



# PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ  
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้  
ครั้งที่ 5 ประจำปี 2563

## NSCIC 2020

“วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อสังคม”

6 – 7 กุมภาพันธ์ 2563

โดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา  
วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครศรีธรรมราช

ขอขอบคุณหน่วยงานผู้ให้การสนับสนุนจัดงานการประชุมวิชาการระดับชาติ  
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5

6-7 กุมภาพันธ์ 2563



**บริษัทอิมพีเรียล เทคโนโลยี จำกัด**  
46/166 ม.12 ถ.นวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม เขต  
บึงกุ่ม กทม.10230  
TEL. 0-2363-4382-7  
FAX. 0-2363-4388  
Email: [info@imperialtech.co.th](mailto:info@imperialtech.co.th)



**Anyware  
Communication**  
Anyware Communication HQ : 184 Soi 3 Petkasem , T.Hatyai,  
A.Hatyai, Songkhla 90110  
☎ +6674 801 182  
☎ +6674 800 805  
✉ [info@anyware.co.th](mailto:info@anyware.co.th)  
🌐 <http://www.anyware.co.th>  
Tax ID : 0-9055-57001-59-1



**บทความฉบับเต็ม : การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5**

<b>ผู้จัดทำ</b>	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
<b>ที่ปรึกษา</b>	ศาสตราจารย์ ดร.สุวัจน์ ธัญรส อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย รองศาสตราจารย์จรรยา ขอลอยกลาง รองอธิการบดีประจำวิทยาเขตนครศรีธรรมราช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุทธนา พงษ์พิริยะเดช รองอธิการบดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธรรม ชุมพร้อมญาติ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
<b>คณะกรรมการดำเนินงาน</b>	ดร.ชรียา นนทกาญจน์ ผศ.สุภามาส อินทฤทธิ์ ผศ.ดร.นฤมล รัตน์ไพจิตร ดร.วันทนา สังข์ชุม นายประเสริฐ นนทกาญจน์ นางกลอยใจ ครุฑจั่น ผศ.ดร.กฤตพร แข่งแง่ สายจันทร์ ดร.สุรเดช มัจฉาเวช ดร.วรวิฑู สุขยั้ง ดร.ฐิติกร พรหมบรรจง นางสาวกัญทร ยินเจริญ ดร.ธนากรณ์ คำสุด ดร.อุไรวรรณ สุขยั้ง

#### ฝ่ายดำเนินงาน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย  
109 หมู่ที่ 2 ตำบลลำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110  
โทรศัพท์ติดต่อ (075) 773336-7 และ (075) 773337 ต่อ 104  
อีเมล: thanakorn.d@rmutsv.ac.th  
Facebook: ScitechRMUTSV



## สารจากคณบดี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ร่วมกับกลุ่มเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต และวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครศรีธรรมราช ได้จัดการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2563 “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อสังคม” The 5<sup>th</sup> Nation Science and Technology Conference (NSCIC 2020) ระหว่างวันที่ 6-7 กุมภาพันธ์ 2563 ณ อาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

การดำเนินงานในครั้งนี้ เครือข่ายได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนางานวิจัยเนื่องจากเป็นพันธกิจหลักสำคัญของสถาบันอุดมศึกษา ที่ต้องเป็นผู้สร้างผลงานวิจัยเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ดังนั้นจึงมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนางานวิจัย งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เห็นได้จากผลงานวิจัย งานสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ของนักศึกษา คณาจารย์ และนักวิจัย ในระดับอุดมศึกษาที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการเผยแพร่เพื่อนำไปสู่การต่อยอดการพัฒนาในอนาคตและการนำไปบูรณาการกลับสู่ชุมชนและสังคมซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ในการพิจารณาบทความ การวิพากษ์บทความวิจัย ผู้เข้าร่วมประชุม ผู้มีส่วนร่วมในการประชุมทุกท่าน โดยเฉพาะคณะกรรมการดำเนินงานจัดการประชุมวิชาการที่ได้ร่วมผนึกกำลังในการจัดงานอย่างเต็มความสามารถ และขอขอบคุณผู้สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินโครงการครั้งนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธรรม ชุมพร้อมญาติ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



## คำนำ

การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5 เกิดจากความร่วมมือของกลุ่มเครือข่ายฯ ประกอบไปด้วย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครศรีธรรมราช และ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่ตระหนักถึงความสำคัญของการสร้างผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่สามารถถ่ายทอดและนำไปใช้งานจริงสู่สังคม

เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ในการนี้ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ได้รับมอบหมายจากสถาบันอุดมศึกษาเครือข่ายให้เป็นผู้ดำเนินการจัดการประชุมวิชาการฯ โดยได้รับความร่วมมือจากนักวิจัย คณาจารย์ นิสิต/นักศึกษา จากมหาวิทยาลัยทั้งภายในและนอกเครือข่ายนำผลงานวิจัยเข้าร่วมนำเสนอ ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช โดยมีการแลกเปลี่ยนผลงาน ประสบการณ์ในการทำวิจัย ร่วมกันเรียนรู้เพื่อพัฒนางานวิจัยในสาขาต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของสังคมและท้องถิ่นต่อไป

เอกสารประกอบการประชุมวิชาการฉบับนี้ประกอบด้วย บทความฉบับเต็มจากผลงานวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิชาชีวภาพ เกษตรศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นวัตกรรมและงานสร้างสรรค์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจัดเรียงตามลำดับในกำหนดการนำเสนอในวันที่ 6 – 7 กุมภาพันธ์ 2563 แบ่งเป็นการนำเสนอในรูปแบบบรรยายและโปสเตอร์ตามลำดับ

เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความร่วมมือจากหลายฝ่าย ขอขอบคุณนักวิจัย คณะทำงาน ตลอดจนผู้บริหารมหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนเป็นอย่างดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้คงอำนวยประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจตามสมควร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2563  
“วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อสังคม”

The 5<sup>th</sup> National Science and Technology Conference (NSCIC 2020)

ระหว่างวันที่ 6 – 7 กุมภาพันธ์ 2563

ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

### หลักการและเหตุผล

กลุ่มเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครศรีธรรมราช และ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยเป็นเครือข่ายความร่วมมือเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอน การวิจัย การพัฒนานักศึกษาและการบริหารจัดการองค์กร โดยที่ผ่านมาเครือข่ายได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนางานวิจัยเนื่องจากเป็นพันธกิจหลักสำคัญของสถาบันอุดมศึกษาที่ต้องเป็นผู้สร้างผลงานวิจัยเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ดังนั้นจึงมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนางานวิจัย งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เห็นได้จากผลงานวิจัย งานสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ของนักศึกษา คณาจารย์ และนักวิจัย ในระดับอุดมศึกษาที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งภายในเครือข่ายคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและมหาวิทยาลัยภายนอก ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการเผยแพร่เพื่อนำไปสู่การต่อยอดการพัฒนาในอนาคตและการนำไปบูรณาการกลับสู่ชุมชนและสังคมซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงสนับสนุนนโยบายของภาครัฐที่ผลักดันการวิจัยที่สามารถถ่ายทอดและนำไปใช้งานจริง

เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัยและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันของนักศึกษา อาจารย์และนักวิจัยทั้งในและนอกเครือข่าย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยได้รับมอบหมายจากที่ประชุมเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ เมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตให้เป็นผู้ดำเนินการในการจัดประชุมวิชาการฯ ของสถาบันอุดมศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ นักวิจัย คณาจารย์ นิสิต/นักศึกษา จากสถาบันอุดมศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาต่างๆ นำผลงานวิจัยเข้าร่วมนำเสนอเพื่อการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านงานวิจัย ร่วมกันเรียนรู้เพื่อพัฒนางานวิจัยในสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ด้วยเวทีวิชาการในระดับชาติครั้งนี้ ให้การวิจัยทั้งหมดเป็นคำตอบของโจทย์วิจัยหลักของชาติ เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของสังคมและท้องถิ่นอย่างแท้จริง



### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นเวทีทางวิชาการให้นักวิจัย นิสิต นักศึกษา ได้มีโอกาสเผยแพร่และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานวิจัย
2. เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัยระหว่างนักวิจัยและหน่วยงาน รวมทั้งเครือข่ายการวิจัยระดับอุดมศึกษา และเป็นการพัฒนาศักยภาพการวิจัยของเครือข่ายอุดมศึกษาภาคใต้ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อนำเสนองานวิจัยทางการศึกษาและผลงานสร้างสรรค์ นวัตกรรม ซึ่งมีคุณค่าทางวิชาการเพื่อนำไปบูรณาการสู่ท้องถิ่นและสังคม

### เป้าหมาย

1. นำเสนอผลงานวิจัยที่มีคุณค่าทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาขาที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบการบรรยาย และโปสเตอร์ จำนวน 100 เรื่อง
2. อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นิสิต/นักศึกษาและผู้สนใจเข้าร่วมประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จำนวน 200 คน ทั้งภายในเครือข่ายอุดมศึกษาภาคใต้ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาภายนอก

### ผู้รับผิดชอบโครงการ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

### วันเวลาและสถานที่จัดประชุม

วันที่ 6 – 7 กุมภาพันธ์ 2563 ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ตำบล ถ้ำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

### รูปแบบการจัดประชุมวิชาการ

1. การบรรยายพิเศษทางวิชาการ (Keynote speaker) : 2 keynote
2. การนำเสนอผลงานในรูปแบบการบรรยาย (Oral presentation)
3. การนำเสนอผลงานในรูปแบบโปสเตอร์ (Poster presentation)
4. การจัดนิทรรศการแสดงผลงานวิจัย (Research exhibitions)

### สาขาการนำเสนอผลงานวิชาการ 6 session

1. วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ / วิทยาศาสตร์สุขภาพ
2. วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
3. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ / เกษตรศาสตร์
4. การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. นวัตกรรมและงานสร้างสรรค์
6. อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง



#### กำหนดการรับบทความวิจัย

กำหนดการ	วันที่
เปิดรับบทความวิจัย	1 พฤศจิกายน 2562 – 10 มกราคม 2563
ประกาศผลการพิจารณาบทความโดยผู้ทรงคุณวุฒิ	20 มกราคม 2563
นักวิจัยปรับปรุงและส่งบทความฉบับสมบูรณ์เพื่อตีพิมพ์	2 - 31 มกราคม 2563
ลงทะเบียนและชำระเงินสำหรับเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ	2 – 31 มกราคม 2563
วันประชุมวิชาการและนำเสนอผลงาน	6 – 7 กุมภาพันธ์ 2563

#### การส่งบทความ

บทความวิจัยที่นำเสนอต้องเป็นผลงานที่ไม่เคยเผยแพร่มาก่อน และเป็นบทความที่สมบูรณ์แล้ว ความยาวประมาณ 6 – 8 หน้า ขนาดกระดาษ A4 จัดทำตามรูปแบบการเขียนบทความวิจัยที่คณะกรรมการกำหนดไว้ โดยลงทะเบียนและส่งบทความฉบับเต็มเป็นไฟล์รูปแบบ .doc หรือ .docx สามารถลงทะเบียนและส่งบทความได้ทาง <http://scitech.rmutsv.ac.th/nsic2020/> (ดูรายละเอียดจากเว็บไซต์)

**หมายเหตุ :** ผลงานวิจัยฉบับเต็ม(Full Paper) ที่นำเสนอผลงานได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอของผู้ทรงคุณวุฒิ(Paper review) จะได้รับการตีพิมพ์เป็น Proceedings ของการประชุมและส่งให้เจ้าของผลงานวิจัยในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ หรือสามารถดาวน์โหลดได้ผ่านเว็บไซต์ <http://scitech.rmutsv.ac.th/nsic2020/>

#### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เครือข่าย ฯ มีเวทีในการประชุมทางวิชาการสำหรับเผยแพร่ผลงานวิจัยทั้งสำหรับอาจารย์ นักศึกษาและนักวิจัยอย่างต่อเนื่อง
2. นักศึกษา อาจารย์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทความวิจัยตีพิมพ์และเผยแพร่ในระดับชาติ
3. ผู้เข้าร่วมโครงการได้รับความรู้และประสบการณ์จากการเข้าร่วมการประชุมทางวิชาการ





### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัยจากภายนอกมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ สุวรรณโณ	คณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎา พัทธสิทธิ์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
ดร.สมใจ จันทร์อุดม	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รองศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร มาแทน	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ดร.กรวิทย์ พฤษชัยนินมิต	วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ ม.สงขลานครินทร์
ดร.สุพัฒธนา สุขรัตน์	คณะพาณิชยศาสตร์และการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.จิรวัดน์ แท่นทอง	วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.จุไรรัตน์ พุทธิรักษ์	คณะพาณิชยศาสตร์และการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รองศาสตราจารย์ ดร.วาริน อินทนา	สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ ใจมั่น	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร จันทร์วี	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วราศรี แสงกระจ่าง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
รองศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ บุญค่อง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัษฎาวุธ หิรัญรัตน์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย แก้วแก้วกุล	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.กนกทิพย์ บุญเกิด	คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิลาวัลย์ คณิตชัยเดชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจิตรา เหลียวตระกูล	คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทยา ใจคำ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พริมา พิริยางกูร	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ ลิ้มสุวรรณ	คณะกรรมการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร บุญทรง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจ ทงนวลจันทร์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัญญา สุราวุธ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูศรี	คณะกรรมการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.บุษกร คงเอียด	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ดร.วิกานดา สุภานันท์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ดร.ประภาพร จันทร์เอียด	สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ดร.เทพรัตน์ ลีลาสัตตรัตน์กุล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ดร.ศิริขวัญ มณี	คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.ธัญญลักษณ์ ศิริยงค์	คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.สุดารัตน์ นิจสุนกิจ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิสิฐ วุฒิธิษฐโชติ	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระยุทธ พิมพาภรณ์	คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมิตรา นวลมีศรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ว่าที่ร้อยตรี ดร.กิตติศักดิ์ อ่อนเอื้อน	คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ดร.ณัฐธิดา สุวรรณโณ	คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.วิรัตน์ รัตนพิทักษ์	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ดร.ธราวิเชษฐ์ ธิติจรรยาโงจน์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ดร.อังศุมาลี สุทธภักติ	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
รองศาสตราจารย์ ดร.วาริน อินทนา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมรภัช รอดเจริญ	คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพญา ศิริรัฐนิคม	สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาศ ศุภพันธ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.ปัญญาวัฒน์ ปินตาทอง	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี งามสูตร	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
รองศาสตราจารย์ ดร.โองการ วนิชชาชีวะ	สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ดร.นุชจรินทร์ เพชรเกลี้ยง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัตร ฤทธิรัตน์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
นายมนตรี สุมณฑา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.อาภรณ์ บัวหลวง	นักวิชาการประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ	กองวิจัยและพัฒนาประมงทะเล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร สุทิน	วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์
	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช



ดร.บงกช บุญบุรพงค์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร.สุดาร์ตน์ นิจสุนกิจ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.กัลยา บุญหล้า	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิลรัตน์ นวกิจไพฑูรย์	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ เสรีตระกูล	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
ดร.ลัญจกร นิลกาญจน์	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.นุริน ดือเร๊ะ	ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
ผศ.ดร.อารีนา ฮะซานี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
	ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.นารีมัส เจะและ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัยจากภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ดร.อภิชัย จันทร์อุดม	คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.กัลยาณี ทองเลี้ยงนาค	คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสนห์ รักเกื้อ	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ชัย ชูพูล	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ละออวรรณ ศรีจันทร์	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิตต์ แก้วไทย อันเดร	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิรินาถ ศรีอ่อนนวล	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาชิต ชุกกลิ่น	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ชัยเพชร	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.ธนิกันต์ ธรสินธุ์	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.วิชชุดา ภาวโรจน์	คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายเดชศักดิ์ วิจิตรพันธ์	คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.ธเนศ สินธุ์ประจิม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาทิพย์ อาจขมภู	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชฎาพรเกลี้ยงจันทร์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตติยา สารดิษฐ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุ่งโรจน์ เอียดเกิด	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพดี ธรรมเพชร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวรรณ ผลใหม่	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตยา หนูสาย	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนากรณม์ คำสุด	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี เพ็ญประไพ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อวยพร วงศ์กุล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตพร แซ่แ่ง สายจันทร์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชฎา หนูสาย	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล รัตน์ไพจิตร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลย์รัชช์ นุ่นสงค์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระเกียรติ ทรัพย์มี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย





นางจรินทร์ พุดงาม

นางสาวกนกรรณ ขวัญยืน

นางสาวกัลลีนสุคนธ์ นิ่มกาญจนนา

นางสาวนิธิพร วรรณโสภณ

นางสาวดลดาวัลย์ จันทวงศ์

นางสาวสุขกมล รัตนสุภา

นายกมลวรรณ บุญเจริญ

นายเดี่ยว สายจันทร์

นายประเสริฐ นนทกาญจน์

นายสฤชต์ ปานจันทร์

นายสิงหา จุงศิริ

นายสุรสิทธิ์ ศักดา

นางจรินทร์ พุดงาม

นายสันต์ หะยียะห์ยา

นายสิงหา จุงศิริ

นางสาวสินีนาง ขวดแก้ว

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



## การพัฒนาน้ำอัลคาไลน์จากขี้เถ้า ในพื้นที่อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี

### Development Alkaline water from Ashes at Panare District, Pattani Province

วารินทร์ ศรีพงษ์พันธุ์กุล<sup>1</sup> นิธิ พลไชย<sup>1</sup> และกุอามีนา จูนิ<sup>2</sup>

Warin Sriphongphankul<sup>1</sup> Nitih Phonchai<sup>1</sup> and kuamena juni<sup>2</sup>

#### บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนของขี้เถ้าที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นน้ำอัลคาไลน์ และเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของน้ำก่อนทดลองและน้ำหลังจากการผสมกับขี้เถ้า โดยใช้ขี้เถ้า จำนวน 2 ชนิด คือ ขี้เถ้าจากไม้ยางพารา และขี้เถ้าจากกะลามะพร้าว และทำการเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เถ้าต่อน้ำ เป็น 4 ชุดการทดลอง คือ อัตราส่วน 1:20, 2:20, 4:20 และ 8:20 และระยะเวลาเป็น 5 ชุดการทดลอง คือ เวลา 0, 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง. ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของน้ำอัลคาไลน์ที่เหมาะสม คือ ขี้เถ้าจากกะลามะพร้าวที่อัตราส่วน 8:20 ของระยะเวลา 48 ชม. สภาพความเป็นต่าง เฉลี่ยเท่ากับ 957 mg/L รองลงมาคือ อัตราส่วน 4:20 ของระยะเวลา 6 ชม. สภาพความเป็นต่าง เฉลี่ยเท่ากับ 903 mg/L และอัตราส่วน 8:20 ของระยะเวลา 24 ชม. สภาพความเป็นต่าง เฉลี่ยเท่ากับ 803 mg/L ส่วนคุณภาพน้ำจากขี้เถ้าไม้ยางพารา และขี้เถ้ากะลามะพร้าว ความเป็นกรดต่าง เฉลี่ยระหว่าง 10.51-12.71 ความขุ่น เฉลี่ยระหว่าง 0.681-91.100 NTU ความกระด้าง เฉลี่ยระหว่าง 17-176 mg/L สภาพความเป็นต่าง เฉลี่ยระหว่าง 67-957 mg/L และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ตรวจไม่พบ เมื่อพิจารณาน้ำอัลคาไลน์ที่เหมาะสม คือ น้ำอัลคาไลน์จากขี้เถ้ากะลามะพร้าว รองลงมาคือ น้ำอัลคาไลน์จากขี้เถ้าไม้ยางพารา

**คำสำคัญ:** น้ำอัลคาไลน์, ขี้เถ้า, ประสิทธิภาพ, การพัฒนา

<sup>1</sup>อาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

<sup>2</sup>นักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

\*Corresponding author, E-mail: warin.s@yru.ac.th

## Abstract

This research study of objective to study ratio of suitable ashes to alkaline water development and the compare of physical, chemical and biological water quality of the water before experiment and water after mixing with ashes by using 2 types of rubber wood ash and coconut shells ashes and compare the ratio between ashes to water in 4 sets of experiments which are 1:20, 2:20, 4:20 and 8:20 and the time period is 5, the experiment set is 0, 6, 12, 24 and 48 hours. . The study found that the optimum alkaline water efficiency was coconut shells ashes at a ratio of 8:20 for a period of 48 hours average was 957 mg/L, followed by the ratio 4:20 of the 6 hour period alkaline condition average was 903 mg/L and the ratio of 8:20 of the 24 hour period alkalinity average was 803 mg/L The water quality from rubber wood ashes and coconut shell ashes acid alkalinity between average 10.51- 12.71, turbidity between average 0.681-91.100 NTU, hardness between average 17-176 mg/L alkalinity between average 67-957 mg/L and coliform bacteria were not detected when the suitable alkaline water was alkaline water from coconut shell ash, followed by alkaline water from rubber wood ashes

**Keywords:** alkaline water, ashes, Efficiency, development

## บทนำ

โลกของเราประกอบด้วยพื้นดินและพื้นน้ำ โดยส่วนที่เป็นพื้นน้ำ มีอยู่ประมาณ 3 ส่วน และเป็นพื้นดิน 1 ส่วนน้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งกับชีวิตของพืช และสัตว์บนโลกรวมทั้งมนุษย์เราด้วย น้ำเป็นทรัพยากรที่สามารถเกิดหมุนเวียนได้ ไม่มีวันหมดสิ้น น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ร่างกายของมนุษย์ มีส่วนประกอบที่เป็นน้ำมากถึงร้อยละ 70 น้ำถูกกำจัดออกจากร่างกายโดยทางปัสสาวะ ทางเหงื่อและ ทางอุจจาระ ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องทดแทนน้ำที่สูญเสียไป ด้วยการดื่มน้ำประมาณวันละ 6-8 แก้ว น้ำที่เราดื่มจะต้องไม่มีสารปนเปื้อน (สุวิวัฒนา พงษ์โปะ, 2556) น้ำที่ใช้บริโภคมีประโยชน์ต่อสุขภาพอนามัยหลายประการ ที่สำคัญคือช่วยให้อวัยวะต่างๆ ทำงานได้ปกติและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากน้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย ดังนั้นถ้าร่างกายขาดน้ำหรือเสียความสมดุลของน้ำในร่างกายก็จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยด้วย เช่น ถ้าร่างกายขาดน้ำจะทำให้ผิวแห้งเหี่ยว หรือแตกได้ ถ้าเราดื่มน้ำเพียงพอจะทำให้ร่างกายเปล่งปลั่ง และสามารถป้องกันโรคได้อีกด้วย (เมธี สายสุข, 2557) และทั้งนี้ยังพบว่า น้ำที่มีความเป็นด่างอ่อนๆ จะช่วยในการปรับสมดุลสภาพความเป็นกรด-ด่างภายในร่างกายให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้เลือดไม่ต้องไปดึงแคลเซียม และ





แมกนีเซียมออกจากอวัยวะต่างๆ เพื่อรักษาสภาวะสมดุลของร่างกายจึงทำงานได้อย่างปกติ (บริษัท เจียร์สุรัตน์ จำกัด, 2561)

ปัจจุบันน้ำด่าง (Alkaline water) เป็นสิ่งที่อยู่ในกระแสนิยมมาระยะหนึ่ง โดยจากกลุ่มคนที่สนับสนุนการดื่มน้ำด่าง ซึ่งน้ำด่างมีคุณสมบัติช่วยเสริมสุขภาพ อาทิ การช่วยเร่งกระบวนการเผาผลาญในร่างกาย ลดค่าความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร และช่วยให้ร่างกายดูดซึมสารอาหารได้เร็วขึ้น จึงทำให้ผู้คนได้รับความสนใจเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพกันมากขึ้นมากกว่าการระมัดระวังในการเลือกรับประทานอาหาร หรือการสรรหาวิตามินอาหารเสริมต่างๆ มาบำรุงร่างกาย และอีกทางเลือกหนึ่งเป็นการดูแลสุขภาพ ด้วยการดื่มน้ำด่าง ซึ่งยังสามารถเป็นแนวทางการดูแลสุขภาพแบบเชิงป้องกันไม่ให้ป่วย และทำให้สุขภาพพลานามัยที่ดี

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการวิจัยเกี่ยวกับประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาน้ำอัลคาไลน์จากซีเมนต์ในพื้นที่อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี โดยทำการศึกษาอัตราส่วนของซีเมนต์ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นน้ำอัลคาไลน์ และเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของน้ำก่อนและน้ำหลังจากผ่านซีเมนต์ และทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ในแนวทางการพัฒนาในรูปของการนำวัสดุเหลือทิ้งที่มีอยู่ในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์แก่ประชาชนในชุมชนได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของซีเมนต์ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นน้ำอัลคาไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของน้ำก่อนทดลองและน้ำหลังจากการผสมกับซีเมนต์

### วิธีดำเนินการวิจัย

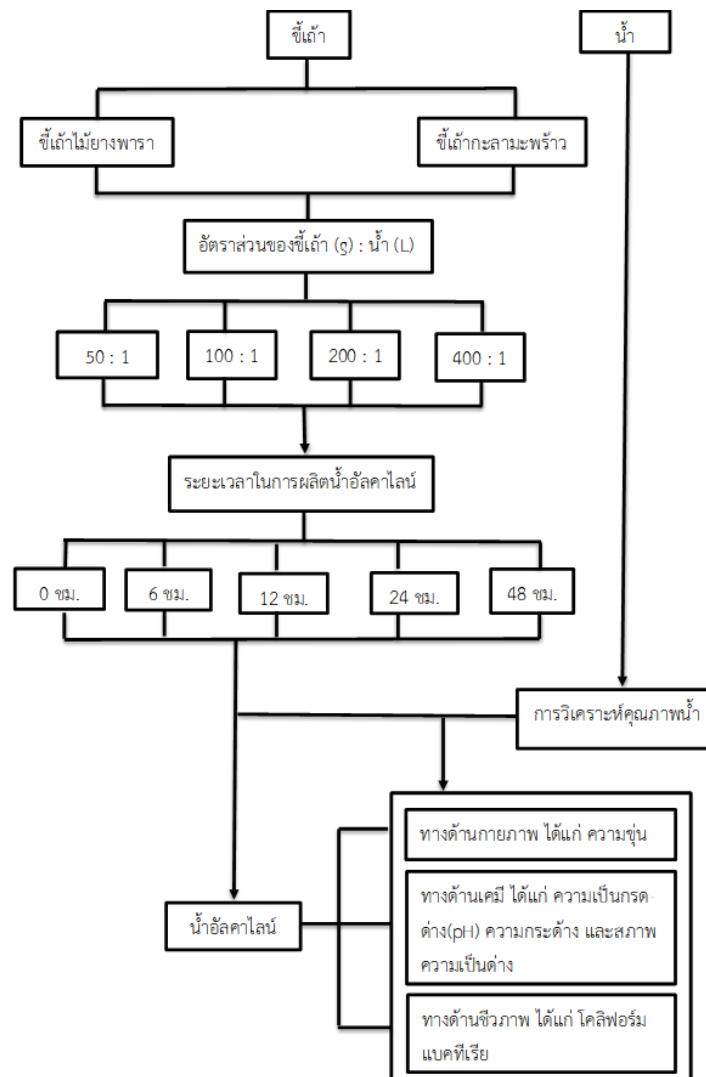
การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) โดยการสำรวจ (Survey) และทดลอง (Experiment) ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของซีเมนต์ และสำรวจข้อมูลซีเมนต์ในพื้นที่อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี
- 2) การวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนทดลองและน้ำหลังจากการผสมกับซีเมนต์ และทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามวิธีใน Standard Method for the Examination of Water and Wastewater ของ APHA and AWWA (2005) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พารามิเตอร์คุณภาพน้ำและวิธีวิเคราะห์

พารามิเตอร์คุณภาพน้ำ	วิธีวิเคราะห์
ความเป็นกรด-ด่าง	Electrometric method
ความขุ่น	Nephelometer
ความกระด้าง	EDTA Titrimetric method
สภาพความเป็นต่าง	Titration Method
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	Multiple Tube Fermentation Technique

3) ศึกษาศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการพัฒนาน้ำอัลคาไลน์จากขี้เถ้าในพื้นที่อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการดำเนินการวิจัย

4) เปรียบเทียบคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของน้ำก่อนทดลองและน้ำหลังจากการผสมกับซีเมนต์

### ผลและอภิปรายผลการวิจัย

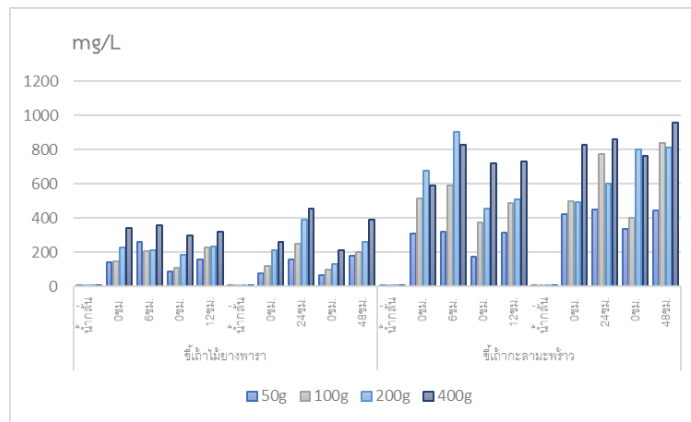
จากการศึกษาวิจัยเรื่อง ประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาน้ำอัลคาไลน์จากซีเมนต์ในพื้นที่ อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ซีเมนต์ไม้ยางพารา และซีเมนต์กะลามะพร้าว โดยทำการทดลองเพื่อศึกษาอัตราส่วนของซีเมนต์ และระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการผลิตน้ำอัลคาไลน์ พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ความขุ่น ความกระด้าง สภาพความเป็นด่าง และโคลิฟอร์มแบคทีเรียตั้งแต่เดือนธันวาคมพ.ศ. 2561 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 มีรายละเอียดของผลการการศึกษาดังนี้

#### ผลการศึกษาอัตราส่วนของซีเมนต์ และระยะเวลาของการพัฒนาน้ำอัลคาไลน์ที่เหมาะสม

จากการศึกษาอัตราส่วนของซีเมนต์จำนวน 2 ชนิด คือ ซีเมนต์ไม้ยางพารา และซีเมนต์กะลามะพร้าวโดยมีอัตราส่วนระหว่างซีเมนต์ต่อน้ำ คือ 1:20, 2:20, 4:20 และ 8:20 และระยะเวลา คือ 0, 6, 12, 24 และ 48 ชม. ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของน้ำอัลคาไลน์ที่เหมาะสม คือ น้ำอัลคาไลน์จากซีเมนต์กะลามะพร้าวที่อัตราส่วน 8:20 ของระยะเวลา 48 ชม. รองลงมาคือ อัตราส่วนของซีเมนต์กะลามะพร้าวที่อัตราส่วน 4:20 ของระยะเวลา 6 ชม. และอัตราส่วนของซีเมนต์กะลามะพร้าวที่อัตราส่วน 8:20 ของระยะเวลา 24 ชม. แสดงดังตารางที่ 2 และภาพที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสภาพความเป็นต่างของน้ำก่อน และน้ำหลังจากซีเมนต์ตามอัตราส่วน และระยะเวลา

ตัวอย่างน้ำ	อัตราส่วน	ปริมาณค่าสภาพความเป็นต่าง(mg/L)									
		ตัวอย่างน้ำดิบ				ตัวอย่างน้ำดิบ					
		น้ำกลั่น	0 ชม.	6 ชม.	0 ชม.	12 ชม.	น้ำกลั่น	0 ชม.	24 ชม.	0 ชม.	48 ชม.
ซีเมนต์ไม้ยางพารา	50 g/L	0	140	260	90	157	0	80	160	67	180
	100 g/L	0	150	207	110	227	0	120	250	100	203
	200 g/L	0	227	210	183	233	0	213	390	133	263
	400 g/L	0	343	360	300	323	0	260	457	210	390
ซีเมนต์กะลามะพร้าว	50 g/L	0	310	323	173	313	0	423	450	337	443
	100 g/L	0	517	590	377	490	0	497	773	403	840
	200 g/L	0	677	903	457	510	0	493	600	800	810
	400 g/L	0	593	827	723	733	0	830	860	763	957
	Max	0	677	903	723	733	0	830	860	800	957
	Min	0	140	207	90	157	0	80	160	67	180



ภาพที่ 2 ผลการวิเคราะห์ของค่าสภาพความเป็นต่างของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซีแต้ตามอัตราส่วน และระยะเวลา

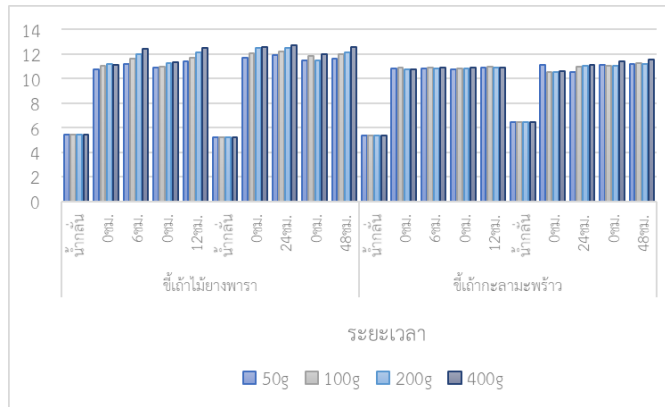
ผลการเปรียบเทียบของคุณภาพน้ำก่อนและน้ำหลังผ่านจากซีแต้

ค่าความเป็นกรด-ด่าง

จากการวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซีแต้ จำนวน 2 ชนิด คือ ซีแต้ไม่ยงพารา และซีแต้กะลามาพะรวัว โดยมีอัตราส่วนระหว่างซีแต้ต่อน้ำ คือ 1:20, 2:20, 4:20 และ 8:20 และระยะเวลา คือ 0, 6, 12, 24 และ 48 ชม. ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำก่อน มีค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ยระหว่าง 5.23 – 6.46 และประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำจากซีแต้มีค่าความเป็นกรดต่างสูงสุด คือ น้ำอัลคาไลน์ของซีแต้ไม่ยงพาราที่อัตราส่วน 8.20 ของระยะเวลา 24 ชม.เฉลี่ยเท่ากับ 12.71 รองลงมาคือ น้ำอัลคาไลน์ของซีแต้ไม่ยงพาราที่อัตราส่วน 8.20 ของระยะเวลา 0 ชม., 48 ชม., และ 12 ชม. เฉลี่ยเท่ากับ 12.61, 12.58, และ 12.49 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3 และภาพที่ 3 โดยจะสอดคล้องกับงานวิจัยของ วชิระ คุณาธาทร (2557) ได้ทำการศึกษาพบว่า น้ำต่างมีค่าความเป็นกรดต่าง มากกว่า 7 ขึ้นไป มีความบริสุทธิ์ ไม่มีสิ่งปนเปื้อนสารเคมี และจุลินทรีย์ต่างๆ

ตารางที่ 3 ค่าความเป็นกรดต่างของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซีแต้ตามอัตราส่วน และระยะเวลา

ตัวอย่างน้ำ	อัตราส่วน	ปริมาณค่าความเป็นกรดต่าง(pH)									
		ตัวอย่างน้ำต้นต้น					ตัวอย่างน้ำต้นต้น				
		น้ำกลั่น	0ชม.	6ชม.	0ชม.	12ชม.	น้ำกลั่น	0ชม.	24ชม.	0ชม.	48ชม.
ซีแต้ไม่ยงพารา	50g	5.46	10.77	11.19	10.87	11.45	5.23	11.72	11.89	11.45	11.64
	100g	5.46	11.06	11.63	10.97	11.73	5.23	12.04	12.21	11.87	11.98
	200g	5.46	11.18	11.98	11.23	12.16	5.23	12.50	12.51	11.51	12.16
	400g	5.46	11.09	12.43	11.32	12.49	5.23	12.61	12.71	11.97	12.58
ซีแต้กะลามาพะรวัว	50g	5.36	10.79	10.86	10.79	10.91	6.46	11.10	10.55	11.14	11.16
	100g	5.36	10.87	10.87	10.81	10.97	6.46	10.51	10.97	11.07	11.30
	200g	5.36	10.74	10.83	10.86	10.93	6.46	10.55	11.02	11.06	11.21
	400g	5.36	10.78	10.90	10.91	10.92	6.46	10.64	11.13	11.42	11.54
Max		5.46	11.18	12.43	11.32	12.49	6.46	12.61	12.71	11.97	12.58
Min		5.36	10.74	10.83	10.79	10.91	5.23	10.51	10.55	11.06	11.16



ภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่างของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซีไถ้ตามอัตราส่วน และระยะเวลา

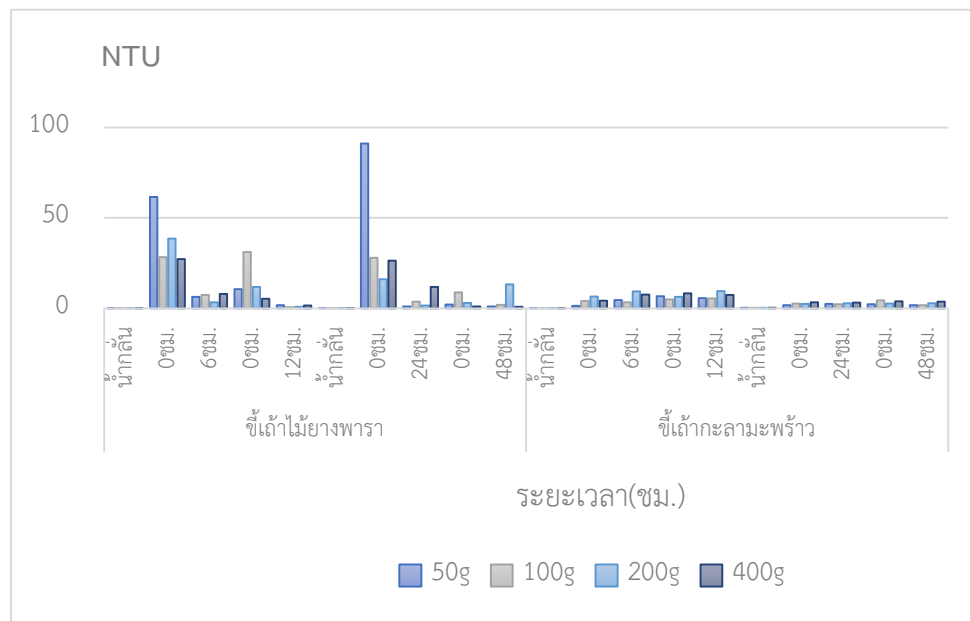
### ค่าความขุ่น

จากการวิเคราะห์หาค่าความขุ่นของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากน้ำ จากซีไถ้จำนวน 2 ชนิด คือซีไถ้ไม้ยางพารา และซีไถ้กะลามะพร้าว โดยมีอัตราส่วนระหว่างซีไถ้ต่อน้ำ คือ 1: 20, 2:20, 4:20 8:20 ในช่วงระยะเวลา 0 ชม. 6 ชม. 12 ชม. 24 ชม.และ48 ชม. ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำก่อน มีค่าความขุ่น เฉลี่ยระหว่าง 0.096 – 0.242 NTU และประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำจากซีไถ้ มีค่าความขุ่นสูงสุดคือ น้ำอัลคาไลน์ของซีไถ้ไม้ยางพาราที่อัตราส่วน 1:20 ของระยะเวลา 0 ชม. เฉลี่ยเท่ากับ 91.100 NTU รองลงมาคือ น้ำอัลคาไลน์ของซีไถ้ไม้ยางพาราที่อัตราส่วน 1:20 ของระยะเวลา 0 ชม., และ 48 ชม. เฉลี่ยเท่ากับ 61.467, 31.133, และ13.167 NTU ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 4 และภาพที่ 4 เมื่อทำการศึกษาความขุ่นเกิดจากสารห้อยแขวน สารห้อยแขวนในน้ำซึ่งเป็นสาเหตุของความขุ่นอาจจะมีขนาดตั้งแต่คอลลอยด์ล แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้สัมผัสกับอากาศจะเกิดความขุ่นขึ้นและน้ำที่มีความขุ่นมากจะมีผลต่อการนำน้ำนั้นไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ



ตารางที่ 4 ค่าความขุ่นของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซีเมนต์ตามอัตราส่วน และระยะเวลา

ตัวอย่างน้ำ	อัตราส่วน	ปริมาณค่าความขุ่น(NTU)									
		ตัวอย่างน้ำดิบ					ตัวอย่างน้ำดิบ				
		น้ำกลั่น	0 ชม.	6 ชม.	0 ชม.	12 ชม.	น้ำกลั่น	0 ชม.	24 ชม.	0 ชม.	48 ชม.
ซีเมนต์ไม่ย่างพารา											
	50 g/L	0.157	61.467	6.247	10.567	1.697	0.173	91.100	1.090	2.133	1.004
	100 g/L	0.157	28.267	7.330	31.133	0.681	0.173	27.967	3.693	8.753	1.890
	200 g/L	0.157	38.600	3.283	11.900	0.816	0.173	16.067	1.513	2.977	13.167
	400 g/L	0.157	27.233	7.877	5.250	1.493	0.173	26.267	11.867	1.053	0.794
ซีเมนต์กะลามาพะรวัว											
	50 g/L	0.096	1.407	4.577	6.727	5.620	0.242	1.703	2.477	2.170	1.727
	100 g/L	0.096	3.993	3.367	4.867	5.490	0.242	2.547	2.180	4.460	1.807
	200 g/L	0.096	6.590	9.340	6.287	9.563	0.242	2.423	2.850	2.677	2.737
	400 g/L	0.096	4.253	7.583	8.300	7.353	0.242	3.383	3.117	3.937	3.733
	Max	0.157	61.467	9.340	31.133	9.563	0.242	91.100	11.867	8.753	13.167
	Min	0.096	1.407	3.283	4.867	0.681	0.173	1.703	1.090	1.053	0.794



ภาพที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความขุ่นของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซีเมนต์ตามอัตราส่วน และระยะเวลา

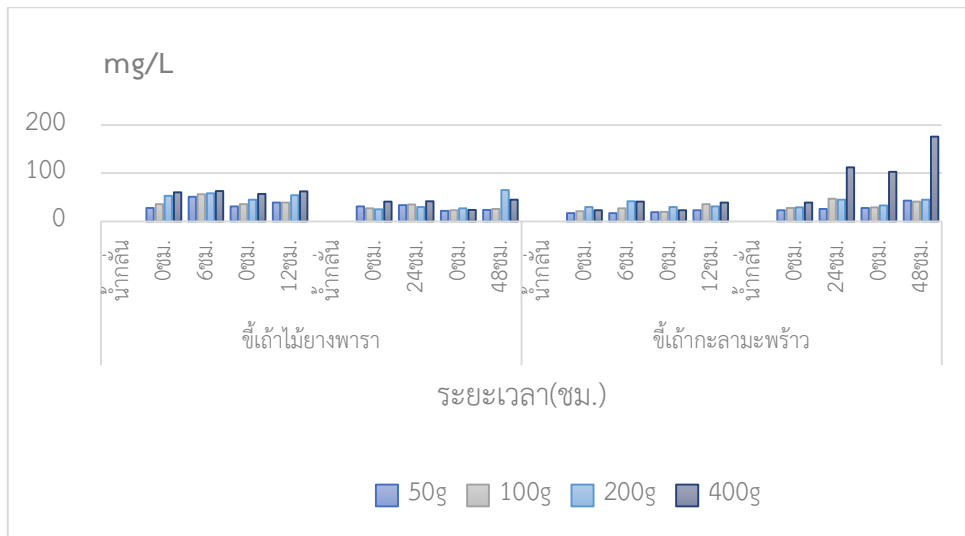


### ค่าความกระด้าง

จากการวิเคราะห์หาค่าความกระด้างของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซี้เถ้าจำนวน 2 ชนิด คือ ซี้เถ้าไม่ยางพารา และซี้เถ้ากะลามะพร้าว โดยมีอัตราส่วนระหว่างซี้เถ้าต่อน้ำ คือ 1: 20, 2:20, 4:20 8:20 ในช่วงระยะเวลา 0 ชม. 6 ชม. 12 ชม. 24 ชม. และ 48 ชม. ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำก่อน ซึ่งตรวจไม่พบค่าความกระด้าง และประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำจากซี้เถ้ามีค่าความกระด้างสูงสุดคือ น้ำอัลคาไลน์ของซี้เถ้ากะลามะพร้าวที่อัตราส่วน 8:20 ของระยะเวลา 48 ชม. เฉลี่ยเท่ากับ 176 mg/L รองลงมาคือ น้ำอัลคาไลน์ของซี้เถ้ากะลามะพร้าวที่อัตราส่วน 8:20 ของระยะเวลา 12 ชม., 0 ชม., และน้ำอัลคาไลน์ของซี้เถ้าไม่ยางพาราที่อัตราส่วน 8:20 ของระยะเวลา 48 ชม. เฉลี่ยเท่ากับ 112, 103, และ 65 mg/L ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 5 และภาพที่ 5 เมื่อทำการศึกษาความกระด้างของน้ำขึ้นอยู่กัับวัตถุประสงค์ในการอุปโภค และการใช้งานในด้านต่างๆน้ำที่มีค่าความกระด้างสูงกว่า 100 mg/L เริ่มไม่เหมาะสมที่จะใช้เนื่องจากทำให้สบู่ไม่เป็นฟอง และเกิดตะกรันหินปูนในภาชนะซึ่งสามารถเกิดจากเกลือแคลเซียม และแมกนีเซียมที่มีความสามารถละลายน้ำลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

ตารางที่ 5 ค่าความกระด้างของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซี้เถ้าตามอัตราส่วน และระยะเวลา

ตัวอย่างน้ำ	อัตราส่วน	ปริมาณค่าความกระด้าง(mg/L)									
		ตัวอย่างน้ำดิบ					ตัวอย่างน้ำดิบ				
		น้ำกลั่น	0 ชม.	6 ชม.	0 ชม.	12 ชม.	น้ำกลั่น	0 ชม.	24 ชม.	0 ชม.	48 ชม.
ซี้เถ้าไม่ยางพารา	50 g/L	0	28	51	31	39	0	31	34	22	24
	100 g/L	0	36	56	36	39	0	27	35	23	26
	200 g/L	0	53	58	45	54	0	25	30	27	65
	400 g/L	0	60	63	57	62	0	41	42	24	45
ซี้เถ้ากะลามะพร้าว	50 g/L	0	17	17	19	23	0	23	26	28	43
	100 g/L	0	21	27	20	36	0	28	47	29	41
	200 g/L	0	30	42	30	31	0	29	45	33	45
	400 g/L	0	23	41	23	39	0	39	112	103	176
	Max	0	60	63	57	62	0	41	112	103	176
	Min	0	17	17	19	23	0	23	26	22	24



ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าความกระด้างของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซีเถ้าตามอัตราส่วน และระยะเวลา

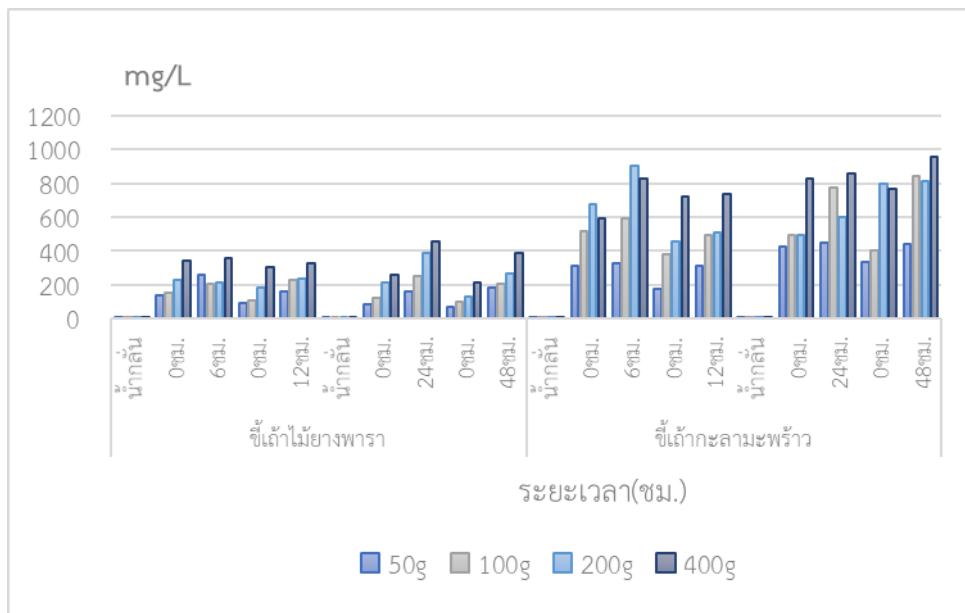
#### ค่าสภาพความเป็นด่าง

จากการวิเคราะห์หาค่าสภาพความเป็นด่างของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซีเถ้าจำนวน 2 ชนิด คือ ซีเถ้าไม่ยางพารา และซีเถ้ากะลามะพร้าว โดยมีอัตราส่วนระหว่างซีเถ้าต่อน้ำ คือ 1: 20, 2:20, 4:20 และ 8:20 ในช่วงระยะเวลา 0 ชม. 6 ชม. 12 ชม. 24 ชม. และ 48 ชม. ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำก่อน ตรวจสอบพบค่าสภาพความเป็นด่าง และประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำจากซีเถ้ามีค่าสภาพความเป็นด่างสูงสุดคือ น้ำอัลคาไลน์ของซีเถ้ากะลามะพร้าวที่อัตราส่วน 8:20 ของระยะเวลา 48 ชม. เฉลี่ยเท่ากับ 957 mg/L รองลงมาคือ น้ำอัลคาไลน์ของซีเถ้ากะลามะพร้าวที่อัตราส่วน 8:20 ของระยะเวลา 24 ชม., 0 ชม., และ 6 ชม. เฉลี่ยเท่ากับ 860, 830, และ 827 mg/L ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 6 และภาพที่ 6 เมื่อทำการศึกษาสภาพความเป็นด่างของน้ำ ซึ่งมีคุณสมบัติเกี่ยวกับค่าความเป็นกรดด่าง และความกระด้าง น้ำที่มีค่าสภาพความเป็นด่างสูงจะให้ผลผลิตได้ดีและจะมีค่าที่แตกต่างกัน



ตารางที่ 5 ค่าสภาพความเป็นต่างของน้ำดิบ และน้ำจากซีเฝ้าตามอัตราส่วน และระยะเวลา

ตัวอย่างน้ำ	อัตราส่วน	ปริมาณค่าสภาพความเป็นต่าง(mg/L)									
		ตัวอย่างน้ำดิบ				ตัวอย่างน้ำดิบ					
		น้ำกลั่น	0 ชม.	6 ชม.	0 ชม.	12 ชม.	น้ำกลั่น	0 ชม.	24 ชม.	0 ชม.	48 ชม.
ซีเฝ้าไม่ยงพารา											
	50 g/L	0	140	260	90	157	0	80	160	67	180
	100 g/L	0	150	207	110	227	0	120	250	100	203
	200 g/L	0	227	210	183	233	0	213	390	133	263
	400 g/L	0	343	360	300	323	0	260	457	210	390
ซีเฝ้ากะลามะพร้าว											
	50 g/L	0	310	323	173	313	0	423	450	337	443
	100 g/L	0	517	590	377	490	0	497	773	403	840
	200 g/L	0	677	903	457	510	0	493	600	800	810
	400 g/L	0	593	827	723	733	0	830	860	763	957
	Max	0	677	903	723	733	0	830	860	800	957
	Min	0	140	207	90	157	0	80	160	67	180



ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าสภาพความเป็นต่างของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซีเฝ้าตามอัตราส่วน และระยะเวลา

#### ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

จากการวิเคราะห์หาค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำก่อน และน้ำหลังผ่านจากซีเฝ้าจำนวน 2 ชนิด คือ ซีเฝ้าไม่ยงพารา และซีเฝ้ากะลามะพร้าว โดยมีอัตราส่วนระหว่างซีเฝ้าต่อน้ำ คือ 1: 20, 2:20, 4:20 และ 8:20 ในช่วงระยะเวลา 0 ชม., 6 ชม., 12 ชม., 24 ชม., และ 48 ชม. ผลการศึกษพบว่า ประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำก่อน และ



ประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำจากซีโอไลท์ตรวจไม่พบค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย แสดงดังตารางที่ 6 ซึ่งอาจจะเป็นเพราะน้ำก่อนที่ใช้ในการทำน้ำอัลคาไลน์เป็นน้ำที่ปราศจากเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้นน้ำก่อนและน้ำหลังจากซีโอไลท์จึงตรวจไม่พบสิ่งปนเปื้อน

ตารางที่ 7 ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำก่อน และน้ำหลังจากซีโอไลท์ตามอัตราส่วน และระยะเวลา

ตัวอย่างน้ำ	อัตราส่วน	ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN)									
		ตัวอย่างน้ำต้นต้น				ตัวอย่างน้ำต้นต้น					
		น้ำกลั่น	0ชม.	6ชม.	0ชม.	12ชม.	น้ำกลั่น	0ชม.	24ชม.	0ชม.	48ชม.
ซีโอไลท์ยางพารา											
	50g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	100g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	200g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	400g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ซีโอไลท์สามะพร้าว											
	50g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	100g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	200g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	400g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

### กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วง ซึ่งได้รับการสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือสำหรับการศึกษาวิจัยจากทางหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

### เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ สิริสิงห์. (2549). *เคมีของน้ำไฮโดรเจนและการวิเคราะห์* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: วิชาสารพิมพ์.

จันทวัน เบ็ญจวรรณ. (2561). *ทรัพยากรน้ำ*. ค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2561, (สืบค้นจากเว็บไซต์)

<http://human.tru.ac.th>

จาวรธรณ ชันธิพน. (2560). *วัสดุในท้องถิ่น*. ค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2561, (สืบค้นจากเว็บไซต์)

<https://sites.google.com>

ธนระรัตน์ ทับทิมไทย. (2557). *วัฒนธรรมการใช้สอย(ซีโอไลท์)*. ค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2561, (สืบค้นจากเว็บไซต์)

<https://reagur.com>



บริษัท เที่ยรรัตน์ จำกัด. (2561) *น้ำอัลคาไลน์น้ำดื่มเพื่อสุขภาพ*. ค้นเมื่อ 27 กันยายน 2561, (สืบค้นจากเว็บไซต์)

[www.thiensurat.co.th/src/misc/brochure/20140523-TSR-super-alkali-document.pdf](http://www.thiensurat.co.th/src/misc/brochure/20140523-TSR-super-alkali-document.pdf)

บริษัท ฟิลเตอร์ มาร์ท จำกัด. (2561) *คุณสมบัติของน้ำอัลคาไลน์*. ค้นเมื่อ 23 ตุลาคม 2561, (สืบค้นจาก)

[www.kinzei.com](http://www.kinzei.com)

บริษัท ลีฟ เฮลท์ตี้ จำกัด. (2561). *น้ำอัลคาไลน์*. ค้นเมื่อ 27 ตุลาคม 2561, (สืบค้นจาก)

<https://livehealthy.co.th>

มันสิน ตันฑุลเวศม์ และ มันรัชช์ ตันฑุลเวศม์. (2551). *คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ:

โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วชิระ คุณาธาทร. (2557). *การศึกษาผลของการดื่มน้ำต่างต่อสภาวะสมดุลของเลือดในร่างกาย*. วิทยานิพนธ์นี้

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัย

และฟื้นฟูสุขภาพ, มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

A. koufman, MD; Nikki Johnston, PhD. (2012). *Potential Benefits of pH 8.8 Alkaline Drinking Water*

*as an Adjunct in the Treatment of Reflux Disease*. พงศาวดาร สงวนลิขสิทธิ์.