

คณะผู้จัดทำ ตรีศยา จันปัญญา, ขวัญจิรา เหลาแหว, ทรงศักดิ์ อันสุข  
ที่ปรึกษา นายชาคริษฐ์ เลิศเดชจิรานนท์, นางอุไร สีตะวัน  
ที่ปรึกษาพิเศษ ผศ.ดร.หรรษกร วรธนะสาร  
โรงเรียนรัตนารายณ์วิทยา จังหวัดสกลนคร

# เนินชะลอความเร็วรักษัรรถ

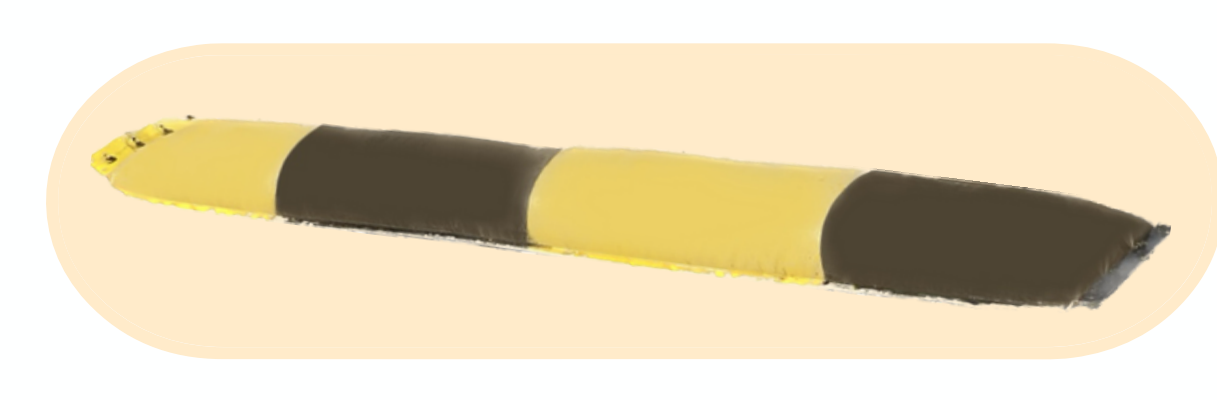
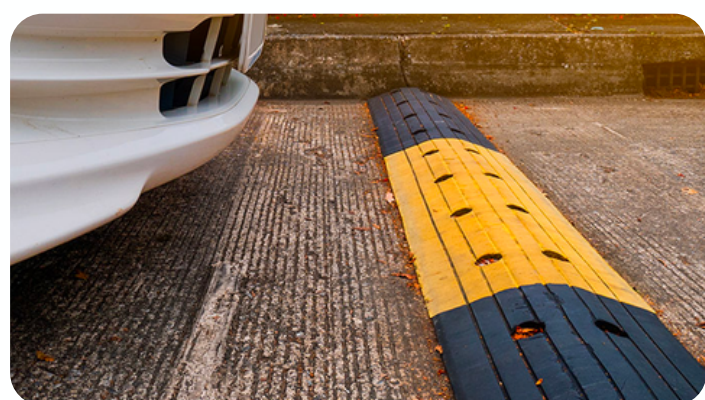
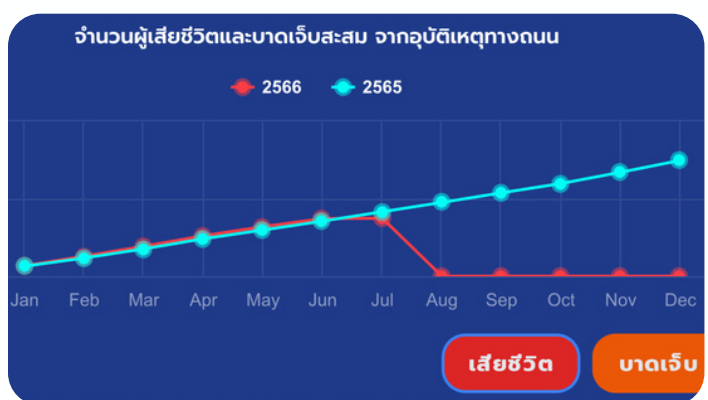
## The Speed Bump supports Cars

### บทคัดย่อ

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง เนินชะลอความเร็วรักษัรรถ มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อสร้างเนินชะลอความเร็วรักษัรรถ 2. เพื่อศึกษาระยะการยุบตัวของเนินชะลอความเร็วรักษัรรถต่อความเร็วรถที่ต่างกันในการขับผ่าน 3. เพื่อเปรียบเทียบแรงดลที่เกิดขึ้นขณะขับรถผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถและเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไป ซึ่งต้องการสร้างเนินชะลอความเร็วรักษัรรถ ให้กับกลุ่มผู้ใช้งานในโรงเรียนรัตนารายณ์วิทยา จังหวัดสกลนคร ใช้แทนเนินชะลอความเร็วที่มีในโรงเรียน เพราะส่งผลเสียต่อช่วงล่างของรถ ขอบเขตในการศึกษา ได้ศึกษาและออกแบบการสร้างเนินชะลอความเร็วรักษัรรถ โดยพัฒนาเป็นเนินชะลอความเร็วรักษัรรถต้นแบบ ทำการทดลองเก็บข้อมูล และนำมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาพบว่า 1. การยุบตัวของเนินชะลอความเร็วรักษัรรถเมื่อขับผ่านด้วยอัตราเร็ว 20–50 km/h ระยะการยุบตัวจะลดลงเมื่ออัตราเร็วเพิ่มขึ้น 2. ค่าเฉลี่ยแรงดลเมื่อขับผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถจะมีค่าน้อยกว่าเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไป แต่เนินชะลอความเร็วทั้ง 2 แบบ มีแนวโน้มของแรงดลที่เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเร็ว

### ที่มาและความสำคัญ



### วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างเนินชะลอความเร็วรักษัรรถ
2. เพื่อศึกษาระยะการยุบตัวของเนินชะลอความเร็วรถที่ต่างกันในการขับผ่าน
3. เพื่อเปรียบเทียบแรงดลที่เกิดขึ้นขณะขับรถผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถและเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไป

### ขอบเขตการศึกษา

1. รถที่ใช้ในการทดลอง คือ รถจักรยานยนต์ รุ่น Wave 110
2. สถานที่ในการทดลอง คือ โรงเรียนรัตนารายณ์วิทยา จังหวัดสกลนคร

### ตัวแปรในการศึกษา

1. การศึกษาระยะการยุบตัวของเนินชะลอความเร็วรักษัรรถต่อความเร็วรถที่ต่างกันในการขับผ่านในการทดลอง  
ตัวแปรต้น : ความเร็วของรถจักรยานยนต์  
ตัวแปรตาม : ระยะยุบตัว  
ตัวแปรควบคุม : รถจักรยานยนต์ สถานที่ในการทดลอง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ช่วงเวลาในการทดลอง
2. เปรียบเทียบแรงดลที่เกิดขึ้นขณะขับรถผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถและเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไป  
ตัวแปรต้น : ความเร็วของรถจักรยานยนต์  
ตัวแปรตาม : แรงดล  
ตัวแปรควบคุม : รถจักรยานยนต์ สถานที่ในการทดลอง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ช่วงเวลาในการทดลอง

### วิธีการทดลอง

โดยแบ่งขั้นตอนในการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

#### ตอนที่ 1 เพื่อสร้างเนินชะลอความเร็วรักษัรรถ

1. ตัดสายผ้าสังน้ำขนาดความยาว 120 cm และความกว้าง 50 cm
2. วัดขนาดด้านกว้างเข้ามาด้านละ 10 cm ทั้งสองด้านแล้วติดประกับสายผ้าสังน้ำไว้ด้านหนึ่ง
3. ใส่ของไหลนอนนิวโทเนียนลงในอัตราส่วนประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของความยาว แล้วปิดสายผ้าสังน้ำประกบกันให้สนิท

#### ตอนที่ 2 ศึกษาการยุบตัวของเนินชะลอความเร็วรักษัรรถต่อความเร็วรถที่ต่างกันในการขับผ่าน

1. วัดความสูงของเนินชะลอความเร็วรักษัรรถระดับอ้างอิง
2. ทดลองขับรถจักรยานยนต์ผ่านเนินชะลอความเร็วด้วยความเร็ว 20 km/h จากนั้นวัดระยะการยุบตัวของเนินชะลอความเร็ว แล้วทำซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของระยะการยุบตัว
3. ทำข้อที่ 2 ซ้ำ โดยเปลี่ยนความเร็วเป็น 30, 40, และ 50 km/h ตามลำดับ แล้วบันทึกผล

#### ตอนที่ 3 เปรียบเทียบแรงดลที่เกิดขึ้นขณะขับรถผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถและเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไป

1. ทดลองขับรถจักรยานยนต์ผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถและเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไปด้วยความเร็ว 20 km/h จากนั้นวัดความเร่งและจับเวลาเพื่อคำนวณหาแรงดลที่เกิดขึ้น ทำซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยแรงดล
2. ทดลองซ้ำตามข้อที่ 1 โดยเปลี่ยนความเร็วเป็น 30, 40, และ 50 km/h ตามลำดับ บันทึกผลในตาราง

### ผลการทดลอง

#### ตอนที่ 1 เพื่อสร้างเนินชะลอความเร็วรักษัรรถ



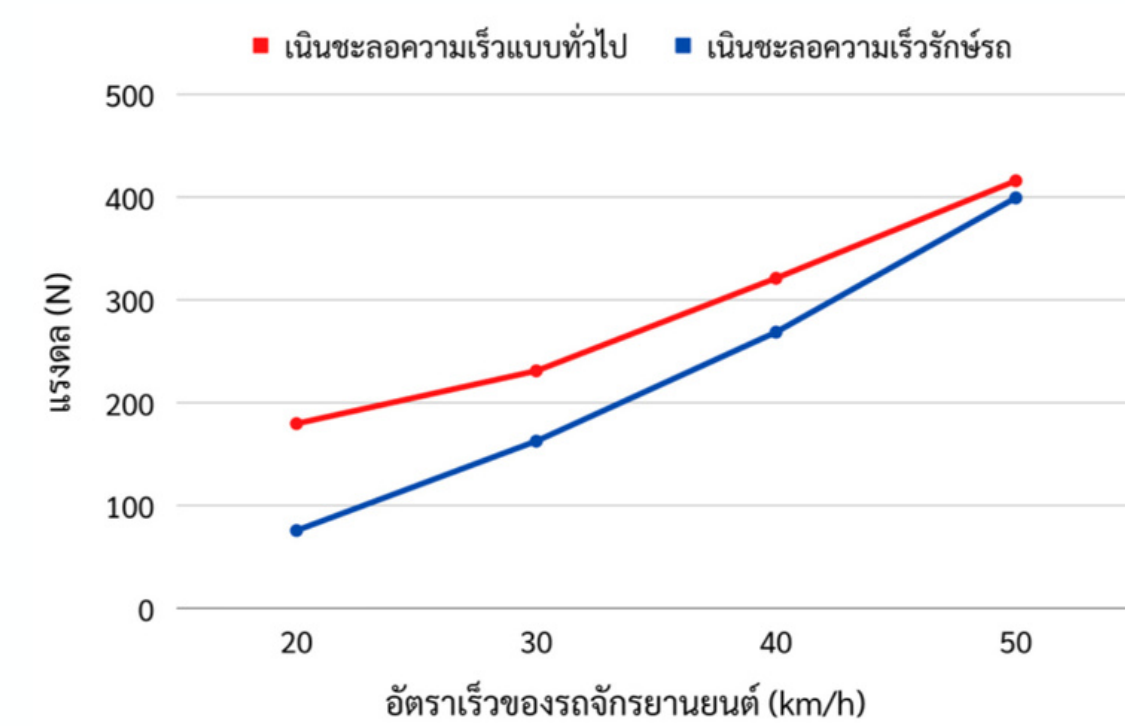
### ผลการทดลอง

#### ตอนที่ 2 ศึกษาการยุบตัวของเนินชะลอความเร็วรักษัรรถต่อความเร็วรถที่ต่างกันในการขับผ่าน

##### ตารางที่ 1 แสดงระยะการยุบตัวของเนินชะลอความเร็วรักษัรรถต่อความเร็วรถที่ต่างกันในการขับผ่าน

ความเร็วของรถจักรยานยนต์ (km/h)	ระยะการยุบตัว (cm)			ระยะการยุบตัวเฉลี่ย(cm)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
20	3.47	3.61	3.57	3.55
30	3.01	3.09	3.11	3.07
40	2.69	2.61	2.50	2.60
50	2.01	1.94	1.90	1.95

#### ตอนที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบแรงดลที่เกิดขึ้นขณะขับรถผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถและเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไป



##### กราฟที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบแรงดลที่เกิดขึ้นระหว่างเนินชะลอความเร็วรักษัรรถและเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไป

### อภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองขับผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถและเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไปในความเร็วตั้งแต่ 20-50 km/h พบว่า ค่าเฉลี่ยแรงดลเมื่อขับผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถจะมีค่าน้อยกว่าเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไปแต่เนินชะลอความเร็วทั้ง 2 แบบ มีแนวโน้มของแรงดลที่เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเร็ว ดังกราฟที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ **สามารถ มูลอามาตย์ (2541)** ที่กล่าวว่า ของไหลนอนนิวโทเนียนมีคุณสมบัติพิเศษคือ มีค่าความหนืดเป็นค่าไม่คงที่และไม่เป็นไปตามกฎของนิวตันการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับระยะเวลาหรือความเร็วในการเลื่อน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ **พิสน สีละหุต (2562)** ที่กล่าวว่า ของไหลสามารถถ่ายเทเปลี่ยนที่ได้ง่ายเมื่อมีแรงกดที่ช้า แต่ถ้ามีแรงกดที่เร็วเกินไปของไหลจะไม่ถ่ายเทและมีแรงต้านกลับไปที่แรงกดซึ่งหมายความว่าถ้าขับรถช้าแล้วขับผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถเนินจะสามารถยุบตัวลง แล้วให้รถผ่านไปได้อย่างราบเรียบ แต่ถ้ามาด้วยความเร็วเนินจะไม่ยุบตัวรถจึงกระโดดไปตามความสูงของเนินชะลอความเร็ว ซึ่งเนินชะลอความเร็วรักษัรรถส่งผลเสียต่อระบบช่วงล่างของรถน้อยกว่าเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไปแต่มีประสิทธิภาพการใช้งานตามมาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนใกล้เคียงกับเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไปโดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ **กมล แก้วพัต และคณะ (2558)** ที่กล่าวว่า การใช้เนินชะลอความเร็วแบบทั่วไปทำให้ผู้ขับรถได้รับผลกระทบและความเสียหาย แม้ผู้ขับจะชะลอด้วยความเร็วที่ต่ำก็ยังได้รับแรงสะท้อน อีกทั้งยังส่งผลเสียต่อระบบช่วงล่างของรถทำให้อายุการใช้งานของอุปกรณ์เหล่านี้สั้นลงและงานวิจัยของ **ทศวรรษ ผาเจริญ (2557)** ที่กล่าวว่า เนินชะลอความเร็วสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่และชะลอความเร็วของยานพาหนะลงได้ แต่การใช้เนินชะลอความเร็วที่ไม่มีมาตรฐานอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

### สรุปผลการทดลอง

การใช้เนินชะลอความเร็วรักษัรรถจะช่วยรักษาระบบช่วงล่างของรถได้ดีกว่าเนินชะลอความเร็วแบบทั่วไป อีกทั้งยังช่วยลดแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นกับผู้ขับที่ผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถ และเนื่องจากแรงดลที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับความเร็วทำให้เมื่อขับผ่านเนินชะลอความเร็วรักษัรรถผู้ขับที่ต้องลดความเร็วลงจึงจะทำให้แรงสั่นสะเทือนลดลงเพราะคุณสมบัติของของไหลสามารถถ่ายเทเปลี่ยนรูปร่างได้ง่ายเมื่อมีแรงกดที่ช้าแต่ถ้ามีแรงกดที่เร็วเกินไปของไหลจะไม่เปลี่ยนรูปร่างและมีแรงต้านกลับไปที่แรงกด ดังนั้น เนินชะลอความเร็วรักษัรรถจึงมีความปลอดภัยและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของทั้งตนเองและผู้อื่น