

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชราภรณ์ พิมพ์จันทร์ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้ ประธานกรรมการสอบและรองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม กรรมการสอบ

ขอขอบพระคุณ ดร.พรพิมล พลคำ อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม นางชนากานต์ แสนสุข ครูเชี่ยวชาญ ว่าที่ร้อยตรีพิศณุ วงษ์ศิลา ครูเชี่ยวชาญ นางรัศมี วงษ์ศิลา ครูเชี่ยวชาญ และนางกัลยา ศรีกุดหว้า ครูชำนาญการ ผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความช่วยเหลือช่วยแนะนำและให้คำปรึกษาพร้อมทั้งคณะครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณะครูระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสกลทวาปี ทุกคน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการนำบทปฏิบัติการไปทดลองใช้

ขอขอบพระคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สควค.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ผู้ให้ทุนการศึกษาและทุนวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และสมาชิกครอบครัวทุกคนที่ให้อำนาจใจและช่วยเหลืออย่างดีตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำการวิจัย พร้อมทั้งสนับสนุนกำลังทรัพย์ ตลอดจนให้อำนาจใจในการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดามารดา ครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

นางพิกุลทอง กุลชาติ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนการศึกษาจาก โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษ  
ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ