

# PROCEEDINGS

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2559  
The 5<sup>th</sup> National and International Academic Conference 2016

สร้างสรรค์งานวิจัย จากคลังปัญญาท้องถิ่นสู่สากล

THINK GLOBALLY, ACT LOCALLY : PARADIGMS IN RESEARCH CREATIVITY

24-26 April 2016  
Yala Rajabhat University



# Proceedings

## การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 The 5<sup>th</sup> National and International Academic Conference 2016



สร้างสรรค์งานวิจัย จากคลังปัญญาท้องถิ่นสู่สากล

THINK GLOBALLY, ACT LOCALLY : PARADIGMS IN RESEARCH CREATIVITY

24-26 April 2016  
Yala Rajabhat University

จัดโดย

เครือข่ายความร่วมมือมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ และมหาวิทยาลัยฟาฏอนี  
ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ศูนย์อำนวยการบริหารจังหวัดชายแดนภาคใต้

Organized by

University Networks of Yala Rajabhat University, Princess of Naradhiwas University and Fatoni University  
in Cooperation with Office of Higher Education Commission of Thailand  
and Southern Border Provinces Administrative Centre of Thailand

## คำนำ

ด้วยเครือข่ายความร่วมมือ 3 มหาวิทยาลัย ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ และ มหาวิทยาลัยฟาฏอนี ได้ทำความร่วมมือในการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติเป็นประจำทุกปี โดยหมุนเวียนกันเป็นเจ้าภาพ และในปี พ.ศ. 2559 นี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาได้รับมอบหมายให้เป็นเจ้าภาพหลักในการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 ในหัวข้อ “สร้างสรรคงานวิจัย จากคลังปัญญาท้องถิ่นสู่สากล” (Think Globally, Act Locally: Paradigms in Research Creativity) ระหว่างวันที่ 24-26 เมษายน 2559 โดยเป็นการประชุมระดับนานาชาติครั้งแรกในรอบ 5 ปี เพื่อรองรับบทความระดับนานาชาติจากทั้งในประเทศและต่างประเทศ และยังเป็นการสร้างเครือข่ายจากต่างประเทศอีกด้วย สำหรับการประชุมครั้งนี้ ประกอบด้วยการบรรยายปาฐกถาพิเศษจาก ศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ นักวิชาการอาวุโส จากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด สหรัฐอเมริกา และการเสวนาโต๊ะกลมโดยนักวิชาการจากต่างประเทศ สำหรับในส่วนของ การนำเสนอผลงานทางวิชาการของนักวิจัยประกอบไปด้วยการนำเสนอภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์ แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ กลุ่มวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กลุ่มเทคโนโลยีและนวัตกรรม กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ กลุ่มบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการท่องเที่ยว กลุ่มการศึกษาและศาสนา และกลุ่มอิสลามศึกษา นอกจากนี้ ยังมีการจัดแสดงนิทรรศการจากเครือข่ายความร่วมมือและมหาวิทยาลัยอื่นๆ ในภาคใต้อีกด้วย

ในนามตัวแทนเจ้าภาพหลักในการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ศูนย์อำนวยการบริหารจังหวัดชายแดนภาคใต้ (ศอ.บต.) และเครือข่ายความร่วมมือที่ได้มอบทุนสนับสนุนการจัดงานประชุมในครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าของผลงานทุกท่านที่ให้ความไว้วางใจกับทางงานประชุมในการส่งผลงานเข้าร่วมนำเสนอในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่มีส่วนช่วยพิจารณาและคัดกรองคุณภาพบทความอย่างเข้มข้น เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำบทความวิจัยไปต่อยอดหรือนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

สถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนภาคใต้

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา



## Preface

The 3 university network of Yala Rajabhat University, Princess Naradhiwas University and Fatoni University have collaborated in organizing the national academic conference by take turn hosting annually. In 2016, Yala Rajabhat University is assigned to host the 5<sup>th</sup> National and International Academic Conference under the theme of “Think Globally, Act Locally: Paradigms in Research Creativity” during 24-26 April 2016. This Conference is regarded as the first international conference of the 3 university network which was held to serve the international research journal presentation from within the country and overseas. It is also to act as the networking platform. This Conference comprised the keynote address from Professor Dr. Kriengsak Chareonwongsak, Senior Fellow from Howard University, USA and the plenary discussion by academicians from overseas. As for the research presentation, the process was done by oral and poster presentations under the 6 sub-themes of Sciences and Applied Sciences, Innovation and Technology, Humanities and Social Sciences, Business Administration, Economics and Tourism, Religion and Education, and Islamic Studies. Besides, the academic exhibitions from relevant organizations were also presented.

On behalf of the host, it is our pleasant duty to acknowledge the financial support from the Office of the Higher Education Commission (OHEC), the Southern Border Provinces Administration Centre (SBPAC) and the network. We would also like to thank all researchers, participants and experts who contributed to the success of this Conference. Hopefully, these proceedings will be fruitful and be applied for the future benefit.

Southern Border Research and Development Institute  
Yala Rajabhat University

## คณะกรรมการดำเนินงาน Board Operations

**เจ้าภาพหลัก** สถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนภาคใต้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา  
**Host** Southern Border Research and Development Institute, Yala Rajabhat University

### ที่ปรึกษา Consultants

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ โยธาทิพย์ Assistant Professor Dr. Sombat Yoathathip	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา President of Yala Rajabhat University
อาจารย์ ดร. บุญสิทธิ์ ไชยชนะ Dr. Boonsit Chaichana	รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Vice President of Yala Rajabhat University
อาจารย์ ดร. รุ่งลาวัลย์ จันทร์ตนา Dr. Runglawan Chantarattana	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนภาคใต้ Director of Southern Border Research and Development Institute

### รายนามกองบรรณาธิการ Academic Editor

ศาสตราจารย์ ดร. พศิน แต่งจวง Professor Dr. Pasin Tangjuang	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University
Professor Dr. Pawan Raj Shakya	Padma Kanya Multiple Campus Tribhuvan University (Nepal)
Professor Dr. Jung Fa Fai	National Taipei University of Technology, Taiwan
Professor Dr. Vilas Adhav	University of Pune, India
รองศาสตราจารย์ ดร. วิชิต เรืองแป้น Associate Professor Dr. Vichit Rueangpan	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
รองศาสตราจารย์ ดร. अब्दुлнаเซอร์ หะยีสาแมะ Associate Professor Dr. Abdunaser Hajisamoh	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
รองศาสตราจารย์ ดร. โยธิน แสงวงศ์ Associate Professor Dr. Yothin Sawangdee	มหาวิทยาลัยมหิดล Mahidol University
รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ธรรมสังจักร Associate Professor Dr. Wanchai Dhammasaccakam	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
Associate Professor Dr. Fung King Fai, Mike	Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลวัลย์ แก้วตาทิพย์ Assistant Professor Dr. Wilaiwan Kaewtathip	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญหทัย ใจเปี่ยม Assistant Professor Dr. Kwanhatai Jaipiem	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย Rajamangala University of Technology Srivijaya
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุบิน ยुरารัช Assistant Professor Dr. Subin Yurarach	มหาวิทยาลัยศรีปทุม Sripatum University

Assistant Professor Dr. Fouzia Perveen Malik National University of Science and Technology (Pakistan)

Assistant Professor Mohd Nur E Alam Siddique Dhaka Womens University College Uttata, Dhaka Bangladesh

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ Reader

ศาสตราจารย์ ดร. พศิน แทงจวง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Professor Dr. Pasin Tangjuang	Chiang Mai University
ศาสตราจารย์ ดร. สายัณห์ ทัดศรี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Professor Dr. Sayan Tudsri	Kasetsart University
ศาสตราจารย์ ดร. ทิรยุทธ วิลาวลัย	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Professor Dr. Tirayut Vilaivan	Chulalongkorn University
ศาสตราจารย์ ดร. สุจิตรา ยังมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Professor Dr. Sujitra Youngme	Khon Kaen University
รองศาสตราจารย์ ดร. อับดุลนาเซอร์ ฮายีสามะ	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Associate Professor Dr. Abdulnaser Hajisamoh	Yala Rajabhat University
รองศาสตราจารย์ ดร. อุปถัมภ์ มีสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Dr. Upatham Meesawat	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. วรนาท เทพานุดี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Associate Professor Dr. Wara Taparhudee	Kasetsart University
รองศาสตราจารย์ ดร. บุญมี ศรี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Associate Professor Dr. Boonmee Siri	Khon Kaen University
รองศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์สิทธิ์ จันทร์ไทย	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Associate Professor Dr. Saksit Chanthai	Khon Kaen University
รองศาสตราจารย์ ดร. ยุทธนา ฐิระวณิชกุล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Dr. Yutthana Tirawanichakul	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. จำเริญ อ่อนทอง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Dr. Jumpen Onthong	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. สายัณห์ สดุดี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Dr. Sayan Sdoodee	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา เงินแท้	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Associate Professor Dr. Wittaya Ngeontae	Khon Kaen University
รองศาสตราจารย์ ดร. สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า	มหาวิทยาลัยทักษิณ
Associate Professor Dr. Sappasith Klomklao	Thaksin University
รองศาสตราจารย์ ดร. ปิ่น จันจุฬา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Associate Professor Dr. Pin Chanjula	Kasetsart University
รองศาสตราจารย์ ดร. กิติเชษฐ ศิริดิษฐ์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Dr. Kitichate Sridit	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. มานะ อมรกิจบำรุง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Associate Professor Dr. Mana Amornkitbamrung	Khon Kaen University

รองศาสตราจารย์ ดร. ธวัช ชิตตระการ Associate Professor Dr. Thawat Chittakarn	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. อติศา แซ่เตียว Associate Professor Dr. Adisa Teo	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ธรรมสังข์การ Associate Professor Dr. Wanchai Dhammasaccakarn	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. โยธิน แสงวงดี Associate Professor Dr. Yothin Sawangdee	มหาวิทยาลัยมหิดล Mahidol University
รองศาสตราจารย์ ดร. พูนสุข อุดม Associate Professor Dr. Poonsuk Udom	มหาวิทยาลัยทักษิณ Thaksin University
รองศาสตราจารย์ ดร. ชิดชนก เริงเขาว์ Associate Professor Dr. Chidchanok Churngchow	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. วินัย พุททกุล Associate Professor Dr. Winai Puttakul	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
รองศาสตราจารย์ ดร. ศศิวิมล สุขบท Associate Professor Dr. Sasivimol Sukhabot	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. สิริรัตน์ วิภาสศิลป์ Associate Professor Dr. Sirirat Wipasilapa	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ Srinakharinwirot University
รองศาสตราจารย์ ดร. เกษตรชัย และหีม Associate Professor Dr. Kasatchai Laeheem	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ แก้วอุไร Associate Professor Dr. Wareerat Kaewurai	มหาวิทยาลัยนเรศวร Naresuan University
รองศาสตราจารย์ ดร. วิชิต เรืองแป้น Associate Professor Dr. Vichit Rueangpan	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
รองศาสตราจารย์ ดร. กนกอร สมปราชญ์ Associate Professor Dr. Kanokorn Somprach	มหาวิทยาลัยขอนแก่น Khon Kaen University
รองศาสตราจารย์ ดร. บุญศรี จงเสรีจิตต์ Associate Professor Dr. Boonsri Jongsareejit	มหาวิทยาลัยศิลปากร Silpakorn University
รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริพร แย้มนิล Associate Professor Dr. Siriporn Yamnill	มหาวิทยาลัยมหิดล Mahidol University
รองศาสตราจารย์บุญเจริญ วงศ์กิตติศึกษา Associate Professor Booncharoen Wongkittisuksa	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์จิราภักษ์ อัจฉิมังกูร Associate Professor Jirapast Adjimangkunl	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
รองศาสตราจารย์สุจิตรา หังสพฤกษ์ Associate Professor Sujitra Hungsapruke	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช Sukhothai Thammathirat Open University
รองศาสตราจารย์กิตติ ต้นไทย Associate Professor Kitti Tanthai	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา Songkhla Rajabhat University



รองศาสตราจารย์ดลมนรฉน์ บากา

Associate Professor Mr. Dolmanach Baka

รองศาสตราจารย์อาหวัง ล่านุ้ย

Associate Professor Awang Lanui

รองศาสตราจารย์จวีรัตน์ บัวแก้ว

Associate Professor Jureerat Buakeaw

รองศาสตราจารย์นงนุช อังยุรีกุล

Associate Professor Nongnuch Angyurekul

รองศาสตราจารย์เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์

Associate Professor Akawit Kaewpradit

รองศาสตราจารย์ทวีศักดิ์ ทิพย์รอด

Associate Professor Taweesak Thiprod

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอก แสงวิเชียร

Assistant Professor Dr. Ek Sangvichien

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรตรา เพ็ญเขียว

Assistant Professor Dr. Jitra Piapukiew

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงใจ สุขเฉลิม

Assistant Professor Dr. Duangchai Sookchaloem

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วনারักษ์ ไชพันธ์แก้ว

Assistant Professor Dr. Wanaruk Saipunkeaw

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดรุณี โชติษฐียงกูร

Assistant Professor Dr. Daranee Jothtyangkoon

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิรดี ปิรันธนาภาคย์

Assistant Professor Dr. Apiradee Piltanapak

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พุษดี ศิริแสงตระกูล

Assistant Professor Dr. Pusadee Seresangtakul

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สหัช จันทนาอรพินท์

Assistant Professor Dr. Sahut Chantanaorrapint

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ พูนสวัสดิ์

Assistant Professor Dr. Choosak Poonsawat

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรียานุช บวรเรืองโรจน์

Assistant Professor Dr. Preeyanuch Borvornruengroj

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัชรินทร์ ภัคดีฉนวน

Assistant Professor Dr. Patcharin Pakdeechanuan

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นุชนภา ตั้งบริบูรณ์

Assistant Professor Dr. Nuchnapa Tangboriboon

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มณี วิทยานนท์

Assistant Professor Dr. Manee Vittayanont

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

External expert

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Prince of Songkla University

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Prince of Songkla University

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Kasetsart University

มหาวิทยาลัยทักษิณ

Thaksin University

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Ramkhamhaeng University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chulalongkorn University

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Kasetsart University

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Chiang Mai University

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Khon Kaen University

มหาวิทยาลัยบูรพา

Burapha University

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Khon Kaen University

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Prince of Songkla University

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Khon Kaen University

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Prince of Songkla University

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Prince of Songkla University

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Kasetsart University

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Prince of Songkla University



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิษฐิดา จันทราพรชัย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assistant Professor Dr. Withida Chantrapornchai	Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มลิวรรณ นาคขุนทด	มหาวิทยาลัยนเรศวร
Assistant Professor Dr. Maliwan Nakkuntod	Naresuan University
Assistant Professor Dr. Fouzia Perveen Malik	National University of Science and Technology (Pakistan)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปฐมเมศ ภาณิตพจมาน	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Pattamad Panedpojaman	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิเลาะ อุเซ็ง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Niloh Wae-Useng	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กาเดร์ สาอะ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Kader Sa-ah	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พินดา วราสุนันท์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assistant Professor Dr. Pinda Varasunun	Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธงพล พรหมสาขา ณ สกลนคร	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Thongphon Promsaka Na Sakolnakorn	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุบิน ยुरารัช	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
Assistant Professor Dr. Subin Yurarach	Sripatum University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เรวดี กระโหมวงศ์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
Assistant Professor Dr. Rewadee Krahamwong	Thaksin University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาฟีฟี ลาเต๊ะ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Afifi Lateh	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สามารถ ทองเฝื่อ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Samart Thongfhua	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อะห์หมัด ยี่สุนทรวง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Ahmad Yeesunsong	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assistant Professor Dr. Chatsiri Piyapimonsit	Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนทร วรหาร	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
Assistant Professor Dr. Sunthorn Worahan	Ubon Ratchathani Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภา ทองคง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
Assistant Professor Dr. Supa Tongkong	Rajamangala University of Technology Thanyaburi
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนุวัติ สงสม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
Assistant Professor Dr. Anuwat Songsom	Thaksin University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญหทัย ใจเปี่ยม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
Assistant Professor Dr. Kwanhatai Jaipiem	Rajamangala University of Technology Srivijaya
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรีสุนันท์ ประเสริฐสังข์	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
Assistant Professor Dr. Srisunan Prasertsang	Roi Et Rajabhat University



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิววัช แก้วจ๋านงค์ Assistant Professor Dr. Aniwat Kaewjomnong	มหาวิทยาลัยทักษิณ Thaksin University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฑามาศ ทวีไพบูลย์วงษ์ Assistant Professor Dr. Jutamard Thaweepaiboonwong	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภินา อาแล Assistant Professor Dr. Sukina Ar-Lae	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิกร สุมาลี Assistant Professor Dr. Sitthikorn Sumalee	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารศรี สอทิพย์ Assistant Professor Dr. Marasri Sorthip	มหาวิทยาลัยขอนแก่น Khon Kaen University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภารัตน์ แสงจันทร์ Assistant Professor Dr. Wiparat Sangjun	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วสันต์ อติศัพท์ Assistant Professor Dr. Wasan Atisabda	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุสลัน อุทัย Assistant Professor Dr. Ruslan Uthai	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. พัชรี คมจักรพันธ์ Assistant Professor Dr. Patcharee Komjakraphan	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดมเดชา พลเยี่ยม Assistant Professor Udomdeja Polyium	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร Rajamangala University of Technology Phra Nakhon
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สังเวย เสวกวิหारी Assistant Professor Sangwoei Sawekwiharee	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร Rajamangala University of Technology Phra Nakhon
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิตา ไกรรักษ์ Assistant Professor Nisa Krairak	มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ชาย เพชรช่วย Assistant Professor Sakchai Phetchuai	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต Phuket Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เตือนใจ ใก้สกุล Assistant Professor Tuenchai Kosakul	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Chulalongkorn University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริลักษณ์ คัมภีรานนท์ Assistant Professor Siriluk Kumpiranont	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิศา เบญจรัตน์านนท์ Assistant Professor Adisa Benjarattanon	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จ๋านงค์ แรกพินิจ Assistant Professor Jamnong Rakpinit	มหาวิทยาลัยทักษิณ Thaksin University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกื้อกุล สุนันท์เกษม Assistant Professor Kuerkoon Sunandhakasem	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุพาวดี สมบูรณ์กุล Assistant Professor Yupawadee Somboonkul	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเชษ แซงทอง Assistant Professor Pichet Saengthong	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุ่งรัตน์ ทองสุข Assistant Professor Rungrat Thongsakul	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต Phuket Rajabhat University
อาจารย์ ดร.ธีระยุทธ ทองเครือ Dr. Theerayut Thongkrau	มหาวิทยาลัยขอนแก่น Khon Kaen University
อาจารย์ ดร. ศรัณย์ โปษยะจินดา Dr. Saran Poshyachinda	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology
อาจารย์ ดร. ณรงค์ อึ้งกิมบัว Dr. Narong Uengkimbuan	มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University
อาจารย์ ดร. ธรรมรัตน์ แก้วมณี Dr. Thammarat Kaewmanee	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. รัชนีพร สุทธิภาศิลป์ Dr. Rachaneeporn Suthiphasa	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ChiangMai Rajabhat University
อาจารย์ ดร. อติศร บุรณวงค์ Dr. Adisorn Buranawong	มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University
อาจารย์ ดร. ปรียนุช ชัยก่องเกียรติ Dr. Preeyanuch Chaikongkiat	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี Boromarajonani College of Nursing Yala
อาจารย์ ดร. ณัฐธิดา สุวรรณโณ Dr. Nuttida Suwanno	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. จารุณี ดวงสุวรรณ Dr. Jarunee Duangsuwan	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. ปรุฬห์ มะยะเฉี่ยว Dr. Paroon Mayachearw	มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ Princess of Naradhiwas University
อาจารย์ ดร. สุภาสินี บุญญาพิทักษ์ Dr. Suthasinee Boonyaphithak	มหาวิทยาลัยทักษิณ Thaksin University
อาจารย์ ดร. ชลิตา บัณฑูวงศ์ Dr. Chalita Bundhuwong	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
อาจารย์ ดร. เลิศชัย ศิริชัย Dr. Lertchai Sirichai	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ Walailak University
อาจารย์ ดร. มัยดี แวดรามะ Dr. Mahdee Waedramae	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. ศุภศิริ หงส์ฤทธิพันธ์ Dr. Supasiri Hongrittipun	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. มุหัมมัดสุหัยมี เฮงยามา Dr. Muhammadsuhaimi Haengyama	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
อาจารย์ ดร. สุธินี ฤกษ์ขำ Dr. Suthinee Rurkkhum	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University

อาจารย์ ดร. อิศรัฎฐ์ รินไธสง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Dr. Idsaratt Rinthaisong	Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. ยามีละห์ โต๊ะแม	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Dr. Yameelah Tomae	Yala Rajabhat University
อาจารย์ ดร. ศรียา บินแสละ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Dr. Sariya Binsaela	Khon Kaen University

### รายนามบรรณาธิการจัดการ Managing Editor

อาจารย์ ดร. รุ่งลาวัลย์ จันทร์ตนา	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Dr. Runglawan Chantarattana	Yala Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลวัลย์ แก้วตาทิพย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Assistant Professot Dr. Wilaiwan Kaewtathip	Yala Rajabhat University
อาจารย์ ดร. นันทา จันทร์แก้ว	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Dr. Nanata Chankeaw	Yala Rajabhat University
อาจารย์เวคิน วุฒิมวงศ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Wakin Wuttiwong	Yala Rajabhat University
อาจารย์อารยา ชินวรโกมล	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Araya Chinworakomal	Yala Rajabhat University
นางสาวมันทีราวรรณ อุทัยวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Montirawan U-thaiwan	Yala Rajabhat University
นางสาวรอฮานา ดาคาเฮง	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Rohana Dakahang	Yala Rajabhat University
นางสาวริชมา สามเฝ้า	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Risma Samoh	Yala Rajabhat University
นางสาวซอเฟียห์ ซูแป	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Sofiyah Supae	Yala Rajabhat University
นางสาวfitriนา ดาราแม	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Fitrina Daramae	Yala Rajabhat University
นางสาวพาตีเมาะ อาแยกาจิ	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Patimoh Ayaekachi	Yala Rajabhat University
นางสาวนัสรี มะแน	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Nasree Manae	Yala Rajabhat University
นางสาวบาดารีเยห์ แซะเซ็ง	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Badareeyah Saehseng	Yala Rajabhat University
นางสาวทิพยา รอดภัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Tippaya Rodpai	Yala Rajabhat University
นายมุฮัมมัดตายุดีน บาสะคีรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Muhammdtayudin Bahakheeree	Yala Rajabhat University

นายชูไต้ โต๊ะโมะ

Subaidee Tohmoh

นายฮาซัน ยะเยริ

Hasan Yayeri

นางเพ็ญศรี สุขไชยะ

Pensri Suekehaiya

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

# สารบัญ

## Contents

คำนำ Preface i

คณะกรรมการดำเนินงาน Board Operation iii

### บทความวิจัยระดับชาติ ภาคบรรยาย

#### กลุ่ม 1 วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

ผลของสารพลาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของดาหลา 1

(อรุณี ม่วงแก้วงาม)

ศึกษาปริมาณสารสกัดหยาบ สารระสำคัญทางพฤกษเคมีเบื้องต้นและทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 8

จากยอดมะม่วงหิมพานต์

(รอปิยะ กือจ)

การประยุกต์ใช้ปุ๋ยซีโอไลต์ธรรมชาติ เพื่อสนับสนุนการเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมัน 19

(ยะโก๊ะ ชาเริ่มดาเบะ)

ความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนบริเวณถนนสิโรธร เทศบาลนครยะลา จังหวัดยะลา 27

(อัสมะ ยูโซะ)

การแปรรูปและพัฒนาซอสสำเร็จรูปจากผลตำลึงสุผลผลิตภัณฑชุมชน 37

(ชูไฮมิน เจ๊ะมะลี)

#### กลุ่ม 2 เทคโนโลยีและนวัตกรรม

ระบบบริหารจัดการกองทุนหมู่บ้าน กรณีศึกษาบ้านเนียงอำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา 49

(ฟูไคละห์ ดือมอง)

ระบบสำรองที่ฟักออนไลน์สำหรับบังกะไลบ้านไม้ริมทะเล (ตะโละสะมีแล) อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี 60

(ฟูไคละห์ ดือมอง)

ระบบสารสนเทศการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติราชการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 70

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

(พิมลพรรณ ลีลาภักดิ์)

### กลุ่ม 3 มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

บทบาทของผู้นำชุมชนในการมีส่วนร่วมแก้ไขปัญหาเสถียรของชุมชนในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ (มะพารี กะมูนิง)	83
การวิเคราะห์องค์ประกอบพฤติกรรมกรรมการหลงใหลนักร้องเกาหลีของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี (สุภานันท์ สงวนไถ)	92
การสร้างโปรแกรมการเรียนรู้คำศัพท์และการออกเสียงภาษาอังกฤษด้วยสื่อมัลติมีเดียของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ชญญาพัชญ์ จริงจิตเจริญชัย)	98
ปัญหาการใช้ภาษาไทยของนักเรียนนักศึกษาไทยเชื้อสายมลายูในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ (สุภา วัชรสุขุม)	108
แนวคิดอิสลามกับประชาธิปไตยของพรรคการเมืองมุสลิมในประเทศไทย (อิมรอน ชาเหาะ)	117
ความสามารถในการใช้ทักษะการคิดทางประวัติศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หลักสูตรสังคมศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (มลิวรรณ รักษ์วงศ์)	127
แนวทางการต่อต้านการทุจริตและเสริมสร้างค่านิยมความซื่อตรงด้วยกระบวนการบูรณาการในสังคมมุสลิม สามจังหวัดชายแดนใต้ของประเทศไทย : กรณีศึกษา ทักษะของผู้เฒ่ามุสลิมจังหวัดนราธิวาส (สะสีอวี วาลี)	138
ความต้องการการรับบริการทางวิชาการจากคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ในพื้นที่ ตำบลท่าเรือ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี (วัชรระ ชาวสังข์)	148
การจัดการป่าชุมชนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ในสถานการณ์ความไม่สงบ (ตายุติน อุดมาน)	158
การสืบทอดวัฒนธรรมการเล่นพื้นบ้าน กรณีศึกษา : การแสดงหนังตะลุงเทศบาลตำบลท่าสาป อำเภอเมือง จังหวัดยะลา (อับดุลรอมนัน แมเราะ)	167
การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นการทำข้าวเหนียวหม้อข้าวหม้อแกงลิง ตำบลท่าสาป อำเภอเมือง จังหวัดยะลา (รุสมีนี ตือราแม)	178

ผลลัพธ์ของสังคม : วิกฤติความไร้ความเชื่อและการหย่าร้างในสังคมยุคใหม่ (ณัฐกร สิ้นดุกา)	187
การดำรงอยู่ของเพลงพื้นบ้าน : กรณีศึกษาเพลงเรือแหลมโพธิ์ (ฉวีรัตน์ พรหมวิเศษ)	195
การประเมินผลโครงการพัฒนาชุมชนสันติสุขตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (พนพ.) ในจังหวัดชายแดนใต้ (เกศแก้ว ประดิษฐ์)	203

#### กลุ่ม 4 บริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และการท่องเที่ยว

ส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมของผู้บริโภคอาหารไทยสำเร็จรูปในกรุงเทพมหานคร ประเทศมาเลเซีย (ฮันนาน กาหลง)	215
การจัดการเชิงกลยุทธ์และผลการตอบแทนการลงทุนของธุรกิจร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้าง ในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) (แอส สาเหาะ)	225
การพัฒนาวิสาหกิจขนาดย่อม “ศรีปุดรี” จังหวัดยะลา ตามแนวทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (อัปสร อีซอ)	235
ปัจจัยในการเลือกลงทุนประกอบธุรกิจเสื้อผ้ามือสองของผู้ประกอบการใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) (ปิยะภพ สุขะพัฒน์)	245
การจัดอันดับความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกใช้บริการธนาคารอิสลามแห่งประเทศไทยของลูกค้าชาวไทยมุสลิมสามจังหวัดชายแดนใต้โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (อัदनัน อัลฟารีตี)	257
ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์ในธุรกิจภาคเอกชนจังหวัดยะลา เพื่อการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) (สุชนวีระชัย กาจ)	266
การจัดการเชิงกลยุทธ์กับผลตอบแทนจากการลงทุนของผู้ประกอบการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) เพื่อเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (ยะลา ปัตตานี นราธิวาส) (นาซีรี เต๊ะกาแซ)	277
ประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทย (นันทรัตน์ นามบุรี)	286



ความคาดหวังและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่อการจัดสภาพแวดล้อมในแหล่งท่องเที่ยวหน้าตกทรายขาว (ทัศนาศาสตร์)	296
การจัดการเชิงกลยุทธ์กับผลตอบแทนจากการลงทุนของธุรกิจโรงเรียนกวดวิชา เพื่อเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในเขตพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (สตูล สงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส) (ทัศนีย์วรรณ ภู่งศ์ไพบุลย์)	307
การเตรียมความพร้อมด้านการตลาดของผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ เพื่อเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในพื้นที่ห้าจังหวัดชายแดนภาคใต้ (อิทธิพร สมจิตต์)	317
การจัดการเชิงกลยุทธ์เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนกับผลตอบแทนจากการลงทุนของธุรกิจโรงแรมในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (สตูล สงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส) (สุธาสินี มาถนอม)	328
ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตนมถั่วเหลืองผสมนมแพะ กรณีศึกษา ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม แห่งหนึ่ง ตำบลท่าสาป อำเภอเมือง จังหวัดยะลา (อรุณวรรณ กมล)	336
การจัดการเชิงกลยุทธ์กับผลตอบแทนจากการลงทุนของธุรกิจสปาและนวดแผนไทยเพื่อเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ใน 4 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา) (ธัญรัตน์ ศรีสงค์)	345
การพัฒนาการจัดจำหน่ายข้าวซ้อมมือของกลุ่มแม่บ้าน อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส (เนตรวดี เพชรประดับ)	355
อัตลักษณ์หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (สุจิตา วัฒนยืนยง)	362

## กลุ่ม 5 การศึกษาและศาสนา

การใช้วิธีสอนแบบโฟนิกส์เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านคำภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ชูไรโฮม ฐูเช็ง)	373
ผลการสร้างหนังสือนิทานเพื่อส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมสำหรับเยาวชนมุสลิมในสามจังหวัดชายแดนใต้ (สุรัสวดี นราพงศ์เกษม)	382
การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 ที่ได้รับการจัดการศึกษาแบบทวิภาษา (ภาษาไทย – ภาษามลายูถิ่น) ในโรงเรียนเขต พื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ (ปราณี หล้าเบญจนะ)	390

การศึกษาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนที่ได้รับการจัดการศึกษาแบบทวิภาษา (ภาษาไทย-ภาษามลายูถิ่น) ในโรงเรียนเขตพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ (พิมพ์วิวัฒน์ สุวรรณโณ)	400
ผลของการสอนบูรณาการอิสลามศึกษาและวิทยาศาสตร์แบบมีส่วนร่วมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (สุรศักดิ์ หมัดโต๊ะแหะ)	410
ผลการเรียนรู้โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรียะลา (อาทิตยา แวแดง)	418
ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสะบารัง จังหวัดปัตตานี (ชูชัยลา เจ๊ะฮะ)	426
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคการแข่งขันด้วยเกมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา การทดสอบสมรรถภาพทางกาย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ณัฏสกร คงชีวสกุล)	433
การใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการแข่งขันด้วยเกมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวอลเลย์บอล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (สุนิศา ธรรมบัญญัติ)	442
การประเมินหลักสูตรสังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ปีการศึกษา 2556 (มูห์มัดสุไหมี เฮงยามา)	452
การศึกษาภาพลักษณ์ของอาชีวศึกษาตามการรับรู้ของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี (โนซีลา สาลิม)	463
การประเมินความต้องการจำเป็นต่อการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูผ่านมุมมองของครูพี่เลี้ยงในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (นุรออาชีกีน ยีสมัน)	471
ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมผู้นำกับประสิทธิผลการบริหารงานของผู้บริหารโรงเรียนเอกชนในสังกัด สำนักงานการศึกษาเอกชนจังหวัดยะลา (วิทยาศิลป์ สะอา)	483
แนวทางการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันในการดำรงชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ศุภลักษณ์ สิ้นธนา)	491

ผลการใช้วิธีการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับห้องเรียนกลับด้านด้วยสื่อบทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรียะลา (รุษย์อะห์ สาคอมะแซ)	500
--	-----

#### กลุ่ม 6 อิสลามศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ในทัศนะอิสลาม (หวันส์รีหนา กะลูแป)	509
การวิเคราะห์ปรัชญาของเซตดาวูดอัลฟาฏอนีในการเปลี่ยนแปลงสังคมปัตตานีในอดีตสู่สังคมแห่งวิทยาการอิสลาม (แวยูโซะ สีเดะ)	518
ความรู้และทัศนะของนักศึกษาวิทยาลัยอิสลามศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เกี่ยวกับอากีตะฮุสละลัฟ (อับดุลฮาดี้ สะบูดิง)	524

### บทความวิจัยระดับชาติ ภาคโปสเตอร์

#### กลุ่ม 1 วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

ความหลากหลายของไลเคนในพื้นที่หุบเขาลำพญา ตำบลลำพะยา อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา (มุฮัมมัดตายนุส บายะคีรี)	533
ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพและถ่านธรรมชาติต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน (อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์)	545
ฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียของสารสกัดจากเมล็ดค้ำแสด (อุบล ตันสม)	554
ความหลากหลายของพืชวงศ์บูกบอนในเส้นทางศึกษาธรรมชาติหุบเขาลำพญา จังหวัดยะลา (พาตีเมาะ อาแยกาจิ)	561
การปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งของโรงงานแปรรูปน้ำยางด้วยเถ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวลเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพ (ประยูร ดำรงรักษ์)	571
การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ CE Leonis (กฤษฎา บุญชม)	578
การหาระยะทางและอายุของกระจุกดาวเปิดจากภาพถ่าย (วิระภรณ์ ไหมทอง)	586

## กลุ่ม 2 เทคโนโลยีและนวัตกรรม

การพัฒนา นวัตกรรมใต้อะไหล่ช่วยหายใจแบบโค้งสำหรับผู้ป่วยหัวใจล้มเหลว (พรทิภา คงคุณ)	596
---	-----

## กลุ่ม 3 มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อการรับบริการจากสถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนภาคใต้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (พิตรีนดา ดาราแม)	608
สภาพปัญหาการบริหารจัดการงานบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ริชมา สาเมื้อะ)	617
ปัจจัยที่มีผลต่อการบริการวิชาการแก่สังคมของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (รอฮานา ดาคาเฮง)	629
ความพึงพอใจต่อหนังสือพรรณไม้ในเส้นทางศึกษารวมชาติหุบเขาลำพญา (ซูไบดี โตะโมะ)	637
การศึกษาเชิงเปรียบเทียบการผจญภัยของสองตัวละครเอกจากนวนิยายเรื่อง ทัชชหิรัญย์ คณานันท์ และ โรบินสัน ครูโซ (ชาฮีฎีน นิตินาค)	644
ความเป็นจริงและความคาดหวังในการปฏิบัติงานของบุคลากร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (นันทา จันทร์แก้ว)	652
สภาพการขออนุญาตของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (มันทีราวรรณ อุทัยวรรณ)	663
รูปแบบการดำเนินงานวิทยุสถานีวิจัยเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (เบ็ทมา เนียมบดี)	673
ความคาดหวังและสภาพความเป็นจริงในการดำเนินงานด้านประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (จอมชี แตมาสา)	684
ทัศนคติของนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการที่มีต่อระบบอาจารย์ที่ปรึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (อัสฮาร์ เละแม็ง)	692
การศึกษาความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามกฎระเบียบ ข้อบังคับทางด้านการเงินและพัสดุ : สถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนภาคใต้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (เพ็ญศรี สุขไชยะ)	702

#### กลุ่ม 4 บริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และการท่องเที่ยว

ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงและค่านิยมร่วมในการดำเนินธุรกิจตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของกลุ่มผู้ผลิตสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ (นัทที ขจรกิตติยา)	714
ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพด้านการจัดการโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของไทย (เนนทร์ธน์ นามบุรี)	723
ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการทำกำไรกับอัตราผลตอบแทนจากส่วนต่างราคาหุ้นของ ธนาคารที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (ศุณิสา เจะแวมแจ)	734
ปัจจัยแห่งความสำเร็จของวิสาหกิจชุมชนจังหวัดยะลา (อรวรรณ กมล)	743
สถานภาพการบริหารความต่อเนื่องของธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จังหวัดยะลา (ดุษฎี นาคเรือง)	751

#### กลุ่ม 5 การศึกษาและศาสนา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เอกภพและกาแล็กซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วัชรวงศ์ วงศานุรักษ์)	759
ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับอาเซียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ฤทธิรงค์ จินดาตวง)	767
การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความวิตกกังวลในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษเพื่อรองรับ การเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของครูคณิตศาสตร์ใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (ลิลลา อุดุลยศาสตร์)	776
รูปแบบการจัดการความรู้เพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาในมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ (ทิพย์วรรณ นิลทยา)	787
ความพร้อมของผู้สอนต่อการจัดการเรียนรู้ในระบบอีเลิร์นนิ่ง มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (รัตนาภรณ์ ศรีหาพล)	797

## International Oral Presentation

### Theme 3 Humanities and Social Sciences

The use of Immediate Feedback and Error Correction in Improving University Students' Writing (A Tale of Two Methods) (Cecilia M Valdez)	811
Effectiveness of Communicative Language Teaching Approach to Enhance TOEIC Proficiency Test on Reading Skill for the 1 <sup>st</sup> year Industrial Students (Taksuriya Madsa)	817
Intention to Leave of Volunteer Rangers in the Fourth Royal Thai Army Area (Chompunuch Sriphong)	824
The Writing Difficulties Faced By EFL Students in Intermediate English Writing (Dale Amanda Lovett)	833
Marginalization from the Creation of Modern Nation-State: Viewing Common Features through the Experiences of Pattani and Okinawa (Tanapat Jundittawong)	840

### Theme 5 Religion and Education

A Study of the Comparison of Learning Development in Reading Skills of Students from Grade 2 to 4 of Bilingual Education (Thai - Patani Malay) in the Four Southern Bordered Provinces of Thailand (Yapar Cheni)	849
An Investigation of English Teaching Problems in Secondary Schools from English Language Teachers' Perspective: A Case Study of the Three Southern Border Provinces of Thailand (Muslim Roka)	856
The Effectiveness of Demonstration Approach in Improving the Understanding and Practice of Tayammum among National School Pupils (Muhamad Zahiri Awang Mat)	864
The Use of Arts in Teaching and Learning and Preservice Teacher Self Efficacy in English (Chanyaphat Jingjitcharoenchai)	870

## Theme 6 Islamic Studies

Peranan Pendidikan Islam dalam Membina Insan (Muhammadsuhaimi Haengyama)	879
Metodologi Dakwah Jamaah Tabligh Di Selatan Thailand (Muhammadhusnee Yanya)	885
Pendidikan Islam di Lingkungan Keluarga (Abdulhalim Ardae)	893
سياسة الخليفة عبد الملك بن مروان في إدارة الدولة الأموية Khalifah 'Abdulmâlik bin Marwan Policy in The Umayyad Dynasty Administration (Hamidah Masarakama)	902
تعليم اللغة العربية في جامعة راجابت جالا: مشكلاته وحلوله Teaching Arabic Language in Yala Rajabhat University: Problems and Solving (Romyi Morhi)	911
Analisis Kesalahan Penggunaan Imbuhan Awalan Bahasa Melayu Dalam Kalangan Mahasiswa Universiti Fatoni, Selatan Thai (Phaosan Jehwae)	916
Rekonsiliasi Masyarakat Selatan Thai Setelah Pemilihan Umum Organisasi Administrasi Tambon Tahun 2013: Studi Kasus Organisasi Administrasi Tambon Laem Pho, Yaring, Pattanii (Mahamadaree Waeno)	926
Mitos Dalam <i>Hikayat Hang Tuah</i> , Kajian KesStrukturalisme Levi-StraussMyth in Hikayat Hang Tuah a levi-strauss's Structuralism Study (Islahuddin)	935
Pegajian Pendidikan Islam di <i>Hhalawi Anharul-U-Loom</i> : Metod Merawati Penagihan Dadah (Abdulloh Salaeh)	945
Menangani Masalah Kedisiplinan Melalui Pendekatan AL-QURAN (Syed Mohammad Chaedar)	954
Menelusuri Jejak Rasuluuah Saw Dalam Mendidik Anak-Anak Para Sahabat (Hj Abdul Qadir Umar Usman Al-Hamidy)	963

Modul Darul Quran Jakim ke Arah Membantu Golongan Orang Kurang Upaya Masalah Penglihatan (OKUMP) (Adnan Mohamed Yusoff)	977
The Student Perspective on Using Graphic Assessment Management (GAM) in Learning <i>TASAWWUR ISLAM</i> (Azlina Mustaffa)	985
Individual Differences and Their Feeling towards Anti-Hadith Group (Mohd Al'Ikhsan Ghazali)	994
Determinants of Halal Food Choice among Muslim in Malaysia (Siti Salwa Md. Sawari)	1000
The Fast Track Project: The First Step towards Improving Divorce Cases in Shariah Courts, Malaysia (Farah Safura Binti Muhammad)	1005
Teaching of <i>Akhlaq</i> and Its Curriculum Components in Government Schools in Southern Thailand (Abdulahkam Hengpiya)	1011
The Development of Classroom Action Research Training Packages Using Video for Teachers in Basic Education Schools (Urairat Yamareng)	1020
Islamic Higher Education and Civilization Building in Southern Thailand: A Study of Fatoni University (Jameelah Tokmae)	1027
Enhancing the Islamic Microfinance to Overcome <i>Biba</i> Based Economy (Abdulsoma Thoarlim)	1035

### International Poster Presentation

#### Theme 1 Sciences and Applied Sciences

Nanomaterial Modified Gold Electrode for DNA Hybridization Detection (Orawan Thipmanee)	1047
Mobilization of Arsenic with Other Elements in the Borehole Sediment of the Major River System of Bangladesh (Mohd Nur E Alam Siddique)	1056



Synthesis and characterization of a mesogenic schiff-base, N,N'-di-(4-pentadecyloxysalicylidene)-l', 3'-diaminopropane and Its Rare Earth Complexes (Pawan Raj Shakya)	1060
Investigation of Interaction between NSAID's and Antihypertensive Drugs Using Computational Techniques (Fouzia Perveen)	1073
<b>Theme 3 Humanities and Social Sciences</b>	
Assessment of Academic Service Project in Thasap Sub-district (Risma Samoh)	1081
<b>Theme 6 Islamic Studies</b>	
The Study on the Effects of Talaqi Musafahah Method towards Ikhfa' Reading Proficiency Level among National Primary School Pupils (Muhamad Zahiri Awang Mat)	1089

บทความวิจัยระดับชาติ  
ภาคโปสเตอร์

บทความวิจัยระดับชาติ ภาคโปสเตอร์  
กลุ่มที่ 1 วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

การปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งของโรงงานแปรรูปน้ำยางด้วยเถ้า  
จากโรงงานไฟฟ้าชีวมวลเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพ  
Wastewater Treatment of Latex Processing Plant by Ash from  
Bioelectric Power Plant for Producing Biogas

ประยูร ดำรงรักษ์ และ ซุปิยานี นาแว  
Prayoon Damrongrak\* and Supiyanee Nawae

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา  
Chemistry Program, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University

\*Corresponding Author, E-mail: prayoon.damrong@yahoo.com

**บทคัดย่อ**

การนำของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตในท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์โดยเฉพาะด้านพลังงาน เป็นสิ่งที่จำเป็น การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยาง การปรับความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางด้วยเถ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวล เพื่อนำมาผลิตแก๊สชีวภาพโดยเติมหัวเชื้อจุลินทรีย์จากมูลวัวในถัง 200 ลูกบาศก์เดซิเมตร พบว่า น้ำทิ้งมีค่า pH 2.91 ของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด 108.97 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ของแข็งแขวนลอย 9.60 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ความนำไฟฟ้า 230.66 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ความขุ่น 378.67 NTU ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการทางชีวเคมี 251.00 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร และปริมาณออกซิเจนที่ต้องการของสารเคมี 15,983.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ปริมาณเถ้าที่เหมาะสมในการปรับ pH ของน้ำทิ้ง 30 กรัมต่อน้ำทิ้ง 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งปรับ pH เป็น 7.42 แก๊สชีวภาพที่ได้จากการให้จุลินทรีย์จากมูลวัวย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งที่ปรับ pH ให้เป็นกลางแล้ว มีปริมาณมากในช่วงแรก แต่อัตราการเกิดแก๊สจะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป จากการหมักเป็นเวลา 30 วัน เกิดแก๊สชีวภาพ 365 ลูกบาศก์เดซิเมตร เฉลี่ยวันละ 12.16 ลูกบาศก์เดซิเมตร

**คำสำคัญ :** น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยาง เถ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวล การผลิตแก๊สชีวภาพ

### Abstract

The usefulness of waste from the production process in the local area is necessary. The purposes of this research were to study the quality of effluent from rubber processing factory, to adjust pH of the wastewater by adding ash from bioelectric power plant and adding microbial inoculants from cow dung was found that pH of the wastewater was 2.91, TDS of 108.97 mg/dm<sup>3</sup> suspended solid of 9.60 mg/dm<sup>3</sup>, conductivity of 230.66 μS/cm, turbidity of 378.67 NTU, biochemical oxygen demand of 251.00 mg/dm<sup>3</sup>, and chemical oxygen demand of 15,983.33 mg/dm<sup>3</sup>. The appropriate content of the ash to adjust pH of the wastewater was 30 g/1,000 cm<sup>3</sup>. That it elevated the pH of the wastewater to 7.42. Biogas derived from microbes providing from cow dung and decomposed organic in the wastewater was plenty in the beginning of the process but the rate of the biogas generating gradually decreased over the time. Thirty days of the incubation produced 365 dm<sup>3</sup> of biogas or in average of 12.16 dm<sup>3</sup>/day.

**Keywords:** Wastewater, Latex processing plant, Ash, Bioelectric power plant, Biogas production

### บทนำ

ปัจจุบันยางพาราถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งสามารถผลิตและส่งออกเป็นอันดับต้นๆ ของโลก โดยปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกยางพารา ประมาณ 22.18 ล้านไร่ กระจายอยู่ทั่วประเทศ ดังนี้ ภาคใต้ปลูกมากที่สุด มีพื้นที่เพาะปลูก รวม 13.94 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 62.85 ของประเทศ โดยปลูกมากที่สุดในจังหวัดสงขลา และปัจจุบันขยายพื้นที่เพาะปลูกไปยัง ภูมิภาคอื่นๆ มากขึ้นเนื่องจากที่ผ่านมารัฐบาลมีนโยบายชัดเจนที่จะย้ายฐานการผลิตยางพาราจากภาคใต้ไปยังภูมิภาคต่างๆ เช่น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่เพาะปลูกรวม 4.40 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.48 มากเป็นอันดับ 2 ของประเทศ รองลงมา ได้แก่ ภาคกลางรวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่เพาะปลูกรวม 2.61 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.77 และ ภาคเหนือมีพื้นที่เพาะปลูกรวม 1.23 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.54 ของประเทศ ตามลำดับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 ปริมาณยางพาราที่ผลิตได้ในแต่ละปีจะถูกส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศถึงร้อยละ 92.5 ส่วนที่เหลือนำมาใช้ในอุตสาหกรรมภายในประเทศ เช่น การทำถุงมือยาง รองเท้ายาง ยาง ล้อรถ ยางปูพื้น ท่อยาง สายพาน ปะเก็น ซีลยาง ยางรัดของ เป็นต้น ช่วยเพิ่มมูลค่าการส่งออกให้แก่ประเทศเป็นอย่างมาก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) กระบวนการแปรรูปน้ำยางและผลิตยางทั้งในระดับโรงงานและเกษตรกร ก่อให้เกิดน้ำทิ้ง และกากตะกอนน้ำเสีย ดังเช่น น้ำทิ้งจากการผลิตน้ำยางข้น 2.71-5.46 ลูกบาศก์เมตรต่อตัน จากการผลิตยางสคิมเครพ 24.91-65.33 ลูกบาศก์เมตรต่อตัน จากการผลิตยางแท่ง STR 5L 5.74-36.96 ลูกบาศก์เมตรต่อตัน จากการผลิตยางแท่ง STR 20L 71.59 ลูกบาศก์เมตรต่อตัน และจากการผลิตยางแผ่นรมควัน 1.77 ลูกบาศก์เมตรต่อตัน (กัลยา ศรีสุวรรณ, 2540) สำหรับการ ผลิตยางแผ่นดิบของเกษตรกรใช้น้ำ 3.57-3.85 ลิตรต่อน้ำยางสด 1 กิโลกรัม น้ำทิ้งเหล่านี้ประกอบด้วย สารอินทรีย์ ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ฟอสฟอรัสไฮโดรเจน และกรดอินทรีย์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสารอินทรีย์ที่ใช้ในการรักษาน้ำยาง และใช้ใน กระบวนการผลิต ได้แก่ แอมโมเนีย โซเดียมซัลไฟด์ โซเดียมคาร์บอเนต โซเดียมโบซัลไฟด์ และบอแรกซ์ เป็นต้น (เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุล, 2543) รวมทั้งใช้กรดฟอสฟอริก และกรดชนิดอื่นๆ ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง ซึ่งสารที่อยู่น้ำทิ้งเหล่านี้ จะส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับภาวะความเป็นกรด พบว่า น้ำทิ้งจากโรงรีดยางชุมชนมีความเป็นกรด-เบส (pH) 4.47-5.17 ส่วนน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางของบริษัทต่างๆ ในจังหวัดยะลา มี pH 5.70-7.60 (ประยูร ดำรงค์รักษ์, 2546) หากไม่บำบัด หรือบำบัดแต่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้ความเป็นกรดเพิ่มขึ้น และเกิดมลพิษของแหล่งน้ำได้

การที่น้ำทิ้งจากกระบวนการแปรรูปน้ำยางดังกล่าวมีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย อาจสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ การนำมาผลิตแก๊สชีวภาพนับเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ ในการผลิตพลังงานทางเลือก อย่างไรก็ตามเนื่องจากน้ำทิ้งจากกระบวนการแปรรูปน้ำยางมีความเป็นกรดสูง จึงจำเป็นต้องปรับ pH ให้มีสภาพเป็นกลางเพื่อเหมาะต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และการย่อยสลายสารอินทรีย์เป็นแก๊สชีวภาพ การปรับ pH ของน้ำทิ้งดังกล่าวทำได้โดยเติมวัสดุที่เป็นเบส

จังหวัดยะลามีโรงงานไฟฟ้าชีวมวลที่ใช้เศษไม้ยางพารา เป็นวัตถุดิบ 2 แห่ง ได้แก่ โรงไฟฟ้า ของบริษัท ยะลากรีนเอ็นเนอจี จำกัด ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าสาป อำเภอเมืองยะลา ใช้วัตถุดิบเศษไม้ยางพารา ชี้เลื่อยยางพารารวมปีละ 120,000 ตัน ผลิตกระแสไฟฟ้า วันละ 9.90 เมกกะวัตต์ (สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดยะลา, 2556) และโรงไฟฟ้าชีวมวลของบริษัท กัลป์ ยะลา กรีน จำกัด ตั้งอยู่ที่ตำบลลำใหม่ อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา ใช้วัตถุดิบเศษไม้ยางพารา ชี้เลื่อยยางพารารวม วันละ 800 ตัน สามารถผลิตกระแสไฟฟ้า วันละ 20.2 เมกกะวัตต์ มีกากของเสียในรูปเถ้าเบาวันละ 15 ตัน และเถ้าหนักวันละ 1 ตัน ในรอบ 1 ปี มีระยะเวลาในการผลิต จำนวน 330 วัน จะมีเถ้าเบา 4,950 ตัน และเถ้าหนัก 330 ตัน ซึ่งโรงไฟฟ้าจะต้องใช้พื้นที่ในการเก็บกากของเสียเหล่านี้มากพอสมควร จากผลการวิเคราะห์เถ้าเบาและเถ้าหนักเหล่านี้พบว่า ค่า pH 11.35 และ 10.38 ตามลำดับ (เฉลิมยศ อุทัยรัตน์, 2555) ซึ่งสามารถนำมาปรับ pH ของน้ำทิ้งของโรงงานแปรรูปน้ำยางได้

การที่จะให้จุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางได้นั้น ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง คือ การสร้างสภาพที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเพิ่มปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะความเป็นกรด-เบส ของน้ำทิ้ง เนื่องจากน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำยางพารา มีความเป็นกรดสูง จึงจำเป็นต้องปรับความเป็นกรด-เบส ด้วยเถ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งมีความเป็นเบสสูง จึงน่าจะเป็นวิธีอย่างหนึ่งในการนำกากของเสียมาใช้ประโยชน์ในการผลิตแก๊สชีวภาพเพื่อเป็นแนวทางในการกำจัดของเสียจากโรงงานทั้งประเภทในพื้นที่จังหวัดยะลาซึ่งถ้าหากไม่ส่งเสริมมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ก็จะเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ได้ในอนาคต การศึกษาวิจัยครั้งนี้ก่อให้เกิดใช้ประโยชน์ต่อชุมชนท้องถิ่นในแง่การบำบัดน้ำเสียที่สามารถผลิตพลังงานทางเลือกอีกรูปแบบหนึ่ง

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาคุณภาพน้ำทิ้งของโรงงานแปรรูปน้ำยาง ศึกษาปริมาณเถ้าที่เหมาะสมในการปรับ pH ของน้ำทิ้งเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพโดยใช้หัวเชื้อจากมูลวัว รวมทั้งศึกษาปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแก๊สจากของเสียดังกล่าวที่มีในท้องถิ่นเพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ของเสียเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพในระดับครัวเรือนต่อไป

### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการทดลองผลิตแก๊สชีวภาพด้วยน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางของบริษัทอุตสาหกรรมน้ำยางยะลา จำกัด ที่อยู่ 170 ถนนยะลา - สถานีวิทยุ หมู่ที่ 7 ตำบลสะเตงนอก อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา ที่ปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งด้วยเถ้าของโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ของบริษัทกัลป์ยะลากรีน จำกัด ที่อยู่ 80 หมู่ที่ 1 ตำบล พรอน อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา ให้มีสภาพที่เหมาะสมกับการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งของจุลินทรีย์ โดยใช้ชุดถังผลิตแก๊สชีวภาพขนาด 200 ลูกบาศก์เดซิเมตร มีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง พารามิเตอร์ต่างๆ คือ pH อุณหภูมิ ความขุ่น ความนำไฟฟ้า ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการทางชีวเคมี ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการทางเคมี ของแข็งแขวนลอย และของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดด้วยวิธีมาตรฐาน (นิพนธ์ ตั้งคณาภิรักษ์ และ คณิตา ตั้งคณาภิรักษ์, 2555)

2. หาปริมาณเถ้าที่เหมาะสมในการปรับ pH น้ำทิ้ง โดยการเติมเถ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวลปริมาณ 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 และ 35 กรัมตามลำดับต่อน้ำทิ้ง 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร วัดค่า pH และเลือกปริมาณเถ้าที่ทำให้น้ำทิ้งเป็นกลาง คือ ค่า pH ประมาณ 7.42

3. การเตรียมหัวเชื้อจุลินทรีย์จากมูลวัวและผลิตแก๊สชีวภาพ ทำโดยการหมักมูลวัวสดผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1:1 คือ ใช้มูลวัว 10 ลูกบาศก์เดซิเมตร ใส่ในน้ำ 10 ลูกบาศก์เดซิเมตร ผสมให้เข้ากัน วางไว้เป็นเวลา 15 วัน จะสังเกตเห็นฟองแก๊สอย่าง ต่อเนื่อง จนมีฟองแก๊สผุดขึ้นมาที่ผิวหน้าของมูลวัวหมัก แล้วนำหัวเชื้อจุลินทรีย์จากมูลวัว มา 5 ลูกบาศก์เดซิเมตร ใส่ถังพลาสติก จากนั้นเติมน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางที่ปรับค่า pH ประมาณ 7.42 วันละ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นเวลา 20 วัน เพื่อปรับ ภาวะที่เหมาะสมสร้างความคุ้นเคยให้กับเชื้อจุลินทรีย์กับน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางจะสังเกตเห็นฟองแก๊สผุดขึ้นมาที่ผิวหน้า ของน้ำที่หมัก ศึกษาปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้นทุกๆ 5 วันหลังจากวางไว้เป็นเวลา 10 วัน จะเติมน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางที่ ปรับค่า pH เท่ากับ 7.42 ทุกวันๆ ละ 20 ลูกบาศก์เดซิเมตร เป็นเวลา 30 วัน โดยวัดปริมาณแก๊สในถังเก็บแก๊สชีวภาพด้วยการแทนที่น้ำ

## ผล

### 1. สมบัติน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยาง

น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ ได้ค่าเฉลี่ย pH  $2.92 \pm 0.01$  อุณหภูมิ  $29 \pm 1.0$  ของแข็งที่ละลายน้ำ ทั้งหมด  $108.97 \pm 4.05$  มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ของแข็งแขวนลอย  $9.60 \pm 0.15$  มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เดซิเมตร ความนำไฟฟ้า  $230.67 \pm 2.08$  ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ความขุ่น  $378.67 \pm 5.03$  NTU ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการทางชีวเคมี  $251.00 \pm 3.46$  มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการทางเคมี  $15,983.33 \pm 20.82$  มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เดซิเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สมบัติน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยาง

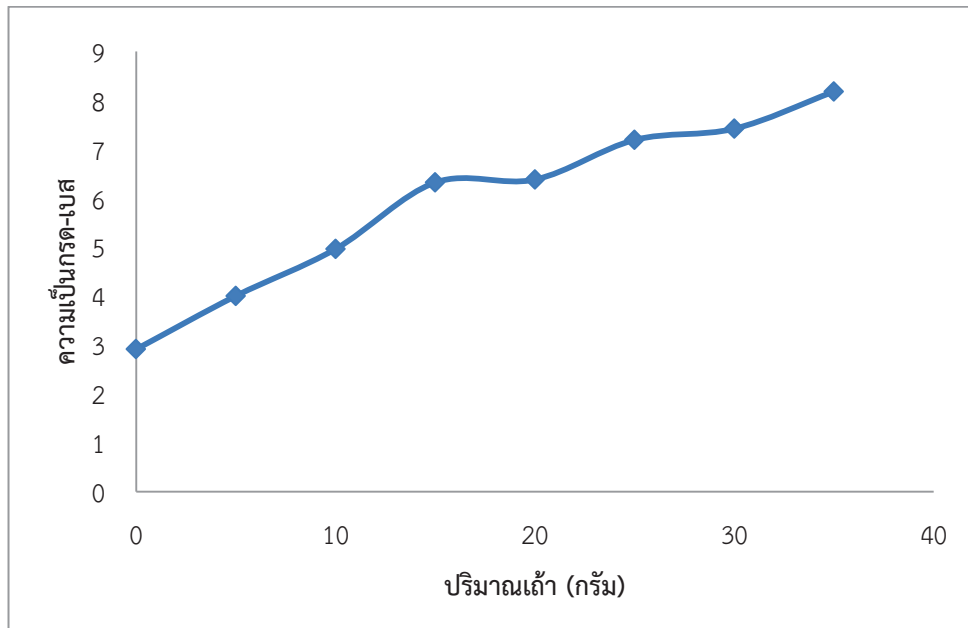
พารามิเตอร์	ผลการทดลอง
	เฉลี่ย
ความเป็นกรด -เบส (pH)	$2.92 \pm 0.01$
อุณหภูมิ	$29 \pm 1.00$
ของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด (TDS) (mg/dm <sup>3</sup> )	$108.97 \pm 4.05$
ของแข็งแขวนลอย (SS)(mg/dm <sup>3</sup> )	$9.60 \pm 0.15$
ความนำไฟฟ้า (EC)(μS/cm)	$230.67 \pm 2.08$
ความขุ่น (Turbidity)(NTU)	$378.67 \pm 5.03$
ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการทางชีวเคมี(BOD)(mg/dm <sup>3</sup> )	$251.00 \pm 3.46$
ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการทางเคมี (COD)(mg/dm <sup>3</sup> )	$15,983.33 \pm 20.82$

### 2. ปริมาณค่าจากโรงไฟฟ้าชีวมวล ในการปรับ pH ของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยาง

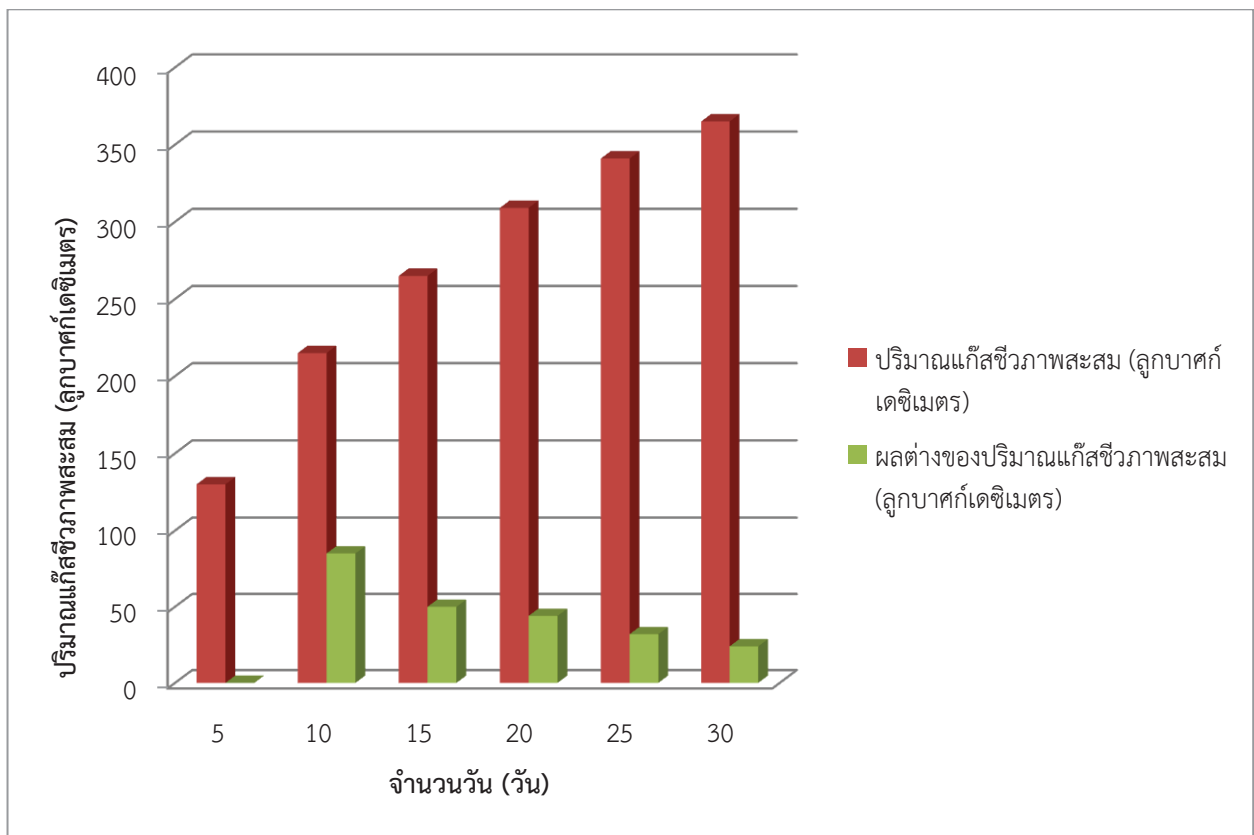
จากการทดลองใส่ค่าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวลในสัดส่วนต่าง ๆ แล้ววัดค่า pH พบว่า pH เพิ่มขึ้นตามปริมาณค่าที่ใส่ และการใส่ค่าปริมาณ 30 กรัม ต่อน้ำทิ้ง 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร ให้ค่า pH เหมาะสมที่สุด คือ 7.42 (ภาพที่ 1)

### 3. ผลการเตรียมหัวเชื้อจุลินทรีย์จากมูลวัวและผลิตแก๊สชีวภาพ

หัวเชื้อจุลินทรีย์จากมูลวัวที่ได้จะมีจุลินทรีย์ที่มีความคุ้นเคยกับน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยาง ซึ่งจะนำไปทดลองใช้ในการผลิตแก๊สชีวภาพจากน้ำทิ้งของโรงงานแปรรูปน้ำยางจำนวน 15 ลูกบาศก์เดซิเมตร และศึกษาปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้นโดย เติมน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางที่ปรับค่า pH เท่ากับ 7.42 ทุกวันๆ ละ 20 ลูกบาศก์เดซิเมตรและวัดปริมาณแก๊สชีวภาพทุกๆ 5 วันเป็นเวลา 30 วัน พบว่า ในช่วงแรกมีแก๊สเกิดขึ้นมากและ ปริมาณการเกิดแก๊สค่อยๆ ลดลงเมื่อเวลาผ่านไป ปริมาณแก๊สที่ได้ใน 30 วัน ของการหมัก คือ 365 ลูกบาศก์เดซิเมตร (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 ปริมาณไฟฟ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวลที่ใช้ปรับ pH ของน้ำทิ้ง



ภาพที่ 2 ปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้นจากการหมักน้ำทิ้งที่ผ่านการปรับ pH ด้วยไฟฟ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวลและเติมหัวเชื้อจุลินทรีย์จากมูลวัวหมัก



## อภิปรายผล

น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางมีความเป็นกรดสูง ค่า pH เฉลี่ย 2.92 หากบำบัดเพื่อปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติควรปรับ pH ให้ได้ไม่น้อยกว่า 5.5 และไม่มากกว่า 9 ตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2557) ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และของแข็งแขวนลอย 108.97 และ 9.60 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งซึ่งกำหนดให้มีค่าไม่มากกว่า 5,000 และ 50 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ความขุ่น 378.67 NTU แสดงให้เห็นว่ามีการปนเปื้อนสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ อนุภาคต่างๆ ตลอดจนสิ่งมีชีวิตเล็กๆ เนื่องจากเป็นน้ำทิ้งของบ่อแรกจึงมีความขุ่นค่อนข้างมาก

ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการทางชีวเคมี (Biological Oxygen Demand; BOD) เป็นปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีสารอินทรีย์หลาย ๆ ชนิดละลายปนอยู่ด้วย เช่น แป้งน้ำตาล โปรตีน กรดอะมิโน ไขมันและน้ำมัน ถ้าน้ำทิ้งนั้นมีค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีสูง แสดงว่าน้ำมีคุณภาพไม่ดี มีปริมาณสารอินทรีย์ปนเปื้อนมาก ผลจากการวิเคราะห์น้ำทิ้งที่มีปริมาณออกซิเจนที่ต้องการทางชีวเคมี 251.00 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร สูงกว่าค่ามาตรฐาน คือ ต้องไม่มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางเคมี (Chemical Oxygen Demand; COD) เป็นค่าที่บอกคุณภาพของน้ำ แสดงความสกปรกของน้ำเสียจากบ้านเรือน หรือโรงงานอุตสาหกรรม วิเคราะห์ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมีใช้สารเคมี ซึ่งเป็นออกซิไดซิงเอเจนต์ ที่สามารถออกซิไดส์สารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำ แล้ววัดปริมาณออกซิเจนที่ใช้เพื่อการออกซิไดส์สารอินทรีย์นั้น ให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ในสภาวะที่เป็นกรดเข้มข้น และมีอุณหภูมิสูง น้ำที่มีค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมีสูงแสดงว่ามีการปนเปื้อนด้วยสารอินทรีย์และอนินทรีย์สูงมีความสกปรกมาก ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางมีค่า COD 15983.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งควรมีค่าไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

การนำน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางมาผลิตแก๊สชีวภาพจำเป็นต้องปรับ pH ให้เพิ่มขึ้นเพื่อให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตและกิจกรรมย่อยสลายของจุลินทรีย์ จากการทดลองครั้งนี้ ได้ทำการปรับ pH ของน้ำทิ้งด้วยเถ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งเถ้าดังกล่าวมี pH เท่ากับ 11.35 จึงเป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้เพิ่ม pH ของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางซึ่งมีความเป็นกรดสูงได้ โดยผลจากการทดลองใช้เถ้าเพื่อปรับ pH ตามความต้องการ คือต้องใช้เถ้า 30 กรัมต่อน้ำทิ้ง 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร ซึ่งสามารถเพิ่ม pH ของน้ำทิ้งเป็น 7.42

สำหรับกระบวนการเตรียมหัวเชื้อจุลินทรีย์จากมูลวัว จะสังเกตเห็นฟองแก๊สผุดขึ้นมาที่บริเวณผิวน้ำของมูลวัวที่หมักเป็นกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ของมูลวัว ด้วยแบคทีเรียชนิดไม่อาศัยออกซิเจน (Anaerobic bacteria) ทำให้เกิดกลุ่มแก๊สลอยเป็นฟองขึ้นเหนือผิวน้ำขณะเกิดการย่อยสลาย กลุ่มแก๊สนี้ เรียกว่า แก๊สชีวภาพ ประกอบด้วย แก๊สมีเทน ( $\text{CH}_4$ ) ประมาณร้อยละ 60-70 คาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) ประมาณร้อยละ 30-40 ที่เหลือจะเป็นแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ ( $\text{H}_2\text{S}$ ) และแก๊สไนโตรเจน ( $\text{N}_2$ ) (พิชญ์ รัชฎาวงค์, 2553) ปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแก๊สในถัง 200 ลูกบาศก์เดซิเมตร มีมากในช่วงแรกของการย่อยสลาย โดยเฉพาะใน 10 วันแรก หลังจากนั้นอัตราการเกิดแก๊สจะค่อยๆ ลดลง ดังนั้นเพื่อให้มีปริมาณแก๊สเพิ่มขึ้นตลอดเวลา จึงจำเป็นต้องตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส ซึ่งมีผลต่อการย่อยสลายของจุลินทรีย์ ซึ่งควรต้องศึกษาต่อไป

## สรุป

น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางสามารถนำมาใช้ผลิตแก๊สชีวภาพได้ โดยต้องปรับ pH ให้เป็นกลางด้วยเถ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวล โดยใช้อัตราส่วน 30 กรัมต่อน้ำทิ้ง 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร และใช้หัวเชื้อจากมูลวัวเพื่อเป็นแหล่งจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้ง และควรวิจัยต่อยอดในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแก๊สชีวภาพ เพื่อนำของเสียจากท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ด้านพลังงานต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2557). *ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 พ.ศ.2539 กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน*. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 3 กุมภาพันธ์ 2557, จาก : <http://www.diw.go.th>.
- กัลยา ศรีสุวรรณ. (2540). *การปรับปรุงระบบน้ำเสียแบบไร้อากาศของโรงงานน้ำยางข้น*. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- เฉลิมยศ อุทยานรัตน์. (2555). *โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์กากของเสียจากการผลิตไฟฟ้าเป็นวัตถุดิบปรับปรุงดิน*. ยะลา : มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- นิพนธ์ ตั้งคณารักษ์ และคณิตา ตั้งคณานุรักษ์. (2555). *หลักการการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี*. (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประยูร ดำรงรักษ์. (2546). *ศึกษาสมบัติบางประการของน้ำทิ้งของโรงงานแปรรูปน้ำยางในจังหวัดยะลา*. ยะลา : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา.
- พิชญ์ รัชฎาวงค์. (2553). *ก๊าซชีวภาพ*. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2557, จาก:  
<http://www.eng.cchula.ac.th/newsletter/index.php?q=node/192>.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2557). *สถิติยางไทย: พื้นที่ปลูกยางของประเทศไทย*. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 23 มิถุนายน 2557, จาก : [http://www.rubberthai.com/statistic/stat\\_index.htm](http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm)
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดยะลา. (2556). *ทำเนียบโรงงานอุตสาหกรรม จังหวัดยะลา*. ยะลา : สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดยะลา.
- เสาวนีย์ ก่ออุฒิกุลรังษี. (2543). *การผลิตยางธรรมชาติ*. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.