งานประชุมวิชาการระดับชาติ

ECTI - CARD 2022 ครั้งที่ 14

เทคโนโลยีสู่ชุมชนแห่งนวัตกร :

Technology for Innovator Community

วันที่ 17-19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

ณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

จังหวัดลพบุรี

การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 14

ECTI-CARD 2022

“เทคโนโลยีสู่ชุมชนแห่งนวัตกร”

วันที่ 17 - 19 กุมภาพันธ์ 2565

ณ อาคารรัตนเทพสตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี

จัดโดย

สมาคม ECTI

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

Conference Committee

Honorary Chairs

ผศ.จินตนา	เวชมี	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
นางอัจฉรา	เจริญสุข	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

Advisory chairs

ศ.ดร.โกสินทร์	จำนงไทย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รศ.ดร.สินชัย	กมลภิวงศ์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รศ.ดร.วิชัย	แหวนเพชร	ที่ปรึกษาสภาคณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แห่งประเทศไทย

General Chairs

ศ.ดร.วุฒิพงศ์	อารีกุล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อาจารย์ ดร.สกุล	คำนวนชัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

General Co-Chair

รศ.ดร.พิพัฒน์	พรหมมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Steering Committees

รศ.ดร.อนันต์	ผลเพิ่ม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รศ.ดร.สนั่น	ศรีสุข	มหาวิทยาลัยนครพนม
อาจารย์ภาสกร	วรอาจ	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

Finance Chair

ผศ.ดร.นนชณัต	ฉัตรภูติ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Publication Chair

รศ.ดร.ชูชาติ	พยอม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Secretary

ผศ.ดร.ลลิลธร	มะระกานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.พิชิต	อ้วนไตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.นนทรัฐ	บำรุงเกียรติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อ.ดร.ธาดา	คำแดง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Technical Program Chairs

รศ.ดร.ชานนท์	วริสาร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รศ.ดร.ยศชนัน	วงศ์สวัสดิ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
รศ.ดร.กฤษณ์	อ่างแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ดร.ชัยวัฒน์	เจษฎาจินต์	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
รศ.ดร.ชูชาติ	พยอม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Technical Program Committees

รศ.ดร.มนตรี	ศิริปรัชญานันท์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รศ.ดร.วินัย	ใจกล้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รศ.ดร.พิพัฒน์	พรหมมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.อภิรักษ์	จันทร์สร้าง	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.ณัฐพงศ์	วงศ์พร้อมมูล	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผศ.ดร.ณัฐพงศ์	พันธุนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.ศริญญา	ปะสะกวี	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ดร.นฤดม	นวลขาว	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
รศ.ดร.ชูชาติ	พยอม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.ลลิลธร	มะระกานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.ปิยะพงษ์	แดงขำ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.พิชิต	อ้วนไตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.ปพณ	สะอาดยวง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.สิริสวัสดิ์	จึงเจริญนิรชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.นนทรัฐ	บำรุงเกียรติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.กุลสมทรัพย์	เย็นฉ่ำชลิต	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อ.ดร.ธาดา	คำแดง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Registration Chair

ผศ.นนทรัฐ	บำรุงเกียรติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Special Session Chair

ดร.ศริญญา	ปะสะกวี	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ

อาจารย์ ดร.พรรณราย ศิริเจริญ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ จันทร์สร้าง	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา แขน้ำแก้ว	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพร ใจแก้ว	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ เพิ่มทรัพย์ทวี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อาจารย์ ดร.วิธวัช ตั้งตรงไพโรจน์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา ขำสุวรรณ์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำพล วรดิษฐ์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา พฤทธิวิทยา	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ยศชนัน วงศ์สวัสดิ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพิน ชาญนำสิน	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ อ่างแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.มีชัย โลหะการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.พยุง มีสัจ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูพันธุ รัตนโภคา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญวิทย์ กลิ่นบำรุง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชานินทร์ จูฉิม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล ประยงค์พันธุ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส สิฏฐกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุสรณ์ จึงตระการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ ดร.พิสิฐ วนิชชานันท์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ ดร.สุรชัย จิตพินิจยล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์สุรชัย จันทร์ฉาย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ พรหมมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.ชานนท์ วริสาร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.พรพิมล ฉายรัศมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.วินัย ใจกล้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ วงรุจิระ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัทร สระเอี่ยม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรภพ ตู้ประกาย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร พรหมวงศ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรชัย ชัยชนะ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ พัฒนธาดาพงษ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์เกียรติ จงไตรลักษณ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุระชัย พิมพ์สาลี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ ดร.สมปอง วิเศษพานิชกิจ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ วงศ์พร้อมมูล	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ แก้วอ่อน	มหาวิทยาลัยศิลปากร
อาจารย์ ดร.ภมร ศิลาพันธ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
อาจารย์ ดร.กัณธิดา พันธุ์เจริญ	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทนา ปัญญาวราภรณ์	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรียาวดี ผลเอนก	มหาวิทยาลัยบูรพา
อาจารย์ ดร.พัชรี กองภาค	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
อาจารย์สมชาติ โสนะแสง	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โอฬาริก สุรินต๊ะ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อาจารย์ ดร.ประชา คำภักดี	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณฐภัทร พันธ์คง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย แดงเอม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ดร.วีณา จันทร์รัชชกูล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย แดงเอม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.นัฐโชติ รักไทยเจริญชีพ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ พันธุนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระยุทธ คุณรัตนสิริ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูนศรี วรรณการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
อาจารย์ ดร.อานนท์ สิงห์เสถียร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
อาจารย์ ดร.เกรียงไกร เหลืองอำพล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
อาจารย์ ดร.อัญชลี มโนสืบ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ พันธุนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาคร วุฒิพัฒนพันธุ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

อาจารย์ ดร.พูนศรี วรรณการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยันต์ บุญมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ดร.เตือนใจ อาชีวะพนิช	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ทำนา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
อาจารย์ ดร.ยุทธณา คงจีน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลลิลธร มะระกานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะพงษ์ แดงขำ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชิต อ้วนไตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริสวัสดิ์ จึงเจริญนิรชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นนทรัฐ บำรุงเกียรติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กุลสมทรัพย์ เย็นฉ่ำชลิต	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ดร.ธาดา คำแดง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ดร.สกุล คำนวนชัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ดร.วิทยา พันธุ์พา	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชชัย เขื่อนธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
อาจารย์อาคิรา สนธิธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิเชษฐ ยิ้มละมัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
อาจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ธนวาณิชย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ เหลียวตระกูล	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ว่าที่ร้อยโท ดร.ศักย์ชัย เพชรสุวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพัน ลี้กุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิเรก เยาว์วงค์	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชนีกร ด่านศิริชัยสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
อาจารย์ ดร.สิทธิโชค สินรัตน์	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระวิชญ์ เลิศไทตระกูล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
อาจารย์ ดร.สรพล บูรณกูล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
อาจารย์ตะวัน ภูรัต	มหาวิทยาลัยสยาม
อาจารย์พิมพา ชีวาประกอบกิจ	มหาวิทยาลัยนานาชาติเอเชีย-แปซิฟิก
รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเรือง วังศิลาบัตร	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัณณวิชญ์ ภัทร์สรณ์สิริ	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนัญญ์ชัย วุฒิธันยาวัฒน์	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิษณุ ศรีธงชัย	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกวรรณ เรืองศิริ	สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา
ดร.ชัยวัฒน์ เจษฎาจินต์	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ดร.นฤดม นวลขาว	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ดร.ศริญญา ปะสะกวี	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาโทพงศิษฎ์ ทวิชพงศ์ธร	โรงเรียนนายเรือ
นาวาตรีภาณุกร วัฒนจัง	โรงเรียนนายเรือ
นาวาโทธีรพงศ์ โอฬารกิจอนันต์	โรงเรียนนายเรือ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประจำห้องนำเสนอผลงาน

ศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา ขำสุวรรณ์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ อ่างแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ พรหมมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.ชานนท์ วริสาร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ แก้วอ่อน	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ วงศ์พร้อมมูล	มหาวิทยาลัยศิลปากร
อาจารย์ ดร.ภมร ศิลาพันธ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
อาจารย์ ดร.พลอยบุศรา โกมาสังข์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลลิลธร มะระกานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราวรรณ สมหวัง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชิต อ้วนไตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูชาติ พยอม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริสวัสดิ์ จึงเจริญนิรชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปพณ สะอาดยวง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สกล นันทศรีวิวัฒน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นนทรัฐ บำรุงเกียรติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กุลสมทรัพย์ เย็นฉ่ำชลิต	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ดร.สกุล คำนวณชัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ดร.ธาดา คำแดง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ วดีนาถ วรรณสวัสดิ์กุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ สถิตย์พร เกตุสกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ โชติวุฒิ ประสพสุข	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ภาณุวัฒน์ หุ่นพงษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ดร.ชัยวัฒน์ เจษฎาจินต์	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ดร.นฤดม นวลขาว	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ดร.ศริญญา ปะสะกวี	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชชัย เขื่อนธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกวรรณ เรืองศิริ	สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ พันธุนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สรุปจำนวนบทความในงานประชุมวิชาการ ECTI-CARD 2022

จำนวนบทความที่ส่งเข้าร่วมการพิจารณา	110 บทความ
ผ่านการพิจารณา	93 บทความ
ไม่ผ่านการพิจารณา	17 บทความ
ไม่มานำเสนอ	4 บทความ

สรุปจำนวนบทความที่ผ่านการพิจารณา

กลุ่มที่ 1	การเกษตรอัจฉริยะ อุตสาหกรรมการเกษตร	6 บทความ
กลุ่มที่ 2	เทคโนโลยีชีวภาพ การแพทย์ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์การกีฬา	4 บทความ
กลุ่มที่ 3	การประหยัดพลังงาน การจัดการพลังงานบ้านอัตโนมัติ	3 บทความ
กลุ่มที่ 4	การเรียนการสอนทางไกล การศึกษาบันเทิง คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน	0 บทความ
กลุ่มที่ 5	การกู้ภัย ระบบเตือนภัย และพยากรณ์	0 บทความ
กลุ่มที่ 6	การสื่อสาร การสนับสนุนผู้ใช้ตามบ้าน เครือข่ายสังคม เครือข่ายไร้สาย	6 บทความ
กลุ่มที่ 7	การขนส่ง การควบคุมจราจร การจัดการอุตสาหกรรม	4 บทความ
กลุ่มที่ 8	ธุรกิจธนาคาร การท่องเที่ยว และการโรงแรม	2 บทความ
กลุ่มที่ 9	ระบบความปลอดภัย การควบคุมการเข้าถึง การยืนยันตัวตน ระบบตรวจจับ	0 บทความ
กลุ่มที่ 10	มาตรวิทยา การวัดและควบคุม	5 บทความ
กลุ่มที่ 11	วิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	18 บทความ
กลุ่มที่ 12	หัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	0 บทความ
Special Session 1	ปัญญาประดิษฐ์เพื่อระบบการสื่อสารดิจิตอล	4 บทความ
Special Session 2	เทคโนโลยีการศึกษาและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	6 บทความ
Special Session 3	การเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์	6 บทความ
Special Session 4	นวัตกรรมและเทคโนโลยีสำหรับงานสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	9 บทความ
Special Session 5	อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง หุ่นยนต์ ระบบควบคุมอัตโนมัติ การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีไอโอที และระบบควบคุมอัตโนมัติในชีวิตประจำวัน	16 บทความ
รวมจำนวนบทความทั้งหมด		**89 บทความ**

กำหนดการงานประชุมวิชาการ ECTI-CARD 2022 จังหวัดลพบุรี

วันพฤหัสบดีที่ 17 กุมภาพันธ์ 2565 ณ อาคารรัตนเทพสตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี		
เวลา	**รายการ**	**สถานที่**
08.30 - 15.00 น.	Workshop 1 : มาตรวิทยาและการสอบเทียบเครื่องวัดทางไฟฟ้า	ห้องเรียนชั้น 2
08.30 - 16.00 น.	Workshop 2 : LAN Security Monitoring Device	ห้องเรียนชั้น 2
17.00 - 18.00 น. 18.00 – 22.00 น.	ลงทะเบียน ตรวจคัดกรองเชื้อ COVID-19 กิจกรรม Welcome Party	โรงแรมโอทู ลพบุรี
วันศุกร์ที่ 18 กุมภาพันธ์ 2565 ณ อาคารรัตนเทพสตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี		
08.00 - 09.00 น.	ลงทะเบียน ตรวจคัดกรองเชื้อ COVID-19	ชั้น 1, ชั้น 3
09.00 - 09.30 น.	พิธีเปิดงานประชุมวิชาการ ECTI-CARD 2022 - อ.ดร.สกุล คำนวนชัย คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กล่าวรายงาน - ผศ.จินตนา เวชมี อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ประธานในพิธีกล่าวเปิดงาน - ศ.ดร.วุฒิพงศ์ อารีกุล นายกสมาคม ECTI กล่าวต้อนรับ	ห้องประชุมพระเพทราชา ชั้น 3
09.30 - 10.30 น.	บรรยายพิเศษ หัวข้อ การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่การเป็นชุมชนแห่งนวัตกร โดย - นางอัจฉรา เจริญสุข ผู้อำนวยการสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ - ดร.จินดากร ตู้จินดา กรรมการผู้จัดการ บริษัทโมบิแครท จำกัด - นายสมนึก เต็งชาตะพันธุ์ รองเลขาธิการคณะกรรมการสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และผู้ช่วยประธานเจ้าหน้าที่บริหารบริษัทสุรินทร์ออมย่า เคมิคอล (ปทท) จำกัด	ห้องประชุมพระเพทราชา ชั้น 3

10.30 - 12.00 น.	เสวนาวิชาการ เรื่อง “เทคโนโลยีสู่ชุมชนแห่งนวัตกร : Technology for Innovator Community” - ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จินตนา เวชมี อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี - ดร.จินดากร ตู้จินดา กรรมการผู้จัดการ บริษัทโมบิแครท จำกัด - นางอัจฉรา เจริญสุข ผู้อำนวยการสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ - นายสมนึก เต็งชาตะพันธุ์ รองเลขาธิการคณะกรรมการสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และผู้ช่วยประธานเจ้าหน้าที่บริหารบริษัท สุรินทร์ออมย่า เคมิคอล (ปทท) จำกัด - นายบัญญัติ คำบุญเหลือ กรรมการผู้จัดการ บริษัท สฤก จำกัด และผู้อำนวยการกิจกรรมเพื่อสังคม เครือเบทาโกร - นายประทีป อ่อนสลุง ประธานชุมชนท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมไทยเบิ้ง บ้านโคกสลุง อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี	ห้องประชุมพระเพทราชา ชั้น 3
12.00 - 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน	ห้องอาหาร ชั้น 1
13.00 - 14.30 น.	นำเสนอผลงานภาคบรรยาย (1 เรื่อง 15 นาที)	ชั้น 2-3
14.30 - 14.45 น.	รับประทานอาหารว่าง	ชั้น 3
14.45 - 16.30 น.	นำเสนอผลงานภาคบรรยาย (1 เรื่อง 15 นาที)	ชั้น 2-3
17.00 - 18.00 น. 18.00 – 22.00 น.	ลงทะเบียนเข้าร่วมงานเลี้ยงขอบคุณ Banquet - ศ.ดร.วุฒิพงศ์ อารีกุล นายกสมาคม ECTI กล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมงานเลี้ยง Banquet - ประกาศ Best Papers และขอบคุณผู้เข้าร่วมงาน ผู้สนับสนุน และทีมงานฝ่ายต่าง ๆ - พิธีมอบธงเจ้าภาพ และประชาสัมพันธ์งานประชุมวิชาการครั้งที่ 15 ECTI-CARD 2023	สวนอาหารบัวหลวง
วันเสาร์ที่ 19 กุมภาพันธ์ 2565		
09.00 - 12.00 น.	ศึกษาวัฒนธรรมชุมชนท้องถิ่น	ภายในจังหวัดลพบุรี

ตารางการนำเสนอ

วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2565 ณ อาคารรัตนเทพสตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี					
	ห้อง	**ห้อง 301**	**ห้อง 302**	**ห้อง 303**	**ห้อง 304**
	กลุ่ม	**SS.4 นวัตกรรมและเทคโนโลยีฯ**	SS.5 อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่งฯ	**SS.5 อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่งฯ กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและเทคโนโลยีฯ**	**กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและเทคโนโลยีฯ SS.3 การเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์**
	Session Chair	รศ.ดร.กฤษณ์ อ่างแก้ว ดร.ธาดา คำแดง	ศ.ดร.ยุทธนา ขำสุวรรณ์ ผศ.ชัชชัย เชื่อนธรรม	ผศ.ดร.กนกวรรณ เรืองศิริ ผศ.กุลสมทรัพย์ เย็นฉ่ำชลิต	ดร.ภมร ศิลาพันธ์ ผศ.ดร.ปพณ สะอาดยวง
1	13.00 – 13.15 น.	25	6	64	5
2	13.15 – 13.30 น.	66	11	68	10
3	13.30 – 13.45 น.	76	21	74	19
4	13.45 – 14.00 น.	89	24	75	31
5	14.00 – 14.15 น.	110	26	77	45
6	14.15 – 14.30 น.	-	109	82	62
	14.30 – 14.45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง			
	ห้อง	**ห้อง 301**	**ห้อง 302**	**ห้อง 303**	**ห้อง 304**
	กลุ่ม	**SS.4 นวัตกรรมและเทคโนโลยีฯ กลุ่มที่ 6 การสื่อสารฯ**	**SS.5 อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่งฯ กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและเทคโนโลยีฯ**	**SS.1 ปัญญาประดิษฐ์ฯ กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและเทคโนโลยีฯ**	**กลุ่มที่ 2 เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ฯ**
	Session Chair	ดร.ชัยวัฒน์ เจษฎาจินต์ ผศ.ดร.สิริสวัสดิ์ จึงเจริญนิรชร	ศ.ดร.ยุทธนา ขำสุวรรณ์ ผศ.ชัชชัย เชื่อนธรรม	ผศ.นนทรัฐ บำรุงเกียรติ	รศ.ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์ อ.วดีนาถ วรรณสวัสดิ์กุล
7	14.45 – 15.00 น.	93	29	27	13
8	15.00 – 15.15 น.	94	52	28	60
9	15.15 – 15.30 น.	95	63	57	100
10	15.30 – 15.45 น.	98	86	58	104
11	15.45 – 16.00 น.	85	101	48	-
12	16.00 – 16.15 น.	-	90	56	-

วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2565 ณ อาคารรัตนเทพสตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี					
	ห้อง	**ห้อง 305**	**ห้อง 201**	**ห้อง 203**	**ห้อง 205**
	กลุ่ม	SS.2 เทคโนโลยีการศึกษาฯ	**SS.3 การเรียนการสอนฯ** **SS.2 เทคโนโลยีการศึกษาฯ**	**กลุ่มที่ 10 มาตรวิทยาฯ** **กลุ่มที่ 3 การประหยัดพลังงานฯ**	**กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม** **กลุ่มที่ 8 ธุรกิจธนาคารฯ**
	Session Chair	รศ. ดร.ชูชาติ พยอม ดร.สกุล คำนวณชัย	รศ.ดร.ชานนท์ วริสาร ผศ.ดร.พิชิต อ้วนไตร	ดร.พลอยบุศรา โกมาสังข์ อ.สถิตย์พร เกตุสกุล	ผศ.ดร.ณัฐพงศ์ วงศ์พร้อมมูล อ.โชติวุฒิ ประสพสุข
1	13.00 – 13.15 น.	18	30	4	96
2	13.15 – 13.30 น.	23	35	9	102
3	13.30 – 13.45 น.	33	36	14	108
4	13.45 – 14.00 น.	49	41	38	111
5	14.00 – 14.15 น.	69	42	103	2
6	14.15 – 14.30 น.	-	50	43	72
	14.30 – 14.45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง			
	ห้อง	**ห้อง 305**	**ห้อง 201**	**ห้อง 203**	**ห้อง 205**
	กลุ่ม	**กลุ่มที่ 7 การขนส่ง การจัดการอุตสาหกรรมฯ** **กลุ่มที่ 3 ประหยัดพลังงานฯ**	**กลุ่มที่ 1 เกษตรอัจฉริยะฯ**	**กลุ่มที่ 6 การสื่อสาร การสนับสนุนผู้ใช้ตามบ้านฯ**	**กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม** **กลุ่มที่ 3 ประหยัดพลังงานฯ**
	Session Chair	ผศ.ดร.ลลิลธร มะระกานนท์ ผศ.ดร.จิราวรรณ สมหวัง	ดร.นฤดม นวลขาว ผศ.สกล นันทศรีวิวัฒน์	รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี ดร.ศริญญา ปะสะกวี	ผศ.ดร.ระพีพันธ์ แก้วอ่อน อ.ภาณุวัฒน์ หุ่นพงษ์
7	14.45 – 15.00 น.	15	22	46	61
8	15.00 – 15.15 น.	71	39	79	65
9	15.15 – 15.30 น.	97	54	80	67
10	15.30 – 15.45 น.	106	59	83	70
11	15.45 – 16.00 น.	32	87	84	81
12	16.00 – 16.15 น.	-	99	-	7

สารบัญ

Paper ID	บทความ	หน้า
2	แอ็ปพลิเคชันแนะนำชุมชนท่องเที่ยวโอท็อปนวัตวิถี ในพื้นที่ตะเข็บชายแดน พัฒนา ศรีชำลี เอกรินทร์ วทัญญูเลิศสกุล	1
5	การควบคุมแรงบิดของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟสด้วยวิธีควบคุมความเร็วสลิป รัชต มั่งมีชัย	5
6	การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์หยอดเมล็ดพืชต้นแบบ สุชาดา สิทธิ์จงสถาพร ณัฐพงศ์ แพน้อย	9
7	พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของบุคลากรในบริษัท ลูเมนตั้ม อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด โดยจะทำการศึกษาเฉพาะแผนกที่เป็นสายงานหลักของบริษัท มัณฑกรณ์ ครุตรารักษ์ รัตน์สิกา บุญลือ ปฏิญญา ศักดิ์หวาน	13
10	การเปลี่ยนทรงผมเสมือนจริง: การกำหนดตำแหน่งใบหน้าและผมด้วยแผนที่ความหมายสำหรับ SDEdit สรยุทธ มียิ้ม ภาพพัทร์ เต็กตระกูล ภัคพงษ์ อรรคบุตร วีรพล จิรจริต	18
13	การเปรียบเทียบการสร้างลักษณะเด่นจากสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเพื่อการจำแนกวัตถุที่มีขนาดแตกต่างกัน นันทริกา เทียมชู พรชัย พฤกษ์ภัทรานนต์	23
14	การศึกษาวิธีการตรวจสอบเครื่องทดสอบรอยแตกรอยร้าวแบบกระแสไหลวน กรภัสร์สิษฐ์ พรมอาสา	27
15	การประยุกต์ใช้ YOLOv3 ร่วมกับการอ่านอักขระด้วยแสงสำหรับการตรวจจับยานพาหนะบนถนน พิทักษ์ บัวใหญ่ วัชรีวรรณ จิตต์สกุล	31
18	ระบบตรวจข้อสอบปรนัยออนไลน์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน สถาพร มณีบุญ เบญจพร กิตติวิเชียรชัย สุภัทรา เกิดเมฆ ประจวบ อินระวงศ วิทยา ศรีกุล	36
21	การพัฒนาประตูคัดกรองผู้ป่วยอัตโนมัติ ปิยะวัฒน์ อัฒจักร พิชญา ศรีสุขา	40
22	ตู้อบแห้งไส้เดือนแบบอัตโนมัติด้วยรังสีอินฟราเรด ยศพนธ์ เดโชพล พันตรี โคมพิทยา ธีทัต ดลวิชัย	45

Paper ID	บทความ	หน้า
23	การจัดการเรียนการสอนและความพึงพอใจที่มีต่อการจัดส่งวัสดุและอุปกรณ์ที่จัดให้ นักศึกษาเรียนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดต่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เตือนใจ อาชีวะพนิช ประดับ แย้มแสง ภาคภูมิ คันธวิวรณ์	49
25	วงจรอินเทอร์เฟซสำหรับเซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ พัชรี กองภาค	53
27	วงจรตรวจหาโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันสำหรับระบบการบันทึกแบบสองมิติที่ถูกเข้ารหัส ชัยวัฒน์ บัวจง ชานนท์ วริสาร	57
28	ระบบแจ้งเตือนการโจมตีในรูปแบบคัฟเวิร์ท แชนแนล ด้วยไอซีเอ็มพี ณัฐวัตร คมเฉียบ ปิยวิทย์ เอี่ยมพริ้ง	61
29	ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนการจัดเก็บขยะติดเชื้อผ่านแอ็ปพลิเคชัน วนษา สินจังหรีด พัฒนา ศรีชาลี	65
30	ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ศศิวิมล ฮงมา สืบทัศน์ ลิมสายหั้ว สายันห์ ริ้วทอง	70
31	Automatic Alcohol Hand Sanitizer by Using Ultrasonic sensor and Servo Motor Wirote Jongchanachavawat Ittipat Roopkom Noppon Mingmuang Chalalai Wongwian Nishapat Thanaittipat Vorrathep Chinowan Chayabha Khiaokhli Chantana Piatuapoo	74
32	โปรแกรมหาความเป็นไปได้ในการเลือกลงทุนติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคาด้วยไมโครซอฟท์เอกซ์เซล กษิเดช ทิพย์อมรวิวัฒน์ ชัยรัตน์ วิสุทธิรัตน์	80
33	ระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วยรหัสคิวอาร์ วันชัย สีหะวงษ์ ภูริทัต ปัญญาวัน สุภัทรา เกิดเมฆ วิทยา ศรีกุล สนั่น จันทร์พรม	84
35	ชุดปฏิบัติการตัวควบคุมพีไอดีควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยพีแอลซี ปรากฤต เหลี่ยงประดิษฐ์ นิมิต บุญภิรมย์ กฤษฎา ไทวัฒน์	88
36	ชุดปฏิบัติการควบคุมอุณหภูมิด้วยตัวควบคุมพีไอดีด้วยไมโครคอนโทรเลอร์ ปรากฤต เหลี่ยงประดิษฐ์ นิมิต บุญภิรมย์	92

Paper ID	บทความ	หน้า
39	การพัฒนาและประยุกต์ใช้ไอโอทีบนเครือข่ายตัวรับรู้ไร้สายสำหรับการรับรู้สภาพแวดล้อมเพื่อการผลิตทุเรียนนอกฤดูกาล วิชาญ เพ็ชรทอง สิทธิโชค อุ่นแก้ว	96
41	การพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ พัลลภ พันธุปรีชารัตน์ สุชาดา สิทธิ์จงสถาพร กฤษณพงศ์ นันทศรี พงษ์ศักดิ์ พร้อมวงค์ วศิน บุญโสภาคย์ ชฎารัตน์ อนันตกูล	100
42	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบแบบออนไลน์: การออกแบบและพัฒนา สุชาดา สิทธิ์จงสถาพร กนกสม ชุติโสวรรณ พลีการณ์ ตรีนันทรัตน์ ชฎารัตน์ อนันตกูล	104
43	การออกแบบชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับชุดลดการแพร่เชื้อโควิด 19 อธิปตย์ จันทร์ดี	108
45	การสร้างวงจรอินเวอร์เตอร์หนึ่งเฟสร่วมกับวงจรแปลงผันกำลังแบบพุช-พูลโดยใช้พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ เทพพนม โสภาเพิ่ม	112
48	การสร้างสัญญาณ LTE ด้วย Software-Defined Radio (SDR) กอรปกิตต์ กอบธัญกิจ ดาฤทธิ์ กิ่งวงศ์ ทิฆัมพร ทองชุม สิรภพ ตู้ประกาย	117
49	การพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ของโรงเรียนบ้านรังย้อย สุพิชชา ยานะพันธ์ อรวรรณ แท่งทอง พันธ์ศักดิ์ พึ่งงาม	121
50	การพัฒนาระบบสนับสนุนการขายสินค้าออนไลน์ สำหรับวิสาหกิจชุมชนประเภทสิ่งทอ เอกราช ธรรมษา	128
54	การพัฒนาเครื่องให้อาหารปลาแบบพ่นปรับองศาอัตโนมัติ ปริญญา รจนา รณยุทธ นนท์พละ วาสนา เกษมสินธ์ สราวุฒิ บุญเกิดรัมย์	132
57	ตัวถอดคำรหัสโครงข่ายประสาทเทียมเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น สำหรับระบบการบันทึกข้อมูลแบบบิตแพ็ตเทิร์นที่ใช้การอ่านข้อมูลสองแทร็กด้วยหัวอ่านเดียว ณัฏฐกันย์ เรืองเนตร ชานนท์ วริสาร	136

Paper ID	บทความ	หน้า
58	การประมาณระดับการอ่านนอกแทร็กในระบบบันทึกแม่เหล็กแบบบิตแพ็ตเทิร์น หัวอ่านเดียว/อ่านสองแทร็กจากฮิสโตแกรมของสัญญาณอ่านกลับด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน กิตติพล ก้านขุนทด ชานนท์ วริสาร	140
59	การพัฒนาระบบอัจฉริยะสำหรับการบริบาลลูกไก่แรกเกิดด้วยระบบสมองกลฝังตัว ลัญฉกร นิลทรัตน์ ศรัณย์ ณรงค์กูล สมศักดิ์ อรรคทิมากูล	144
60	อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพการนอนหลับต้นทุนต่ำ จิรเมธ พัวเพิ่มพูลศิริ จิรัฏฐ์ ฉิมน้อย จีรภัทร์ โชติแสงทอง พิพัฒน์ พรหมมี ณรงค์ศักดิ์ มโนสิทธิชัย	148
62	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ด้วยระบบบนชิป เศรษฐกาล โปร่งนุช อภิรักษ์ ธิตินฤมิต อภิมุข เพ็ชรภาน นิรชา กาญจนะคงคา อพิณญา มุ่งอ้อมกลาง	154
64	การพัฒนาระบบการตรวจวัดคุณภาพน้ำตามแหล่งธรรมชาติโดยใช้แอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ กัญญวิทย์ กลิ่นบำรุง จักรกฤษณ์ เบญจมาหา สมศักดิ์ อรรคทิมากูล	158
66	ระบบกล้องวงจรปิดพร้อมแจ้งเตือนผู้บุกรุกผ่านเครือข่าย WIFI-MESH สมปอง วิเศษพานิชกิจ ธเนศ พัฒนธาดาพงษ์ นภัทร สระเอี่ยม	162
67	วิธีการควบคุมมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านแบบไร้เซนเซอร์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม ศุภรัตน์ วิศวกรสกาว ไพโรจน์ ทองประศรี	168
68	การพัฒนาระบบควบคุมการใช้งานพลังงานไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นุชนาฎ ชุ่มชื่น สุวลักษณ์ มีสมกลิ่น สมศักดิ์ อรรคทิมากูล	173
69	ระบบโปรแกรมช่วยสอนวิชาการบัญชีขั้นต้น รุ่งทิวา จันเอียด รุ่งนภา จันเอียด สิรินรัตน์ สุบรรน้อย จตุพร จิรันดร	177
71	รูปแบบการแก้ปัญหารถโม่เสียในกระบวนการขนส่งคอนกรีตโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ บัญชา ปล้องอ้วน นัฐพงศ์ ส่งเนียม ดุษณี ศุภวรรธนะกุล จรูญ จันแทน	181

Paper ID	บทความ	หน้า
72	การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : หมู่บ้านอนุรักษ์มรดกเครื่องปั้นดินเผาซับจำปาเพื่อการท่องเที่ยว ตำบลซับจำปา อำเภอท่าหลวง จังหวัดลพบุรี อิษฎ์ รานอก พลวัฒน์ เกิดศิริ	185
74	การพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมแบบสองระบบสำหรับ โรงเพาะเห็ดนางฟ้าด้วยเทคโนโลยีสมาร์ทฟาร์ม วันชัย ดอนไพวัติ นทีเทพ ชัยศิรินทร์ สิทธิชัย ดีศรี ณัฐฒวงค์ เชตุพันธ์ อาคิรา สนธิธรรม ชัชชัย เขื่อนธรรม	192
75	การพัฒนาระบบสมาร์ทฟาร์มสำหรับโรงเรือนผักสลัดอินทรีย์ ธนดล อบสิน พิเชฐ ปิยะภาค สกาวพรรณ เพ็ชรทอง วุฒิชัย หลวงไกร อาคิรา สนธิธรรม ชัชชัย เขื่อนธรรม	196
76	ระบบรักษาความปลอดภัยบ้านอัจฉริยะสำหรับหมู่บ้านจัดสรร ณัฐพล ประยงค์พันธุ์ พิชญศิต อรพิมพ์ สรวิชญ์ แซ่ตัน อินทวดี จันทร์ทักษิโณภาส สมชาย สาลีขาว	200
77	ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการแหล่งปลูกผักไร้สารพิษในโครงการอาหารปลอดภัยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพศูนย์อนามัยที่ 3 นครสวรรค์ ชัญญพัชร์ จารุวัชรเศรษฐ์	206
79	การจัดการการส่งลอราแบบหลายช่องสัญญาณสำหรับระบบติดตามเรือประมงขนาดเล็ก ชนกชนม์ เฉิน สุชัยศรี ไลออน อภิรักษ์ จันทร์สร้าง ชัยพร ใจแก้ว อนันต์ ผลเพิ่ม วิธวัช ตั้งตรงไพโรจน์	210
81	การออกแบบระบบแจ้งเตือนไฟฟ้าดับผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ อับดุลอาซิ ดอแม็ง ปัณณวิชญ์ ภัทร์สรณ์สิริ บุญเรือง วังศิลาบัตร ชนัญญ์ชัย วุฒิธันยาวัฒน์	216
82	การพัฒนาวงจรปรับแต่งสัญญาณของเซ็นเซอร์วัดระยะทาง LVDT บนพื้นฐาน FPAA สุรชัย จันทร์ฉาย ปรีชา ทองดิษฐ์ กฤษณ์ อ่างแก้ว	220
83	ระบบทดสอบปฏิกิริยาความคล่องตัวของนักกีฬาแบดมินตัน รุจิภาส ฐานะกาญจน์ สุชัยศรี ไลออน วิธวัช ตั้งตรงไพโรจน์ ชัยพร ใจแก้ว อนันต์ ผลเพิ่ม อภิรักษ์ จันทร์สร้าง ณัฐิกา เพ็งลี วิชาญ มะวิญธร นาทรพี ผลใหญ่	225

Paper ID	บทความ	หน้า
85	ระบบติดตามและจำแนกพฤติกรรมสัตว์โดยใช้อุปกรณ์ขนาดเล็ก ภัฏสร์ชนน ศรีรักษา พอเพียง มณีสวัสดิ์ สุชัยศรี ไลออน วิธวัช ตั้งตรงไพโรจน์ อภิรักษ์ จันทร์สร้าง อนันต์ ผลเพิ่ม ชัยพร ใจแก้ว Michel de Garine-Wichatitsky	231
86	การพัฒนาแบบจำลองระบบตรวจสอบและควบคุมอุปกรณ์ภายในบริเวณบ้านโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชันด้วยบริการเซิร์ฟเวอร์การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สกุล คำนวนชัย ไพบูลย์ สมนึก จิตวัฒน์ เปิ่นวงษ์	237
87	การพัฒนาการเลี้ยงหอยเชอรี่ในบ่อน้ำใส ควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ขอบคุณ ไชยวงศ์	243
90	การศึกษากระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพจากพืชพลังงานร่วมกับมูลสัตว์และของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม วิภาลักษณ์ ทิพมา รัชพล สันติวรากร	247
93	ผลกระทบของขนาดและตำแหน่งของเป้าหมายต่อการภาพจากการวิเคราะห์การลดทอนสัญญาณวิทยุ ครองบุญ สิงหนาท วัชรพงศ์ เกตุปาน	251
95	แนวทางการเชื่อมต่อโครงข่ายเซนเซอร์ไร้สายระหว่างโดเมนที่ใช้กระบวนการสื่อสารเฉพาะแบบ กัณธิดา พันธุ์เจริญ ครองบุญ สิงหนาท	257
96	การพัฒนาต้นแบบเครื่องหยอดดินสอพองอัตโนมัติระบบ CNC กิตติเทพ วงษ์เรือง เจษฎา จงภักดี ธีรพงษ์ ประสมพงษ์ สหัสวรรษ ศรีตัมภวา โชติวุฒิ ประสพสุข	263
97	ระบบติดตามและควบคุม รถเช่าจักรยานยนต์ไฟฟ้า กฤษณ์ วงรุจิระ	268
98	การออกแบบเครื่องวิเคราะห์สถานะ: ยานสำรวจใต้น้ำแบบมีสายควบคุม สว่างทิตย์ ศรีกิจสุวรรณ อภิชาติ ลินิฐฏา กิตติพัฒน์ แผ่ธนกิจ ปัณณวิชญ์ เร็วการ ฐกร สารวรณ์ ศิวัช วัดวิทยาคุณ ธรรศ คงนวลมี เกียรติภัทร สุจริตกุล วรกิตติ์ บัวติ๊บ	273
99	กล่องควบคุมและตรวจวัดสภาพดินสำหรับสมาร์ทฟาร์ม นภพล ประพิณ นพรัตน์ ศรีวิเชียร สมพร เตียเจริญ	278

Paper ID	บทความ	หน้า
100	เว็บแอปพลิเคชันรับแจ้งข้อมูลของผู้ป่วยที่กำลังเดินทางไปห้องฉุกเฉินด้วยตนเอง ทศพล สนธิกุล เพ็ชรัตน์ สุริยะไชย	284
102	ศึกษาการลดของเสียที่เกิดจากคราบน้ำมันระหว่างกระบวนการฉีดพลาสติก ธรรมวิชช์ ประเสริฐ เพ็ญพิสุทธิ์ ทองหยวก	290
103	การต่อลงดินสำหรับการวัดความต้านทานโดยใช้เครื่องวัดความต้านทานสูง นชามณี ข้องม่วง ชัยวัฒน์ เจษฎาจินต์	294
104	การพัฒนาแอพพลิเคชันแจ้งเตือนการรับประทานยาสำหรับผู้ป่วยด้วยเทคโนโลยีเว็บ ปิยพงษ์ แดงขำ กฤษฎา ญาณจิตรานนท์ วิรัตน์ ทรัพย์ประมูล	298
106	การจัดเส้นทางการขนส่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการขนส่ง บริษัท XYZ จำกัด ณัฐนันท์ พิมล วิจิตกร คำรัตน์ ฐิติรัตน์ นุ่มปราณี ทิตติยา อาจองค์	302
108	การศึกษาการเปรียบเทียบของระบบเฟืองท้ายในรถยนต์ ภาณุวัฒน์ หุ่นพงษ์ บรรหยัด ประหา	307
109	การประเมินประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโรคด้วยเครื่องผลิตก๊าซโอโซนแบบพกพาเชิงพาณิชย์ที่ใช้ภายในอาคาร กนกวรรณ เรืองศิริ สายัณห์ ฉายวาส เพชร นันทิวัฒนา ปรีชา กอเจริญ	310
110	การพัฒนาเครื่องอบแห้งปูนาแบบควบคุมอุณหภูมิ ชยนันท์ วิเศษวงษา ปฏิภาณ พรหมชาติ วรวัฒน์ จีนขม อนุสรณ์ สินสะอาด นัฐพันธ์ พูนวิวัฒน์	314
111	การประยุกต์ขดลวดเหนียวนำด้วยสนามไฟฟ้า นิคม ลนขุนทด วชิรพล แสนโซ้ง	318

บทความวิจัย
การประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ครั้งที่ 14
14th ECTI-CARD 2022, Lopburi Thailand

การจัดเส้นทางการขนส่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการขนส่ง บริษัท XYZ จำกัด

Transport routing for efficiency and reduce transportation costs XYZ Company Limited

ณัฐนันท์ พิมล[1*] วิจิตกร คำรัตน์[2] ฐิติรัตน์ นุ่มปราณี[3] ทิตติยา อาจองค์[4]

[1*]อาจารย์ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี natthanan.p@lawasri.tru.ac.th

[2]อาจารย์ สาขาวิชาอุสาหกรรมศิลป์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี Wijitkumrat@gmail.com

[3,4]นักศึกษา สาขาการจัดการการรขนส่ง คณะโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ (Microsoft Excel Solver) และ Google Map เพื่อจัดเส้นทางของการจัดส่งสินค้า ซึ่งให้คำตอบที่ใกล้เคียงคำตอบที่ดีที่สุดด้วยเวลาการประมวลผลอันรวดเร็ว วิธีการหาคำตอบเริ่มต้นจากการสร้างตารางเมตริกซ์ระยะทางโดยใช้ระยะทางระหว่างจุด 2 จุด ตามความถี่ที่เกิดขึ้นจริงในการจัดส่งสินค้า แล้วทำการพัฒนาตัวแบบคำนวณบนโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลเพื่อให้สอดคล้องกับตัวแบบของปัญหา กำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สอดคล้องกับตัวแปรในการตัดสินใจและข้อจำกัดต่าง ๆ แล้วทำการประมวลผล นำมาเปรียบเทียบกับ Google Map โดยจัดทำตาราง Matrix จำนวนกิโลเมตร ได้ความแตกต่าง แล้วคำนวนอัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน กิโลเมตร/ลิตร ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และระยะเวลาการขนส่งสินค้า วิธี TSP และ Google Map สามารถนำไปประยุกต์ในการวางแผนการขนส่งเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และลดต้นทุนขนส่งได้

คำสำสัญ: การจัดเส้นทางการขนส่ง ประสิทธิภาพการขนส่ง ลดต้นทุนขนส่ง

Abstract

This research uses Microsoft Excel Solver and Google map to organize the shipping route. Which gives the closest answer to the best answer with fast processing time. The solution begins with creating a distance matrix table using the distance between two points based on the actual frequency of delivery. Then develop a computational model on Microsoft Excel to match the model of the problem. Assign parameters that correspond to decision variables and constraints and process them. Compared to Google Map by creating a matrix of kilometers. Get the difference and then calculate the fuel consumption rate kilometers/liter fuel cost and delivery time. Travelling Salesman Problem and Google Map methods can be applied in transportation planning for efficiency. and reduce transportation costs.

Keywords: Transport routing Transport efficiency reduce Transportation costs

1.บทนำ

งานวิจัยตัวนี้จะเป็นการจัดการเกี่ยวกับปัญหาเรื่องเส้นทางการเดินรถ ผู้วิจจัยจะนำมาทำการวิจัยซึ่งปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้เป็นเรื่องที่เกิดจากปัญหาการรับคำสั่งซื้อของลูกค้าใน กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีคำสั่งซื้อที่กระจัดกระจายเป็นอย่างมาก จึงส่งผลให้เกิดการขนส่งที่ล่าช้าและการส่งสินค้าไม่ทันตามที่ลูกค้ากำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดคำสั่งซื้อแทงค์น้ำ ขนส่งย้อนหลัง 4 เดือน เพื่อตรวจดูว่าแต่ละเส้นทางมีการจัดส่งสินค้าด้วยรถประเภทใด สินค้าที่ส่งมีจำนวนมากเท่าไหร่ และลูกค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลส่วนใหญ่อยู่โซน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจการวางแผนเส้นทางการขนส่งของทางบริษัท โดยที่ทำการวิเคราะห์และเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพ เส้นทางการขนส่ง โดยได้นำเอาวิธี TSP (Travelling Salesman Problem) มาประยุกต์ใช้ในการจัดเส้นทาง เพื่อให้ได้ระยะทางในการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด มุ่งเน้นเกี่ยวกับระบบการขนส่งให้ได้รูปแบบการขนส่งในระยะทางขนส่งรวมน้อยที่สุด ใช้เป็นแนวทางเพื่อการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการที่ดีขึ้น ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจในการขนส่งรวมทั้งลดระยะทางและเวลาในการขนส่ง ลดจำนวนพาหนะที่ไม่จำเป็น ส่งผลให้ต้นทุนรวมทางด้านการขนส่งลดลง และใช้ทรัพยากรทั้งหมดที่มีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเส้นทางในการจัดส่งสินค้าโดยใช้วิธี TSP (Travelling Salesman Problem) ของบริษัท XYZ จำกัด
2. เพื่อจัดรูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้าให้มีประสิทภาพในการขนส่ง ของบริษัท XYZ จำกัด

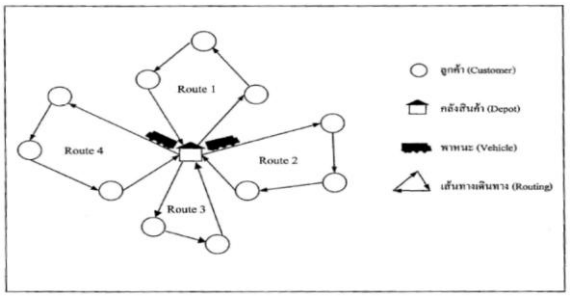
3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการขนส่ง

Danzig et al (1954) [1] การแก้ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย หรือ TSP จากนั้นก็ได้มีการนำปัญหานี้ไปแก้หาวิธีแก้ไขอย่างกว้างขวางจนมีงานวิจัยหรือบทความวิจัยที่ตีพิมพ์เกี่ยวกับปัญหา TSP จำนวนมาก Clarke and Wright (1964) [2] ได้นำเสนอการ

แก้ปัญหา TSP กรณีที่พาหนะขนส่งมากกว่า 1 คันและนั่นก็เป็นครั้งแรกที่ปัญหา (Vehicle Routing Problem: VRP) เกิดขึ้นครั้งแรกในงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ แต่อย่างไรก็ตาม Clarke and Wright ก็ไม่ได้นำเสนอศัพท์คำว่าการจัดเส้นทางการขนส่ง (Vehicle Routing) ในงานของพวกเขา คำว่า vehicle routing ถูกนำมาใช้ในการเขียนบทความวิจัยครั้งแรกในปี 1972 โดย B.L.Golden,T.L.Magnanti,H.Q.Nguyen [3] และหลังจากนั้นได้มีนักวิจัยจำนวนมากให้ความสนใจในการพัฒนาวิธีการเพื่อแก้ปัญหา VRP โดยปัญหา VRP ที่ได้รับความสนใจนี้ได้มีการเพิ่มข้อจำกัดต่าง ๆ เข้าไปตาม กรณีศึกษาหรือตามเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในการดำรงชีวิตประจำวันของนักวิจัยที่ได้พบเห็นหรือสัมผัสเช่น Solomon (1983) [4] ได้นำเสนอปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่งกรณีที่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาในการรับส่ง (Vehicle Routing Problem with Time Windows) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของลูกค้าแต่ละรายว่าจะรับสินค้าได้ภายในเวลาใด ซึ่งทำให้ปัญหา VRP มีความยุ่งยากซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ปัญหา VRP โดยปกติอาจจะเป็นการวางแผนไปรับหรือไปส่งสินค้าเท่านั้นบางครั้งปัญหา VRP อาจจะมีการไปรับและไปส่งสินค้าในคราวเดียวกันเช่น Nagy and Salhi (2005) [5] นำเสนองานวิจัยที่กล่าวถึงการจัดเส้นทางการขนส่งกรณีที่มีการรับและส่งสินค้าในเวลาเดียวกัน ระยะทางในการขนส่งที่พิจารณาในการจัดเส้นทางการขนส่งนี้อาจจะมีทั้งแบบที่ทราบค่าและไม่ทราบหรือหากทราบค่าอาจจะมีลักษณะเป็นทราบค่าที่แน่นอนหรือไม่แน่นอนเช่น Rego and Roucairol (1995) [6]. จากการดำเนินการวิจัยที่หลากหลายและมากมายของปัญหา VRP จึงมีผู้พยายามจัดกลุ่มของปัญหา VRP เป็นประเภทต่างๆ มากมายเช่น Burak Eksioglu et al. (2009). [7]

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา VRP ส่วนใหญ่จะเป็นวิธีการแบบแม่นตรงหรือ exact method เช่น Letchford and Eglese (1998) [8], Malandraki and Dakin (1992) [9] แต่ช่วงหลังของการพัฒนาวิธีการที่นำมาแก้ปัญหา VRP นักวิจัยจะเริ่มหันมาสนใจกันพัฒนาวิธีการเมตาฮิวริสติกส์เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาที่มีขนาดใหญ่ของ VRP เช่น Nagy and Salhi (2005) [10] , Brandao and Mercer (1997) [11] ซึ่งวิธีการที่นิยมก็ได้แก่วิธีการเชิงพันธุกรรม, วิธีการตาบูเชริช, วิธีการระบบมด ซึ่งในหนังสือเล่มนี้จะได้ทำการอธิบายวิธีการเชิงพันธุกรรม วิธีการหาค่าที่ดีที่สุดด้วยฝูงอนุภาคและวิธีการวิวัฒนาการผลต่าง ซึ่งจะได้อธิบายในลำดับถัดไป ปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่ง



ภาพที่ 1.1 องค์ประกอบของปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem)

ที่มา: ธารชุดา พันธ์นิกุล (2551) [12]

3.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กาญจนา ลิ้มวัฒนากลู (2558) [13] วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงงานการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้าและการจัดการพื้นที่รถบรรทุก 4 ล้อสำหรับขนส่งน้ำมันหล่อลื่น เพื่อทำการจัดเส้นทางการขนส่งโดยการนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาช่วย ทำให้การจัดเส้นทางการขนส่งมีความถูกต้อง แม่นยำ สะดวกรวดเร็ว ลดค่าใช้จ่ายและป้องกันความเสี่ยงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นจากการใช้ผู้ชำนาญการในการจัดเส้นทางในกรณีไม่สามารถทำงานได้ ไม่ว่าจะเกิดจากเหตุผลใด ๆ ก็ตาม

ชวันลักษณ์ สุวรรณรัศมี (2559) [14] การเดินทางของพนักงานขายในปัจจุบันไม่ได้คำนึงถึงเส้นทางที่ให้ระยะทางที่สั้นที่สุดและแผนการเดินทางเข้าพบลูกค้าไม่มีความแน่นอน ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเกินกว่าที่บริษัทกำหนด ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและจัดเส้นทางให้มีระยะทางที่สั้นที่สุด ตามเงื่อนไขที่กำหนดนั่นคือ การจัดทำแผนการเดินทางเป็นแบบรายเดือนของพนักงานขาย 1 คน มีลูกค้าที่ต้องให้บริการในพื้นที่ 4 จังหวัดประกอบด้วย สุราษฎร์ธานี กระบี่ สงขลา และนครศรีธรรมราช ทั้งสิ้น 33 จุด มีสำนักงานของบริษัทตั้งอยู่ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการเดินทางเพื่อไปพบลูกค้าแต่ละรายพิจารณาความถี่ในการเข้าพบลูกค้าและระยะทางไปกลับเท่ากันในแต่ละคู่ของลูกค้าและระหว่างสำนักงานของบริษัทกับลูกค้า งานวิจัยนี้ ใช้วิธีเชิงวิวัฒนาการในเครื่องมือโซลเวอร์ ของโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เพื่อจัดเส้นทางของพนักงานขาย ซึ่งให้คำตอบที่ใกล้เคียงคำตอบที่ดีที่สุดด้วยเวลาการประมวลผลอันรวดเร็ว วิธีการหาคำตอบเริ่มต้นจากการสร้างตารางเมตริกซ์ระยะทางโดยใช้ระยะทางระหว่างจุด 2 จุดใด ๆ ตามความถี่ที่เกิดขึ้นจริงในการเดินทางไปพบลูกค้า แล้วทำการพัฒนาตัวแบบคำนวณบนโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลเพื่อให้สอดคล้องกับตัว

แบบของปัญหา กำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สอดคล้องกับตัวแปรในการตัดสินใจและข้อจำกัดต่าง ๆแล้วทำการประมวลผลพบว่าวิธีการเชิง

วิวัฒนาการจะให้เส้นทางที่มีระยะทางที่สั้นลงจากวิธีการวางแผนการเดินทางแบบเดิมจาก 33,698 กิโลเมตรต่อปี เป็น 16,109 กิโลเมตรต่อปี ลดลงเป็น 17,589 กิโลเมตร หรือลดลงคิดเป็น 48% ต่อปี และพบว่าค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงต่อเดือนนั้นต่ำกว่า 12,000 บาทต่อปี ตามเกณฑ์ที่บริษัทได้กำหนดไว้ ดังนั้น การจัดเส้นทางสาหรับการให้บริการลูกค้าด้วยวิธีเชิงวิวัฒนาการ ทำให้ได้แผนการเดินทางที่จัดเป็นแบบรายเดือนและลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของบริษัท

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสม (Mixed Methods) ระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative- Research) เนื่องจากการวิจัยเชิง ปริมาณนั้นสามารถเก็บข้อมูลได้ในแนวกว้างและ นำไปใช้ได้กับทุกพื้นที่ เก็บข้อมูลได้ปริมาณมากใน เวลาอันสั้น ขณะที่การสัมภาษณ์จะทำให้ได้ข้อมูล เชิงลึกมากขึ้น ซึ่งมีประโยชน์และมีประสิทธิภาพ มากกว่าการใช้แบบสอบถาม

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เครื่องมือโซลเวอร์ โซลเวอร์เป็นส่วนหนึ่งของชุดคำสั่งในไมโครซอฟท์เอ็กเซล บางครั้งเรียกว่า การวิเคราะห์แบบ What-If ด้วยมือ กับ โซลเวอร์ซึ่งสามารถค้นหาที่ดีที่สุด (สูงสุดหรือต่ำสุด) ค่าความผิดพลาดสำหรับสูตร ในเซลล์หนึ่งซึ่งเรียกว่าเซลล์วัตถุประสงค์ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อจำกัด หรือขีดจำกัดของตามค่าของเซลล์อื่นสูตรบนเวิร์กชีตได้ โซลเวอร์ทำงานกับกลุ่มของเซลล์ เรียกว่าตัวแปรการตัดสินใจ หรือเพียงแค่เซลล์ตัวแปรกลาง ที่มีส่วนร่วมในการคำนวณสูตรในเซลล์วัตถุประสงค์และข้อจำกัด โซลเวอร์ปรับค่าในเซลล์ตัวแปรการตัดสินใจตรงกับขีดจำกัดในเซลล์ที่มีข้อจำกัด และสร้างผลลัพธ์สำหรับเซลล์วัตถุประสงค์

5. ผลการวิจัย

5.1การเปรียบเทียบผลการทดสอบด้วยวิธีการหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ กับเส้นทางใน Google Map

ผลลัพธ์ด้วยวิธีการหาคำตอบจาก Google Maps				ผลลัพธ์ด้วยวิธีการหาคำตอบด้วย ไมโครซอฟท์เอ็กเซลโซลเวอร์			
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน	275		บาท	อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน	311		บาท
ระยะทาง	109		กิโลเมตร	ระยะทาง	123.2		กิโลเมตร
เวลา	ออกจากบริษัท 08.30 กลับมาถึงบริษัท 12.34		นาที	เวลา	ออกจากบริษัท 08.30 กลับมาถึงบริษัท 12.00		นาที
A = B14 B = B15				A = B14 B = B15			
DC	จุดที่ 1	จุดที่ 2	DC	DC	จุดที่ 1	จุดที่ 2	DC
8.3	A 8.59	B 10.39	12.34	8.3	A 9.17	B 11.05	12

หมายเหตุ DC : ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center)

ตารางที่ 1 ผลลัพธ์ที่ได้วิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map ให้เส้นทางที่มีระยะทางรวมสั้นกว่าวิธีการหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซลโซลเวอร์ รวมทั้งอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง, ระยะเวลาในการขนส่งสินค้า พบว่ามีระยะทางแตกต่างกัน 14.2 กิโลเมตร, อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันแตกต่างกัน 56 บาท, ระยะเวลาแตกต่างกัน 34 นาที

ผลลัพธ์ด้วยวิธีการหาคำตอบจาก Google Maps					ผลลัพธ์ด้วยวิธีการหาคำตอบด้วย ไมโครซอฟท์เอ็กเซลโซลเวอร์				
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน	186			บาท	อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน	160			บาท
ระยะทาง	73.5			กิโลเมตร	ระยะทาง	63.1			กิโลเมตร
เวลา	ออกจากบริษัท 08.30 กลับมาถึงบริษัท 12.43			นาที	เวลา	ออกจากบริษัท 08.30 กลับมาถึงบริษัท 11.15			นาที
A = B5 B = B21 C = B22					A = B5 B = B21 C = B22				
DC	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	DC	DC	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	DC
8.3	A 8.49	B 9.34	C 10.4	12.43	8.3	C 8.47	B 9.45	A 10.29	11.15

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์ที่ได้วิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map ให้เส้นทางที่มีระยะทางรวมสั้นกว่าวิธีการหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซลโซลเวอร์ รวมทั้งอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง, ระยะเวลาในการขนส่งสินค้า พบว่ามีระยะทางแตกต่างกัน 51.4 กิโลเมตร, อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันแตกต่างกัน 129 บาท, ระยะเวลาแตกต่างกัน 1 ชั่วโมง 29 นาที

6. สรุปการวิจัยและอภิปรายผล

6.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ นำวิธี TSP (Travelling Salesman Problem) มาใช้ในการจัดเส้นทางการจัดส่งสินค้าของกรณีศึกษา และช่วยในการลดระยะทางในการขนส่งให้ได้ระยะทางที่เหมาะสม จากการวิเคราะห์และจำลองเส้นทางการจัดส่งสินค้า วิธีการหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ กับวิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map พบว่า ตารางที่ 1 ผลลัพธ์ที่ได้วิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map ให้เส้นทางที่มีระยะทางรวมสั้นกว่าวิธีการหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ รวมทั้งอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง, ระยะเวลาในการขนส่งสินค้า โดยวิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map มีระยะทางรวม 109 กิโลเมตร เมื่อปรับปรุงเส้นทางโดยวิธีหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ มีระยะทางรวม 123.2 กิโลเมตร, อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงวิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map มีอัตราสิ้นเปลืองรวม 275 บาท เมื่อปรับปรุงอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงโดยวิธีหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ มีอัตราสิ้นเปลืองรวม 311 บาท และระยะเวลาในการขนส่งสินค้าวิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map เวลารวม 4 ชั่วโมง 04 นาที เมื่อปรับปรุงระยะเวลาในการขนส่งสินค้าโดยวิธีหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ เวลารวม 3 ชั่วโมง 30 นาที โดยมีผลต่าง

ระยะทาง 14.2 กิโลเมตร, อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 56 บาท และระยะเวลาในการขนส่งสินค้าต่างกัน 34 นาที

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์ที่ได้วิธีการหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ ให้เส้นทางที่มีระยะทางรวมสั้นกว่าวิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map รวมทั้งอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง, ระยะเวลาในการขนส่งสินค้า โดยวิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map มีระยะทางรวม 168 กิโลเมตร เมื่อปรับปรุงเส้นทางโดยวิธีหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ มีระยะทางรวม 116.6 กิโลเมตร, อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงวิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map มีอัตราสิ้นเปลืองรวม 424 บาท เมื่อปรับปรุงอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงโดยวิธีหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ มีอัตราสิ้นเปลืองรวม 295 บาท และระยะเวลาในการขนส่งสินค้าวิธีแบบใช้เส้นทาง Google Map เวลารวม 4 ชั่วโมง 51 นาที เมื่อปรับปรุงระยะเวลาในการขนส่งสินค้าโดยวิธีหาคำตอบด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซล โซลเวอร์ เวลารวม 3 ชั่วโมง 22 นาที โดยมีผลต่างระยะทาง 51.4 กิโลเมตร, อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 129 บาท และระยะเวลาในการขนส่งสินค้าต่างกัน 1 ชั่วโมง 29 นาที

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าพนักงานขับรถขนส่งสินค้าสามารถนำผลงานวิจัยนำไปใช้ประโยชน์ ทางด้านในการศึกษานอกจากการที่จะสามารถลดระยะทางในการขนส่งและลดต้นทุนค่าเชื้อเพลิงในการขนส่งสินค้าได้แล้วยังพบว่า สามารถประหยัดเวลาในการขนส่งสินค้าได้ อันเนื่องมาจากการเดินทางที่ดีมีระยะทางที่สั้นลง ทำให้ระยะเวลาที่อยู่บนท้องถนนในการขนส่งสินค้าน้อยลงไปด้วย ทำให้เมื่อพนักงานขนส่งนำส่งสินค้า ส่งให้ลูกค้าครบแล้วกลับมายังบริษัทได้แล้วขึ้น พนักงานสามารถนำส่งสินค้าไปให้กับลูกค้าเพิ่มอีกได้อีก ซึ่งทำให้สามารถลดระยะเวลาขนส่งและลดปริมาณรถลงได้

เนื่องจากเป็นปัญหาที่มีขนาดไม่ใหญ่ และต้องการคำตอบที่มีความละเอียดมาก ผู้วิจัยเลือกวิธีปัญหาการเดินทางของพนักงานขนส่งโดยใช้เครื่องมือโซลเวอร์ในไมโครซอฟท์เอ็กเซล นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวยังสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว และใช้งานอย่างแพร่หลาย ผู้วิจัยได้ดัดแปลงสมการทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับปัญหาการเดินทางของพนักงานขนส่ง แล้วพิสูจน์ให้ เห็นว่าสอดคล้องกับพารามิเตอร์ในเครื่องมือโซลเวอร์ และสร้างแผ่นคำนวณในเอ็กเซลเพื่อให้ป้อน ข้อมูลให้เครื่องมือโซลเวอร์ประมวลผล เนื่องจากเป็นการหาค่าโดยการประมาณ หลังจากการใช้วิธีปัญหาการเดินทางของพนักงานขนส่งโดยใช้เครื่องมือโซลเวอร์ในไมโครซอฟท์เอ็กเซล ทำให้มีค่าลดลง ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดให้ปรับปรุงเส้นทางในการให้บริการลูกค้าของ พนักงานขนส่งเพื่อให้มีระยะทางที่สั้นที่สุดตามเงื่อนไขที่กำหนด

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ในการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าทางบริษัทควรพิจารณานาเอาระบบการคำนวณเส้นทางมาใช้เนื่องจากเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการคำนวณหาระยะทางที่สามารถลดต้นทุน ดีกว่าเส้นทางการขนส่งสินค้าเดิมของพนักงานขับรถในปัจจุบัน

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ในการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าทางบริษัทควรมีการบันทึกข้อมูลของลูกค้า สถานที่จัดส่งให้ชัดเจน ระยะทางการขนส่ง เพื่อที่จะได้มีข้อมูลย้อนหลังที่ชัดเจนและนำไปเป็นข้อมูลสำหรับใช้ในครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] Danzig et al (1954). A SIMPLIFIED SYNTHESIS OF 3-AMINO-4-NITROBENZOIC ACID AND ETHYL 3-AMINO-4-NITROBENZOATE. Quarterly Journal of the Florida Academy of Sciences.Vol. 17, No. 1 (March, 1954), 43-45

[2] Clarke, G. and Wright, J.R. (1964) Scheduling of Vehicle Routing Problem from a Central Depot to a Number of Delivery Points. Operations Research, 12, 568-581

[3]B.L.Golden,T.L.Magnanti,H.Q.Nguyen.(1977).Implementing vehicle routing algorithms.Networks an international journal.p181

[4]Solomon, M.R. (1983) The Role of Products as Social Stimuli: A Symbolic Interactionist Perspective. Journal of Consumer Research, 10, 319-329

[5] Nagy, G. and Salhi, S. (2005) Heuristic Algorithms for Single and Multiple Depot Vehicle Routing Problems with Pickups and Deliveries. European Journal of Operational Research, 162, 126-141

[6] Rego and Roucairol (1995). A Subpath Ejection Method for the Vehicle Routing Problem. Journal of Management Science. Vol. 44, No. 10 (Oct., 1998), 1447-1459

[7] Burak Eksioglu et al. (2009). The vehicle routing problem: A taxonomic review. Computers & Industrial Engineering. Volume 57, Issue 4, November 2009, 1472-1483

[8] Letchford and Eglese (1998). A New Branch-and-Cut Algorithm for the Capacitated Vehicle Routing Problem. Mathematical Programming 100(2), 423-445

[9] Malandraki and Dakin (1992).Introduction to Tour Planning: Vehicle Routing and Related Problems. Pro-active Dynamic Vehicle Routing. pp 15-79

[10] Nagy and Salhi (2005). Heuristic algorithms for single and multiple depot vehicle routing problems with pickups and deliveries.European Journal of Operational Research. Volume 162, Issue 1, 1 April 2005, Pages 126-141

[11]Brandao and Mercer (1997), A tabu search algorithm for the multi-trip vehicle routing and scheduling problem. European Journal of Operational ResearchVolume 100, Issue 1, 1 July 1997, Pages 180-191

[12] ธารชุดา พันธ์นิกุล . (2551). วิธีฮิวริสติกสำหรับการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะที่มีทั้งการรับและการส่งในจุดเดียวกัน. กรุงเทพมหานคร : ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

[13] กาญจนา ลิ้มวัฒนากูล. (2558). การจัดเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้าและการจัดการพื้นที่รถบรรทุก 4 ล้อ สำหรับขนส่งน้ำมันหล่อลื่น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

[14]ชวันลักษณ์ สุวรรณรัศมี. (2559). การจัดเส้นทางสำหรับการให้บริการลูกค้าของตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ทางวิศวกรรม ในภาคใต้ของประเทศไทย.สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

genetron

ECTI-CARD 2022 SPONSORSHIP

iRCT

DRK POWER SERVICE
DRK Power Service co., ltd

Training AD Didactic Systems Teachware

dio innovation

KBM
Tech 5.0

PERFECT DIDACTIC CO.,LTD.
บริษัท เพอร์เฟค ไดแด็กติก จำกัด

AppliCAD
Public Company Limited

USE
FLO-LINE

ATTAIN MAX
PARTNERS