

## 과학창의적 과제 수행 중 과학영재와 일반아의 뇌파 비교분석

하중덕(재능대학 교수)

braindr@hanmir.com

본 연구는 과학영재교육의 중요성이 증대되고 있는 현 시점에서 이의 효과적인 성취를 가져오기 위해선 우선 영재 판별의 시도가 다양해져야 한다는 필요성에서 출발하였다. 그 동안 영재 판별은 주로 인지수행의 결과적인 측면을 다루었다고 본다면, 본 연구는 인지수행의 과정적인 측면을 다루었다고 할 수 있다. 인지수행의 과정적인 측면은 뇌기능의 활동성을 파악하는 것으로 가능하다. 따라서 뇌의 활동성에 대한 뇌파측정 방법을 통해 좌.우뇌 기능상에서의 뇌파 특성을 파악해 보므로써 영재성 판별의 한 방법으로서 그 가능성의 단초를 제공하는데 본 연구의 주 목적이 있다.

이를 위해 영재성 판별 및 뇌기능 연구방법과 뇌의 정보처리과정에 대한 이론적인 고찰을 바탕으로 초등학교 4-6학년 아동 중 과학영재아 11명, 일반아 10을 연구대상으로 선정하여 PC용 뇌파측정기를 통해 이들의 뇌파특성을 분석한 결과, 다음과 같이 나타났다.

다음 표는 과학영재아 및 일반아의 아무런 과제를 수행하지 않은 상태의 기본뇌파와 과학 창의적 과제를 수행중인 상태에서의 뇌파를 좌뇌와 우뇌의 뇌파 활성화도별로 그 차이를 분석한 것이다.

<표> 과학영재아 및 일반아의 기본뇌파와 과제수행중 뇌파의 활성화도

구 분		theta		alpha		beta		
		M	SD	M	SD	M	SD	
과학 영재아	좌뇌 n=11	기본	10.241	2.701	5.134	1.955	1.462	.515
		과제	12.470	1.515	5.766	1.089	1.792	.521
		t(p)	2.387(.027)		.937(.360)		1.492(.151)	
	우뇌 n=11	기본	10.939	2.029	5.669	1.909	1.655	.600
		과제	14.126	1.371	6.622	1.442	2.103	.567
		t(p)	4.318(.000)		1.320(.202)		1.801(.087)	
일반아	좌뇌 n=10	기본	14.302	3.208	7.546	1.764	2.479	.798
		과제	13.714	2.156	7.855	1.302	3.140	.792
		t(p)	.481(.636)		.446(.661)		1.858(.080)	
	우뇌 n=10	기본	14.225	2.973	8.241	1.649	2.809	.728
		과제	13.934	1.064	8.450	1.505	3.306	.891
		t(p)	.292(.776)		.297(.770)		1.364(.189)	

위 표에서 보면, 과학영재아의 세타파는 좌.우뇌 모두에서 기본뇌파의 활성화도보다 과제수행중 뇌파의 활성화도가 더 높게 나타나고 있으며, 이 같은 차이는 통계적으로도 유의함을 보이고 있다. ( $p < .05$ ) 그런데 그 차의 정도에 있어서는 좌뇌(MD=2.23) 보다 우뇌(MD=3.19)가 더욱 크게 나타나고 있다.

그리고 과학영재아의 알파파와 베타파도 좌.우뇌에서 모두 기본뇌파의 활성화도보다 과제수행중 뇌파의 활성화도가 약간 더 높게 나타나고 있으나, 이 같은 차이는 통계적으로 유의함을 보이지는 않고 있다. ( $p > .05$ )

그러나 일반아의 세타파와 알파파 및 베타파 모두 좌.우뇌에서 기본뇌파의 활성화도와 과제수행중 뇌파의 활성화도가 거의 같았음을 나타내고 있으며, 그 중 세타파는 다른 알파파나 베타파와는 달리 과제수행중 좌.우뇌 뇌파의 활성화도가 기본뇌파 보다 낮게 나타나고 있다. 물론, 이 같은 차이는 모두 통계적으로도 유의하지 않았다. ( $p > .05$ )

따라서 일반아들은 과제를 수행하지 않은 상태에서의 뇌파의 특성이나 특정과제

를 수행하고 있는 상태에서의 뇌파 특성이나 별 차이가 없었음을 알 수 있는 반면, 과학영재아들은 평소 특정한 과제를 수행하고 있지 않은 상태에서의 뇌파의 특성과는 달리 과학 창의적 문제해결력과 같은 특정 과제를 수행 중에서는 뇌파의 활성도가 높았음을 알 수 있다. 특히 가장 집중도가 높은 상태에서 나타나는 세타파의 활성도가 과제수행 중에 의미있게 더 높았고, 그 차이는 좌뇌에서 보다는 우뇌에서 더 큰 차이를 나타내고 있었다. 이는 창의력을 발휘할 때 좌뇌 기능과 우뇌 기능 모두 관련되어 있으나, 우뇌 기능과 더 밀접한 관련을 갖고 있다는 선행연구와 관련한 이론적 배경과도 일치할 뿐 아니라, 그러한 특성이 일반아와는 달리 과학영재아들에게서 나타나고 있음을 알 수 있다.

이 같은 결과로 볼 때, 과학영재아는 평소 때와는 달리 과학 창의적 문제해결과정에서 세타파와 알파파가 일반아 보다 더욱 활성화된다는 의미를 찾을 수 있다.

그 외의 연구결과를 요약하면,

첫째, 과학영재아들은 평소 좌.우뇌의 활성도(기본뇌파)에서는 별 차이가 없었으나, 과학 창의적 문제해결력과 같은 특정 과제를 수행 중에는 좌뇌보다 우뇌의 활성도가 더 높았고, 특히 세타파에 있어서의 활성도가 높았다. 이는 창의력을 발휘할 때의 우뇌 기능이 좌뇌 기능 보다 더 관련이 있으나, 우뇌 기능만이 요구되지 않고 좌뇌의 기능도 요구된다는 선행연구들의 연구결과와 일치하고 있다.

둘째, 일반아들은 평소 좌.우뇌의 활성도(기본뇌파)뿐 아니라 과학 창의적 문제해결력과 같은 특정 과제를 수행 중에서도 좌뇌의 활성도와 우뇌의 활성도 차이 없음을 나타냈다. 이는 창의력을 발휘할 때의 우뇌 기능이 좌뇌 기능 보다 더 관련이 있으나, 우뇌 기능만이 요구되지 않고 좌뇌의 기능도 요구된다는 선행연구들의 연구결과와 일치하고 있다.

셋째, 과학영재아들의 좌뇌 기능 특성은 과학 창의적 문제해결력과 같은 특정 과제를 수행 중에는 일반아들에 비해 평소와는 달리 세타파와 알파파의 활성도가 더 높게 나타나고 있었다. 이는 창의력을 발휘할 때 우뇌 기능 뿐 아니라 좌뇌 기능도 평소보다 더욱 활발하게 기능하고 있음을 알 수 있고, 특히 세타파의 활성도에 있어서 일반아들 보다는 과학영재아들이 더욱 활발함을 의미한다.

넷째, 과학영재아들의 우뇌 기능 특성은 과학 창의적 문제해결력과 같은 특정 과제를 수행 중에는 일반아들에 비해 평소와는 달리 세타파와 알파파의 활성도가 더 높게 나타나고 있었다. 이는 창의력을 발휘할 때 좌뇌 기능 뿐 아니라 우

뇌 기능도 평소보다 더욱 활발하게 기능하고 있음을 알 수 있고, 특히 세타파와 알파파의 활성화에 있어서 일반아들 보다는 과학영재아들이 더욱 활발함을 의미한다고 볼 수 있다.

이상의 연구 결과에서 나타난 것을 통해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 과학영재아들은 과학적이고 창의적인 문제해결과제를 수행 중에 좌뇌 보다는 우뇌의 활성화가 높다.

둘째, 과학영재아들은 평소와는 달리 과학적이고 창의적인 문제해결과제를 수행 중에는 좌.우뇌의 뇌파 특성이 모두 일반아들에 비해 세타파와 알파파의 활성화도가 높다.

셋째, 과학영재아들은 평소 특정한 과제를 수행하고 있지 않은 상태에서의 뇌파의 특성과는 달리 과학적이고 창의적인 문제해결력과 같은 특정 과제를 수행 중에서의 뇌파의 활성화도가 높다.

넷째, 과학영재아들은 평소 특정한 과제를 수행하고 있지 않은 상태에서 보다 과학적이고 창의적인 문제해결력과 같은 특정 과제를 수행 중에서도 세타파의 활성화도가 높고, 그 차이는 좌뇌에서 보다는 우뇌에서 더 큰 차이를 나타내고 있다.

다섯째, 위와 같은 과학영재아의 뇌파특성은 과학영재 판별의 한 방법으로 활용될 수 있을 것이다.