



โมเดลพื้นกระเบื้องเพียโซอิเล็กทริกจากโครงสร้างโมเลกุลผลึกควอตซ์ ด้วยระบบการแปลงพลังงานกลให้
เปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้าบนทางเดินและพื้นถนน จากโปรแกรมซอฟต์แวร์สำหรับการจำลองทางฟิสิกส์
หลายมิติ

เชมทัต ใจซื่อ, อธิภัทร วุฒิประเวศน์, ศิวกร ว่องเจริญกิจ, จิรคุณ เอิบอัม*

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

*E-mail: bori_song@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาแผ่นเพียโซอิเล็กทริก PZT-5H โครงสร้างหกเหลี่ยมที่อ้างอิงจากโครงสร้างผลึกของควอตซ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้า โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับวิธีออกแบบโครงสร้างโมเลกุลควอตซ์ และวิธี System-Level Simulation (SLS) ของ Juan J. และ Nan Chen กระบวนการวิจัยเริ่มจากการแปลงข้อมูลผลึกศาสตร์เป็นโครงสร้างเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GeoGebra ก่อนสร้างแบบจำลองสามมิติด้วย SolidWorks และจำลองการทำงานผ่าน COMSOL Multiphysics เพื่อวิเคราะห์การลดพื้นที่ช่องว่างที่ไม่เกิดกระแสไฟฟ้าและประสิทธิภาพการสร้างกระแสไฟฟ้า และได้มีการเปรียบเทียบค่าพื้นที่ช่องว่างที่ไม่เกิดกระแสไฟฟ้าของ Lennard Jones และค่ากระแสไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่าค่าพื้นที่ว่าง f.Quartz (8.433×10^{-11} ตารางมิลลิเมตร), Juan J. (0.6×10^{-3} ตารางมิลลิเมตร) และ Nan Chen (0.106×10^{-4} ตารางมิลลิเมตร) โดยค่าความต่างศักย์ที่ได้ f.Quartz (0.1291 โวลต์) ซึ่งให้ค่าความต่างศักย์สูงมากกว่าแบบจำลองของ Juan J. (0.03841 โวลต์) และ Nan Chen (0.0502 โวลต์) ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างหกเหลี่ยมสร้างพลังงานไฟฟ้าและสามารถกระจายความเค้นได้ดีได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด แผ่นเพียโซอิเล็กทริกที่พัฒนาขึ้นนี้มีศักยภาพสูงในการประยุกต์ใช้เป็นแหล่งพลังงานทางเลือกในพื้นที่ที่มีการสัญจรสูง โรงงานอุตสาหกรรม และสถานพยาบาล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บพลังงานและเป็นแนวทางสำคัญสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานสะอาดในอนาคต

คำสำคัญ: เพียโซอิเล็กทริก, ควอตซ์, PZT-5H, COMSOL Multiphysics