

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ข |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ค |
| กิตติกรรมประกาศ | ง |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญภาพ | ซ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 2 |
| 1.3 สมมุติฐานในการวิจัย | 2 |
| 1.4 ขอบเขตของการวิจัย | 2 |
| 1.5 คำจำกัดความในการวิจัย | 2 |
| 1.6 ประโยชน์ของการวิจัย | 3 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 5 |
| 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับเฟือง (GEARS) | 5 |
| 2.2 ความหมายของการประลอง | 13 |
| 2.3 การออกแบบและการสร้างชุดประลอง | 14 |
| 2.4 การวัดและการประเมินผล | 17 |
| 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 19 |
| บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย | 21 |
| 3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 21 |
| 3.2 การออกแบบและสร้างชุดประลอง | 21 |
| 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 25 |
| 3.4 การทดลองใช้และเก็บข้อมูล | 29 |
| 3.5 การวิเคราะห์และสรุปผล | 31 |
| บทที่ 4 ผลการวิจัย | 33 |
| 4.1 การวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ | 33 |
| 4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดประลอง | 35 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ | 37 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย | 37 |
| 5.2 อภิปรายผลการวิจัย | 38 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ | 38 |
| บรรณานุกรม | 39 |
| ภาคผนวก ก | 41 |
| รายละเอียดของหลักสูตรรายวิชา | 42 |
| แผนการสอนงานการประลองเรื่องการส่งกำลังด้วยเฟือง | 43 |
| หัวข้องานการประลอง เรื่องการส่งกำลังด้วยเฟือง | 43 |
| การวิเคราะห์ความสามารถในการทำงาน เรื่องการส่งกำลังด้วยเฟือง | 44 |
| การวิเคราะห์ระดับความรู้และทักษะ เรื่องการส่งกำลังด้วยเฟือง | 45 |
| วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม | 47 |
| ภาคผนวก ข | 49 |
| รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ | 50 |
| หนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญประเมินความคิดเห็นที่มีต่อชุดประลอง | 51 |
| แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ | 58 |
| ภาคผนวก ค | 67 |
| ใบเนื้อหาทฤษฎีเกี่ยวกับเฟือง | 68 |
| ใบประลอง | 105 |
| ใบทดสอบ | 116 |
| คู่มือการใช้ชุดประลองการส่งกำลังด้วยเฟือง | 118 |
| ภาคผนวก ง | 125 |
| แบบโครงสร้างของชุดประลอง | 126 |
| ประวัติผู้วิจัย | 127 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 4-1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพชุดประลอง | 35 |
| ก-1 หัวข้องานการประลอง เรื่องการส่งกำลังด้วยเฟือง | 43 |
| ก-2 การวิเคราะห์ความสามารถในการทำงาน เรื่องการส่งกำลังด้วยเฟือง | 44 |
| ก-3 การวิเคราะห์ระดับความรู้และทักษะ เรื่องการส่งกำลังด้วยเฟือง | 45 |
| ก-4 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม | 47 |
| ข-1 แสดงคะแนนจากการใช้ชุดประลองสอนและแบบฝึกหัด | 64 |
| ข-2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบชุดประลอง | 65 |
| ข-3 ผลการวิเคราะห์ การประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดประลอง | 65 |
| ข-4 ผลการวิเคราะห์ การประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ต่อชุดประลองด้านคุณภาพ | 66 |
| ข-5 ผลวิเคราะห์แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ด้าน | 66 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 2-1 การส่งกำลังขับของล้อพิน 2 ตัว | 7 |
| 2-2 หลักการของเฟือง | 7 |
| 2-3 เฟืองตรง | 8 |
| 2-4 ลักษณะเฟืองเฉียง | 9 |
| 2-5 เฟืองดอกจอกที่เพลาทำมุมฉากต่อกันและไม่ทำมุมฉากต่อกัน | 10 |
| 2-6 เฟืองดอกจอกที่เพลานอ้กอยู่ในแนวแกนเดียวกัน | 11 |
| 2-7 เฟืองดอกจอกพินตรง (Straight Bevel) | 12 |
| 2-8 เฟืองดอกจอกพินเฉียง (Spiral Bevel) | 13 |
| 2-9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การสอนกับเครื่องมือและวิธีการวัดผล | 19 |
| 3-1 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดประลองเรื่องการส่งกำลังด้วยเฟือง | 22 |
| 3-2 แสดงขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการประลอง | 24 |
| 3-3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดประลอง | 25 |
| 3-4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 28 |
| 3-5 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ | 30 |
| 3-6 แสดงขั้นตอนการทดลองใช้และเก็บข้อมูล | 31 |
| 4-1 การประเมินความสอดคล้องด้านการออกแบบชุดประลอง | 33 |
| 4-2 การประเมินความสอดคล้องด้านการทดลอง | 34 |
| 4-3 การประเมินความสอดคล้องด้านคุณภาพชุดประลอง | 34 |
| 4-4 ผลวิเคราะห์แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ด้าน | 35 |