

과학 커뮤니케이션에 있어 전문가의 역할과 기능, 대중 참여에 대한 탐색적 연구: 뇌과학자들의 인터뷰 중심 분석*

김수진** 이화여자대학교 커뮤니케이션·미디어연구소 학술연구교수
엄주희*** 건국대학교 공법학 교수
류영준**** 강원대학교 의과대학 의료인문학교실 교수

본 연구의 목적은 과학기술의 발전과 더불어 중요성이 커진 위험과 과학 커뮤니케이션에 대한 전문가 의견을 통해 뇌과학 커뮤니케이션에 대한 대중 참여의 의미를 고찰하는데 있다. 이를 위해 뇌과학자 10명을 대상으로 초점 집단을 구성하여 온라인 인터뷰를 진행했다. 인터뷰는 첫째, 뇌과학자들이 연구 수행과 관련하여 경험한 커뮤니케이션의 문제, 둘째, 뇌과학자가 바라본 우리나라 과학 커뮤니케이션의 현재, 셋째, 대중 관심 제고와 참여 도모를 위한 뇌과학자들의 방법론적 제안에 대한 질문으로 구성했다. 연구 결과, 뇌과학자들은 대중에 대한 전문지식 전달의 문제, 연구결과의 순기능과 의도하지 않은 효과의 문제를 지적했고, '언론속의 과학보도' 즉, 미디어를 통한 과학기술에 대한 이해는 연구결과의 긍정적 측면 뿐만 아니라 부정적 측면에 대한 고려 또한 필요함을 나타냈다. 마지막으로, 신기술의 사회적 적용에 대한 대중의 관심 제고와 참여 도모를 위해서는 과학자, 인문학자, 사회과학자, 법학자 등 사회적 영향에 대한 논의가 가능한 전문가 집단의 협업이 필요함을 제안했다. 이 연구는 탐색적 연구로서 향후 과학 커뮤니케이션 분야에서 다루어야 할 연구주제에 대한 인사이트를 제공하고, 위험과 과학 커뮤니케이션의 통합적 관점에서 대중 참여의 중요성을 고찰한 것에 의미가 있다.

주제어 : 뇌과학, 과학 커뮤니케이션, 위험 커뮤니케이션, 대중 참여, 신경윤리

* 이 논문은 2022년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 일반공동연구지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2022S1A5A2A03055583).

** sjinkim@ewha.ac.kr, 제1저자

*** juheelight@gmail.com, 교신저자

**** mindmadder@gmail.com

1. 서론 및 문제제기

미국의 뇌신경과학 스타트업 뉴럴링크는 2023년 5월 23일, 자사의 보유 매체 엑스(X)를 통해 인간의 뇌에 컴퓨터 칩을 이식하기 위한 임상 시험 승인을 받았다고 밝혔다. 뉴럴링크는 일론 머스크가 2016년 설립한 뇌-컴퓨터 연결 기술(brain-computer interface: BCI) 회사로 인간의 두 개 골에 구멍을 뚫어 컴퓨터와 연결한 칩을 삽입해 생각만으로 각종 기기를 제어할 수 있는 시스템 구축을 위해 임상실험을 한다. 뉴럴링크의 발표는 실험이 성공하여 현실에 적용이 된다면 신체 마비나 뇌 질환 극복이 시작될 것이라는 희망적인 메시지를 주지만 뇌과학자들은 뇌-컴퓨터 연결 기술 실험에 대한 이슈와 뇌-컴퓨터 연결 기술의 현실적 적용이 가져올 수 있는 난해한 이슈에 대해 숙고할 필요가 있음을 제안한다(Drew, 2024).

고령화 시대에 접어들면서 오래 사는 만큼 질병과 더불어 사는 기간도 길어졌다. 통계청에 따르면 2020년 815만명으로 전체 인구 중 15.7%를 차지했던 국내 65세 이상 고령인구는 오는 2025년 1059만명으로 전체 인구의 20.6%를 차지해 초고령사회로 진입하게 된다(통계청, 2023). 이러한 상황에서 뇌-컴퓨터 연결 기술을 통해 질환을 극복하고 인간 삶을 향상시킬 수 있다는 뉴럴링크의 소식은 이 시대를 사는 누구라도 관심을 가질 만한 이슈이다. 문제는 기술의 적용이 늘 순기능으로 나타나지 않는다는 것이다. 뇌와 컴퓨터를 연결시키는 뉴럴링크의 시도가 성공을 거두고, 질병 치료에 대한 역사적인 순간이 탄생할 수도 있다. 뉴럴링크 발 뉴스 중에서는 ‘뉴럴레이스’라 부르는 멤브레인을 이용하여 인간의 뇌에서 발생하는 전기신호를 수집할 수 있다. 즉 수집한 전기신호를 데이터로 만들어 컴퓨터에 업로드하여 그 사람이 아닌 다른 기계에 다운로드할 수 있고, 따라서 그 사람이 사망한 후에도 다른 방식으로 살아서 존재하는 것처럼 느낄 수 있다는 것이다(류영준, 2021).

뇌연구와 관련된 이러한 뉴스들은 진기함과 희망, 기대를 줌과 동시에 두려움과 불안감을 주기도 한다. 뇌과학에 기반하여 개인과 사회적 행위를 설명하고자 하는 관심은 신경윤리(neuroethics), 신경신화(neuromyths), 신경현실주의(neurorealism), 뉴로마케팅(neuromarketing) 등 뇌 과학과 사회의 접점에서 발생하는 엄청난 수의 신조어를 탄생시키기도 했다(Illes et al., 2010). 김동광(2021)은 우리나라 대중매체에서 ‘신경과학’이라는 말보다 ‘뇌과학’이라는 말이 더 많이 사용되는 이유는 지능과 의식을 비롯한 인간의 정신 활동이 오롯이 뇌에서만 일어난다는 뇌환원주의가 신경신화(neuromyths)의 일부로 폭넓게 받아들여지고 있기 때문이라고 설명했다. 이는 뇌과학 연구결과의 수용에 있어 과학적

사실에 대한 이해와 오해를 넘나드는 현실을 나타낸다.

새로운 지식을 해석하고 전파하는 것은 모든 과학자의 기본적인 책임이지만, 뇌과학은 특히 잘못된 정보와 부정확한 보도가 발생하기 쉬운 과학 분야 중 하나이다. 예를 들어, 건강한 사람을 위한 기억력 강화제, 감각 및 운동 장애에 대한 기적의 치료법 등을 연상시키는 언론보도의 헤드라인에 정확하고 충분한 맥락적 설명이 없다면, 치명적인 뇌 질환에 대한 메시지는 아무런 비판이나 과학적 여과 없이 받아들여질 수 있고, 이에 따르는 부작용 또한 알 수 없다. 자기공명(MRI)과 같은 뇌 영상 기법은 이러한 문제를 더욱 심화시킨다. 뇌스캔 이미지가 실험실, 진료실, 법정에서 까지 신념과 편견을 불러일으키며 더 많은 문제를 자아낼 수 있다(Illes, Racine, & Kirschen, 2006; McCabe & Castel, 2008).

뇌연구의 시작과 과정 그리고 그 결과물이 사회에 적용되기까지는 상당한 시간이 걸린다. 또한 뇌과학자들은 그들의 연구에 집중하지만, 결과물이 어떻게 사용되고 어떤 효과를 가져올지 온전히 예측하기 어렵다. 일례로, 뇌연구의 주요한 이슈로서 제기되는 인간 증강 기술은 군인들의 전투력을 향상하는 국가 안보 분야에도 활용된다(엄주희·심지원, 2021). 미국, 독일, 호주, 캐나다, 중국, 러시아, 영국, 인도, 이스라엘 등 많은 나라에서 신경과학기술을 국가 안보 분야에 적용하는 연구개발을 진행 중이다. 군사적 목적의 인간 증강은 인간의 근육을 증강시키는 육체적 능력 증강 기술, 집중력과 기억력 등의 인지 능력향상 기술, 외골격 웨어러블 로봇을 통하여 장비 운반과 전투력 향상에 도움을 주는 증강 기술을 포함한다. 이처럼, 인간의 뇌와 기계를 연결하여 군사적 무기에 활용하는 기술은 군인의 전투력 향상이라는 미명으로 인간 행위의 자율성의 문제라는 법적 문제 뿐만 아니라 인지적 자유에 대한 권리, 정신적 프라이버시의 권리, 정신적 완전성의 권리, 심리적 연속성의 권리라는 기존 인권의 영역에서 보호하지 못했던 새로운 인권으로 보호되어야 할 필요성을 제기하고 있다(엄주희, 2022).

본 연구에서는 이 점에서 문제를 제기한다. 과학과 기술이 이 사회에 던져진 후에 일어날 수 있는 영향에 대해서 예측하고 준비하는 것이 필요하며, 특히 뇌연구 결과로 나타나는 뇌과학기술과 관련하여 좀 더 면밀하게 검토할 필요가 있다는 것이다. 뇌연구는 ‘신경계를 대상으로 하는 연구’¹⁾로 뇌과학, 뇌의약학, 뇌공학 및 이와 관련된 모든 분야로 규정하고 있다. 뇌연구의 범위와 복잡성은 뇌과학기술의 탄생과 적용에 더 많은 문

1) ‘뇌연구’ 정의는 「뇌연구촉진법」에 따른다. 뇌연구촉진법은 2013년 3월 23일, 법률 제14839호 제정된 것으로 뇌과학, 뇌의약학, 뇌공학 및 이와 관련된 모든 분야가 뇌연구에 속한다. 본 연구에서는 이에 따라 neuroscientist를 뇌과학자로 통칭하고자 한다.

제를 수반한다. 뇌과학기술은 인간의 본성과 정체성에 대한 근본적인 성찰과 인간과 기계의 결합으로 나타난 독자적인 영역으로서 논의가 필요한 이슈가 많다(Greely, 2004). 또한 기존 인간의 자유의지와 정체성에 대해 회의론을 제기하고, 인간의 마음과 정신, 자유의지를 이론적 토대로 삼고 있는 기존의 법체계에 딜레마까지 발생시키고 있다는 점에서 더욱 심각한 다학제적 검토와 사회적 대응을 필요로 한다(엄주희, 2018; Levy, 2015). 뇌과학기술의 개발, 적용과 관련한 윤리적, 법적, 사회적 차원에서 발생할 수 있는 다양한 이슈에 대한 대중 참여를 위한 커뮤니케이션이 시급하다.

근래에 들어 과학 커뮤니케이션은 새로운 과학적 발견에 대한 정확한 메시지를 대중에게 전달하려는 일방향적 노력을 넘어서는 부단한 노력으로 확장되었다. 과학으로 인해 발생하는 윤리적, 사회적 이슈에 대한 의미 있는 참여와 대화에 대한 대중의 기대가 높아지면서 보다 쌍방향적이고 다각적인 커뮤니케이션 접근 방식이 도입되기도 했다(Nisbet, 2009). 과학자들과 언론인 및 대중과의 직접적인 상호작용을 늘려야 한다는 목소리도 높아졌다(Bubela et al., 2009; Friedman, 2008; Russell, 2009). 그러나 과학자 개개인이 성공적인 과학 커뮤니케이션을 위해 노력하는 데는 상당한 시간이 소요된다. 특히, 뇌과학에 대한 정확한 설명을 일반인에게 전달하는 것과 토론과 대화를 위한 쌍방향 포럼, 대중 참여 활동을 포함하는 커뮤니케이션을 하고자 할 경우 더욱 그렇다. 오늘날 과학 기술적 사안으로 인한 사회적 갈등의 상당 부분들이 ‘커뮤니케이션의 실패’에 기인하고 있고, 구성원 간 커뮤니케이션의 실패로 인한 사회적 비용이 갈수록 증가하고 있음을 생각할 때, 사안의 불확실성을 극복하기 위한 사회 구성원 간의 커뮤니케이션의 개념은 매우 중요하게 고려되어야 한다(송해룡, 2005).

발전을 거듭하고 있는 과학기술과 이에 수반되는 위험을 공중에게 전달하고 사회적 동의와 합의를 이루어 가는 과정은 인간 삶을 위해 매우 필요하고 중요한 부분이다. 과학기술의 혜택과 위험을 전달하고자 하는 위험과 과학 커뮤니케이션의 차원에서도 공중 점점 마련을 위한 다양한 노력이 있었지만, 영역 특화적이고 전문적인 내용을 지닌 이슈 특성상 최적화된 커뮤니케이션 효과를 기대하기 어렵다는 한계가 있다. 전문가로서 뇌과학자들은 연구결과로 나타난 선의의 결과물에 수반되는 위험을 예측하고 이를 대중과 소통함으로써 사회적 동의와 합의를 이루어 나가는 선도적 입장이 되어야 한다는 것이 매우 어려운 일일 것이다. 이와 관련하여 본 연구에서는 뇌과학 연구결과로 나타나는 과학기술의 소통에 대해 뇌과학자들은 어떤 고민을 하고 있는지 검토하고자 한다. 구체적으로, 뇌과학자가 경험한 커뮤니케이션의 문제에 대해 검토하고, 이들이 생각하는 뇌과학 기술에 대한 커뮤니케이션은 어떻게 이루어지고 있는지 검토하고자 한다. 이를

통해 현실에서 실질적으로 이루어질 수 있는 위험과 과학 커뮤니케이션에 있어 전문가 역할과 기능에 대한 논의를 정립하고, 뇌과학 소통에 대한 전문가(뇌과학자)의 인식과 경험을 바탕으로 실질적인 대중 참여를 위한 방법론적 함의를 도출해 보고자 한다. 정리하면, 뇌과학자라는 전문가의 경험을 통해 이들이 인지한 다양한 의제를 커뮤니케이션 관점에서 고찰하고, 이를 토대로 실제 사회에서 과학 커뮤니케이션에 대한 대중의 참여가 어떻게 이루어질 수 있는 가를 관련지어 검토하고자 한다. 이 연구는 뇌과학기술과 관련한 과학 커뮤니케이션의 다양한 측면에 대한 논의의 필요성을 제시하는 탐색적 연구로서 본 연구에서는 관련 분야에서 이야기가 연결되어 나올 수 있는 FGI의 장점에 근거해 뇌과학자를 대상으로 한 인터뷰를 진행하여 논의를 전개하고자 한다.

2. 이론적 배경과 선행 연구

1) 과학 커뮤니케이션의 정의와 패러다임 변화

과학 커뮤니케이션은 과학과 과학기술에 대한 소통이다. 폭넓은 정의로서 과학은 생물학, 생명, 자연과학뿐만 아니라, 사회, 행동과학 그리고 의학, 환경과학, 기술, 공학 등의 응용된 영역을 포함한다. 그리고, ‘과학적 저작물’은 이러한 과학의 영역과 연관되는 과학의 정치적, 경제적, 사회적 측면까지 포괄한다(Friedman, Dunwoody, & Rogers, 1986). 번즈와 동료들은 과학 커뮤니케이션은 인지제고, 즐거움, 흥미, 의견 형성과 이해라는 5가지 차원을 지닌다고 설명했다(Burns et al., 2003). 과학 커뮤니케이션의 정의를 커뮤니케이션 목표 차원에서 설명한 학자도 있다. 산체스 모라는 과학이 존재한다는 것, 과학은 매력적이고, 흥미로우며, 자신의 정체성의 일부라는 것을 인식하는 것이 과학 커뮤니케이션의 목표라고 했다(Sánchez-Mora, 2016). 미국의 과학, 공학 및 의학 아카데미의 최근 보고서는 5가지의 과학 커뮤니케이션의 목표를 기술했다. 이 보고서에서는 과학에 대한 최신 발견과 흥미를 공유함으로써 과학에 대한 대중의 인식을 높이고, 과학에 대한 지식과 이해를 높임으로써 사람들의 의견, 정책 선호도 또는 행동에 영향을 미치게 된다는 것을 보여준다. 사회 문제에 대한 해결책을 추구할 때 다양한 집단이 보유한 과학에 대한 다양한 관점을 고려하는 것 또한 궁극적인 과학 커뮤니케이션의 목표로 서술하고 있다(국립 과학, 공학 및 의학 아카데미, 2017).

과학 커뮤니케이션의 정의와 목표에 대한 설명을 보면 과학 커뮤니케이션은 과학 이

슈에 대한 관심과 집중에서 인지와 태도 형성, 나아가 사회 문제 해결에 대한 참여라는 보편적인 커뮤니케이션 효과에 기반하고 있음을 알 수 있다. 번즈와 동료들은 과학 커뮤니케이션이 포괄하는 대중 인식, 리터러시, 이해와 같은 용어들이 커뮤니케이션 영역에서 추구하는 목적은 다르지만 공통 영역을 지니고 있다고 보았는데, 기술, 미디어, 대화와 참여를 이용해 과학에 대한 다양한 반응을 이끌어 내는 것이 과학 커뮤니케이션이라고 설명했다(Burns et al., 2003).

이러한 차원에서 볼 때, 과학에 대한 반응을 이끌어내는 주요한 방법 중 하나가 미디어 활용을 통해 이루어짐을 알 수 있다. 과학적 연구결과 또는 신기술 개발에 대한 언론보도는 사람들이 이해할 수 있도록 정보전달이라는 일방향적인 커뮤니케이션에 집중되어 왔는데, 이는 과학의 대중화라 불리는 전통적 소통 방식에 해당하며, 과학 커뮤니케이션의 발전에서 말하는 '결핍모형(deficit model)'의 접근 방식이다(김동광, 2021). 결핍모형은 대중이 과학지식을 많이 알지 못하는 것을 인지적 결핍 상태로 보고, 과학에 대해 우려하는 원인을 모두 인지적 결핍에서 찾으려 하는 접근이다. 과학 커뮤니케이션은 '과학 리터러시', '과학의 대중적 이해' 그리고 '사회 속 과학'의 순으로 발전해 왔는데, 결핍모형은 과학 리터러시 담론이라 할 수 있다. 즉, 과학적으로 무지한 대중에게 과학 지식을 주입하여 과학적 지식과 역량을 갖게 하는 것이 필요하고 이 점에서, 과학자들이 대중에게 과학 지식을 전달하고 교육하는 것이 커뮤니케이션의 목표가 된다(이세민·김영옥, 2012; Bauer, 2009).

'과학의 대중적 이해(public understanding of science; PUS)'는 결핍모형을 비판하며 등장했는데, 여기서는 대중에게 과학의 긍정적인 영향력을 이해시키기 위해 과학전문가들이 수행하는 커뮤니케이션 활동을 과학 커뮤니케이션으로 보고 있다(House of Lords, 2000). '과학의 대중적 이해' 담론이 결핍모형을 비판하며 등장했지만, 대중을 과학적 지식과 태도가 결여된 대상으로만 보고 있다는 점은 결핍모형의 담론에서 크게 벗어나지 않는다. 또한 과학전문가들의 일방적인 커뮤니케이션 활동을 과학 커뮤니케이션의 주요 핵심으로 보고 있다는 점에서 비판을 받는다(Bauer, 2009). 바우어와 동료들은 PUS 25년 연구를 통해 과학 리터러시의 시대, 과학의 대중 이해 시대, 그리고 사회 속 과학의 시대 모두 결핍(deficit)된 것이 문제이고 그러한 결핍을 해소하기 위한 노력으로 과학 커뮤니케이션의 발전이 이루어져 왔음을 설명했다(Bauer, Allum, & Miller, 2007). 즉 과학 리터러시의 시대에는 과학에 대한 대중의 이해가 결핍된 시대이므로 지식과 교육을 통해 결핍을 해소하는 것이 과학 커뮤니케이션의 내용이자 목표였고, 과학의 대중 이해 시대에는 과학에 대한 대중의 태도가 결핍된 것으로 보고 태도 변화를 위한 지식 전달과 교육에

초점이 맞추어져 있었다.

결핍모델로서의 과학 리터러시와 과학의 대중 이해 패러다임에 대한 비판은 결핍의 주체에 대한 반전을 가져오며 사회 속 과학의 담론으로 연결되었다. 결핍 주체의 반전이란 과학적 지식이 결핍된 대중 즉, 결핍은 대중에게 있는 것이 아니라 무지한 대중에게 편견을 품고 있는 과학 기관과 전문가 행위자에게 있다는 것으로, 여기서 해결해야 할 문제는 신뢰, 즉 전문가와 대중 간의 불신이었다. 당시 영국에서 있었던 광우병 파동과 관련하여 영국 상원의 특별위원회는 과학정책에 대한 대중의 직접적인 참여는 선택 사항이 아닌 일상적이고 필수 불가결한 과정의 일부라고 강조하며, 신뢰 회복을 위해 필요한 것은 대중의 참여와 대화라고 보았다(House of Lords, 2000). 사회 속 과학 담론은 참여와 같이 대중의 능동적 역할을 강조하면서 커뮤니케이션 참여자들로서 대중이 처해 있는 상황에 대한 이해 또한 중요해졌다(Fayard, 2002).

논의를 통해 보면, 과학 커뮤니케이션의 패러다임은 전문가가 대중에게 과학에 관한 정보를 일방적으로 전달하는 방식에서 대중, 전문가, 의사결정자 간의 대화와 숙의라는 양방향적 과정으로 발전해 온 것을 알 수 있다(Akin & Scheufele, 2017; Bauer et al., 2007; Trench, 2008). 전자는 정보전달과 지식제공을 중심으로 한 보급(dissemination) 패러다임이고 후자는 대중 참여(public participation) 패러다임이다. 이는 김학수 외(2011)가 제시한 두 가지 이론적 논점과 맥을 같이 한다. 즉, 과학적 사실정보 중심의 커뮤니케이션 모델인 PUS(Public Understanding of Science)모델과 PEP/IS(Public Engagement with a Problem or an Issue relative to Science) 모델의 차이이다. 방사선 과학 관련 커뮤니케이션 모델을 실험한 연구에서는 PUS 중심의 커뮤니케이션과 PEP/IS 중심의 커뮤니케이션은 각각 다른 효과를 나타냈다. PUS 중심의 커뮤니케이션은 방사선 과학 이슈에 대한 사실 정보 중심의 의미있는 인상을 만들고, PEP/IS 중심의 커뮤니케이션은 구체적 문제상황 해결에 유익한 응용 기술과 인상 요인을 생성시켜 주는 등 기술의 혜택, 활용에 대한 신념 수준을 높이는 것으로 나타났다. 이 연구 결과는 과학 커뮤니케이션 방식의 차이가 과학기술에 대한 다른 이해를 형성하는 것을 보여주는 것으로, 대중 참여 중심의 커뮤니케이션은 심오한 신념 차원에 영향을 주는 것을 알 수 있다.

2) 대중 참여(public engagement) 기반의 위험 커뮤니케이션(risk communication)과 과학 커뮤니케이션(science communication)

과학기술의 위험성을 주제로 하는 위험 커뮤니케이션과 과학 커뮤니케이션 담론의 발

전 과정은 매우 유사하다(이세민 · 김영옥, 2012). 위험 커뮤니케이션은 자연재해, 전염병, 기술적 재난 등 다양한 위험 상황에서 정보를 전달하고 대중의 이해와 행동을 유도하는 과정을 말하는 것으로, 김영옥(2008)은 위험에 대한 전문가의 인식과 일반인의 인식이 다르다는 것이 위험 커뮤니케이션의 가장 중요한 쟁점이 될 수 있다고 했다. 이는 과학 기술의 위험성을 대중에게 어떻게 전달해야 하는가라는 질문과 연관되는 것으로 과학 커뮤니케이션과 위험 커뮤니케이션은 근본적으로 관련된 개념임을 알 수 있다. 위험 커뮤니케이션에서는 정보의 명확성, 신뢰성, 그리고 공중의 인식이 중요한 문제로 대두되고(Breakwell, 2000; Covello, 2021), 환경과학에서는 기후변화, 생물 다양성 감소, 오염 문제 등 복잡한 과학적 데이터를 공중에게 전달하는 것이 주요한 커뮤니케이션 이슈이며(김수진 · 김영옥, 2019; Moser & Dilling, 2007; Nisbet, 2009), 의학 분야에서는 새로운 치료법, 질병 예방, 건강 유지 등의 정보를 대중에게 전달하는 과정에서 다양한 커뮤니케이션 문제가 발생한다(Glasziou, Irwig, & Deeks, 2008; Schwitzer, 2008). 이는 모두 과학 분야에서 발생하는 커뮤니케이션은 다양하게 나타남을 지적하는 것으로 이를 해결하기 위한 접근 방식으로서 위험 커뮤니케이션과 과학 커뮤니케이션의 중요성이 있다. 이러한 맥락에서 과학 커뮤니케이션의 현재는 ‘사회 속 과학’ 패러다임에 부응하는 전문가와 일반인 간에 쌍방향적이고 균형적인 커뮤니케이션이 필요함을 뜻하며, 대화, 참여와 같이 대중의 능동적 역할을 강조한다는 점에서 이전의 담론과 차별화된다(조숙경, 2007).

과학 커뮤니케이션 영역에서 대중 참여(public engagement)는 어려운 과학 이슈에 대한 관심과 이해를 돕는 등 과학 커뮤니케이션의 목표 달성을 위한 활동으로 과학 커뮤니케이션에 있어 대중 참여는 과학의 대중화 노력과 관련이 있다. 좀 더 포괄적인 커뮤니케이션의 차원에서 보면, 대중 참여는 공공 영역에서 정책 의사결정이 필요한 곳에 공중의 관여 증대와 관련이 있으며(Rowe & Frewer, 2005), 특히 환경과 건강 관리 영역에서 정부와 지자체를 중심으로 대중의 관심과 이해를 도모하고 정책 환경에 대한 의사결정에 영향을 주는 중요한 요인으로 이해되어 왔다(Bickerstaff & Walker, 2001; Martin & Boaz, 2000; Owens, 2000). 대중 참여 활동은 의사결정이 필요한 정책 환경에서 조직이 특정 사안에 대한 공중의 관심을 집중시키고 인식을 형성하여 바람직한 의사결정으로 가는 데 도움을 얻기 위해서 노력하는 일련의 활동으로 볼 수 있다. 이처럼 대중을 위한 일련의 활동은 다양한 목표를 지닐 수 있는데, 과학 커뮤니케이션의 차원에서 ‘사회 속 과학’과 관련한 대중 참여 활동이 어떻게 이루어지는지 알아볼 필요가 있다.

과학 커뮤니케이션에서 대중 참여 프로그램으로는 과학 축제와 과학 뮤지엄(Jensen & Buckley, 2012), 대중 강연, 과학 카페, 워크숍, 시민과학 프로젝트, 과학 커뮤니케이션 혼

런, 온라인 플랫폼과 소셜미디어(Kouper, 2010), 언론 속의 과학 보도(Mitchell et al., 2016), 학교 활동 프로그램, 예술-과학 콜라보레이션이 있다. 과학 커뮤니케이션에서 대중의 참여를 효과적으로 이끌어내기 위해서는 참여 이니셔티브의 특정 목표, 대상 및 상황에 맞게 이러한 활동들을 조합하는 경우가 많다. 대중 참여의 주요한 목적은 대중과 과학 커뮤니티간의 긍정적 관계 구축과 동시에 과학자와 비과학자간의 대화와 관심을 부흥함으로써 이들 간의 간극을 연결하고 과학의 가치를 소중히 하는 것에 목표를 둔다.

구체적으로, 대중 참여 활동의 목표와 내용은 과학 커뮤니케이션 담론에 따라 강조점이 다르다. 과학적 사실 정보 중심의 커뮤니케이션인 보급 패러다임에 속하는 PUS 모델은 공식적인 학교 환경에서의 교육과 대중매체를 통한 과학교육과 재교육이 이루어져야 한다고 가정한다(Bauer et al., 2007; The Royal Society, 1985). 여기서 공식 교육이란 국가적 차원에서 과학 커리큘럼의 개정을 하는 것부터 시작하여 대학 졸업 후에도 과학에 대한 교육을 계속 받도록 장려하는 조치를 취하는 것이고, 대중매체를 통한 재교육은 과학 서적의 제작과 텔레비전 다큐멘터리, 과학잡지, 과학 블로그와 웹사이트를 통한 커뮤니케이션이 지속적으로 이루어져야 함을 의미한다(Bubela et al., 2009; Gastil, 2017; Miller, 2012). 이 모델에 비해 대중 참여 패러다임은 좀 더 쌍방향 커뮤니케이션을 지향하는데, 대중, 전문가 및 정책입안자 간의 대화와 숙고를 촉진하는데 중점을 둔다(Gastil, 2017). 과학 커뮤니케이션의 대중 참여 패러다임의 실제 활동은 공청회와 국민투표 같은 친근한 접근 방식부터(Rowe & Frewer, 2000), 과학 상점(Science Shops)(Wachelder, 2003), 시나리오 워크숍(Andersen & Jæger, 2001), 시민 배심원(Smith & Wales, 1999), 계획 셀(Planning Cells)(Hörning, 1999), 숙의적 투표(Deliberative Polling)(Fishkin et al., 2000; Fishkin, 2003) 등 다양하다(Gastil & Levine, 2005; Rowe & Frewer, 2005). 선행 논의에 따르면, 정도의 차이는 있지만 대중 참여 모델 만큼은 아니지만 PUS 모델 또한 대화적 도구를 사용하는 방향으로 이어져가고 있기 때문에 참여적이라 할 수 있다(Kappel & Holmen, 2019).

로위와 프루어는 대중 참여와 관련하여, 관련 용어의 정의와 개념 정립의 필요성을 지적했다(Rowe & Frewer, 2005). 이들은 주요 용어에 대한 부정확한 정의는 공공 참여에 대한 연구를 방해하고 효과적인 참여 방법의 개발 및 구현을 방해한다고 주장하며, 정보흐름의 관점에서 참여 메커니즘을 구분하여 효과적인 공공 참여에 대한 논의를 제기했다. 요컨대, 정보흐름에 따라 대중 참여(public engagement)의 유형을 공공 커뮤니케이션(public communication), 공공 협의(public consultation), 공공 참여(public participation)라는 세 가지 유형으로 구분했는데, 공공 커뮤니케이션은 정보 주체(sponsor)로부터 대중에게 전달되는 일방향적인 흐름을 지니고, 공공 협의는 대중으로부터 주체 측으로 향하는 일방향

정보흐름의 특성을 지닌다. 이에 반해 공공 참여는 주최와 공중 간에 있어 쌍방향적 정보의 주고받음이 있다. 즉, 진행되는 과정에서 어느 정도의 대화(dialogue)가 있고, 주최측과 공중이 동일한 규모로 참여하지 않는다 해도 한쪽 의견의 일방적 전달이 아닌 대화와 협상을 통해 의견을 변화시키고 조율하는 역할을 한다는 것이다.

로위와 프루어의 구분을 과학 커뮤니케이션에 적용하면 공공 커뮤니케이션은 과학자로부터 대중에게 이르는 일방향 전달인데 이는 강연이나 전통적 매체를 통한 것으로 예를 들 수 있다. 공공 협의는 과학자가 대중으로부터 정보를 받는 것을 뜻하는데, 대화 논쟁 또는 대중 서베이가 여기에 속한다. 대중 참여는 거래적인 쌍방향 과정이며 여기에서 대중은 적극적으로 관여하며 과학자와 함께 지식을 창출한다. 어윈(Irwin, 2008)은 사고의 순서와 상호작용에 따라 대중 참여를 기획하는 방법을 정의했다. 첫 단계 대중 참여는 인식, 관심 그리고 학습을 촉진하는 것을 포함하는데 여기에서 과학자들은 공공의 관점을 더 많이 배울 수 있도록 대중을 초청하는 역할을 할 수 있다. 2차 공공 참여는 대화형이며, 정보가 교환되고 과학자와 대중 모두가 제공할 가치 있는 지식을 가지고 있다고 가정한다. 3차 공공 참여는 과학이 어떻게 사회에 가장 좋은 일을 할 수 있는지 탐구하면서 더 넓은 사회문화적 맥락에서 여러 이해관계자들 간의 의사소통을 포함한다.

과학에 대한 대중의 참여는 과학과 사회 사이의 격차 확대에 대한 우려와 이 격차를 해소하려는 노력을 반영하는 유행어가 되었다. 또한, 정책 결정에 대한 대중의 참여를 필요로 하는 움직임이 커지면서 대중 참여 프로그램의 종류와 효과성에 대한 논의도 함께 증대되었다. 과학 커뮤니케이션 저널에 게재된 연구와 영국(UK), 미국(USA), 유럽연합(EU), 남아프리카공화국(SA)의 과학정책에 대한 내용 분석 연구는 ‘참여’의 대상인 ‘대중’에 대한 정의가 점점 더 모호하고 포괄적으로 정의되고 있음을 지적하며 성공적인 참여의 중요성을 강조했다. 즉, 특정 문제와 관련 과학 지식에 대해 명확하게 정의된 이해관계자 그룹과의 소통과 참여가 무엇보다도 가장 중요한 성공적인 ‘참여’의 방식이라는 것이다(Weingart, Joubert, & Connoway, 2021). 이러한 연구결과는 과학 커뮤니케이션에 있어 대중 참여는 더 이상 새로운 현상이 아니며, 과학 커뮤니케이션 공중 유형화 및 세분화를 통해 대중 참여를 위한 프로그램을 정제하고 고도화할 필요가 있음을 보여준다.

뇌과학을 통해 등장하는 신기술은 어떤 기술보다 우리 삶을 더 낮게 변화시킬 것이라는 기대를 갖게 하지만, 우려와 경각심도 함께 안겨주고 있다. 엄주희(2018)는 뇌신경과학 연구는 인간의 양심, 마음, 영혼, 지력, 감정에 관한 논쟁에 대한 해결책을 보여줄 수 있기 때문에 흥미롭지만, 이에 관한 철학과 윤리적 측면 등 사회에 미치는 영향에 대한

논의는 상대적으로 간과되어 왔음을 지적했다. 이 연구에서는 이 점에 초점을 맞추어 전문가들이 생각하는 뇌과학의 사회적 적용과 관련한 우려는 무엇이고 이를 통해 대중의 참여 도모에 대한 전문가 인식을 연관시킴으로써 전문가 역할과 기능에 대한 논의를 이어가고자 한다.

3) 뇌연구와 뇌과학자의 커뮤니케이션

뇌연구를 하는 신경과학자들을 대상으로 미국에서 수행한 심층 인터뷰 연구에 의하면, 과학자들은 뇌연구 결과를 대중들에게 전달하고자 할 때 새로운 커뮤니케이션 채널에 대해 고민하지만, 여전히 기존 매체 중 하나인 뉴욕타임즈에 의존하게 된다는 사실을 밝혔다(Koh, Dunwoody, Brossard, & Allgaier, 2016). 이 연구에서 뇌과학자들은 대중들이 뇌과학 연구를 긍정적으로 인식할 것이라고 생각했고, 대중이 뇌연구에 대해 잘 알고 있다는 것을 매우 긍정적으로 받아들이는 것으로 나타났다. 즉, 뇌과학자들은 뇌연구에 대한 대중의 가시성을 정부의 지원과 관련지어 이해하는 것으로 나타났는데, 과학자들은 대중이 뇌 과학 연구를 많이 알고 긍정적으로 생각할수록 뇌과학 연구에 대한 정부의 지원이 늘어날 것이라고 믿었다.

이러한 맥락에서 볼 때, ‘언론 속의 과학’은 오래 이어져 온 대중 참여 활동인 것을 알 수 있다. 또한 과학적 지식의 구성이나 이해를 위한 과학 커뮤니케이션 과정에 있어 뉴스미디어의 역할에 대한 중요성은 오랫동안 강조되어 왔다(Campbell, 2006). 오래전 슈나이더는 과학자와 기사가 함께하는 패널토론에서, 비록 과학 커뮤니케이션에 있어 과학자의 역할이 언론인에게 정보를 제공하는 정보원의 역할(scientist-as-source)이 대부분이지만, 과학자 스스로가 대중에게 직접 이야기하며 소통할 수 있는 커뮤니케이터(scientist-as-author)로 활동할 필요가 있음을 주장했다(Schneider, 1986). 과학의 대중화 패러다임은 과학의 민주화로 이끈 동기로 작용했고(Weingart & Guenther, 2015), 여기서 민주화를 위한 주요한 요인 중 하나는 ‘대중과의 참여(engagement with public)’이다. 즉 과학자들은 그들의 연구실에서 나와 보통 사람들과 만나서 상호작용할 것이 권유되었는데, 과학자들이 대중과 함께 참여한다는 점은 민주화를 옹호하는 사람들에게 긍정적으로 다가감과 동시에 많은 사람들이 과학에 친근하게 다가갈 수 있게 하기 때문이다. 이와 관련하여 과학 커뮤니케이션 정의 자체가 대중 참여에 중점을 둔 구체적인 정의로 변화한 것을 알 수 있다. 독일에서는 2015년 10월경부터 과학 커뮤니케이션과 과학 PR을 동일시하는 현상을 발견했는데, “과학 커뮤니케이션(유사어: 과학 PR)은 PR의 새로운 영역으

로 과학에 대한 대중 커뮤니케이션 관리를 말한다.”고 되어 있다. 이는 전문적인 영역으로 간주되어온 과학자의 외부 홍보활동 또는 과학의 대중화 활동이 과학 전시회, 언론 보도, 정책 등으로 모두 대중 참여를 위한 영역 안으로 들어왔음을 의미한다.

일반 대중의 참여를 통한 과학 커뮤니케이션은 뇌과학 분야에서도 이어지고 있다. 뇌과학에 대한 대중의 관심이 높아지면서 미국을 비롯한 여러 나라에서는 1990년대부터 뇌 연구에서 이루어진 발전과 혜택 동시에 우려에 대한 대중의 인식을 높이고, 일반인들이 이해할 수 있도록 과학 정보를 쉽게 전파하기 위한 노력이 시작되었다(김동광, 2021). 나아가, 뇌과학과 기술이 급격하게 발전하면서 이전에는 불가능했던 뇌과학에 대한 이해와 적용이 가능해졌다. 특히 영장류를 대상으로 하는 신경생리학 연구와 인간 뇌 활동에 대한 관찰을 가능하게 하는 영상 기술의 발전은 철학과 인문학, 사회과학 영역의 관심사인 판단과 의사결정, 사회적 상호작용, 자아, 도덕성과 같은 인간의 고유한 인지 기능에 대한 것을 뇌과학의 연구 영역으로 이끌어 왔다(설선훈 · 이춘길, 2008).

문제는 뇌과학 및 뇌연구 결과에 대한 소통이 전문가들에게는 난제로 남겨져 있다는 것이다. 뇌연구의 복잡성은 뇌연구를 지칭하는 용어에서부터 알 수 있다. 일반적으로 ‘신경계 연구’는 ‘뇌연구’, ‘뇌과학’, ‘신경과학’, ‘뇌신경과학’, ‘정신과학’, ‘인지과학’, ‘심리학’, ‘진화심리학’, ‘인지과학’, ‘뇌인지과학’, ‘뇌공학’ 등 다양한 단어로 사용되고 있다(류영준, 2021). 이는 연구 분야가 복잡하게 융합하면서 확장하고 재융합하는 학문의 발전 과정에서 구별을 위해 다양한 용어가 생긴 것일 수도 있고, 대중에게 익숙한 ‘뇌’라는 단어를 사용하다 보니, 신경과학보다는 ‘뇌’가 강조되었다는 설명도 가능하다. 뇌를 포함한 모든 신경계에 대해서 연구하는 학문으로서 신경과학(neuroscience)이라는 용어가 있지만, 이 연구에서는 대중의 접근 차원에서 익숙한 뇌과학으로 통칭한다.

모저와 동료들은 뇌과학과 관련된 소통이 어려운 이유로 뇌의 복잡성(complexity of the brain), 정신과 육체에 대한 개인적, 철학적, 종교적 의미(personal, philosophical, and religious salience to mind and body), 중추신경계 질환의 부담과 공중보건에 미치는 영향(burden of disease and impact on public health), 그리고 신경 및 정신건강장애의 낙인(stigma of neurological and mental health disorders)을 꼽았다(Moser et al., 2010). 즉, 학문적 측면에서 “뇌”와 관련된 연구 영역은 상당히 구체화 되어 있고 이성적 존재로서 인간의 사고와 행동의 요체가 되는 “뇌”는 단순히 인간 육체의 한 부분이 아니라 자아와 인간으로서의 정체성을 결정한다. 이 점에서 뇌과학 또는 뇌연구결과에 대한 소통은 의학적, 보건학적 차원을 넘어서 종교적, 철학적 차원까지 관련된다고 할 수 있다.

뇌 연구는 뇌에 대한 지식과 이해를 바탕으로 치료를 위한 발전을 거듭하고 있으며

동시에 치료 목적이 아닌 향상(enhancement)의 수단으로 활용되는 것에 대한 우려도 제기된다(Jwa et al., 2023). 예를 들어, 미세 전류로 뇌를 자극하는 치료 기기가 있는데, 이 제품은 전극이 연결된 밴드를 머리에 감아 이마를 통해 자극을 함으로써 편두통, 우울증, ADHD 치료를 위한 비약물치료로 알려져 있고, 재택 치료가 가능하다는 장점이 있다. 그러나 신기술의 적용에 있어서 늘 우려되는 부분은 아직 밝혀지지 않은 부작용에 대한 것 그리고 단편적으로 제시된 긍정적 효과의 확대 이해이다. 운동선수의 뇌를 자극하여 경기 능력을 극대화 시키거나, 성공적 동체 실험 결과를 적용하여 군인들의 전투 능력의 향상을 기대할 수 있다는 이슈는 질병 치료와 인간 향상에 대한 철학적이고 윤리적인 이슈를 제기한다. 이처럼, 뇌과학의 성과는 마음과 뇌에 관련된 다양한 윤리적, 법적, 사회적 이슈를 제기했고, 이와 같은 새로운 문제들을 다루는 신경윤리(neuroethics)²⁾라는 학제적 분야가 나타나기도 했다(설선훘 · 이춘길, 2008; Farah, 2010). 파라는 다양한 뇌과학 분야의 발전과 더불어 제기되는 윤리적 문제에 대한 대중의 인식이 높아지고 있고 뇌과학 기술이 인간의 삶에 미치는 영향을 다각적으로 검토할 필요가 있음을 신경윤리의 중요성을 통해 강조했다(Farah, 2002).

예를 들어, 뇌연구결과의 적용과 관련된 치료와 향상의 문제와 같이 뇌과학 기술의 사회적 적용에 있어 나타나는 윤리적 문제를 예측하고 이에 대한 해결안을 모색해 나가는 것이 신경윤리의 한 부분이라 할 수 있다. 나아가 뇌과학 기술의 부작용과 오남용 등 위험과 과학의 경계에서 나타나는 간극을 어떻게 커뮤니케이션할 것인지는 뇌연구자들에게 남겨진 어려운 문제이다. 즉, 뇌과학자들에게 있어 신경윤리에 대한 고려는 결국 대중에게 다가가는 커뮤니케이션의 문제와 연관된다. 뇌연구결과의 사회적 적용에 대한 논의가 가능하게 하기 위해서는 뇌연구결과의 장단점, 위험과 혜택 등을 모두 고려한 정보전달이 되어야 하며 전문가인 뇌과학자들이 실제로 이러한 부분들을 모두 고려하여 대중의 언어로 소통해야 한다. 이러한 맥락에서, 좌와 동료들은 최근 인간의 두뇌 연구 결과에 대한 전 세계적 관심이 증가했지만, 연구결과의 실용 가능성과 그것이 미치는 영향에 대한 논의가 매우 부족함을 지적했다(Jwa et al., 2023). 이들은 뇌과학 연구결과가 인간사회에 미치는 영향을 신경윤리(neuroethics) 차원 즉 윤리적, 법적, 사회적 그리고 문화적 차원에서 고찰할 필요가 있음을 주장하며, 뇌과학에 대한 소통과 대중 참여는 학제적으로 이루어져야 할 필요가 있음을 제언했다. 이에 이 연구에서는 먼저 전문가인 뇌과학자가 연구수행과 관련하여 경험한 커뮤니케이션 문제가 있는지 고찰하고, 이를

2) 신경윤리(neuroethics)는 신경과학(neuroscience)과 윤리학(ethics)의 합성어로 인간과 동물의 뇌를 다루는 신경과학 기술로 야기된 다양한 문제를 윤리적인 측면에서 다루는 학문이다(Racine, 2010).

통해 전문가가 수행하는 과학 커뮤니케이션에 대해 논의를 이어가기 위해 다음의 연구 문제를 도출했다.

3. 연구문제

연구문제는 뇌과학자들이 경험한 커뮤니케이션의 문제, 이들이 인식한 현시점의 과학 커뮤니케이션의 양상 그리고, 과학 커뮤니케이션의 일환으로 이들이 조망하는 대중 참여에 대한 것이다. 먼저, 뇌과학자들이 연구수행과 관련하여 경험한 커뮤니케이션의 문제에 대해서 검토하고자 한다. 아울러, 이들이 생각하는 과학 커뮤니케이션이 현 사회에서 어떻게 나타나는지 알아보고, 과학 이슈의 대중 참여에 대한 뇌연구자들의 인식을 검토하고자 3개의 연구문제를 구성했다. 연구문제는 기본적으로 전문가 인식고찰에 초점이 맞추어져 있고, 전문가로서 뇌과학자 인터뷰 분석을 통해 전문가 역할에 대한 논의와 함께 뇌과학이슈에 대한 공중의 참여를 위한 함의를 도출해 보고자 한다. 3개의 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 뇌과학자들이 연구수행과 관련하여 경험한 커뮤니케이션의 문제는 무엇인가?

연구문제 2. 뇌과학자들이 바라보는 우리 사회의 과학 커뮤니케이션 현재는 어떠한가?

연구문제 3. 뇌연구 결과와 관련 이슈에 대해 뇌과학자들이 생각하는 공중 참여는 어떤 방법론적 논의가 필요한가?

4. 연구방법

1) 연구대상

본 연구에서는 질적 연구 방법론인 심층 인터뷰 방법을 채택하고, 뇌 연구자를 인터뷰 대상으로 삼았다. 뇌 연구자는 뇌과학자, 신경생물학자, 인지과학자, 인지심리학자 그

리고 신경외과 의사와 신경정신과 의사로 뇌 연구 분야에서 10년 이상 종사하고 있는 전문가로 다양하게 구성했다. 심층 인터뷰를 선택한 이유는 뇌 연구자들이라는 전문가 집단의 위험 커뮤니케이션, 과학 커뮤니케이션과 대중 참여 관련 연구가 거의 이루어지지 않았다는 점에서 기초적인 자료를 수집할 필요가 있기 때문이다. 특히, 본 연구에서는 심층 인터뷰를 초점집단면접(Focus Group Interview; FGI)의 형태로 진행했는데, 뇌 연구 분야가 다양한 갈래로 나뉘어서 수행되고 있기 때문에 위험 커뮤니케이션과 과학 커뮤니케이션에 대한 다양한 논의를 아우를 필요가 있다고 보았다. 특히 주제에 대해 전문가 집단이 다른 의견을 끌어 나오는 등 조사 내용과 관련한 개개인의 사례만 수동적으로 수집하는 것이 아니라 목표가 되는 논의 주제에 대해 서로 다른 응답자들이 의견을 교환하면서 토론 내용이 더 풍부해질 수 있다는 초점집단면접 방법이 가진 장점에 기반했다(Wimmer & Domminick, 2013)

2) 연구절차

이 연구는 전문가 인식을 검토함으로써 과학기술의 위험과 관련된 과학 커뮤니케이션에 있어 대중 참여에 대한 전문가 역할과 의미를 검토하고자 하는 탐색적 목적을 지닌다. 위험 인식에 있어 일반인과 과학자들이 종종 극단적인 인식의 차이를 보인다는 점(정지범·류현숙, 2009; 이세민·김영옥, 2012), 또한 한국 사회에서 위험 상황은 공공 갈등의 상황으로 까지 발전할 수도 있다는 점(김영옥, 2008), 나아가 과학 이슈는 정치화되기 쉽고 그 부작용 또한 다양하게 나타날 수 있다는 점(김소영·금희조, 2019; Bolsen & Druckman, 2015, 2018; Druckman & Lupia, 2017; Scheufele, 2014)에서 무엇보다 위험과 과학 커뮤니케이션의 주제로서 전문가 집단의 인식을 이해하는 것이 우선되어야 한다고 판단했다.

연구자는 인터뷰에 앞서 최근 수행된 문헌 연구를 중심으로 함의를 찾아 인터뷰 질문지를 구성했다. 인터뷰 질문지는 크게 세 가지 부분으로 구성했다. 첫째, 뇌연구자가 경험한 다양한 문제를 커뮤니케이션 관점에서 검토하는 것이다<연구문제 1>. 뇌과학자들은 뇌과학 이슈에서는 전문가이지만, 그들이 접하는 일상 환경에서의 전문가는 아니다. 이에 일차적으로 전문가 집단으로서 그들이 경험한 커뮤니케이션의 문제를 검토할 필요가 있다. 다음으로, 뇌과학자들이 생각하는 신기술에 대한 과학 커뮤니케이션이 우리 사회에서 어떠한 형태로 나타나고 있는지를 알아보려고 하는 부분이다<연구문제 2>. 뇌과학분야가 아우르는 세부 영역에 따라 전문가 인식이 다를 수 있으므로, 전문가들이

조망하는 과학 커뮤니케이션에 대한 이해가 어떻게 나타나는지 검토할 필요가 있다. 다음으로, 뇌과학자들은 대중 참여와 관련하여 어떤 인식을 지니고 있는지 알아봄으로써 대중 참여를 위한 방법론적 논의를 모색해 보고자 한다<연구문제 3>. 기본적으로 인터뷰 질문지를 중심으로 진행하되 필요한 경우 추가 질문(probing)을 하여 응답의 신뢰성을 높이고자 했다.

인터뷰 사회자는 연구에 앞서 전문가 대상의 인터뷰 수행을 위한 학습 과정을 거쳤다. 전문가 대상의 인터뷰이므로 관련 분야에 대한 기본 지식과 정보가 필요했기 때문이다. 뇌과학자이면서 의료인문학자, 철학자, 법학자, 그리고 윤리학자와 함께 5차례에 걸친 정기적 논의를 통해 뇌과학 연구의 정의, 영역, 용어 등에 대한 기본 학습을 수행하고 사례를 통해 이해를 높였다.

인터뷰 대상자들은 뇌과학 관련 학회의 도움을 받아 유의적 표집(purposive sampling)과 눈덩이 표집 방법을 사용하여 표집했다. 인터뷰는 2022년 2월 21일부터 28일까지 일주일에 걸쳐 줌을 통한 비대면으로 평균 1시간 30분가량 진행했다. 인터뷰 대상자는 공학자 4명, 신경생물학자 2명, 인지과학자, 인지심리학자, 정신과학자, 신경정신과 의사 각 1명으로 총 10명이다. 10명의 인터뷰 대상자는 세 그룹으로 구성하여 집단별로 1회씩 FGI를 실시했다. 첫 번째 인터뷰 집단은 뇌공학자 뇌-컴퓨터 기술(Brain Computer Interface; BCI)을 연구하는 뇌과학자로 구성했고, 두 번째 인터뷰 집단은 신경정신과 의사와 공학자 중에서 동물실험을 하는 연구자를 한 팀으로 구성했다. 세 번째 집단은 동물실험을 주로 하는 신경생물학자와 인지과학자를 한 팀으로 구성했다. 관련 분야에서 이야기가 연결되어 나올 수 있는 FGI의 장점에 근거하여, 인터뷰 팀 구성 및 조합은 연구 분야에 따라 구체적인 답변을 얻을 수 있도록 구성했다. 인터뷰 질문지는 비대면 인터뷰 시행 일주일 전에 인터뷰 대상자에게 전달했다. 인터뷰는 참여자들의 동의하에 녹취했다. 인터뷰 대상자들의 구분은 <표 1>과 같다.

인터뷰가 완료된 후에 모든 녹취록을 전사해 연구자들이 반복적으로 읽으며, 전문가들의 답변을 정리했다. 이때 전문가의 개인적인 성향 혹은 특징에 해당하는 경험담, 질문 이외의 사담은 제외하되, 현상 해석에 주요 실마리를 제공하거나 중의적인 해석이 가능하다고 판단되는 발언들은 각 연구자가 따로 기록을 해두었다. 이러한 1차 자료를 토대로 연구자들은 패턴 찾기 기법(pattern-finding technique)을 사용해 수차례 녹취록을 읽으면서 참여자들의 답변 내용에서 공통적으로 논의되는 주제를 찾아내고(Miles & Huberman, 1994), 잠정적인 키워드와 핵심 인용구 등을 정리했다. 연구자의 주장을 뒷받

침하는 인터뷰 내용의 편의적 발체를 방지하기 위해 복수의 연구자들이 반복적인 논의를 통해 취합하고 재구성하는 등의 정교화 과정을 거쳤다.

<표 1> 인터뷰 대상자 특성

인터뷰 팀	인터뷰 대상	성별	연령	전문 분야
1팀	A	남성	50대	뇌 공학자
	D	남성	50대	뇌 공학자
	E	남성	50대	신경생물학자
	J	여성	40대	신경과학자
2팀	B	남성	30대	뇌 공학자
	F	여성	50대	신경생물학자(발생생물학자)
	I	여성	40대	정신의학전문의
3팀	C	남성	40대	뇌 공학자
	G	여성	40대	인지과학자(동물실험)
	H	남성	40대	인지심리학자

5. 연구결과

1) 뇌과학자들의 역할 자각과 커뮤니케이션의 문제

김학수(1999)는 일반 국민들이 과학기술 관련 기사 가운데 가장 많은 관심과 주목을 보이는 부분은 성과 관련 보도라고 했고, 김동규(2000)는 과학기술보도의 주제별 분포 중에서 연구개발이 가장 큰 비중을 차지한다고 했다. 이 점은 뇌과학자들의 인터뷰에서도 나타났는데, 뇌과학자들은 연구자로서 연구성과와 업적에 대한 욕구가 크기 때문에 대중에 대한 영향과 사회적 효과에 대한 고려는 사실상 그들의 영역이 아니며 대중과의 소통은 과학 커뮤니케이터의 역할로 보았다. 이에, 뇌과학자들이 생각하는 전문가의 역할에 대한 고민과 뇌연구 과정에서 경험한 다양한 문제를 커뮤니케이션 관점에서 검토해 보고자 한다.

(1) 정보원(information source)으로서 과학자 VS. 작가(storyteller)로서 과학자: 뇌 과학자의 역할과 신경윤리(neuroethics)의 필요성

뇌과학 연구 결과의 소통에 있어 과학자들이 느끼는 몇 가지 문제들이 있다. 가장 어려운 문제 중 하나는 대중에게 뇌과학 관련 구체적인 이슈를 공개할 때, 복잡하고 새로운 지식을 접근가능한 형태로 정제해야 할 필요성을 인식해야 한다는 것이다(Illes, Moser, & McCormick, 2010). 물론 대중과의 소통은 커뮤니케이션 전문가의 영역이라고 생각하고 과학자들의 입장에서 복잡하고 새로운 지식을 대중에게 제공해야 한다는 필요성을 민감하게 느끼지 않을 수도 있다. 그러나, 복잡하고 새로운 지식을 접근가능한 형태로 정제하는 것은 가장 기본적인 과학 소통의 시작이라 할 수 있다. 따라서 과학자들의 입장에서 새롭고 복잡한 지식을 어떻게 일반 대중에게 전달해야 할 지에 대한 고려는 소통의 의지를 보임으로써 대중들이 신뢰할 수 있는 투명한 분위기를 조성하는 것과 직결되는 부분이라 할 수 있다. 특히, 뇌과학의 고유한 복잡성으로부터 올 수 있는 잠재적인 오해, 즉 신경과학이라는 학문적 갈래에서 새롭게 나타나는 개념과 차원에 비해 이를 알리고자 하는 커뮤니케이션은 훨씬 뒤처지고 있다(Kimmerle, Flemming, Feinkohl, & Cress, 2015).

이러한 부분은 뇌과학의 다양한 분야에 적용되며 과학적 방법론에 대한 연구자의 정당성, 확신에도 영향을 준다. 즉, 과학자의 입장에서 연구자로서 연구에 대한 확신과 방법론적 적용에 대해 신념이 없다면 연구결과를 대중에게 어떻게 전달할 것인가는 아예 생각할 수 없는 부분이기 때문이다. 일례로, 오가노이드라는 연구분야와 관련해서 몇 가지 논쟁이 있는데, 오가노이드는 장기(organ)와 유사함을 뜻하는 접미사 ‘-oid’를 결합한 단어로 배아줄기세포, 성체줄기세포, 유도만능줄기세포 등을 3차원적으로 배양하거나 재조합해서 만든 장기유사체다. 흔히 ‘미니 장기’, ‘유사 장기’라고도 부른다. 환자의 줄기세포를 배양해 유사 기관을 제작할 수 있기 때문에 개인 맞춤형 임상 시험의 방법론으로 주목받고 있으며, 향후 예는 개인 맞춤형 장기 개발에 활용이 될 수 있다. 또한 신약 개발에 있어서도 의미가 있다. 동물실험에서 발견되지 않았던 부작용이 인간에게서는 발견될 수 있는 점, 즉 오가노이드를 통해 동물실험과 임상실험의 다른 결과가 주는 한계를 극복할 수 있고 실험동물 사용 반대 여론에 과학적 설명을 통해 긍정적 해답을 줄 수 있는 장점이 있다. 문제는 이러한 연구결과와 관련해서 과학자는 연구 결과에 대한 전문적인 정보는 제공할 수 있지만, 실제 대중이 이해하는 정보로 전달하기 어렵다는 점을 이들 스스로 문제점으로 꼽았다. 오래전에 슈나이더가 지적한 바와 같이, 과학자들은 전문적인 지식 정보를 언론에 제공하는 정보원의 역할(scientist-as-source)을 수행하는

것이 대부분인데 과학자 스스로가 대중에게 직접 이야기하며 소통할 수 있는 커뮤니케이터(scientist-as-author)로서의 역할(Schneider, 1986)을 하기는 매우 어렵다는 것이다. 즉, 어려운 뇌과학이슈에 대한 사실을 제시하는 것과 이러한 이슈들이 갖는 다양한 의미를 전달하는 대중과의 소통은 이들에게 또 다른 차원의 커뮤니케이션 문제로 다가오는 것이다.

“오가노이드(organoid) 연구 분야에서는 이런 논쟁이 있습니다. 오가노이드를 동물에 이식해서 키메라를 만드는 실험들을 해요. 그러니까 이제 사람과 동물의 키메라를 만들어서 양쪽으로 오가노이드를 심어준 인간들과 동물의 뇌에 어떤 영향을 줄까 하는 동물윤리라는 이슈가 있고, 거꾸로 동물과 하이브리드해서 일어나는 인간에 의해 일어나는 어떤 국면이 있다는 생각을 좀 하게 되었어요.. 무엇보다 이러한 문제를 사람들에게 어떻게 설명할 것 인가는 또 다른 문제인 것 같습니다.” (F)

뇌연구의 복잡성으로 인해 전문가들인 과학자들 사이에서도 연구방법과 학습에 대한 다양한 의견이 나타났다. 이들은 뇌에 인간이 기술적 수단을 동원해 개입하는 길을 뇌과학이 열어가고 있고 이러한 개입은 지속적이며 빠른 속도로 증대되고 있다고 지적했다. 뇌과학자들이 최신 연구 결과와 과학적 지식을 대중에게 명확하게 전달하는 정보제공자의 역할을 수행해야 하는데, 뇌과학 연구에는 윤리적 고려사항이 많이 포함되므로 사회적으로 책임있는 연구를 어떻게 할 것인가는 이들의 또 다른 고민으로 연결되었다.

“저희가 최근에 예비타당성 작업하면서 떨어지는 이유 중의 하나가 사람들이 뇌연구에 대한 필요성을 현장에서 연구하시는 분들만큼 필요한 연구라고 느끼지 못하는 측면이 있어서 그런 것 같습니다. 예를 들면, 남자의 뇌와 여자의 뇌가 어떻게 다른가, 똑똑한 머리는 타고나느냐, 이런 것들이 어떻게 밝혀지느냐에 따라서 사람들의 사회, 문화적인 인식 같은 것들이 완전히 달라질 수 있는 건데요. 때문에 이 연구 자체가 중요하고, 또 사실 응용이 되면 뇌를 모방한 인공 지능이라든가 이런 곳에 활용할 수 있으니까, 우리가 사람들을 설득하기 위해 노력을 해야 될 것 같다는 생각이 들었습니다.” (B)

“우리는 이미 인류 역사는 예전에 정신을 즐겁게 하는 약초를 발견한 것부터 우리 뇌를 흔드는 수많은 조작법을 가지고 있다고 말합니다. 술과 담배, 마약 그리고 수술도 있고 엄청나게 많습니다. 그럼, 여기에 머리에 장비를 하나 써서 특정한 뇌 영역을 시뮬레이션으로 자극제를 만들었다고 해서, 여기에 대해 가이드라인을 준비해야 하는 것이지요. 일례로 기존에 있

있던 것은 다 괜찮은데, 새롭게 영입되는 것은 안 돼, 라고는 하기 어려울 것 같습니다. 즉, 새로운 사실을 알아내는 그러니까 현상을 파악하는 과정에서의 윤리적 이슈와 새로운 테크놀로지가 유입될 때 들어오는 윤리적 이슈는 별개인 것 같습니다. 이 부분에 대해 각각을 강조하는 연구가 필요하지 않은가 생각합니다.” (E)

뇌과학자들은 뇌연구결과를 전달하고 공유하는 것 또한 전문가의 역할임을 인지하고 있지만, 실제로 대중과의 접점에서 이를 위한 노력은 쉽지 않음을 나타냈다. 특히, 뇌과학자들은 뇌 과학이 뇌를 읽어내는 기술 즉 마음을 읽어내는 기술로 오해될 가능성을 지적하며, 기존의 생명윤리의 가치판단이나 윤리, 법으로는 설명하거나 판단하지 못하는 영역의 문제들이 있음을 이야기했다. 뇌는 인간의 지적 능력과 개개인의 성격을 결정하는 핵심 장기이고 따라서 인간의 마음과 정신적 활동에 직접적으로 개입하고 간섭한다. 뇌가 작동하는 방식에 대한 지식을 바탕으로 인간의 정체성, 자유의지, 책임과 마음을 다루는 학문분야인 뇌 신경윤리(neuroethics)를 과학자들 스스로 자각하는 것 또한 뇌과학자의 역할과 사회적 소통에 있어 중요한 부분인 것으로 나타났다.

(2) 과학자의 연구를 위한 연구 VS. 인간을 위한 연구: 과학자의 내적 갈등과 신경윤리의 중요성

뇌과학자들이 연구 수행에서 경험한 커뮤니케이션의 문제로 과학자들은 일련의 내적 갈등을 겪기도 하는 것으로 나타났다. 즉 연구를 위한 연구인지 또는 인간을 위한 연구인지에 대한 고민, 연구를 수행하는 과정에서 연구자들이 직접 경험하는 장벽, 전통과 권위(Babbie, 2020)로부터의 탈피가 내적 갈등의 주요한 부분이라면 과학적 연구의 의미를 이분화하여 양극화하는 문제 또한 이들의 어려움으로 나타났다. 인터뷰 참여자들은 현실 속에서 연구는 개인 차원, 즉 연구자를 위한 연구이며 이것이 환자를 위한 치료로 수용되기까지는 많은 이해관계자들이 있기 때문에 연구자를 위한 연구에 그치게 됨을 지적했다. 한편, 연구자 입장에서 새로운 과학적 발견이라는 업적의 중요성에 집중하기 때문에 실질적으로 인간사회에 대한 모든 영향을 긍정적 그리고 부정적 측면까지 고려하는 것은 매우 어려운 부분임을 토로하기도 했다.

“저의 경우에는 양극화되어서 나타나는 문제가 좀 있다고 느껴져요. 저는 실제 사람들을 초청해서 데이터로 그들의 행동을 본다거나, 그들의 뇌에서 어떤 일이 일어났는지를 측정하는 일을 합니다. 그래서 사람들이 자발적 참여를 하는 방식으로 실험이 진행되는데, 연구에

참여하는 많은 사람들이 연구주제 자체에 대해서, 그렇게 심각하지 않다고 받아들이기 때문에 생기는 문제가 있는가 하면, 반대로 환자 데이터들도 이제 병원과 협업을 해서 모아야 하는데...그 부분에 있어서는 치료가 당장 중요하지, 이 사람들의 뇌나 행동에 관련된 데이터를 모으는 게 중요하지 않다고 해서 오히려 연구 방향을 받아들이는데 장벽이 있지 않나 싶어요.” (B)

뇌과학 기술의 발전은 뇌 활동을 모니터링하고 분석하는 기술의 발전으로 이어졌고, 이러한 기술은 개인의 생각이나 감정을 무단으로 접근할 수 있는 가능성을 열어주며 이 점에서 개인의 프라이버시를 침해할 위험도 있다. 또한, 뇌연구를 위해 동물실험을 하거나 인간 대상 실험에서 피험자의 권리와 안전을 보장하는 문제예다가 뇌 기능 향상을 위한 기술의 윤리적 적합성에 대한 논란도 존재한다. 이러한 이슈들은 과학자들의 내적 갈등을 심화시키며 뇌 신경윤리의 중요성을 인지하지만, 현실적으로 연구와 윤리적 논의를 함께 가져나가는 것은 매우 어려운 일임을 토로했다.

“사실 새로운 방법론이나 기술이 개발되면 끊임없이 이슈들이 드러나는 것 같아요. 방금 000선생님이 어떤 윤리적 가이드라인이 없어서 논문을 내야 하나 고민한다고 하셨는데, 실상은 윤리적 가이드라인이 생기기 전에 논문을 내는 것이 유리한 것 아닌지요. 줄기세포 분야의 경험을 토대로 보면 가이드라인을 만든 도덕적이고 윤리적인 문제에 어떤 문제 해결이 오히려 규제로 작용하거나 발목을 잡는 과정으로 간다고 느끼는 연구자들이 꽤 있거든요. 어떤 제도나 가이드라인을 만들다 보면 디테일이 사라지고 엄청 불편해지는 경우들이 공존한다고 연구자들은 느낍니다. 그러니까 현상을 파악하는 과정에서의 이슈와 새로운 테크놀로지가 유입될 때 들어오는 윤리적 이슈는 되게 다른 것 같고, 이러한 각각의 부분을 강조하는 연구가 필요하지 않은가 생각해 봤습니다.” (C)

뇌과학자들은 연구의 사회적, 윤리적 영향을 고려하여 정책을 자문하는 역할을 한다. 즉, 전문가로서 과학자들은 과학적 사실에 기초하여 정책을 수립할 수 있도록 돕는데, 이 과정에서 연구 결과를 과장하지 않고 사실 그대로 제공하는 것은 투명하고 정직한 커뮤니케이션을 통해 대중의 신뢰를 구축하는 역할을 한다는 점에서 매우 중요하다.

“그동안 과학자들이 생명윤리 또는 실험실 윤리와 같이 이런 윤리적인 문제를 많이 접하고 있는 것은 사실인데요. 뇌과학연구와 관련된 신경윤리라고 하면 다른 윤리에서 다루고 있지 않는 플러스 알파가 있는 것입니다. 결국은 기존에 다루고 있는 다양한 윤리적인 가이드라인

이 커버하고 있다면 하지 않아도 되는 일, 아닌가 하는 생각이 들기도 합니다. 모두들 잘 아시겠지만, 이전에 있었던 과학적인 사건 때문에 줄기세포를 다루고 있는 부분에 대해서는 우리나라가 선진국을 월등히 뛰어넘는 가이드라인을 가지고 있거든요. 저희는 그것을 가지고 인간의 미니 뇌를 만드니까 오히려 어려움이 많았고 여러 가지 폴드(fold)의 고민이 있습니다.” (F)

뇌과학자들은 물리적인 두뇌와 정신 사이의 보다 직접적인 관련성에 대한 논의가 필요하다라는 점에서 신경윤리의 중요성을 인정하지만, 연구에 몰입하다 보면 인간의 자율성과 의지력 등에 대한 의문과 새로운 윤리적 문제들을 발생시킬 여지까지 고려할 여유가 없음을 토로하기도 했다. 그러나 뇌연구 기술은 뇌의 정보에 접근하고 조작할 수 있고 인간의 정체성, 사상의 자유, 프라이버시 등 인간의 기본권과 자유를 위협하는 위험을 초래할 수 있다는 점에서 신경윤리에 대한 논의는 매우 중요하다는 점에 동의했다.

(3) 과학자의 기여 VS. 산업의 활용: 연구결과의 순기능과 악용에 대한 우려와 사회적, 제도적 장치의 필요성

뇌와 컴퓨터를 연결하는 뇌-기계 인터페이스(Brain-machine interface, Brain-computer interface: BMI 또는 BCI)인 기술, 증강 약물, 신경 조절 등의 뇌 신경과학 기술은 신체장애를 극복하고 정신질환의 치료 회복에 도움을 주는 기술로 각광받고 있다. 장애인에게 신체와 정신을 보조하거나 환자에게 치료 효과를 줄 뿐 아니라, 일반인에게는 게임 속 캐릭터를 조작하거나, 원격지에 있는 기계를 조정할 수 있게 하고, 신체의 부분적 장애나 부족한 부분을 극복한 사이보그의 등장까지도 예견되고 있다. 많은 뇌과학자들의 연구를 통해 뇌과학 기술이 발전해 왔지만, 이러한 뇌과학 기술이 사회에 미치는 영향에 대해서는 알려진 바가 많지 않다. 따라서 기술 구현과 적용 관련 불확실성, 알려지지 않은 부작용에 대한 고려 등 새로운 과학기술이 인간사회에 가져올 크고 작은 영향에 대한 법적 제도적 장치의 필요성, 그리고 사회 전반에 걸쳐 나타날 수 있는 신기술의 영향에 대한 논의가 수반되어야 한다(엄주희, 2019)는 지적 또한 인터뷰를 통해 나타난 뇌과학자들의 공통적인 생각이다.

“과학자들은 연구전에 IRB 때문에 너무 고생을 많이 해서, 저희처럼 연구하시는 분들의 인식은 많이 개선되었다는 생각이 듭니다. 오히려 바깥에 계시는 분들에 대해서 뭔가 인식이 필요하다는 경험을 하고 있습니다. 최근 들어, 외부에서 이런 뇌파 등을 활용하는 제품을 이용해서 특정 감정이나 사례들을 평가해 달라고 요청하는 분들이 있습니다. 이분들은 IRB에

대한 개념이 전혀 없고, 심지어는 자체적으로 이렇게 해왔다고 하면서 들고 와서 주장하는 분들도 있습니다. 그리고 이런 외부 업계의 주장과 관련하여 그들이 수집한 자료들은 개인의 민감 정보인데, 이런 부분과 관련하여 어떤 기준을 가지고 있는 지도 알 수 없습니다.” (A)

“사실, 뇌 기능 조절이라든지, 미래 뇌 융합, 휴먼플러스 이런 과제들이 있는데요, 저는 안 하고 있지만, 그런 과제들에서 집중한 것이 사람의 능력을 끌어 올리는 부분에 대해 최종 목표를 설정하고 있다는 것입니다. 저도 연구 기획에 대한 이야기를 들으면서, 당연히 그런 것들이 악용될 수 있겠다는 생각을 했습니다. 최종 목표에 그렇게 적혀 있는 것을 보면 사실 인간의 능력을 끌어 올리는 것에 대한 윤리적인 문제에 대한 언급이 있어야 하는데, 그 어떤 지적도 없습니다.” (C)

“..특정 부위에 이런 자극을 가했더니 이 사람의 동체 시력이 강화가 되는 거예요. 저희는 결과가 드라마틱하게 잘 나와서 발표를 하고 싶은데, 이게 발표가 되면 악용이라고 할 지 모르겠는데, 이게 브레인 도핑에 활용이 될 수 있겠더라고요. 예를 들면, 올림픽 사격 선수, 군용으로 사용한다는데... 자극해서 자극받으면 명중률이 더 올라가고...이런 윤리적인 측면에 대해 고려를 안 했었는데, 목적성에 대한 고려는 안했지요. 그냥 저희 방식이 잘 작동한다는 것을 보이기 위한 목적으로 연구했기 때문에...” (B)

일부 뇌과학자들은 뇌과학기술이 마음을 읽는 기술로 이용되어 개인이 지닌 생각과 감정이 마케팅 등 상업적으로 이용될 수 있다는 부분에 대해 우려하는 것으로 나타났다. 개인의 반응과 기본적인 감정을 포착하는 두뇌 데이터가 추출되어 잘못 활용될 수도 있다는 것이다. 특히 뇌 과학기술 중에서 활발하게 연구되고 있는 뇌-기계 인터페이스가 어린이나 청소년의 뇌에 이식되면 뇌의 정상적인 성숙을 방해할 수 있고 나아가 개인의 정체성이 왜곡될 위험이 있다는 것을 심각한 문제로 지적했다. 아울러 뇌과학적 지식과 기술이 일부 계층에서만 접근가능할 경우, 사회적 불평등이 심화될 수 있다. 예를 들어, 뇌 기능을 향상시키는 기술이나 치료법이 경제적으로 부유한 사람들에게만 제공될 경우, 기존의 사회적 격차가 더 커질 수 있다.

2) 뇌과학자들이 바라본 과학 커뮤니케이션의 현재

(1) 전문가의 경계 VS. 일반인의 기대: 미디어를 통한 신기술의 이해와 과학자들의 우려
새로운 과학기술에 대한 대중의 이해는 많은 부분, 언론보도를 통해 이루어진다. 선행

연구에 의하면 신경과학 기술 중에서 언론보도에서 많이 언급되는 부분은 EEG, PET와 SPECT, fMRI신경자극술과 신경유전학에 대한 것이고, 이들의 언론보도 톤(tone)에서 공통적으로 가장 많이 나타난 것은 낙관적 분위기이다(Racine et al., 2010). 언론보도를 통해 대중은 연구결과의 긍정적 측면만 받아들이고, 부정적인 영향이나 의도하지 않은 결과에 대한 우려는 논의의 범주에서 제외되는 경우가 많다.

긍정적인 한쪽 측면만을 지나치게 열정적으로 제시하기 보다는(Gilbert & Ovadia, 2011; Racine et al., 2007), 연구 결과의 제한된 신뢰도에 대한 것과 부정적 측면에 대한 고려 또한 필요한 부분이다. 이를 통해 독자에게 신기술의 잠재성을 인식하게 하고, 보고된 결과의 유용성과 적합성을 보다 적절하게 평가할 수 있는 더 나은 기회를 제공할 필요가 있다는 것이 뇌과학자들의 공통적인 생각이다.

“일반인들은 과학자들의 연구 내용에 대해 미디어를 통해서 얻는 것 같은데요, 따라서 연구 내용에 대해서 미디어에서 다룰 때, 그 연구 내용에 대해 과학적 커뮤니케이션을 하시는 그런 분들이 오히려 연구 내용에 대해 이해해야 하는 것이 먼저일 것 같아요. 일반인은 미디어를 보고 받아들이는 거지, 연구 내용을 보는 것이 아니니까 그렇게 해서 오해가 생기면 괜히 제도적 차원만 어려워지고, 필요없는 그런 잣대들이 더 생겨나서 연구 진척에 방해가 되는 구조가 되는 것 같아요.” (H)

“기자분들이 뭔가 독립적으로 쓰시는 분들이 적다는 것도 문제고, 그래서 본인의 생각이 들어가 있지 않은 경우가 많고요, 다른 분들이 기사를 그대로 카피를 하거나 영어로 되어 있는 기사를 번역하는게 다인 것 같아요. 그렇게 되면 대중들은 사실 논문을 읽고 싶어도 어디서 찾을 수 있는지 찾는 방법도 모르구요. 소스를 밝히는 것이 중요한데, 그게 되어 있지 않아요. 혹여나 들어가서 봐도 영어로 되어 있기 때문에 어렵지요. 그런 것들 때문에 대중들은 최근에 어떤 연구들이 진행되고 있는지 기사만 보고 판단을 하고 뉴스만 보고 이해할 수 밖에 없다는 단점이 있습니다. 그래서 이러한 부분에 대한 추가적인 투자가 좀 필요하다고 생각합니다.” (J)

뇌과학자들은 과학기술에 대한 언론보도는 서구의 것을 그대로 가져와서 보여주거나, 신기술의 긍정적인 면에 주력하는 희망 프레임이 대부분이라고 지적했다. 일례로 마비 환자를 일어나게 하는 이슈들은 뇌과학 뿐만 아니라 다른 차원에서도 다뤄볼 수 있는 문제인데, 뇌과학적 기술의 차원에서 긍정적인 측면에 주력하여 보도한다는 것이다. 이러한 점을 연구자들은 경계하고 있고, 때로는 연구자의 의도를 벗어나 밝은 면이 훨씬

더 강도있게 나가는 것을 보며 대중에 앞서 언론과 어떻게 소통해야 할 지 생각해 볼 필요가 있다고 설명했다. 이는 언론과 전문가로서 뇌과학자 모두 과학 커뮤니케이션을 위한 전문성을 함양하고 대중을 위한 커뮤니케이션 방법을 학습할 필요가 있음을 제시하는 것이다.

(2) 뇌과학적 지식의 사회적 적용: 현장과 해석의 괴리

뇌과학자들은 신기술의 사회적 적용에 있어 관련 연구결과의 설명력에 대한 충분한 고려가 있어야 함을 주장했다. 일례로, 과학자들은 과학적 도구 또는 기계를 통해 직관적으로 파악할 수 있지만, 다른 영역에서는 전문적 판단 능력이 없기 때문에 통계적 유의성에 의존할 수 밖에 없는 경우가 있다. 따라서, 동일한 연구결과 또는 신기술의 활용이라도 상황에 따라 가변적인 해석이 나올 수 있고, 나아가 연구결과에 대한 신빙성으로 직결된다는 점을 지적했다. 이는 전문가 집단의 권력과 전문적 지식의 오남용에 대한 대중의 우려와도 연관되어 과학 커뮤니케이션에 있어 중요한 전문가 집단과 대중 간의 신뢰에 영향을 줄 수 있다. 이와 관련하여, 과학자들은 연구 결과를 사회에 적용할 때 필요한 틀과 이에 수반될 수 있는 위험과 가치에 대한 해석을 할 수 있는 규범의 정교화 필요성을 제안했다.

“뇌 과학 연구의 사회적 적용과 관련하여 재판 현장에서 신경과학적 자료를 증거로 채택할 수 있는가에 대한 문제를 제시한 사례가 있습니다. 그러니까, 연쇄 살인마였는데 알고 보니 그 사람은 전두엽에 문제가 있는 사람이었고, 따라서 전두엽의 문제로 인한 살인이라는 부분을 참작해서 배심원들한테 어필했던 경우가 있습니다. 이처럼, fMRI라는 데이터가 이런 식으로 사용될 수도 있다는 것을 인지하고 자료의 중요성에 대한 생각을 하라는 포인트를 얻었습니다. 그런데 일반인들이 이러한 부분에 대한 관심이 얼마나 있을지는 잘 모르겠습니다. (G)

“분야가 다르긴 하지만 통계적 수치, R제곱 값이 너무 작으면 의심하기도 하고, 사실 확실한 것이 아닌 것에 대해서 통계적 결과로 이렇다고 하면 서로들 동의하는게 저희 쪽 분야입니다. 그런데, 이러한 자료들 중에서 fMRI도 그런 자료들 중 하나인데, 통계적으로 보면 공격할 만한 것들이 굉장히 많습니다. 기술적으로 보면, 그런 방법론을 다 알고, 그 방법의 허점도 아는데, 그것을 누구의 유무죄 판결에 사용하거나 참고자료로 활용되기도 하는데요. 예를 들면, 거짓말 탐지기 같은 경우에는 90%이상 맞다고 전해 들었는데, 법적인 증거로는 채택이 안 되잖아요. 그런데 뇌를 관찰해서 통계적 수치를 통해 그것을 증거 자료로 채택하는 것에 대해서는 시기상조가 아닌가 생각합니다. 그리고 이런 것들이 사실은 신경과학에 대한 두려

움을 준다고 생각합니다. 그러니까 과학자 집단이 내 마음속을 헤집고 읽을 수 있는 도구를 갖고 있는 집단이구나 하는 생각을 하게끔 하지 않을까 싶습니다.” (C)

뇌영상기법의 발전은 거의 모든 정신과정을 뇌과학의 연구 주제에 편입시켰고, 특히 마음읽기와 관련하여 타당도와 정확도의 문제, 사적 자유의 문제와 행위 책임의 문제와 같은 쟁점을 야기했다(김효은·설선훈, 2018). 뇌과학자들의 입장에서는 정신 과정에 대한 물리화학적 설명이 전혀 새로운 것이 아닐 수 있지만, 뇌과학 전문가가 아닌 사람들이 시각적으로 명확해 보이는 뇌영상 연구 결과를 비롯한 새로운 뇌과학 연구 결과를 받아들일 때에는 기존의 생명윤리나 과학기술 윤리에서 다루기 힘든 뇌 신경윤리 고유의 쟁점에 대한 사회적 논의가 필요하다.

“과학을 한다는 것은 그게 가치가 얼마나 있든, 없든, 없던 것을 생각해 내고 발견해 내는 거잖아요. 그러니까 학문의 진보를 이끌어 내야 하는 건데, 그게 굉장히 힘든 일이라서 그것만 생각하지 그외의 것에 대해 생각할 여력 자체가 없는 것 같아요. 그러니까 뭔가 의도하지 않은 결과가 나왔으면 연구자의 고민은 시작되는 거죠. 그러니까 그 연구결과의 사회적 영향을 생각하는 것이 아니라 내가 지금 결과 나온 것을 보고 제대로 된 실험을 했냐에 대한 고민을 하는 겁니다. 사실 연구를 하면서 그외의 사항에 대해 고민은 안 하는 것 같아요.” (B)

“당연히 연구와 과학의 발전 특히나 인간과 뭔가 생명에 영향을 직접적으로 주는 것은 모두 harm이 있습니다. 또한 가치에 대한 물음을 제기하는 것들이 많기 때문에 어떤 사회적인들과 규범은 반드시 필요하고 그 안에서 이루어져야 된다고 생각합니다. 또 그것을 좀 더 정밀하게 만들 필요가 있다고 생각합니다.” (I)

뇌과학자들은 굳이 ‘신경윤리학(neuroethics)’이 뇌과학 연구적용을 위한 사회적, 규범적 틀이어야 하는 것은 아니지만 뇌과학의 연구 대상이 다름 아닌 ‘뇌’이고 우리 자신과 밀접하게 닿아있는 연구 대상 그 자체이므로 어떤 과학 분야보다도 풍부한 철학적 질문들을 던지고, 우리 삶에 가져오게 될 변화에 대하여 숙고적인 논의가 있어야 한다고 제안했다.

(3) 뇌과학 발전의 걸림돌: 한국의 문화적 특성과 질병 치료에의 개입

임상 신경기술의 급격한 발전에 따라 본래 정신질환을 치료하는 데 쓰이던 의학 기술들이 단순히 치료 목적을 넘어서 일반인의 뇌 기능 향상을 위해 사용될 수 있도록 개발

되고 있다. 이러한 기술들은 일반인의 인지 및 정서 기능을 향상시키려는 개입으로 신경향상 기술로 지칭된다(신희진·엄주희, 2020). 이는 건강한 사람도 현재보다 나은 상태를 위해 신기술이 적용된 의료장비를 활용할 수 있고 나아가 오남용할 수 있다는 문제를 제기한다. 선행 연구에 의하면, 많은 사람들이 질병과 관련된 병리학을 통해 뇌연구를 이해하고 자신과의 관련성을 상정해 본다(O'Connor & Joffe, 2014). 일례로, 내가 우울증에 걸렸다면 두뇌 자극을 하는 기계를 통해서 우울증을 치료할 의지가 있을까 라는 생각을 해 볼 수 있다는 것이다. 이 연구에 의하면, 병리학을 통한 뇌연구의 이해는 뇌는 취약하고 불안을 유발하는 기관으로 인식하게 했고 이러한 맥락에서 뇌연구는 의학 영역에 고착되었다고 믿게 했다. 즉, 많은 사람들에게 ‘뇌’라는 단어는 질병과 불쾌한 감정적 의미의 연관성을 불러 일으켰다고 할 수 있다. 이처럼, 뇌연구에 대한 대중의 이해는 뇌과학자들이 현재의 과학 커뮤니케이션이 어떻게 이루어져야 할지에 대한 의미를 제공하는 것으로 볼 수 있다.

뿐만 아니라, 신경향상 기술의 사용은 개인의 사회 경제적 격차를 심화시킬 수도 있고 기술 사용과 관련하여 다양한 사회적 갈등을 야기할 수도 있다. 이는 신기술의 사용이 질병 치료를 위한 것인지, 인간 증강을 위한 것인지의 논의와도 일맥상통한다(Jwa et al., 2023). 일례로, 빈곤한 사람들은 기술 상용화가 되더라도 비용으로 인해 질병 치료를 위한 선택을 하기 어려울 수 있고, 부유한 사람들은 질병 치료를 넘어 현재의 건강 상태를 개선하고 증강하기 위한 목적으로 뇌를 향상시키는 기구를 활용할 수 있다는 것이다. 특히, 집단주의 성향이 강하고, 교육열이 높은 사회에서 신경향상 기술을 통한 인간 증강이 이슈화될 수 있음을 지목하며 뇌과학자들은 한국의 문화적 특성이 질병치료를 위한 다양한 개입에도 영향을 줄 수 있음을 제시했다. 즉, 유교문화와 같은 전통적 가치가 있는 사회에서 나온 과학적 연구결과의 적용은 몇 가지 어려움에 직면할 수 있다는 것이다.

“저는 현장에서 별로 문제가 되지 않는데 이쪽에서 너무나 문제가 되는 것이 있다는 것, 또, 그렇게까지 이게 문제가 되는지, 잠재적인 함(harm)이 그렇게 큰지, 이런 생각도 돌아와서 하게 되는 등 그러한 긴장감이 나쁘지는 않다고 생각을 해요. 뇌연구를 하면서 사회적 영향에 대해 생각한다는 것은 매우 중요한 거고, 또 실제 임상에서 너무 몰두 하다 보면 그런 가치에 대해 잊게 되기도 하거든요. 그래서 그런 것을 논의할 수 있는 장이 있는 것은 필요하고 좋은 것으로 생각합니다. 저는 우리나라 유교문화의 영향력을 느끼는데, 그게 제일 크게 나타나는 곳이 부검이 아닐까 싶습니다. 뇌과학도 발달하려면 부검이 굉장히 중요하데, 우리

나라는 아직까지는 그 장벽이 매우 큼니다.” (I)

한국의 전통적 가치와 관련한 유교문화는 윤리적 행동과 권위를 강조하며 전통을 존중한다. 이는 연구를 함에 있어 윤리적 기준을 준수하고 사회적 규범을 따르게 하는 순기능이 있지만, 동시에 혁신적인 방법이나 전통적이지 않은 방법론에 대한 저항을 초래할 수 있다(Chen, Lin, Tsao, & Jin, 2022). 뿐만 아니라 유교문화의 집단주의적 성향은 건강과 복지에 대한 전인적 접근을 장려하여 정신적 건강과 신체적 건강을 모두 고려하는 포괄적인 치료 접근법 개발에 유리하다. 그러나 이러한 집단주의적 사고방식은 서구의 개인 중심 치료 접근법과 충돌할 수 있어 특정 치료나 기술의 수용에 딜레마를 초래할 수 있다. 나아가 유교적 가치관은 조화를 유지하고 갈등을 피하는 것을 중시하여 정신 건강문제를 숨기고 도움을 구하는 것을 꺼리게 하기도 한다(Yu et al., 2021).

“얼마전에 DBS³⁾ 회사 대표님과 만나서 이야기 나눈 적이 있는데요, 한국에서 DBS하시는 분이 많냐고 했더니 한국에서는 안 나간대요. 이유가, 치료비를 내는 사람들이 본인이 아니고 자식들이라서, 자식들이 ...아버님, 이렇게 칼까지 대시면서 그렇게까지 하시겠습니까... 이런 식으로 말한다는 겁니다. 본인 입장에서 그렇게라도 하고 싶은데, 그것을 경제적으로 결정하는 주체가 자식이다 보니...” (B)

“신경학적인 많은 현상들이 사실 주관성과 연결되어 있습니다. 쉬운 말로 남은 느끼지 못하고 나만 괴로운 거지요. 이 부분은 뇌자극 기계를 통한 치료와 향상의 문제와 관련이 있습니다. 예를 들면, 감각이 이상하다 라든지, 통증을 느낀다, 기분이 우울하다 라는 것은 자신이 연출할 수도 있지만, 이런 부분은 주관적인 표현과 연관이 있습니다. 따라서 어떤 사람은 현재 상태보다 더 좋은 상태로 만들기 위한 향상으로 볼 수 있지만, 또 다른 사람은 치료로 볼 수도 있습니다. 또 한 가지는 정상성인데요, 예를 들면, 혈압이나 당뇨병의 기준 같은 것입니다. 과학기술의 발전이라든가 사회의 보건의료 시스템이라든지, 사람들의 기준이나 이런 부분에 따라서 정상성이 많이 바뀌는데요, 주관성이 많은 부분을 차지하고 있는 신경계 영역은 정상성을 정하기가 어렵습니다. 그래서 정신과가 공격받는 큰 부분 중의 하나가 자의적으로 병을 정의한다는 부분입니다. 그러나 그것 이상의 다른 대안이 없기 때문에 그러한 방법으로

3) DBS(Deep Brain Stimulation)는 뇌심부자극술로 뇌의 심부에 전기자극을 주는 시술이다. 뇌에 이식된 전극에 전기를 가해 뇌 활동 자극을 줌으로써 부분적으로 뇌의 활동을 억제하여 외과적인 파괴술과 같은 효과를 얻는 치료법이다. 파킨슨병(Parkinson's disease)을 앓는 환자에게 적용할 수 있는 치료법으로 알려져 있다. DBS 치료의 위험과 이점, DBS 치료가 적용될 수 있는 특정 조건 및 상황은 과학 커뮤니티 내에서도 아직 완전히 명확하지 않다(Schlaepfer & Lieb, 2005; Vedam-Mai et al., 2014).

계속 가고 있습니다. 뇌과학이 발전하면서 좀 더 객관적인 근거가 쌓이면 가능하겠지만, 주관성의 영역이라는 것은 간단하게 극복될 영역은 아닙니다. 이 점에서 향상과 치료의 경계는 한 사회에서 규정하기 매우 어려운 문제라고 생각합니다.” (I)

질병 치료와 향상의 문제는 뇌과학기술의 사회적 적용에 있어 가장 많이 대두되는 이슈이다. 질병 치료와 뇌 기능 향상에 대한 문제는 여러 가지 복잡한 윤리적, 사회적, 법적 측면을 포함하고 있기 때문이다. 뇌과학 기술을 이용한 치료와 향상은 개인의 자율성을 침해할 가능성이 있다는 점에서 자율성의 침해, 또한 특정 집단이나 개인이 뇌과학 기술에 더 많이 접근할 수 있는 경우 사회적 불평등이 심화될 수 있다는 점은 공정성의 문제가 있다. 이처럼 자율성의 침해와 공정성의 문제는 뇌과학 기술의 사회적 적용에 있어 고려해야 할 윤리적 문제와도 직결된다. 뇌과학 기술을 이용한 정신질환치료는 정신건강문제에 대한 사회적 오명을 줄이는 데 기여할 수 있지만, 반대로 그러한 치료를 받는 사람들은 여전히 낙인이 두려워 치료를 꺼릴 수도 있다. 이러한 문제들은 뇌과학 기술의 사회적 적용에서 신중하고 책임감 있는 접근이 필요함을 시사한다.

3) 대중 관심 제고와 참여 도모를 위한 뇌과학자의 방법론적 제안

2014년도 영국에서 뇌과학에 대한 대중 참여와 관련하여 뇌과학 연구에 대해 사람들은 어떻게 인지하고 있는지, 사회적 표현을 고찰한 연구가 있다. 뇌과학에 대한 사전 지식이나 관여, 참여가 없었던 런던 거주자를 대상으로 진행한 인터뷰 결과, 대중이 생각하는 뇌연구 참여는 “과학의 영역(a domain of science)”, “잘못된 것(something that goes wrong)”, “개인이 통제할 수 있는 자원(a resource subject to individual control)”, “인간변이의 원천(a source of human variation)”이라는 차원에서 “뇌”를 표현했다. 요약하면, 비록 응답자들이 뇌연구를 매우 흥미로워할지언정 일상적인 생각과 대화에서 뇌과학은 여전히 간과되고 있다는 것이다. 해당 연구에서 대부분의 인터뷰 대상자는 뇌과학에 대한 언론보도에 대해 무지했고 뇌가 일상생활에서 생각이나 대화의 대상으로 표면화되지 않는다고 주장했다(O'Connor & Joffe, 2014).

본 연구의 인터뷰를 통해 나타난 뇌과학자들의 대중 참여를 위한 방법론적 제안은 크게 세 가지 방향으로 정리할 수 있다. 일차적으로 뇌과학자들은 뇌과학 이슈에 대한 주목과 관심에서 대중 참여가 시작되어야 함을 강조했고, 이 점에서 언론의 역할, 과학 저널리즘의 중요성을 제시했다. 다음으로, 뇌과학자들은 대중 참여를 위한 프로그램 다각

화와 이와 관련한 과학 대중의 세분화는 과학문화 조성으로 연결되는 중요한 부분으로 인지했으며 이를 위해서는 커뮤니케이션 전문가가 필요함을 토론했다. 세 번째는 진정한 ‘사회 속의 과학’을 위해서는 다양한 영역의 전문가들이 교류할 수 있는 플랫폼의 형성과 같은 직접적인 접점 마련을 위한 창구가 필요하다고 보았다.

(1) 연구자와 대중의 가교로서 언론의 역할

‘언론 속의 과학(science in the media)’은 오래 이어져 온 대중 참여를 도모하는 활동이고, 신기술에 대한 대중의 이해 또한 여전히 언론보도를 통해 이루어지고 있다. 언론은 독자들이 연구결과에 대해 관심을 갖게 하고 인지의 기회를 제공하는 것이 필요하며 특히, 긍정적인 한쪽 측면만을 열정적으로 제시하기 보다는(Gilbert & Ovadia, 2011; Racine et al., 2007), 연구 결과의 제한된 신뢰도에 대한 해석과 부정적 측면에 대한 고려 또한 필요하다. 뇌과학자들은 연구자와 대중의 가교로서 언론 역할의 중요성을 나타내며, 과학 커뮤니케이터의 전문성을 보완하고 양성하는 제도적 장치의 필요성을 강조했다.

“아까 신경자극에 대한 기사를 제외하고는 대부분 언론보도에서 설명을 제공하지 않았다고 하셨는데, 이게 진짜 기자분들이 무지하신 분들이 많으세요. 우리 학교도 미디어 홍보 쪽 하시는 분이 기자 출신이거든요. 근데, 제가 보도자료 초안 작성해서 드리면, 기자들이 이해 못한다고 하면서 구체적인 연구, 그런 내용에 대한 것은 다 삭제하세요.” (B)

언론은 뇌과학 연구의 복잡한 개념을 대중이 이해할 수 있도록 쉽게 설명하는 역할을 해야 한다. 전문용어를 일반적인 언어로 풀어 설명함으로써 더 많은 사람들이 뇌 과학의 중요성과 연구결과를 이해할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 비유와 예시를 사용하여 뇌과학 개념을 설명하면 쉬운 이해를 도모할 수 있는데, 이는 뇌의 기능이나 질병 치료 방법을 설명할 때 특히 유용하다(Yu et al., 2021). 또한, 언론은 뇌연구자들과의 인터뷰를 통해 연구 결과의 신뢰성을 높일 수 있다. 연구자의 직접적인 설명과 견해를 전달함으로써 대중이 연구의 중요성을 더 잘 이해하고 신뢰할 수 있기 때문이다. 그러나 현실적으로 과학자의 언론 노출은 독자들의 부정적 반응에 대한 우려로 인해 적극적으로 이루어지지 않는 부분도 있다.

“이쪽 분야에서 요즘 가장 이슈가 되고 있는 것중 하나가 뉴럴링크 일론 머스크 일거예요.

그쪽 관련해서는 일반인들이 많은 관심을 가지고 계셔서요, 관련 기사가 나오면 댓글에는 엄청난 악플들이 달리거든요. 저도 제 연구 관련하여 사람에게 적용하겠다고 기사가 났을때, ***방송국에서 전화가 와서 출연 요청이 있었는데, 거절했어요. 괜히 나갔다가 악플에 시달릴 까봐..” (C)

전문가 인터뷰를 통해 언론은 연구결과의 신뢰성을 증진시키는 매우 중요한 역할을 한다는 것을 재차 확인했다. 또한 언론은 특정 뇌과학 연구 프로젝트의 진행 상황을 지속적으로 업데이트하여 대중이 연구의 진행 상황을 추적하고 이해할 수 있게 한다. 이는 대중의 지속적인 관심을 유지하고 연구의 중요성을 강조하는데 도움이 된다. 그러나 여전히 연구결과의 밝은 면, 긍정적인 면을 다루는 데는 망설이지 않지만, 사실확인파 지속적인 업데이트는 아쉬움이 많다는 것이 공통으로 지적된 부분이다.

“뉴럴링크처럼, 원숭이에 침을 꽂고 거기서 나오는 신호 해석을 해서 로봇 팔을 움직이고 이런 실험을 하잖아요...원숭이 쪽에서도 안정성이 담보되지 않았는데 사람한테 바로 심는다고 험담한 적이 있어요. 근데 이제 시간이 지나서 증명이 되긴 했지만, 많은 부분, 시기상조라는 생각이 들어요. 그러니까 부작용, 칩 이식후 재이식.....실패시 그들의 좌절과 절망감에 대한 보고는 없죠. 언론에서 안 다루는 거예요.” (E)

“이런 신경 신경과학의 기술들은 사실 백신과는 좀 다르게 너무 뭐랄까 장밋빛 미래만을 강조해서 보도되는 경향이 있는 것 같아요. 이건 어떻게 보면 과학자보다는 저널리즘 쪽의 문제라고 볼 수도 있을 것 같아요. 우리가 기술이라고 하는 거는 항상 꼬리표가 따를 수밖에 없고 무엇을 감당해야 하느냐는 문제는 늘 있을 수밖에 없거든요. 근데 환자분들도 만나보면 사실 그 부분부터는 막 너무 헛갈려하시고 어려워하시고 이런 경우가 있는데요, 이것을 잘 소통하는 것이 이제 우리가 시민들과 발맞춰서 과학기술에 대한 이해를 사회에 좀 안착시키기 위한 주요한 요소라고 생각합니다.” (I)

복잡한 개념의 대중화, 연구결과의 신뢰성 증진, 연구의 사회적 영향을 알림으로 인해 대중의 참여를 촉진하는 것은 언론의 중요한 역할이었는데 뇌과학자들은 동의했다. 특히 연구의 성공 사례 뿐만 아니라 실패 사례도 공유함으로써 대중이 연구의 도전과 어려움을 이해하도록 돕고, 연구의 현실적인 측면을 보여줌으로써 오히려 대중이 뇌과학 연구에 대해 더 잘 이해하게 하는 계기를 마련하는 것이 필요하다.

(2) 대중 점점 마련을 위한 과학교육 다각화 및 과학문화 조성

인터뷰에 참여한 뇌과학자들은 어려운 과학 이슈에 대한 대중 참여는 과학교육의 차원에서 접근이 많은 점을 지적하며, 과학의 대중화를 위해서는 교육 뿐만 아니라 일반 대중 타겟의 접점을 증대시킬 수 있는 방안이 필요함을 강조했다. 나아가, 단편적이고 일회성 이벤트 형식의 프로그램 보다는 과학 대중을 유형화 또는 세분화함으로써 과학 문화를 조성해 나가는 장기적인 관점의 노력이 필요함을 제언했다.

“사실 뇌 주간이라는 행사를 10여년 동안 매해 하고 있고, 책도 내고, 강연도 다니면서 대중과 소통하려고 노력을 많이 하고 있습니다. 그런데 이런 소통의 한계가, 우리나라 대중 강연 소통의 한계는 오디언스 대부분이 중고등학생이라는 거죠. 우리는 학생으로 제한하지 않지만, 행사를 하고 보면 중고등학생이 대부분이기 때문에 저희도 경험에 따라서 중고등학생이 오겠거니 라고 생각합니다.” (C)

뇌과학자들은 스스로 과학 커뮤니케이션 학습과 훈련이 필요하다고 여겼다. 즉 대중과 소통하는 방법을 배우기 위해 스스로 과학 커뮤니케이션 학습과 훈련 프로그램에 참여하고, 이러한 프로그램은 복잡한 과학적 개념을 일반 대중에게 알리는 데 필요하다는 것이다. 또한 지역 커뮤니티 센터, 학교, 도서관 등에서 대중 강연을 열어 뇌과학의 최신 연구와 발견을 공유하는 기회가 활성화되어야 한다고 주장했다. 특히 대중이 직접 참여할 수 있는 워크숍이나 실험실 방문 프로그램을 운영하여 연구과정을 체험하게 함으로써 뇌과학에 대한 이해와 관심을 높일 수 있다.

“전 세계적으로 뇌주간, ‘brain awareness week’ 라고 하는 곳이 많은데, 이러한 활동이 뇌과학자의 숫자와 비례할 수도 있다고 생각합니다. 또한 이러한 행사는 홍보 뿐만 아니라 사람들이 어떤 문화생활을 하는지에 많이 영향을 받는 것 같아요. 제가 있던 곳에서는 그냥 커뮤니티에서 60대 어르신까지도 다들 이렇게 오셔서 그냥 대중 강연을 들으시거든요. 그런데, 그 시간이 4~5시 이렇게 되는데, 우리나라의 경우 그 시간대에 와서 그런 강연을 들으실 수 있는 분이 얼마나 있을까, 그리고 그런 문화생활 또는 교양 생활이 중요하다고 생각할까의 차이도 있을 것 같아요.” (J)

“아까 다른 선생님께서 지적하신 바와 같이, 과학자들은 커뮤니케이션을 하기 위한 전문가

가 아닌데, 그걸 위해서 저희 리소스를 쏟아 부어서 과학도 잘해야 하고, 대중도 설득해야 되고, 이런 두 가지 업무를 받게 된 것이 아닌가 하는 생각도 듭니다. 사실상 하려고 해도 지금의 사회구조에서는 현실적으로 불가능하고 이 부분에 대한 추가적인 투자가 필요하다는 것이 제 생각입니다. 사회구조 자체가 일반인들이 뇌과학에 편하게 관심을 가질 수 있는 사회구조가 만들어 질까요.” (H)

“뇌과학과 같이 어려운 학문, 모르는 것이 너무 많은 학문에 대해서는 과학 커뮤니케이션의 역할이 아주 중요하다는 생각이 듭니다. 제가 뇌 연구를 한다고 하면, 사람들의 두 가지 반응을 접하는데요, 하나는 제가 별을 연구하는 천문학자 보듯이 전혀 알 수 없는 이상한 세계를 연구하는 사람처럼 대하거나, 또 한 가지는, 그러면 실험할 때 불러서 뇌를 찍어서 어떤 사람인지 말해줄 수 있냐고 물어봅니다. 저는 이 반응이 대중의 뇌과학에 대한 아주 큰 인식과 오해를 보여준다고 생각합니다. 세계는 천문학이 훨씬 더 멀고 어려운 학문 같은데, 천문학은 아마추어 동아리까지 있을 정도로 대중들에게 파고 들어 있는데, 뇌과학은 아직 역사가 오래되지 않아서 그럴수도 있지만 대중과의 소통이 부족한 편이라는 생각이예요. 결국 과학 커뮤니케이션의 역할이 지금보다 훨씬 더 강조됐으면 좋겠다는 생각이 듭니다.” (D)

뇌과학자들은 모두 시민과학 프로젝트와 같이 참여형 연구 프로젝트를 통해 일반 대중이 연구과정에 참여함으로써 일상속의 과학을 함께하는 것이 필요하다고 보았다. 예를 들어, 뇌파 측정이나 기억력 테스트와 같은 간단한 실험 참여는 연구에 대한 대중의 관심을 높이고 과학자와 일반 대중의 소통 장벽을 줄이는 데 기여하는 것이다.

(3) 이해관계자의 협업 및 커뮤니케이션 채널의 크로스오버

모저와 동료들(Moser et al., 2010)은 뇌과학 연구에 대한 사회적 소통은 비단 과학자(연구자) 혼자만의 몫이 아님을 주장하며, 뇌과학자 개인과 학술단체, 전문기관 그리고 연구지원센터와 같이 이해관계자의 협업으로써 가능한 부분임을 강조했다. 이해관계자의 협업을 통해 학문의 문화 변화를 촉진하고, 이를 위해 뇌과학 커뮤니케이션 전문가 교육과 지원이 이루어져야 하며, 궁극적으로 커뮤니케이션과 대중 참여를 위한 연구개발과 수행이 이루어질 수 있다는 것이다. 이는 뇌연구자들의 인터뷰에서도 공통적으로 나타났다. 또한 디지털 매체의 발전과 함께 현장 참여와 경험이 온라인 세계에서 구현되고 있다는 점은 이해관계자의 협업을 강화할 수 있는 루트가 되기도 하고 동시에 대중 참여를 증대시킬 수 있다는 점으로 보았다.

“정신 건강의 입장에서 보면, 인구의 한 10~20%는 상당히 불안도가 높은 집단이에요. 물론 어떤 특정 기술에 대해서 이렇게 너무 리스크를 강조하는 것도 사실 문제가 될 수 있다고 생각합니다. 사람들에게 따라서 리스크나 불확실성을 받아들이는 수준이나 성향이 다르기 때문에, 그런 거를 좀 소통할 수 있는, 그러니까 그런 걸 좀 고려한 소통 전략 이런 게 좀 항상 필요하다는 생각이 좀 듭니다.” (I)

“우리 연구라는 것이 사실 많은 경우에 사람들의 공공 자금으로 이루어지는 측면이 있다고 생각합니다. 그래서 그런 연구 결과의 결실을 우리 시민들과 나누는 게 중요하다는 생각이 들어요. 물론 앞으로 과학기술이 발달하기 위해서도 더욱 필요한 부분이라고 생각합니다. 연구를 할 수 있는 환경과 펀딩, 그리고 이를 제공한 환경에 대한 어떤 선순환이 필요한 것 같기도 합니다. 제가 개인적으로 느낀 바는 영어권 국가의 사람들은 훨씬 더 그러한 상황에 잘 접촉하는 것 같습니다. 그러니까 한국의 시민들은 과학적 결과를 알고 싶어도 기껏해야 국내 보도자료라든지 국내 논문밖에 없는 거예요. 그래서 일반 시민들, 대중에 대한 설명을 잘 제공할 수 있는 과학자, 단체를 통해 활성화할 수 있는 부분이 있지 않을까 합니다.” (G)

인터뷰를 통해 보면, 뇌과학에의 대중 참여는 학교와 협력하여 뇌과학 관련 교육프로그램을 개발하고, 학생들에게 뇌과학의 중요성과 흥미를 알리는 것으로부터 정부 기관이나 비영리단체와 협력하여 뇌과학의 사회적 영향을 알리고 관련 정책 홍보까지 통합적으로 이루어 질 수 있다.

“유럽에 있을 때 제가 연구원으로 일하던 곳에서 브레인 페어라는 행사를 정기적으로 개최했습니다. 사실 연구자들은 좀 싫어했으나 실제로 부스에서 어떤 실험을 한다는 것을 보여주어서 사람들이 와서 같이 해보고 그랬습니다. 어린아이들도 많이 오는데, 할머니, 할아버지들도 오시고 좋아했습니다. 요즘에는 메타버스도 잘 되어 있고 하니까 이런 부분에서 연구자들이 다리를 놔 주시면 뇌과학에 대한 오해나 어떤 갭이 줄어들지 않을까 생각합니다.” (F)

일레스(Illes, 2003)는 뇌과학 전문가의 역할을 과학자-감시자-전달자 모델을 통해 설명한 바 있다. 즉, 뇌 연구자들은 연구 주제를 설정하고 연구하는 과학자의 역할을 넘어 미디어와 적극적으로 상호작용하면서 자신들이 생산한 지식이 왜곡 없이 전달되고 있는지 감시하는 역할을 수행해야 하고 나아가 과학 전시회와 대중이 쉽게 읽을 수 있는 뇌과학 잡지나 책 등 대중과 소통하는 다양한 방법을 모색하는 전달로서의 역할을 모두

수행해야 한다는 것이다. 전문 교육 프로그램을 통한 뇌연구자의 과학커뮤니케이션 훈련과 대중 강연, 워크숍, 디지털 미디어와 소셜미디어의 활용, 시민 과학 프로젝트, 협력과 파트너십 나아가 인터랙티브한 전시와 박람회 등 대중이 직접 뇌과학을 체험하고 배우는 기회를 통해 뇌과학자들은 대중의 관심을 높이고 연구와 기술의 사회적 적용에 대한 참여를 유도할 수 있을 것이다.

6. 논의

본 연구에서는 뇌과학 연구결과로 나타나는 과학기술의 소통에 대해 뇌과학자들은 어떤 고민을 하고 있는지, 뇌과학자가 경험한 커뮤니케이션의 문제에 대해 검토하고, 이들이 생각하는 뇌과학 기술에 대한 전문가 커뮤니케이션은 어떻게 나타나는지 검토하고자 했다. 이를 통해 위험과 과학 커뮤니케이션의 중요성을 검토하고 대중 참여를 도모할 수 있는 전문가의 역할과 기능에 대해 논의를 정립하고자 뇌과학 분야의 연구자들을 대상으로 인터뷰를 진행하여 주요 테마를 정리했다(<표 2> 참조).

연구문제는 1) 뇌과학 연구와 관련해서 뇌연구자가 경험한 커뮤니케이션의 문제, 2) 뇌과학자들이 바라본 과학 커뮤니케이션의 현재, 3) 대중 관심 제고와 참여 도모를 위해서 뇌과학자들이 생각하는 방법론 차원에서 도출하여, 인터뷰 결과를 분석했다. 분석 결과, 뇌과학자들이 경험한 커뮤니케이션의 문제는 크게 세 가지로 나타났다. 첫째, 전문적인 커뮤니케이터로서 과학자들의 능력에 대한 것이다. 과학자들은 스스로 자신이 수행하는 구체적인 연구에 대한 정보원으로서 역할하지만, 대중에게 다가가기 위해서는 연구결과를 제대로 이해하기 쉽도록 전달하는 스토리텔러로서의 역량이 필요하다고 인식했다. 두 번째는 뇌과학자들의 특수한 연구분야와 관련된 것으로 때로는 이것이 연구를 위한 연구로 느껴질 수 있고, 인간사회에 기여하는 연구와는 괴리가 있다고 느낀다는 점이다. 세 번째로 과학적 연구결과의 사회 적용과 관련하여 과학자는 사회에 대한 기여를 생각하지만, 산업계에서는 전문가 권위에 기반한 산업의 활용을 성급하게 서두른다는 점을 지적했다. 몇몇 연구자들은 동물실험에서 염두에 두어야 할 신경윤리(neuroethics)의 중요성을 강조하기도 했다.

<표 2> 인터뷰를 통한 연구문제 분석 결과

연구문제	주요 테마
뇌과학자들이 연구수행과 관련하여 경험한 커뮤니케이션의 문제	(1) 정보원(information source)으로서 과학자 VS. 작가(storyteller)로서 과학자 - 연구방법론 정당성에 대한 확신의 문제 - 뇌과학 연구에 수반되는 윤리적 이슈에 대한 문제 - 공중에 대한 전문지식 전달의 문제
	(2) 과학자의 연구를 위한 연구 VS. 인간을 위한 연구 - 연구의 사회적 기여에 대한 성찰의 문제 - 연구결과의 사회적 기여와 공유의 문제
	(3) 과학자의 기여 VS. 산업의 활용 - 연구결과의 순기능과 의도하지 않은 효과의 문제 - 질병 치료와 인간 증강의 문제
뇌과학자들이 바라본 과학 커뮤니케이션의 현재	(1) 전문가의 경계 VS. 일반인의 기대: 미디어를 통한 이해 - 과학 커뮤니케이션(과학 커뮤니케이터) 전문성 강화 필요 - (긍·부정 차원을 아우르는) 객관적 보도, 통합적 보도 필요
	(2) 뇌과학적 지식의 사회적 적용: 현장과 법의 괴리 - 연구결과의 설명력, 객관화에 대한 기준 마련 필요 - 가치판단을 위한 사회적 수용성, 사회적 규범에 대한 논의 필요
	(3) 뇌과학 발전의 걸림돌: 한국의 문화적 특성과 질병 치료에의 개입 - 뇌 자극을 통한 치료 결정요인으로서 유교문화의 영향 - 뇌 자극을 통한 치료와 항상 경계의 모호함
대중 관심 제고와 참여 도모를 위한 뇌과학자의 방법론적 제안	(1) 연구자와 대중의 가교로서 언론의 역할 - 연구결과에 대한 인지 및 관심 형성의 주체로서 역할 중요 - 연구결과의 제한된 신뢰도와 해석의 부정적 측면 고려
	(2) 대중 접점 마련을 위한 과학교육 다각화 및 과학문화 조성 - (교육을 넘어선) 과학 공중 유형화의 필요성 - 과학 공중 유형별 생활 속의 과학 프로그램 기획 필요성
	(3) 이해관계자의 협업 및 커뮤니케이션 채널의 크로스오버 - 뇌과학 소통을 위한 플랫폼 - 전문가(뇌과학 연구자, 학술단체, 전문기관, 커뮤니케이션 전문가) 협업을 위한 채널 구축 - AI, 메타버스를 활용한 오락적 교육 프로그램 기획

이러한 내용들은 뇌과학자들이 연구수행과 관련하여 연구방법의 정당성, 연구결과의 과학적 근거에 대한 것이 연구자의 내적 갈등으로 누적되며 이들의 과학 커뮤니케이션을 방해하는 요인이 된다고 지적했다. 특히 뇌과학기술은 인간의 정체성과 자아가 관련되는 부분이므로 연구결과의 기술화에 있어 순기능과 오남용에 대한 우려 또한 윤리적 문제와 연관될 수 있다. 인터뷰를 통해 볼 때, 뇌과학자들은 과학자이며 연구자로서 연구결과에 대한 적용과 예측은 가능하지만, 사회적 영향과 의미에 대한 것은 인문학자, 사회과학자, 법학자 뿐만 아니라 관련 기관과 단체 등이 함께 논의하고 해결안을 찾아가는 것이 필요함을 강조했다.

이 연구에서는 뇌과학자들이 연구 과정에서 경험하는 다양한 문제들을 커뮤니케이션의 문제로 보았다. 일례로, 인터뷰에서 나타난 ‘연구방법론의 정당성에 대한 확신 문제’는 과학적 불확실성의 소통과 연구방법론에 대한 비판적 논의와 관련성이 있다. 과학자들은 연구 결과의 불확실성을 소통하는데 어려움을 겪는다. 이는 특히 뇌과학 연구에서 많이 발생하는 문제로, 복잡한 데이터와 해석의 다양성 때문에 결과를 대중에게 명확하게 전달하기 어렵다(Khan & Aziz, 2019). 이러한 불확실성 소통의 문제는 과학자와 대중 간의 신뢰에 영향을 미칠 수 있기 때문에 해결이 필요한 커뮤니케이션의 문제라 할 수 있다. 아울러 연구방법론의 정당성에 대한 확신 문제는 뇌과학자들 간의 내부 논의에서도 매우 중요한 주제로 연구결과의 신뢰성을 높이기 위해 필수적이며 동료 검토(peer review)과정에서도 자주 다루어진다. 이러한 과정은 연구방법론의 투명성과 신뢰성을 강화하는데 기여하는 요소로 이 또한 주요한 커뮤니케이션의 문제라 할 수 있다.

두 번째 연구문제는 뇌과학자들이 바라보는 과학 커뮤니케이션의 현재로, 인터뷰 참여자들은 공통적으로 대중을 향한 과학 커뮤니케이션은 미디어를 통해 형성된 것으로 보았다. 즉, 대중들은 미디어를 통해서 과학적 연구결과에 대한 이해를 형성하기 때문에 중·고등학생을 대상으로 한 학교 교육 외에 대중을 대상으로 한 과학 커뮤니케이션은 언론보도에 집중되어 있음을 지적했다. 특히, 신기술과 관련된 언론의 보도가 긍정적인 효과에 초점이 맞추어져 있는 경향이 있으며 이는 오히려 대중의 부풀려진 기대를 조성하기도 한다고 생각했다. 또한, 뇌과학 지식의 사회적 적용과 관련해서는 실용적 차원에서 괴리를 고려해야 하며, 과학적 도구를 활용한 진단 결과를 의사결정과 관련한 다양한 상황에 적용하기 위해서는 구체적인 가이드가 필요하다고 주장했다. 특히, 우리나라의 사회문화적 특성과 관련하여 질병 치료에 대한 과학적 연구결과의 활용과 관련해서는 많은 논의와 제도적 규범이 필요함을 강조했다.

세 번째 연구문제는 뇌과학자들의 연구 경험과 현재 과학 커뮤니케이션에 대한 생각을 통해 대중의 관심을 제고하고 참여를 도모하기 위해서 무엇이 필요한지에 대한 과학자들의 생각을 알기 위해 설정했다. 인터뷰 분석 결과, 연구자와 대중을 연결하는 언론의 역할과 중요성이 재차 강조되었다. 나아가 중고등학생을 대상으로 교육 중심의 참여 프로그램도 필요하지만, 대중 점점 마련을 위한 체험적 프로그램에 대한 중요성을 제시했다. 이를 위해서는 과학자 뿐만 아니라 다양한 이해관계자의 협업 그리고 과학 커뮤니케이션을 위한 전문 커뮤니케이터의 발굴과 융합이 필요하다고 제언했다.

현재, 우리나라에서는 과학 커뮤니케이션의 일환으로 만화, 전시, 연극을 통한 이슈의 친밀화가 이루어지고 있는데 이 또한 시민사회 구성원의 노력과 협업으로 볼 수 있다. 과학자들이 제안한 대중 참여를 위한 방법론과 관련해서는 기존에 행해져 왔던 다양한 대중 참여 활동의 정제와 다각화가 필요하다. 일례로, 우리나라의 문화적 특성과 관련하여 어떤 이슈는 더 민감하게 다가올 수 있다. 인터뷰에서 나타난 바와 같이, ‘부검’을 해야 사망 원인을 알 수 있고, 나아가 뇌 연구발전에 기여를 할 수 있다. 하지만, 현실 속에서는 사망 원인을 알기 위한 부검은 받아들여질 수 있으나, 뇌 연구 발전을 위한 부검의 허용은 수용하기 어려운 난제이다. 이러한 이슈가 언론을 통해 보도될 때, 대중 강연이나 전문가의 블로그를 통해 전달될 때, 대중은 어떻게 받아들여지고 이해할 수 있을까를 통해 대중 참여 활동을 기획하고 효과를 측정하는 것 또한 필요한 부분이다.

아울러 과학 커뮤니케이션이 청소년의 과학교육에 집중되어 있다는 점도 재고할 필요가 있다. 이 부분은 교육을 연계, 확장한 오락적 교육 프로그램으로 구성하여 과학 공중을 유형화하는 시도와 함께 공중 유형별 특화된 참여프로그램으로 이어갈 수 있다. 특히, 메타버스와 같이 디지털 미디어를 활용하여 체험하는 직관적인 프로그램들은 연령별로 접근성이 높은 흥미로운 프로그램들로 연계할 수 있을 것이다.

본 연구를 통해 본 학문적 의미는 몇 가지로 정리할 수 있다. 첫째, 뇌연구 관련 전문가 인식을 통해 나타난 다양한 문제점들을 커뮤니케이션 차원에서 검토한 점이다. 혹자는 뇌과학자들이 연구과정에서 경험한 문제점이 그들 내면의 인식과 같듯이 나타난 것이지 왜 커뮤니케이션의 문제인가라는 의문을 제기할 수 있다. 사실, 뇌과학자들의 내면적 갈등은 연구자와 대중, 연구자와 동료 간의 소통 과정에서 발생하는 다양한 문제와 연관될 수 있다. 실제로 연구결과에서 나타난 ‘연구방법론의 정당성에 대한 확신 문제’, ‘연구의 사회적 기여에 대한 고민’은 모두 커뮤니케이션적 해법이 필요한 문제이다. 둘째, 뇌과학기술의 사회 적용과 관련하여 과학과 위험 커뮤니케이션의 통합적 이해의 필

요성을 제시한 점이다. 이는 과학 저널리즘의 고도화 필요성과 연관되는 것으로 뇌과학 기술이 가진 밝은 미래 뿐만 아니라 의도하지 않은 효과에 대한 고려가 필요하다. 무엇보다 뇌과학이라는 어렵고 전문적인 이슈에 대한 대중 참여(public engagement)의 중요성과 필요성을 공공 참여(public participation) 개념으로부터 연계하여 전문가 관점에서 살펴본 점도 의미가 있다.

탐색적 연구로서 본 연구가 지니는 실무적 함의는 다소 희박할 수 있다. 그러나, 다양한 영역의 뇌과학자들 인터뷰를 통해 전문가와 대중 간의 소통 뿐만 아니라 전문가 간의 소통 또한 여론 영향력자로서 매우 필요한 부분임을 상기시키고, 전문가 집단 간의 커뮤니케이션 기회를 창출함으로써 우선적인 소통을 하는 것 또한 매우 중요한 부분임을 제시했다. 특히, 신기술에 대한 과학적 결과의 사회적 영향을 예측한다는 것은 각계각층의 전문적 지식을 필요로 하는 부분이므로, 전문가 협업을 통해 대중 참여의 필요성과 중요성을 연계할 필요가 있다. 대중 참여 프로그램 기획의 차원에서는 과학공중 유형화 또는 채널 다각화 등을 생각해 볼 수 있으며, 학교에서 진행되는 과학교육에서부터 시민 과학까지 생활 속의 과학으로 이슈에 대한 친근성을 높임으로써 대중의 관심을 증대시키는 것 또한 가능한 부분이다.

뇌과학 이슈가 지닌 위해와 위험에 대한 과학 저널리즘의 고도화 또한 매우 필요한 부분이다. 과학자와 대중을 연결하는 가교로서 언론의 역할이 중요하므로, 과학 커뮤니케이터로서 전문성을 함양할 필요가 있다. 2003년에 5개국의 1,300명 연구자를 대상으로 실시한 설문조사는 생의학자와 기자간의 상호작용이 높을수록 언론관계에 대한 만족도가 높아진다고 보고했는데(Peters et al., 2008), 이는 과학 커뮤니케이션에서 바라본 뇌과학 소통이 한편으로는 지나치게 언론관계 중심이라는 지적이기도 하다. 이는 대부분의 과학자들이 대중과 직접 소통을 할 수 있는 기회가 드물고, 기회가 있더라도 방법에 대해 서툴기 때문에 언론에 의존할 수 밖에 없음을 보여준다. 심지어, 과학의 대중화를 위한 노력이 연구자를 낙인화하고 전문성에 대한 신뢰를 의심하게 하는 경향까지 있다는 점에서 대중과의 소통을 학문적 성과로 인정할 필요성이 있다(Moser et al., 2010).

탐색적 연구로서 본 연구가 지닌 한계는 다음과 같다. 뇌과학자 인터뷰를 통해 뇌과학 이슈의 대중 참여에 대한 방향성을 얻고자 했으나, 인터뷰 참여자의 연구 분야가 매우 다양하고 영역 특화적(domain-specific)이라 대중 참여에 대한 방법론적 논의를 구체화하지 못했다. 후속 연구에서 보완적 인터뷰를 통해 뇌과학 이슈가 지닌 위험과 과학 커뮤니케이션에 대한 논의를 확대하고, 실증연구를 통해 대중 참여에 대한 위험과 과학

커뮤니케이션 변인의 관련성을 검토할 필요가 있다. 본 연구는 탐색적 연구로서 지닌 한계도 있지만, 향후 과학 커뮤니케이션 분야에서 다루어야 할 연구주제들에 대한 인사이트를 제공해 준다는 점에서는 의의가 매우 크다. 아울러, 진정한 ‘사회 속의 과학’을 위한 소통을 위해서는 뇌과학 커뮤니케이션에 대한 일반 대중의 인식을 검토하여, 첨단 의 과학 이슈에 대한 논의를 확장하고 쌍방향 균형적 커뮤니케이션으로서 대중 참여의 선순환적 패러다임 구축에 대한 논의를 이어갈 필요가 있다.

참고문헌

- 김동광 (2021). 과도한 기대와 잘못된 속설을 넘어: 참여를 통한 대중 커뮤니케이션의 중요성. 류영준 외(편), <마음을 마음대로 조절할 수 있을까> (203-239쪽), 이상북스.
- 김동규 (2000). 사회갈등 보도의 새로운 방향 찾기. 한국언론학보, 45(1), 5-32.
- 김수진 · 김영옥 (2019). 문화적 편향이 기후변화 정책 순응과 지지에 미치는 영향: 위험인식, 감정, 효능감의 매개 효과 중심 분석. 한국언론학보, 63(4), 230-274.
- 김소영 · 금희조 (2019). 과학 이슈의 정치 프레임이 메시지 평가, 정서적 태도, 정책 지지에 미치는 영향: 집중과 정서의 조절 효과를 중심으로. 한국언론학보, 63(6), 65-95.
- 김영옥 (2008). 위험 위기 그리고 커뮤니케이션. 이화여대 출판부.
- 김학수 (1999). 공공과학과 과학커뮤니케이션과정 연구. 한국언론학보, 43(4), 79-110.
- 김학수 · 하효숙 · 최진명 (2011). 방사선과학 관련 커뮤니케이션모델 (PUS vs. PEP/IS) 비교실험 연구. 한국언론학보, 55(4), 215-232.
- 류영준 외 (2021). 마음을 마음대로 조절할 수 있을까, 이상북스.
- 류영준 (2021). 신경과학과 신경윤리: 융합을 위한 현황조사 및 대응기반 보고서, 연두출판사.
- 송해룡 (2005). 위험커뮤니케이션과 위험수용, 커뮤니케이션북스.
- 신희건 · 엄주희 (2020). 신경향상 기술이 제기하는 난제 - 신경법학의 기반 연구를 위한 윤리적 쟁점 검토 -. 미래의료인문사회과학, 3(1), 39-61.
- 엄주희 (2018). 뇌신경윤리에 관한 법제 연구. 법제, 2018(12), 44-73.
- 엄주희 (2022). 디지털과 바이오 융합기술에서 새로운 인권의 형성. 헌법학연구, 28(4), 307-366.
- 엄주희 · 심지원 (2021). 인간 증강에 관한 헌법적 고찰: 군사적 목적의 인간증강과 기본권. 동아법학, (91), 27-64.
- 이세민 · 김영옥 (2012). 과학 커뮤니케이션 담론 변화에 따른 참여자 간 상호지향성 연구: 원자력 위험 커뮤니케이션에 대한 전문가와 일반인의 인식 비교. 한국언론학보, 56(1), 31-57.
- 정지범 · 류현숙 (2009). 한국인의 사회위험 지각과 정책적 함의. 기본연구과제, 2009, 1-300.
- 통계청(2023). 2023 고령자 통계
2023 고령자 통계 | 전체 | 보도자료 | 새소식 : 통계청 (kostat.go.kr)
- Akin, H., & Scheufele, D. A. (2017). *Overview of the science of science communication*. The Oxford handbook of the science of science communication, 25-33.
- Andersen, I. E., & Jæger, B. (2001). Scenario workshops and urban planning in Denmark. *PLA notes*, 40, 53-56.
- Babbie, E. R. (2020). *The practice of social research*. Cengage AU.
- Bauer, M. W., Allum, N., & Miller, S. (2007). What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. *Public Understanding of Science*, 16(1), 79-95.

- Bickerstaff, K., & Walker, G. (2001). Public understandings of air pollution: the 'localisation' of environmental risk. *Global Environmental Change*, 11(2), 133-145.
- Bolsen, T., & Druckman, J. N. (2015). Counteracting the politicization of science. *Journal of Communication*, 65(5), 745-769.
- Bolsen, T., & Druckman, J. N. (2018). Do partisanship and politicization undermine the impact of a scientific consensus message about climate change?. *Group Processes & Intergroup Relations*, 21(3), 389-402.
- Breakwell, G. M. (2000). Risk communication: factors affecting impact. *British Medical Bulletin*, 56(1), 110-120.
- Bubela, T., Nisbet, M. C., Borchelt, R., Brunger, F., Critchley, C., Einsiedel, E., ... & Caulfield, T. (2009). Science communication reconsidered. *Nature Biotechnology*, 27(6), 514-518.
- Burns, T. W., O'Connor, D. J., & Stocklmayer, S. M. (2003). Science communication: a contemporary definition. *Public Understanding of Science*, 12(2), 183-202.
- Campbell, V. (2006). Science, Public Relations, and the Media: Problems of Knowledge and Interpretation, In J. L'Etang and M. Pieczka, (Eds.), *Public Relations: Critical Debates and Contemporary Practice* (pp. 205~220). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chen, Y., Lin, P., Tsao, H. T., & Jin, S. (2022). How does Confucian culture affect technological innovation? Evidence from family enterprises in China. *Plos One*, 17(6), e0269220
- Chin, T., Caputo, F., Lin, C. L., & Hu, F. (2022). Understanding cognitive differences across cultures: Integrating neuroscience and cultural psychology. *Frontiers in Psychology*, 13, 1041734.
- Covello, V. T. (2021). *Communicating in risk, crisis, and high stress situations: evidence-based strategies and practice*. John Wiley & Sons.
- Covello, V.T., Winterfeldt, D., Slovic, P. (1988). *Risk Communication*. In: Travis, C.C. (eds) *Carcinogen Risk Assessment. Contemporary Issues in Risk Analysis*, vol 3. Springer, Boston, MA.
- Drew, L. (2024). Elon Musk's Neuralink brain chip: what scientists think of first human trial. *Nature*.
- Drew, L. (2024). Neuralink brain chip: advance sparks safety and secrecy concerns. *Nature*, 627(8002), 19-19.
- Druckman, J. N., & Lupia, A. (2017). *Using frames to make scientific communication more effective*. The Oxford handbook of the science of science communication, 243-252.
- Fishkin, J. S. (2003). Consulting the public through deliberative polling. *Journal of Policy Analysis and Management*, 22(1), 128-133.
- Fishkin, J. S., Luskin, R. C., & Jowell, R. (2000). Deliberative polling and public consultation. *Parliamentary Affairs*, 53(4), 657-666.
- Friedman, S., Dunwoody, S., & Rogers, C. L. (1986). *Scientists and journalists. Reporting science as news*.

- Nueva York: American Association for the Advancement of Science.
- Friedman, V. J. (2008). *Action science: Creating communities of inquiry in communities of practice*. Handbook of action research: The concise paperback edition, 131-143.
- Gastil, J. (2017). "Designing public deliberation at the intersection of science and public policy," in The Oxford Handbook of the Science of Science Communication, eds K. H. Jamieson, D. M. Kahan, and D. A. Scheufele (Oxford: Oxford University Press), 233-242.
- Gastil, J., & Levine, P. (2005). *The deliberative democracy handbook: Strategies for effective civic engagement in the twenty-first century*. Jossey-Bass.
- Gilbert, F., & Ovadia, D. (2011). Deep brain stimulation in the media: over-optimistic portrayals call for a new strategy involving journalists and scientists in ethical debates. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 5, 16.
- Glasziou, P., Irwig, L., & Deeks, J. J. (2008). When should a new test become the current reference standard?. *Annals of Internal Medicine*, 149(11), 816-821.
- Greely, H. T. (2004). Disabilities, Enhancements, and the Meanings of Sports. *Stanford Law and Policy Review*, 15, 99.
- House of Lords. (2000). *Science and Technology - Third Report*. Science and Technology Committee Publications.
- Hörning, G. (1999). Citizens' panels as a form of deliberative technology assessment. *Science and Public Policy*, 26(5), 351-359.
- Illes, J., Moser, M. A., McCormick, J. B., Racine, E., Blakeslee, S., Caplan, A., ... & Weiss, S. (2010). Neurotalk: improving the communication of neuroscience research. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(1), 61-69.
- Illes, J., Racine, E., & Kirschen, M. P. (2006). A picture is worth 1000 words, but which 1000. *Neuroethics: Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy*, 149-68.
- Irwin, A. (2008). *24 STS Perspectives on Scientific Governance*. The handbook of science and technology studies, 583.
- Jensen, E., & Buckley, N. (2014). Why people attend science festivals: Interests, motivations and self-reported benefits of public engagement with research. *Public Understanding of Science*, 23(5), 557-573.
- Jwa, A. S., Shim, J., Choi, S., Eom, J., Kim, S., & Ryu, Y. J. (2023). An XYZ-axis Matrix Approach for the Integration of Neuroscience and Neuroethics. *Experimental Neurobiology*, 32(1), 8.
- Kappel, K., & Holmen, S. J. (2019). Why science communication, and does it work? A taxonomy of science communication aims and a survey of the empirical evidence. *Frontiers in Communication*, 4, 55.
- Khan, S., & Aziz, T. (2019). Transcending the brain: is there a cost to hacking the nervous system?. *Brain Communications*, 1(1), fcz015.

- Kimmerle, J., Flemming, D., Feinkohl, I., & Cress, U. (2015). How laypeople understand the tentativeness of medical research news in the media: An experimental study on the perception of information about deep brain stimulation. *Science Communication*, 37(2), 173-189.
- Koh, E. J., Dunwoody, S., Brossard, D., & Allgaier, J. (2016). Mapping neuroscientists' perceptions of the nature and effects of public visibility. *Science Communication*, 38(2), 170-196.
- Kouper, I. (2010). Science blogs and public engagement with science: Practices, challenges, and opportunities. *Journal of Science Communication*, 9(1), A02.
- Levy, M. (2015). The ethics of placebo controlled clinical trials in NMO-A balance of risks. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 4(6), 512-514.
- Martin, S., & Boaz, A. (2000). Public participation and citizen-centred local government: Lessons from the best value and better government for older people pilot programmes. *Public Money & Management*, 20(2), 47-54.
- McCabe, D. P., & Castel, A. D. (2008). Seeing is believing: The effect of brain images on judgments of scientific reasoning. *Cognition*, 107(1), 343-352.
- Miller, J. D. (2012). What colleges and universities need to do to advance civic scientific literacy and preserve American democracy. *Liberal Education*, 98(4), 28-33.
- Mitchell, A., Gottfried, J., Barthel, M., & Shearer, E. (2016, July 7). The Modern News Consumer. Pew Research Center's Journalism Project. <https://www.journalism.org/2016/07/07/the-modern-news-consumer/>
- Moser, S. C., & Dilling, L. (Eds.). (2007). *Creating a climate for change: Communicating climate change and facilitating social change*. Cambridge University Press.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). *Communicating Science Effectively: A Research Agenda*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Neuralink (@neuralink) / X
- Nisbet, M. C. (2009). Communicating climate change: Why frames matter for public engagement. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 51(2), 12-23.
- O'Connor, C., & Joffe, H. (2014). Social representations of brain research: Exploring public (dis) engagement with contemporary neuroscience. *Science Communication*, 36(5), 617-645.
- Owens, S. (2000). 'Engaging the public': information and deliberation in environmental policy. *Environment and Planning A*, 32(7), 1141-1148.
- Peters, H. P., Brossard, D., De Cheveigné, S., Dunwoody, S., Kallfass, M., Miller, S., & Tsuchida, S. (2008). Science-media interface: It's time to reconsider. *Science Communication*, 30(2), 266-276.
- Racine, E., Waldman, S., Palmour, N., Risse, D., & Illes, J. (2007). "Currents of hope": neurostimulation techniques in US and UK print media. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 16(3), 312-316.
- Racine, E., Waldman, S., Rosenberg, J., & Illes, J. (2010). Contemporary neuroscience in the media. *Social*

과학 커뮤니케이션에 있어 전문가의 역할과 기능, 대중 참여에 대한 탐색적 연구: 뇌과학자들의 인터뷰 중심 분석

Science & Medicine, 71(4), 725-733.

Renn, O. (1998). Three decades of risk research: accomplishments and new challenges. *Journal of Risk Research*, 1(1), 49-71.

Rowe, G., & Frewer, L. J. (2000). Public participation methods: a framework for evaluation. *Science, Technology, & Human Values*, 25(1), 3-29.

Russell, N. (2009). *Communicating science: Professional, popular, literary*. Cambridge University Press.

del Carmen Sánchez-Mora, M. (2016). Towards a taxonomy for public communication of science activities. *Journal of Science Communication*, 15(02), Y01_en-1.

Scheufele, D. A. (2014). Science communication as political communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(supplement_4), 13585-13592.

Schwitzer, G. (2008). How do US journalists cover treatments, tests, products, and procedures? An evaluation of 500 stories. *PLoS Medicine*, 5(5), e95.

Smith, G., & Wales, C. (1999). The theory and practice of citizens' juries. *Policy & Politics*, 27(3), 295-308.

The Royal Society. (1985).

https://royalsociety.org/~media/royal_society_content/policy/publications/1985/10700.pdf. Retrieved 30/11/23.

Trench, B. (2008). *Towards an analytical framework of science communication models*. Communicating science in social contexts: New models, new practices, 119-135.

Wachelder, J. (2003). Democratizing science: various routes and visions of Dutch science shops. *Science, Technology, & Human Values*, 28(2), 244-273.

Weingart, P., Joubert, M., & Connaway, K. (2021). Public engagement with science—Origins, motives and impact in academic literature and science policy. *PLoS one*, 16(7), e0254201.

Wimmer, R. D., & Dominick, J. R. (2013). *Mass media research*. Cengage learning.

Yu, F., Zhao, Y., Yao, J., Farina Briamonte, M., Profita, S., & Liu, Y. (2022). Understanding East-West Cultural Differences on Perceived Compensation Fairness Among Executives: From a Neuroscience Perspective. *Frontiers in Psychology*, 12, 815641.

최초 투고일: 2024년 05월 19일

논문 수정일: 2024년 07월 01일

게재 확정일: 2024년 07월 10일

Interviewing Neuroscientists: Unveiling Challenges in Public Engagement for Neuroscience in Science Communication*

Soojin Kim^{**}

(Research Professor, Communication & Media Research Institute, Ewha Womans University)

Juhee Eom^{***}

(Associate Professor, Department of law, College of Liberal Arts , Konkuk University)

Young-Joon Ryu^{****}

(Professor, Department of Medical Ethics and Medical Humanities, College of Medicine, Kangwon National University)

In an era of rapid scientific and technological advancement, public engagement in risk and science communication has become increasingly crucial. This study delves into the multifaceted concept of public engagement, exploring its significance in forging social consensus and agreement. Through online interviews with a focus group of 10 neuroscientists, a field at the forefront of scientific communication, the study examines the various dimensions of communication challenges faced by neuroscientists. Further, we sought to find out about the current state of science communication in Korea as perceived by neuroscientists. Additionally, the study explores the methodological discussions necessary for engaging the public prior to the societal application of brain-based technologies. The findings reveal internal conflicts among neuroscientists regarding the legitimacy of research methods and the scientific basis of research results. They also highlight the polarization between patient treatment and researcher-driven research. Moreover, neuroscientists expressed concerns about the potential misuse of research results in social applications, emphasizing the need to consider both the positive and negative aspects of scientific breakthroughs. The study concludes by advocating for collaborative efforts between scientists, humanities scholars, social scientists, lawyers, and other experts to foster public interest and participation in the social application of new technologies. This exploratory study contributes to a comprehensive understanding of public engagement from the integrated perspective of risk and science communication.

Key words : neuroscience, science communication, risk communication, public engagement, neuroethics

* This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea(NRF-2022S1A5A2A03055583).

** sjinkim@ewha.ac.kr, First author

*** juheelight@gmail.com, Corresponding author

**** mindmadder@gmail.com