

병동 간호업무의 로봇 시스템화

장애리¹, 조용진^{2*}

¹남부대학교 간호학과 조교수, ²조선대학교 의과대학 의학과 정형외과학교실 조교수

Robot Systemization of Ward Nursing Work

Aeri Jang¹, Yong Jin Cho^{2*}

¹Assistant Professor, Department of Nursing, Nambu University

²M.D., Ph.D, Assistant Professor Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Chosun University

요약 본 연구는 로봇시스템화를 통한 병동 간호업무를 위한 방향에 대해 전망해 보고자 시도되었다. 지금까지 개발된 병동간호업무에 사용가능한 로봇시스템들은 작동의 어려움이나, 공간적 제약, 높은 가격으로 보편화되지 못했다. 병동 간호업무의 로봇시스템화는 가급적 환자와 접촉하는 시간 이외의 업무를 줄여주는데 단순하고 반복적인 업무의 로봇시스템화에 집중해야 할 것이다. 2인 인터뷰를 통해 활력징후측정에 대한 로봇시스템화와, 침상교환을 돕는 로봇시스템화에 대한 아이디어는 공학분야와 함께 논의해볼만 하다. 이에 병동내 간호업무의 로봇시스템화를 설계시 제한점들이 충분히 고려되어야 할 것이다. 그리고 성공적인 간호와 타학제간 융합을 위해 간호업무에 대한 세심한 직무분석이 필요하고, 융합의 시행착오 극복을 위해 간호학과 타학제간 융합학회를 설립할 필요가 있다. 성공적인 병동 간호업무의 로봇시스템화는 병원의 수익 창출 뿐 아니라 간호사의 위상을 높이고, 간호업무의 혁신을 일으키는 발단이 될 것이다.

주제어 : 병동, 간호업무, 로봇시스템, 4차 산업혁명, 과학기술, 융합

Abstract This study was attempted to predict the direction for ward nursing work through robotic systemization. Robot systems have not been universalized due to difficulties in operation, space constraints, and high prices. The robotic systemization should be focused on the robotic systemization of simple and repetitive tasks. The idea of a robot system for measuring vital signs and a robot system that helps bed sheet exchange is worth discussing with the engineering field. In addition, for successful nursing and interdisciplinary convergence, a detailed analysis of nursing work is required, and in order to overcome the trial and error of convergence, it is necessary to establish a converging society between nursing and interdisciplinary systems. Robotic systemization of successful ward nursing work will not only generate profits for hospitals, but also raise the status of nurses and will be the starting point for innovation in nursing work.

Key Words : Ward, Nursing Work, Robot, Industrial Revolution, Technology, Convergence,

1. 서론

세계경제포럼인 다보스 포럼은 2006년 인류가 4차 산업혁명 시대에 접어들었음을 선포하였다. 산업혁명의

역사적 흐름을 확인해 볼 때, 1차 산업혁명에서 2차 산업혁명까지, 2차 산업혁명에서 3차 산업혁명까지 80-100년이 소요되었다. 그러나 3차 산업혁명에서 4차 산업혁명까지는 불과 47년밖에 소요되지 않았다[1]. 간호는 4

*Corresponding Author : Yong Jin Cho(choisidoru@chosun.ac.kr)

Received March 2, 2021

Accepted March 20, 2021

Revised March 13, 2021

Published March 28, 2021

차 산업혁명시대에 적절히 적응하고 있는가? 앞으로 초인지 시대라고 불리는 제 5차 산업혁명까지는 얼마나 시간이 걸릴까? 또 간호는 5차 산업혁명을 맞이할 준비가 되어있는가?

미국의 트럼프 정부는 'Make America Great Again'의 핵심 추진과제로 5G를 포함시켜 5G관련 혁신기업지원 제도를 확대하고, AI 데이터 분석 등 자기투자, 인간과 AI 협업, 윤리적, 법적, 사회적 영향 분석을 추진하고 있다. 유럽 연합은 Europe 2020전략을 수립하여 ICT를 주요 사업 아젠다로 포함시키고, 스마트 성장, 지속가능 성장, 포괄적 성장을 위해 기초과학기술과 IT의 융합된 연구개발 산업을 추진하고 있다. 일본의 경우 ICT 산업 구조변화에 초점을 맞추고, 저출산, 고령화 등의 당면과제해결을 위해 ICT기술을 활용하고, 나아가 사이버 보안을 위한 표준화 정책을 추진 중이다. 중국은 'Make in China 2025' 라는 표어를 내걸고 인터넷 플러스 전략을 통해 신경제 네트워크를 구축한다는 계획을 수립하고 있다. 이에 발맞추어 한국은 '과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명'이라는 전략을 제시하고, 인프라 구축, 규제 개선 및 핵심 기술력 확보, 소프트웨어 기업 육성 및 양성 등을 추진하고 있다[2]. 이처럼 전 세계적인 정책의 방향은 5G, ICT등의 4차 산업혁명에 발맞추어 진행되고 있다.

보건의료분야도 마찬가지이다. COVID-19로 인한 보건의료서비스는 디지털화 스마트화에 의한 고도의 전문 의료 서비스로 전환되었고, 이는 전반적인 산업 활성화의 촉매제가 될 것으로 기대한다. 보건의료분야의 산업화에 안전하고 효율적이며, 사람중심의 의료서비스구축을 위해서는 교육, 연구, 실무에서 협력적 리더십과 선도적인 도전정신이 요구된다[4] 이에 간호사는 주어진 환경에 적응하며 순응하는 수동적 태도에서, 주어진 상황에 대한 문제인식과 산업화를 이끌어 나갈 수 있는 주역이 되어야 할 것이다.

최근 많은 영화나, 소설, 그리고 뉴스와 같은 매체로부터 가장 큰 이슈가 되는 것은 인공지능과 로봇에 관한 이야기이다. 의사왓슨의 난소암 진단 정확도 96%라는 것은 무엇을 의미하는가? 명확한 실체가 없는 왓슨은 정말 인간인 의사가 행하는 의료적 행위를 정확히 동일하게 수행하는 것인가? 아니면 또 다른 의사형태의 인공지능인 것인가? 2020년 현재 시대의 간호학 분야 역시, 간호의 산업화가 가능할 것인가, 불가능할 것인가의 논의가 분분하다. 간호로봇이 출시된다면 이것은 간호사를 대체하는 것인가? 아니면 다른 형태의 간호로봇인 것인가?

로봇의 범위를 규정하는 것은 미래 간호로봇서비스의 형태를 결정짓는 중요한 기준이 될 것이다. 따라서 우리는 간호업무의 로봇 시스템화의 옳고 그름이 아닌 어느 범위까지 확대해야 할 것인가에 집중해야 한다.

로봇시스템이란 로봇, 말단 장치 및 작업수행에 필요한 센서 등으로 구성된 시스템을 말한다[3], 최근 로봇시스템은 5G와 ICT가 결합된 구조로 개발되고 있다. 다시 말하면 최첨단 과학기술의 집합체의 결과물이자, 산업화의 핵심분야가 로봇시스템이라고 할 수 있다. 만약 단순하고 반복적인 병동내 간호업무를 로봇시스템이 대신 할 수 있다면, 간호사의 업무환경은 개선되고, 간호사는 인간중심적인 간호업무에 초점화 할 수 있게 될 것이다. 이는 간호의 업무성과 향상으로 연결될 수 있다.

인공지능과 로봇시스템을 기반으로 한 지능형 로봇산업의 로봇시장은 보편화와 고도화를 위해 High Tech 로봇기술과, Low Tech로봇기술이 함께 보급화 될 것이다[5], 따라서 병동 내 간호업무 중 단순하고 반복적인 부분에 대한 Low Tech 로봇기술의 보급화를 추진하고, 이후에 High Tech 로봇기술을 통한 고급화를 추진하는 것이 바람직해 보인다. 따라서 저자는 논고를 통해 로봇시스템화를 통한 병동내 간호업무의 혁신을 위한 방향에 대해 전망해 보고자 한다.

2. 병동 간호업무의 로봇 시스템화 동향

간호업무에 로봇 시스템화를 도입하는 부분에 대한 연구들은 이제야 관심을 받기 시작한 단계이다. 따라서 간호업무와 로봇 시스템화의 연구 결과들, 특히 간호업무 중 병동에 국한된 연구결과를 찾아보기는 어렵다. 따라서 보건 분야의 로봇 시스템화에 대한 연구 분야, 최근 개발된 간호 관련 로봇시스템 연구결과, 그리고 온라인 기사에 근거하여 병동 간호업무에 사용가능한 내용들에 대해 분석해 보고자 한다.

2018년에 출간된 국내외 보건 분야의 로봇시스템개발현황에 대해 분석한 송영애 등[6]의 연구결과, 일상생활을 도와주는 로봇시스템, 인지 기능 및 정서적 지지를 도와주는 로봇시스템, 간호업무지원을 위한 로봇시스템, 가정에서의 완화치료를 위한 케어로봇시스템으로 구분하고 있다. 특히 간호업무 지원을 위한 로봇 시스템을 환자의 침상 옆 간호를 강화해주는 로봇 시스템, 간호사의 육체적 업무 부담과 간호시간을 절약해 주는 로봇 시스템으로 구분하고 있다.

그렇다면 이렇게 개발된 로봇들은 보편화되어 사용되고 있는가? 많은 로봇 시스템들이 부피가 크고 작동하는 방법이 어려워 병동에서는 사용이 어렵다. 재활이나 활동을 돕는 로봇의 경우 옷과 같은 형태로까지 개발되어 있으나, 이것 역시 개인용으로 구매하여 재활에 사용될 수 있으나, 병동 내 간호업무 개선에 도움을 주지는 못한다. 그러나 인지 기능 및 정서적 지지를 도와주는 PARO 로봇시스템의 경우 알츠하이머환자나, 소아환자를 대상으로 효과적이라는 연구결과를 보고하고 있으며 현재 요양기관에서 다양하게 활동하고 있다[7]. 간호업무 지원을 위한 HOSPI는 병원물건을 자율적으로 운반해주는 로봇으로 최근, 인파가 많은 시설 내에서 사람이나 장애물을 감지하고 자율적으로 감속, 회피, 정지 기능까지 수행하고 있다[8]. 이러한 로봇은 병동 내 정서적 지원간호나, 물건이동 및 입·퇴원 환자 안내, 그리고 환자의 검사실 이동 등의 업무의 로봇 시스템화에 사용가능할 것으로 파악된다.

2019년 이후 진행된 로봇과 관련된 간호 분야의 연구결과를 확인하기 위해 Pub med에서 키워드 “robot, ‘technology’, ‘robotics’, ‘nursing’, ‘nurse’, ‘care’, ‘service’, Riss에서 키워드 ‘로봇’, ‘과학기술’, ‘로봇화’, ‘로봇시스템’, ‘간호사’, ‘간호’, ‘돌봄’, ‘서비스’로 검색을 시도하였다. 검색결과 총 19개의 문헌이 검색되었으며, 의학적 진단, 치료 및 처방, 모바일 프로그램이나 교육 그리고 SR 프로그램에 관련된 문헌을 제외하고 최종 2개 문헌[9,10]이 관련문헌으로 확정되었으며, 국내 문헌은 0건 이었다.

Moyle W 등은 치매환자 5인을 대상으로 PARO 로봇의 효과에 대해 연구하였으며, PARO에 대한 반응이 개인차가 있으며, 하나의 로봇으로 환자 개개인에 대한 하나의 접근방식이 적합하지 않음을 제안하고 있다[9]. Johanson 등은 로봇의 상태를 자기를 소개하는 상황, 로봇의 목소리 톤이 변형된 상황, 로봇의 신체가 앞으로 몸을 구부린 상황, 로봇의 감정을 자제한 상황으로 나누어 대상자의 반응을 실험하였다. 실험결과 로봇이 자기를 소개하거나, 앞으로 몸을 구부린 상황에서 대상자들은 참여하거나, 관심을 주는 행동이 관찰되었다[10]. 두 개의 문헌은 모두 로봇이 간호사의 업무 중 정서적 지지나 공감부분을 포함할 수 있느냐에 대한 부분으로 파악되어지며, Johanson 등의 연구에서는 이 부분에 가능성을 제시하기도 하였다. 그러나 병동 내에서 이루어지는 간호사의 업무 중 단순하고 반복적인 업무가 아닌 지극히 인간성이 중시되는 분야에 대한 연구로, 명확한 효과를 보여

주지 못했다.

온라인 상에서 최근 개발되어 기사화된 로봇 중, 병동 간호업무에 적용 가능한 간호로봇에 대한 기사를 검색해보았다. 일본의 경제 산업성은 2017년 보도자료에서, 2018년부터 고령자 자립을 돕는 간호로봇 개발비를 지원한다고 보도하고, 로봇개발비의 최대 2/3까지 보조하겠다고 하였다[11]. 그러나 그 이후 해당 로봇에 상용화에 대한 기사는 찾아보기 어려웠다. 일리노이대학교와 듀크대학에서는 감염병의 위험을 줄이기 위해 인간간호사가 로봇간호사를 원격으로 제어하는 방식의 ‘원격 간호로봇’ 개발을 추진하고 있다[12]. 이 로봇이 도입되면 간호사의 개인 보호 장비 비용을 줄이고, 병동 내 감염환자 관리 업무를 대체하는데 효과적이기 하지만 다학제간 의사소통이나, 이동성이나 다양한 생체측정기능이 탑재되어야만 보편적으로 사용가능해질 것으로 판단된다. 미국 럿거스 대학에서는 혈액 채취 및 정맥주사 로봇을 개발하였다. 이는 혈관에 혈액을 뽑아내는 초음파 영상 유도 방식의 로봇으로, 정맥 주사술, 중심정맥 접근, 투석 및 동맥라인 배치와 같은 과정에 사용될 수 있을 것으로 보인다[13]. 그러나 접근하기 어려운 혈관을 가진 환자에 대한 성공률이 어느 정도인지 명확한 결과 값 제시가 요구되어지며, 채혈과정의 시작부터 끝까지 환자의 피부온도, 피부결, 피부탄성정도, 혈관의 탄성정도, 환자의 정서 상태 등을 인지하며 처치하는 인간 간호사의 미세한 감각을 로봇이 대체가능할 것인가에 대한 충분한 논의가 필요할 것으로 생각된다.

이처럼 간호업무 분야에서 로봇시스템의 적용은 많은 성과를 거두지 못하고 제자리 걸음을 하고 있다. 간호업무의 로봇서비스화에 대한 사회적인 요구와, 경제적인 지원이 시작되고 있는 시점이기도 하지만, 우리는 보편적으로 사용가능한 그리고 환자에게 도움을 줄 수 있는 간호업무의 로봇 시스템화가 무엇인지 생각해보아야 할 것이다.

3. 병동 간호업무의 로봇 시스템화의 방향과 아이디어

우리는 병동 간호업무의 로봇 시스템화를 어떤 방향으로 설정해야 할까? 병동간호업무 로봇 시스템화의 초점, 그리고 가능한 아이디어, 그리고 병동 간호업무로봇 시스템화실현의 성과에 대해 이야기 해 보고자 한다.

먼저 병동간호업무 로봇 시스템화의 초점에 대해 이야기해보도록 하자. 4차 산업혁명 시대 간호사의 인적 자원

개발 시 기술에 대한 이해, 돌봄과 인간적 상호작용, 리더십과 인터프로페셔널리즘, 레질리언스 역량개발의 지향이 중요하다[14]. 이러한 역량은 모두 인간성에 중점화된 것이라고 할 수 있다. 예를 들어, 당신이 병원에 환자로 입원했다고 하자. 당신은 최첨단 로봇간호사와 인간간호사 중 누구의 간호를 받고 싶은가? 대부분의 환자는 인간간호사를 선택하게 될 것이다. 환자는 간호사를 통해 공감에 기반한 위로와 위안을 받고 싶어 한다. 이것이 중요한 포인트이다. 환자와 간호사의 공감이 요구되는 영역은 로봇 시스템화에서 배제해야 할 것이다. 그리고 더 많은 시간 간호사가 환자와 공감할 수 있도록 하는데 로봇 시스템화를 조점화 하여야 할 것이다. 가급적 간호사가 환자와 소통하는 시간 이외의 업무를 줄여주는데 집중해야 할 것이다.

그렇다면 간호사의 병동 내 업무 중 로봇 시스템화를 통해 환자와의 소통의 시간을 늘려줄 수 있는 아이디어에는 어떠한 것이 있을까? 대학병원에서 간호사로 9년 이상 근무한 경력을 가진 자 2인에게 간단한 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰질문은 “병동 업무 중 단순하지만 반복적 이었던 업무가 있었다면 무엇이었나요?”였다. 해당 질문에서 인터뷰 대상자 1은 활력징후, 체위변경 침상교환, 환자 머리감기기, 약주기, 혈관주사기에 라벨붙이기라고 이야기하였고, 인터뷰 대상자 2는 EMR 동일한 상태 클릭하는 업무, 활력징후, 침상교환, 소변비우기, 모니터의 데이터를 EMR에 입력하는 것이라고 대답하였다. 이 중 두 대상자가 공통적으로 언급한 병동 내 간호사업무인 활력징후 측정과, 침상교환의 로봇 시스템화에 대하여 이야기 해 보자.

먼저 활력징후 측정에 대해 생각해 보자. 간호사는 환자 1인당 활력징후 측정을 매일 최소 3번 이상 수행한다. 활력징후는 혈압, 체온, 맥박 수, 호흡수이며 정해진 시간에 수행하는 정규 활력징후 측정과, 추가적으로 환자 컨디션에 따라 측정하는 활력징후가 있다. 또한 환자가 검사를 가기 전 그리고 돌아왔을 때 활력징후를 측정은 필수적이다. 또한 한 간호사가 활력징후를 측정하고 기록하는데 소요되는 시간은 한 근무 당 2시간 정도로 예측되며 3교대임을 감안했을 때 하루에 6시간 정도를 간호사들은 활력징후를 측정하는데 소요된다. 예를 들어 침대의 난간에 터치할 수 있는 패드를 장착하거나, 활력징후를 측정할 수 있는 로봇을 만들어 병동을 돌며 활력징후를 측정할 수 있도록 한다면 간호의 질은 보다 상승할 것임을 자부할 수 있다. 활력징후를 측정하는 로봇에 줄자를 사용하거나 체중계를 사용하지 않아도 복부둘레, 체중,

키를 측정하는 기능을 추가한다면 보다 실용성이 커질 것으로 판단된다. 물론 병동 내 환경을 생각하여 로봇 앞의 사람이나 사물을 인지하여 동작을 멈출 수 있는 기능이 필수적으로 요구되며, 좁은 통로를 드나들 수 있는 디자인이 필요할 것이다. 또한 측정한 데이터를 간호사 컴퓨터로 연결시켜주는 네트워크기능도 탑재되어야 할 것이다. 물론 이와 같은 High tech가 아닐지라도, 환자가 터치만 시켜도 활력징후가 측정되어지는 기술이 우선적으로 개발되어진다면, 현재 병원 시스템 내에서 보편화하기 쉬울 것으로 생각된다.

다음으로 침상교환에 대해 이야기해보자. 간호사, 간호학생, 조무사, 간병인 등의 간호 인력이 침상교환에 참여하는 횟수를 생각해 보자. 1개의 병동에서 하루에 최소 20번 이상의 침상교환이 이루어진다고 가정해보자. 침상교환 하는데 5분정도가 소요된다고 생각해보는 때 하루에 최소 100분 정도를 침상교환에 시간이 소요된다. 만약 이러한 침상교환업무를 로봇이 대체해 준다면 어떨까? 간호 인력의 많은 시간과 체력적인 에너지를 절약 해줄 수 있다. 특히 침상교환 로봇 시스템화는 하나의 제품으로 통해 병원전체에서도 활용가능하기 때문에 비용대비 큰 성과를 가져올 수 있을 것이라고 생각한다. 물론 침상의 위치가 각양각색이므로, 이를 감안한 로봇시스템 설계화가 필요하고, 로봇 시스템화에 적절한 린넨 공급도 연계해야 할 필요가 있다. 즉 로봇 시스템 내 린넨을 넣을 수 있는 공간이 필요하고 침상매트리스를 들어 올려 기존의 시크를 제거하고 다시 덮는 High tech가 고려되어야 한다. 너무 복잡한 High tech는 보편화가 어려울 수 있으므로, 침상 교환하는 간호 인력을 따라다니며 린넨을 공급하고 매트리스 앞-뒤를 들어주는 정도의 보조 로봇 시스템 개발이 우선 선행되어진다면 보다 상용화에 성공적일 것으로 판단된다.

4. 결론

4차 산업혁명 시대를 살아가는 지금, 우리에게 간호업무의 로봇 시스템화는 필연적인 요소로 작용하고 있다. 이는 병동 내 간호업무의 단순하고 반복적인 부분을 로봇 시스템화를 통한 진정한 인간중심적인 간호로 나아갈 수 있는 발판이 되어줄 것이다. 그러나 현재 개발된 간호 분야 로봇시스템들은 보편적인 사용에는 큰 성공을 이루지 못했다. 이는 어려운 작동법이나, 공간의 제한, 높은 가격이 그 원인이라고 볼 수 있다. 따라서 병동 내 간

호업무 로봇 시스템화를 설계할 때 이러한 제한점을 충분히 고려해야 할 것이다.

그러나 이러한 간호업무 로봇 시스템화를 위해서는 간호학과 타학문간의 융합이 선행되어야 한다. 학문간 융합 연구를 위해서는 우선적으로 현상학적인 분석이 필요하다[15]. 간호업무의 로봇 시스템화를 위해서는 간호업무에 대한 세심한 직무분석이 필요하다는 것이다. 또한 학제간과 융합의 시행착오를 극복하기 위해서는 사람간의 융합이 우선이다[16]. 따라서 간호학과 타 학제 간 융합 시 시행착오를 극복하기 위해서는 간호학과 공학의 융합 학회를 설립할 필요가 있으며, 지속적인 타 학제간 네트워크 유지가 선행되어야 할 것이다. 또한 로봇시스템의 보편화, 상용화를 위하여 병동 내 간호업무환경이 충분히 고려되어야 하며, 성급한 High Tech적인 발상보다는 점진적인 Low Tech적인 접근부터 시작하는 것도 긍정적인 결과를 얻는데 효과적일 것이다.

간호와 타학제 간 융합연구를 통해 병동간호사 업무의 많은 부분이 로봇 시스템화 되어 진다면, 원가절감을 통한 수익증가와, 간호업무 개선을 통한 간호의 질 향상, 간호업무 지원환경강화를 통한 간호사 역량 강화, 그리고 환자와의 관계증진을 통한 병원의 이미지 개선 및 실제적인 수익 창출에도 기여할 수 있을 것으로 생각한다. 또한 이러한 성과는 간호사의 위상을 높이고, 보건 분야에 서 간호사가 리더로 자리 잡는데 도움을 주고 간호업무의 혁신을 일으키는 발단이 될 것이다 .

REFERENCES

- [1] J. E. Park, H. S. Kwon, S. C. Kim(2017). Telco Strategies for the Fourth Industrial Revolution-A Scenario-based Approach. *Korean Journal of Broadcasting & Telecommunications Research*, 97, 37-59. DOI : 10.14400/JDC.2016.14.12.1
- [2] Y. J. Min & C. Y. Choi(2020). ICT Industry and Policy Trend Ananlysis in the 4th Industrial Revolution. *Global e-Business Association*, 21(2), 103-118.
- [3] Ministry of Employment and Labor(2017.10.11.). <https://www.law.go.kr/LSW/admRulSideInfoP.do?langType=Ko&urlMode=admRulScJorlInfoR&joChgYn=N&joNo=0029&joBrNo=00&docCls=jo&chrClsCd=010202&admRulSeq=2100000098272>
- [4] E. G. Oh(2020). Perspectives on Nursing Profession for a Post-COVID-19 New Normal. *Korean Journal of Adult Nursing*, 32(3), 221-222. DOI: 10.7475/kjan.2020.32.3.221
- [5] M. G. Park & Y. J. Yu(2020). CES2020 Global Trend Study of "e AI+Robot Technology". *The Journal of The Korean Institute of Communication Science*, 37(2), 59-63.
- [6] Y. A. Song, H. Y. Kim, H. K. Lee(2018). Nursing, Robotics, Technological Revolution: Robotics to Support Nursing Work. *Journal Korean Gerontol Nursing Special Issue*, 144-153. DOI: 10.17079/jkgn.2018.20.s1.s144
- [7] The Science Times(2017.05.22.). <https://www.sciencetimes.co.kr/news/%EC%8B%AC%EB%A6%AC%EC%B9%98%EB%A3%8C%EC%9A%A9-%EC%95%A0%EC%99%84%EB%A1%9C%EB%B4%87-%EB%9C%AC%EB%8B%A4%EA%B3%A0%EB%A0%B9%EC%82%AC%ED%9A%8C-%EB%8C%80%EB%B9%84-%EA%B8%B0%ED%9A%8C/>
- [8] Robot Newspaper(2020.07.09.) <http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?id xno=21435>
- [9] Moyle W, Jones C, Murfield J, Thalib L, Beattie E, Shum D, Draper B.(2017). Using a therapeutic companion robot for dementia symptoms in long-term care: reflections from a cluster-RCT. *Aging Ment Health*. 23(3), 329-336. DOI: 10.1080/13607863.2017.1421617
- [10] Johanson DL, Ahn HS, MacDonald BA, Ahn BK, Lim J, Hwang E, Sutherland CJ, Broadbent E.(2019). The Effect of Robot Attentional Behaviors on User Perceptions and Behaviors in a Simulated Health Care Interaction: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 21(10),e13667. DOI: 10.2196/13667.
- [11] Robot Newspaper(2017.09.04.) <http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?id xno=11616>
- [12] Robot Newspaper(2020.05.06.). <http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?id xno=20581>
- [13] Robot Newspaper(2020.02.09.). <http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?id xno=19537>
- [14] K. J. Kim, B. Y. Jang, J. Y. Jung, O. W. Park(2018). The Coming of the 4th Industrial Revolution and the HRD Issues for Nurses-Prospects and Challenges. *Korean Journal of Resources Development*, 21(3), 17-159. DOI : 10.24991/KJHRD.2018.09.21.3.137
- [15] Taehee Kim(2020). A Methodological Consideration on the Convergence Research between Philosophy and Sciences-A Meta-research on Front-loading Phenomenology and a Phenomenological Analysis. Institute of Philosophy, Seoul National University, 53-81. DOI : 10.15750/chss.75.202002.003
- [16] H. J. Kim, E. J. Kim, S. Y. Lee(2018). Suggestion of Successful Convergent Research Method to Overcome Trial and Error of Interdisciplinary Convergent Researcher. *Culture and Convergence*, 40(1), 183-214.

장 애 리(Ae-Ri Jang)

[정회원]



- 2015년 8월 : 전남대학교 간호대학(간호학박사)
- 2004년 9월 ~ 2014년 8월 : 전남대학교 병원 간호사
- 2014년 9월 ~ 2020년 2월 : 송원대학교 간호학과 조교수, 부교수
- 2020년 9월 ~ 2021년 2월 : 전남대학교 산학협력중점교수
- 2021년 3월 ~ 현재 : 남부대학교 간호학과 조교수
- 관심분야 : 시뮬레이션, 디지털 텍스트북, 로봇간호, 임상 의사결정, 서비스디자인
- E-Mail : aerijang@nambu.ac.kr

조 용 진(Yong Jin Cho)

[정회원]



- 1995년 2월 : 전남대학교 공과대학 산업공학과 (공학사)
- 2000년 2월 : 전남대학교 의과대학 의학과 (의학사)
- 2008년 2월 : 전남대학교 의과대학 의학과 (의학석사)
- 2016년 8월 : 전남대학교 의과대학 의학과 (의학박사)
- 2011년 3월 ~ 2015년 12월 : 연세대학교 신촌세브란스병원 조교수
- 2018년 3월 ~ 현재 : 조선대학교 의학과 조교수
- 관심분야 : 근골격계중양, 소아정형외과학
- E-Mail : choisidoru@chosun.ac.kr