# 기능성 게임을 통한 집중력 향상에 관한 연구

조승주*, 윤형섭**
네오엠텔, 광운대학교 교육용게임학과*, 경원대학교 문화콘텐츠기술연구소**
csj0924@hotmail.com, quesera21@paran.com

# A Study on the Improvement of Concentration through Serious Games

Seungju Cho*, Hyungsup Yoon**
Polycube*, Culture Contents Technology Institute, Kyungwon Univ.**

## 요 약

집중력은 학습능력에 있어서 가장 중요한 요소 중의 하나이다. 집중력 개선은 학습능력을 높이는 데 매우 중요하다. 디지털 키즈(digital kids)는 어려서부터 게임과 같은 중독적인 미디어에 익숙해져 있어서 기존의 교수학습방법만으로는 그들에게 관심을 끌기는 어려워졌다. 따라서 집중력이 약한 학생들을 위한 새로운 교육방법의 도입이 불가피하게 되었다. 본 실험은 집중력 향상을 위한 특정 기능성 게임을 통한 훈련이 집중력 향상에 도움이 될 것이라는 가설을 증명하기 위해 진행되었고, 초등학생 4명씩 집중력 훈련 훈련집단, 명상음악 훈련집단, 통제집단으로 나누어 실험하였으며, QEEG-4 장비를 사용하여 실험하였다. 실험 결과 특정 기능성 게임을 통하여 집중력 향상이 가능하고, 결과적으로 학습능력을 향상시킬 수 있다는 것을 증명하였다. 실험 결과 집중력 훈련 게임과 명상 음악은 피험자들의 집중력을 향상시키는데 효과가 있었음을 확인할 수 있었다. 특정 기능성 게임은 보통 사람은 집중하기 어려운 명상과는 달리 호기심, 도전과제, 경쟁과 보상 등의 재미 요소를 내포하고 있다. 게임은 청소년들에게 더 이상 부정적이지 않으며 다양한 형태로 사회에 도움을 줄 것이다.

## ABSTRACT

Concentration is one of the most important factor in learning ability. It is important to improve concentration for learning ability. Most digital kids have been accustomed to addictive media like games since childhood, so traditional methods of teaching and learning has been difficult to give interests for them. Therefore introducing a new teaching methods was inevitable for students with low concentration. This is an experiment to prove the hypothesis that the concentration training by certain serious game would be helpful for improving students' concentration. Not only some serious games but also meditation by music was effective to improve concentration in the experiment. Average people is hard to immerge in meditation. but some serious games involve fun factors like curiosity, challenges, competitions and rewards. Games are not more negative to young people, will be helpful to society in various forms.

**Keywords** : Serious Games, Concentration, Education, Learning, Improvement
(기능성 게임, 집중력, 교육, 학습, 향상)

접수일자 : 2011년 07월 07일 심사완료 : 2011년 07월 27일
교신저자(Corresponding Author) : 윤형섭

# 1. 서 론

## 1.1 연구의 필요성과 목적

학습에 영향을 미치는 요소로는 크게 학습자 변인, 환경 변인, 교사 변인으로 나눌 수 있다. 학습자, 변인은 인성, 성취동기, 학습습관, 불안, 창의성, 지능, 집중력 등 학습자 자신에 관한 변인이며, 환경 변인은 학습자를 둘러싸고 있는 가정, 학교, 사회 환경 등의 변인을 의미한다. 교사변인은 학습자에게 영향을 미치는 교사에 관련된 변인으로서 교사의 교육관 및 인성, 수업의 질 등의 변인을 말한다. 학습자 변인 가운데 하나인 집중력 요소는 여러 연구들에서 중요하게 다루어지고 있다[1].

대다수의 학부모들과 학생들은 학습능력 향상을 희망하고 있고, 집중력의 중요성도 잘 알고 있지만 집중력을 향상시키는 방법은 잘 모르고 있다. 학습능력은 학습자가 학교에서 이루어지고 있는 학습에 적응하는 능력이고, 집중력은 마음이나 주위를 집중할 수 있는 힘으로 많은 정보에 직면했을 때 꼭 필요한 제한된 수의 정보만을 선택하고 그 나머지 정보들을 무시하는 것, 혹은 어떤 것을 효과적으로 다루기 위해서 다른 것으로부터 분리하는 것을 뜻하며, 혼란한 상태와 반대되는 상태로 필요할 때 주의의 폭을 줄이거나 넓힐 수 있고 의도하는 방향으로 생각을 이끌 수 있는 능력을 의미한다[2].

집중력은 모든 학습과 정보처리에 기초가 되는 기본적인 인지능력으로서 이러한 능력이 부족하거나 장애를 갖게 되면 집중하는 것, 듣는 것, 그리고 기억하는 것에 어려움이 따른다. 집중력의 문제는 단순히 학업성취의 문제만을 유발하는 것이 아니라 주의가 산만하고 부주의하며, 충동적이고, 지나치게 활동적이며, 정서가 불안정하고, 낮은 자존감을 형성하게 되는데 이런 문제가 심각해지면 학습하는 것, 일을 지속하는 것, 시작한 일을 끝마치는 것, 사회적 관계형성 및 대인관계에도 영향을 미치게 된다[3]. 이에 따라 학습 활동에서의 집중력과 두뇌 기능에 대한 검증이 요구되고 있으며, 현재까지 가장 적합한 방법은 뇌파 측정이라고 볼 수 있다[4]. 뇌파에 대한 효과를 입증하고자 연구소 뿐 아니라 기업, 병원 등에서도 뇌파에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 집중력을 향상시키기 위해 여러 가지 방법론이 개발되고 제안되었지만, 국내에서는 기능성 게임을 통한 집중력 훈련에 대한 연구는 부족한 상태이다. 따라서 본 논문에서는 기능성 게임을 통하여 집중력 향상이 가능하며 궁극적으로 학습능력을 향상시킬 수 있음을 증명하고자 한다.

본 연구에서는 보다 쉽게 전두부(前頭部)의 뇌파를 측정함과 동시에 집중력을 수치화 시켜주는 뇌파측정기를 이용하여 집중력훈련 게임집단과 명상음악 훈련집단, 통제집단 세 집단의 훈련 전·후를 비교분석하여 기능성 게임을 통해서 집중력 향상이 가능하며, 학습능력을 향상시키는데 도움이 될 수 있음을 밝히고자 한다.

기능성 게임을 통한 집중력 향상에 관한 연구는 집중력이 부족한 학생, 진학 및 입시를 위한 수험생에게 학습능력의 향상을 기대할 수 있을 것이다.

## 1.2 연구 가설

본 연구는 다음과 같이 연구가설을 설정하였다.

가설1. 집중력 훈련게임을 통한 집중력훈련은 집중력 향상에 도움이 될 것이다.

가설2. 명상음악을 통한 집중력훈련은 집중력 향상에 도움이 될 것이다.

가설3. 집중력 훈련 게임집단과 명상음악 훈련집단은 통제집단과 비교하였을 때 유의미한 차이가 있을 것이다.

## 1.3 연구의 제한점

본 연구에서는 피험자들의 훈련을 통한 집중력 향상에 초점을 맞추었기 때문에 개개인의 성적은 고려하지 않았고, 방과 후에 이루어짐에 따라 훈련 전후 피험자들의 심리적 요인을 동일하게 통제하지 못하였다. 지나친 통제는 오히려 심리적인 압박으로 작용할 수 있어서 실험기간 중 훈련 외의 활동

에 대하여는 완전히 통제하지 못하였다.

## 2. 선행 연구 분석 및 연구방법

### 2.1 뇌파 기본 이론

뇌파에 대한 연구는 1791년 Galvani에서부터 시작된다. 그는 신경이 전기적 형태를 지닌다는 연구결과를 발표하여 전기생리학의 전환점을 마련하였다. 1875년 Caton은 피질의 특정영역을 전기적으로 자극하면 관련된 특정 근육부위가 활동할 것이라는 가정하에 실제 토끼와 원숭이의 대뇌상에서 그런 연합이 존재한다는 연구결과를 제시하였는데, 이것이 바로 뇌파 기록의 시초이다[5].

뇌파는 뇌의 활동 영역에 따라 크게 알파파, 베타파, 세타파, 델타파 등으로 구분된다. 뇌파의 주파수 영역에 따른 분류와 뇌파의 특징은 아래 [표 1]과 [표 2]와 같다[6].

[표 1] 뇌파의 주파수 분류 및 의식상태

| 뇌파종류 | 파장대 | 의식상태 |
|---|---|---|
| 델타파 | 0.1~3Hz | 깊은 수면상태나 뇌 이상 상태 |
| 세타파 | 4~7Hz | 수면상태 |
| 알파파 | 8~12Hz | 이완 및 휴식상태 |
| SMR파 | 12~15Hz | 주의 상태 |
| 중간 베타파 | 16~20Hz | 집중, 활동상태 |
| 높은 베타파 | 21~30Hz | 긴장, 흥분상태, 스트레스상태 |
| 감마파 | 30~50Hz | 불안, 초조, 등 강한 스트레스 상태 |

[표 2] 뇌파의 특성

| 뇌파 | 특징 |
|---|---|
| δ(Delta) | 정상인의 깊은 수면상태를 나타낸다. |
| Θ(Theta) | 졸음상태나, 얕은 수면상태를 나타낸다. |
| α(Alpha) | 두뇌가 이완되거나 안정을 이루는 명상상태에서는 알파파가 우세하게 나타나지만, 정신활동이나 신체적 운동을 하게 되면 알파파가 감소한다[5]. 이완된 상태로 누워있으면 알파파가 발생하지만, 다른 스트레스 요인이 있는 생각, 혹은 공부를 한다면 알파파는 낮은 진폭과 많은 주파수를 나타내면 베타파로 전환된다[7]. |
| β(Beta) | 알파파가 나타날 때 감각자극을 가하면 뇌파는 베타파로 변한다. β파는 대뇌피질에 있는 신경 세포들 사이의 흥분성, 억제성 상호작용에 의한 발생으로 여겨지며, 자극이 새롭고 신기한 것으로 지각되면 베타파가 나타나지만 자극에 습관화되거나 문제가 해결되면 베타파가 사라진다. |
| ɣ(Gamma) | 주파수가 높을수록 흥분하는 정도가 강하고 자아를 억제하기 힘들게 된다. 이때 일반적으로 진폭은 작다. |

### 2.2 뇌파와 집중력에 대한 선행연구 분석

뇌파를 이용한 집중력 향상에 관한 연구는 다양하게 진행되었다. 김재훈(2002)은 '뇌파조절을 통한 집중력과 심상이 골프 퍼팅 수행학습에 미치는 결과'에서 뇌파조절 훈련기구를 통해 집중력을 높일 수 있다고 하였다[8]. 박선민(2002)은 '시청각 자극에 의한 뇌파조절이 주의집중력 향상에 미치는 효과'에서 시청각 자극으로 제시되는 뇌파조절이 집중력 향상에 효과가 있다고 하였다[9]. 강동주(2002)는 '가상현실과 뇌파 바이오피드백을 이용한 집중력 증진 시스템의 개발 및 임상실험'에서 몰입형 가상환경과 뇌파 바이오피드백을 이용한 집중력 증진 시스템을 개발하여 임상실험을 수행하였으며, 뇌파 바이오피드백을 이용함으로서 청소년의 집중력을 증진시킬 수 있으며, 가상현실 모니터를 이용함으로서 집중력 향상에 더 큰 효과가 있다고 하였다[3]. 최근에는 더욱 더 다양한 연구결과들이 발표되고 있다.

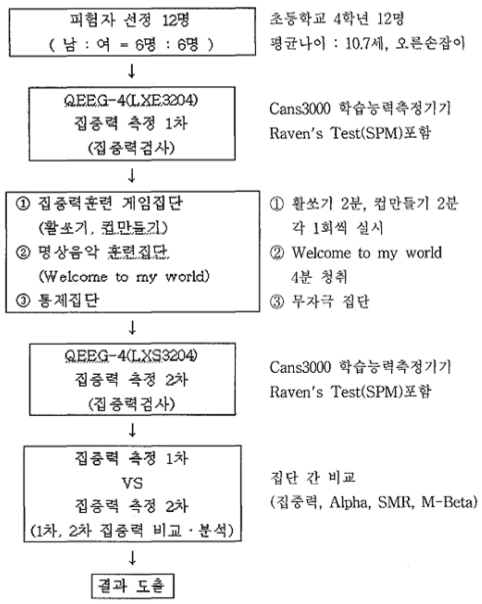
### 2.3 뇌파 바이오피드백 기술 적용현황

이미 여러 연구에서 바이오피드백 훈련의 효과가 입증되고 있으나, 각기 다른 시행방법 및 절차와 일관되지 않은 효과를 보고하고 있어 많은 연구자들은 보완책을 찾고 있다. 따라서 단순히 EEG(electroencephalogram)를 통한 뇌파의 변화를 피험자에게 제시하여 훈련효과를 얻었던 대부분의 초기 연구에서 탈피하여 점차 EEG 바이오피드백 훈련과 행동·약물·심리 치료 등이 보완된 기법들이 소개되기 시작하였고, EEG 바이오피드백 훈련이 다른 우수하고 정교한 프로그램과 결합될 때, 특히 컴퓨터 프로그램과 같이 새로운 기법이 함께 도입될 때 훈련 효과가 극대화 된다는 주장이 제기되고 있다[3].

### 2.4 연구방법 및 절차

#### 2.4.1 연구개요

아래 [그림 1]은 본 연구의 실험절차를 순서도로 나타낸 것이다.




[그림 1] 실험 절차

#### 2.4.2 연구대상선정 및 실험도구

본 연구는 실험에 앞서 서울○○초등학교 4학년 실험 참가 학생들과 학부모에게 실험에 대한 사전 동의를 얻었으며, 학습능력 장애가 없는 학생임을 확인하고 남자 6명, 여자 6명을 실험대상으로 선정하였다. 피험자 12명은 ① 집중력훈련 게임집단(이하 게임집단), ② 명상음악 훈련집단(이하 명상집단), ③ 통제집단으로 임의로 구분하였고, 한 집단은 각각 남, 여 2명씩 총 4명으로 구성하였으며, 피험자들의 평균나이는 10.7세였다.

뇌파측정에 사용되는 기기는 QEEG-4(모델명 : LXE3204, LAXTHA Inc.)장비를 이용하였다. 이 기기는 비언어적 지능을 평가하는 표준도형지능검사(Standard Progressive Matrices: 이하 SPM)[10]가 포함된 학습능력진단검사방식을 채택한 것으로 공간/지각/기억/추리의 통합된 능력을 평가하는 도형 유추 혹은 도형 추리 검사방식이며, 피험자가 도형 문제를 푸는 동안 뇌파를 측정하여 집중력을 정량화 할 수 있다[11].

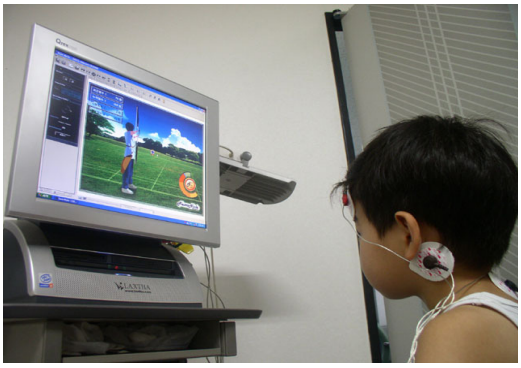
뇌파의 집중지표는 아래 공식으로 정량화된다.

$$\text{뇌파집중지표} = Power\ Ratio\ of\ \left(\frac{SMR + Mid\,Beta}{Theta}\right)$$

뇌파 자료의 분석 방법은 얻어진 뇌파의 파형과 기초 자료로부터 먼저, 눈 움직임, 호흡과 같은 움직임과 관련된 잡파를 제거한 후 FFT(Fast Fourier Transform)분석을 기본으로 한 주파수별 분석(Power Spectrum Analysis: PSA)을 실행한다[5].

본 실험에 이용된 게임은 뉴로니클 활쏘기 게임이다. 이 게임은 뇌파측정 센서를 장착한 훈련자의 뇌파로 게임 속 화살을 제어한다. 이 게임은 게임 내에서 집중을 방해하는 요소가 없어 초보자 훈련용으로 적합하도록 설계되었고, 자율적 정신집중력 증진. 잠재력 개발을 목표로 개발되었다. 컴퓨터 키보드의 스페이스바를 누르면 활시위가 당겨지며, 스페이스바를 놓으면 화살이 날아간다. 화살이 살

이 과녁의 어디에 맞을지는 훈련자의 뇌파로 결정이 되며, 집중력이 높은 상태일수록 과녁의 중앙에 맞게 된다[12].



[그림 2] 뉴로니클 활쏘기 게임 모습

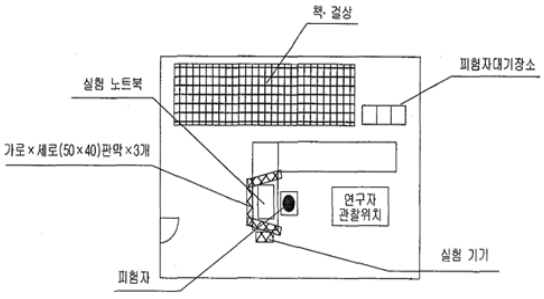
기능성 게임은 게임적 요소를 충분히 포함하고 있으면서 재미 외에 특별한 목적을 갖는 게임으로, 주로 교육적 효과, 치료효과, 훈련효과 등을 갖는 게임으로, 미국에서는 Serious Games라고 일컫는다[13]. 또한 기능성 게임은 무언가를 배우고 숙달되는 즐거움, 자신의 문제를 바라보고 해소하는 즐거움이 보다 직접적인 방식으로 드러나는 경우, 현실에 긍정적인 영향을 미치는 것을 의도하는 게임을 말한다[14]. 기능성 게임의 이러한 정의들로 볼 때, 본 실험에 사용되는 집중력 훈련 게임 또한 기능성 게임의 하나로 정의될 수 있다. 뇌파 바이오피드백(Bio-feedback)원리를 이용하여 뇌파를 유도하고 유도된 상태에서 사용자 스스로 뇌파상태를 조절하도록 피드백을 제공함으로서 집중력 훈련을 가능하게 하는 기기로 이 게임들은 기존의 뇌파기기와 흡사하나 프로그램의 내용이 게임 형식으로 피험자의 흥미를 좀 더 유발할 수 있다는 장점이 있다.

### 2.4.3 실험 절차

실험기간은 2006년 11월 09일 ~ 2006년 11월 24일까지였으며, 훈련 전·후의 뇌파측정 2회와 총 10회의 훈련과정으로 진행되었다.

실험 장소는 서울○○초등학교의 교실이었고, 잡음의 혼입을 최대한 방지하기 위해 귀마개를 착용하였다. 또한 피험자의 시선이 교실의 주변 환경으로 분산되는 것을 방지하고, 컴퓨터 모니터에 집중하기 위해 가로×세로 크기 50㎝×40㎝의 칸막이를 실험 노트북의 주변에 설치하였다. 뇌파 측정기기는 칸막이 옆에 설치하였고, 연구자는 피험자가 의식하지 않도록 피험자 뒤에서 관찰하였다.

피험자는 충분히 휴식을 취하도록 하였고, 정확한 평가결과를 얻기 위해 측정 당일에는 신경계열 약물이나 각성을 유발할 수 있는 홍차, 커피, 등을 삼가도록 하였다. 뇌파측정 전에 측정방법에 대해서 설명하였으며, 연습문제를 통해 피험자의 이해정도를 평가하여 피험자에게 실험방법에 대한 이해를 확인 한 후, 본 검사를 실시하였다. 눈을 감고 안정을 취한 상태에서 생각을 적게 하도록 요구하고 1분 동안의 기본 뇌파를 측정하여 뇌파가 안정된 상태에서 피험자에게 측정을 시작하였다. 뇌파측정은 5분 동안 뇌파를 측정하면서 주어진 문제를 풀도록 지시되었다. 문제는 총 30문항이 제시되었다.




[그림 3] 실험실 환경

기능성게임 집중력 훈련집단은 신호음을 들을 수 있도록 귀마개 착용하지 않았으며 뉴로니클 활쏘기 게임을 이용하였다. 뇌파게임을 이용한 집중력 훈련은 2분 동안 1회씩 총 4분 동안 훈련 하였다.

명상 집중력 훈련 집단은 피험자 4명이 의자에

나란히 앉아 눈을 감고 손은 무릎 위에 올린 후 편하게 음악을 들으며 음악에 집중하도록 요구하였으며 'Welcome to my world' 음악을 뇌파 훈련 시간과 동일하게 훈련시간 4분 동안 들려주었다. 통제집단은 뇌파 측정을 제외한 훈련 기간 동안 뇌파집중력훈련 이나 명상집중력 훈련과 같은 자극을 주지 않는 무자극 집단이다. 통제집단은 뇌파 측정을 제외한 훈련 기간 동안 뇌파집중력훈련이나 명상집중력 훈련과 같은 자극을 주지 않은 무자극 집단이다.

### 2.4.4 측정결과 분석방법

실험 결과는 Windows용 SPSS 12.0 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 가설 검증을 위한 유의수준은 $p<0.05$로 설정하였으며, 평균과 표준편차에 대한 산출은 소수점 셋째자리에서 반올림 하였다.

① 집중력 훈련 실시 후 집중력이 증가하였는지 전·후 비교를 위해 대응 2표본 T-검정(Paired-sample T-Test)을 사용하였다.

② 집중력 훈련 실시 전·후 집단간의 상관관계를 알아보기 위해 일원배치 분산분석(Oneway ANOVA)을 사용하였다.

## 3. 본 론

### 3.1 집중력 훈련 전 · 후 결과 비교

본 연구는 (① 집중력훈련 게임집단, ② 명상음악 훈련 집단, ③ 통제집단)의 훈련 전·후를 비교·분석 하여 다음과 같은 결과를 도출하였다. 게임집단의 집중력 훈련에 따른 훈련 전·후의 평균 및 표준편차와 유의확률은 [표 3]과 같다.

[표 3]

| | 집중력 | Alpha | SMR | M-Beta |
|---|---|---|---|---|
| 게임집단훈련-전 | 42.60 ± 8.71 | 3.17 ± 0.28 | 1.63 ± 0.32 | 1.67 ± 0.35 |
| 게임집단훈련-후 | 46.95 ± 8.48 | 3.50 ± 0.49 | 2.43 ± 0.49 | 2.36 ± 0.46 |
| 평균 차 | 4.35 | 0.33 | 0.79 | 0.69 |
| 유의 확률 | 0.033 | 0.053 | 0.000 | 0.002 |

[표 3]에서 게임집단의 집중력 훈련 전·후의 비교에 있어서 평균 집중력은 4.35 상승했다. 유의확률은 0.033으로 유의수준 0.05보다 작다. 그러므로 "유의수준 5%하에서 집중력 훈련 게임집단은 훈련 전·후 유의한 차이를 보인다."라는 결론을 내릴 수 있다. 각 파형에 따른 유의확률에서 Alpha 0.53 으로 통계 확률상의 유의한 차이를 나타내지는 않았지만 그 차이는 근소한 차이를 보였으며, SMR 0.000과 M-Beta 0.002로 집중력 훈련 게임집단의 훈련 전·후 각 파형이 크게 유의미한 차이를 보였다. 명상음악 훈련 집단의 집중력 훈련 전·후의 평균 및 표준편차와 유의확률은 [표 4]와 같다.

[표 4] 명상음악 훈련 집단 훈련 전·후 평균 ± 표준편차에 따른 유의 확률

| | 집중력 | Alpha | SMR | M-Beta |
|---|---|---|---|---|
| 명상집단훈련-전 | 45,92 ±12,83 | 3,17 ±0,15 | 1,92 ± 0,54 | 1,74 ± 0,23 |
| 명상집단훈련-후 | 50,82 ±13,25 | 3,47 ± 0,13 | 2,26 ± 0,59 | 2,23 ± 0,19 |
| 평균 차 | 4,90 | 0,29 | 0,34 | 0,48 |
| 유의 확률 | 0,000 | 0,043 | 0,000 | 0,013 |

[표 4]에서 명상집단의 집중력 훈련 전·후의 비교에 있어서 평균 집중력 4.90 상승했다. 유의확률은 0.000으로 유의수준 0.05보다 작다. 그러므로 "유의수준 5%하에서 명상음악 집중력훈련 전·후 유의한 차이를 보인다."라는 결론을 내릴 수 있다. 각 파형에 따른 유의확률은 Alpha 0.043으로 미세하게 유의미한 차이를 보였으며, 특히 SMR 0.000과 M-Beta 0.013으로 명상음악 훈련 집단은 훈련 전·후 각 파형이 크게 유의미한 차이를 보였다.

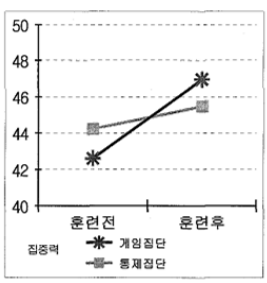
통제집단의 무자극 훈련 전·후의 평균 및 표준편차와 유의확률은 [표 5]와 같다.

[표 5]에서 통제집단의 전·후 비교에 있어서 평균 집중력은 1.25 상승하였다. 하지만 유의확률은 0.134로 유의수준 0.05보다 크다. 그러므로 "유의수준 5%하에서 전·후 차이가 없다"라는 결론을 내릴 수 있다. 각 파형에 따른 유의확률은 Alpha 0.212, SMR 0.585, M-Beta 0.727로 모두 유의수준 5%하에서 전·후 차이가 없다는 결론이 나왔다.

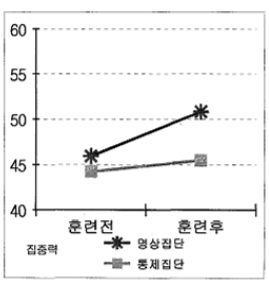
[표 5] 통제집단 훈련 전·후 평균 ± 표준편차에 따른 유의 확률

| | 집중력 | Alpha | SMR | M-Beta |
|---|---|---|---|---|
| 통제집단-전 | 44.22 ± 13.02 | 3.28 ± 0.61 | 1.77 ± 0.33 | 1.66 ± 0.32 |
| 통제집단-후 | 45.47 ± 12.06 | 3.07 ± 0.23 | 1.70 ± 0.26 | 1.73 ± 0.44 |
| 평균 차 | 1.25 | -0.21 | -0.06 | 0.06 |
| 유의 확률 | 0.134 | 0.212 | 0.585 | 0.727 |

[그림 4]와 같이 게임집단의 그래프에서 보면 통제집단과 비교했을 때, 집중력에 있어서 게임집단은 훈련 전(42.60)에 비해 훈련 후(46.95)가 증가하였으며, 통제집단 또한 집중력은 훈련 전(44.22)에서 훈련 후(45.47)로 증가하였다. 하지만 [표 3]에서 게임집단의 유의확률은 0.033으로 유의한 차이가 나타났지만, [표 5]와 같이 통제집단은 비록 집중력은 증가하였지만 집단 내의 유의확률에 있어서 0.134로 차이가 없음으로 나타났다.




[그림 4] 게임집단그래프




[그림 5] 명상집단그래프

[그림 5]와 같이 명상집단의 그래프에서 보면 통제집단과 비교했을 때, 알파파에 있어서 명상집단의 훈련 전(3.17)에 비해 훈련 후(3.47)가 증가하였으며, 통제집단은 오히려 알파파가 훈련 전(3.28)에서 훈련 후(3.07)로 감소하였다. 하지만 [표 4]에서 명상집단의 알파파 유의확률은 0.043으로 유의한 차이를 나타내었으며, [표 5]에서 나타낸 바와 같이 통제집단의 알파파는 감소하였지만 집단 내의 유의확률에 있어서 0.212로 차이가 없는 것으로 나타났다.

## 3.2 집단 간 훈련 전 · 후 상관관계

훈련전 집단간 상관관계와 훈련후 집단간 상관관계를 알아보기 위해 일원배치분산분석(Oneway ANOVA)을 하였다. 각 집단 간의 평균 및 표준편차와 유의확률은 [표 6]과 같다.

[표 6] 집단간 훈련 전·후 평균± 표준편차에 따른 유의확률

| | 집중력훈련 게임집단 | 명상음악 훈련집단 | 통제집단 | 유의 확률 |
|---|---|---|---|---|
| 훈련 전 | 42.6±8.71 | 45.92±12.83 | 44.22±13.02 | 0.923 |
| 훈련 후 | 46.95±8.48 | 50.82±13.25 | 45.47±12.06 | 0.797 |

훈련전 집단간의 상관관계에 있어서 훈련전 집단간 유의확률은 0.923로 유의수준 0.05보다 크다. 그러므로 "유의수준 5%하에서 집단간의 상관관계가 없다."라는 결론을 내릴 수 있다. 또한 훈련후의 집단간의 상관관계에 있어서 훈련후 집단간 유의확률은 0.797로 유의 수준 0.05보다 크다. 그러므로 "유의수준 5%하에서 집단 간의 상관관계가 없다."라는 결론을 내릴 수 있다. 즉, 훈련 전·후 집단간은 서로 상관관계가 없었음을 알 수 있었다. 이는 피험자의 집단을 구분함에 있어 각 집단 간 상관관계가 없음을 밝힘으로 집단 구분에 있어서 어떠한 관련성 없이 집단의 구분이 잘 이루어졌음을 증명하고 있다.

### 3.3 가설검증

본 연구에서는 기능성 게임을 통한 집중력 훈련 전·후를 비교하여 피험자의 집중력이 얼마나 변화 하였는지 비교하고 집중력 훈련의 효과를 알아보고자 초등학생 12명을 대상으로 ① 집중력훈련 게임집단, ② 명상음악 훈련 집단, ③ 통제집단으로 남·여 2명씩 총 4명으로 실험을 하였다.

훈련전 뇌파 측정을 통해 피험자의 집중도를 확인하였으며, 총 10번의 훈련을 실시한 후, 훈련 후 뇌파 측정을 통해 피험자의 집중도를 다시 확인하였다. 실험 분석 결과 기능성 게임을 통한 집중력 훈련 전·후 비교를 통하여 기능성 게임을 통한 집중력 훈련과 명상을 통한 집중력 훈련이 피험자의 집중력을 향상시키는데 효과가 있다는 것을 확인하였다.

통계적 분석을 통한 가설검증 결과를 요약한 본 연구의 결론은 다음과 같다.

가설1. 기능성 게임을 통한 집중력 향상 훈련은 집중력 향상에 도움이 될 것이다.

검증1. 집중력 훈련 게임 집단의 훈련은 피험자들의 집중력을 향상시켰으며, 유의확률 0.033을 보이며 유의미한 차이를 보였다

가설2. 명상음악을 통한 집중력훈련은 집중력 향상에 도움이 될 것이다.

검증2. 명상 음악 훈련 집단은 피험자들의 집중력을 향상시켰으며, 유의확률 0.000을 보이며 유의미한 차이를 보였다.

가설3. 기능성게임 집중력 훈련 집단과 명상음악 집중력 훈련 집단은 통제집단과 비교하였을 때 유의미한 차이가 있을 것이다.

검증3. 위 가설은 집단간 차이는 있었지만 모든 집단이 평균적으로 집중력이 상승했다. 통제집단(1.25) < 게임집단(4.35) < 명상집단(4.90) 순으로 명상음악 훈련 집단이 가장 큰 집중력의 변화를 보였으며, 유의확률에 대해서도 통제집단(0.134) < 게임집단(0.033) < 명상집단(0.000) 순으로 명상음악 훈련 집단이 가장 의미 있는 차이를 나타냈다.

## 4. 결 론

실험 결과 집중력 훈련 게임을 통해서 집중력을 향상시킬 수 있음을 확인할 수 있었다. 집중력은 학습에 있어서 가장 중요한 요소이며, 집중력의 결핍은 사회의 부적응과 함께 학습능력에도 크게 영향을 미치는 요소이다. 기능성 게임에서 재미있는 경험을 통해 효과를 보려면, Malone(1980)이 제시했듯이 Challenge(도전감), Fantasy(환상감), Curiosity(호기심), 경쟁과 보상 등 다양한 요소를 갖추어야 할 것이다[15]. 본 실험에서 명상도 집중력 향상에 도움이 된다는 것을 확인하였으나, 명상은 체험자 스스로 재미를 느껴서 지속하기엔 미흡하다. 즉 누구나 명상을 통해 집중력을 높이기란 쉽지 않다. 그러나 게임이 표현하는 그래픽이나, 사운드, 도전과제, 경쟁과 보상 요소 등은 이용자들에게 흥미와 호기심을 유발시키고, 적당한 긴장감을 느끼게 하는 요소들을 내포하고 있다.

이제 게임은 청소년들의 단순한 놀이문화만이 아닌 생활의 일부로 자리매김하고 있다. 게임에 대한 부정적인 인식 보다는 게임을 통한 집중력 향상, 사회성의 발달과 같은 긍정적인 효과에 대하여 다양한 연구가 필요한 시점이다.

이미 본 실험에 사용된 집중력훈련게임은 학습장애, 언어장애, 우울증 등과 같은 증세를 가진 성인이나 아동의 ADHD(주의력결핍 과다행동장애) 치료목적에 사용되고 있다. 이는 이미 기능성 게임이 의료기기로서도 많은 효과를 얻고 있음을 보여주는 방증이다. 또한 신체적으로 자유롭지 못한 장애인의 특성에 따른 인터페이스 구현과 함께 게임이 활용된다면 재활치료용으로도 환자들이 재미있게 재활훈련에 활용할 수 있을 것이다.

기능성 게임은 이제 연구가 시작되는 단계이다. 다양한 기능성 게임의 개발을 위해 게임 산업의 사회적, 문화적 측면에 대한 연구도 함께 이루어져야 할 것이다. 또한 한국의 기능성이 세계적인 경쟁력을 확보하기 위해서는 미국과 마찬가지로 공적 영역에서의 수요가 개발되어야 하며, 공적 자금

의 지원과 대학 및 기업 연구소에서의 연구개발, 그리고 다양한 효과성 검증을 통해 발전시켜나가야 할 것이다.

## 참고문헌


[1] 하경화, “α파 명상음악이 초등학생의 주의 집중력에 미치는 효과”, 창원대석사논문. p.1 pp.14-15. 2002.

[2] 신동성, “주의집중과 운동수행”, 스포츠과학정보. pp.3-6. 1999.

[3] 강동주, 가상현실과 뇌파 바이오피드백을 이용한 집중력 증진 시스템의 개발 및 임상실험, 한양대박사논문, 2002, pp.36-37.

[4] 이강희, 민윤기, 이방형, 민병찬, “뇌파 유도 및 모니터링 인터페이스 시스템 개발 및 효과성”, 한국감성과학회지. pp.91-96. 2000.

[5] 신애경, “Thinking Science 프로그램이 학생들의 인지발달 가속과 인지과정 기능의 발달에 미치는 효과”, 한국교원대 박사학위논문, 2003, pp.23-27.

[6] 김용진, 장남기, 시청각 학습의 반복 수행에 따른 전두부의 뇌파 활성도 변화, 한국과학교육학회지 21-3, 2001, pp.516-528.

[7] 장재근. “뇌파조절을 통한 집중력 훈련이 단거리 스타트 수행력에 미치는 영향”. 성균관대학교 석사학위논문. 2004, pp12-27.

[8] 김재훈, 뇌파조절을 통한 집중력과 심상이 골프퍼팅 수행학습에 미치는 효과, 중앙대석사논문, 2002

[9] 박선민, 시청각 자극에 의한 뇌파조절이 주의집중력 향상에 미치는 효과, 숙명여대석사논문, 2002

[10] J. Raven, J. C. Raven and J. H. Court, Manual for Raven’s progressive matrices and vocabulary scales, Oxford Psychologists, 2004

[11] Laxtha (Model: LXTDDS-COGAT DRV1.3) user manual, Daejeon: Laxtha, 2005, pp.41-44. 본 기기는 한양대학병원에서 특정학습장애아동/스트레스 환자의 학습능력/자율신경 분석과 우석대 한방병원에서 학습능력/스트레스/근골격계 질환관련 한방치료효과 등의 연구에 활용되어 그 효용성이 검증되었다.

[12] http://www.laxtha.com/ProductView.asp?Model=NN-1&catgrpid=10

[13] 이대웅, 윤형섭, 기능게임에 관한 연구, 상명대 자연과학회지, 1999; 한국게임산업개발원, 2007 대한민국게임백서, 2007, p.817.

[14] 한국게임산업개발원. “학부모 교사에게 들려주는 게임이야기” 게임문화진흥협의회. 서울, 2003, p.56.

[15] T.W. Malone, What Makes Things Fun to Learn? Heuristics for Designing Instructional Computer Games, Xerox Palo Alto Research Center, 1980, pp.162-169.

윤 형 섭 (Yoon, Hyungsup)

한국게임산업개발원 게임아카데미팀장
위자드소프트 온라인사업부장
네오리진 개발이사
부룩소 연구소장/부사장
푸른일삼일팔 본부장
1990년 한국외대 문학사
1992년 한국외대 정치학석사
2009년 상명대 컴퓨터과학과 / 게임학 박사
2011년 경원대학교 문화기술연구소 연구원
한국게임학회 정회원

관심분야 : 게임디자인, 재미이론, 게임분석, 기능성 게임, gamification 등

조 승 주 (Cho, Seungjoo)

광운대학교 교육용게임학과 석사
2011년 네오엠텔 재직중

관심분야 : 게임디자인, 기능성 게임 등