

การลดของเสียจากระบวนการล้างฟิล์มป้องกันการชุบทอง  
ของแผงวงจรแบบอ่อนด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง

ยรรยง เตชะวิจิตร

การค้นคว้าแบบอิสระนี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มิถุนายน 2550

การลดของเสียจากกระบวนการล้างฟิล์มป้องกันการชুবทองของแผงวงจรแบบอ่อน  
ด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง

นายรณรงค์ เทชะวิจิตร

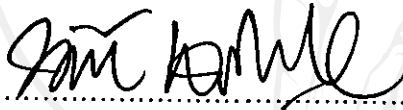
การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระ



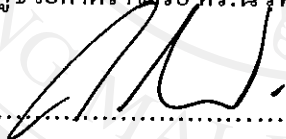
.....ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ฉัตรทินวัฒน์



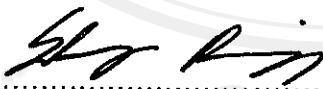
.....กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวิธ เจริญใจ



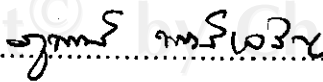
.....กรรมการ

อาจารย์ ดร.อรรถพล สมทคุปต์



.....กรรมการ

อาจารย์ ดร.ศักดิ์เกษม ระมิงค์วงศ์



.....กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุพงษ์ พงษ์เจริญ

2 มิถุนายน 2550

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

หัวข้อการค้นคว้าแบบอิสระเรื่อง “การลดของเสียจากกระบวนการล้างฟิล์มป้องกันการชุบทองของแผงวงจรแบบอ่อนด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง” จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้เลยหากปราศจาก แผนกวิศวกรพื้นผิว บ.อินโนเวทซ์ ที่ได้อนุมัติให้ผู้ค้นคว้าจัดเก็บข้อมูลและใช้ข้อมูลในโรงงานเป็นต้นแบบการค้นคว้า

การค้นคว้าแบบอิสระนี้ ดำเนินงานจนสำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยความสะดวก อุตสาหะ อนุเคราะห์ช่วยเหลือ ด้วยน้ำใจจากบุคคลที่เป็น ครู ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย ฉัตรทินวัฒน์ ที่ให้คำปรึกษาในการเก็บข้อมูล การวิจัย และการเขียนโครงร่างการค้นคว้าแบบอิสระอย่างใกล้ชิดโดยต่อเนื่องมาตลอด อีกทั้งยังให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเสมอ ซึ่งผู้วิจัยขอสำนึกพระคุณของท่านไว้โดยตลอด

จากความสำเร็จในการจัดทำ การค้นคว้าแบบอิสระนี้ อันเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ผู้วิจัยซาบซึ้งใจใน 4 ประการ คือ

- (1) เปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท
- (2) จัดระบบการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) คัดเลือกอาจารย์ที่มีคุณภาพมาให้ความรู้
- (4) ใส่ใจและเอาใจใส่ต่อนักศึกษาตลอดปีการศึกษา

ท้ายสุดนี้ ความสำเร็จและความสัมฤทธิ์ผล จากการค้นคว้าแบบอิสระเล่มนี้ เป็นผลมาจากความเมตตากรุณา ของบิดา มารดา ผู้คอยให้กำลังใจ และผู้บังคับบัญชาผู้ให้โอกาสในการศึกษารวมทั้งผู้ได้บังคับบัญชาทุกคนที่ช่วยเหลือสนับสนุนตามโอกาสและลักษณะของกิจกรรมในการช่วยเหลือในทุกด้าน หากมีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดในส่วนใดเกิดขึ้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขออภัยไว้แต่เพียงผู้เดียว และจะขอปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป