



# วารสารวิทยาศาสตร์ มข. KKU SCIENCE JOURNAL

**❖ วัตถุประสงค์และขอบเขต** วารสารวิทยาศาสตร์ มข. เป็นวารสารของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จัดทำขึ้นเพื่อตีพิมพ์และเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกสาขา เพื่อนำเสนอองค์ความรู้ทางวิชาการในเชิงลึกที่ผ่านการประมวลและเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ และเป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัยหรือนักวิชาการ ผู้สนใจสามารถส่งผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการของท่านในรูปแบบของบทความต้นฉบับ หรือบทความปริทรรศน์ โดยบทความทุกเรื่องจะได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิและกองบรรณาธิการ บทความที่ผ่านการประเมินจะต้องเป็นผลงานที่ใหม่และไม่มีการคัดลอกผลงานของผู้อื่น วารสารวิทยาศาสตร์ มข. มีกำหนดออกปีละ 4 ฉบับ ในรูปแบบของวารสารอิเล็กทรอนิกส์

**❖ กำหนดการออก ปีละ 4 ฉบับ:** ฉบับที่ 1 (ม.ค.-มี.ค.), ฉบับที่ 2 (เม.ย.-มิ.ย.), ฉบับที่ 3 (ก.ค.-ก.ย.) และ ฉบับที่ 4 (ต.ค.-ธ.ค.)

**❖ สถานที่ติดต่อ** วารสารวิทยาศาสตร์ มข. อาคาร SC.06 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002  
โทรศัพท์: 09-6168-2684, 09-1421-0058 อีเมล: kku\_scijournal@kku.ac.th เว็บไซต์: http://scijournal.kku.ac.th

**❖ ที่ปรึกษา**  
ผศ.ดร.สมเกียรติ ศรีจรรย์ (คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)  
ผศ.ดร.ธนุสิทธิ์ บุรินทร์ประโคน (รองคณบดีฝ่ายวิจัยและเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

**❖ บรรณาธิการ** รศ.ดร.รจนา บุระคำ (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

**❖ รองบรรณาธิการ**  
รศ.ดร.จักรชัย โสอินทร์ (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)  
รศ.ดร.วิภู กุตะนันท์ (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)  
ผศ.ดร.ประสิทธิ์ ทองใบ (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

## ❖ กองบรรณาธิการวิชาการ

ศ.ดร.ม.ร.ว. ชัชมนุสร สวัสดิวัตน์	(มหาวิทยาลัยมหิดล)	ศ.ดร.ประมวล ตั้งบริบูรณ์รัตน์	(มหาวิทยาลัยมหิดล)
ศ.ดร.สาวิตรี ลิ้มทอง	(มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)	ศ.ดร.เกตุ กรุดพันธ์	(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)
ศ.ดร.สุพจน์ ทารหนองบัว	(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	ศ.ดร.ชิดชนก เหลือสินทรัพย์	(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
ศ.ดร.สมบูรณ์ ธนาศุภวัฒน์	(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	ศ.ดร.ชูกิจ ลิ้มปิฉ่างค์	(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
ศ.ดร.สันติ แม่นศิริ	(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)	ศ.ดร.สำรวม จงเจริญ	(สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์)
ศ.ดร.วินิช พรหมอารักษ์	(สถาบันวิทยสิริเมธี)	ศ.ดร.จตุพร วิทยาคุณ	(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
ศ.ดร.สุจิตรา ยั่งมี	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ศ.ดร.ศุภลักษณ์ ศรีจรรย์	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
ศ.ดร.ประนอม จันทร์โหมทัย	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	รศ.ดร.นิตยา วงศ์กิ้นท้าวพัฒนา	(มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)
รศ.ดร.วารี เนื่องจำนงค์	(มหาวิทยาลัยบูรพา)	รศ.ดร.ไชยวัฒน์ รักสกุลพิวัฒน์	(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
รศ.ดร.ขวัญใจ กนกเมธากุล	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	รศ.ดร.สุพรรณิ อึ้งปัญสัตวงศ์	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
รศ.ดร.สุปรีย์ ทัศนสุนทร	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผศ.ดร.กิติโรจน์ หวันตาหลา	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
ผศ.ดร.อรุณี เหมือนวงศ์	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผศ.ดร.ธีระพงษ์ พวงมะลิ	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
ผศ.ดร.พิสิฏฐ์ เจริญสุดใจ	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผศ.ดร.พิมพ์ดี พรพงศ์รุ่งเรือง	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
ผศ.ดร.ศุภิภรณ์ อธิบาย	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผศ.ดร.พรพิมล เจียรนัยปรีเปรม	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
ผศ.ดร.สุพร นุชคำตรง	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผศ.ดร.คมศร ลมไธสง	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
ผศ.ดร.ปวีณา พงษ์ดนตรี	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผศ.ดร.พิพัทธ์ เรืองแสง	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
ผศ.ดร.สิริกัทร เขียวชาญวัฒน์	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผศ.ดร.เกียรติสุดา นาครประสิทธิ์	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
ผศ.ดร.เสวียน ใจดี	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผศ.ดร.สุรศักดิ์ ศิรพรอดุลศิลป์	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
ผศ.ดร.ธีรศักดิ์ สมดี	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผศ.ดร.สุรางคณา มาตย์วิเศษ	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
ผศ.ดร.สุวัตร นานันท์	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผศ.ดร.วุฒิชัย ศรีไสดาพล	(มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

## ❖ คณะทำงานประจำกองบรรณาธิการ

นางกิตติยา ค้อชากุล	นางสาวสุภาพร พิมพ์วาปี	นางสาวจิราภรณ์ พิมพ์ภูมิ	นายศักดิ์สิทธิ์ สุวรรณ
นางสาวกฤษณารัตน์ ราชพลแสนวงศ์	นายวัฒนา สวดประโคน	นางสาวพิศมัย คชโคตร	นางสาววันชชา สื่อเกียรติถ้อง
นายสุชาติ เทพภูเขียว			

บทความหรือข้อคิดเห็นใด ๆ ในวารสารนี้เป็นของผู้เขียน ซึ่งไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับทัศนะของกองบรรณาธิการ

และมีได้อยู่ในความรับผิดชอบของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น