

# 전전두엽 뉴로피드백 훈련이 유아들의 습득도에 미치는 영향 연구

백기자\*

\*서울불교대학원대학교 뇌 과학전공  
e-mail:brainbaik@hanmail.net

## A study on the effect prefrontal lobe neurofeedback training on kids about master ability

Ki-Ja Bak\*

\*Dept. of Neuroscience Seoul University of Buddhism

### 요 약

이 연구는 뉴로피드백 훈련을 통하여 유아들의 습득도에 미치는 영향을 개인이 지닌 뇌신경 생리학적 지표인 뇌파 측정을 이용하여 연구 하여 보았다. 대상자는 2010년 3월에서 2010년11월까지 S시 W 유치원 원아 52명(실험군 26명, 대조군 26명)을 기준으로 선정한 자료이다. 훈련 전과 후의 뇌기능 변화는 시계열 선형 분석을 통하여 비교하였으며 연구 검증 결과, 뉴로피드백 훈련을 적용한 원아들 에서 뇌기능과 습득도 척도에서 유의미한 차이를 보였다. 이 결과는 전전두엽 뉴로피드백 훈련이 유아들의 뇌기능의 발달과 습득도에 긍정적인 영향을 미쳤다고 본다.

### 1. 서 론

#### 1.1 연구의 필요성과 목적

전인적인 인간 양성을 위해서는 인간 두뇌의 전체적이고 조화로운 사용을 도와주는 교육이 필요하며, 그러기 위해서는 두뇌의 기능 향상이 필요하다[1]. 현재 세계 여러 나라에서 진행하고 있는 교육 개혁의 핵심은 두뇌 과학이라고 할 정도로 두뇌 과학에 대한 연구와 관심은 매우 높다. 유아기는 뇌의 발달에 있어 결정적 시기이며, 유아기는 뇌의 가소성이 풍부한 시점이기 때문에 뇌의 학습기체에 기반을 둔 체계적인 프로그램의 개발 및 적용이 강력하게 요구되는 시기라고 설명하고 있다[2]. 최근에는 뇌파 조절 기기의 활용과 관련하여 이에 대한 객관적인 연구 방법과 결과의 계량화를 위한 연구가 시도되면서 객관적인 검증이 시도되고 있다. 뇌파측정은 부작용이 없는 비 침습적인 방법으로 진행할 수 있으며, 컴퓨터에 익숙해져 있는 유아들에게 진행 방법이 쉽고 간편하여 누구나 쉽게 적용할 수 있고 안전하다[3].

그러나 유아들을 대상으로 효과 검증으로 뇌파 측정된 연구에 대한 경험적 증거는 불충분한 상태이다. 또한, 유아들의 일상적인 행동이나 방식에 대한 적응능력과 전인교육의 질을 향상시키기 위한 다양한 방법에 대해 논의되고 있지만 뇌 발달의 관련된 효과성에 대해서는 부족한 실정이

다[4]. 따라서 본 연구에서는 유아들을 대상으로 뇌 발달에 초점을 맞춘 뉴로피드백 기술을 적용하고자 하며, 또한 전전두엽 뉴로피드백 훈련이 유아들의 습득도에 어떠한 영향을 미치는지를 실제 실험을 통하여 밝혀보는데 목적이 있다. 그리고 뇌파측정을 통하여 객관적이고 신경과학적인 방법으로 파악하고자 한다.

#### 1.2 연구 가설

본 연구에서는 유아들을 대상으로 뇌파를 측정하고 뉴로피드백 훈련을 통하여 뇌기능과 습득도를 향상시킬 수 있는가를 실제 실험을 통해 밝혀보는데 목적이 있다. 위와 같은 목적에 따라 본 연구에서 설정한 연구 가설은 다음과 같다.

가설1, 전전두엽 뉴로피드백 훈련을 적용한 실험군은 주의지수에서 차이가 있을 것이다.

가설2, 전전두엽 뉴로피드백 훈련을 적용한 실험군은 항 스트레스지수에서 차이가 있을 것이다.

가설3, 전전두엽 뉴로피드백 훈련을 적용한 실험군은 좌우뇌균형지수에서 차이가 있을 것이다.

가설4, 전전두엽 뉴로피드백 훈련을 적용한 실험군은 습득도에서 차이가 있을 것이다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 연구 설계

본 연구는 유아들의 습득도에 전전두엽 뉴로피드백 훈련이 미치는 영향을 분석하기 위한 비동등성 전후 설계 유사 실험 연구이다.

### 2.2 연구 대상

2010년 3월부터 2010년 11월까지 S시 W 유치원 원아 52명(실험군 26명, 대조군 26명)의 뇌파를 검사하여 뉴로피드백 훈련 전과 훈련 후의 뇌기능과 습득도 변화를 보고자 하였다.

### 2.3 연구도구

#### 2.3.1 뇌파측정기

본 연구에 사용된 측정도구는 ‘한국정신과학연구소’에서 개발한 2 channel system 이동식 뇌파측정기를 컴퓨터에 장착하여 사용하였다. 이 측정도구는 휴대용 뇌파 측정 및 훈련검용기기이다[5]. 한국정신과학연구소(Neuro-feedback System, Braintech Corp., Korea)에서 개발한 뉴로피드백은 2channel, 건식전극, 컷불전극을 한 개 사용, 시스템은 잘 알려져 있는 뇌파 측정기인 Grass System(USA)과의 좌우 뇌파 알파, 베타, 세타파 값에 대한 상관관계수가 .916( $p < .001$ )으로 나타나 신뢰도가 입증된 바 있다[1].

#### 2.3.2 습득도 척도검사지

습득도 척도검사는 Kaufman이 Stanford-Binet와 Wechsler의 문제점을 수정 보완하여 개발한 K-ABC(Kaufman Assessment for Children)의 개별척도와 하위검사의 구성 중 결정성 지능을 반영한 습득도지수를 산출한 것이다. 하위검사에서 인지처리과정은 문제해결과 관련된 일련의 기능을 지능으로 정의하고 습득도 척도는 사실에 관한 지식으로 정의한다. 이 검사는 도구의 신뢰도 계수는 .80으로 나타났다[6][8].

### 2.4 실험 방법

본 연구에서 실시한 뉴로피드백 훈련 프로그램 과정은 그림 3에 제시된 바와 같이 호흡-이완-집중-좌우뇌균형 4 단계로 이루어졌다.

### 2.5 자료 분석 방법

뉴로피드백 훈련 전과 후 실험군과 대조군의 집단 간의 뇌기능차이를 알아보기 위하여 공분산 분석(ANCOVA)을

이용하였으며, 집단 간의 습득도 차이를 알아보기 위하여 독립표본 t-test을 사용하였다.

## 3. 연구 결과 및 가설 검증

### 3.1 가설 검증(주의지수 · 항 스트레스지수 · 좌우뇌 균형지수)

“전전두엽 뉴로피드백 훈련이 유아들의 주의지수 · 항 스트레스지수 · 좌우뇌 균형지수에 영향을 미칠 것이다..”라는 가설을 검증하기 위하여 공분산 분석을 한 결과 표 1과 같이 주의지수와 좌우뇌 균형지수에서 유의미한 차이를 보였다. 항 스트레스지수에서는 유의미하지는 않았지만 집단간 평균의 차이가 높게 나타났다. 각성 정도를 파악하는데 사용되는 주의지수(좌, 우)와 스트레스를 이겨낼 수 있는 능력을 나타내는 항 스트레스지수(좌, 우), 좌우뇌의 균형정도를 보는 좌우뇌 균형지수에 대한 검증 결과이며 그 결과는 표 1에 제시하였다. 실험 결과를 분석해 보면 주의지수(좌, 우) 뉴로피드백 훈련 전의 실험군 평균값은 63.78, 65.55(좌, 우), 대조군 평균값은 62.47, 61.61(좌, 우)가 나왔으며, 훈련 후의 실험군 평균값은 67.56, 67.30(좌, 우), 대조군 평균값은 61.80, 61.86(좌, 우)로 나왔다. 오른 쪽은 사전검사 점수를 공변인으로 하여 조정된 사후검사 점수로써, 실험군은 67.65, 67.19(좌, 우), 대조군은 61.72, 61.96(좌, 우)로 점수가 보정되었다. 항 스트레스지수와 좌우뇌 균형지수 평균의 차이는 표5와 같다. 두 집단 간의 사후검사 점수 차이가 유의한가를 알아보기 위하여 공분산 분석으로 분석한 결과 표4와 같이 주의지수(좌)  $F=7.307$ ,  $p=.009$ , (우)  $F=4.767$ ,  $p=.034$ , 좌우뇌 균형지수  $F=4.277$ ,  $p=.044$ 로 유의미한 차이가 있었다. 항 스트레스(좌)에서  $F=1.152$ ,  $p=.288$ , (우)  $F=2.322$ ,  $p=.134$ 의 결과를 나타냈다.

[표 1] 주의, 항스트레스, 좌우뇌균형지수 공분산

	제 III 유형 제공합	자유도	평균제곱	F	p
주의(좌)전	68.960	1	68.960	1.110	.297
집단	453.947	1	453.947	7.307	.009
주의(우)전	15.811	1	15.811	.220	.641
집단	343.194	1	343.194	4.767	.034
항스트(좌)	13.145	1	13.145	.058	.811
집단	262.679	1	262.679	1.152	.288
항스트(우)	31.444	1	31.444	.157	.694
집단	465.100	1	465.100	2.322	.134
좌우뇌	15.801	1	15.801	.119	.732
집단	569.369	1	569.369	4.277	.044

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

두 집단의 주의지수 · 항 스트레스지수 · 좌우뇌균형 지수의 평균, 표준편차, 조정된 훈련 후 점수는 표 2와 같다.

[표 2] 두 집단의 조정된 훈련 후 점수

평가구분	집단	훈련 전		훈련 후		조정된 훈련 후	
		M	SD	M	SD	M	SD
주의(좌)	실험군	63.78	8.42	67.56	5.24	67.65	1.55
	대조군	62.47	9.03	61.80	9.85	61.72	1.55
주의(우)	실험군	65.55	6.48	67.30	6.22	67.19	1.68
	대조군	61.61	9.02	61.86	10.15	61.96	1.68
항 스트레스(좌)	실험군	62.28	12.55	67.58	12.21	67.56	2.96
	대조군	60.67	20.37	63.03	17.27	63.06	2.96
항스트레스(우)	실험군	64.41	11.97	69.00	9.09	69.06	2.78
	대조군	62.00	18.89	63.12	17.64	63.06	2.78
좌우뇌균형지수	실험군	74.44	7.55	81.00	7.14	81.02	2.26
	대조군	73.40	15.50	74.42	14.51	74.40	2.26

3.2 가설 검증(습득도)

“전전두엽 뉴로피드백 훈련을 적용한 실험군은 습득도에서 차이가 있을 것이다.” 라는 가설을 검증하기 위하여 t 검증 한 결과 표 3와 같이 뉴로피드백 훈련 후 집단 간 차이는  $t=2.509, p=0.015$ , 로 유의미한 차이가 나타났으며 이는 실험군이 뉴로피드백 훈련 후 습득도가 증가하였음을 의미한다.

[표 3] 뉴로피드백 훈련 전과 후의 습득도

훈련 전				
변인	실험군	대조군	t	p
	M±SD	M±SD		
습득도	118.31±15.18	118.42±13.70	-.029	.977
훈련 후				
변인	실험군	대조군	t	p
	M±SD	M±SD		
습득도	127.00±8.69	119.96±11.37	2.509	.015

\* $p < .05$

4. 결론 및 논의

연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 전전두엽 뉴로피드백 훈련을 적용한 실험군의 주의지수, 항 스트레스지수, 좌우 뇌 균형지수에 긍정적인 영향을 미쳤다. 둘째, 뇌기능의 향상이 습득도에 긍정적인 영향을 미쳤으며 뇌기능과 습득도 간 밀접한 관련성이 있음을 의미한다. 또한, 좌우뇌 균형지수의 변화이다. 뇌의 전체적인 발달과 좌우뇌 균형을 이루어낼 때 비로소 뇌기능이 최적화 될 수 있다고 한 [7]의 연구를 뒷받침하였다..

또한 이 연구는 기존의 설문지와 문제풀이 방식만을 통한 간접 분석결과와는 달리 유아들의 학습활동이나 정신작용을 객관화하기 위하여 개인이 지닌 뇌신경 생리학적 지표를 이용하여 신경과학적 연구방법을 적용한 것에 의의가

있다고 할 수 있다.

이상의 연구 결과를 종합해 볼 때 전전두엽 뉴로피드백 훈련은 유아들의 뇌기능과 습득도의 향상에 효과적인 중재임이 검증되었다.

참고문헌

- [1] 김용진, “학습활동의 뇌파분석에 기초한 두뇌순환 학습 모형의 개발과 과학학습의 적용”, 서울대학교 대학원 박사학위 논문, 2000.
- [2] 김유미, “뇌 발달 접근에서 본 유아교육의 방향. 한국 유아교육학회”, 26(4), pp. 31-49, 2006.
- [3] Kropp, P., “On the pathophysiology of migraine -links for empirically based treatment with neurofeedback“. *Applied Psychophysiol Biofeedback*, 27(3), 203-213. 2002.
- [4] 이위환, 전순환, 김용주 “유아체육 활동이 유아의 스트레스 감소에 미치는 효과” 유아교육, 17(2), pp.267-274., 2008.
- [5] 박병운, “뉴로피드백 입문”, (재)한국정신과학연구소, 2005a.
- [6] 문수백, 변창진, K·ABC 해석요강, 서울: 학지사, 2004.
- [7] 백기자, 박병운, 안상균 (2009a). 시계열 선형분석을 통한 유아들의 좌우뇌 균형에 전전두엽 뉴로피드백 훈련이 미치는 영향 연구 한국산학기술학회지, 10(7), pp. 16 73-1679.
- [8] 노주선의, K·ABC 임상사례연구, 서울: 학지사, 2003.