

오프라인 인지평가도구 활용 디지털표현형 설계 방안

강원석*, 손창식

DGIST 지능형로봇연구부

*wskang@dgist.ac.kr, changsikson@dgist.ac.kr

A Digital Phenotyping Method on Paper-based Offline Cognition Assessment Tools

Won-Seok Kang*, Chang-Sik Son

DGIST, Division of Intelligent Robot

요약

본 논문은 기존 종이형태로 되어져 있는 MMSE-K, SMCQ-K 등과 같은 인지기능평가도구로부터 수집되는 정보를 보다 개인 특성에 맞는 디지털표현형(Digital Phenotyping) 정보로 수집하기 위한 방법을 제안한다. 제안하는 방법은 인지기능평가 선별작업에 있어 물적·인적속성 비용 등을 절감할 수 있는 장점뿐만 아니라, 인지기능평가 선별작업에 있어 기존 고정적인 정보 수집의 단계에서 동적인 정보 수집단계로 확장할 수 있어 개인화 특성을 고려한 선별평가 정확도를 정밀하게 할 수 있는 장점이 있다. 이를 위해 동적인 인지기능평가 수집정보를 공통적으로 활용할 수 있는 메타속성을 정의하여 인지기능평가 디지털표현형 모델링하여 스마트 디바이스에서 구동하여 디지털표현형 데이터를 수집할 수 있는 앱(Android, iOS)을 구축하였다.

I. 서론

인지기능평가도구로 종합주의력검사(CAT, Comprehensive Attention Test), 주관적기억력감퇴설문(SMCQ, Subjective Memory Complaints Questionnaire), 경도인지장애선별검사(MOCA, Montreal Cognitive Assessment), 간이정신상태검사(MMSE, Mini-Mental State Examination) 등의 종이형태 기반의 선별평가를 병원, 치료센터 등에서 많이 활용하고 있다.[1,2] 웹형태의 인지기능평가 온라인도구 형태로도 해외(Dementia Care Central)에서 구축되고 있으나, 설문문항들을 웹기반 형태로 구축한 상태이다.[2] 기존 인지기능평가도구들은 인지기능평가를 하는 병원, 치료센터 등에서 고정적 설문항목을 인지기능평가정보로 현재까지도 활용을 하고 있다. 그러나, 기존에 인지기능평가를 위해 수집되는 정보가 고정된 설문문항, 한정적 수행지시문 등으로 개인특성을 반영한 평가정보를 수집하는데 한계가 있다.

본 논문에서는 문항풀이 히스토리, 시간적 상호작용성, 시간적 반응성에 대한 개인화 특성을 고려한 동적인 인지기능평가 수집 정보를 공통적으로 활용할 수 있는 메타속성을 정의하여 인지기능평가 디지털표현형 모델링하여 스마트 디바이스에서 구동하여 디지털표현형 데이터를 수집할 수 있는 앱(Android, iOS)을 구축하였다.

II. 본론

본 논문에서는 인지기능에 있어 정상인과 달리 영역별로 문제가 있는 환자군을 대상으로 인지기능 상태를 평가하기 위해 종래의 종이형태, 정해진 설문 문항 및 지시어 등으로 이루어진 프로세스 과정에 대한 단점을 보완하고 개인의 특성을 반영한 인지기능평가를 위한 디지털 표현형(문항풀이 히스토리, 시간적 상호작용성, 시간적 반응성)을 모델링하여 자동화하는 프로세스를 개발하였다. 종래에는 인지기능 평가를 하기 위해서 직접 병원이나, 치료센터 등의 오프라인에서 그림 1과 같이 인지기능 장애자와 관리자가 함께 모여, 평가하기 위한 도구(종이형태의 인지기능평가지 등)를 활용하여 인지기능평가 시행, 평가결과 입력, 평가결과 분석, 그 결과에 따른 인지기능 개선 훈련 프로그램 생성, 인지기능 개선 그 훈련 프

로그램 시행 과정을 반복적으로 수행해 오고 있다. 기존의 이러한 일련의 인지기능평가는 피평가자에게 고정된 형태의 설문 문항 및 지시어 등이 평가 때 마다 반복적으로 제시가 되어 학습효과를 야기하여 반복적 횟수가 늘어날수록 평가 정확도의 신뢰도가 떨어지는 문제점이 있다. 관리자(의사, 치료사 등) 측면에서는 오프라인 현장에 평가도구 준비를 하고, 현장에 상주하고, 그 평가 시행이 끝난 후 그 결과를 입력하고 분석하여 피평가자에게 적합한 인지기능 개선 훈련 프로그램을 주관적으로 생성하고, 반복적으로 시행하여 물리적, 시간적 비용이 많이 발생하는 단점이 있다. 또한 관리자가 인지기능평가 시 고려할 수 있는 다양한 디지털 표현형에 대한 주요척도 정보를 종래의 방법으로는 수집하기 어려운 단점이 있다.

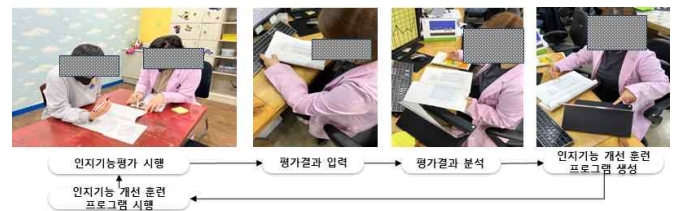


그림 1. 인지기능 평가 프로세스 과정

본 논문에서는 피평가자의 학습효과를 최소화 시킬 수 있는 방법으로 기존 종이형태의 인지기능평가지를 디지털화하여, 각 설문 문항, 선택답안 및 지시어 등을 인지평가항목풀DB를 활용하여 피평가자에게 제시된 빈도 및 횟수 등을 고려하여 제시하도록 디지털화된 인지기능평가 앱(Android, iOS 용)을 개발하였다. 그림 2의 (a)에서 보는 것과 같이 종래에는 종이형태로 고정된 항목을 기반으로 인지기능평가도구를 활용을 주로 하는데, 피평가자의 신체능력 상태에 따라 시인성, 가독성 및 학습효과 능력에 따라 평가결과 분석을 위한 정보 수집에 대한 신뢰성을 정확하게 확보할 수가 없는 문제점이 있다. 이를 개선하기 위해 그림 2의 (b)와 같이 피평가자의 신체능력에 따라 보다 효과적으로 접근할 수 있는 디지털

