

유아의 시지각 인지기능 개선을 위한 이미지 블록 연동형 콘텐츠 구성과 구현

Implementation of Image Block Linked Contents to Improve Children's Visual Perception and Cognitive Function

곽창섭, 이영순
금오공과대학교 전자공학과

Chang-Sub Kwak(cskwak@kumoh.ac.kr), Young-Soon Lee(yslee@kumoh.ac.kr)

요약

본 논문에서는 스마트폰의 사진과 영상을 활용하는 상호작용형 콘텐츠 디바이스인 아이퍼즐 이미지 블록과 연동 가능한 시지각 인지기능 훈련 콘텐츠를 구성하였다. 이를 위해 시각기억, 시각연속성, 공간관계, 시각구별의 4개 영역을 도출하고 콘텐츠 동작, 활용방법과 시나리오를 작성하였다. 콘텐츠 이미지를 디자인하고 기존 학습지형 시각 및 지각 인지기능 훈련 자료를 모바일 미니 게임형으로 개발하여 유아의 훈련참여 욕구를 지속 부여, 유도하고자 하였다. 개발된 콘텐츠를 활용하여 일반 아동과 보호자를 대상으로 체험활동을 수행하였으며 기본 퍼즐 완구 대비 높은 집중도와 유익성, 효과성에서 의미있는 결과를 확인하였다. 본 논문을 통해 디지털 완구와 콘텐츠를 기반으로 하는 인지기능 개선활동 연구에 의미있는 자료가 되기를 기대한다.

■ 중심어 : | 시지각 인지기능 | 인지훈련 콘텐츠 | 유아용 콘텐츠 | 콘텐츠 구현 |

Abstract

In this paper, in order to compose the visual perception cognitive function training content that can be linked with the IPUZZLE image block, an interactive content device that utilizes photos and videos of smartphones. Four areas of visual memory, visual continuity, spatial relationship, and visual discrimination were derived and the content operation, application method, and scenario were written. It was intended to continuously give and induce children's desire to participate in training by designing the content image and developing the existing learning terrain visual and perceptual cognitive function training materials in the form of mobile mini-games. Experiential activities were conducted for general children and their guardians using the developed contents, and the results were found to be significant in terms of concentration, effect, and effect compared to basic puzzle toys. It is expected that this thesis will be a meaningful data for the study of cognitive function improvement activities based on digital toys and contents.

■ keyword : | Visual Perception Function | Cognitive Training Content | Content for Toddlers | Content Implementation |

I. 서론

마트 완구는 IoT/IoE, 센서, 웨어러블, 로봇 등 미래 첨단 기술을 종합적으로 적용할 수 있는 대상임과 동시에 과학기술, 문화 콘텐츠, 소프트웨어가 융복합되어 국

가적으로도 관심이 높은 분야이다.

본 관심을 반영하듯이 우리나라에서는 스마트 완구 산업 활성화를 위한 정책적 지원을 아끼지 않고 있다. 가장 대표적인 사례는 강원도 춘천에 추진되고 있는 스마트 토이 클러스터 조성이다. 춘천시는 2022년까지 4

접수일자 : 2022년 05월 30일

수정일자 : 2022년 09월 13일

심사완료일 : 2022년 09월 13일

교신저자 : 이영순, e-mail : yslee@kumoh.ac.kr

년간 국비를 포함해 총 160억 원의 사업비를 투입해 스마트 토이 실증 및 연구개발 기반을 구축하고 있으며 글로벌 완구회사 테마랜드의 개관을 진행하였다[1]. 이를 토대로 강원도와 춘천시는 교육용과 감성용·레저용 스마트 토이를 연구하고 시제품을 제작할 수 있는 기반을 구축하고 나아가 창업과 생산·유통이 가능한 생태계를 조성할 방침이다[2].

스마트 완구는 IT 기술의 도입으로 상상으로만 가능했던 다양한 완구가 현실화됨에 따라 놀이용이 아닌 다양한 목적으로 활용된다. 특히, 의료 및 재활 치료, 헬스케어 목적의 스마트 완구 개발이 다양하게 시도되고 있으며 유아의 인지기능 개선을 위한 스마트 토이 또한 사회경제, 문화적 환경으로 수요를 기반으로 개발되고 있다.

아동의 기준에서 정의되는 인지기능이란 개념적으로 정보를 구성하기 위해 지각하고, 학습하고, 기억하고, 판단하는 일련의 처리능력을 뜻하는 것으로 아동에게 유입되는 많은 정보들 가운데 의미 있는 정보를 선택하고, 해석하며, 이해하고, 진행 중인 작업에 적용하는 것이다[3]. K-ABC(Kaufman Assessment Battery for Children)으로 저명한 심경심리학자 Kaufman의 경우 인지기능은 유동적이며 순차처리, 동시처리, 습득도 등으로 구분하기도 하였다[4].

한편 아동 인지기능 장애의 경우 정보처리 능력, 학습능력의 저하 등으로 기억력(Memory), 집중력(Concentration), 판단력(Judgment)이 현저히 부족한 상태를 일컬으며 DSM-IV의 정의에 의한 IQ 75-85 사이의 경계선 지능 아동이나 신경학적 미성숙 등의 이유로 또래 아동과 비교하여 기능수준이 6개월 이상 지연되고 발달속도가 비정상적으로 느린 아동에서 발견된다[5].

대부분 경계선 지능 아동은 지능검사 항목에서 낮고 편편한 분포를 보이며 또래 일반 아동에 비해 기초학습 능력이 떨어지므로 기억력, 집중력, 판단력의 항목 모두를 고르게 개선시킬 수 있는 적절한 훈련과 교육이 절실히 필요하다[6].

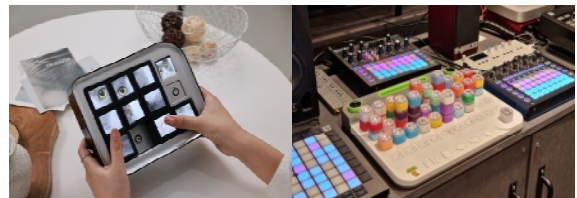
하지만 아동의 경우 적절한 훈련과 교육을 지속하기 위해서는 활동과 놀이를 통한 접근이 필요하며[7] 특히 흥미와 호기심을 지속적으로 유발해야[8] 하지만 현재

공급되는 스마트 및 인지개선용 훈련 도구의 경우 치료 목적에만 치중하여 가정 내에서 보호자와 자연스러운 환경에서 지속적인 활용에 제약이 따른다[9]. 또한 스마트폰 어플리케이션용으로 개발되는 훈련용 콘텐츠의 경우 단순한 스크린 터치 방식으로 지각능력 훈련에 한계가 존재한다.

이에 본 논문에서는 아동이 직접그린 이미지나 보호자, 친구와 함께찍은 사진, 좋아하는 이미지 등을 활용하는 인지기능 훈련 도구에 어플리케이션으로 연동되는 시각 및 지각 인지개선 훈련 콘텐츠를 개발하였으며 일반 및 인지기능 개선 대상 아동들과 보호자를 대상으로 체험을 수행하고 새로운 형태의 훈련 도구로서 가능성을 확인하고자 하였다.

II. 시지각 인지기능 훈련 콘텐츠 기획

1. 퍼즐블록 인지기능 훈련도구 연구 동향



(좌 : 아이퍼즐, 우 : 도다랜드)
그림 1. 퍼즐블록형 인지기능 훈련도구 참고 이미지

인지기능 훈련을 위한 도구 중 퍼즐블록형 제품인 아이퍼즐 이미지 블록 스마트 완구(이하 아이퍼즐 블록)는 스마트폰의 사진과 영상을 활용하는 상호작용형 콘텐츠 디바이스로 슬라이딩 퍼즐 및 블록 맞춤 활동을 통해 아동의 시각 및 지각 인지능력의 개선 효과를 기대할 수 있다[11]. 본 연구에 콘텐츠 연동을 위해 적용된 디바이스로 스마트폰의 모든 이미지를 활용하고 있어 콘텐츠 제작과 활용이 용이하며 확장성이 우수하다.

음악을 활용하는 인지기능 개선 활동도구인 도다랜드 뮤직블록(주식회사 아이원솔루션)은 100개가 넘는 음계 블록을 활용한 연주 창작활동을 통해 지각 인지능력의 개선 효과를 기대할 수 있다. 이외에도 유아의 인지기능 개선을 위한 훈련도구는 다양하게 연구되고 있

으나 대다수 스마트폰 콘텐츠 형태로 구현되는 한계점이 존재한다[12][13].

2. 훈련영역 도출

아이퍼즐 블록과 연동가능한 인지능력 개선 훈련 콘텐츠를 개발하기에 앞서 대구보건대학교 작업치료과, 대구보건대학교 병원, 경북대학교 칠곡 병원 작업치료 전문인력의 자문을 통해 아동의 시각 및 지각적 인지 기능 개선 평가도구인 MVPT(Motor Free Visual Perception Test)-R의 5개 영역 시각기억(visual memory), 시각구별(visual discrimination), 시지각 완성(visual closure), 전경배경(figure ground), 공간관계(spatial relationship)[10]를 기초로 4개의 훈련 영역을 도출하고 콘텐츠 동작, 활용방법과 시나리오를 작성하였다.

표 1. 기획된 훈련 영역과 효과 개념

순번	훈련영역	훈련효과
1	시각 단기기억	그림 회상 능력, 그림조각의 순서 기억 능력 개선
2	시각 연속성	미완성된 모양을 보고 완성된 모양 유추 능력 개선
3	공간 관계(방향)	공간에서 도형 위치를 파악하는 능력 개선
4	시각 구별	특정한 도형을 다양한 물체와 구별하는 능력 개선

3. 영역별 콘텐츠 기획

아이퍼즐 블록은 스마트폰의 이미지를 9개의 이미지 블록 디바이스에 전송하여 슬라이딩 퍼즐 또는 블록 맞추므로 동작하기에 완구의 구조를 고려하여 영역별 세부 콘텐츠를 기획하였다. 기획과정에서 개별 훈련영역 달성을 위해 다양한 훈련내용이 포함될 수 있으며 종합적 영역에서의 시각 및 지각 기능의 개선이 달성될 수 있도록 주안을 두고 진행하였다.

우선, 시각 단기기억이란 아이퍼즐 블록에 도시된 이미지 정보를 기억하고 퍼즐 조각의 순서 등을 맞추는 활동으로 [그림 2]와 같이 9개의 스마트 블록에 특정 이미지, 색상, 패턴 등으로 순차적 또는 무작위로 임의 시간 간격으로 제시한 후 블랙화면으로 전환하고 슬라이딩 퍼즐 또는 블록 맞추므로 최초 제시되었던 위치로 정상 이동 시 훈련이 끝나는 개념으로 기획하였다.

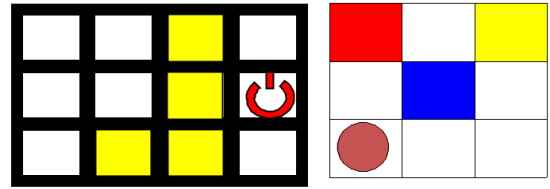


그림 2. 시각 단기기억 콘텐츠 기획 개념

둘째로, 시각연속성이란 아이퍼즐 블록에 도시된 미완성된 이미지 정보를 활용하여 완전한 이미지 정보를 유추하는 훈련활동으로 [그림 3]과 같이 9개의 독립형 이미지 블록에 미완성, 형태의 부분 등의 이미지를 제공하고 슬라이딩 퍼즐 또는 블록 맞추므로 결과를 확인하는 개념으로 기획하였다.



그림 3. 시각연속성 콘텐츠 기획 개념

셋째로, 공간 관계란 아이퍼즐 블록에 제공되는 이미지를 바탕으로 도형의 위치를 파악하는 훈련활동으로 [그림 4]와 같이 9개의 독립형 이미지 블록에 길찾기, 파이프라인 등의 전체 이미지를 무작위로 분할 전송하고 슬라이딩 퍼즐 및 블록 맞추므로 통해 처음과 끝을 완성하는 개념으로 기획하였다.

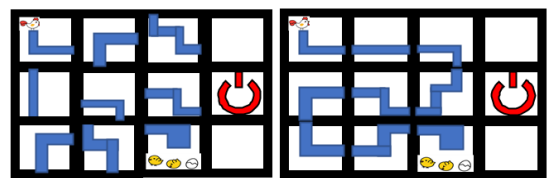


그림 4. 공간관계 콘텐츠 기획 개념

마지막으로, 시각 구별이란 아이퍼즐 블록에 제공되는 이미지를 바탕으로 특정형태의 도형을 다양한 형태의 물체와 구별하는 훈련활동으로 [그림 5]와 같이 9개의 독립형 이미지 블록에 스마트폰 또는 디바이스의 예시화면과 같은 이미지나 응용 이미지를 무작위 전송하고 보호자에게 확인받는 개념으로 기획하였다.

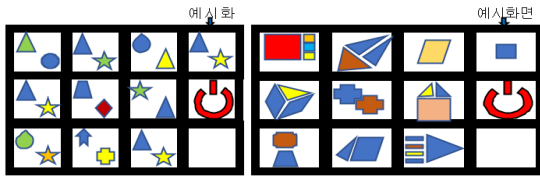


그림 5. 시각구별 콘텐츠 기획 개념

4. 훈련영역별 미니게임 시나리오 구성

유아의 인지기능 개선을 유도하기 위한 콘텐츠는 스마트폰을 활용하는 미니 게임형으로 개발하여 사용자의 훈련참여 욕구를 지속 부여, 유도하고자 하였다.

표 2. 훈련영역과 미니게임 콘텐츠 종류별 매핑

순번	미니게임명	훈련영역 응용
1	순서대로 배열하기 위치 기억하기	시각 단기기억 + 시각 연속성
2	관련없는 그림 찾기	시각 연속성 + 공간 관계성
3	파이프 연결하기	공간 관계(방향)성
4	바르게 묶기	시각 구별

미니 게임은 앞서 기획된 훈련영역을 응용하여 [표 2]와 같이 시각 단기기억, 연속성 훈련을 위한 순서대로 배열하기, 위치 기억하기와 시각 연속성, 공간 관계성 훈련을 위해 관련없는 그림찾기 그리고 공간 관계에 대한 훈련을 위한 파이프 연결하기 게임 마지막으로 시각적 구별능력 훈련을 위한 바르게 묶기로 분류하였다.

또한 시각 및 지각 인지능력 개선유도를 위한 콘텐츠의 특성상 미션 성공에 대한 보상개념을 제시하기 위해 제공되는 이미지 조각 모음과 이를 활용하여 아이퍼즐 블록 연동을 구현하였다. 구현에 앞서 영역별 훈련을 달성하기 위한 미니 게임별 시나리오인 스토리 보드와 규칙을 구성하였다.

표 3. 미니게임의 종료조건과 운영 시간 구성

종료 조건	결과	시간	등급
시간으로 인한 종료 조건은 없음		~30초	참 잘했어요
훈련 종료	보상 없음	31~60초	잘했어요
훈련 성공	내부 타이머 적용, 성공 시간에 따라 성공 도장, 이미지 조각 1개, 다음 스테이지 오픈	60초 이상	노력해 보아요
일시 정지	버튼을 통해 팝업을 호출, 게임 및 타이머 일시정지		

우선 미니 게임의 종료조건과 종료에 따른 결과제시 방법 그리고 결과 보상방법을 결정하였다. [표 3]은 미니게임별 종료조건과 이에 따른 결과, 운영시간과 표시 등급을 규정하고 있다. 미니게임을 성공적으로 달성하였을 때에만 내부 타이머를 적용하여 성공 시간에 따른 표시 등급을 세분화하고 이외 조건에서는 보상이 없도록 규정하였다. 미니 게임별 스테이지 성공 시 1개의 이미지 조각을 보상받고 9개의 이미지 조각을 보상받으면 아이퍼즐 블록과 연동되어 보상받은 이미지 조각으로 퍼즐블록을 즐길 수 있도록 구성하였다. [표 4]는 결과보상과 결과제시에 대한 기준이다.

표 4. 미니게임의 결과보상과 결과 도출 개념

결과 보상	결과
항목별 스테이지 성공시 1개의 이미지 조각 획득	성공 등급에 관계없이 1개 이미지 조각 제공, 중복 획득 불가능하며 무조건 1개의 새로운 조각 이미지를 획득
성공한 맵 재실행	이미 성공한 스테이지는 리플레이가 가능하며, 보상인 이미지 조각은 획득하지 않음 성공시 최고등급을 받으면 기존의 낮은결과의 등급을 덮어쓰고, 반대의 경우는 기존획득 등급을 유지

다음으로, 미니 게임 훈련별 규칙과 난이도 종류 등을 [표 5]와 같이 정의하였다.

표 5. 미니게임 훈련별 규칙과 난이도 개념

훈련 항목	규칙	난이도	그림 출력
순서대로 배열하기	1.2x2, 2x3, 3x3의 칸으로 진행 2.구성된칸에 숫자와 모음을 랜덤으로구성 3.왼쪽위부터 오른쪽으로 작은숫자를 드래그로 배치 4.모음이 추가되면 숫자가 우선으로 교차로 배치 5.이동시킬칸에 다른순자나 문자가 있으면 위치를 서로 교체 6.숫자와 모음이 동시구성되면 절반비율로 출력되고, 출수칸의 경우 숫자가 1개 많음	매우 쉬움	2X2
		쉬움	2X2
		보통	2X3
		조금 어려움	2X3
		어려움	3X3
		매우 어려움	3X3
위치 기억하기	1.3X3의 칸으로 진행 2.구성된 칸 중에 랜덤으로 유색 칸을 출력 3.처음칸에 출력된 위치를 무작위로 섞음 4.섞인 위치를 최초 출력된 위치로 드래그하여 이동시킴 5.이동시킬칸에 유색 칸이 있으면 서로위치 교체 6.모든 칸의 위치가 원래위치로 이동되면 종료	쉬움	1개
		보통	2개
		어려움	3개
		매우 어려움	4개
관련 없는 그림 찾기	1.3x3의 칸으로 진행 2.예시로 준비된 큰이미지1개와 구성된 칸에 이미지를 출력, 동일 카테고리에서5~8개의 이미지를 출력하고, 다른 카테고리에서 1,2,4개의 이미지를 출력	쉬움	3X3
		보통	3X3

	3.카테고리가 다른 이미지가 정답이 되는 이미지며, 터치를 통해 이미지를 결정	어 려 움	3X3
파이프 연결하기	1.난이도 별 2x2, 2x3, 3x3의 칸으로 진행 2.좌상단 첫번째칸을 시작, 우하단 마지막 지점을 종료로 고정 3.시작지점의 파이프는 2군데로 2가지 형태중 1개랜덤 배치 4.종료지점의 파이프는 2군데로 2가지형태중 1개랜덤 배치 5.비어있는칸에 보기칸에서 파이프를 드래그하여 배치 6.파이프가 배치된 칸에 다른 파이프를 놓을 경우 교체 7.모든파이프 배치후 버튼을 누르면 물을 흘려보내기 시작 8.물이 종료지점까지 도착하면 성공,실패하면 실패 알림후 그상태에서 계속진행	쉬움 보통	2X2 2X3
		어 려 움	3X3
바른게 뭉기	1.3X3의 칸에 각각의 이미지 출력 2.3X3의 칸에 세로로 같은 그림3개가 나열되면 성공 3.세로정렬은 중앙, 좌우 관계없이 세로로 같은 그림이면 성공 4.그림은 9개칸 중 랜덤 출력 5.손가락 드래그를 통해 이미지를 원하는칸에 이동 6.이동한곳에 다른 그림이 있으면, 드래그한 그림 위치와 교체 7.배치된 그림은 카테고리, 이미지 선택을 통해 랜덤 결정	쉬움 보통	3개 6개
		어 려 움	9개

III. 시지각 인지기능 훈련 콘텐츠 구현

1. 순서대로 배열하기 콘텐츠 구현

훈련용 콘텐츠는 시각화, 동작성을 고려하여 Unity 3D로 시각화하였으며 효과적인 오디오 구축을 위해 FMOD Ex sound API를 활용하고 Native code는 Android Studio를 활용하여 구현하였다. 각 영역별 미니 게임은 9개의 세부 스테이지로 구성되며 스테이지를 성공 할 때마다 그림 조각을 모으게 되며 모인 최종 9개의 이미지는 아이퍼즐 블록과 연동되어 오프라인 게임으로 진행된다. 또한 각 스테이지별 난이도가 성공 시간을 기준으로 구분하고 최종 종합 별점을 바탕으로 사용자의 인지기능 개선정도를 추적하도록 구성하였으며 내레이션을 활용하여 게임규칙에 대한 세부사항을 설명하였다. 세부 미니 훈련게임 중 첫 번째 게임인 '순서대로 배열하기'는 집중력, 미세협응 능력의 향상을 위한 콘텐츠로 난이도에 따라 숫자 또는 문자를 섞고 2x2, 2x3, 3x3로 제시되는 블록조각을 순서대로 맞추어 인지기능 개선을 유도하였다. 특히 한글과 숫자의 순서에 대한 학습효과를 달성하고 터치하여 이동하도록 하여 시각 및 지각의 전반적인 개선을 유도하였다. [그림 6]과 같이 스토리 보드를 구성하여 동작개념을 정리하고 게임화면을 구현하였다.



그림 6. 순서대로 배열하기 훈련게임 스토리보드 및 구현

2. 위치 기억하기 콘텐츠 구현

세부 미니 훈련게임 중 두 번째 게임인 '위치 기억하기'는 집중력과 기억력 개선을 유도하며 난이도에 따라 9개 블록 중 1개에서 4개까지 블록에 짧은시간 색상을 띄워주며 이후 정확한 위치를 선택하도록 하는 훈련게임이다. 9개의 스테이지를 모두 성공하면 획득한 캐릭터 사진을 기반으로 이미지 블록 스마트 완구와 연동하여 물리적 훈련이 가능하도록 구현하였다. [그림 7]과 같이 스토리 보드를 구성하여 동작개념을 정리하고 게임화면을 구현하였다.

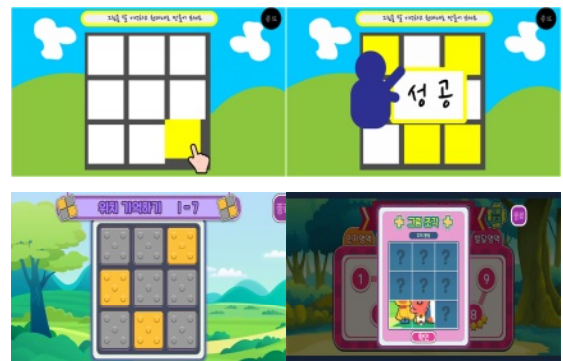


그림 7. 위치 기억하기 훈련게임 스토리보드 및 구현

3. 관련없는 그림찾기 콘텐츠 구현

세부 미니 훈련게임 중 세 번째 게임인 '관련없는 그림찾기'는 형태향상 및 시각폐쇄 능력의 향상을 위한 콘텐츠로 보기 이미지에 어류, 식물, 동물, 사물 등 중 하나를 제시하고 9개의 이미지 조각에 제시된 이미지 중 이와 관련없는 이미지를 찾아내는 게임이다. 이때 난이도에 따라 1개에서 3개까지 복수로 관련없는 이미

지 선택을 진행하여 동식물 카테고리에 대한 학습효과를 유도하였다. [그림 8]과 같이 스토리 보드를 구성하여 동작개념을 정리하고 게임화면을 구현하였다.



그림 8. 관련없는 그림찾기 훈련게임 스토리보드 및 구현

4. 파이프 연결하기 콘텐츠 구현

세부 미니 훈련 게임 중 네 번째 게임인 ‘파이프 연결하기’는 공간적 배열에 대한 인지능력의 향상을 위한 콘텐츠로 2x2, 2x3, 3x3의 파이프 박스를 제공하고 6 가지 종류의 파이프를 제시하여 수로가 원활히 흐를 수 있도록 파이프 박스를 구성하는 개념이다. 난이도에 따라 파이프 박스 크기와 방향을 변경하고 제시되는 파이프 구성은 동일하게 한다. 파이프 박스 구성 이후 밸브 열기 이미지를 클릭하여 정상인 경우에만 수로가 원활하게 흐르며 시각적 이미지를 제공하여 사용자의 참여도를 향상하였다. [그림 9]와 같이 스토리 보드를 구성하여 동작개념을 정리하고 게임화면을 구현하였다.



그림 9. 파이프 연결하기 훈련게임 스토리보드 및 구현

5. 바르게 묶기 콘텐츠 구현

세부 미니 훈련 게임 중 마지막 게임인 ‘바르게 묶기’

는 시각적 구별 능력 향상을 위한 콘텐츠로 랜덤하게 표현되는 그림조각을 같은 그림으로 세로, 가로 3개를 맞추는 빙고게임으로 난이도에 따라 9개, 6개, 3개로 구분하여 이미지를 제시한다. [그림 10]과 같이 스토리 보드를 구성하여 동작개념을 정리하고 게임화면을 구현하였다.



그림 10. 바르게 묶기 훈련게임 스토리보드 및 구현

IV. 동작검증 및 체험활동 결과

1. 동작검증

본 연구를 통해 확보된 유아의 시각 및 지각 인지기능 개선을 위한 훈련 콘텐츠는 안드로이드 어플리케이션으로 빌드되었으며 미니 게임 스테이지를 완료하면 보상으로 받은 이미지 조각으로 [그림 11]과 같이 아이 퍼즐 블록과 연동되어 정상적으로 동작됨을 확인하였다. 단순한 모바일 어플리케이션이 유아의 시각적 폐쇄성을 악화시키는 단점이 있다면 본 콘텐츠의 경우 스마트 완구와 연동을 통하여 손으로 직접 만지고 생각하며 흥미를 동반하는 놀이 활동형 콘텐츠로 시각기억, 시각연속성, 공간관계, 시각구별 영역의 인지기능 개선 효과가 기대된다.

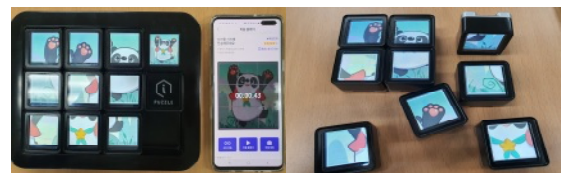


그림 11. 스마트 완구에 연동된 개발된 콘텐츠

2. 체험활동 준비

아이퍼즐 블록과 개발된 콘텐츠를 활용한 체험활동 진행을 위하여 체험 대상과 활동 결과 분석을 위한 기준을 마련하였다. 2021년 10월 20일에서 23일까지 코엑스에서 개최되는 서울국제유아교육전(주최 세계전람) 행사 기간을 통해 100명 내외의 만 3세에서 6세 사이의 아동을 대상으로 체험활동을 진행하며 활동체험 이후 보호자로부터 유아의 집중정도, 제품의 만족도를 파악하기로 하였다.

체험활동 결과 파악을 위한 설문지는 집중정도의 경우 30분 내외의 활동 상황에서 자리이탈 여부와 질문에 대한 답변 등을 기준으로 집중도가 높은 순서대로 상, 중, 하로 구분하며 만족도의 경우 일반적인 3x3 슬라이딩 퍼즐 완구와 병행사용을 통해 기존 퍼즐완구, 아이퍼즐 블록, 개발 콘텐츠 중 선호도 그리고 콘텐츠 유익성, 제품의 시지각 인지기능 개선 효과성 등에 대한 점수를 5점 만점 기준에서 부여하는 형태로 구성하였다. 만족도 조사와 분석에 대한 다양한 절차와 방법 [14-17]이 확인되었으나 본 체험활동에 참여하는 대상이 유아와 보호자인 점, 체험 후 설문조사에 참여가능한 시간이 제한적인 점 등을 고려하여 최대한 간략한 형태로 설문지를 구성하였다.

한편 일반 아동을 대상으로 체험 행사를 진행하나 체험 아동의 일시적인 인지기능 저하를 포함한 잠재적인 발달 및 활동저하 여부를 판단하기 위해 인지능력 저하 여부에 대한 질문도 포함하였다. 또한 아동의 체험활동 시간을 충분히 보장하기 위하여 30분 단위로 예약제로 체험을 실시하고 보호자가 참관하는 형태로 진행하였다.

3. 일반 유아대상 체험활동 결과

일반 아동 대상 체험활동에는 4일간 87명의 아동이 참여하였으며 남아가 45명(52%), 여아가 42명(48%)이었다. 연령별로 3세가 25명(29%), 4세가 19명(22%), 5세가 24명(27%), 6세가 19명(22%)로 나타났으며 보호자가 아동의 인지기능 저하를 인지하고 있는 경우가 5명(5%)이었다. 체험활동 결과 [표 6]과 같이 남아의 경우 집중도의 중간 값이 중(42%)인 반면에 여아의 경우 상(55%)으로 나타나 여아의 집중도 중간 값이 높게 나타났다.

표 6. 체험활동에 참여한 아동 통계 (A:일반, B:특수아동)

성별	총인원 (명)	연령(만)				집중도 (명)			
		3세	4세	5세	6세	하	중	상	
남아	A	42	11	9	12	10	6	19	17
	B	3	1	2			3		
소 계		45	12	11	12	10	9	19	17
여아	A	40	13	7	11	9	5	12	23
	B	2		1	1		1	1	
소 계		42	13	8	12	9	6	13	23
총 계		87	25	19	24	19	15	31	40

한편 체험아동의 보호자를 대상으로 진행된 제품의 만족도 평가에서는 디바이스와 콘텐츠 모두에 대해 여아가 높으며 특히 디바이스 선호도는 1.2점 이상 높게 나타났다. 효과성에서는 디바이스가 콘텐츠 대비 0.3점 높으며 유익성은 콘텐츠가 디바이스 대비 0.2점 높은 결과를 나타내었다.

특히 인지기능 개선 효과를 가늠해볼 수 있는 기본 퍼즐 완구 대비 유익성과 효과성은 [표 7]과 같이 기본 퍼즐 대비 디바이스의 유익성 지표에서 1.3점, 효과성 지표에서 1.7점 만족도가 높으며 콘텐츠의 경우 각각 1.5점, 1.4점 만족도가 높게 확인되었다.

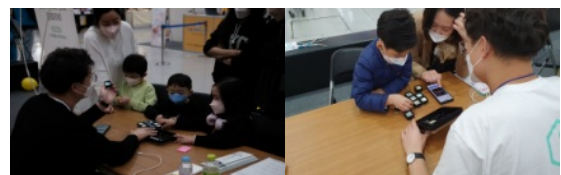


그림 12. 유아대상 체험활동 참고 이미지

표 7. 체험활동에 대한 만족도 조사 결과

성별	기본 퍼즐 만족도 (3x3기준, 5점만점)			디바이스 만족도 (5점만점)			콘텐츠 만족도 (5점만점)		
	선호도	유익성	효과성	선호도	유익성	효과성	선호도	유익성	효과성
남아	2.0	3.0	2.7	3.0	4.5	4.4	4.0	4.7	4.2
여아	2.2	3.2	2.9	4.2	4.2	4.7	4.3	4.4	4.3
평균	2.1	3.1	2.8	3.6	4.4	4.5	4.2	4.6	4.2

4. 체험활동 결과 분석

유아대상 체험활동 결과를 살펴보면 크게 세 가지 부분에서 특징이 존재한다.

첫째, [표 6]의 남아와 여아의 집중도 중간 값이 각각 증가 상으로 남아보다 여아가 높게 나타나고 있는데 이는 [표 7]의 디바이스 선호도에서 남아보다 여아의 선호도가 1.2점 높음과 관련이 높다 할 수 있다. 선호도는 체험자의 제품에 대한 기대와 흥미를 반영하는 지표 [15]로 상대적으로 높은 활동 집중도를 보여줄 것으로 기대되기 때문이다.

둘째, [표 7]의 만족도 결과에서 기본 퍼즐 대비 디바이스와 콘텐츠의 유의성과 효과성 점수가 높게 확인되었는데 이는 장기적인 관점에서 아이퍼즐 블록과 콘텐츠를 기반으로 진행되는 활동의 결과가 아닌 체험유아의 1회성 활동간 보호자에게 전달되는 태도와 반응 그리고 보호자의 인지기능 개선에 대한 기대감이 반영된 결과로 사료된다.

마지막으로, 특수아동에 대한 결과이다. 총 87명의 체험아동 중 5명의 특수아동이 참여하였는데 유아교육 전이라는 행사 특성상 다수의 특수아동을 만나기 어려운 한계가 존재하였다.

V. 결론 및 해결과제

본 논문에서는 아이퍼즐 블록과 연동 가능한 시지각 인지기능 훈련 콘텐츠 구성을 위해 시각기억, 시각연속성, 공간관계, 시각구별의 4개 영역을 도출하고 훈련 영역에 부합되는 미니 게임 5종 형태로 기획, 개발하여 아이퍼즐 블록과 연동함으로써 최종 구현을 완료하였다.

기존 인지재활 현장에서 사용되는 학습지형 훈련자료를 아이퍼즐 블록에 대응할 수 있는 형태로 전환 기획하는 과정에서 다양한 검토가 필요하였는데 9개의 이미지 블록 조각의 동작과 시 지각 훈련이 극대화 될 수 있는 활용 개념을 복합하여 해결할 수 있었다.

콘텐츠는 일반적으로 지식재산권(IP)을 활용하여 아이들의 관심도를 높이는 것이 필요하나 체험을 위한 제품으로 동물 캐릭터를 창작하였으며 훈련참여 욕구를 지속 부여, 유도하기 위해 성과달성 시 체험현장에서 기념품을 제공하였는데 사업화 전환단계에서는 점수 경쟁을 통한 보상 개념을 반영하고자 한다.

또한 미니 게임별 성공 시간, 실패 횟수 등의 사용자

데이터는 Google에서 제공하는 Cloud Service로 약 식 관리하였으나 향후 사용자 데이터가 인지기능 개선 지표 제공을 위한 중요한 기초자료로 사용될 수 있는 만큼 독립 데이터베이스의 구축이 필요한 상황이다.

코로나19로 인한 대면활동 제약으로 폭넓은 체험환경을 구성할 수 없었으며 이에 인지장애 아동에 대한 결과 값을 확보하는데 한계가 있었다. 하지만 일반 아동들을 대상으로 체험활동을 통해 다음의 추가적인 피드백을 확인할 수 있었다.

첫째, 일반 아동과 보호자의 관점에서 아이퍼즐 블록과 인지기능 개선 콘텐츠는 체험자와 보호자간 상호작용을 활발하게 해주었다. 특히 체험자와 현장에서 촬영한 사진이 게임으로 동작할때는 체험자의 집중도가 상당히 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

둘째, 유아 체험자 이외 다양한 연령에서 체험 소요를 확인하였으며 특히 시니어의 관심이 높음을 느낄 수 있었다. 이는 아이퍼즐 블록과 인지기능 개선 콘텐츠가 다양한 연령대에 대한 인지기능 개선을 위한 활동형 도구로서 가능성이 존재한다는 의미이기도 하다.

향후 경계선 지능 및 인지기능 개선 대상 아동들과 본 연구를 통해 확인된 시니어 연령에 대한 인지기능 개선 효과정도를 정확히 파악할 수 있는 임상시험과 분석을 목표로 추가 연구를 진행하고자 한다. 본 연구 결과가 디지털 완구와 콘텐츠를 기반으로 하는 인지기능 개선활동 연구에 의미있는 자료가 되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 강원도, *IoT기반 스마트토이 클러스터 조성사업 사업 설명회 자료*, 2019.
- [2] 강원발전연구원, *토이산업의 첨단화와 강원도*, 2013.
- [3] 한일숙, *3차원 퍼즐 놀이 학습이 유아의 공간 지각 능력에 미치는 영향* 건국대학교 교육대학원, 박사학위논문, pp.5-7, 2000.
- [4] B. H. Oh, "Old age psychiatry; Prospect," *Journal of the Korean Neuropsychiatric Association*, Vol.41, No.5, pp745-749, 2002.
- [5] 신샛별, *유아의 연령에 따른 인지능력과 실행기능, 자기조절능력의 차이 비교* 중앙대학교 대학원 석사학위논문 p.7, 2019.

[6] B. H. Oh, "Diagnosis and Treatment for Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia," Journal of the Korean Medical Association, Vol.52, No.11, pp.1048-1054, 2009.

[7] I. S. Hong, Y. M. Choi, and T. B. Yoon, "The Development of Serious Game to Improve Cognitive Ability for Children with Borderline Intelligence," Journal of Korea Game Society, Vol.16, No.2, pp.129-138, 2016.

[8] H. S. Lee, S. H. Kim, and N. R. Oh, , "Effect of Visual Perception and Motor Ability on Cognitive Exercise Therapy With Developmental Disorder," J Neurocog Rehabil Vol.10, No.1, pp.26-31, 2018.

[9] S. Y. Joo and K. Nah, "Development of Smart Toys Design for Infants: Based on 36- Month-Old Language Development Characteristics," Journal of Industrial Studies, Vol.14, No.4. pp.23-38, 2020.

[10] S. H. Park and S. J. Park, "The Foundational Study to compare the visual perceptual skill by MVPT-R in Korean and American Preschooler," Journal of Korean Academy of Sensory Integration, Vol.3, No.1. pp.49-56, 2005

[11] C. S. Kwak and Y. S. Lee, "Design and Implementation of Image Segmentation Tx/Rx Technology Based On BLE(Bluetooth Low Energy) Multiple Access Technology for Image Block Devices," Journal of Korea Multimedia Society, Vol.24, No.6. pp.825-837, 2021.

[12] 박윤, 양장훈, "유아의 시지각 및 사회성 향상을 위한 동작 인식 기반 에듀테인먼트 콘텐츠 개발," 한국콘텐츠학회논문지, 제15권, 제7호, pp.170-180, 2015.

[13] 오연재, 김응곤, "유아영어 인지 능력 개발을 위한 모바일 AR 콘텐츠 개발," 한국전자통신학회논문지, 제10권, 제2호, pp.297-304, 2015.

[14] 한동균, "영유아교육기관용 모바일 메신저 어플리케이션 구현," 디지털콘텐츠학회지, 제13권 제3호, pp.401-412, 2012.

[15] 최은주, 김유라, 강보람, "어린이집 SNS앱 활용에 대한 이용자의 인식 탐색," 한국정보기술학회, 한국디지털 콘텐츠학회동학술대회논문집, pp.57-58, 2018.

[16] 임정희, 한상길, "유아교육기관의 어플리케이션 사용에 대한 학부모 관점에서의 만족도 및 활용도 분석," 한국콘텐츠학회논문지, 제20권, 제5호, pp.140-152, 2020.

[17] 이호백, 허종호, 정지범, 김경호, "스마트 디바이스 제품속성이 제품수용에 미치는 영향 : 기능적 동기와

쾌락적 동기의 매개효과," 한국콘텐츠학회논문지, 제15권, 제4호, pp.454-468, 2015.

저 자 소 개

곽 창 섭(Chang-Sub Kwak)

정회원



- 2009년 2월 : 한국항공대학교 정보통신공학과(공학사)
- 2017년 8월 : 충남대학교 전파공학과(공학석사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 금오공과대학교 전자공학과(박사과정)
- 2019년 ~ 현재 : 주식회사 커넥트

지 대표이사

<관심분야> : ICT융합 디바이스, 근거리 무선통신, 능동회로 최적화

이 영 순(Young-Soon Lee)

정회원



- 1979년 2월 : 경북대학교 전자공학과(공학사)
- 1981년 2월 : 한국과학기술원 전자공학과(공학석사)
- 1996년 2월 : 경북대학교 전자공학과(공학박사)
- 1981년 ~ 현재 : 금오공과대학교

전자공학부 명예교수

<관심분야> : 전자기장 이론, 안테나 산란문제, 도파관 불연속, 전자기장 개구결합 문제, 전자기장 수치해석