

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VI
บทที่/1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผลของโครงการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.6 โครงสร้างของการวิจัย.....	3
บทที่/2 หลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของระบบทางเดินหายใจ.....	5
2.2 โรคหืด.....	8
2.3 การบำบัดโรคหืดด้วยคลื่นความถี่วิทยุ.....	10
2.4 สมการความร้อนทางชีววิทยา.....	11
2.5 สมการราเวียร์-สโตกส์.....	12
2.6 หลักการวิเคราะห์สมการ.....	14
บทที่/3 วิธีการในการวิจัย.....	21
3.1 การแก้ปัญหาทางความร้อนและไฟฟ้าแบบ 3 มิติ.....	21
3.2 วิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์.....	27
3.3 กระบวนการแก้ปัญหาด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์ซอฟต์แวร์.....	28
3.4 การประยุกต์ใช้ไฟไนต์เอลิเมนต์ในงานด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์.....	29
3.5 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ประมวลผล.....	31
3.6 กระบวนการวิเคราะห์วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วย COMSOL Multiphysics.....	31
3.7 โครงสร้างของโพรบและหลอดลม.....	32
3.8 การกำหนดค่าคงที่ต่างๆ ของการออกแบบ.....	33
3.9 การเมชแบบจำลอง.....	34
3.10 การประมวลผลข้อมูลบนแบบจำลอง.....	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่/4 ผลการทดลอง.....	36
4.1 ผลการจำลองโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์.....	36
4.2 การทดลอง.....	42
บทที่/5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	44
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	44
5.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป.....	44
บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง.....	46

หมายเหตุ

1. ชื่อหัวข้อและจำนวนบทสามารถปรับให้สอดคล้องกับงานวิจัยได้ตามความเหมาะสมของงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์/ด้านสังคมศาสตร์
2. เครื่องหมาย / หมายถึง การเว้นวรรค 1 ระยะตัวอักษร

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การจำแนกระดับความรุนแรงของโรคหืด	11
3.1 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์การกระจายตัวของความร้อน.....	34
3.2 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์การไหลของอากาศ.....	34

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างของระบบทางเดินหายใจ.....	7
2.2 ท่อทางเดินหายใจ.....	7
2.3 ความชุกของโรคหืดต่อสัดส่วนของประชากรทั่วโลก	8
2.4 อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหืดทั่วโลก (ต่อผู้ป่วยโรคหืด 100,000 คน) ในช่วงกลุ่มอายุ 5 – 34 ปี.....	9
2.5 พยาธิสรีรวิทยาของหลอดลมในโรคหืด.....	9
2.6 ยาและอุปกรณ์สำหรับใช้บรรเทาอาการหอบและรักษาโรคหืด (ก) ยาควบคุมโรค (ข) ยาขยายหลอดลม หรือยาบรรเทาอาการ (ค) เครื่องพ่นยาแบบ PMDI (ง) กระบอกต่อ.....	12
2.7 การบำบัดโรคหืดด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (ก-ง) RF Ablation Procedure (จ) ตำแหน่งของหลอดลมที่ต้อง ทำการบำบัด.....	15
2.8 โฟวชาร์ดลำดับในการวิเคราะห์สมการ.....	20
3.1 แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ที่ถูกแบ่งออกเป็นเอลิเมนต์และโหนด.....	27
3.2 แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ (ก) โครงกระดูกหน้าขา (ข) ลิ้นหัวใจ (ค) สายอากาศที่ใช้ทำลายเซลล์มะเร็งระดับ (ง) โครงสร้างฟัน	31
3.3 กระบวนการวิเคราะห์วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วย COMSOL Multiphysics	31
3.4 ขนาดและโครงสร้างของโพรบที่ใช้ในการจำลองด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์.....	32
3.5 ขนาดของหลอดลม.....	33
3.6 แบบจำลองการบำบัดโรคหืดด้วยคลื่นความถี่วิทยุ.....	33
3.7 การ MESH แบบจำลอง.....	35
3.8 การกำหนดขอบเขตของแบบจำลอง.....	35
4.1 การกระจายตัวของความร้อนในขณะบำบัดโรคหืดด้วยคลื่นความถี่วิทยุ.....	36
4.2 การไหลของอากาศในขณะบำบัดโรคหืดด้วยคลื่นความถี่วิทยุ.....	37
4.3 การกระจายตัวของความร้อนและการไหลของอากาศในขณะบำบัดโรคหืดด้วยคลื่นความถี่วิทยุ.....	37
4.4 การกระจายของฟลักซ์ความร้อนที่ออกจากโพรบ.....	38
4.5 การกระจายของสนามไฟฟ้าที่ออกจากโพรบ.....	38
4.6 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง.....	39
4.7 การทดลองในไขขาว.....	41
4.8 สนามไฟฟ้าที่กระจายในเนื้อเยื่อ.....	41
4.9 ผลการทดลองในไขขาว.....	42
4.10 การทดลองในหลอดลมของหมู.....	42
4.11 ผลการทดลองในหลอดลมของหมู.....	43