

⑨ 뇌과학과 사회

# 초기 뇌 발달 차이가 사회경제적 지위에 영향

글 | 이춘길 \_ 서울대학교 심리학과 교수 cklee@snu.ac.kr

뇌과학의 발전으로 한때는 철학이나 인문학의 영역으로 여겨졌던 정서, 언어, 판단과 의사결정, 사회적 상호작용, 자아, 도덕성과 같은 인간의 고등 인지 기능이 뇌과학의 연구 대상이 되고 있다. 뇌과학의 발전은 정신 현상을 세포와 세포 간의 물리·화학적 정보 전달 과정으로 설명하려는 시도를 뛰어넘어 사람의 뇌 활동 패턴을 읽어내어 생각의 내용을 알아내거나 약물이나 외과적 수술, 기계를 이용한 외부 자극 등을 통하여 정신 과정에 직접 개입하거나 뇌와 기계를 연결하는 공학기술도 가능하게 하였다.

지난 반세기 동안 생명 복제와 유전자 연구의 발전이 새로운 생명윤리적 문제들을 가져왔듯이 뇌과학의 발전은 전례 없는 윤리적, 법적, 사회적 문제들을 야기할 것으로 보이며 그 파장은 매우 클 것으로 예상된다. 뇌는 인간의 정신과정을 관장하는 기관이라는 점에서 뇌 기능에 대한 새로운 발견이나 뇌 기능에 직접 개입하는 기술의 개발이 우리의 정체성이나 존엄성, 존재의 문제와도 직결되는 변화를 가져올 수 있기 때문이다.

신경 약물을 이용한 정서 상태의 개선이나 인지 기능의 향상이 개인의 행복을 증진시킨다면, 이것은 성형수술과 같이 허용될 수 있는 것인가? 범죄 행위의 대부분이 뇌의 구조적 손상이나 뇌기능 이상에 의한 것임이 밝혀진다면 법적, 도덕적 책임에 대한 우리 생각이 변해야 할까? 뇌영상 정보는 어느 수준까지 공개되고 보호되어야 하는가? 뇌과학의 발전으로 인하여 파생되는 이러한 윤리적, 법적, 사회적 문제들을 다루는 학문 분야를 '신경윤리학'이라 부른다.

## 태아·영아기서부터 계층 대물림 가능성 제기

심각한 사회·경제적 계층 간 격차라는 갈등 요인이 존재함에도 사회가 유지될 수 있는 이유 중 하나는 '계층 간 유동성'이라는 완충 장치가 존재하기 때문이다. 출신 배경보다는 개인의 능력이 계층을 결정하는 주요 요소라는 믿음은 사회 구성원의 불만을 줄여줄 수 있다. 뇌과학과 이에 기반한 신경공학 기술은 이러한 개인의 능력이라는 탈계층적 가치마저 사회·경제적 배경에 따라 결정될 수도 있음을 보여줌으로써 새로운 문제를 제기한다.

아무리 현대 사회가 기회의 평등을 전제로 하고 있다고 하더라도 사회·경제적 계층이 대물림된다는 것은 공공연한 사실이다. 많은 학자들이 이 문제를 고민해 왔으며 그 원인과 해법을 대부분 교육에서 찾아왔다. 계층고착화와 관련된 뇌과학적 설명은 초기 뇌 발달의 차이가 이후의 사회·경제적 지위에 영향을 미친다는 연구 결과들에서 찾을 수 있다. 최근 발표되기 시작하는 연구들은 사회·경제적 지위가 뇌 발달의 차이를 가져와서 제도 교육의 영향이 닿지 못하는 초기 뇌 발달에서부터 이미 계층의 대물림이 시작될 수도 있음을 보여준다. 이와 관련한 연구 가운데 일부를 아래에 설명하였다.

미국에서, 사회·경제적 지위와 자녀의 인지 능력 및 교육 수준의 상관관계를 확인한 바 있다. 낮은 사회·경제적 지위의 아동들이 중산층보다 현저하게 낮은 지능지수(평균 81)를 보였으며, 중산층에서는 가계 수입의 증가가 자녀의 진학률에 미치는 영향이 크지



서울 삼성동 코엑스에서 열린 서울국제유아교육원에서 피아노 프랜차이즈 교육업체인 에듀프라임이 피아노, 영어, 놀이, 노래가 접목된 신개념 유아영어피아노 교육을 선보이고 있다(2005. 4. 17)

않았으나 빈곤층에서는 1만 달러 당 600%의 고등학교 진학률 증가를 가져왔다는 연구가 있다.

사회·경제적 지위가 뇌-인지 발달에 미치는 영향을 물리적 환경과 심리적 환경의 측면에서 살펴본 기존 연구 결과들에 의하면 물리적 환경의 측면에서는 빈곤층 아이들의 경우 뇌 발달에 필요한 철분과 단백질 공급이 충분하지 않고, 알코올, 담배 등에도 더 많이 노출되는 것으로 나타났다. 심리적 환경의 측면에서는 인지적 자극의 양과 스트레스 정도에서 차이가 있는 것으로 알려져 있다. 뇌-인지 발달을 위해서는 풍부한 자극에 노출되는 것이 중요한데, 빈곤층 어린이들의 경우 부모가 장난감이나 책, 교구 등을 충분히 제공할 수 없고 다양한 학습을 할 시간적, 경제적 여유도 없다.

그 밖에 뇌-인지 발달에 스트레스가 미치는 영향에 관한 연구에 따르면, 지나친 스트레스에 노출될 경우 내측두엽의 발달이 충분히 이루어지지 않아 기억능력이 떨어지고, 전전두엽도 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 또한, 서울대학교 생명과학부 김경진 교수팀의 연구에 의하면, 상습적으로 스트레스를 받은 어미 쥐에서 태어난 새끼는 성장한 후에 해마 기능의 장애와 함께 학습과 기억 능력이

현저하게 저하된다고 한다.

빈곤층 아이들의 인지 능력 점수가 중산층 아이들의 점수보다 전반적으로 낮았고, 특히 언어 능력과 실행 기능에서 큰 차이를 보인다는 연구 결과가 있다. 연구자들은 사회·경제적 지위가 양육 환경에 영향을 미쳐 아동의 뇌-인지발달의 차이를 가져오는 것이라고 보고, 가정환경 관찰 및 측정법을 이용하여 양육 환경을 인지적 자극과 사회·정서적 배려의 두 항목으로 측정하였다. 인지적 자극 요인은 장난감, 책, 교구의 양이나 부모가 자녀들에게 얼마나 충분한 언어적 자극을 주고 교육적 경험을 제공하는지를 반영하는 것이고, 사회·정서적 배려는 부모의 정서적 표현 양식과 정서적 지지의 정도 등을 반영한다.

연구 결과, 사회경제적 지위에 따른 뇌-인지 발달의 차이 중에서도 언어능력은 인지적 자극 요인과 기억능력은 사회·정서적 배려 요인과 관련이 있는 것으로 나타났다. 낮은 사회·경제적 지위에 있는 가정에서는 경제적 어려움으로 인해 풍부한 자극을 제공할 수 없을 뿐만 아니라, 대개는 부모가 스트레스 상황에 있는 경우가 많기 때문에 정서적으로도 적절한 보살핌을 줄 수 없다. 따라서 낮



경기도 파주시 교하읍 출판도시에서 열린 '2007 어린이 책잔치'에서 아이들이 독서삼매경에 빠져 있다(2007. 5. 14)

은 사회·경제적 지위에 있는 가정의 아이들이 뇌 발달에 있어서도 동등한 기회를 얻기 힘들고, 미래에 낮은 사회·경제적 지위를 획득하게 될 가능성이 높아진다. 이러한 결과는 뇌과학적 설명에 근거한 새로운 정책 마련의 필요성을 제기한다.

국내에서 최근(2008년 3월 6일) 실시된 중학교 전국 단위 학력 진단 평가 결과 서울 강남지역과 강북지역, 도시와 농촌지역 간 학력 차이에 대한 우려가 사회적 문제가 되면서 사회·경제적 지위와 아동의 학업 성취도의 관계에 대한 우려가 제기되고 있는 상황이다. 미디어에서는 대체로 사교육 기회의 차이를 그 이유로 들고 있지만, 태아기의 환경(영양과 임신도의 스트레스 등)과 영아기부터 취학 전 아동기에 이르는 초기의 양육환경 차이에서부터 문제가 비롯되는 것일 가능성을 인식할 필요가 있다. 뇌-인지 발달의 차원에

서 이 문제에 접근하는 것이 보다 근본적인 해결책을 마련하는 데 도움이 될 수 있다.

뇌 발달의 사회·경제적 격차를 줄이기 위한 정책은 자녀 양육을 부모와 가족의 몫으로 바라보거나 국가와 사회의 몫으로 보는 두 가지 관점에서 고려할 수 있다. 부모와 가족을 양육의 주체로 볼 때 낮은 사회·경제적 지위가 아이들의 뇌 발달에 좋지 않은 영향을 끼친다는 사실을 알리고 적절한 부모 교육 프로그램을 마련하여 개인적 노력을 독려하기 위한 직간접적인 지원을 보장하는 방법을 생각할 수 있다. 하지만 뇌과학적 지식에 기반을 둔 양육 방식을 교육받고 금전적 지원을 받는다고 해도 낮은 사회·경제적 계층에서는 양육보다 우선순위가 앞서는 문제들이 훨씬 많이 존재하기 때문에 효과를 기대하기 어렵다는 문제가 있다.

국가와 사회를 양육의 주체로 생각하는 정책으로 저소득층 가정들에 한해서 일정한 범위 내에서 양육의 문제를 사회가 부담하는 방안이 있다. 초등학교 취학 이전의 영유아기부터 특별 프로그램을 통해 풍부한 인지 자극과 사회적·정서적 보살핌을 전문 보육자가 제공하도록 하고 국가가 보육자 양성 및 지원을 정책적으로 보장한다면 사회·경제적 지위의 격차로 인한 초기 뇌 발달의 차이를 줄일 수 있을 것이다. 사회적 부담의 범위는 이러한 지원책이 없는 상태에서 발생하게 될 사회적 비용을 추산하여 역으로 결정할 수도 있을 것이다.

### 신경공학기술도 새로운 계층 고착화 원인일 수 있어

일반적인 생명공학 기술과 마찬가지로, 신경공학 기술도 새로운 계층 고착화의 원인이 될 수 있고, 그 과정은 크게 두 가지로 나누어 살펴볼 수 있다. 첫째는 기술 분배의 불균형이다. 이것은 신경공학 기술에만 국한된 문제라기보다는 고비용의 최첨단 기술들이 공유하고 있는 특성으로, 높은 비용 때문에 혜택이 상류층에 집중되는 현상을 말한다. 신경공학 기술은 계층 간 유동성을 보장해주는 개인의 능력에 직접적으로 작용한다는 점에서 혜택의 불균등한 분배가 가져올 계층 고착의 문제는 더욱 심각하다. 둘째는 광범위한 응용 가능성이다. 앞에서 살펴보았듯이, 신경공학 기술은 의료 목적 이외의 다양한 응용이 가능하다. 신경 약물이나 마음읽기 기술의 정보가 한 계층에만 독점 이용될 경우 계층의 고착화 문제를 초래할 수도 있다. 그 밖에도, 뇌과학의 이름으로 화려하게 포장된 광고들은 사람들이 의료 전문가의 제대로 된 진료 없이 설이거나 효과가 입증되지 않은 기술을 접하는 경로가 되는데, 의료비 지출에



부담을 느끼고 정보가 부족한 저소득층에서 피해를 볼 가능성이 크다.

신경공학과 관련된 정책은 발전과 분배라는 정책 결정자들의 보편적인 고민과 닮아있다. 치료 목적이 아닌 향상을 목적으로 하는 기술은 그 혜택만큼이나 남용과 계층의 고착화 등의 부작용을 안고 있기 때문에 자유로운 연구를 촉진하되 기술 적용에 있어서는 규제와 관리가 요구된다. 기본적 삶의 조건과 직접적으로 연관된 뇌과학기술에 대해서는 의료보험을 적용하여 계층 간 기회 불균형을 해소하는 방법도 생각해볼 수 있다. 또한 뇌과학 기술에 대한 정보가 사람들에게 투명하게 공개될 수 있도록 정책적으로 관리해야 한다. 공공 차원에서 신경공학 데이터베이스를 구축하고 일반인들에게 서비스를 제공하는 것도 좋은 방법이 될 것이다.

현재 미국과 유럽연합은 뇌과학 연구의 사회·문화적 영향을 체계적으로 연구하여 그 결과를 연구 계획과 수행 과정에 반영하는 노력을 기울이는 것을 정착시키는 과정에 있으며 일본도 최근 이 분야의 연구에 대한 정책적 지원을 시작하였다. 신경윤리학의 문제는 과학기술의 영역을 넘어 사회, 윤리, 문화, 법률, 교육, 보건의료, 언론, 정책 등 광범위한 분야에서 다각적인 분석과 실천적 대응이 요구된다. 미국에서는 뇌과학 전문가뿐만 아니라 정책 관련 전문가들의 관심도 높운데, 2004년에는 인간복제, 노화, 줄기세포 연

구 등 생명과학과 기술의 발전과 관련하여 등장하기 시작한 윤리적 문제들을 다루기 위한 대통령 자문 기구인 생명윤리위원회에서 신경윤리학의 문제를 집중적으로 다룬 바 있다. 이 위원회는 구체적인 문제들을 회의에서 다루고 책자로 보고서를 발간하는데, 그 동안 아동 발달, 의사 결정, 공격적 행동 등을 다루었으며 형법에서 뇌과학의 영향 등을 다루기도 하였다.

신경윤리학은 뇌 연구를 계획하고 수행하는 단계에서만 아니라 연구의 성과를 활용하는 단계에서 윤리적, 법적, 철학적, 사회적 문제들을 검토하고 충분한 논쟁을 통하여 해법을 찾는 것을 목표로 한다. 이러한 문제들을 뇌연구자들이 숙지하는 것은 성공적인 뇌 연구를 위해서도 필수적인 작업이다. 뇌과학 전문가가 아닌 사람들에게도 신경윤리학에서 제기하는 문제들은 중요하다. 뇌연구의 질적, 양적 발전과 뇌과학 기술의 적용, 뇌에 관한 새로운 지식에서부터 파생되는 철학적 문제들은 모두 사회정책 및 법의 제정과 집행과 관련이 있다. 뇌과학 기술의 적용 범위의 제

한, 연구나 진단, 조사 목적으로 이용된 뇌 정보의 보호, 치료 목적이 아닌 향상을 목적으로 하는 약물 사용이나 시술의 제한, 뇌과학 기술에 대한 접근성이 경제적 지위에 따라 달라질 경우 발생할 수 있는 사회적 불평등의 문제 해결을 위한 제도적 장치를 마련할 필요가 있다.

그리고 이를 위해서는 정책 수립에 참여하는 사람들과 일반 대중들의 뇌과학에 대한 기초 지식과 신경윤리학에 대한 인식이 필요하므로 뇌과학 전문가들과 일반 대중 간 교류의 장을 마련할 수 있는 정책도 요구된다. 또한 인간의 자유의지, 도덕성, 책임을 어떻게 바라보느냐에 따라서 정상과 이상, 적법과 위법의 경계가 달라지고, 그 경계에 따라 법적 개입의 형태에도 차이가 있게 된다. 따라서 뇌과학 전문가들과 철학자들, 법 제정 및 집행과 관련된 전문가들의 교류를 통하여 뇌과학의 연구 결과들을 공유하고 적절한 반영 방법을 검토하는 작업도 필요하다. **ST**

〈필자 주 : 이 글은 한국심리학회지 (2008)에 게재된 논문에서 사회적 이슈 부분을 발췌, 수정한 글이다.〉



글쓴이는 서울대학교 심리학과 졸업 후 일리노이대학교에서 박사학위를 받았다. 현재 뇌학회 회장을 겸임하고 있다.