บทที่ 6

บทสรุป

6.1 บทสรุป

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาเตียงกายภาพบำบัดที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในด้านความแม่นยำ ความปลอดภัย ความสะดวกในการใช้งานโดยผู้ใช้สามารถเรียกใช้ฟังก์ชันการทำงาน 30 ฟังก์ชัน ผ่านคอมพิวเตอร์ และสามารถเรียกใช้ชุดควบคุมสำรองประกอบด้วยคีย์แพท แสดงผลผ่าน LCD ในกรณีที่คอมพิวเตอร์เกิดขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้ ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วยหลายขั้นตอนดังนี้คือการออกแบบโครงสร้าง การออกแบบระบบขับเคลื่อน การออกแบบชุดตรวจรู้ การออกแบบระบบควบคุมฟัซซี่ลอจิก การออกแบบระบบวิธีการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ การออกแบบวิธีการสั่งงานผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ตลอดทั้งการประกอบขุดอุปกรณ์ต่างๆเข้ากับโครงสร้างเตียง และทดสอบระบบพร้อมแก้ไข

ระบบควบคุมตำแหน่งหลายจุดสำหรับเตียงกายภาพบำบัดใช้ฟัซซี่ลอจิก (Fuzzy Logic Control) ในการควบคุมระบบ ผ่านบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ ARM-7 STAMP LPC2119 โดยมีโพเทนชิโอมิเตอร์ (Potentiometers) เป็นตัวตรวจวัดสถานะของมุมในแต่ละส่วนของเตียงกายภาพ จากผลการทดลองพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนของมุมไม่เกิน 1 องศา และการเคลื่อนที่ของเตียงมีความราบเรียบไม่กระชากในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว ส่งผลให้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำกายภาพบำบัด

6.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 3 ประเด็น ดังนี้

6.2.1 ปัญหาคุณสมบัติของมอเตอร์กระแสตรงไม่เหมือนกัน

เนื่องจากการควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสตรงทั้ง 2 ตัวใช้กฎ Fuzzy logic เดียวกันแต่เมื่อทำการทดลองจริงพบว่าความเร็วที่ระดับ Fuzzy output เดียวกันจะให้ความเร็วที่ไม่เท่ากัน เนื่องจากคุณสมบัติของมอเตอร์มีค่าไม่เท่ากัน

วิธีการแก้ไขทำได้โดยเขียนโปรแกรมเพิ่มค่า PWM เริ่มต้นให้กับมอเตอร์ที่หมุนช้ากว่าจนพบว่าความเร็วที่ระดับ Fuzzy output เดียวกันให้ความเร็วของมอเตอร์ทั้ง 2 ตัวใกล้เคียงกันมากที่สุด

6.2.2 ปัญหาการสื่อสาร (Interface) ระหว่างบอร์ด ET-ARM7 STAMP LPC2119 กับคอมพิวเตอร์คุณสมบัติ

เนื่องจากการสื่อสาร (Interface) ระหว่างไมโครคอนโทรเลอร์กับคอมพิวเตอร์ต้องมีช่วงเวลาที่เท่ากัน (Synchronous) ทั้งการรับและการส่งข้อมูลแต่เมื่อทดลองจริงพบว่า ระบบมีช่วงเวลาไม่เท่ากัน (Asynchronous)

วิธีการแก้ไขทำได้โดยต้องเขียนโปรแกรมทีละส่วนเพื่อให้ง่ายในการเขียนโปรแกรมและเพิ่มการหน่วงเวลา (Time Delay) ให้กับโปรแกรมเพื่อให้ช่วงเวลาเท่ากัน (Synchronous) และสามารถสื่อสาร (Interface) กันได้

6.2.3 ปัญหาการเคลื่อนที่ของส่วนฐาน (Base section)

การเคลื่อนที่ของส่วนฐาน (Base section) ต้องรับน้ำหนักมากสุดจึงจำเป็นต้องใช้เกียร์ตัวหนอน (Worm gear) ในการขับเคลื่อนแต่เมื่อทดลองขับพบว่าการเคลื่อนที่มีการส่ายเล็กน้อย

วิธีการแก้ไขทำได้โดยพยายามจัดแกนของเกียร์ตัวหนอน (Worm gear) ให้ตั้งฉากกับแกนรองรับน้ำหนักทั้งหมดในส่วนฐาน (Base section)

6.3 แนวทางการพัฒนาต่อไป

1) พัฒนาตัวเตียงกายภาพบำบัดให้มีรูปแบบที่น่าใช้งานมากยิ่งขึ้นโดยการทำโครงปิดในส่วนของระบบขับเคลื่อนเพื่อลดอันตรายในการเคลื่อนที่และเพื่อเพิ่มความสวยงาม
2) พัฒนาตัวเตียงกายภาพบำบัดให้มีการเคลื่อนที่ที่ราบเรียบพัฒนาระบบขับเคลื่อนให้มีเสียงเงียบกว่านี้
3) พัฒนาส่วนของการแสดงผลหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นภาพการเคลื่อนไหวแทนการบอกขนาดของมุมในแต่ละมุม
4) ปรับปรุงขั้นตอนการเรียกผ่านคอมพิวเตอร์ให้สามารถใช้งานได้ง่ายยิ่งขึ้นขึ้น
5) เปลี่ยนการระบุมุมของส่วนฐานเป็นการระบุความสูงแทน
6) ปรับปรุงขนาดของตัวตรวจรู้ (Sensor) ให้มีขนาดเล็กลงเพื่อป้องกันการกระแทก