

## COVID-19 위협이 즉각보상 추구 행동에 미치는 신경심리학 연구

Threat of COVID-19 and Immediate Reward-Seeking Behavior:  
An Event-Related Potential Study

윤미령 • Yin, Mei Ling, 최한나 • Choi, Han Na, 이은주 • Lee, Eun-Ju

COVID-19는 인간의 육안으로 확인 불가능한 바이러스로서, 2019년에 발병된 이래로 지금까지 전 세계 인구에게 수많은 생명과 질병의 위협을 초래하고 있다. 발병 이전을 기준으로 현재와 비교했을 때, 한 치 앞을 모르는 현재 시점에서 불안정한 생활에 편습해진 현대인들은 COVID-19와 더불어 경제가 봉쇄된 상황임에도 불구하고 현재 지향적 성향을 띄는 소비 형태를 보이고 있다. 특히 델타 변이바이러스의 확산으로 인해 럭셔리 소비의 수요와 비계획적 소비율이 동시에 급등하게 되어, 정체되지 않은 활발한 소비현상을 관측하는 것이 가능하지만, 한편으로 불안정한 경제 상황 속에서 인플레이션(물가상승)을 넘어서 스태그플레이션(저성장속 물가상승)의 현실화 가능성이 높아진 것을 경제전문가는 불가피한 문제점으로 표명하고 있다. COVID-19의 커져가는 위협성을 줄이고 피해 확산이 되는 것을 막기 위해 사회적 거리두기를 시행하며 일상적인 삶을 억압받는 현 상황에서, 본 연구는 죽음을 초래하는 바이러스인 COVID-19가 예기치 못한 소비 활동을 유도하는 현재의 소비 현상의 의의를 밝히는 것에 목적을 둔다. 뇌파 측정의 한 방법인 사건유발 전위기법(Event-Related Potential: ERP)을 사용하여 COVID-19의 위협이 피험자 전두엽에 발생시키는 초기음전위 피크(Early Frontal Negativity: EFN)를 관측하였으며, 추후 주어진 소비 결정 상황에서, COVID-19의 위협에 노출된 소비자들이 통제 조건의 소비자들에 비해 즉각적인 보상의 선택을 하는 경향이 유의하게 높아지는 것을 발견하였다. 결과적으로, 즉각적인 보상을 선호하는 행동은 COVID-19에서 비롯된 위협이 원인으로 작용하여 보상의 지연과 관련된 전두엽의 조절 활동에 부정적인 심리 영향을 끼친 것으로 판단할 수 있다. 또한 소비자의 미래자아와의 연결성이라는 성격 특성이 위협에 해당하는 COVID-19에 영향을 받아, 즉각 소비 효과를 조절하는 것으로 나타났다. 보상에 대한 지연은 미래의 자아를 위한 투자로 인식되기 때문에 미래 자아가 위협을 받을 경우 즉각적인 보상 선택 행동이 증가하게 되는 점을 착안하여, 본 연구는 현재 시장에서 관측되는 보복소비의 신경심리학적 기제를 밝힌 것으로 그 의의를 찾을 수 있다. 즉, 질병과 사망의 위협을 감지한 전두엽에서 자원의 소비 시점을 미래에서 현재로 앞당겨, 생명을 보존하고자 하는 생존과 적응(natural selection and adaptation)본능을 소비 맥락에서의 소비자 행동 표출과 함께 신경심리학적 방법으로 연구 결과를 해석하고 있다.

핵심주제어: COVID-19, 위협, 초기 전두엽 음전위, ERP 분석, 즉각 보상, 보복 소비, 미래 자아 연결성

본 연구는 한국연구재단 이공기초중견연구 (2021R1A2B5B01001391)의 지원을 받아 이루어졌습니다.

윤미령 | 성균관대학교 경영대학 박사과정(meiling0828@skku.edu), 제1저자

최한나 | 성균관대학교 경영대학 석사과정(hannah4983@g.skku.edu), 공동저자

이은주 | 성균관대학교 경영대학, 뉴로인텔리전스센터 교수(elee9@skku.edu), 교신저자

## ABSTRACT

Covid 19 is a virus that cannot be seen with naked human eyes, but it has posed life-threatening impacts on the global population since its outbreak in 2019. In spite of the Covid 19 and the economy lockdown, retaliatory luxury consumption is simultaneously rising. Using event-related potential methodology, we observe early negative potential peaks that the threat of Covid 19 can cause in the consumers' frontal brain, which is a negative peak that occurs at around 200-400 ms after the onset of stimulus called early frontal negativity (EFN). Behavioral results show that consumers who are exposed to the threat of Covid 19 are significantly more likely to choose immediate rewards instead of delaying rewards for greater future benefits, compared to those consumers who were not exposed to the Covid 19 threat. This immediate reward seeking behavior can reflect the fact that the frontal brain's executive regulation activity is modulated with the threat of virus as evidenced by the early frontal negativity brain waves. In addition, we found that perceived connectedness with their future-selves moderated this effect of Covid 19 threat on immediate reward-seeking behavior. The delay in compensation is an investment for one's future self, hence, delaying rewards for the future is unnecessary where the future-self may not exist due to the heightened threat. This study can explain the neuropsychological mechanism of retaliatory consumption that is currently observable in global marketplace. The principle of survival instincts of evolutionary psychology appears to be in operation via the mechanism of advancing the realization of rewards from unforeseeable future to the present time.

**Keywords:** Covid 19, Threat, Early Frontal Negativity, Erp, Immediate Reward, Retaliatory Consumption, Connectedness With Future Self

**Mei Ling Yin** | Ph.D. Student, Business School, Sungkyunkwan University, First Author

**Han Na Choi** | Master Student, Business School, Sungkyunkwan University, Co-Author

**Eun-Ju Lee** | Professor, Business School, Neuro Intelligence Center, Sungkyunkwan University, Corresponding Author

## 1. 서론

COVID-19 사태로 인해 우리는 경제 불황과 함께 실적을 감당하게 되었고 보이지 않는 바이러스와 장기적으로 싸우게 되었다. 개인간의 접촉을 최소화하기 위해 언택트(Untacted) 방식으로 편리성을 제공받으며, 일상을 대체하고 있음에도 불구하고, 팬데믹(pandemic) 이전의 삶 전부를 대체하기엔 부족함이 여실히 드러났다. 시사 프로그램에서는 연일 확진자 수와 사망자 수의 증가 추세 지표를 보여주며 대다수 시민들에게 대외적인 활동을 감소시키기 위한 목적으로 외출 자제를 권고하고 있다. 그 결과, 사람 간의 물리적 접촉이 감소되면서 느끼게 되는 외로움, 불안감, 우울감에 해당하는 부정적인 감정은 상황에 대한 불만과 함께 다양한 방법으로 표출되고 있다. 특히, 격동적인 감정 기복이 원인이 되는 스트레스를 해소하기 위해 소비를 지향하는 구매 심리를 여러 선행연구에서 입증해왔다. 자유의 부재와 생명의 위협, 그리고 현재 상황과 맞물려 발생하게 된 스트레스 등 부정적인 감정을 일시적으로 해소하기 위한 방법으로 보상에 해당하는 소비로 이어짐을 확인할 수 있었다(Arnold & Reynolds 2003).

바이러스의 확산세로부터 위협성을 피하기 위한 대책으로, 실내 범위 내에서 가능한 활동에 상당수 많은 관심이 쏟아졌고, 그 관심은 가전제품, 게임기 등 여러 최신 IT분야의 매출로 이어졌다. 명품구매에 대한 열광 또한 더 높아졌으며, 딜로이트 컨설팅회사의 <글로벌 명품 산업 2020분석>에 따르면 명품 브랜드 TOP10 기업의 매출 성장률은 코로나의 위협이 전 방면으로 도사리기 전인 2019년 대비 12.8% 정도 증가한 사실을 보고하였다. 시장의 락다운과 함께 많은 소비자들이 생계수단이 끊기는 중임에도 불구하고 주식 및 부동산 시장에서도 전례가 없는 가격 상승이 이어지고 있는 모습이 동시

에 발생하고 있다. 이러한 현상을 설명하기 위해 우리는 COVID-19 팬데믹이 소비자의 정서와 인지에 미치는 영향과 더불어 구매 의사 결정의 변화에 주목하여 연구하고자 한다.

기존연구에 따르면 소비자의 선택은 환경, 기분, 구매 동기, 광고 노출, 분위기 등 다양한 단서를 의식 또는 무의식적으로 참고하여 이루어진다고 하였다(차문경 2020). 즉 소비자의 구매정보처리 과정은 다양한 환경요소의 영향을 받는 것을 지칭하며, COVID-19가 유행처럼 확산되고 있는 이 시점에서, '소비'는 안전에 대한 위협에서의 탈피와, 일상의 자유 갈망, 그리고 생존을 유지하고자 하는 또 다른 위협의 대응 방식으로 설명할 수 있다(Buss 2004). Pettit and Sivanathan(2011)은 위협에 대처하려는 욕구는 보상소비로 이어진다고 설명하였으며, Cuzzo(2020)은 스트레스 수치가 높을수록 과식을 통해 보상을 받고자 하는 심리가 강하다는 사실을 밝혔다. 보상과 관련된 여러 선행연구에 따르면, 보상소비는 사치, 쾌락, 즉각 및 기타 유희의 소비와 관련이 있으며(Mukhopadhyay and Johar 2009), 자신의 부정적인 감정을 최소화하고 긍정적인 감정을 최대한 끌어올리는 작용이 나타날 수 있음을 주장하였다(민동원, 박기완 2017).

소비자의 정서를 감지하기 위한 방법과 보상소비를 설명하고자 하는 이론적, 실증적 사전 연구가 과거에도 진행되어 왔으나, 기존 선행연구에서 사용되는 소비선택의 측정법은 기본적으로 자기 보고식 설문(self-report)을 채택하였다. 하지만 이와 같은 방법은 평가 과정에서의 심리적 왜곡 즉, 전반적인 사회내에서 규범화된 응답을 따르고자 하는 편향성 등에 의해 좀 더 과학적이고 객관적인 평가 측면에서, 그 한계가 존재하였다. 이에, 본 연구는 실질적으로 시각적 정보와 동시에 객관화된 지표를 확인할 수 있는 뇌파 분석 기법을 활용하여, 각

응답자의 COVID-19 관련 정서적 처리과정과 소비관련 의사결정에 대한 뇌파 반응을 살펴보고자 한다. 피험자의 즉각적인 뇌파 활성화를 볼 수 있는 뇌파분석(Electroencephalogram: EEG)은 낮은 비용, 높은 민감도와 기록 편의성의 장점을 가지고 있으며, EEG 분석을 통한 정서적 과정은 밀리 초(ms) 단위로 발생하므로 인지 통제의 정서적 조절과 관련된 가장 초기 과정을 포착하기 위한 시간적 해상도가 높다는 장점을 가지고 있다(Yun and Lee 2021). 언급된 강점을 토대로, 뇌과학 이미징 분석방법과 심리학 및 행동경제학 이론에 해당하는 할인율과 보상 소비 심리를 본 연구에 적용하여 그 결과를 확인하고자 한다. 분석 기법으로는 사건관련전위(event-related potential: ERP)라는 과학적 뇌파 분석 기법을 이용하여, 정서(emotion) 및 통제(control)와 같은 기능을 담당하는 특정 뇌부위에서의 활성 강도와 패턴을 함께 분석하고 COVID-19가 주된 원인으로 작용하여 발현되는 다양한 심리적 기제를 밝히는 것이 본 연구의 목표라 할 수 있다.

이를 증명하고자 본 연구는 다음과 같은 세가지 연구 목적을 가진다. 첫째, COVID-19와 관련된 이미지가 전달하는 시각적 정보를 통해 소비자의 심리적 기제를 뇌파분석을 이용하여 알아보하고자 한다. COVID-19의 증식 및 감염에 대한 두려움, 사회 활동 제한 및 경제적 위축은 소비자의 정서적 반응을 불러 일으킬 것이다. 둘째, COVID-19와 관련된 시각적 정보가 유발하는 정서적 반응이 소비자의 제품 구매선택에 해당하는 인지 판단에 영향을 주는지를 알아보하고자 한다. 셋째, 미래자아와의 연결성을 중심으로 COVID-19가 유발하는 정서적 소비자의 인지 판단 및 소비 의사결정에 영향을 미치는지 알아보하고자 한다. 특히, 위협 자체가 기반이 된 부정적인 감정은 다가올 미래의 사건을 부정적으로 인식하게 되며, 미래와의 연결성이 높은 개인이 미래의 사건을 부

정적으로 인지할수록, 더 많은 정서적 혼란이나 불안감을 인지하게 된다. 따라서, COVID-19가 동반하는 부정적 감정이 미래 자아와의 연결성과 함께 소비자의 의사 판단에 영향을 주는지를 확인하는 데에 있어서 그 목적을 둔다.

## II. 이론적 배경 및 가설 설정

### 1. 위협에 대한 연구

각 개별 감정에는 고유한 인지평가 패턴이 존재하며, 각각의 감정은 사람들이 후속 작업에서 생각하고 행동하는 방식에 고유한 영향을 미친다(Galoni et al. 2020). 그 중, 부정적 감정 범주에 포함되는 위협이란 사전적 의미로, 위력에 의해 협박을 가하거나 받는 것을 뜻하며, 사회적 위협과 신체적 위협의 두 가지 주요 유형으로 구분된다(Sternthal and Craig 1974). COVID-19와 같은 특수한 감염병이 초래하는 위기감은 개인의 신체, 건강 및 생명과 관련이 있기 때문에 신체적 위협에 대한 평가에서 비롯된다. 이러한 위협은 개인에게 위협을 경고하고 즉각적인 생리적 반응을 이끌어 내기 때문에 중요한 기능을 한다(Barlow 2000). 특히 자신이 속한 환경에 위협이 엄습할 경우, 다가올 미래의 위협을 평가하고 인지처리 과정을 거친 후, 후속 행동에 영향을 주게 된다(Fox 2002). 선행연구와 유기적 관계성을 확인해보면, 감염병이 초래하는 위기감은 생존 위협에 대한 인지 평가에서 비롯되며 위협에 맞서는 대처 행동이 인과관계적 형태로 나타남을 알 수 있다(Fox 2002).

연일 계속되는 COVID-19의 확진자 수 증가 및 사회적 거리두기 조치로 모든 활동이 제한되어 일상의 제한요소가 현대인들에게 극도의 불안감과 부정적인 심리를

자극하게 되었다. 이와 동시에 안전에 대한 위협은 부정적인 감정 수치의 정점을 기록하게 되었으며, 자유의 한계를 경험하게 된 대부분의 사람들의 감정은 극심한 피로도로 연계되었다. 이러한 감정의 반대로, 긍정적인 감정은 외부자극에 대해 더 긍정적인 판단을 유도하는 반면, 부정적인 감정은 비판적인 생각 구조에 매료되어 높은 수준의 부정적인 판단을 유도하여 왜곡된 판단을 초래할 수 있다(Hochwater et al. 1996). 기존에 진행된 연구에 의하면, 외부환경과 정신건강 이 두 요인을 동일 선상에 놓았을 때, 안전에 대한 불확실한 보장과 외부의 침입으로부터 보호를 받지 못하는 위협은 고통을 수반하게 되어, 불안, 불편증 및 사회적 기능장애와 같은 인지과정과 정서 및 행동 반응을 유발하게 된다고 하였다(Bonnefoy 2007).

최근 연구에서 언급된 위협은 정서적 처리가 인지처리보다 우선하기 때문에 주로 정서적 처리의 변화를 강조하였다(Meinhardt and Pekrun 2003). 불확실한 위협은 자극에 대한 인지편향(정서편향)을 보여주며, 긍정적인 정서를 감소시키고(Gupta et al. 2019), 위협에 노출되는 동안 사람들은 자극에 대한 경계, 편도체 반응성, 공간작업 기억손상, 실행 기능 저하 증상을 보여주었다(Cornwell et al. 2007). 이는, 일시적으로 저하된 인지처리 기능은 개인의 작업 정서처리를 지원하기 위해 인지통제 처리효과를 감소시키는 것이 원인으로 작용한 경우이다(Robinson et al. 2011). 신경영상 연구에 따르면, 개인이 의사결정 작업을 수행하는 동안, 위협과 관련된 부정적 이미지를 보았을 때, 인지통제(perceived controllability)와 관련된 전방 대뇌피질(anterior Cerebral cortex)과 외측 전두엽 피질(Lateral frontal cortex)의 신경영역 활동 감소가 나타났다(Bishop et al. 2004). 즉, 외부자극에 대한 인지와 정서적 반응이 소비자의 후속 평가적 판단을 좌우하는 결과를 확인

할 수 있었다(Metcalf and Mischel 1999). 결과적으로 본 연구가 주요하게 보고자 하는 COVID-19 관련 단서는 소비 관련 의사결정을 하는 과정 속에서 다양한 감정 및 인지판단과정을 동반할 수 있음을 예측할 수 있다.

## 2. 위협과 관련한 신경신호

위협은 정도에 따라 그 수준이 구분되며, 낮은 위협은 현재 목표 추구를 용이하게 하는 반면, 높은 위협은 두려움과 그와 관련된 정서적 표현을 유도한다(Gupta et al. 2019). 최근 연구에서는 위협 관련 상황에서 초기 ERP 진폭이 높아지는 것을 관찰하였다(Yeung et al. 2005; Phillips et al. 2004; Taake et al. 2009) 연구에서는 불안함을 높게 인지하는 건강한 개인이 긍정적인 단어에 비해 위협 관련 단어에 대하여 전두엽 중심(frontocentral) 부위에서 더 큰 초기음전위 피크(EFN)가 나타난 것을 관찰하였고, Yun and Lee(2021)에서는 사람들이 공정성 위반을 직관적으로 감지할 때 초기 음전위 피크(EFN)를 관찰하였다. 또한, Amodio et al.(2007)은 위협에 영향을 주는 뇌구조는 전방 대상 피질(anterior cingulate cortex) 부피 증가와 상관관계가 있다고 하였으며, Bishop et al.(2004)은 위협 수치가 높아질수록 뇌의 영역 중, 배외측 전전두피질(dorsolateral prefrontal area)이 주관하는 감정 억제 기능이 저하되어 현실감각이 떨어짐을 주장하였다.

낮은 위협보다 그 위협의 정도가 강하게 발현되는 높은 위협은 초기 ERP 전위의 전두엽 영역의 뇌 활동과 연관이 있다. 전두엽은 환경을 정교하게 인식하여 평가하는 중요한 역할을 하며(Franken 2002), 위협과 관련한 뇌과학 연구를 살펴보면, 위협은 전두엽(anteromedial frontal pole)의 미래인지 과정과 관련이 높다(Tanovic et al. 2018). 뇌의 표면인 피질에 해당하는 전두엽 영

역은 일상적인 계획, 의사 결정, 사회 및 도덕적 추론과 같은 인간의 고차원 인지 작업에서 중요한 역할을 담당하며(Damasio et al. 1991), 특히, 미래와 관련된 계획 수립 과정은 의식적 또는 무의식적으로 과거의 경험이나 이전에 습득한 지식을 회상함과 더불어, 미래를 인지한 상황 내에서 형성된다. 이러한 역할을 담당하는 전두엽에 손상이 가해지면, 미래전망과 관련된 인지 처리 기능 저하 현상이 발현될 수 있다(Shallice and Burgess 1991). 셀 수 없는 생명을 앗아간 바이러스로 기록된, 흑사병(Plague), 메르스(MERS) 등을 잇는 또 다른 바이러스의 일례로, COVID-19는 지속적인 불예측성과 불확실성이 가득한 환경은 예측할 수 없는 미래에 대한 인지와 관련이 있으며, 자신과 관련된 불완전한 미래 예측성은 근시안적인 해결책 강구와 동시에 미래에 대한 통제 부족으로 이어질 수 있다(Burgess et al. 2000). 여기서, 통제기능은 의도적 또는 목표 지향적 행동을 시작하고 수행하는데 필요한 기술로서, 위협은 행동 통제에 대한 인지 판단 노력을 감소시킴과 동시에 위협 편향적 사고는 '보상'과 연관된 작업 수행을 가능하게 한다(Gupta et al. 2019).

가설 1: COVID-19와 관련된 이미지를 보게 된 소비자들은 위협정서를 경험하며 이는 전두엽의 초기 음전위 피크(Early Frontal Negativity)로 나타날 것이다.

### 3. 소비자의 인지과정이 보상추구 선택행동에 미치는 영향

보상소비는 최적의 결과를 얻기 위해 이성적인 평가가 항상 필요한 것은 아니라는 개념을 바탕으로 시간적 관점에서 즉각적인 보상소비와 지연된 보상소비로 구분이

되며(Dickman 1990), 현재 편향과 통제력 사이의 상호 작용에 의한 결과로 형성될 수 있다. 현재 편향은 사건의 단기적 효과에 초점을 맞춘 본능 기반 자동 프로세스에 의해 주도되는 경향이 있으며, 통제력은 사건의 장기적 효과를 강조하는 고의적인 과정에 의해 촉발된다. 사람들은 미래에 금전, 제품 등을 보유하는 것에 비하여 현시점에서 바로 소유하는 것을 선호하고, 미래 시점 중에서도 가능하면 가까운 미래에 소유하는 것을 원한다. 이는 시간적 거리가 멀어짐에 따라 재화의 가치는 대체로 감소하기 때문에 시간적으로 가까운 미래 및 먼 미래의 상황을 고려하여 판단한 결과이다(Kirby et al. 1999). 그러나 소비자가 평가하는 할인율은 가격에 대한 주관적인 가치관을 내포하기에, 할인율에 대한 개인의 선택을 일반화하기 어려운 점이 있다.

일반적인 선택에 앞서서 게임이론(game theory)을 근거로, 소비자는 자신의 이익과 손해를 철저히 평가하여 자신의 선택이 최선의 대안이 될 수 있도록 의사결정을 거치게 된다(Gibbons 1992). 특히, 구매 결정 과정에서 지연적인(delayed) 선택안을 추구하거나 충동적인 선택을 하는 경향은 개인적인 성향으로 세분화되어 연구되어왔으나, 다른 연구 결과에 의하면, 개인이 처한 상황에 기인하여 충동적인 행동의 변화가 나타나는 것을 보고하였다. 상당수 많은 피험자는 작은 보상의 즉각적인 옵션과 상대적으로 큰 보상의 지연적인 옵션의 상황이 기회로 주어질 경우, 즉각적인 보상에 초점을 맞추는 경우가 다수의 비율을 차지하였다(Marco-Pallarés 2010). 이 결과는, 시간이 지난 후의 보상에 대한 기대가 낮아질 뿐만 아니라, 보상에 대한 가치의 하락을 우려하는 심리에서 초래한다고 볼 수 있다. 즉, 즉각적인 보상은 개인의 통제력 하락과 즉각 보상을 추구하는 충동성이 긴밀한 관계에 놓여있다고 판단할 수 있다.

통제력이 부족할수록 충동성의 폭은 커지게 되며

(Baumeister 2002), 통제력이 낮은 사람들은 물건 남용뿐만 아니라 시간할인을 과대 평가하는 경향이 있다 (Plichta et al. 2009). 현재 편향과 통제력 사이 상호작용이 협력적인 방식으로 형성되면 두 시스템이 동시에 작동하여 충동 수준을 낮추게 된다. 반면에 상호작용이 경쟁 방식으로 형성되면 하나의 네트워크가 전적으로 의사결정 프로세스를 결정하게 된다. 즉, 앞선 상황이 주어지면, 정서적 시스템은 선택 가능한 옵션 중에서 충동적인 옵션을 우선시할 경향이 높다. 충동성이 갖는 의의 자체가 사회적 통념에 반하는 특성으로 인식되는 경우가 일반적이기에, 소비 측면에서 자제하려는 행동 처사로 인식될 수 있지만, 소비 심리 및 행동 이론에 의하면, 건전한 방식 내에서 충동소비는 정서적 안정감을 유지하는 건강한 방법으로서 권장될 수 있다는 이견을 확인하였다 (Hausman 2000).

보상추구 관련해서는 측좌측 도파민 (accumbens dopamine: DA) 이론, 지연 혐오 (Delay Aversion: DAv) 이론 및 동적 발달 (Dynamic Development: DDT) 이론을 참고할 수 있다. 보상추구는 뇌의 보상 신경회로인 피질변연계 도파민 시스템의 활성화로 이어져, 측좌핵 (nucleus accumbens) 및 전두엽피질 (PFC)을 포함한 영역에서 도파민의 방출을 초래한다 (Reichelt 2016). 여기에서, 도파민은 변연계, 선조체 및 전두엽 신경회로 내에서 작용하며, 동기부여 및 보상행동에 관여하게 된다 (Reichelt 2016). 이러한 향상된 도파민 방출은 즉각적인 보상에 대한 상대적으로 강한 선호도와 충동적 행동 수준을 증가시킴을 확인하였다 (Bellgrove et al. 2005). 연계되는 이론으로서, 지연 혐오 (DAv) 이론은 즉각적인 보상을 극대화하거나 추구하기보다는 결과를 기다리는 데 소요되는 전체 시간을 줄이려는 동기를 말한다 (Plichta et al. 2009). 또한, 동적발달 (DDT) 이론은 불안을 중뇌 도파민 시스템의 기능저하

와 연결시키고, 보상 예측 오류를 과장시킨다 (Grace 2001). 즉, 보상 예측 오류의 과장은 지연 할인율을 더 가파르게 하며 (Barkley et al. 2001), 만족 지연 패러다임에서 충동적인 선택을 하게 하고 Luman et al. (2005), 지연 선택에 더 민감하게 반응하도록 한다 (Tripp et al. 2001).

뇌 영상연구에 따르면, 즉각적인 보상은 시간이 지남에 따라 내측 전두엽 피질 (mPFC)의 보상 관련 활동과 관련이 있음을 확인하였다 (Plichta et al. 2009). 특히 편도체의 수반되는 활성화는 지연 혐오기설의 예측과 일치하다. 일반적으로, 바이러스의 감염 여부를 인위적으로 통제할 수 없기 때문에 치명적인 바이러스에 노출되는 것은, 불확실성으로 인한 인간의 통제력을 낮추고 자제해야 할 행동을 철회하게 하며, 하지 말아야 하는 행동을 촉진하게 만들 수 있다 (Grace 2001). 이러한 COVID-19 위협은 보상의 지연과 관련된 전두엽의 조절활동에 부정적인 영향을 주며 즉각보상을 선호하도록 유도하는 것을 예측할 수 있다.

가설 2: COVID-19와 관련된 이미지를 보게 된 소비자들은 non COVID-19 조건의 소비자와 비교할 때 즉각보상 선택행동이 더 강하게 나타날 것이다.

#### 4. 미래자아와의 연결성

미래 자아와의 연결성 (Connectedness to the future)이란 현재의 자아를 정의하는 중요한 심리적 속성이 미래의 자신에게 있다고 인식하는 것이다 (Bartels and Urminsky 2015). 즉, 미래의 자신을 위하여 현재를 희생하려는 동기는 현재의 자신이 미래의 자신에 대해 느끼는 “연결성”에 의해 달라지는 것을 의미한다 (Bartels

and Urminsky 2015). 즉, 사람들이 미래의 자신과 밀접하게 연결되어 있다고 느낄 때, 미래의 자신이 받는 혜택은 마치 현재의 자신이 영위하고 있다고 여길 수 있지만, 연결성이 극도로 크게 감소한 미래의 자아는 별개의 개인으로 인식하게 된다. 따라서, 정체성의 불연속성이 인식될 때, 미래 이익의 가치는 현저히 낮아지게 되며, 미래의 자아가 현재의 자아와 다르게 인식되어 구별되어지면, 미래의 자신을 위해 현재의 자신이 희생하려는 동기가 감소하게 된다(Derek and Parfit 1984).

Frederick(2002)은 미래의 자아에 대한 인지된 연결성과 시간 할인율 사이의 관계를 조사했으며, 미래 자신에 대한 이익의 배분은 부분적으로 그들이 느끼는 미래의 자신과의 연결성에 관련이 있다고 하였다. Wimmer et al.(2009)은 현재 자아와 미래의 자아가 연속적인 관계를 보이는 집단에서 시간이 지남에 따라 금전적 보상의 할인이 낮아지는 것을 발견하였다. 또한 Hershfield et al.(2009)는 더 많은 자산을 보유한 사람들이 자신을 10년 후의 모습과 더 비슷하다고 평가했으며, Bartels and Rips(2010)는 특정 개인에 대해 일정하지 않은 할인율에서 시간이 지남에 따라 연결의 본질을 확인하였다. 즉, 시간이 지남에 따라 할인율이 감소하는 것과 시간이 지남에 따라 연결성이 감소하는 것이 관련이 있음을 발견하였다. 결과적으로, 미래 자아와의 연결성이 높은 개인은 현재 목표를 추구하고자 지연보상에 긍정적인 영향을 미치게 된다.

본 연구가 주력하여 다루는 위협의 개념과 미래 자아와의 연결성을 연관 지어 보았을 때, 미래 자아와의 연결성이 높은 개인은 COVID-19로 인해 미래에 더 많은 불확실성과 불예측성을 느낌으로써 걱정과 같은 부정적 감정을 경험하게 된다. 이에 해당하는 걱정은 불확실한 상황속에서 최대한 모든 결과를 고려하여 불확실성을 줄이려는 시도를 나타내는 미래 지향성이 두드러진 부정적

사고를 뜻한다(Dugas et al. 2004). 이러한 역설적 효과가 나타나는 이유는 위협에 대한 부정적인 인식이 위협적인 상황에 대해 미래의 사건을 부정적으로 해석하기 때문이다. 위협조건에서의 미래 자아와의 연결성은 미래 사건을 더 위협적으로 지각하며, 이로 인해 유발되는 생리적, 정서적 고통을 감소시키기 위해 인간은 대처행동을 선택하게 된다.

가설 3: COVID-19의 위협이 소비자의 즉각보상 선택 소비 행동에 미치는 영향은 소비자의 미래 자아 연결성에 의해 조절될 것이다. 즉 미래자아와 연결성이 높은 소비자의 경우, 미래 자아와의 연결성이 낮은 소비자에 비하여 COVID-19에 의한 즉각 보상 선택의 경향이 더 높게 나타날 것이다.

### III. 사전 행동실험

#### 1. 연구 설계

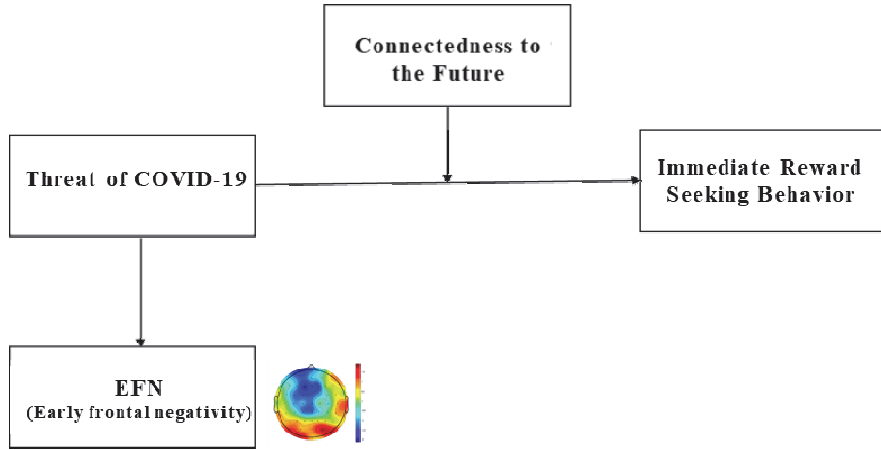
<그림 1>은 COVID-19 팬데믹이 즉각보상 추구 행동에 대한 이론적 모델을 제공한다. COVID-19가 전달하는 정서 및 정보는 소비자들에게 위협을 인식하도록 만든다. 이는 지연과 관련된 전두엽의 조절활동이 COVID-19의 위협으로부터 부정적인 영향을 받아, 즉각보상을 추구하도록 만든다. 또한 이러한 현상은 미래자아와의 연결성이 높은 집단에서 더 현저하게 나타난다.

#### 2. 사전조사

본 실험에 앞서 정서가 혼동변수(confounding variable)



〈그림 1〉 연구 모형



로 작용하는지 알아보기 위해 사전조사를 실시하였다. 온라인 Prolific을 통해 60명의 참가자를 non-COVID-19 긍정조건에 30명, non-COVID-19 부정조건에 30명을 임의로 배정하였다. 정서관련 자극물은 〈그림 2〉와 같다. 피험자들은 해당 조건의 이미지를 보고, 해당 조건의 조작검정을 위해 이미지를 보는 동안 긍정/부정(1=긍정, 7=부정) 감정을 얼마나 경험했는지 7점 척도로 측정하였다. T-test 분석 결과, non-COVID-19 긍정조건과 non-COVID-19 부정조건에서의 조작검증 차이는 유의했으며, non-COVID-19 부정조건에서 부정의 정도가 더 높게 나타났다( $M_{\text{긍정}}=2.10$ ,  $M_{\text{부정}}=6.47$ ,  $t=-15.834$ ,  $P<0.001$ ).

추가적으로 각 조건의 참가자들은 행동선택(0= 지금

당장 \$ 10를 받을 것이다 vs 1= 30일 후 \$ 13를 받을 것이다)을 이분적 방법으로 측정하였다. 로지스틱 회귀 분석 결과, non-COVID-19 긍정과 non-COVID-19 부정조건 간의 종속변수 차이는 유의하지 않았다( $B=-.137$ ,  $P>0.5$ ). 결과적으로, 피험자의 정서(emotion)로 인한 보상 차이는 없었음을 확인할 수 있었다. 추후 본 실험에서는 COVID-19에서 비롯된 위협에 대한 정서적 반응 유발 여부 및 위협 반응이 보상 선호도에 미치는 영향 여부를 행동조사와 뇌파실험으로 살펴볼 것이다. 여기서, COVID-19 조건과 non-COVID-19 부정 조건은 부정적인 정서뿐만 아니라 긴장, 피로, 불안 및 우울을 불러 일으킬 가능성이 높다(Thayer et al., 1994). 이러한 부정적인 감정을 해소시키기 위한 방안으로서,

〈그림 2〉 사전조사 실험 자극물

조건	내용
non-COVID-19 긍정	
non-COVID-19 부정	

외부 보상이나 사회적 지지를 이용하여 응집된 부정적 감정을 분산시킬 수 있다. 본 연구에서 뇌파실험의 경우, 실험 설계를 피험자내 디자인(within-subject design)으로 채택하였지만, 반복 실험으로 인해 피험자들에게 발생하게 될 실험의 피로도와 두 종류의 부정조건(COVID-19과 non-COVID-19 부정)에 의해 생성될 혼란을 최소화하기 위해 최적의 피험자 수와 최저 배수의 실험 시간을 염두에 두고 뇌파 실험을 진행하고자 한다. 본 실험에서는 non-COVID-19 긍정조건과 COVID-19에 초점을 두어, COVID-19로 인해 발생하게 된 보상의 차이를 확인하려 한다. 이후 본 연구에서는 편의상 non-COVID-19 긍정조건을 non-COVID-19로 표기하여 구분하겠다.

### 3. 본 실험

#### 실험절차 및 디자인

본 실험은 두 조건(COVID-19 vs non-COVID-19) 집단간 디자인(between-subject)으로 구성되었다. 한 조건당 최소 50명 이상의 피험자를 산출하고자 하였고, 다양한 지역에 거주하는 120명의 피험자를 온라인 Prolific 상에서 모집하였다. 설문 문항에 앞서 가장 첫 페이지에 연구의 목적과 연구내용에 관련한 간단한 설명과 함께 실험 참여 관련된 응답의 내용은 익명으로 처리되며 학술 연구 이외의 목적으로는 사용되지 않음을 설명하였다. 실험에 동의한 참가자들은 두 조건 중 한 가지에 임의로 배정되었으며, 조건에 해당하는 이미지를

보게 하였다. 사전조사에서 선정된 non-COVID-19 긍정 이미지로 non-COVID-19 조건 이미지를 제시하였으며, COVID-19 관련 자극물은 <그림 3>에 나와 있다. 피험자들은 각 이미지를 보고, 이미지를 보는 동안 긍정/부정(1=긍정, 7=부정) 감정을 얼마나 경험했는지 7점 척도로 측정하였다. 추가로 해당 케이스의 조작 검정을 위해 Ivanov et al. (2009)의 6개 위협 항목을 7점 척도로 측정하였으며, 위협(not threatening / threatening), 해로움(not harmful / harmful), 위험(not dangerous / dangerous), 위기(not risky / risky), 불안함(calm / anxious), 무서움(not scary / scary)과 같은 양극성 형용사(bipolar adjectives)를 포함하여 측정하였다.

추가적으로, 각 조건(COVID-19 vs non-COVID)에 대한 종속변수(1=즉각, 7= 지연)를 이분적 방법으로 측정하였으며, 보상이 현금뿐만 아니라 소비재에서도 일어나는지 알아보기 위하여 성능이 다른 두 노트북의 제품을 받는 시기를 달리하여, 참가자들로부터 두 가지 옵션 중 하나의 선택을 할 수 있도록 설문을 제시하였다. 자세한 내용은 <표 1>, <그림 4>와 같다. 지연된 보상과 관련하여 Mischel et al.(1972)은 보상이 물리적으로 존재하지 않을 때, 지연보상을 선호한다고 하였고 O'Curry and Strahilevitz(2001)은 보상을 받을 확률이 낮을 때, 소비자가 즉각보상을 선택할 가능성이 더 높다고 하였다. 이런 오차를 줄이고자 본 실험에서는 모든 피험자들에게 기본금으로 \$ 0.5를 수령하게 하였고, DV로 측정하는 5개 선택지에서 피험자의 선택에 따라 5개 중 무

<그림 3> COVID-19 관련 실험 자극물

조건	내용
COVID-19	

〈표 1〉 행동조사 실험 자극물 (Task 1)

Trial	Today Option	Delay Option	Date	Discounting Rate K at indifference
TD 1	\$ 10.00	\$ 13.60	60	0.006
TD 2	\$ 10.00	\$ 13.00	30	0.01
TD 3	\$ 10.00	\$ 16.00	60	0.01
TD 4	\$ 10.00	\$ 16.00	30	0.02
TD 5	\$ 9.00	\$ 19.80	60	0.02

〈그림 4〉 행동조사 실험 자극물 (Task 2)



1. 지금 예산으로 구매 가능한 일반형 노트북을 구매할 것이다(즉각소비).
7. 3개월 후, 더 모인 예산으로 구매 가능한 고성능 노트북을 구매할 것이다(지연소비).

작위로 하나를 지정하여 그에 상응한 금액\*5%를 선택한 날짜에 추가 지급함으로써, 그들이 실제 상황에서 선택하는 것과 유사하게 상황을 조성하여 동기 부여를 제공하였다. 마지막으로 피험자들은 Strathman et al. (1994)의 '미래 자아와의 연결성' 측정 항목과 인구통계학적 정보를 입력한 뒤에 설문은 종료되었다.

실험 중에 피험자가 질문에 대한 단순 반복 선택을 범하는 상황을 피하기 위해서, 즉각보상의 금액이 지연보상보다 높은 항목(예: 지금 당장 \$ 16를 받을 것이다 vs 60일 후 \$ 10를 받을 것이다)을 추가하였으며, 지연보상을 선택한 8명의 참가자는 실험에서 제외되었고, 최종적으로 112명의 응답을 분석하였다. COVID-19 조건에는 56명이 참가하였으며, 평균연령은 30.5세였으며, 이중 여성은 22명(39.3%)이었다. non-COVID-19 조건에도 56명이 참여하였고 평균연령은 28.9세였으며,

이중 여성은 20명(35.7%)이었다.

### COVID-19 조건에 따른 보상추구

본 연구에서는 위협조건을 COVID-19의 유무 두 가지(COVID-19 vs non-COVID-19)로 구분하였다. 위협조작 검증에 앞서, 정서를 확인하여 본 결과, COVID-19 조건에서 부정 정도가 더 높게 나타났다( $M_{\text{non-COVID-19}} = 2.18$ ,  $M_{\text{COVID-19}} = 6.39$ ,  $t = -17.169$ ,  $P < 0.001$ ). 하지만 정서적 차이가 보상에 영향을 미치지 않는다는 것을 사전조사에서 이미 검증하였다. 실험 조건에 따른 위협 차이는 유의했으며, COVID-19 위협 조건에서 위협정도가 더 높게 나타났다( $M_{\text{non-COVID-19}} = 2.80$ ,  $M_{\text{COVID-19}} = 5.47$ ,  $t = -15.88$ ,  $P < 0.001$ ).

두 유형 간의 종속변수 차이는 다음과 같다. 보상선택(1=지연, 0=즉각)을 종속변수로 하는 로지스틱 회귀

분석의 결과를 제시하고 있다. 조건에 따른 보상선호는 통계적으로 유의하게 나타났으며 COVID-19 조건보다는 non-COVID-19 조건에서 지연보상을 추구하는 경향이 있다. 종속변수 TD1에서는  $B=2.107$ , Wald Statistic=15.215,  $X^2=$  P<0.001; 종속변수 TD2에서는  $B=1.177$ , Wald Statistic=8.894,  $X^2=9.284$ , 19.483, P<0.005; 종속변수 TD3에서는  $B=.871$ , Wald Statistic=5.062,  $X^2=5.183$ , P<0.05; 종속변수 TD4와 TD5 각각에서는  $B=1.115$ , Wald Statistic= 4.474,  $X^2=4.876$ , P<0.005; 즉각소비에서는  $B=1.441$ , Wald Statistic=12.512,  $X^2=13.384$ , P<0.001이다.

두 범주형 변수가 서로 상관이 있는지를 판단하기 위해 카이제곱 검정을 실시하였다. Task 1에서 5개의 상이한 할인율을 근거로 5번 응답을 구한 결과 차이는 유의하게 나왔으며( $X^2=31.98$ , P<0.01), <그림 5A >와 같다. COVID-19 조건에서는 총 280번(56명\*5번)의 의사결정시행 과제(decision-making trial)중 150번(54%)의 즉각보상이 선택되었고, 130번(46%)의 지연보상이 선택되었다. 반면, non-COVID-19 조건에서는 총 280번의 시행 중 84번(30%)의 즉각보상이 선택되었고, 196번(70%)의 지연보상이 선택되었다. 5개의 상이한 할인율을 각각 분석한 결과 다음과 같다. TD1에서 유의한 차이가 있었으며( $X^2=18.211$ , P<0.01), COVID-19 조건에서는 총 56번 시행 중 51번의(91.07%) 즉각소비가 선택되었고, 5번(8.93%)의 지연소비가 선택되었다. 반면 non COVID-19 조건에서는 56번 시행 중 31번(55.36%)의 즉각소비가 선택되었고, 25번(44.64%)의 지연소비가 선택되었다. TD2도 유의한 차이가 있었으며( $X^2=9.155$ , P<0.05), COVID-19 조건에서는 총 56번 시행 중 35번(62.5%)의 즉각소비가 선택되었고, 21번(37.5%)의 지연소비가 선택되었다.

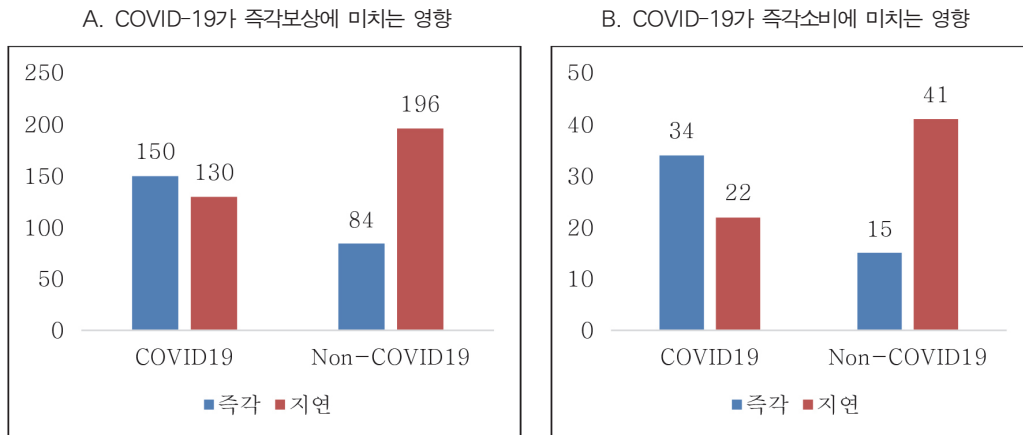
반면 non COVID-19 조건에서는 56번 시행 중 19번(33.93%)의 즉각소비가 선택되었고, 37번(66.07%)의 지연소비가 선택되었다. TD3에서도 유의한 차이가 있었으며( $X^2=5.143$ , P<0.05), COVID-19 조건에서는 총 56번 시행 중 34번(60.71%)의 즉각소비가 선택되었고, 22번(39.29%)의 지연소비가 선택되었다. 반면 non COVID-19 조건에서는 56번 시행 중 22번(39.29%)의 즉각소비가 선택되었고, 34번(60.71%)의 지연소비가 선택되었다. TD4에서도 유의한 차이가 있었으며( $X^2=4.747$ , P<0.05), COVID-19 조건에서는 총 56번 시행 중 15번(26.79%)의 즉각소비가 선택되었고, 41번(73.21%)의 지연소비가 선택되었다. 반면 non COVID-19 조건에서는 56번 시행 중 6번(10.71%)의 즉각소비가 선택되었고, 50번(89.29%)의 지연소비가 선택되었다. TD5는 TD4와 동일한 경향이 나타났는데, 이는 피험자들이 유사한 선택과제의 반복에 따른 학습으로 판단된다. 종합하면, non-COVID-19 조건에서는 지연소비를 추구하는 경향이 높았지만, COVID-19 조건에서는 보상이 적지만 더 빠른 즉각보상을 선호하는 경향이 높았다.

Task 2에서 즉각소비 행동결과 차이는 유의하게 나왔으며( $X^2=13.09$ , P<0.01), <그림 5B>와 같다. COVID-19 조건에서는 총 56번의 시행 중 34번(61%)의 즉각소비가 선택되었고, 22번(39%)의 지연소비가 선택되었다. 반면 non COVID-19 조건에서는 56번의 시행 중 15번(27%)이 즉각소비가 선택되었고, 41번(73%)의 지연소비가 선택되었다. 즉 non COVID-19 조건에서는 지연소비를 추구하는 경향이 높았지만, COVID-19 조건에서는 즉각소비 경향이 더 높았다. 따라서 종속변수에 대한 카이제곱 검증 결과, 가설 2는 지지되었다.

### 조절효과에 따른 종속변수 차이

미래자아와의 연결성이 COVID-19가 즉각보상에 미치

〈그림 5〉 행동결과



는 영향을 조절하는지 여부를 추가로 테스트하기 위해 5번 응답의 즉각보상 선택비율을 종속변수로 COVID-19, 미래자아와의 연결성 및 COVID-19와 미래자아 연결성의 상호작용을 예측변수로 사용하였다. 미래자아와의 연결성 변수는 Strathman et al.(1994)의 '미래 결과에 대한 고려'를 인용하여 14개 측정항목을 7점 척도로 측정하였다. 종속변수는 보상관련 5번 응답의 즉각선택 비율을 사용하여 분석을 실시하였다.

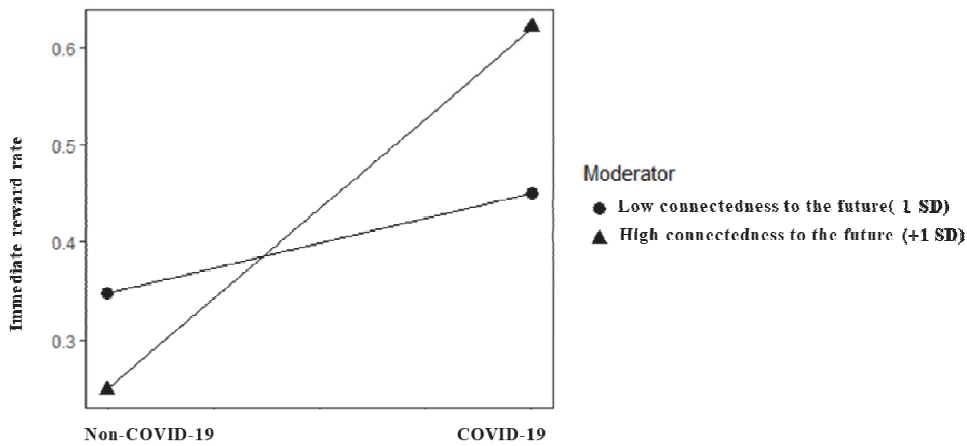
COVID-19 조건은 즉각보상에 긍정적인 영향을 미치며( $B=0.34$ ,  $SE=0.061$ ,  $t=3.838$ ,  $P<0.001$ ), COVID-19\*미래자아와의 연결성 상호작용 효과도 즉각보상에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다( $B=0.283$ ,  $SE=0.080$ ,  $t=2.151$ ,  $P=0.034$ ). 이러한 상호작용 영향의 해석을 용이하게 하기 위해 스포트라이트 분석(spotlight analysis)을 실시하였다(Fitzsimons 2008). 이를 통해 조절변수인 미래자아 연결성의 평균 값  $\pm 1$  SD의 지점에서 COVID-19가 보상추구 행동에 미치는 영향을 분석하였다. 〈그림 6〉의 기울기 분석 결과를 보면, 평균 미래자아와의 연결성 점수보다 1 SD 높을 경우, 참가자들은 non COVID-19 조건에서 지연 소비를 더 선호하였고, COVID-19 조건에서는 즉각소

비를 더 선호하였다( $B=0.369$ ,  $SE=0.087$ ,  $t=4.23$ ,  $P<0.001$ ). 평균 미래자아와의 연결성 점수보다 1 SD 낮을 경우, 참가자들은 non COVID-19 조건과 COVID-19 조건에서 차이가 없었다( $B=0.102$ ,  $SE=0.087$ ,  $t=1.17$ ,  $P=0.24$ ). 종합적으로 보면, 미래와의 연결성이 높은 참가자에 대한 COVID-19 조건은 즉각소비를 더 선호하였다. 결과적으로, 가설 3은 지지되었다.

#### 4. 논의

본 연구는 COVID-19 위협이 즉각보상에 미치는 영향을 알아보는 것에 그 목적을 둔다. non-COVID-19 자극물들을 사용한 사전조사 결과에 따르면, 긍정자극물과 부정자극물 간의 차이는 즉각보상에 영향을 미치지 않은 것으로 나타났으며, 정서적인 차이는 즉각보상 추구행동에 영향을 미치지 않은 것을 확인하였다. 추가로, 참가자들은 COVID-19 부정적 자극물을 보고, non-COVID-19 부정적 자극물과 비슷한 부정적 감정을 경험했으나, COVID-19 조건에서 즉각보상을 더 선호하였다. 이는 부정적 정서가 아닌 COVID-19와 관련된 질병과 사망 위협이 즉각보상을 더 선호하도록 유도하는

〈그림 6〉 미래자아와의 연결성 조절효과



것을 알 수 있다. 특히, 소비자의 미래자아와의 연결성이 높은 소비자의 경우, COVID-19에 의한 즉각 보상 선택의 경향이 더 높게 나타났다. 이는 높은 미래자아와의 연결성은 COVID-19 위협으로 인해 미래에 대하여 더 많은 불확실성을 느끼게 하고, 이로 인한 고통을 감소시키기 위해 피험자는 대처 행동으로서 즉각보상을 선택한 것으로 보인다.

#### IV. 뇌파실험

##### 1. 연구내용

본 연구는 EEG(electroencephalogram) 뇌파실험 분석을 통해 COVID-19와 non-COVID-19 사건 간의 차이를 신경학적방법으로 확인하는 것이 본질적인 목표에 해당하였다. EEG는 경영 및 소비 의사결정 과정 연구에서도 많이 사용되는 뇌파 측정 방법 중 하나로 인간에 내재된 추상적인 개념인 창의성이나 소비 선택과정 등을 살펴보는데 용이하다는 강점을 지니고 있다(윤진호 외 2019). 현 상황에서 COVID-19 바이러스가 연상

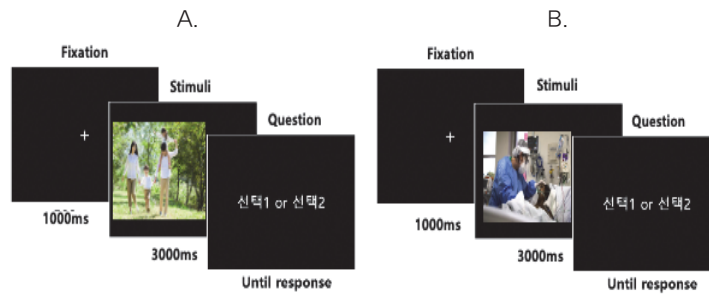
시키는 인간의 내재된 심리 및 정서 관련 뇌 영역 활성화의 차이를 확인하여 본 연구의 가설을 검증하고자 하였다. 이를 검증하고자 뇌 영역에서 특정 감각과 인지의 직접적인 결과를 확인할 수 있는 사건관련전위검사(ERP)를 이용하여 COVID-19와 관련 뇌파 반응을 조사하였다. 기존 뇌파 연구에서는 위협을 200-400ms 구간에서 일어나는 음의 전위에 초점을 맞춘 것을 확인하였다(Yeung et al. 2005; Phillips et al. 2004). 이에 따라 본 ERP 연구에서도 뇌파 활성화를 확인하기 위해 시간에 따른 구간을 200-400ms 사이로 하여 두 가지 조건의 차이를 보고자 한다.

##### 2. 방법

###### 실험 절차 및 디자인

본 뇌파실험은 서울 소재 대학교 재학생들을 대상으로 실험실 방음부스 안에서 약 2주 동안 진행되었다. 그 중 2명의 참가자가 실험 도중 반복적으로 머리를 움직인 것이 원인으로 작용하여 노이즈가 심한 데이터로 분류되어 배제된 것 이외에, 최종적으로 14명의 데이터를 대상으로 분석을 실시하였다. 실험의 모든 내용 및 절차는 생명

〈그림 7〉 실험절차



윤리위원회(institutional review board: IRB)의 승인을 받아 진행하였으며(IRB no. 2021-01-022-001), 실험을 진행하기 앞서서, 뇌파 실험에 참여한 모든 피험자들은 공식적으로 '실험 참여에 대한 동의서'를 작성하도록 지시를 받았다. 이에 동의한 피험자들만 편안한 자세로 PC 모니터 앞에 앉아 해당 실험에 참여하였다.

본 실험에서는 10/20 국제 전극배치 법에 따라 총 64개 채널에 전극을 부착한 후 피험자들의 머리에 착용시켰다. 주사기를 이용해 뇌파 전극용 폴(EEG gel supervise FMS)을 모든 64개의 채널에 투입하였다. 자극물 제작은 E-prime 3.0 Software를 사용하였다. 신호수집 빈도는 500Hz로 측정하였으며 모든 전극의 임피던스(impedance)는 10k $\Omega$  미만으로 유지했다. 마지막으로 잡파(noise)를 최소화하기 위하여 피험자에게 최대한 몸의 움직임 및 눈 깜빡임을 자제해 줄 것을 요구하였고 이미지를 볼 때 최대한 집중하도록 요청하였다. EEG COVID-19 패러다임은 〈그림 7〉과 같다. 실험은 피험자내 디자인(within-subject design)으로 구성되었다. 먼저 실험에 대한 설명을 5초간 응시하게 한 후, 각 조건에 관련된 이미지 30장을 3초 동안 응시하도록 제시하였다. 두 조건은 무작위로 배정이 되었으며, 각 조건의 마지막 부분에는 질문에 대한 선택 구간이 제시되었다. 선택 구간에서는 1번(즉각)이나 2번(지연)을 선택할 수 있도록, 키보드 1 혹은 2 중 한 개를 누르게 하

였으며, 자세한 내용은 앞에서 서술한 행동실험의 절차와 같다. 기저선(baseline) 측정 구간은 1초로 제한하였으며, 사건관련전위(ERP) 조사는 이미지가 제시되는 구간을 분석구간으로 설정하였다. 해당 실험을 모두 마친 후, 피험자들은 소정의 금액을 지급받았으며, 실험실 샤워부스에서 머리를 감고 귀가할 수 있도록 조치하였다.

### 실험 분석

ERP 분석은 Matlab에서 사용하는 뇌파 분석프로그램인 EEGLAB 및 ERPLAB 툴 박스를 이용하였다. 뇌파 측정 시 발생하는 잡음을 제거하기 위하여 전처리과정 작업으로(preprocessing), 저주파 필터링(basic FIR filtering: 0.5Hz) 및 Cleanline 작업을 실시하였다. 100ms를 기저선으로 잡고, ERP의 평균구간(epochs)은 800ms로 설정한 후, 평균 진폭(mean amplitude)으로 EFN(200-400) 요소를 구간으로 산출하여 ERP를 분석하였다. ERP의 파형(waveforms) 및 토포맵(Topological Map)은 14명의 그랜드(grand) 평균으로 보고하였다.

### 3. 사건관련 전위(ERP) 분석 결과

Greenhouse-Geisser correction을 적용한 후, 반복 측정 분산분석(repeated-measures ANOVA)을 실시

하였다. 추가로, 다중 비교에서 발생할 수 있는 오류를 보정하기 위하여 본페로니 검정(Bonferroni correction)을 사용하여 유의확률을 채널 수로 나누어 계산하였다. 유의확률 0.05를 기준으로 유의확률 0.05를 3으로 나눈 값인 0.017 이하인 경우, 결과값이 유의하다고 판단하였다. 또한, 유의확률 결과에 대한 실제적 중요성을 판단하기 위해, 효과크기(effect size) 추정값 에타제곱( $\eta^2$ : eta-squared)을 활용하였다. 효과크기 유의성은 Cohen(1988)이 제시한  $\eta^2$ 기준(Small: 0.01; Medium: 0.06; Large: 0.14)을 사용하였다.

그 결과, 300-400ms구간의 F채널들에 대하여 두 조건 간의 주 효과 차이는 유의했으며, <표 2>와 같다. EFN(200-400) 구간에서 두 조건 유형 간의 유의한 차이는 구체적으로 전두엽에 위치한 3개의 채널(<그림 8> Fz, F1, F2)에서 확인하였다. Fz 채널에서 COVID-19 조건이 non COVID-19 조건보다 평균 증폭이 더 크고 이 차이가 유의하였다(Wilk's  $\lambda=0.571$ ,  $F(1, 13)=9.772$ ,  $M_{\text{COVID-19}}=-2.104 \mu\text{V}$ ,  $M_{\text{non COVID-19}}=-1.024 \mu\text{V}$ ,  $P=0.008$ ,  $\eta^2=0.429$ ). F1 채널에서도 COVID-19 조건이 non COVID-19 조건보다 평균 증폭이 더 크고 이 차이가 유의하였다(Wilk's  $\lambda=0.366$ ,  $F(1, 13)=22.519$ ,  $M_{\text{COVID-19}}=-2.049 \mu\text{V}$ ,  $M_{\text{non COVID-19}}=-0.726 \mu\text{V}$ ,  $P=0.000$ ,  $\eta^2=0.634$ ). F2 채널도 마찬가지로 COVID-19 조건이 non COVID-19 조건보다 평균 증폭이 더 크고 이 차이가 유의한 것을 확인하였다(Wilk's  $\lambda=0.595$ ,  $F(1, 13)=8.842$ ,  $M_{\text{COVID-19}}=-2.071 \mu\text{V}$ ,  $M_{\text{non COVID-19}}=-1.009 \mu\text{V}$ ,

$P=0.011$ ,  $\eta^2=0.405$ ).

따라서 COVID-19 조건에서 더 강한 ERP 진폭(EFN 전위)이 전두엽에서 반응하는 것을 확인하였고, 이에 가설1이 지지되었다. 즉, COVID-19 팬데믹은 피험자들에게 위협을 불러일으키고 전두엽의 조절 활동에 영향을 끼치는 것을 알 수 있다.

#### 4. 사건관련 전위(ERP)와 즉각보상의 상관관계

뇌파실험을 통해 여러 시나리오에 따른 종속변수의 차이는 5개의 상이한 할인율을 근거로 5번 응답을 요청할 결과 다음과 같다. COVID-19 조건에서는 총 70번(14명\*5번)의 의사결정시행 과제 중 19번(27%)의 즉각보상이 선택되었고, 51번(73%)의 지연보상이 선택되었다. 반면, non-COVID-19 조건에서는 총 70번 시행 중 11번(16%)의 즉각보상이 선택되었고, 59번(84%)의 지연보상이 선택되었다. 각 참가자들이 5번 응답하여 얻은 결과값인, 즉각보상 선택비율을 가지고 T-test를 진행한 결과, 유의하지 않은 결과를 확인하였다( $M_{\text{COVID-19}}=0.271$ ,  $M_{\text{non-COVID-19}}=0.157$ ,  $t=1.33$ ,  $P=0.195$ ). 이는 실험 상 설문조사처럼 많은 행동결과를 얻지 못한 것이 주된 원인인 것으로 보인다.

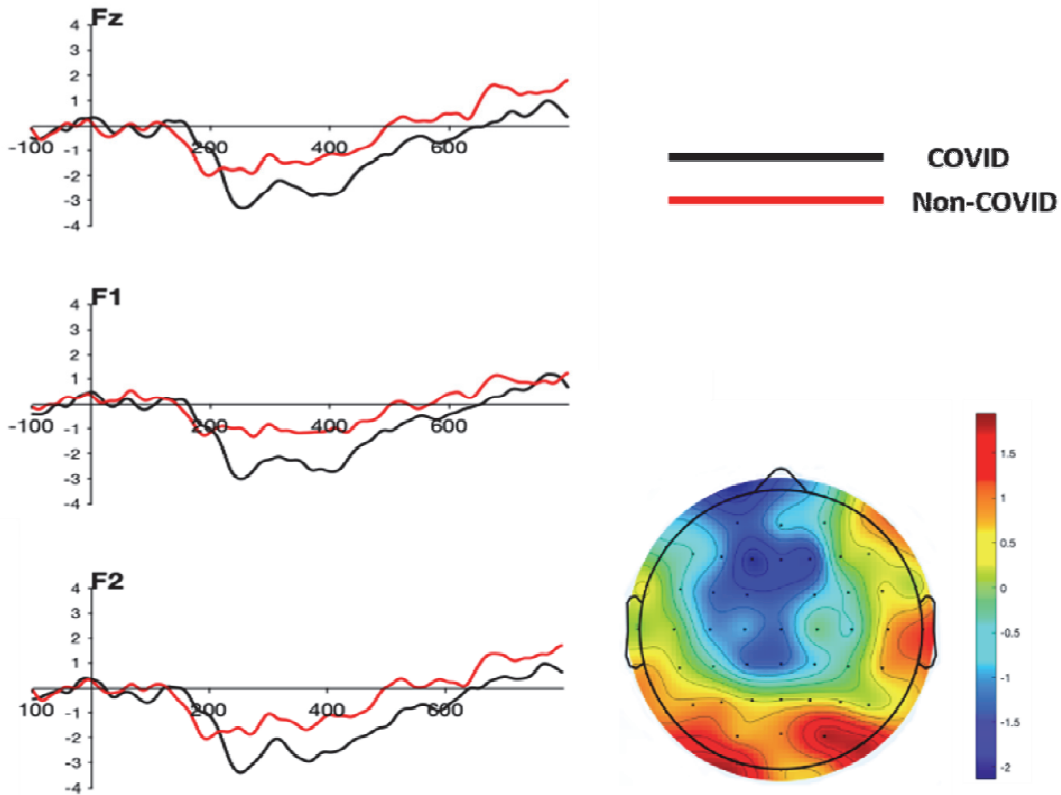
추가로, 모든 참가자에 대해 각각의 즉각보상율과 해당 3개 채널의 평균 뇌파 진폭이 서로 상관관계가 있는지 여부를 조사하였다. 시나리오의 차이에 따른 3개 채널 평균 진폭과 즉각보상율 사이의 상관관계는 유의수준

<표 2> 3개 채널에 대한 초기음전위(EFN) 구간의 반복측정 분산분석 결과

channel	Wilk's $\lambda$	F.value	$M_{\text{COVID-19}}$	$M_{\text{non COVID-19}}$	P	$\eta^2$
Fz	0.571	9.772	-2.104	-1.024 $\mu\text{V}$	0.008	0.429
F1	0.366	22.519	-2.049	-0.726 $\mu\text{V}$	0.000	0.634
F2	0.595	8.842	-2.071	-1.009 $\mu\text{V}$	0.011	0.405



〈그림 8〉 그랜드 평균 ERP 파형(waveforms) 및 토포맵(Topological Map)



Note: 3개 채널의 파형은 전체(14명) 평균 ERP 파형이다. 토포맵은 COVID 조건에서 non-COVID 조건을 차감하여 240-260ms 구간 사이의 토포를 보여준다.

0.05 기준에서는 유의하지 않았으나, 0.1 기준에서는 유의하게 나타났다( $r=-0.34$ ,  $P=0.079$ ). 결과적으로, 진폭이 클수록(음전위가 높을수록) 후속 보상 선택에서 즉각보상을 더 선호하는 것을 알 수 있었다.

## 5. 논의

본 연구에서는 COVID-19 관련 시각적 정보가 소비자에게 어떠한 심리적 반응을 불러 일으키는지 알아보고자 하였다. 그 결과, COVID-19 조건에서는 전두엽에 위치한 높은 EFN(200-400)전위를 관찰할 수 있었다. 여기서 전두엽(frontoparietal) 네트워크는 미래 계획,

의사 결정, 사회 및 도덕적 추론과 같은 고차원적 인지 작업을 담당하며(이은주 외 2017; Corbetta et al. 2008), 현재의 목표 및 우발 가능한 상황에 대처할 수 있는 기존의 정보를 기반으로 하여 즉각적인 행동 반응을 할 수 있도록 유도한다(Corbetta et al. 2008). 본 연구에서 COVID-19 조건에서 상대적으로 높은 비율로 즉각적인 보상을 선택했던 대처 행동을 관찰할 수 있었던 점을 미루어 보아, 피험자가 느낀 위협 정서는 인지 처리와 관련된 전두엽에 부정적인 영향이 가해졌던 것을 알 수 있었다.

## V. 결론

### 1. 연구 결과 및 시사점

본 연구에서는 소비자들이 COVID-19 조건에서 즉각보상 추구행동이 더 강하다는 것을 알 수 있었다. 이는 COVID-19로 인한 위협 정서가 소비자의 인지처리와 관련된 전두엽에 영향을 주었기 때문이다. 즉, 행동실험의 COVID-19 조건에서 상대적으로 낮은 금액임에도 불구하고 위협 정서를 느낀 피험자가 즉각적인 보상 선택에 민감하게 반응하여 일시적인 인지 판단 저하 및 충동성으로 인해 즉각 보상을 선택하였음을 알 수 있었다. 이는 사람들이 COVID-19의 위협으로 인해 미래에 대한 불확실성이 높아졌으며, 인지 조절에 대한 판단이 충분히 이루어지지 않았음을 의미한다(Krain et al. 2008). 이러한 인지조절에 대한 부정적인 영향은 소비자가 지연된 보상의 가치를 과소 평가할 가능성이 높고, 자원의 소비 시점을 미래에서 현재로 앞당겨, 현재지향적 사고가 우위를 점하였고 현재의 희생을 최소화시킨 현재 초점 행동으로 간주할 수 있다. 특히 행동실험에서는 미래 자아와의 연결성 효과가 기존의 연구와 비교했을 때, 역상관관계를 보였다. 이는 COVID-19로 인한 불안정한 상황에서는 미래지향적인 소비자가 미래와 관련하여 더 많은 부정적인 정서를 보여준다는 것을 알 수 있었다.

이러한 결과를 근거로 본 연구는 다음과 같은 시사점을 가지고 있다. 첫째, COVID-19로 인한 보상 추구 소비가 현재 시장에서 활발히 이루어지고 있음에도 불구하고, 이와 관련된 생물학적 연구는 충분히 진행되지 않았기에, 관련 연구의 정보가 최소한 양상을 띤다. 이러한 이유로 본 연구는 '보상 심리' 및 '시간적 초점에 따른 보상 추구'와 관련하여 생물학적 반응을 관찰할 것에 의의를 두는 바이다.

둘째, COVID-19가 보상추구 선택행동을 선호하는 심리적 기제를 규명하였다. 기존의 실험은 가상적인 조건을 프레임한 것에 반해, 본 연구는 'COVID-19' 현실점에서 진행되었다. 이에 대한 답을 사득하기 위해, 과학적이고 객관적인 방법인 신경과학을 적용하여 COVID-19와 관련한 인지적 기제를 알아보았다. 본 연구에서 결과적으로 나타난 EFN(200-400) 요소는 COVID-19 위협과 감정처리의 유용한 마커가 됨을 확인하였다. 또한, 본 연구에서는 보상추구 행동의 본질 자체가 사람들이 전염병에 맞서 싸울 수 있는 중요한 내적 동기이자 적응수단인 것으로 판단하였다. 즉, 바이러스가 증식하는 특수한 상황과 부정적인 환경의 영향을 완화시키기 위해 대처 행동을 모색하거나, 환경에 적응해야 하는 점을(Nelson et al. 2007) 미루어 보아, 보상 행동이 이에 해당하는 처사로 나타났음을 설명하였다. 결과적으로, 본 연구는 인간의 뇌에서 생명을 보존하고자 하는 생존 및 적응 본능이 '보상'의 개념과 합치되어, 인류진화의 새로운 산물로서 신시대적 행동으로 발현되었음을 알게 해준다.

셋째, 기존의 정서적 반응은 사람들이 위협을 느낄 때, 보상에 대한 민감도를 낮추고 소비에 대한 관심과 동기를 상실한다는 데에 반해, COVID-19 팬데믹은 사람들로 하여금 반동적인 보상을 추구한다는 것을 알 수 있었다. 특히, 높은 미래 자아와의 연결성을 갖고 있는 사람들이 미래에 대해 위협을 느낄 경우, 즉각 보상의 선택률이 증가하는 연구 결과를 토대로, 특수한 상황에서 비롯된 이례적인 행동을 기점으로 삼아, 실질적인 마케팅 전략을 제안할 수 있을 것이라 판단한다.

연구 결과를 중심으로, COVID-19로 인한 불확실성, 불예측성은 미래를 지향하는 개인에게 더 큰 걱정으로 다가오기 때문에 즉각보상을 더 선호하게 되는데, 이는 '보상 심리'와 함께 현재 시장에서 지칭하는 '보복 소비'로도 설명이 가능하다. 최근 COVID-19 팬데믹은 외식

이나 노트북 등 단순 소비재 구입에서 더 나아가, 가구를 구입하거나 집을 새로 분양 받고, 명품 제품을 충동적으로 구매하며, 주식을 투자하는 등, 내구재 소비, 명품 소비에 이어서 증권 투자로 소비 영역을 확장하여 향상된 소비 수준을 여실히 보여주고 있다. 이는 소비자들이 장기화된 COVID-19로 인해 억눌린 소비 심리가 폭발적인 기세로 나타났으며, COVID-19가 초래한 현대인의 피로도를 감소시키기 위한 장치로서, '보복 소비'를 통해 위안을 찾고 있는 것으로 볼 수 있다. 이는 소비자 인지 프로세스에 대한 더 깊은 고찰과 동시에 기업의 맞춤형 고객관리에 유리할 것으로 사료된다.

## 2. 연구의 한계 및 제언

본 연구가 지니는 몇 가지 한계점과 향후 연구에 대한 제시는 다음과 같다. 첫째, 본 논문은 코로나 현상에 초점을 두었기에, 뇌 보상 회로 관련 부분은 연구하지 않았다. 그러나 뇌 보상 회로는 소비자들의 부정적인 감정이 보상소비로 인해 해소되었는지 이해하는데 중요한 작용을 하기 때문에, 추후 연구에서는 보상행동으로 인한 뇌파의 변동을 알아볼 필요가 있다. 추가로, 후속 연구 과제로는 소비자들에게 위협이 되지만 오히려 미래지향적인 소비를 유발할 수 있는 요인으로서, 기후 변화의 위협을 연구하고자 한다. 미래의 존립 문제가 달린 기후 변화에 대응하기 위해서는 소비자들이 즉각 보상을 억누르고 다가올 미래를 위해 현재의 불편이나 추가적인 비용을 감수할 수 있어야 하므로, COVID-19 위협과는 대조될 것으로 예상된다. 기후 변화의 위협은 부정적인 감정을 유발하지만 미래와의 연결성은 강화되어 있기 때문에 대뇌 자원의 사용이 필히 요구된다. 특히, 미래 소비 측면에서도 재생 에너지로 생산한 제품이나 지속 가능한 ESG 사업 등에 투자하는 기업의 제품 구매, 친환경

경 전기자동차 등을 구매하는 소비자 행동이 주요 연구 과제가 될 것으로 예상하기 때문에, 이에 대한 신경심리학적 기제를 후속연구 과제로 제안하고자 한다.

둘째, 본 논문에서는 "미래 인지"에 해당하는 전두엽을 기반으로 전두엽에 위치한 3개 채널에 주목하였으나, 향후 연구에서는 두정엽과 측두엽의 네트워크 연결 가능성을 고려하여 광범위한 뇌 영역에서의 협업을 상호 네트워크 측면에서 연구할 필요가 있다. 인지에서의 역할을 감안할 때, 측두엽과 두정엽은 개인의 과거와 미래 사고 및 감정을 추론하는 사회적 인지 행동과 연관되어 있기에, 본 연구에서 밝힌 전두엽의 한정적인 데이터 결과값보다 더 구체적으로 미래 관련 인지 프로세스를 확인할 수 있을 것으로 예상된다.

마지막으로, 본 연구는 설문지를 이용한 기존 연구들의 한계점을 극복하였으나, COVID-19의 전파 위험성이 가중되는 현상황을 대처하기 위한 방도로서, 정부의 사회적 거리두기 조치는 뇌파 피험자 수를 충분히 모집하는데 어려움을 겪게 하였다. 이러한 이유로 인해, 조건차이로 인한 뇌파 결과와 실제 행동 결과 사이의 상관관계 유의성이 떨어지는 한계점을 보이고 있다. 향후 연구에서는 본 연구보다 더 큰 표본의 크기로 실험을 진행하여 유의성을 높이는 후속 작업이 필요할 것으로 파악된다. 그러나 'COVID-19'가 계속되고 있는 현시점에서, 'COVID-19'와 소비자의 보상 선호 관련 연구는 기존의 가상 실험과 비교하였을 때, 현실에 주안점을 두어, 더 높은 신뢰성을 가지고 있다 판단하며, 현재 상황을 연구 모델에 적용하여 소비자의 심리를 파악한 부분에서 지대한 의의를 둘 수 있다고 사료된다.

〈최초투고일: 2021년 6월 2일〉

〈수정일: 1차: 2021년 8월 6일, 2차: 2021년 8월 21일〉

〈게재확정일: 2021년 8월 22일〉

## 참고문헌

- 민동원, 박기완(2017), "지위 상징적 소비를 통한 지위 위협에 대한 대응과 정당성 신념의 역할," *마케팅연구*, 32(1), 1-27.
- 윤진호, 이은주, 장정(2019), "우리는 호모 모랄리스인가? 도덕 딜레마 해결 기제의 신경윤리학 연구," *경영학연구*, 48(1), 53-79.
- 이은주, 김동현, 최한아(2017), "지속가능소비를 촉진하는 감성 뉴로마케팅: 대면 효과의 기능성 뇌자기공명영상 연구," *마케팅연구*, 32(3), 43-56.
- 차문경(2020), "시그널이 후광(halo)을 완성할 때: 광고유형이 투표의도에 미치는 영향 - 후보자 성별, 미투운동에 대한 태도의 조절효과를 중심으로," *마케팅연구*, 35(1), 1-22.
- Amodio, David M., Jost John T., Master Sarah L and Yee Cindy M.(2007), "Neurocognitive Correlates of Liberalism and Conservatism," *Nature Neuroscience*, 10(10), 1246-1247.
- Arnold, Mark J., and Kristy E. Reynolds(2003). "Hedonic Shopping Motivations," *Journal of Retailing*, 79(2), 77-95.
- Barkley, Russell A., Edwards, G., Laneri, M., Fletcher, K., and Metevia, L.(2001), "Executive Functioning, Temporal Discounting, and Sense of Time in Adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and Oppositional Defiant Disorder (ODD)," *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29(6), 541-556.
- Barlow, David H.(2000), "Unraveling the Mysteries of Anxiety and Its Disorders from the Perspective of Emotion Theory," *American Psychologist*, 55(11), 1247.
- Bartels, Daniel M., and Oleg Urminsky(2015), "To Know and To Care: How Awareness and Valuation of the Future Jointly Shape Consumer Spending," *Journal of Consumer Research*, 41(6), 1469-1485.
- Baumeister, Roy F.(2002), "Yielding to Temptation: Self-Control Failure, Impulsive Purchasing, and Consumer Behavior," *Journal of Consumer Research*, 28(4), 670-676.
- Bishop, Sonia, Duncan, John, Brett, Matthew, and Lawrence, Andrew D.(2004), "Prefrontal Cortical Function and Anxiety: Controlling Attention to Threat-Related Stimuli," *Nature Neuroscience*, 7, 184-188.
- Burgess, Paul W., Veitch, Emma, de Lacy Costello, A., and Shallice, Tim(2000), "The Cognitive and Neuroanatomical Correlates of Multitasking," *Neuropsychologia*, 38(6), 848-863.
- Burokas, Aurelijus, Arboleya, S., Moloney, Rachel D., Peterson, Veronica L., Murphy, Kiera, Clarke, Gerard, ... and Cryan, John. F.(2017), "Targeting the Microbiota-Gut-Brain Axis: Prebiotics Have Anxiolytic and Antidepressant-Like Effects and Reverse the Impact of Chronic Stress in Mice," *Biological Psychiatry*, 82(7), 472-487.
- Buss, D.(2004), *Evolutionary Psychology: The New Science of the Mind (2nd ed.)*, New York: Pearson Education.
- Ceballos, Natalie A., Giuliano, Ryan J., Wicha, Nicole Y., and Graham, Reiko(2012), "Acute Stress and Event-Related Potential Correlates of Attention to Alcohol Images in Social Drinkers," *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 73(5), 761-771.
- Corbetta, Maurizio, Gaurav Patel, and Gordon L. Shulman (2008), "The Reorienting System of the Human Brain: From Environment to Theory of Mind," *Neuron*, 58(3), 306-324.
- Cornwell, Brain R., Alvarez, Ruben P., Lissek, Shmuel, Kaplan, Raphael, Ernst, Monique, and Grillon, Crillon (2011), "Anxiety Overrides the Blocking Effects of High Perceptual Load on Amygdala Reactivity to Threat-Related Distractors," *Neuropsychologia*, 49(5), 1363-1368.
- Cuozzo, Margherita(2020), "The Media Discussion around the Evolution of Meanings, Drivers and Consequences of the Indulgent Consumption in the Food Industry: The Rise of the Healthy Indulgence," *Master's Dissertation*, Department of Marketing, University of Luiss, Italy.
- Damasio, Antonio R., Daniel Tranel, and Damasio, Hanna C. (1991), "Behavior: Theory and Preliminary Testing," *Frontal*

- Lobe Function and Dysfunction*, 217.
- Dickman, Scott J.(1990), "Functional and Dysfunctional Impulsivity," *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 95-102.
- Droit-Volet, Sylvie, and Warren H. Meck(2007), "How Emotions Colour Our Perception of Time," *Trends in Cognitive Sciences*, 11(12), 504-513.
- Dugas, Michel J., Andrea Schwartz, and Kylie Francis(2004), "Brief Report: Intolerance of Uncertainty, Worry, and Depression," *Cognitive Therapy and Research*, 28(6), 835-842.
- Ersner-Hershfield, Hal, Garton, M. Tess, Ballard, Kacey, Samanez-Larkin, Gregory R., and Knutson, Brain. (2009), "Don't Stop Thinking about Tomorrow: Individual Differences in Future Self-Continuity Account for Saving," *Judgment and Decision Making*, 4(4), 280-286.
- Ersner-Hershfield, Hal, G. Elliott Wimmer, and Brian Knutson (2009), "Saving for the Future Self: Neural Measures of Future Self-continuity Predict Temporal Discounting," *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 4(1), 85-92.
- Fedorikhin, Alexander, and Vanessa M. Patrick(2010), "Positive Mood and Resistance to Temptation: The Interfering Influence of Elevated Arousal," *Journal of Consumer Research*, 37(4), 698-711.
- Fox, Elaine, Riccardo Russo, and Kevin Dutton(2002), "Attentional Bias for Threat: Evidence for Delayed Disengagement from Emotional Faces," *Cognition & Emotion*, 16(3), 355-379.
- Franken, Robert E.(2002), *Human Motivation (5th ed.)*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Frederick, Shane, George Loewenstein, and Ted O'donoghue (2002), "Time Discounting and Time Preference: A Critical Review," *Journal of Economic Literature*, 40(2), 351-401.
- Galoni, Chelsea, Gregory S. Carpenter, and Hayagreeva Rao (2020), "Afraid and Disgusted: Consumer Choices under the Threat of Contagious Disease," *Journal Of Consumer Research*, 47(3), 373-392.
- Grace, Anthony A.(2001), "Psychostimulant Actions on Dopamine and Limbic System Function: Relevance to the Stimulant Drugs and ADHD," *Basic and Clinical Neuroscience*, 134.
- Gupta, Resh S., Autumn Kujawa, and David R. Vago(2019), "The Neural Chronometry of Threat-related Attentional Bias: Event-related Potential (ERP) Evidence for Early and Late Stages of Selective Attentional Processing," *International Journal Of Psychophysiology*, 146, 20-42.
- Handy, Todd C.(2005), *Event-related Potentials: A Methods Handbook*. MIT press.
- Hausman, Angela(2000), "A Multi-method Investigation of Consumer Motivations in Impulse Buying Behavior," *Journal of Consumer Marketing*, 17(5), 403-426.
- Hochwarter, Wayne A., Lee P. Stepina, and Pamela L. Perrewe(1996), "Always Getting the Short End of the Stick: The Effects of Negative Affectivity on Perceptions of Equity," *Journal of Managerial Issues*, 457-469.
- Jost, John T., and David M. Amodio(2012), "Political Ideology as Motivated Social Cognition: Behavioral and Neuroscientific Evidence," *Motivation And Emotion*, 36(1), 55-64.
- Kirby, Kris N., Nancy M. Petry, and Warren K. Bickel(1999). "Heroin Addicts Have Higher Discount Rates for Delayed Rewards Than Non-Drug-Using Controls," *Journal of Experimental Psychology: General*, 128(1), 78.
- Krain, Amy L., Gotimer, Kristin, Hefton, Sara, Ernst, Monique, Castellanos, F. Xavier, Pine, Daniel S., and Milham, Michael P.(2008), "A Functional Magnetic Resonance Imaging Investigation of Uncertainty in Adolescents with Anxiety Disorders," *Biological Psychiatry*, 63(6), 563-568.
- Lopez Duran, Nestor L., Nusslock, R., George, C., and Kovacs, M.(2012), "Frontal EEG Asymmetry Moderates the Effects of Stressful Life Events on Internalizing Symptoms in Children at Familial Risk for Depression," *Psychophysiology*, 49(4), 510-521.
- Luman, Marjolein, Jaap Oosterlaan, and Joseph A. Sergeant (2005), "The Impact of Reinforcement Contingencies on

- AD/HD: A Review and Theoretical Appraisal,” *Clinical Psychology Review*, 25(2), 183-213.
- Marco-Pallarés, J., Mohammadi, B., Samii, A., and Münte, Thomas F.(2010), “Brain Activations Reflect Individual Discount Rates in Intertemporal Choice,” *Brain Research*, 1320, 123-129.
- Meinhardt, J., and Pekrun, R. (2003), “Attentional Resource Allocation to Emotional Events: An ERP Study,” *Cognition And Emotion*, 17(3), 477-500.
- Metcalf, J., and Mischel, W.(1999), “A Hot/Cool-System Analysis of Delay of Gratification: Dynamics of Willpower,” *Psychological Review*, 106(1), 3.
- Mischel, W., Ebbsen, Ebbe B., and Raskoff Zeiss, A.(1972), “Cognitive and Attentional Mechanisms in Delay of Gratification,” *Journal of Personality and Social Psychology*, 21(2), 204.
- Mukhopadhyay, Anirban, and Gita Venkataramani Johar(2009), “Indulgence as Self-reward for Prior Shopping Restraint: A Justification-Based Mechanism,” *Journal of Consumer Psychology*, 19(3), 334-345.
- Nelson, Donald R., W. Neil Adger, and Katrina Brown(2007), “Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework,” *Annual Review of Environment and Resources*, 32, 395-419.
- O'Curry, Suzanne, and Michal Strahilevitz(2001), “Probability and Mode of Acquisition Effects on Choices Between Hedonic and Utilitarian Options,” *Marketing Letters*, 12(1), 37-49.
- Okuda, Jiro, Fujii, Toshikatsu, Ohtake, Hiroya, Tsukiura, Takashi, Tanji, Kazuyo, Suzuki, Kyoko, ... and Yamadori, Atsushi(2003), “Thinking of the Future and Past: The Roles of the Frontal Pole and the Medial Temporal Lobes,” *Neuroimage*, 19(4), 1369-1380.
- Pettit, Nathan C., and Niro Sivanathan(2011), “The Plastic Trap: Self-threat Drives Credit Usage and Status Consumption,” *Social Psychological And Personality Science*, 2(2), 146-153.
- Phillips, Robert J., Elizabeth J. Kieffer, and Terry L. Powley (2004), “Loss of Glia and Neurons in the Myenteric Plexus of the Aged Fischer 344 Rat,” *Anatomy and Embryology*, 209(1), 19-30.
- Plichta, Michael M., Vasic, Nenad, Wolf, Robert C., Lesch, Klaus P., Brummer, Dagmar, Jacob, Christian, ... and Grön, Georg(2009), “Neural Hyporesponsiveness and Hyperresponsiveness During Immediate and Delayed Reward Processing in Adult Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder,” *Biological Psychiatry*, 65(1), 7-14.
- Reichelt, Amy C.(2016). “Adolescent Maturational Transitions in the Prefrontal Cortex and Dopamine Signaling as a Risk Factor for the Development of Obesity and High Fat/High Sugar Diet Induced Cognitive Deficits,” *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 10, 189.
- Robinson, Oliver J., Letkiewicz, Allison M., Overstreet, Cassie, Ernst, Monique, and Grillon, Christian (2011), “The Effect of Induced Anxiety on Cognition: Threat of Shock Enhances Aversive Processing in Healthy Individuals,” *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 11(2), 217-227.
- Shallice, T., and Burgess, P.(1991), “Higher-Order Cognitive Impairments and Frontal Lobe Lesions in Man,” in *Frontal Lobe Function And Dysfunction*, H. S. Levin, H. M. Eisenberg, & A. L. Benton, eds. Oxford University Press, 125-138.
- Shapiro, Shauna L., Astin, John A., Bishop, Scott R., and Cordova, M.(2005), “Mindfulness-Based Stress Reduction for Health Care Professionals: Results from a Randomized Trial,” *International Journal of Stress Management*, 12(2), 164-176.
- Sternthal, Brian, and C. Samuel Craig(1974). “Fear Appeals: Revisited and Revised,” *Journal of Consumer Research*, 1(3), 22-34.
- Taake, Isabel, Fern Jaspers-Fayer, and Mario Liotti(2009), “Early Frontal Responses Elicited by Physical Threat Words in an Emotional Stroop Task: Modulation by Anxiety

- Sensitivity,” *Biological Psychology*, 81(1), 48-57.
- Tanovic, Ema, Luise Pruessner, and Jutta Joormann(2018), “Attention and Anticipation in Response to Varying Levels of Uncertain Threat: An ERP Study,” *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 18(6), 1207-1220.
- Thayer, Robert E., J. Robert Newman, and Tracey M. McClain(1994), “Self-Regulation of Mood: Strategies for Changing a Bad Mood, Raising Energy, and Reducing Tension,” *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(5), 910-925.
- Tice, Dianne M., Baumeister, Roy F., Shmueli, Dikla, and Muraven, Muraven(2007), “Restoring the Self: Positive Affect Helps Improve Self-Regulation Following Ego Depletion,” *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(3), 379-384.
- Tripp, Gail, and B. Alsop(2001), “Sensitivity to Reward Delay in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD),” *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(5), 691-698.
- Trope, Y., and Liberman, N.(2003), “Temporal Construal,” *Psychological Review*, 110(3), 403-421.
- Yeung, Nick, Clay B. Holroyd, and Jonathan D. Cohen(2005), “ERP Correlates of Feedback and Reward Processing in the Presence and Absence of Response Choice,” *Cerebral Cortex*, 15(5), 535-544.
- Yun, Jin Ho, Yaeri Kim, and Eun-Ju Lee(2021), “ERP Study of Liberals’ and Conservatives’ Moral Reasoning Processes: Evidence from South Korea,” *Journal of Business Ethics*, 1-17.