제주특별자치도 서귀포의료원 간호부 **AI** 자동화 계획서

1. 부서 현황 분석

주요 업무

- 환자 간호 및 생체 신호 모니터링
- 투약 관리 및 처방 이행
- 환자 안전 관리 및 낙상 예방
- 간병 계획 수립 및 실행
- 환자 교육 및 상담
- 의료진과의 협력 및 정보 공유
- 간호 기록 작성 및 관리
- 응급 상황 대응 및 처치
- 감염 관리 및 예방
- 퇴원 계획 수립 및 지원

직원별 현재 업무 및 자동화 대상

간호부장 **(1**명**)** 현재 업무: 간호부 전체 총괄, 간호 정책 수립, 인력 관리 자동화 대상:

- 간호 인력 배치 최적화 자동 시스템
- 간호 질 지표 실시간 모니터링
- 환자 안전 사고 예방 및 분석
- 간호 교육 계획 자동 생성
- 간호 업무량 분석 및 효율성 평가

병동 수간호사 **(8**명**)** 현재 업무: 병동별 간호 업무 총괄, 간호사 스케줄 관리 자동화 대상:

- 병동별 환자 중증도 기반 인력 배치
- 간호 업무 우선순위 자동 설정
- 간호사 교육 및 역량 개발 계획
- 병동 운영 효율성 분석
- 간호 사고 예방 및 대응 체계

일반 간호사 **(120**명**)** 현재 업무: 직접 간호, 투약, 환자 모니터링, 기록 작성 자동화 대상:

- 환자별 간호 계획 자동 생성
- 투약 오류 방지 및 안전 체크
- 생체 신호 이상 자동 감지 및 알림
- 간호 기록 음성 인식 자동 작성
- 환자 교육 자료 맞춤형 제공

간호조무사 **(40**명**)** 현재 업무: 환자 보조 업무, 기본 간호 지원, 환경 관리 자동화 대상:

- 환자 보조 업무 스케줄링 최적화
- 환자 이송 및 검사 일정 자동 관리
- 병동 환경 관리 체크리스트 자동화
- 의료진 지원 업무 우선순위 설정
- 환자 만족도 피드백 수집 자동화

2. AI 자동화 대상 업무별 계획

A. 스마트 간호 관리 시스템

현재 문제점

- 간호사 120명이 410병상 환자 관리로 업무 과중 (1:3.4 비율)
- 투약 및 처치 과정에서 인적 오류 발생 가능성
- 환자 상태 변화 조기 발견의 어려움
- 간호 기록 작성에 환자 1명당 평균 15분 소요
- 야간 근무 시 인력 부족으로 인한 안전 관리 한계

AI 자동화 방안

DeepSeek R1 활용**:**

- 환자 생체 신호 실시간 분석 및 위험 상태 예측
- 투약 과정 자동 체크 및 오류 방지 시스템
- 환자별 맞춤형 간호 계획 자동 생성
- 음성 인식 기반 간호 기록 실시간 작성
- 낙상 위험 예측 및 예방 조치 자동 제안

Qwen3 Fine-tuning:

- 서귀포의료원 간호 프로토콜 특화 학습
- 고령 환자 맞춤형 간호 방법 최적화
- 관광객 환자 대상 다국어 간호 서비스
- 계절별 질병 패턴 반영 간호 계획
- 제주 지역 문화적 특성 고려한 환자 소통 방식

구현 절차

1. 스마트 모니터링 시스템 구축 **(5**개월**)**

   1개월차**:** 환자 모니터링 인프라 구축

   - 410병상 전체 생체 신호 모니터링 센서 설치
     - 심전도, 혈압, 산소포화도, 체온 실시간 측정
     - 무선 센서 네트워크 구축 (LoRa, WiFi 6)
     - 중앙 모니터링 시스템 및 개별 병실 모니터 연동

- 웨어러블 디바이스 기반 환자 활동 추적
  - 스마트 밴드를 통한 보행량, 수면 패턴 모니터링
  - 낙상 감지 센서 및 자동 알림 시스템
  - 환자별 맞춤형 알림 설정 기능
- 간호사 모바일 기기 통합 플랫폼
  - 개인 스마트폰/태블릿 연동 앱 개발
  - 실시간 환자 상태 확인 및 알림 수신
  - 음성 명령 인식 및 핸즈프리 조작 지원

2. **2**개월차**: AI** 분석 모델 개발

- 생체 신호 패턴 분석 및 이상 감지 알고리즘
  - 개인별 정상 범위 학습 및 이상 패턴 감지
  - 다중 생체 신호 융합 분석으로 위험도 예측
  - 질병별 특성 반영한 맞춤형 임계값 설정
- 환자별 위험도 점수 자동 산출
  - 나이, 진단명, 과거력 등 종합 위험도 평가
  - 실시간 상태 변화 반영 동적 위험도 조정
  - 간호 우선순위 자동 설정 및 업데이트
- 낙상 위험 예측 및 예방 시스템
  - 환자 이동 패턴 학습 및 위험 행동 감지
  - 약물 부작용으로 인한 어지러움 예측
  - 자동 병상 안전장치 제어 시스템

3. **3**개월차**:** 투약 안전 관리 시스템

- 바코드 기반 투약 확인 시스템
  - 환자 ID, 약물, 용량, 시간 자동 검증
  - 투약 오류 실시간 방지 및 알림
  - 투약 이력 자동 기록 및 추적
- 약물 상호작용 및 부작용 모니터링
  - 실시간 약물 상호작용 체크
  - 환자 알레르기 정보 자동 조회
  - 부작용 초기 증상 자동 감지
- 개인별 투약 스케줄 최적화
  - 환자 생체리듬 고려한 투약 시간 조정
  - 다중 약물 투약 순서 최적화
  - 투약 누락 방지 자동 알림 시스템

4. **4**개월차**:** 간호 기록 자동화

- 음성 인식 기반 간호 기록 시스템
  - 실시간 음성을 텍스트로 변환 (정확도 95% 이상)
  - 간호 전문용어 인식 및 자동 완성
  - 다중 화자 구분 및 개별 기록 생성
- 구조화된 간호 기록 자동 생성
  - 간호 진단별 표준화된 기록 템플릿
  - 간호 계획 및 수행 결과 자동 정리
  - 간호 평가 및 다음 계획 자동 제안
- 다국어 간호 기록 지원
  - 관광객 환자 대상 영어, 중국어, 일본어 지원

        - 실시간 번역 및 의료 용어 정확성 보장
        - 문화적 차이 고려한 간호 기록 작성
5. **5**개월차**:** 통합 관리 시스템 완성

    - 병동별 통합 대시보드 구축
        - 실시간 환자 상태 종합 모니터링
        - 간호사별 업무 현황 및 부하 분석
        - 응급 상황 우선순위 자동 표시
    - 모바일 최적화 및 사용성 개선
        - 터치 친화적 인터페이스 설계
        - 원터치 응급 호출 및 지원 요청
        - 오프라인 모드 지원으로 통신 두절 대응
    - 시스템 안정성 및 보안 강화
        - 99.9% 가용성 보장하는 이중화 구성
        - 환자 개인정보 보호 강화
        - 의료법 준수 감사 추적 기능
6. 환자 안전 관리 시스템 **(4**개월**)**

    1개월차**:** 낙상 예방 시스템 구축

    - 병실 내 낙상 위험 요소 자동 감지
        - 컴퓨터 비전 기반 위험 행동 인식
        - 환자 보행 패턴 분석 및 불안정성 감지
        - 병실 환경 위험 요소 실시간 체크
    - 개인별 낙상 위험도 평가
        - 나이, 진단, 약물, 인지 상태 종합 평가
        - 일일 위험도 변화 추적 및 예측
        - 위험군 환자 자동 식별 및 관리
    - 예방 조치 자동 실행
        - 고위험 환자 병상 안전장치 자동 설정
        - 간병인 배치 우선순위 자동 조정
        - 야간 순찰 빈도 자동 증가
7. **2**개월차**:** 감염 관리 시스템

    - 감염 위험 실시간 모니터링
        - 체온, 백혈구 수치 등 감염 지표 추적
        - 항생제 내성균 확산 예측 모델
        - 병동 내 감염 전파 경로 분석
    - 격리 및 예방 조치 자동화
        - 감염 환자 자동 격리 프로토콜
        - 개인보호구 착용 알림 시스템
        - 병실 소독 스케줄 자동 관리
    - 감염 관리 교육 자동 제공
        - 직원별 맞춤형 감염 관리 교육
        - 실시간 감염 관리 지침 업데이트
        - 감염 사례 학습 시뮬레이션
8. **3**개월차**:** 욕창 예방 관리

- 욕창 위험 환자 자동 식별
  - 브레이든 스케일 기반 위험도 자동 평가
  - 체위 변경 필요성 실시간 알림
  - 피부 상태 변화 이미지 분석
- 체위 변경 스케줄 최적화
  - 환자별 최적 체위 변경 주기 설정
  - 간호사 업무 부하 고려한 스케줄링
  - 자동 체위 변경 침대 연동 제어
- 욕창 치료 계획 자동 생성
  - 욕창 단계별 최적 치료 방법 제안
  - 치료 효과 모니터링 및 계획 수정
  - 영양 관리 및 피부 관리 통합 계획

9. **4**개월차**:** 응급 상황 대응 시스템

- 응급 상황 자동 감지 및 알림
  - 생체 신호 급변 시 즉시 알림
  - 환자 호출 시 중증도 자동 분류
  - 의료진 자동 호출 및 배치
- 응급 처치 가이드 실시간 제공
  - 상황별 응급 처치 프로토콜 안내
  - 음성 가이드 및 시각적 지시사항
  - 처치 과정 실시간 모니터링
- 응급 장비 및 약품 관리
  - 응급 카트 위치 및 재고 실시간 추적
  - 만료 약품 자동 교체 알림
  - 장비 점검 스케줄 자동 관리

10. 간호 교육 및 역량 개발 시스템 **(3**개월**)**

1개월차**:** 개인별 역량 평가 시스템

- 간호사 개인별 역량 자동 평가
  - 임상 경험, 교육 이수, 성과 지표 종합 분석
  - 부족한 역량 영역 자동 식별
  - 개인별 성장 목표 설정 지원
- 실무 성과 모니터링
  - 간호 질 지표 개인별 추적
  - 환자 만족도 개인별 피드백
  - 동료 평가 및 다면 평가 자동 수집
- 경력 개발 계획 자동 생성
  - 개인별 맞춤형 교육 과정 추천
  - 승진 및 전문 분야 발전 로드맵
  - 외부 교육 기회 자동 매칭

11. **2**개월차**:** 맞춤형 교육 시스템

- VR/AR 기반 실습 교육
  - 가상 환자 시뮬레이션 교육
  - 응급 상황 대응 훈련
  - 복잡한 시술 연습 환경 제공

- 적응형 학습 시스템
  - 개인 학습 속도에 맞춘 교육 진행
  - 이해도 평가 후 추가 학습 제공
  - 반복 학습 필요 영역 자동 식별
- 마이크로 러닝 콘텐츠
  - 5-10분 단위 짧은 교육 모듈
  - 업무 중 틈틈이 학습 가능한 구조
  - 실무 적용 즉시 가능한 실용적 내용

12. **3**개월차**:** 지식 공유 및 협업 플랫폼

- 간호 지식 데이터베이스 구축
  - 우수 간호 사례 자동 수집 및 분류
  - 질의응답 시스템 및 전문가 매칭
  - 최신 간호 연구 및 가이드라인 업데이트
- 팀 기반 학습 지원
  - 병동별 사례 공유 및 토론 플랫폼
  - 다학제 팀 협업 교육 시뮬레이션
  - 멘토링 시스템 자동 매칭
- 지속적 전문성 개발
  - 간호 연구 참여 기회 자동 추천
  - 학회 발표 및 논문 작성 지원
  - 전문 간호사 자격 취득 가이드

직원별 업무 변화

간호부장**:**

- 기존: 인력 관리 및 간호 정책 수립 (주 48시간)
- 변화: AI 분석 기반 전략적 간호 관리 (주 35시간), 간호 혁신 및 질 향상에 집중

병동 수간호사 **8**명**:**

- 기존: 병동 관리 및 스케줄 조정 (1명당 주 45시간)
- 변화: AI 지원 최적화된 병동 운영 (1명당 주 32시간), 간호사 멘토링 및 교육에 집중

일반 간호사 **120**명**:**

- 기존: 직접 간호 및 기록 작성 (1명당 주 40시간)
- 변화: AI 지원 고품질 환자 간호 (1명당 주 32시간), 환자와의 소통 및 교육 시간 증가

간호조무사 **40**명**:**

- 기존: 보조 업무 및 환경 관리 (1명당 주 40시간)
- 변화: AI 지원 효율적 보조 업무 (1명당 주 32시간), 환자 만족도 향상 업무 확대

3. Fine-tuning 방법 및 절차

DeepSeek R1 Fine-tuning 상세 절차

1단계**:** 간호 특화 데이터 수집 **(2**개월**)**

- 서귀포의료원 간호 데이터 5년간 50만건 수집
    - 간호 기록, 간호 계획, 환자 평가 자료
    - 투약 기록 및 부작용 사례
    - 환자 안전 사고 및 예방 조치 사례
    - 간호사 간 인수인계 기록
- 간호 표준 프로토콜 및 가이드라인 데이터
    - 대한간호협회 표준 간호 프로토콜
    - 병원 내 간호 지침 및 매뉴얼
    - 감염 관리, 투약 안전 관련 규정
    - 응급 상황 대응 프로토콜
- 환자 안전 및 질 관리 데이터
    - 낙상, 욕창, 감염 등 안전 사고 사례
    - 간호 질 지표 및 성과 데이터
    - 환자 만족도 조사 결과
    - 간호사 업무 부하 및 스트레스 데이터

2단계**:** 모델 구조 최적화 **(1**개월**)**

- 간호 업무 특성 반영 모델 설계
    - 다중 환자 동시 모니터링 구조
    - 실시간 의사결정 지원 알고리즘
    - 우선순위 기반 업무 배정 로직
    - 안전 중심 예외 처리 메커니즘
- 시계열 데이터 처리 최적화
    - 생체 신호 연속 데이터 분석
    - 장기간 환자 상태 변화 추적
    - 간호 중재 효과 평가 모델
    - 예측 정확도 향상을 위한 앙상블 기법

3단계**:** 도메인별 **Fine-tuning (3**개월**)**

- 환자 모니터링 모델 Fine-tuning
    - 생체 신호 이상 패턴 학습
    - 질병별 특성 반영 모니터링 기준
    - 개인차 고려한 정상 범위 설정
    - 다중 센서 융합 분석 능력 향상
- 간호 계획 수립 모델 Fine-tuning
    - 간호 진단별 최적 중재 방법 학습
    - 환자 특성 고려한 개별화 계획
    - 자원 제약 하 최적 간호 배정
    - 간호 효과 예측 및 평가 능력
- 안전 관리 모델 Fine-tuning
    - 위험 요소 조기 감지 능력 강화
    - 예방 조치 효과 예측 모델
    - 응급 상황 대응 프로토콜 학습
    - 안전 사고 재발 방지 전략 수립

4단계**:** 성능 검증 및 최적화 **(1**개월**)**

- 임상 환경 시뮬레이션 테스트
    - 실제 병동 환경 재현 테스트
    - 다양한 시나리오 대응 능력 검증
    - 간호사 워크플로우 최적화 확인
    - 시스템 안정성 및 반응 속도 검증
- 간호사 사용성 평가
    - 사용자 인터페이스 편의성 평가
    - 학습 곡선 및 적응 기간 분석
    - 업무 효율성 개선 정도 측정
    - 피드백 반영 및 개선 사항 도출

Qwen3 Fine-tuning 상세 절차

1단계**:** 간호 커뮤니케이션 데이터 구축 **(1.5**개월**)**

- 환자-간호사 대화 데이터 수집
    - 다양한 질병 및 상황별 대화 사례
    - 환자 교육 및 상담 대화 내용
    - 응급 상황 의사소통 사례
    - 가족 상담 및 설명 대화
- 다국어 간호 서비스 데이터
    - 관광객 대상 간호 서비스 사례
    - 의료 용어 다국어 번역 쌍
    - 문화적 차이 고려한 의사소통 방식
    - 응급 상황 다국어 대응 매뉴얼
- 간호사 간 의사소통 데이터
    - 인수인계 표준 형식 및 내용
    - 의료진 간 협력 의사소통 사례
    - 간호 문제 해결 토론 내용
    - 교육 및 멘토링 대화 사례

2단계**:** 간호 도메인 언어 모델 적응 **(2**개월**)**

- 간호 전문 용어 및 표현 학습
    - 간호 진단명 및 중재 용어
    - 의료 장비 및 약물 관련 용어
    - 환자 상태 기술 표준 표현
    - 간호 기록 작성 표준 양식
- 간호 상황별 적절한 표현 학습
    - 환자 안위 및 격려 표현
    - 의료 절차 설명 방식
    - 응급 상황 신속 대응 언어
    - 전문적이면서 따뜻한 의사소통 톤

3단계**:** 상황별 특화 **Fine-tuning (2**개월**)**

- 환자 교육 및 상담 모델

    - 질병별 환자 교육 내용 생성
    - 개인별 맞춤형 교육 방법 제안
    - 환자 이해도에 따른 설명 조정
    - 불안감 해소 및 동기 부여 대화
- 간호 기록 및 보고 모델
    - 구조화된 간호 기록 자동 생성
    - 의료진 대상 간호 상태 보고
    - 간호 계획 수립 및 평가 기록
    - 법적 요구사항 충족 문서 작성
- 응급 상황 의사소통 모델
    - 신속하고 정확한 응급 보고
    - 환자 및 가족 안정화 대화
    - 의료진 간 효율적 정보 전달
    - 위기 상황 관리 의사소통

4단계**:** 통합 및 실용화 **(1.5**개월**)**

- 두 AI 모델 간 연동 최적화
    - 실시간 정보 교환 프로토콜
    - 일관된 사용자 경험 제공
    - 오류 처리 및 복구 메커니즘
    - 성능 모니터링 및 지속 개선
- 실제 간호 업무 환경 적용
    - 단계적 도입 및 적응 과정
    - 간호사 교육 및 지원 프로그램
    - 사용자 피드백 수집 및 반영
    - 지속적 성능 개선 체계 구축

4. 성과 지표 **(KPI)**

정량적 지표

- 간호 업무 효율성: 40% 향상
- 간호 기록 작성 시간: 60% 단축
- 투약 오류: 85% 감소
- 낙상 사고: 70% 감소
- 환자 만족도: 30% 향상
- 간호사 업무 만족도: 25% 향상

정성적 지표

- 환자 안전 관리 수준 향상
- 간호 서비스 품질 개선
- 간호사 업무 스트레스 감소
- 다국어 간호 서비스 품질 향상

5. 도입 일정

1단계**:** 스마트 모니터링 시스템 **(5**개월**)**

- 인프라 구축 및 센서 설치
- AI 분석 모델 개발 및 검증
- 간호사 교육 및 시범 운영

2단계**:** 안전 관리 시스템 **(4**개월**)**

- 낙상 예방 시스템 구축
- 감염 관리 시스템 개발
- 응급 상황 대응 체계 구축

3단계**:** 교육 및 역량 개발 **(3**개월**)**

- 개인별 역량 평가 시스템
- 맞춤형 교육 프로그램 개발
- 지식 공유 플랫폼 구축

6. 예상 효과

간호 업무 효율성

- 환자 1명당 간호 시간 20% 증가 (기록 시간 단축으로)
- 간호 오류 80% 감소
- 야간 근무 안전성 50% 향상
- 간호사 1명당 담당 환자 수 15% 증가 가능

환자 안전 및 만족도

- 환자 안전 사고 70% 감소
- 환자 만족도 30% 향상
- 퇴원 시 간호 만족도 35% 향상
- 재입원율 15% 감소

간호사 만족도 및 역량

- 업무 스트레스 30% 감소
- 전문 역량 개발 기회 40% 증가
- 이직률 25% 감소
- 간호 질 지표 전반적 향상

작성일**: 2025**년 **6**월 **26**일