

특별호: 심리학과 4차 산업혁명 1
- 제 1분과 임상

새로운 기술혁명 시대의 임상심리학 - 최근 연구 동향을 중심으로 -

송 현 주[†]

서울여자대학교 특수치료 전문대학원 심리치료학과

소위 4차 산업혁명은 인공지능, 기계학습과, 빅데이터와 같은 기존에 존재하지 않았던 새로운 기술로 시작되는 혁명이며 임상심리학은 4번째 산업혁명이라는 인류 역사에 중요한 분기점이 되는 거대한 패러다임 변화에 직면해 있다. 본 연구에서는 먼저 4차 산업혁명과 관련된 비인간화를 중심으로 인간과 사회 변화를 간략히 언급하였다. 이어 최근 5년 연구 중심으로 임상심리학의 주요 영역인 심리평가와 심리치료에서 인공지능을 비롯한 새로운 기술들이 어떠한 영향을 미치고 있는지 탐색해 보았다. 더불어 다양한 신기술이 집약되어 있는 기능성 게임 기반 심리평가와 심리치료에 대한 최근 연구들을 탐색하였다. 마지막으로 여러 신기술들 중에서 한국임상심리학자들이 특별한 관심을 가지고 전문 영역에 적용할 필요가 있는 공유데이터와 개인정보 보호에 대한 최근 경향과 의견을 제시하였다.

주요어 : 임상심리학, 4차 산업혁명, 심리평가, 심리치료, 인공지능, 기능성 게임, 공유자료, 개인정보 보호

[†] 교신저자: 송현주, 서울여자대학교 특수치료 전문대학원 심리치료학과, (01797) 서울시 노원구 화랑로 621 / Tel: 02-970-5888, E-mail: jayoo1004@swu.ac.kr

과학적으로 신뢰롭고 타당하게 한 개인을 평가하고 통합적으로 사례 개념화한 후 이를 토대로 다양한 심리학적 기법들을 적용하여 한 개인이 행복한 삶을 살 수 있도록 돕는 것이 임상심리학자들의 궁극적인 목적이다. 임상심리학자들은 전통 이론들을 학습하고 이를 바탕으로 새로운 이론과 기법들을 발전시키면서 현재에 이르렀다. 임상심리학은 응용심리학 분야로서 매우 개방적이고 유연하게 다양한 변화와 도전을 효과적으로 통합하여 발전해 왔다.

최근 우리는 기계학습, 빅데이터와 인공지능과 같은 기존에 존재하지 않았던 새로운 기술들과 함께 4차 산업혁명이라고 하는 인류 역사에서 중요한 분기점에서 있다. 프린스턴 대학 물리학 교수였던 Dyson(1997)의 주장은 급격한 패러다임 변화의 가운데 있는 우리에게 중요한 시사점을 제공해 준다. 그는 과학의 변화를 일으키는 것은 새로운 개념이 아니고 새로운 도구이며, 새로운 도구는 기존의 것을 새로운 방식으로 설명하는 개념의 도입과는 다른 방식으로, 기존에 없던 완전히 새로운 것을 만들어 낸다고 주장하였다(Imel, Caperton, Tanana, & Atkins, 2017에서 재인용). 4차 산업혁명은 기계학습, 딥러닝과 빅데이터로 구동되는 인공지능으로 대표되며 이는 이론적 개념이 아니고 새로운 도구(기술)이다. 기존에 우리가 익숙하게 사용하던 것들이 인공지능을 통해 새롭게 설명되는 것이 아니고 우리가 알지 못하던 기술로 인해 새로운 플랫폼이 생성되고 있다. 2020년의 임상심리학자들은 기술이 지배하는 새로운 플랫폼 안에서 인간이 행복한 삶을 살 수 있도록 도모하는 전문가의 역할을 요청받고 있다. 정보기술 강국으로 자리매김하고 있는 대한민국은 매우 신

속하게 인공지능을 비롯한 다양한 신기술들을 일상생활에 적용하고 있다. 대한민국 임상심리학자에게 4차 산업혁명은 어떠한 도전을 가져올 것이며 어떻게 대처하여 건강한 발전을 이루어 나갈지에 대해 깊은 성찰과 동시에 효율적인 대응이 필요한 시점이다.

인공지능 및 신기술 시대의 인간과 사회 변화

통상 1차 산업혁명은 물과 증기를 통한 기계화, 2차 산업혁명은 전력을 이용한 대량 생산 그리고 3차 산업혁명은 전자 정보 기술을 통한 자동화로 설명한다(Schwab, 2016). 현재 우리는 3차 산업혁명 시대에 속해 있으며 4차 산업혁명 시대의 도래를 눈앞에 두고 있다. 4차 산업혁명은 3차 산업혁명에서 이루어낸 디지털 혁명에 기반하나 속도와 영향을 미치는 영역 등에서 극명한 차이가 있다. 4차 산업혁명의 가장 큰 특징 중 하나가 역사상 유례없는 빠른 변화 속도이다. 경제, 정치와 산업은 물론 인간의 정체성과 관계망 자체를 너무도 빠른 속도로 뒤흔들고 있어 이 속에서 인간은 통제력을 상실한 채 끌려가는 상황에 처해 있다고 해도 과언이 아니다. Schwab(2016)은 4차 산업혁명은 여러 분야의 불평등을 초래할 것으로 예측했다. 기술과 정보 등 재원을 가진 자와 가지지 못한 자의 차이는 더더욱 극명해지면서 중간계층은 소멸되는 양극화된 사회가 형성될 것이라고 예측하였다.

이 예상은 지금 시점에서든 뚜렷하게 나타나고 있다. 큰 이변이 없는 한 4차 산업혁명 시대에 부, 정보와 기술의 양극화 현상은 피하기 어려울 것이다. 양극화 현상은 불평등의 다른 표현이다. 스웨덴 사회학자인 Therborn(2013)은 불평등을 “사회적 문화적 서열”로 보

고 “사회활동에 참여하는데 필요한 자원뿐 아니라 인간으로서 우리의 역량, 건강, 자존감, 자아의식을 손상시키는 것”으로 정의하였다. 또한 불평등은 소득과 부의 문제를 넘어서 건강, 수명, 죽음 등의 불평등을 포함하는 넓은 시야로 봐야 한다고 주장한다. 불평등의 유형이 다양한 만큼 그로 인한 결과도 다양하게 나타나며 ‘굴욕, 굴종, 차별대우, 조기 사망, 지식 습득의 기회 박탈, 주류사회로부터의 소외, 빈곤, 무기력, 스트레스, 불안, 근심, 자신감이나 자존감의 결여 등의 전반적이고 광범위한 문제로 이어진다(문학수, 2014 재인용). 4차 산업혁명으로 인한 인간 정체성 및 자아의 문제는 빅데이터와 기계학습이 주도하는 새로운 산업세계에서 살펴볼 수 있다. 새로운 산업 생태계에서는 자료의 최초 생산자(인간)나 자료의 가공자 혹은 2차 사용자(기업 등)가 모두 빅데이터의 지배를 받는 구조인 것이다. 이 과정은 매우 빠르고 체계적으로 진행됨으로 인간은 어느 순간부터 통제력을 상실하고 결국에는 ‘나는 누구인가’라는 자기감(sense of self)마저 상실되는 취약한 상황에 처하게 된다.

Horton(2016)은 “건강한 사회”가 되기 위한 요건들로 인간의 창조성과 더불어 법치, 평등, 진정성, 협동, 새로운 지식을 얻으려는 노력과 학문적 자유를 언급하였다. 불행하게도 4차 산업혁명 시대에 예측할 수 있는 여러 가지 변화들은 “건강한 사회”의 요소들을 거의 포함하지 않는다. 오히려 정반대의 방향이라고 할 수도 있다. 인공지능, 기계학습, 딥러닝과 같은 용어들은 이미 우리 생활 속에 깊이 들어와 있으며 의식하지 못하는 사이에 우리 삶의 많은 부분 들을 통제하고 있음은 명백하다. MIT총장인 Reif(2018)는 과거 기술과 달리 4차

산업혁명의 기술은 인간 생계뿐 아니라 사회의 안정성까지도 위협하고 있다고 경고하였다. 이에 대한 대처 방법으로 보다 많은 사람들이 기술을 익힐 수 있도록 풍부한 기회를 제공하고 온 사회가 힘을 모아 대처하여 4차 산업혁명에서 주도권을 가져야 한다고 주장하였다. 실제 MIT를 비롯한 기술 전문 기관들에서는 손쉽게 누구나 신기술을 사용할 수 있는 도구들을 개발하고 이를 보급하기 위해 적극적 노력을 기울이고 있다. 최근 가장 크게 성장하고 있는 가상현실(virtual reality)의 경우, 한정된 전문가들만이 가상현실 콘텐츠를 만들고 관리할 수 있었던 과거와 달리 현재는 학부 수준의 비전문가도 손쉽게 자신만의 콘텐츠를 만들고 관리할 수 있는 도구들을 만들어서 보급하고 있다(Kolo, 2019).

인간 정신건강 관련 분야에서도 4차 산업혁명 기술 관련 연구 지침을 새롭게 구성하여 제안하는 체계적인 노력이 이루어지고 있다. 최근 CONSORT(Consolidated Standards of Reporting Trials)-AI와 SPIRIT(Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials)-AI 운영 집단의 기고(2019)에 따르면 인공지능 기반 개입 효과 연구에서는 인공지능 특성이 반영된 명확하고 타당한 가이드라인의 제공이 매우 중요하다. 이에 따르면 2019년 6월 기준으로 30개가 넘는 인공지능(AI) 알고리즘이 미국식약청에 의해 승인되었고 인공지능, 기계학습, 딥러닝의 제목을 가진 300개가 넘는 임상실험이 ClinicalTrials.gov에 등록되어 있다. 현재 인공지능 개입에 대한 일반적인 인식은 진단 정확성에 초점이 맞추어져 있다. 그러나 CONSROT-AI와 SPIRIT-AI 운영집단은 인공지능을 건강관리 영역에 도입하는 궁극적인 목적은 환자에게 혜택에 주어지느냐에 맞추어져

있어야 한다고 주장한다. 진단 정확성 측면만으로 인공지능의 타당성을 평가하기보다는 궁극적으로 다양한 경로를 통해 인간의 질병 치료에 얼마나 기여하는지 여부가 평가되어야 한다고 강조하였다.

본 논문에서는 딥러닝, 기계학습과 빅데이터로 운영되는 인공지능 시대에 많은 학자들이 제기하는 양극화로 인한 사회적 불평등과 인간의 정체감 혼미와 통제권 상실의 문제에 대해 어떠한 방향성을 가지고 준비해 가야 할지에 대해 논의해 보고자 한다. 이를 위해 기존의 임상심리학자들의 주요 역할로 인정되는 심리평가와 심리치료의 두 축을 기반으로 현재 인공지능과 관련된 주요 연구 흐름을 살펴보고 현황에 대한 평가와 미래 과제를 논의해 보고자 한다.

최근 5년 인공지능 및 신기술, 심리평가와 심리치료 연구 동향

인공지능과 신기술 관련 심리평가와 심리치료 최근 연구 현황은 ‘최근 인공지능 및 신기술 기반 심리평가와 심리치료 연구 현황은 어떠한가?’라는 핵심 질문을 토대로 Pubmed 검색엔진을 기반으로 최근 5년간 인간대상 임상시험연구를 중심으로 검색하였다(그림 1). 검

색결과, 평가와 관련하여서는 104개의 연구가 검색되었는데 이중 거의 1/3 연구는 뇌졸중(stroke) 환자 관련 연구였으며 정신장애 관련 연구는 조현병, 자폐스펙트럼 장애, 강박장애 및 자살 관련하여 각 1-2편 정도만이 보고되는 등 아직은 보고된 연구가 많지 않은 것으로 나타났다. 심리치료 관련 연구를 보면, 최근 5년간 관련 연구로 인공지능과 심리치료 30개의 연구가 검색되었으며, 추가로 cognitive behavioral therapy를 검색어로 검색한 결과 최근 5년간 연구로 7개 연구가 검색되었다. 7개 중 4개의 연구는 이전과 검색된 30개 연구와 중복되어 제외하였고 결과적으로 인공지능과 심리치료 관련하여 최종 33개의 연구가 검색되었다(그림 2).

사용된 기술과 관련하여 심리평가와 심리치료 분야에서 인공지능 관련 연구는 기계학습(machine learning), 인공지능 알고리즘을 이용한 채팅을 이용한 개입 및 로봇기반 개입이 주로 이루어 졌다. 상대적으로 과거 시점(2017년 이전)의 인공지능 및 신기술 관련 연구는 뇌졸중환자나 신체손상 환자 대상의 재활 분야에서 주로 이루어 졌으나 최근 연구인 2017년도 이후의 연구들은 인공지능 알고리즘 및 기계학습을 기반으로 하는 개입 및 평가의 효과를 검증하는 연구들이 발표되었으며 연구 대상도

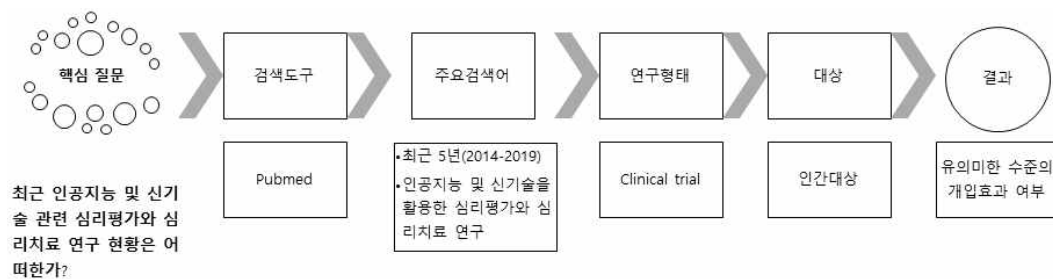


그림 1. 논문 검색 진행 순서

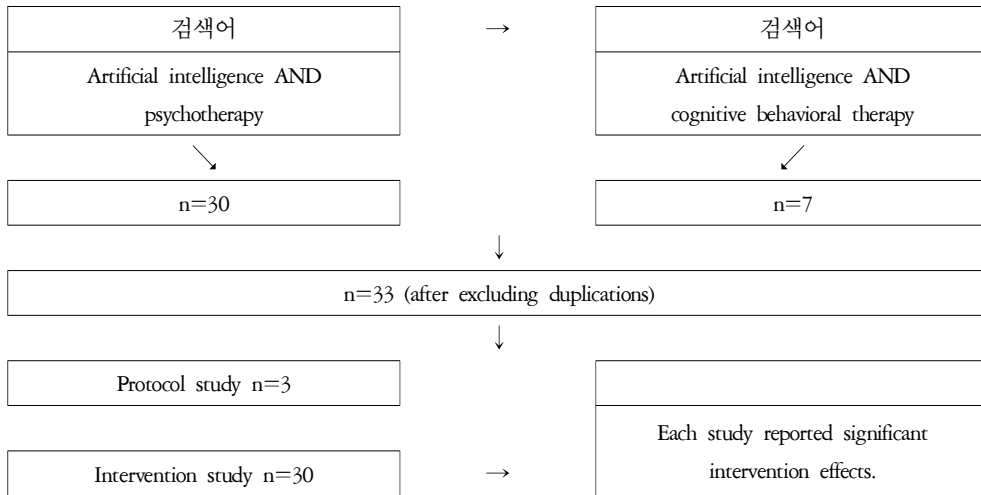


그림 2. 인공지능과 심리치료 관련 최근 연구들(2015-2019)

신체장애 환자군 뿐 아니라 일반 생활 관리, 예방 및 정신장애 환자군에 대한 연구가 두드러지게 증가되는 양상을 보이고 있다. 이밖에도 의대생의 수술과 같은 의학 관련 교육 활용 효과 연구들은 꾸준히 발표되었다. 그림 3에 최근 5년간 발표된 인공지능과 관련된 심리치료 및 평가 연구의 목표 영역을 정신건강 문제, 신체건강 문제와 일반적 문제로 나누어 세부 장애 및 문제 영역들을 제시하였다.

본 연구에서는 추가적으로 '게임'을 주요어로 선정하여 이에 대한 최근 5년간 심리치료와 심리평가 영역의 연구들을 탐색하였다. 최근 게임에 대해 국내외적으로 서로 상이한 입장속에서 많은 논의가 일어나고 있다. 게임을 어떻게 정의하느냐에 따라 게임의 의미는 매우 달라진다. DSM-5(APA, 2013)이나 WHO (2018)와 같이 치료적 개입이 필요한 정도의 통제력 상실을 유발하는 일종의 알콜이나 약물과 같은 물질로 보는 입장과 달리 사회학적 입장에서 게임은 즐거움을 위해 행하여지는 것이며 시간과 장소가 정해져 있는 것(Roger,

1957)으로 정의되기도 한다. 또한 최근에는 기능성 게임(serious game)이라는 용어가 많이 사용되고 있다. 이 용어는 Abt(1970)가 최초로 정의한 것으로 알려져 있으며 흔히 게임의 흥미 요소를 가지면서 여러 가지 유용성을 가지고 있는 게임으로 정의할 수 있다. Laamarti, Eid와 Saddi(2014)는 기능성 게임이란 오락, 멀티미디어와 경험의 요소를 모두 가지고 있는 것으로 정의하였다. 이들은 기능성 게임이라는 용어를 디지털 기능성 게임(digital serious game)이라는 용어로 수정해서 사용할 것을 제안하였다. 본 연구에서는 새로운 기술 기반 심리평가와 심리치료 영역의 연구 현황에 이어 별도로 심리평가와 심리치료 영역의 기능성 게임 활용에 대해 살펴보았다.

인공지능 및 신기술과 심리평가

한국 임상심리학에서 심리평가는 50여년 동안 임상심리 전문가의 전문성과 경쟁력을 유지하는 주요 원천으로 기능해 왔다. 신기술

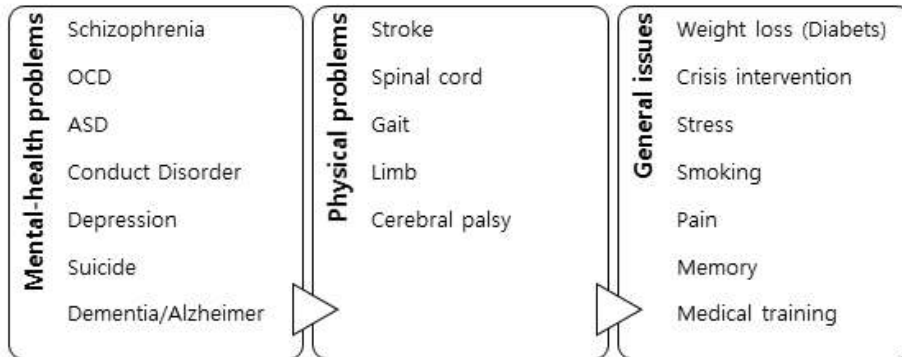


그림 3. 인공지능과 심리평가/심리치료 관련 연구들의 주요 주제들

문명 시대에 진입하면서 심리평가 영역은 커다란 변화에 직면해 있으며 이 변화는 과거에 경험하지 못했던 새로운 지식과 역할을 요구할 것이다. 유럽 임상심리학자인 Iliescu와 Greiff(2019)는 기술혁명 시대를 이끄는 새로운 기술들로 인해 심리검사의 자료 수집 방법의 변화는 불가피하여 이는 마치 음반시장이 CD 기반에서 스트리밍 기반으로 변화되는 것과 유사하다고 보았다. 자료수집 방법의 변화는 시대적 흐름으로 그대로 수용한다고 해도 임상심리학자들이 보다 중점을 두고 고려해야 할 부분은 새로운 기술로 인하여 얻게 될 다양한 자료들(모바일 기기 등으로 인해 가능하게 된 취향, 생활습관 및 다양한 대상자의 생태학적 행동 자료들, 뇌영상자료와 유전자 자료 등)에서 얻는 정보의 활용이라고 하겠다. 근본적인 질문은 전통적인 심리검사 방식과 신기술로 가용해진 다양한 정보들을 배타적인 경쟁 관계로 볼 것인가의 문제이다. 만약 배타적 경쟁 관계로 본다면 전통적인 방식의 심리검사를 통해 얻는 정보가 신기술로 인해 얻게 될 자료보다 한 개인의 심리적 특성을 신뢰롭고 타당하게 측정하고 관련 기능을 효과적으로 예측할 수 있다는 근거를 제시할 수

있어야 한다. 그 반대도 마찬가지이다.

그러나 앞서서도 언급한 바와 같이 인공지능 기반 심리평가 연구는 아직 많은 연구가 보고되고 있지 않으며 적은 수의 연구결과들로서 서로 다른 결과를 보고하고 있다. De Wit, Ziermans, Nieuwenhuis, Schothorst, van Engeland, Kahn, Durston과 Schnack(2017)는 64명의 정신증에 대한 고위험군 청소년과 62명의 정상통제군을 대상으로 기계학습기술을 사용하여 structural MRI 측정치를 통하여 6년 후 참가자의 정신증 관련 증상과 기능을 중간 정도 크기로 예측할 수 있었다고 보고하였다. Ferreri, Bourla, Peretti, Segawa, Jaafari과 Mouchabac(2019)는 신기술 적용을 통한 강박장애의 평가와 개입 예측력 향상에 대한 고찰을 통해 스마트폰 앱이나 웹선별 질문지가 구조화된 임상면담보다 강박장애를 탐지하는데 좋은 민감도와 특이도를 보인다고 하였다. 그러나 Yang 등(2018)은 diffusion MRI와 structural MRI에서 얻은 생물학적 표지자를 사용해서 주요우울장애에 대한 군집분류를 시도하였으나 타당한 군집을 얻는데 실패하였다.

현재까지의 연구 결과들을 종합해 볼 때, 대체적으로 기계학습 등을 적용한 신기술 기

반 평가는 진단이나 변별 능력을 기준으로 본다면 기존 심리평가보다 우수하거나 유사한 수준의 판별정확률을 가질 수 있는 것으로 판단된다. 그렇지만 현 시점에서 전통적인 심리평가가 신기술 기반 평가로 대체되는 것이 가장 최선이라고 단정짓기는 어렵다. Iliescu와 Greiff(2019)는 전통적인 심리평가의 신뢰도와 타당성을 높이는데 신기술을 적극 활용하는 것이 필요하며 동시에 다양한 자료들을 통합해서 해석하는 전문성을 더욱 강화하는 것이 필요하다고 주장하였다. 실제로 여러 자료들을 통합하고 창의적으로 적용하는 능력이 4차 산업혁명 시대에 임상심리학자로서 전문성을 유지할 수 있는 가장 중요한 원천 자원이라 하겠다. 궁극적으로 제한된 공간과 시간에서 시행되는 심리평가의 범위를 넘어 생태환경 속에서 상호작용하는 경험이 누적되어야 4차 산업 혁명 시대에 심리평가가 가야 할 방향을 모색할 수 있을 것이다. 큰 이변이 없는 한 심리검사의 기본이 되는 기준, 신뢰도와 타당도가 과학적으로 잘 입증된 검사들은 기계학

습과 딥러닝을 기반으로 하는 인공지능기반 검사로 대체될 가능성이 매우 크다. 현재는 일부 검사들이 자동화되어도 궁극적으로 여러 검사 결과들을 모아서 통합적으로 해석하는 가장 중요한 역할은 임상심리 전문가의 전문성이 필요한 영역으로 간주되고 있다. 평가 대상자의 휴대용 기기를 통해 수시로 얻게 되는 생태학적 자료, 유전자 정보와 뇌영상자료 등 엄청난 자료들이 가용한 현재 상황에서 심리평가 전문가로서 임상심리학자들에게는 가장 신뢰롭고 타당하게 특정 개인을 평가하고 진단하기 위해 어떠한 도구를 사용해야 하며 많은 정보들을 어떻게 통합하고 해석해야 하는지에 대한 새로운 준비가 필요하다. 50여년 이상 한국 임상심리학자들의 주요 도구였던 벤더게슈탈트 검사, 다면적 인성검사, 로사와 지능검사 등으로 구성된 종합심리평가의 근본적인 재고, 발전적 해체와 재구조화가 조속히 이루어져야 할 것이다(그림 4).

RISS를 통해 국내에서 기계학습 혹은 인공지능 등을 활용한 심리평가 연구를 검색해 보

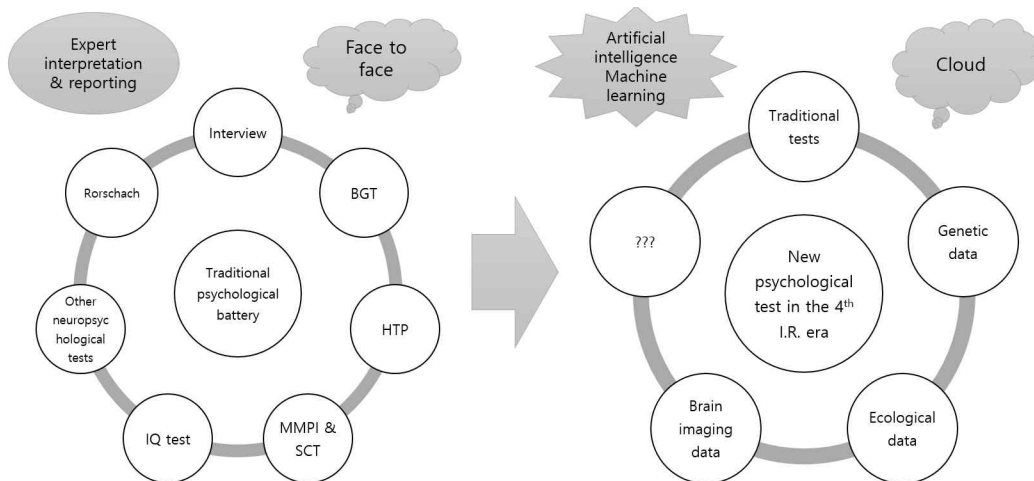


그림 4. 전통적인 종합 심리평가 vs. 4차 산업혁명 시대의 종합 심리평가(가정)

면 일부 관련 연구들은 있지만 본격적으로 기계학습이나 빅데이터와 같은 인공지능 기반 기술을 이용한 심리평가 관련 연구는 2019년 10월말 기준으로는 검색이 되지 않는다. 또한 관련 용어들(모바일, 스마트폰, 기계학습, 인공지능 등)과 '평가' '심리' '인자' '정서' 등의 검색어를 사용한 검색 결과에서 도출되는 연구물들은 대부분 디자인이나 정보 통신과 같은 기술기반 학문 분야에서 주로 이루어지고 있다. 이러한 연구들은 심리평가 분야와 다학제간 분야가 아닌 기술 및 디자인 분야 단독으로 수행된 연구로 심리평가 분야에서 가장 중점을 두는 평가의 신뢰도와 타당도 부분은 포함되지 않았다. 심리학 분야의 연구들은 아직 시작 단계의 가능성을 타진하는 수준의 연구 2편(조비아, 2019; 임명지와 송현주, 2019) 정도가 검색되었다. 따라서 2019년 11월 현재 시점으로 볼 때 국내 임상심리학 분야에서 평가와 관련된 인공지능 관련 연구는 매우 부족한 상태라고 하겠다. Pubmed를 통한 검색에서 machine learning, psychology, assessment를 핵심어로 검색하였을 때 최근 3년 기준으로 139개, 5년 기준 183개, 10년 기준으로 203개가 검색된다. 검색어를 assessment 대신 intervention으로 변경하면 최근 3년 612개, 5년 830개와 10년 948개가 검색된다. 이 수치는 관련 연구들이 최근에 와서 더욱 활발하게 발표되고 있는 것을 보여주고 있다. 기계학습이나 빅데이터와 같은 인공지능 관련된 기술 지식은 당연히 임상심리학자에게 아직 친숙하지 않은 주제이다. 해외 논문의 경우도 기계학습 관련 연구는 컴퓨터과학 전공자와의 다학제간 연구로 이루어지는 것이 일반적이다(예. Mallo, Valladares-Rodriguez, Facal, Lojo-Seoane, Fernández-Iglesias, & Pereiro, 2019; Ursenbach, O'Connell, Neiser,

Tierney, Morgan, Kosteniuk, & Spiteri, 2019). 유전자 정보와 뇌영상 정보등을 심리평가 자료 중 일부로 수용하여 통합하여 해석하기 위해서는 그 자료들에 대한 일정 수준의 지식 축적이 필요하다. Reif(2018)는 4차 산업혁명 시대에는 기계학습 혹은 딥러닝과 같은 인공지능 관련 새로운 기술에 대한 지식 혹은 기술 습득이 필요하다고 강조하였다. 그러나 임상심리학자에게 우리의 분야가 아닌 새로운 분야의 지식과 기술을 습득하여 활용하는데 한계가 분명히 존재한다. 현시대는 기존의 학문간 경계와 견고한 전문성을 넘어서는 유연하고 창의적인 접근에 최적화된 다학제간 협력이 학문의 주요 형태가 되고 있다. 기계학습, 인공지능 알고리즘, 유전학과 뇌영상학 등 신기술과 관련된 영역에서 다학제간 협력을 통해 접근하는 것이 최적의 효율성을 얻을 수 있는 방법이 될 것이다. 한편 국내 임상심리학자들은 Web, 모바일 또는 가상현실 등 새로운 기술 플랫폼을 기반으로 하는 심리치료적 개입 연구들은 활발하게 수행하고 있다(김현영, 2017; 유정선, 이경선, 권정아, 2017; 정경미, 오향경, 서유빈, 2018; 류창현, 2019; 방은별, 기정호, 김제중, 2019; Ham, et al., 2019; Hur, Kim, Park, & Choi, 2019). 또한 기계학습에 대한 전문성을 가진 국내 임상심리학자의 연구들(예. Ahn, Dai, Vassileva, Busemeyer, & Strout, 2016; Ahn, Gu, Shen, Haines, Teater, Myung, & Pitt, 2019)도 보고되고 있는 등 4차 산업혁명 시대의 심리평가를 위해 국내 임상심리학자들은 나름의 준비를 시작하고 있다고 본다.

신기술 혁명 시대를 맞이하여 심리평가 영역에서 임상심리학자들이 중점을 두어야 할 또 다른 측면은 개인정보 보호 등 심리평가

자료를 다루고 사용하는데 철저한 윤리의식이 다. 사회망서비스 등으로 인해 이미 무분별한 개인정보 유출은 심각한 수준에 이르고 있다. 심리평가 전문가가 아닌 인공지능의 통제하에서 산출되는 심리평가 결과는 개인정보 보호에 매우 취약한 상태가 될 수 있으며 최근 연구의 주요 변화 중 하나인 자료 공유 체계도 개인 정보 보호를 위협하는 중요한 요인이 될 수 있다. 또한 심리평가 전문가로서 오랜 전통을 가지고 있는 임상심리전문가가 심리평가라는 도구를 통해 구체적으로 다양한 사회적 문제(예. 빈곤, 소수자 인권문제, 사회적 갈등 등)를 해결하는데 어떻게 도움을 줄 수 있는지 보여주는 이전보다 더욱 적극적인 대중 홍보 등 다양한 노력도 필요하다.

인공지능 및 신기술과 심리치료

4차 산업혁명 시대의 최고의 기술인 인공지능이 심리치료 영역에 어느 정도의 영향력을 미칠 것인지에 대해서는 정확하게 예측하기 어렵다. 1966년 인류 최초의 자연어 습득 인공지능 'ELIZA'를 개발한 미국 MIT 교수 Weizenbaum(1976)은 '컴퓨터는 자비심 compassion과 지혜 wisdom이라는 특성이 결여되어 있다. 따라서 중요한 결정을 내리도록 허용하지 말아야 한다'라고 주장한 바 있다. 그러나 그 후 42년이 지났고 최근 인공지능은 인간 인지능력뿐 아니라 감성 능력까지 모방하는 수준으로 발달하였고 인공지능 컴퓨터에 의한 결과물을 예술적 창작물로 인정할 것이냐를 논의하는 지점까지 이르렀다. Wilhelm, Weingarden, Ladis, Braddick, Shin과 Jacobson (2019)은 새로운 과학기술의 발전이 심리치료에 대한 접근성을 높이고 다양한 활용을

가능하게 하는 등 순기능적인 부분들에 초점을 두었다. 자격증을 가진 심리학자가 미국 전체 인구 100,000명당 14.7명(Lin, Stamm, & Christidis, 2016)으로 수요에 비해 치료자의 공급이 절대적으로 부족하여 필요한 사람에게 충분한 서비스가 제공될 수 없는 상황에서 인터넷이나 모바일 기반 심리서비스는 매우 유용한 도구임을 강조하였다(참고, 한국 통계를 보면 2017년 WHO 자료에 의하면 한국은 인구 100,000명당 1.59명으로 미국에 비해 1/10 수준으로 심리서비스를 제공할 수 있는 전문가의 부족이 매우 심한 상태이다).

심리치료에 새로운 과학기술을 적용하는 방법은 매우 다양하지만 크게 기존 치료방법에 새로운 과학기술을 활용하여 효율성과 편의성을 높이는 방법과 새로운 과학기술을 사용하여 기존과 다른 새로운 치료법을 개발하는 방법의 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 기존 치료에 신 과학기술을 활용하는 방법의 한 예로 Craig 등(2019)의 연구를 들 수 있겠다. 이 연구에서는 아바타를 활용하여 조현병 환자 환청을 치료하는 무선할당임상시험연구를 진행하였다. 치료는 주당 6일의 12주 동안 50분씩 진행되었으며 50분 회기 중 10-15분 동안 치료자가 관여하는 상황에서 아바타와 환자가 상호작용하도록 하였다. 비교집단에게는 동일한 기간동안 지지적 정서상담을 제공하였다. 아바타 활용 치료를 받은 실험집단은 12주 후 평가에서 비교집단에 비해 유의한 수준의 환청 감소 효과를 보였다. 연구자들은 아바타를 활용한 환청 치료가 기존 인지행동치료에 비해서도 좋은 효과를 거두었다고 주장하였다. 현재 대부분 가상현실을 이용한 치료도 기존의 치료에 가상현실기술을 포함하는 방식으로 개발되고 있다. 가상현실 기술은 현재 국내를

포함해서 전 세계적으로 가장 활발하게 임상에 활용되고 있다. 불안장애(김현영, 2017; Bouchard, Dumoulin, Robillard, Guitard, Klinger, Forget, & Roucaut, 2017), 정신장애(du Ser, Potvin, Lipp, Dellazizzo, Laurelli, Breton, & Boukhalfi, 2018), 치과 공포증(Gujjar, van Wijk, Kumar, & de Jongh, 2019), 뇌손상 장애(신경은, 2017; 양노열, 2018)과 외상후 스트레스 장애(Loucks, Yasinski, Norrholm, Maples-Keller, Post, Zwiebach, & Rothbaum, 2019) 등 매우 다양한 정신장애에 활발하게 적용되고 있다. Bouchard 등(2017)에서는 사회불안장애 성인을 대상으로 현실 노출치료가 포함된 인지행동치료와 가상현실 노출치료가 포함된 인지행동치료 효과를 비교하였다. 연구 결과 가상현실 노출치료가 포함된 인지행동치료가 일반 노출치료가 포함된 인지행동치료보다 유의하게 불안을 감소시켰으며 이 효과는 6개월 후에도 유지되었다는 결과를 보고하였다.

현재 가상현실 기술은 기존 심리치료 기법의 일환으로 사용되는 수준에 있지만 가상현실이라는 기술 특성을 심리치료자들이 보다 깊이 이해하고 경험을 축적하게 된다면 기존 치료법보다 더 효율적인 치료법으로 개발될 잠재력을 가지고 있다. 대표적인 예로 가상현실 플랫폼을 이용한 기능성 게임 serious game 치료기법을 들 수 있겠다. Smeijers와 Koole (2019)는 범죄자 중 충동조절 문제가 있는 환자를 대상으로 치료용 게임 속 활동 속에서 동기를 고양시켜 공격적 충동 조절을 목적으로 하는 가상현실 게임 프로토콜을 보고하였다. 기존에 존재하지 않던 새로운 치료법 중 가장 대표적인 것이 인공지능에 의한 심리치료가 될 것이다. 클라우드 서비스를 이용해 무한한 빅데이터를 소유하게 된 기업은 이를

이용해서 '상상하는 것 이상의 것들도 만들어 낼 수 있는 수준에 도달해 있다. 비즈니스와 관련된 빅데이터와 달리 정신건강 영역의 자료들을 축적하는 것은 개인정보 보호 등으로 인해 용이하지 않으나 다양한 방식을 통해 나름의 정신건강 정보를 축적할 것으로 예상된다. 따라서 체계적인 접근 방식과 공통 매뉴얼을 가진 과학적으로 근거가 입증된 심리치료기법들은 인공지능에 의해 구동되는 치료로 대체될 가능성이 매우 크다. 이 영역에서 임상심리학자의 역할은 인공지능 치료자에 대한 관리 감독과 새로운 프로토콜 개발 및 효과 검증 연구 등으로 이동해 갈 가능성이 있다.

그렇다면 현재 임상현장에서는 가장 많이 사용되지만 과학적으로 근거 입증에 곤란을 겪고 있는 심층 심리치료 영역은 어떠한가? 이와 관련하여 가장 먼저 제기되는 질문은 자기(self), 공감과 라포형성 같이 인간의 의식과 무의식을 넘나드는 심층 심리치료가 인공지능으로 대체될 수 있는지 여부이다. 인간은 인공지능으로 구동되는 기계(아바타)에게 대상 관계 심리치료에서 가장 핵심이 되는 기계 중 하나인 '투사projection'와 '전이 transference' 기제를 동일하게 일으킬 것인가? 치료적 관계에서 논리적으로 설명하기 어려운 공감과 전이/역전이 기제를 인공지능이 대체할 가능성을 이야기하기에는 이와 관련된 기초 연구 및 정보가 전혀 없는 상태이다. 현재 시점으로 볼 때, 심리치료 영역에서 근거기반 심리치료의 상당 부분은 인공지능으로 구동되는 기계로 대체될 가능성이 높지만 심층 심리치료는 인공지능으로 극복하기 어려운 고유 심리치료 영역으로 남게 될 것으로 예상된다.

인공지능 등 4차 산업혁명의 신기술을 이용한 다양한 심리 개입은 숙련된 전문가에 대한

낮은 접근성, 편견의 두려움, 재정상 어려움 혹은 거리 문제 등 다양한 이유로 다양한 심리 개입 서비스를 이용하기 어려운 사람들에게 매우 유용한 도구로 기능할 수 있다. 그러나 현실에서 사용자가 신기술기반 심리개입 서비스를 효과적으로 활용하는데 해결해야 할 여러 가지 문제들이 제기되고 있다. 한 예를 들어 보면, 현재 플레이스토어나 애플스토어에는 수많은 심리개입 관련 앱들이 탑재되어 있다. 이 중에는 검증된 연구자들에 의해 개발되어 현재 타당도 검증이 진행 중이거나 일부 진행된 앱들도 다수 포함되어 있다. 그러나 Owen, Jaworski, Kuhn, Makin-Byrd, Ramsey와 Hoffman(2015)에 따르면 처음 앱을 다운로드 받은 사용자 중 단지 15.6%만이 앱을 다시 열어 사용한다. 이에 대한 대안으로 Wilhelm 등(2019)은 내담자(환자)들이 앱을 적극적으로 사용하도록 하기 위해서 온라인 상에서 동료 지지가 일어날 수 있는 플랫폼을 활성화하는 것이 중요하다고 하였다. 동료지지 활성화 플랫폼의 한 예로 MIT Media lab에서 개발한 Panoply를 들 수 있다(Morris, Schueller, Picard, 2015). Panoply는 사회망 서비스를 활용한 우울증 개선 프로그램으로 단순하게 치료적 내용을 가르치는 것이 아니고 역동적인 상호작용을 촉진하고 그 과정 속에서 인지재구성이 일어나면서 우울증을 개선하는 플랫폼이다. 한 사용자가 내용을 포스팅하면 다른 사람들이 반응을 하고 서로 피드백을 주고 받는 구조이다.

그러나 보다 근본적인 문제는 현재 신기술로 개발되는 심리 서비스의 대다수가 비대면 서비스를 기반으로 개발되고 있는데 과연 대면 서비스를 대체할 수준까지 도달할 것인지 아니면 대면 서비스가 불가능한 상황에서 일

차적인 대안 서비스로만 기능할 것인지의 문제이다. 몇몇 연구들에서 비인간 심리상담 서비스 효과를 탐색하는 초기단계 연구 결과를 보고하고 있다. Stein과 Brook(2017)의 연구에 따르면 당뇨병환자의 체중조절에 자동 텍스트를 사용하는 인공지능기반 코칭의 효과가 개인생활습관 개입 효과와 비견할 결과를 얻었다고 보고하였다. Fulmer, Joerin, Gentile, Lakerink와 Rauws(2018)는 인지행동치료 및 근거가 입증된 치료법들을 기반으로 개발한 챗봇을 사용하여 우울 및 불안 증상 감소 효과를 얻었다고 보고하였다. 2주 혹은 4주 동안 무제한으로 인공지능 챗봇 Tess를 사용한 집단은 단순 정신건강 정보만 제공한 통제 집단에 비해 우울 및 불안이 유의하게 감소된 효과를 얻었다고 보고하였다. 그러나 현재까지 대면상담과 비대면 상담 효과를 직접적으로 비교한 결과는 보고되지 않고 있다.

Powell(2019)은 아무리 정교화된 인공지능이라고 할지라도 Turing test(그림 5, Turing, 1950)를 통과할 수 없으며 인공지능은 인간을 대체할 수 없고 인간을 보조하는 역할을 할 뿐이라고 주장하였다. 현재까지 상당수 연구들에서 현재 자신과 상호작용하고 있는 상대가 사람인지 기계인지를 구분하도록 참가자에게 요구하였을 때 참가자들은 기계와 사람을 정확하게 구분하였다. 그러나 또 다른 측면에서 고려할 부분은 인간 속성 자체의 변화이다. 이아라 등 연구(2019)에서 20대 대학생 참가자들은 챗봇과의 상담이 상대가 자신을 평가하는 것에서의 자유로움과 상대를 고려하지 않아도 되어서 편안함을 느낀다고 보고한 바 있었다. 4차 산업 혁명 사회 속에서 인간의 취향과 선호가 극적으로 달라질 가능성이 있다. 스마트폰과 컴퓨터에 익숙한 4차 산업혁명 시

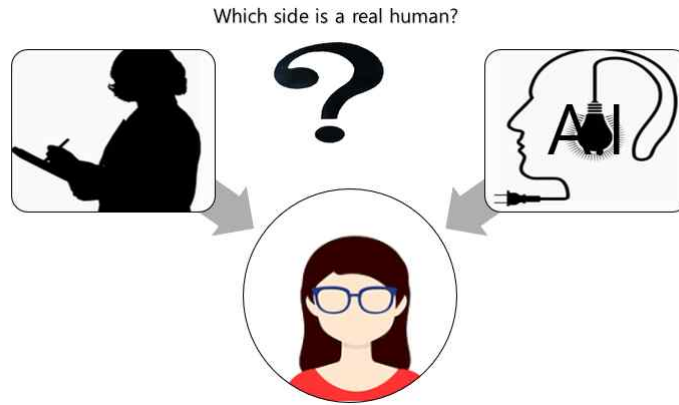


그림 5. 튜링 검사

대의 사람들은 심리건강 문제에 부딪히면 우선적으로 기술기반 심리개입 프로그램에 접근할 가능성이 크다. 이 사람들이 심층 심리치료에 대해 어떠한 태도와 선호를 보일 것인지 예측하기 어렵다.

기능성 게임의 심리평가와 심리치료 영역 활용

Lammert 등(2014)은 기능성 게임에는 사용자의 활동, 게임에 참여하는 인간이 의사소통에 활용하는 감각유형(시각, 청각, 촉각 등), 사용자가 게임과 상호작용하는 양식(과거에는 키보드, 조이스틱, 마우스였고, 현재는 뇌연결망, 눈맞춤, 운동추적, 기타 가용한 접점 등), 환경(2D/3D, virtual Reality or mixed reality, 위치 인지(사용자 현재 위치 결정권 허용여부), 모바일 여부, 온라인, 게임의 사회적 요소), 활용영역(교육, 복지, 훈련, 광고, 대인간 의사소통, 건강관리, 기타)이 포함된다고 하였다.

게임과 관련된 최근 5년 연구를 pubmed를 통해 검색한 결과, 총 111편이 검색되었으나 초록 기반하여 살펴본 결과, 심리평가 영역에

서 게임을 활용한 연구는 단 2편만이 보고되었다. 유사 검색어(evaluation, test 등)를 사용해도 유사한 결과가 나타났다. 이 중 한편은 접근 회피 갈등과제를 사용하여 불안장애 관련 뇌 영역을 규명하는 연구(Korn, Vunder, Miró, Fuentemilla, Hurlmann, & Bach, 2017)였으며 다른 1편은 보행과 자세 평가와 관련된 연구였다. 그러나 이밖에도 몇 가지 게임기반 평가 연구들을 살펴볼 수 있다. 먼저, 잘 알려진 죄수의 딜레마 게임은 여러 연구에서 성격특성을 추정하는 과제로 활용되고 있다(예. Feng, DeMarco, Haroon, & Rilling, 2015). 추가로 본 연구에서 사용한 검색 기준 중 '임상시험연구'를 제외하고 'game based assessment'로 검색하면 10개 연구가 추출된다. 최근 5년이라는 조건을 제외해도 12개의 논문만이 검색된다. 심리학 영역에서 게임기반 평가는 매우 새로운 시도이며 이제 연구가 시작되는 영역이라고 하겠다. 검색된 연구들 중 베이지안 모델을 적용한 Levy(2019) 연구, 의사결정 게임을 통해 대학생의 인지능력과 학업성취를 예측한 연구(Nikolaou, Georgiou, & Kotsaralidou, 2019), 알츠하이머 환자 평가(Vallejo, Wyss, Rampa, Mitache,

표 1. 게임기반 심리치료적 개입 연구들(최근 5년 연구 중 선별함)*

Authors	Year	Participants	Disorder type	Used games and brief description	Results
Li, Chau, & Cheng	2019	upper primary school 학부모 163 (77% women; M age = 42.70) and 199 (83% women; M age = 41.82)	gaming disorder	Game Over Intervention (GOI : 부모 모니터링, 부모 관리 및 정신건강 교육)은 생애 시스템 이론과 자기 결정 이론의 틀에 기초하여 설계된 부모 기반 프로그램.	게임과 관련된 문제들을 완화하는데 있어 효과 나타남. 시간의 주효과 ($F(1.72, 516.22) = 28.43, p < 0.001$), 조건의 주효과 ($F(1, 300) = 4.64, p = 0.03$) 시간과 조건의 상호작용효과 ($F(1.72, 516.22) = 4.86, p = 0.01$)
Lado-Codesido, Pérez, Mateos, Olivares, & Caballero	2019	조현병이나 정신분열증을 가진 외래환자 50명	schizophrenia or schizoaffective disorder	VOICE 프로그램(운율능력 향상)을 통해 궁극적으로 사회성 향상을 목적으로 함.	Reading the Mind in the voice 과제 사후 검사에서 집단간 유의한 차이 효과 보임 ($\beta = 3.6[IC 95\%], p < 0.001$)
Lee, Bang, Lee, Kong, Seo, Oh, & Bang	2018	평균 연령이 74.3세인 인지저하 노인 환자 20명	mild cognitive impairment or dementia	Bettercog(touch screen based)와 COMCOG(joystick use) 효과 비교. 3주동안 12회 훈련	치료 후 인지평가에서 치료 집단의 K-MMSE 점수는 19.2 ± 3.9 점에서 21.3 ± 4.0 점으로 개선($p=.005$). SNSB-II의 메모리 영역에서 백분위수 점수는 15.3 ± 24.5 에서 24.2 ± 30.7 ($p = .026$)로 향상. 그러나 두 치료군 간 최종 K-MMSE, CDR, SNSB-II 점수에 통계적으로 유의미한 차이 없음.
Scherf, Griffin, Judy, Whyte, Geier, Elbich, & Smyth	2018	34명의 자폐스펙트럼 장애 청소년 (10 - 18 years) 지능 70-130범위	Autism spectrum disorder (ASD)	자폐 청소년을 위한 사회성 게임 (SAGA: Phrase1-Identifying Gaze as a Cue / Phrase2-Determining Precise Gaze / Phrase3-Goal Directed Gaze) 일주일에 3번 시행하며 30분동안 실시하는 가정기반컴퓨터게임, 평가는 eyetracking과 사회적 기술과 자폐증 같은 행동을 측정하기 위한 설문지 사용	Protocol
Nieh. & Wu	2018	328명의 5학년 학생(11-12 years old)	School bullying	Galaxy Rescuers game: 구조 대원이 되기 위해 훈련 학교에 다니는 6명의 캐릭터에 관한 것임. 다양한 캐릭터를 선택하는 경험과 협동의 경험을 제공. 통제집단, 게임집단, 게임+경험보고(debriefing) 집단비교	괴롭힘 지식의 변화는 게임집단과 게임+경험보고 집단에서 유의미하게 증가됨. 추적 조사에서 게임+경험보고집단에서 공감감이 증가하고 괴롭힘 태도가 감소($p=.015$).
Qian, Loo, Castellanos, Liu, Koh, Poh, ... & Lee	2018	29명의 ADHD 소년	ADHD	기계 학습 알고리즘에 기반한 EEG 장착된 기구를 착용하고 3D 게임(CogoLand)를 수행하는 Brain Computer Interface 기반 게임 효과 검증 ADHD 훈련집단은 Brain Computer Interface 기반교육을 8주동안 매주3회받음.	훈련집단(ADHD)은 비훈련 집단에 비해 훈련 후 뇌 연결망의 재조직화(자극에 대한 연결망 처리의 정상화)와 함께 부주의 증상과 내현화 문제 감소가 유의하게 나타남.
David, Cardoso, & Matu	2019	10에서 16세 사이의 아동 165명	emotional disorders	REThink game: 어린이와 청소년의 정서적 회복력을 촉진하기 위해 치료용 게임 어플, 게임의 시나리오와 7단계 구조는 REBT 모델에 기초해 개발되었음. 총 3개의 집단으로 구성됨. RETHink 조건 54명, Rational Emotive Behavior Education 조건 55명 대기 조건 56명	비합리적 신념의 변화는 우울한 기분과 전반적인 부정적인 감정에 대한 RETHink 게임에 중요한 매개변인이었음. 연령은 RETHink의 효과를 조절하지 않았으며 이는 프로그램이 어린이와 청소년에게 똑같이 효과적임을 나타냄.

* 게임과 관련된 연구 자료들 정리하는데 도움을 준 서울여대 특수치료 전문대학원 심리치료학과 손은솔, 김연수, 정한아, 최진형 연구원들에게 감사사를 전합니다.

표 1. 게임기반 심리치료적 게임 연구들 (최근 5년 연구 중 선별함)

(계속 1)

Authors	Year	Participants	Disorder type	Used games and brief description	Results
Sen, Uzuner, Akman, Bahadir, Borecki, & Viggiano	2018	24명(9세에서 12세 사이의 비만 아동)	childhood obesity	Kaledo: 영양 지식과 건강한 생활 습관을 향상시키기 위해 고안된 보드 게임, 게임은 참가자가 선택할 수 있는 영양과 활동 카드로 진행되며, 총 점수는 에너지 소비량과 지출에 따라 게임의 마지막에 계산. 무작위로 행동그룹과 게임그룹으로 할당, 총 6회 1시간씩 2주간격으로 수행	BMI와 BMIz점수는 초기 측정 값과 비교하여 두 그룹 모두 감소. BMI와 BMIz-점수($p=0.130$, $p=0.706$)에서 행동 그룹과 게임 그룹 사이에는 큰 차이 없음.
Tullo, Guy, Faubert, & Bertone	2018	총 129명(남 92명, 여성 37명) 평균 나이 13.23(표준편차=2.11)	Neuro-developmental conditions	A three-dimensional Multiple Object-Tracking (3D-MOT) task를 5주 동안 총 15회 마친 후 사후 평가	훈련 후 치료 집단의 CPT-3 유의미하게 향상됨 ($t(42) = 2.99$, $p = .005$, Cohen's $d = .456$, 95% CI [0.03, 0.88].
Savulich, Piercy, Fox, Suckling, Rowe, O'Brien, & Sahakian	2017	45세 이상, 총 42명(처치집단=21/통제집단=21)	Amnesic Mild Cognitive Impairment	Novel Memory Game(일화 기억 능력 향상 game show). 아이패드에서 최대 1시간 동안 게임쇼를 하며 자신의 경험에 대한 피드백을 제공(총 8시간).	처치 집단에서 CANTAB task(일화기억, 새로운 학습 능력 평가)오류가 유의미하게 낮게 나타남($t=-2.40$ $p=0.25$, $t=-2.07$, $p=0.49$), 획득 점수에서도 처치집단이 유의미하게 높게 나타남($t=2.62$, $p=.012$, $t=-2.34$ $p=.029$)
Bikic, Christensen, Leckman, Bilenberg, & Dalsgaard	2017	14-17세 총 17명(처치 집단 9명, 통제집단 8명)	ADHD	Scientific Brain Training (SBT; 6가지 게임으로 구성되며 시지각적 처리 기술, 작업기억, 단기기억 훈련)	처치집단, 사전 사후를 비교하였을 때 Rapid visual processing에서 지속적 주의, Probability of hit에서 유의미한 결과가 나타남($F=18.53$, $p=0.0026$, $F=14.63$, $p=0.0051$).
Kühn, Lorenz, Weichenberger, Becker, Haesner, O'Sullivan, ... & Gallinat	2017	평균연령 69세의 53명(여성)	older adults (non-clinical)	inhibition game 집단/active control 집단/passive control 집단으로 나누어 시행. 훈련집단은 inhibition game을 8주간 galaxy tab3으로 진행함. 음식을 가능한 한 빨리 뷔페에서 접시로 옮기는 게임으로 시간 제한이 있으며 피드백 제공됨.	사전 사후 비교에서 처치 집단의 대뇌 피질 두께의 유의미한 증가($t=3.32$ $p=0.004$). 처치 집단에서 성공적인 억제 stop trials 비율은 대뇌피질 두께 증가와 유의미한 상관을 보임 ($r=0.52$, $p=0.018$)
Horsch, Vial, Favrod, Harani, Blackwell, Watson, ... & Holmes	2017	총 56명 여성(처치집단 29명, 통제집단 27명) 평균 연령 (처치 34.24, 통제 32.37)	긴급 제왕절개 후 Trauma	처치 집단에게 제왕절개 이후 6시간 이내에 Tetris (NintendoDS)를 15분간 진행	처치집단은 통제집단에 비해 1주 후에 유의미하게 더 적은 침투기억을 경험($p=0.017$ $d=0.647$). 침투기억은 시간에 따라 감소하는 양상 보임($F=6.412$, $p=0.012$). 처치 집단은 통제집단에 비해 시간에 따른 침투기억이 유의미하게 더 감소됨 (10.531, $p=0.001$).
Iyadurai, Blackwell, Meiser- Stedman, Watson, Bonsall, Geddes, ... & Holmes	2018	총 71명 / John Radcliffe Hospital 교통사고로 응급실에 입원한 환자 (이중 control group은 34명)	PTSD	시공간 능력을 요구하는 컴퓨터 게임(Tetris) : 테트리스기반게임. 외상기억의 감각적 요소들의 통합을 방해하는 것으로 높은 공간지각 능력자극이 포함된 게임은 침습적 기억들을 상대적으로 감소시킴을 가정하며 1개월동안 실시.	게임 조건의 참여자들은 사고 후 일주일 동안 통제집단보다 침습 기억이 현저하게 감소 ($t=2.80$, $p=0.005$). 일일 일지에 기록된 평균 침습 기억의 수에서도 유의한 차이가 나타남 ($t=2.80$, $p=.005$)

표 1. 게임기반 심리치료적 게임 연구들 (최근 5년 연구 중 선별함)

(계속 2)

Authors	Year	Participants	Disorder type	Used games and brief description	Results
van de Weijer, Duits, Bloem, Kessels, Jansen, Köhler, ... & Kuijff	2016	40 - 75세. 처치집단111명, 통제집단 =111명	Parkinson's disease	MyCognition AquaSnap을 이용한 게임. MyCQ(assessment tool)+ AquaSnap(adaptive 방식의 인지훈련으로 주의력, 작업 기억, 일화 기억, 정신 운동 속도 및 집행 기능 훈련을 목표로 하는 게임(물고기의 모양을 기억하고 사진을 빠르게 찍는 등 7개의 과제로 구성).	Protocol
Belchior, Marsiske, Leite, Yam, Thomas, & Mann	2016	65-86세 노인(N=35, Crazy Taxi, n = 16; Insight, n = 19)	일반	가정 기반 인지 훈련 프로그램: off-the-shelf videogame (i.e., Crazy Taxi: 상용 운전 게임, 시나리오 존재) VS brain training game (i.e., Insight: 컴퓨터 기반 뇌 훈련, 시각적 처리를 개선하기 위한 5가지 연습) 뇌 훈련 프로그램은 더 엄격하고 덜 즐겁음, 주 5시간 3개월 진행.	선형 성장 곡선 모델로 분석하였을 때 두 그룹 모두 기간 동안 점수(Flow State Scale)가 증가하였지만 Crazy Taxi 집단은 Insight 집단보다 매주 0.99 비율 더 크게 개선되었음($\beta_3 = 0.99, SE = 0.38, p = 0.014$).
Minas, Poor, Dennis, & Bartelt	2016	대학생 (N = 161)	일반	scrambled sentence priming game: 컴퓨터 게임을 이용한 신체 이미지 치료	음식 섭취 감소 효과는 여성($r(76) = -2.53, p = 0.013$, Cohen의 $d = 0.58$)에게만 영향을 미치고 남성($r(81) = 1.213, p = 0.229$)에게는 영향을 미치지 않음.
Poppelaars, Tak, Lichtwarck-Aschoff, Engels, Lobel, Merry, ... & Granic	2016	여성 청소년 총 208명. 평균연령13.35세, OVK집단 50명, SPARX집단51명, OVK+SPARX집단 56명. 통제집단 51명	우울증	학교 기반 CBT 예방 프로그램 'Op Volle Kracht (OVK)': 16개의 수업으로 구성되고 과제가 있음. CBT 원칙, 사회적 문제 해결에 초점; computerized CBT 프로그램 'SPARX': 우울한 청소년의 증상 완화시키기 위한 게임 기반 게임, 대화형 판타지 기반 비디오 게임	모든 치료의 결과는 우울 증상이 감소하였음($F(12, 1853.03) = 14.62, p < .001$). 조건들 간의 우울 증상은 유의미한 차이 없었음.
Franklin, Fox, Franklin, Kleiman, Ribeiro, Jaroszewski, ... & Nock	2016	18세 이상의 지난 달에 2번 이상의 자해 에피소드가 있었던 성인(총114명. 80.70% 여성, 평균연령 23.02세)	자해 사고 및 행동 (SITB)	Therapeutic Evaluative Conditioning (TEC): 1~2분 짜리 간단한 게임 형태의 어플, SITB에 대한 혐오감을 높이고 자기에 대한 혐오를 감소시키는 목적.	TEC는 suicide ideation($p=.17$)를 제외한 모든 SITB 요소들(연구 1. Self-cutting, $B = -.38, SE=.07, IRR=.68, p<.001$; Overall NSSI, $B = -.44, SE=.06, IRR=.64, p<.001$; Suicide plans, $B = -.40, SE=.17, IRR=.67, p=.02$)에 대해 중간크기의 감소를 보임. 다만 TEC 효과는 1개월 후 추적 관찰에서 유지되지 않음.
Bul, Kato, Van der Oord, Danckaerts, Vreeke, Willems, ... & Franken	2016	8-12세 ADHD 아동 (N = 170, 소년 137명 소녀 33명)	ADHD	인터넷 기반 serious game intervention: "Plan-It Commander" group 1(중재집단): 10주 게임치료&일반치료-->10주 일반치료 group 2(일반치료 집단): 10주 일반치료-->10주 게임치료+일반치료	10주 후 group 1은 group 2와 비교했을 때 시간관리기술 (parent-reported; $p=.004$), 책임감기술 (parent-reported; $p=.04$), 작업기억(parent-reported; $p=.02$)이 유의미하게 향상되었음.
Park, Kim, Roh, Soh, Lee, Kim, ... & Han	2016	OGA 환자 (N = 24), Control (N = 12)	온라인 게임 중독 (OGA)	게임 중독환자대상으로 4주간 가상현실치료집단(VRT). 인지행동치료집단 효과 비교(CBT)	치료 후 VRT($Z = 3.06, p < 0.01$)과 CBT집단($Z = 3.12, p = 0.05$)에서 인터넷 중독 감소 효과 나타남. OGA 집단은 기저선 평가에서 right middle frontal gyrus과 cortico-striatal-limbic circuit에서 반응 보임. VRT 집단은 posterior cingulate cortex (PCC), Lt medial frontal 및 양측 측두엽으로의 연결성이 VRT 후에 증가함.

표 1. 게임기반 심리치료적 개입 연구들 (최근 5년 연구 중 선별함)

(계속 3)

Authors	Year	Participants	Disorder type	Used games and brief description	Results
Jander, Crutzen, Mercken, Candel, & de Vries	2016	15-19세 청소년(N = 2649, experimental, n=1622; control, n=1027)	폭음	웹 기반 컴퓨터 맞춤형 개입: 폭음 방지 프로그램 "Alcohol Alert"	15세 청소년($p=.03$)과 적어도 2회 이상 세션에 참가한 16세 청소년($p=.04$)의 폭음 감소 효과 보임. 장기적 개입은 폭음에 대한 더 강한 효과가 있으나 개입에 대한 전반적인 준수율은 낮았음.
Fernandez-Aranda, Jiménez-Murcia, Santamaría, Giner-Bartolomé, Mestre-Bach, Granero, ... & Konstantas	2015	신경성 폭식증 환자 (N = 38, CBT+SVG(n = 20); CBT-SVG (n = 18))	신경성 폭식증(BN)	serious video game (SVG) VS cognitive behavioral therapy (CBT) 16 주 진행.	대부분 주요 변인들의 평균 차이(Eating Disorder Inventory-2, Symptom Checklist-Revised, State-Trait Anxiety Index, and partially State-Trait Anger Expression Inventory)는 중간에서 높은 효과 크기를 보였는데($d > 0.5$), CBT + SVG가 CBT - SVG에 비해 더 좋은 결과를 얻었음(44.1% versus 20%, $d = 0.54$).
Coles, Kable, Taddeo, & Strickland	2015	FASD 아동(N = 30, GoFAR(n = 10); FACELAND (n = 10); Control (n = 10))	태아 알코올 스펙트럼 장애(FASD)	GoFAR집단 : 메타인지책략 가르치는 기능성 컴퓨터 게임 FACELAND집단 :아이들에게 감정을 식별하는 방법을 가르쳐서 자신의 감정과 다른 사람의 감정을 이해하는데 도움이 되는 게임.	GoFAR 집단에서 유의미한 파괴적 행동 감소가 보고됨.
Bower, Louie, Landesrocha, Seedy, Gorelik, & Bernhardt	2015	뇌졸중 환자(N = 40; 평균연령 63세)	뇌졸중	Nintendo Wii 및 Xbox Kinect를 포함한 능동 게임 기술: 3D모션 트래킹 게임 및 운동조절게임(a. Ball Maze b. Fridge Frenzy c. Tentacle Dash d. Bubble Fish)을 활용한 뇌졸중 재활치료 방법	1단계 참가자(40명)의 대다수는 개입 세션을 즐겼고(93%) 도움이 되며(80%), 치료에 포함시키고 싶은 것(88%)으로 보고했음. 2단계 참가자(16명, 61세 평균)는 4주 동안 평균 26분 동안 7회를 진행했음. 개입 집단의 경우 수용도가 높았으며, 여러 가지 기능적 결과 측정에서 시간이 지남에 따라 개선이 나타났음.
Domitrovich, Pas, Bradshaw, Becker, Keperling, Embry, & Jalongo	2015	일반 학생 330명	보편예방기법	PAX Good Behavior Game(PAX GBG): 교사가 학생들에게 사회 학습원리를 가르치기 위해 개발된 GBG에 시각과 언어 단서를 추가하여 효과성을 높인 게임. 단지 효과 여부가 아닌 게임의 용량과 질을 측정하여 실제 효과에 영향을 미치는 요인을 탐색하고자 함.	개입의 질보다 개입의 양(빈도)이 효과에 더 중요한 영향을 미쳤음. 결과적으로 교사와 게임 프로그램의 '맞춤'교사 스타일, 정서적 소진 정도 등이 중요하다고 보고함.
Dovis, Van der Oord, Wiers, & Prins	2015	8-12세 / 89명	ADHD	시공간적 WM, 억제 및 인지 유연성을 훈련시킨 전체활동 조건, 억제 및 인지 유연성을 훈련시킨 부분활동 조건, WM 훈련 과제가 포함된 위약조건 또는 완전위약 조건. 25 회기로 구성되며 가정 기반 컴퓨터 훈련으로 진행.	전체활동 조건에서 시기각적 단기기억과 작업기억 향상 보임. 전체 활동 조건과 부분활동 조건에서만 억제수행과 추론 통제에서 유의한 향상을 보임. 일부 불특정한 집행기능 훈련 효과도 관찰됨
de Vries, Prins, Schmand, & Geurts	2015	8-12세 / 121명	ASD	게임 요소를 갖춘 컴퓨터화된 집행기능 훈련인 Braingame Brian 사용함. 훈련전, 훈련후, 6주 추적 평가함	작업기억 훈련과제에서 자폐스펙트럼(ASD)아동들은 작업기억과 ADHD행동에 약간의 효과 보임. 유연성 훈련도 효과를 보임. 그러나 억제훈련은 효과가 나타나지 않음. 현재 형태는 ASD 아동에게 적용할만한 치료형태가 아니라고 판단함

Müri, Mosimann, & Nef, 2017)와 디지털 게임 기반 사회기술 평가(Craig, DeRosier, & Watanabe, 2015) 등은 흥미로운 연구이다. 특히 Arieli-Attali, Ou와 Simmering(2019)의 연구는 주목할만하다. 이들에 따르면 게임기반 평가는 스스로 과제를 선택하는 과정에서 자료가 도출되므로 기존의 자료 처리방식과는 다른 자료 처리 방식이 필요하다고 주장하였다. 이들은 난이도 선택에 따른 사용자 동기를 반영한 Hidden Markow Modeling(HMM)방식(Giudici, Rydén, & Vandekerkhove, 2000)을 제안하였다.

게임과 관련된 최근 5년간 심리치료 관련 연구를 검색했을 때 총 145편의 임상 연구가 검색되었다. 가장 많은 빈도는 뇌졸중(stroke)이며 뇌손상 관련 재활 게임 연구가 가장 많은 비중을 차지하지만 정신장애 관련 영역들에 대한 연구가 고르게 이루어지고 있는 것으로 보여진다. 연령별로는 노인집단에 대한 연구가 가장 많은 비중을 차지하는데 인지기능 향상과 관련된 게임이 주를 이루고 있다. 이에 비해 아동 청소년에 대한 게임기반 게임들은 비자살적 자해, 학교 폭력에서부터 Attention

Deficit Hyteractiviey Disorder와 Autism Spectrum Disorder 등 다양한 영역에 접근하고 있다(그림 6). 145개 연구 중 선별된 28개의 연구가 표 1에 정리되어 있다. 이밖에 다양한 형태의 게임 플랫폼을 탐색하기 위해 검색어를 game 대신에 mobile로 검색하면 총 295개의 임상시험 연구가 검색되며 이중 2019년 52편, 2018년 54편, 2017년 73편이 발표되었다. Virtual reality로 대체해서 검색하면 119개의 연구가 검색되며 application을 검색어로 사용하면 125개의 연구가 검색된다. application 관련 연구는 최근 5년이 아닌 전체 기간으로 검색했을때도 140개가 검색되어 최근 5년 연구 결과와 15개 밖에 차이가 나지 않아 여러 가지 기술 중 가장 최근에 사용되는 신기술이라고 하겠다.

종합하면, 애플리케이션, 가상현실, 기계학습과 같은 최근 신기술이 게임 기반 심리평가와 심리치료의 형태로 다양하게 임상에서 적용되어 효용성이 검증되고 있다. 2020년 현 시점에서 게임은 하나의 오락 목적을 가진 놀이 형태로 볼 수 없는, 새로운 플랫폼의 형태로 진화되었다. 가상현실(Virtual Reality) 기술의

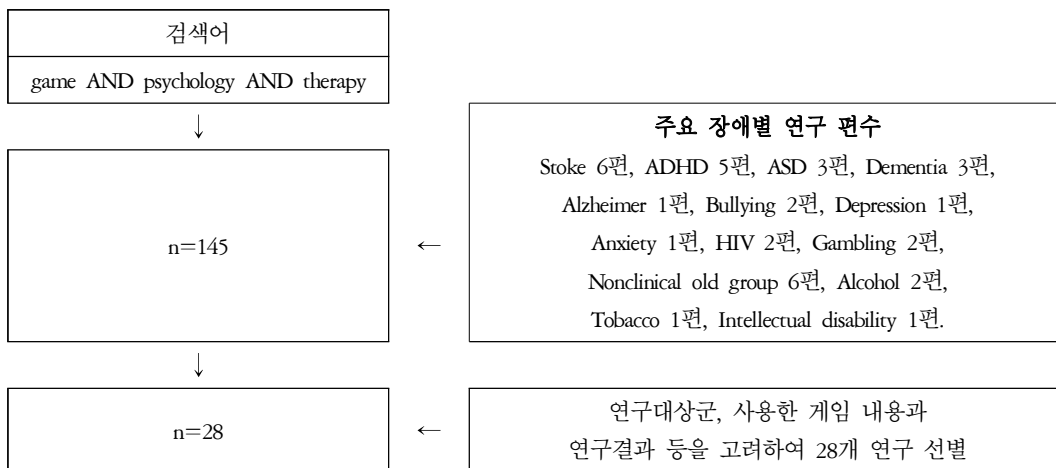


그림 6. 최근 5년간 게임기반 심리치료적 게임 연구들

상용화와 증강현실(Augmented Reality)과 같은 새로운 기술들은 모바일 기술의 발전과 함께 게임의 영역을 기하급수적으로 확장하고 있다. 인간의 다양한 심리적 속성을 평가하고 문제 영역에 대해 예방하고 개입하는데 우수한 전문성을 가진 임상심리학자들이 특별한 관심을 가지고 적극적으로 접근해야 하는 영역 중 하나이다.

자료 공유(data sharing), 개인정보 보호 문제 및 임상심리학자의 가치와 철학

4차 산업혁명 시대를 전인한 혁신적인 기술 중 하나가 클라우드 컴퓨팅(cloud computing)이다. 이와 관련하여 일반인들이 가장 많이 접하는 것은 클라우드 서비스일 것이다. 기술을 가진 기업이 저렴한 비용으로 서버를 제공하고 사용자들은 다양한 자료들을 클라우드를 통해 저장한다. 4차 산업혁명 시대는 권력과 부의 원천이 데이터에서 오는 체제로 볼 수 있다. 임상심리학 영역에서도 컴퓨터나 모바일을 통한 원격 심리평가와 다양한 심리 개입이 매우 많은 영역을 차지할 것이며 이에서도 출되는 데이터들은 모두 클라우드 서비스를 통해 소통될 가능성이 매우 크다. 이러한 구조는 빅데이터를 특정 기술 소유 기업이 독식하기 용이하다. 고유 개인정보는 제거된다고 해도 심리평가와 다양한 심리 개입 과정에서 발생하는 모든 데이터들은 개인 서버가 아닌 기업에서 제공하는 거대한 서버에 저장되고 이 데이터들은 결국 인간에 대한 지배권을 누군가 혹은 무엇이 가지게 되는 상황으로 전개될 것이다. 학문 영역에서는 신기술을 기반으로 학문의 효율성을 높이기 위한 목적으로 자료 공유(data sharing)를 강조한다. 전 세계 인터넷

연결망을 통한 자료 공유로 이러한 움직임은 더욱 가속화되고 있다. 미국심리학회의 자료 공유 특별 위원회에 의하면 자료 공유는 심리학 연구의 역량과 영역을 확장하며 처리과정을 촉진하고 투명성을 증대시키며 책임감과 재현성 측면에서 강점을 가진다(BSA, 2015b).

표 2에 Martone와 Garcia-Castro(2018)을 참조한 몇 개의 자료공유 포털이 소개되어 있다. 대부분의 자료공유 포털은 뇌영상자료, 유전정보 및 EEG 등과 같은 자료중심으로 구성되어 있다. 그러나 COINS(collaborative informatics and neuroimaging suite)는 다른 공유자료 포털과 차별되는데 미국 주요 병원들을 중심으로 공유된 빅데이터 안에는 성별, 나이, 학력과 인종과 같은 인구학적 변인, 진단명, 아동문제 행동척도(Achenbach & Rescola, 2001), 지능검사와 신경심리검사를 포함한 다양한 평가 척도 자료들이 총망라되어 있다(그림 7). 다른 한편으로 볼 때, 자료공유(data sharing)는 현재까지의 임상심리학자들의 연구활동패턴과 직업윤리 측면에서 볼 때 여러 가지 위험요소를 가진 접근이라고 판단된다. 자료 공유에 대해 반대하는 주요 쟁점은 연구자 개인의 평판에 대한 악영향(자료의 오류 발견 등), 다른 연구자가 수집한 자료를 추가분석해서 자신의 연구라고 주장하는 것, 자료 악용 가능성, 자료 공유를 위해 너무 많은 시간을 투자해야 하는 문제(예. 코드북 작성), 공유한다고 해도 자료가 너무 복잡해서 다른 사람은 이해하거나 사용하기 어렵다는 문제, 이미 사용된 자료가 더 이상 연구에 활용될 가능성이 낮다는 문제, 그리고 마지막으로 자료가 공유되면 힘들게 자료를 모으려는 노력이 감소되어 결국에는 연구 분야 발전이 정체될 것이라는 점 등이다

표 2. 주요 공유데이터 포털 (Martone와 Garcia-Castro, 2018 참조)

공유 데이터 이름	웹주소	주요 내용	대표 기관
Human Connectome project	http://www.humanconnectomeproject.org/	신경세포간 접점을 연결한 뇌 회로도 제공하여 궁극적으로 살아있는 인간 뇌 탐색.	University of Southern California
Allen Brain Atlases	https://portal.brain-map.org/	다양한 세포유형, 실제 뇌 영역의 활동 관찰(예. 쥐의 시각피질 활동기록)	Allen Institute
Psychiatric Genomics Consortium	https://www.med.unc.edu/pgc/	다양한 정신장애에 대한 유전정보, 유전자 변이 등 정보	University of North Carolina
Collaborative informatics and Neuroimaging suite	https://coins.trendscenter.org/	지능, 진단적 면담 등 다양한 평가와 뇌영상 촬영 자료 수집, 자료 관리, 자료 공유와 확산	The Mind Research Network, NKI, University of wisconsin-madison, Child Mind Institute
Alzheimer's Disease Neuroimaging initiative	http://adni.loni.usc.edu/	알츠하이머질환 관련 연구 자료 공유	University of Southern California

(Martone, & Garcia-Castro, 2018). 이 부분은 한국의 임상심리학자들도 대부분 동의하는 부분일 것이라 생각한다. 이러한 해결되지 않은 쟁점들에도 불구하고 Martone와 Garcia-Castro (2018)은 자료공유가 과학 발전에 도움이 되는지 여부에 대한 논의는 이미 벗어난 상태이며 이제는 자료 공유에 대한 원칙과 효과적인 자료 공유를 위한 실천적 합의점을 찾는 시점에 와 있다고 보았다.

목광수(2019)는 빅데이터 시대의 프라이버시는 자존감과 직결된 문제이며 궁극적으로 삶의 핵심 가치의 문제이므로 매우 신중하게 다루어져야 한다고 강조하였다. 특히 프라이버시에는 우리가 우리 자신에 대한 정보에 대해 갖은 통제력, 즉 정보의 양뿐만 아니라 질에

대한 조절까지 포함한다고 하였다. 그러나 궁극적으로 4차 산업혁명 시대의 개인정보는 더 이상 완벽하게 보호될 수 없는 개인정보 이상의 것의 의미를 가진다고 보아야 할 것이다. 앞서 언급한 임상 데이터 공유 포털 COINS의 경우를 보더라도 그 안에는 고유식별 정보를 제외한 모든 개인정보들이 상세하게 포함되어 있다. 이 자료들이 공유되고 개방되는 핵심가치는 상호성에 기반한 공공 선의 실현에 있다고 보겠다. 목광수(2019)는 보건의료 빅데이터의 윤리적 활용을 위해서는 사회 공동체가 서로에게 빛지고 있다는 의미의 도덕적 성격인 상호성, 즉 상호 존중에 기반을 두고 있는 칸트식의 합의론 또는 계약론의 성격을 갖추어야 한다고 하였다.

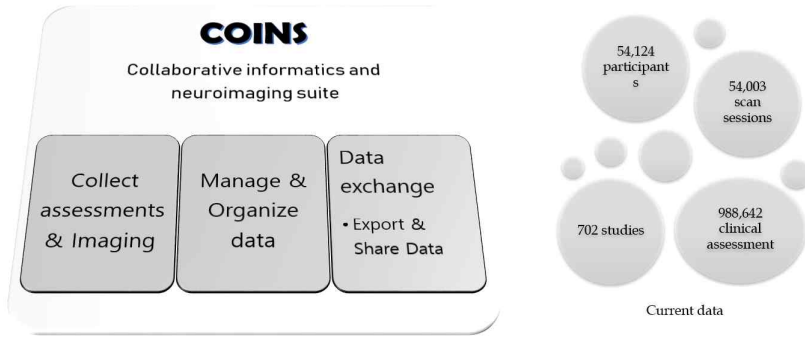


그림 7. COINS(Collaborative informatics and neuroimaging suite)

(기본 내용 출처: <https://coins.trendscenter.org/>)

임상심리학자는 본질적으로 개인에 대한 심리 서비스를 제공하는 전문가이다. 그러나 4차 산업혁명시대는 상당수 인간 역할이 기계로 대체되는 시대이며 개인주의적이지만 개인성(individuality)은 존중되지 않는 사회로 전개될 가능성이 매우 크다고 본다. 본인도 의식하지 못하는 사이에 개인성을 상실하면서 몰개성화되어 가는 과정 속에서 개인성을 기반으로 하는 임상심리학자들의 역할이 어느 시대보다도 중요하다. 현재까지의 임상심리학자들은 전체보다는 개인에 초점을 두고 개인의 특정 심리적 문제를 평가하고 치료하는데 주력해 왔다. 그러나 4차 산업혁명시대에서는 보다 거시적 시야를 가지고 한 개인이 거대한 기술문명 속에서 매몰되지 않고 자신의 고유성과 가치를 지키며 살아가도록 돕는 역할로 전환할 필요가 있다. 작게는 4차 산업혁명 시대의 빅데이터의 홍수 속에서 이 자료들을 어떻게 효과적으로 활용할 것이며 각 개인의 사적 정보를 어떻게 보호할지에 대한 임상심리학자들의 윤리적, 도덕적 준비도 동시에 이루어져야 할 것이다. 이를 위해 임상심리학자들은 신기술 기반 심리평가와 다양한 심리 개입 기법 개발 및 효과성 연구와 동시에 개인이

발생하는 심리적 데이터를 보호할 수 있는 방안 연구에도 힘을 기울여야 한다. 그러나 기술분야의 전문성에서 임상심리학자들은 한계를 가질 수밖에 없다. 정보 보호 관련 기술분야 전문가 등 관련 분야와의 지속적인 연계망 구축을 통해 임상심리학 분야와 기술 분야 간 상호 이해를 촉진하는 것이 한 방법이 될 것이다.

마무리

본 연구에서는 새로운 기술혁명 시대 임상심리학자들의 역할과 준비에 대해 심리평가와 심리치료의 두 영역을 중심으로 최근 흐름과 연구 동향들을 살펴보았다. 신기술발달로 인한 인간을 둘러싼 사회적 변화를 간략하게 살펴보았으며 기능성 게임 활용, 공유자료, 개인 정보 보호 문제와 임상심리학자들의 역할 변화에 대해 논의하였다. 요약하면, 인공지능과 빅데이터 그리고 근본적인 활동의 플랫폼 변화는 전통적인 심리평가와 심리치료에 변화를 가져올 것이다. 그 변화는 전통적인 접근과 조화를 이루면서 효율을 증진시키는 방향으로 이루어지는 측면과 기존에 경험하지 못한 새

로운 방식의 심리평가와 심리치료가 이루어지는 측면이 거의 동시에 나타날 것이다. 이 과정 속에서 임상심리학자들은 자신의 전문성을 유지하면서 동시에 4차 산업 혁명시대의 불평등과 비인간화 등의 부정적 영향력에서 인간을 보호하고 성장을 촉진하는 리더십을 가진 전문가 역할을 해야 한다. 이에 대한 구체적 제언은 다음과 같다.

첫째, 임상심리학자들의 임상가와 과학자로서의 전문성을 유지하기 위해서는 새로운 기술에 대한 주도권을 가지는 것이 중요하다. 가장 먼저 친숙성을 높이기 위해 다양한 신기술 습득에 적극적으로 참여하는 것이 필요하다. 기업이나 학회 등을 중심으로 제공되는 뇌영상기법 및 VR/AR 콘텐츠 개발에 대한 교육 기회들을 적극적으로 활용하는 것이 필요하다. 또한 타분야 전문가 집단과 공동 작업을 통해 상호 이해를 증진하여 적극적인 다학제 연구를 수행하는 것이 가장 효과적인 방법일 것이다. 기계학습과 같은 인공지능 알고리즘에 대한 이해도 심리평가 전문가로서 임상심리학자들이 간과해서는 안되는 부분이다. 임상심리학은 본질적으로 응용학문으로서 어느 학문과도 융합될 수 있는 4차 산업 혁명 시대에 최적화된 학문이다. 이 장점을 극대화하려는 노력이 필요하다.

둘째, 개인성 상실과 몰개성화 과정 속에서 심리평가와 심리치료 전문가인 임상심리학자들의 사회적 역할에 대한 자각과 함께 임상심리학자의 전문성을 적극 홍보하고 보다 큰 시야를 가지고 역할을 확대하는 것이 필요하다. 개인에 초점을 두고 개인의 특정 심리적 문제를 평가하고 치료하는데 주력해 왔던 기존의 역할에서 벗어나 보다 큰 틀에서 인간과 사회적 변화를 통찰하면서 신기술 시대에 인간이

행복하고 건강하게 살아갈 수 있는 지침을 제공하는 역할을 감당해야 할 것이다. Iliescu과 Greiff(2019)는 유럽 임상심리학자들에게 기후 변화 문제 등 UN에서 제기하는 국제적인 사안들에 대해 얼마나 관심을 가지고 적극적인 노력을 하고 있는지는 질문을 던졌다. 동일한 질문과 요청은 한국 임상심리학자들에게도 주어져야 한다. 현재 어느 때보다도 한국 사회에 팽배해 있는 양극화와 반목, 피해의식과 열등감의 문제를 극복하고 치료해 나가는데 한국 임상심리학자들이 인간에 대한 분석, 통찰와 치료 전문가로서 그동안 축적한 전문성은 충분한 자원이 될 것이다. 4차 산업혁명 시대가 요구하는 임상심리학자의 역할은 신기술에 수동적으로 끌려가는 것이 아니다. 인공지능과 빅데이터 등을 중심으로 인간성 자체가 위협받을 수 있는 혼동의 전환점에서 능동적으로 인간으로서 존재감을 고양시키고 사회의 심리적 건강을 담당하는 역할을 해야 한다. 이를 감당하기 위해서는 지금부터 사회적 인지도를 높이고 사회적 문제에 적극적으로 참여하는 노력도 동시에 필요하다.

마지막으로 4차 산업혁명 시대의 임상심리학이라는 융합학문 분야의 학자로서 빅데이터 및 공유자료에 대한 임상심리학 학문 내부의 합의가 필요하다. 이미 자료 공유의 문제는 찬반의 문제를 떠나 ‘어떻게 할 것인가?’의 논의로 넘어가 있는 상태이다. 주요 연구비 제공기관이나 일부 출판사에서는 연구제안서나 논문 출간에 앞서 자료공유를 요청하거나 권장하는 방향으로 전환하고 있다. 공유되는 자료에 대한 보안이나 윤리차원의 논의는 이미 일단락되어 공유자료가 효과적으로 활용되도록 자료를 설계하고 제시하는 문제에 초점이 맞추어지는 인상이다. 실제 외국의 일부 공유

자료에는 개인식별 정보를 제외한 지능, 행동 평가, 진단명과 뇌영상 자료등 제반 정보가 다 포함되어 있기도 하다. 현재 주요 공유자료 포털의 자료를 받기 위해서는 매우 엄격한 서류작업을 거쳐야 하고 그 과정에서 승인된 사람에 한해서 사용이 가능하다. 그러나 개인 정보 보호 문제는 기술적 차원을 넘어서는 철학적 윤리적 차원의 문제이므로 이에 대한 체계적이고 적극적인 준비가 필요하다. 민감한 개인정보를 주로 다루는 임상심리학자들에게 이 문제는 특히 민감하고 중요한 문제가 아닐 수 없다. 실제적인 제안을 해보자면, 먼저 한국임상심리학회 자체적으로 공유자료에 대한 지침과 규정을 수립하는 것이 필요하다고 생각한다. 예를 들면 연구윤리 지침으로 연구동의서에 국가의 기본 데이터 정책과 별도로 개인정보를 제외한 공공자료로 제공하는 것에 대한 동의 항목을 추가한다거나 공유자료의 질적 관리를 위해 공유자료의 기본 코드북에 반드시 필요한 항목등을 제시하는 것 등도 포함될 수 있겠다. 이를 위해서는 한국임상심리학회 내 특별전담위원회를 구성해서 준비할 필요가 있겠다. 또한, 더 나아가 적극적으로 한국 임상심리학 연구자들의 학문적 고유성과 우수성을 유지하고 발전시킬 토대 마련을 위한 자체 공유자료 포털도 고려해 볼 수 있겠다.

신기술로 대표되는 4차 산업혁명 시대는 모두에게 그렇듯이 임상심리학자들에게도 도전이자 기회인 시기이다. 이제까지 내부적으로 쌓아온 전문성과 탁월성을 토대로 외부로 나가 보다 적극적으로 다양한 생태 환경과 상호작용하면서 역할을 확장하고 발전시켜나가야 할 시기라는 점을 다시 한 번 강조하고자 한다.

참고문헌

- 김현영 (2017). 가상현실 노출치료가 여대생의 발표불안에 미치는 효과. 한국심리학회지: 건강, 22(4), 833-847.
- 류창현 (2018). 청소년 및 성인 ADHD 생체신호분석 기반 분노조절가상현실치료 (VRT) 개발의 함의: 묻지마범죄 예방 및 억제기술 중심으로. 한국중독범죄학회보, 8(2), 43-73.
- 목광수 (2019). 보건의료 빅데이터의 윤리적 활용을 위한 방안모색: 동의가 아닌 합의 모델로의 전환. 한국의료윤리학회지, 22(1), 1-19.
- 문학수 (2014. 07. 25). [책과 삶] 불평등은 지갑에만 있지 않다. 건강, 죽음, 섹스는 또 얼마나 불평등한가? 인터넷판 경향신문. http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?art_id=201407252052265에서 자료 얻음.
- 방은별, 김정호, 김제중 (2019). 점진적 가상현실 노출치료가 여대생의 발표불안 및 자기초점적 주의에 미치는 효과. 한국심리학회지: 건강, 24(2), 293-309.
- 신경은, 오명화, 정현애, 김희동 (2017). 가상현실 게임이 노인 뇌졸중 환자의 우울, 대인관계, 삶의 만족도에 미치는 효과. 재활복지, 21, 101-118.
- 양노열, 박희수, 윤태형, 문중훈 (2018). 체감형 가상현실 훈련(Joystim)이 뇌졸중 환자의 인지기능과 일상생활활동에 미치는 효과. 재활복지공학회논문지, 12(1), 10-19.
- 유정선, 이경선, 권정아 (2017). 인지행동치료 기법을 활용한 청소년의 우울 정서 측정 및 관리 어플리케이션 설계 및 구현. 한국

- 디지털콘텐츠학회 논문지, 18(3), 443-455.
- 이아라, 김효창, 차민철, 지용구 (2019). 상담 이론 기반의 심리 상담 챗봇을 활용한 내담자 경험 연구. *대한인간공학회지*, 38(3), 161-175
- 임명지, 송현주 (2019). 실제 얼굴표정과 이모티콘 표정인식차이에 따른 대인관계능력: 중학생 대상 모바일 앱 기반 연구. *정서행동장애 연구*, 35(2), 265-284
- 정경미, 오향경, 서유민 (2018). ASD 아동 및 청소년을 위한 앱 기반 얼굴인식 및 사회성 증진 프로그램(Look At Me)의 효과성 검증: 예비 연구. *자폐성장장애연구*, 18(1), 35-56
- 조비안 (2019). 스마트폰 기반 신경 심리 평가 배터리 구현 및 효과 탐색. 경북대학교 일반대학원 석사학위논문.
- Abt, C. C. (1970). *Serious Games*. The Viking Press, New York, NY, USA.
- Achenbach, T. M., & Rescorla, L. A. (2001). *Manual for the ASEBA School-Age Forms & Profiles*. Burlington, VT: University of Vermont, Research Center for Children, Youth, & Families.
- Ahn, W. Y., Dai, J., Vassileva, J., Busemeyer, J. R., & Stout, J. C. (2016). In Ekhtiari H., Paulus M. P.(Eds.), Chapter 3 - computational modeling for addiction medicine: From cognitive models to clinical applications Elsevier. doi: <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2015.07.032>
- Ahn, W., Gu, H., Shen, Y., Haines, N., Hahn, H. A., Teater, J. E., . . . Pitt, M. A. (2019). Rapid, precise, and reliable phenotyping of delay discounting using a bayesian learning algorithm. *bioRxiv*, 567412. doi:10.1101/567412
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.)*. Arlington, VA: Author.
- Belchior, P., Marsiske, M., Leite, W. L., Yam, A., Thomas, K., & Mann, W. (2016). Older adults' engagement during an intervention involving off-the-shelf videogame. *Games for Health Journal*, 5(3), 151-156.
- Bikic, A., Christensen, T. Ø., Leckman, J. F., Bilenberg, N., & Dalsgaard, S. (2017). A double-blind randomized pilot trial comparing computerized cognitive exercises to Tetris in adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Nordic Journal of Psychiatry*, 71(6), 455-464.
- Bouchard, S., Dumoulin, S., Robillard, G., Guitard, T., Klinger, E., Forget, H., ... & Roucaut, F. X. (2017). Virtual reality compared with in vivo exposure in the treatment of social anxiety disorder: a three-arm randomised controlled trial. *The British Journal of Psychiatry*, 210(4), 276-283.
- Bower, K. J., Louie, J., Landesrocha, Y., Seedy, P., Gorelik, A., & Bernhardt, J. (2015). Clinical feasibility of interactive motion-controlled games for stroke rehabilitation. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 12(1), 63.
- BSA. 2015 Annual Report. 2015a. Retrieved from <http://www.apa.org/science/leader-ship/bsa/2015-report.aspx>
- Bul, K. C., Kato, P. M., Van der Oord, S., Danckaerts, M., Vreeke, L. J., Willems, A., ...

- & Franken, I. H. (2016). Behavioral outcome effects of serious gaming as an adjunct to treatment for children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research, 18*(2), e26.
- Cailois, Roger (1957). *Les jeux et les hommes*, Gallimard.
- Coles, C. D., Kable, J. A., Taddeo, E., & Strickland, D. C. (2015). A Metacognitive Strategy for Reducing Disruptive Behavior in Children with Fetal Alcohol Spectrum Disorders: G o FAR Pilot. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 39*(11), 2224-2233.
- Craig, T. K., Rus-Calafell, M., Ward, T., Leff, J. P., Huckvale, M., Howarth, E., ... Garety, P. A. (2018). AVATAR therapy for auditory verbal hallucinations in people with psychosis: a single-blind, randomised controlled trial. *The Lancet. Psychiatry, 5*(1), 31-40. doi:10.1016/S2215-0366(17)30427-3
- David, O. A., Cardoso, R. A., & Matu, S. (2019). Is RETHink therapeutic game effective in preventing emotional disorders in children and adolescents? Outcomes of a randomized clinical trial. *European Child & Adolescent Psychiatry, 28*(1), 111-122.
- de Vries, M., Prins, P. J., Schmand, B. A., & Geurts, H. M. (2015). Working memory and cognitive flexibility training for children with an autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 56*(5), 566-576.
- de Wit, S., Ziermans, T. B., Nieuwenhuis, M., Schothorst, P. F., van Engeland, H., Kahn, R. S., . . . Schnack, H. G. (2017). Individual prediction of long-term outcome in adolescents at ultra-high risk for psychosis: Applying machine learning techniques to brain imaging data. *Human Brain Mapping, 38*(2), 704-714. doi:10.1002/hbm.23410
- Domitrovich, C. E., Pas, E. T., Bradshaw, C. P., Becker, K. D., Keperling, J. P., Embry, D. D., & Ialongo, N. (2015). Individual and school organizational factors that influence implementation of the PAX good behavior game intervention. *Prevention Science, 16*(8), 1064-1074.
- Dovis, S., Van der Oord, S., Wiers, R. W., & Prins, P. J. (2015). Improving executive functioning in children with ADHD: Training multiple executive functions within the context of a computer game. A randomized double-blind placebo controlled trial. *PLoS ONE, 10*(4), e0121651.
- du Sert, O. P., Potvin, S., Lipp, O., Dellazizzo, L., Laurelli, M., Breton, R., ... & Boukhalfi, T. (2018). Virtual reality therapy for refractory auditory verbal hallucinations in schizophrenia: a pilot clinical trial. *Schizophrenia Research, 197*, 176-181.
- Dyson, F. (1985). *Imagined worlds: The Jerusalem-Harvard lectures*. Cambridge, MA: Harvard University
- EGgenberger, P., Schumacher, V., Angst, M., Theill, N., & de Bruin, E. D. (2015). Does multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training boost cognitive performance in older adults? A 6-month randomized controlled trial with a 1-year

- follow-up. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 1335.
- Fernandez-Aranda, F., Jimenez-Murcia, S., Santamaría, J. J., Giner-Bartolomé, C., Mestre-Bach, G., Granero, R., ... & Konstantas, D. (2015). The use of videogames as complementary therapeutic tool for cognitive behavioral therapy in bulimia nervosa patients. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 18(12), 744-751.
- Ferreri F, Bourla A, Peretti CS, Segawa T, Jaafari N, Mouchabac S. (2019). How New Technologies Can Improve Prediction, Assessment, and Intervention in Obsessive-Compulsive Disorder (e-OCD): Review. *JMIR Ment Health*. 10, 6(12), e11643. doi: 10.2196/11643.
- Fiske, A., Henningsen, P., & Buyx, A. (2019). Your Robot Therapist Will See You Now: Ethical Implications of Embodied Artificial Intelligence in Psychiatry, Psychology, and Psychotherapy. *Journal of Medical Internet Research*, 21(5), e13216. doi:10.2196/13216
- Franklin, J. C., Fox, K. R., Franklin, C. R., Kleiman, E. M., Ribeiro, J. D., Jaroszewski, A. C., ... & Nock, M. K. (2016). A brief mobile app reduces nonsuicidal and suicidal self-injury: evidence from three randomized controlled trials. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 84(6), 544.
- Fulmer, R., Joerin, A., Gentile, B., Lakerink, L., & Rauws, M. (2018). Using Psychological Artificial Intelligence (Tess) to Relieve Symptoms of Depression and Anxiety: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mental Health*, 3(4), e64. doi:10.2196/mental.9782
- Fusar-Poli, P., Stringer, D., M. S. Durieux, A. et al. (2019). Clinical-learning versus machine-learning for transdiagnostic prediction of psychosis onset in individuals at-risk. *Transl Psychiatry* 9, 259, doi:10.1038/s41398-019-0600-9
- Giudici P., Rydén T., Vandekerkhove P. (2000). Likelihood-ratio tests for hidden Markov models. *Biometrics* 56, 742-747. 10.1111/j.0006-341X.2000.00742.x
- Gollub, R. L., Shoemaker, J. M., King, M. D., White, T., Ehrlich, S., Sponheim, S. R., ... Andreasen, N. C. (2013). The MCIC collection: a shared repository of multi-modal, multi-site brain image data from a clinical investigation of schizophrenia. *Neuroinformatics*, 11(3), 367-388. doi:10.1007/s12021-013-9184-3
- Gujjar, K. R., van Wijk, A., Kumar, R., & de Jongh, A. (2019). Efficacy of virtual reality exposure therapy for the treatment of dental phobia in adults: A randomized controlled trial. *Journal of Anxiety Disorders*, 62, 100-108.
- Ham K, Chin S, Suh YJ, Rhee M, Yu ES, Lee HJ, Kim JH, Kim SW, Koh SJ, ChungKM. (2019). Preliminary Results From a Randomized Controlled Study for an App-Based Cognitive Behavioral Therapy Program for Depression and Anxiety in Cancer Patients. *Frontier Psychology*. 25;10:1592. doi:10.3389/fpsyg.2019.01592.
- Horsch, A., Vial, Y., Favrod, C., Harari, M. M., Blackwell, S. E., Watson, P., ... & Holmes,

- E. A. (2017). Reducing intrusive traumatic memories after emergency caesarean section: A proof-of-principle randomized controlled study. *Behaviour Research and Therapy, 94*, 36-47.
- Horton, R. (2016). Offline: The secrets of a healthy society. *The Lancet, 387*(10016), 325. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00106-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00106-9)
- Hur JW, Kim B, Park D, Choi SW (2018). A Scenario-Based Cognitive Behavioral Therapy Mobile App to Reduce Dysfunctional Beliefs in Individuals with Depression: Pilot Randomized Controlled Trial. *Telemedicine and e-Health, 24*(9):710-716
- Iliescu, D & Greiff, S. (2019). The Impact of Technology on Psychological Testing in Practice and Policy: What Will the Future Bring. *European Journal of Psychological Assessment, 35*. 151-155. 10.1027/1015-5759/a000532.
- Imel, Z. E., Caperton, D. D., Tanana, M., & Atkins, D. C. (2017). Technology-enhanced human interaction in psychotherapy. *Journal of Counseling Psychology, 64*(4), 385-393. doi:10.1037/cou0000213
- Iyadurai, L., Blackwell, S. E., Meiser-Stedman, R., Watson, P. C., Bonsall, M. B., Geddes, J. R., ... & Holmes, E. A. (2018). Preventing intrusive memories after trauma via a brief intervention involving Tetris computer game play in the emergency department: a proof-of-concept randomized controlled trial. *Molecular Psychiatry, 23*(3), 674.
- Jander, A., Crutzen, R., Mercken, L., Candel, M., & de Vries, H. (2016). Effects of a web-based computer-tailored game to reduce binge drinking among Dutch adolescents: a cluster randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research, 18*(2), e29.
- Kolo, K. (2019, Nov, 6). VR for education in the \$160 B market and how 350 students developed their first VR. Retrieved from <https://www.thevrara.com/blog2/2019/11/6/vr-for-education-in-the-160b-market>.
- Korn, C. W, Vunder, J., Miró, J., Fuentemilla, L., Hurlemann, R., Bach, D. R. (2017). Amygdala Lesions Reduce Anxiety-like Behavior in a Human Benzodiazepine-Sensitive Approach-Avoidance Conflict Test. *Biological Psychiatry, 82*(7), 522-531. doi:10.1016/j.biopsych.2017.01.018
- Kühn, S., Lorenz, R. C., Weichenberger, M., Becker, M., Haesner, M., O'Sullivan, J., ... & Gallinat, J. (2017). Taking control! Structural and behavioural plasticity in response to game-based inhibition training in older adults. *NeuroImage, 156*, 199-206.
- Laamarti, F., Eid, M., & Saddi, A. E. (2014). An Overview of Serious Games. *International Journal of Computer Games Technology, 2014*. <https://doi.org/10.1155/2014/358152>.
- Lado-Codesido, M., Pérez, C. M., Mateos, R., Olivares, J. M., & Caballero, A. G. (2019). Improving emotion recognition in schizophrenia with "VOICES": An on-line prosodic self-training. *PLoS ONE, 14*(1), e0210816.
- Lee, G. J., Bang, H. J., Lee, K. M., Kong, H. H., Seo, H. S., Oh, M., & Bang, M. (2018). A comparison of the effects between 2 computerized cognitive training programs,

- Bettercog and COMCOG, on elderly patients with MCI and mild dementia: A single-blind randomized controlled study. *Medicine*, 97(45).
- Li, A. Y. L., Chau, C. L., & Cheng, C. (2019). Development and Validation of a Parent-Based Program for Preventing Gaming Disorder: The Game Over Intervention. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(11), 1984.
- Lin, L., Stamm, K., & Christidis, P. (2016). 2015 County-level analysis of U.S. licensed psychologists and health indicators. APA Center for Workforce Studies. Retrieved from <http://www.apa.org/workforce/publications/15-county-analysis/index.aspx>:
- Loucks, L., Yasinski, C., Norrholm, S. D., Maples-Keller, J., Post, L., Zwiebach, L., ... & Rothbaum, B. O. (2019). You can do that?: Feasibility of virtual reality exposure therapy in the treatment of PTSD due to military sexual trauma. *Journal of Anxiety Disorders*, 61, 55-63
- Mallo, S., Valladares-Rodriguez, S., Facal, D., Lojo-Seoane, C., Fernández-Iglesias, M., & Pereiro, A. (n.d.). Neuropsychiatric symptoms as predictors of conversion from MCI to dementia: a machine learning approach. *International Psychogeriatrics*, 1-12. doi:10.1017/S1041610219001030
- Martone ME, Garcia-Castro A, (2018). VandenBos GR. Data sharing in psychology. *American Psychologist*, 73(2), 111-125. doi: 10.1037/amp0000242. Review.
- Minas, R. K., Poor, M., Dennis, A. R., & Bartelt, V. L. (2016). A prime a day keeps calories away: The effects of supraliminal priming on food consumption and the moderating role of gender and eating restraint. *Appetite*, 105, 494-499.
- Morris, R. R., Schueller, S. M., Picard, R. W. (2015). Efficacy of a Web-Based, Crowdsourced Peer-To-Peer Cognitive Reappraisal Platform for Depression: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 17(3):e72, URL: <https://www.jmir.org/2015/3/e72>, DOI: 10.2196/jmir.4167
- Nieh, H. P., & Wu, W. C. (2018). Effects of a Collaborative Board Game on Bullying Intervention: A Group Randomized Controlled Trial. *Journal of School Health*, 88(10), 725-733.
- Nikolaou, I., Georgiou, K., & Kotsaralidou, V. (2019). Exploring the Relationship of a Gamified Assessment with Performance. *The Spanish Journal of Psychology*, 22.
- Owen, J. E., Jaworski, B. K., Kuhn, E., Makin-Byrd, K. N., Ramsey, K. M., & Hoffman, J. E. (2015). mHealth in the wild: Using novel data to examine the reach, use, and impact of PTSD Coach. *JMIR Mental Health*, 2, e7. doi:10.2196/mental.3935 doi: 10.2196/14724Journal Pre-proof
- Park, S. Y., Kim, S. M., Roh, S., Soh, M. A., Lee, S. H., Kim, H., ... & Han, D. H. (2016). The effects of a virtual reality treatment program for online gaming addiction. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 129, 99-108.
- Poppelaars, M., Tak, Y. R., Lichtwarck-Aschoff, A.,

- Engels, R. C., Lobel, A., Merry, S. N., ... & Granic, I. (2016). A randomized controlled trial comparing two cognitive-behavioral programs for adolescent girls with subclinical depression: a school-based program (Op Volle Kracht) and a computerized program (SPARX). *Behaviour Research and Therapy*, *80*, 33-42.
- Powell J (2019). Trust Me, I'm a Chatbot: How Artificial Intelligence in Health Care Fails the Turing Test. *Journal of Medical Internet Research*, *21*(10):e16222, DOI: 10.2196/16222, PMID: 31661083
- Qian, X., Loo, B. R. Y., Castellanos, F. X., Liu, S., Koh, H. L., Poh, X. W. W., ... & Lee, T. S. (2018). Brain-computer-interface-based intervention re-normalizes brain functional network topology in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Translational Psychiatry*, *8*(1), 149.
- Reif, L. R.(2018, Jan. 18). A survival guide for the fourth industrial revolution, Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/the-fourth-industrial-revolution-a-survival-guide/>
- Savulich, G., Piercy, T., Fox, C., Suckling, J., Rowe, J. B., O'Brien, J. T., & Sahakian, B. J. (2017). Cognitive training using a novel memory game on an iPad in patients with amnesic mild cognitive impairment (aMCI). *International Journal of Neuropsychopharmacology*, *20*(8), 624-633.
- Scherf, K. S., Griffin, J. W., Judy, B., Whyte, E. M., Geier, C. F., Elbich, D., & Smyth, J. M. (2018). Improving sensitivity to eye gaze cues in autism using serious game technology: study protocol for a phase I randomised controlled trial. *BMJ Open*, *8*(9), e023682.
- Schwab, K. (2016, Jan 14). The Fourth industrial Revolution: what it means, how to respond. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>.
- Sen, M., Uzuner, A., Akman, M., Bahadir, A. T., Borekci, N. O., & Viggiano, E. (2018). Examination of a board game approach to children's involvement in family-based weight management vs. traditional family-based behavioral counseling in primary care. *European Journal of Pediatrics*, *177*(8), 1231-1238.
- Smeijers, D., & Koole, S. L. (2019). Testing the effects of a virtual reality game for aggressive impulse management (VR-GAIME): study protocol. *Frontiers in Psychiatry*, *10*, 83.
- Stein N, Brooks K. A (2017). Fully Automated Conversational Artificial Intelligence for Weight Loss: Longitudinal Observational Study Among Overweight and Obese Adults. *JMIR Diabetes*. *1*, *2*(2):e28. doi: 10.2196/diabetes.8590.
- Therborn, G. (2014). 불평등의 킬링필드. (이경남 옮김). 서울: 문예춘추사, (원저 출판 2013)
- Tullo, D., Guy, J., Faubert, J., & Bertone, A. (2018). Training with a three dimensional multiple object tracking (3D MOT) paradigm improves attention in students with a neurodevelopmental condition: a randomized controlled trial. *Developmental Science*, *21*(6), e12670.

- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59, 433-60.
- Ursenbach J, O'Connell M. E., Neiser, J., Tierney, M. C., Morgan, D., Kosteniuk. J., Spiteri, R. J. (2019). Scoring algorithms for a computer-based cognitive screening tool: An illustrative example of over fitting machine learning approaches and the impact on estimates of classification accuracy. *Psychological Assessment*, 31(11), 1377-1382. doi:10.1037/pas0000764.
- van de Weijer, S. C., Duits, A. A., Bloem, B. R., Kessels, R. P., Jansen, J. F., Köhler, S., ... & Kuijf, M. L. (2016). The Parkin'Play study: protocol of a phase II randomized controlled trial to assess the effects of a health game on cognition in Parkinson's disease. *BMC Neurology*, 16(1), 209.
- Weizenbaum J (1966). 'ELIZA-a computer program for the study of natural language communication between man and machine'. *Commun ACM* 9(1):36-35
- Weizenbaum J (1976). *Computer power and human reason, from judgment to calculation*. WH. Freeman, San Francisco.
- White, S. F., VanTieghem, M., Brislin, S. J., Sypher, I., Sinclair, S., Pine, D. S., ... & Blair, R. J. R. (2015). Neural correlates of the propensity for retaliatory behavior in youths with disruptive behavior disorders. *American Journal of Psychiatry*, 173(3), 282-290.
- Wilhelm, S., Weingarden, H., Ladis, I., Braddick, V., Shin, J., & Jacobson, N. C. (2019). Cognitive-behavioral therapy in the digital age: Presidential address. *Behavior Therapy*. doi:https://doi.org/10.1016/j.beth.2019.08.001
- World Health Organization. (2018). International classification of diseases for mortality and morbidity statistics (11th Revision). Retrieved from <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>
- Yang, J, Zhang, M, Ahn, H, et al. (2018). Development and evaluation of a multimodal marker of major depressive disorder. *Human Brain Mapping*, 39, 4420-4439.
- 기 고 일 : 2019. 11. 07.
게재확정일 : 2019. 12. 26.

Special issue: Psychology and Fourth Industrial Revolution 1

**Clinical Psychology in the Age of in the new technology
- focusing on the recent studies trends -**

Song, Hyunjoo

Department of Psychotherapy, Seoul Woman's University

The Fourth Industrial Revolution is a revolution that begins with new technologies that never existed, such as machine learning, big data, and artificial intelligence. Consequently, clinical psychology should face a huge paradigm shift that is an important turning point in human history. First, this paper briefly introduced human and social changes focusing on dehumanization associated with the Fourth Industrial Revolution. Primarily, it reviewed based on recent 5 years studies how new technologies are influencing on psychological assessment and psychotherapy in the field of clinical psychology. In addition, recent researches on serious game-based psychological assessment and psychotherapy, which are concentrated on various new technologies, were explored. Lastly, it presented current trends and opinions related to the data sharing and the privacy protection which Korean clinical psychologists should pay attention to special interest among the new technologies.

Key words : Clinical psychology, The 4th industrial revolution, Psychological assessment, Psychotherapy, Artificial intelligence, Serious game, Data sharing, Privacy protection