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

บทความฉบับเต็ม : การประชุมวิชาการระดับชาติ ดานวิทยาศาสตรและเทคโนโลยีเครือขายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต ครั้งที่ 5

ผู้จัดทำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.สุวัจน์ ธัญรส	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
รองศาตราจารย์จารุยา ขอพลอยกลาง	รองอธิการบดีประจำวิทยาเขตนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุทธนา พงษ์พิริยะเดชะ	รองอธิการบดี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธรรม ชุมพร้อมญาติ	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	

คณะกรรมการดำเนินงาน

ดร.ชริยา นนทกาญจน์
ผศ.สุภามาส อินทฤทธิ์
ผศ.ดร.นฤมล รัตนไพจิตร
ดร.วันทนา สังข์ชุม
นายประเสริฐ นนทกาญจน์
นางกลอยใจ ครุฑจ้อน
ผศ.ดร.กฤตพร แซ่แง่ สายจันทร์
ดร.สุรเดช มัจฉาเวช
ดร.วรวิทู สุกยัง
ดร.ฐิติกร พรหมบรรจง
นางสาวกัญทร ยินเจริญ
ดร.ธนากรณ์ ดำสุด
ดร.อุไรวรรณ สุกยัง

ฝ่ายดำเนินงาน

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

สารจากคณบดี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ร่วมกับกลุ่มเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต และวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครศรีธรรมราช ได้จัดการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2563 “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อสังคม” The 5th 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 ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวจำเป็นที่ต้องได้รับการเผยแพร่เพื่อนำไปสู่การต่อยอดการพัฒนาในอนาคตและการนำไปบูรณาการกลับสู่ชุมชนและสังคมซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

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 มหาวิทยาลัยราชภัฏภเก็ต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครศรีธรรมราช 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 วิทยาชีวภาพ เกษตรศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นวัตกรรมและงานสร้างสรรค์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจัดเรียงตามลำดับในกำหนดการนำเสนอในวันที่ 6 – 7 กุมภาพันธ์ 2563 แบ่งเป็นการนำเสนอในรูปแบบบรรยายและโปสเตอร์ตามลำดับ

เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความร่วมมือจากหลายฝ่าย ขอขอบคุณนักวิจัย คณะทำงาน ตลอดจนผู้บริหารมหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนเป็นอย่างดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้คงอำนวยประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจตามสมควร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2563

"วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อสังคม"

The 5th 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 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครศรีธรรมราช และ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยเป็นเครือข่ายความร่วมมือเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอน การวิจัย การพัฒนานักศึกษาและการบริหารจัดการองค์กร โดยที่ผ่านมาเครือข่ายได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนางานวิจัยเนื่องจากเป็นพันธกิจหลักสำคัญของสถาบันอุดมศึกษาที่ต้องเป็นผู้สร้างผลงานวิจัยเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ดังนั้นจึงมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนางานวิจัย งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เห็นได้จากผลงานวิจัย งานสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ของนักศึกษา คณาจารย์ และนักวิจัย ในระดับอุดมศึกษาที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งภายในเครือข่ายคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและมหาวิทยาลัยภายนอก ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวจำเป็นที่ต้องได้รับการเผยแพร่เพื่อนำไปสู่การต่อยอดการพัฒนาในอนาคตและการนำไปบูรณาการกลับสู่ชุมชนและสังคมซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ.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 ตำบลถ้ำใหญ่ 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/nscic2020/ (ดูรายละเอียดจากเว็บไซต์)

หมายเหตุ : ผลงานวิจัยฉบับเต็ม(Full Paper) ที่ผู้นำเสนอผลงานได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอของผู้ทรงคุณวุฒิ(Paper review) จะได้รับการตีพิมพ์เป็น Proceedings ของการประชุมและส่งให้เจ้าของผลงานวิจัยในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ หรือสามารถดาวน์โหลดได้ผ่านเว็บไซต์ http://scitech.rmutsv.ac.th/nscic2020/

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

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

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัยจากภายนอกมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ สุวรรณโณ	คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎา พัชรสิทธิ์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
ดร.สมใจ จันทร์อุดม	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รองศาสตราจารย์. ดร.นิรันดร มาแทน	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ดร.กรวิทย์ พฤษชัยนิมมิต	วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ ม.สงขลานครินทร์
ดร.สุพัฒธณา สุขรัตน์	คณะพาณิชยศาสตร์และการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.จิรวัฒน์ แท่นทอง	วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.จุไรรัตน์ พุทธรักษ์	คณะพาณิชยศาสตร์และการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รองศาสตราจารย์ ดร.วาริน อินทนา	สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ ใจมั่น	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร จันทวี	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วราศรี แสงกระจ่าง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
รองศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ บุญคล่อง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัษฎาวุธ หิรัญรัตน์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย แก้วเกื้อกูล	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	คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร บุญทรง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจ ทองนวลจันทร์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัญญา สุราวุธ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูศรี	คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.บุษกร คงเอียด	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ดร.วิกานดา สุภาสนันท์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ดร.ประภาพร จันทร์เอียด	สำนักวิชาแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ดร.เทพรัตน์ ลีลาสัตตรัตน์กุล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ดร.ศิริขวัญ มณี	คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.ธัญญลักษณ์ ศิริยงค์	คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.สุดารัตน์ นิจสุนกิจ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิสิฐ วุฒิดิษฐโชติ	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 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ดร.ธราวิเชษฐ์ ธิติจรูญโรจน์	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ดร.อังศุมาลี สุทธภักติ	คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา
รองศาสตราจารย์ ดร.วาริน อินทนา	สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมรักษ์ รอดเจริญ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพฎา คีรีรัฐนิคม	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาศ ศุภพันธ์	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.ปัญญวัฒน์ ปินตาทอง	สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี รามสูตร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
รองศาสตราจารย์ ดร.โองการ วณิชชาชีวะ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ดร.นุชจรินทร์ เพชรเกลี้ยง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัตร ฤทธิรัตน์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นายมนตรี สุมณฑา	นักวิชาการประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กองวิจัยและพัฒนาประมงทะเล
ดร.อาภรณ์ บัวหลวง	วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร สุทิน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ดร.บงกช บุญบูรพงศ์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร.สุดารัตน์ นิจสุนกิจ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.กัลยา บุญหล้า	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิลรัตน์ นวกิจไพฑูรย์	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ เสรีตระกูล	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
ดร.ลัญจกร นิลกาญจน์	คณะมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.นูริน ดือเร๊ะ	ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผศ.ดร.อารีนา ฮะซานี	ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ดร.นารีมัส เจะและ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัยจากภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ดร.อภิชัย จันทร์อุดม	คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.กัลยาณี ทองเลี่ยมนาค	คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสน่ห์ รักเกื้อ	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ชัย ชูพูล	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ละอองวรรณ ศรีจันทร์	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิตต์ แก้วไทย อันเดร	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิรินาถ ศรีอ่อนนวล	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาษิต ชูกลิ่น	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ชัยเพชร	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.ธณิกานต์ ธรสินธุ์	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.วิชชุลฎา ถาวโรจน์	คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายเดชศักดิ์ วิจิตต์พันธ์	คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.ธเนศ สินธุ์ประจิม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาทิพย์ อาจชมภู	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.ธนากรณ์ ดำสุด	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร เพ็ญศรี เพ็ญประไพ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อวยพร วงศ์กูล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตพร แซ่แง่ สายจันทร์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชฎา หนูสาย	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล รัตนไพจิตร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วลัยรัชช์ นุ่นสงค์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระเกียรติ ทรัพย์มี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา ใสเกื้อ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์พันธ์ ราชภักดี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพลิน บุญลิปตานนท์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพลิน บุญลิปตานนท์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตติยา สารดิษฐ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุ่งโรจน์ เอียดเกิด	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิกรม ฉันทรางกูล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริลักษณ์ อินทสโร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สำคัญ รัตนบุรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธรรม ชุมพร้อมญาติ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพดี ธรรมเพชร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภามาส อินทฤทธิ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริรัตน์ เลาหประภานนท์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.จิณณ์ดี ทัฟฟรีย์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.ฐิติกร พรหมบรรจง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.บุญเรือน สรรเพชร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.พรอุมา ไกรนรา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.เพียงออ ยีสา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.วันทนา สังข์ชุม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.อภิรดี โพธิพงศา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.อุไรวรรณ เพ็ชรกูล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.เอกวิทย์ เพียรอนุรักษ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.กรสิริณัฐ โรจนวรรณ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.ชริยา นนทกาญจน์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.เพียงออ ยีสา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.สุวัฒน์ รัตนพันธ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.วรวิทู มีสุข	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.อภิรดี โพธิพงศา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางกลอยใจ ครุฑจ้อน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางกัลยกร เสริมสุข	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

นางจรินทร์ พูดงาม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางสาวกนกวรรณ ขวัญยืน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางสาวกลิ่นสุคนท์ นิ่มกาญจนา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางสาวนิธิพร วรรณโสภณ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางสาวลดาวัลย์ จันทวงค์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางสาวสุขกมล รัตนสุภา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายกมลวรรณ บุญเจริญ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายเดี่ยว สายจันทร์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายประเสริฐ นนทกาญจน์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายสฤษดิ์ ปานจันทร์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายสิงหา จุงศิริ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายสุรสิทธิ์ ศักดา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางจรินทร์ พูดงาม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายวสันต์ หะยียะห์ยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายสิงหา จุงศิริ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางสาวสินีนาฏ ขวดแก้ว	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

การปรับปรุงคุณภาพน้ำจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยชุดกรองน้ำแบบสวมหัวก๊อก

Improment of water quality from Information Technology Buiding at Yala Rajabhat University by commercial filtration

วารินทร์ ศรีพงษ์พันธุ์กุล[1*], นิธิ พลไชย[2] และนูรมา ดีนา[3]

Warin Sriphongphankul[1*], Nithi Phochai[2] and Nurma Deena[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดกรองน้ำแบบสวมหัวก๊อกที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด จำนวน 5 ชุดกรอง ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพน้ำจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มีค่าความเป็นกรดด่าง เฉลี่ยเท่ากับ 5.58 ความขุ่น เฉลี่ยเท่ากับ 54.50 NTU ของแข็งละลายน้ำ เฉลี่ยเท่ากับ 26.50 mg/L ความกระด้าง เฉลี่ยเท่ากับ 34.00 mg/L คลอไรด์ เฉลี่ยเท่ากับ 8.60 mg/L เหล็กของน้ำ เฉลี่ยเท่ากับ 0.01 mg/L แมงกานีส เฉลี่ยเท่ากับ 0.03 mg/L และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เฉลี่ยเท่ากับ 2.00 MPN/100 mLส่วนคุณภาพน้ำหลังผ่านเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก พบว่า ค่าความเป็นกรดด่าง เฉลี่ยระหว่าง 5.51-587 ความขุ่น เฉลี่ยระหว่าง 32.00-59.30 NTU ของแข็งละลายน้ำ เฉลี่ยระหว่าง 25.40-27.20 mg/L ความกระด้าง เฉลี่ยระหว่าง 11.30-31.60 mg/L คลอไรด์ เฉลี่ยระหว่าง 7.32-8.97 mg/L เหล็ก เฉลี่ยระหว่าง ND-0.03 mg/L แมงกานีส เฉลี่ยระหว่าง 0.02-0.03 mg/L และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เฉลี่ยระหว่าง 2.00-3.00 MPN/100 mL เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดกรองน้ำแบบสวมก๊อกระหว่างอัตราการไหล 2 ระดับ พบว่า อัตราการไหลแบบกรองช้ามีประสิทธิภาพโดยรวมดีกว่าอัตราการไหลแบบกรองเร็ว แต่เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพเกี่ยวกับการลดส่วนใหญ่สามารถลดค่าเหล็กได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ความกระด้าง ความขุ่น ของแข็งละลายน้ำ คลอไรด์ และแมงกานีส ตามลำดับ ยกเว้นค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำหลังการปรับปรุงด้วยชุดกรองน้ำแบบสวมก๊อกกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัยโลก ปี พ.ศ. 2550 พบว่า ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ยกเว้นความขุ่นและโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้เนื่องจากชุดกรองแบบสวมก็อกเป็นลักษณะชุดกรองที่เป็นสารกรองที่มีคุณสมบัติในการลดหรือกำจัดได้บางพารามิเตอร์เท่านั้น ยังไม่มีชุดกรองแบบเมมเบรนที่สามารถลดเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้ได้ จึงอาจเหมาะแก่การนำมาเป็นชุดกรองน้ำเพื่อการอุปโภคเพียงอย่างเดียว

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำ, เครื่องกรองน้ำ,เครื่องน้ำแบบสวมก๊อก

[1]อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

[2]นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

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

Abstract

This research to study of purpose for analyze water quality in physical, chemical and biological aspects at Information Technology Buildings, Yala Rajabhat University and compare the efficiency of the 5 commercial filtreation available in market. Water quality from Information Technology Buildings, Yala Rajabhat University with the pH value average was 5.58, turbidity average was 54.50 NTU, dissolved solids average was 26.50 mg/L, hardness average was 34.00 mg/L chloride average was 8.60 mg/L iron average was 0.01 mg/L manganese average was 0.03 mg/L and coliform bacteria average was 2.00 MPN/100 mL.

The water quality after improvement with tap water filter with the pH between average 5.51-5.87, turbidity between average 32.00-59.30 NTU. dissolved solids between average 25.40-27.20 mg/L hardness between average 11.30-31.60 mg/L chloride between average 7.32-8.97 mg/L iron between average ND-0.03 mg/L manganese between average 0.02-0.03 mg/L and coliform bacteria. between average 2.00-3.00 MPN/100 mL when comparing the efficiency of tap water filter between the 2 flow rates, it is found that slow filter than fast filter. But when considering the efficiency of most decreasing, iron value can be reduced the best, followed by hardness, turbidity, dissolved solids, chloride and manganese respectively, except for coliform bacteria.

When comparing the water quality after the improvement with tap water filter with the drinking water quality standard criteria of the World Health Department in 2007, it is found that most of the standards are met. Except turbidity and coliform bacteria that did not pass the standard criteria This is because the filter element is a type of filter which is a filter that has the ability to reduce or eliminate certain parameters only. There is no membrane filter that can reduce these bacteria. Therefore it may be suitable to be used as a water filter set for consumption alone.

Keyword: water quality, water filtration, commercial filtration

บทนำ

น้ำ เป็นทรัพยากรธรรมชาติทรัพยากรหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ทั้งมนุษย์ พืชและสัตว์ ซึ่งสิ่งมีชีวิตทั้งหลายมีความจำเป็นต้องบริโภคน้ำที่มีความสะอาดและเพียงพอ เพื่อสุขภาพที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งมนุษย์ที่ต้องดื่มน้ำเป็นประจำ (เมทินี น้อยเรือน และคณะ, 2559) แต่ปัจจุบันพบว่าแหล่งน้ำดิบส่วนใหญ่ถูกปนเปื้อนด้วยสารพิษต่างๆ ทำให้แหล่งน้ำดิบบางแห่งไม่สามารถนำมาใช้ในด้านการอุปโภคบริโภคได้ (ศวิตา รัตนาเสนอเพ่งบุญ และคณะ, 2545) ทั้งนี้จากการสำรวจขององค์การอนามัยโลกพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่เจ็บป่วยจากการบริโภคน้ำที่ปนเปื้อนและก่อให้เกิดโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด และโรคอหิวาตกโรค ปีละ 1,800 ล้านคน อีกทั้งยังพบผู้เสียชีวิตปีละ 5 คน ส่วนประเทศไทยพบผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วง และโรคบิด โดยมีสาเหตุจากการดื่มน้ำ

ที่ไม่สะอาดทั่วประเทศ 1 ล้านกว่าคน ปัญหาที่ทำให้น้ำดื่มไม่มีคุณภาพส่วนใหญ่เกิดจากแหล่งน้ำดิบที่นำมาผลิตเป็นน้ำประปามักจะมีการปนเปื้อนจากสารพิษต่างๆ เช่น น้ำใต้ดินมักปนเปื้อนด้วยเหล็ก แมงกานีส แมกนีเซียม แคลเซียม เป็นต้น และหากเป็นน้ำผิวดินมักจะถูกปนเปื้อนด้วย ของแข็งแขวนลอย สาหร่าย และเชื้อโรค (ดิษฐิเดช ราชแพทยาคม และ ภัทรา วงษ์พันธ์กมล, 2551)

จากสภาพปัญหาน้ำที่มีการปนเปื้อนสารพิษ ทำให้มนุษย์คิดค้นเครื่องมือ อุปกรณ์ในการทำน้ำให้สะอาด ได้แก่ เครื่องกรองน้ำ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้น้ำสะอาดและสามารถนำมาดื่มได้อย่างปลอดภัย เครื่องกรองน้ำบางชนิดสามารถทำให้น้ำมีรสที่ดีขึ้น และบางชนิดก็สามารถใช้กำจัดสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ในน้ำได้ดี เครื่องกรองน้ำมีหลายประเภทโดยแบ่งตามการใช้งานและสารกรองที่ใช้ เช่น เครื่องกรองน้ำที่ใช้ถ่านคาร์บอน เครื่องกรองน้ำที่ใช้หลักการกลั่น และเครื่องกรองน้ำที่ใช้หลักการตกตะกอน เป็นต้น (วาสนา กีรติจำเริญ, 2546) เครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อกเป็นอีกประเภทที่ประชาชนสามารถซื้อหาและนำมาใช้เป็นเครื่องกรองน้ำที่มีขนาดเล็ก สามารถพกพาได้สะดวก และมีราคาถูก ซึ่งวิธีการใช้งานง่ายเพียงสวมเข้าไปที่หัวก๊อกน้ำเพื่อกรองน้ำที่ไหลผ่านก๊อก ตัวไส้กรองอาจมีแต กต่างขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่ใส่เข้าไปที่หัวก๊อกจึงอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องกรองน้ำมีความแตกต่างกันด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจเกี่ยวกับการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อกที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ผ่านเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งสำหรับของผู้บริโภคในการตัดสินใจในการเลือกซื้อเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อกต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดกรองน้ำแบบสวมหัวก๊อกที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) โดยการสำรวจ (Survey) และทดลอง (Experriment) ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การศึกษาอัตราการไหลของเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก

การศึกษาอัตราการไหลของน้ำจากชุดกรองน้ำแบบสวมหัวก๊อก โดยใช้วิธีของเมธี สายสุข และคณะ (2557) สามารถจำแนกได้เป็น 2 ระดับ คือ การกรองช้าและการกรองเร็ว ดังนี้

1) การกรองช้า มีอัตราการไหลระหว่าง 1-2 ลิตร/นาที

2) การกรองเร็ว มีอัตราการไหลระหว่าง 3-7 ลิตร/นาที่

ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{อัตราการไหล 1 นาที} = \frac{\text{ปริมาณน้ำ}}{\text{เวลา}}$$

2. การเก็บตัวอย่างน้ำ

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำประปาจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างแบบแยกหรือแบบจ้วง ซึ่งจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำก่อนและหลังผ่านเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อกที่วางขายตามท้องตลาด จำนวน 5 ชุดกรอง

3. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามวิธีใน 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
ของแข็งละลายน้ำ	Electrometric method
ความขุ่น	Nephelometer
ความกระด้าง	EDTA Titrimetric method
คลอไรด์	Argentrometric method
เหล็ก	Phenantheroline method
แมงกานีส	Persulfate method
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	Multiple Tube Fermentation Technique

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากของอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และน้ำหลังจากการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยชุดกรองน้ำแบบสวมก๊อก โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ได้แก่ ความเป็นกรดด่าง ความขุ่น ของแข็งละลายน้ำ ความกระด้าง คลอไรด์ เหล็ก และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพน้ำประปาจากของอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าความเป็นกรดด่าง เฉลี่ยเท่ากับ 5.58 ความขุ่นเฉลี่ยเท่ากับ 54.50 NTU ของแข็งละลายน้ำ เฉลี่ยเท่ากับ 26.50 mg/L ความกระด้าง เฉลี่ยเท่ากับ 34.00 mg/L คลอไรด์ เฉลี่ยเท่ากับ 8.60 mg/L เหล็ก เฉลี่ยเท่ากับ 0.01 mg/L แมงกานีส 0.03 mg/L และโคลิฟอร์มแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 MPN/100 mL ส่วนคุณภาพน้ำหลังผ่านเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างเฉลี่ยระหว่าง 5.51-587 ความขุ่น เฉลี่ยระหว่าง 32.00-59.30 NTU ของแข็งละลายน้ำ เฉลี่ยระหว่าง 25.40-27.20 mg/L ความกระด้าง เฉลี่ยระหว่าง 11.30-31.60 mg/L คลอไรด์ เฉลี่ยระหว่าง 7.32-8.97 mg/L เหล็ก เฉลี่ยระหว่าง ND-0.03 mg/L แมงกานีส เฉลี่ยระหว่าง 0.02-0.03 mg/L และโคลิ

ฟอร์มแบคทีเรีย เฉลี่ยระหว่าง 2.00-3.00 MPN/100 mL เมื่อทำการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาล

พารามิเตอร์	มาตรฐานคุณภาพน้ำ	น้ำก่อน	น้ำหลังผ่านเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก									
			TM 1		TM 2		TM 3		TM 4		TM 5	
			กรองช้า	กรองเร็ว	กรองช้า	กรองเร็ว	กรองช้า	กรองเร็ว	กรองช้า	กรองเร็ว	กรองช้า	กรองเร็ว
กรด-ด่าง (pH unit)	7.0-8.5	5.58	5.57	5.71	5.50	5.51	5.55	5.37	5.51	5.79	5.87	5.82
ความขุ่น (NTU)	5	54.50	51.10	53.80	41.80	46.70	44.50	57.60	58.60	59.30	32.00	32.40
ของแข็งละลายน้ำ (mg/L)		26.50	26.90	26.60	27.20	27.10	26.30	26.20	26.30	26.20	25.40	25.80
ความกระด้าง (mg/L)	ไม่เกิน 200	34.00	31.60	17.30	11.30	14.30	15.30	21.30	16.60	19.60	15.60	14.10
คลอไรด์ (mg/L)	250	8.60	7.32	7.32	7.82	7.32	7.66	7.32	7.32	7.32	8.97	8.48
เหล็ก (mg/L)	ไม่เกิน 0.5	0.01	ND	0.05	ND	0.02	0.007	0.02	ND	ND	0.004	0.006
แมงกานีส (mg/L)	ไม่เกิน 0.3	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/100 mL)	ต้องไม่พบ	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00

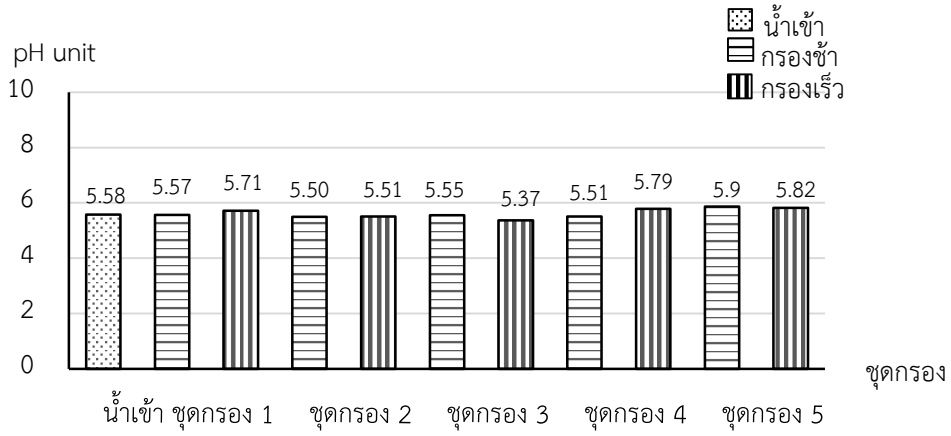
เพื่อการบริโภคของกรมควบคุมมลพิษ ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ยกเว้นความเป็นกรดด่าง ความขุ่น และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย แสดงผลดังตารางที่ 2 และภาพที่ 1 – ภาพที่ 8

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนผ่านเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก และน้ำผ่านเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก

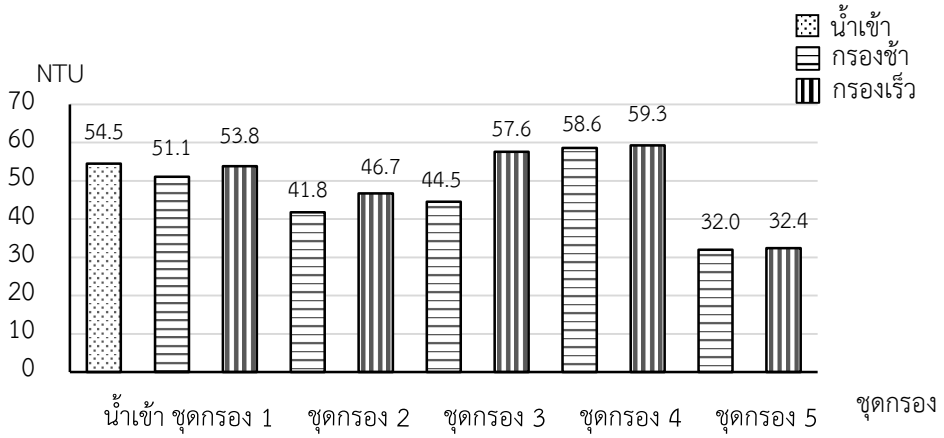
หมายเหตุ

กรองช้า หมายถึง มีอัตราการไหลระหว่าง 1-2 ลิตร/นาที

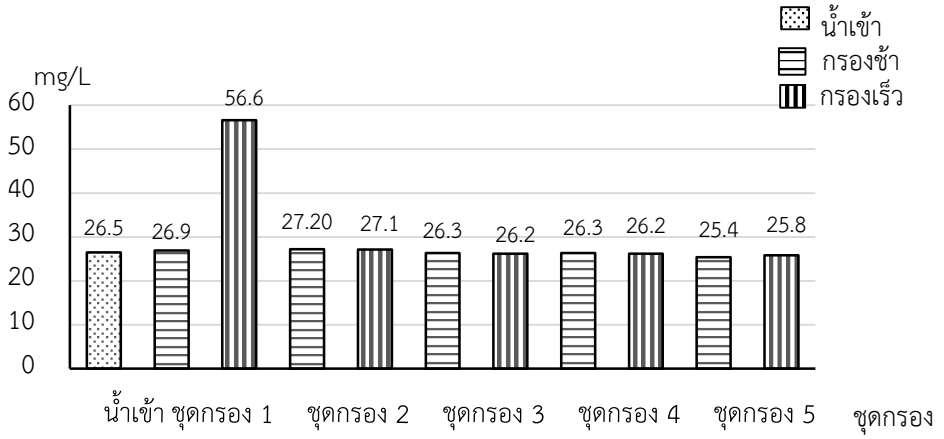
กรองเร็ว หมายถึง มีอัตราการไหลระหว่าง 3-7 ลิตร/นาที



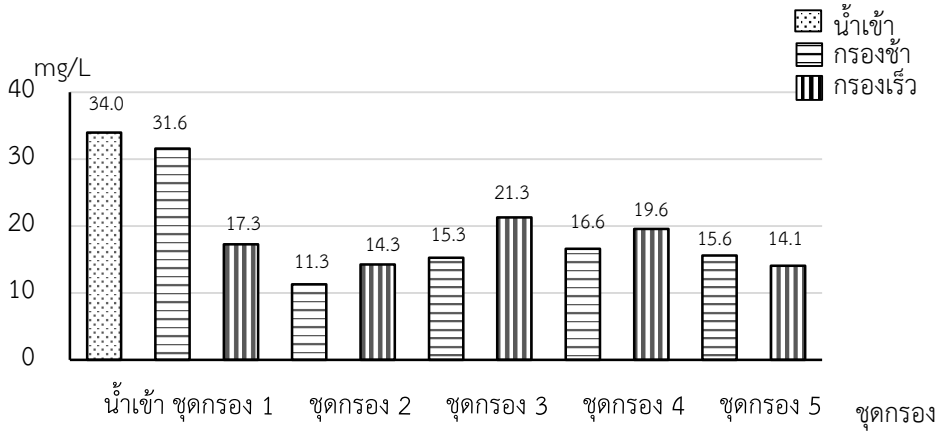
ภาพที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างของน้ำจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศและน้ำหลังการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก



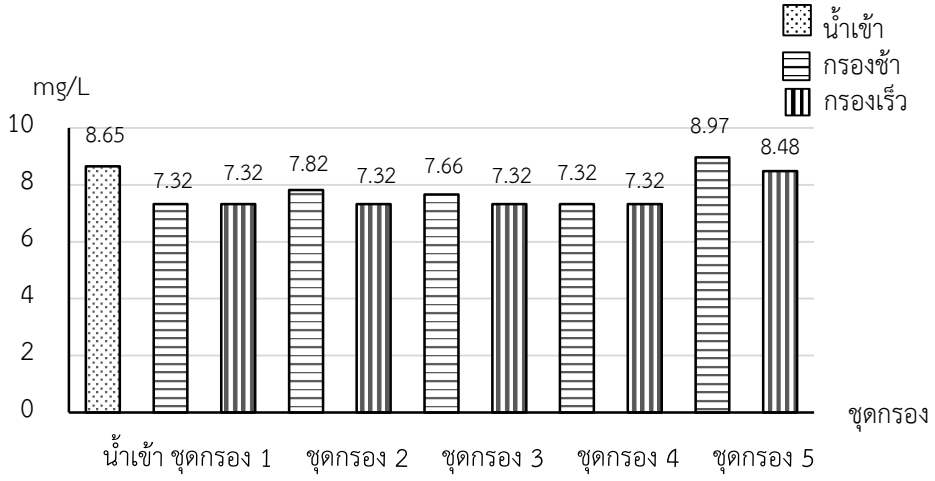
ภาพที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความขุ่นของน้ำจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศและน้ำหลังการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก



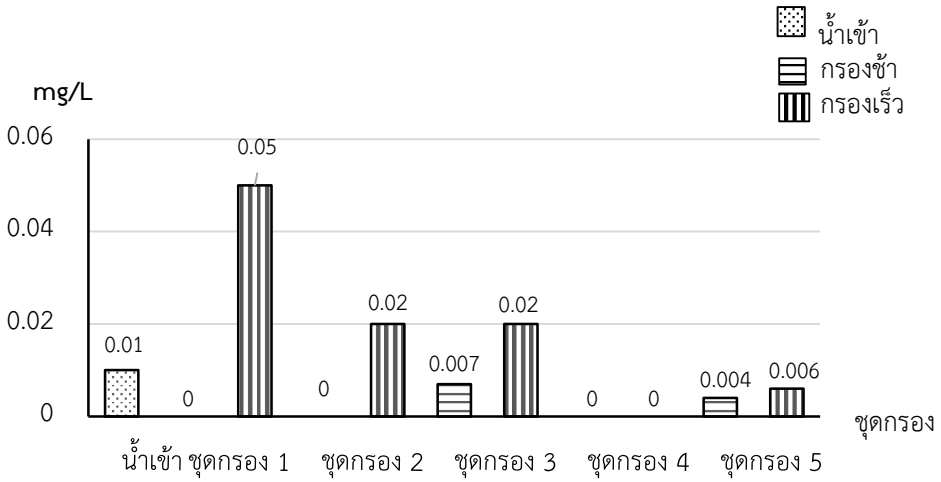
ภาพที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ของแข็งละลายน้ำจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศและน้ำหลังการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก



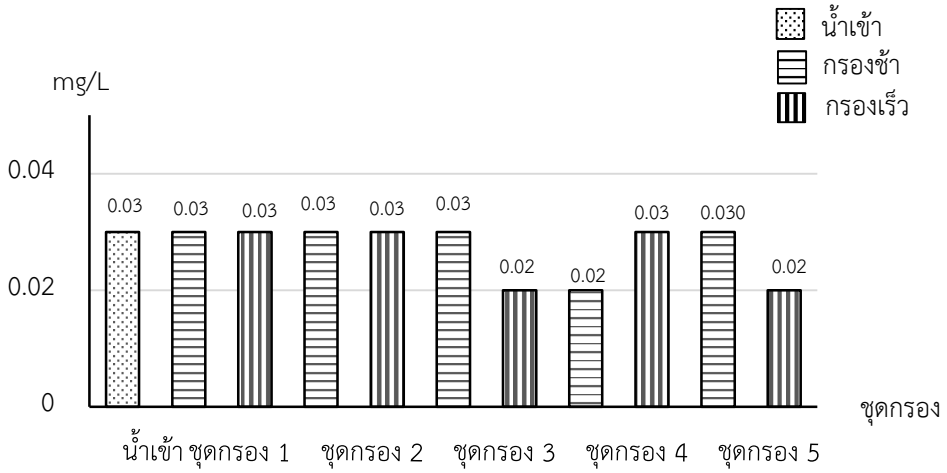
ภาพที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความกระด้างของน้ำจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศและน้ำหลังการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก



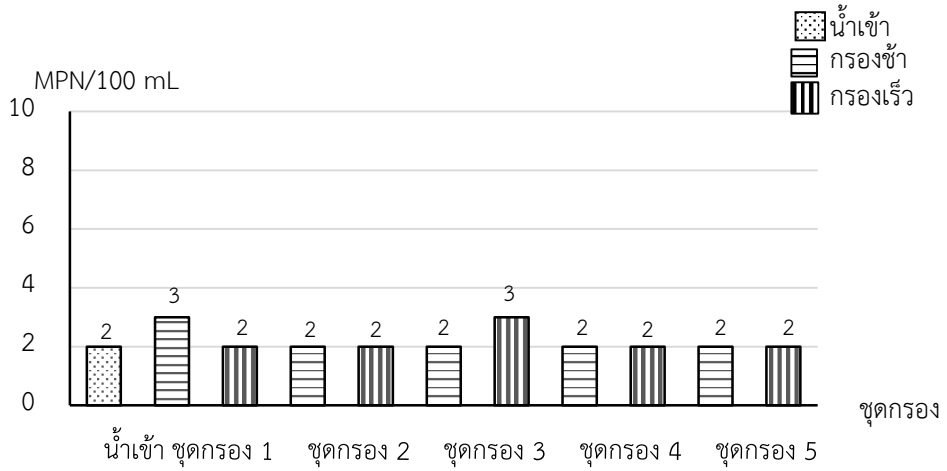
ภาพที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์คลอไรด์ของน้ำจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศและน้ำหลังการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก



ภาพที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์เหล็กของน้ำจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศและน้ำหลังการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก



ภาพที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์แมงกานีสของน้ำจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศและน้ำหลังการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก



ภาพที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศและน้ำหลังการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกรองน้ำแบบสวมก๊อก

ประสิทธิภาพของชุดกรองน้ำแบบสวมก๊อก

จากการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกรองน้ำแบบสวมหัวก๊อก จำนวน 5 ชุดกรอง พบว่า ชุดกรองน้ำแบบสวมหัวก๊อก ส่วนใหญ่สามารถลดเหล็กได้ดีที่สุดคือ TM 1, TM 2, TM 4 แบบกรองช้า มีประสิทธิภาพ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาสามารถลดความกระด้างคือ TM 2 แบบกรองเร็ว มีประสิทธิภาพ 88.0 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงประสิทธิภาพของเครื่องกรองน้ำแบบสวมหัวก๊อก

พารามิเตอร์	% ประสิทธิภาพ									
	TM 1		TM 2		TM 3		TM 4		TM 5	
	กรองช้า	กรองเร็ว	กรองช้า	กรองเร็ว	กรองช้า	กรองเร็ว	กรองช้า	กรองเร็ว	กรองช้า	กรองเร็ว
ความขุ่น	8.7	4.2	23.2	15.5	27.1	9.3	7.0	6.1	52.8	50.3
ของแข็งละลายน้ำ	2.5	4.6	2.8	2.1	2.5	3.1	2.6	3.2	5.6	4.9
ความกระด้าง	-	32.2	56.0	88.0	56.0	78.0	53.0	42.2	56.0	62.0
คลอไรด์	19.7	19.7	33.0	33.0	4.5	-	4.5	-	-	-
เหล็ก	100.0	0	100.0	-	42.8	0	100.0	100.0	60.0	40.0
แมงกานีส	-	33.3	-	-	-	-	-	-	-	-
โคลิฟอร์มลแบคทีเรีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ

กรองช้า หมายถึง มีอัตราการไหลระหว่าง 1-2 ลิตร/นาที

กรองเร็ว หมายถึง มีอัตราการไหลระหว่าง 3-7 ลิตร/นาที

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยใช้ชุดกรองน้ำแบบสวมก๊อก พบว่า คุณภาพน้ำประปาจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศมีปัญหาเกี่ยวกับค่าความขุ่นของน้ำไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการบริโภค แต่เมื่อนำชุดกรองน้ำแบบสวมก๊อกมาปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาจากอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการบริโภคของกรมควบคุมมลพิษ ยกเว้น ความขุ่นและโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์ และคณะ (2555) ที่ศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่ อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า ค่าความขุ่นของน้ำคลองย่อย อยู่ระหว่าง 2.7-58.3 NTU และไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วง ซึ่งได้รับการสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือสำหรับการศึกษาวิจัยจากทางหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

เอกสารอ้างอิง

กัลยา ชวนคิด. (2544). ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดเหล็กและแมงกานิสของสารกรองในเครื่องกรองน้ำแบบง่าย. (วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

จอมจันทร์ นทีวัฒนา, ศิริลักษณ์ สันพา, ศิโรรัตน์ สุใจยา, ควองวู คิม และ วิชัย เทียรถาวร. (2560). การสำรวจคุณภาพและประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพแหล่งน้ำดื่มชุมชน.(1).1-11

ชินวัฒน์ เรือนใหม่. (2555). ปัจจัยที่มีอิทธิพลคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ของชุมชน 4 หมู่ อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)

ดิษฐิเดช รายแพทยาคม และ ภัทรา วงศ์พันธ์กมล. (2551). เครื่องกรองน้ำราคาประหยัดสำหรับชุมชน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา)

นรา ระวาดชัย, วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์. (2555). ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

นภดล ธีรภัทรางกูร.(2556). เปรียบเทียบประสิทธิผลการให้บริการงานประปาระหว่างชุมชนที่มีและไม่มีระบบกรองน้ำในขบวนการผลิตขององค์การบริหารส่วนตำบลลำเพียก อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา. (ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)

เมที สายสุข,สิทธิศักดิ์ จัดสม และกิตติชัย คำเครือ .(2557). การออกแบบและสร้างเครื่องงน้ำอุปโภคบริโภคในครัวเรือน. (ปริญญาวิทยานิพนธ์บัณฑิต,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา)

ศวิตา รัตนะ, เสนอ เพ่งบุญ, สุทรสุรบรรณ์ วิทวัส, พิสิฐจ้านง และ วารินทร์ สมานธารณ์. (2545). การพัฒนาเครื่องกรองน้ำโดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตรสาขาเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 40, 4-7 กุมภาพันธ์ 2545 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์, ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ และ รชาดา บัวไพร. (2555). คุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่อำเภอบางคนทีจังหวัดสมุทรสงคราม.(วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา)

อนามัยกรม.(2553). เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ {ออนไลน์].สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2561, จาก http://www.agi.nu.ac.th/nred/Document/isPDF/2556/nre_2556_02_ FullPaper.pdf