

## 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.....                                    | 5    |
| บทที่/2 หลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง.....                    | 7    |
| 2.1 บทนำ.....                                                       | 7    |
| 2.2 กายวิภาคของต่อมลูกหมาก.....                                     | 7    |
| 2.3 สรีระวิทยาของต่อมลูกหมาก.....                                   | 10   |
| 2.4 โรคกระเพาะต่อมลูกหมาก.....                                      | 11   |
| 2.5 สมการความร้อนในทางชีววิทยา.....                                 | 12   |
| 2.6 พื้นฐานการกระจายความร้อนภายในเนื้อเยื่อ.....                    | 13   |
| บทที่/3 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์.....                             | 15   |
| 3.1 บทนำ.....                                                       | 15   |
| 3.2 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์.....                                 | 15   |
| 3.3 กระบวนการแก้ปัญหาด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์ซอฟต์แวร์.....              | 17   |
| 3.4 พื้นฐานสมการทางด้านสนามแม่เหล็กไฟฟ้า.....                       | 19   |
| 3.5 วิเคราะห์สนามแม่เหล็กที่ความถี่สูง.....                         | 21   |
| 3.6 สมการความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและอุณหภูมิ.....      | 21   |
| 3.7 การประยุกต์ใช้วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์.....                       | 22   |
| บทที่/4 ผลการจำลองการทำงานด้วยระเบียบวิธีการทางไฟไนต์เอลิเมนต์..... | 24   |
| 4.1 ผลการจำลองสายอากาศแบบยึดเกาะกับต่อมลูกหมาก.....                 | 24   |
| บทที่/5 สรุปผลการวิจัย.....                                         | 31   |
| เอกสารอ้างอิง.....                                                  | 32   |

### หมายเหตุ

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

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                        | หน้า |
|-------------------------------------------------|------|
| 3.1 สถิติโรคมะเร็ง 10 อันดับในไทย (เพศชาย)..... | 3    |

## สารบัญภาพ

| ภาพที่                                                                                              | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.1 โครงสร้างการทำงานของงานวิจัย.....                                                               | 1    |
| 1.2 นายแพทย์สมบุรณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการรักษาโดยใช้คลื่นความถี่ ผู้ร่วมวิจัยจากโรงพยาบาลราชวิถี..... | 2    |
| 1.3 ทีมวิจัยได้สาธิตการใช้งานเครื่องต้นแบบกับนายแพทย์ผู้ร่วมวิจัยในการพัฒนางานวิจัยร่วมกัน.....     | 3    |
| 1.4 แสดงสายอากาศนำคลื่นชนิดที่มีความอ่อนตัวสะดวกต่อการสอดใส่ในอวัยวะที่มีการโค้งงอ.....             | 4    |
| 1.5 แสดงสายอากาศแบบ เมทัลทรีป ในการใช้งานกับมะเร็งลำไส้ใหญ่.....                                    | 4    |
| 1.6 แสดงสายอากาศไมโครเวฟ ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการแก้ไขเส้นเลือดที่บกพร่องในผู้ป่วยเส้นเลือดขาด.....   | 5    |
| 2.1 โครงสร้างของต่อมลูกหมาก.....                                                                    | 7    |
| 2.2 ลักษณะโครงสร้างเส้นเลือดและเส้นประสาทของต่อมลูกหมาก.....                                        | 8    |
| 2.3 โครงสร้างของต่อมลูกหมาก.....                                                                    | 9    |
| 2.4 ลักษณะของต่อมลูกหมากปกติ (ด้านบน) และมะเร็งต่อมลูกหมาก (ด้านล่าง).....                          | 10   |
| 2.5 กราฟแสดงผลกระทบของอุณหภูมิที่มีต่อเซลล์มะเร็ง.....                                              | 14   |
| 3.1 แสดงแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ที่ถูกแบ่งออกเป็นเอลิเมนต์และโหนด.....                               | 15   |
| 3.2 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหาด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์.....                                   | 17   |
| 3.3 รูปแบบจำลองชิ้นงานและรูปแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์.....                                            | 18   |
| 3.4 แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ของกระดูก .....                                                          | 23   |
| 4.1 แบบจำลองต่อมลูกหมาก.....                                                                        | 24   |
| 4.2 แสดงโครงสร้างสายอากาศในแบบจำลองต่อมลูกหมาก.....                                                 | 25   |
| 4.3 แสดงโครงสร้างโครงข่าย MESH.....                                                                 | 25   |
| 4.4 แสดงการแพร่กระจาย SAR ในเนื้อเยื่อต่อมลูกหมาก.....                                              | 26   |
| 4.5 แสดงการแพร่กระจายอุณหภูมิที่ระยะเวลา ก) 1 นาที ข) 2 นาที ค) 3 นาที ง) 4 นาที จ) 5 นาที.....     | 26   |
| 4.6 แสดงการแพร่กระจายของสนามไฟฟ้า Electric Intensity (V/m).....                                     | 29   |
| 4.7 แสดงการแพร่กระจายของสนามแม่เหล็ก Magnetic flux intensity (A/m).....                             | 29   |
| 4.8 แสดงการเปลี่ยนแปลงขนาดของการทำลายเซลล์มะเร็งที่ต่อมลูกหมาก.....                                 | 30   |
| 4.9 กราฟแสดงค่าขนาดการทำลายที่เวลาต่างๆ.....                                                        | 30   |