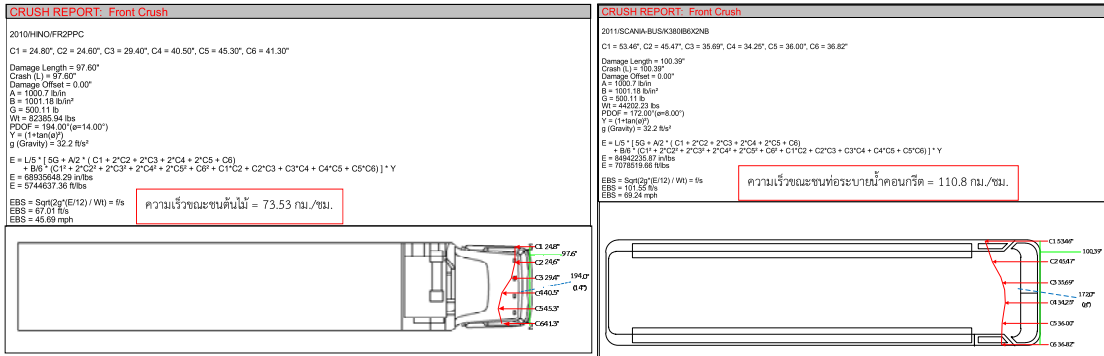
ภาพที่ 4 ผังลำดับการเกิดอุบัติเหตุ 2 รถทัวร์ชนท้ายรถบรรทุกกึ่งพ่วง

4.2 การวิเคราะห์หาความเร็วรถขณะชนด้วยซอฟต์แวร์ CAD ZONE จากข้อมูลความเสียหายของรถที่เกิดอุบัติเหตุ การวัดรอยเบรก และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการชนได้ดำเนินการตรวจเช็คจากซอฟต์แวร์ CAD ZONE ดังนี้

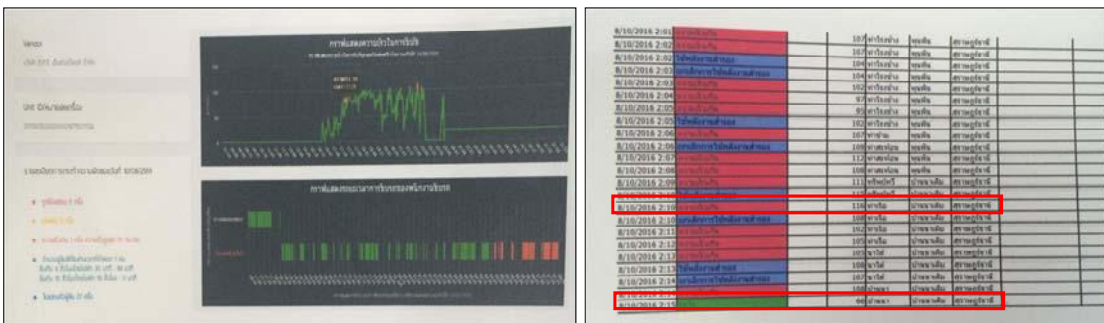
1. รถบรรทุกกึ่งพ่วง รถบรรทุกกึ่งพ่วงชนต้นไม้ด้วยความเร็วค่อนข้างสูงทำให้ต้นไม้หัก โดยความเร็วขณะชนที่คำนวณด้วยซอฟต์แวร์ CAD ZONE อยู่ที่ 73.53 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (แสดงในภาพที่ 5) ความเร็วที่ได้จากรอยไกลก่อนชนต้นไม้จากสมการที่ 2 อยู่ที่ 86.48 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และจากสมการที่ 3 ความเร็วก่อนชนอยู่ที่ 104.34 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2. รถทัวร์ ความเร็วของรถทัวร์ขณะชนปากท่อคอนกรีตระบายน้ำแล้วหยุดนิ่ง จากการตรวจสอบพบว่าขณะที่รถทัวร์ชนท้ายรถบรรทุกกึ่งพ่วงแล้วเสียหลักลงข้างทางนั้นไม่มีการห้ามล้อทำให้คาดคะเนความเร็วที่เกิดขึ้นขณะชนใกล้เคียงกับความเร็วสุดท้ายที่คำนวณได้โดยใช้ซอฟต์แวร์ CAD ZONE อยู่ที่ 110.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ดังแสดงในภาพที่ 5

ความเร็วสูงสุดที่แสดงในรายงานสถิติการใช้ความเร็วในการขับขี่ของรถทัวร์ เท่ากับ 116 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในเวลา 2.10 น. และความเร็วสุดท้ายของรถทัวร์จากทางศูนย์ GPS ประมาณ 66 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เวลา 2.15 น.แสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 5 ความเร็วจากกระชวยตัวของรถบรรทุกกึ่งพ่วงและรถทัวร์ที่คำนวณด้วยซอฟต์แวร์ CAD ZONE



ภาพที่ 6 ความเร็วของรถทัวร์จากทางศูนย์ GPS

4.3 ข้อเสนอแนะเพื่อลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุและความรุนแรง

- ปัจจัยด้านถนน

1. ควรติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันวัตถุแข็งที่อยู่บริเวณริมทางหรือเขตปลอดภัยริมทาง เพื่อป้องกันรถที่เสียหลักเข้ามาชน เช่น ราวกันอันตราย เป็นต้น
2. ไม่ควรมีวัตถุแข็ง หรือควรตัดต้นไม้บริเวณข้างทาง เนื่องจากบริเวณข้างทางที่มีวัตถุแข็งหรือต้นไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกิน 10 เซนติเมตร เมื่อรถที่ขับมาด้วยความเร็วสูงเสียหลักชนกับวัตถุแข็งหรือต้นไม้ขนาดใหญ่ผลจากแรงปะทะส่งผลให้รถได้รับความเสียหายอย่างรุนแรง ดังนั้นบริเวณข้างทางต้องไม่มีวัตถุแข็ง หรือต้นไม้ใหญ่ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกิน 10 เซนติเมตร อยู่ในเขตปลอดภัยริมทาง (Clear Zone) ซึ่งถ้าขับรถด้วยความเร็วที่ 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีปริมาณจราจรมากกว่า 6,000 คันต่อวัน (บริเวณที่เกิดเหตุบนทางหลวง 41 ปี 2558 มีปริมาณจราจรเฉลี่ย 17,119 คันต่อวัน) ควรมีระยะเขตปลอดภัยริมทางไม่น้อยกว่า 6.5-7.5 เมตร (American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO, 2011, p.3) สำหรับความเร็วและปริมาณจราจรบนถนน

- ปัจจัยด้านรถ

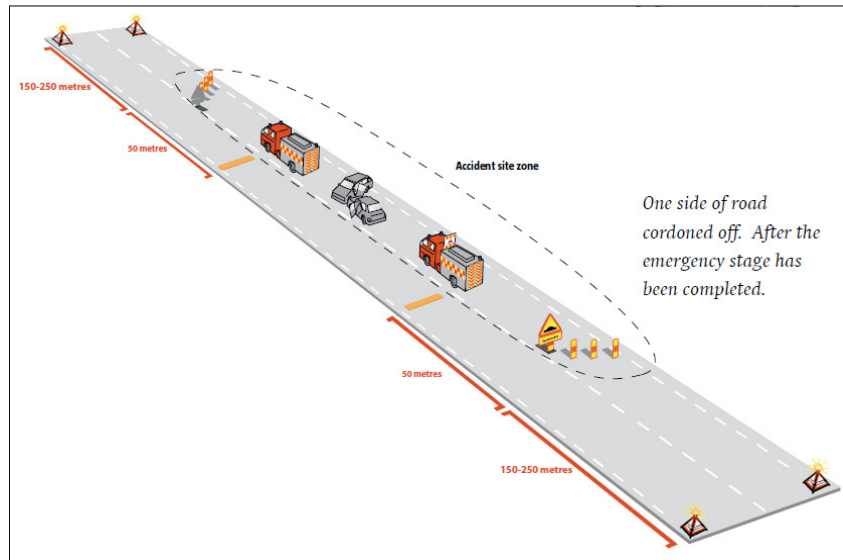
1. ไฟท้ายรถบรรทุกกึ่งพ่วงควรติดตั้งให้มีความสว่างตลอดเวลาเนื่องจากในหลายกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ มีรถจำนวนไม่น้อยที่มาชนท้ายรถบรรทุกที่ไม่มีการเปิดไฟท้ายรถขณะรถจอดหยุดนิ่ง
2. ควรเพิ่มความแข็งแรงของแก้อี้อยู่โดยสารของรถทัวร์ เพื่อเป็นการลดความรุนแรงขณะเกิดอุบัติเหตุ

- ปัจจัยด้านคน

1. ควรมีการกวดขันเรื่องวินัยจราจรสำหรับคนขับซึ่รถทุกประเภท โดยเฉพาะการกำหนดความเร็วในการขับซึ่
2. ควรมีการรณรงค์ เพื่อสร้างความตระหนักในการคาดเข็มขัดนิรภัยขณะขับซึ่รถทุกประเภท



3. ควรมีการจัดการด้านความปลอดภัยในพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุอย่างเคร่งครัด เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อนดังแสดงในภาพที่ 7 ซึ่งภาครัฐสามารถกำหนดนโยบายสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการด้านความปลอดภัยบริเวณพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุ เพื่อเป็นการพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานเช่นเดียวกันทั้งประเทศให้ดียิ่งขึ้นได้



ภาพที่ 7 การจัดการพื้นที่ทำงานและแนวป้องกันอุบัติเหตุซ้ำซ้อน

ที่มา: Swedish Civil Contingencies Agency, 2011, p.87

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การจำลองอุบัติเหตุด้วยซอฟต์แวร์ CAD ZONE ใช้หลักการสอบสวนอุบัติเหตุจรรยาบรรณและหลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อค้นหาสาเหตุและพิสูจน์ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อต้องการค้นหาแนวทางป้องกันแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุจรรยาบรรณในกรณีศึกษาไม่ให้เกิดซ้ำ โดยอาศัยทีมงานที่มีความรู้ความชำนาญในด้านต่างๆ ในลักษณะสหสาขาวิชา ซึ่งในกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นพบว่า อุบัติเหตุเกิดขึ้นในเวลากลางคืน บริเวณข้างทางไม่มีไฟฟ้าส่องสว่าง และผู้ขับขี่ใช้ความเร็วสูง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเกิดจากคนเป็นส่วนใหญ่ และมีวัตถุแข็งบริเวณข้างทางคือ ต้นไม้ ที่ไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน ตลอดจนระบบการจัดการป้องกันพื้นที่อุบัติเหตุไม่ได้ถูกควบคุมอย่างเคร่งครัด เป็นเหตุให้มีผู้เสียชีวิตตามมาถึง 2 คน สำหรับแนวทางป้องกันเร่งด่วนควรมีการจัดฝึกอบรมหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสำหรับการเคลียร์พื้นที่และเตรียมอุปกรณ์ป้องกันพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อนอย่างเหมาะสมและปลอดภัยต่อไป

6. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เป็นความรู้และแนวทางในการใช้ชีวิตประจำวันให้กับประชาชนทุกคนสำหรับเรื่องความปลอดภัยทางถนนได้
2. การศึกษาที่รัฐบาลสามารถนำผลจากกรณีศึกษาไปวิเคราะห์หรือศึกษาความเป็นไปได้สำหรับการกำหนดเป็นนโยบายการจัดการด้านความปลอดภัยบริเวณพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุจรรยาบรรณให้เกิดความเหมาะสมและปลอดภัยกับประเทศให้ดียิ่งขึ้นได้



7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 โรงพยาบาลจุฬารัตน์ พนักงานสอบสวนสถานีตำรวจภูธรจุฬารัตน์ จังหวัดนครศรีธรรมราช หน่วยกู้ภัย ผู้ประสบเหตุและญาติที่ให้ความอนุเคราะห์ ข้อมูลในทุกด้าน ตลอดจนการให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะแนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุจราจรดังกล่าวอย่างดียิ่ง และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณเพื่อใช้ในการนำเสนอ บทความฉบับนี้

8. บรรณานุกรม

กาญจนา เลิศวุฒิ วันเพ็ญ โพธิยอด และกฤตชญา เขษะตา, (2559), การสอบสวนการเสียชีวิตจากการจราจรทางถนน: กรณีรถกระบะพลิกคว่ำตกร่องน้ำ ถนนทางหลวงหมายเลข 11 อำเภอเมืองจังหวัดลำพูน วันที่ 26 ตุลาคม 2558. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10, 14(1), 28-38.

ปิติ จันทร์ไทย และธนาภรณ์ เมืองมุงคุณ. (2560). การศึกษาอุบัติเหตุทางถนนในจังหวัดนครศรีธรรมราช: บทเรียนจากการสืบสวนอุบัติเหตุ. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, 13(2), 96-110.

มูลนิธิไทยโรดส์ และศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. (2558). รายงานสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย 2555-2556. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: กองทุนเพื่อความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนน กรมขนส่งทางบก

ศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนน. (2560). รายงานการบูรณาการข้อมูลการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนน.

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. (2551). รายงานฉบับสมบูรณ์. โครงการความร่วมมือในการศึกษาวิจัยอุบัติเหตุโดยการตั้งศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย ณ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2558). การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งทางบก. วารสารเศรษฐกิจและสังคม. 52(2), 17-23.

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง. (2561). คู่มือการบำรุงรักษาผิวทางและการวางแผนงบประมาณในการบำรุงรักษาทางด้านความเสียหายของผิวทาง. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง.

American Association of State Highway and Transportation Officials. (AASTO). (2011). Roadside Design Guide, 4th Edition. 444 N Capitol St. NW-Suite 249 - Washington, DC 20001: American Association of State Highway and Transportation Officials.

Laser Technology, Inc. (2013). QM3D Version 6.0 User's Guide. (3). United States of America: Laser Technology, Inc.

Swedish Civil Contingencies Agency. (MSB). (2011). Extrication from Cars during Road Traffic Accidents.

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.

World Health Organization. (2015). Global Status Report on Road Safety 2015. Switzerland: World Health Organization

World Health Organization. (2017). Global Status Report on Road Safety 2015. Switzerland: World Health Organization



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
2557	วศ.ม.	วิศวกรรมโยธา	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2551	วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3. ประวัติการทำงาน

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

4. ผลงานด้านการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

- ความสามารถในการแข่งขันระหว่างรถบรรทุกและรถไฟขนส่งสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุงระบบรางจากรางเดี่ยวเป็นรางคู่ ทุนวิจัยมุ่งเป้า ปีงบประมาณ 2558 : โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

- การศึกษาการลดความเร็วบนทางหลวงบริเวณรอยต่อเขตชุมชน ทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2559

- การศึกษาผลกระทบด้านการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุก: กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 10 วันที่ 14 ธันวาคม 2560 ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต หน้า 578-589.

งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ

- การศึกษาปัจจัยความล่าช้าในการก่อสร้างอาคารในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช