

제3회 기업시민 연구공모전 우수논문 모음집_ 장려

fMRI를 활용한 조직문화 내재화 방식에 대한 탐색적 연구

박지성

충남대 경영학부 부교수

요약

본 연구는 여전히 자기 설문보고나 사례연구에 국한되어 있는 조직문화 연구에 있어 내재화 메커니즘을 규명하기 위하여 fMRI를 활용한 조직문화 내재화 방식을 살펴보기 위한 목적으로 진행되었다. 이를 위해 먼저 본 연구에서는 조직문화와 관련된 기존 선행연구들을 살펴보고, 학문 간 통섭을 위해 필요한 뇌과학 분야의 기본 내용들을 정리하였다. 이를 바탕으로 주요 연구 질문 두 가지를 제시하였으며, 연구 질문에 대한 답을 탐색하기 위하여 fMRI를 활용한 실험을 진행하였다. 탐색적 단계에서 본 연구에서는 P사 구성원 네 명을 대상으로 실험을 진행하였으며, 총 5가지 영상과 디폴트 상태를 비교하였다. 뇌 영상 데이터 분석 결과, 자사의 조직문화 관련 영상 시 시각 및 청각, 기억과 관련된 뇌 영역이 활성화되었으며, 몰입 시 감소하는 디폴트 네트워크 영역이 비활성화되는 것을 확인할 수 있었다. 자신의 생존과 조직의 위기 간 동일시 관련 영상에서는 상호 동일한 반응이 나타나지 않았으나, 앞의 결과와 마찬가지로, 해당 조직의 위기 시 시각 및 청각, 기억과 관련된 뇌 영역 및 감정 관련 영역의 활성화가 증가하였으며, 몰입 시 감소하는 디폴트 네트워크 영역 또한 비활성화되는 것으로 나타났다. 이러한 논의들과 결과들을 바탕으로, 결론에서는 본 연구가 가지는 학문적·실무적 시사점과 함께 본 연구의 한계 및 향후 연구 방향성을 제시하며 마무리하였다.

 **키워드** : 조직문화, 내재화, fMRI, 학제 간 융합, 탐색적 연구

I. 서론

오늘날과 같은 ‘초연결’의 시대에서는 학문 간 경계가 약해지면서 단순한 학제 간 협업을 넘어 보다 고도화된 학문 간 융복합의 필요성이 그 어느 때보다 강조된다. 그러나 역설적이게도 ‘융합’, ‘통섭’, ‘학제 간 협업’ 등은 이제는 너무나 당연시 여겨지면서 일종의 상투적 표현(cliche)이 되고 있다. 가장 융복합이 필요한 시점에서 통섭이나 협업 등 해당 용어가 진부화되어 버리는 역설적인 상황이 벌어지고 있는 것이다. 이러한 역설은 대표적인 융복합 학문인 경영학 역시 예외가 아니다. 약 100여 년 남짓한 역사를 가진 경영학은 다양한 분야에서의 성취들을 받아들여 학문으로서의 발전을 비약적으로 이룩해왔다. 그럼에도

불구하고, 최근 국내 연구들은 국외에서 검증된 이론들을 국내 맥락에서 단순 검증하는 수준에만 집중됨으로써 논문의 양적 팽창 이외에 현상에 대한 새로운 접근이나 이를 통한 통찰, 최신기술을 접목한 방법론적 확장 등은 제대로 이루어지지 않고 있다 (박지성 외, 2023).

반면, 해외에서는 다양한 분야들과의 접목을 통해 정체된 경영학 연구의 새로운 돌파구를 마련하고 있다 (Becker & Cropanzano, 2010). 특히, 사람과 조직을 다루는 인사조직 분야에서는 인간에 대한 이해의 폭을 확대할 수 있는 다양한 학문 분야와의 접목을 시도하고 있으며, 최근 급속히 발달한 기술들을 적극 활용함으로써 기존 연구에 새로운 반향을 일으키고 있다. 예를 들어, 거시 수준에서는 최고경영진의 의사결정에 대한 뇌과학적 모색 방안으로 뇌과학전략(neurostrategy)이 제안되었으며 (Powell, 2011), 실제 fMRI(functional Magnetic Resonance Imaging)를 활용하여 기업 혁신에 있어 활용(exploitation)과 탐색(exploration)의 의사결정 과정에 대한 메커니즘을 규명한 바 있다 (Laureiro-Martinex et al., 2015). 미시 수준에서는 호르몬의 작용기전(코르티솔, 테스토스테론 등)과 성격 유형(Big 5) 및 리더십을 연계하여 인간에 대한 이해의 폭을 넓히고 조직 인력 채용 및 직원성과 관리에 있어 함의를 제공하고 있다 (Bendahan et al., 2015; DeYoung, 2010; Sellers et al., 2007).

문화 연구에서도 2000년대 이후 이러한 융복합적 접근이 활발히 진행되고 있는데, 기존 심리학 및 사회심리학에서 주로 다루어져 왔던 문화에 대한 논의가 인지 뇌과학(cognitive neuroscience)과 접목되면서 문화 뇌과학(cultural neuroscience, CN)이 탄생하였다 (Chiao & Ambady, 2007). 문화 뇌과학은 주로 동서양 문화권이 뇌 구조에 어떠한 차별적 영향을 미치는지와 뇌 구조의 변화가 어떻게 집단 수준의 문화 채택과 소멸로 이어지는지를 다루고 있다 (Han et al., 2013). 특히, 뇌는 문화적 경험의 영향들을 축적시키는 핵심 장소로, 문화는 실제 뇌의 신경회로를 바꾸고(neuroplasticity), 강화된 뉴런 간 연결이 개인 정체성을 형성하며 실제 행동으로 발현될 뿐만 아니라, 뇌 신경과 문화는 상호작용을 통해 집단 수준의 문화를 생성하고 채택함으로써 궁극적으로 해당 집단의 경쟁 적응도를 높이게 된다 (Kim & Sasaki, 2014; Kitayama & Uskul, 2011). 문화 뇌과학은 다양한 분야의 학문적 성취들을 기반으로 급속히 성장하고 있는 중임에도 불구하고 (Arredondo, 2023), 기존 연구들은 주로 동서양 문화권, 사회적 계급 수준, 종교 유형 등 거시 수준에서의 문화에 대해 다룬 반면, 기업의 조직문화에 대한 논의는 전무한 상태로 남아있다.

이와 같이, 인사조직 분야에 있어 통섭 연구의 필요성과 문화 뇌과학 분야에서 조직문화 관련 연구의 공백은 문화 뇌과학적 접근을 통한 기업문화 연구 외연 확대라는 새로운 조합의 기회를 제공한다. 즉, 기업의 강력한 경영이념이나 가치 등이 어떻게 구성원들의 뇌 구조 속에 수용되고 강화되어 신경계의 패턴을 변화시키는지에 대한 인코딩 과정과 구성원들에게 뇌화(腦化, embrained)된 가치와 관행들이 어

떻게 행동으로 발현되고 지속적인 정당화를 통해 재생산되는지에 대한 디코딩 과정을 살펴보는 작업은 조직문화가 구성원들에게 어떻게 스며들며 구성원들의 인식 및 행동이 조직문화를 어떻게 변화시키는지에 대한 동적 역학을 설명하는데 있어 심층적 통찰을 제공해 줄 수 있다. 아울러, 자기보고식 설문 응답에 기초한 조직문화 유형 간 효과성 검증에 매몰된 현재 조직문화 연구의 외연을 넓히는데도 일조할 수 있다. 이를 위해 본 연구에서는 먼저 조직문화에 대한 선행연구들을 검토하고, 뇌과학과 관련된 기본 개념들을 살펴본다. 이후 조직문화 내재화의 깊이 측면에서 뇌과학과 연계할 수 있는 연구 질문들을 제시한다. 본 논문의 주요 연구 질문들은 1) 강한 조직문화가 형성된 조직에서 구성원들의 조직문화 내재화 수준 또한 깊어지는가? 2) 강한 조직문화가 형성된 조직에서 과연 구성원들의 조직과 개인 간 정체성이 강하게 형성되어 있는가? 이다.

이를 검증하기 위해 본 연구에서는 조직문화 연구 분야 최초로 fMRI를 활용하여 조직문화의 내재화를 자기보고식 응답이 아닌 뇌 영역 활성화와 뇌 연결성으로 밝혀본다. 첫 번째 연구 질문의 경우 조직문화 일반 자극과 비교하여 자사의 기업문화 자극 시 이성 영역뿐 아니라 감성 및 정서 담당 뇌 영역까지도 활성화되는지를 살펴본다. 두 번째 연구 질문의 경우 자신의 생존이 위협받는 자극과 조직이 위협에 처한 상황을 통해 두 자극 반응이 유사하게 나타나는지를 통해 개인-조직 간 정체성 또는 일치성 정도를 살펴본다. 본격적인 연구에 앞서 탐색적 연구인 본 논문에서는 네 명의 P사 직원들을 대상으로 fMRI를 진행하였으며, 분석은 CONN 릴리스 22.a 및 SPM 릴리스 12.7771을 사용하고자 한다. 결론에서는 본 논문이 가진 시사점과 연구 한계 등을 제시하며 마무리한다.

II. 선행문헌 검토

2.1 조직문화 관련 문헌 검토

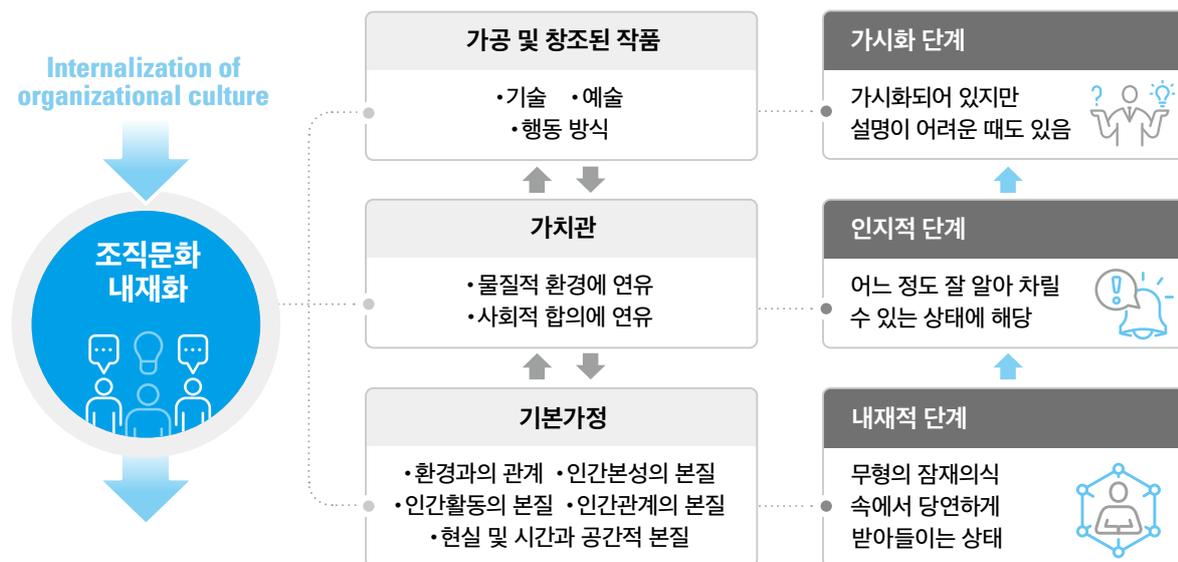
1980년대부터 일본 기업들의 글로벌 성공의 원천으로 조직문화가 대두됨에 따라 이에 대한 관심이 증가하기 시작하면서 그간 문화인류학에서 주로 이루어지던 문화 관련 담론들이 경영학 분야에서도 대거 이루어지기 시작하였다. 조직문화와 관련된 정의들은 수많은 학자들에 의해 이루어져 왔으나, 조직문화 연구의 대가로 불리는 Schein(1990)은 조직문화에 대해 조직이 외부에 적응하고 내부적으로 통합하는 일련의 요구에 부응하고 문제를 해결하는 과정에서 해당 집단이 발견하고 개발한 기본 가정으로 보았다. 또 다른 대가인 Denison(1990)은 구성원들 사이에서 공유되고 있는 집단 가치와 신념이자 집단 및 조직 수준에서 구성원들의 태도와 행동에 지대한 영향을 미치는 것이라고 조직문화를 정의한 바 있

다. 또한, 조직문화의 유형화를 제시한 Cameron and Quinn(2011)에 따르면, 조직문화란 해당 집단 또는 조직 구성원들이 공통적으로 공유하고 있는 가치관이나 규범, 관습, 기술 등을 포함한 총체적 집합체로, 구성원들의 인식이나 행동에 영향을 미치는 기본가치이자 전제로 제안한 바 있다. 뿐만 아니라, 사회적 통제 규범으로서의 조직문화 기능을 강조한 O'Reilly and Chatman(1996)의 경우 조직문화를 구성원들이 조직 내에서 어떻게 행동하는 것이 바람직한가에 대한 해석의 가이드라인을 제공해주는 일종의 규범 체계로 보았다. 그간 이루어진 조직문화 관련 연구들은 공통적으로 조직문화가 효과적으로 형성되어 있을 경우 구성원들의 태도와 행동이 조직에서 바라고 지향하는 방향으로 유지하거나 변화하게 되며, 이는 강력한 규범 체계가 평가나 보상제도 등과 같은 공식적인 통제시스템과 양대 축으로 조직의 지속적인 경쟁우위 향상에 기여하게 됨을 보여주고 있다 (Denison, 1990; O'Reilly and Chatman, 1996; Schein, 1990). 특히, 조직문화는 해당 조직의 경로의존성(path-dependence)을 통해 고유한 역사성을 담보하고 있기 때문에 (박지성·옥지호, 2019), 다른 조직들이 쉽사리 모방할 수 없는 해당 조직만의 차별적인 경쟁우위로 기능할 수 있게 된다 (Denison, 1990; Schein, 1990). 이와 관련하여 조직문화는 그 강도에 따라 강한 문화(strong culture)와 약한 문화(weak culture)로 나눌 수 있으며, 계층에 따라 상위문화(dominant culture)와 하위 문화(subculture)로도 구분 가능하다. 강한 조직문화는 핵심가치가 구성원들 사이에 강하게 널리 공유되어 있는 것을 의미하는데, 초기연구들에서는 강한 조직문화가 높은 성과를 낸다고 주장하였으나, 환경변화에 장애가 될 수 있다는 점도 보고되고 있다. 반면, 약한 문화는 기존 조직문화가 거의 내재화되지 못했기 때문에 구성원들이 환경변화에 따라 이루어지는 조직변화를 당연한 것으로 받아들이는 것을 핵심가치로 공유하는 문화라 할 수 있다. 다음으로 상위문화는 조직 내 동일한 문화가 존재하기 어렵고 각 하위문화마다 서로 다른 조직문화가 발달하게 된다. 따라서 조직의 생존을 위해서는 서로 다른 하위 조직문화를 엮어주는 지배문화 즉, 상위문화가 필요하다. 대개 하위 문화는 상위문화의 중요한 특성을 공유한 채, 다시 추가로 자신들만의 특수한 상황을 고려한 문화적 특성을 담고 있다는 특징을 보인다.

조직문화 논의와 관련하여 세계적 대가인 Edgar Schein(1992)은 조직문화는 세 가지 수준으로 구분할 수 있다고 주장한 바 있다. 먼저 인공물(artifacts)은 기저에 위치한 문화적 가정들인 행동 유형, 의식, 물리적 환경, 의복 규정, 역사 및 신화성 등으로 가시적이고 만질 수 있는 명시화(manifestations)된 것을 의미한다. 명시화되어 있으므로 조직 구성원들은 다른 요소들에 비해 상대적으로 이해하고 파악하기 용이하다는 특징을 가진다. Schein의 모델에서는 조직의 문화적 인공물을 모두 동일한 수준으로 개념화하고 있으나, 이후 학자들에 따라 형태를 가진 유형의 상징물과 조직행동 유형(behavioral patterns)이라는 것으로 하위 분류되기도 한다. 전자는 건물, 배지, 유니폼 등이 속하며, 후자에는 사용 언어들, 의

식과 의례, 일화 등이 포함된다. 여기에서 더 나아가면 조직문화의 옹호된 가치(espoused values)에 이르게 되는데, 이는 규범이나 도덕의식, 기업의 미션 헌장 등과 같이 왜 기업과 구성원이 존재해야 하는지에 대한 조직에서의 주장되고 옹호된 믿음과 이유(espoused beliefs and reasons)를 말한다. 드러난 가치는 실제로 조직행동을 결정하고 통제하는 것이라기보다는 ‘우리 조직의 구성원이라면 이러해야 한다’고 인식되는 주로 조직 내 리더들이 가지고 있는 가치를 의미한다. 즉, 고양된 가치는 조직 내 구성원들의 행동 속으로 배태될 수 있도록 리더들에게 요구되는 가치이다. 이러한 점에서 요구 가치들은 아직 구성원들의 마음 속에 내면화되어 있지 못한 것이라 할 수 있다. 그러나, 시간이 지나면서 조직 구성원들에게 해당 가치들이 폭넓게 수용되게 되면 이는 대다수의 조직 구성원들의 내면적 가치체계로 발전될 수도 있다. 이를 위한 제반 활동들에는 많은 조직들이 미션 헌장을 만들고, 구성원들의 행동규범 매뉴얼을 제작하는 것 등이 해당한다. 마지막 수준은 기본 가정(basic assumptions)으로, 모델의 가장 깊은 곳에 위치하고 있어 앞의 두 가지 요소들과 비교하여 정의하기 힘들고 파악하기도 복잡하다. 기본 가정에는 외부 생존과 내부 결집을 위해 조직 구성원들이 왜 그렇게 인식하고, 생각하며, 느끼고, 반응하는지에 대해 설명해주지만, 구성원들의 의식과 무의식에서 이루어지는 것이므로 매우 비가시적이라 파악하고 문서화하기는 어렵다. 이러한 기본 가정들은 조직 구성원들 간 공유된 가치와 신념에 대한 내면적 가정들이자 구성원들의 사고와 행동 등을 실제적으로 통제하는 개념화된 패러다임이다. Schein은 기본 가정이 되기 위한 패턴화 및 통합이 한 조직의 문화를 다른 조직문화와 구별하게 만들며 구성원들에게 일체감

그림 1. 조직문화의 세 가지 수준



을 주게 되는 조직문화의 정수(essence)라고 주장한다. 그럼에도 불구하고, 이러한 조직 내부 실체로서의 기본 가정(존재하는 것, 즉 있는 것)은 조직 구성원들에 대한 집중 관찰 등을 통해 다양한 데이터들을 수집하고 분석한 후에 연구자에 의해 해석되고 부여되는 것이라는 측면에서, 일견에서는 연구자에 의한 분석과 해석의 결과로 특성화되는 기본 가정(주어지는 것, 즉 만들어지는 것)을 가진 개념이라는 논리가 보다 설득력을 얻고 있다. 이러한 세 가지 조직문화의 수준들은 인공물에서 공유 가치로, 공유 가치에서 기본 가정으로 들어갈수록 내재화(internalization)가 진행되었다고 평가할 수 있다. 이때 조직문화는 조직 구성원들이 다양한 상호작용을 하는 가운데 사회적으로 구축되는(socially constructed) 것이라 할 수 있다.

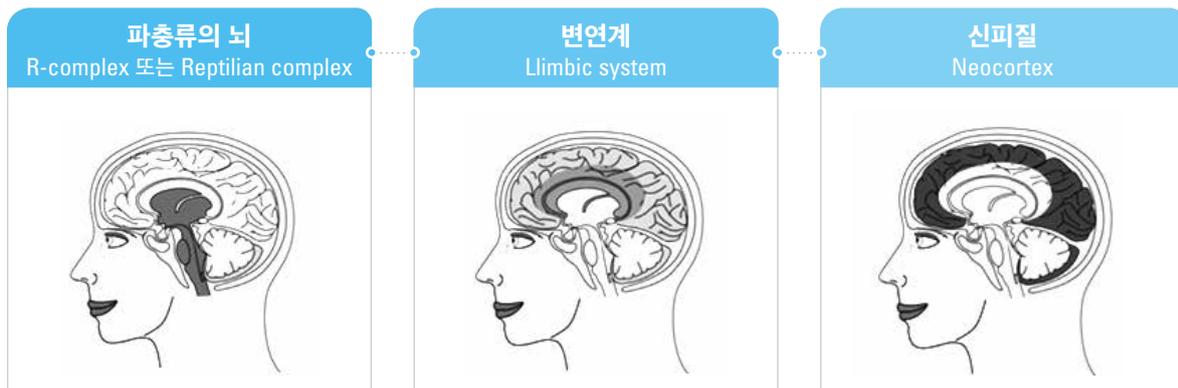
2.2 뇌과학 관련 문헌 검토

인간의 뇌는 약 1,000억 개 이상의 뉴런(신경세포)으로 구성되어 있고, 한 개의 뉴런에 약 1,000-10,000개의 수상돌기가 있다. 뇌에는 10조-100조의 시냅스가 존재하며, 이러한 시냅스들은 뉴런 사이에 정보를 주고받는 다리 역할을 하게 되는데, 이는 마음을 움직이는 기본 메커니즘으로 기능한다. 즉, 마음은 시냅스 작용의 결과물이라 할 수 있다. 뇌의 기능을 분류한 것으로 현재 널리 인정되는 표준 모델은 미국의 의사이자 신경과학자인 폴 매클린(Paul D. MacLean)이 주장한 삼위일체의 뇌(triune brain)라 할 수 있다 (MacLean, 1990). 이러한 삼위일체의 뇌에 대한 주장은 이해하기 쉽고 인간이 진화적으로 가장 우위에 있음을 보여준다는 점에서 그간 뇌과학뿐 아니라 일반 대중들이나 타 학문 분야에도 널리 퍼졌으나, 뇌과학이 점차 발전하면서 하나의 기능도 여러 뇌가 복합적으로 작용하게 되며 뇌의 고차원적인 기능이 저차원적인 기능에 의존하고 서로 긴밀하게 연결되어 있다는 점을 알게 되었다. 이에 오늘날에는 이러한 분류는 뇌에 대한 이해도를 제고하는 일종의 상징적인 모델이나 뇌의 구조와 기능의 이해를 돕는 하나의 개념적인 틀로 받아들여지고 있다.

이러한 측면을 고려하여 삼위일체의 뇌에 대해 자세히 살펴보면(<그림 2>), 가장 오래된 첫 번째 뇌 영역은 흔히 '파충류의 뇌' 혹은 R-복합체로 명명되는 부분인데, 이 부분은 호흡과 본능적인 행동을 포함해 아주 기본적인 무의식적인 행동을 관장한다. 뇌간은 가장 깊숙한 곳에 자리 잡고 있으며, 진화 단계상으로 파충류 시절부터 생겼으며, 호흡과 순환, 소화, 생식 등 생존에 필수적인 기능을 수행하기 때문에 흔히 '생명뇌'라는 별칭으로 불린다. 두 번째 뇌 영역 변연계(Limbic system)는 구(舊)포유류의 뇌로도 불렸으며, 감정반응을 포함하여 본능에 속하는 힘을 관장한다. 위험이 닥쳤을 때 싸울 것인가, 도망칠 것인가를 선택하는 것에서부터 성욕, 식욕 등을 관할한다. 변연계는 감정과 기억을 관장하는 기관으로 해마와 편도체가 속해있다. 뇌신경세포가 모이는 해마는 언어적 기억, 의식적 기억, 쾌감을 관장하고, 편

도체는 무의식적 기억으로 분노와 공포를 담당한다. 마지막으로, 뇌 영역 중 가장 최근에 생겼으며 가장 발달한 세 번째 영역은 흔히 '신포유류의 뇌'로 불리는 신피질(Neocortex)이며, 이곳은 논리적 추론이나 일화기억(逸話記憶) 등 고등한 두뇌 작용들을 관장한다. 영장류, 특히 인간의 정신적 진화가 발달시킨 뇌의 영역으로, 뇌의 가장 바깥 부분에 위치하며 대뇌의 약 90%를 차지한다. 신피질은 6개의 층으로 배열된 질서정연한 구조를 하고 있으며, 각 층마다 특징적인 세포들이 배열되어 있다. 보통 신피질은 파충류의 뇌(R-complex)와 변연계를 억제하며, 객관적인 상황의 인식과 파악, 분석과 비판, 직관적 사고 및 창조적 통찰 등 모든 고등한 뇌 기능을 총괄한다. 신피질에서도 감정과 관련된 반응들이 일어나는데, 일차적으로 변연계에서 외부자극에 대한 즉각적이고 일차적인 감정반응이 일어나면, 전전두엽에서는 이차적이고 통제된 감정반응이 일어나게 된다.

그림 2. 삼위일체 뇌

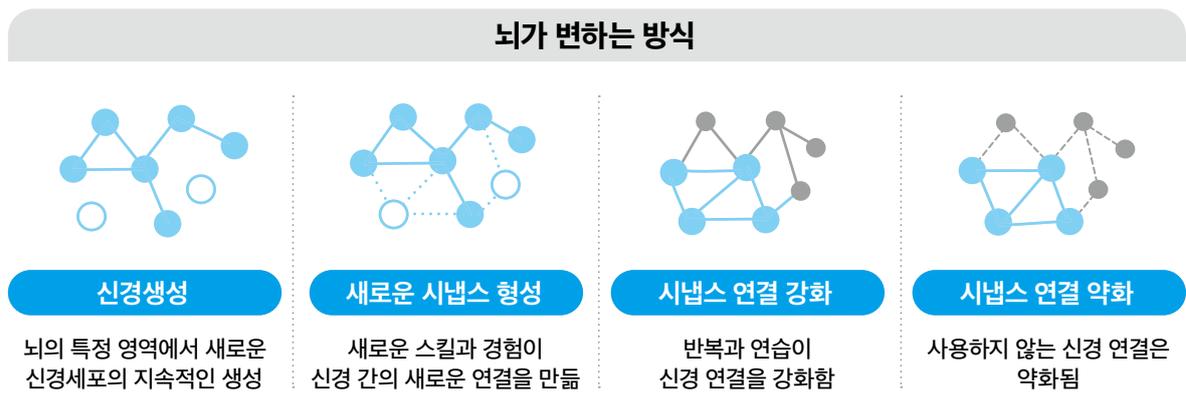


출처: <https://blog.naver.com/PostView.naver?blogId=okpainclinic&logNo=222088611167&parentCategoryNo=&categoryNo=&viewDate=&isShowPopularPosts=false&from=postView>

이러한 뇌의 영역에 대한 이해를 바탕으로 연결성을 살펴보면 다음과 같다. 앞서 기술한 바처럼, 인간의 뇌에는 약 860-1,000억 개의 신경세포(neuron)가 있는데 감각 기관에서 받아들인 정보를 뇌로 전달하면, 뇌에서 판단을 하여 명령을 내리게 된다. 이러한 일련의 과정은 뉴런이라는 신경세포를 통해 일어나게 되는데, 인간이 태어난 이후 신경세포 간 연결은 죽음에 이를 때까지 끊임없이 진행된다. 이를 신경가소성(神經可塑性, neural plasticity)이라고 하는데, 학문적 관점에서 신경가소성은 뇌의 신경세포가 새로운 자극에 의해 일생 동안 자라고 변할 수 있는 능력을 의미한다 (Pascual-Leone et al., 2005). 즉, 뇌가 새로운 학습이나 경험에 따라 기존의 신경망을 새롭게 구축하면서 그 형태를 바꾸어 나가는 특성으로 이해할 수 있다. 1960년대까지도 대부분의 과학자들이 인간의 뇌는 영유아기에 급격히 발달하고 청소년기에 이르면 뇌의 물리적 구조는 더이상 변하지 않는다고 여겼으나, 1990년대부터 활발한 연

구가 진행되면서 인간의 뇌는 새로운 학습과 경험에 의해 평생 동안 끊임없이 변하고 발달한다는 사실이 밝혀지게 되었다 (엘코논 골드버그·안수정, 2014). 여기서 끊임없이 변한다는 것의 의미는 <그림 3>에 서 보이는 바와 같이, 신경세포 간 새로운 연결(connection)을 통해 새로운 경로(pathways)가 만들어지고, 어떠한 연결은 더욱 강화되고(strengthen), 어떠한 연결은 이후 약화되는(weaken) 전체적인 과정을 포괄한다. 즉, 지속적인 자극을 통해 신경세포들이 전기화학적 신호를 주고받게 되면 새로운 연결이 생기고 이를 통해 새로운 신경망이 생성되는데, 반복적으로 학습하거나 연습하지 않으면 회로는 약화되고 종국에는 소멸하게 된다는 것이다. 반면, 새로운 신경망이 생성되고 난 이후 반복 학습이나 노출을 통해 관련 자극들이 끊임없이 신경적 신호를 받게 된다면 해당 신경망은 매우 강화되어 일종의 습관화가 되게 된다.

그림 3. 뇌 가소성



출처: <https://21erick.org/column/6088/> (원본: <https://www.nicabm.com/brain-how-does-neuroplasticity-work/>)

이는 기억과 내재화의 메커니즘에도 적용될 수 있다. 특정한 장소에서 비슷한 경험이 반복되고 유사한 자극이 이루어지게 되면 감각 경험에서 유사한 자극 패턴이 중첩되어 관련된 신경망은 더욱 강화된다. 조직사회화와 같은 자극 역시도 유사한 지각이 반복되어 구성원들에게 노출되게 되면 개인들의 지각상의 공통부분이 범주화되고, 이렇게 범주화된 지각 자극들이 연결되는 과정에서 공유된 의미와 인과관계에 관련된 의식이 사회적으로 구축되게 된다 (박문호, 2013, 2017). 즉, 유사한 사건이나 자극의 반복이 신경회로에 공통의 패턴을 형성하게 되고, 이렇게 범주화된 공통 패턴이 바로 사건 또는 자극이 갖는 의미가 되는 것이다 (이재신, 2014). 이와 같이, 인간의 뇌에 의미화된 기억은 범주화되어 오랫동안 유지됨으로써 궁극적으로 인간, 즉 조직 구성원들의 사고와 행동에 영향을 미치게 된다 (박문호, 2013, 2017).

Ⅲ. 연구 질문

3.1 연구 질문

앞서 살펴본 바와 같이, 조직문화의 내재화는 기업이 강한 문화를 구축하려는 노력에 의해 구성원들 간에 합의된 기본 가정이 존재하는 상태이다. 이때 최고경영진이나 일부 구성원들이 요구하는 문화가 아닌 전 구성원들이 암묵적으로 인식하고 느끼는 상태가 되기 위해서는 다양한 조직문화 관련 내재화 활동들이 전개되어야 하며, 다각적인 조직사회화를 통해 구성원 각각은 해당 조직이 바람직하다고 여기는 사회적 통제 시스템인 조직문화의 방향성에 따라 뇌 가소성이 이루어지게 된다. 이 경우 강한 문화를 가진 조직에서는 구성원들의 뇌 가소성이 비단 전전두엽에 머무르는 것이 아니라 자신의 정서와 감정, 인식 등과 연계된 영역으로까지의 반응으로 이어질 개연성이 높다. 또한, 이렇게 조직문화가 내재된 구성원들은 자신과 조직 간 동일시(identification) 수준이 높아지므로, 조직이 어려움에 처하는 상황에 직면하였을 때 자신의 생존이 위협 당하는 것과 유사한 반응을 보일 수 있다. 이에 본 연구에서는 이러한 가능성과 개연성이 과연 실증 가능한지를 연구 문제화해보고자 한다.

연구문제 1



강한 조직문화가 형성된 조직에서 구성원들의 조직문화 내재화 수준 또한 깊어지는가?

→ 즉, 강한 조직문화가 형성된 조직에서 해당 조직의 문화가 자극될 때 구성원들의 이성과 감성의 영역이 활성화되는가?

연구문제 2



강한 조직문화가 형성된 조직에서 과연 구성원들의 조직과 개인 간 정체성이 강하게 형성되어 있는가?

→ 강한 조직문화가 형성된 조직에서 조직이 어려움에 처하는 상황에 직면하였을 때 자신의 생존이 위협 당하는 것과 유사한 반응이 나타나는가?

IV. 분석 방법

4.1 샘플 및 실험절차

본 연구에서는 탐색적 연구로 총 4명의 P사 구성원들을 대상으로 수행되었다. 모든 참가자는 신경과학 관련 연구에 참여하기 위한 기본 요건들을 모두 충족하였다. 즉, 신체적, 심리적 특이이력이 없었으며, 선별 질문(screening)에서도 모든 기준을 통과하였다. 참가자들은 실험 참여 이전에 국가윤리심의위원회에서 승인(HR-98-02)된 실험 절차에 대한 사전 공지를 받고 이에 대해 동의하였으며, 모든 과정은 카이스트 뇌과학연구센터 안전관리 프로토콜에 따라 진행되었다. 일반적으로 인지 신경과학 분야의 연구 방법 특성상 평균 15명 정도가 참여하게 되는데, 본 논문의 원 계획은 P사와 타 기업들 구성원들 등 총 80명이 대상이었으나, 연구 초기 단계에서 프로토타입으로 일단 4명의 P사 직원들만을 대상으로 fMRI를 진행하였다.

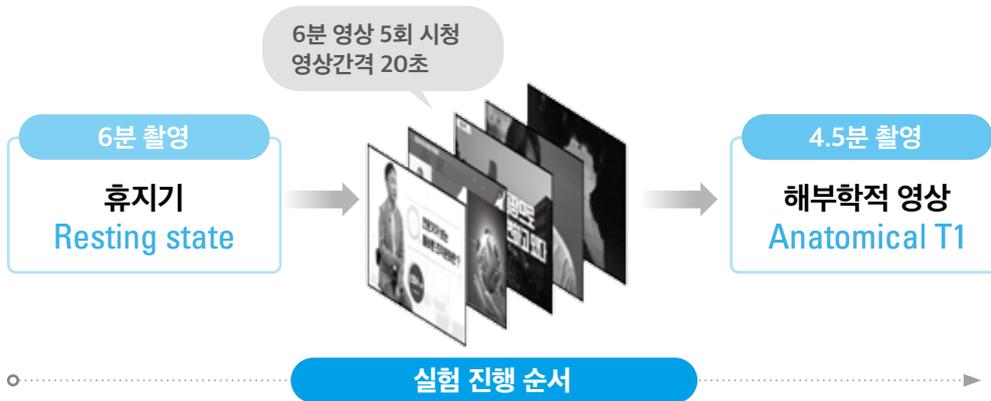
본 연구에서 P사 직원들을 대상으로 실험을 진행한 이유는 다음과 같다. 강한 조직문화에 대해 살펴보기 위한 사례기업은 경영이념이 변화된 적이 있으며, 강력한 경영이념을 재정립한 후, 이를 지속적으로 수행하고 있어야 한다. 이러한 조건들을 완벽히 충족하고 있는 기업이 바로 P사라 할 수 있다 (김재구 외, 2022; 신형덕·송재용, 2022). P사는 창립 50주년이었던 2018년 지난 50년간 조직의 존재 이유였던 ‘제철보국’ 대신 향후 100년을 바라보는 영속 기업을 지향할 수 있는 새로운 경영이념을 발굴하고, 이를 대대적으로 선포하였으며, 전사적으로 확산하려는 노력을 진정성 있게 기울여 왔다. P사는 기업시민의 지향점과 가치를 담은 ‘기업시민헌장’을 제정하였으며, 기업시민의 실천 가이드인 CCMS(Corporate Citizenship Management Standard)에서는 모듈별로 실천과 관련된 세부 내용을 담아 전사적으로 공유하고 있다. 또한, 기업시민 5대 브랜드 체계를 수립하여, 기업시민이 구체적으로 어떤 일을 하는 것인지를 브랜드화한 바 있다. 이러한 전 조직의 기업시민화 노력뿐 아니라, 2022년 태풍 힌남노 수해는 조직과 구성원들에게 기업시민의 의미에 대해 재각인시켜준 고통스럽지만 의미 있는 공동체의 경험을 가져다 주었다. 이러한 P사만의 특수성은 문화 뇌과학에 있어 조직문화에 대한 심층 분석에 있어 유용한 맥락을 제공해 줄 수 있다고 보았다.

본 연구에서의 실험 절차를 더욱 상술하면, 1차적으로 뇌영상 실험을 위한 구체적인 실험 프로토콜을 확립하였다. 다음으로, 2차 단계에서는 조직문화와 관련된 인지처리가 뇌의 어느 영역에서 일어나는지 밝히기 위한 뇌영상 실험을 실시하였다. 먼저 자극이 없는 상태에서의 뇌 영상을 획득하였으며, 두 번째 단계(run)부터는 각각 6분 분량의 실험 영상 자극이 제공되었다. 영상 자극은 일반 조직문화 관련 영상(1번), P사 기업시민 관련 영상(2번), ESG 관련 영상(3번), 슬픈 영상(자신의 죽음 가정 관련 영상)(4번),

P사 헌남노 침수 및 복구 영상(5번) 순으로 제공되었으며, 영상 간에는 약 20초의 안정화 단계를 포함하였다. 앞의 세 가지 영상은 P사의 기업시민 관련 조직문화화 노력이 일반 조직문화 교육 및 기업의 사회적 책임 등과 연계된 ESG 교육과 어떻게 구성원들의 인식 상의 차이를 가져오는지를 살펴보기 위한 목적으로 제공되었다. 뒤의 두 가지 영상은 조직문화가 내재화되어 있을 경우 ‘조직=나’의 일체화가 높아짐에 따라 조직문화의 내재화가 강하게 되어있을 경우 자신의 생존과 조직의 안위가 동일하게 활성화되는 자극으로 기능할 것임을 보여주기 위한 목적으로 제공되었다.

실험을 위한 기능적 자기공명영상 촬영은 카이스트 뇌과학연구센터에서 보유하고 있는 지멘스 3테슬러 베리오 자기공명영상시스템(3T SIEMENS VERIO)을 사용하여 휴지기 6분, 6분 영상 시청 5회, 태스크 간 20초의 간격을 주었으며 해부학적 T1 영상 촬영을 마지막으로 한 명당 총 1,110 스캔의 기능적 자기공명영상을 얻었다. 각 영상 한 참가자 당 소요된 시간은 약 1시간 이내로, 단계적 시각 자료의 시청을 통해 뇌영역 활성화 부위와 정도를 파악하기 위한 뇌영상 데이터가 수집되었다(<그림 4>).

그림 4. 실험 절차



4.2 데이터 전처리

본 연구의 분석은 MATLAB 2023a 소프트웨어의 툴박스 CONN 릴리스 22.a 및 SPM 릴리스 12.7771을 사용하여 수행되었다. 전처리 과정은 기능적 및 해부학적 데이터의 민감도 왜곡 상호작용 수정, 슬라이스 타이밍 수정, 이상치 감지, 직접 분할 및 MNI 공간 정규화, 평활화를 통한 재배열을 포함하는 디폴트 전처리 파이프라인을 사용하여 전처리되었다 (Nieto-Castanon, 2020). 기능적 및 해부학적 데이터는 표준 MNI 공간으로 정규화되었으며, 회백질, 백질 및 CSF 조직 클래스로 분할되었으며, SPM 통합 분할 및 정규화 알고리즘을 사용하여 직접 정규화 절차에 따라 2mm 등방성 복셀로 리샘플링 되었다.

기능 데이터는 8mm FWHM(Full Width Half Maximum)의 가우스 커널을 사용한 공간 컨볼루션을 사용하여 평활화(smoothing)되었다. 또한, 기능 데이터는 표준 노이즈 제거 파이프라인을 사용하여 밴드패스 필터 0.008Hz에서 0.09Hz 필터링을 통해 노이즈를 제거하였다 (Nieto-Castanon, 2020). 1차 분석으로 HPC-ICA 네트워크와 Harvard-Oxford 아틀라스 관심 영역(Region of Interest 이하, ROI) 중 소뇌 부분을 제외한 106개의 영역으로 각 영역 간의 기능적 연결성을 특성화하는 ROI-ROI 연결성 행렬을 계산하였다. 기능적 연결성은 ROI 간의 혈중산소농도의존(Blood oxygen level dependent, 이하 BOLD) 신호의 시간에 따른 변화량 간의 상관계수로 계산하였으며, 그룹 수준 분석은 일반 선형 모델(GLM)을 사용하여 수행되었다. 통계 결과는 $p < 0.05$ 연결 수준 임계값과 다중검증하지 않은 (uncorrected false discovery rate) $p\text{-FDR} < 0.05$ 클러스터 수준 임계값의 조합을 사용하여 임계값을 지정하였다.

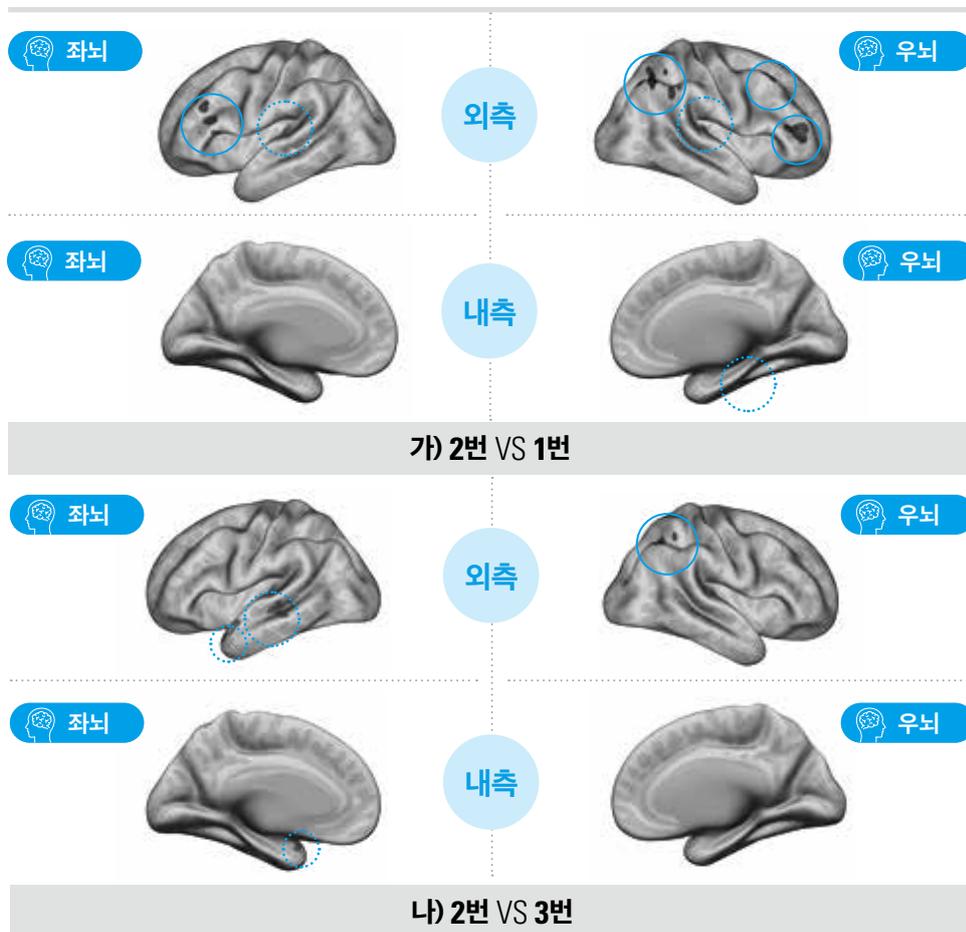
V. 분석 결과

5.1 결과

모든 결과는 조건별 비교(예. 1번 영상 시청 시의 뇌 vs 2번 영상 시청 시의 뇌)의 형태로 진행하였으며, 자기공명영상 실험 진행 중 I) 활성화된 영역 비교와 II) 뇌 연결성 비교 두 가지 결과를 제시하였다. 먼저 활성화된 뇌 영역 비교는 <그림 5>와 <그림 6>의 결과이며, <그림 5>의 결과는 영상 2번 P사 기업문화 시청 시를 기준으로 영상 1번 일반 조직문화 영상 시청과 영상 3번 일반 ESG 영상 시청을 비교하였다. 분석 결과, 2번 P사 기업문화 영상 시청 대비 1번 일반 조직문화 시청을 했을 때 문장, 언어, 이해 (comprehension) 시 활성화되는 측두엽에서 활성을 보였으며, 하전두엽과 우뇌측 두정엽에서는 비활성되는 양상을 <그림 5>의 가)와 같이 확인하였다. 영상 3번 ESG와 영상 2번 P사 조직문화 비교에서도 <그림 5>의 나) 좌뇌측 측두엽의 활성화와 우뇌측 두정엽의 비활성화를 보여 비슷한 양상이 확인되었다. 또한, 뇌의 활성 영역 분석의 경우 2번 P사 기업문화 영상 시청 시 측두엽 활성화와 디폴트 모드 네트워크 부분의 비활성을 확인하였다. 이는 특정 업무를 수행하여 몰입하게 되면 활성도가 감소되는 디폴트 네트워크 영역을 확인할 수 있었으며, 영상 시청을 이해하고자 하는 노력을 통해 측두엽이 보다 활성화되는 것을 바탕으로 자사의 문화 관련 영상이 나왔을 때 시각 및 청각 정보 처리가 증가하며, 더 집중하고, 몰입한다고 해석할 수 있다. 또한, 앞서 기술한 것처럼, 범주화된 지각 자극들이 연결되는 과정에서 공유된 의미와 인과관계에 관련된 의식이 사회적으로 구축되는데 (박문호, 2013, 2017), 측두엽이 기억에도 관

여하는 점을 고려할 때, 자신의 조직에서 반복되어 노출된 조직문화 관련 자극은 일종의 범주화된 공통 패턴으로 의미 기억화된다는 점과도 연결지어 생각할 수 있다. 본 탐색적 연구에 참여한 대상자 모두가 조직문화 관련 업무를 수행하고 있다는 점을 감안할 때, 그간 수많은 조직문화 관련 정보의 노출에도 불구하고 이에 대한 자극 반응성이 증가하고 몰입도가 제고되었다는 본 논문의 분석 결과는 조직문화가 내재화가 적절히 이루어졌을 때 의미기억이 지속적으로 활성화될 수 있음을 보여준다고 할 수 있다.

그림 5. 조건별 영상 시청시 활성화된 뇌영역 비교

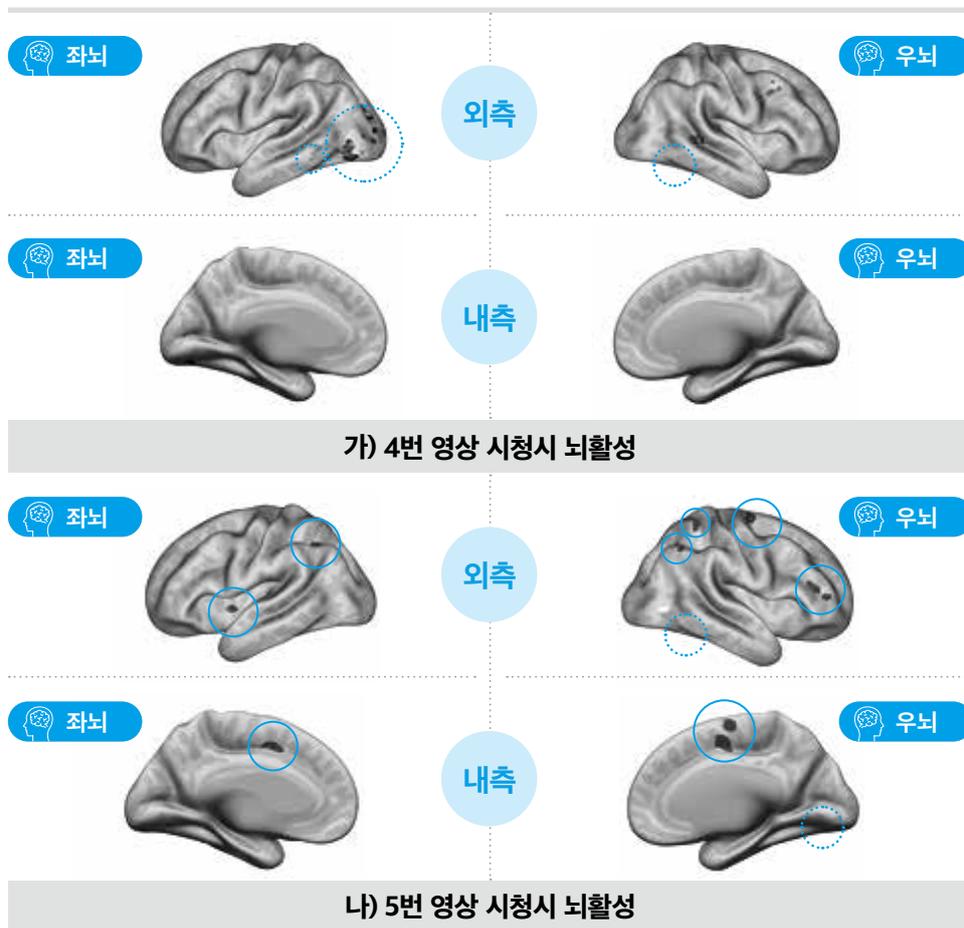


(○: 비교군 대비 활성화된 영역, ○: 비교군 대비 비활성된 영역)

다음으로, 4번 슬픈 영상과 5번 P사 침수 영상 뇌활성 비교에서는 유의미한 결과를 얻지 못하여 휴지기 시와 비교 분석을 진행하였다. 4번 슬픈 영상 시청 시 휴지기에 비해 시각피질에 해당하는 후두엽이 주로 활성을 보였다. 5번 P사 침수 영상 시청 시에는 <그림 6>의 나)와 같이 휴지기 대비 시각피질 활성화 외에도 두정엽과 전두엽 디폴트 모드 네트워크 일부 영역의 비활성화를 확인하였다. 또한, 4번의 슬

픈 영상의 경우 슬픈 감정을 느낄 때 활성화되는 영역 활성화를 기대했으나, 오히려 시각피질의 활성이 두드러졌고, 5번 P사 침수 영상 시청 시의 반응은 2번 P사 기업문화 영상에서의 반응과 비슷하게 측두엽 활성화와 디폴트 모드 영역의 비활성화로 나타났다. P사 침수 영상에 수없이 노출된 기업시민 관련 업무 담당자들이라 하더라도 이에 대한 자극 반응성이 증가하고 몰입도가 제고되었다는 본 논문의 분석 결과는 조직문화가 내재화가 적절히 이루어졌을 때 의미기억이 지속적으로 활성화될 수 있음을 보여준다고 할 수 있다.

그림 6. 4번과 5번 영상 시청 시 휴지기 대비 활성화된 뇌영역

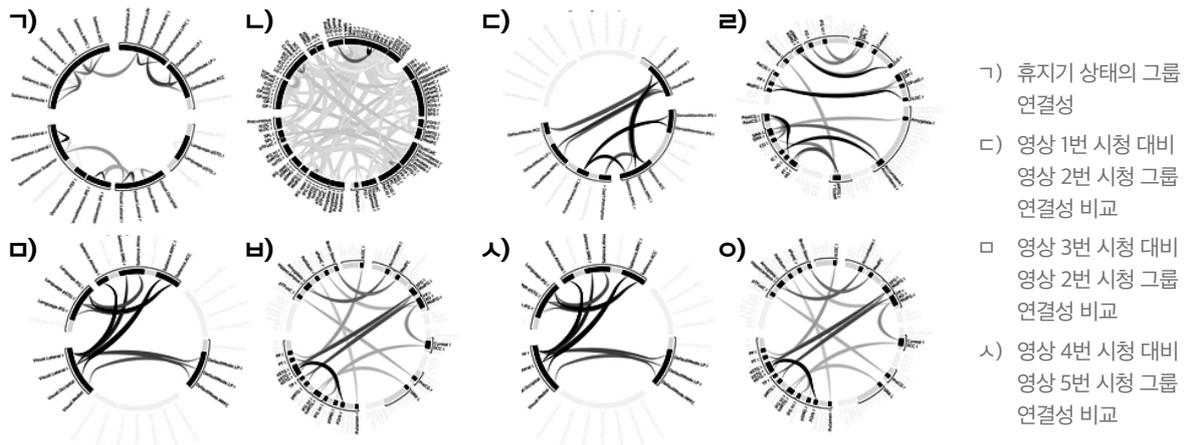


(○: 비교군 대비 활성화된 영역, ○: 비교군 대비 비활성된 영역)

마지막으로, 기능적 연결성 분석은 관심 영역에 따라 I) 기능적 ROI 네트워크와 II) 해부학적 ROI로 구분하여 진행하였다(Byrge et al., 2022). <그림 7>의 가) 나)는 휴지기 상태의 기능적 연결성 지도로써 뇌 영역 간의 연결성이 두드러지지 않고 좌우 뇌간(Interhemishperic) 연결성을 확인하였다. 연결성 분

석에서는 공통적으로 특정 일을 수행 시 비활성화되는 디폴트 모드 네트워크(Default mode network)와 시각 처리 시 활성화되는 시각 네트워크(Visual Network) 간의 연결성 증가와, 시각 네트워크와 주변 상황 변화 인지 시 활성화되는 Saliency 네트워크와 연결성 증가를 확인하였다. 또한, 특정 일에 집중할 때 활성화되는 어텐션 네트워크(Attention network)와 전두정엽 네트워크(Frontoparietal network) 간의 비활성화가 두드러졌다. 단, 영상 3번 ESG의 경우 영상 1번과 2번에 비해 영상이 시시각각 변화하여 뇌의 시각처리 활성화에 변화가 있을 수 있음은 고려하여 해석할 필요가 있다. 공통적인 결과로 디폴트 모드 네트워크와 시각 네트워크 간의 연결성이 강조되었는데, 이 연결성은 감정에 상당 부분 연관이 있다는 연구 결과가 있다는 점에서 (Xu et al., 2023), 추후 연구에서는 해부학적 ROI (관심영역) 네트워크를 통해, 보다 세부적으로 조사해볼 필요가 있을 것이다.

그림 7. 기능적 연결성 분석



VI. 결론

6.1 연구의 시사점

본 연구는 뇌과학 접근을 토대로 조직문화 내재화에 대한 메커니즘을 살펴보기 위한 목적으로 제안되었다. 해당 연구는 다음과 같은 학문적 시사점을 가진다. 조직문화 분야에서는 그간 설문을 통한 자기 응답식 보고에 기반하여 연구를 진행하였는데, 본 연구는 조직문화 연구에서 더 나아가 새로운 방법론인 fMRI를 활용하여 조직문화 내재화에 대한 새로운 접근을 시도하였다는 점에서 조직문화 분야 연구에 획기적인 한 획을 그었다고 평가할 수 있다. 물론 현재는 네 명만을 대상으로 탐색적으로 fMRI를 시

행한 결과를 보고하고 있으나, 향후 원 계획이었던 80명을 대상으로 한 연구가 이루어질 경우 경영학 분야에서 독보적인 논문으로 자리매김할 수 있을 것이다. 실제 탐색과 활용에 관련된 뇌 영역을 63명을 대상으로 한 탐색적 연구는 경영학 중 전략 분야 최고 학회지인 Strategic Management Journal에 게재된 바 있으며, 인사조직 관련 연구에서 fMRI와의 접목이 필요하다는 선언적 개념 연구 역시 경영학 내 최고 학회지 중 하나인 Journal of Management(2011)와 조직행위 분야의 최고 학회지인 Journal of Organizational Behavior(2010)에 실린 바 있다. 조직문화 내재화와 관련된 연구는 설문이나 사례연구를 제외하면 전무한 만큼 해당 연구는 뇌과학과 조직문화 간 융합 초기연구로 매우 의미 있는 전진이라 할 수 있다.

실무적 측면에서 본 연구는 조직문화 관련 사회화 방식이 단지 전전두엽에 머무른 일방향적 정보 투입이 아니라 구성원들의 다양한 뇌 영역들에 관여한다는 점을 제시함으로써 조직문화의 내재화를 고민하는 기업들에게 의미 있는 통찰을 제공해 줄 수 있다. 샘플 수가 보다 확보되어 추가적인 심화 통계 기법 활용을 할 수 있게 된다면, 조직 내에서 효과적인 조직문화 교육 및 활동, 그리고 변화가 어떻게 이루어져야 하는지에 대한 일련의 실마리를 제공할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라, 현업 실무자들에게 조직문화의 변화와 관리, 진화에 관련된 심층분석 사례를 제공함으로써 지속가능한 기업문화와 경영이념에 대한 이정표로서의 역할을 수행할 수 있을 것이다.

6.2 한계 및 추후 연구방향

본 연구가 갖는 한계 및 이로부터 파생되는 추후 연구방향을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서 지속적으로 언급한 바와 같이, 본 연구 결과가 보다 일반화된 정당성을 획득하기 위해서는 많은 샘플에 기반한 분석이 뒷받침되어야 함에도 현재는 네 명의 제한된 샘플만을 활용함으로써 결과의 일반화에 제약이 크다는 점을 들 수 있다. 이를 해소하기 위해서는 탐색이 아닌 본격적인 연구 단계에서 원래 계획에서 제시한 실험 디자인을 현실화할 필요가 있으며, 추가적인 노력을 통해 목표한 80명 참여자를 확보하여 결과를 분석할 필요가 있다. 또 다른 연구 한계로는 현 단계에서는 조직문화의 내재화가 뇌의 어떠한 영역을 활성화시키는지에 대한 측면만을 보여주었다면, 향후에는 다각적인 분석을 위해 fMRI에 참여한 대상들에게 설문조사 등을 통해 스스로 인식하여 자기보고한 응답과 실제 뇌에서 활성화되고 인식된 부분은 무엇인지 차이를 살펴본다면 응답 그 너머의 진실에 대한 현상 파악과 이에 대한 실무적인 방안 도출이 이루어질 수 있을 것이다. 여전히 매우 초기 형태의 연구이나 본 연구가 우주와 함께 인류의 가장 마지막 탐험 대상인 뇌와 관련한 통섭 연구들을 촉발시키는 학제 간, 그리고 경영학 분야에서의 의미 있는 시작이기를 기대해본다. 🍎

참고문헌

- 김재구·이무원·김용근. (2022). 포스코 그룹의 기업시민 여정에 대한 사례 분석: 높은 여왕 효과를 고려한 경쟁력을 중심으로. *경영학연구*, 51(5), 1147-1164.
- 박문호. (2013). *뇌과학의 모든 것*. 휴머니스트.
- 박문호. (2017). 박문호 박사의 뇌과학 공부: 감각, 지각, 기억, 꿈, 그리고 자아와 세계에 관하여. 김영사.
- 박지성·양지윤·류성민. (2023). [조직과 인사관리연구] 에 게재된 인사관리 분야 논문 분석 및 향후 연구방향 제언. *조직과 인사관리연구*, 47(1), 1-26.
- 박지성·옥지호. (2019). 조직문화 유형이 기업내부노동시장 활용에 미치는 영향: 환경 역동성의 조절효과. *노동정책연구*, 19(4), 1-31.
- 신형덕·송재용. (2022). 포스코의 기업시민 실천활동: 평가와 시사점. *Korea Business Review*, 26(4), 23-36.
- 이재신. (2014). 이성과 감정: 인간의 판단과정에 대한 뇌과학과 생물학적 접근. *커뮤니케이션 이론*, 10(3), 161-194.
- 엘코논 골드버그·안수정. (2014). 신경가소성 Neuro-Plasticity 뇌는 변화한다. *브레인*, 45, 46-50.
- Arredondo, M. M. (2023). Shining a light on cultural neuroscience: Recommendations on the use of fNIRS to study how sociocultural contexts shape the brain. *Cultural Diversity and Ethnic Minority Psychology*, 29(1), 106-117.
- Becker, W. J., & Cropanzano, R. (2010). Organizational neuroscience: The promise and prospects of an emerging discipline. *Journal of Organizational Behavior*, 31(7), 1055-1059.
- Becker, W. J., Cropanzano, R., & Sanfey, A. G. (2011). Organizational neuroscience: Taking organizational theory inside the neural black box. *Journal of Management*, 37(4), 933-961.
- Bendahan, S., Zehnder, C., Pralong, F. P., & Antonakis, J. (2015). Leader corruption depends on power and testosterone. *The Leadership Quarterly*, 26(2), 101-122.
- Byrge, L., Kliemann, D., He, Y., Cheng, H., Tyszka, J. M., Adolphs, R., & Kennedy, D. P. (2022). Video-evoked fMRI BOLD responses are highly consistent across different data acquisition sites. *Human brain mapping*, 43(9), 2972-2991.
- Cameron, K. S., & Quinn, R. E. (2011). *Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework*. New York: John Wiley and Sons.
- Chiao JY, Ambady N. 2007. Cultural neuroscience: parsing universality and diversity across levels of analysis. In *Handbook of Cultural Psychology*, S. Kitayama & D. Cohen(eds.), pp. 237-254. New York: Guilford.
- Denison, D. R. (1990). *Corporate culture and organizational effectiveness*. New York: Wiley.
- DeYoung, C. G. (2010). Personality neuroscience and the biology of traits. *Social and Personality Psychology Compass*, 4(12), 1165-1180.
- Han, S., Northoff, G., Vogeley, K., Wexler, B. E., Kitayama, S., & Varnum, M. E. (2013). A cultural neuroscience approach to the biosocial nature of the human brain. *Annual Review of Psychology*, 64, 335-359.
- Kim, H. S., & Sasaki, J. Y. (2014). Cultural neuroscience: Biology of the mind in cultural contexts. *Annual Review of Psychology*, 65, 487-514.
- Kitayama, S., & Uskul, A. K. (2011). Culture, mind, and the brain: Current evidence and future directions. *Annual Review of Psychology*, 62, 419-449.
- Laureiro-Martinez, D., Brusoni, S., Canessa, N., & Zollo, M. (2015). Understanding the exploration-exploitation dilemma: An fMRI study of attention control and decision-making performance. *Strategic Management Journal*, 36(3), 319-338.
- MacLean, P. D. (1990). *The triune brain in evolution: Role in paleocerebral functions*. New York: Plenum.
- Nieto-Castanon, A. (2020). fMRI minimal preprocessing pipeline. In *Handbook of functional connectivity Magnetic Resonance Imaging methods in CONN* (pp. 3-16). Hilbert Press.
- Nieto-Castanon, A. (2020). fMRI denoising pipeline. In *Handbook of functional connectivity Magnetic Resonance Imaging methods in CONN* (pp. 17-25). Hilbert Press.
- O'Reilly, C., & Chatman, J. (1996). Culture as social control: Corporations, cults, and commitment. In Staw, B. M. and Cummings, L. L. (eds.), *Research in Organizational Behavior*, 18(1), 157-200. Greenwich, CT: JAI Press.
- Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F., & Merabet, L. B. (2005). The plastic human brain cortex. *Annual Review Neuroscience*, 28, 377-401.
- Powell, T. C. (2011). Neurostrategy. *Strategic Management Journal*, 32(13), 1484-1499.
- Quinn, R. E., & Rohrbaugh, J. (1983). A spatial model of effectiveness criteria: Towards a competing values approach to organizational analysis. *Management Science*, 29(3), 363-377.
- Sellers, J. G., Mehl, M. R., & Josephs, R. A. (2007). Hormones and personality: Testosterone as a marker of individual differences. *Journal of Research in Personality*, 41(1), 126-138.
- Xu, S., Zhang, Z., Li, L., Zhou, Y., Lin, D., Zhang, M., & Liang, Z. (2023). Functional connectivity profiles of the default mode and visual networks reflect temporal accumulative effects of sustained naturalistic emotional experience. *NeuroImage*, 269, 119941.