# บทคัดย่อ

243919

**รหัสโครงการ :** R2554B079

**ชื่อโครงการ :** อิทธิพลสารเจือระดับนาโนต่อสมบัติไดอิเล็กทริกและค่าความแข็งระดับจุลภาคเซรามิกเลดเซอร์โคเนตไททาเนต

**ชื่อนักวิจัย :** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชมพูนุช พีชมาก
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
**E-mail Address :** kungmic2002@yahoo.com, chompoonuchp@nu.ac.th

**ชื่อนักวิจัยร่วม :** นางสาวณัฐยา ต๊ะวิไชย (นักศึกษาระดับปริญญาเอก)
ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
**E-mail Address :** ari_amaru@hotmail.com

**ระยะเวลาโครงการ :** 1 ปี (1 ธันวาคม 2553 – 30 พฤศจิกายน 2554)

งานวิจัยนี้ ได้ทำการเตรียมเซรามิกเลดเซอร์โคเนตไททาเนต: $Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$ ซึ่งทำการเตรียมผงผลึกโดยวิธีมิกซ์ออกไซด์แบบดั้งเดิม และเผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 800 $^{o}C$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำผงผลึกที่เผาแคลไซน์แล้วเติมสารเจือที่มีอนุภาคระดับนาโนของแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) และเติมสารเจือที่มีอนุภาคระดับนาโนของเซอร์โคเนียมไดออกไซด์ ($ZrO_2$) ในปริมาณร้อยละ 0 – 2 โดยปริมาตร ทำการขึ้นรูปและเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1200 $^{o}C$ นาน 2 ชั่วโมง ตรวจสอบโครงสร้างเฟสและโครงสร้างจุลภาคด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดตามลำดับ หาความหนาแน่นโดยวิธีอาร์คิมิดีส ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกและค่าการสูญเสียทางไดอิเล็กทริกทำการวัดด้วยเครื่อง LCR ที่ความถี่ 1, 10, 100, 500 kHz และ 1 MHz ค่าความแข็งจุลภาคแบบวิกเกอร์ด้วยเครื่องวัดความแข็งระดับจุลภาคแบบวิกเกอร์ พบว่าเมื่อเติมสารเจือที่มีอนุภาคระดับนาโนของ MgO และของ $ZrO_2$ ทำให้โครงสร้างเฟสของเซรามิก $Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$ มีการผสมกันระหว่างโครงสร้างแบบเตตระโกนอลและรอมฮีดรอล ขนาดของเกรนเฉลี่ยของเซรามิก $Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$ เล็กลง ความหนาแน่นสัมพัทธ์สูงขึ้น ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกลดลง ค่าการสูญเสียความร้อนทางไดอิเล็กทริกลดลง ค่าความแข็งจุลภาคแบบวิกเกอร์สูงขึ้น

**คำหลัก :** เซรามิก $Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$, อนุภาคระดับนาโน, โครงสร้างเฟส, โครงสร้างจุลภาค, ค่าความแข็งจุลภาคแบบวิกเกอร์

# Abstract

243919

**Project Code:** R2554B079

**Project Title:** Influence of additive nanoparticles on dielectric property and microhardness of lead zirconate titanate ceramics

**Researcher:** Assistant Professor Dr. Chompoonuch Puchmark
Department of Physics, Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok
**E-mail Address:** kungmic2002@yahoo.com, chompoonuchp@nu.ac.th

**Co-researcher:** Miss Nattaya Tawichai (Ph.D program)
Department of Physics and Materials Science, Faculty of Science,
Chiang Mai University, Chiang Mai
**E-mail Address:** ari_amaru@hotmail.com

**Project Period:** 1 Year (1 December 2010 – 30 November 2011)

In this research, preparation $Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$ ceramics. These powders were prepared by the conventional mixed oxide method and calcined at 800 $^{o}$C for 2 h. The calcined powders were mixed with (0 – 2) vol% MgO nanoparticles and (0 – 2) vol% $ZrO_2$ nanoparticles. The mixed powders were uniaxially pressed into pellets and sintered at 1200 $^{o}$C for 2h. The phase structure and microstructural of the varied ceramics was examined by X-ray diffraction technique (XRD) and scanning electron microscopy (SEM), respectively. Density of the sintered samples was measured by Archimedes method. Dielectric constant and dielectric loss of $Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$ ceramics were investigated using LCR meter at 1, 10, 100, 500 kHz and 1 MHz. The Vickers microhardness was studied by Vickers microhardness tester. It was found that, the phase structure of the $Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$ + (0–2) vol% additive have mixed phase with tetragonal and rhombohedral phase, average grain sizes tend to decrease, the relative density tend to increased, the dielectric constant and dielectric loss were decreased, the Vickers microhardness was increased.

**Keywords :** $Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$ ceramics, Nanoparticles, Phase structure, Microstructure, Vickers microhardness