

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	2
1.4 แผนดำเนินการ ขอบเขต และวิธีการศึกษา	3
1.5 นิยามคำศัพท์	4
1.6 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูล	5
บทที่ 2 สารสำคัญและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ความรู้ทางกายวิภาคพื้นฐาน	8
2.2 ระบบผู้เชี่ยวชาญ	11
2.2.1 โครงสร้างพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ	13
2.2.2 คุณลักษณะของระบบผู้เชี่ยวชาญ	14
2.2.3 ส่วนประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ	14
2.2.4 Expert system programming paradigm	14
2.2.5 Rule –based programming	15
2.2.6 Rule –based system	16
2.3 CLIPS	17
2.3.1 คุณลักษณะของ CLIPS	17
2.3.2 Programming Paradigm	19
2.3.3 Rule –based expert system ที่พบใน CLIPS	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.4 Construct ใน CLIPS	21
2.3.5 การสร้าง Construct	22
2.3.6 Fact	22
2.4 CLIPS ActiveX Control	25
2.5 การจัดทำเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญคลิปส์	26
2.6 Review Literatures	33
บทที่ 3 การพัฒนาต้นแบบระบบผู้เชี่ยวชาญ	34
3.1 การกำหนดองค์ความรู้ของหลักการวินิจฉัยภาวะกระดูกแขนขาหัก ส่วนกลาง	34
3.1.1 การซักประวัติ	34
3.1.2 การตรวจร่างกาย	35
3.1.3 การตรวจภาพถ่ายทางรังสี	35
3.2 การกำหนดองค์ความรู้ของการจำแนกประเภทของกระดูกหักแบบ มีแผลเปิด	36
3.3 การกำหนดองค์ความรู้และแยกหมวดหมู่ในการรักษาภาวะกระดูก ของแขนและขาส่วนตรงกลางหักร่วมกับมีแผลเปิด	40
3.4 การออกแบบพัฒนาฐานความรู้ของแนวทางการวินิจฉัยระดับความ รุนแรงของภาวะกระดูกหักที่มีแผลเปิด (Knowledge design and Algorithm)	52
3.5 การจัดทำระบบในส่วนการออกแบบฐานความรู้	60
3.6 การจัดทำระบบในส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ระบบ	64
3.7 การจัดทำระบบในส่วนการปรับปรุงแก้ไขฐานความรู้	64
บทที่ 4 การทดสอบการทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญ	66
4.1 การทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญ	66
4.2 การทดสอบ การใช้งาน	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	83
5.1 บทสรุป	83
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	84
5.3 ข้อเสนอแนะ	85
บรรณานุกรม	85
ภาคผนวก	88
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบประเมินผล	88
ภาคผนวก ข สำเนาใบเสร็จค่า CLIPS ActiveX Control	93
ประวัติผู้เขียน	94

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 การจำแนกประเภทของภาวะกระดูกหักแบบมีแผลเปิด	36
3.2 ปัจจัยที่มีผลให้มีการเปลี่ยนประเภทของภาวะกระดูกหักใดๆ ให้เป็น กลุ่มที่ 3 เสมอ	39
3.3 แสดงการรักษากระดูกหักแบบมีแผลเปิดบริเวณต้นแขน	41
3.4 แสดงแนวทางการรักษากระดูกหักแบบมีแผลเปิดบริเวณแขนในกรณี ที่กระดูกเรเดียสและกระดูกอัลนาร์หักพร้อมกัน	42
3.5 แสดงแนวทางการรักษากระดูกหักแบบมีแผลเปิดบริเวณแขนในกรณี ที่กระดูกเรเดียสหัก	43
3.6 แสดงแนวทางการรักษากระดูกหักแบบมีแผลเปิดบริเวณแขนในกรณี ที่กระดูกอัลนาร์หัก	44
3.7 แสดงแนวทางการรักษาภาวะกระดูกหักแบบมีแผลเปิดบริเวณต้นขา	46
3.8 แสดงแนวทางการรักษากระดูกหักแบบมีแผลเปิดบริเวณขา	47
3.9 แสดงชนิดของแนวทางการรักษาที่เก็บไว้ในไฟล์ข้อมูล	62
4.1 สรุปผลแบบสอบถามเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบต้นแบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อการช่วยในการให้คำปรึกษา แนวทางการรักษาภาวะกระดูกส่วนแขนและขาหัก ที่มีแผลเปิดสำหรับแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป รพ.สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช จ.ตาก	79
4.2 สรุปคำตอบของแบบสอบถามเรื่อง Program performance	81

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 ภาพตำแหน่งของกระดูกร่างกาย	6
2.2 บริเวณต้นแขนที่ประกอบด้วยกระดูกฮิวเมอร์	7
2.3 บริเวณแขนที่ประกอบด้วยกระดูกสองชิ้นคือกระดูกเรเดียส และกระดูกอัลนาร์	8
2.4 บริเวณต้นขาที่ประกอบด้วยกระดูกฟีเมอร์	9
2.5 บริเวณขาที่ประกอบด้วยกระดูกสองชิ้นคือกระดูกทibia และกระดูกfibula	10
2.6 ตำแหน่งบริเวณส่วนกลางของกระดูกแท่งยาว	11
2.7 โครงสร้างของ Rule-based expert system	16
2.8 หลักวิธีการที่ใช้ในการแสดงความรู้	16
2.9 fact identifier	20
2.10 ส่วนประกอบของ CLIPS rule-based expert system	21
2.11 การเลือก CLIPS ActiveX control เข้ามาใน Project	27
2.12 CLIPS ActiveX Control ที่ Toolbox	28
2.13 CLIPS ActiveX control พร้อมทำงานบน From1	28
3.1 การใส่เฟืองที่บริเวณต้นแขน	48
3.2 การยึดตรึงกระดูกด้วยโลหะตามกระดูกชนิดเป็นแผ่น	49
3.3 การยึดตรึงกระดูกด้วยโลหะตามกระดูกชนิดแท่งสอดในโพรงกระดูก	50
3.4 การยึดตรึงกระดูกด้วยโลหะตามกระดูกชนิดยึดติดจากภายนอก	51
3.5 โครงสร้างต้นไม้การตัดสินใจ	53
3.6 รูปโครงสร้างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจเพื่อการวินิจฉัยภาวะกระดูกหักแบบมีแผลเปิด	55
3.7 ตัวอย่าง Algorithm แนวทางการวินิจฉัยระดับความรุนแรง	56

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
3.8 รูปโครงสร้างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจเพื่อให้แนวทางการรักษาภาวะกระดูกหักแบบมีแผลเปิดของกระดูกต้นแขน	56
3.9 รูปโครงสร้างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจเพื่อให้แนวทางการรักษาภาวะกระดูกหักแบบมีแผลเปิดของกระดูกแนวทางให้การรักษาภาวะกระดูกหักที่มีแผลเปิดของกระดูกปลายแขนส่วนกลางบริเวณกระดูกเรเดียสหักอันเดียว และกระดูกเรเดียสและกระดูกอัลนาร์ทั้งคู่	57
3.10 รูปโครงสร้างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจเพื่อให้แนวทางให้การรักษาภาวะกระดูกหักที่มีแผลเปิดของกระดูกปลายแขนส่วนกลางบริเวณกระดูกอัลนาร์เพียงอันเดียว	58
3.11 รูปโครงสร้างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจเพื่อให้แนวทางให้การรักษาภาวะกระดูกหักที่มีแผลเปิดของกระดูกต้นขา (ฟีมอร์)	59
3.12 รูปโครงสร้างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจเพื่อให้แนวทางให้การรักษาภาวะกระดูกหักที่มีแผลเปิดของกระดูกขาหรือทibiaและfibula	60
4.1 การเรียกระบบต้นแบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นมาทำงาน	67
4.2 หน้าแรกของระบบต้นแบบผู้เชี่ยวชาญ	68
4.3 การเลือกเมนู File แล้วระบบจะแสดงทางออกของโปรแกรมเพื่อเลิกใช้งาน	68
4.4 หน้าต่างของรายละเอียดของระบบต้นแบบผู้เชี่ยวชาญ	69
4.5 บริเวณที่ได้รับบาดเจ็บของผู้ป่วย	70
4.6 บริเวณที่จะเลือกเพื่อทำงานต่อหรือออกจากระบบ	71
4.7 หน้าจอที่สอง แสดงคำถามและคำตอบที่ 1 ที่เกี่ยวกับความยาวของบาดแผลเพื่อที่จะส่งค่าเข้าสู่ระบบ	71
4.8 คำถามและคำตอบที่สองที่เกี่ยวกับระดับความสกปรกของบาดแผล	72
4.9 คำถามและคำตอบที่สามที่แสดงเกี่ยวกับระดับความรุนแรงของเนื้อเยื่ออ่อน	73
4.10 คำถามและคำตอบที่สี่ที่เกี่ยวข้อกับระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ	74

### สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.11 ส่วนเสริมพิเศษที่ซ่อนไว้ด้านล่างของหน้าจอที่สองแสดงส่วนภาวะพิเศษ อื่นๆที่ทำให้การวินิจฉัยประเภทของภาวะกระดูกหักแบบมีแผลเปิดเปลี่ยนไป	75
4.12 ภาวะในส่วนเสริมพิเศษ โดยในรูประบบจะแสดงข้อความขยายส่วนที่สำคัญ ขณะที่เลือกจอขึ้น	76
4.13 ภาวะบาดเจ็บจากกระดูกสันหลังสองชนิด	76
4.14 ส่วนคำสั่งให้แสดงผล โดยจะส่งข้อมูลเข้าสู่เปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญคลิปส์	76
4.15 หน้าจอแสดงผลที่ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ	77
4.16 ส่วนควบคุมการแสดงผลพร้อมคำอธิบายอย่างย่อ	77
4.17 หน้าจอรายละเอียดเลือกผู้เชี่ยวชาญคลิปส์จากผู้ผลิต	78