

뇌파검사 자료를 기반으로 한 과학영재의 특성

양강중 김정화, 이화여대 김규한
무학여중 이선길, 이화여대 허명, 서원대 김용진

영재 판별은 영재의 정의 및 영재의 특성, 영재교육 프로그램과의 연결 선상에서 검토되어야 하므로 몹시 중요하다. 그러나 지금까지의 영재 판별은 주로 인지 수행의 결과물에 의한 측면에서 시도되었다는 한계점이 있으며 따라서 인지 수행의 과정적인 측면에서의 영재 판별에 대한 시도가 필요하다(하종덕, 2003). 본 연구는 뇌기능의 활동성을 파악하는 EEG(electroencephalogram) 측정을 통한 과학영재 판별과 특성 파악의 가능성을 점검해보고자 희망 피험자를 대상으로 뇌파를 측정하고 그 자료를 분석하여 집단별로 결과를 비교하였다. 연구 대상은 2004학년도 서울시교육청 산하 과학영재교육원 소속 중학교 1학년 과학영재 20명과, 강북에 위치한 남녀공학 일반 중학교 3개교의 1학년 학생 중 19명이며, 연구에 사용한 EEG System은 32채널 디지털 유무선 뇌파 측정기인 QEEG-8(LXE1108-RS232, LAXTHA Inc.)이고 이는 두 뇌 활동을 아날로그 자료로 측정한 다음 이를 디지털 자료 및 뇌지도로 변환시켜 두 뇌의 α , β , γ , θ 파의 활성율(activation)을 측정할 수 있는 장비이다. 또 연구를 수행한 피험자들에게 부착한 전극 위치는 Jasper(1958)의 국제 전극 배치법("10-20 법", ten-twenty electrode system)에 의거하여 전방을 향하여 좌우측을 균등하게 전극을 배치하였다. 모든 자료 분석은 뇌파 측정 원자료인 CDF 파일을 TXT 파일로 변환한 후 다시 EXCEL 파일로 바꾸어 SPSS WIN 11.0을 이용한 통계처리 및 Laxtha Inc.(2002)에 의해 개발된 Complexity ver 2.0 소프트웨어에 의해 전송되고 분석되었으며 분석 방법은 FFT(Fast Fourier Transform)분석을 기본으로 한 주파수별 분석(Power Spectrum Analysis)과 시간상의 추이변화를 중심으로 한 Historical Mode Analysis를 실시하였고 그 값을 이용하여 각 집단별 차이를 비교하는 다변량분석을 실시하여 유의미한 차이가 나는지의 여부를 검증하였다.

FFT 분석을 통하여 얻어진 영재 집단과 일반 집단의 뇌파 반응상의 차이점은 다음과 같다.

일반적인 뇌파의 활성율에 있어서 안정상태에서는 영재 집단이 유의미하게 낮은 활성율을, 과학문제 풀이과정에서는 유의미하게 높은 활성율을 나타내 집중력과 활동성에 있어서 우위를 나타내고 있는 것으로 분석되었다. 또한 영재 집단이 일반 집단에 비하여 안정상태의 주파수별 변화 경향(α 파의 증가와 θ , β , γ 파의 감소)과 과학문제 풀이과정의 주파수별 변화 경향(α 파의 집중적인 감소와 γ 파와 θ 파의 증가)의 공통적

인 특징이 뚜렷하게 나타난다는 점을 발견할 수 있었다. 한편 집단별 반응의 차이 부분을 살펴보면 영재 집단에서의 좌반구의 활성율이 더 우세한 것으로 나타났으나 그 차이는 몇 개 부위에 한정적으로 나타났다.

또 Historical Mode Analysis를 통하여 살펴본 특정 뇌파의 최대값과 최소값의 크기 및 도달에 걸리는 시간에는 다음과 같은 집단별 차이점을 나타냈다.

최대값에서는 θ 파 활성율에서 영재 집단이 유의미한 변화를 나타냈으며 최대값에 도달하는데 걸리는 시간이 빠른 것으로 분석되었으며, 최소값에서는 α , θ , β , γ 파가 고르게 유의미한 차이를 나타내고 영재 집단이 최소값에 도달하는데 걸리는 시간이 빠르게 나타났다. 이를 통하여 과학 문제 풀이과정에서의 뇌반응에 있어서 특정 파형의 변화에 민감한 것이 영재 집단의 특성임을 확인할 수 있었다.

본 연구는 학습과정을 신경심리학적 특성을 통해 알아볼 수 있는 뇌파검사 (electroencephalogram : EEG)를 실시하고, 이를 이용한 과학영재 특성 파악의 가능성을 검증한 것이다. 그 결과 과학영재 집단은 뇌의 활성율과 반응 중심 부위 및 반응 경향, 반응속도와 시간별 수치 변동 추이에서 모두 일반 집단과 유의미한 차이를 나타냈다. 따라서 뇌파검사 자료 분석을 통한 영재 집단과 일반 집단과의 뇌 반응 패턴차를 확인할 수 있었으며, 이를 이용한 과학영재 판별의 가능성을 확인할 수 있었다.

