

การหาสภาวะที่เหมาะสมของแหล่งกำเนิดแมกนีตรอนสปีดเตอร์  
แบบจ่ายไฟกระแสตรงเป็นห่วงสำหรับสังเคราะห์ฟิล์มบาง  
ไทเทเนียมไนไตรด์และฟิล์มบางไทเทเนียมไนไตรด์-  
ไฮดรอกซีอะพาไทต์



ปณัฏฐา เวิร์ริยะ

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตุลาคม 2559

การหาสภาวะที่เหมาะสมของแหล่งกำเนิดแมกนีตรอนสปีดเตอร์  
แบบจ่ายไฟกระแสตรงเป็นห่วงสำหรับถังเคราะห์ฟิล์มบาง  
ไทเทเนียมไนไตรด์และฟิล์มบางไทเทเนียมไนไตรด์-  
ไฮดรอกซีอะพาไทต์



ปณัฏฐา เวิร์ริยะ

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ลิขสิทธิ์ © สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ Chiang Mai University  
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตุลาคม 2559

การหาสภาวะที่เหมาะสมของแหล่งกำเนิดแมกนีตรอนสปีดเตอร์แบบจ่ายไฟ  
กระแสตรงเป็นหัวงสำหรับสังเคราะห์ฟิล์มบางไทเทเนียมไนไตรด์และ  
ฟิล์มบางไทเทเนียมไนไตรด์-ไฮดรอกซีอะพาไทต์

ปณัฎฐา เวรริยะ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

คณะกรรมการสอบ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....กรรมการ  
(อ.ดร. สกต แสนทรงสิริ)

.....  
(รศ.ดร. ชีรวรรณ บุญญวรรณ)

.....กรรมการ  
(รศ.ดร. ชีรวรรณ บุญญวรรณ)

.....กรรมการ  
(อ.ดร. นีรุต พุสดี)

.....กรรมการ  
(อ.ดร. มัญช์ เมธีสุวรรณกุล)

3 ตุลาคม 2559

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้เนื่องด้วยความกรุณาจาก รศ.ดร.ธีรวรรณ บุญญวรรณ และ อ.ดร.มิญช์ เมธิสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำปรึกษา ดูแล ช่วยเหลือ และสนับสนุนในทุกๆเรื่องเป็นอย่างดี มาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงค่ะ

ขอกราบขอบพระคุณศูนย์วิจัยทางฟิสิกส์ของพลาสมาและลำอนุภาค คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับสถานที่ทำวิจัย รวมทั้งการสนับสนุนอุปกรณ์ทุกอย่าง

ขอกราบขอบพระคุณศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ผู้สนับสนุนทุนการศึกษาเป็นระยะเวลา 2 ปีการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณอ.ดร.จตุพร อ.ดร.สาคร และพี่โจ ที่ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในเรื่อง การทดสอบ ferrite เพื่อประยุกต์ใช้ในการวัดกระแสไฟฟ้า

ขอกราบของพระคุณคุณครูศุภฤดี สำหรับคำปรึกษา ความห่วงใย และกำลังใจที่ดี ที่มีให้กับลูกศิษย์คนนี้เสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกๆ ท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนจนประสบการณ์ต่างๆ

ขอขอบพระคุณพี่บี พี่ชายที่แสนดีสุดๆ ที่เสียสละเวลาคอยให้การช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาในเรื่องต่างๆ ในทุกเรื่องจนงานวิจัยนี้สำเร็จเป็นรูปเป็นร่าง ขอขอบพระคุณมากจากใจจริงๆค่ะ ที่ช่วยเหลือน้องสาวคนนี้มีมาตลอด

ขอขอบพระคุณพี่อ๊อด ที่ดูแลช่วยเหลือ ขอให้ช่วยอะไรได้หมดเลยค่ะ ขอขอบพระคุณพี่เก่งที่ช่วยถึงงานยากๆ สอนถึงงานง่ายๆ และช่วยหาวัสดุที่เหลือในโรงงานมาให้ใช้งาน ขอขอบพระคุณพี่นุ ที่ช่วยทำวงจรอิเล็กทรอนิกส์ให้ ขอขอบพระคุณพี่โหมที่ให้อิมปั้มสุญญากาศทดสอบวาล์วเปิดปิดหน้าเทอร์โบปั้ม ขอขอบพระคุณพี่แต้มที่ให้อิมปั้ม mass flow มาทดสอบ ขอขอบพระคุณพี่ปฐุม ที่ให้คำปรึกษาเรื่องระบบสุญญากาศ การทำความสะอาดต่างๆ คอยถามความคืบหน้าและให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขอขอบพระคุณพี่ปู พี่น้อย และหญิง ที่ให้ความช่วยเหลือเรื่องเอกสารต่างๆ เรื่องของเบิกเงิน และเรื่องขอเบิกอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

ขอขอบพระคุณพี่น้อย(พรรณี) และพี่กล้วย สำหรับคำปรึกษา และการทำเรื่องเอกสารต่างๆ

ขอขอบคุณเอ็มมี พร บ๊วย เก้อ พี่ยิว และพี่เบิร์ต เพื่อนที่แสนดี ที่คอยอยู่เคียงข้าง รับฟังเรื่องต่างๆ ช่วยเหลือสนับสนุน มาแลกเปลี่ยนเพื่อน ไปซื้อของเป็นเพื่อน และอื่นๆอีกมากมาย ขอขอบคุณจริงๆ นะ

ขอขอบคุณพี่ๆ น้องๆ ในห้องแลปทุกคน

ขอกราบขอพระคุณครอบครัวที่น่ารักและสุดแสนจะอบอุ่นซึ่งประกอบไปด้วย คุณพ่อ ประเสริฐ คุณแม่สุพรรณษา และน้องสาวประภากร ที่คอยอยู่เคียงข้าง ให้การสนับสนุนทุกอย่างและเป็นกำลังใจที่สำคัญ จนผู้วิจัยสามารถทำงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ หากวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีสิ่งผิดพลาดหรือขาดตกบกพร่องประการใด ผู้เขียนต้องกราบขออภัยท่านผู้อ่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย



ปณัฏฐา เจริญะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved