

การกำจัดไนโตรเจนจากน้ำเสียมูลสุกรโดยบึงประดิษฐ์  
ที่มีการไหลใต้ผิวดินในแนวตั้งและตั้งกรงทราย  
ที่มีการไหลในแนวนอน

ภิญญา เนียมคำ

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
กุมภาพันธ์ 2544

การกำจัดไนโตรเจนจากน้ำเสียมูลสุกรโดยบึงประดิษฐ์  
ที่มีการไหลใต้ผิวดินในแนวตั้งและถังกรองทราย  
ที่มีการไหลในแนวนอน

กัญญา เนียมคำ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

คณะกรรมการตรวจและสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภา กานตวนิชกูร

.....กรรมการ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสนีย์ กาญจนวงศ์

.....กรรมการ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพนธ์ เขมคำรง

27 กุมภาพันธ์ 2544

© ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยความช่วยเหลือของ รศ.ดร.ศุวศา กานตวนิชกูร ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ รวมทั้ง ผศ.ดร.เสนีย์ กาญจนวงศ์ และ ผศ.ดร.ประพนธ์ เขมคำรง กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ช่วยเหลือในการตรวจสอบและให้คำแนะนำปรับปรุงแก้ไข วิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ และอาจารย์คณะอื่นๆ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้คำแนะนำต่างๆ ตลอดเวลาที่ได้ศึกษาอยู่ที่สถาบันแห่งนี้

ขอขอบคุณบุคลากรทุกท่านของภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณกลุ่มเพื่อน พี่ และน้อง ที่ใกล้ชิดของภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ที่ให้ความช่วยเหลือทั้งกำลังกายและกำลังใจ ทำให้ผู้เขียนซาบซึ้งถึงคำว่าเพื่อนแท้ และไม่สามารถลืมความเอื้ออาทรนี้ได้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ใกล้ชิด บริษัทพอลคอนซัลแตนท์ จำกัด และเพื่อนๆ ที่ใกล้ชิด ขณะที่ยังศึกษาระดับมัธยมและปริญญาตรีที่เฟ้ารอดูความสำเร็จและความเจริญก้าวหน้าของผู้เขียน ตลอดมา

และเหนือสิ่งอื่นใดที่สำคัญที่สุด ถูกขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ นอ.มานิต เนียมคำ คุณแม่ ธัญญรัตน์ เนียมคำ ขอขอบคุณพี่ชาย พี่สาว และน้องสาว ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจ และเป็นที่ยึดเหนี่ยวจิตใจของผู้เขียนตลอดมาจนประสบความสำเร็จ

ภิญญาดา เนียมคำ