



รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ
ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“ด้านวิทยาศาสตร์
นวัตกรรมสร้างสรรค์
กับผู้ประกอบการใหม่”

PROCEEDING BOOK

19 สิงหาคม 2565

งานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ
(Proceeding Book)

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5
“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation:
Technology, Creative Innovation and Entrepreneurship

ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
วันจันทร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

จัดการประชุมแบบ On-site และ Online ผ่าน ZOOM Cloud Meetings

พิมพ์เมื่อ : กันยายน 2565
กองบรรณาธิการ : ฝ่ายวิชาการและวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

© ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สารจากคณบดี



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เป็นมหาวิทยาลัยด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม มีบทบาทสำคัญในการสร้างงานวิจัย เทคโนโลยีและนวัตกรรม อันจะนำมาเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและงานวิจัย ให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้และนวัตกรรมที่สามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนและประเทศชาติ

สามารถการพัฒนาต่อยอด นำไปใช้ประโยชน์แก้ไขปัญหาได้อย่างแท้จริง เราตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัย ทั้งการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรม และการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างงานวิจัยของคณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาของมหาวิทยาลัย ให้ผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ มีประโยชน์ และสามารถพัฒนาผลงานวิจัยให้มีความก้าวหน้า มุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการในศาสตร์แขนงต่าง ๆ การจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ โดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ครั้งนี้ ถือเป็นโอกาสอันดี ที่นักวิจัยและผู้ร่วมการประชุมทุกท่านจะได้ร่วมกิจกรรม นำเสนอผลงานทางวิชาการและแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมการสร้างเครือข่ายงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ก่อเกิดผลงานวิจัยและนวัตกรรม อันจะก่อให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดต่อประเทศชาติต่อไป กระผมขออวยพรให้การจัดโครงการและการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5 นี้ ประสบผลสำเร็จ ลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งใจไว้ทุกประการ

จิระศักดิ์

(ดร.จิระศักดิ์ ธาระจักร์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คณะกรรมการ

กรรมการบรรณาธิการ

ดร.จิระศักดิ์ ชาระจักร์	บรรณาธิการ
ผศ.ดร.ธนพงศ์ สารอินทร์	กรรมการ
ดร.ไพศาล การถาง	กรรมการ
ผศ.ดร.ชาญวิทย์ ปราบพัยค์	กรรมการและเลขานุการ

กรรมการพิจารณาบทความ

รศ.ดร.ภกญ.วริศรา ปาริชาติกานนท์	มหาวิทยาลัยมหิดล
ดร.สิตานัน ธิติประเสริฐ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.ดร.บำรุงศักดิ์ เฟื่อนอารีย์	มหาวิทยาลัยบูรพา
ดร.ศุทธิณี จริงจิตร	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
ดร.ลัญจกร อมรกิจบำรุง	บริษัท เวลตี้ มือกี้ อินโนเวชั่น จำกัด
ผศ.ดร.วันวิสา เจริญโรจน์สกุล	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.ธัญพรรณ ออบรรทัด	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ผศ.ดร.พนิดา หล่อวงศ์ตระกูล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผศ.ดร.อภิชาติ บุญมัลย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
รศ.นริศ คำแก่น	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
ผศ.ดร.ชิตชไม โอวาทพารพร	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผศ.ดร.ดวงจันทร์ แก้วกพาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
ดร.ประดับดวง เกียรติศักดิ์ศิริ	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ดร.อัจฉริยะ วัฒนวิสูตร	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผศ.ดร.วิลาสินี ปิระจิตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ดร.ศิริศักดิ์ ศศิวรรณพงศ์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ดร.จุฑามาศ บุญรัมย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ดร.ธัญธรณ์ วราพงศ์พิศาล	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ดร.วาศินี ประดับศรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ผศ.ดร.พิษณุ ทองขาว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.พิพัฒน์ จันทร์ประดิษฐ์	มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
ดร.อิทธิราชย์ เรืองณรงค์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.ยาสมิ์ เลหาสกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
ผศ.ดร.พงษ์ศักดิ์ นพรัตน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
ดร.จตุพร คงทอง	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผศ.ดร.ฉานิกา แซ่แง่ ชุกกลิ่น	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.นพคุณ แสนโพธิ์	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)
ดร.ภูตินันท์ เอื้อวงศ์สุวรรณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ.ดร.ชาญวิทย์ ปราบพยัคฆ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผศ.ดร.วีรวรรณ จันทะทรัพย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.กฤษฎา เหล็กดี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผศ.ดร.สิริรัตน์ พานิช	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.ดวงฤทัย นิคมรัฐ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.นริศรา นาคเมธี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.คณาวุฒิ อินทร์แก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.ภูมิรัตน์ นวรัตน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

กรรมการดำเนินงาน

ผศ.ดร.ชาญวิทย์ ปราบพยัคฆ์	ดร.สุนิสา สายอุปราช	นางศุภนัน ปิ่นเจริญ
นางสาวนิสากร น่วมศรีนวล	นางสาวอังฉรา เฉลิมเกียรติ	นางสาวชลิตา อินสระ
นางสาวเยาวภา เทวะผลิน	นางพัทธาณี วรดิษฐ์	นางสาวสุนันทา แก้วกระจ่าง
นางสาวดารุณี บุระพิน	นางสาวอรรวรรณ มุกนนท์	นางสาวสายรุ้ง แก้วน้อย
นายวรวุฒิ สาสิงห์	นายสมัคร นาคเกษม	นางกุลลาบ นาคเกษม

กำหนดการ

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5
“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation:
Technology, Creative Innovation and Entrepreneurship

วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

ณ ชั้น 5 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
จัดการประชุมแบบ On-site และ Online ผ่าน ZOOM Cloud Meetings

เวลา	กิจกรรม		
08.30 – 08.45 น.	ลงทะเบียนเข้าร่วมงาน		
08.45 – 09.00 น.	พิธีเปิดการประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5 โดย รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและพัฒนาคุณภาพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร รศ.ดร.นัฐโชติ รักไทยเจริญชีพ		
09.00 – 10.00 น.	บรรยายหัวข้อพิเศษ เรื่อง “การเพิ่มมูลค่าสินค้าปศุสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์ทรายแมว” โดย ดร.ลัญจกร อมรกิจบำรุง		
10.30 – 12.00 น.	นำเสนอผลงานวิจัยภาค บรรยาย (Oral presentation)	นำเสนอผลงานวิจัยภาค โปสเตอร์ (Poster presentation)	การแสดงผลงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร และหน่วยงานภายนอก
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน		
13.00 – 16.00 น.	นำเสนอผลงานวิจัยภาค บรรยาย (Oral presentation)	นำเสนอผลงานวิจัยภาค โปสเตอร์ (Poster presentation)	การแสดงผลงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร และหน่วยงานภายนอก
16.00 – 16.30 น.	พิธีมอบรางวัลการนำเสนอผลงานวิจัยยอดเยี่ยม และพิธีปิด โดย คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดร.จิระศักดิ์ ธาระจักร์		

หมายเหตุ ผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์จะถูกนำเสนอที่เว็บไซต์ <https://sci.rmutp.ac.th/nconsci5/>

ตารางการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation: Technology,
Creative Innovation and Entrepreneurship

วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ภาคบรรยาย (Oral presentation) On-site

Session A1

ประธานกลุ่ม : ดร.นพคุณ แสนโพธิ์

รองประธานกลุ่ม : ดร.ภูตินันท์ เอื้อวงศ์สุวรรณ

Time	ID	Name	Title
13.00 – 13.15	TH10100	ชินโชติ คันธกุลคุชฎี	การออกแบบเครื่องหยอดเมล็ดพืชปรับตั้งได้ลงในถาดเพาะกล้าด้วยมอเตอร์ตัวเดียว
13.15 – 13.30	TH10047	ภูมิพัฒน์ อุ่นบ้าน	แนวทางการใช้เทคนิคผลต่างภาพเพื่อตรวจหาพื้นที่เพาะปลูกข้าวด้วยข้อมูล ดาวเทียมแบบอนุกรมเวลา
13.30 – 13.45	TH20086	สืบสกุล คุรุรัตน์	การเพิ่มการถ่ายเทความร้อนในท่อแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยเครื่องกำเนิดการไหลวนชนิด Improved NACA0024 แบบกลับหลัง
14.00 – 14.15	TH20192	อัศวิน ยอดรักษ์	อิทธิพลของท่อทางเข้าแบบท่อลูกฟูกที่มีต่อประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องอบแห้งแบบกระแสน
14.15 – 14.30	TH10027	เมธาวี คงธรรมา	การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาที่มีส่วนผสมของเซลลูโลสอะซิเตทจากกากน้ำตาลสำหรับประยุกต์ใช้เป็นที่รองแก้วรักษ์โลก
พักรับประทานอาหารว่าง			
15.00 – 15.15	TH10035	สหชัย แสงเรือง	การศึกษาอุปสรรคและจัดลำดับความสำคัญของอุปสรรคการลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x) และก๊าซซัลเฟอร์ออกไซด์ (SO _x) จากเครื่องยนต์เรือ สำหรับอุตสาหกรรมขนสงทางทะเลของไทย: แนวทางการประเมินเปรียบเทียบความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลที่คลุมเครือ
15.15 – 15.30	TH20067	ขวัญพัฒน์ งามสวัสดิ์	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การคำนวณค่าไฟฟ้าบ้านเรือน โดยบูรณาการองค์ความรู้สู่สถานการณ์จริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
15.30 – 15.45	TH20094	ภูมิรัตน์ นวรัตน์	การเปลี่ยนแปลงสมบัติเชิงกายภาพของฟิล์มบางทองคำเนื่องจากการอาเนียล

ตารางการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation: Technology,
Creative Innovation and Entrepreneurship

วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ภาคบรรยาย (Oral presentation) On-site

Session A2

ประธานกลุ่ม : ผศ.ดร.วีรวรรณ จันทะทรัพย์

รองประธานกลุ่ม : ดร.กฤษฎา เหล็กดี

Time	ID	Name	Title
11.00 – 11.15	TH20196	จิตาภา แสงคำ	การนำเสนอความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวต่อสถาบันบันเทิงด้วยการนับความถี่ของคำ
11.15 – 11.30	TH10169	ยศธร โชระเวก	เครื่องแจ้งเตือนการปล่อยหลับขณะเรียนออนไลน์
11.30 – 11.45	TH10153	จุฬาทริศูณ คัทมา	การประเมินสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองSIR

Session A2

ประธานกลุ่ม : ผศ.ดร.สิริรัตน์ พานิช

รองประธานกลุ่ม : ดร.ดวงฤทัย นิคมรัฐ

Time	ID	Name	Title
13.00 – 13.15	TH10030	ทัศนีย์ เทียงเกตุ	ผลการเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดชาและคอมบูชะ (ปลีกล้วย)
13.15 – 13.30	TH10095	ศศิณา สุทัศน์กนก	ฤทธิ์ต้านการเจริญต่อแบคทีเรียและต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเห็ด Flavodon fluvus (Klotzsch) Ryvardeen
13.30 – 13.45	TH10096	พิชญา ประเวชไพร	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของโพลีแซ็กคาไรด์ที่แยกได้จากก้อนเห็ดเห็ดทิ้งของเห็ดแครง
13.45 – 14.00	TH10101	ปาณิสรา แสงสมบัติ	การศึกษาแนวทางการสังเคราะห์ไฮโดรเจลเพื่อประยุกต์ใช้เป็นกระถางต้นไม้ย่อยสลายง่ายจากวัสดุธรรมชาติ
14.00 – 14.15	TH10114	วรางคณา นาวิชิต	การพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงรากผมจากสารสกัดทางธรรมชาติ

ตารางการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation: Technology,
Creative Innovation and Entrepreneurship

วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผ่านระบบ Zoom Cloud Meetings

ภาคบรรยาย (Oral presentation) Online

Session B1

ประธานกลุ่ม : ดร.คณาวุฒิ อินทร์แก้ว

รองประธานกลุ่ม : ดร.ภูมิรัตน์ นวรัตน์

Time	ID	Name	Title
10.30 – 10.45	TH20182	เลิศเลขา ศรีรัตนะ	การพัฒนาเครื่องอัดเอนกประสงค์เพื่อการผลิตผ่านอัดแห้ง
10.45 – 11.00	TH20113	มุขัมมัดรอซดี มุดอ	การออกแบบและสร้างอุปกรณ์บริการน้ำมันเบรกรถยนต์
11.00 – 11.15	TH20117	ภัทรอนงค์ คงช่วย	การศึกษาการสร้างเครื่องทำความเย็นขนาดพกพาโดยใช้แผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกเพื่อใช้สำหรับการเคลื่อนย้ายสารเคมีที่มีความไวต่ออุณหภูมิ
11.15 – 11.30	TH20124	จันทนา พันธุ์พราน	การประเมินสมบัติของแหล่งน้ำธรรมชาติสำหรับการทดสอบการสลายตัวของชีวภาพตามมาตรฐานสากล OECD 301A
11.30 – 11.45	TH20055	คุณานนต์ ศักดิ์คำปัง	การลดความแปรปรวนเพื่อผลิตอาหารสัตว์สำหรับเครื่องบดเศษปลาแบบไบโติหมุน
11.45 – 12.00	TH20055	คุณานนต์ ศักดิ์คำปัง	ผลกระทบของน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันชีวภาพจากขยะพลาสติกในเครื่องยนต์สำหรับการเกษตร: กรณีศึกษาการใช้งานระยะยาว 300 ชั่วโมง
พักรับประทานอาหารกลางวัน			
13.00 – 13.15	TH20056	ศุภกร จิตติศักดิ์	การออกแบบแกนนำร่องมอเตอร์ส่วนไฮดรอลิกบนรถชุด-ตักขนาดเล็ก
13.15 – 13.30	TH20197	มานะ วิชางาม	การจำลองพฤติกรรมการไหลของเตา KB-5 โดยพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ

ตารางการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation: Technology,
Creative Innovation and Entrepreneurship

วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผ่านระบบ Zoom Cloud Meetings

ภาคบรรยาย (Oral presentation) Online

Session B1

ประธานกลุ่ม : ผศ.ดร.วีรวรรณ จันทะทรัพย์

รองประธานกลุ่ม : 1. ดร.นริศรา นาคเมธี 2. ดร.กฤษฎา เหล็กดี

Time	ID	Name	Title
14.00 – 14.15	TH10092	เกียรติชัย สุขุประการ	ระบบจองห้องพักโรงแรม ด้วยแอปพลิเคชัน LINE
14.15 – 14.30	TH10093	สุพัต ปลื้มกลอง	การพัฒนาเว็บไซต์ขายสินค้าออนไลน์ ร้าน 350 Healthy Station
14.30 – 14.45	TH10126	วัชรพล พรหมเงิน	การพัฒนาเว็บไซต์ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ กรณีศึกษา หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัย ราชภัฏกาญจนบุรี
14.45 – 15.00	TH10134	พงศ์จักร บัญมา	เว็บแอปพลิเคชันจองและรีวิวห้องพัก กรณีศึกษา ซูโค่พาร์ทเมนท์
15.00 – 15.15	TH10147	ชรินรัตน์ รัตนินิตย์	การพัฒนาแอปพลิเคชันประชาสัมพันธ์ทางการศึกษาด้วยความเป็นจริงเสมือนกรณีศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
15.15 – 15.30	TH10080	จารุพัฒน์ พลมัน	การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วของประเทศไทย
15.30 – 15.45	TH10099	จิณวัฒน์ แก้วไชยสง	การพยากรณ์ความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องด้วยวิธีอนุกรมเวลา กรณีศึกษา: โรงงานผลิตเบียร์แห่งหนึ่ง

ตารางการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation: Technology,
Creative Innovation and Entrepreneurship

วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผ่านระบบ Zoom Cloud Meetings

ภาคบรรยาย (Oral presentation) Online

Session B2

ประธานกลุ่ม : ดร.อิทธิราชย์ เรืองรงค์

รองประธานกลุ่ม : ดร.พิพัฒน์ จันทร์ประดิษฐ์

Time	ID	Name	Title
13.15 – 13.30	TH10075	ธีรภัทร หรูปานวงษ์	ปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ฟิเคชันของน้ำมันปาล์มโอเลอิน โดยใช้อะซิโตนหรือน้ำมันไบโอดีเซลเป็นตัวทำละลายร่วม
13.30 – 13.45	TH10017	จิรวุฒน์ กิรติภูบด	การจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงในกระบวนการ การรีไซเคิลขวดพลาสติก PET กรณีศึกษา: บริษัทผู้ผลิตเม็ดพลาสติกแห่งหนึ่ง
14.00 – 14.15	TH10025	อนุชา บุญมา	การประเมินความล่าในการตรวจสอบสูงในเหล็กกล้า JIS-S55C
14.15 – 14.30	TH10026	ธรรมรัตน์ เผือกผ่อง	การวิเคราะห์ความเสียหายของเพลาชัปหน้าในรถตู้
พักรับประทานอาหารว่าง			
14.45 – 15.00	TH10034	ภาณุ ประสพชิงชนะ	การวิเคราะห์ความเค้นของเพลาชัปหน้าโดยใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
15.00 – 15.15	TH10041	วิศิษฐ์ เหลืองวิสัย	การเพิ่มผลผลิต อัตราส่วนคนต่อเครื่องจักร ไต แอทแทค
15.15 – 15.30	TH10090	ชนทัต บุญเฉลียว	การเคลื่อนที่สามแกนของแขนกลแบบขนานโดยใช้วิธีการควบคุมพีดีพร้อมการชดเชยแรงเสียดทาน
15.30 – 15.45	TH10132	พิมพ์นิภา ป้องท้าว	การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าด้วยระบบโพลีเมอร์เจ็ล สำหรับตรวจวัดมอร์รินในกระชาย ด้วยเซนเซอร์คาร์บอนไส้ดินสอ
15.45 – 16.00	TH10152	ครรชิต ณ วิเชียร	สารพิษจากเคมีเบื้องต้น ปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ จากสารสกัดเอทานอลของเห็ดนมเสือ
16.00 – 16.15	TH10165	มะรอฟา มามะ	ผลกระทบของเส้นใยมะพร้าวต่อการดูดซึมน้ำและกำลังอัดของมอร์ตาร์

ตารางการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation: Technology,
Creative Innovation and Entrepreneurship

วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บนเว็บไซต์ <https://sci.rmutp.ac.th/nconsci5/>

ภาคโปสเตอร์ (Poster presentation)

ID	Name	Title
TH10008	ณัฐนิชา วงษา	ผลของมะเกลือ พะยอม และเคี่ยม ต่อจุลินทรีย์ในน้ำตาลโดนด้วยเทคนิคเมตาจีโนมิกส์
TH20010	สังเวย เสวกวิหารี	การวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้งในชุมชน ตามรูปแบบชีวิตวิถีใหม่ : ชยะโหม
TH20010	สังเวย เสวกวิหารี	ศักยภาพด้านพลังงานของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากของเหลือทิ้ง : แกลบ
TH20011	วัฒนา วิรุฒิกกร	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มกาแฟดริบกลั่นสับปรดเปลือกส้มและเก็กฮวย
TH20013	สิรินภา จิระกิตติเจริญ	ปริมาณฟีนอลิกรวมและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากลำต้น ใบอ่อน และใบเต็มวัยจากกะเพราขาว
TH10021	สันติ กระแจะจันทร์	การพัฒนารูปแบบเกษตรกรรรายย่อยที่ยั่งยืนตามแนวคิดของศาสตร์พระราชา: กรณีศึกษา ศูนย์บริการวิชาการเกษตรของมูลนิธิชัยพัฒนา ต.บึงทองหลาง อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี
TH10037	จิรวัดน์ ผ่านาค	แนวทางจัดการเครื่องมือทางอุณหภูมิในห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
TH20042	กัลทิมา เขาว์ชาญชัยกุล	สมบัติทางกล การดูดซับน้ำ และสัณฐานวิทยาของวัสดุผสมระดับนาโนระหว่างสตาร์ชจากแป้งข้าวโพดและนาโนเคลย์
TH20042	กัลทิมา เขาว์ชาญชัยกุล	สมบัติทางกล และความสามารถในการซึมผ่านไอน้ำของวัสดุเชิงประกอบผสมพอลิไบทีลีนซัคซิเนตและพอลิแลกติกแอซิดที่เสริมแรงด้วยนาโนเคลย์
TH20044	ทิพวรรณ ประเสริฐสินธุ์	ศักยภาพของพอลิแซ็กคาไรด์ในการใช้เป็นพรีไบโอติกของสาหร่ายไก่อ ในแม่น้ำโขง อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย
TH20051	ปริญภัทร สาโณ	การสร้างนวัตกรรมเครื่องวัดการเตะสูงในกีฬาเซปักตะกร้อ
TH10057	นภัสสร เพชรอำรุงกุล	การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ชีวภาพด้วยเพคตินจากเปลือกส้มโอเพื่อรักษาคุณภาพของกาแฟผง
TH10060	กัญญ์วรา ยอดรัก	การพัฒนาเจลบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดเปลือกมะละกอกที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ
TH20061	ดวงฤทัย นิคมรัฐ	ผลิตภัณฑ์อัฐมุลเบารักสิ่งแวดลอมจากขยะขวดพลาสติกและของเหลือทิ้งทางการเกษตร
TH20068	ปรัชญารัก เวียงสงค์	การวิเคราะห์เชิงทำนายการสมัครเรียนของนักศึกษาใหม่ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ตารางการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation: Technology,
Creative Innovation and Entrepreneurship

วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บนเว็บไซต์ <https://sci.rmutp.ac.th/nconsci5/>

ภาคโปสเตอร์ (Poster presentation)

ID	Name	Title
TH20070	อุดมเดช พลเยี่ยม	การพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชุมชนจากสมุนไพรในท้องถิ่น
TH10071	รวิวรรณ อินน้อย	การประเมินผลกระทบของ PM2.5 ต่อโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังของประชาชนภาคเหนือตอนบน ประเทศไทย ในปี 2562
TH20081	ลาวัณย์ฉวี สุจริตตานนท์	Cultivating Scientists with a Business Mindset: Teaching Entrepreneurship as a Special Topic
TH20081	ลาวัณย์ฉวี สุจริตตานนท์	Disruptive Technology and Wellness in East and South East Asia: Can We Entrust Proactive Health to Disruptive Technology?
TH20083	สมบัติ น้อยมี้ง	สถานะที่เหมาะสมในการออกแบบไฟโคมติดตัวในรถดัดอ้อย
TH20091	ชยุต ขำขันมะลี	รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะด้านนวัตกรรมทางการศึกษาของครูผู้พัฒนานักเรียนของโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 22 จังหวัดแม่ฮ่องสอน
TH10106	ปภัสวรรณ มั่นใจ	การพัฒนาเกม The Way to Home โดยใช้ Construct 3
TH10120	จิตรลดา รุ่งโรจน์	การศึกษาทางสรีรวิทยาของไฮยาโนแบคทีเรียชอบร้อน SC-01 ที่แยกได้จากธารน้ำร้อนบ่อคลึง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี ประเทศไทย
TH20125	วรรณช ตีละมัน	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระดาษเพาะชำย่อยสลายได้จากวัสดุเหลือทิ้งของอุตสาหกรรมกระดาษ
TH10129	ชลลดา สุภารัง	การเปรียบเทียบวิธีการสกัดโปรตีนในไบโอฟิล์มด้วยเทคนิค SDS-PAGE
TH20133	ไพศาล การถาง	Effect of ultraviolet-A exposure on the MinD protein oscillation in Escherichia coli
TH20043	ชาญวิทย์ ปรามพยัคฆ์	Some Homomorphism Properties of Pseudo d-algebras
TH10136	สุชนันท์ มโนจรีกุล	การพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) บนเว็บไซต์
TH20138	อรจิรา อารักษ์สกุลวงศ์	การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในเห็ดห่มเมล็ดผลฟักข้าว
TH20140	ดวงฤทัย ศรีแดง	การนำแป้งเท้ายายม่อมมาใช้เป็นฟิลเลอร์สำหรับผลิตโฟมพอลิยูรีเทน
TH10142	ธัญญา อินทพันธ์	เว็บไซต์จำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องเงิน ร้านนครเครื่องถม

ตารางการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation: Technology,
Creative Innovation and Entrepreneurship

วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บนเว็บไซต์ <https://sci.rmutp.ac.th/nconsci5/>

ภาคโปสเตอร์ (Poster presentation)

ID	Name	Title
TH10143	วัชรียาภรณ์ สอนเลิศ	การพัฒนาระบบการจัดอันดับของโรงเรียนฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
TH10144	วรรณสิทธิ์ เสรีวงศ์สกุล	เว็บไซต์ขายคอมพิวเตอร์ออนไลน์ ร้านปัญญาชนคอมพิวเตอร์
TH20151	วีรวรรณ จันทนทรัพย์	การเพิ่มประสิทธิภาพงานทรัพยากรบุคคลด้วยแดชบอร์ดเทคโนโลยี
TH10155	สิทธิพร แสงสวย	การใช้โมเดลองค์ประกอบธุรกิจในการพัฒนาศักยภาพการประกอบการท่องเที่ยวระดับชุมชนตำบลกระแซง อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
TH10156	ชนาภา ปานวิเชียร	เว็บไซต์จำหน่ายสินค้ากรณีศึกษาวิชาทักษะอาชีพเครื่องปั้นดินเผาเตาหม้อ
TH10161	ฤกษ์สิญาภรณ์ กัมแสง	การเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีการสกัดโปรตีนที่ใช้กับไบโอมอนิเตอร์ด้วย sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis ร่วมกับ mass spectrometry
TH20162	ณัฐธิดา ทวีแสง	การผลิตเพคตินจากเปลือกส้มโอเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร
TH10167	กัลยาณี สมราช	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์จากการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
TH10168	หัตยา บุญศรีมี	พฤติกรรมการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ของประชาชน ในตำบลบ้านดู่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
TH20170	วิไลวรรณ สิ้นะกุล	ผลของการสังเคราะห์ซิลิกาจากแหล่งซีเถ้าเหลือใช้ที่แตกต่างกันเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมแก้ว
TH10171	ชยาภรณ์ โยธา	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์จากการปวดของกล้ามเนื้อในอาชีพเกษตรกรชาวนา
TH10172	ศิริรัตน์ แสนศักดิ์หาญ	การศึกษาพฤติกรรมอาการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในตำบลป่าสัก อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย
TH10173	อภิชญ์ รอดสุวรรณ	การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเครียดและภาวะซึมเศร้าของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
TH10174	สุนันท์ ดอกคำ	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการถูกคุกคามทางเพศของเยาวชนในจังหวัดเชียงราย
TH10175	ธรรธ อุตศรี	ระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนโดยใช้เทคโนโลยีบลูทูธพลังงานต่ำและแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน
TH10176	สโรชนี นิลสวาท	ความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาของผู้สูงอายุโรคเรื้อรัง ตำบลบ้านดู่ อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย

ตารางการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“เทคโนโลยี และนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเป็นผู้ประกอบการ”

The 5th National Conference on Science, Technology and Innovation: Technology,
Creative Innovation and Entrepreneurship

วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บนเว็บไซต์ <https://sci.rmutp.ac.th/nconsci5/>

ภาคโปสเตอร์ (Poster presentation)

ID	Name	Title
TH20177	สุรางค์รัตน์ พันแสง	การเปรียบเทียบสัณฐานวิทยา และการเจริญเติบโตของแทนแดง
TH10178	สรินญา คำมา	ความรู้ ทักษะคิด เกี่ยวกับโรคพยาธิใบไม้ตับและพฤติกรรมการบริโภคปลาดิบของประชาชนตำบลแม่ข้าวต้ม อำเภอมือง จังหวัดเชียงราย
TH10179	นัชรณณ แก้วเหมย	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมในการใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านโมบายแอปพลิเคชันของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
TH10180	ณัฐกมล เวียงล่อ	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการได้รับวัคซีนโควิด-19 ของกลุ่มชาติพันธุ์ตำบลลาวี อำเภอมะสรวย จังหวัดเชียงราย
TH10181	อัญมณี นาทล้ำ	ความรู้และทัศนคติต่อการใช้กัญชาทางการแพทย์ ในตำบลบ้านตู่ อำเภอมือง จังหวัดเชียงราย
TH20183	ธรรมศักดิ์ ไรจน์วิรุฬห์	การบำบัดสีย้อมด้วยกระบวนการโฟโตคะตะลิติกโดยใช้ถ่านกัมมันต์เคลือบไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมกับการเติมอากาศขนาดไมโคร/นาโนบับเบิล
TH20183	ธรรมศักดิ์ ไรจน์วิรุฬห์	ประสิทธิภาพการบำบัดสีย้อมด้วยกระบวนการโฟโตคะตะลิติกโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาถ่านกัมมันต์เคลือบไทเทเนียมไดออกไซด์เจือด้วยเงินร่วมกับการเติมอากาศขนาดไมโคร/นาโนบับเบิล
TH10189	สิริธีร์ จอมศรีลา	ความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรมในการป้องกันตนเองจากการติดเชื้อไวรัสโควิด 19 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
TH10191	อิทธินันท์ ะเจติย์	ระบบจองห้องประชุม
TH10199	ณัฐกานต์ สุขสมร	ผลของการสังเคราะห์แคลเซียมจากกระดูกสัตว์สำหรับการประดิษฐ์แก้วสี
TH10200	ธิดารัตน์ บุญมาศ	เว็บไซต์จำหน่ายสินค้าป้องกันภัยจากแผ่นดินไหว

สารบัญ

	หน้า
สารจากคณบดี	ก
คณะกรรมการ	ข
กำหนดการ	ง
ตารางการนำเสนอผลงาน	จ
สารบัญ	๗
บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย)	
1. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาที่มีส่วนผสมของเซลลูโลสอะซิเตทจากกันบูห์สำหรับประยุกต์ใช้เป็นเครื่องแก้วรักษ์โลก เมธาวี คงธรรมา, วณัฐชา ใบคำ, นิชาธิ์ หนูล้อมทรัพย์, ณรงค์ธรรม ทองสุขแสงเจริญ และ อภิลักษณ์ เอียดเอื้อ	1
2. ผลการเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดชาและคอมบุชะ (ปลีกกล้วย) ทัศนีย์ เทียงเกตุ, วันชพร เลื่อนลอย, ปณิธาน สุระยศ และ กาญจนา วงศ์กระจ่าง	11
3. การศึกษาอุปสรรคและจัดลำดับความสำคัญของอุปสรรคการลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x) และก๊าซซัลเฟอร์ออกไซด์ (SO _x) จากเครื่องยนต์เรือ สำหรับอุตสาหกรรมการขนส่งทางทะเลของไทย: แนวทางการประเมินเปรียบเทียบความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลที่คลุมเครือ สหชัย แสงเรือง และ เดชรัตน์ สัมฤทธิ์	18
4. แนวทางการใช้เทคนิคผลต่างภาพเพื่อตรวจหาพื้นที่เพาะปลูกข้าวด้วยข้อมูลดาวเทียมแบบอนุกรมเวลา ภูมิพัฒน์ อุ่นบ้าน และ นิติ เอี่ยมชื่น	30
5. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การคำนวณค่าไฟฟ้าบ้านเรือน โดยบูรณาการองค์ความรู้สู่สถานการณ์จริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชวิวัฒน์ งามสวัสดิ์, ณรงค์ธรรม ทองสุขแสงเจริญ และ วรัญญา เศษตะส้าย	44
6. การเพิ่มการถ่ายเทความร้อนในท่อแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยเครื่องกำเนิดการไหลวนชนิด Improved NACA0024 แบบกลับหลัง Rodolphe Perrin, สมพล สกุลหลง และ สิบสกุล คุรุรัตน์	58
7. การเปลี่ยนแปลงสมบัติเชิงกายภาพของฟิล์มบางทองคำเนื่องจากการอาเนียล ภูมิรัตน์ นวรัตน์	71

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย)	หน้า
8. ฤทธิ์ต้านการเจริญต่อแบคทีเรียและต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเห็ด <i>Flavodon flavus</i> (Klotzsch) Ryvarden ศศิณา สุทัศน์กนก, อรุณรักษ์ ร่มรื่น และ เอกพันธ์ บางยี่ขัน	81
9. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของโพลีแซ็กคาไรด์ที่แยกได้จากก้อนเห็ดเหลือทิ้งของเห็ดแครง พิชญา ประเวศไพร, อรุณรักษ์ ร่มรื่น และ เอกพันธ์ บางยี่ขัน	89
10. การออกแบบเครื่องหยอดเมล็ดปืบตั้งได้ลงในถาดเพาะกล้าด้วยมอเตอร์ตัวเดียว ชินโชติ คันธกุลคุชฎี และ กรรรมมณฑ์ ชูประเสริฐ	95
11. การศึกษาแนวทางการสังเคราะห์ไฮโดรเจลเพื่อประยุกต์ใช้เป็นกระถางต้นไม้ย่อยสลาย ง่ายจากวัสดุธรรมชาติ ปาณิสรา แสงสมบัติ, วิมลยุพา กุลนิล, ภัทริธิดา ชินพิมาย และ ณรงค์ธรรม ทองสุขแสงเจริญ	103
12. การพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงรากผมจากสารสกัดทางธรรมชาติ วรจกณา นาวิชิต, สาลินี อาจารย์ และ ปานทิพย์ บุญส่ง	116
13. การประเมินสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในประเทศไทยโดยใช้ แบบจำลองSIR จุฬาทวีคุณ คัทมาร, พรธิรา เสาวรส, วริศรา ภูพลับ และ สุธาทินี ศรีชาญชัย	128
14. เครื่องแจ้งเตือนการเผลอหลับขณะเรียนออนไลน์ ยศธร โชระเวก, ดารารัตน์ วงศ์สุภา และ ทิพย์รัตน์ จันทร์สิงห์	141
15. อิทธิพลของท่อทางเข้าแบบท่อลูกฟูกที่มีต่อประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่อง อบแห้งแบบกระแสน อัศวิน ยอดรัก และ ฉัตรชัย นิยมล	148
16. การนำเสนอความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวต่อสถาบันบันเทิงด้วยการนับความถี่ของคำ จิตาภา แสงคำ, สุทธาทิพย์ สุทธธรรม, เดชสิต เลิศไกร และ นริศรา นาคเมธี	158
17. การจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงในกระบวนการ การรีไซเคิลขวดพลาสติก PET กรณีศึกษา: บริษัทผู้ผลิตเม็ดพลาสติกแห่งหนึ่ง จิรวรรณ กิรติภูมิ และ เดชรัตน์ สัมฤทธิ์	163
18. การประเมินความล่าช้าในการตัดรอบสูงในเหล็กกล้า JIS-S55C ของเพลาช้อเหวี่ยง อนุชา บุญมา, นคร แสงดาว, วราพงศ์ เวียนชัย, อติศักดิ์ แก้วนเสน และ ศิริชัย จงประเสริฐ	173
19. การวิเคราะห์ความเสียหายของเพลาช้อหน้าในรถตู้ ธรรมรัตน์ เปือกผ่อง, ณัฐพล ศิวะวรเวท และ ชีรพันธ์ สุ่มอินทร์	182

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย)	หน้า
20. การวิเคราะห์ความเค้นของเพลาชับหน้าโดยใช้วิธีไฟไนต์อีลิเมนต์ ภาณุ ประสพชิงชนะ, ชีรภัทร สงวนนาม และ ปฏิภาณ ยิ่งยง	191
21. การเพิ่มผลผลิต อัตราส่วนคนต่อเครื่องจักร ไต แอทแทค วิจิตรศักดิ์ เหลืองวิลัย และ วรพงษ์ สว่างศรี	199
22. การลดความปลาปนเพื่อผลิตอาหารสัตว์สำหรับเครื่องบดเศษปลาแบบใบตีหมุน คุณานนต์ ศักดิ์คำปัง, นิรุต อ่อนสลง, สมพร หงษ์ก่ง, สุริยา โชคเพิ่มพูน, พงศธร ทุมพันธ์ และ ภัทราวดี วงษาเวียง	206
23. ผลกระทบของน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันชีวภาพจากขยะพลาสติกในเครื่องยนต์สำหรับการเกษตร: กรณีศึกษาการใช้งานระยะยาว 300 ชั่วโมง คุณานนต์ ศักดิ์คำปัง, สุริยา โชคเพิ่มพูน, บัญชา ลำเลิศ, นัทธพงศ์ อาษาสร้อย และ อำพล มูลเทพ	214
24. การออกแบบแกนนำร่องมอเตอร์สว่านไฮดรอลิกบนรถชุด-ตักขนาดเล็ก ศุภกร จิตติศักดิ์, สุธี กลมกล่อม, โชคชัย อลงกรณ์ทักษิณ, คมสันต์ ชโนศวรรย์, ชีราพรรณ แซ่แก้ว และ คณศ จุลสุนทร	223
25. ปฏิกริยาทรานเอสเทอร์ฟิเคชันของน้ำมันปาล์มโอเลอิน โดยใช้อะซิโตนหรือน้ำมันไบโอดีเซลเป็นตัวทำละลายร่วม ธีรภัทร หรูปานวงษ์ และ พงศ์ธร เจริญศุภนิมิตร	236
26. การเคลื่อนที่สามแกนของแขนกลแบบขนานโดยใช้วิธีการควบคุมพีดีพร้อมการชดเชยแรงเสียดทาน ชนทัต บุญเฉลียว และ กรรรมันต์ ชูประเสริฐ	244
27. ระบบจองห้องพักโรงแรม ด้วยแอปพลิเคชัน LINE เกียรติชัย สุขประการ, วิยะดา เจิงฤทธิ์ และ ธนพงศ์ นิตยะประภา	255
28. การพัฒนาเว็บไซต์ขายสินค้าออนไลน์ ร้าน 350 Healthy Station กฤษฎา ดีแท้, สุพัตต์ ปลื้มกลอง และ ศุภชัย คนเที่ยง	266
29. การออกแบบและสร้างอุปกรณ์บริการน้ำมันเบรกรถยนต์ มูฮัมมัดรอซตี มุดอ, พรุห์ มะยะเฉียว, ประวิตร หวังประเสริฐ และ พงษ์ดนัย ศิยรสวรรณ	276
30. การศึกษาการสร้างเครื่องทำความสะอาดขนาดพกพาโดยใช้แผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกเพื่อใช้สำหรับการเคลื่อนย้ายสารเคมีที่มีความไวต่ออุณหภูมิ ภัทรอนงค์ คงช่วย, ศิริ ภารณ์ กลับอำไพ และ ภาวิณี สกล	286
31. การประเมินสมบัติของแหล่งน้ำธรรมชาติสำหรับการทดสอบการสลายตัวทางชีวภาพตามมาตรฐานสากล OECD 301A จันทนา พันธุ์พราน, มรินทร์ ดีเจริญ, สุทธิดา คงเจีย, ชาญชัย คหาปนะ และ อัญชนา พัฒนสุพงษ์	296

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย)	หน้า
32. การพัฒนาเว็บไซต์ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติกรณีศึกษา หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี วัชรพล พรหมเงิน, นิรุตต์ จรเจริญ, มาลินี คำเครือ และ วียะดา พลชัย	302
33. การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าด้วยระบบโพลีอินเจ็คชัน สำหรับตรวจวัดมอร์รินในกระชาย ด้วยเซนเซอร์คาร์บอนไส้ดินสอ พิมพ์นิภา ป้องท้าว, อนุรักษ จิตต์บึงพร้าว, ธาณินทร์ แดงกาวรัมย์ และ อัญชญา ปรีชาวรรณ	315
34. เว็บแอปพลิเคชันจองและรีวิวห้องพัก กรณีศึกษา ชูโชคพาร์ทเมนต์ พงศ์จักร์ บุญมา, ชัชชวิน งามดี และ ธิดาวรรร คล้ายศรี	323
35. การพัฒนาแอปพลิเคชันประชาสัมพันธ์ทางการศึกษาด้วยความเป็นจริงเสมือน กรณีศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ชรินทร์ รัตนินิตย์ และ ทิพย์มณฑา ผกาแก้ว	333
36. สารพิษเคมีเบื้องต้น ปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ จากสารสกัดเอทานอลของเห็ดคนมเสื่อ พัทวัฒน์ สีขาว และ ครรชิต ณ วิเชียร	340
37. การพัฒนาเครื่องอัดเอนกประสงค์เพื่อการผลิตถ่านอัดแท่ง เลิศเลขา ศรีรัตนะ, ศศิธร จันทร์เทียน และ นกุล อุบลบาน	349
38. การจำลองพฤติกรรมกรรมการไหลของเตา KB-5 โดยพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ มานะ วิชางาม และ อนิรุตต์ มัทธจักร์	357
39. การพยากรณ์ความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องด้วยวิธีอนุกรมเวลา กรณีศึกษา: โรงงานผลิตเบียร์แห่งหนึ่ง จิณวัฒน์ แก้วไชยสง, อัศวิน เสนีชัย และ ฉันทลักษณ์ ฮีสวัสดิ์	365
40. การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วของประเทศไทย จารุพัฒน์ พลมัน, อัศวิน เสนีชัย และ พิศุทธิ์ ตั้งเด่นชัย	384
41. ผลของมะเกลือ พะยอม และเคี่ยม ต่อจุลินทรีย์ในน้ำตาลโตนดด้วยเทคนิคเมตาจีโนมิกส์ ณัฐนิชา วงษา และ เจริญ เจริญชัย	397
42. การวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้งในชุมชนตามรูปแบบชีวิตวิถีใหม่ : ขยะโฟม สังเวย เสวกวิทยาริ, อุทมเดชฯ พลเยี่ยม และ ธนาพร บุญชู	410

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย)	หน้า
43. ศักยภาพด้านพลังงานของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากของเหลือทิ้ง: แกลบ สังเวย เสวกวิหารี, ธนัญฐา อำนวยวิณะกุล และ นิภาพร ปัญญา	416
44. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องตีกาแฟตริกกลั่นสับประดเปลือกส้มและเก็กฮวย วัฒนา วิรุฒิกกร	422
45. ปริมาณฟีนอลิกรวมและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากลำต้น ใบ อ่อน และใบเต็มวัย จากกะเพราขาว กชกร แสงวงกิจ, จันทร์กนก เสือโต, พัทธน์ แก้วอุดม, ภิญญาพัชญ์ พุดจ้อย และ สิริณภา จิระกิตติเจริญ	430
46. การพัฒนารูปแบบเกษตรกรรายย่อยที่ยั่งยืนตามแนวคิดของศาสตร์พระราชฯ: กรณีศึกษา ศูนย์บริการวิชาการเกษตรของมูลนิธิชัยพัฒนา ต.บึงทองหลาง อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี สันติ กระแจะจันทร์ และ รัชมี แสงศิริมงคลยิ่ง	435
47. แนวทางจัดการเครื่องมือทางอุณหภูมิในห้องปฏิบัติการสอบเทียบ จิรวรรณ เป่านาค, ฤชดา พิศลยบุตร, เลิศเลขา ศรีรัตนะ และ บุญธรรม หาญพาณิชย์	444
48. สมบัติทางกล การดูดซับน้ำ และสัณฐานวิทยาของวัสดุผสมระดับนาโนระหว่างสตาร์ช จากแป้งข้าวโพดและนาโนเคลย์ กัลทิมา เชวร์ชาญชัยกุล, วณิดา รักผาสุข และ ขวัญฤดี ไพศาล	450
49. สมบัติทางกลและความสามารถในการซึมผ่านไอน้ำของวัสดุเชิงประกอบผสมพอลิবিທີ ลีนซ์ซีเนตและพอลิแลกติกแอซิดที่เสริมแรงด้วยนาโนเคลย์ กัลทิมา เชวร์ชาญชัยกุล, วรณช ดิละมัน และ ฉันททิพ สกุลเชมฤทัย	459
50. ศักยภาพของพอลิแซ็กคาไรด์ในการใช้เป็นพรีไบโอติกของสาหร่ายไก่อ ในแม่น้ำโขง อำเภอก เขียงของ จังหวัดเชียงราย ทิพวรรณ ประเสริฐสินธุ์, สีดา เฉลิมพัฒน์วงศ์, วณิษา ปัญญา และ กฤตวิทย์ สุขอึ้ง	467
51. การสร้างนวัตกรรมเครื่องวัดการเตะสูงในกีฬาเซปักตะกร้อ ปริญภัทร สาโณ, สรัญญา เนตรธานนท์ และ จิรวรรณ ขจรศิลป์	476
52. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ชีวภาพด้วยเพคตินจากเปลือกส้มโอเพื่อรักษาคุณภาพของกาแฟ นภัสสร เพชรธำรงกุล, เจนนินา เพ็ญขุนข และ ศุภาสิ กลิ่นพิมล	489
53. การพัฒนาเจลบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดเปลือกมะละกอที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ กัญญ์วรา ยอดรัก, ปุณณลภัส เจริญพิพัฒน์กุล และ วรณิสา แก้วบ้านกรุด	499
54. ผลิตภัณฑ์อัฐมวาลเบารักษ์สิ่งแวดล้อมจากขยะขวดพลาสติกและของเหลือทิ้งทาง การเกษตร ดวงฤทัย นิคมรัฐ, ภัทริกา สูงสมบัติ, ณัฐชย์ ลักษณะอำนวยพร, จิรัชญา ใจกะสัน, อุทุมพร สุจริตสมาน, นิภาพร ปัญญา และ ภัสสร สิงหธรรม	509

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย)	หน้า
55. การวิเคราะห์เชิงทำนายการสมัครเรียนของนักศึกษาใหม่ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล คณะครู ศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปรัชญารักษ์ เวียงสงค์	519
56. การพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชุมชนจากสมุนไพรในท้องถิ่น อุดมเดชา พลเยี่ยม, ทรงสิริ วิชิรานนท์ และ ปิ่นธิดา ณ ไธสง	534
57. การประเมินผลกระทบของ PM2.5 ต่อโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังของประชาชนภาคเหนือ ตอนบน ประเทศไทยในปี 2562 รวีวรรณ อินน้อย และ สิทธิชัย พิมลศรี	544
58. Cultivating Scientists with a Business Mindset: Teaching Entrepreneurship as a Special Topic Jirasak Tharajak, Lavanchawee Sujarittanonta and Lin fan	553
59. Disruptive Technology and Wellness in East and South East Asia: Can We Entrust Proactive Health to Disruptive Technology? Lin fan and Lavanchawee Sujarittanonta	562
60. สภาพที่เหมาะสมในการอบคั้นไฟไหม้ตัดต่อในรถตัดต่อ สมบัติ น้อยมิ่ง, มาโนช รัตนโย และ อภิลักษณ์ คบทองกลาง	569
61. รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะด้านนวัตกรรมทางการศึกษาของครูผู้พัฒนานักเรียนของ โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 22 จังหวัดแม่ฮ่องสอน ชยุต ชำชนมะลี	578
62. การพัฒนาเกม The Way to Home โดยใช้ Construct 3 ปัทสวรรณ มั่นใจ และ เศรษฐพงศ์ วงษ์อินทร์	596
63. การศึกษาทางสรีรวิทยาของไชยาโนแบคทีเรียชอบร้อน SC-01 ที่แยกได้จากธารน้ำร้อน บ่อคลึง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี ประเทศไทย จิตรลดา รุ่งโรจน์, สุชารัตน์ สอนองเกียรติ, ปิยาภรณ์ จิรวรรณ และ อรวรรณ บริรักษ์	608
64. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระดาษเพาะชำย่อยสลายได้จากวัสดุเหลือทิ้งของ อุตสาหกรรมกระดาษ วรณัฐ ตีละมัน, กัลทิมา เขียวชาญชัยกุล และ กิตติยศ ตั้งสัจจวงศ์	615
65. การเปรียบเทียบวิธีการสกัดโปรตีนในไบโอฟิล์มด้วยเทคนิค SDS-PAGE ชลลดา สุภาธง, อัจฉรา แก้วกล้า, เอกวิทย์ ตรีเนตร, สิริวัฒน์ บุญชัยศรี, วินัย วิริยะอลงกรณ์ และ วชิรินทร์ จันทวรรณ	623

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย)	หน้า
66. Effect of ultraviolet-A exposure on the MinD protein oscillation in <i>Escherichia coli</i> Paisan Kanthang	632
67. การพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) บนเว็บไซต์ สุชานันท์ มโนจรีกุล, เพชรรัตน์ ไต้แสงทวีธรรม, ชมนาด โพธิ์ทอง, อุไรทิพย์ ขำกระโทก, สงกรานต์ จรรจลานิมิตร และ อนุชมา รูปแก้ว	639
68. การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในเยื่อหุ้มเมล็ดผล ฟักข้าว อรจิรา อารักษ์สกุลวงศ์ และ บุญยรัศมี สุขเขียว	650
69. การนำแป้งท้าวยายม่อมมาใช้เป็นฟิลเลอร์สำหรับผลิตโฟมพอลิยูรีเทน ดวงฤทัย ศรีแดง และ ปราณอม ขาวเมฆ	658
70. เว็บไซต์จำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องเงิน ร้านนครเครื่องถม ธนัญญา อินทพันธ์, สุพนิต บัวฝ้าย และ ศิวพร นาคอุดม	664
71. การพัฒนาระบบการจัดอันดับของโรงเรียนฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ วัชรียาภรณ์ สอนเลิศ และ ณัฐที่ ปิ่นทอง	674
72. เว็บไซต์ขายคอมพิวเตอร์ออนไลน์ ร้านปัญญาชนคอมพิวเตอร์ วรรณสิทธิ์ เสรีวงศ์สกุล และ ศิวพร นาคอุดม	685
73. การเพิ่มประสิทธิภาพงานทรัพยากรบุคคลด้วยแดชบอร์ดเทคโนโลยี วีรวรรณ จันทะทรัพย์ และ สุริโย ก่อวานิชกุล	692
74. การใช้โมเดลองค์ประกอบธุรกิจในการพัฒนาศักยภาพการประกอบการท่องเที่ยวระดับ ชุมชนตำบลกระแซง อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สิทธิพร แสงสวย และ เศรษฐพงศ์ วงษ์อินทร์	702
75. เว็บไซต์จำหน่ายสินค้า กรณีศึกษาวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพเครื่องปั้นดินเผาเตาหม้อ ชนาภา ปานวิเชียร, วิภาฤทธิ์ ช่วยสงค์ และ ศิวพร นาคอุดม	712
76. การเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีการสกัดโปรตีนที่ใช้กับไบโอมลาลายด้วย sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis ร่วมกับ mass spectrometry ฤกษ์สิญาภรณ์ กัมแสง, เอกวิทย์ ตรีเนตร, อัจฉรา แก้วกล้า, สิริวัฒน์ บุญชัยศรี, วินัย วิริยะอลงกรณ์ และ วัชรินทร์ จันทวรรณ	721
77. การผลิตเพคตินจากเปลือกส้มโอเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร กวรรณ นาวิก, ญาณิศา แก้วพริ้งเดชากุล, บุศยา ภูมิ และ ณัฐณิชา ทวีแสง	730

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย)	หน้า
78. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์จากการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ณกมล คำมาลา, สุภารัตน์ เสนารัตน์, กัลยาณี สมราช, มณเฑียร มະโนธรรม, พิณฤทัย จิตคำ และ พชรินทร์ วินยาศกุล	736
79. พฤติกรรมการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ของประชาชน ในตำบลบ้านตู่ อำเภอเมืองจังหวัดเชียงราย ชนัญญา วงศ์ชัย, ศศิธร มีปัญญา, หัตยา บุญศรีมี, สุนตรา สมกำลัง, วชรพงษ์ เรือนคำ และ จุฑามาศ เมืองมูล	744
80. ผลของการสังเคราะห์ซิลิกาจากแหล่งซีเถ้าเหลือใช้ที่แตกต่างกันเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมแก้ว ณัฐกานต์ สุขสมร, ปัญญาพร แสงจันทร์, ธนาพร บุญชู, อานนท์ ไกรปือก และ วิไลวรรณ สีนะกุล	753
81. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์จากการปวดของกล้ามเนื้อในอาชีพเกษตรกรชาวนา ตำบลหนองปากอ อำเภอดอยหลวง จังหวัดเชียงราย อัมพร เกตุเกษิ, ขยารณ โยธา, วิเชษฐ์ ก้างยาง, อังคนาภรณ์ พรมยานะ, จุฑามาศ เมืองมูล, มณเฑียร มະโนธรรม และ พชรินทร์ วินยาศกุล	760
82. การศึกษาพฤติกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในตำบลป่าสัก อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย ศิริรัตน์ แสงศักดิ์หาญ, นิตยา จักรมณี, ธนกฤต แสงอุ่ง, อนัญญา เหล่ารินทอง, วชรพงษ์ เรือนคำ และ สายฝน สุภาศรี	769
83. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการถูกคุกคามทางเพศของเยาวชนในจังหวัดเชียงราย ณิชา สันสุวรรณ, สุวณันท์ ดอกคำ, ชนัชชา งามตะคุ, มณเฑียร มະโนธรรม, จุฑามาศ เมืองมูล, วชรพงษ์ เรือนคำ และ พชรินทร์ วินยาศกุล	778
84. ระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนโดยใช้เทคโนโลยีบลูทูธพลังงานต่ำและแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน ธราธร อุทศรี และ สุรัฐพล สังข์ตรีเศียร	790
85. ความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาของผู้สูงอายุโรคเรื้อรัง ตำบลบ้านตู่ อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย สรวิชัย นิลสวาท, รัตนารณ วุฒิ, นริศรา บุญประเสริฐ, วรัญญา มณีรัตน์, จิตติมา ทาสวรรณอินทร์ และ พชรินทร์ วินยาศกุล	804
86. การเปรียบเทียบสัณฐานวิทยา และการเจริญเติบโตของแห่นาง สุรางค์รัตน์ พันแสง และ พวงผกา แก้วกรม	812
87. ความรู้ ทักษะคิด เกี่ยวกับโรคพยาธิใบไม้ตับและพฤติกรรมการบริโภคปลาดิบของประชาชน ตำบลแม่ข้าวต้ม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย สิริญา คำมา, วริศรา เมืองมา, พรพรรณ กันทาเดช, พิณฤทัย จิตคำ, วชรพงษ์ เรือนคำ และ พชรินทร์ วินยาศกุล	821

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย)	หน้า
88. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมในการใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านโมบายแอปพลิเคชันของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย นภัสพร สีหสกุล, นัชรณ แก้วเหมย, ปิติภัทร สุริยา, พิณณัฐณีย์ จิตคำ, รวิพรดิ พูลภาล และ พชรินทร์ วินยางค์กุล	832
89. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการได้รับวัคซีนโควิด-19 ของกลุ่มชาติพันธุ์ ตำบลลาวี อำเภอมะสอย จังหวัดเชียงราย เกลียวพัตรา อโณทัยมณี, ณัฐกมล เวียงลอ, นภัสสร สกุลคนารักษ์, จุฬามาศ เมืองมูล, พชรินทร์ วินยางค์กุล และ วชรพงษ์ เรือนคำ	844
90. ความรู้และทัศนคติต่อการใช้กัญชาทางการแพทย์ ในตำบลบ้านดู่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จิรนนท์ ศรียาหล้า, อัญมณี นาคหล้า, กัลยาพร โพธิ์เลิศ, อนุสรณ์ บุญจิตร์, พิณณัฐณีย์ จิตคำ และ วชรพงษ์ เรือนคำ	853
91. การบำบัดสีย้อมด้วยกระบวนการโฟโตคะตะลิติกโดยใช้ถ่านกัมมันต์เคลือบไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมกับการเติมอากาศขนาดไมโคร/นาโนบับเบิล ณิชากรย์ เอกชาตรี, ธรรมศักดิ์ ไรจน์วิรุฬห์, อรรณณ ไรจน์วิรุฬห์ และ สันญา สิริวิทยาปกรณ์	860
92. ประสิทธิภาพการบำบัดสีย้อมด้วยกระบวนการโฟโตคะตะลิติกโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาถ่านกัมมันต์เคลือบไทเทเนียมไดออกไซด์เจือด้วยเงินร่วมกับการเติมอากาศขนาดไมโคร/นาโนบับเบิล ยุวดี สีเลิศ, ธรรมศักดิ์ ไรจน์วิรุฬห์, อรรณณ ไรจน์วิรุฬห์ และ สันญา สิริวิทยาปกรณ์	872
93. ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมในการป้องกันตนเองจากการติดเชื้อไวรัสโควิด 19 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ทิพรรัตน์ เพ็ชรประดับ, สิริธีร์ จอมศรีลา, ศิริสุดา พุ่มจำปา, วชรพงษ์ เรือนคำ, อนุสรณ์ บุญจิตร์ และ สุนตรา สมกำลัง	884
94. ระบบจองห้องประชุม อิทธินัน วัชรเจตย์, พงศกร เข็นสมบุรณ์, จารุวัฒน์ สุวรรณนิช, ยศัสกร ประมวลทรัพย์ และ สงกรานต์ จรรจลานิมิตร	891
95. ผลของการสังเคราะห์แคลเซียมจากกระดูกสัตว์สำหรับการประดิษฐ์แก้วสี ณัฐกานต์ สุขสมร, ธนาพร บุญชู, อานนท์ ไกรปอก และ วิไลวรรณ สีนะกุล	898
96. เว็บไซต์จำหน่ายสินค้าป้องกันภัยจากเส้นพลาสติก ธิดารัตน์ บุญมาศ, พิตรียะ สุแลม และ ศิวพร นาคอุดม	905
97. Some Homomorphism Properties of Pseudo d-algebras Chanwit Prabpayak	914
98. การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเครียดและภาวะซึมเศร้าของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ชนนกร บุญชัย, อภิวิชญ์ รอดสุวรรณ, สุนิสา พิพัฒน์เชียรชัย, รวิพรดิ พูลภาล, วรัญญา มณีรัตน์ และ พชรินทร์ วินยางค์กุล	918

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย)

หน้า

99. ผลกระทบของเส้นใยมะพร้าวต่อการดูดซึมน้ำและกำลังอัดของมอร์ตาร์

932

มะรอฟา มามะ, มูฮัมหมัดซารีฟ สนิทวาที, กฤติยา อ่องวุฒิวัฒน์, อรรคเดช อับดุลมาดิน และ เพ็ญพิชชา สนิทอินทร์

การพัฒนาเจลบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดเปลือกมะละกอที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ Development of facial gel from papaya peel extract as antioxidant activity

กัญญ์วรา ยอดรัก¹ ปุณณภัส เจริญพิพัฒน์กุล¹ และ วรณิสา แก้วบ้านกรุด^{1*}

¹หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงาม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

*Email: wannisa.k@mail.rmutk.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของการสกัดเปลือกมะละกอ (*Carica Papaya* L.) ด้วยวิธีการแช่หมักด้วยตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล (1:4) ร้อยละผลผลิตของสารสกัดหยาบ เท่ากับ 14.41 ± 3.30 , 7.93 ± 3.33 g/ crude extract ตามลำดับ จากการทดสอบสารฟลักซ์เคมีเบื้องต้น พบว่า สารซาโปนินและแทนนินในสารสกัดเปลือกมะละกอ ผลการวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกของสารสกัดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu reagent assay พบว่าสารสกัดด้วยเมทานอลมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 36.93 ± 2.00 mg GAE/ g crude extract ผลการหาปริมาณฟลาโวนอยด์ของสารสกัดด้วยวิธี Aluminium chloride colorimetric assay พบว่าสารสกัดด้วยเมทานอลมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 13.94 ± 1.16 mg QE/ g crude extract การวิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging activity รายงานผลด้วยค่า IC₅₀ พบว่า สารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลมีค่ามากที่สุด 67.87 ± 4.93 mg/ml ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบเปลือกมะละกอ พบว่า การใช้ Poly Gel เป็นสารก่อเจล มีลักษณะเนื้อเจลใส กระจายเข้าสู่ผิวได้ดีที่สุด และความเข้มข้นของสารสกัด 0.5%w/w ให้ประสิทธิภาพดีที่สุด มีค่าความชุ่มชื้นสูงสุดเท่ากับ 317 uS และค่าการสูญเสียน้ำในผิวน้อยที่สุดเท่ากับ 1.84 g/m²/h

คำสำคัญ: มะละกอ ฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เจลบำรุงผิวหน้า

Abstract

The research aims to study the antioxidant activity of papaya peel (*Carica Papaya* L.) by maceration method with methanol and ethanol solvents (1:4). The yield percentage of crude extracts equal to 14.41 ± 3.30 , 7.93 ± 3.33 g/ crude extract, respectively. An analysis of total phenolic content with Folin-Ciocalteu reagent assay showed that methanol extract was the greatest value equal to 36.93 ± 2.00 mg GAE/ g crude extract and total flavonoid content with aluminium chloride colorimetric assay showed that methanol extract was the greatest value equal to 13.94 ± 1.16 mg QE/ g crude extract. The results of antioxidant activity with DPPH radical scavenging activity, reporting results with IC₅₀, found that methanol solvent extract was the most valuable equal to 67.87 ± 4.93 mg/ml. The development of gel products containing papaya peel crude extract found that Poly Gel was the best gelling agent in

formation, clear gel texture and suitable concentration of crude extract 0.5%w/w was optimal performance. The result of test hydration after using product for 1 month found that the skin surface was increase moisturizing equal to 317 uS and decrease transepidermal water loss (TEWL) equal to 1.84 g/m²/h.

Keywords: Papaya peel extract, Antioxidant activity, Gel product

1. บทนำ

สารอนุมูลอิสระ (Free radical) เป็นอะตอมที่ไม่เสถียร ที่เกิดขึ้นจากระบบภายในร่างกายมีการหลั่งสารอนุมูลอิสระออกมาเอง หรือได้รับจากปัจจัยกระตุ้นจากภายนอก การสูบบุหรี่ มลภาวะทางสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิด ความเสื่อมของร่างกายหรือความชรา(Aging) ก่อนวัยอันควรได้ ซึ่งความรุนแรงของโรคเกิดขึ้นจากระดับของสารอนุมูลอิสระสูงกว่า สารต้านอนุมูลอิสระจากร่างกายไม่สามารถควบคุมสมดุลได้ทำให้เกิดสภาวะความเครียดของออกซิเจน เรียกว่า “Oxidative stress” กระทบต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมที่ผิดปกติของออกซิเจน ในร่างกายจนเกิดอิเล็กตรอนโดดเดี่ยวที่ว่องไวและกลายเป็นอนุมูลอิสระที่ไม่เสถียร มีความว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยา โดยพยายามเข้าแย่งชิงอิเล็กตรอนจาก โมเลกุลข้างเคียง ทำให้โมเลกุลข้างเคียงขาดอิเล็กตรอนในลำดับถัดไปแบบปฏิกิริยาลูกโซ่ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสารชีวโมเลกุลในร่างกาย ซึ่งในแต่ละวันร่างกายได้รับปัจจัยเสี่ยงต่างๆมากมายที่ทำให้เกิดอนุมูลอิสระและมีผลทำลายสุขภาพของมนุษย์ ปัจจุบันจึงมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาสารต้านอนุมูลอิสระจากพืชธรรมชาติ (Natural antioxidants) มากขึ้น เนื่องจากสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิดที่พบในพืชสามารถเข้ากำจัดออกซิเจนที่อยู่ในรูปอนุมูลอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีผลข้างเคียงต่ำต่อสุขภาพมนุษย์เมื่อเปรียบเทียบกับสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์จำพวกฟีนอลิก ได้แก่ Butylated hydroxytoluene (BHT) และ Butylated hydroxyanisole (BHA) ที่นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องสำอาง และการรักษา เนื่องจากพบว่ากระบวนการเมตาบอลิซึมของ BHT และ BHA ก่อให้เกิดสารที่มีคุณสมบัติเป็นสารก่อมะเร็งและหากได้รับสารในปริมาณที่สูงเกินไปจะสะสมในร่างกายจนเป็นพิษต่อปอด ตับและไต [1] สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มสารต้านอนุมูลอิสระที่เป็นเอนไซม์ (Enzyme) และสารที่ไม่ใช่เอนไซม์ (Nonenzymatic) โดยส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มักพบในพืชธรรมชาติ ได้แก่ ascorbic acid หรือ วิตามินซีและกลุ่มสารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds) จำพวกฟีนอล (phenol) ฟีนอลิก (phenolic acids) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) แทนนิน (tannins) ไกลโคไซด์ (glycosides) อัลคาลอยด์ (alkaloids) ลิกนิน (lignins) และอื่นๆ [2] จากงานวิจัยทางการแพทย์ พบว่า พืชสมุนไพรไทยหลายชนิดมีสรรพคุณทางเภสัชวิทยาในการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ยกตัวอย่างเช่น อัญชัน ขมิ้น ใบเตย มะรุม กระเจี๊ยบ โหระพา สะระแหน่ มะตูม ข่า ขิง มะขาม กะเพรา ตะไคร้ แมงลัก และมะนาว เป็นต้น [3]

มะละกอบนสมุนไพรที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ ประกอบด้วย แคโรทีน วิตามินซี สารฟลาโวนอยด์ สารโพลีฟีนอล กรดแพนโทเทนิค ธาตุโพแทสเซียม แมกนีเซียม และเส้นใยอาหาร เป็นต้น สารอาหารเหล่านี้บำรุงสุขภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด และป้องกันการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่อีกด้วย นอกจากนี้มะละกอยังมีเอนไซม์ปาเปน สามารถนำมาใช้ด้านการแพทย์เพื่อรักษาอาการบาดเจ็บทางการกีฬา จากงานวิจัยฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระพบว่าในเมล็ดและเปลือกมีสารอนุมูลอิสระสูง แต่มีค่าน้อยกว่าสารมาตรฐาน α -tocopherol, ascorbic acid และ BHA [4] ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสกัดสารสำคัญจากเปลือกมะละกอในประเทศไทย มาศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และนำสารสกัดที่ได้มาประยุกต์ในตำรับผลิตภัณฑ์เจล เพื่อเป็นการนำส่วนที่เหลือใช้จากพืชมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ สามารถเพิ่มมูลค่าและสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรที่เพาะปลูกมะละกอ

2. วิธีการทดลอง/วิธีการวิจัย

2.1 สารเคมีและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

งานวิจัยครั้งนี้ใช้เปลือกมะละกอ (*Carica Papaya* L.) จากตลาดสวนพลู จังหวัดกรุงเทพมหานคร สารเคมีทั้งหมดประกอบด้วย เอทานอล (KEMAUS), เมทานอล (Ajex Finechem), โพลีน-ซีโอแคลทรีเอเจนต์ (KEMAUS), บิวทิลีนไกลคอล (CHEMIPAN) กรดแกลลิก (SIGMA-ALDRICH) โซเดียมคาร์บอเนต (KEMAUS) เคอซิทิน (CHEMIPAN) 2,2-ไดฟีนิล-1-พิกัลไฮดราซิด-โอเดรต (SIGMA-ALDRICH) กรดแอสคอร์บิก (KEMAUS) โซเดียมไนเตรด (KEMAUS) คาร์โบเมอร์ (CHEMIPAN) อลูมิเนียม คลอไรด์ (KEMAUS) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (KEMAUS) ไตรเอทานอลามีน (KEMAUS) ฟีนอกซีเอทานอล (CHEMIPAN) กลีเซอริน (CHEMIPAN) น้ำ DI (CHEMIPAN) โซเดียม อีทีทีเอ (CHEMIPAN) คาร์โบเมอร์ (CHEMIPAN) โพลี เจล (CHEMIPAN) อริสโทเฟล็กซ์ เอวีซี (CHEMIPAN) เพอริคลอไรด์ (KEMAUS) เครื่องมือประกอบด้วย เครื่องระเหยแบบสุญญากาศ (BUCHI) เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (EMC LAB)

2.2 เตรียมสารสกัดหยาบจากเปลือกมะละกอ

นำมะละกอล้างให้สะอาดแยกส่วนเปลือก จากนั้นหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 1x1 เซนติเมตร แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 50°C โดยใช้เครื่องตู้อบความร้อน เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาบดให้ละเอียด แล้วนำมาสกัดด้วยวิธีการหมัก (Maceration technique) โดยใช้ผงมะละกอใส่ภาชนะที่มีฝาปิดสนิท แล้วทำการสกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ เมทานอล (Methanol) และเอทานอล (Ethanol) อัตราส่วนของผงแห้งต่อตัวทำละลายอัตราส่วนเท่ากับ 1:5 หมักแช่ไว้เป็นเวลา 7 วัน นำมากรองด้วยกระดาษกรอง แล้วระเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยแบบสุญญากาศ (Rotary evaporator) ซึ่งหาปริมาณน้ำหนักของสารสกัดหยาบ และคำนวณหาร้อยละผลผลิตของสารสกัดหยาบ (% Yield)

2.3 การตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้น

การตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดเปลือกมะละกอ โดยแบ่งการทดสอบสาร (Secondary metabolites) ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ซาโปนินและแทนนิน โดยอาศัยปฏิบัติการเกิดสีหรือตะกอน [5], [6] แต่ผลการทดสอบ ทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง

2.3.1 การตรวจสอบซาโปนิน (Saponins) ซึ่งสารสกัด 0.2 กรัม เติมน้ำกลั่น นำไปอุ่นบนเครื่องไอน้ำ 5 นาที เขย่าอย่างแรงถ้าปรากฏฟองถาวรเกิดขึ้นในหลอดทดลองแสดงว่าพบสารซาโปนิน

2.3.2 การตรวจสอบแทนนิน (Tannins) ซึ่งสารสกัด 0.2 กรัม เติมน้ำกลั่นปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร นำไปอุ่นบนเครื่องไอน้ำ 5 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้จากการกรองเติมสารละลายเพอริคลอไรด์ (1% FeCl₃) จำนวน 5 หยด เขย่า ถ้าปรากฏสารละลายสีเขียวดำหรือน้ำเงินดำแสดงว่าพบสารแทนนิน

2.4 การหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (Total phenolic content)

การหาปริมาณสารฟีนอลิกด้วยวิธี Folin – Ciocalteu reagent assay [7] เตรียมสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรโดยใช้ปริมาณในการทดสอบเป็น 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 และ 200 ไมโครลิตร เติมน้ำกลั่น Folin ciocalteu's reagent ปริมาตร 250 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากันดีและเติม 7% โซเดียมคาร์บอเนต ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร สร้างกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิกและนำเสนอในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักสารสกัดแห้ง (mg GAE/g extract) โดยแต่ละตัวอย่างทำการทดลอง 3 ซ้ำ

2.5 การหาปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด (Total flavonoid content)

การหาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ ด้วยวิธี Aluminium trichloride colorimetric [8] โดยใช้เคอร์ซิทินเป็นสารมาตรฐาน เมื่อทำการผสมสารละลายมาตรฐานเคอร์ซิทิน ให้มีความเข้มข้นเป็น 0, 20, 40, 60 และ 80 ไมโครลิตร เติมน้ำกลั่น ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร เติมน้ำ 5% โซเดียมไนไตรท์ ปริมาตร 0.15 มิลลิลิตร และ 4% โซเดียมไฮดรอกไซด์

ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตร สร้างกราฟมาตรฐานคอร์ซีดินและนำเสนองานค่าปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดรวมในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของคอร์ซีดินต่อน้ำหนักสารสกัดแห้ง (mg QE/g extract)

2.6 การหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)

การหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยใช้ Ascorbic acid เป็นสารละลายมาตรฐาน [8] เตรียมสารละลายมาตรฐาน วิตามินซี ปิเปตตามาตรฐาน Ascorbic acid ที่มีความเข้มข้น 10, 20, 30, 40 และ 80 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ในหลอดทดลอง จากนั้นใส่สาร DPPH ละลายในเอทานอลที่ความเข้มข้น 0.24 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 280 ไมโครลิตร ในแต่ละหลอดทดลองโดยที่ใช้ Negative control เป็นเมทานอล 20 ไมโครลิตร โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้นเขย่าและนำไปบ่มที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที เมื่อครบกำหนดเวลาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (UV-Vis spectrophotometer) คำนวณหาค่าร้อยละการต้านอนุมูลอิสระ (%Inhibition)

2.7 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกมะละกอ

2.7.1 การเตรียมเจลพื้น

การเตรียมเจลพื้นโดยใช้สารก่อเจล (Gelling agent) ที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย Poly gel, Aristoflex AVC, Any gel เปรียบเทียบสูตรเจลเบสจำนวน 3 สูตร โดยประเมินจากลักษณะทางกายภาพ ด้วยการมองเห็น (Visual test) ประกอบด้วยสี การแยกชั้น การตกตะกอน ลักษณะทางเคมี ด้วยการวัดค่า pH ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสูตรตำรับเจลพื้น

สารเคมี	สูตรที่ 1 (%w/w)	สูตรที่ 2 (%w/w)	สูตรที่ 3 (%w/w)	หน้าที่ของสาร
Carboxyvinyl polymer (Poly Gel)	0.5	-	-	Gelling agent
Ammonium Acryloyldimethyltaurate/VP Copolymer (Aristoflex AVC)	-	0.5	-	Gelling agent
Carbomer	-	-	0.5	Gelling agent
Glycerin	5	5	5	Humectant
DI water	q.s.	q.s.	q.s.	Solvent
Triethanolamine	0.38	0.38	0.38	Neutralizer
Sodium EDTA	0.1	0.1	0.1	Chelating agent
Phenoxyethanol (and) Chlorphenesin (and) Glycerin (Microcare PHC)	0.5	0.5	0.5	Preservative

2.7.2 ขั้นตอนการผสม

เติมสารก่อเจล (Gelling agent) โดยสูตรที่ 1 เติม Poly gel สูตรที่ 2 เติม Aristoflex AVC สูตรที่ 3 เติม Carbomer ลงใน DI water คนจนกว่าสารก่อเจลละลาย จากนั้นเติม Triethanolamine ลงไปจนกว่าจะขึ้นเนื้อเจล จากนั้นเติมสารเพิ่มความชุ่มชื้น Glycerin คนให้เข้ากัน เติม Sodium EDTA และเติม Microcare PHC ลงไป คนให้เข้ากัน ศึกษาลักษณะทางเคมีและทางกายภาพของเจลพื้นเปรียบเทียบกัน 3 สูตร เลือกมา 1 สูตร นำไปเติมสารสกัดต่อไป

2.7.3 การพัฒนาเจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกมะละกอ

การพัฒนาเจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกมะละกอ โดยใช้สารสกัดที่มีความเข้มข้นต่างกัน จำนวน 5 สูตร โดยเรียงลำดับความเข้มข้น 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 %w/w ตามลำดับ

2.8 การทดสอบความคงตัว (Stability)

นำผลิตภัณฑ์เจลมาทดสอบความคงตัว 2 สภาวะ โดยสภาวะแรกทดสอบที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และทดสอบในสภาวะเร่ง (Heating cooling) ในตู้เย็นเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง สลับกับอุณหภูมิ 45 °C เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง (นับเป็น 1 รอบ) ทำจำนวน 6 รอบ บันทึกการเปลี่ยนแปลง

2.9 การทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์

2.9.1 การทดสอบความชุ่มชื้นของผิวหนัง (Hydration)

ทดสอบความชุ่มชื้นของผิวหนังบริเวณท้องแขน โดยใช้เครื่องวิเคราะห์สภาพผิวแบบหลายหัววัด (Cortex, ยี่ห้อ Dermalad' Series, รุ่น SkinLad 2.1.1.1) โดยเลือกใช้หัววัด Hydration มาทำการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เจลพื้น และเจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดความเข้มข้น 0.5,1,1.5,2,2.5 %w/w ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบก่อนใช้ผลิตภัณฑ์และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์

2.9.2 การทดสอบการสูญเสียน้ำจากผิวหนัง (TEWL)

ทดสอบการสูญเสียน้ำจากผิวหนังบริเวณท้องแขน โดยใช้เครื่องวิเคราะห์สภาพผิวแบบหลายหัววัด (Cortex, ยี่ห้อ Dermalad' Series, รุ่น SkinLad 2.1.1.1) โดยเลือกใช้หัววัด TEWL มาทำการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เจลพื้น และเจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดความเข้มข้น 0.5,1,1.5,2,2.5 %w/w ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบก่อนใช้ผลิตภัณฑ์และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์

2.10 ทดสอบการแพ้ที่บริเวณผิวหนัง

ทดสอบการแพ้บริเวณผิวหนัง โดยวิธี Patch test กำหนดให้ท้องแขนด้านซ้ายเป็นบริเวณที่ทดสอบผลิตภัณฑ์ โดยใช้ Sodium Lauryl Ether Sulfate และสารสกัดเป็นสารควบคุมเชิงบวกและ Glycerin เป็นสารควบคุมเชิงลบ จากนั้นทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 4 และ 24 ชั่วโมง (Kento, H., et al., 2013) บันทึกผลการทดสอบ

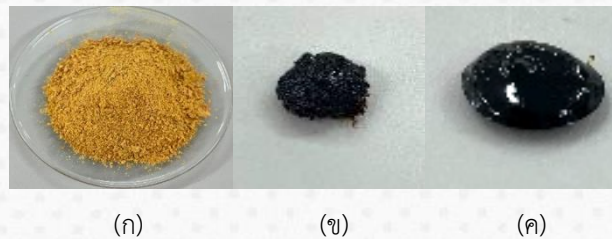
3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 ผลการทดลองการสกัดเปลือกมะละกอ

จากการสกัดด้วยวิธีการแช่หมัก ด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิดคือ เมทานอล และเอทานอล พบว่าสารสกัดหยาบของเปลือกมะละกอที่ใช้ตัวทำละลายของเมทานอล มีความหนืด มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้ม กลิ่นฉุน ส่วนสารสกัดที่ใช้ทำละลายของเอทานอล มีความหนืดและเหลวกว่าสารสกัดเมทานอล มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้ม กลิ่นฉุน (ภาพที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบร้อยละของผลผลิตของสารสกัดหยาบพบว่า สารสกัดหยาบด้วยตัวทำละลายเมทานอล มีปริมาณมากกว่าตัวทำละลายเอทานอล เท่ากับ 14.41 ± 3.30 , 7.93 ± 3.33 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณของสารสกัดหยาบของเปลือกมะละกอ (Mean $\pm$ S.D.,n=3)

สารสกัดหยาบ	ค่าเฉลี่ยของสารสกัดหยาบ
	(% yield of crude extract) (Mean $\pm$ S.D.)
สารสกัดหยาบด้วยตัวทำละลายเมทานอล	14.41 ± 3.30
สารสกัดหยาบด้วยตัวทำละลายเอทานอล	7.93 ± 3.33



ภาพที่ 1 เปลือกมะละกอรูปแบบผงแห้งและรูปแบบสารสกัดหยาดด้วยตัวทำละลาย

(ก) เปลือกมะละกอรูปแบบผงแห้ง

(ข) สารสกัดหยาดด้วยตัวทำละลายเมทานอล

(ค) สารสกัดหยาดด้วยตัวทำละลายเอทานอล

3.2 การตรวจสอบสารฟลักซ์เคมีเบื้องต้น

การทดสอบสารฟลักซ์เคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาดเปลือกมะละกอดด้วยตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ซาโปนิน, แทนนิน, อาศัยปฏิกิริยาการเกิดสีหรือตะกอน จากการทดสอบพบสารทั้ง 2 กลุ่ม ในสารสกัดหยาดของเปลือกมะละกอ

3.3 ผลการหาปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์รวม

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกรวมของสารสกัดถูกทดสอบด้วยวิธี Folin-Ciocalteu reagent assay มีค่าเท่ากับ 36.93 ± 2.00 , 11.98 ± 0.44 mg GAE/g crude extract ตามลำดับ การหาปริมาณฟลาโวนอยด์

รวมของสารสกัด ถูกทดสอบด้วยวิธี Aluminium chloride colorimetric assay มีค่าเท่ากับ 13.94 ± 1.16 , 12.91 ± 2.97 mg QE/ g crude extract ตามลำดับ ซึ่งในการทดสอบหาปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์รวม พบว่าสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลมีค่าสูงกว่าเอทานอล เนื่องจากความมีขั้วของสารละลายต่างกัน เมทานอลมีขั้วสูงกว่าเอทานอล ทำให้สกัดสารสำคัญออกมาได้มากกว่าเมทานอล ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์จากสารสกัดหยาดเปลือกมะละกอ (Mean $\pm$ S.D.,n=3)

สารสกัดหยาด	Total Phenolic Content (mg GAE/g crude extract)	Total Flavonoid Content (mg QE/g crude extract)
	(Mean $\pm$ S.D.)	(Mean $\pm$ S.D.)
ตัวทำละลายเมทานอล	36.93 ± 2.00	13.94 ± 1.16
ตัวทำละลายเอทานอล	11.98 ± 0.44	12.91 ± 2.97

หมายเหตุ mg GAE/g crude extract คือ มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมของสารสกัดหยาด
mg QE/g crude extract คือ มิลลิกรัมสมมูลของเคอร์ซีตินต่อกรัมของสารสกัดหยาด

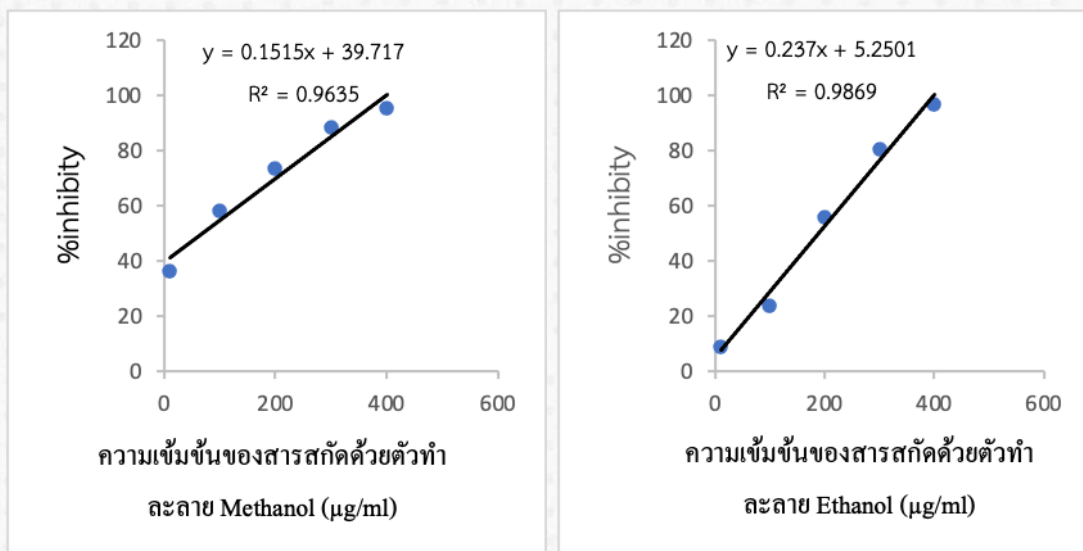
3.4 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging activity

ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเปลือกมะละกอดด้วยวิธี DPPH radical scavenging activity เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Ascorbic acid ด้วยวิธี DPPH radical scavenging โดยวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 517 nm รายงานผลด้วยค่า IC₅₀ พบว่า %inhibition ของสารสกัดหยาดด้วยตัวทำละลายเมทานอล เท่ากับ 36.14-95.41% ส่วนสาร

สกัดหยาบด้วยตัวทำละลายเอทานอล เท่ากับ 9.02-96.54% (ภาพที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบค่า IC₅₀ พบว่าสารมาตรฐาน Ascorbic acid มีค่ามากกว่าสารสกัดหยาบด้วยตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล เท่ากับ 36.27±3.76, 67.87±4.93, 188.821±2.55 µg/ml ตามลำดับ ดังแสดงตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (IC₅₀) ของสารมาตรฐานและสารสกัดหยาบเปลือกมะละกอ (Mean ± S.D., n=3)

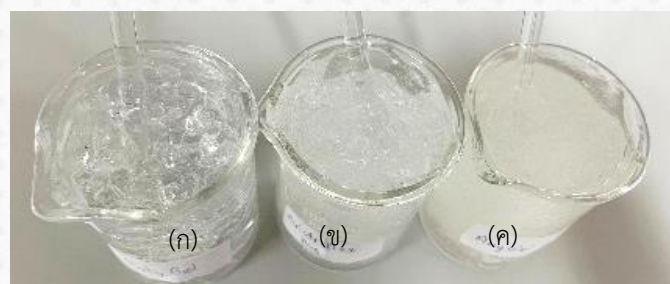
สารสกัดหยาบ	DPPH Scavenging IC ₅₀ (µg/ml) (Mean ± S.D.)
ตัวทำละลายเมทานอล	67.87 ± 4.93
ตัวทำละลายเอทานอล	188.821 ± 2.55
สารมาตรฐาน Ascorbic acid	36.27 ± 3.76



ภาพที่ 2 แสดงค่า %inhibition กับความเข้มข้นของสารสกัดด้วยตัวทำละลาย

3.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกมะละกอ

3.5.1 การศึกษาชนิดของสารก่อเจล (Gelling agent)



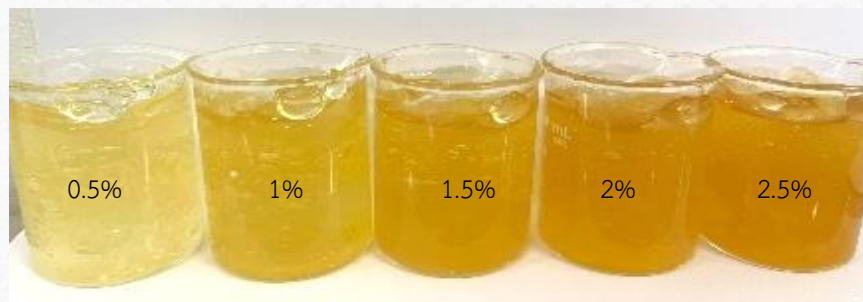
ภาพที่ 3 แสดงลักษณะเนื้อเจลด้วยสารก่อเจลต่างชนิดกัน

(ก) Poly gel (ข) Aristoflex AVC (ค) Carbomer

จากการประเมินลักษณะทางกายภาพ พบว่า Poly Gel ให้คุณสมบัติที่ดีที่สุด ลักษณะเป็นเนื้อเจลสีใส มีความหนืดปานกลาง เนื้อสัมผัสดี ละเอียดย่อย ง่าย ชิมเข้าสู่ผิวได้ดี ส่วน Aristroflex AVC ลักษณะเนื้อเจลสีใส มีความเหลวมากกว่า Poly Gel แห้งช้า และ Carbomer ลักษณะเนื้อเจลสีขุ่น ทาแล้วมีความเหลวมากเกินไป ค่า pH ของ Poly Gel, Aristroflex AVC และ Carbomer เท่ากับ 5.40, 5.43 และ 5.57 ตามลำดับ

3.5.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกมะละกอ

จากผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพผลิตภัณฑ์เจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกมะละกอ โดยใช้ปริมาณ 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 %w/w ตามลำดับ (ภาพที่ 4) พบว่าลักษณะเนื้อเจลที่ความเข้มข้น 0.5 %w/w มีความหนืดมากที่สุด และที่ความเข้มข้น 2.5 %w/w มีความหนืดน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบสีของผลิตภัณฑ์พบว่าที่ความเข้มข้น 2.5 %w/w มีสีส้มเข้ม และที่ความเข้มข้น 0.5 %w/w มีสีเหลืองอ่อน เมื่อเปรียบเทียบค่า pH พบว่าสูตรที่มีความเข้มข้นสูงสุด 2.5% มีลักษณะเนื้อเจลเหลวที่สุด เนื่องจากค่า pH ของมะละกอ เท่ากับ 5.42 ± 0.21 เป็นกรดอ่อนๆ ซึ่งความเป็นกรดของสารสกัดจะทำให้สูตรมีความเหลว ดังนั้น เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดในผลิตภัณฑ์ทำให้สูตรมีความเหลวลง



ภาพที่ 4 แสดงผลิตภัณฑ์เจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกมะละกอที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน

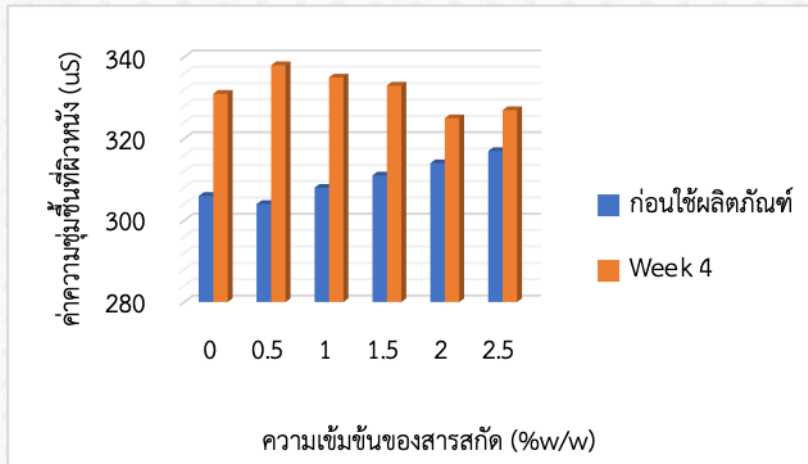
3.5.3 การทดสอบความคงตัว (Stability) ของผลิตภัณฑ์เจล

จากการทดสอบความคงตัวของตำรับผลิตภัณฑ์เจลเบส และผลิตภัณฑ์เจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดความเข้มข้น 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 %w/w ตามลำดับ โดยการตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และทดสอบที่สภาวะเร่ง (Heating-Cooling cycle) 4 °C นาน 48 ชั่วโมง สลับกับอุณหภูมิ 45 °C นาน 48 ชั่วโมง (1 Cycle) ทดสอบจำนวน 6 Cycle แล้วทำการบันทึกผล ความหนืด สี กลิ่น การแยกชั้น pH พบว่าผลิตภัณฑ์เจลเมื่อตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทุกตำรับไม่มีการเปลี่ยนแปลงและผลการทดสอบในสภาวะเร่งไม่มีการเปลี่ยนแปลง

3.6 การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เจล

3.6.1 ความชุ่มชื้น (Hydration)

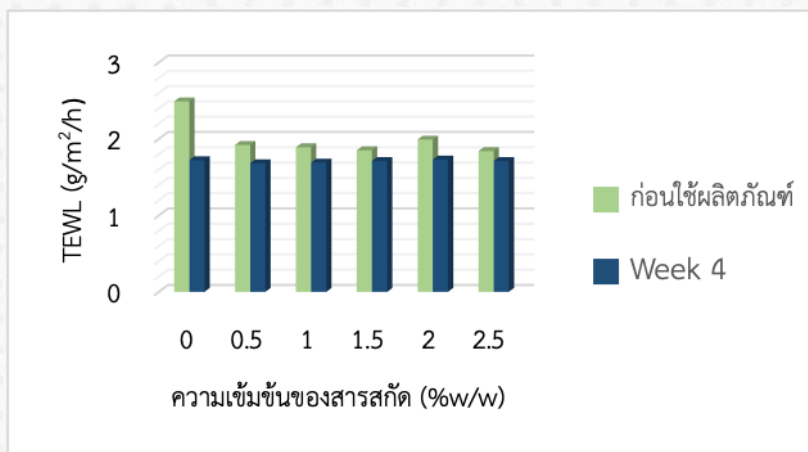
จากการทดสอบความชุ่มชื้นของผิวหนัง (Hydration) บริเวณท้องแขน โดยใช้เครื่องวัดความชุ่มชื้นผิว (Cortex, ยี่ห้อ Dermalad' Series, รุ่น SkinLad 2.1.1.1) มาทำการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เจลพื้นและเจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดความเข้มข้น 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 %w/w ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบก่อนใช้ผลิตภัณฑ์และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์ (ภาพที่ 5) จากผลการทดสอบพบว่าก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ความชุ่มชื้นผิวมีค่าระหว่าง 306-317 uS หลังผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์ พบว่าสูตรผลิตภัณฑ์เจลที่มีความเข้มข้นของสารสกัดที่ 0.5 %w/w ให้ความชุ่มชื้นบริเวณผิวหนังสูงสุด รองลงมาสูตรที่ความเข้มข้นของสารสกัด 1 %w/w และสูตรที่ความชุ่มชื้นผิวน้อยที่สุด 2.5 %w/w



ภาพที่ 5 แสดงค่าความชุ่มชื้นที่ผิวหนังเปรียบเทียบก่อนใช้และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์

4.6.2 การสูญเสียน้ำจากผิวหนัง (Transepidermal water loss, TEWL)

จากการทดสอบการสูญเสียน้ำจากผิวหนังบริเวณท้องแขน โดยใช้เครื่องวิเคราะห์การสูญเสียน้ำที่ผิวหนัง (Cortex, ยี่ห้อ Dermalad' Series, รุ่น SkinLad 2.1.1.1) โดยเปรียบเทียบก่อนใช้ผลิตภัณฑ์และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์ (ภาพที่ 6) จากผลการทดสอบพบว่าก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ค่าการสูญเสียน้ำที่ผิวหนังมีค่าระหว่าง 1.84-2.49 g/m²/h หลังผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์ พบว่าสูตรผลิตภัณฑ์ที่มีสารสกัดความเข้มข้น 0.5 %w/w มีค่าลดลงมากที่สุด รองลงมาสูตรที่มีความเข้มข้น 1 %w/w และสูตรที่มีความเข้มข้น 2.5 %w/w มีค่าการสูญเสียน้ำที่ผิวน้อยที่สุด



ภาพที่ 6 แสดงค่าการสูญเสียน้ำที่ผิวหนัง (TEWL) เปรียบเทียบก่อนใช้และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์

4. บทสรุป

การสกัดเปลือกมะละกอ (*Carica Papaya* L.) ด้วยตัวทำละลายเมทานอลสกัดสารสำคัญออกมาได้มากที่สุด พบสารซาโปนินและแทนนินในสารสกัดเปลือกมะละกอ มีปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์สูง อีกทั้งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงอีกด้วย เมื่อนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบเจล พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดที่เหมาะสมคือ 0.5%w/w ช่วยให้ความชุ่มชื้นและ

ลดการสูญเสียในผิวได้ดี ดังนั้นเปลือกมะละกอก็เป็นวัตถุดิบที่น่าสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง สามารถเพิ่มมูลค่าจากส่วนที่เหลือใช้ และสามารถหาได้ทั่วภูมิภาคในประเทศไทย

5. กิตติกรรมประกาศ

ทีมผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สาขาวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงาม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Lobo V, Patil A, Phatak A. Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Journal of Pharmacognosy Reviews*. 4(2010)118-26.
- [2] Papas A. M. Diet and antioxidant status. *Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*. 37(1999)999–1007.
- [3] Halee A. & Rattanapun B. Study of Antioxidant Efficacies of 15 Local Herbs. *KMUTT Research and Development Journal*. 40(2560)283-293.
- [4] Ang, Y.K., Sia, W.C.M., Khoo, Hock Eng & Yim, Hip Seng. Antioxidant potential of Carica papaya peel and seed. *Journal of Focusing on Modern Food Industry*. 1(2012)11-16.
- [5] Ayoola, G.A., Coker, H.A.B., Adesegun, S.A., Adepoju-Bello, A.A., Obaweya, K., Ezennia, E.C., & Atangbayila, T.O. Phytochemical screening and antioxidant activities of some selected medicinal plants used for malaria therapy in Southwestern Nigeria. *Journal of Pharmaceutical Research*. 7(2008)1019–1024.
- [6] Koleva, I.I., BeeK, T., Linseen, J.P.H., Groot, A., & Evstatieva, L.N. Screening of plant extracts for antioxidant activity: A comparative study on three testing methods. *Journal of Phytochemical Analysis*. 13(2002)817-821.
- [7] Tsai, H.L., K.C.C. Sam and C. Sue-Joan. Antioxidant content and free radical scavenging ability of fresh red pomelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) juice and freeze-dried products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 55(2007)2867–2872.
- [8] Prommuak, Chattip & De-Eknamkul, Wanchai & Shotipruk, Artiwan. Extraction of flavonoids and carotenoids from Thai silk waste and antioxidant activity of extracts. *Journal of Separation and Purification Technology*. 62(2008)444-448.