

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการทดลองเพื่อวิจัยการออกแบบและพัฒนาชุดทดลองพื้นเอียงเพื่อวัดค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ได้สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ออกแบบชุดทดลองพื้นเอียงโดยใช้สเตอรนเกจ ได้ชุดทดลองที่สามารถวัดน้ำหนักวัตถุบนพื้นเอียง และตำแหน่งปลายที่วัตถุหยุดกระทบได้ ซึ่งค่าที่วัดได้สามารถนำมาคำนวณเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ และความเร่งในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ และชุดทดลองนี้สามารถเปลี่ยนวัสดุของพื้นเอียงและวัตถุที่เคลื่อนที่บนพื้นเอียงได้ 3 ชนิด คือ ไม้ อะคริลิก และแก้ว

2. พัฒนาชุดทดลองพื้นเอียงให้วัดค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานที่มีความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5 จากค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานมาตรฐาน ได้ผลการวิจัยดังนี้

2.1 นำชุดทดลองที่สร้างขึ้นมาทดสอบวัดประสิทธิภาพของเครื่องมือ

2.1.1 สอบเทียบเครื่องชั่งน้ำหนักหลังการติดตั้งบนชุดทดลอง โดยสอบเทียบกับพื้นวัสดุไม้ อะคริลิก และแก้ว พบว่าชั่งน้ำหนักได้เที่ยงตรงและแม่นยำ 100 เปอร์เซ็นต์บนพื้นราบ

2.1.2 ทดลองชั่งน้ำหนัก 2 ชั้น คือ 100 และ 200 กรัม บนพื้นเอียงไม้ อะคริลิก และแก้ว ชั่งที่มุม 15 ถึง 60 องศา เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณ พบว่าน้ำหนัก 100 กรัม ค่าน้ำหนักที่ได้จากการทดลองจะไม่คลาดเคลื่อนจากค่าน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณ ส่วนน้ำหนัก 200 กรัม จะมีความคลาดเคลื่อนที่บางมุมคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 1 จากการทดลองสามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของวัตถุที่วัดได้และมุม คือ $w = F_g \cos \theta$

2.2 นำชุดทดลองที่ได้รับการวัดประสิทธิภาพแล้วมาศึกษาเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน

2.2.1 ทดลองวัดค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานบนพื้นเอียงจากชุดทดลองที่สร้างขึ้นและนำค่าที่ได้เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากชุดทดลองของศึกษาภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการ และค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานมาตรฐาน

1) จากการทดลองเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของชุดทดลอง ศึกษาภัณฑ์ทดลองวัดได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต 0.3249 จากชุดทดลองที่สร้างขึ้นได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต 0.3189 เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตทั้ง 2 ค่ามาเปรียบเทียบพบว่ามีร้อยละความแตกต่าง 1.86

2) จากการทดลองโดยใช้กลองไม้ที่สร้างขึ้นน้ำหนัก 46 กรัม นำไปเคลื่อนที่บนพื้นเอียงของชุดทดลองศึกษาภัณฑ์พบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต 0.3172 และจากการทดลองที่นำวัตถุไม้จากชุดทดลองของศึกษาภัณฑ์น้ำหนัก 87 กรัม ไปเคลื่อนที่บนพื้นเอียงของชุดทดลองที่สร้างขึ้นพบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต 0.3060 เมื่อนำค่าทั้ง 2 ค่ามาเปรียบเทียบพบว่ามีร้อยละความแตกต่าง 3.59

3) จากการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจากชุดทดลองที่สร้างขึ้น พบว่าชุดทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต และค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ได้เมื่อทดลองกับพื้นไม้กับไม้พบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต 0.3189 นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน ค่าที่ได้จากการทดลองอยู่ในช่วงตามแหล่งข้อมูลทั้งหมด 4 แหล่งข้อมูล และจากการทดลองวัดค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ได้ 0.2506 นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน ค่าที่ทดลองได้อยู่ในช่วงตามแหล่งข้อมูล 1 แหล่ง และมีร้อยละความคลาดเคลื่อน 1.85 ตามแหล่งข้อมูลอีก 1 แหล่ง

2.2.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดวัสดุและค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานพบว่าชนิดวัสดุมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานดังนี้

1) ทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตของไม้ อะคริลิก และแก้วบนพื้นเอียงที่ทำจากไม้มีค่าเป็น 0.3189, 0.2903 และ 0.2446 ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ มีค่าเป็น 0.2506, 0.1995 และ 0.2018 ซึ่งสามารถคำนวณหาความเร่งของวัตถุได้เป็น 0.65, 0.87 และ 0.43 เมตรต่อวินาทีกำลังสอง ตามลำดับ

2) ทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตของไม้ อะคริลิก และแก้วบนพื้นเอียงที่ทำจากอะคริลิกมีค่าเป็น 0.2893, 0.3419 และ 0.2330 ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์มีค่าเป็น 0.1982, 0.2488 และ 0.2104 ซึ่งสามารถคำนวณหาความเร่งของวัตถุได้เป็น 0.87, 0.87 และ 0.22 เมตรต่อวินาทีกำลังสอง ตามลำดับ

3) ทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตของไม้ อะคริลิก และแก้วบนพื้นเอียงที่ทำจากแก้วมีค่าเป็น 0.2533, 0.2327 และ 0.3068 ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์มีค่าเป็น 0.2089, 0.2103 และ 0.2386 ซึ่งสามารถคำนวณหาความเร่งของวัตถุได้เป็น 0.43, 0.22 และ 0.65 เมตรต่อวินาทีกำลังสอง ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. การชั่งน้ำหนักที่ตำแหน่งปลายที่วัตถุหยุดกระทบหรือค่าที่ใช้ในการคำนวณคือ $mg \sin \theta$ ชั่งน้ำหนักได้ไม่แม่นยำเมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณ จึงควรมีการพัฒนาเครื่องมือให้สามารถชั่งน้ำหนักเมื่อวัตถุตกกระทบได้แม่นยำมากขึ้น
2. เปลี่ยนตำแหน่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุจากเคลื่อนที่ลงจากสูงไปต่ำ เป็นเคลื่อนที่ขึ้นจากต่ำไปสูง โดยเปลี่ยนตำแหน่งของเครื่องชั่งที่ปลายมาอยู่ด้านบน และใช้รอกในการช่วยให้วัตถุเคลื่อนที่ขึ้น