



งานประชุมวิชาการระดับชาติ



ECTI
Association



ECTI - CARD 2022 ครั้งที่ 14

เทคโนโลยีสู่ชุมชนแห่งนวัตกรรม :

Technology for Innovator Community



วันที่ 17-19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

ณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

จังหวัดลพบุรี

การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 14

ECTI-CARD 2022

“เทคโนโลยีสู่ชุมชนแห่งนวัตกรรม”

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	กมลวิวงศ์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รศ.ดร.วิชัย	แหวนเพชร	ที่ปรึกษาสมาคมบัณฑิตคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แห่งประเทศไทย

General Chairs

ศ.ดร.วุฒิพงศ์	อารีกุล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อาจารย์ ดร.สกุล	ค่านวนชัย	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.นนชนต์	ฉัตรภูติ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
--------------	----------	--

Publication Chair

รศ.ดร.ชูชาติ	พยอม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
--------------	------	--------------------------



Secretary

ผศ.ดร.ลลิตธร	มะระกานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.พิชิต	อ้วนไทร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.นนทรีฐ	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	พันธุ์นะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.ศรียุญา	ปะสะกวี	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ดร.นฤดม	นวลขาว	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
รศ.ดร.ชูชาติ	พยอม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.ลลิตธร	มะระกานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.ปิยะพงษ์	แดงขำ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.พิชิต	อ้วนไทร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.ปพน	สะอาดยวง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.ดร.สิริสวัสดิ์	จิงเจริญนิรชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.นนทรีฐ	บำรุงเกียรติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผศ.กุลสมทรัพย์	เย็นฉ่ำลิต	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อ.ดร.ธาดา	คำแดง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 14 วันที่ 17-19 กุมภาพันธ์ 2565
14th ECTI-CARD 2022, Lopburi Thailand

Registration Chair

ผศ.นนทรีฐ

บำรุงเกียรติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Special Session Chair

ดร.ศรัณญา

ปะสะกวี

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ

อาจารย์ ดร.พรรณราย ศิริเจริญ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ จันทร์สร้าง	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา แชน้ำแก้ว	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพร ใจแก้ว	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ เพิ่มทรัพย์ทวี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อาจารย์ ดร.วิรัช ตั้งตรงไพโรจน์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา ขำสุวรรณ	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.พยุ มีสัจ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูพันธุ์ รัตนโกคา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญวิทย์ กลิ่นบำรุง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชานินทร์ ภูมิ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล ประยงค์พันธุ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส สิริภูกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุสรณ์ จิตรระการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ ดร.พิสิฐ วณิชชานนท์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ ดร.สุรัชย์ จิตพิณิจล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์สุรัชย์ จันทร์ฉาย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ พรหมมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.ชานนท์ วริสาร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.พรพิมล ฉายรัศมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ ศุภวารสุวัฒน์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.วินัย ใจกล้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ วงจรจิระ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัทร สระเอี่ยม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรภาพ ตู๊ประกาย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร พรหมวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรชัย ชัยชนะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ พัฒนาธาดพงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์เกียรติ จงไตรลักษณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุระชัย พิมพ์สาลี
อาจารย์ ดร.สมปอง วิเศษพานิชกิจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ วงศ์พร้อมมูล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ แก้วอ่อน
อาจารย์ ดร.กมล ศิลาพันธ์
อาจารย์ ดร.กณธิดา พันธุ์เจริญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทนา ปัญญาวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรียาดี ผลเอนก
อาจารย์ ดร.พัชรี กองภาค
อาจารย์สมชาติ โสณะแสง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โอฬาริก สุรินตะ
อาจารย์ ดร.ประชา คำภักดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภัทร พันธุ์คง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย แดงเอม
ดร.วิณา จันทรรัชกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย แดงเอม
รองศาสตราจารย์ ดร.นัฐโชติ รักไทยเจริญชีพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ พันธุ์นะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระยุทธ คุณรัตนสิริ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูนศรี วรรณการ
อาจารย์ ดร.อานนท์ สิงห์เสถียร
อาจารย์ ดร.เกรียงไกร เหลืองอำพล
อาจารย์ ดร.อัญชลี มโนสืบ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ พันธุ์นะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาคร วุฒิพัฒน์พันธุ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยนครพนม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



อาจารย์ ดร.พูนศรี วรรณการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยันต์ บุญมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ดร.เตือนใจ อาชีวะพนิช	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ทำนา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
อาจารย์ ดร.ยุทธนา คงจีน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลลิตธร มะระกานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะพงษ์ แดงขำ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชิต อ้วนไทร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริสวัสดิ์ จิงเจริญนิรชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นนทรัฐ บำรุงเกียรติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กุลสมทรัพย์ เย็นฉ่ำชลิต	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ดร.ธาดา คำแดง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ดร.สกุล คำนวนชัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ดร.วิทยา พันธุ์พา	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชชัย เชื้อนธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
อาจารย์อาศิรา สนธิธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิเชษฐ ยัมละมัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
อาจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ธนวานิชย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ เหลียวตระกูล	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ว่าที่ร้อยโท ดร.ศักดิ์ชัย เพชรสุวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพนธ์ ลีกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิเรก เยาววงศ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชนิกร ด่านศิริชัยสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
อาจารย์ ดร.สิทธิโชค สินรัตน์	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระวิชญ์ เลิศไทรตระกูล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
อาจารย์ ดร.สรพล บุรณกุล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
อาจารย์ตะวัน ภูริต	มหาวิทยาลัยสยาม
อาจารย์พิมพ์พา ชีวาประกอบกิจ	มหาวิทยาลัยนานาชาติเอเชีย-แปซิฟิก
รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเรือง วังศิลาบัตร	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณณวิชญ์ ภัทร์สรณสิริ	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนัญญ์ชัย วุฒินันยาวัฒน์	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิษณุ ศรีธงชัย	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกวรรณ เรืองศิริ	สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา
ดร.ชัยวัฒน์ เกษภูจินต์	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ดร.นฤตม นวลขาว	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ดร.ศรัญญา ปะสะกะวี	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาโทพงศิษฐ์ ทวีขพงศ์ธร	โรงเรียนนายเรือ
นาวาตรีภาณุกร วัฒนจ้ง	โรงเรียนนายเรือ
นาวาโทธีรพงศ์ โอฬารกิจอนันต์	โรงเรียนนายเรือ



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประจำห้องนำเสนอผลงาน

ศาสตราจารย์ ดร.ยุพธนา ขำสุวรรณ	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 จิรวรรณ สมหวัง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชิต อ้วนไทร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูชาติ พยอม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริสวัสดิ์ จิงเจริญนิษฐ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณณ สะอาดวง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สกล นันทศรีวิวัฒน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทรัฐ บำรุงเกียรติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กุลสมทรัพย์ เย็นฉ่ำชลิต	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ดร.สกุล คำนวนชัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ดร.ธาดา คำแดง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ วดีนาถ วรรณสวัสดิ์กุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ สติത്യพร เกตุสกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ โชติวุฒิ ประสพสุข	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อาจารย์ ภาณุวัฒน์ หุ่นพงษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ดร.ชัยวัฒน์ เจษฎาจินต์	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ดร.นฤตม นวลขาว	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ดร.ศรียุญา ปะสะกะวี	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ซัชชัย เชื้ออนธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกวรรณ เรืองศิริ	สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ พันธนะ	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 การศึกษาขั้นพื้นฐาน 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	ปัญญาประดิษฐ์เพื่อระบบการสื่อสารดิจิทัล	4 บทความ
Special Session 2	เทคโนโลยีการศึกษาและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	6 บทความ
Special Session 3	การเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์	6 บทความ
Special Session 4	นวัตกรรมและเทคโนโลยีสำหรับงานสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	9 บทความ
Special Session 5	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 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 : มาตรฐานวิทยาและการสอบเทียบเครื่องวัดทางไฟฟ้า	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	โรงแรมโอทูล 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.สกุศล คำนวนชัย คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กล่าวรายงาน - ผศ.จินตนา เวชมี อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ประธานในพิธีกล่าวเปิดงาน - ศ.ดร.วุฒิพงศ์ อารีกุล นายกสมาคม ECTI กล่าวต้อนรับ	ห้องประชุม พระเทพราชา ชั้น 3
09.30 - 10.30 น.	บรรยายพิเศษ หัวข้อ การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่การเป็นชุมชน แห่งนวัตกรรม โดย - นางอัจฉรา เจริญสุข ผู้อำนวยการสถาบันมาตรฐานวิทยาแห่งชาติ - ดร.จินดากร ตูจินดา กรรมการผู้จัดการ บริษัทโมบีแคร์ท จำกัด - นายสมนึก เต็งชาตะพันธุ์ รองเลขาธิการคณะกรรมการสภาอุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย และผู้ช่วยประธานเจ้าหน้าที่บริหารบริษัท สุรินทร์ออมยา เคมิคอล (ปทท) จำกัด	ห้องประชุม พระเทพราชา ชั้น 3



10.30 - 12.00 น.	เสวนาวิชาการ เรื่อง “เทคโนโลยีสู่ชุมชนแห่งนวัตกรรม : Technology for Innovator Community” - ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จินตนา เวชมี อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี - ดร.จินดากร ตูจันดา กรรมการผู้จัดการ บริษัทโมบิแคร์ จำกัด - นางอัจฉรา เจริญสุข ผู้อำนวยการสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ - นายสมนึก เต็งชาตะพันธ์ รองเลขาธิการคณะกรรมการสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และผู้ช่วยประธานเจ้าหน้าที่บริหารบริษัท สุรินทร์ออยล์ เคมิคอล (ปทท) จำกัด - นายบัญญัติ คำบุญเหลือ กรรมการผู้จัดการ บริษัท สดก จำกัด และผู้อำนวยการ กิจกรรมเพื่อสังคม เครือเบทาโกร - นายประทีป อ่อนสรวง ประธานชุมชนท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมไทยเบิ้ง บ้านโคกสูง อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี	ห้องประชุม พระเทพราชา 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 และขอบคุณผู้เข้าร่วมงานผู้สนับสนุน และทีมงานฝ่ายต่าง ๆ - พิธีมอบธงเจ้าภาพ และประชาสัมพันธ์งานประชุมวิชาการ ครั้งที่ 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 นวัตกรรมและเทคโนโลยี	SS.5 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	SS.5 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและเทคโนโลยี	กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและเทคโนโลยี SS.3 การเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์
	Session Chair	รศ.ดร.กฤษณ์ อ่างแก้ว ดร.ธาดา คำแดง	ศ.ดร.ยุทธนา ขำสุวรรณ ผศ.ชัยชัย เชื้ออนรรรม	ผศ.ดร.กนกวรรณ เรืองศิริ ผศ.กุลสมทรัพย์ เียนฉัตร	ดร.ภมร ศิลาพันธ์ ผศ.ดร.ปพน สะอาดดวง
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 นวัตกรรมและเทคโนโลยี กลุ่มที่ 6 การสื่อสาร	SS.5 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและเทคโนโลยี	SS.1 ปัญญาประดิษฐ์ กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและเทคโนโลยี	กลุ่มที่ 2 เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์
	Session Chair	ดร.ชัยวัฒน์ เจริญจินต์ ผศ.ดร.สิริสวัสดิ์ จังเจริญนิรร	ศ.ดร.ยุทธนา ขำสุวรรณ ผศ.ชัยชัย เชื้ออนรรรม	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 เทคโนโลยีการศึกษา	SS.3 การเรียนการสอน SS.2 เทคโนโลยีการศึกษา	กลุ่มที่ 10 มาตรฐานวิทยายา กลุ่มที่ 3 การประหยัด พลังงาน	กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม กลุ่มที่ 8 ธุรกิจธนาคาร
	Session Chair	รศ. ดร.ชูชาติ พยอม ดร.สกุล คำนวนชัย	รศ.ดร.ชานนท์ วิจารณ์ ผศ.ดร.พิชิต อ้วนไทร	ดร.พลอยบุศรา โกมาสังข์ อ.สฤติพร 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 การ จัดการอุตสาหกรรม กลุ่มที่ 3 ประหยัดพลังงาน	กลุ่มที่ 1 เกษตรอัจฉริยะ	กลุ่มที่ 6 การสื่อสาร การสนับสนุนผู้ใช้ตาม บ้าน	กลุ่มที่ 11 วิศวกรรมและ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม กลุ่มที่ 3 ประหยัดพลังงาน
	Session Chair	ผศ.ดร.ลลิตธร มะระกานนท์ ผศ.ดร.จิราวรรณ สมหวัง	ดร.นฤดม นวลขาว ผศ.สกล นันทศรีวิวัฒน์	รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี ดร.ศรียญา ปะสะกะวี	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	แอปพลิเคชันแนะนำชุมชนท่องเที่ยวโอท็อปนวัตวิถี ในพื้นที่ตะเข็บชายแดน พัฒนา ศรีขำลี เอกรินทร์ วทัญญูเลิศสกุล	1
5	การควบคุมแรงบิดของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟสด้วยวิธีควบคุมความเร็วสลิป รัชต์ มั่งมีชัย	5
6	การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์หยอดเมล็ดพืชต้นแบบ สุชาดา สิทธิจงสภาพร ญัฐพงศ์ แพน้อย	9
7	พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของบุคลากรในบริษัท ลูเมนดัม อินเตอร์เนชั่น แนล (ประเทศไทย) จำกัด โดยจะทำการศึกษาเฉพาะแผนกที่เป็นสายงานหลัก ของบริษัท มณฑกรณณ์ ครุตรารักษ์ รัตนสิกา บุญลือ ปญญาญา ศักดิ์หวน	13
10	การเปลี่ยนทรงผมเสมือนจริง: การกำหนดตำแหน่งใบหน้าและผมด้วยแผนที่ ความหมายสำหรับ SDEdit สรยุทธ มียิ้ม ภาพพัทธ์ เต็กตระกูล ภัคพงษ์ อรรถบุตร วีรพล จิรจรีต	18
13	การเปรียบเทียบการสร้างลักษณะเด่นจากสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเพื่อการ จำแนกวัตถุที่มีขนาดแตกต่างกัน นันทริกา เทียมชู พรชัย พฤกษ์ภัทรานนต์	23
14	การศึกษาวิธีการตรวจสอบเครื่องทดสอบรอยแตกรอยร้าวแบบกระแสไหลวน กรภัสรสิษฐ์ พรหมอาสา	27
15	การประยุกต์ใช้ YOLOv3 ร่วมกับการอ่านอักขระด้วยแสงสำหรับการตรวจจับ ยานพาหนะบนถนน พิทักษ์ บัวใหญ่ วัชรวิวัฒน์ จิตต์สกุล	31
18	ระบบตรวจสอบข้อสอบปรนัยออนไลน์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบ คอนโวลูชัน สถาพร มณีบุญ เบญจพร กิตติวิเชียรชัย สุภัทรา เกิดเมฆ ประจวบ อินระวงศ วิทยา ศรีกุล	36
21	การพัฒนาประตูคัดกรองผู้ป่วยอัตโนมัติ ปิยะวัฒน์ อัฒจักร พิษญา ศรีสุชา	40
22	ตู้อบแห้งไส้เดือนแบบอัตโนมัติด้วยรังสีอินฟราเรด ยศพนธ์ เดโชพล พันตรี โคมพิทยา ธิทัต ดลวิชัย	45



Paper ID	บทความ	หน้า
23	การจัดการเรียนการสอนและความพึงพอใจที่มีต่อการจัดส่งวัสดุและอุปกรณ์ ที่จัดให้ นักศึกษาเรียนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดต่อเชื้อไวรัส โคโรนา 2019 เตือนใจ อาชีวะพนิช ประดับ แยมแสง ภาควิชา คณิตศาสตร์	49
25	วงจรอินเทอร์เฟซสำหรับเซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ พัชรี กองภาค	53
27	วงจรตรวจหาโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันสำหรับระบบการบันทึก แบบสองมิติที่ถูกเข้ารหัส ชัยวัฒน์ บัวจง ชานนท์ วรสาร	57
28	ระบบแจ้งเตือนการโจมตีในรูปแบบคัพเวิร์ท แชนแนล ด้วยไอซีเอ็มพี ณัฐวัตร คมเฉียบ ปิยวิทย์ เอี่ยมพริ้ง	61
29	ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนการจัดเก็บขยะติดเชื้อผ่านแอปพลิเคชัน วนษา สิ้นจันทรี พัฒนา ศรีชาติ	65
30	ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ศศิวิมล ฮงมา สืบทัศน์ ลิ้มสายหัว สายันท์ รุ่งทอง	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	โปรแกรมหาความเป็นไปได้ในการเลือกลงทุนติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา ด้วยไมโครซอฟท์เอกซ์เซล กษิเดช ทิพย์อมรวิวัฒน์ ชัยรัตน์ วิสุทธิรัตน์	80
33	ระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วยรหัสคิวอาร์ วันชัย สีหะวงษ์ ภูริทัต ปัญญาวัน สุภัทรา เกิดเมฆ วิทยา ศรีกุล สนั่น จันทพรหม	84
35	ชุดปฏิบัติการควบคุมอุณหภูมิไอศกรีมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ปรากฏต เหลียงประดิษฐ์ นิमित บุญภิรมย์ กฤษฎา ไทวัฒน์	88
36	ชุดปฏิบัติการควบคุมอุณหภูมิด้วยตัวควบคุมพีไอดีด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ปรากฏต เหลียงประดิษฐ์ นิमित บุญภิรมย์	92



Paper ID	บทความ	หน้า
39	การพัฒนาและประยุกต์ใช้ไอโอทีบนเครือข่ายตัวรับรู้ไร้สายสำหรับการรับรู้สภาพแวดล้อมเพื่อการผลิตทุเรียนนอกฤดูกาล วิชาญ เพ็ชรทอง สิทธิโชค อุ่นแก้ว	96
41	การพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ พัลลภ พันธุปริชาตน์ สุชาดา สิทธิจงสถาพร กฤษณพงศ์ นันทศรี พงษ์ศักดิ์ พร้อมวงศ์ วศิน บุญโสภาคย์ ชฎารัตน์ อนันตกุล	100
42	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบแบบออนไลน์: การออกแบบและพัฒนา สุชาดา สิทธิจงสถาพร กนกสม ชุตติโสวรรณ พลิการณ์ ตรีนันทรัตน์ ชฎารัตน์ อนันตกุล	104
43	การออกแบบชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับชุดลดการแพร่เชื้อโควิด 19 อธิปตย์ จันทรดี	108
45	การสร้างวงจรอินเวอร์เตอร์หนึ่งเฟสร่วมกับวงจรแปลงผันกำลังแบบพุก-พูลโดยใช้พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ เทพพนม โสภะเพิ่ม	112
48	การสร้างสัญญาณ LTE ด้วย Software-Defined Radio (SDR) กอรปภิตต์ กอบธัญกิจ ดาฤทธิ กิ่งวงศ์ ทิฆัมพร ทองชุม สิริภพ ตู่ประกาย	117
49	การพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ของโรงเรียนบ้านรังย้อย สุพิชชา ยานะพันธ์ อรรวรรณ แท่งทอง พันธุ์ศักดิ์ พึ่งงาม	121
50	พัฒนาระบบสนับสนุนการขายสินค้าออนไลน์ สำหรับวิสาหกิจชุมชนประเภทสิ่งทอ เอกราช ธรรมชา	128
54	การพัฒนาเครื่องให้อาหารปลาแบบพ่นปรับองศาอัตโนมัติ ปริญญาร ภูนา รณยุทธ นนท์พละ วาสนา เกษมสินธ์ สราวุฒิ บุญเกิดรัมย์	132
57	ตัวถอดคำรหัสโครงข่ายประสาทเทียมเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น สำหรับระบบการบันทึกข้อมูลแบบปิดแพ็คเกจที่ใช้อ่านข้อมูลสองแตรักด้วยหัวอ่านเดียว ณัฐกัญญ์ เรืองเนตร ชานนท์ วรสาร	136



Paper ID	บทความ	หน้า
58	การประมาณระดับการอ่านนอกแท่งในระบบบันทึกแม่เหล็กแบบปิดแพ็คเกจ หัวอ่านเดียว/อ่านสองแท่งจากฮิสโตแกรมของสัญญาณอ่านกลับด้วยโครงข่าย ประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน กิตติพล ก้านขุนทด ชานนท์ วิจารณ์	140
59	การพัฒนาระบบอัจฉริยะสำหรับการบริหารลูกไก่แรกเกิดด้วยระบบสมองกล ฝังตัว ลัญฉกร นิลรัตน์ ศรัณย์ ณรงค์กุล สมศักดิ์ อรรคทิมากุล	144
60	อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพการนอนหลับต้นทุนต่ำ จิรเมธ พัวเพิ่มพูลศิริ จิรัญญ์ ฉิมน้อย จิรภัทร์ โชติแสงทอง พิพัฒน์ พรหมมี ณรงค์ศักดิ์ มโนสิทธิชัย	148
62	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับวิชาสถาปัตยกรรม คอมพิวเตอร์ด้วยระบบบนชิป เศรษฐกาล โปร่งนุช อภิรักษ์ ชิตินฤมิตร อภิมุข เพ็ชรภาน นิลชา กาญจนะคงคา อภิญญา มุ่งอ้อมกลาง	154
64	การพัฒนาระบบการตรวจวัดคุณภาพน้ำตามแหล่งธรรมชาติโดยใช้แอปพลิเคชัน โทรศัพท์มือถือ กัญญวิทย์ กลิ่นบำรุง จักรกฤษณ์ เบญจมาหา สมศักดิ์ อรรคทิมากุล	158
66	ระบบกล้องวงจรปิดพร้อมแจ้งเตือนผู้บุกรุกผ่านเครือข่าย WIFI-MESH สมปอง วิเศษพานิชกิจ ธเนศ พัฒนธาดาทองษ์ นภัทร สระเอี่ยม	162
67	วิธีการควบคุมมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านแบบไร้เซนเซอร์โดยใช้โครงข่าย ประสาทเทียม ศุภรัตน์ วิศวกรสกา พไพรจน์ ทองประศรี	168
68	การพัฒนาระบบควบคุมการใช้งานพลังงานไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นุชนาฏ ชุ่มชื่น สุวลักษณ์ มีสมกลิ่น สมศักดิ์ อรรคทิมากุล	173
69	ระบบโปรแกรมช่วยสอนวิชาการบัญชีขั้นต้น รุ่งทิวา จันเอียด รุ่งนา จันเอียด สิริรัตน์ สุบรรณน้อย จตุพร จรินทร์	177
71	รูปแบบการแก้ปัญหากรณีไม่เสียในกระบวนการขนส่งคอนกรีตโดยใช้เทคนิคต้นไม้ ตัดสินใจ บัญชา ปล้องอ้วน นัฐพงศ์ ส่งเนียม ดุชนิ ศุภวรรณะกุล จริญญา จันทน	181



Paper ID	บทความ	หน้า
72	การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : หมู่บ้านอนุรักษ์มรดกเครื่องปั้นดินเผา ชัยจำปาเพื่อการท่องเที่ยว ตำบลชัยจำปา อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดลพบุรี อิษฏ์ รานอก พลวัฒน์ เกิดศิริ	185
74	การพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมแบบสองระบบสำหรับ โรงเพาะเห็ด นางฟ้าด้วยเทคโนโลยีสมาร์ทฟาร์ม วันชัย ดอนไพวัต นทีเทพ ชัยศิริพันธ์ สิทธิชัย ดีศรี ญัฐดวงค์ เชตุพันธ์ อาศิรา สนธิธรรม ชัชชัย เชื้อนธรรม	192
75	การพัฒนาระบบสมาร์ทฟาร์มสำหรับโรงเรือนผักสลัดอินทรีย์ ธนดล อบสิน พิเชฐ ปิยะภาค สกาวพรรณ เพ็ชรทอง วุฒิชัย หลวงไกร อาศิรา สนธิธรรม ชัชชัย เชื้อนธรรม	196
76	ระบบรักษาความปลอดภัยบ้านอัจฉริยะสำหรับหมู่บ้านจัดสรร ณัฐพล ประยงค์พันธุ์ พิษุศิต อรพิมพ์ สรวินธุ์ แซ่ตัน อินทวดี จันทร์ทักษิณภาส สมชาย สาสีขาว	200
77	ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการแหล่งปลูกผักไร้สารพิษในโครงการอาหาร ปลอดภัยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพศูนย์อนามัยที่ 3 นครสวรรค์ ชัยญพัชร จารุวัชรเศรษฐ์	206
79	การจัดการการส่งลอราแบบหลายช่องสัญญาณสำหรับระบบติดตามเรือประมง ขนาดเล็ก ชนกชนม์ เฉิน สุชัยศรี โลออน อภิรักษ์ จันทร์สร้าง ชัยพร ใจแก้ว อนันต์ ผลเพิ่ม วิธวัช ตั้งตรงไพโรจน์	210
81	การออกแบบระบบแจ้งเตือนไฟฟ้าดับผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ อับดุลอาซิ ดอแม็ง ปณณวิษณุ ภัทร์สรณ์สิริ บุญเรือง วังศิลาบัตร ชนัญญ์ชัย วุฒินันยาวัฒน์	216
82	การพัฒนางจรปรับแต่งสัญญาณของเซ็นเซอร์วัดระยะทาง LVDT บนพื้นฐาน FPAA สุรัชย์ จันทน์ฉาย ปรีชา ทองดิษฐ์ กฤษณ์ อ่างแก้ว	220
83	ระบบทดสอบปฏิกิริยาความคล่องตัวของนักกีฬาแบดมินตัน รุจิภาส ฐานะกาญจน์ สุชัยศรี โลออน วิธวัช ตั้งตรงไพโรจน์ ชัยพร ใจแก้ว อนันต์ ผลเพิ่ม อภิรักษ์ จันทร์สร้าง ณัฐิกา เพ็งลี วิชาญ มะวิญธร นาทรพี ผลใหญ่	225



Paper ID	บทความ	หน้า
85	ระบบติดตามและจำแนกพฤติกรรมสัตว์โดยใช้อุปกรณ์ขนาดเล็ก ภักดิ์สรณ ชีร์รักษา พอเพียง มณีสวัสดิ์ สุขชัยศรี โลออน วิธวัช ตั้งตรงไพโรจน์ อภิรักษ์ จันทร์สร้าง อนันต์ ผลเพิ่ม ชัยพร ใจแก้ว Michel de Garine-Wichatitsky	231
86	การพัฒนาแบบจำลองระบบตรวจสอบและควบคุมอุปกรณ์ภายในบริเวณบ้าน โดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชันด้วยบริการ เซิร์ฟเวอร์การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สกุล คำนวนชัย ไพบูลย์ สมนึก จิตวัฒน์ เป็นวงษ์	237
87	การพัฒนาการเลี้ยงหอยเชอรี่ในบ่อน้ำใส ควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ขอบคุณ ไชยวงศ์	243
90	การศึกษากระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพจากพืชพลังงานร่วมกับมูลสัตว์และ ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม วิภาลักษณ์ ทิพมา รัชพล สันติวรกร	247
93	ผลกระทบของขนาดและตำแหน่งของเป้าหมายต่อการภาพจากการวิเคราะห์ การลดทอนสัญญาณวิทยุ ครองบุญ สิงหนาท วัชรพงศ์ เกตุปาน	251
95	แนวทางการเชื่อมต่อโครงข่ายเซนเซอร์ไร้สายระหว่างโดเมนที่ใช้กระบวนการ สื่อสารเฉพาะแบบ กัณธิดา พันธุ์เจริญ ครองบุญ สิงหนาท	257
96	การพัฒนาต้นแบบเครื่องหยอดดินสอพองอัตโนมัติระบบ CNC กิตติเทพ วงษ์เรือง เจษฎา จงภักดี ธีรพงษ์ ประสมพงษ์ สหสวรรค์ ศรีตัมภวา โชติวุฒิ ประสพสุข	263
97	ระบบติดตามและควบคุม รถเช่าจักรยานยนต์ไฟฟ้า กฤษณ์ วงจรจิระ	268
98	การออกแบบเครื่องวิเคราะห์สถานะ: ยานสำรวจใต้น้ำแบบมีสายควบคุม สว่างทิพย์ ศรีกิจสุวรรณ อภิชาติ ลิธิฐญา กิตติพัฒน์ แผ่นธกิจ ปณณวิษณุ เร็วการ ฐกร สารวรรณ ศิวัช วัตวิทยาคณ ธรรมศ คงนวลมี เกียรติภัทร สุจริตกุล วรกิตต์ บัวต๊ะ	273
99	กล่องควบคุมและตรวจวัดสภาพดินสำหรับสมาร์ทฟาร์ม นภพล ประพิน นพรัตน์ ศรีวิเชียร สมพร เตียเจริญ	278



Paper ID	บทความ	หน้า
100	เว็บแอปพลิเคชันรับแจ้งข้อมูลของผู้ป่วยที่กำลังเดินทางไปห้องฉุกเฉินด้วยตนเอง ทศพล สนธิกุล เพ็ชรรัตน์ สุริยะไชย	284
102	ศึกษาการลดของเสียที่เกิดจากคราบน้ำมันระหว่างกระบวนการฉีดพลาสติก ธรรมวิทย์ ประเสริฐ เพ็ญพิสุทธิ ทองหยวก	290
103	การทดลองดินสำหรับการวัดความต้านทานโดยใช้เครื่องวัดความต้านทานสูง นชามณี ช้องม่วง ชัยวัฒน์ เจริญจินต์	294
104	การพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งเตือนการรับประทานยาสำหรับผู้ป่วยด้วย เทคโนโลยีเว็บ ปิยพงษ์ แดงขำ ฤทธา ญาณจิตรา นนท์ วิรัตน์ ทรัพย์ประมูล	298
106	การจัดเส้นทางขนส่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการขนส่ง บริษัท XYZ จำกัด ณัฐนันท์ พิมล วิจิตกร คำรัตน์ ฐิติรัตน์ นุ่มปราณี ทิตติยา อางองค์	302
108	การศึกษาการเปรียบเทียบของระบบเฟืองท้ายในรถยนต์ ภาณุวัฒน์ หุ่นพงษ์ บรรทัด ประหา	307
109	การประเมินประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโรคด้วยเครื่องผลิตก๊าซไฮโดรเจนแบบพกพา เชิงพาณิชย์ที่ใช้ภายในอาคาร กนกวรรณ เรืองศิริ สายันท์ ฉายवास เพชร นันทวิวัฒนา ปรีชา กอเจริญ	310
110	การพัฒนาเครื่องอบแห้งปูนแบบควบคุมอุณหภูมิ ชยนันท์ วิเศษวงษา ปฏิภาณ พรหมชาติ วรวัฒน์ จินชม อนุสรณ์ สิ้นสะอาด นัฐพันธ์ พูนวิวัฒน์	314
111	การประยุกต์ขดลวดเหนียวนำด้วยสนามไฟฟ้า นิคม ลนขุนทด วชิรพล แสนไฉ่	318

การศึกษาการเปรียบเทียบของระบบเฟืองท้ายในรถยนต์ Comparative Study of The Differential Gear System in Cars

ภาณุวัฒน์ หุ่นพงษ์¹ บรรพหัตถ์ ประหา^{2*}

¹แขนงวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี panuwat.h@lawasri.tru.ac.th

^{2*}สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

บทคัดย่อ

บทความนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพเฟืองท้ายในรถยนต์ 3 แบบ ได้แก่ เฟืองท้ายแบบธรรมดา, เฟืองท้ายแบบลิมิเต็ดสลลิป และ เฟืองท้ายแบบดีฟล็อก โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบเฟืองท้ายตามกรณีได้แก่ ทดสอบทางลาดชันและทดสอบทางเนินสลับมีการจับเวลาในแต่ละอุปสรรคในการทดสอบเพื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลในงานวิจัยดังกล่าว ซึ่งการทดสอบพบว่าเฟืองท้ายแบบดีฟล็อกที่ผ่านอุปสรรคทั้งการทดสอบทางลาดชันและทางเนินสลับมีประสิทธิภาพดีกว่าเฟืองท้ายแบบลิมิเต็ดสลลิปและเฟืองท้ายแบบธรรมดา โดยจากการทดสอบทางลาดชันและการทดสอบทางเนินสลับอย่างละ 3 รอบเฟืองท้ายแบบดีฟล็อกจะมีประสิทธิภาพผ่านการทดสอบทั้ง 3 รอบของการทดสอบทั้งทางลาดชันและทางเนินสลับ

คำสำคัญ: เฟืองท้าย, ลิมิเต็ดสลลิป และ ดีฟล็อก

Abstract

This article has studied and compared the performance of 3 different differentials in automobile: the conventional differential, the limited slip differential, and the diff-lock differential. The researcher conducted the tests, including the slope test and the hill test. There is a timer for each test. From the test results, it was found that the automobile with a diff-lock differential provides better performance than the conventional differential and the limited slip differential when compared to the test results of slope tests and the hill test. The automobile with a diff-lock differential when performing the slope test and the hill test, alternating 3 rounds each, was found to be effective in all 3 rounds.

Keywords: differential, limited slip, diff-lock

1. ข้อมูลทั่วไป

ในปัจจุบันระบบส่งกำลังยานพาหนะขับเคลื่อนด้วยเฟืองท้ายจะประกอบด้วย 3 ลักษณะอันได้แก่ เฟืองท้ายแบบธรรมดา เฟืองท้ายแบบลิมิเต็ดสลลิป และเฟืองท้ายแบบดีฟล็อก โดยแต่ละแบบจะให้การ

ตอบสนองที่แตกต่างกันออกไปตามประสิทธิภาพในการใช้งานแต่ในการใช้งานของระบบเฟืองท้ายจะตอบสนองและเพิ่มประสิทธิภาพในการวิ่งบนท้องถนนไม่ว่าจะหลุม บ่อ โกลน หรือทรายทุกการขับเคลื่อนเฟืองท้ายจะต้องแสดงประสิทธิภาพในการทำงาน [1] การศึกษาการทำงานของเฟืองท้ายลิมิเต็ดสลลิปเพื่อให้เกิดความเข้าใจและพัฒนาการทำงานต่าง ๆ ของโครงสร้างระบบเฟืองท้ายให้มีประสิทธิภาพของแรงบิดที่ดีขึ้น [2] การศึกษาชุดสื่อการเรียนรู้ระบบเฟืองท้ายเพื่อพัฒนาและคิดค้นให้ทันตามยุคสมัยและเพื่อให้ นักศึกษาได้เข้าใจในการพัฒนาระบบเฟืองท้ายต่อไป [3] ได้สร้างชุดสาธิตระบบเฟืองท้ายแบบธรรมดาโดยเพื่อให้ นักศึกษาได้มีทักษะในการประกอบชุดเฟืองท้ายและหลักการทำงานเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์และแก้ไขปรับปรุงระบบเฟืองท้ายให้มีประสิทธิภาพในครั้งต่อไป

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการเปรียบเทียบหลักการทำงานของเฟืองท้ายทั้ง 3 แบบ ได้แก่ แบบธรรมดา แบบลิมิเต็ดสลลิป และแบบดีฟล็อกเพื่อให้ได้ข้อมูลและทราบถึงประสิทธิภาพการทำงานที่เงื่อนไขแตกต่างกันออกไปและนำมาพัฒนาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาโดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเฟืองท้ายรถยนต์ในการทดสอบเฟืองท้ายแบบธรรมดา แบบลิมิเต็ดสลลิปและแบบดีฟล็อก โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบในสถานการณ์ขึ้นทางลาดชันที่ความสูง 30 องศาและทางแบบมีเนินสลับทางเรียบโดยมีการใช้รถที่มีเฟืองท้ายแต่ละแบบในการทดสอบและจับเวลาในระยะทางในการทดสอบ 100 เมตร ซึ่งนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาระบบของเฟืองท้ายในอนาคต การขับเคลื่อนของเฟืองท้ายแต่ละแบบจะเป็นการศึกษาและนำไปพัฒนาจากระบบเดิมให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น โดยกระบวนการพัฒนาครั้งต่อไปจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปมาเป็นตัวช่วยในการวิเคราะห์ควบคู่กับการทดลองเพื่อให้มีความน่าเชื่อถือและเพื่อเป็นการตรวจสอบระบบในการนำมาปรับปรุง พัฒนาต่อไป

การกำหนดการทดสอบประสิทธิภาพของเฟืองท้ายแต่ละแบบจะเก็บรวบรวมข้อมูลตามสถานการณ์ที่จำลองไว้อันได้แก่ (1) ทางลาดชัน 30 องศาด้วยระยะทาง 100 เมตร (2) ทางเรียบสลับเนินด้วยระยะทาง 100

เมตร โดยรถที่ใช้ในการทดสอบเฟืองจะเป็นแบบธรรมดา, แบบลิมีเตดสลิป และแบบคิฟล็อก



รูปที่ 1 เฟืองท้ายแบบธรรมดา [4]



รูปที่ 2 เฟืองท้ายแบบลิมีเตดสลิป [4]



รูปที่ 3 เฟืองท้ายแบบคิฟล็อก [4]

3. อภิปรายผลการทดลอง

ผลการศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงานของระบบเฟืองท้ายรถยนต์ทั้ง 3 แบบ ได้แก่ เฟืองท้ายแบบธรรมดา เฟืองท้ายแบบลิมีเตดสลิปและเฟืองท้ายแบบคิฟล็อก โดยพบว่าการทดสอบประสิทธิภาพการขับเคลื่อนของระบบเฟืองท้ายแบบคิฟล็อกที่ทางลาดชัน 30 องศา ระยะทาง 100 เมตร จะใช้เวลาเฉลี่ย 3 นาที ซึ่งในกรณีเดียวกันการขับเคลื่อนด้วยเฟืองท้ายแบบลิมีเตดสลิปและเฟืองท้ายแบบธรรมดาจะไม่สามารถทดสอบผ่านกรณีทางลาดชัน 30 องศาได้และในกรณีที่ลองเป็นทางเนินสลับทางเรียบระยะทาง 100 เมตรพบว่าระบบเฟืองท้ายแบบคิฟล็อกจะมีประสิทธิภาพในการทำงานได้ดีที่สุดโดยใช้ระยะเวลา

เฉลี่ยเท่ากับ 1 นาที โดยเฟืองท้ายแบบลิมีเตดสลิปใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 4 นาที และเฟืองท้ายแบบธรรมดาใช้เวลาเฉลี่ย 7 นาที

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเฟืองท้ายรถยนต์

สถานการณ์	ธรรมดา		ลิมีเตดสลิป		คิฟล็อก	
	เวลา	ผลทดสอบ	เวลา	ผลทดสอบ	เวลา	ผลทดสอบ
ทางลาดชัน 30 องศา (3 นาที)						
รอบที่ 1		ไม่ผ่าน		ไม่ผ่าน		ผ่าน
รอบที่ 2		ไม่ผ่าน		ไม่ผ่าน		ผ่าน
รอบที่ 3		ไม่ผ่าน		ไม่ผ่าน		ผ่าน
ทางเนินสลับทางเรียบ (1 นาที, 4 นาที และ 7 นาที)						
รอบที่ 1	1	ไม่ผ่าน	1	ไม่ผ่าน	1	ผ่าน
รอบที่ 2	4	ไม่ผ่าน	4	ผ่าน	4	ผ่าน
รอบที่ 3	7	ผ่าน	7	ผ่าน	7	ผ่าน

4. สรุปผลการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเฟืองท้ายทั้ง 3 แบบ ได้แก่ เฟืองท้ายแบบธรรมดา เฟืองท้ายแบบลิมีเตดสลิป และเฟืองท้ายแบบคิฟล็อก ที่สถานการณ์ในการทดสอบแบบทางลาดชัน 30 องศาและทางเนินสลับทางเรียบ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพเฟืองท้ายแบบคิฟล็อกในการส่งกำลังจะมีประสิทธิภาพที่ดีโดยผ่านอุปสรรคทั้งทางลาดชัน 30 องศาและทางเนินสลับทางเรียบ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
2. การทดสอบเฟืองท้ายแบบลิมีเตดสลิปจะให้การตอบสนองในการส่งกำลังที่ประสิทธิภาพต่ำกว่าแบบเฟืองคิฟล็อกโดยล้อด้านซ้ายจะเกิดการหมุนฟรีและในขณะเดียวกันล้อด้านขวาจะหยุดนิ่ง ซึ่งทำให้การส่งกำลังไปยังจุดหมายมีประสิทธิภาพที่ต่ำกว่าแบบคิฟล็อก
3. การทดสอบเฟืองท้ายแบบธรรมดาจะมีประสิทธิภาพในการส่งกำลังที่ไม่ดีเนื่องจากการส่งกำลังในเกียร์ทั้ง 2 สถานการณ์มีการส่งกำลังที่ต่ำกว่าเฟืองท้ายแบบคิฟล็อกและแบบลิมีเตดสลิป

จากการทดสอบและเปรียบเทียบผลจึงพบว่าเฟืองท้ายแบบคิฟล็อกจะให้ผลในการส่งกำลังที่ดีที่สุดโดยเหมาะกับพื้นที่ที่เป็นลาดชันและพื้นที่เป็นสลับทางเรียบ

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนวันต์ ไตรรัตน์ และ กิรติ เคนเหมาะ “ชุดสาธิตการทำงานเฟืองท้ายลิมีเตด” (งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง) สาขาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพุนรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2. ปี 2561.

- [2] กมสัน นาคแกม ธนโชค มหิมา และ ทนงศักดิ์ บำรุงกิจ “สื่อการเรียนรู้ระบบเฟื่องท้าย” โครงการสิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่ กลุ่มวิจัย และพัฒนานวัตกรรมอาชีวศึกษา วิทยาลัยการอาชีพศรีสังขาลัย.
- [3] ดนุพล พรหมแก้ว และ กุอิมรอน พระพิทักษ์ “ชุดสาริระบบเฟื่องท้ายและระบบเบรก” (งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง) สาขาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพลบุรีสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2. ปี 2561.
- [4] วิรัช คุณวุฒิวานิช “ระบบเฟื่องท้ายรถยนต์” ในงานแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาลัยเทคนิคสัดหิน, ปี 2545.



ับรรหัด ประหา หัวหน้าแผนก
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิค
ลพบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาค
กลาง 2 งานวิจัยที่สนใจ ระบบยาน
ยนต์ทั่วไปและเครื่องจักรกล



ภาณุวัฒน์ หุ่นพงษ์ อาจารย์ประจำ
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
งานวิจัยที่สนใจ พลังงานความร้อน
และระบบยานยนต์ทั่วไป

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



ECTI-CARD 2022 SPONSORSHIP

