

การประดิษฐ์แก้วและแก้วเซรามิกชีวรูปนจากระบบแก้วที่ไม่มีซิลิกา  
เป็นองค์ประกอบหลักเพื่อนำไปประยุกต์เป็นกระดูกเทียม

สุรชาติพงษ์ ทองเล่ม

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
กันยายน 2553

การประดิษฐ์แก้วและแก้วเซรามิกชีวรูปนจากระบบแก้วที่ไม่มีซิลิกา  
เป็นองค์ประกอบหลักเพื่อนำไปประยุกต์เป็นกระดูกเทียม

สุรชาติพย์ ทองเล่ม

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กันยายน 2553

การประดิษฐ์แก้วและแก้วเซรามิกชีวรูปพูนจากระบบแก้วที่ไม่มีซิลิกา  
เป็นองค์ประกอบหลักเพื่อนำไปประยุกต์เป็นกระดูกเทียม

สุรชาติพงษ์ ทองเล่ม

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.กอบวุฒิ รุจิณากุล



.....กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กมลพรรณ เฟื่องพัด



.....กรรมการ

ดร.สุชุม อิศเสงี่ยม



.....กรรมการ

ดร.อุไรวรรณ อินตะธา

20 กันยายน 2553

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้โครงการเชื่อมโยงภาคการผลิตกับงานวิจัย ทุน สกว.-อุตสาหกรรม ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนเงินทุนศึกษาวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลพรรณ เพ็งพิศ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไขจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบวุฒิ รุจินากุล ที่กรุณาได้รับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และชี้แนะแนวทาง ข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ จนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สุขุม อิศเสงี่ยม และ อาจารย์ ดร.อุไรวรรณ อินตะธา ที่กรุณาได้รับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำเป็นอย่างดี จนทำให้วิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ทวี ตันฉศิริ ที่กรุณาช่วยให้คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนช่วยชี้แนะแนวทาง และข้อบกพร่องต่างๆ ระหว่างการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สิทธิพร บุญยนิษฐ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและความรู้เกี่ยวกับวัสดุทางชีวภาพ และ กระจกเทียม ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณยาย และน้องสาว ที่ช่วยสนับสนุนในการศึกษา และคอยเป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิจัย อิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยให้คำแนะนำ และคำปรึกษาในด้านต่างๆ ตลอดงานวิจัย

ท้ายที่สุดนี้ หากมีสิ่งขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูงในข้อบกพร่องและความผิดพลาดนั้น และผู้เขียนหวังว่าวิทยานิพนธ์นี้คงมีประโยชน์บ้างไม่มากก็น้อยสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้สนใจในงานด้านนี้ต่อไป