

บทที่ 6

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลงานวิจัย

การใช้วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์มาทำการสร้างแบบจำลองก่อนการสร้างระบบการทดสอบจริงเป็นอีกวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยให้เราสามารถออกแบบและสร้างระบบขึ้นมาตามที่เรต้องการทดสอบได้ หรืออาจนำมาใช้กับการทดลองกับระบบที่สามารถทดลองจริงได้ การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์ผลการทดลองจากวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์นั้นนับว่าเป็นวิธีการที่ทำให้เราประหยัดเวลา เพราะวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์จะช่วยลดขั้นตอนและระยะเวลาที่ยังยากไปได้มากทีเดียวเมื่อเทียบกับการทดลองจริง นอกจากนั้นยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการทดลองอีกด้วย และจากที่งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงการกระจายอุณหภูมิของเนื้อเยื่อในการทำลายเซลล์มะเร็งระดับบริเวณใกล้เคียงเส้นเลือดขนาดใหญ่ด้วยคลื่นความถี่วิทยุซึ่งจะเห็นได้ว่าการสร้างระบบการทดลองจริงจะมีความซับซ้อนและยุ่งยาก ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลองก็มีสูง ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงข้อดีของวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์แล้วจะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ทดลองในงานวิจัยนี้มากที่สุด เพราะนอกจากข้อดีดังกล่าวข้างต้นแล้วเรายังสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการทดลองในระหว่างที่ทำการทดลองได้อีกด้วย

ในส่วนของงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการกระจายอุณหภูมิในการทำลายเซลล์มะเร็งระดับในบริเวณใกล้เคียงเส้นเลือดขนาดใหญ่โดยคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งการทดลองแบ่งออกเป็นสองแบบคือการทดลองการทำลายเซลล์มะเร็งในเนื้อเยื่อตับปกติและการทำลายในก้อนเซลล์มะเร็ง โดยแบบจำลองทั้งสองแบบนี้จะประกอบด้วยกรณีต่างๆ คือ แบบจำลองที่ไม่มีเส้นเลือดขนาดใหญ่ และแบบจำลองที่มีเส้นเลือดขนาดใหญ่โดยมีระยะห่างระหว่างเส้นเลือดและอิเล็กโทรดที่ตำแหน่งต่างๆ ได้แก่ ที่ระยะติดกับเส้นเลือดขนาดใหญ่ และที่ระยะห่าง 1, 3, 5 มิลลิเมตร จากผลการทดลองพบว่าการกระจายของอุณหภูมิของแบบจำลองเนื้อเยื่อตับปกติและแบบจำลองก้อนเซลล์มะเร็งมีลักษณะการกระจายของอุณหภูมิที่แตกต่างกันโดยการกระจายอุณหภูมิของแบบจำลองก้อนเซลล์มะเร็งจะมีการกระจายที่มากกว่าเมื่อเทียบกับการกระจายอุณหภูมิของแบบจำลองเนื้อเยื่อตับปกติ ดังนั้นการสร้างแบบจำลองเพื่อนำมาใช้ในการจำลองวิธีการทำลายเซลล์มะเร็งระดับด้วยคลื่นความถี่วิทยุจึงควรสร้างแบบจำลองที่เป็นเนื้อเยื่อที่มีก้อนเซลล์มะเร็งมากกว่าที่จะทำการสร้างแบบจำลองเป็นเนื้อเยื่อตับปกติ เพื่อให้ระบบการจำลองการทำลายเซลล์มะเร็งระดับด้วยคลื่นความถี่วิทยุมีความใกล้เคียงกับระบบการทำลายเซลล์จริงมากที่สุด

ในส่วนของการศึกษาการกระจายอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในบริเวณใกล้เคียงเส้นเลือดขนาดใหญ่ซึ่งในงานวิจัยนี้จะทำการพิจารณาถึงระยะห่างต่างๆระหว่างอิเล็กโทรดกับเส้นเลือดขนาดใหญ่ จากการ

ทดลองพบว่าการกระจายอุณหภูมิในเนื้อเยื่อจะแปรผันตามระยะห่างของอิเล็กโทรดและเส้นเลือด โดยที่ระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรดติดกับเส้นเลือดขนาดใหญ่จะมีผลกระทบต่อการกระจาย อุณหภูมิมากที่สุดเป็นผลมาจากการพาความร้อนของเลือดในเส้นเลือดขนาดใหญ่ ส่วนที่ ระยะห่าง 1, 3, 5 มิลลิเมตร พบว่าที่ระยะห่างของอิเล็กโทรดกับเส้นเลือดขนาดใหญ่ที่ 5 มิลลิเมตร มีผลของการกระจายอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกับกรณีที่ไม่มีเส้นเลือดขนาดใหญ่มากที่สุดเมื่อเทียบกับ ระยะห่าง 1 มิลลิเมตรและ 3 มิลลิเมตร

6.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการสร้างแบบจำลองโดยนำวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์มาใช้ในการ จำลองระบบการทำลายเซลล์มะเร็งด้วยคลื่นความถี่วิทยุนับว่าเป็นวิธีการที่มีประโยชน์เป็นอย่างมาก โดยทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการทดลองและสามารถออกแบบการทดลองในส่วนที่เราไม่ สามารถทำจริงได้ ดังนั้นในงานวิจัยต่อไปการนำวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์มาใช้จำลองก่อนทำการ รักษาจริงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถวางแผนการรักษาได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด และเพื่อให้ แบบจำลองที่เราทำการสร้างขึ้นมามีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกับระบบจริงมากที่สุดจึงควรหา แนวทางในการศึกษาวิธีการที่นำมาสร้างแบบจำลองการทำลายเซลล์มะเร็งระดับด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ให้มีความถูกต้องมากที่สุด ดังเช่น ค่าพารามิเตอร์ด้านความร้อน ด้านไฟฟ้า รวมถึงค่าพารามิเตอร์ ต่างๆที่ใช้ในแบบจำลอง หรือพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อนำมาใช้ในการจำลองการทำลายเซลล์มะเร็งระดับ ด้วยคลื่นความถี่วิทยุขึ้นมาโดยเฉพาะด้าน เป็นต้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการวางแผนก่อน การรักษาของแพทย์ในต่อไป