

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการทดลองตามแนวทางการศึกษาในบทที่ 3 แบ่งเป็น การหาค่าอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมในของเหลว และการประเมินชุดทดลองเพื่อหาค่าอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมในของเหลว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

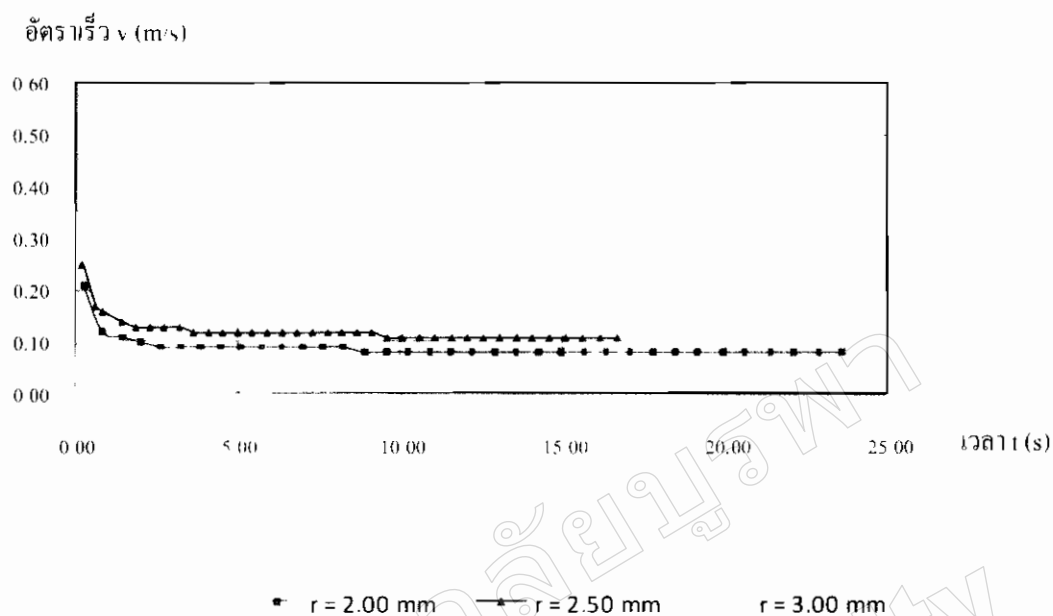
ตอนที่ 1 การหาอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมโดยการหาอัตราเร็วที่ทุกระยะ 5 cm โดยใช้กล้องดิจิทัล

จากการทดลองในตอนที่ 1 ของบทที่ 3 ได้ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 อัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมโดยการหาอัตราเร็วที่ทุกระยะ 5 cm

รัศมีของโลหะทรงกลม, r (mm)	อัตราเร็วท้าย, v_T (m/s)
2.00	0.08
2.50	0.11
3.00	0.17

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วกับเวลาของโลหะทรงกลมรัศมี 2.00 2.50 และ 3.00 mm ตามลำดับ แสดงในภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วกับเวลาของโลหะทรงกลมรัศมี 2.00 2.50 และ 3.00 mm ตามลำดับ โดยกล้องดิจิทัล

เมื่อพิจารณาจากกราฟในภาพที่ 4-1 ซึ่งกำหนดให้แกน x คือ เวลาที่โลหะทรงกลมเคลื่อนที่ตกผ่านกลีเซอริน และแกน y คืออัตราเร็วที่โลหะทรงกลมเคลื่อนที่ตกผ่านกลีเซอริน พบว่าในช่วงแรกโลหะทรงกลมเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง และความเร่งจะลดลงเรื่อย ๆ จนเป็นศูนย์ โลหะทรงกลมจะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่ ซึ่งก็คืออัตราเร็วท้ายนั่นเอง

เมื่อพิจารณาจากกราฟพบว่าอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมรัศมี 2.00 mm มีค่าเท่ากับ 0.08 m/s อัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมรัศมี 2.50 mm มีค่าเท่ากับ 0.11 m/s และอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมรัศมี 3.00 mm มีค่าเท่ากับ 0.17 m/s ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าโลหะทรงกลมรัศมียิ่งมาก ค่าอัตราเร็วท้ายของการเคลื่อนที่ในกลีเซอรินก็สูงตามไปด้วย ซึ่งนำไปตามกฎของสโตกส์ และสมการ (2.6)

ตอนที่ 2 การหาค่าอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมโดยการหาอัตราเร็วเฉลี่ยที่ระยะ

120 - 170 cm โดยการเก็บข้อมูล 2 แบบ ได้แก่ แบบใช้กล้องดิจิทัล กับแบบใช้นาฬิกาจับเวลา

จากการทดลองในตอนที่ 2 ของบทที่ 3 ได้ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 อัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมโดยการหาอัตราเร็วเฉลี่ยที่ระยะ 120 - 170 cm

รัศมีของโลหะทรงกลม, r (mm)	อัตราเร็วท้าย, v_T (ภาพเคลื่อนไหว) (m/s)	อัตราเร็วท้าย, v_T (นาฬิกาจับเวลา) (m/s)
2.00	0.07	0.07
2.50	0.10	0.11
3.00	0.16	0.16

ตอนที่ 3 การหาค่าอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมโดยการคำนวณตามกฎของสโตกส์

จากการทดลองในตอนที่ 3 ของบทที่ 3 ได้ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 อัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมโดยการคำนวณตามกฎของสโตกส์

รัศมีของโลหะทรงกลม, r (mm)	อัตราเร็วท้าย, v_T (m/s)
2.00	0.07
2.50	0.11
3.00	0.15

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมที่เคลื่อนที่ผ่านกลีเซอรินจากการทดลอง และการคำนวณตามกฎของสโตกส์

จากการเปรียบเทียบอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมที่เคลื่อนที่ผ่านกลีเซอรินทุกระยะ 5 cm ได้ผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตารางที่ 4-4 จากการเปรียบเทียบอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมที่เคลื่อนที่ผ่านกลีเซอรินจากการหาค่าอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมโดยการหาอัตราเร็วเฉลี่ยที่ระยะ 120 - 170 cm (โดยกล้องดิจิทัล) ได้ผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตารางที่ 4-5 และจากการเปรียบเทียบอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมที่เคลื่อนที่ผ่านกลีเซอรินจากการหาค่าอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมโดยการหาอัตราเร็วเฉลี่ยที่ระยะ 120 - 170 cm (โดยนาฬิกาจับเวลา) ได้ผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-4 เปรียบเทียบอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมที่เคลื่อนที่ผ่านกลีเซอรินจากการทดลองหาอัตราเร็วที่ทุกระยะ 5 cm และการคำนวณตามกฎของสโตกส์

รัศมีของโลหะทรงกลม, r (mm)	อัตราเร็วท้าย, v_T (m/s)			เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน
	การทดลอง	การคำนวณ	ความแตกต่าง	
2.00	0.08	0.07	0.01	14.29
2.50	0.11	0.11	0.00	0.00
3.00	0.17	0.15	0.02	13.33

ตารางที่ 4-5 เปรียบเทียบอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมที่เคลื่อนที่ผ่านกลีเซอรินจากการหาค่าอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมโดยการหาอัตราเร็วเฉลี่ยที่ระยะ 120 - 170 cm (ด้วยกล้องดิจิทัล) และการคำนวณตามกฎของสโตกส์

รัศมีของโลหะทรงกลม, r (mm)	อัตราเร็วท้าย, v_T (m/s)			เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน
	การทดลอง	การคำนวณ	ความแตกต่าง	
2.00	0.07	0.07	0.00	0.00
2.50	0.10	0.11	0.01	14.29
3.00	0.16	0.15	0.01	6.67

ตารางที่ 4-6 การเปรียบเทียบอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมที่เคลื่อนที่ผ่านกลีเซอรินจาก
การทดลอง หาค่าอัตราเร็วท้ายของโลหะทรงกลมโดยการหาอัตราเร็วเฉลี่ยที่
ระยะ 120 - 170 cm (นาฬิกาจับเวลา) และการคำนวณตามกฎของสโตกส์

รัศมีของโลหะทรงกลม, r (mm)	อัตราเร็วท้าย, v_T (m/s)			เปอร์เซ็นต์ ความคลาด เคลื่อน
	การทดลอง	การคำนวณ	ความแตกต่าง	
2.00	0.07	0.07	0.00	0.00
2.50	0.11	0.11	0.00	0.00
3.00	0.16	0.15	0.01	6.67