

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(1)
สารบัญตาราง.....	(3)
สารบัญภาพ.....	(6)
บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานในการวิจัย.....	4
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
มวลและน้ำหนัก.....	5
แรงเสียดทาน.....	6
ความหมายและชนิดของแรงเสียดทาน.....	6
สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน.....	7
ความเสียดทานบนพื้นเอียง.....	8
ปัจจัยที่มีผลต่อแรงเสียดทาน.....	11
ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสไม้กับไม้.....	12
วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานบนพื้นเอียงในห้องปฏิบัติการ.....	13
สูตรแรง.....	13
ส่วนประกอบเครื่องชั่งไฟฟ้า.....	14
โหลดเซลล์.....	14
หน้าจอแสดงผล.....	15
การสอบเทียบเครื่องชั่ง.....	16
ขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องชั่ง.....	16
การคำนวณผลการสอบเทียบ.....	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
งานวิจัยในประเทศ.....	18
งานวิจัยต่างประเทศ.....	19
อุปกรณ์และวิธีการ.....	21
ผลและการวิจารณ์.....	30
สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	52
เอกสารและสิ่งอ้างอิง.....	55
ภาคผนวก.....	60
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	79

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายระหว่างผิวสัมผัสไม้กับไม้.....	12
2 น้ำหนักของค้อนน้ำหนักมาตรฐานจากเครื่องชั่งแนวราบ.....	31
3 น้ำหนักและร้อยละความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักวัตถุ 100 กรัม และ 200 กรัม บนพื้นเอียงไม้เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณ.....	32
4 น้ำหนักและร้อยละความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักวัตถุ 100 กรัม และ 200 กรัม บนพื้นเอียงอะคริลิกเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณ.....	33
5 น้ำหนักและร้อยละความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักวัตถุ 100 กรัม และ 200 กรัม บนพื้นเอียงแก้วเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณ.....	34
6 ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายระหว่างไม้กับไม้ที่ได้จากชุดทดลองศึกษาภัณฑ์.....	37
7 น้ำหนักที่วัดได้จากการทดลองเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายระหว่างพื้นเอียง ไม้กับพื้นกล่องไม้เปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณที่มุม 18 องศา.....	38
8 ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายสถิติระหว่างกล่องไม้ที่สร้างขึ้นน้ำหนัก 46 กรัม โดย นำไปเคลื่อนที่บนพื้นเอียงของชุดทดลองศึกษาภัณฑ์.....	39
9 น้ำหนักที่ได้จากการทดลองเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายระหว่างพื้นเอียงไม้ ของชุดทดลองที่สร้างขึ้นกับพื้นวัตถุไม้ของชุดทดลองศึกษาภัณฑ์เปรียบเทียบ กับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณที่มุม 17 องศา.....	39
10 ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายสถิติระหว่างพื้นไม้และไม้ที่ได้จากชุดทดลอง ศึกษาภัณฑ์และชุดทดลองที่สร้างขึ้น.....	35
11 ร้อยละความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายสถิติที่ได้จากการทดลอง.....	41
12 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายสถิติระหว่างไม้กับไม้ ที่ได้จากการ ทดลองกับค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายสถิติมาตรฐานต่าง ๆ.....	41
13 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายจลน์ระหว่างไม้กับไม้ ที่ได้จากการ ทดลองกับค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายจลน์มาตรฐานต่าง ๆ.....	42
14 น้ำหนักที่วัดได้จากการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายระหว่างพื้นเอียงไม้ กับพื้นกล่องอะคริลิกเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณที่มุม 16 องศา	43
15 น้ำหนักที่วัดได้จากการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายระหว่างพื้นเอียงไม้ กับพื้นกล่องแก้วเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณที่มุม 14 องศา.....	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
16 น้ำหนักที่ได้จากการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นเอียง อะคริลิกกับพื้นกล่องไม้เปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณที่มุม 16 องศา.....	45
17 น้ำหนักที่ได้จากการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นเอียง อะคริลิกกับพื้นกล่องอะคริลิกเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณที่มุม 19 องศา.....	46
18 น้ำหนักที่ได้จากการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นเอียง อะคริลิกกับพื้นกล่องแก้วเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณที่มุม 13 องศา.....	47
19 น้ำหนักที่วัดได้จากการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นเอียงแก้ว กับพื้นกล่องไม้เปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณที่มุม 14 องศา.....	48
20 น้ำหนักที่วัดได้จากการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นเอียงแก้ว กับพื้นกล่องอะคริลิกเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณที่มุม 13 องศา	49
21 น้ำหนักที่วัดได้จากการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นเอียงแก้ว กับพื้นกล่องแก้วเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณที่มุม 17 องศา.....	50
22 ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตและค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ที่ได้จาก วัสดุต่าง ๆ และความเร่งที่ได้จากการเคลื่อนที่ของวัตถุบนพื้นเอียงจาก ชุดทดลองที่สร้างขึ้น.....	51
23 น้ำหนักจากการชั่งตวงน้ำหนักมาตรฐาน 1 กรัม จากเครื่องชั่ง.....	62
24 น้ำหนักจากการชั่งตวงน้ำหนักมาตรฐาน 2 กรัม จากเครื่องชั่ง.....	62
25 น้ำหนักจากการชั่งตวงน้ำหนักมาตรฐาน 5 กรัม จากเครื่องชั่ง.....	63
26 น้ำหนักจากการชั่งตวงน้ำหนักมาตรฐาน 10 กรัม จากเครื่องชั่ง.....	63
27 น้ำหนักจากการชั่งตวงน้ำหนักมาตรฐาน 20 กรัม จากเครื่องชั่ง.....	64
28 น้ำหนักจากการชั่งตวงน้ำหนักมาตรฐาน 50 กรัม จากเครื่องชั่ง.....	64
29 น้ำหนักจากการชั่งตวงน้ำหนักมาตรฐาน 100 กรัม จากเครื่องชั่ง.....	65
30 น้ำหนักจากการชั่งตวงน้ำหนักมาตรฐาน 200 กรัม จากเครื่องชั่ง.....	65
31 น้ำหนักที่ได้จากการชั่งน้ำหนัก 100 กรัมที่ และ 200 กรัม ที่มุมต่าง ๆ บนพื้นไม้.....	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
32 น้ำหนักที่ได้จากการชั่งน้ำหนัก 100 กรัมที่ และ 200 กรัม ที่มุมต่าง ๆ บนพื้นอะคริลิก	66
31 น้ำหนักที่ได้จากการชั่งน้ำหนัก 100 กรัมที่ และ 200 กรัม ที่มุมต่าง ๆ บนพื้นแก้ว.....	67

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ.....	6
2 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่กระทำและแรงเสียดทาน.....	7
3 แรงที่กระทำต่อวัตถุเมื่อวัตถุสมดุลบนพื้นราบ.....	8
4 มุมพื้นเอียงที่ทำให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่.....	8
5 แรงที่กระทำต่อวัตถุเมื่อยกพื้นเอียงให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่.....	9
6 แรงที่กระทำต่อวัตถุเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง.....	10
7 แรงกดตั้งฉากผิวสัมผัส.....	11
8 ลักษณะของผิวสัมผัส.....	11
9 โครงสร้างของสเตรนเกจ.....	14
10 ส่วนประกอบโพลีเซลล์แบบสเตรนเกจ.....	15
11 ตำแหน่งการวางค้อนน้ำหนักที่ตำแหน่งต่าง ๆ.....	17
12 ส่วนประกอบชุดทดลองพื้นเอียงโดยใช้สเตรนเกจ.....	21
13 เครื่องชั่งดิจิตอลที่ใช้ในการทดลอง.....	22
14 ส่วนประกอบภายในเครื่องชั่งดิจิตอล.....	22
15 สเตรนเกจภายในโพลีเซลล์ที่ได้จากเครื่องชั่งดิจิตอล.....	23
16 ส่วนประกอบชุดทดลอง.....	23
17 ตำแหน่งในการชั่งน้ำหนักเพื่อสอบเทียบเครื่องชั่งน้ำหนัก.....	24
18 ชั่งน้ำหนักมาตรฐาน 100 กรัมที่มุม 30 องศา.....	25
19 ชั่งน้ำหนักมาตรฐาน 100 กรัมที่มุม 45 องศา.....	25
20 ชั่งน้ำหนักมาตรฐาน 100 กรัมที่มุม 60 องศา.....	26
21 ชุดทดลองวัดค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของศึกษาภัณฑ์.....	27
22 กล่องไม้สำหรับเคลื่อนที่บนพื้นเอียง.....	29
23 พื้นเอียงขนาด 15.0×50.0 เซนติเมตร.....	29
24 ชุดทดลองพื้นเอียงเพื่อวัดค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานโดยใช้สเตรนเกจ.....	30
25 ความสัมพันธ์ระหว่างมุมพื้นเอียงกับน้ำหนักจากค้อนน้ำหนัก 100 กรัม.....	35
26 ความสัมพันธ์ระหว่างมุมพื้นเอียงกับน้ำหนักจากค้อนน้ำหนัก 200 กรัม.....	35

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
27 ชั่งน้ำหนักมาตรฐานที่มุม 15 องศา.....	69
28 ชั่งน้ำหนักมาตรฐานที่มุม 20 องศา.....	70
29 ชั่งน้ำหนักมาตรฐานที่มุม 25 องศา.....	71
30 ชั่งน้ำหนักมาตรฐานที่มุม 30 องศา.....	72
31 ชั่งน้ำหนักมาตรฐานที่มุม 35 องศา.....	73
32 ชั่งน้ำหนักมาตรฐานที่มุม 40 องศา.....	74
33 ชั่งน้ำหนักมาตรฐานที่มุม 45 องศา.....	75
34 ชั่งน้ำหนักมาตรฐานที่มุม 50 องศา.....	76
35 ชั่งน้ำหนักมาตรฐานที่มุม 55 องศา.....	77
36 ชั่งน้ำหนักมาตรฐานที่มุม 60 องศา.....	78