

날씨와 대기질이 모바일 광고 클릭률에 끼치는 영향

The Impact of Weather and Air Quality on Mobile Advertising Click through Rate(CTR)

김형진 (Hyungjin Lukas Kim) 명지대학교 미래융합경영학과 조교수
손인수 (Insoo Son) 상명대학교 글로벌경영학과 부교수, 교신저자

요약

날씨는 우리 일상에 깊은 영향을 주는 요소로 소비자의 심리와 행동에 영향을 미치기 때문에 날씨의 변화는 소비자의 광고 수용 행태에도 영향을 미치고 기업의 매출에 직접적인 영향을 준다. 이에 따라, 기업들은 마케팅 및 홍보에 있어 전략적으로 날씨를 활용해 왔으며 중요하게 관리해야 하는 요소로 인식해왔다. 모바일 디바이스의 등장에 따라 사용자가 접하는 광고 매체와 지면은 그 이전보다 기하급수적으로 증가하였다. 모바일 환경의 경우 자는 시간을 제외하고는 실시간으로 접속하기 때문에 광고에 노출되는 시간과 밀도도 증가하였다. 날씨가 사용자의 모바일 광고 수용행태에 어떻게 영향을 주는지를 실증적으로 확인하는 것은 상당히 중요하지만, 이와 관련된 연구가 부재하다. 따라서 본 연구는 날씨가 모바일 광고 수용행태에 끼치는 영향을 실증적으로 확인하였으며, 환경변화에 따라 영향이 증가하는 대기질에 대해서도 함께 고려하였다. 본 연구의 결과는 디지털 광고 플랫폼 사업자나 광고 주체에게 날씨 정보를 활용한 타겟팅 전략의 개선에 도움이 될 것으로 기대한다.

키워드 : 날씨, 대기질, 모바일 광고, 클릭률, 타겟팅 전략

I. 서론

날씨는 우리 일상의 많은 부분에 영향을 주는 주요한 요소이다. 대부분의 현대인들이 아침 기상 후에 가장 먼저 하는 행동 중에 하나는 그날의 날씨를 확인하는 것이다. 날씨에 따라서 하루의 계획과 준비해야하는 소지품 등에 변화가 생길 수밖에 없기 때문이다. 특히, 날씨는 인간의 세로토닌 분비와 이에 따른 감정 상태에 영향을 주기 때문에(Persinger and Levesque, 1983), 여러 행동변화를 야기한다. 이에 따라, 날씨는 기업의 마케팅에 있어서 상당히 중요한 요소로 작용해왔다. 예를 들

어, 햇빛이 강하고, 구름이 적고, 비가 덜 오는 등 날씨가 좋은 경우 긍정적인 감정이 발생하여 초콜릿이나 쿠키와 같은 소비성향이 줄어들 수 있으며(Govind *et al.*, 2020), 일사량의 증가는 소비자의 평균 일일 지출을 약 0.41달러 증가(Agarwal *et al.*, 2020)시키기도 한다. 햇볕, 공기질, 온도, 등 날씨 요소는 판매와 매출에 영향을 끼칠 수밖에 없다.

마케팅에 있어 이렇듯 날씨를 기반으로 한 판매 및 프로모션 전략을 활용할 수 있는 것은 날씨가 항상 기록되고 데이터화되기 때문이다. 앞서 언급한 편의점 산업에서 날씨가 고객에게 주는 영향에 대응하기 위해 재고량 조절이 가능한 것은 모든

매장에 설치되어 있는 POS(Point of Sales)에 기록된 판매 데이터와 기상청에서 제공하는 날씨에 대한 일간 데이터가 존재하기 때문이다. 따라서, 날씨 데이터를 기반으로 하는 마케팅 전략의 경우 상당한 실효성을 보인다(YONSEI OPUS, 2017). 이러한 이유로 날씨는 기업의 매출에도 영향을 줄 수 있으며(주경희 등, 2013), 이에 따라 날씨를 이용한 마케팅 및 광고 전략이 필요하고 효과적인 날씨 마케팅을 수행하기 위한 예산배분 전략도 필수적이다.

스마트폰을 비롯한 모바일 디바이스의 보급률 증가는 마케팅과 광고전략 실행에 큰 변화를 불러일으켰다. 우선, 모바일 디바이스의 등장은 기존에는 없었던 광고 매체와 지면의 수를 늘렸다. 기존에는 텔레비전, 신문, 라디오, 잡지 등 전통적인 4대 매체와 접촉의 실시간성이 떨어지는 온라인에서의 광고만이 잠재적 소비자에게 노출될 수 있는 광고 지면이었다. 하지만, 모바일 디바이스 보급은 모바일 디바이스에서 접속하는 모든 페이지를 광고 지면으로 확장시켰다. 모바일의 경우 온라인과는 다르게 자는 시간을 제외하고 모든 순간 사용하기 때문에 실시간성이 떨어지는 일시적 접속이 아닌 거주로 볼 수 있어 광고지면에 노출되는 시간까지 증가시켰다. 따라서, 모바일 환경에서 날씨가 사용자에게 끼치는 영향을 이해하는 것은 기업운영에 있어서 상당히 중요하다.

하지만, 이러한 중요성에도 불구하고 관련된 연구가 부족하다. Li *et al.*(2017)이 맑은 날, 비오는 날, 흐린 날의 날씨 조건이 모바일 환경에서 소비자의 프로모션에 대한 구매 응답에 미치는 효과를 비교하였고, Yoon *et al.*(2022)은 소셜미디어 상황에서 날씨에 따른 광고효과를 살펴보았지만, 날씨의 맑음 정도와 강수여부 등을 제외한 날씨의 세부적인 요소들에 대해 다루지 않았다. 모바일 광고의 경우 분(minutes), 초(seconds) 단위의 타겟팅이 진행되기 때문에 일일 날씨 상태의 세부적인 요소들을 고려할 필요가 있으나 기존 연구에서는 이러한 부분을 다루지 않았다. 또한, 환경문제가 심각해짐에 따라 최근 들어 공기의 질이 인간 삶

에 끼치는 영향이 점차 커지고 있어(IPCC, 2023), 오존농도 등과 같은 대기질에 영향을 끼치는 요소들도 연구모델에 반영할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 디지털 광고 플랫폼의 사용자 광고클릭 행태에 대한 데이터와 기상청의 날씨 데이터를 결합하여 실증분석을 수행하여 날씨를 구성하고 있는 세부 요소들이 소비자의 광고수용 행태에 끼치는 영향을 살펴보았다.

본 연구는 디지털 광고에 대한 사용자의 CTR(Click through Rate, 클릭률(%))에 미치는 날씨 요소의 영향을 분석하여, 평균 기온이 상승하면 CTR이 증가되는 반면, 함께 일사량의 증가는 예상과 달리 CTR의 감소를 초래한다는 것을 발견했다. 이는 강한 일사량으로 인한 오존 농도의 증가가 세로토닌 대사에 영향을 미치고 부정적 심리상태를 야기하여 CTR에 부정적 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 본 연구는 습도, 풍속, 일교차 등 다양한 환경적 변수를 고려하여 날씨 변화가 소비자의 행동 변화에 미치는 영향을 종합적으로 평가하였으며, 모바일 광고주와 광고대행사가 광고 효율을 최적화하는 데 활용할 수 있는 전략을 제안함으로써 학술적 및 실무적 시사점을 제공한다.

II. 문헌연구

2.1 날씨가 소비자의 심리와 행동에 미치는 영향

날씨는 소비자의 제품 및 서비스 선택과 구매 행위에 영향을 끼친다. Murray *et al.*(2010)에 의하면 날씨는 소비자의 행동에 크게 세 가지 방식으로 영향을 끼치는데, 우선 비 혹은 눈과 같이 굵은 날씨에는 사람들이 집에 있으려는 경향이 크다. 둘째, 특정한 날씨 하에서 특정한 제품이나 서비스를 더 혹은 덜 구매하는 경향이 있다. 예를 들면 여름에 아이스크림을 더 구매하는 것이 그 예가 될 수 있으며, 비가 오는 날에는 외출을 자제하려는 소비자의 경향으로 인해 프로모션의 효과가 떨어

어질 수 있다. 셋째, 날씨는 사람의 심리적 상태에 영향을 줄 수 있으며 이로 인한 구매행동의 변화가 발생할 필연적으로 발생할 수 있다.

이러한 변화는 생리학적(physiological), 인지적(cognitive), 정서적(affective) 메커니즘으로 설명할 수 있다. 생리학적 관점에 따르면, 인간의 신체는 특정한 날씨 조건에서 기능상 최적화될 수 있다. 신체적 기능상 기온이 최적화되지 않은 경우 신체는 체온을 유지하기 위한 온도조절 메커니즘을 작동시킨다. 일반적으로 온도 조절은 자발적이고 자동적이거나, 때때로 의지적인 방식으로 진행될 수도 있다. 예를 들면, 추운 지방에 거주하는 사람들이 따뜻함을 유지하기 위해 차, 커피 혹은 주류를 더 자주 소비하는 경향이 있다(Parker and Travassoli, 2000). 인지적 관점에 따르면, 민감한 온도변화에도 인간의 인지자원은 고갈될 수 있고 이에 따라 보다 노력이 적게 드는 휴리스틱 처리에 의존하게 될 수 있다(Cheema and Patrick, 2012). 생리적 기능에 적합하지 않은 날씨 조건 하에서 이러한 생리적 기능의 불균형을 개선하기 위해 인지자원이 활용되게 되고(Hancock and Vasmatazidis, 2003), 이에 따라 다른 기능에 대한 인지력이 저하될 수 있다. 즉, 날씨는 인간의 인지자원 소비에 대한 불균형을 발생시킬 수 있으며 이에 따른 소비자의 의사결정과 구매행위 등에 영향을 미치게 된다.

정서적 관점은 날씨에 따른 소비자의 행동을 설명하기 위해 가장 많이 다뤄진 관점으로 여러 연구들을 통해 실증적으로 다루어졌다. Govind *et al.*(2020)의 연구에 따르면 날씨가 좋은 경우(e.g., 햇빛이 강하고, 구름이 적고, 비가 덜 오는 경우) 긍정적인 감정이 발생하게 되고 이로 인해 초콜릿이나 쿠키와 같은 소비성향이 줄어든다. Agarwal *et al.*(2020)은 일사량의 증가로 소비자의 일평균 지출이 약 0.41달러 증가한다는 것을 발견하였다. 이러한 현상이 발생하는 것은 날씨의 변화가 인간의 세로토닌 분배에 영향을 주는 것으로 설명된다(Persinger and Levesque, 1983).

Badorf and Hoberg(2019)와 Tian *et al.*(2021)은

날씨가 오프라인 구매 상황에서 소비자들의 구매 행동에 미치는 영향을 분석하였다. Badorf and Hoberg(2019)는 673개 매장에 대한 데이터를 활용하여 날씨의 상태에 따른 매출변화에 대한 비선형적 효과를 고려하였으며 날씨 정보에 따른 판매 예측이 가능함을 보였다. Tian *et al.*(2021)은 중국의 146개의 편의점의 거래 데이터를 분석하여 날씨 요소들이 제품 판매와 객단가에 미치는 영향이 있음을 발견하였다.

날씨에 따른 이러한 차이가 발생하는 이유 중 하나는 날씨에 따라 소비자가 제품이나 서비스의 가치를 다르게 평가하기 때문이다(Schlager *et al.*, 2020). 이를 정신적 시뮬레이션(Mental Simulation)이라 표현하였는데, 소비자가 인식하는 날씨의 상태와 연관된 제품의 카테고리가 일치할 경우 정신적 시뮬레이션 활성화 정도에 따라 제품 혹은 서비스를 평가할 경향이 커진다는 것이다. 이러한 경향성은 제품이 소비자에게 매력적으로 느껴질수록 증가한다.

이러한 현상은 Mehrabian-Russell Model(이하 M-R Model)에 의해서도 설명이 가능하다. Mehrabian and Russell(1974)은 자극(Stimuli)-유기체(Organism)-반응(Response)을 바탕으로 환경적 자극(S)이 감정적 반응(O)을 유발하고 궁극적으로 소비자의 반응(R)에 영향을 줄 수 있음을 설명하였다. M-R 모델을 기반으로 Donovan and Rossiter(1982)는 상점의 분위기가 주는 자극이 고객의 감정 반응에 영향을 미치고, 그들의 접근적(approach) 혹은 회피적(avoidance) 반응에 영향을 준다고 주장하였다. 환경적 자극은 다양할 수 있으며 시각적 요소, 소리, 향, 그리고 촉각이나 미각을 자극하는 여러 요소들이 포함된다. 감정적 반응은 즐거움, 각성, 지배감 등으로 구성될 수 있으며, 개인의 환경에 대한 접근적(다가가는) 혹은 회피적(멀어지는) 행동을 결정지을 수 있다.

M-R 모델은 소비자 행동과 관련된 여러 분야에 적용되어 소비자들의 행동 분석에 활용되었으며, Tian *et al.*(2018)은 M-R 모델을 기반으로 공공 날

씨 데이터와 슈퍼마켓 패널 데이터를 활용하여 햇빛, 온도, 공기질이 소비자의 다양성 추구 (variety-seeking) 행위에 영향을 끼치는 것을 파악하였다. 이 연구에 따르면 날씨를 구성하는 요소들은 환경적 자극으로서 소비자의 감정적 반응을 유발하고 이에 따른 다양성 추구 행위에 영향을 미침을 알 수 있다. 즉, 날씨를 구성하고 있는 세부 요소들의 변화는 소비자의 심리와 행동에 영향을 준다는 것이다.

앞서 살펴보았듯이, 기존 연구들은 날씨가 소비자의 심리와 행동에 끼치는 영향을 다양한 상황을 가정하여 데이터를 통해 실증하였다. 생리학적, 인지적, 정서적인 요소 중 특정한 요소만이 영향을 끼치는 것이 아닌 이러한 요소들이 복합적이고 다면적으로 작용하고 있음을 확인할 수 있었다. 기존 문헌들은 다양한 사례를 바탕으로 날씨의 영향을 살펴보았지만, 연구에서 가정한 상황, 구매 채널, 제품이나 카테고리의 차이, 문화적 차이 등에 따라 결과의 일관성이 다소 떨어진다는 한계가 있다. 따라서 날씨가 소비자의 심리와 행동에 끼치는 영향을 살펴볼 때에는 소비자가 직면할 수 있는 상황에 따른 차이를 볼 수 있도록 여러 사례들을 복합적으로 살펴볼 필요가 있다.

2.2 날씨의 변화가 소비자의 모바일 광고 수용 행태에 끼치는 영향

본 연구에서 초점을 맞추고 있는 부분은 날씨에 따른 소비자의 광고 수용 행태 변화이다. 소비자가 광고를 보는 상황은 대부분 구매를 위해 특정 유통망에 접근하거나 위치한 상황이 아니기 때문에 구매행위를 살펴본 연구보다 영향도가 떨어진다고 볼 수 있지만, 광고에 대한 사용자의 긍정적 반응 (e.g., 광고소재 기억, 브랜드 인지도 상승, 상품페이지 혹은 구매처 방문 등)은 구매로 이어질 수 있는 가장 직접적인 연결점이기 때문에 날씨 변화에 따른 광고 수용 행태의 변화를 살펴보는 것은 상당히 중요하다. 특히, 오늘날과 같이 대부분의

광고비가 모바일에서 소비되고 있는 상황에서는 날씨 요소의 차이에 따라 광고의 잠재 소비자 타겟팅 전략이 바뀔 수 있고 이는 직접적으로 매출에 영향을 줄 수 있다. PC 중심의 온라인 시대에서 스마트폰 등 모바일 시대로의 전환은 사용자가 필요 시 인터넷에 접속하는 것이 아닌 매 순간 거주하는 형태로의 변화를 야기하였다. 눈을 뜨면서 스마트폰을 켜서 잠이 들기 전까지 손에서 들고 있는 모습을 어디서나 볼 수 있다. 이에 따라, 사용자는 끊임없이 다양한 정보에 노출이 되고 이로 인한 정보처리(information processing)의 과부하가 발생할 수 있다. 각 개인의 정보처리 능력에 영향을 끼치는 큰 요소 중에 하나는 정보기술로 발달한 여러 미디어에 대한 사용이다(Duong *et al.*, 2023; Lee, 2004; Saunders *et al.*, 2017). 이에 따라 소비자들은 자신들의 인지능력의 과부하를 줄이기 위한 행위들을 하게 되고(Mayer and Moreno, 2002) 이는 모바일 광고 수용행태에 영향을 줄 수밖에 없다.

이는 사용자의 인지적 능력이 모바일 광고 등 기업의 마케팅 활동을 받아들이는 과정에 직접적인 영향을 줄 수밖에 없으며, 날씨의 변화가 이러한 인지적 능력에 영향을 주게 된다면 날씨 변화가 야기하는 생리학적, 정서적 변화와의 상호작용으로 인해 소비와 관련된 심리와 행동에 영향을 줄 수밖에 없다. 소자의 제품구매 행위 과정, 제품에 대한 가치평가, 지불의사 등에 차이가 존재하는 것이 대표적이다(Busse *et al.*, 2015; Murray *et al.*, 2010; Schlager *et al.*, 2020). 따라서 기존의 오프라인 유통망을 가정한 날씨 변화에 따른 소비자의 광고 수용 행태를 살펴본 연구로는 모바일 중심의 광고 수용 행태를 분석하고 이해하는 것에 한계가 존재할 수밖에 없다.

이러한 연구의 중요성에도 불구하고 이와 관련된 연구는 상당히 부족하다. Li *et al.*(2017)은 맑은 날, 비오는 날, 흐린 날의 날씨 조건이 모바일 상황에서 소비자의 프로모션에 대한 구매 응답에 미치는 효과를 비교하였다. 본 연구에 따르면, 맑은 날에 프로모션 메시지에 대한 구매응답이 흐린 날씨

에 비해 더 높고 빠른 반면 비오는 날에서는 응답이 더 늦고 느리게 나타난다. Yoon *et al.*(2022)은 시간과 날씨와 같은 맥락정보(contextual information)가 소셜 미디어에서 보다 효과적인 모바일 광고 캠페인을 디자인하는 데 활용될 수 있다고 주장한다. 본 연구에 따르면, 불쾌한 날씨 조건(e.g. 햇볕이 적은 상태)에서 모바일 앱 음식 주문에 대한 광고효과가 상승하는 것을 발견하였다.

날씨가 소비자의 광고수용 행태(e.g. 광고 정보에 대한 처리 방식 등)에 어떤 영향을 미치는지에 대한 결론은 명확하지 않은 상태이다. 특히, 모바일 사용상황에서의 소비자의 광고수용 행태에 대한 부분은 더욱 연구가 부재한 상태이다. 이러한 결과에 대한 가장 큰 이유는 관련된 연구의 수가 절대적으로 부족하고 이로 인해 종합적인 결론을 도출하기 어렵기 때문이다. 또한, 기존 연구들은 날씨의 속성으로 맑음과 흐림으로 대비되는 일사량, 온도, 강수여부만 고려하거나 계절 특성만을 다루었다. 전반적인 측면에서의 광고 수용 행태는 파악할 수 있겠지만, 일일 날씨 상태에 따른 미세한 행동변화를 파악하는 데에는 어려움이 있다. 모바일 광고의 경우 분(minutes), 초(seconds) 단위의 타겟팅이 진행되기 때문에 일일 날씨 상태의 세부적인 요소들을 고려할 필요가 있는데 기존 연구에서는 이러한 고려가 부재하다. 특히, 최근 들어 이상기온 현상 등으로 계절 특성에 위배되는 날씨의 패턴들이 등장하기 시작했다(IPCC, 2023; Kim *et al.*, 2020), 그 편차가 커지고 있어 모바일 광고 수용 행태에 대해 날씨를 구성하고 있는 세부적인 요소에 대한 연구가 필요하다.

III. 연구수행 및 결과

3.1 일일 날씨에 영향을 미치는 요소를 고려한 연구모형 설계

본 연구에서는 기존 연구들에서 고려하지 않았던 날씨 요인들을 종합적으로 고려하고자 한다.

대한민국 기상청에서는 기상자료개방포털, 공공데이터포털, 날씨누리 등을 통해 날씨와 관련된 공공 데이터를 공개하고 있다. 본 연구를 위해 기상청에서 제공하는 데이터를 활용하였으며, 기상청에서 제공하는 여러 변수들 중 변수들 간에 상관성이 강하게 존재하여 다중공선성이 발생할 가능성이 높은 변수들을 제외하고 합계일사량, 강수여부, 평균기온, 평균상대습도, 평균풍속, 일교차, 오존농도 등 총 7가지의 변수를 사용하였다. 기존 연구들에서 다뤘던, 일사량(햇볕 및 구름여부), 강수여부, 기온 이외에 습도, 풍속, 일교차, 오존농도 등을 일일 날씨를 구성하는 세부요소들을 연구모형에 포함시켜 종합적인 분석과 시사점 도출이 가능하도록 하였다. 일사량, 강수여부, 기온 등은 기존의 문헌들을 통해 소비자의 구매 행동에 영향을 주는 요소임을 파악할 수 있었으며(Li *et al.*, 2017; Yoon *et al.*, 2022), 그 외에 습도, 풍속, 일교차, 오존농도 등의 경우 기존 문헌에서는 직접적으로 다루지 않았지만 일반적으로 인간의 기분, 활동계획, 건강상태 등에 영향이 있으므로(Belan and Savkin, 2019; Camalier *et al.*, 2007; Dawson *et al.*, 2007; Howarth and Hoffman, 1984; Stensrud *et al.*, 2006), 해당 요소의 효과를 파악한다면 마케터들이 날씨 변화에 더욱 민감하고 효과적으로 대응할 수 있는 광고 전략을 수립하는 데에 도움이 될 것이다.

모바일 중심의 디지털 광고에서는 사용자의 광고 클릭 행위 자체가 광고에 대한 가장 직접적인 최초 반응이다. 광고 수용 행태에 영향을 끼치는 변수로는 광고 노출에 대한 CTR(Click through Rate, 클릭률(%))을 사용하였다. <그림 1>은 본 연구에서 제시하고 있는 연구모형이다.

일반적으로 햇빛이 강하고 구름이 적고 비가 덜 오는 경우, 구매행위가 발생하는 상황에서 긍정적인 감정이 발생하고 평균적인 지출이 증가한다(Agarwal *et al.*, 2020; Govind *et al.*, 2020). 구매과정에서 접하는 광고에 대한 관심 혹은 관여행위는 추후 구매 행위로 이어질 수 있기 때문에 아래의

가설을 수립하였다.

H1: 합계일사량의 증가는 광고클릭률(CTR)에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

H2: 비나 눈이 오면 광고클릭률(CTR)에 부정적(-) 영향을 미칠 것이다.

Escobar *et al.*(2021)은 기온과 감정 간의 상관관계를 분석하여, 낮은 기온에서는 부정적 감정이 발생하고 높은 기온에서는 긍정적인 감정이 발생함을 확인하였다. 본 연구는 영국, 스페인, 일본, 중국 등 언어와 문화권의 차이와 관계없이 존재한다. 따라서 기온의 변화가 감정상태의 변화를 주고 이에 따라 소비자의 구매 행위에 직접적인 영향이 발생하게 된다(Tian *et al.*, 2018). 이러한 경향성은 구매 행위 과정 중에 하나인 광고노출 시점에도 존재할 것이므로, 아래의 가설을 수립하였다.

H3: 평균기온의 증가는 광고클릭률(CTR)에 긍정적(+) 영향을 미칠 것이다.

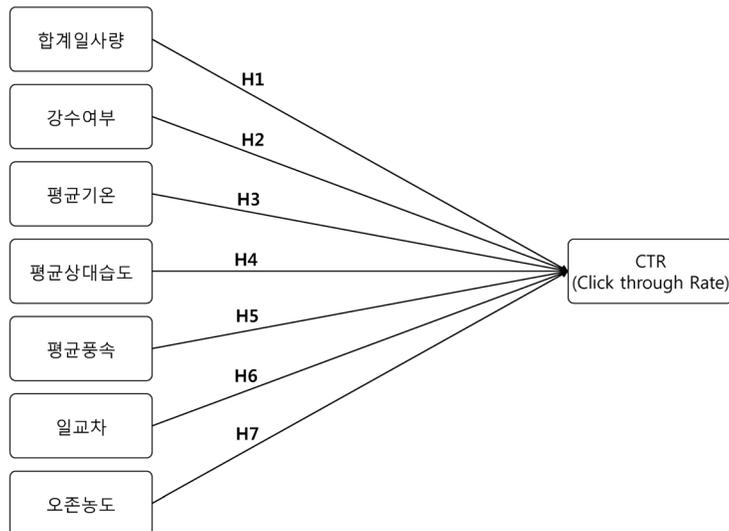
습도는 일반적으로 인간의 감정에 영향을 주는

주요한 지표로 다뤄져왔는데, 습도가 높아지면 집중력과 수면의 질이 떨어지고 이에 따라 부정적 감정이 발생하게 된다(Howarth and Hoffman, 1984). 습도는 다른 여러 날씨 요소들과 함께 개인의 정신건강과 일상의 여러 행동들에 유의미한 영향을 준다(Belan and Savkin, 2019; Camalier *et al.*, 2007). 따라서 아래의 가설을 수립하였다.

H4: 평균상대습도의 증가는 광고클릭률(CTR)에 부정적(-) 영향을 미칠 것이다.

풍속은 일반적으로 인간의 활동변화에 큰 영향을 끼친다(Hunt *et al.*, 1976; Jordan *et al.*, 2008; Wu *et al.*, 2018). 이는 풍속의 변화가 인간활동의 범위와 가능성을 제약할 수 있기 때문이다. 인간은 풍속의 변화를 위험(risk)로 인식하기도 하는데(Agdas *et al.*, 2012), 이는 바람이 강하게 부는 상황에서의 인간의 행동위축을 불러일으킬 수 있다. 따라서 아래의 가설을 수립하였다.

H5: 평균풍속의 증가는 광고클릭률(CTR)에 부정적(-) 영향을 미칠 것이다.



〈그림 1〉 연구모형

하루 동안의 온도 변화인 일교차는 평균기온이 주는 것과는 다르게 인간의 정신과 감정에 영향을 줄 수 있다. Sung *et al.*(2011)의 연구에 따르면, 일교차가 커질수록 조현병(schizophrenia)의 발생 가능성이 높아진다. 이러한 경향성은 다른 연구에서도 일관되게 나타나며 일교차가 인간의 감정에 부정적인 영향을 줄 수 있음을 반증한다(Zhao *et al.*, 2017). 따라서 아래의 가설을 수립하였다.

H6: 일교차의 증가는 광고클릭률(CTR)에 부정적(-) 영향을 미칠 것이다.

오존농도는 인간의 정신건강에 직접적인 영향을 준다(Dawson *et al.*, 2017). 대기 중의 오존 농도는 인간 감정에 영향을 주는 세로토닌 대사에 변화를 주어 우울증이나 자살률 등을 증가시킨다(Kim *et al.*, 2015; Yang *et al.*, 2019). 따라서 오존농도의 증가는 소비자의 구매행위에 부정적인 영향을 끼칠 가능성이 높으므로 아래의 가설을 수립하였다.

H7: 오존농도의 증가는 광고클릭률(CTR)에 부정적(-) 영향을 미칠 것이다.

3.2 데이터 수집 및 연구결과

본 연구에서는 모바일 광고 수용 행태를 파악하기 위해 디지털 광고 타겟팅 전문기업 A사의 데이터를 사용하였으며, 동일광고에 대한 여러 계절에 따른 날씨요소의 편차를 살펴보기 위해 2017년 2월 16일부터 2017년 10월 9일까지(총 236일간)의 다이어트 보조식품의 광고소재에 대한 사용자의 광고시청 행위의 로그 데이터를 수집하였다. 날씨 데이터의 경우 동일기간에 대해 연구모형에서 고려한 변수들을 일 단위(daily-level)로 수집하였다. 모바일 광고의 경우 이동하는 과정에서 시청하는 경향성이 높기 때문에 유동인구가 가장 많은 곳 중 하나인 서울시 종로구를 데이터 수집의 지역적 범위로 한정하였다. 광고행동 데이터와 날씨 데이

터에 대한 데이터 수집 범위는 모두 서울시 종로구로 한정하였으며 날씨 정보의 경우 서울시 종로구 관측소(108번)의 데이터를 활용하였다. 따라서 본 연구에서 활용된 광고는 서울시 종로구에 있는 사용자들에게만 노출되었으며, 전체 노출량에서 클릭된 수를 바탕으로 클릭률을 계산하여 연구에 활용하였으며, 각 해당하는 날씨의 클릭률과 날씨 데이터를 대응하여 데이터 셋을 구성한 후에 분석하였다.

연구모형에 포함된 변수에 대한 통계량은 표1에 기술되어 있다. 연구에 활용된 총 관측치는 236개이며, 합계일사의 경우 최소값(0.02)과 최대값(28.53)의 차이가 극명하게 커서 로그변환을 하여 연구모델에 포함시켰으며, 강수의 경우 강수량이 아닌 강수여부로 더미 변환하여 모델에서 활용하였다. 그 외의 변수들은 별도의 변환 없이 사용하였다.

〈표 1〉 연구모형 포함변수에 대한 기술통계량

변수	평균	표준 편차	최소값	최대값
CTR(%)	0.75	0.17	0.01	1.45
ln합계일사(MJ/m ²)	2.60	0.70	3.35	-3.91
강수여부	0.42	0.62	0	1
평균기온(°C)	18.71	8.08	-2.60	31.40
평균상대습도(%)	59.57	15.03	21.80	96.50
평균풍속(m/s)	2.28	0.62	1	4.20
일교차(°C)	9.43	3.19	1.70	16.90
오존농도(ppm)	0.03	0.01	0.01	0.07

변수들 간의 상관관계에서 이상치가 발견되지 않았으며, 자기상관 여부를 테스트하기 위해 Durbin-Watson Test를 수행하였다. 본 테스트는 0~4 사이의 값을 갖게 되며, 2에 가까울수록 자기상관 없이 회귀분석을 시행할 수 있는 상태를 의미하며, 본 데이터에서는 2.007로 회귀분석을 진행할 수 있는 적절한 수준이었다. 설명계수(R-squared)는 0.147로 본 회귀모형의 독립변수들이 종속변수인 CTR의 변화량에 대해 약 14.7% 수준으로 설명

력을 갖고 있다. 일반적으로 사회현상을 설명하는 통계모형에 대해 설명계수가 0.1을 넘어서면 최소한의 설명력이 있다고 볼 수 있으므로(Ozili, 2023), 본 모형의 회귀분석 결과를 활용할 수 있다. 본 연구에서 활용된 변수들의 측정방식 차이를 보정하기 위해 표준화된 상관계수를 해석에 활용하였다.

회귀분석 결과 합계일사, 평균기온, 오존농도가 모바일 광고 클릭률에 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 다만 수립한 가설과는 다소 다르게 ln합계일사의 경우 표준화된 회귀계수가 -0.257로 $p < 0.05$ 수준에서 유의미하였다. 이는 단위 면적에 대한 일사량이 늘어날수록 모바일 광고 클릭률이 줄어들음을 의미한다. 평균기온의 경우 표준화된 회귀계수가 0.344로 $p < 0.01$ 수준에서 유의미하였다. 이는 평균기온이 높아질수록 모바일 광고 클릭률이 늘어남을 의미한다. 오존농도의 경우 표준화된 회귀계수가 -0.299로 $p < 0.01$ 수준에서 유의미하였다. 이는 오존농도가 높아질수록 모바일 광고 클릭률이 줄어들음을 의미한다.

〈표 2〉 회귀분석 결과

	CTR(%)
ln합계일사(MJ/m ²)	-0.257** [-2.131]
강수여부	-0.063 [-0.741]
평균기온(°C)	0.344*** [3.796]
평균상대습도(%)	-0.051 [-0.468]
평균풍속(m/s)	0.067 [0.875]
일교차(°C)	0.167 [1.566]
오존농도(ppm)	-0.299*** [-3.731]
관측치	236
설명계수(R-squared)	0.147

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$, t-value 괄호안 표기.

IV. 논의 및 시사점

4.1 연구결과 논의

본 연구를 통해 평균기온이 높아질수록 CTR이 증가함을 확인할 수 있었다. 이는 기존 문헌들의 해석과 마찬가지로 맑고 온도가 높은 날 세로토닌 분비의 증대 등에 따라 소비에 대한 긍정적인 반응이 생기기 때문으로 해석할 수 있다(Persinger and Levesque, 1983). 광고에 대한 클릭행위는 추후 소비 의사결정에 반영되는 사전적 행동이기 때문에 소비에 대한 긍정적인 반응이 생기는 것과 유사한 기전으로 사용자의 광고 클릭행동이 늘어난다고 볼 수 있다. 본 연구에서 활용한 광고 소재는 다이어트 보조식품으로 관심도와 구매경향에 있어서 계절적 영향이 존재하는 제품이다. 다이어트와 관련된 제품의 판매량은 늦은 봄부터 초여름까지 꾸준히 증가하는데, 이 기간에 지속적으로 온도가 높아지기 때문에 평균기온이 광고클릭에 자연스럽게 영향을 줬을 가능성도 있다.

합계일사의 경우 일사량이 높아질수록 CTR이 줄어드는 것으로 나타났다. 합계일사의 증가가 CTR을 낮추는 것은 기존 문헌들의 주장과 대비된다. 일반적으로 일사량의 증가는 맑은 날이 될 가능성을 증가시키고 그에 따라 광고에 긍정적인 반응을 야기할 가능성이 높기 때문이다. 따라서 일사량의 증가가 CTR에 음(-)의 영향을 주기는 어려울 것으로 예상하였지만 본 연구에서는 상반되는 결과가 나타났다. 이러한 결과는 오존농도의 결과와 연계하여 해석할 수 있는데, 오존농도의 경우 CTR과 음(-)의 관계를 보여주는 것으로 나타났다. 오존의 경우 태양에 의한 자외선 지수가 높을수록 농도가 높아진다. 이에 따라 일사량의 증가에 따라 오존농도가 증가할 수 있다. 오존과 같은 대기오염 물질은 세로토닌 대사에 변화를 주고 이에 따라 우울증이나 자살률을 증가시키는 것으로 드러났다(Kim et al., 2015; Yang et al., 2019). 따라서 일사량의 증가에 따른 오존량의 증가는 이로 인한

세로토닌 대사와 심리적 상태에 변화를 야기하고 노출된 광고에 대한 부정적인 감정이 증가하여 클릭률을 떨어뜨린 것으로 해석할 수 있다.

맑은 날에 대비하여 비오는 날이 야기하는 소비자의 부정적 감정과 소비행동을 발견한 기존의 문헌들의 결과와는 다르게 강수여부는 광고 노출에 대한 CTR에 유의미한 영향이 없는 것으로 나타났다. 기존 문헌들이 많이 다룬 오프라인 유통이나 광고 상황에서는 강수여부는 상당히 중요한 요소이다. 왜냐하면 비가 오게 되면 자연스럽게 상점을 찾을 가능성이 떨어지기 때문이다. 하지만, 모바일 상황 하에서는 강수여부는 소비자의 유통채널 접근에 큰 영향을 미치지 않는다. 왜냐하면 모바일을 통해 간편하게 원하는 제품을 찾고 구매할 수 있기 때문이다. 평균상대습도, 평균풍속, 일교차의 경우도 CTR에 유의미한 영향이 없는 것으로 나타났는데, 이러한 결과도 강수여부와 마찬가지로 이유로 영향을 많이 끼치지 못하기 때문이다.

4.2 모바일 광고 활용전략 제안

모바일 광고를 활용하는 광고주와 광고상품을 판매하는 광고대행사 등은 본 연구결과를 바탕으로 광고효과를 높일 수 있는 전략을 도출할 수 있다. 우선, 본 연구에서 유의미한 영향이 있었던 기온, 일사량, 오존농도를 바탕으로 광고소재의 노출빈도를 정할 수 있다. CTR은 광고소재의 노출(impression)대비 클릭에 대한 비율이므로 CTR이 낮은 소재나 상황에서 노출 수를 늘리는 것은 광고효율을 떨어뜨리고 광고 집행 비용을 증가시키게 된다. 따라서 CTR에 영향을 미치는 이러한 날씨 요소들을 실시간으로 측정하여 최적화된 노출빈도에 맞춰 광고소재를 지면에 배포할 수 있다.

또한, 날씨요소 변화에 따른 다루는 제품과 소재표현 방식에 변화를 줄 수 있다. 본 연구에서는 단일 제품과 소재를 다루서 이에 대한 직접적인 영향을 판단할 수는 없었지만, 다이어트와 관련된 제품 특성으로 인한 기온과의 상관성이 어느 정도

발견되었기 때문에 광고하는 제품 혹은 소재와 날씨 요소와의 관계성을 바탕으로 광고 전략을 수립할 수 있음을 추론할 수 있다.

이를 위해서는 날씨와 관련된 요소를 디지털 광고 타겟팅 플랫폼인 DMP(Data Management Platform)에 변수로 포함시켜서, 날씨변화를 실시간으로 모니터링하고 타겟팅 정확도를 높이는 데에 활용할 수 있어야 한다.

4.3 학술적 및 실무적 시사점

본 연구는 디지털 광고플랫폼의 실제 데이터를 활용하여 일사량, 온도, 대기질이 모바일 광고 소비행태에 영향을 주는 것을 실증적으로 발견하였다. 특히, 기존 문헌들에서 고려하지 않은 습도, 풍속, 일교차, 오존농도 등의 요소들을 변수로 활용하였으며, 일사량과 오존농도 간에 발생하는 영향을 발견하였다. 기존 연구들이 날씨의 속성으로 맑음과 흐림으로 대비되는 일사량, 온도, 강수여부 등만 고려하거나 계절성만을 다루는 한계로 인해 일일 날씨 상태에 따른 소비자의 미세한 행동변화를 파악하지 못한 것에 비해, 본 연구의 결과는 세부적인 날씨요소의 변화에 따른 소비자의 행동변화를 파악할 수 있었다. 모바일 광고의 경우 분(minutes), 초(seconds) 단위의 타겟팅이 진행되기 때문에 일일 날씨 상태의 세부적인 요소들을 고려할 필요가 있는데 기존 연구에서는 이러한 고려가 부재하였지만 본 연구를 통해 기존 연구들이 갖는 한계를 극복할 수 있다.

본 연구에서는 기존 연구에서 다루지 않은 오존농도로 대표되는 대기질의 효과를 발견하였다. 오존의 농도는 일사량과 양(+)의 상관관계가 있고, 따라서 일사량의 증가가 단순히 광고에 대한 긍정적 태도와 CTR을 증가시키기 보다는 대기 중의 오염물질이 오존으로 변화하게 하여 오히려 CTR을 감소시키는 효과가 있다는 것을 발견할 수 있었다.

본 연구의 결과는 모바일 매체를 활용하고자

하는 광고주와 이를 관리하는 광고대행사 등이 광고 집행과정에서 활용할 수 있다는 점에서 실무적으로 기여하였다. 광고시스템에 날씨 데이터를 연동하여 사용한다면 실시간으로 정교한 타겟팅이 가능할 것으로 기대한다. 특히, 점차 나빠지는 대기질에 의한 소비자의 심리적 변화가 계속해서 예상되기 때문에 본 연구의 실질적 활용도는 상당할 것으로 예상된다.

4.4 연구의 한계 및 향후 연구 방안

본 연구에 활용된 광고에서 다루는 제품은 다이어트 건강 보조식품 단일 사례이다. 따라서 본 연구의 결과를 모바일 광고의 모든 상황에 적용하기에는 다소 한계가 있을 것이다. 추후 연구에서는 일반화된 결과를 도출할 수 있도록 여러 제품 카테고리를 포함한 광고소재들을 바탕으로 추가적인 분석이 필요하다. 모바일 광고의 내용과 날씨 간의 상호작용이 존재하기 때문에(Li *et al.*, 2017), 제품 카테고리나 광고소재의 표현 방식 등에 의한 차이가 있을 것으로 예상된다. 또한, 광고 수용에 대한 행태는 광고에서 다루는 제품의 특성 외에 광고가 노출된 매체와 지면, 사용자의 T.P.O.(Time, Place, Occasion) 및 관심사 등도 영향을 줄 수 있으나, 본 연구에서는 이러한 요소들에 대해서 다루지 못하였다.

본 연구에 활용된 데이터의 수집과 분석 과정에서의 한계도 존재한다. 우선, 모바일 광고의 경우 분, 초 단위의 타겟팅이 진행되기 때문에 일일 날씨의 세부 시간대별로 변화를 반영했어하나 수집된 데이터에 한계가 있었다. 또한, 오존 외에 미세먼지 등과 같은 대기질을 반영하는 현상에 대한 고려가 불충분하였다. 이 역시 수집된 데이터의 한계가 있었다. 마지막으로, 본 연구의 데이터 수집 범위는 서울시 종로구로 단일지역이었다. 유동인구가 가장 많고 경제가 활성화된 지역이라는 장점이 있지만, 지역적인 측면에서는 결과의 일반화 가능성이 다소 떨어질 수 있다. 따라서,

본 연구에서 다룬 지역 외에 타 지역들도 모두 포함하여 연구할 필요가 있다. 향후 연구를 통해 이러한 요소들을 종합적으로 다룬다면 학술적, 실무적으로 조금 더 의미가 있는 결과가 도출될 것으로 기대한다.

참고 문헌

- [1] 주경희, 김소연, 최창희, “날씨가 기업 매출에 미치는 영향과 날씨 마케팅 예산의 최적 할당에 관한 연구”, *한국경영과학회지*, 제38권, 제1호, 2013, pp. 153-181.
- [2] Agarwal, S., S. Chomsisengphet, S. Meier, and X. Zou, “In the mood to consume: Effect of sunshine on credit card spending”, *Journal of Banking and Finance*, Vol.102, 2020, Available at doi: 10.1016/j.jbankfin.2020.105960.
- [3] Agdas, D., G. D. Webster, and F. J. Masters, “Wind speed perception and risk”, *PLoS ONE*, Vol.7, No.11, 2012, Available at doi:10.1371/journal.pone.0049944.
- [4] Badorf, F. and K. Hoberg, “The impact of daily weather on retail sales: An empirical study in brick-and-mortar stores”, *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol.52, 2020, Available at doi: 10.1016/j.jretconser.2019.101921.
- [5] Barbosa Escobar, F., C. Velasco, K. Motoki, D. V. Byrne, and Q. J. Wang, “The temperature of emotions”, *PloS one*, Vol.16, No.6, 2021, e0252408.
- [6] Belan, B. D. and D. E. Savkin, “The role of air humidity in variations in near-surface ozone concentration”, *Atmospheric and Oceanic Optics*, Vol.32, 2019, pp. 586-589.
- [7] Busse, M. R., D. G. Pope, J. C. Pope, and J. Silva-Risso, “The psychological effect of weather on car purchases”, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.130, No.1, 2015, pp. 371-414.

- [8] Camalier, L., W. Cox, and P. Dolwick, "The effects of meteorology on ozone in urban areas and their use in assessing ozone trends", *Atmospheric Environment*, Vol.41, No.33, 2007, pp. 7127-7137.
- [9] Cheema, A. and V. M. Patrick, "Influence of warm versus cool temperatures on consumer choice: A resource depletion account", *Journal of Marketing Research*, Vol.49, No.6, 2012, pp. 984-995.
- [10] Dawson, J. P., P. J. Adams, and S. N. Pandis, "Sensitivity of ozone to summertime climate in the eastern USA: A modeling case study", *Atmospheric Environment*, Vol.41, No.7, 2007, pp. 1494-1511.
- [11] Donovan, R. J. and J. R. Rossiter, "Store atmosphere: An environmental psychology approach", *Journal of Retail*, Vol.58, No.1, 1982, pp. 34-57.
- [12] Duong, B. Q., C. Chen, and C. Van Slyke, "Continuance intention toward second-generation mobile instant messaging app of LINE in Taiwan", *Asia Pacific Journal of Information Systems*, Vol.33, No.4, 2023, pp. 899-933.
- [13] Govind, R., N. Garg, and V. Mittal, "Weather, affect, and preference for hedonic products: The moderating role of gender", *Journal of Market Research*, Vol.57, 2020, pp. 717-738.
- [14] Hancock, P. A. and I. Vasmatzidis, "Effects of heat stress on cognitive performance: The current state of knowledge", *International Journal of Hyperthermia*, Vol.19, No.3, 2003, pp. 355 - 72.
- [15] Howarth, E. and M. S. Hoffman, "A multidimensional approach to the relationship between mood and weather", *British Journal of Psychology*, Vol.75, No.1, 1984, pp. 15-23.
- [16] Hunt, J. C. R., E. C. Poulton, and J. C. Mumford, "The effects of wind on people; New criteria based on wind tunnel experiments", *Building and Environment*, Vol.11, No.1, 1976, pp. 15-28.
- [17] IPCC, 2023, *Climate change 2023: Synthesis report*. In: H Lee and J Romero (eds.), the Sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change, Geneva, Switzerland, 2023, pp. 35-115, Available at doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.
- [18] Jordan, S. C., T. Johnson, M. Sterling, and C. J. Baker, "Evaluating and modelling the response of an individual to a sudden change in wind speed", *Building and Environment*, Vol.43, No.9, 2008, pp. 1521-1534.
- [19] Kim, Y., W. Myung, H. H. Won, S. Shim, H. J. Jeon, J. Choi, and D. K. Kim, "Association between air pollution and suicide in South Korea: a nationwide study", *PloS one*, Vol.10, No.2, 2015, e0117929.
- [20] Lee, K. Y., "The influences of perceived attributes about the website advertisement in website click behavior", *Asia Pacific Journal of Information Systems*, Vol.14, No.4, 2004, pp. 99-122.
- [21] MacInnis, D. J. and B. J. Jaworski, "Information processing from advertisements: Toward an integrative framework", *Journal of Marketing*, Vol.53, No.4, 1989, pp. 1-23.
- [22] Mayer, R. E. and R. Moreno, "Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning", *Educational Psychologist*, Vol.38, No.1, 2003, pp. 43-52.
- [23] Mehrabian, A. and J. A. Russell, *An Approach to Environmental Psychology*, The MIT Press, Cambridge, MA, 1974.
- [24] Murray, K. B., F. Di Muro, A. Finn, and P. P. Leszczyc, "The effect of weather on consumer spending", *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol.17, No.6, 2010, pp. 512-520.
- [25] Ozili, P. K., The acceptable R-square in empirical modelling for social science research. In Saliya

- C. A. (eds.), *Social Research Methodology and Publishing Results: A Guide to Non-native English Speakers*, 2023, pp. 134-143, IGI Global.
- [26] Parker, P. M. and N. T. Tavassoli, "Homeostasis and consumer behavior across cultures", *International Journal of Research in Marketing*, Vol.17, No.1, 2000, pp. 33-53.
- [27] Persinger, M. A. and B. F. Levesque, "Geophysical variables and behavior: XII. The weather matrix accommodates large portions of variance of measured daily mood", *Perceptual Motor Skills*, Vol.57, No.3, 1983, pp. 868-870.
- [28] Saunders, C., M. Wiener, S. Klett, and S. Sprenger, "The impact of mental representations on ICT-related overload in the use of mobile phones", *Journal of Management Information Systems*, Vol.34, No.3, 2017, pp. 803-825.
- [29] Schlager, T., E. de Bellis, and J. Hoegg, "How and when weather boosts consumer product valuation", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol.48, 2020, pp. 695-711.
- [30] Stensrud, T., S. Berntsen, and K. H. Carlsen, "Humidity influences exercise capacity in subjects with exercise-induced bronchoconstriction (EIB)", *Respiratory Medicine*, Vol.100, No.9, 2006, pp. 1633-1641.
- [31] Sung, T. I., M. J. Chen, C. Y. Lin, S. C. Lung, and H. J. Su, "Relationship between mean daily ambient temperature range and hospital admissions for schizophrenia: Results from a national cohort of psychiatric inpatients", *Science of the Total Environment*, Vol.410, 2011, pp. 41-46.
- [32] Tian, J., Y. Zhang, and C. Zhang, "Predicting consumer variety-seeking through weather data analytics", *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol.28, 2018, pp. 194-207.
- [33] Tian, X., S. Cao, and Y. Song, "The impact of weather on consumer behavior and retail performance: Evidence from a convenience store chain in China", *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol.62, 2021, 102583.
- [34] Wu, J., J. Zha, D. Zhao, and Q. Yang, "Changes in terrestrial near-surface wind speed and their possible causes: an overview", *Climate Dynamics*, Vol.51, No.5, 2018, pp. 2039-2078.
- [35] Yang, C. Y., Y. T. Huang, and H. F. Chiu, "Does ambient ozone air pollution trigger suicide attempts? A case cross-over analysis in Taipei", *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, Vol.82, No.10, 2019, pp. 638-644.
- [36] YONSEI OPUS, 날씨 마케팅, 마케팅, 제51권, 제7호, 2017, pp. 58-63.
- [37] Yoon, G. and C. Li, "In search of time to bring the message on social media: Effects of temporal targeting and weather on digital consumers", *Frontiers in Psychology*, Vol.13, 2022, 1042714.
- [38] Zhao, D., X. Zhang, Z. Xu, J. Cheng, M. Xie, H. Zhang, and H. Su, "Impact of short-term temperature variability on emergency hospital admissions for schizophrenia stratified by season of birth", *International Journal of Biometeorology*, Vol.61, 2017, pp. 589-599.

Information Systems Review

Volume 26 Number 2

May 2024

The Impact of Weather and Air Quality on Mobile Advertising Click through Rate(CTR)

Hyungjin Lukas Kim * · Insoo Son **

Abstract

Weather significantly shapes daily life, impacting consumer behavior and psychology. Changes in weather influence ad receptivity, directly affecting corporate sales. Businesses strategically leverage weather in marketing efforts. Mobile devices have exponentially increased ad exposure, with real-time connectivity enhancing exposure time. Despite the need to empirically confirm weather's impact on mobile ad acceptance, research is lacking. This study explores weather's influence on mobile ad receptivity, considering environmental changes like air quality. Results aim to assist digital advertisers in refining targeted strategies with weather information.

Keywords: *Weather, Air Quality, Mobile Advertisement, Click-through-rate, CTR, Targeting*

* Assistant Professor, Department of Future and Convergence Business Administration, Myongji University

** Corresponding Author, Associate Professor, Department of Global Business Administration, Sangmyung University

◎ 저자 소개 ◎



김형진 (kimhj@mju.ac.kr)

고려대학교에서 경영학 학사와 석사 학위를 받았으며, 한국과학기술원(KAIST) 경영공학부에서 IT경영 전공으로 공학 박사학위를 취득하였다. 현재 명지대학교 미래융합경영학과 조교수로 재직 중이며, Journal of Business Research, Journal of Intellectual Capital, Information Technolgy & People, Telematics & Informatics, Computers & Security 등에 논문을 발표하였다. 주요 관심분야는 Customer Relationship Management, Digital Marketing, Digital Strategy in ICT and New Media, Information Security 등이다.



손인수 (insoo114@smu.ac.kr)

고려대학교 대학원 경영학과에서 박사학위를 취득하였으며, University of Wisconsin-Madison에서 MBA 및 Carnegie Mellon University에서 MISM을 취득하였다. 현재 상명대학교 글로벌경영학과 부교수로 재직 중이며, 주요 관심 분야는 Cloud Computing, Digital Innovation, e-Business 등이다. Information and Management, Information Technology and People, Behaviour and Information Technology, Asia Pacific Journal of Information Systems, Asia Marketing Journal 등을 포함한 다수의 논문을 국내외 학술지에 발표하였다.

논문접수일 : 2024년 02월 04일

게재확정일 : 2024년 03월 30일

1차 수정일 : 2024년 03월 16일

2차 수정일 : 2024년 03월 22일