



Original Article

# A Bayesian Network Approach to Infer Causality of Sports Spectators' Eco-Friendly Behavioral Intentions

Soowoong Hwang<sup>1</sup>, Jiho Lee<sup>1</sup> and Dojin Jang<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Education, College of Education, Seoul National University

<sup>2</sup>SNU BK21 Four: Training Program for Global Leaders in Sports Science, Seoul National University

## Article Info

Received 2023. 08. 25.

Revised 2023. 11. 28.

Accepted 2023. 12. 05.

## Correspondence\*

Dojin Jang

jdj208@snu.ac.kr

## Key Words

Sports spectatorship,  
Climate change,  
Sustainability in sports,  
Sports fan behavior

**PURPOSE** This study explores the factors influencing eco-friendly behavioral intentions during sports spectating and infers the causal structure linking each variable to eco-friendly behavioral intentions. **METHODS** A total of 364 sports fans participated in the survey that collected data on Knowledge of Climate Change (KCC), Awareness of Climate Change (ACC), Attitude of Climate Change (ATT), Subjective Norm of Climate Change (SN), Perceived Behavior Control of Climate Change (PBC), and Behavioral intention to Reduce Single-Use Plastic (INT) during sports spectating. The validity of the measurement was examined through confirmatory factor analysis. Based on the validated data, latent variables' average scores were reconstructed as input variables for the Bayesian Network, along with demographic characteristics. **RESULTS** The results of Bayesian network learning indicated that ACC, ATT, SN, and PBC variables directly influence INT. ACC affects ATT and SN, while ACC is influenced by KCC and sex. Conversely, PBC influenced INT but showed no association with the other input variables. SN was found to have the greatest impact on INT during sports spectating, while the influence of PBC was relatively low. **CONCLUSIONS** The causal structure inferred in the current study using Bayesian network learning provides insights into the previously underexplored relationship structure explaining eco-friendly behavioral intentions of sports fans in the field of sports science. The findings of this study can serve as empirical evidence for sports-related organizations to develop strategies and decision-making processes to promote sustainable sports spectatorship.

## 서론

유엔환경계획(United Nations Environment Programme; UNEP) “10 ways the world of sports is packing plastic pollution”에 따르면, 월드컵과 올림픽과 같은 주요 스포츠 행사는 각각 약 75만 개의 플라스틱 병 쓰레기를 배출한다. 그러나 그중 재활용되는 비율은 50%에 이르지 못한다고 한다(UNEP, 2018). 일회용 플라스틱이 현대인의 삶에 편리함을 가져다준 것은 분명하다. 그러나 편리함의 대가로 우리 사회는 환경오염과 기후위기라는 더욱 심각한 문제에 직면해 있다(Zapata, 2021).

스포츠와 자연환경은 쌍방향 관계(bidirectional relationship)를 맺고 있다. 야외 스포츠는 강우, 강설, 바람과 같은 환경에 반응하기 때문에 기후변화에 민감하게 반응할 수밖에 없다. 그러나 스포츠 시설의 건설은 자연환경의 훼손을 유발하며, 관람 스포츠는 방대한 양의 일회용 플라스틱 쓰레기를 만들어 내 기후변화에 악영향을 미친다. 그런데도 스포츠 유관기관들은 큰 규제 없이 스포츠 이벤트, 관람 형태를 유지해 왔고, 이에 대한 관심은 특정 리그/구단을 제외하고는 여전히 크지 않은 듯하다.

스포츠산업과 자연환경에 대한 연구는 2000년대 초반 이후 꾸준히 이루어져 왔다(Brymer et al., 2009; Lindsey, 2008; Mallen et al., 2010). 선행 연구에 따르면, 기후변화가 스포츠 분야에 미치는 잠재적 영향으로는 스포츠에 대한 전반적인 관심 감소(Dawson et al., 2013), 스포츠 이벤트 지연 및 취소(Filo et al., 2015) 등 다양한 맥락에서 살펴볼 수 있다. 이러한 문제의식에 따라, UNEP는 전

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

세계 스포츠 팬들이 지속 가능한 스포츠 행사를 촉진하기 위해 '기후 변화에 대한 인식(awareness of climate change)' 수준을 높여야 한다고 강조하고 있으나(UNEP, 2018), 이러한 주장을 뒷받침할 수 있는 실증적인 근거는 여전히 미비한 실정이다. 일부 연구에서 일상에서 개인의 기후변화에 대한 인식이 친환경 행동을 설명하는 데 중요한 변수임을 보고하고 있고(Halady & Rao, 2010; Jürkenbeck et al., 2021), 개인의 인식을 형성하기 위해서는 지식의 형성이 선행되어야 한다고 주장하고 있다(Khatibi et al., 2021; Mohiuddin et al., 2018). 그러나 해당 연구들에서 역시 직/간접적인 스포츠 참여 상황을 가정하여 진행된 연구는 아니기 때문에, 스포츠 이벤트 상황이라는 특수한 상황까지 포괄하기에는 한계가 있다.

스포츠 분야에서도 친환경 행동 의도를 설명하기 위한 관련 실증연구는 점차 증가하고 있다. Martins et al.(2022)은 서핑 종목 관람객의 친환경적인 교통수단 활용 의도에 미치는 요인을 분석하였고, Braksiek et al.(2021)의 연구에서는 스포츠클럽 회원들을 대상으로 친환경 행동 의도(e.g., I would like to take every opportunity to act environmentally friendly in the next 2 weeks)를 분석하기 위해 계획된 행동 이론을 적용하였다. 또한, Trail & McCullough(2020)는 지역 달리기 활동(community run) 참가자를 대상으로 재활용 및 폐기물 분리 행동 의도를 분석하였다. 이러한 선행연구들은 스포츠 맥락에서 친환경 행동의도를 설명하기 위해 개인의 신념과 가치에 집중하고 있으나, 보다 근본적으로 인간 행동 변화의 기초가 되는 '인식'과 인식의 선행변수로써 '지식' 변수(Arlt et al., 2011)를 고려하지는 못하였다는 한계를 갖는다.

상기한 문제의식에 따라, 본 연구에서는 스포츠 관람 중 일회용 플라스틱 소비를 줄이기 위한 스포츠 팬들의 친환경 행동 의도가 발생하는 과정을 기계학습 기법의 하나인 베이지안 네트워크 분석을 통해 추론하고자 한다. 베이지안 네트워크 모형은 확률변수 간의 정량적 관계를 조건부 확률(분포) 형태로 제시하는 기계학습(machine learning) 기법이다(Adhitama & Saputro, 2022; Tsamardinos et al., 2006). 베이지안 네트워크 모형에서는 투입된 변수들 간의 조건부 종속성(conditional dependency) 관계를 방향성 비순환 그래프(directed acyclic graph; 이하 DAG)를 통해 나타내어(Marcot & Penman, 2019), 관심사건에 대한 불확실성(uncertainty)과 인과관계(causality)를 정량적으로 설명하는 데 유용한 것으로 알려져 있다(Ben-Gal, 2008).

베이지안 네트워크 모형은 관심 사건이 발생하기까지의 다양한 원인 변수들의 확률적 의존 관계를 데이터 기반의 자료 주도적 학습을 통해 추론해내며, 그 구조를 그래프 형태로 제시해 준다. 이때의 추론 과정은 입력변수에 따른 관심 변수에 대한 사후 확률분포를 추정하는 과정을 의미하며, 이는 구조학습과 모수학습의 결과를 바탕으로 이루어진다. 즉, 귀무가설(null-hypothesis)의 기각 여부에 따라서 이분법적인 의사결정을 수행하는 전통적인 가설검정과 달리, 베이지안 네트워크 접근에서는 입력변수들 간의 조건부 의존성을 고려하여 관심사건에 대한 사후분포를 추정하고 발생 확률을 산출하게 된다(Marcot & Penman, 2019).

베이지안 네트워크 모형은 입력변수가 병렬 구조가 아닌 상호 의존성에 따른 단계 구조를 나타내는 네트워크 형태를 취하고 있기 때문에, 다양한 복잡한 원인이 결과로 이어지는 상호 연관 구조를 설명하는 데 타당성을 보이는 것으로 알려져 있다(Scutari & Denis, 2022). 이에 따라 베이지안 네트워크 분석은 경영 전략 수

립(Chakraborty et al., 2016), 생물학 분야에서 유전자 구조 추론(Taylor et al., 2019), 의학 분야에서 특정 질환의 진단 및 유병률에 대한 인과 추론(Arora et al., 2019) 등 사건 발생에 대한 불확실성을 담고 있는 현상을 분석하기 위해 다양한 분야에서 활용되고 있다. 특히 Chakraborty et al.(2016)의 연구에서는 호주 퀸즐랜드(Queensland, Australia) 철도 고객 조사 데이터를 분석하여 고객만족도를 높이기 위한 의사 결정 도구로써 베이지안 네트워크 모형의 활용을 제안하였다. 해당 연구에서는 carriage, station facilities, operation information, parking 등 다양한 입력변수들이 고객 만족도로 이어지는 과정을 각각 독립적인 병렬 구조가 아닌 상호 의존 구조를 통해 추론할 수 있으므로, 베이지안 네트워크 분석은 경영학 분야에서 소비자 행동의 복잡한 체계와 인과를 시스템화하는 데 이점이 있음을 보고하고 있다.

이상의 맥락에서 본 연구에서 역시 베이지안 네트워크 접근을 통해 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도에 대한 인과구조를 추론해 보자 한다. 즉, 본 연구에서는 베이지안 네트워크 분석을 통해 1) '스포츠 관람객의 친환경 행동 의도를 설명하는 주요한 변수가 무엇인가?' 2) '스포츠 관람객의 친환경 행동 의도를 설명하는 주요한 변수들은 어떠한 조건부 의존 구조를 나타내는가?'라는 연구문제를 해결하고, 궁극적으로 지속 가능한 스포츠 관람을 위한 방향성을 논의하고자 한다.

## 이론적 배경

### 스포츠 맥락에서의 친환경 행동 예측을 위한 확장된 계획행동 이론의 적용

계획된 행동 이론(Theory of Planned Behavior)에 따르면, 개인의 행동을 결정하는 가장 좋은 예측 요인은 의도이며, 의도는 세 가지 신념 기반 변수(즉, 태도, 주관적 규범, 지각된 행동 통제)에 의해 형성된다(Ajzen, 1991). 태도는 특정 행동을 수행하는 데 찬성하는지 반대하는지에 대한 개인의 평가를 의미하고, 주관적 규범은 다른 사람이 특정 행동을 어떻게 수행하기를 기대하는지에 대한 자신의 인식을 의미하며, 지각된 행동 통제는 특정 행동을 수행하는 것이 얼마나 쉽거나 어려울지에 대한 자신의 지각을 의미한다(Fishbein & Ajzen, 2010).

지난 몇십 년 동안 계획된 행동 이론은 스포츠 경영 및 마케팅을 포함한 사회과학의 여러 분야에서 활용되어 왔다(Filo et al., 2015; Han & Stoel, 2017; Yim & Byon, 2021). 더욱이, 스포츠 맥락의 환경 연구 분야에서도 스포츠 참가자들의 친환경 행동(예: 재활용/대체용품 사용, 교육/캠페인 프로그램 참여 등)에 대한 계획된 행동 이론의 유용성이 입증되어 왔다(Braksiek et al., 2021; Martins et al., 2022; McCullough & Cunningham, 2011). 이는 친환경 행동에 대한 의도가 환경 관련 신념의 형성이라는 인지적 과정에 기반한다는 점에서 그 논리적 타당성을 확보하고 있다(Inoue, 2015).

더욱 중요한 점은, 계획된 행동 이론에 관한 연구들이 의도 및 행동에 대한 설명력을 향상시키기 위해 추가적인 구성요인을 포함하여 모델을 확장할 수 있다는 점이다(Conner & Armitage, 1998). 예를 들어, 과거 행동(habit), 정서(affect), 정체성(identity)과 같은 변수들은 계획된 행동 이론의 기본 구성인 태도, 주관적 규범,

지각된 행동 통제에 대한 예측변인 및 조절변인으로 기능할 수 있다(Tommasetti et al., 2018). 이처럼 추가적인 변수를 고려한 이론적 모델을 확장된 계획행동이론(extended Theory of Planned Theory)라고 하며, 본 연구에서는 기후변화에 대한 지식 및 인식을 포함한 연구모형을 제안하고자 한다.

먼저 기후변화에 대한 지식(knowledge of climate change)은 환경 문제에 관련된 특정 사실에 대한 지식이나 어떤 행동이 환경친화적인 행동인지를 이해하는 정도로, 기후변화의 영향을 대처하고 적용하는 데 사람들의 능력에 영향을 미칠 수 있는 중요한 요인으로 평가된다(Antil, 1984). 관련 연구는 기후변화 지식의 수준이 높을수록 친환경 행동에 대해 찬성하고 지지하는 경향이 강함을 보고했다(Johnson & Parrot, 1995; O'Connor et al., 2002). 다음으로, 기후변화에 대한 인식(awareness of climate change)은 기후변화의 결과로부터 개인 및 공동체가 어떠한 영향을 받게 될 것인지에 대한 주관적 평가로서, 친환경 행동에 대한 개인적/사회적 규범을 형성하게 하는 선행요인으로 지목된다(Halady & Rao, 2010). 즉, 기후변화 인식이 높은 사람들은 친환경 행동에 대한 긍정적인 평가를 하며, 환경 문제에 대처하기 위한 행동에 대한 적극적인 참여 의사를 지닐 것으로 예측된다. 실제, 기후변화에 대한 인식 수준은 식이습관, 캠페인 등 친환경 행동 참여에 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Baiardi & Morana, 2021; Lee et al., 2015).

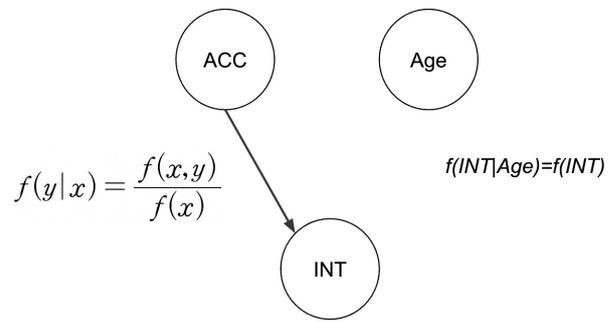
종합하여, 스포츠 맥락에서의 친환경 행동 예측을 위해 기후변화에 대한 지식 및 인식을 포함한 확장된 계획행동이론을 바탕으로 연구모형을 제안하고자 한다. 특히, 기후변화 지식 및 인식과 계획된 행동 이론의 구성개념 간의 조건부 의존 관계에 대해서 자료 주도적 접근을 통해 논의하고자 한다.

**베이저안 네트워크 모형의 학습과 추론**

전통적인 빈도주의 통계에서 의사결정은 귀무가설(null-hypothesis)에 대한 기각(reject) 여부에 따라 이분법적으로 이루어진다. 그러나 이러한 접근은 귀무가설이 참이 아닐 확률과 대립가설이 참일 확률은 동일하지 않기 때문에, 이외의 가능성에 대하여 고려하지 못한다는 한계가 있다(Kim, 2019). 반면 베이저안 접근에서는 귀무가설과 대립가설의 인위적인 구분에서 벗어나 입력변수를 고려한 연구가설에 대한 사후분포를 추정하여 연구자의 관심 사건에 대한 확률분포를 추정하게 된다. 따라서 사회과학 연구의 논리에서는 전통적인 빈도주의 통계보다 베이저안 접근이 더욱 직관적인 결과를 나타낼 수 있다는 의견이 보고된 바 있다(Stegmueller, 2013; Wagenmakers et al., 2008).

베이저안 네트워크 모형은 확률분포에 근거하여 입력변수 간의 복잡한 의존 관계를 그래프 형태로 제시하는 기계학습 기법이다. 이때의 학습 과정은 모수학습과 구조학습으로 나뉜다. 모수학습에서는 주어진 데이터 간의 가능한 모든 연결 구조에 대한 확률을 추정하게 되고, 구조학습에서는 모수학습을 통해 추정된 모수를 바탕으로 가능한 다양한 네트워크 구조 중 입력변수에 적합한 최적의 구조를 찾게 된다(Friedman, & Koller, 2003).

전통적인 베이저안 네트워크 분석에서는 이산형 변수(discrete variable)를 활용하여 변수들 사이의 관계를 조건부 확률 형태로 제시한다. 그러나 이와 같은 접근은 연속형 변수를 이산화(discretize)하는 과정에서 정보의 손실이 발생한다는 한계가 있다(Chen et al., 2017). 이에 따라 본 연구에서는 연속형 변수와 이산 변수 모



**Fig. 1.** Example of bayesian network structure

두를 포함하는 혼합형 베이저안 네트워크 모형(mixed bayesian network)을 구축하였다. 해당 접근에서는 연속형 변수들이 정규분포를 따른다는 가정을 바탕으로, 각 변수간의 연관성을 조건부 분포(conditional distribution)로 추정하게 된다. 이후 추정된 조건부 분포의 확률밀도함수(probability density function; PDF)를 통해 입력변수들의 연속적인 변화에 따른 관심 사건에 대한 불확실성을 정량화하여 평가하게 된다.

베이저안 네트워크 모형에서 입력변수는 노드(node)의 형태로 제시되며, 두 개 이상의 노드가 서로 확률적으로 조건부 의존성이 있으면 방향성을 갖는 선(path)으로 연결되는 형태를 취한다. <Figure 1>은 베이저안 네트워크 모형에 대한 이해를 돕기 위한 예시이다. 기후변화에 대한 인식을 나타내는 노드 ACC(x)가 스포츠 관람 중 친환경 행동 의도를 나타내는 노드 INT(y)로 이어진다면, 이는 INT가 ACC에 의해 영향을 받는 관계임을 의미한다. 이러한 관계는 조건부 분포 함수 형태, 즉  $f(y|x) = \frac{f(x,y)}{f(x)}$ 로 표현되며, x가 주어졌을 때 y의 조건부 분포에 대한 함수를 의미한다. 해당 함수의 PDF는 아래의 조건을 만족한다.

- (1)  $f(y|x) \geq 0$  for all y
- (2)  $\int_{-\infty}^{\infty} f(y|x)dy = 1$
- (3)  $P(a \leq Y \leq b | X = x) = \int_a^b f(y|x)dy$

위와 같은 조건을 만족함에 따라 연속형 확률변수 x가 주어졌을 때, y에 대한 확률추정이 가능해진다. 즉, 베이저안 네트워크 모형에서 두 노드가 연결되어 있다는 것은 두 입력변수 사이에 종속(dependency) 관계가 존재함을 의미하며, 네트워크 구조의 위계적 관계를 바탕으로 인과구조에 대한 확률적 추론이 가능하다(Hanif et al., 2021). 한편, <Figure 1>의 Age는 어떤 노드와도 연결되지 않고 있는데, 이는 Age 변수가 ACC, INT 변수와 조건부 독립임을 의미한다. Age가 INT와 조건부 독립 관계라는 것은  $f(INT | Age) = f(INT)$ 가 성립되는 관계를 의미한다.

본 연구에서는 선행연구 고찰을 통해 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도를 설명하는 데에 영향을 미칠 것으로 판단되는 변수를 검토하여 연구모형을 설정했다. 이에 따라 설문조사를 통해 자료를 수집

한 뒤, CFA를 통해 측정 결과의 타당성을 검증하였다. CFA 결과를 바탕으로 잠재변인별 평균 점수를 변수로 재구성하여 hill-climbing algorithm과 점수기반(score based)의 Bayesian Information Criterion(BIC with conditional gaussian)를 통해 모수학습과 구조학습을 수행하였으며, 이를 통해 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도의 인과구조를 추론하였다.

## 연구방법

### 연구참여자 및 자료수집

본 연구의 모집단은 2023년 3월 기준 최근 1년 동안 국내 4대 프로 스포츠(농구, 배구, 축구, 야구)를 직접 관람한 경험이 1회 이상인 만 18세 이상의 성인으로 설정했다. 구체적으로 의도적 표집(purposive sampling)을 통해 수도권 소재의 스포츠 동호회(대학 동아리 포함)의 정기적 참여자를 모집하고, 본 연구에 자발적 참여 의사가 있는 대상자 400명에게 설문 목적 및 내용이 포함된 온라인 설문 링크를 배포하여 설문을 진행하였다. Palan & Schitter(2018)의 권고사항을 고려하여, 온라인 설문 응답의 신뢰성을 높이기 위한 선별 문항을 함께 포함하였으며(예: “나는 모든 설문 문항을 주의 깊게 읽었다”), 참가자의 설문조사 완료 시간을 검토하여 1분 이내에 완료된 응답은 부주의한 것으로 간주하여 분석에서 제외하였다(Meade & Craig, 2012). 또한, 결측치가 한 문항이라도 존재하는 경우, 모든 문항에 같은 응답을 한 경우는 분석에서 제외하였다. 앞선 기준을 적용한 결과, 36부를 제외한 총 364명의 설문 응답 자료가 선별되었으며, 자료의 인구통계학적 특성은 <Table 1>과 같다.

### 측정 문항 및 구성 타당도 검증

본 연구에서는 선행연구 고찰을 통해 베이지안 네트워크 모형의 입력변수를 구성하였다. 구체적으로, 기후변화에 대한 지식(knowledge of climate change; KCC), 기후변화에 대한 인식(awareness of climate change; ACC), 태도(attitude; ATT), 주관적 규범(subjective norm; SN), 지각된 행동 통제(perceived behavior control; PBC), 스포츠 관람 중 친환경 행동 의도(behavioral intention; INT)와 함께 성별, 나이, 스포츠 관람 선호 리그, 관람 빈도, 최종학력 등의 인구통계학적 특성을 자료로 수집하였다.

ATT, SN, PBC 변수는 계획된 행동 이론(theory of planned behavior; TPB)의 구성개념으로써, 인간의 행동 의도를 설명하는 주요한 변수로 알려져 있다. TPB는 사회과학 연구에서 인간의 행동을 설명하는 데 강력한 설명력을 보이고 있으며, 이는 친환경 행동의 맥락에서 수행된 여러 연구에서도 재현되었다(Chan & Lau, 2002; Han & Kim, 2010; Van et al., 2021). 따라서 본 연구에서는 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도를 설명하기 위한 베이지안 네트워크 모형에 ATT, SN, PBC 변수를 입력변수로 활용하였으며, 측정 문항은 Ajzen(2006)의 연구를 참고하여 ‘스포츠 관람’이라는 본 연구의 맥락에 맞도록 수정하였다(예: 스포츠 경기 관람 시 일회용품 사용에 대해서, 나는 ...). 이에 더하여 선행연구 고찰을 통해 TPB 변수들과

**Table 1.** Demographics of the sample

Variables	Options	Frequency (%)
Sex	Male	154 (42.30)
	Female	210 (57.70)
Age	50 yrs. ~	56 (15.38)
	40 ~ 49 yrs.	69 (18.95)
	30 ~ 39 yrs.	103 (28.30)
	20 ~ 29 yrs.	136 (37.36)
League*	basketball	59 (16.21)
	volleyball	26 (7.14)
	baseball	101 (27.75)
	football	157 (41.13)
Frequency of Sports Spectating	Others	21 (5.77)
	5 times or more per season**	43 (11.81)
	3 to 4 times per season	100 (27.47)
Education	1 to 2 times per season	221 (60.71)
	High school graduate	114 (31.31)
	Bachelor's degree	197 (54.12)
	Master's degree	48 (13.19)
	Doctoral degree	5 (1.37)

\* League refers to the participants' most preferred sports event.

\*\* Season refers to the annual period of the sports event participants chosen to be the most preferred.

연관성 나타내고, 친환경 행동 의도에 영향을 미칠 것으로 판단되는 KCC, ACC 변수를 추가하여 연구모형의 확장을 시도했다. KCC는 Tobler et al.(2012)의 연구에서 제시한 기후변화에 대한 지식을 측정하는 10개의 문항(‘그렇다/그렇지 않다.’ 응답) 중 정답 개수를 변수로 활용하였으며, ACC는 Ryan & Spash(2008)의 연구를 참고하여 기후변화 결과에 대한 인식 수준을 측정하는 6개의 문항을 활용하였다. 각 변수를 측정하는 설문 문항의 내용은 <Appendix>에 제시하였다.

자료분석의 전반적인 절차는 다음과 같다. 첫째, 수집된 데이터의 일변량 정규성(univariate normality)을 확인하기 위하여 기술통계분석을 통해 왜도(skewness)와 첨도(kurtosis)를 산출하였다. 둘째, 잠재변인의 구인타당도를 검증하기 위해 최대우도법을 적용한 확인적 요인분석(confirmatory factor analysis; CFA)을 수행하고, 적합도 지수( $\chi^2$ , CFI, TLI, RMSEA, SRMR)를 통해 측정모델의 수용 여부를 판단했다(Hu & Bentler, 1999). 구체적으로, 카이제곱( $\chi^2$ ) 검증의 경우 유의하지 않은 경우 좋은 모델 적합도를 지지하지 만( $p$ ), 0.05), 검증통계치가 표본크기에 민감하다는 점을 고려하여 다음과 같은 적합도 지수의 기준이 고려되었다(Kline, 2015): CFI 및 TLI  $\geq$  0.90, RMSEA, SRMR  $\leq$  0.08. 또한 수용된 측정모델의 각 변수의 내적 일관성(즉, 신뢰도)은 Cronbach's  $\alpha$  값이 .7 이상인 기준으로 평가했다(Hair et al., 2010). 셋째, 측정도구의 타당도 및 신뢰도가 확보된 잠재변인에 대하여 평균 점수를 산출하여 문항 묶음(item parceling)을 구성했으며, 이를 베이지안 네트워크 학습의 입력변수로 활용하였다.

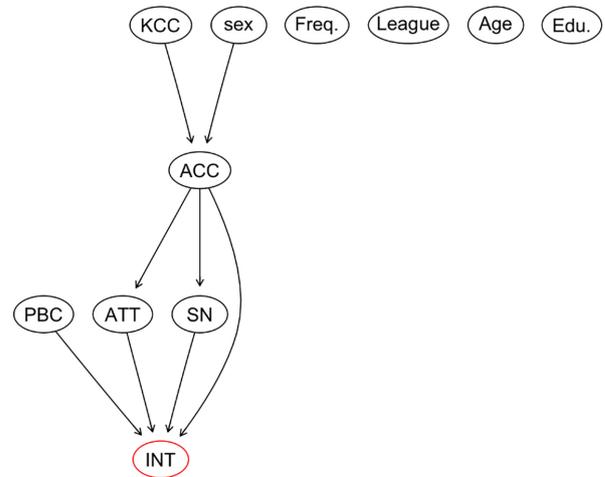
## 연구결과

### 설문 결과 및 구성 타당도 검증

베이지안 네트워크 분석에 앞서 364부의 설문자료에 대한 구성타당도 검증을 위해 기술통계분석과 확인적 요인분석을 수행하였다. 기술통계분석 결과는 <Table 2>와 같다. 총 10개의 문항 중 이분형 응답(binary response: '그렇다' 또는 '그렇지 않다')에 대한 정답 개수를 의미하는 KCC의 평균은 6.59, 왜도는 -0.69, 첨도는 3.08로 나타났다. 6점 리커트 척도로 측정된 ACC, ATT, SN, PBC, INT의 경우, ATT의 4번 문항을 제외한 나머지 문항들이 정규성의 기준(왜도 ±2 및 첨도 ±7)을 충족하는 것으로 나타났다(Hair et al., 2010). 이에 따라 ATT의 4번 문항을 제외한 23개의 측정 문항을 자료로 5개 잠재변인(ACC, ATT, SN, PBC, INT) 구조에 대하여 CFA를 수행하였다. 그 결과, 요인적재치가 0.55보다 낮은 문항(ACC 2번, SN 3번)을 제외한 측정모델의 적합도 지수는  $\chi^2=582.33(df=179, p<.001)$ , TLI=0.905, CFI=0.919, RMSEA=0.079, SRMR=0.076로 나타났다. 또한, 요인적재치는 0.57~0.93의 범위를 보였으며, 모두 유의미한 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 이상의 CFA 결과를

**Table 2.** Descriptive statistics

Variables	items	mean (sd)	skewness	kurtosis
KCC	10	6.59 (2.21)	-0.69	3.08
	1	4.49 (1.41)	-0.84	2.91
ACC	2	2.79 (1.75)	0.59	2.01
	3	4.92 (1.39)	-1.43	4.25
	4	5.01 (1.32)	-1.40	4.26
	5	5.04 (1.27)	-1.45	4.66
	6	4.93 (1.46)	-1.43	4.01
	ATT	1	5.29 (1.19)	-1.96
2		5.28 (1.09)	-1.72	5.59
3		4.66 (1.21)	-0.56	2.59
4		5.42 (0.96)	-2.05	7.51
5		5.34 (1.06)	-1.98	6.98
6		4.92 (1.18)	-0.98	3.35
SN	1	4.59 (1.31)	-0.71	2.27
	2	4.54 (1.37)	-0.70	2.68
	3	3.61 (1.46)	-0.03	2.07
	4	3.61 (1.45)	0.001	2.13
PBC	1	4.61 (1.43)	-0.93	3.00
	2	4.63 (1.38)	-0.87	2.84
	3	4.86 (1.26)	-1.01	3.19
	4	4.44 (1.50)	-0.65	2.29
INT	1	4.11 (1.54)	-0.46	2.17
	2	3.72 (1.66)	-0.15	1.84
	3	3.81 (1.69)	-0.29	1.89
	4	5.15 (1.11)	-1.55	5.42



**Fig. 2.** Structure Learning of Bayesian Network

**Table 3.** Results of parameter learning of Bayesian Network

To	From	Intercept	Coefficients	SD
ACC	KCC+sex(female)	3.520	0.179	0.797
	KCC+sex(male)	2.318	0.297	0.950
ATT	ACC	3.205	0.429	0.821
SN	ACC	2.384	0.376	1.07
	ACC		0.307	
	ATT		0.307	
INT	SN	-0.909	0.377	0.942
	PBC		0.126	
	PBC		0.126	

통해 측정모델은 수용할 수 있는 것으로 판단했으며, 구인별 평균 점수를 활용한 문항 묶음을 구성하여 베이지안 네트워크 분석에 활용하였다.

### 베이지안 네트워크 모형의 학습

앞서 제시한 KCC, ACC, ATT, SN, PBC, INT 변수와 함께 성별(sex), 스포츠 관람 빈도(Freq.), 선호 스포츠 종목(League), 나이(Age), 최종학력(Edu.) 변수들을 함께 입력변수로 투입하여 베이지안 네트워크 학습을 수행하였다. 입력변수에 대한 구조학습 결과는 <Figure 2>와 같다.

구조학습 결과, 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도에 직접적으로 영향을 미치는 변수는 ACC, PBC, ATT, SN으로 나타났으며, ATT와 SN은 ACC에 영향을 받고, ACC는 KCC와 성별 변수에 영향을 받는 것으로 나타났다. 또한 PBC는 INT 이외의 변수와는 의존 관계를 나타내지 않았으며, 모든 인구통계학 변수는 INT와 연관성을 나타내지 않았다. INT 노드와 연관성을 나타내는 경로에 대한 추정된 모수는 <Table 3>과 같다.

<Table 3>의 'To' 열(row)은 'From' 열에 제시된 변수로부터 영향을 받는 변수를 의미하며, Intercept는 회귀분석의  $\beta_0$ 와 마찬가지로 다른 변수들의 값이 0일 때의 추정된 모수를 의미한다. 혼합

형 베이저안 네트워크 모형에서는 연속형 변수들이 가우시안 분포 (Gaussian distribution)를 따르는 것을 가정하기 때문에, 추정된 평균, 표준편차를 통해 확률분포에 대한 추정이 가능하다. 즉, 성별에 따른 스포츠 관람객의 ACC에 대한 조건부 분포는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$ACC|KCC,SEX \sim \begin{cases} N(3.520 + 0.179KCC, 0.797^2) & \text{for } SEX = Female \\ N(2.318 + 0.297KCC, 0.950^2) & \text{for } SEX = Male \end{cases}$$

이상의 ACC에 대한 조건부 분포에 대한 추정과 같이 <Figure 2>의 모든 연결된 경로에 대한 조건부 분포에 대한 추정이 가능하다. KCC와 성별의 정보를 봤을 때 ACC의 조건부 분포는 ATT, SN, INT의 분포를 결정하는 데 영향을 미치고 있으며, 본 연구의 관심 변수 INT는 ACC, PBC, ATT, SN으로부터 영향을 받고 있다. 그중 SN의 계수가 0.377로 가장 크게 나타났으며, 이는 INT의 분포를 추정하는 데 영향을 미치는 변수 중 SN이 가장 큰 영향을 미치고 있음을 의미한다. INT에 대한 조건부 분포를 추론하는 과정을 나타내면 <Figure 3>과 같다.

스포츠 관람객의 친환경 행동 인과구조 추론

<Figure 3>은 각 변수의 유기적 관계가 INT로 이어지는 과정을 나타낸 것이다. ACC는 평균 6.593, 표준편차는 2.21의 정규분포를 따르는 KCC와 이산형 변수 SEX로부터 영향을 받아 성별에 따라 분포를 그리게 된다. 또한 ACC의 조건부 분포는 ATT와 SN에 영향을 미치며, INT에도 직접적인 영향을 미치고 있다. 한편, 평균 4.635, 표준편차 1.19의 정규분포를 따르는 PBC는 다른 변수들과 조건부 의존 관계를 나타내지 않으나, INT에 직접적으로 영향을 주고 있다. 즉, 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도로 이어지는 과정에서 기후변화에 대한 지식(KCC)은 기후변화에 대한 인식(ACC)으로 이어지고, ACC는 ATT와 SN에 영향을 미치면서 INT에 직접적인 영향을 미치고 있다. 또한 ACC와 의존 관계를 나타내는 ATT와 SN 역시 INT에 직접적인 영향을 미치고 있으며, PBC는 다른 변수들과는 의존 관계를 나타내지 않지만, INT에는 직접적인 영향을 미치고 있는 인과구조를 베이저안 네트워크의 학습을 통해 추론할 수 있었다. 본 연구에서는 이상의 과정을 통해 ACC, ATT, SN, PBC변수로부터 영향을 받는 INT에 대한 조건부 분포 함수를 추정하였고, 추가적인 분석을 위해 해당 함수를 통해 INT에 대한 구간 확률을 추정하였다.

베이저안 네트워크 분석에 활용한 INT의 평균은 4.21, 상위 25% 지점을 나타내는 3분위 수 값은 5.250에 해당한다. 즉, INT 값이 5.250을 이상을 나타낼 경우 스포츠 관람 중 친환경 행동 의도가 상대적으로 강한 관람객으로 간주할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 INT의 3분위 수를 기준으로 설명변수들의 조건에 따라 5.250 이상의 구간에 포함될 확률을 추정하였다. 이에 대한 구체적인 결과는 <Table 4>와 같다.

<Table 4>의 Prob.(%) 열은 각 변수의 변화에 따라 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도가 상위 25% 구간에 포함될 확률을 의미한다. 설명 변수의 변화는 평균과 1분위 수(1Q.; 하위 25%), 3분위 수(3Q.; 상위 25%)를 기준으로 조정하였다. 즉 첫 행은 INT에 직/간접적으로 영향을 미치는 모든 변수의 값이 3Q. 이상일 때 INT의 값이

$$KCC \sim N(6.593, 2.21^2)$$

$$SEX = \begin{matrix} Female & Male \\ 0.5769 & 0.4230 \end{matrix}$$

$$ACC \sim \begin{cases} N(3.520 + 0.179KCC, 0.797^2) & \text{for } SEX = Female \\ N(2.318 + 0.297KCC, 0.950^2) & \text{for } SEX = Male \end{cases}$$

$$ATT \sim N(3.205 + 0.429ACC, 0.821^2)$$

$$SN \sim N(2.384 + 0.376ACC, 1.07^2)$$

$$PBC \sim N(4.635, 1.19^2)$$

$$INT \sim N(-0.909 + 0.307ACC + 0.307ATT + 0.377SN + 0.126PBC, 0.942^2)$$

Fig. 3. Probability distributions proposed for the DAG

Table 4. Conditional Probability Table

Sex	KCC	ACC	ATT	SN	PBC	Prob. (%)
Male						81.42
Female			>=3Q.			78.06
Male						54.34
Female			>=Mean			51.68
Male	<=1Q.					42.94
Female			>=Mean			44.77
Male	>=Mean	<=1Q.				21.26
Female			>=Mean			23.79
Male		>=Mean	<=1Q.			26.56
Female			<=1Q.		>=Mean	26.07
Male		>=Mean		<=1Q.	>=Mean	16.51
Female						16.33
Male		>=Mean			<=1Q.	41.18
Female						40.19
Male						0.3
Female			<1Q.			0.5

1Q.=1<sup>st</sup>Quantile(25%), 3Q.= 3<sup>rd</sup>Quantile(75%)

5.25 이상의 구간에 포함될 확률을 의미한다. 해당 조건에서는 남성 스포츠 관람객의 경우 81.42%, 여성 스포츠 관람객의 경우 78.06%를 기록하여 모든 조건이 3분위 수 이상의 값을 갖는다면 여성보다 남성에서 스포츠 관람 중 친환경 행동 의도가 3분위 수 이상을 기록할 확률이 소폭 높게 나타났다. 모든 설명변수의 구간이 3분위 수 이상에서 평균으로 이상으로 넓어질 경우 INT가 5.25 이상의 구간에 포함될 확률은 50%대로 하락하는 것으로 나타났다. 또한 다른 변수들을 평균 이상으로 고정해 놓은 상태에서 SN 변수가 1분위 수 이하의 값을 기록할 경우는 16%대로 다른 조건과 비교하여 가장 큰 폭의 하락을 보였다. 그러나 PBC의 경우 같은 조건에서 1분위 수 이하의 값으로 조정할 경우 약 41%를 기록하여 다른 조건과 비교하여 확률 하락의 폭이 상대적으로 작게 나타났다.

## 논 의

본 연구에서는 베이지안 네트워크 분석을 통해 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도에 영향을 미치는 요인을 탐색하고 변수 간의 조건부 의존성을 바탕으로 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도에 대한 인과 구조를 추론하였다. 그 결과 스포츠 관람 중 친환경 행동 의도에 직접적인 영향을 미치는 변수는 ACC, ATT, SN, PBC로 나타났으며, 해당 변수 중 SN의 영향력이 가장 크게 나타났다.

Milfont(2012)는 기후변화와 관련된 '지식'이 미래 직면할 위험에 대한 우려로 이어진다고 주장하였으며, Kellstedt et al.(2008)과 Yilmaz & Can(2020)는 기후변화에 대한 개인의 지식수준이 기후변화에 대한 책임, 그리고 인식 수준과 연관성을 나타낸다고 보고하였다. 이러한 선행연구의 결과는 본 연구에서 역시 '지식 → 인식'으로 이어지는 관계로 재현되었다. 이는 정보 결손 모델(Information Deficit Model; Suldozsky, 2017)과도 맥락을 같이 하는데, 정보 결손 모델에 따르면 기후변화와 같은 과학지식의 결핍은 개인적인 효능감 및 책임감, 인식 수준을 낮춘다. 이러한 결과를 종합해 보면, 기후변화에 대한 과학적 정보 및 지식을 대중들과 스포츠 관람객들에게 적절하게 노출해야 한다는 주장을 뒷받침할 수 있을 것이다(Zsóka et al., 2013).

본 연구에서 나타난 기후변화에 대한 인식과 행동 의도 간의 인과 구조는 환경 인식이 친환경적인 행동 및 의도에 영향을 미친다는 유의한 연관성을 보여주는 이전 연구의 결과와 같은 맥락을 보인다(De Groot & Steg, 2009; Gabarda-Mallorquí et al., 2018; Park & Ha, 2014; Xu et al., 2020). 인식은 환경과 관련된 행동 변화를 촉진하기 위한 가장 초기 요인이며, 인간의 행동 변화를 위한 기본적인 선행 조건으로 여겨진다(Arlt et al., 2011). 본 연구 결과는 인식이 개인의 믿음, 욕망, 의지와 상호작용하며 친환경적 행동을 결정하는 인지 과정에 근거로 활용된다는 주장을 지지한다(Klandermaans, 2004; Nordlund & Garvill, 2002). 또한 본 연구에서 기후변화에 대한 인식은 ATT와 SN으로 이어지는 구조를 보였다. 이는 인식이 개인의 규범과 관련된 신념을 활성화하는 데 중요한 역할을 한다는 기존 연구 결과와 일치한다(Han et al., 2019; Harland et al., 2007; Park & Ha, 2014; Zhang et al., 2016). 더불어 사회 및 환경 관련 문제에 대한 인식이 개인의 규범을 활성화하며, 이에 따라 친사회적 행동을 따른다는 주장과도 맥락을 함께한다(De Groot & Steg, 2009).

본 연구의 결과는 관람객 사이에 형성된 규범이 기후변화에 대한 인식과 스포츠 관람 시 친환경 행동 의도 간의 관계에서 중재 역할을 한다는 실증적 증거를 제공한다. 더불어, 인식이 태도를 통하여 행동 의도에 대한 간접적인 영향을 끼친다는 연구 결과는 개인이 내리는 친환경 행동에 대한 평가와 판단이 기후변화에 따른 우려에 따라 달라진다는 주장을 뒷받침한다(Bayard & Jolly, 2007; Brody et al., 2008; Masud et al., 2015). 기후변화에 대한 인식에서 야기된 긍정적 태도는 친환경적 행동을 용이하게 유도할 수 있으며(Akhtar et al., 2018), 이는 인식의 인지적 과정이 특정 행동에 대한 긍정적 또는 부정적 가치를 평가하게끔 하고 결과적으로 특정 태도의 형성으로 이어지기 때문이다(Sweldens et al., 2014). 따라서 기후변화에 대한 인식이 높은 관람객은 환경 문제에 해결하기 위한 행동 태도를 형성할 가능성이 더 높으며, 이는 스포츠 관람 시 친환경적 행동에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

본 연구를 통해 검증된 ATT, SN, PBC와 INT간 조건부 의존 관계는 TPB구조를 통해 친환경적 행동 의도를 예측하고자 했던 선행 연구들과 맥락을 함께한다(Alzubaidi et al., 2021; Emekci, 2019). 스포츠클럽 회원들의 친환경 행동 의도를 분석한 Braksiek et al.(2021)의 연구에서는 모든 TPB 신념(ATT, SN, PBC)이 친환경 행동에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 해당 연구에서 주관적 규범은 행동 의도의 가장 강력한 예측 변수로 나타났으며, 이는 본 연구에서도 재현되었다. 또한 스포츠 이벤트 참여 상황에서 TPB를 활용하여 행동 의도를 예측한 McCullough & Cunningham(2011)의 연구와 Greaves et al.(2013)의 연구에서 역시 친환경 행동 의도에 대한 주관적 규범의 중요성을 강조하고 있다. 주관적 규범은 주요 타자 또는 집단의 구성원들이 특정한 행동을 승인하고 지지할 것이라는 믿음을 의미하며, 이는 특정한 방식으로 행동해야 한다는 사회적 압력과 더불어 그에 동조하고자 하는 동기의 수준에 의해 결정된다(Ham et al., 2015). 따라서, 스포츠 경기 관람 중 친환경 행동에 대한 주관적 규범은 관람객들 사이의 사회적 동조와 의무감을 의미한다. 또한, 주관적 규범은 개인의 행동에 대한 사회적 영향의 중요성을 의미하며(Ajzen, 1985), 특히 가족, 친구, 이웃 등과 같은 사회적 연결망 속에서 이뤄지는 상호작용을 통해 형성된다(Kollmuss & Agyeman, 2002). 따라서, 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도를 증진하기 위해서는 사회적 차원에서 공유될 수 있는 기후변화에 대한 인식을 제고할 필요성이 있다. 즉, 개인의 환경 관련 행동에 대한 사회적 차원의 관심과 기대를 강조하는 캠페인이나 교육은 스포츠 관람의 맥락에서 친환경 행동을 촉진하는 주요한 개입이 될 수 있다.

그러나 본 연구에서는 기후변화에 대한 인식과 의도 사이의 지각된 행동 통제의 의존성은 발견할 수 없었다. 지각된 행동 통제는 자원과 기회의 가용성에 의존하기 때문에(Ajzen, 1985), 스포츠 관람객 개인이 친환경 행동을 스스로 통제하는 데 어려움이 있음을 시사한다. 달리 말하면, 스포츠 관람의 맥락에서는 친환경 행동에 영향을 미치는 가외변수들(예: 제한된 시간, 물리적 장소 등)이 존재하기 때문에, 개인의 통제력만으로는 행동을 결정하지 못할 수 있다. 이와 같은 결과는 친환경 행동 관련 연구에서 지각된 행동 통제와 행동 의도에 영향을 미치는 의미 있는 선행 변수와의 잠재적 연관성에 대한 추가적인 연구의 필요성을 시사한다.

이상의 이론적 논의에서 나아가, 본 연구는 지속 가능한 스포츠 관람을 촉진하기 위한 실무적 시사점을 제안할 수 있다. 구단, 연맹, 협회 등과 같은 스포츠 조직들은 관람객들의 친환경 행동 의도를 높이기 위해서는 기후변화에 대한 인식 수준에 초점을 둔 전략 수립이 필요할 것이다. Trail & McCullough(2017)에 따르면, 스포츠 관람객들은 스포츠 조직과의 커뮤니케이션을 통해 스포츠 지속가능성에 대한 인식을 형성하며, 관련 인식이 부족한 상태에서는 조직 행동 참여 및 의사 결정에 있어서 어려움을 겪는다. 또한 McGuire(1985)의 연구에서는 지속적인 정보 습득은 관련 문제에 대한 개인의 지식을 향상하여 특정 인식 관점을 형성을 유도할 수 있음을 보고하였다. 따라서 기후변화에 대한 인식 수준이 일정 수준에 도달하지 못한 스포츠 관람객들에게는 기후변화와 관련된 정보와 지식을 공유하는 접근이 효과적으로 작용할 수 있을 것이다. 반면, 기후변화에 대한 인식이 일정 수준에 도달한 관람객에게는 정보와 지식의 노출보다는 태도, 주관적 규범, 지각된 행동 통제에 초점을 둔 접근이 필요할 것이다. 이렇듯 본 연구는 스포츠 조직이 지속 가능한 스포츠 관람을

촉진하기 위한 전략을 수립하는데 유용한 기초데이터로 활용할 수 있을 것이다.

## 결론 및 제언

본 연구는 스포츠 관람 중 친환경 행동 의도에 영향을 미치는 요인을 탐색하고 각 변수가 친환경 행동 의도로 이어지는 인과구조를 추론하는 것을 목적으로 한다. 이에 따라 설문조사를 통해 수집된 자료를 바탕으로 CFA를 수행하여 측정 결과의 타당성을 검증하고, 잠재변인별 평균 점수를 변수로 재구성하여 인구통계학적 특성과 함께 베이저안 네트워크 학습을 진행하였다.

베이저안 네트워크 학습 결과 ACC, ATT, SN, PBC 변수는 모두 스포츠 관람 중 친환경 행동 의도(INT)에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 그 과정에서 ATT와 SN은 ACC로부터 영향을 받고 ACC는 KCC와 성별과 조건부 의존성을 나타냈다. 반면, PBC는 INT에 영향을 미치지만, 이외의 모든 입력변수와는 연관성을 나타내지 않았다. 또한, 스포츠 관람 빈도, 선호 스포츠 종목, 나이, 최종학력은 본 연구의 베이저안 네트워크 구조 아래에서 모든 입력 변수와 확률적으로 독립인 것으로 나타났다(Figure 1 참조).

본 연구는 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도를 설명하기 위해 TPB의 구성요소뿐만 아니라 기후변화에 대한 지식과 인식, 인구통계학적 특성 변수를 함께 포함하여 인과구조를 살펴보았다는 점에서 선행연구들과 차별성을 갖는다. 또한 본 연구의 <Table 4>에 제시한 친환경 행동 의도에 대한 구간 확률은 전통적인 가설검정에서 귀무가설의 기각 여부에 따른 의사결정에서 벗어나, 독자들에게 더욱 직관적인 결과를 제시하였다는 점에서 의미가 있을 것이다.

본 연구에서 제안한 '지식 → 인식 → 태도, 주관적 규범 → 친환경 행동 의도', '지각된 행동 통제 → 친환경 행동 의도'로 이어지는 관계 구조는 데이터에 기반한 베이저안 네트워크 학습을 통해 추론해 낸 결과가 기존 이론들에 부합하고 있다는 점에서 주목할 필요가 있다. 또한 본 연구에서는 설명변수 간의 상호 의존관계를 고려한 위계 구조를 바탕으로 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도에 대한 확률 분포를 추정하였기 때문에, 단순히 설명변수들이 서로 독립적인 병렬 구조 아래 종속변수를 설명하는 접근보다 다양한 정보를 담고 있다. 이러한 결과는 지속 가능한 스포츠 관람을 위한 스포츠 유관기관들의 전략 수립, 의사결정 과정에서 의미 있는 기초자료로써 활용될 수 있을 것이다.

이렇듯 본 연구에서 활용한 혼합형 베이저안 네트워크 분석은 데이터 간의 의존성을 고려하여 관심 변수에 대한 조건부 분포 함수를 추정하고 설명변수들의 연속적인 변화에 따른 관심 사건에 대한 확률을 추정하게 된다. 이러한 접근은 사건 발생의 불확실성에 대한 정량적 평가를 가능하게 하므로 본 연구의 맥락 이외에도 다양한 체육, 스포츠 현상을 설명하는 데에 효용성이 클 수 있을 것으로 사료된다.

이상의 연구의 의의에도 불구하고, 본 연구 역시 일부 한계점을 갖는다. 본 연구에서 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도를 '일회용 플라스틱 감축 행동'에 한정된 점은 스포츠 관람객의 친환경 행동을 포괄하지 못한다는 한계를 갖는다. 스포츠 관람객의 친환경 행동은 일회용품 감축 행동뿐만 아니라, 스포츠 관람 현장에 방문 시 대중교통의 활용, 시설 활용 관련 친환경 행동 등 다양한 관점에서 고려될 필요가 있다. 나아가, 설문조사를 통한 횡단조사의 현재 연구에서는 행

동에 대한 의도만 측정하였으므로, 실제 행동의 실현 여부를 함께 검증하는 후속 연구가 필요하다. 또한 본 연구에서는 설문조사를 수행하는 과정에서 모집단에 대한 대표성을 높이기 위해 선별 문항과 응답 시간을 종합적으로 고려하여 연구 대상을 선정하였다. 그러나 해당 접근만으로 온전히 '스포츠 팬'이라는 모집단의 특성을 충분히 담아내기에는 한계가 있을 것이다. 후속 연구에서는 이상의 한계점을 보완하여 연구를 수행할 필요가 있다.

## CONFLICT OF INTEREST

논문 작성에 있어서 어떠한 조직으로부터 재정을 포함한 일체의 지원을 받지 않았으며 논문에 영향을 미칠 수 있는 어떠한 관계도 없음을 밝힌다.

## AUTHOR CONTRIBUTION

Conceptualization: S Hwang, Data curation: J Lee, Formal analysis: S Hwang, Investigation: J Lee & D Jang, Methodology: S Hwang, Project administration: J Lee, Validation: D Jang, Writing-original draft: S Hwang, Writing-review & editing: D Jang

## 참고문헌

- Adhitama, R. P., & Saputro, D. R. S. (2022).** Hill climbing algorithm for Bayesian network structure. *AIP Conference Proceedings*, 2479(1), 020035.
- Ajzen, I. (1985).** From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl, & J. Beckmann (Eds.), *Action control: From cognition to behavior* (pp. 11-39). Berlin, Germany: Springer.
- Ajzen, I. (1991).** The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Ajzen, I. (2006).** Constructing a theory of planned behavior questionnaire. Retrieved from <https://people.umass.edu/ajzen/pdf/tpb.measurement.pdf>
- Akhtar, R., Afroz, R., Masud, M. M., Rahman, M., Khalid, H., & Duasa, J. B. (2018).** Farmers' perceptions, awareness, attitudes and adaptation behaviour towards climate change. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 23(2), 246-262.
- Alzubaidi, H., Slade, E. L., & Dwivedi, Y. K. (2021).** Examining antecedents of consumers' pro-environmental behaviours: TPB extended with materialism and innovativeness. *Journal of Business Research*, 122, 685-699.
- Antil, J. H. (1984).** Socially responsible consumers: Profile and implications for public policy. *Journal of Macromarketing*, 4(2), 18-39.
- Arlt, D., Hoppe, I., & Wolling, J. (2011).** Climate change and media usage: Effects on problem awareness and behavioural intentions. *International Communication Gazette*, 73(1-2), 45-63.
- Arora, P., Boyne, D., Slater, J. J., Gupta, A., Brenner, D. R., & Druzdzal, M. J. (2019).** Bayesian networks for risk prediction using real-world data: A tool for precision medicine. *Value in Health*, 22(4), 439-445.
- Baiardi, D., & Morana, C. (2021).** Climate change awareness: Empirical evidence for the European Union. *Energy Economics*, 96, 105163.
- Bayard, B., & Jolly, C. (2007).** Environmental behavior structure and socio-economic conditions of hillside farmers: A multiple-group structural equation modeling approach. *Ecological Economics*, 62(3-4), 433-440.
- Ben-Gal, I. (2008).** Bayesian networks. In F. Ruggeri, R. S. Kenett, & F. W. Faltin (Eds.), *Encyclopedia of statistics in quality and reliability*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Braksiek, M., Thormann, T. F., & Wicker, P. (2021).** Intentions of environmentally friendly behavior among sports club members: An empirical test of the theory of planned behavior across genders and sports. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 657183.
- Brody, S. D., Zahran, S., Vedlitz, A., & Grover, H. (2008).** Examining the relationship between physical vulnerability and public perceptions of global climate change in the United States. *Environment and Behavior*, 40(1), 72-95.
- Brymer, E., Downey, G., & Gray, T. (2009).** Extreme sports as a precursor to environmental sustainability. *Journal of Sport & Tourism*, 14(2-3), 193-204.
- Chakraborty, S., Mengersen, K., Fidge, C., Ma, L., & Lassen, D. (2016).** A Bayesian network-based customer satisfaction model: A tool for management decisions in railway transport. *Decision Analytics*, 3, 4.
- Chan, R. Y. K., & Lau, L. B. Y. (2002).** Explaining green purchasing behavior: A cross-cultural study on American and Chinese consumers. *Journal of International Consumer Marketing*, 14(2-3), 9-40.
- Chen, Y.-C., Wheeler, T. A., & Kochenderfer, M. J. (2017).** Learning discrete Bayesian networks from continuous data. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 59, 103-132.
- Conner, M., & Armitage, C. J. (1998).** Extending the theory of planned behavior: A review and avenues for further research. *Journal of Applied Social Psychology*, 28(15), 1429-1464.
- Dawson, J., Scott, D., & Havitz, M. (2013).** Skier demand and behavioural adaptation to climate change in the US Northeast. *Leisure/Loisir*, 37(2), 127-143.
- De Groot, J. I. M., & Steg, L. (2009).** Morality and prosocial behavior: The role of awareness, responsibility, and norms in the norm activation model. *Journal of Social Psychology*, 149(4), 425-449.
- Emekci, S. (2019).** Green consumption behaviours of consumers within the scope of TPB. *Journal of Consumer Marketing*, 36(3), 410-417.
- Filo, K., Lock, D., & Karg, A. (2015).** Sport and social media research: A review. *Sport Management Review*, 18(2), 166-181.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010).** *Predicting and changing behavior: The reasoned action approach*. New York, NY: Psychology Press.
- Friedman, N., & Koller, D. (2003).** Being Bayesian about network structure. A Bayesian approach to structure discovery in Bayesian networks. *Machine Learning*, 50(1-2), 95-125.
- Gabarda-Mallorquí, A., Fraguell, R. M., & Ribas, A. (2018).** Exploring environmental awareness and behavior among guests at hotels that apply water-saving measures. *Sustainability*, 10(5), 1305.
- Greaves, M., Zibarras, L. D., & Stride, C. (2013).** Using the theory of planned behavior to explore environmental behavioral intentions in the workplace. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 109-120.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010).** *Multivariate data analysis: A global perspective*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Halady, I. R., & Rao, P. H. (2010).** Does awareness to climate change lead to behavioral change? *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 2(1), 6-22.
- Ham, M., Jeger, M., & Ivković, A. F. (2015).** The role of subjective norms in forming the intention to purchase green food. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 28(1), 738-748.

- Han, H., & Kim, Y. (2010).** An investigation of green hotel customers' decision formation: Developing an extended model of the theory of planned behavior. *International Journal of Hospitality Management*, 29(4), 659-668.
- Han, H., Hwang, J., Lee, M. J., & Kim, J. (2019).** Word-of-mouth, buying, and sacrifice intentions for eco-cruises: Exploring the function of norm activation and value-attitude-behavior. *Tourism Management*, 70, 430-443.
- Han, T.-I., & Stoel, L. (2017).** Explaining socially responsible consumer behavior: A meta-analytic review of theory of planned behavior. *Journal of International Consumer Marketing*, 29(2), 91-103.
- Hanif, A., Ali, S., & Ahmed, A. (2021).** A framework for fault diagnosis using continuous Bayesian network and causal inference. *Proceedings of 2021 IEEE 19th International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*, 1-8.
- Harland, P., Staats, H., & Wilke, H. A. M. (2007).** Situational and personality factors as direct or personal norm mediated predictors of pro-environmental behavior: Questions derived from norm-activation theory. *Basic and Applied Social Psychology*, 29(4), 323-334.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999).** Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Inoue, Y. (2015).** Theoretical foundations for understanding pro environmental behaviour in sport. In J. M. Casper, & M. E. Pfahl (Eds.), *Sport management and the natural environment: Theory and practice* (pp. 14-28). Abingdon, UK: Routledge.
- Johnson, M. K., & Parrot, K. R. (1995).** A logistic regression analysis of factors affecting recycling behavior in apartment communities. *Housing and Society*, 22(3), 41-52.
- Jürkenbeck, K., Spiller, A., & Schulze, M. (2021).** Climate change awareness of the young generation and its impact on their diet. *Cleaner and Responsible Consumption*, 3, 100041.
- Kellstedt, P. M., Zahran, S., & Vedlitz, A. (2008).** Personal efficacy, the information environment, and attitudes toward global warming and climate change in the United States. *Risk Analysis: An International Journal*, 28(1), 113-126.
- Khatibi, F. S., Dedekorkut-Howes, A., Howes, M., & Torabi, E. (2021).** Can public awareness, knowledge and engagement improve climate change adaptation policies? *Discover Sustainability*, 2, 18.
- Kim, C. T. (2019).** *Statistics for social sciences: With applications in R*. Seoul: Hakjisa.
- Klandermands, B. (2004).** The demand and supply of participation: Social-psychological correlates of participation in social movements. In D. A. Snow, S. A. Soule, & H. Kriesi (Eds.), *The Blackwell companion to social movements* (pp. 360-379). Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Kline, R. B. (2016).** *Principles and practice of structural equation modeling*. New York, NY: The Guilford Press.
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002).** Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260.
- Lee, T. M., Markowitz, E. M., Howe, P. D., Ko, C.-Y., & Leiserowitz, A. A. (2015).** Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change*, 5, 1014-1020.
- Lindsey, I. (2008).** Conceptualising sustainability in sports development. *Leisure Studies*, 27(3), 279-294.
- Mallen, C., Adams, L., Stevens, J., & Thompson, L. (2010).** Environmental sustainability in sport facility management: A Delphi study. *European Sport Management Quarterly*, 10(3), 367-389.
- Marcot, B. G., & Penman, T. D. (2019).** Advances in Bayesian network modelling: Integration of modelling technologies. *Environmental Modelling & Software*, 111, 386-393.
- Martins, R., Pereira, E., Rosado, A., Marôco, J., McCullough, B., & Mascarenhas, M. (2022).** Understanding spectator sustainable transportation intentions in international sport tourism events. *Journal of Sustainable Tourism*, 30(8), 1972-1991.
- Masud, M. M., Akhtar, R., Afroz, R., Al-Amin, A. Q., & Kari, F. B. (2015).** Pro-environmental behavior and public understanding of climate change. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 20(4), 591-600.
- McCullough, B. P., & Cunningham, G. B. (2011).** Recycling intentions among youth baseball spectators. *International Journal of Sport Management and Marketing*, 10(1-2), 104-120.
- McGuire, W. J. (1985).** Attitudes and attitude change. In G. Lindzey, & E. Aronson (Eds.), *Handbook of social psychology* (pp. 233-246). New York, NY: Random House.
- Meade, A. W., & Craig, S. B. (2012).** Identifying careless responses in survey data. *Psychological Methods*, 17(3), 437-455.
- Milfont, T. L. (2012).** The interplay between knowledge, perceived efficacy, and concern about global warming and climate change: A one-year longitudinal study. *Risk Analysis: An International Journal*, 32(6), 1003-1020.
- Mohiuddin, M., Al Mamun, A., Syed, F. A., Masud, M. M., & Su, Z. (2018).** Environmental knowledge, awareness, and business school students' intentions to purchase green vehicles in emerging countries. *Sustainability*, 10(5), 1534.
- Nordlund, A. M., & Garvill, J. (2002).** Value structures behind proenvironmental behavior. *Environment and Behavior*, 34(6), 740-756.
- O'Connor, R. E., Bord, R. J., Yarnal, B., & Wiefek, N. (2002).** Who wants to reduce greenhouse gas emissions? *Social Science Quarterly*, 83(1), 1-17.
- Palan, S., & Schitter, C. (2018).** Prolific.ac - A subject pool for online experiments. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 17, 22-27.

- Park, J., & Ha, S. (2014).** Understanding consumer recycling behavior: Combining the theory of planned behavior and the norm activation model. *Family and Consumer Sciences, 42*(3), 278-291.
- Ryan, A. M., & Spash, C. L. (2008).** *Measuring "awareness of environmental consequences": Two scales and two interpretations.* Canberra, Australia: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation.
- Scutari, M., & Denis, J.-B. (2022).** *Bayesian networks: With examples in R.* Boca Raton, FL: CRC Press.
- Stegmuller, D. (2013).** How many countries for multilevel modeling? A comparison of frequentist and Bayesian approaches. *American Journal of Political Science, 57*(3), 748-761.
- Suldovsky, B. (2017.9.26).** The information deficit model and climate change communication. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.301>
- Sweldens, S., Corneille, O., & Yzerbyt, V. (2014).** The role of awareness in attitude formation through evaluative conditioning. *Personality and Social Psychology Review, 18*(2), 187-209.
- Taylor, D., Samie, L., & Champod, C. (2019).** Using Bayesian networks to track DNA movement through complex transfer scenarios. *Forensic Science International: Genetics, 42*, 69-80.
- Tobler, C., Visschers, V. H. M., & Siegrist, M. (2012).** Consumers' knowledge about climate change. *Climatic Change, 114*(2), 189-209.
- Tommasetti, A., Singer, P., Troisi, O., & Maione, G. (2018).** Extended Theory of Planned Behavior (ETPB): Investigating customers' perception of restaurants' sustainability by testing a structural equation model. *Sustainability, 10*(7), 2580.
- Trail, G. T., & McCullough, B. P. (2018).** Marketing sustainability through sport: The importance of target market insights. In B. P. McCullough, & T. B. Kellison (Eds.), *Routledge handbook of sport and the environment* (pp. 134-148). Abingdon, UK: Routledge.
- Trail, G. T., & McCullough, B. P. (2020).** Marketing sustainability through sport: Testing the sport sustainability campaign evaluation model. *European Sport Management Quarterly, 20*(2), 109-129.
- Tsamardinos, I., Brown, L. E., & Aliferis, C. F. (2006).** The maximum hill-climbing Bayesian network structure learning algorithm. *Machine Learning, 65*(1), 31-78.
- UNEP (United Nations Environment Programme). (2018.5.7).** 10 ways the world of sport is tackling plastic pollution. Retrieved from <https://www.unep.org/news-and-stories/story/10-ways-world-sport-tackling-plastic-pollution>
- Van, L., Hamid, N. A., Ahmad, M. F., Ahmad, A. N. A., Ruslan, R., & Tamyez, P. F. M. (2021).** Factors of single use plastic reduction behavioral intention. *Emerging Science Journal, 5*(3), 269-278.
- Wagenmakers, E.-J., Lee, M., Lodewyckx, T., & Iverson, G. J. (2008).** Bayesian versus frequentist inference. In H. Hoijtink, I. Klugkist, & P. A. Boelen (Eds.), *Bayesian evaluation of informative hypotheses* (pp. 181-207). New York, NY: Springer.
- Xu, X., Wang, S., & Yu, Y. (2020).** Consumer's intention to purchase green furniture: Do health consciousness and environmental awareness matter? *Science of the Total Environment, 704*, 135275.
- Yilmaz, V., & Can, Y. (2020).** Impact of knowledge, concern and awareness about global warming and global climatic change on environmental behavior. *Environment, Development and Sustainability, 22*(7), 6245-6260.
- Yim, B. H., & Byon, K. K. (2021).** Validation of the sport fan model of goal-directed behavior: Comparison to theory of reasoned action, theory of planned behavior, and model of goal-directed behavior. *Journal of Global Sport Management, 6*(4), 388-408.
- Zapata, O. (2021).** The relationship between climate conditions and consumption of bottled water: A potential link between climate change and plastic pollution. *Ecological Economics, 187*, 107090.
- Zhang, Y., Zhang, J., Ye, Y., Wu, Q., Jin, L., & Zhang, H. (2016).** Residents' environmental conservation behaviors at tourist sites: Broadening the norm activation framework by adopting environment attachment. *Sustainability, 8*(6), 571.
- Zsóka, Á., Szerényi, Z. M., Széchy, A., & Kocsis, T. (2013).** Greening due to environmental education? Environmental knowledge, attitudes, consumer behavior and everyday pro-environmental activities of Hungarian high school and university students. *Journal of Cleaner Production, 48*, 126-138.

# 베이지안 네트워크 모형을 활용한 스포츠 관람객의 친환경 행동 의도 인과구조 추론

황수웅<sup>1</sup>, 이지호<sup>1</sup>, 장도진<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 사범대학 체육교육과, 강사

<sup>2</sup>서울대학교 미래형 스포츠 인재양성 교육연구단, 연수연구원

[목적] 본 연구의 목적은 스포츠 관람 중 친환경 행동 의도에 영향을 미치는 요인을 탐색하고 각 변수들이 친환경 행동 의도로 이어지는 인과구조를 추론하는 것이다.

[방법] 총 364명의 18세 이상 성인 스포츠 팬을 대상으로 설문조사를 수행하여 기후변화에 대한 지식(Knowledge of Climate Change: KCC), 기후변화에 대한 인식(Awareness of Climate Change: ACC), 기후변화에 대한 태도(Attitude of Climate Change: ATT), 주관적 규범(Subjective Norm of Climate Change: SN), 지각된 행동 통제(Perceived Behavior Control of Climate Change), 스포츠 관람 중 일회용품 사용 감축 행동 의도(INT)를 수집한 뒤, 확인적 요인분석을 수행하여 측정 결과의 타당성을 검증하였다. 측정 결과의 타당성이 검증된 자료를 바탕으로 잠재변인별 평균 점수를 변수로 재구성하여 인구통계학적 특성과 함께 베이지안 네트워크 학습을 진행하였다.

[결과] 베이지안 네트워크 학습 결과 ACC, ATT, SN, PBC 변수는 모두 스포츠 관람 중 친환경 행동 의도(INT)에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 그 과정에서 ATT와 SN은 ACC로부터 영향을 받고 ACC는 KCC와 성별(sex)에 영향을 받는 것으로 나타났다. 반면, PBC는 INT에 영향을 미치지만 이외의 모든 입력변수들과는 연관성을 나타내지 않았다. 또한 본 연구에서 활용한 변수 중 스포츠 관람 중 친환경 행동 의도에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 SN으로 나타났으며, 반대로 PBC의 영향력은 상대적으로 가장 낮은 것으로 나타났다.

[결론] 본 연구의 결과는 그동안 체육·스포츠 분야에서 활발히 논의되지 못하였던 스포츠 팬의 친환경 행동 의도를 설명하기 위한 관계 구조를 자료 주도적 학습에 의해 추론하였다는 점에서 의미를 갖는다. 본 연구의 결과는 지속 가능한 스포츠 유관기관들의 전략 수립, 의사결정 과정에서 의미 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

## 주요어

스포츠 관람, 기후변화, 지속 가능한 스포츠 관람, 스포츠 팬 행동

<Appendix > 국문 설문지

변수 명	측정 문항	문항
기후변화에 대한 지식 (Knowledge about Climate Change)	<p>지난 250년 동안 지구 대기 중 이산화탄소(CO2) 농도는 증가했다. [예]</p> <p>지난 몇 세기 동안 북반구에서 눈이 덮인 지역의 크기는 변하지 않았다. [아니오]</p> <p>온실가스 증가는 주로 인간 활동에 의한 것이다. [예]</p> <p>이산화탄소(CO2)의 증가는 기후 변화의 주된 원인이다. [예]</p> <p>지난 몇 세기 동안 더운 날의 수는 많아졌다. [예]</p> <p>기후 변화는 주로 자연적인 변화(예: 태양 복사선 세기 변화 및 화산 폭발 등)로 인해 발생한다. [아니오]</p> <p>지난 세기의 지구 기온은 지난 1000년 동안 가장 큰 폭으로 상승했다. [예]</p> <p>90년대는 지난 세기 중 전 세계적으로 가장 따뜻한 10년이었다. [예]</p> <p>오늘날 대기 중 온실가스 함량이 안정화된다면 기후는 적어도 100년 동안 더 따뜻해질 것이다. [예]</p> <p>오늘날 대기 중 이산화탄소(CO2) 농도는 이미 지난 65만 년 전에 형성되었다. [아니오]</p>	'예' 또는 '아니오'
기후변화에 대한 인식 (Awareness of Climate Change) 기후변화에 대한 인식	<p>기후변화는 나와 내 가족에게 심각한 문제이다.</p> <p>기후변화는 나와 같은 사람들의 일자리를 위협한다.</p> <p>기후 변화는 우리의 삶의 질을 악화시킨다.</p> <p>기후변화가 공중 보건에 미치는 영향은 사람들이 생각하는 것보다 더 심각하다.</p> <p>향후 수십 년 동안 기후변화의 영향으로 수천 종의 생물이 멸종할 수 있다.</p> <p>현재 오염 수준이 지구 기후를 변화시키고 있다는 주장은 과장되었다*</p>	
태도 (Attitude)	<p>스포츠 경기장을 방문 시, 일회용 플라스틱 제품을 줄이는 것에 대해 어떻게 생각하십니까?</p> <p>(1) 나쁨 - (6) 좋음</p> <p>(1) 바람직하지 않음- (6) 바람직함</p> <p>(1) 즐겁지 않음 - (6) 즐거움</p> <p>(1) 어리석음 - (6) 현명함</p> <p>(1) 호의적이지 않음 - (6) 호의적임</p> <p>(1) 불쾌함 - (6) 쾌적함</p>	1~6
주관적 규범 (Subjective Norm)	<p>나에게 소중한 사람들은 스포츠 경기장을 방문 시 내가 일회용 플라스틱 제품을 줄이길 원할 것이다.</p> <p>나에게 소중한 사람들은 스포츠 경기장을 방문 시 일회용 플라스틱 제품을 줄여야 한다고 생각할 것이다.</p> <p>다른 관중들도 일회용 플라스틱 제품을 줄이기 위해 노력하는 것 같다.</p> <p>다른 관중들은 내가 일회용 플라스틱 제품을 줄이기를 기대할 것이다.</p>	
지각된 행동 통제 (Perceived Behavioral Control)	<p>스포츠 경기장 방문 시 일회용 플라스틱 제품을 줄이려는 노력은 전적으로 나에게 달려있다.</p> <p>나는 스포츠 경기장 방문 시 일회용 플라스틱 제품을 줄이기 위해 노력할 자원과 시간이 있다.</p> <p>나는 마음만 먹으면 스포츠 경기장 방문 시 일회용 플라스틱 제품을 줄일 수 있다고 확신한다.</p> <p>나는 스포츠 경기장 방문 시 일회용 플라스틱 제품을 줄이는 것에 대해 완전히 통제할 수 있다고 생각한다.</p>	
행동 의도 (Behavioral Intention)	<p>나는 스포츠 관람객으로서 경기장을 방문할 때, 일회용 플라스틱 제품 대신 다른 대안을 찾으려할 것이다.</p> <p>나는 스포츠 관람객으로서 경기장을 방문할 때, 다른사람들에게 일회용 플라스틱 제품 사용을 줄이도록 설득할 의향이 있다.</p> <p>나는 스포츠 관람객으로서 경기장을 방문할 때, 내 주변 지인들에게 일회용 플라스틱 제품을 줄이는 방법에 대해 알려줄 계획이 있다.</p> <p>나는 스포츠 관람객으로서 경기장을 방문할 때, 플라스틱이 없는 액세서리와 도구를 사용할 의향이 있다.</p>	

\* 역코딩 문항