

‘호모 에볼루티스(Homo Evolutis)’의 깨어있는 선택: 소비자의 지속가능 제품 선택과 전두-두정엽 신경네트워크 활성화

이은주(주저자)
성균관대학교 경영전문대학원 교수
(elee9@skku.edu)

신현준
성균관대학교 경영대학 박사과정
(hshin75@skku.edu)

양승은
성균관대학교 경영대학 박사과정
(seungeun52@skku.edu)

권구상
성균관대학교 융합의과학대학원 박사과정
(brain9402@gmail.com)

서민아(교신저자)
성균관대학교 자연과학대학 생명과학과 교수
삼성융합의과학대학원 겸임교수
(minahsuh@skku.edu)

.....

오늘날 우량기업들은 사회적 책임(Corporate Social Responsibility)의 이행을 통한 지속가능경영(Sustainability Management)을 지향한다. 지속가능경영을 추구하는 기업은 현재 눈앞에 보이는 단기적 이익을 넘어서 사회 환경 전반의 미래상에 대해 고민하기 때문에, 보다 고차원적이고 다차적 경영목표를 수행하는 기업이라 할 수 있다. 한편 지속가능경영을 통해 생산된 제품은 경쟁 제품들보다 생산 단가가 높기 때문에 당연히 소비자 가격이 높아지는 경향이 있어서 제한된 예산으로 생활하여야 하는 일반 소비자들이 선택하기가 쉽지 않다. 하지만 다수의 소비자들이 지속가능경영을 이행하는 기업의 제품을 낮은 가격 경쟁력 때문에 외면한다면, 이들 지속가능 제품들이 시장에서 살아남을 수 없으므로, 본 시점에서 지속가능 제품을 선택하는 소비자들의 특징적 반응을 연구하는 것이 매우 중요하다. 본 연구에서는 제품의 지속가능 속성 중 ‘사회공헌’과 ‘환경보호’이라는 두 가지 측면에 초점을 두고, 지속가능성에 대한 제품 정보 및 가격에 반응하는 소비자의 뇌파를 EEG(Electroencephalography)로 측정, 분석하여 뉴로마케팅적 시사점을 도출하였다. 실험연구는 윈두커피와 텀블러라는 두 가지 제품군에 대해 지속가능 제품과 일반 제품의 제품 정보와 가격을 각각 제시하는 형태로 진행되었다. 뇌파 분석 결과, 피험자들은 일반 제품보다 지속가능 제품의 정보를 접했을 때, 전두엽 세타파와 감마파의 신경활성도가 더 높은 것으로 나타났다. 또한 지속가능 제품을 선택한 소비자들의 경우, 지속가능 제품 정보를 접했을 때, 일반 제품을 선택한 소비자에 비해 고차적 인지기능을 관장하는 전두-두정엽의 신경네트워크에서 알파파의 신경활성도가 더 높다는 것을 확인할 수 있었다. 이처럼 전두-두정엽을 기반으로 하는 고차원적 인지기능을 사용하여 지속가능 제품을 선택적으로 구매하는, 깨어있는 선택을 하는 소비자들이 ‘호모 에볼루티스’라 명명하며, 본 연구는 이들의 소비의 사결정과정 에 대한 뇌신경과학적 기전을 최초로 제시하였다는 학술적 의의를 가진다.

주제어: 지속가능경영, 전두엽, 전두-두정엽 신경 네트워크, 소비자, 뇌파, 알파파, 세타파, 감마파, 소비자뇌과학, 뉴로 마케팅

.....

1. 서론

오늘날 우량기업들은 단순히 기업의 경제적 이득만을 최우선 가치로 둔 원가절감형 경영방식을 고수하지 않으며, 사회적 책임 및 환경적 건전성의 추구를 통한 지속가능 경영(Sustainability Management)을 지향한다. 지속가능경영이란, 주주최대이익만을 추구하던 과거의 경영방식보다 한층 진화하여 경제×사회×환경이라는 3가지 목표를 동시에 충족하고자 하는 경영철학이다. 지속가능경영의 3대 축은 3P(Planet, People, Profit)로 요약된다.

1980년대 체르노빌 원전사고와 엑슨 발데즈호의 원유 유출사고로 유발된 환경에 대한 대중적 경각심은 1990년대, 글로벌 기업들이 생산공장을 저임금 국가로 이전하면서 이들 노동자들의 인권문제와 같은 사회적 쟁점으로 확대되었다. 본격적으로 사회적 책임 평가기관인 '이노베스트'와 기업의 지속 가능성 여부를 판단하는 지수인 '다우존스 지속가능성지수(Dow Jones Sustainability Index: DJSI)'가 등장하게 되고, 선진국들이 앞다퉀 사회적 책임의 표준을 가지적으로 채택하면서 기업의 사회적 책임이 21세기의 화두로 등장하기 시작했다(지속가능경영 아카데미, 2012). 특히나 지속가능경영의 일환으로 많은 기업들이 21세기에 들어서면서 '나눔'의 사회 정의와 '환경보호'라는 윤리적인 책임을 기업의 구체적인 실행 과제로 제시하기에 이르렀다(이은주, 양승은, & 황은영, 2012). 사회와 환경에 대한 기업의 사회적 책임(Corporate Social Responsibility)을 감당하며 지속가능경영(Sustainability Management)을 펼치는 기업은 현재 눈앞에 보이는 경제적 이익이 아닌, 미래지향적인 사회전반의 지속가능성을 고려하기 때문에 보다 고차원적이고 다자적 경영목표

를 수행하는 기업이라 할 수 있다.

이제는 지속가능경영과 기업의 사회적 책임은 단순히 하나의 경영 전략에 그치는 것이 아니라, 기업 전체를 이끌어 가는 경영방식이자 미션이 되었다 하더라도 과언이 아니다. 주목할 만한 것은 사회적 책임에 대한 폭넓은 대중적 관심과 자각이 소비생활에도 변화를 가져오고 있다는 것이다. 소비의사결정에 있어서 단순히 선호하는 브랜드나 가격만을 고려하는 것이 아니라, 기업의 지속가능 경영과 사회적 책임 수행여부를 살펴보고, 지속 가능한 소비를 지향하는 '깨어있는' 소비자의 수가 점차 늘어나고 있다.

지속가능경영의 첫 번째 축은 기업의 환경적 책임(Environmental Responsibility)이라고 할 수 있다. 환경적 책임은 기업이 탄소배출과 에너지 사용을 줄임으로써 자연 환경에 미치는 영향을 줄이고, 자연자원을 보존하는 일련의 활동을 뜻한다. 일례로 최근 국내 한 호텔의 그린경영에 주목할 필요가 있다. 이 호텔은 여름은 물론이고, 겨울을 비롯해 사계절 내내 자정까지 따뜻한 야외 수영장을 운영하는 것으로 유명한데, 이를 단순히 보면 에너지 낭비의 주범이며 사치의 현장처럼 느껴질 수 있다. 하지만 이들은 폐열을 이용한 '히트펌프'라는 기술을 이용해 수영장 물을 비롯한 객실의 온수까지 공급함으로써 연간 약 5억 원 정도의 비용을 절약하고 있으며, 이산화탄소(CO₂)배출을 기존대비 50%이하로 줄여 환경친화적 경영을 몸소 실천하고 있었다(이재설, 2012년 7월 18일). 이는 그 동안 사치성이 높은 산업으로 여겨졌던 호텔업계까지 지속가능경영에 적극적으로 동참하고 있다는 것을 증명하는 것으로 이제 호텔을 찾는 소비자까지도 기업의 사회적 책임에 관심을 보이는 새로운 변화의 트렌드를 반영하는 것이다.

지속가능경영의 두 번째 축은 사회공헌적 책임(Social Responsibility)이다. 기업의 사회공헌적

책임으로는 상대적 약자를 고려한 경제적 분배와 인권보호를 간과할 수 없다. 제 3세계의 저임금 노동력을 활용해 제품을 생산하는 기업은 재무적 이익을 높였지만, 사회공헌적 책임에 있어서는 퇴보하는 결과를 낳았다. 사회공헌적 책임 구현의 한 가지 예는 공정무역 원료의 사용이다. 공정무역(Fair Trade)은 농업 등 1차 산업에 종사하는 제 3세계의 사회적 약자를 보호하고 적정임금 및 적정 생산원가를 보장해 주는 것이다. 일례로 공정무역 커피는 커피 재배가 빈민국에서 주로 이루어지며, 생산국의 가난한 농부들이 국제무역에서 불평등한 종속적 관계에서 피해를 보는 것을 막고자 유럽에서 시작된 운동이다. 또한, 공정무역 커피는 커피 재배를 위해 아동의 노동력이 착취되는 것을 막고, 고품질의 유기농 커피를 재배한 농부들이 적절한 시장가격을 보장받을 수 있도록 생산자들의 권익을 보호한다. 소비자들은 공정무역 커피를 구입해 마심으로써 전세계의 커피 산업이 상대적 약자들의 인권과 권익을 제고하도록 도울 수 있다. 1차 생산자의 생계를 보장하는 이러한 산업구조는 생산비용 증가를 소비자 가격에 반영하게 되어 결과적으로 원가절감을 통해 생산된 경쟁 제품보다 가격 경쟁력이 낮아지는 결과를 낳는다(Ying-Ching & Chang, 2012). 본 연구에서는 지속가능 제품가격이 일반 기업의 제품가격보다 10% 높게 책정되어 제시되었다. 과연 소비자들은 지속가능 제품의 가격 증가분에 대해 어떤 반응을 보일 것인가? 많은 소비자들이 지속가능 경영을 감당하는 기업들의 제품을 선택하여 주어야만 이들 기업의 지속적 운영과 발전이 가능하기 때문에 현재 시장에서 상대적으로 가격 경쟁력이 낮은 지속가능 제품을 선택하는 소비자들의 특징적 반응을 연구하는 것은 매우 시기적절하고 중요하다.

본 연구에서는 뇌신경과학적 접근을 통해 소비자

들이 기업의 환경적, 사회공헌적 책임 활동에 대해서 어떤 반응을 보이는지를 살펴보고자 한다. 특히 기업이 실시하는 환경적, 사회공헌적 책임 활동에 대한 정보(지속가능 정보)가 제품정보로 포함되어 제시되었을 때, 지속가능 제품을 선택하는 소비자들과 그렇지 않은 소비자들의 뇌신경활성도에 어떠한 차이점이 있는지를 연구하고자 한다. 실험연구에서는 원두커피와 텀블러라는 두 가지 제품군을 선정하여 피험자들에게 지속가능 경영 기업과 일반 기업의 제품정보와 가격을 제시하여 소비자의 뇌에서 일어나는 차별적인 현상을 뇌파검사(Electroencephalography: EEG)로 살펴보았다.

II. 이론적 배경

2.1 기업의 사회적 책임과 지속가능 경영

Bowen은 기업의 사회적 책임을 “사회적 목표나 가치적 관점에서 바람직한 정책을 추구하고, 의사결정에 반영하는 기업인의 의무”라 정의하였다(Bowen, 1953). 그 후, 기업의 사회적 책임활동에 대한 정의는 Carroll에 의해 더욱 구체화되었다. 그는 기업의 사회적 책임에 관한 개념적 모델을 통해 사회적 책임을 네 가지 차원, 즉 경제, 법, 윤리, 자선적 책임으로 구분하였다. 첫째, 경제적인 책임은 기업의 이윤 극대화와 고용 창출을 통한 사회적 책임이다. 둘째, 법적인 책임으로는 기업 운영에 있어서 수반되는 경영 절차 전반에 관한 것으로 투명한 회계 운영, 성실한 세금 납부, 소비자의 권익 보호 등이 해당한다. 셋째, 윤리적인 책임은 갈수록 중시되는 환경·윤리 경영과 제품에 대한 안전성, 그리고 여성

이나 현자인 같은 소수 인종에 대한 공정한 대우 등을 말한다. 마지막으로 자선적인 책임은 기업의 사회 공헌 활동에 해당하는 자선·교육·문화·체육 활동 등에 대한 포괄적 지원을 의미한다(Carroll, 1998).

2.2 지속가능성과 뇌신경학적 기전과의 상관관계

지속가능 제품의 구매와 같은 사회공헌적 행동을 하는 인지적 근간으로는 이타주의를 기반으로 한 도덕적 혹은 윤리적 판단(Moral/Ethical Judgment)을 들 수 있다. 도덕적 판단이란, 사회 다수의 의견이나 공통된 사안을 이해하고 공감하여 행동선택에 반영하는 일련의 고급 사회인지(Social Cognition) 과정을 통해 이루어지는 것이다(Moll, Zahn, de Oliveira-Souza, Krueger, & Grafman, 2005). 따라서 도덕적 행위를 한다는 것은 사회인지과정 중 고급기능의 활성화가 이루진 결과로 볼 수 있다.

전두엽 영역(Frontal Lobe)은 윤리적(Ethical), 친사회적(Prosocial) 행위와 같은 도덕적 판단과 연관되어 있다는 연구결과들이 많이 보고되고 있다. 이들 연구에 따르면, 인간의 전두엽(Prefrontal Cortex)은 도덕적 판단을 관장하는 사회인지와 밀접한 관련이 있다고 한다. 구체적으로 전측두엽 치매 환자를 대상으로 한 실험에서는 전두엽 영역에 있어서 전두극(Frontopolar)과 격박(Septal)의 손상이 친사회적 정서를 느끼는 것을 어렵게 하며, 내측전두극피질(Medial Frontopolar Cortex)의 포도당 수치가 친사회적 정서반응과 관련 있다(Moll et al., 2011)는 것을 발견하였다. 여기서 말하는 친사회적 정서란, 지속가능 제품을 선택하는 인지과정에 반드시 필요한 것으로 타인에 대한 안타까움(Pity), 공감(Empathy)과 같은 감정을 말한다. 또

한 감정적인 몰입은 도덕적 판단을 하는 것에 있어서 매우 중요한 역할을 한다. 인간은 도덕적 딜레마에 놓였을 경우, 감정적 몰입을 통한 도덕적 판단이 이루어진다(Greene, Sommerville, Nystrom, Darley, & Cohen, 2001). 특히, 내측 전전두엽(Medial Prefrontal Cortex: mPFC)과 배외측 전두엽(Dorsolateral Prefrontal Cortex: dlPFC)은 도덕적 판단을 주관하는 핵심 뇌영역인데(Forbes & Grafman, 2010), 선행 연구 결과를 살펴보면 도덕적 판단을 위한 윤리적 의사결정은 매우 진화된 형태의 사회인지과정의 산출물이며, 이 과정에서 전두엽이 매우 중요한 역할을 한다는 것을 알 수 있다.

이와 같은 연구결과를 기초로 지속가능 제품의 구매의사결정 시, 소비자들은 좀 더 상위 수준의 고급인지기능이 활성화되고, 이러한 과정에서 전두엽이 깊이 관여되어 있다는 것을 추측할 수 있다. 구체적으로 전두엽 중에서도 내측 전전두엽(mPFC)을 포함하는 전전두엽 영역과 전대상회(Anterior Cingulate Cortex: ACC)를 포함하는 전두엽 중앙 부분에서 발생하는 뇌파, 특히 기존 연구에 따르면, 세타파가 고차원적 인지기능을 조절한다고 알려져 있다(Cavanagh et al., 2011; Jones & Wilson, 2005; Nyhus & Curran, 2010; Tsujimoto, Shimazu, & Isomura, 2006). 특히 전대상회는 강한 집중을 하거나 보상과 관련된 의사 결정을 할 때 밀접한 연관을 보인다고 한다(Botvinick, Cohen, & Carter, 2004).

그렇다면, 기업의 지속가능 경영정보가 제품정보에 포함되어 제시되었을 때, 소비자의 뇌에서는 어떠한 반응이 일어나며, 지속가능 제품을 선택할 때와 그렇지 않을 때 소비자의 뇌신경반응에는 어떠한 차이가 있을까? 본 연구에서는 지속가능 제품정보에 대한 소비자의 뇌신경학적 반응이 친사회적 정서와

도덕적 판단을 통한 의사결정에 큰 영향을 미치는 전두엽과 관련이 있을 것이라고 추측하였고, 소비자가 지속가능 제품을 선택하는 의사결정을 할 때의 신경계의 반응을 알아보고자 다음과 같은 가설을 도출하였다.

가설 1: 소비자가 지속가능 제품정보를 접했을 때, 일반제품정보에 노출되었을 때에 비해서 전두엽의 활성화가 더 높게 나타날 것이다.

소비자들이 지속가능 제품을 선택할 때는 제품의 브랜드나 외형적 특성의 묘사와 같은 일차원적인 속성만을 고려하는 것이 아니라, 자신의 소비행동으로 인해서 이득을 보게 되는 사회구성원까지 고려하는 고차원적이고 광범위한 의사결정과정을 거치게 된다. 기존 연구에 따르면, 일반적인 의사결정과정과 달리 윤리적인 의사결정과정에는 더 많은 인지적 추론과정이 요구되고, 친사회적 정서와 같은 감정적 요인이 중요한 역할을 한다고 알려져 있다(Salvador & Folger, 2009). 이는 지속가능 제품의 구매의사결정이 많은 인지적 자원이 요구되는 복잡한 의사결정과정의 결과물이라는 것을 의미한다.

최근 들어 인간의 고차원적 인지수행에 전두엽 뿐 아니라, 전두엽과 두정엽을 연결하는 전두-두정엽 신경네트워크(Fronto-Parietal Network)가 깊이 관여한다는 연구결과가 보고되고 있는데, 전두-두정엽 신경네트워크는 중요한 정보를 받아들여 처리하고, 결과를 추론하여 행동에 반영하는 역할을 수행한다(Watson & Chatterjee, 2011; Woolgar, Hampshire, Thompson, & Duncan, 2011). 또한 뇌영역에서의 뇌파의 활성화를 살펴보면, 설택파와 알파파 간의 상호작용이 실행기능(Executive

Function), 추론(Reasoning), 작업기억(Working Memory), 의사결정(Decision-making)과 같은 고급인지기능의 수행과 관련이 높다(Capotosto, Babiloni, Romani, & Corbetta, 2008; Jacobs, Hwang, Curran, & Kahana, 2006; Sauseng, Klimesch, Schabus, & Doppelmayr, 2005). 따라서 지속가능 제품 구매와 같은 윤리적 의사결정과정에 있어서 전두-두정엽 신경네트워크가 사회적 책임이 요구되는 상황적 요인과 소비자 개인의 구매 목표 등을 적절히 고려하여 사회공헌적인 의사결정을 내리는데, 핵심적인 역할을 할 것으로 예측할 수 있다.

우리 뇌에는 도덕성이라는 것이 신경행동학적으로 이미 자리잡고 있으므로, 자신의 생존을 위해서 사회구성원과의 유대를 증진하려는 도덕성이 본능적으로 발현된다. 따라서 윤리적 의사결정과정에는 교육을 통한 영향만이 아니라, 이미 뇌 영역에 자리잡은 도덕성의 발현이라는 것이다. 구체적으로 이와 같은 도덕적 의사결정과정에는 자신의 내면적 감정을 느끼고, 현 상황에 대한 논리적 해석을 담당하는 전두엽과 다른 사람의 의도를 파악하는 두정엽과 측두엽이 맞닿아 있는 기관 등이 깊이 관련되어 있다는 연구결과도 보고되고 있다(Carter, Aldridge, Page, Parker, & Frith, 2009). 결국 도덕적 판단에는 이성적인 의사결정 과정뿐만이 아니라 타인의 감정을 이해하고, 공감하는 감정적 반응이 복합적으로 작용하는 고차원적인 인지과정이 요구된다. 그러므로, 타인과의 이해관계를 고려해야만 구매의사결정을 할 수 있는 지속가능 제품 선택에 있어서는 도덕적 의사결정을 위한 고급인지기능의 활성화가 필요하다. 특히 지속가능 제품을 선택한 소비자들은 고차원적 인지기능을 관장하는 전두-두정엽 신경네트워크의 활성화가 일반 제품을 선택한 소비자들에 비해서

더 높게 나타날 것이다.

가설 2: 지속가능 제품을 선택하는 소비자들은 일반 제품을 선택하는 소비자들에 비해 고차적 인지기능을 관장하는 전두-두정엽 신경네트워크의 활성화가 더 높게 나타날 것이다.

III. 연구방법

3.1 실험 설계

3.1.1 EEG 뇌파 실험

서울 소재 대학교에 재학 중인 대학생들을 대상으로 실험을 진행하였으며 신체 건강한 41명(남 25명, 여 16명)의 대학생이 뇌파 실험에 참여하였다. 실험의 특성 상 오른손잡이만 실험에 참여하였다. 이들은 모두 실험 내용에 대하여 사전에 동의하였으며 실험 당일의 신체 상태를 사전 점검하였다. 또한 신경심리학적 기억검사의 일종인 한국판 캘리포니아 언어학습검사(Korean version of the California Verbal Learning Test, K-CVLT)를 실시하여 개인별 점수를 얻었으며 이는 개인별 지능 정도의 차이를 최대한 줄이기 위해 활용되었다. 실험은 A, B 두 그룹으로 나누어 제품군별로 지속가능 제품정보 문구와 일반 제품정보를 먼저 보는 조건을 균형 분배하여 진행하였다.

뇌파 측정은 외부와 단절된 어두운 공간에서 소음 등 외부 잡음을 최소화하고 적절한 실내 온도를 유지한 채 진행되었다. 사용한 전극은 금으로 도포되

어 있는 접시 형태의 디스크 전극으로 뇌파 전극용 폴(ElefixZ-401CE, Japan)을 문힌 후 두피에 부착한 상태에서 거즈를 덮어 줌으로써 머리 표면에 잘 고정되도록 하였다.

본 실험에서는 10/20 전극배치법Jasper, 1958에 따라 총 19개의 전극(Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, C3, C4, T3, T4, P3, P4, T5, T6, O1, O2, Fz, Cz, Pz)을 피실험자의 두피에 부착한 채 모니터에서 제시되는 시각 자료를 볼 때의 뇌파 신호를 측정하였다. 기준 전극(Reference electrode)은 우측 컷볼 뒤, 접지전극(Ground electrode)는 왼쪽 컷볼 뒤에 부착하였다. 뇌파측정은 32개의 채널을 측정할 수 있는 LAXTHA에서 제공되는 WEEG-32(LXE3232-RF, Laxtha Inc., Korea) 장비를 사용하였다. 신호수집 빈도는 256Hz로 측정하였으며 신호 수집감도는 1190.5로 설정하였다. 잡파(Noise) 방지를 위하여 피험자에게 최대한 눈 깜빡임과 몸의 움직임을 자제해 줄 것을 요구하였으며 단계별로 제시되는 시각 자극에 최대한 집중하도록 하였다.

전체 실험 디자인은 그림 1과 같다. 피험자는 실험에 대한 지시문을 본 후, 지속가능과 일반 제품의 제품정보 문구(각 15초)를 보고, 제품의 가격(각 5초)을 보도록 실험을 디자인하였다. 이어서 각 제품의 제품정보 문구와 가격을 동시에 제시한 후, 어떤 제품을 구매할 것인지 구매결정을 하는 구간이 설정되었다. 또한 구간간에 뇌파 혼입을 방지하기 위해서 구간이 끝날 때마다 화면 중앙에 시선을 집중하는 구간(그림 1에서 '+'로 표시된 부분)을 3초씩 삽입하였다. 지속가능과 일반 제품의 제품정보 문구와 가격이 개별적으로 제시되는 구간을 추후 뇌파 분석에 활용하였다.

실험 제품군은 피험자들에게 상대적으로 친숙한 2

가지의 제품군(원두커피와 텀블러)이 선정되었으며, 사전에 피험자가 선택한 제품 중, 한 가지가 무작위로 제공된다고 알려주었다. 피험자들은 원두커피와 텀블러 제품의 지속가능 또는 일반 제품정보를 보았으며, 지속가능 제품정보에서는 지속가능경영의 3대 축(3P: 경제, 사회, 환경) 중에서 사회공헌적인 요소와 환경적 요소가 한 가지씩 반영되었다. 첫째, 원두커피의 경우, 지속가능 제품과 일반 제품 정보에 동일한 헤드라인, ‘입 안의 풍부함과 함께 맛과 멋을 동시에 즐기자!’ 와 동일한 엔딩라인, ‘부드러운 거품, 깔끔한 목넘김’, ‘일상의 작은 행복 A (혹은 B) 원두커피!’를 사용하였다. 지속가능 제품과 일반 제품 간의 차이점은 첫째, 제품소개 첫 줄에 제시된 정보로 지속가능 제품은 사회적 이슈를 반영한 ‘공정무역 커피’, ‘이윤으로 생산국 경제 자립 지원’이라는 지속가능 관련 제품정보 문구가, 일반 제품은 ‘최고급 커피’, ‘이디오피아산 커피 원액 추출’라는 상용적

인 제품정보 문구가 포함되었다. 두 번째 차이점은 가격으로 지속가능 제품의 가격은 일반 제품의 가격보다 10% 높게 책정되어 제시되었다(표 1).

둘째, 텀블러의 경우, ‘단순히 마실 것만 담은 텀블러는 이제 그만!’이라는 헤드라인과 ‘다양한 색상, 뛰어난 그립감, 당신을 위한 유일한 A(혹은 B) 텀블러’라는 엔딩라인은 지속가능 제품과 일반 제품에 동일하게 제시되었다. 두 제품 간의 차이점은 제품소개 첫 줄에 제시된 정보로 지속가능 제품의 경우 ‘친환경 에코 소재: 매출의 10%을 친환경 캠페인에 기부’라는 설명을, 일반 제품의 경우 ‘2중 스테인리스: 적은 열손실로 탁월한 보냉온’이라는 설명을 포함했으며, 지속가능 제품의 가격이 일반 제품보다 10% 높게 책정되었다. 지속가능 제품과 일반 제품의 제시순서는 피험자별로 완전 무선화하여 순서효과를 통제하였다.



〈그림 1〉 뇌파 실험 구간 패러다임

〈표 1〉 일반 제품과 지속가능 제품 가격 차이

제 품		가 격	차 이
1	텀블러	일반 제품	15,000원 10%▲
		지속가능 제품	
2	원두커피	일반 제품	10,000원 10%▲
		지속가능 제품	

3.1.2 실험 후 설문(Post-test Questionnaire)

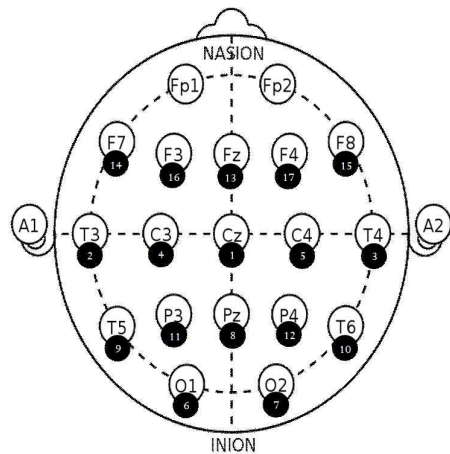
실험 후 설문을 실시하여 지속가능 제품 정보가 구매 행동에 미치는 영향에 대해 행동과학적인 데이터를 얻었다. 제품별 구매 빈도와 구매요소 측정, 일반 제품과 지속가능 제품에 대한 선호도, 구매의향 등의 설문 응답을 취합하여 EEG 실험에서 얻은 신경과학적인 데이터와의 상관성을 살펴보았다. 또한 피험자 별로 EEG 실험에서 선택한 제품이 행동설문에서도 동일하게 선택되었는지 확인하였다. 원두커피와 텀블러 제품의 선택 상황에서 두 제품 모두 지속가능 제품을 구매하겠다고 선택한 피험자는 5명, 두 제품 모두 일반 제품을 구매하겠다고 선택한 피험자는 15명이었다. 나머지 21명의 피험자들은 두 가지 제품에서 일관적이지 않은 선택을 하였다. 이러한 최종 선택 행동을 바탕으로, 두 가지 제품 모두에서 지속가능 제품을 구매하겠다고 선택한 소비자를 '지속가능 소비자' 그룹, 그리고 두 가지 제품 모두에서 일반 제품을 구매하겠다고 선택한 소비자를 '일반 소비자' 그룹으로 나누어 명명하였다.

3.2 분석 방법

3.2.1 Telescan

뇌파 측정 시 발생한 잡음의 제거를 최대화하기 위해 0~4Hz의 낮은 주파수대 영역인 델타파를 제거한 후에 설택파에서 감마파에 해당하는 4~50Hz를 추출하는 Band Pass Filtering 처리를 시행하였다. 그 후 강도 스펙트럼 분석을 통해 시계열신호를 주파수영역으로 변환하였으며, 각 채널 별로 특정 주파수 데이터의 절대적인 강도값에 해당하는 값을 추출, 비교, 분석하였다. 제품의 제품정보 문구와

가격 동시제시 구간에서 피험자들이 의사결정을 하게 될 것으로 예상되어 지속가능 제품을 선택한 피험자 그룹과 일반 제품을 선택한 피험자 그룹의 전두엽 활성화 특히, 설택파 강도값을 비교하였다. 또한 안구 움직임과 연관된 잡음이 가장 많이 혼입되는 전전두엽 영역의 2개 채널(Fp1, Fp2)을 제외하고, 총 17개 채널에서 추출한 데이터를 분석에 활용하였다(그림 2). 뇌파 분석 및 3차원 뇌맵핑 분석을 위해 BrainMap 프로그램을 이용하여 단순 파형, 그래프만으로는 보이지 않는 뇌파의 다양한 측면들을 3차원적으로 시각화하여 분석하였다.

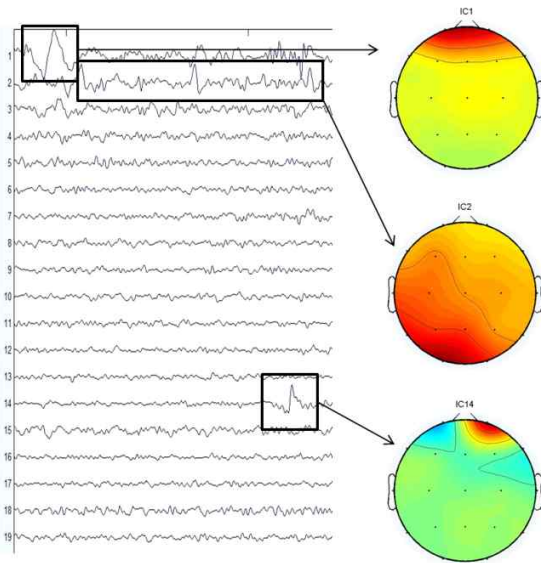


〈그림 2〉 Telescan 분석에 사용된 17개의 채널 정보

3.2.2 EEGLAB

MATLAB 기반의 뇌파분석용 프로그램인 EEGLAB (An open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics)을 이용하여 Telescan에서 전 처리를 마친 데이터의 독립성분분석(Independent Component Analysis, ICA)을 진행하였다(Delorme & Makeig, 2004). ICA는 데이터를 최대한 유지

한 상태에서 실험 시 혼입된 잡음을 제거하는데 유용한 분석방법이다. 특히, 눈 깜빡임(Eye Blink), 근전도(Electromyogram), 불연속적인 데이터(Discontinuous Data) 등을 제거해야 할 성분으로 정하고, 육안으로 각 성분들의 시공간적인 특성을 확인한 후 잡음 성분으로 의심되는 성분들을 제거하였다(그림 3). 이 때, 데이터 당 19개의 성분 중 8개 이상의 성분이 제거된 경우와 알파파 파워 스펙트럼 분석에서 강도가 80V이상인 경우에는 분석에서 제외하였다.



〈그림 3〉 ICA를 통해서 제거된 성분들 (IC1: 눈 깜빡임, IC2: 심전도, IC14: 불연속적인 데이터)

3.2.3 sLORETA(Standardized Low Resolution Brain Electromagnetic Tomography)

EEG 데이터의 전류원 분석(Source Analysis)

을 위해 sLORETA(Standardized Low Resolution Brain Electromagnetic Tomography) 프로그램을 이용하였다(Pascual-Marqui, 2002). 총 4개의 밴드(세타파:4-8Hz, 알파파:8-13Hz, 베타파:13-30Hz, 감마파:30-50Hz, Total:4-50Hz)에 대한 분석을 진행하였다.

IV. 결과

4.1 제품정보 구간의 sLORETA 분석 결과

피험자들의 뇌파를 분석해 본 결과, 지속가능 제품정보와 일반 제품정보를 볼 때, 전두엽 활성화에 있어서 유의미한 차이를 관찰할 수 있었다. 우선 원두커피 실험에서는 총 41명의 피험자 중 ICA작업을 거쳐서 8개 이상의 성분이 제거된 15명을 제외한 26명의 데이터를 분석하였다. 원두커피 제품 군에서는 일반 제품정보를 보았을 때보다 지속가능 제품정보를 보았을 때, 전두엽의 전대상회(ACC), 곧은이랑(Rectal Gyrus)영역이 세타파(4-8Hz) 대역에서 유의미하게 더 높은 활성도를 나타내었다(그림 4(A), $p=0.005$).

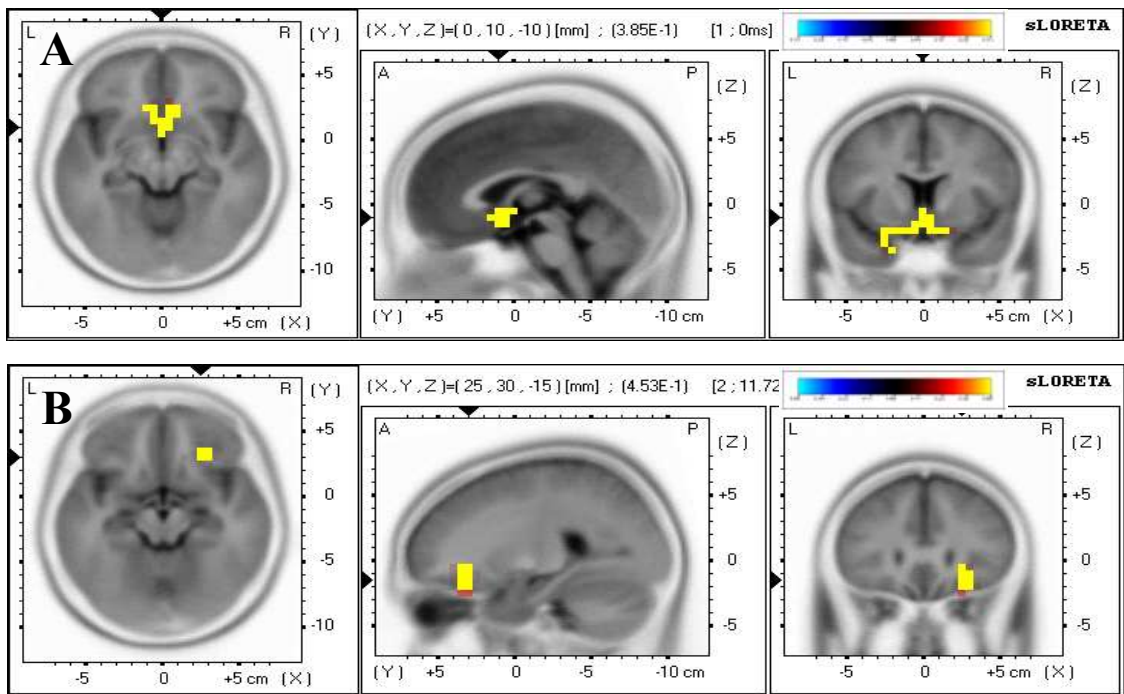
텀블러 실험에서는 총 41명의 피험자 중 ICA 작업을 거쳐 8개 이상의 성분이 제거된 22명을 제외한 19명의 데이터를 분석하였다. 텀블러 제품군에서는 일반 제품정보를 보았을 때보다 지속가능 제품정보를 보았을 때, 전두엽의 하전두이랑(Inferior Frontal Gyrus), 중간전두이랑(Middle Frontal Gyrus)영역이 감마파(30-50Hz)대역에서 유의미하게 더 높은 활성도를 나타내었다(그림 4(B), $p=0.04$).

따라서, 원두커피와 텀블러 두 실험에서는 공통적으로 일반 제품의 제품정보를 볼 때보다 지속가능 제품정보를 볼 때, 전두엽 영역의 활성화가 더 높아졌다는 경향을 확인할 수 있었다. 따라서 본 연구의 첫 번째 가설인 지속가능 제품정보를 보았을 때, 일반 제품정보를 보았을 때에 비해 전두엽의 활성화가 높게 나타날 것이라는 예측이 지지되었다. 이러한 본 실험의 결과는 전두엽의 내측 전전두엽(mPFC)과 전대상회(ACC)등의 뇌영역이 의사결정 및 고급 인지처리 과정에 있어서 중요한 역할을 한다는 기존 연구결과와 일치한다(Cavanagh, Cohen, & Allen,

2009; Cavanagh, Frank, Klein, & Allen, 2010; Oya, Adolphs, Bechara, Damasio, & Howard, 2005).

4.2 지속가능/일반 제품정보 구간 알파파의 Telescan 분석 결과

일반적으로 알파파(8-13Hz)는 뇌가 무부하(Idling) 상태에 있거나 눈을 감고 있을 때 생성되며, 인지과정의 부하(Load)가 올라갈수록 알파파의 강도가 감소한다는 의견이 많았다. 하지만 최근 들어서는 알



왼쪽부터 수평면(Horizontal), 시상면(Sagittal), 관상면(Coronal). (A) 원두커피의 지속가능 제품정보문구를 보았을 때와 일반 제품정보문구를 보았을 때의 비교: 세타파(4-8 Hz)에서 유의미한 차이($p < 0.005$; two-tailed)를 나타내었으며 가장 큰 차이가 난 영역은 전두엽 중앙 부분의 전대상회(ACC) 영역임($xyz=0, 10, -10$; BA=25); (B) 텀블러의 지속가능 제품정보문구를 보았을 때와 일반 제품정보문구를 보았을 때의 비교 : 감마파(30-50 Hz)에서 유의미한 차이($p < 0.05$; two-tailed)를 나타내었으며 가장 큰 차이가 난 영역은 전두엽의 하전두이랑(Inferior Frontal Gyrus) 영역임($xyz=25, 30, -15$; BA=47).

<그림 4> sLORETA 분석 결과.

과파가 단순히 과제의 난이도에 반비례하여 신경활성도를 보이는 것만은 아니라는 연구결과가 보고되고 있다(Jensen, Gelfand, Kounious, & Lisman, 2002). 특히, N-back Task나 Sternberg Task와 같은 단기기억 과제에서 과제의 난이도가 올라갈수록 후두엽(Posterior Cortex)과 두정엽(Parietal Cortex) 및 중심부(Central Region)에서의 알파파의 강도가 증가하는 등의 기존 연구결과와 대립되는 연구결과들이 나오고 있다. 따라서 알파파가 외부에서 들어오는 감각 정보를 잠시 차단하고, 자아의 내부로 주의를 돌려 저장된 내부 기억에서 정보를 인출할 때 증가하는 것으로 재해석되고 있음에 주목할 필요가 있다(Cooper, Croft, Dominey, Burgess, & Gruzelier, 2003).

베타파는 전두엽에 발생하는 반면, 알파파는 두정 후두고랑(Parieto-occipital Sulcus)에서 발생한다고 알려져 있는데, 두정엽의 알파파와 전두엽의 베타파간의 공시성(Synchrony)은 작업기억을 기반으로 한 인지작업의 활성화를 의미하는 것으로 보고되고 있다(von Stein & Sarnthein, 2000). 알파파는 감마파와 함께 주의력에 관련되어 있으며, 과제의 난이도가 증가함에 따라 알파파의 강도가 증가하는 현상은 수행 과제에 주의를 집중하고, 불필요한 방해요소에 주위가 분산되는 것을 억제하기 위해 발생하는 것으로 설명할 수 있다(Ward, 2003). 다시 말해 어떠한 과제를 효율적으로 수행하기 위해서 과제수행에 주의를 집중하고, 과제와 관련 없는 외부정보의 이입을 차단하는 과정에서 억제적인 알파파(Inhibitory Alpha band)가 증가한다고 생각할 수 있는 것이다.

윈두커피와 텀블러 실험에서 모두 지속가능 제품을 구매하겠다고 선택한 피험자 그룹(n=5)과 모두 일반 제품을 구매하겠다고 선택한 피험자 그룹(n=15)

를 대상으로 지속가능 제품정보와 일반 제품정보를 각각 제시하는 구간에서 두정엽에서 발생하는 알파파(8-13Hz)를 비교해 보았다. 알파파 강도값은 개인차(Individual Difference)가 매우 크기 때문에 Klimesch, 1999, 본 연구에서는 절대 강도값을 그대로 사용하지 않고, 피험자별로 지속가능 제품정보를 볼 때의 알파파 강도값에서 일반 제품정보를 볼 때의 알파파 강도값을 빼서 얻은 강도값의 차이(상대적 알파파의 강도)을 분석에 활용하였다. 지속가능 소비자 그룹과 일반 소비자 그룹간 차이의 유의성을 t-test를 통해 검증한 결과, 지속가능 소비자 그룹이 일반 소비자 그룹에 비해 특히 두정엽에서 상대적 알파파의 강도가 높은 경향을 보였다. 특히 P4(그림 2에서 12번)와 Pz(그림 2에서 8번) 채널에서 측정된 알파파의 강도가 지속가능 소비자 그룹에서 확연히 강하게 나타났다(표 2 참조). 즉 지속가능 소비자들은 일반 소비자들에 비해서 지속가능 제품 정보를 읽을 때 자신의 내적인 가치관과 기준에 근거하여 더 신중한 주의와 판단작업을 수행하였으며, 이로 인해 두정엽에서 더 강한 알파파가 발생되었다고 해석할 수 있다. 종합적으로 지속가능 소비자 그룹은 일반 소비자들에 비해 전두엽에서 베타파(4-8Hz), 두정엽에서는 알파파(8-13Hz)의 활성화 또한 높게 나타난 것을 관찰할 수 있었다. 따라서 본 연구의 두 번째 가설인 지속가능 소비자들이 일반 소비자들에 비해 고차적 인지기능을 관장하는 신경회로망, 전두-두정엽 신경네트워크(Fronto-Parietal Network)의 활성화가 더 높게 나타날 것이라는 예측이 지지되었다.

4.3 결과 논의

본 연구에서 실시한 뇌파 실험의 결과를 요약하면

(표 2) 제품 정보 구간 두정엽에서의 상대적 알파파의 강도

제품	채널	그룹	피험자	상대적 알파파 강도 (지속가능 제품정보- 일반 제품정보)	SE	t (p)
텀블러	Pz	지속가능소비자	5	2.00	1.42	1.54
		일반소비자	15	-0.10	0.63	(0.14)
	P4	지속가능소비자	5	3.79	3.05	2.47
		일반소비자	15	-0.66	0.39	(0.02*)
윈두커피	Pz	지속가능소비자	5	3.80	1.61	2.79
		일반소비자	15	-0.18	0.64	(0.01*)
	P4	지속가능소비자	5	4.09	2.65	2.33
		일반소비자	15	0.06	0.54	(0.03*)

* p < 0.05

다음과 같다. 첫째, 일반 제품정보를 볼 때보다 지속가능 제품정보를 볼 때 피험자들의 전두엽 영역의 신경활성화가 전반적으로 높아지는 경향을 확인할 수 있었기 때문에, 지속가능 제품의 정보처리가 소비자의 전두엽의 신경활성화와 연관될 것이라는 가설 1이 지지되었다. 구체적으로 윈두커피 제품의 경우, 일반 제품정보를 보았을 때보다 지속가능 제품정보를 보았을 때, 세타파 대역(4-8Hz)에서 전두엽의 전대상회(ACC), 곧은이랑(Rectal Gyrus)영역이 유의미하게 더 높은 활성을 보였다. 또한 텀블러의 지속가능 제품정보를 보았을 때, 감마파 대역(30-50Hz)에서 전두엽의 하진두이랑(Inferior Frontal Gyrus), 중간전두이랑(Middle Frontal Gyrus) 영역이 일반 제품정보를 보았을 때보다 유의미하게 더 높은 활성을 보였다.

두 번째로, 윈두 커피와 텀블러 제품 모두에서 지속가능 제품을 선택한 소비자들인 지속가능 소비자 그룹과 두 가지 모두에서 일반 제품을 선택한 일반 소비자 그룹 간의 알파파 강도를 살펴보면, 두정엽을 중심으로 한 신경활성도에서 유의한 차이를 확인

할 수 있었다. 특히 지속가능 제품을 선택한 소비자 들은 고차적 인지기능을 관장하는 신경회로망, 전두-두정엽 신경네트워크(Fronto-Parietal Network)의 활성화도가 더 높은 것을 확인할 수 있어 가설 2가 지지되었다. 특히, 지속가능 소비자 그룹은 일반 제품의 제품정보 문구를 읽을 때보다 지속가능 제품의 제품정보 문구를 읽을 때, 두정엽의 중심부(Pz) 및 우측(P4)에서 더 강한 알파파의 활성을 보였다. 지속가능 제품을 선택하는 소비자들이 두정엽에서도 더 강한 활성을 보이는 현상은 이들이 지속가능 제품에 대한 개념을 읽고 이해하며 이를 본인의 내재된 가치와 연결하는 과정에서 기인되는 것으로 추정된다.

V. 시사점

오늘날의 글로벌 경제에서의 지속가능 전략은 소비자들의 지지를 기반으로 한 시장 경쟁력 향상이라

는 측면에서 경영일선과 실무는 물론 학계에서도 논의가 지속되고 있다(Croson, 2007). ‘이윤추구’가 최대 목표인 기업과 ‘이타주의’를 전제로 한 지속가능경영 간의 관계는 선뜻 어울려 보이지 않지만, 이제는 지속가능 경영이 기업의 지속적인 발전을 위해서 주목해야 할 경영철학이라는 것에 대해서는 누구도 이의를 제기하지 않을 것이다. 이러한 관점에서 기업과 브랜드는 지속가능 경영정보를 제공함으로써 소비자들에게 차별화된 깨어있는 소비, 사회공헌적×환경적 책임을 감당하는 기업의 제품을 선택하는 윤리적 소비를 유도할 수 있다.

윤리적 소비는 단순한 개인 희생(Sacrifice)의 개념보다 더 고차원적, 인지적 의미를 가지며, ‘나’를 포함한 ‘우리’의 행복과 복리의 지속적 증진이라는 목표를 지향한다. 소비자들이 지속가능 경영 기업의 제품을 선택할 때는 제품의 브랜드나 외형적 특성의 묘사와 같은 일차원적인 속성만을 고려하는 것이 아니라, 자신의 소비행동으로 인해서 이득을 보게 되는 전체 사회구성원까지 고려하는 조금 더 고차원적이고, 포괄적인 의사결정과정을 거치게 된다. 이와 같은 맥락으로 볼 때 지속가능 제품을 선택하는 소비행위가 갖는 시사점은 일반 제품을 선택했을 때보다 더 장기적인 관점에서 다자적이며 포괄적인 인지 사고과정을 반영한다고 할 수 있다.

지속가능제품을 선택하는 고차원적 소비자를 진화된 인간, 깨어있는 소비자, ‘호모 에볼루티스(Homo Evolutis)’라고 명명할 수 있을 것이다. 이들은 지속가능 제품정보를 보았을 때, 제품 정보에서 제공하는 여러 가지 사회공헌적인 활동을 인지하고, 그 활동의 결과를 추론하여 사회공헌적인 결정을 내리는 일련의 고차원적인 인지기능, 다시 말해 ‘깨어있는’ 의사결정을 수행한다.

그 동안 기업들은 지속가능 마케팅을 주로 감성적

인 측면에서 접근하고 있는 실정이었다. 하지만 본 연구결과는 지속가능경영 활동이 기업의 성공으로 이어지기 위해서는 감성적인 접근뿐만 아니라, 진화된 ‘호모 에볼루티스’의 고차원적 인지적 요소를 고려하여야 한다는 것을 시사한다. 이러한 맥락에서 본 연구자들은 소비자의 ‘전두-두정엽 신경활성도’라는 뉴로그래픽(Neurographic) 변수를 새로운 시장 세분기준(Market Segmentation Basis)으로 제시하고자 한다. 타겟 소비자의 뇌신경학적 성향 분석을 기반으로 차별화된 지속가능 제품정보를 제공하는 마케팅 전략을 수립하고, 전두-두정엽 네트워크를 적시적소에 자극할 수 있다면 지속가능 기업이 추구하는 마케팅 효과를 높일 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 한계점으로는 20대 초반의 대학생만을 대상으로 실험을 진행하였다는 것으로 추후 실험을 통하여 다양한 연령층, 성별 등을 고려하여 지속가능 제품에 관심이 높은 집단을 대상으로 실험을 진행한다면 지속가능 마케팅이 소비자의 구매 행동에 미치는 영향을 보다 심도있게 관찰할 수 있을 것이라 여겨진다. 또한 본 연구의 실험에서는 19개 채널의 EEG를 사용하였지만, 이보다 많은 채널의 EEG를 활용한다면 보다 더 정확한 뇌파 발생원의 추정이 가능할 것이라 판단된다. 또한 전두엽의 혈류량을 측정할 수 있는 fNIRS(Functional Near Infrared Spectroscopy), 시공간 해상도 측면에서 강점을 가지고 있는 MEG(Magneticencephalogram), 공간 해상도가 뛰어난 fMRI(Functional Magnetic Resonance Imaging) 등 뇌신경과학 분야의 다양한 뉴로이미징 기술을 경영학 및 마케팅 연구에 접목한다면 설문, 인터뷰 등 기존 조사연구방법으로는 탐구하기 어려웠던 주제들에 대해서 현실적이고, 과학적인 접근이 가능하리라 기대해 본다.

참고문헌

- 이은주, 양승은, & 황은영. (2012). 사회적 기업의 새로운 도약을 위한 성공과 위기 사례-5가지 유형별 사례를 중심으로. **주요 기업의 위기극복 성공사례 III** 성균관대학교 경영연구소 & 전국경제인연합회 (Eds.), 에프케이아이미디어.
- 이재설. (2012년 7월 18일). 밤 12시 수영복 차림 야외 활보한 관광객들, 이유 있었다, **조선비즈**.
- 지속가능경영아카데미, 한. (2012). 21세기 Mega Trend 지속가능경영 사업안내: KSA SMA.
- Bowen, H. R. (1953). *Social Responsibilities of the Businessman*. New York: Haper & Row.
- Capotosto, P., Babiloni, C., Romani, G. L., & Corbetta, M. (2008). *Posterior parietal cortex controls spatial attention through modulation of anticipatory alpha rhythms*.
- Carroll, A. B. (1998). The four faces of corporate citizenship. *Business and Society Review*, 100(1), 7.
- Carter, R., Aldridge, S., Page, M., Parker, S., & Frith, C. (2009). *The human brain book*: Dorling Kindersley.
- Cavanagh, J. F., Cohen, M. X., & Allen, J. J. B. (2009). Prelude to and resolution of an error: EEG phase synchrony reveals cognitive control dynamics during action monitoring. *Journal of Neuroscience*, 29, 8.
- Cavanagh, J. F., Frank, M. J., Klein, T. J., & Allen, J. J. B. (2010). Frontal theta links prediction errors to behavioral adaptation in reinforcement learning. *Neuro Image*, 49, 12.
- Cavanagh, J. F., Wiecki, T. V., Cohen, M. X., Figueroa, C. M., Samanta, J., Sherman, S. J., & Frank, M. J. (2011). Subthalamic nucleus stimulation reverses mediofrontal influence over decision threshold. *Nature Neuroscience*, 14, 6.
- Cooper, N. R., Croft, R. J., Dominey, S. J. J., Burgess, A. P., & Gruzelier, J. H. (2003). Paradox lost? Exploring the role of alpha oscillations during externally vs. internally directed attention and the implications for idling and inhibition hypotheses. *International Journal of Psychophysiology*, 47(1), 65-74. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8760\(02\)00107-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8760(02)00107-1)
- Croson, R. T. A. (2007). Theories of commitment, altruism and reciprocity: Evidence from linear public goods games. *Economic Inquiry*, 45(2), 18.
- Delorme, A., & Makeig, S. (2004). EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics. *Journal of Neuroscience Methods*, 134, 13.
- Forbes, C. E., & Grafman, J. (2010). The role of the human prefrontal cortex in social cognition and moral judgment. *Annual Review of Neuroscience*, 33, 26.
- Greene, J. D., Sommerville, R. B., Nystrom, L. E., Darley, J. M., & Cohen, J. D. (2001). An fMRI Investigation of Emotional Engagement in Moral Judgment. *Science*, 293(5537), 2105-2108.
- Jacobs, J., Hwang, G., Curran, T., & Kahana, M. J. (2006). EEG oscillations and recognition memory: Theta correlates of memory retrieval and decision making. *Neuro Image*, 32, 10.
- Jasper, H. A. (1958). The ten-twenty system of the international Federation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 10, 5.
- Jensen, O., Gelfand, J., Kounious, K., & Lisman,

- J. E. (2002). Oscillations in the alpha band (9-12 Hz) increase with memory load during retention in a short-term memory task. *Cerebral Cortex*, 12, 6.
- Jones, M. W., & Wilson, M. A. (2005). Theta rhythms coordinate hippocampal-prefrontal interactions in a spatial memory task. *PLoS Biology*, 3:e402, 13.
- Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. [Review]. *Brain Research Reviews*, 29(2-3), 169-195. doi: 10.1016/s0165-0173(98)00056-3
- Moll, J., Zahn, R., de Oliveira-Souza, R., Bramati, I. E., Krueger, F., Tura, B., . . . Grafman, J. (2011). Impairment of prosocial sentiments is associated with frontopolar and septal damage in frontotemporal dementia. *Neuro Image*, 54(2), 8.
- Moll, J., Zahn, R., de Oliveira-Souza, R., Krueger, F., & Grafman, J. (2005). Opinion: the neural basis of human moral cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(10), 11.
- Nyhus, E., & Curran, T. (2010). Functional role of gamma and theta oscillations in episodic memory. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34, 13.
- Oya, H., Adolphs, R. K., H., Bechara, A., Damasio, A., & Howard, M. A. (2005). Electrophysiological correlates of reward prediction error recorded in the human prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 102, 6.
- Pascual-Marqui, R. D. (2002). Standardized low-resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA): technical details. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*, 24D, 8.
- Salvador, R., & Folger, R. G. (2009). Business ethics and the brain. *Business Ethics Quarterly*, 19(1), 31.
- Sauseng, P., Klimesch, W., Schabus, M., & Doppelmayr, M. (2005). Frontal-Parietal EEG coherence in theta and upper alpha reflect central executive functions of working memory. *International Journal of Psychophysiology*, 57(2), 7.
- Tsujimoto, T., Shimazu, H., & Isomura, Y. (2006). Direct recording of theta oscillations in primate prefrontal and anterior cingulate cortices. *Journal of Neurophysiology*, 95, 14.
- von Stein, A., & Sarnthein, J. (2000). Different frequencies for different scales of cortical integration: from local gamma to long range alpha/theta synchronization. [Article]. *International Journal of Psychophysiology*, 38(3), 301-313. doi: 10.1016/s0167-8760(00)00172-0
- Ward, L. M. (2003). Synchronous neural oscillations and cognitive processes. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 7.
- Watson, C. E., & Chatterjee, A. (2011). A bilateral frontoparietal network underlies visuospatial analogical reasoning. *NeuroImage*, 59(2012), 8.
- Woolgar, A., Hampshire, A., Thompson, R., & Duncan, J. (2011). Adaptive coding of task-relevant information in human frontoparietal cortex. *The Journal of Neuroscience*, 31(41), 8.
- Ying-Ching, L., & Chang, C.-C. A. (2012). Double Standard: The Role of Environmental Consciousness in Green Product Usage. [Article]. *Journal of Marketing*, 76(5), 125-134.

The Conscious Choice of *Homo Evolutis*: Can Fronto-Parietal EEG Activations Predict the Consumer Choice of Sustainable Products?

Eun-Ju Lee* · Hyun Jun Shin** · Seungeun Yang*** · Gusang Kwon**** · Minah Suh*****

Abstract

Increasingly, companies are inspired by the call of sustainability management. Companies with the sustainable orientation pursue triple business objectives with the aim of protecting people and the planet Earth as well as creating economic profits. The current research examines consumers' brain wave responses to the products that are sold under the sustainability management initiatives. In the current market, sustainable products, such as fair trade or eco-friendly products tend to incur higher costs to consumers than do most conventional alternative products. Therefore, it is not easy for ordinary consumers to choose sustainable products with high price over cheaper and readily available conventional alternatives. In this neuromarketing study, the neural responses of 41 consumers were recorded using electroencephalography (EEG). Two product categories of cups of coffee and travel mugs were used in the experiments. Subjects were given information about the product features and the price of a sustainable product and a conventional product, and asked to choose a product they intended to purchase. While they were reading information about the product features and the price, their brain waves from the frontal and parietal lobes were recorded and analyzed. The results showed that there were stronger frontal theta and gamma activations while consumers were reading sustainable product features, compared to conventional product features. In addition, significantly higher

* Associate Professor of Marketing, Sungkyunkwan University

** Ph.D. candidate, Business School, Sungkyunkwan University

*** Ph.D. candidate, Business School, Sungkyunkwan University

**** Ph.D. candidate, Graduate School of Health Science & Technology, Sungkyunkwan University

***** Professor, System Neuroscience Laboratory, Sungkyunkwan University

alpha activations in the fronto-parietal network were found among the consumers who chose sustainable products over conventional products.

Key words: Sustainability Management, Frontal Cortex, Fronto-Parietal Network, Brain Waves, Alpha band, Theta band, Gamma band, Consumer Neuroscience, Neuromarketing