



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ปรากฏการณ์ของไหลเชิงกลของวัสดุเม็ด

A Fluid-Mechanical Phenomenon of Granular Matters

ภาณุพัฒน์ ชัยวร

แผนงาน/โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

งบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

โดยการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ปี พ.ศ. 2561

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ปรากฏการณ์ของไหลเชิงกลของวัสดุเม็ด
A Fluid-Mechanical Phenomenon of Granular Matters

ภาณุพัฒน์ ชัยวร

แผนงาน/โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
งบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560
โดยการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
ปี พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย เรื่อง ปรากฏการณ์ของไหลเชิงกลของวัสดุเม็ด (A Fluid-Mechanical Phenomenon of Granular Matters) ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ซึ่งมีระยะการดำเนินงานต่อเนื่องปี 2 ปี ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณอุดหนุนการวิจัย ในงบประมาณแผ่นดิน 2559 เป็นการดำเนินการวิจัยปีที่ 1 และในงบประมาณแผ่นดิน 2560 เป็นปีที่ 2 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สำนักวิจัยและพัฒนาของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านการจัดการสนับสนุน และให้โอกาสในการทำการวิจัยเรื่องนี้ ดังนั้นรายงานวิจัยฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานและบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องขอขอบพระคุณต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณสำหรับดำเนินโครงการวิจัยครั้งนี้

- ขอขอบคุณสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่ช่วยเหลือด้านประสานงานและจัดสรรทุนวิจัยในการทำโครงการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี
- ขอขอบคุณสถาบันวิจัยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่ให้ความช่วยเหลือ อบรม เพิ่มเติมความรู้เทคนิคในการดำเนินการทำงานวิจัย ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี
- ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนให้ใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือการทดลองที่ใช้ในการวิจัย
- ขอขอบคุณภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่สนับสนุนสถานที่ในการดำเนินการทำวิจัย
- ขอขอบคุณ ห้องปฏิบัติการ Nonlinear Physics ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

และขอขอบคุณผู้บังคับบัญชาและผู้ร่วมงาน ที่สนับสนุนการดำเนินโครงการวิจัยและนักศึกษาทุกท่าน ตลอดจนแนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัย ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสถาบันวิจัยและพัฒนาทุกท่านที่กรุณาให้ข้อสังเกตและเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ให้ความร่วมมือในเก็บข้อมูล ทดลอง และให้ความช่วยเหลือในการค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ และขอขอบคุณทุกท่านและผู้เกี่ยวข้องที่มีได้กล่าวนามไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้ดำเนินการวิจัย