



Proceedings of the 8<sup>th</sup> Walailak Research National Conference  
 การประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 8

# Research for

# WELL

# BEING

วันที่ 7 - 8 กรกฎาคม 2559

ณ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม  
 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



## ที่ปรึกษา

อธิการบดี  
รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและเครือข่ายสังคม  
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ  
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร

## บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตณรงค์ ศิริสถิตย์กุล

## กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาริท เจาะจิตต์  
รองศาสตราจารย์วิทยา อานามนารถ  
อาจารย์ ดร.สิริพร สมบูรณ์บุรณะ  
อาจารย์ ดร.จิตประพัฒน์ สายโสภา  
อาจารย์ ดร.สลิล บุญพรหมณ์  
รองศาสตราจารย์ ดร.จรัญ บุญกาญจน์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย ขนานแก้ว  
รองศาสตราจารย์ ดร.ชีนา สุภากรณ์  
อาจารย์ ดร.พรรณศิริ ต้าโอ  
อาจารย์ ดร.สุภาวดี เชื้อพรหมณ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทร์นรินทร์ ศุภกร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวฤทธิ์ พงศกรรังศิลป์  
อาจารย์ ดร.วัฒนสาสน์ นุ่นสุข  
อาจารย์ปิยชาติ สิงดี  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชจรี จินด้าง  
รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรบรรจง ตั้งปอง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา จุ่งลก  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนัส โคตรพุย  
อาจารย์ ดร.อภิชาติ อธิไกริน  
อาจารย์ ดร.วิยดา กวานเทียน  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี วิทย์พันธ์

## ฝ่ายจัดทำ

นางปิ่นเพชร ภัคดีณรงค์  
นางสาวนุสนธ์ สงเอียด  
นางสาวสุจินดา ย่องจิ้น  
นางลัดดาวัลย์ มนต์แก้ว  
นายภาณุวัฒน์ บุญเรืองขาว  
นางสาวสุนันทา เมืองทรัพย์  
นางสาวปัทมาธิดา ไชยจิตร

นางสาวรัชฎา คชแสงสันต์  
นางแก้วใจ สุขสอาด  
นายโกสินธุ์ ศิริรักษ์  
นางวันฤดี รัตนพันธ์  
นางสาวฤดี ไกรวงศ์  
นางสาวยุวธิดา คงศรี



## แนะนำงานประชุมวิชาการ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 8

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยสถาบันวิจัยและพัฒนา ร่วมกับชมรมผู้รับพระราชทานทุนมูลนิธิอานันทมหิดล เครือข่ายการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก สกอ. ภาคใต้ตอนบน และเครือข่ายการวิจัยภูมิภาค: ภาคใต้ จัดการประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 8 หัวข้อ **Research for Well-being** ในวันที่ 7-8 กรกฎาคม 2559 ณ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ ทั้งการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน การวิจัยประยุกต์ การวิจัยสถาบัน รวมไปถึงการสนับสนุนงานวิชาการรับใช้สังคม โดยส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างงานวิจัยของคณาจารย์ และบุคลากรของมหาวิทยาลัย เพื่อให้ผลิตผลงานวิจัยงานสร้างสรรค์และนวัตกรรมที่มีคุณค่าต่อสังคม รวมทั้งยังส่งเสริมให้เกิดการเผยแพร่ผลงานวิจัยที่มีประโยชน์สู่สาธารณะ เพื่อก่อให้เกิดการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้จริงทั้งในเชิงนโยบาย เชิงวิชาการ เชิงสาธารณะ เชิงสร้างสรรค์ เชิงพื้นที่ และเชิงพาณิชย์ โดยมุ่งเน้นให้นักวิจัยสามารถติดต่อยอดและเพิ่มมูลค่างานวิจัยได้ การประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งนี้ได้รับเกียรติจาก ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ดร.ประพันธ์ ภาณุภาค คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้รับพระราชทานทุนมูลนิธิอานันทมหิดล เป็นผู้บรรยายพิเศษเปิดการประชุม ในหัวข้อ “เอดส์ : จากการวิจัยสู่ชุมชน” และ รองศาสตราจารย์ ดร.อุษา เล็กอุทัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล บรรยายพิเศษในหัวข้อ “งานวิจัยและพัฒนาเพื่อป้องกันและควบคุมโรคมาลาเรีย” นอกจากนี้ยังมีการบรรยายจากบุคลากรมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ที่มีผลงานวิจัยเด่นจำนวน 2 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.จรวัย สุวรรณบำรุง บรรยายหัวข้อ “รูปแบบการแก้ปัญหาโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน: วิจัยเชิงพื้นที่และรับใช้สังคม” อาจารย์ ดร.พิมพ์ภัส พงศกรรังศิลป์ บรรยายหัวข้อ “การวิจัยเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมท่องเที่ยวภาคใต้” สำหรับส่วนการนำเสนอผลงาน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม และ 3 หัวข้อพิเศษ คือ กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ กลุ่มสารสนเทศศาสตร์ กลุ่มวิศวกรรมศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และทรัพยากร กลุ่มเกษตรศาสตร์และอุตสาหกรรมเกษตร กลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หัวข้อพิเศษ : เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ภาษาและการใช้ภาษา โบราณคดี ประวัติศาสตร์และประวัติศาสตร์ศิลปะ นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมการนำเสนอผลความก้าวหน้าโครงการวิจัยของนักศึกษาบัณฑิตศึกษานิตยสาร และการออกร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์อันเนื่องมาจากงานวิจัย

นอกจากนี้กิจกรรมการประชุมในครั้งนี้ยังได้รับความร่วมมือจากสำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ สำนักวิชาเภสัชศาสตร์ สำนักวิชาแพทยศาสตร์ และสำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ จัดการประชุมวิชาการระดับชาติ “สหวิทยาการสุขภาพ” ครั้งที่ 1 หัวข้อ **Smart and Healthy Life** โดยได้รับเกียรติจาก นายแพทย์มงคล ณ สงขลา อธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ บรรยายพิเศษในหัวข้อ “การเตรียมความพร้อมของบุคลากรทางสุขภาพของท้องถิ่นในศตวรรษที่ 21” และ ศาสตราจารย์ ดร.สร้อยสังวาลย์ สาตะรักษ์ บรรยายพิเศษหัวข้อ “Heavy metal toxicity: Preventive and therapeutic strategies” การประชุมวิชาการระดับชาติ “สหวิทยาการสุขภาพ” ครั้งที่ 1 ประกอบด้วยหัวข้อย่อย 6 หัวข้อ ได้แก่ 1. Biomedical Science 2. Cancer Biology and Immunomodulation 3. Forecasting Health Impact 4. Drug and Cosmetics 5. Toxicology and Infectious Diseases: environmental factors and health และ 6. Nursing Science and Public Health

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ขอขอบคุณหน่วยงานเจ้าภาพร่วมจัดการประชุม คณะกรรมการพิจารณาผลงาน คณะกรรมการจัดการประชุม ผู้ให้การสนับสนุน ผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่าน ตลอดจนคณะทำงานทุกท่านทุกฝ่าย มา ณ โอกาสนี้

สถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



## กิจกรรมวิชาการ

### การประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 8

วันที่ 7-8 กรกฎาคม พ.ศ. 2559

ณ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

1. การประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 8 : **Research for Well-being**  
วันที่ 7-8 กรกฎาคม พ.ศ. 2559  
ณ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
2. การประชุมวิชาการระดับชาติด้าน “สหวิทยาการสุขภาพ” ครั้งที่ 1 : **Smart and Healthy Life**  
วันศุกร์ ที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2559  
ณ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
3. การประชุมกลุ่มย่อย “รูปแบบการแก้ปัญหาโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน: วิจัยเชิงพื้นที่และรับใช้สังคม”  
วันพฤหัสบดี ที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 เวลา 13.00-16.00 น.  
ณ ห้องประชุม 4B อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
4. การนำเสนอความก้าวหน้าโครงการวิจัยของนักศึกษาผู้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา  
วันศุกร์ที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 เวลา 12.30-15.00 น.  
ณ ห้องประชุม 1 อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



กำหนดการประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 8

Research for Well-being

วันที่ 7-8 กรกฎาคม พ.ศ. 2559

ณ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

\*\*\*\*\*

วันพฤหัสบดีที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2559

- 07.30-08.30 น. ลงทะเบียน
- 08.30-09.00 น. พิธีเปิด โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลลา ตันตโยทัย  
รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์  
กล่าวรายงาน โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตณรงค์ ศิริสถิตย์กุล  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 09.00-10.00 น. การบรรยายพิเศษ เรื่อง “เอดส์ : จากการวิจัยสู่ชุมชน” (AIDS: From Research to Communities)  
โดย ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ดร.ประพันธ์ ภาณุภาค  
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยโรคเอดส์ สภากาชาดไทย ผู้รับพระราชทานทุนมูลนิธิอานันทมหิดล
- 10.00-10.45 น. การบรรยายพิเศษ เรื่อง “งานวิจัยและพัฒนาเพื่อป้องกันและควบคุมโรคมาลาเรีย”  
โดย รองศาสตราจารย์ ดร.อุษา เล็กอุทัย  
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 10.45-11.00 น. พักรับประทานอาหารว่าง ชมผลงานภาคโปสเตอร์/นิทรรศการ
- 11.00-11.30 น. การบรรยายพิเศษผลงานวิจัยเด่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)  
เรื่อง “รูปแบบการแก้ปัญหาโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน: วิจัยเชิงพื้นที่และรับใช้สังคม”  
โดย รองศาสตราจารย์ ดร.จรวัย สุวรรณบำรุง  
สำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 11.30-12.00 น. การบรรยายพิเศษผลงานวิจัยเด่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)  
เรื่อง “การวิจัยเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมท่องเที่ยวภาคใต้”  
โดย อาจารย์ ดร.พิมพ์ลภัส พงศกรรังศิลป์  
สำนักวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- ดำเนินรายการ โดย นางสาวนันทกาญจน์ บุญช่วย โครงการศูนย์พัฒนาเด็กปฐมวัย มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 10.45-12.00 น. นำเสนอผลงานตามสาขา/ชมผลงานภาคโปสเตอร์และนิทรรศการ
- 12.00-13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน ชมผลงานภาคโปสเตอร์และชมนิทรรศการ
- 13.00-16.30 น. ประชุมคณะกรรมการเครือข่าย สกอ. ภาคใต้ตอนบน
- 13.00-16.30 น. เวทีเสวนา “รูปแบบการแก้ปัญหาโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน: วิจัยเชิงพื้นที่และรับใช้สังคม”
- 13.00-17.00 น. นำเสนอผลงานทางวิชาการตามสาขา/ชมผลงานภาคโปสเตอร์และนิทรรศการ
- 17.00 น. ปิดการนำเสนอผลงาน
- หมายเหตุ กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม



กำหนดการประชุมวิชาการระดับชาติด้าน “สหวิทยาการสุขภาพ” ครั้งที่ 1

**Smart and Healthy Life**

จัดโดย สำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ ร่วมกับ สำนักวิชาแพทยศาสตร์

สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ สำนักวิชาเภสัชศาสตร์

วันศุกร์ที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2559

ณ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

\*\*\*\*\*

- 08.00-09.00 น. ลงทะเบียน
- 09.00-09.15 น. พิธีเปิด โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลลา ตันตโยทัย  
รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์  
กล่าวรายงาน โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาริท เจาะจิตต์  
คณบดีสำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 09.15-10.15 น. บรรยายพิเศษ เรื่อง “ การเตรียมความพร้อมของบุคลากรทางสุขภาพของท้องถิ่นในศตวรรษที่ 21”  
โดย นายแพทย์มงคล ณ สงขลา อธิบดีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข
- 10.15-10.45 น. บรรยายพิเศษ เรื่อง “Heavy metal toxicity: Prevention and Intervention”  
โดย Professor Dr. Soisungwan Satarug, Queensland University, Australia
- ดำเนินรายการ โดย อาจารย์ ดร.จันจิรา มหาบุญ สำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์  
อาจารย์ ดร.พูลสิทธิ์ หิรัญสาย สำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 10.45-11.15 น. พักรับประทานอาหารว่าง ชมผลงานภาคโปสเตอร์/นิทรรศการ
- 11.15-12.15 น. นำเสนอผลงานวิชาการตามกลุ่มย่อย (Session) /ชมผลงานโปสเตอร์/นิทรรศการ
- 12.15-13.15 น. รับประทานอาหารกลางวัน และชมนิทรรศการ
- 13.15-16.00 น. นำเสนอผลงานวิชาการตามกลุ่มย่อย (Session) /ชมผลงานโปสเตอร์/นิทรรศการ
- 16.30 น. พิธีมอบรางวัลการนำเสนอผลงานแบบบรรยายและพิธีปิดการประชุมวิชาการ

หมายเหตุ กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม



สารบัญ

	หน้า
<b>สาขาเกษตรศาสตร์และอุตสาหกรรมเกษตร</b>	
ความเป็นกรด-ด่าง และการสูญเสียไนโตรเจนที่เกิดขึ้นของเนื้อสุกรสายพันธุ์ทางการค้า อังกุมา แก้วคุด จตุพร หนูสุด ชัยวัฒน์ บุญแก้ววรรณ ปริญญา วิไลพันธุ์ และ อัจฉรา ชัยน	1
ผลของการเสริมผงฐานเห็ดถึงเข้าสีทองต่อคุณภาพในผลิตภัณฑ์กุนเชียง ชัชชลัย กุลประทีปัญญา ปัจฉิมา สิทธิสาร วิรัตน์ สมุน และ ศศิธร นาคทอง	8
คุณภาพ ความปลอดภัย และลักษณะทางประสาทสัมผัสของเต้าหู้ไข่ที่ผลิตจากไข่เนกกระทาบุบ/แตก กัณฑ์นิษฐ์ สังขพิทักษ์ วลี สงสูงงค์ อาสูตร สงวนเกียรติ และ ศศิธร นาคทอง	16
คุณค่าทางโภชนาของอาหารแพะเนื้อในพื้นที่โครงการธนาคารแพะจังหวัดกระบี่ สุภิญญา ชูใจ วีระวิทย์ จันท์ทิพย์ และ ภรณ์ทิพย์ ทองมณี	24
การศึกษาการยับยั้งระยะเวลาการให้ผลผลิตรุ่นแรกของงุ่น “บิวตี้ซีดเลสส์” โดยวิธีการต่อต้าน อิทธิพล สุธรรมมา ชินพันธ์ ธนารุจ อานัญ ตันโซ และ วรินทร์ สุทนต์	31
การใช้เปลือกไข่เศษเหลือจากโรงฟักเพื่อเป็นแหล่งแคลเซียมในอาหารสุกรอนุบาลผลต่อสมรรถนะการ เจริญเติบโตและแคลเซียมในชีรุ่ม วิษณุ สุนา ไยษิตา ชินศรีสุข พิเชษฐ ศรีบุญยงค์ อรรถพล เทียนทอง และ ภัทราพร ภูมรินทร์	40
ศึกษาผลการฉายรังสีอัลตราไวโอเลต-ซี ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในการเก็บรักษาแกงไตปลาแห้งสำเร็จรูป ชมพูนุช โสมาลัย และ คณิศร บุญรัตน์	47
การสร้างชุดเก็บก๊าซชีวภาพจากโคลน ชัยรัตน์ หงษ์ทอง	56
ภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์พืชป่าริมคลองตู่หยง อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา สมิตรา แสงวนิชย์ และ ดิเรก เหมนคร	63
การเพิ่มธาตุอาหารจากแหล่งต่าง ๆ ที่มีต่อปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ไมตรี แก้วทับทิม และ สมหมาย ไชยประสิทธิ์	71
การคัดเลือกแบคทีเรียจากตะกอนดินป่าชายเลนที่ผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพโดยใช้กากน้ำตาล เป็นแหล่งคาร์บอนและศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิต อภิพันธ์ เสียมใหม่ ณัฐพร รัตนพรรณ ประเสริฐ จริยะเลอพงษ์ พิริญญา วงศ์วิวัฒน์ รัชชพร ไชยเจริญ มานิกา แซ่แง ชุกลิน และ วรสันต์ โสภณ	77
การศึกษาการพัฒนาของคัพภะในปลาเลียหิน ( <i>Garra cambodgiensis</i> ) ในแหล่งน้ำธรรมชาติบริเวณน้ำตกวัง ศิลารักษ์ อำเภออ่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช สุรินทร์ บุญรอด สุภาพร สุทิน และ สุไพลหมาน หมาดไหยด	86
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดช่องมะม่วงน้ำดอกไม้ จามร ศรีเจริญ มาริสสา ขจรดิรัตน์ และ ทิพย์พิกา ธรฤทธิ์	93
ผลของสารสกัดจากเปลือกผลไม้ต่อการยับยั้งแบคทีเรียจากสิ่งแวดล้อม นิภาพรรณ เพชรผา พนิดา เสริมสิน พร้อมใจ พุ่มอยู่ และ ลินจง สุขสำภู	97



สารบัญ

	หน้า
Bioethanol Production from Starch Processing Wastewater by Mutant Strain of <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5088 <i>Duangjai OCHAIKUL and Varisara LATHIWONGSAKORN</i>	105
ผลของการเสริมสาหร่าย <i>Nostoc commune</i> (TISTR 8870) ในอาหารต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบเลือด และคุณค่าทางโภชนาการของปลาทับทิม <i>วัฒนา วัฒนกุล และ อุไรวรรณ วัฒนกุล</i>	111
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่อัญชัน <i>ไพลิน บุญโชติ ขวัญจิรา ทยานกิจเจริญ และ สิริินทร์ทิพย์ สุดตาพงศ์</i>	119
ผลของการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ต่อคุณภาพของปลาเค็ม <i>สุแพรวพันธ์ โลหะลักษณาเดช และ ชุตินุช สุจรัส</i>	123
ศึกษาสูตรน้ำหมักชีวภาพจากเศษผักผลไม้ที่ใช้น้ำกากส่าต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคะน้า <i>อมรรัตน์ ชุมทอง หิรัญวดี สุวิบูลย์ ฑิฆัมภรณ์ เรืองสุข และ ลลิตา สุวรรณมณี</i>	128
<b>สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์</b>	
Immigrant Entrepreneurs Networks: The Case of Tom Yam restaurants in Malaysia <i>Suttiporn BUNMAK</i>	136
ผลสัมฤทธิ์การสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาที่สอบโครงการวิทยานิพนธ์ผ่านภายใน 1 ปีการศึกษา และเกิน 1 ปีการศึกษา : กรณีศึกษานักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ <i>ญดา ประสมพงศ์ และ นิคม สุวรรณวร</i>	146
ปรัชญาอายุรเวทในฐานะทุนวัฒนธรรมเพื่อเศรษฐกิจสร้างสรรค์ อายุรเวทพื้นบ้านนครสวรรค์ <i>สิริจิตต์ ปันเงิน</i>	152
พฤติกรรมสุขภาพด้านการออกกำลังกายของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนเขตเทศบาลเมืองเบตง อำเภอเบตง จังหวัดยะลา <i>ฐิติมา อรชร และ กานดา จันทร์แย้ม</i>	160
สภาพปัญหาและการปรับตัวของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ที่เข้าร่วมโครงการ Summer Work and Travel USA <i>ปิยนันท์ วิสุทธิกุล และ กานดา จันทร์แย้ม</i>	168
คุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานเทศบาลตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล ในเขตพื้นที่อำเภอพนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี <i>ชัชกรณ บัวแก้ว</i>	175
เพลงกล่อมลูก ตำบลโพหัก อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี <i>ภาวิณี ธีระวุฒิ</i>	183
การควบคุมภายในที่ส่งผลต่อความเสี่ยงของสถาบันการเงินชุมชนในเขตอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช <i>พินิตา เชาวลิต ลัดดาวรรณ แก้วบุญทอง วรรัตน์ ช่วยมี วิลัยวัลย์ ชูปาน สไบทิพย์ มีบัว และ สุกัญญา ฟองงาม</i>	197





สารบัญ

	หน้า
แนวทางการพัฒนาธุรกิจโรงแรมในรูปแบบบูติกและไลฟ์สไตล์ เพื่อนำไปสู่การเพิ่มมูลค่าแก่ธุรกิจโรงแรมใน จังหวัดนครศรีธรรมราช จินตนา เลิศสกุล ชัญญานุช โมราศิลป์ และ สุวัฒนา พวงสุวรรณ	205
<b>สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>	
Synthesis of Novel Fluorescent Sensor Based on [5]Helicene Fluorophores for the Highly Selective Hg <sup>2+</sup> -Sensing <i>Anuwut PETDUM, SiwakornSAKUNKEAWKASEM, WarapomPANCHAN, Jitnapa SIRIRAK, ThanasatSOOKSIMUANG and NantanitWANICHACHEVA</i>	211
Designed Structures of Double Chains of ModifiedTamarind Seed Xyloglucan in the Implicit Water Solvent <i>Napat Kongtaworn, Namon Hirun, Vimom Tantishaiyakul, Vannajan Sanghiran Lee and Supaporn Dokmaisrijan</i>	219
การวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างในน้ำส้มโดยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์ด้วยการสกัดแบบ dispersive liquid-liquid microextraction (DLLME) <i>เปรมกมล ปางชาติ นฤพล วัฒนภาพ และ ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิขล</i>	227
การวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดเชื้อราในกลุ่มไดโทคาร์บาเมทในพริกหวาน โดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี- แมสสเปกโตรมิเตอร์ด้วยการสกัดแบบไมโครเวฟ <i>ศุภิรา ใจหา นฤพล วัฒนภาพ และ ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิขล</i>	237
ไส้กรองน้ำเซรามิคจากขี้เถ้ากามมะพร้าวและขี้เถ้าไม้ยางพารา <i>ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร นุรมานี ตากะดี และ นุรไอนี มานี</i>	244
การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการปรับสภาพและการไฮโดรไลซิสเส้นใยทะเลลายปาล์มเหลือใช้จากการเพาะ เห็ดฟางเพื่อผลิตน้ำตาลรีดิวซ์ <i>จุฑามาศ วิเศษศรี และ สุขใจ ชูจันทร์</i>	252
สภาวะที่เหมาะสมของการปรับสภาพและการไฮโดรไลซิสขี้เลื่อยไม้ยางพาราสำหรับการผลิตน้ำตาลรีดิวซ์ <i>ณิชาภัทร ชื่นจิตร และ สุขใจ ชูจันทร์</i>	261
ผลของสารสกัดหยาบจากใบบัวตอง ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) ต่อการยับยั้งเชื้อ <i>Staphylococcus aureus</i> <i>มณฑกานต์ ทองสม และ พัชรี ธนาวุฒิ</i>	272
อุณหภูมิที่มีผลในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูโดยกากชา <i>ชูไฮณี มุขอ อุสมาน กาหลง สตารีย๊ะ มะลี และ นิสافر มุหะมัด</i>	277
ผลของความร้อนต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิครวมของฟักข้าวช่วงอายุแตกต่างกัน <i>ปิยศิริ สุนทรนนท์</i>	285



สารบัญ

	หน้า
<b>สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และทรัพยากร</b>	
Transmit Diversity and Power Allocations based on Gradient Search and Fuzzy Logic for MIMO-OFDM <i>Kampol WORADIT</i>	290
การวิเคราะห์ข้อมูลโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของนักศึกษาที่เข้าเรียนที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จากฐานข้อมูลของศูนย์บริการการศึกษาโดยใช้โปรแกรม Python <i>อนุรักษ์ ฤงทอง โองการ กุลสมบัติ รัตนาวดี ศรีสุข โกษะรัตน์ นีรนาท แก้วประเสริฐ ระฆังทอง และ สุพิศ ฤทธิ์แก้ว</i>	299
การหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ของน้ำในปวยเล้งระหว่างกระบวนการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศ <i>พงษ์ประพันธ์ กันทะแก้ว และ ตามร บัณฑิตรัตน์</i>	305
การตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มจากตู้จำหน่ายเครื่องดื่มอัตโนมัติบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี <i>เพ็ญประภา เพชรเสน รัตน์วิสา พูลสุด และ วัชรวิ รวยรื่น</i>	311
ปัจจัยที่มีผลต่อสีของยางธรรมชาติ <i>นิรุจน์สราง และ อรสา ภัทรไพบลุย์ชัย</i>	317
Development of Anesthesia Bag from Natural Latex <i>Orasa Patarapaiboolchai, Panjaporn Matan and Praphaipit Naksuwan</i>	321
Stability of Cassie Drop Affected by Shape of Micro-pillars Structure <i>Arwut PROMRAKSA, Lalipat JANAMPHANSANG, Rawipas NAMKAN, Uthen THUBSUANG and Li-Jen CHEN</i>	327
คุณภาพน้ำและผลกระทบต่อการใช้ปลากะพงในกระชังบริเวณปากแม่น้ำปากพั่ง <i>จุฑามาศ รัตติกาลสุขะ</i>	336
สัมประสิทธิ์การแพร่และจลนพลศาสตร์ของการอบแห้งกล้วยเล็บมือนางด้วยเชื้อเพลิงก๊าซหุงต้ม <i>ชวัลอรณัฐย์ มุสิกะไชย ณัฐภาส ทองมาก ภวินท์ ชลเกษม ยุทธนา ภูริระวณิชย์กุล และ สุภววรรณ ภูริระวณิชย์กุล</i>	344
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย <i>ธรรมมา เจียรธรวานิช และ สุวิมล เจียรธรวานิช</i>	353
ศึกษาและสร้างแบบเทอร์โบเจเนอเรเตอร์เพื่อนำไอเสียดยนต์กลับมาใช้ <i>ศักดิ์นาถ ชัยวิชิตร์ ศักดิ์เทพ ชัยวิชิตร์ และ ประเสริฐ นนทกาญจน์</i>	359
การศึกษาความเป็นไปได้ในการส่งข้อมูลไร้สายของเซ็นเซอร์วัตถุอุณหภูมิภายในตู้แช่เยือกแข็ง <i>ธนวัฒน์ พัฒแก้ว ธัญวัฒน์ ลิ้มปิติ และ อจลวิษย์ ฉันทวีโรจน์</i>	367



สารบัญ

	หน้า
<b>กลุ่มสารสนเทศศาสตร์</b>	
การประยุกต์ใช้ซีอาร์เอ็มใน ระบบศิษย์เก่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ ชนิษฐา รุ่งสุวรรณ นีภาดา บัวมาตย์ และ สาวิตรี เหมาะสง่า	372
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการตัดสินใจแบบมีส่วนร่วมเพื่อกำหนดพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลัง ในอำเภอภูพานยาว จังหวัดพะเยา วิภพ แพงวังทอง	380
การทำเหมืองข้อมูลระบบเงินยืมที่ตรงจ่ายของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จุฬาทพร พันธุ์กำเหนิด	388
ความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการนำเสนอข่าวสารของหนังสือพิมพ์ท้องถิ่นในอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช พิกุลทิพย์ ยุระพันธ์ุ ขวัญฤดี เปาะทองคำ วิมลรัตน์ ธัมมิสโร และ อัดนันท์ เตโชพิศาลวงศ์	397
การศึกษาพฤติกรรมการ และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปิดรับข่าวสารด้านเศรษฐกิจของนักศึกษาใน จังหวัดนครศรีธรรมราช ปภัสนสร ทองเกษม เพชรน้ำหนึ่ง สุวรรณโชติ นราวิชญ์ พรหมณา และ อัดนันท์ เตโชพิศาลวงศ์	405
การประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อร่วมกันเพื่อส่งเสริมการขาย ณิชนันท์ กิตติพัฒน์นวร รัชชชนก ชักแสง และ สำเร็จ จิรเฝ้าพันธ์	413
เฟรมเวิร์กในการพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อใช้ในการยืนยันอัตลักษณ์ตัวบุคคลด้วยลายนิ้วมือร่วมกับปัจจัยอื่น ที่หลากหลาย วิศุทธิ์ แสงวสุข สุนทร ศิระไพศาล เอกฉันทน์ รัตนเลิศนุสรณ์ และ ชาลี วรกุลพิพัฒน์	421
การปรับปรุงส่วนนำเข้าและการจัดการระบบสารสนเทศซึ่งใช้งานหลายกลุ่ม กรณีศึกษาระบบจัดการข้อมูลด้าน งานตรวจพิสูจน์ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 10 อัสมาวี สาลีพันธ์ รัชชชัย เอ็งฉ้วน และ แสงสุรีย์ วสุพงศ์อัยยะ	428
ระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์ ด้วยรหัสแท่งสองมิติกรณีศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ชัยวุฒิ ปลื้มใจ ปัญญาศ ไชยกาพ และ แสงสุรีย์ วสุพงศ์อัยยะ	436
การพัฒนาระบบจัดเก็บและติดตามเอกสารตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (มคอ.) : กรณีศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ อุสม่า ดิสวัสดิ์ สุธน แซ่ว่อง และ แสงสุรีย์ วสุพงศ์อัยยะ	445
การรู้จำภาพลายไทยโดยการประมวลผลภาพด้วยวิธี Scale Invariant Feature Transform (SIFT) วิศรุต ขวัญคุ้ม ชิตณรงค์ เฟิงแดง และ จิรรัตน์ เอี่ยมสอาด	454
ระบบจัดการความปลอดภัยของอาคารวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีระบบกำหนดรหัสประจำตัว ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ณัฐวุฒิ ทองเนื้อห้า ภาณุพงศ์ แสงจันทร์ และ สลิล บุญพรหมณ์	462



สารบัญ

	หน้า
การวิเคราะห์พฤติกรรมการติดเฟซบุ๊ก ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ที่ส่งผลเสี่ยงต่อการเป็นโรคเสพติดโซเชียล จันทร์นภา ทองย้อย และ พิชณี ลัดดาวงศ์	469
การพัฒนาสื่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับระดับอนุบาล กรณีศึกษาโรงเรียนเทพมิตรศึกษา ธิดารัตน์ นวนหนู และ จิรารัตน์ สิทธิวรชาติ	476
พฤติกรรมการใช้สมาร์ตโฟนของนิสิตหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พิศมัย หาญมงคลพิพัฒน์	483
การศึกษารูปแบบการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยในภาคใต้ เกียรติกร แทนสุวรรณ ชาริณี พรหมณ์บัวทอง และ ธนกร เจริญธัญสกุล	491
การเปิดรับและทัศนคติของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีต่อคลิปวิดีโอเชิงลบ ฐานียากรณ์ กิ่งรัตน์ ทิพย์ชิตา หงส์ทอง และ อัดนันท์ เตโชพิศาลวงศ์	504
พฤติกรรมการเปิดรับและความคาดหวังของนักศึกษามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ต่อช่องววลัยลักษณ์ แชนเนล (Walailak Channel) ณัฐกฤตา บุญศิริ ภาณุเดช สุภาพล ชินกิต โทณวิรัตน์ และ อัดนันท์ เตโชพิศาลวงศ์	511
การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลการฉีดวัคซีนสัตว์ของอาสาปศุสัตว์ เขตพื้นที่หมู่ 7 หมู่บ้านอุดมมิตรพัฒนา อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปัทมา ช่วยพิทักษ์ และ อุไรวรรณ เอกประยูร	518
การพัฒนาระบบบริหารจัดการฝึกงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยตาปี นาตยา แก้ววีเชียร	526
ความรู้ความเข้าใจพฤติกรรมเปิดรับสื่อโทรทัศน์และความคาดหวังต่อคุณภาพของโทรทัศน์ระบบดิจิทัลของ ประชาชนในเขตจังหวัดสงขลา นิตยา ศรีพูล	535
แบบจำลองเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการเกิดโรคข้อเข่าเสื่อมในผู้สูงอายุ โดยการจำแนกประเภทข้อมูล กรณีศึกษาผู้สูงอายุโรงพยาบาลท่าศาลา เสาวลักษณ์ หนูราช อรทิวา คงศักดิ์ ฐะปะนีย์ ตรีรัตนภรณ์ และ กาญจนา หฤหรรษพงศ์	543
การพัฒนาดิจิทัลคอลเลกชันสารสนเทศ หอจดหมายเหตุนายกรัฐมนตรี พลเอก เปรม ติณสูลานนท์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ปรารถนา ยอดขยัน สุทธิญา ด้วงอินทร์ และ สัจจารีย์ ศิริชัย	550
การพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยโบราณคดี ด้านงานขุดค้น สำหรับหน่วยวิจัยโบราณคดี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ปวีศร เลาวณาภิบาล และ คณิตสรณ์ สุริยะไพบุลย์วัฒนา	557
การใช้สื่ออักษรเบรลล์และหนังสือเสียงของนักเรียนบกพร่องทางการเห็น ระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนเรียน ร่วมจังหวัดสุราษฎร์ธานี จุฑารัตน์ สหะวีริยะ และ สัจจารีย์ ศิริชัย	563



สารบัญ

	หน้า
<b>สาขาโบราณคดี ประวัติศาสตร์ และประวัติศาสตร์ศิลปะ</b>	
แนวความคิดในการเขียนจิตรกรรมฝาผนังเรื่องชมพูทวีป ธนภัทร์ ลีมหัสันกุล	571
ภาพถ่ายสุราบายาในอดีต : จากเมืองอาณานิคมสู่เมืองเศรษฐกิจ วิภาภรณ์ ห้วยเวชศาสตร์	578
<b>สาขาภาษาและการใช้ภาษา</b>	
ภาพนำเสนอการศึกษาไทยในสยามศึกษา ธงชัย แซ่เจี๋ย	585
การศึกษาทัศนคติของนักศึกษาต่อพัฒนาการการออกเสียงภาษาอังกฤษของตน พัชรี อิมศรี	590
<b>สาขาเศรษฐกิจสร้างสรรค์</b>	
แนวทางการพัฒนาการสื่อสารการตลาดเชิงบูรณาการ สำหรับการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของอำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น ธนะวิทย์ เพียรดี	596
<b>Biomedical Sciences</b>	
การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในผู้ป่วยโรคไต ดาวยศ ดาวเรือง จักรพันธ์ มั่งมุล และ พากย์ชัยวัฒน์ กิรินทร์	609
ฤทธิ์ของสารสกัดจากเห็ดห่มในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ที่สร้างเอนไซม์ Extended-spectrum beta-lactamases (ESBL) นัชสิน โต๊ะสัน ฮาซานะห์ หะยีปือราเฮง วรพงศ์ ภูพงษ์ และ พวงทิพย์ ภูพงษ์	616
<b>Forecasting Health Impact</b>	
การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของแกนกลางลำตัวและระยะเวลาในการตอบสนองขณะหมุนตัว 360 องศาใน ท่ายืนระหว่างผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มและไม่มีประวัติการล้ม ปริญญา ว่องไววิชกุล อรุณา เมืองสอน อนิส เจ๊ะ เปรมินทร์ กิตติพลวิงไวรบ ภาณุทัต เลิศจิตตานุกภาพ ภาณุพงศ์ ชรรรมวัน และ ทศย์รัตน์ เข้มสุข	622
<b>Drug and Cosmetics</b>	
ความชุกของการใช้ยา สมุนไพรและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่เกิดอันตรกิริยากับยารพาริน ในผู้ป่วยนอก ณ คลินิกยารพาริน โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในภาคใต้ สาวิตรี ทองอารมณ์ ภัทรสุดา กิริยะ ศศิกานต์ กลิ้งโรจน์พงษ์ กัลยภัทร ชูสุวรรณ และ วรณดี คงเทพ	628



สารบัญ

	หน้า
การศึกษาความชุกของการเกิดภาวะ แลกติก แอซีโดซิส ที่สัมพันธ์กับการใช้ยา metformin ในผู้ป่วยใน โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง พิชามณีย์ รัตนรัชชัญกุล พิมพ์มณี ดุลยธรรม พรพิสุทธิ์ อนุรักษ์ และ ธนวัฒน์ คงยศ	633
การยับยั้งการแสดงออกของยีน <i>mdaB</i> ไม่มีผลต่อการดื้อยาปฏิชีวนะของเชื้อแบคทีเรีย <i>Pseudomonas aeruginosa</i> สายพันธุ์ PAO1 รศญา บินรัตแก้ว ธนภรณ์ ล้อมมหาดไทย และ ทศนี ชูเชื้อ	636
<b>Nursing Science and Public Health</b>	
การรับรู้การใช้ยาสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติของผู้ป่วยนอกแผนกอายุรกรรมโรงพยาบาลพัทลุง เรืองฤทธิ์ สุวรรณรัตน์ สุกาญจนา กำลังมาก ปุญญพัฒน์ ไชยเมล์ และ กุสุมาลย์ น้อยผา	642
ความรู้สึกไม่แน่นอนของผู้ป่วยสูงอายุที่หยาเครื่องช่วยหายใจและสมาชิกในครอบครัว สุกมา เต็มแก้ว เขียวรัตน์ มัชฌิม และ เฟลินพิศ ฐานิวัฒนานนท์	655
การตัดสินใจและผลจากการตัดสินใจของผู้ตัดสินใจแทนเกี่ยวกับการรักษาพยาบาล ผู้ป่วยวิกฤตไทยพุทธใน ระยะท้ายของชีวิต ปวันนุช กลิ่นมาลี วราภรณ์ คงสุวรรณ และ จารุวรรณ มานะสุรการ	663
รูปแบบการสนับสนุนพยาบาลในการใช้โปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง วชิราภรณ์ เส็งสัน	671
ผลของการจัดวางคอมพิวเตอร์แบบพกพาบนโต๊ะญี่ปุ่นต่อท่าทางการใช้งานและความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย ของนักศึกษามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประภัสสร คลังสิน สุนันทา พรหมมินทร์ มณีกันต์ สังข์ทอง สุรัชวี ชูสงดำ จิตภา ฤทธิ์สาคร และ จิราพร ขาวผ่อง	681
ความชุกของความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่สัมพันธ์กับงาน ของบุคลากรมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ นิภาภรณ์ วรรณพรหม และ ประภัสสร คลังสิน	691
การรวบรวมภูมิปัญญาการนวดไทยรักษาโรคอัมพฤกษ์ อัมพาตของหมอพื้นบ้าน ตามแบบแผนของหมอละออ เหมรา อำเภอบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี กชกร สุขจันทร์ อินทนูจิตร ฤวิกามาศ เสาะสุวรรณ ภรณ์ทิพย์ ชุนพิทักษ์ ยาฮารี อาแว สะแม และ พีชยา อรุโณทัย	699
ผลของการนวดกระตุ้นสัมผัสต่อพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดใหญ่และ การประมวลผลของประสาทรับความรู้สึกในเด็กกำพร้า อายุ 0-18 เดือน วรรณิศา คุ่มบ้าน พัชรินทร์ ราเหม เรไร วิชา อภิญญา ชินวงศ์ อริวัฒน์ สรรเพชร และ อรอนงค์ ภูมิมิหงส์ไทย	705
ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างช้าและการทรงตัวเพื่อการทำกิจกรรมในผู้สูงอายุเพศ หญิง จิรพัฒน์ นาวารัตน์ และ พัชรินทร์ นิลมาท	713



## สารบัญ

	หน้า
การปรับปรุงสถานีนงานเพื่อลดอาการปวดหลังส่วนล่างของผู้ประกอบอาชีพมาดอวน: กรณีศึกษา หมู่บ้านในถ้ำ ตำบลท่าศาลา อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช นิตยา พันธมาศ อาภัสรา อินทมาศ จูติกาญจน์ ชาญน้ำ และ อุไรวรรณ หมัดอาดัม ผลของการลากกระเป่าล่อลากต่อลักษณะการเดินในเพศหญิง	721 729
สูมาตรา สังข์เกื้อ นิตยา आयुยืน แพรพิสุทธิ์ แก้วละเอียด วชิระ คดีธรรม สัญญา ทองอบ และ อริชา สวนแสดง เปรียบเทียบความเร็วในการเดินและการทรงท่าในผู้สูงอายุที่มีและไม่มีภาวะซึมเศร้า ฉัตรดาว เสพย์ธรรม ชุตติมา ขรรชัยศักดิ์ เนตรนภา ชุมประมาณ มูรณ์ มะแข็ง ศรินทิพย์ ภาคิต และ ศิริพร กรรัมย์	738
การศึกษาอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้าน ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบ สงขลาฝั่งตะวันตก จังหวัดพัทลุง ธนวรรณ บัวเจริญ วันเพ็ญ ทองสุข โสมศิริ เตชารัตน์ และ สุภาพร เมฆสวี่	745
การศึกษารูปแบบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาจากการบริหารทางเภสัชกรรมของผู้ป่วยโรคหืดด้วยผู้ใหญ่ ในคลินิกโรคหอบหืดของโรงพยาบาลท่าศาลา อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช ณัฐนนท์ เลหาบุรณะกิจ จิราภา โอทอง กรวิกา ไชยเดช มุกิตา พรหมมา ศรีรัตน์ กลิงศ์ และ บงกชกร พลไชย	753
ทัศนคติความเป็นวิชาชีพบนเฟซบุ๊กของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เพชร เพชรแก้ว ภาณุรุจ ไศภัตวพงศ์ พาทิส รังสีสว่าง สุรียัน เต็งใหญ่ ศิราณี ยงประเดิม และ บงกชกร พลไชย	760



## อุณหภูมิต่ำที่มีผลในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูโดยกากชา

ชูไฮณี มุขอ อุษมาน กาหลง สตาร์ยี๊ะ มะลี และ นิสภาพร มุหะมัด

สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา 95000

nisaporn.m@yru.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำกากชาที่เหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์ โดยการนำกากชาปริมาณ 0.1 ถึง 1.6 กรัม มาทดสอบความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูที่มีความเข้มข้น 0.013 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า เมื่อตั้งทิ้งไว้ที่ 1 ชั่วโมง กากชาปริมาณตั้งแต่ 0.2 ถึง 1.6 กรัม มีความสามารถในการดูดซับสีย้อมได้มากกว่า 94 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเวลาครบ 24 ชั่วโมง สามารถดูดซับสีย้อมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ จากนั้น เลือกกากชาปริมาณ 0.1 กรัมเพื่อนำไปทดสอบความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 0.0065 ถึง 0.065 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรากฏว่า กากชาปริมาณ 0.1 กรัม สามารถดูดซับสีย้อม ความเข้มข้น 0.0065 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 3 เป็นต้นไป นอกจากนี้ ทำการทดสอบความสามารถในการดูดซับที่อุณหภูมิต่างๆ ตั้งแต่ 25 ถึง 95 องศาเซลเซียส โดยใช้กากชาปริมาณ 0.1 กรัมต่อสีย้อมเมทิลีนบลูความเข้มข้น 0.013 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ความสามารถในการดูดซับสีย้อมที่อุณหภูมิต่างๆ มีค่าไม่แตกต่างกัน เนื่องจาก การเพิ่มของอุณหภูมิทำให้การแพร่ผ่านของสารที่ถูกดูดซับลงไปยังรูพรุนของตัวดูดซับเร็วขึ้นแต่จะส่งผลให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารที่ถูกดูดซับกับพื้นที่ผิวของตัวดูดซับลดลง เมื่อป้อนกากชาที่อุณหภูมิต่ำขึ้นทำให้ความสามารถในการดูดซับเพิ่มขึ้นจนกระทั่งเมื่อครบเวลา 24 ชั่วโมง

**คำสำคัญ:** กากชา การดูดซับ สีย้อมเมทิลีนบลู

### บทนำ

ปัจจุบันปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะมลพิษทางน้ำที่เกิดจากการเจริญเติบโตทางอุตสาหกรรมนับทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมสิ่งทอซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวสูง ทำให้มีการพัฒนาทั้งทางด้านกระบวนการผลิตและการแข่งขันที่สูงขึ้นเพื่อเพิ่มปริมาณสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น นับเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ต้องใช้ร่วมกับวัตถุดิบในทุกขั้นตอนการผลิต นอกจากอุตสาหกรรมสิ่งทอแล้วยังมีอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่ใช้สีย้อมในกระบวนการผลิต ได้แก่ อุตสาหกรรมฟอก ย้อมผ้า สิ่งพิมพ์ การถ่ายภาพ อุตสาหกรรมพลาสติกและอื่นๆ [1] ส่งผลให้การใช้สีย้อมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นและสีย้อมเหล่านี้อาจก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทางน้ำได้ [2]

จากคุณสมบัติของสีย้อมสังเคราะห์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน ทำให้สีเหล่านี้มีความคงตัวสูง ทนต่อการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในธรรมชาติ ทำให้น้ำเสียที่เกิดจากโรงงานการผลิตสีย้อมไม่สามารถที่จะกำจัดออกได้โดยวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไป [3] โดยเฉพาะสีกลุ่มอะโซ (azo dye) เป็นสีที่มีโครงสร้างเป็นสารประกอบอะโรมาติกที่มีหมู่อะโซ (-N=N-) 1 หมู่หรือมากกว่า 1 หมู่ในโครงสร้าง เช่น สีเมทิลเรด (Methyl red) สีอะโซเป็นสีที่มีการสังเคราะห์มาใช้ในการค้ามากที่สุดกลุ่มหนึ่ง และเป็นสีที่นิยมใช้ มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสีย้อมชนิดต่างๆ ถึง 60-70 เปอร์เซ็นต์ ของสีทั้งหมด [4,5] โดยทั่วไป สีย้อมเป็นสารที่จัดได้ว่ามีความเป็นพิษต่ำ โดยไม่พบว่ามีอัตราการตายหรือเจ็บป่วยของผู้ที่ทำงานในโรงงานฟอกย้อมสูงกว่าบุคคลอาชีพอื่นแต่อย่างใด สีย้อมอาจเข้าสู่ร่างกายของผู้ใช้ได้ 3 ทาง คือ ทางจมูกโดยการสูดดม ทางผิวหนังโดยการสัมผัส และทางระบบทางเดินอาหารโดยปนเข้าไปกับอาหารการกินและเป็นที่ยอมรับกันว่า สารวัตถุอันตรายที่ใช้ในการสังเคราะห์สีย้อมมีจำนวนไม่น้อยที่มีความเป็นพิษสูงมากและมีหลายตัวเป็นสารก่อมะเร็ง [6] ดังนั้น กระบวนการกำจัดสีย้อมจากน้ำเสียจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยในปัจจุบันมีอยู่หลายวิธี เช่น การตกตะกอนด้วยสารเคมี (Chemical





Coagulation) กระบวนการบำบัดทางชีววิทยา (Biological Treatment) และการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) จากงานวิจัยของสรารุช ศรีคุณ [7] ได้ทำการศึกษาการดูดซับสีย้อมและไอออนโลหะตะกั่วด้วยถ่านกัมมันต์ที่สังเคราะห์จากเปลือกทุเรียน โดยที่ถ่านกัมมันต์ที่สังเคราะห์จากเปลือกทุเรียน สามารถดูดซับสีเบสิกรีน 4 (Basic Green 4) ได้มากกว่าสีแอซิดบลู 113 (Acid Blue 113) และสีไดเรกต์บลู 80 (Direct Blue 80) นอกจากนี้ยังพบว่า ไอโซเทอมการดูดซับสีเบสิกรีน 4 และไอออนโลหะตะกั่ว ( $Pb^{2+}$ ) สอดคล้องกับไอโซเทอมการดูดซับของแลงเมียร์ และจากงานวิจัยของ George Z. Kyzas (2012) ได้ทำการศึกษาการดูดซับสีย้อมจากโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอด้วยสิ่งเหลือใช้ คือ กากกาแฟ (Greek coffee) พบว่า กากกาแฟที่ใช้ในการศึกษามีประสิทธิภาพในการดูดซับได้ดีที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในสภาวะเป็นกรด (pH 2)

ชาเป็นพืชชนิดหนึ่งที่ได้รับการบ่มและตากแห้งเพื่อนำไปใช้ประโยชน์โดยมีการบริโภคจากประชาชนทั่วโลกและถือเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมเป็นอันดับสองของโลกเป็นรองเพียงน้ำเปล่าเท่านั้น มีการประมาณว่าการบริโภคน้ำชาสูงถึง 18-20 ล้านถ้วยต่อวัน ชากระป๋องและชาขวดตลอดจนชาพร้อมดื่มถูกผลิตขึ้นในปริมาณมหาศาลโดยผ่านน้ำร้อนเพื่อการสกัดน้ำชาออกจากใบชาซึ่งทำให้ผู้ผลิตต้องเผชิญกับปัญหาในการกำจัดหรือทิ้งกากชาที่ผ่านการสกัด การใช้ประโยชน์จากกากชาดังกล่าวจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง [8] เนื่องจากในจังหวัดยะลาได้มีการบริโภคชาเป็นจำนวนมากและสามารถหาได้ง่าย นอกจากเป็นการประยุกต์ผลผลิตที่เหลือใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแล้ว ยังเป็นการลดการใช้สารเคมีในการกำจัดสีย้อมอีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจการกำจัดสีย้อมโดยการใช้กากชาที่เหลือใช้เหล่านี้เพื่อเป็นการนำไปใช้ประโยชน์และและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูแหล่งน้ำใกล้บริเวณโรงงานสิ่งทอต่อไป

## วิธีการ

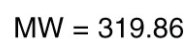
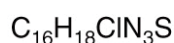
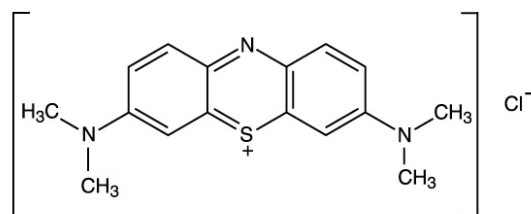
### การเตรียมตัวดูดซับจากกากชา (ประยุกต์จากวิธีของ B.H. Hameed, 2009 [8])

นำกากชาที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ต้มด้วยน้ำกลั่นอย่างน้อย 5 ครั้ง เพื่อให้กากชาสะอาดและไม่มีสีหลงเหลืออยู่ จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และเมื่อแห้งนำไปบดละเอียดเพื่อให้มีอนุภาคที่เล็กลงแล้วทำการร่อนให้ได้ขนาดอนุภาคประมาณ 0.5-1.0 มิลลิเมตร โดยเก็บไว้ในขวดที่มิดชิดและปราศจากความชื้น โดยห้ามปนเปื้อนการใช้สารเคมีหรือสารอื่นๆ ก่อนนำไปใช้งานต่อไป

### ศึกษาความสามารถในการดูดซับสีย้อม ภายใต้สภาวะต่าง ๆ

#### ศึกษาค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดของสีย้อม

นำสารละลายสีย้อมเมทิลีนบลู สแกนหาความยาวคลื่นแสงที่เหมาะสมในการดูดกลืนแสงสูงสุด โดยใช้ น้ำกลั่นเป็น Blank ด้วยเครื่อง UV/Vis spectrophotometer (Jasco V-730)



### รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างทางเคมีของเมทิลีนบลู

ที่มา (<https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/fda/fdaDrugXsl.cfm?setid=fde64824-2be5-4d85-8d57-5098ca6890bb>)



### ศึกษาปริมาณกากชาต่อการดูดซับสีย้อม

ศึกษาโดยการเพิ่มปริมาณกากชาที่แตกต่างกัน คือ 0.1 0.2 0.40 0.80 และ 1.60 กรัม ตามลำดับ โดยใช้ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร และในแต่ละขวดมีความเข้มข้นสีย้อมที่ความเข้มข้น 13 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิห้อง นำไปเขย่าที่ความเร็ว 100 รอบ/นาที เป็นเวลา 1 2 3 และ 24 ชั่วโมง เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดแต่ละชั่วโมง นำไปวัดความเข้มข้นของสีย้อมทั้งก่อนและหลังการดูดซับด้วยเครื่อง UV-spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 667 นาโนเมตร

การคำนวณหา % การดูดซับสีย้อม

$$\% \text{ adsorption} = \frac{(C_0 - C_c)}{C_0} \times 100$$

โดยที่  $C_0$  คือค่าความเข้มข้นของสีเริ่มต้น

$C_c$  คือค่าความเข้มข้นของสีที่เปลี่ยนไป

### ศึกษาความสามารถในการดูดซับสีย้อมที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ศึกษาโดยการเพิ่มความเข้มข้นสีย้อมที่แตกต่างกัน คือ 6.5-65 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร และในแต่ละขวดมีปริมาณกากชา 0.10 กรัม ที่อุณหภูมิห้อง นำไปเขย่าที่ความเร็ว 100 รอบ/นาที เป็นเวลา 1 2 3 และ 24 ชั่วโมง เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดแต่ละชั่วโมง นำไปวัดความเข้มข้นของสีย้อมทั้งก่อนและหลังการดูดซับด้วยเครื่อง UV-spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 667 นาโนเมตร

### ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการดูดซับ

ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสม โดยเตรียมกากชาปริมาณกากชา 0.10 กรัมในแต่ละขวด มีความเข้มข้นสีย้อมที่ความเข้มข้น 13 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาตร 200 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปเขย่าในอ่างควบคุมอุณหภูมิที่แตกต่างกัน คือ 20-100 องศาเซลเซียส ความเร็ว 100 รอบ/นาที เป็นเวลา 1 2 3 และ 24 ชั่วโมง เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดแต่ละชั่วโมง นำไปวัดความเข้มข้นของสีย้อมทั้งก่อนและหลังการดูดซับด้วยเครื่อง UV-spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 667 นาโนเมตร

### ผลและอภิปรายผล

#### ผลการศึกษาค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดของสีย้อม

หลังจากนำสารละลายสีย้อมเมทิลีนบลูสแกนหาความยาวคลื่นแสงที่เหมาะสมในการดูดกลืนแสงสูงสุด โดยใช้น้ำกลั่นเป็น Blank ด้วยเครื่อง UV/Vis spectrophotometer (Jasco V-730) พบว่า ค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดของสีย้อม เมทิลีนบลูคือ 667 nm

#### ผลการศึกษาปริมาณกากชาต่อการดูดซับสีย้อม

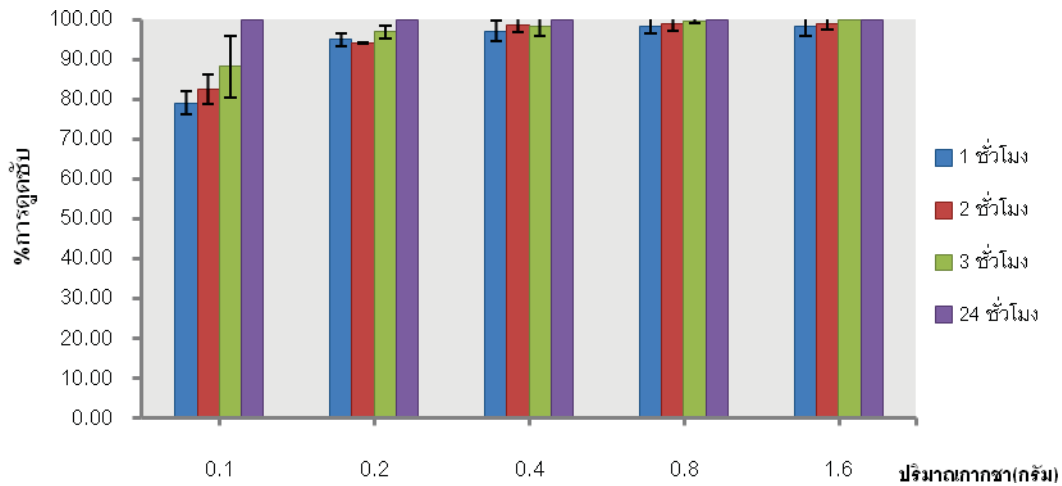
จากการศึกษาปริมาณกากชาที่แตกต่างกัน คือ 0.1 0.2 0.40 0.80 และ 1.60 กรัม ตามลำดับ โดยมีความเข้มข้นของสีเมทิลีนบลู 13 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่เวลาต่างๆ พบว่า กากชาปริมาณ 0.2 0.4 0.8 และ 1.6 กรัม มีความสามารถในการดูดซับสีเมทิลีนบลูได้ดีมาก และเมื่อเพิ่มเวลาในการดูดซับขึ้นเรื่อยๆ จนครบ 24 ชั่วโมง กากชาที่ปริมาณต่างๆ สามารถดูดซับสีย้อมได้ดีขึ้นเรื่อยๆจนเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ปริมาณกากชา 0.10 กรัม มีความสามารถในการดูดซับน้อยที่สุดแต่อยู่ในเกณฑ์ดี การเพิ่มปริมาณกากชามีผลทำให้ร้อยละการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากพื้นที่ผิวของตัวดูดซับมีมากขึ้นและบริเวณที่เกิดการดูดซับมีสูงขึ้น โดยพื้นที่ผิวจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณของกากชา [9] ดังนั้น การเพิ่มปริมาณกากชาจึงมีผลทำให้ร้อยละการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูเพิ่มสูงขึ้นด้วย (ตารางที่ 1 และรูปที่ 2) โดยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกกากชาปริมาณ 0.10 กรัมเพื่อใช้ในการศึกษาถัดไป



ตารางที่ 1 แสดงความสามารถในการดูดซับสีของกากชาในปริมาณต่างๆ

ปริมาณกากชา (กรัม)	% adsorption			
	1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
0.1	79.10±2.84	82.51±3.83	88.18±5.78	100
0.2	94.92±1.70	94.16±0.24	96.89±1.58	100
0.4	97.06±2.60	98.61±1.65	98.31±2.60	100
0.8	98.39±1.84	98.91±1.89	99.66±0.60	100
1.6	98.21±2.29	99.06±1.63	100	100

หมายเหตุ: ตัวเลขที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย 3 การทดลอง ± SD



รูปที่ 2 แสดงความสามารถในการดูดซับสีของกากชาในปริมาณต่างๆ

**ผลการศึกษาความสามารถในการดูดซับสีของกากชาที่ความเข้มข้นต่าง**

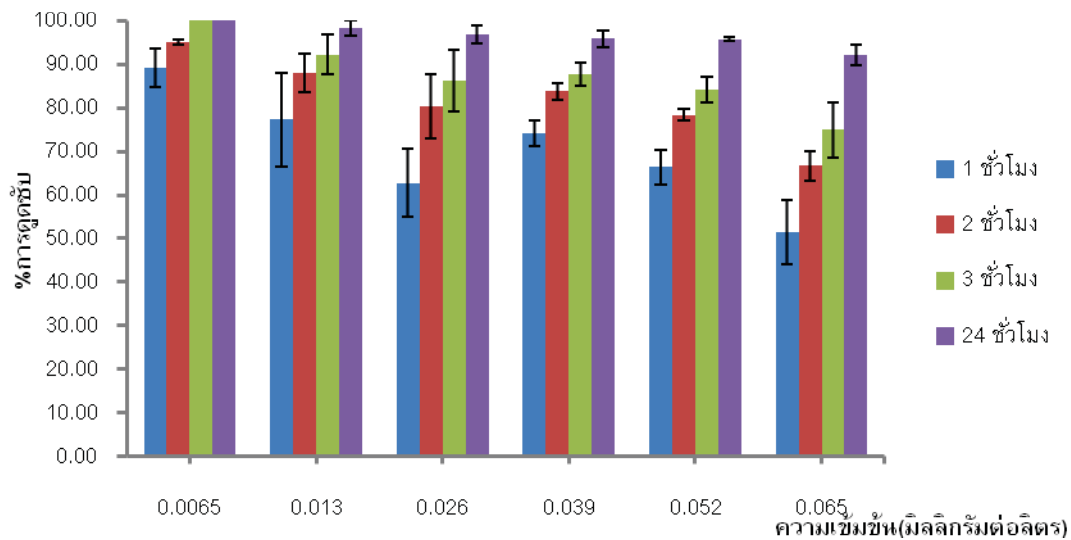
นำกากชาปริมาณ 0.10 กรัม บ่มกับสีย้อมที่มีความเข้มข้นต่างๆ คือ 0.0065 0.013 0.026 0.039 0.045 และ 0.065 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่เวลา 1 2 3 และ 24 ชั่วโมง พบว่าในการดูดซับสีของกากชาที่ความเข้มข้น 0.0065 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่เวลา 1 ชั่วโมง ความสามารถของกากชาในการดูดซับอยู่ในเกณฑ์ดี และดีที่สุดเมื่อเพิ่มเวลาในการดูดซับไปเรื่อยๆ จนครบ 24 ชั่วโมง เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสีย้อมที่ 0.039 0.045 และ 0.065 มิลลิกรัมต่อลิตร ในชั่วโมงที่ 1 2 และ 3 ความสามารถในการดูดซับสีย้อมได้ระหว่าง 50-87 เปอร์เซ็นต์ (ในเกณฑ์ปานกลางถึงดี) และเมื่อบ่มทิ้งไว้ครบ 24 ชั่วโมง ความสามารถในการดูดซับของกากชามากกว่า 92 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2 และรูปที่ 3) ในการเพิ่มความเข้มข้นของสีย้อมเมทิลีนบลู มีผลทำให้ความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูลดน้อยลง เนื่องจาก การเพิ่มความเข้มข้นของสีย้อมเมทิลีนบลู เป็นผลทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของสีย้อมเมทิลีนบลูในสารละลายกับบริเวณผิวของกากชาเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดแรงขับเคลื่อน (Driving Force) ที่เพิ่มสูงขึ้น ความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูของกากชาจึงลดน้อยลง



ตารางที่ 2 แสดงความสามารถของกากชาปริมาณ 0.8 กรัมในการดูดซับสีย้อมที่ความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้นของสีย้อม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	% adsorption			
	1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
0.0065	89.28±4.41	95.05±0.59	100	100
0.013	77.30±10.83	87.97±4.43	92.22±4.63	98.36±1.68
0.026	62.81±7.82	80.45±7.42	86.24±7.01	96.82±2.15
0.039	74.09±2.99	83.78±1.81	87.63±2.64	95.84±1.92
0.052	66.39±4.07	78.40±1.32	84.23±2.97	95.77±0.46
0.065	51.49±7.28	66.76±3.37	74.98±6.28	92.18±2.41

หมายเหตุ: ตัวเลขที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย 3 การทดลอง ± SD



รูปที่ 3 แสดงความสามารถของกากชาปริมาณ 0.8 กรัมในการดูดซับสีย้อมที่ความเข้มข้นต่างๆ

### ผลการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการดูดซับ

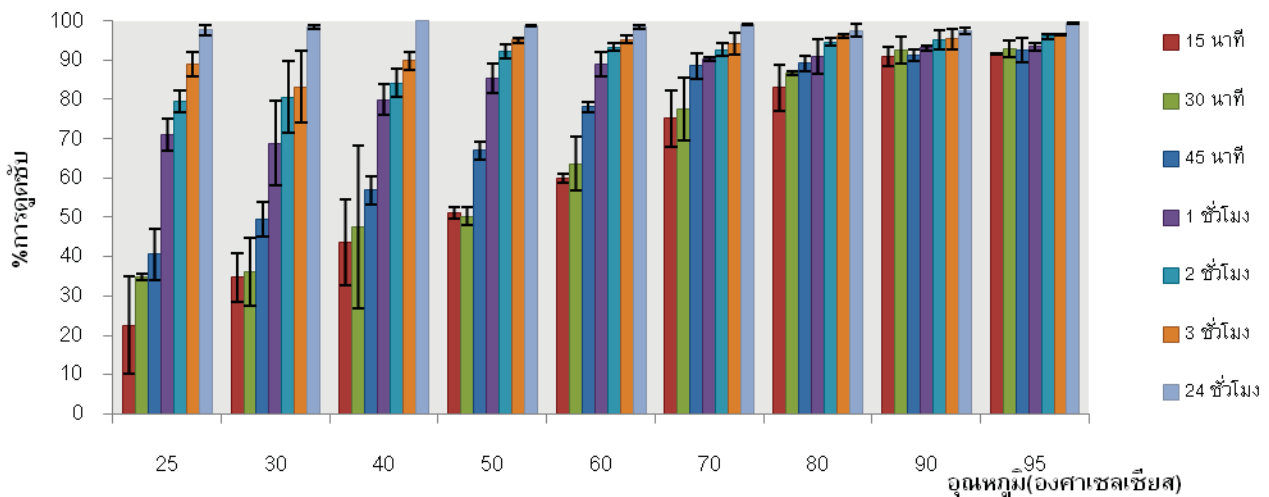
นำกากชาปริมาณ 0.10 กรัม บ่มกับสีย้อมที่มีความเข้มข้น 0.013 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่อุณหภูมิ 25 30 40 50 60 70 80 90 และ 95 องศาเซลเซียส ที่เวลา 1 2 3 และ 24 ชั่วโมง พบว่าที่เวลา 1 ชั่วโมง ความสามารถในการดูดซับกากชาเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเพิ่มอุณหภูมิที่สูงขึ้น เนื่องจากความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูเกิดขึ้นได้น้อยที่อุณหภูมิต่ำในชั่วโมงแรกๆ เนื่องจากพลังงานจลน์ของสีย้อมเมทิลีนบลูมีปริมาณน้อยจึงมีโอกาสน้อยและอาจจะต้องใช้เวลานาน สำหรับกากชาในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลู ในขณะที่การเพิ่มอุณหภูมิและระยะเวลา มีผลทำให้การเคลื่อนที่ของสีย้อมเมทิลีนบลูมากขึ้น ซึ่งทำให้พลังงานจลน์ของสีย้อมเมทิลีนบลูมีค่าสูง



กว่าพลังงานศักย์ ดังนั้น จึงเกิดแรงดึงดูดที่ตื้นระหว่างกากชากับสีย้อมเมทิลีนบลู [10] และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิที่เวลา 24 ชั่วโมง พบว่า ไม่มีความแตกต่างของสามารถในการดูดซับของกากชา ดังแสดงในตารางที่ 3 และรูปที่ 4

ตารางที่ 3 แสดงความสามารถของกากชาปริมาณ 0.8 กรัมในการดูดซับสีย้อมความเข้มข้น 13 มิลลิกรัมต่อลิตรที่อุณหภูมิต่างๆ

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	% adsorption						
	15 นาที	30 นาที	45 นาที	1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
25	22.51±12.53	34.77±0.80	40.53±6.52	71.08±4.06	79.47±2.76	88.95±3.01	97.75±1.29
30	34.68±6.25	36.04±8.59	49.45±4.31	68.82±10.73	80.57±9.17	83.26±9.09	98.43±0.61
40	43.73±10.95	47.56±20.62	56.84±3.46	79.95±3.88	84.16±3.63	89.83±2.28	100
50	51.23±1.52	50.24±2.22	66.98±2.25	85.28±3.78	92.40±1.82	95.08±0.60	98.83±0.17
60	59.88±1.13	63.65±6.77	78.12±1.24	88.87±3.13	93.32±0.94	95.29±1.06	98.41±0.44
70	75.25±7.22	77.61±7.90	88.54±3.17	90.35±0.41	92.70±1.65	94.22±2.67	99.12±0.18
80	83.01±5.89	86.79±0.52	89.24±2.01	90.99±4.37	94.65±1.02	96.17±0.54	97.59±1.63
90	90.90±2.39	92.53±3.40	91.35±1.51	93.11±0.65	95.20±2.37	95.49±2.61	97.54±0.73
95	91.66±0.15	92.98±2.03	92.65±3.15	93.42±0.90	96.05±0.56	96.53±0.3	99.37±0.19



รูปที่ 4 แสดงความสามารถของกากชาปริมาณ 0.8 กรัมในการดูดซับสีย้อมความเข้มข้น 13 มิลลิกรัมต่อลิตรที่อุณหภูมิต่างๆ



## สรุปผล

จากการนำกากชาที่เหลือใช้จากร้านน้ำชาบริเวณ อ.เมือง จ.ยะลา มาต้มทำความสะอาดเพื่อไม่ให้มีสีหลงเหลืออยู่ แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำกากชาที่ได้มาบดให้ละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงเพื่อให้ได้ขนาดของอนุภาค 0.5-1.0 มิลลิเมตร จากนั้น ทดสอบความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูที่มีความเข้มข้น 0.013 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้ปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่ากากชาปริมาณตั้งแต่ 0.2 ถึง 1.6 กรัม มีความสามารถในการดูดซับสีย้อมได้มากกว่า 94 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตั้งทิ้งไว้ที่ 1 ชั่วโมง และสามารถดูดซับสีย้อมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเวลาครบ 24 ชั่วโมง ผู้วิจัยเลือกกากชาปริมาณ 0.1 กรัมเพื่อนำไปทดสอบความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 0.0065 ถึง 0.065 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรากฏว่า กากชาปริมาณ 0.1 กรัม สามารถดูดซับสีย้อม ความเข้มข้น 0.0065 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 3 เป็นต้นไป และความเข้มข้นที่มากที่สุดที่ทำการทดลองครั้งนี้ คือ 0.065 มิลลิกรัมต่อลิตร กากชาปริมาณ 0.1 กรัมสามารถดูดซับสีย้อมได้เพียงครั้งหนึ่งในชั่วโมงแรก และสามารถดูดซับได้เพิ่มขึ้นเป็น  $92.18 \pm 2.41$  เปอร์เซ็นต์ เมื่อครบ 24 ชั่วโมง นอกจากนี้ ในการทดสอบความสามารถในการดูดซับของกากชาปริมาณ 0.1 กรัมต่อสีย้อมเมทิลีนบลูความเข้มข้น 0.013 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่อุณหภูมิต่างๆ ตั้งแต่ 25 ถึง 95 องศาเซลเซียส พบว่า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความสามารถในการดูดซับเพิ่มขึ้นในเวลา 1 ชั่วโมง และเมื่อเวลาครบ 24 ชั่วโมง ความสามารถในการดูดซับสีย้อมของกากชามีค่าไม่แตกต่างกัน จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณกากชาเพียง 0.1 กรัมสามารถดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูได้สูง ดังนั้นในงานวิจัยถัดไป ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการดูดซับของกากชา และศึกษาถึงขนาดและรูปร่างโมเลกุลของกากชาที่เหมาะสมเพื่อทำให้กากชามีประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมอื่นๆ ได้ดีที่สภาวะอีกด้วย

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปีงบประมาณ 2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาและทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปีงบประมาณ 2559 คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

## บรรณานุกรม

- [1] P Rajaguru, K Kalaiselvi, M Palanivel and V Subburam. Biodegradation of azo dyes in a sequential anaerobic-aerobic system. *Appl. Microbiol. Biotech.* 2000; **54**, 268-73.
- [2] H Zoolinger. *Color chemistry-syntheses, properties and applications of organic dyes and pigments*. VCH, New York, 1987.
- [3] U Pagga and D Brown. The degradation of dyestuffs Part II Behaviour of dyestuffs in aerobic biodegradation test. *Chemosphere* 1986; **15**, 479-91.
- [4] GM Shaul, TJ Holdsworth, CR Dempsey and KA Dostal. Fate of water soluble azo dyes in the activated sludge process. *Chemosphere* 1991; **22**, 107-19.
- [5] BY Chen. Understanding decolorization characteristics of reactive azo dyes by *Pseudomonas luteola*: toxicity and kinetics. *Process Biochem.* 2002; **38**, 437-46.
- [6] กัญชกร ศรีพงษ์พันธ์. มลพิษทางน้ำ. ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ, 2547.
- [7] สราวุธ ศรีคุณ. การศึกษาการดูดซับสีย้อมและไอออนโลหะตะกั่วด้วยถ่านกัมมันต์ที่สังเคราะห์ จากเปลือกทุเรียน. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- [8] BH Hameed. Spent tea leaves: A new non-conventional and low-cost adsorbent for removal of basic dye from aqueous solutions. *J. Hazard. Mater.* 2009; **161**, 753-9.



- 
- [9] D Ozer, G Dursun and A Ozer. Methylene blue adsorption from aqueous solution by dehydrated peanut hull. *J. Hazard. Mater.* 2007; **144**, 171-9.
- [10] R Suttanan and K Piyamongkala. Kinetics and thermodynamics of adsorption methylene blue by groundnut shell. *KMUTT Res. Develop. J.* 2551; **4**, 751-63