แบบแจ้งผลการพิจารณาผลงานทางวิชาการ
เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

วันที่ ...24.. เดือน .พฤษภาคม..... พ.ศ...2561.....

ตามที่ ..**อาจารย์ศานิตย์ สุวรรณวงศ์**. ได้ส่งบทความงานวิจัย เรื่อง **ความต้านทานไฟฟ้าของฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่เจือด้วย Fe ภายใต้การฉายแสงอัลตราไวโอเลต** เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ นั้น

งานวารสารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ได้พิจารณาบทความงานวิจัยดังกล่าวสามารถตีพิมพ์ลงในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ **ปีที่ ...3.. ฉบับที่ ...1..... เดือน...มกราคม-มิถุนายน 2561...**

ขอแสดงความนับถือ

(.....)
อาจารย์อาทิตย์ หู้เต็ม
รองคณบดีฝ่ายวางแผน
และงานประกันคุณภาพการศึกษา
บรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
(Journal of Science & Technology Phetchabun Rajabhat University)
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ปี 2561 ฉบับที่ 3 เล่มที่ 1 มกราคม-มิถุนายน

จัดทำโดย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

วัตถุประสงค์ เพื่อเป็นแหล่งเผยแพร่บทความวิจัย (research article) และบทความวิชาการ (review article) ของคณาจารย์ นักศึกษาและนักวิชาการในศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

บรรณาธิการ อาจารย์อาทิตย์ หู้เต็ม

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจน์ คุ้มทรัพย์
อาจารย์ ดร.ศศิกานต์ ปานปราณีเจริญ
อาจารย์ ดร.นันทรักษ์ รอดเกตุ
อาจารย์ ดร.ฉลาด ยืนยาว
อาจารย์ศานิตย์ สุวรรณวงศ์
อาจารย์สุรเชษฐ เอียมสำอาง
อาจารย์เขมปริต ขุนราชเสนา
นางลักษณ์คณา กิจจรัส

กองบรรณาธิการดำเนินงาน

รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยรัตน์ มูลศรี
อาจารย์ ดร.เสาวภา ชูมณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจน์ คุ้มทรัพย์
อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ เดือนหงาย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธรรม์ชาติ วันแต่ง
อาจารย์อาทิตย์ หู้เต็ม
อาจารย์เจษฎาพร ปาคำวัง
นายปริญา ปราบพาลา

กองบรรณาธิการวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถกร ทองทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตร์ติพร สำอาง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัทมนันท์ อิสรานนทกุล
อาจารย์ ดร.จิราภรณ์ นิคมทัศน์
รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ปัญญา
อาจารย์ ดร.อนุชา รักสันติ
อาจารย์ ดร.กิตติ เมืองตุ้ม
อาจารย์ ดร.กาญจนา ทองบุญนาค

สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
โทรศัพท์ 056-711122
โทรสาร
เว็บไซต์ www.sci.pcru.ac.th
Email:

บทบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์เป็นวารสารที่นำเสนอบทความวิจัย และบทความทางวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่เป็นเหตุการณ์ในปัจจุบัน มีเนื้อหาสาระทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อคณาจารย์ นักศึกษา และผู้สนใจที่จะศึกษาค้นคว้าวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทความงานวิจัย และบทความทางวิชาการในวารสารเล่มนี้เป็นผลงานของคณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาทั้งภายนอก และภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ทำการค้นคว้า วิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในทำงานด้านต่าง ๆ โดยบทความวิจัย และบทความทางวิชาการทั้งหลายในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์เล่มนี้ได้ผ่านการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาเฉพาะด้านเป็นอย่างดี จึงได้นำบทความนี้เผยแพร่เพื่อสร้างเครือข่ายในการใช้ประโยชน์สู่สาธารณะ และเพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการ

กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์นี้จะเป็นประโยชน์ต่อคณาจารย์ นักศึกษา นักเรียน และผู้สนใจที่จะศึกษาค้นคว้าวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป

อาจารย์อาทิตย์ หู้เต็ม

สารบัญ

ลำดับ	ชื่อเรื่อง	หน้า
1	**การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์** ศศิกานต์ ปานปราณีเจริญ, เสาวภา ชูมณี, วิไลพร ปองเพียร, รุจิรา คุ้มทรัพย์ และนันทรักษ์ รอดเกตุ	1-12
2	**การพัฒนาการผลิตน้ำส้มควันไม้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นในจังหวัดเพชรบูรณ์เพื่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรอินทรีย์** ปิยรัตน์ มูลศรี และ อาทิตย์ หู้เต็ม	13-31
3	**การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของข้าวด้วยลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *rbcl*** สุรเชษฐ เอี่ยมสำอาง, เบญจพร ศรีสุวรมาศ และ กาญจน์ คุ้มทรัพย์	32-41
4	**การเปรียบเทียบปริมาณดีเอ็นเอในใบมะขามแห้งที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างกัน โดยใช้กระดาษเซลลูโลสเมทริกซ์** มาหามะซุปยัน แดเบ๊าะ, สุรเชษฐ เอี่ยมสำอาจ, เบญจพร ศรีสุวรมาศ และ กาญจน์ คุ้มทรัพย์	42-55
5	**ความต้านทานไฟฟ้าของฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่เจือด้วย Fe ภายใต้การฉายแสงอัลตราไวโอเลต** อนงค์นุช จันสา, ธาราทิพย์ วันพิลา, อาทิตย์ หู้เต็ม, และ ศานิตย์ สุวรรณวงศ์	56-61
6	**การประยุกต์ใช้ปูนแดงน้ำขิงตากแห้งในการควบคุมลูกน้ำยุงลาย** วรรณวัฒน์ อินทอง	62-67
7	**การคำนวณหาการกระจัดและความเร็วของประจุเคลื่อนที่ภายใต้สนามไฟฟ้าแบบ E = $E_0 \sin(\omega t+\phi)$** พลอยวรินทร์ ชินปัญชนะ, ฐิติภรณ์ สังขทีป, มณีลักษณ์ วงษ์สินรุ่งเรือง, เมธิยา อุทำกา และ สุภาพร หู้เต็ม	68-78
8	**การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน เวอชวลเรียลลิตี้เชิงท่องเที่ยวจังหวัดเพชรบูรณ์ กรณีศึกษา: อุทยานประวัติศาสตร์ศรีเทพ** ทศพล คำมี, วิสรุต เพียรเกิด และ เจษฎาพร ปาคำวัง	79-91
9	**คำแนะนำสำหรับผู้เขียน**	92-94

Journal of Science & Technology Phetchabun Rajabhat University (JSTPCRU)
ISSN : 1960-3830, January-June, Volume-3, Issue-1, pp-56-62
www.sci.pcru.ac.th

ความต้านทานไฟฟ้าของฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่เจือด้วย Fe ภายใต้การฉายแสงอัลตราไวโอเลต

อนงค์นุช จันสา[1] ธาราทิพย์ วันพิลา[1] อาทิตย์ หู้เต็ม[1] และ ศานิตย์ สุวรรณวงศ์[1*]
1 สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
83 หมู่ 11 ถนนสระบุรี-หล่มสัก ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
*โทรศัพท์ติดต่อ 087-0115315 E-mail: sanit.suw@gmail.com

บทคัดย่อ

ZnO และ TiO_2 สามารถใช้งานในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางแสงได้ และเมื่อนำมาผสมกันจะทำให้ได้ Zn_2TiO_4 แล้วทำการเจือด้วย Fe_2O_3 ตามสัดส่วน 5% 10% และ 15% โดยใช้วิธีผสมสารแบบอย่างง่าย แล้วเผาผนึกสารที่อุณหภูมิ 1000°C จากนั้นเตรียมฟิล์มบนกระจกนำไฟฟ้าแล้วทำฟิล์มด้วยเทคนิคการเคลือบแบบปั่นเหวี่ยง (spin coating) จะได้เป็นฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือและเจือด้วย Fe เพื่อศึกษาค่าความต้านทานไฟฟ้าของฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือและเจือด้วย Fe ภายใต้การฉายแสงอัลตราไวโอเลต (ใช้หลอด UV ขนาด 5 mW) ผลการศึกษาพบว่า เมื่อยังไม่ได้ฉายแสง UV ฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่เจือด้วย Fe ปริมาณ 10% มีค่าความต้านทานไฟฟ้าต่ำที่สุดเป็น 13.8 Ω สำหรับ Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือด้วย Fe จะมีค่าความต้านทานไฟฟ้าที่ลดลงมากที่สุดเป็น 12.6 Ω เมื่อได้รับการฉายแสงอัลตราไวโอเลต (UV) จากนั้นทำการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าเพิ่มเติมด้วยการฉายแสงเลเซอร์สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ขนาด 5 mW พบว่า ความต้านทานไฟฟ้าของฟิล์มทั้งหมดไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งชี้ให้เห็นได้ว่า Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือและเจือด้วย Fe สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางแสงได้ (โดยเฉพาะช่วงของแสงอัลตราไวโอเลต)

คำสำคัญ: Zn_2TiO_4, Fe_2O_3, ความต้านทานไฟฟ้า, การฉายแสงอัลตราไวโอเลต

Abstract

In this work, ZnO and TiO_2 can be used in optical electronics devices. And mixture of ZnO and TiO_2 can occurred Zn_2TiO_4, Zn_2TiO_4 and then Fe_2O_3 doped Zn_2TiO_4 as a proportion of 5% 10% and 15%. The materials mixed by using simplify method and then sintered at 1000°C. Films are coated on conductive glass with the spin coating technique. To study the electrical resistance of thin films of samples under ultraviolet light (UV lamp 5 mW). We found that thin film of Fe 10% doped Zn_2TiO_4 has the lowest resistance is 13.8 Ω when no light. For the undoped Fe sample, the lowest resistance is 12.6 Ω when UV exposed. In addition study found that the electrical resistance of all samples are not changed when red, green and blue laser (5 mW) exposed. This indicates that Fe undoped and doped of Zn_2TiO_4 could be used as a opto-electronics device (especially, the range of UV light).

Keywords: Zn_2TiO_4, Fe_2O_3, electrical resistance, UV irradiation

บทนำ

ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) เป็นสารกึ่งตัวนำที่มีพลังงานแถบช่องว่าง (band gap energy) เป็น 3.37 eV ตอบสนองได้ดีต่อรังสีอัลตราไวโอเลต เหมาะกับใช้งานเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางแสง (Sun, H., et al, 2008; Alivov, Y. I., et al, 2003) และไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) มีค่าพลังงานแถบช่องว่างเป็น 3.2 eV มีลักษณะโปร่งใส และเหมาะกับการนำไปใช้งานทางไมโครอิเล็กทรอนิกส์และทางแสง (Yildiz, A., et al, 2008) เมื่อนำสาร ZnO และ TiO_2 มาผสมกันโดยใช้สัดส่วน 1:1 โดยนำมาเผาผนึกสารเพื่อเปลี่ยนเฟสจะได้เป็นสารซิงค์ไททาเนต ($ZnTiO_3$) และหากนำไปเผาที่อุณหภูมิตั้งแต่ 1000 °C ขึ้นไป จะเกิดการเปลี่ยนเฟสเป็น ซิงค์ไททาเนียม ออกไซด์ (Zn_2TiO_4) (Jain, P., et. al, 2010) ซึ่ง Zn_2TiO_4 มีโครงสร้างแบบเพอรอฟสไกท์ มีคุณสมบัติที่หลากหลาย มีพลังงานแถบช่องว่างเป็น 3.1 eV และสามารถนำไปใช้เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตัวเก็บประจุ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางแสง ทั้งนี้ยังมีงานวิจัยที่พบว่าเมื่อฉายแสงอัลตราไวโอเลต (UV) บนพื้นผิวของสารตัวอย่าง จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้าของสารตัวอย่างได้เนื่องจากการเกิดตำแหน่งช่องว่างของออกซิเจน (oxygen vacancy) บนพื้นผิวของสารตัวอย่าง เช่น สาร $SrTiO_3$ (Suwanwong, S., et al, 2015), $KTaO_3$ (Suwanwong, S., et al, 2016) $Ba_{0.7}Ca_{0.3}TiO_3$ (Jaiban, P., et al, 2015) และ $CaCu_3Ti_4O_{12}$ (Masingboon, C., et al, 2013) ซึ่งทำให้มีการเปลี่ยนแปลงจากความเป็นฉนวนเปลี่ยนไปเป็นนำไฟฟ้าได้เมื่อได้รับการฉายแสง

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจสาร Zn_2TiO_4 ที่เป็นสารกึ่งตัวนำ และทำการเจือด้วย Fe_2O_3 ในสาร Zn_2TiO_4 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการนำไฟฟ้า ให้ตอบสนองทางด้านแสง UV ได้ดีเมื่อมีการฉายแสงบนพื้นผิว โดยงานวิจัยนี้จะใช้วิธีการเตรียมสารแบบอย่างง่าย และใช้เทคนิคการเคลือบฟิล์มแบบปั่นเหวี่ยง (spin coating) ซึ่งเป็นวิธีฟิล์มได้โดยง่ายและรวดเร็ว ต่อจากนั้นนำไปวัดหาค่าความต้านทานไฟฟ้าของฟิล์มบางของ Zn_2TiO_4 เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางแสงต่อไป

วัสดุและวิธีการ

1. การเตรียมสาร

1.1 การเตรียมสาร Zn_2TiO_4

ผสม ZnO และ TiO_2 เป็นสัดส่วน 1 : 1 โดยโมล ด้วยปริมาณสารสัมพันธ์ จากนั้นเติมน้ำกลั่น (DI water) ลงไปในสาร แล้วผสมสารให้เข้ากันด้วยเครื่อง Hot plate stirrer ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 30 นาที ด้วยความเร็ว 300 rpm จะได้สาร ZnO : TiO_2 ในรูปของเหลว และอบสารด้วยอุณหภูมิ 250°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จะได้สาร ZnO : TiO_2 แบบผงแห้ง จากนั้นนำไปเผาด้วยอุณหภูมิ 1000 °C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง เพื่อเปลี่ยนเฟสของสาร จะได้สาร Zn_2TiO_4 ลักษณะเป็นผงของแข็งสีขาว (ซึ่งยังไม่ได้เจือ Fe)

1.2 การเตรียมสาร Zn_2TiO_4 ที่เจือ Fe

เตรียมสาร Zn_2TiO_4 ที่เจือ Fe_2O_3 โดยใช้สัดส่วน 5% ,10% และ 15% จากสารที่เตรียมแล้วในข้อ 1.1 โดยใช้น้ำกลั่น (DI water) เป็นตัวทำละลายเพื่อให้เป็นของเหลว แล้วกวนสารด้วยเครื่อง Hot plate stirrer ทำการปั่น 250 rpm เป็นเวลา 30 นาที จะได้สาร Zn_2TiO_4 ที่เจือ Fe ในรูปของเหลว จากนั้นอบสารด้วยอุณหภูมิ 250 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จะได้สาร Zn_2TiO_4 ที่เจือ Fe ลักษณะเป็นผงสีม่วง แล้วทำการเผาผนึกสาร Zn_2TiO_4 ที่เจือ Fe ด้วยอุณหภูมิ 1000 °C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จะได้สาร Zn_2TiO_4 ที่เจือ Fe มีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาลอ่อน

1.3 การเตรียมสาร Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือ Fe และที่เจือ Fe แบบ Gel เพื่อใช้ทำฟิล์ม

เติมโพลีเอทิลลีนไกคอล 400 (PEG 400) ในสาร Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือและที่เจือ Fe_2O_3 ที่เป็นผงเพื่อสร้างชั้น Gel ด้วยปริมาณ 2 ml แล้วกวนสารด้วยเครื่อง Hot plate stirrer ทำการปั่น 250 rpm เป็นเวลา 30 นาที จะได้สารที่เป็น Gel เพื่อนำไปเคลือบชั้นฟิล์มบาง

2. การเคลือบฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือและเจือ Fe บนกระจก FTO

2.1 เตรียมฟิล์มบาง Zn_2TiO_4

เตรียมกระจก FTO ขนาด 1.5 x 1.5 cm^2 ที่ทำความสะอาดด้วยอะซิโตน เอทานอล และน้ำกลั่น (DI water) ด้วยเครื่องอัลตราโซนิคเป็นเวลาอย่างละ 10 นาที และอบให้แห้ง จากนั้นนำไปวางบนเครื่อง spin Coater แล้วหยด Zn_2TiO_4 ที่เป็นเจลแล้ว ลงบนกระจก FTO 6 หยด ปรับค่าความเร็วในการหมุนที่ 600 rpm ตั้งเวลาในการหมุน 30 วินาที จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 150°C เป็นเวลา 10 นาที จะได้ฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ชั้นที่ 1 จากนั้นทำแบบกระบวนการเดิมจะได้ฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ชั้นที่ 2 นำฟิล์มบางไปอบที่อุณหภูมิ 400°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ก็จะได้ฟิล์มบางของ Zn_2TiO_4 ที่ยังไม่เจือ Fe

2.2 เตรียมฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่เจือ Fe

ในการเตรียมฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่เจือ Fe_2O_3 โดยใช้สัดส่วน 5% ,10% และ 15% ที่เป็นเจลแล้วตามข้อ 1.3 นำมาทำฟิล์มบางด้วยขั้นตอนเดียวกับข้อ 2.1 ดังที่กล่าวมาแล้ว ก็จะได้ฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่เจือ Fe ทั้ง 3 สัดส่วน

ตารางที่ 1 ผลของการฉายแสง UV บนฟิล์มบางของ Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือและเจือด้วย Fe

ชนิดของสาร	ความต้านทาน ก่อนฉายแสง	ความต้านทานหลัง ฉายแสง
Zn_2TiO_4	19.5 Ω	12.6 Ω
$Zn_2TiO_4 + Fe_2O_3$ 5%	14.7 Ω	14.6 Ω
$Zn_2TiO_4 + Fe_2O_3$ 10%	13.8 Ω	13.1 Ω
$Zn_2TiO_4 + Fe_2O_3$ 15%	19.7 Ω	18.7 Ω

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้ศึกษาค่าความต้านทานไฟฟ้าของฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือ และเจือด้วย Fe ภายใต้การฉายแสงอัลตราไวโอเลต (UV) ได้ผลการทดลอง ดังต่อไปนี้

1. ฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือ และเจือด้วย Fe มีการเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้า ในช่วงของแสงอัลตราไวโอเลต
2. ฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่เจือด้วย Fe ในปริมาณ 10% จะมีค่าการนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด
3. ฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 เมื่อมีการฉายแสงจะมีค่าความต้านทานไฟฟ้าที่ลดลงและเปลี่ยนแปลงมากกว่าสารตัวอย่างอื่นๆ
4. ฟิล์มบาง Zn_2TiO_4 ที่ไม่เจือและเจือด้วย Fe สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางแสงได้ โดยเฉพาะแสงอัลตราไวโอเลต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนจากสาขาวิชาฟิสิกส์ งานศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยงบประมาณแผ่นดิน ประเภทโครงการวิจัยเพื่อสร้างและสะสมองค์ความรู้ที่มีศักยภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2561

เอกสารอ้างอิง

Alivov, Y. I., Kalinina, E. V., Cherenkov, A. E., Look, D. C., Ataev, B. M., Omaev, A. K., Chukichev, M. V. and Bagnall, D. M. (2003). **Fabrication and Characterization of n-ZnO/p-AlGaN Heterojunction Light-Emitting Diodes on 6H-SiC Substrates**, Applied Physics Letters, 83(23), 4719-4721.

Jain, P.K, Kumar, D., Kumar, A. and Kaur. D. (2010). **Structural, optical and dielectric properties of $ZnTiO_3$ ceramics**, OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS – RAPID COMMUNICATIONS 4(3), 299 – 304.

Jaiban, P., Suwanwong, S., Namsar, O., Watcharapasorn, A., and Meevasana, W. (2015). **Simultaneous tuning of the dielectric property and photo-induced conductivity in ferroelectric $Ba_{0.7}Ca_{0.3}TiO_3$ via La doping**, Materials Letters, 147, 29–33.

Masingboon, C., Eknapakul, T., Suwanwong, S., Buaphet, P., Nakajima, H., Mo, S. K., Thongbai, P., King, P. D. C., Maensiri, S., and Meevasana, W. (2013). **Anomalous change in dielectric constant of $CaCu_3Ti_4O_{12}$ under violet-to-ultraviolet irradiation**, Applied Physics Letters, 102, 202903.

Sun, H., Zhang, Q., Zhang, J., Deng, T., and Wu, J.(2008) . **Electroluminescence from ZnO nanowires with a p-ZnO film/n-ZnO nanowire homojunction,** Applied Physics B, 90, 543-546.

Suwanwong, S., Eknapakul, T., Rattanachai, Y., Masingboon, C., Rattanasuporn, S., Phatthanakun, R., Nakajima, H., King, P.D.C., Hodak, S.K. and Meevasana, W. (2015). **The dynamics of ultraviolet-induced oxygen vacancy at the surface of insulating $SrTiO_3$ (001),** Applied Surface Science, 355, 210-212.

Suwanwong, S., Kullapapinyokul, J., Eknapakul, T., Buaphet, P., Phatthanakun, R., and Meevasana, W. (2015). **Resistivity change in $SrTiO_3$ upon irradiation and its application in light sensing,** Suranaree Journal Science Technology, 22 (1), 93-98.

Suwanwong. S., Hutem. A., Kerdmee. S.,and Moonsri. P. (.(2016**UV Irradiation Effect on the Surface $KTaO_3$ Crystals,** Applied Mechanics and Materials, 855, 121-125.

Yildiz, A., Lisesivdin, S.B., Kasap, M., and Mardare, D. (2008). **Electrical properties of TiO_2 thin films**, Journal of Non-Crystalline Solids, 354, 4944-4947.