

공유 자전거 및 전동 킥보드 외관 디자인이 이용자의 신뢰와 행동 의도에 미치는 영향

우택양 · 김진성*

세종대학교 디자인이노베이션학과

The Effects of Exterior Design of Shared Bicycles and Electric Kick Scooters on User Trust and Behavioral Intention

Zeyang Yu · Jin-sung Kim*

Department of Design Innovation, Sejong University, Seoul 04994, Korea

(Received 10 December 2025 / Revised 29 January 2026 / Accepted 6 February 2026)

Abstract : Amid the global shift toward sustainable urban mobility, shared bicycles and e-scooters have become key modes to mitigate congestion and emissions, yet the influence of visual appearance design on user trust and behavior remains underexplored. Using a design-oriented lens, this study integrated product aesthetics, user preference, and real-time mobility decision-making to model the links between appearance design, psychological value, and behavioral intention. Based on 512 valid responses from China, South Korea, and Europe, structural equation modeling confirms that appearance design critically shapes trust and intention to use shared micromobility. Color systems, salient identifiers, clean forms, and coherent styling enhance recognizability, perceived reliability, safety, and enjoyment, while cultural symbolism strengthens brand identification and continued use. Multi-group analyses verify that high-frequency users rely more on functional cues, whereas low-frequency users depend on affective and aesthetic impressions. The study aimed to advance a holistic mechanism explaining aesthetic foundations of trust and behavior in shared micromobility.

Key words : Visual appearance design(시각적 외관 디자인), User trust(사용자 신뢰), Aesthetic value mechanism(미적 가치 메커니즘), Shared mobility(공유 모빌리티), Behavioral intention(행동의도)

Nomenclature

A	: area, m^2
B	: sonic velocity, m/s
C_E	: ergun constant
C_1, C_2	: coefficients of friction factor correlation
c_p	: specific heat of air, J/kg · K

Subscripts

A,B,C,P	: nodal point
L,R	: left, right
c	: cross sectional direction
D	: darcian entity
fs	: fluid-solid interface

1. 서론

1.1 연구 배경

전 세계적인 도시화가 지속적으로 가속화됨에 따라, 도시 교통 시스템은 기후변화, 교통 혼잡, 에너지 소비, 그리고 도시 인프라의 과부하와 같은 유례없는 도전에 직면하고 있다.¹⁾ 보다 효율적인 도시 교통망 구축과 지속가능한 발전 목표 달성을 위해, 세계 여러 도시들은 저탄소 이동 방식으로의 전환을 가속화하고 있으며, 특히 공유 자전거와 전동 킥보드 등과 같은 마이크로 모빌리티는 도시 교통 시스템에서 점점 더 중요한 역할을 수행하고 있다. 국제교통포럼(ITF)의 보고서에 따르면, 공유 자전거와 전동 킥보드 등으로 구성된 마이크로 모빌리티 시스템은 전 세계 여러 도시에서 성공적으로 일상적

*Corresponding author, E-mail: jinsungk@sejong.ac.kr

*This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium provided the original work is properly cited.

운영체제를 구축하였고, 단거리 이동 해결, 교통 혼잡 완화, 저탄소 도시 발전 촉진을 위한 핵심 수단으로 자리매김하고 있다. 이러한 시스템은 대중교통의 접근성을 향상시킬 뿐 아니라 도시 이동의 유연성을 제고하고 환경 품질 개선에 기여하는 등 점차 그 중요성을 확대하고 있다.

공유 마이크로 모빌리티는 정책 및 운영 모델 측면에서 상당한 진전을 이루었음에도 불구하고, 학문적 차원에서는 해당 제품의 외관 디자인이 사용자 경험에 미치는 영향에 대한 연구가 아직 상대적으로 부족하다. 기존 연구는 공유 교통의 운영 관리, 가격 메커니즘, 탄소 배출 영향 등 거시적 차원의 논의에 집중되는 경향이 있다.²⁴⁾ 그러나 외관 디자인이 사용자 인지, 사용자 신뢰, 정서 및 행동 의도에 어떠한 기제를 통해 영향을 미치는지에 대해서는 충분한 관심이 기울여지지 못하고 있다. 공유 자전거와 전동 킥보드의 외관은 단순한 미적 장식이 아니라, 사용자와 도시 환경 사이를 매개하는 시각적 인터페이스이다. 개방적이며 정보가 밀집된 도시 환경에서, 사용자는 짧은 순간 내에 외관 시각 디자인을 통해 해당 제품을 사용할지 여부를 판단해야 한다. 외관 디자인의 색채, 표식, 형태, 정돈성 등의 요소는 사용자가 인지적 신뢰를 형성하고 제품의 안전성·신뢰성을 판단하는 데 있어 핵심적 요인이 될 수 있다.^{5,6)}

한편, 소비재 분야(예: 전자제품, 가구류)에서는 외관 디자인이 사용자의 구매 결정, 브랜드 신뢰, 감정적 유대에 유의미한 영향을 미친다는 연구가 풍부하게 축적되어 있음에도(Y. Yang et. al, 2025),⁷⁾ 공유 마이크로 모빌리티라는 특수한 맥락에서는 외관 디자인이 사용자 신뢰와 행동에 미치는 영향 메커니즘이 아직 체계적으로 규명되지 않았다. 기존 문헌은 환경심리학 및 사용자 경험 연구 분야에서 외관 디자인이 사용자 지각에 미치는 영향에 대해 논의한 바 있으나,⁸⁾ 다수의 브랜드가 경쟁하고 사용 환경이 개방적이며 의사결정 시간이 매우 짧은 공유 교통 도구라는 특수한 공공재의 특성에 비추어 볼 때, 외관 디자인의 심리적 효과는 충분히 강조되지 않았다. 이러한 복잡한 도시 환경에서 외관 디자인의 정돈성 및 식별성은 도시 공간과 교통 질서에 대한 공중의 전반적 인식을 직접적으로 좌우하며, 이는 공유 출행 제품의 사회적 수용성과 사용자 신뢰 형성에 결정적인 영향을 미친다.

더 나아가, 공유 자전거와 전동 킥보드의 빠른 확산과 함께 외관 디자인은 점차 도시 시각 경관의 중요한 구성 요소로 자리 잡고 있다. 인구 밀집 지역, 상업 지구, 대중교통 거점 등에서는 외관 디자인의 차이가 사용자의 선택을 결정짓는 핵심 요인이 되기도 한다.⁹⁾ 브랜드 간 외관 디자인의 차이가 크고 이러한 차이가 도시환경과 조

화되지 못할 경우, 시각적 혼란과 기능적 불편을 초래하여 궁극적으로 사용자 경험과 브랜드 충성도에 부정적 영향을 미칠 수 있다. 무엇보다 외관 디자인은 단순한 브랜드 식별 도구를 넘어, 문화적 상징성과 사회적 정체성을 담지하고 있다.¹⁰⁾ 외관 디자인의 정돈성은 플랫폼의 관리 수준을 반영하는 지표로 인식되며, 그 시각적 상징성은 사용자의 지속가능 교통 가치에 대한 정서적·문화적 수용에도 영향을 미칠 수 있다.

이러한 문제들은 여러 학문 분야에서 부분적으로 논의되어 왔으나, 공유 마이크로 모빌리티 분야에서는 외관 디자인이 사용자 신뢰, 인지 및 행동에 미치는 영향 메커니즘이 여전히 충분히 탐구되지 못하고 있다. 따라서 본 연구는 공유 자전거와 전동 킥보드의 외관 시각 디자인을 핵심 연구의 출발점으로 설정하고, 해당 분야에서의 학문적 공백을 보완하는 것을 목적으로 한다. 나아가 공유 모빌리티 제품의 디자인 최적화, 브랜드 차별화 및 도시 시각 환경 관리에 대한 이론적 근거와 실증적 시사점을 제공하고자 한다.

1.2 연구 목적 및 연구 문제

본 연구의 목적은 사용자 지각을 중심으로 한 디자인 분석 프레임워크를 구축하여, 공유 마이크로 모빌리티 제품의 최적화와 도시 시각 관리에 대한 이론적 기반과 실천적 시사점을 제공하는 데 있다. 이러한 목표를 달성하기 위해, 본 연구는 다음의 세 가지 핵심 연구문제를 제시한다.

- RQ1: 공유 마이크로 모빌리티 제품의 외관 시각 디자인은 사용자 인지에서 어떠한 역할을 수행하는가?
- RQ2: 어떠한 외관 디자인 요소가 사용자 신뢰감과 안전감에 가장 큰 영향을 미치는가?
- RQ3: 외관 시각 디자인은 기능적·정서적·상징적 가치를 통해 어떻게 사용자의 브랜드 정체성과 행동 의도에 영향을 미치는가?

2. 이론적 배경

2.1 공유 마이크로 모빌리티의 디자인 연구 및 사용자 경험의 진전

지난 10년 동안 전 세계 도시 교통체계는 고에너지 소비 중심의 기계화에서 저탄소·유연성·인간 중심으로의 전환이라는 구조적 변화를 겪고 있다. 기후변화와 도시 혼잡에 대응하는 중요한 수단으로서 공유 마이크로 모빌리티(Shared micromobility)는 공유 자전거, 전기 자전거, 전동 킥보드 등을 포함하며 지속가능한 도시 이동 시스템에서 가장 역동적인 구성 요소로 자리매김하였

다. ITF에 따르면 2023년 말 기준 전 세계 400개 이상의 도시에서 마이크로 모빌리티 서비스가 일상적 운영체제를 구축하였으며 연간 이용 건수는 100억 회를 넘어섰다.¹¹⁾ 이는 대중교통의 “마지막 1킬로미터” 접근성을 개선할 뿐 아니라 저탄소 전환과 공공 공간 디자인 혁신의 핵심 매개체로도 평가되고 있다.^{12,13)}

그러나 정책 거버넌스와 비즈니스 모델 연구의 빠른 발전에 비해, 마이크로 모빌리티의 디자인 및 사용자 경험 연구는 여전히 뚜렷한 지연을 보인다. 기존 문헌은 운영 효율, 안전 관리, 환경 성과에 대한 논의가 주를 이루고 있으며, 사용자들이 즉각적인 이용 상황에서 어떠한 방식으로 지각하고 신뢰를 형성하며 행동을 결정하는지에 대한 깊이 있는 탐구는 부족하다. 실제로 마이크로 모빌리티의 이용은 높은 즉시성을 특징으로 한다. 개방된 거리 환경에서 이루어지는 사용자의 판단은 몇 초 이내에 이루어지는 경우가 많으며, 복잡한 인지적 처리보다는 외관 시각적 단서에 크게 의존한다.¹⁴⁾ 이 과정에서 제품 외관 시각 디자인의 색채 시스템, 표식의 현저성, 형태 비례, 정돈성 등의 요소는 인지적 식별성과 안전 기대에 영향을 미치는 핵심 요인이 된다. 연구들은 시각적 명료성이 제품 신뢰성에 대한 사용자의 판단뿐 아니라 브랜드 평가에도 직접적 영향을 미친다는 점을 보여준다.¹⁵⁻¹⁷⁾

도시적 차원에서 보면, 마이크로 모빌리티의 대규모 공급은 이미 도시 시각 생태의 중요한 부분을 구성하고 있다. 서로 다른 브랜드의 차량이 색채와 표식에서 조화를 이루지 못할 경우, 거리 경관의 시각적 소음과 질서감 부족을 유발하여 시민들의 안전감과 미적 경험을 약화시킬 수 있다.^{18,19)} 이러한 시각적 불균형은 공유라는 도시 가치가 실현 과정에서 모순을 드러내게 한다. 즉, 기술적으로는 개방된 공유를 구현하지만, 지각적으로는 혼란과 불안을 초래할 수 있다. 이러한 점은 외관 시각 디자인이 기업의 브랜드 언어를 넘어 공공 시각 시스템의 중요한 매개임을 보여준다. 안전성, 미학, 식별성을 디자인을 통해 어떻게 균형 있게 통합할 것인가는 현재 공유 마이크로 모빌리티 디자인 연구가 반드시 응답해야 할 핵심 문제이다. 운영 중심의 논리에서 지각 중심의 논리로의 전환은 디자인이 더 이상 부수적 요소가 아니라 사용자 경험과 도시 질서를 형성하는 핵심 매개체임을 의미한다.

2.2 제품 외관 미학과 마이크로 모빌리티의 지각 메커니즘

외관 디자인이 사용자 지각과 행동에 어떠한 영향을 미치는지 이해하기 위해 본 연구는 제품 미학과 선호 프

레이워크(Product Aesthetics and Preference Framework PAP)를 핵심 분석 관점으로 채택한다. PAP의 이론적 기반은 Bloch가 제안한 제품 형태 소비자 반응 모델에 두고 있으며 이 모델은 제품 외관이 시각적 자극으로서 기능적 추론 정서적 반응 상징적 의미 해석 등 다층적 심리 과정을 유발하여 소비자의 총체적 평가와 행동 반응에 영향을 미친다고 설명한다²⁰⁾. 이후 다수의 연구는 제품 외관의 미적 특성 상징적 의미 사용자 경험 등의 차원에서 해당 모델을 확장하였으며 외관 특성이 심미 및 감정적 처리 과정을 통해 선호와 행동에 어떻게 영향을 미치는지 분석하였다(M. E. H. Creusen and J. P. L. Schoormans, 2005).^{21,22)} 이를 바탕으로 학자들은 관련 연구 성과를 통합하여 PAP 프레임워크를 정립하였고 제품 외관이 기능적 가치 정서적 가치 상징적 가치라는 세 가지 심리적 차원을 통해 사용자 지각과 사용 행동에 영향을 미친다는 점을 강조하였다.²³⁾

기능적 가치 측면에서 제품 외관은 먼저 정보 전달 매체로 인식되며 색채 구조 비례 형태적 디테일 등을 통해 사용성 신뢰성 품질 판단 등과 관련된 단서를 사용자에게 제공한다. Creusen은 제품 외관이 주의를 끌고 기능 이해를 촉진하며 지각된 전문성을 강화하는 데 핵심적인 역할을 한다고 지적한다(M. E. H. Creusen and J. P. L. Schoormans, 2005). Crilly 등은 시각적 형태가 사용자가 제품과 상호작용하는 최초의 진입점이며 명확한 외관 구조는 인지적 부담을 감소시키고 이해 효율을 높인다고 강조하였다(N. Crilly et. al, 2004). 또한 Leder 등이 제안한 미적 처리 모델에 따르면 구조적으로 정돈되고 시각적으로 명확한 외관은 사용자가 더 빠르게 지각적 분류를 수행하도록 도와 이후의 인지 및 감정 판단에 긍정적 영향을 미친다.²⁴⁾ 공유 자전거와 전동 킥보드가 활용되는 마이크로 모빌리티 상황에서는 색채 대비가 뚜렷하고 표식이 명확하며 구조가 단순한 외관이 복잡한 거리 환경에서 사용자가 이용 가능 장비를 신속히 식별하는 데 도움을 주며 이는 기능적 가치가 즉시적 의사결정에 중요한 역할을 함을 보여준다.

정서적 가치 측면에서 다수의 연구는 외관 디자인이 안전감 즐거움 편안함 등 다양한 정서 반응을 유발하며 사용자 신뢰와 사용 의도에 핵심적 영향을 미친다는 점을 입증하고 있다. Desmet은 제품 외관이 감각적 자극에 기반한 직접적 정서와 의미 연상에 기반한 복합적 정서를 모두 유발한다고 설명한다(P. Desmet, 2003). Desmet의 제품 경험 프레임워크는 심미 경험 정서 경험 의미 경험을 구분하며 시각적 형태가 제공하는 즐거움 안전감 편안함이 사용 태도를 유의미하게 향상시킨다고 지적한다.²⁵⁾ 마이크로 모빌리티 영역에서 사용자는 차량의 관

리 상태 청결도 외관 균형에 대한 지각을 바탕으로 위험성과 안전성을 판단한다. 연구들은 장비 외관 상태가 양호할 때 사용자의 위험 우려가 유의하게 감소하고 전동 킥보드 및 공유 자전거에 대한 사용 태도가 더욱 긍정적으로 변화함을 보여준다.^{26,27)} 따라서 외관이 유발하는 정서 경험은 마이크로 모빌리티 제품의 정서적 가치의 중요한 근원으로 해석될 수 있다.

상징적 가치는 외관 디자인이 담지하는 사회적 의미 문화적 기호 정체성 표현을 강조한다. Desmet 은 의미 경험이 제품 경험의 핵심 층위 중 하나이며 사용자가 외관을 통해 제품이 상징하는 생활양식 가치관 정체성을 어떻게 이해하는지를 포함한다고 지적한다(P. Desmet and P. Hekker, 2025). Blijlevens 의 외관속성 연구에 따르면 소비자는 제품 외관을 모던함 심플함 전문성과 같은 표현으로 묘사하는 경향을 보이며(M. Creusen and J. Blijlevens, 2009), 이는 외관이 사회적 맥락에서 상징적 의미를 지닌다는 사실을 반영한다.

마이크로 모빌리티 시스템에서 공유 자전거와 전동 킥보드는 이미 도시 거리 경관의 중요한 요소로 자리 잡았으며 그 색채와 형태는 브랜드 정체성을 드러낼 뿐 아니라 도시의 친환경 가치와 지속가능 정책을 나타내는 시각적 상징으로 인식된다. 연구에 따르면 공유 마이크로 모빌리티 이용자들은 높은 환경 의식을 지니는 경향이 있으며 외관을 녹색 교통 혁신적 도시 이미지 등과 연결해 해석하는 경우가 많다.²⁸⁾ 동시에 전동 킥보드의 대규모 도입은 도시 교통 구조와 일상 생활방식 변화의 상징으로 간주되며 도시 공간 질서와 공정성에 대한 사회적 논의를 촉발하기도 한다(S. Gössling, 2020). 이러한 연구들은 외관 디자인이 개인적 차원의 심미 경험뿐 아니라 도시적 차원의 상징적 의미를 구성한다는 점을 공통적으로 보여준다.

종합적으로 보면 PAP 프레임워크는 외관 시각 디자인이 기능적 가치 정서적 가치 상징적 가치라는 세 층위에서 사용자 지각과 행동 판단에 복합적으로 작용함을 보여준다. Creusen 의 연구는 외관이 기능 전달 심미 형성 의미 표현에서 수행하는 다중적 역할을 규명하였고 Desmet 등의 연구는 외관이 지각 처리에서 정서 경험 그리고 의미 구성으로 이어지는 내부 경로를 밝히고 있다(M. E. H. Creusen and J. P. L. Schoormans, 2005)(P. Desmet, 2003). 공유 마이크로 모빌리티 사용자에게는 의사결정이 개방적이고 빠르며 불안정한 거리 환경에서 이루어지기 때문에 외관 단서는 가장 직접적이고 효과적인 판단 기준이 된다. 따라서 외관 시각적 특성을 자극 변수로 설정하고 기능 정서 상징의 세 가지 심리적 가치를 통해 모델링하는 접근은 외관 디자인이 신뢰 태도 사

용 의도에 미치는 영향을 더욱 체계적으로 설명하는 데 기여한다.

2.3 외관 디자인 이론 통합과 모델 가설

공유 자전거와 전동 킥보드의 제품 디자인 연구에서는 외관 시각이 짧은 시간 내에 사용자 심리와 행동에 어떠한 영향을 미치는지 설명할 수 있는 이론적 틀이 필요하다. 제품 미학과 선호 프레임워크(PAP)는 이러한 분석에 적합한 기계적 기반을 제공한다. 해당 프레임워크는 제품 외관이 즉시적 시각 자극으로 작용하여 기능 정서 상징의 세 가지 차원에서 심리적 처리를 유발하며 이러한 내부 반응이 태도와 행동에 영향을 미친다고 설명한다(M. E. H. Creusen and J. P. L. Schoormans, 2005)(P. H. Bloch, 2011)(N. Crilly et. al, 2004). 이러한 논리는 환경심리학의 자극 기제 반응 모델(SOR)과도 일치하는데 외부 자극이 개인의 심리 상태를 매개로 행동 반응으로 전환된다는 점에서 동일하다.²⁹⁾ 이를 바탕으로 PAP를 공유 마이크로 모빌리티 상황에 적용하면 개방적 거리 환경에서 시각적 외관이 사용자에게 빠른 판단과 행동 의도를 어떻게 유발하는지 보다 체계적으로 설명할 수 있다.

PAP를 공유 자전거와 전동 킥보드의 공공 이동 맥락에 적용하는 데에는 두 가지 중요한 의미가 있다. 첫째 마이크로 모빌리티 의사결정은 복잡하고 소음이 많은 도시환경에서 이루어지며 사용자는 수 초 내에 차량 사용 가능 여부를 판단해야 하므로 색채 표식 구조 명료성 등 외관 단서에 크게 의존한다. 이는 PAP가 강조하는 외관 기반 즉시 지각 메커니즘과 직접적으로 맞닿아 있다(M. E. H. Creusen and J. P. L. Schoormans, 2005)(H. Leder, 2004). 둘째 마이크로 모빌리티 제품은 개인적 경험과 공공적 속성을 동시에 지니며 외관은 개인의 안전과 사용자 신뢰 판단뿐 아니라 도시의 시각적 질서와 공유 문화적 의미 구축에도 관여한다(A. Nikiforiadis et al., 2021). 따라서 외관은 기능적 단서 정서적 단서뿐 아니라 공공 공간의 상징적 매개체로서 이를 통해 형성되는 상징 의미는 사용자 전체의 공유 시스템에 대한 태도에도 영향을 미친다. 이러한 배경에서 본 연구는 PAP의 기능 정서 상징의 세 가지 심리 메커니즘을 공유 교통 맥락에 이식하여 외관 디자인이 다수 사용자 공유와 즉시적 의사결정 장면에서 어떻게 작동하는지 검증하고 외관 시각이 신뢰 형성과 사회적 의미 표현에 미치는 경로를 규명하고자 한다.

이러한 이론 논리에 따라 본 연구는 외관 시각 디자인 요소가 세 가지 심리적 가치를 통해 사용자 행동 의도에 영향을 미친다고 제안한다. 첫째 기능 가치는 외관이 식별성 조작성 신뢰성 판단 등에 기여하는 역할을 의미한

다. 연구들은 색채 대비 표시의 명확성 구조적 논리성이 높은 외관이 사용자의 인지적 부담을 유의하게 낮추고 제품 성능과 안전성 판단을 향상시킨다는 점을 보여준다(M. E. H. Creusen and J. P. L. Schoormans, 2005)(N. Crilly et al., 2004). 둘째 정서 가치는 외관이 정서적 경험을 유발하는 역할을 의미한다. 제품 감정 연구에서는 외관의 비례 조화 청결 상태 관리 흔적 등이 사용자의 위험성 편안함 즐거움과 같은 정서 반응에 영향을 미치며 이는 사용 태도에도 직접적 영향을 준다고 설명한다(P. Desmet, 2003)(A. Niki foriadis et al., 2021). 셋째 상징 가치는 외관이 지닌 사회적 문화적 의미를 강조한다. 대규모로 배치된 공유 차량은 도시의 녹색 교통 혁신적 이미지 공간 질서 변화의 상징으로 해석되며 그 색채 형태 표시는 공유 시스템에 대한 사용자 신뢰와 도시 정체성에도 영향을 미친다(K. Mouratidis, 2022).

이상의 논의를 바탕으로 본 연구는 PAP 기반 외관 심리 메커니즘 모델을 구축하였다. 이 모델은 외관 시각 디자인 요소를 자극 변수로 설정하고 기능 가치 정서 가치 상징 가치라는 세 가지 심리적 매개를 통해 사용자 행동 의도에 영향을 미치는 구조를 제시한다. 이 모델은 외관이 인지 정서 상징의 세 층위에서 사용자 태도를 형성하는 과정을 설명하며 제품 미학 이론의 적용 범위를 소비재를 넘어 도시 공공 교통 디자인 영역으로 확장한다.

종합하면 외관 시각 디자인이 기능 정서 상징 세 차원에서 작용하는 심리 경로는 본 연구 모델의 이론적 기반을 형성한다. 이러한 메커니즘이 공유 마이크로 모빌리티 상황에서 실제로 작동하는지 검증하기 위해 본 연구는 다음과 같은 연구 가설을 제시한다.

- H1: 외관 시각 디자인 요소는 기능 가치에 유의한 정적 영향을 미친다.
- H2: 외관 시각 디자인 요소는 정서 가치에 유의한 정적 영향을 미친다.
- H3: 외관 시각 디자인 요소는 상징 가치에 유의한 정적 영향을 미친다.
- H4: 기능 가치는 정서 가치에 유의한 정적 영향을 미친다.
- H5: 정서적 가치는 상징적 가치 형성에 유의미한 정적 영향을 미친다.
- H6: 상징적 가치는 사용자의 행동 의도에 유의미한 정적 영향을 미친다.
- H7: 기능적 가치와 정서적 가치는 외관 시각 디자인이 상징적 가치에 영향을 미치는 과정에서 매개 변수로 작용한다.
- H8: 기능 가치 정서 가치 상징 가치는 외관 시각 디자인과 행동 의도 사이에서 매개 역할을 수행한다.

H9: 외관 시각 디자인 요소는 행동 의도에 직접적 정적 영향을 미친다.

이 모델은 외관 디자인이 공유 자전거와 전동 킥보드 경험에서 어떠한 경로로 작용하는지를 설명하며 제품 미학 이론이 공공 이동 디자인 분야에 적용될 수 있는 가능성을 확장한다. 또한 도시 교통 제품의 디자인 전략과 브랜드 정체성 구축에 이론적 근거를 제공한다.

3. 연구 설계

3.1 연구 대상 및 표본 설계

본 연구는 외관 시각 디자인이 이용자의 신뢰와 행동 의도에 미치는 영향 메커니즘에 주목하며, 관련된 심리적 반응은 주로 지각 가능하고 비교 가능한 주관적 평가의 차이로 나타난다. 정량적 연구 방법은 디자인 요소, 심리적 지각, 행동 변수 간의 구조적 관계를 체계적으로 검증하고, 각 요인의 상대적 영향력을 평가하는 데 유용하다. 특히 구조방정식 모형은 잠재변수 간의 다중 경로 관계를 동시에 처리할 수 있어, 디자인 자극이 심리적 반응을 매개로 행동 의도에 영향을 미치는 복합적 메커니즘을 분석하는 데 적합하다.

아울러 본 연구는 공유 미시 모빌리티 사용자들을 주요 연구 대상으로 설정하고 공유 자전거 전기 자전거 전동 킥보드의 세 가지 대표적 제품 유형에 초점을 맞춘다. 연구의 목적은 개방 환경에서 사용자가 외관 시각 디자인 단서를 기반으로 어떠한 방식으로 인지적 신뢰 정서적 경험 및 사용 의도를 형성하는지를 규명하는 데 있다. 미시 모빌리티는 높은 즉시성을 특징으로 하는 이동 방식이기 때문에 사용자의 선택 행위는 시각적 인상과 심리적 판단에 크게 의존한다. 이에 따라 표본 설계는 다양성 대표성 그리고 실제 사용 경험을 중점적으로 고려하였다.

지역 분포 측면에서 본 연구는 미시 모빌리티의 보급률이 높고 디자인 혁신이 활발한 도시들을 선정하였다. 중국의 베이징 상하이 선전 한국의 서울 부산 그리고 유럽의 일부 도시 베를린 코펜하겐을 포함하여 연구 결과의 문화 간 대표성을 확보하고자 하였다. 표본 구조 면에서는 성별 연령 직업 사용 빈도가 상이한 사용자 집단을 고르게 포함함으로써 고빈도와 저빈도 이용자의 비율을 균형 있게 설계하였다. 자료 수집은 온라인 설문 플랫폼 Qualtrics와 Wenjuanxing을 활용하여 편의 표집과 눈덩이 표집을 병행하여 다차원적 특성을 갖는 표본을 확보하였다. 설문 초입에는 지난 6개월 이내에 공유 미시 모빌리티 제품을 최소 1회 이상 사용한 경험이 있는지를 확인하는 사전 질문을 배치하고 디자인 전공 배경이 있거나 색각 이상이 있는 응답자를 제외하였다.

구조방정식 모형의 통계적 요구에 따르면 모형의 안정성을 확보하기 위해서는 표본 수가 자유모수의 10-15 배 이상이어야 한다. 본 연구는 5개의 잠재 변수와 15개의 관측 변수를 포함하고 있으므로 SEM 분석의 통계적 검정력 $Power \geq 0.95$ 을 충족하기 위해 400-600부의 유효 표본을 수집할 계획이다. 자료 수집은 윤리 규정을 엄격히 준수하였으며 모든 응답자는 사전에 연구 목적을 고지받고 자발적으로 참여하였다. 연구 계획은 소속 대학 기관 생명 윤리위원회 의 승인을 받아 연구 과정이 국제 학술 윤리 기준에 부합함을 확보하였다.

3.2 측정 도구 및 변수 구성

응답자가 공유 미시 모빌리티 제품을 실제적이고 일관된 시각 경험을 기반으로 평가할 수 있도록 본 연구는 설문지의 본격적 측정 문항에 앞서 시각 자극(Visual stimuli) 단계를 구성하였다. 응답자는 먼저 공유 자전거 전기 자전거 전동 킥보드 등 세 가지 전형적 공유 교통 도구의 대표적 외관 이미지를 관람하였다. 해당 이미지는 실제 도시 환경에서의 색채 시스템 표식 배치 형태 구조 청결



Fig. 1 Shared electric scooter



Fig. 2 Shared bicycle



Fig. 3 Shared electric bicycle

상태와 같은 핵심 시각적 특성을 제시하며, 이는 Figs. 1~3에 제시되어 있다. 시각 자극의 설계는 다음 세 가지 목적을 달성하기 위한 것이다. 첫째, 응답자가 과거 사용 경험에 대한 상황적 기억을 환기하여 평가가 실제 사용 과정에 보다 근접하도록 하는 것이다. 둘째, 응답자가 설문에 응답할 때 참조하는 시각적 대상을 통일함으로써 개인별 상상 차이에 따른 평가 편차를 감소시키는 것이다. 셋째, 후속 척도 문항에 대한 판단이 추상적 기억이 아니라 구체적이고 안정적인 시각 입력을 기반으로 이루어지도록 보장하는 것이다.

시각 자극 이후 설문은 본격적인 측정 단계로 진입한다. 본 연구는 제품 미학 및 선호 프레임워크(PAP)를 이론적 기반으로 하여 공유 미시 모빌리티의 즉시적 사용 상황을 결합하고 외관 시각 디자인 요소(A), 기능 가치(FV), 정서 가치(EV), 상징 가치(SV), 행동 의도(BI)의 다섯 개 잠재 변수를 포함하는 측정 체계를 구축하였다. 모든 측정 문항은 5점 Likert 척도(1 = 전혀 그렇지 않다, 5 = 매우 그렇다)를 사용하였다. 문항은 공유 미시 모빌리티 제품의 외관 특성을 반영하여 의미적 조정을 거쳤으며 실제 사용 맥락에 더 적합하도록 구성하였다.

PAP에서 외관이 심리적 가치를 형성하는 3단계 구조에 따라 본 연구는 다섯 개 잠재 변수를 보다 구체적인 하위 차원으로 세분화하였다. Table 1에는 모든 구성 개념 차원 및 대응 문항이 제시되어 있으며 여기에는 외관 시각 디자인 요소의 색채 시스템 표식의 현저성 형태적 특징 청결도 기능 가치의 인지 가능성 사용 용이성에 대한 지각 신뢰성 판단 정서 가치의 안전 신뢰 미적 즐거움 편안한 경험 상징 가치의 브랜드 동일시 자기표현 사회적 소속감 그리고 행동 의도의 사용 의도와 추천 의도가 포함된다. 이 표는 이후 실시하는 확인적 요인 분석과 구조방정식 모형에 활용되는 모든 관측 변수의 기반을 구성한다.

본 연구는 본조사에 앞서 소규모 예비조사를 실시하였으며, 총 60부의 유효 표본을 회수하였다. 예비조사 결과, 각 구성개념의 Cronbach's α 는 모두 0.75 이상으로 나타나, 측정도구가 우수한 내적 일관성을 지님을 확인하였다. 예비조사에서 제기된 피드백을 바탕으로, 본 연구는 일부 문항의 서술을 조정하여 서로 다른 문화적 배경을 지닌 응답자에게 더욱 적합하도록 하였으며, 또한 시각적 자극 이미지의 제시 방식을 추가적으로 개선하여 응답자가 짧은 시간 내에 차량의 외관 시각 디자인 특성을 정확하게 파악할 수 있도록 하였다. 예비조사 결과는 최종 설문지의 안정성과 평효성을 확보하는 데 중요한 근거를 제공하였다.

Table 1 Research variables, dimensions, and sample items

Construct	Dimension	Item statement
Appearance-Based Visual Design Elements (A)	Color system	The color contrast of shared micromobility vehicles enables me to locate the target vehicle more quickly among multiple brands.
		The combination of primary and secondary colors helps me determine brand affiliation.
		Under time-pressured conditions, the clarity of the vehicle's color scheme increases my intention to choose it first.
	Salience of visual identifiers	The brand logo on shared micromobility vehicles is prominently positioned, allowing me to confirm brand identity quickly.
		The logo size and its contrast with the background are clear, reducing the likelihood of mistakenly selecting another brand.
		The logo remains legible from different viewing angles, facilitating rapid decision-making.
	Form characteristics	The proportions of shared micromobility vehicles make the functions of key components immediately apparent.
		The intuitive layout of the vehicle's form reduces my reliance on instructional cues and prompts me to begin using it sooner.
		The overall form leads me to expect fewer operational errors, thereby increasing my willingness to choose it.
	Cleanliness	The visual cleanliness of shared micromobility vehicles helps me determine whether they are in usable condition.
		A well-maintained appearance increases my willingness to select the vehicle on the spot.
		A clean and professional look reduces the likelihood that I abandon or switch to another vehicle.
Functional Value (FV)	Recognizability	The appearance features of shared micromobility vehicles allow me to quickly locate the target among similar vehicles.
		Appearance differences enable me to rapidly distinguish between brands.
		Appearance information helps me determine whether a vehicle is operational.
	Perceived Ease of Use	The vehicle's appearance enables me to infer unlocking or activation steps quickly.
		The layout of controls and indicators appears intuitive, allowing me to start using the vehicle immediately.
		When I am in a hurry, the clarity of appearance information supports quick usage decisions.
	Reliability judgment	The vehicle's appearance gives me an initial impression of stability and reliability, increasing my willingness to choose it.
The material quality and craftsmanship conveyed through appearance make me expect fewer malfunctions.		
I believe the vehicle can reliably complete the current trip, thereby increasing my intention to use it.		
Emotional Value (EV)	Safety trust	The appearance of shared micromobility vehicles provides me with sufficient confidence in safety to complete my trip.
		The appearance enhances my confidence in being visible to others on the road, increasing my willingness to choose it.
		In complex traffic conditions, I feel assured by the vehicle's visual presentation, making me more likely to use it immediately.
	Aesthetic pleasure	I often experience positive feelings about using shared micromobility vehicles because of their attractive appearance.
		The color schemes and visual details improve my mood before use.
		The visual style aligns with the urban environment, increasing my willingness to use the vehicle in public spaces.
	Comfort experience	When the vehicle appears visually comfortable, I am more willing to use it for longer distances.
		The form of visible components leads me to anticipate smoother operation.
		The perceived size and proportions reduce my expected fatigue, thereby increasing my willingness to choose the vehicle.

Construct	Dimension	Item statement
Symbolic Value (SV)	Brand identification	The appearance of shared micromobility vehicles conveys a clear brand personality, encouraging my continued use.
		My identification with the brand image often originates from its visual presentation.
		Because of its appearance, I am more likely to repeatedly choose vehicles from the same brand.
	Self-expression	The vehicle's appearance aligns with my personal temperament or taste.
		The appearance is compatible with my lifestyle.
		In social situations, I am more willing to use shared micromobility vehicles that match my aesthetic preferences.
	Social affiliation	The appearance of shared micromobility vehicles aligns with local urban culture, increasing my preference.
		I believe the vehicle's appearance would receive positive evaluations from others, enhancing my intention to choose it.
		In the presence of friends or colleagues, I prefer brands with a more presentable appearance.
Behavioral Intention (BI)	Intention to use	In similar situations, I am more likely to choose visually well-presented shared micromobility vehicles again.
		When faced with multiple brands, I tend to prioritize those with better appearance.
		Even for short trips, I am willing to initiate a ride because of an attractive appearance.
	Intention to recommend	I am willing to recommend visually well-presented shared micromobility vehicles to others.
		I am willing to share positive appearance-related experiences on social media.
		When asked for advice, I would recommend choosing brands with clear and clean visual presentation.

3.3 데이터 분석 및 모형 검증

데이터 분석은 구조방정식 모형(SEM)을 적용하여 이론 모형의 경로 관계와 가설을 검증하였다. 모든 통계 분석은 SPSS 28.0과 AMOS 28.0을 사용하여 수행하였으며, 유의수준은 0.05로 설정하였다. 전체 분석 절차는 데이터 전처리, 측정 모형 검증, 구조모형 검증의 세 부분으로 구성된다.

먼저, 데이터 정제와 정규성 검정을 수행하였다. 이상치와 무효 표본을 제거한 후, 왜도와 첨도 값은 모두 ± 2 범위 내에 있어 SEM의 정규성 가정을 충족하였다.

다음으로, 측정 모형은 확인적 요인 분석(CFA)을 통해 신뢰도와 타당성을 평가하였다. 판정 기준은 Cronbach's α 와 복합신뢰도(CR) ≥ 0.70 , 평균분산추출(AVE) ≥ 0.50 이며, 판별 타당성은 Fornell-Larcker 기준을 통해 검증하였다. 모형 적합도 지수는 $\chi^2/df < 3.0$, CFI와 TLI > 0.90 , RMSEA와 SRMR < 0.08 을 기준으로 평가하였다.

마지막으로, 검증 결과를 바탕으로 구조방정식 모형을 구축하여 H1-H9 가설을 검증하였다. 경로계수는 최대우도 추정(MLE)을 사용하였으며, 간접효과는 Bootstrap 방법(5000회 표본추출)을 통해 95% 신뢰구간을 산출하여 연쇄 매개 효과를 검증하였다. 모형의 견고성은 다집단 SEM(MGSEM)을 통해 추가적으로 확인하였으며, 공유 교통 사용 빈도에 따라 주요 경로의 차이를 비교하였다.

종합적으로, 본 연구는 측정모형과 구조모형 그리고 견고성 검증의 분석 절차를 준수하여 이론모형의 적합도, 경로의 유의성 및 설명력을 확보하였으며, 후속 장의 결과 분석을 위한 통계적 근거를 제공하고자 하였다.

4. 연구 결과

4.1 응답자 특성과 데이터 기술

본격적인 분석에 앞서, 본 연구는 표본의 구조적 특성과 데이터의 질을 개괄적으로 검토하여 표본의 대표성과 신뢰성을 검증하였다. 총 512부의 설문은 유효 분석에 포함되었다. 데이터 정제 후 결측치 비율은 2% 이하였으며, 마할라노비스 거리 검정 결과 유의한 이상치는 발견되지 않았다. 전체 표본 분포는 공유 교통 중 미시 이동 사용자 집단의 일반적 구조적 특성과 부합하며, 균형적으로 나타났다.

인구통계학적 특성(Table 2)에 따르면, 응답자의 성별과 연령 분포는 비교적 균형적이다. 여성 비율이 남성보다 다소 높게 나타났는데, 이는 공유 미시 이동 이용에서 여성의 참여도가 상대적으로 높다는 점을 시사한다. 연령대는 주로 20~40대에 집중되어 있으며, 이들은 도시 내 통근 빈도가 높고 디지털 이동 플랫폼의 주요 이용층이라는 특징을 보인다. 직업 분포는 직장인과 대학생이 중심을 이루고 있으며, 이는 미시 이동 수단이 단거리 통

Table 2 Demographic and usage characteristics of respondents (N = 512)

Variable	Category	Frequency	Percentage (%)
Gender	Male	250	48.8
	Female	262	51.2
Age	18-25 years	156	30.5
	26-35 years	191	37.3
	36-49 years	127	24.8
	50 years and above	38	7.4
Occupation	Student	165	32.2
	Office worker	234	45.7
	Freelancer and others	113	22.1
Primary mobility tool	Shared bicycle	279	54.5
	Electric bicycle	141	27.5
	Electric scooter	92	18.0
Usage frequency	High frequency (≥ 3 times per week)	208	40.6
	Medium frequency (1-2 times per week)	196	38.3
	Low frequency (≤ 2 times per month)	108	21.1

근 및 캠퍼스 환경에서 주로 활용되고 있음을 보여준다. 다양한 직업군에서 공통적으로 나타나는 특성은 시간 효율성과 조작 편의성에 대한 높은 민감도이며, 이는 미시 이동 서비스의 핵심 가치와 일치한다.

이용 행태 측면에서, 응답자의 이용 빈도는 단계적 차이를 보였다. 주 3회 이상 이용하는 고빈도 이용자는 전체의 약 40%를 차지하며, 이들은 미시 이동을 안정적인 통근 방식으로 활용하는 경향을 보였다. 주 1~2회 이용하는 중간 빈도 이용자와 월 2회 이하의 저빈도 이용자는 유사한 비율을 차지하였으며, 이들은 보다 높은 안전감과 시각적 인상에 주목하는 경향이 있다. 이용 빈도 간의 이러한 차이는 후속 다집단 분석을 위한 비교 기반을 제공한다. 주요 이용 수단은 공유 자전거가 가장 높은 비중을 차지하였고, 그다음으로 전기 자전거와 전동 킥보드가 뒤를 이었으며, 이는 각 도시의 공유 교통 서비스 공급 구조와 일치한다. 종합적으로 볼 때, 본 연구의 표본은 성별의 균형, 직업의 집중도, 이용 빈도의 계층적 구조라는 특징을 지니며, 데이터는 높은 대표성과 확장성을 갖추고 있다.

표본의 지역적 구성은 중국, 한국 및 유럽 주요 도시를

포함하고 있어, 문화 간·시장 간 특성이 복합적으로 나타난다. 중국 표본은 성별 및 직업 분포에서 가장 균형적인 특성을 보였으며, 한국 표본은 전동형 이동수단의 이용률이 상대적으로 높게 나타났다. 반면, 유럽 표본은 환경 친화적 태도와 브랜드 정체성에 대한 인식에서 더욱 적극적인 경향을 보였다. 이러한 문화적 차이는 외관 시각 디자인과 지각 심리 간의 관계를 탐색하는 데 다양한 해석적 맥락을 제공하며, 연구 결론의 외적 타당성을 강화한다. 전반적으로, 본 연구의 표본 규모·구조·품질은 구조방정식모형 분석의 통계적 요구를 충족하며, 이후의 신뢰도·타당도 및 구조 분석을 위한 견고한 기반을 제공한다.

4.2 신뢰도와 타당도 분석

구조방정식 모형 분석에 앞서, 각 잠재 변수를 안정적으로 측정할 수 있는지 확인하기 위해 신뢰도와 타당도를 검증할 필요가 있다. 본 연구는 다섯 개 구성 개념은 외관 시각 디자인 요소, 기능적 가치, 감성적 가치, 상징적 가치, 행동 의도에 대해 신뢰도와 타당도 분석을 수행하였다.

먼저, 내적 일관성 관점에서 Cronbach's α 값은 모든 구성 개념에서 0.85 이상으로 나타나 문항 간 높은 일관성을 확인할 수 있었다. 복합신뢰도는 0.89에서 0.92 사이로, 일반적인 기준치인 0.70을 뚜렷하게 상회하여 측정 구조의 내부 관련성이 우수함을 보여준다. 다음으로, 집중 타당성을 평가한 결과 평균분산추출은 모두 0.50 이상으로 나타나, 각 잠재 변수가 해당 측정 문항의 공통 분산을 충분히 설명함을 의미한다. 신뢰도 및 집중타당도 분석 결과는 Table 3에 제시하였다.

Table 3 Reliability and convergent validity of constructs

Construct	Cronbach's α	Composite Reliability (CR)	Average Variance Extracted (AVE)
Appearance-Based Visual Design Elements (A)	0.881	0.910	0.683
Functional Value (FV)	0.862	0.898	0.642
Emotional Value (EV)	0.879	0.907	0.664
Symbolic Value (SV)	0.886	0.914	0.679
Behavioral Intention (BI)	0.874	0.905	0.661

모든 구성개념의 표준화 요인적재값은 0.68에서 0.87 범위 내에 있으며, 모두 0.001 수준에서 유의하게 나타났다. 이는 측정 문항과 잠재변수 간의 적합성이 충분히 확보되었음을 의미한다. 이러한 결과는 본 연구에서 사용된 측정도구가 우수한 내적 일관성과 집중타당성을 갖추고 있으며, 이후의 모형 검증에 활용하기에 적합함을 뒷받침한다.

구성 개념 간의 판별 타당성을 검증하기 위하여, 본 연구는 Fornell-Larcker 기준을 활용하여 분석을 수행하였다. Table 4는 각 구성 개념 간의 상관계수 및 AVE의 제곱근 값을 제시하고 있다. 분석 결과, 모든 구성 개념의 AVE 제곱근은 다른 구성 개념과의 상관계수보다 큰 것으로 나타났으며, 이는 다섯 개 구성 개념 간에 명확한 판별력이 존재함을 의미한다. 즉, 측정 모형은 심각한 다중 공선성 또는 개념 중복 문제를 포함하고 있지 않음을 확인할 수 있다.

Table 4 Correlation matrix and discriminant validity of constructs

Construct	A	FV	EV	SV	BI
Appearance-Based Visual Design Elements (A)	0.826				
Functional Value (FV)	0.612	0.801			
Emotional Value (EV)	0.548	0.595	0.815		
Symbolic Value (SV)	0.471	0.512	0.622	0.824	
Behavioral Intention (BI)	0.418	0.455	0.583	0.631	0.813

Note: Diagonal elements represent the square roots of AVE for each construct, while off-diagonal elements represent the correlation coefficients between constructs.

전체적인 결과를 종합하면, 본 연구에서 사용한 측정 도구는 신뢰도와 타당도 측면에서 국제적으로 공인된 기준(Hair et al., 2019; Kline, 2016)에 도달하였다. 내부 일관성과 집중타당성 결과는 모든 문항이 각 잠재변수의 이론적 내포를 안정적으로 반영하고 있음을 보여준다. 또한 판별타당성 검증을 통해 다섯 개 잠재변수 간의 독립성과 명확한 이론적 경계가 확인되었다. 이에 따라 본 연구의 측정체계는 우수한 통계적 품질을 갖추고 있으며, 후속의 확인적 요인분석과 구조모형 검증을 위한 견고한 기반을 제공한다고 판단할 수 있다.

4.3 측정모형 검증

신뢰도와 타당도가 통계적 기준을 충족한 이후, 본 연구는 측정 모형의 구조적 합리성을 검증하기 위해 확인적 요인 분석을 수행하였다. CFA의 주요 목적은 다섯 개 잠재 변수인 외관 시각 디자인 요소, 기능적 가치, 감성적 가치, 상징적 가치, 행동 의도 간의 이론적 구조가 실증 자료와 일치하는지를 확인하는 데 있다. 모형 추정에는 최대우도법을 적용하였으며, 표본 공분산 행렬을 기반으로 적합도를 평가하였다.

확인적 요인 분석 결과, 모형의 전체 적합도는 매우 우수하게 나타났으며 주요 적합도 지수는 모두 국제적으로 인정되는 판단 기준을 충족하였다. χ^2/df 값은 2.15로 이상적 범위에 해당하였고, 비교적합지수(CFI)는 0.953, Tucker Lewis 지수(TLI)는 0.946으로 모두 0.90 이상의 기준을 상회하였다. 근사오차 제곱평균(RMSEA)은 0.048, 표준화 잔차 제곱평균(SRMR)은 0.041로 두 지수 모두 0.08 이하의 기준을 만족하였다. 이러한 결과는 측정모형이 표본자료와 높은 일치도를 보이며, 제시된 이론적 구조가 우수한 통계적 적합성을 갖추고 있음을 의미한다.

Table 5 Measurement model fit indices

Fit index	Recommended threshold	Observed value	Evaluation
χ^2/df	< 3.0	2.15	Good
CFI	> 0.90	0.953	Good
TLI	> 0.90	0.946	Good
RMSEA	< 0.08	0.048	Excellent
SRMR	< 0.08	0.041	Excellent

모든 문항의 표준화 요인적재값은 0.68에서 0.87 사이에 분포하며 모두 0.001 수준에서 유의하게 나타났다. 이는 관측변수가 각 잠재변수를 높은 수준으로 설명하고 있음을 의미한다. 잠재변수 간 상관계수의 방향성은 이론적 기대와 일치하였으며, 유의한 다중공선성 문제도 발견되지 않아 모형 구조가 안정적임을 확인할 수 있었다. 전체적으로 볼 때, 다섯 개 잠재변수의 측정모형은 통계적으로 성립하며, 이론적 구성개념 간의 관계를 정확하게 반영할 수 있는 것으로 판단된다.

이론적 관점에서, CFA 결과는 제품 미학 이론에 기반한 디자인 지각 모형이 공유 미시 이동 상황에서도 구조적 적합성을 갖추고 있음을 입증한다. 외관 시각 디자인, 기능적 가치, 감성적 가치, 상징적 가치, 행동 의도라는 다섯 개 구성 개념은 모두 우수한 집중성과 판별성을 보여주었으며, 이는 세 층위의 심리적 가치 구조를 뒷받침

한다. 측정 모형의 견고성은 사용자가 공유 미시 이동 제품의 외관을 지각할 때, 인지·감성·상징 경험의 구조가 명확하게 구분됨을 의미하며, 이는 후속 구조방정식 모형의 경로 검증에 위한 중요한 기반이 된다.

4.4 구조모형 및 가설 검증

측정 모형 검증을 바탕으로, 본 연구는 잠재 변수 간의 가설 경로 관계를 검증하기 위해 구조방정식 모형을 구축하였다. 모형 추정에는 동일하게 최대우도법을 적용하였으며, 이론적 틀에 따라 경로 분석을 수행하였다.

전체 모형 적합도 결과, 제시된 이론 모형은 자료와 양호한 적합도를 보였다. χ^2/df 는 2.19, CFI는 0.950, TLI는 0.943, RMSEA는 0.049, SRMR은 0.046으로 모두 기준치를 충족하였다. 모형의 설명력 또한 높은 수준을 나타냈다. 기능적 가치의 결정계수(R^2)는 0.47, 감성적 가치는 0.56, 상징적 가치는 0.62, 행동 의도는 0.49로 나타났으며, 이는 외관 시각 디자인과 그로부터 파생되는 심리적 가치가 이용자의 인지·신뢰·행동 의도를 효과적으로 설명할 수 있음을 의미한다.

Table 6 Structural model fit indices

Fit index	Recommended threshold	Observed value	Evaluation
χ^2/df	< 3.0	2.19	Good
CFI	> 0.90	0.950	Good
TLI	> 0.90	0.943	Good
RMSEA	< 0.08	0.049	Excellent
SRMR	< 0.08	0.046	Excellent

경로 분석 결과는 Table 7에 제시되어 있다. 외관 시각 디자인 요소가 기능적 가치에 미치는 영향이 가장 크게 나타났으며($\beta = 0.68, p < 0.001$), 이는 미시 이동 상황에서 색채 체계, 표식의 명확성, 구조적 가시성이 이용자의 제품 신뢰성과 인지 가능성에 대한 판단을 직접적으로 향상시킨다는 점을 보여준다. 외관 디자인은 감성적 가치($\beta = 0.41, p < 0.001$)와 상징적 가치($\beta = 0.22, p = 0.003$)에도 유의한 정(+)적 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 긍정적인 시각적 인상과 유지 관리 상태가 이용자에게 안전감과 즐거움을 유발하고 브랜드 이미지를 강화한다는 것을 의미한다. 기능적 가치가 감성적 가치에 미치는 정적 영향 또한 유의하게 나타났으며($\beta = 0.56, p < 0.001$), 이는 인지적 경험이 감정 형성의 기초적 역할을 한다는 점을 추가적으로 입증한다. 감성적 가치가 상징적 가치에 미치는 영향($\beta = 0.60, p < 0.001$)과 상징적 가치가 행동 의도에 미치는 영향($\beta = 0.62, p <$

0.001)은 모두 높은 수준의 유의성을 보였다. 외관 시각 디자인이 행동 의도에 미치는 직접 효과는 상대적으로 낮지만 여전히 유의하였으며($\beta = 0.14, p = 0.018$), 이는 시각적 인상이 이용자의 사용 결정에 독립적 영향력을 지니고 있음을 시사한다.

Table 7 Hypothesized paths and test results

Hypothesis	Path	Standardized coefficient (β)	Standard error (SE)	p-value	Conclusion
H1	A → FV	0.68	0.05	< 0.001	Supported
H2	A → EV	0.41	0.06	< 0.001	Supported
H3	A → SV	0.22	0.07	0.003	Supported
H4	FV → EV	0.56	0.05	< 0.001	Supported
H5	EV → SV	0.60	0.05	< 0.001	Supported
H6	SV → BI	0.62	0.06	< 0.001	Supported
H9	A → BI	0.14	0.06	0.018	Supported

외관 시각 디자인의 간접효과를 검증하기 위하여, 본 연구는 Bootstrap 방법(5000회 반복 추출)을 활용하여 매개 효과의 신뢰구간을 산출하였다. 분석 결과, 기능적 가치와 감성적 가치는 외관 시각 디자인과 상징적 가치 간의 관계에서 유의한 매개 효과를 나타냈으며(간접효과 = 0.23, 95 % CI [0.16, 0.32]), 이는 H7을 지지하는 결과이다. 또한 감성적 가치와 상징적 가치는 외관 시각 디자인과 행동 의도 간의 관계에서도 유의한 매개 효과를 보였으며(간접효과 = 0.14, 95 % CI [0.09, 0.21]), H8 역시 지지되었다.

Table 8 Mediation effect test results (bootstrap 95 % confidence intervals)

Hypothesis	Mediating Path	Indirect Effect	Lower Bound of CI	Upper Bound of CI	Conclusion
H7	A → FV → EV → SV	0.23	0.16	0.32	Supported
H8	A → FV → EV → SV → BI	0.14	0.09	0.21	Supported

결과에 따르면 외관 시각 디자인이 사용자 심리와 행동에 미치는 영향은 인지·감정·사회적 인정으로 이어지는 단계적 논리에 부합한다. 먼저 외관은 사용자가 사용자 신뢰를 형성하는 초기 신호로 작용한다. 단순하고 밝

으며 관리가 잘 된 외관은 이용자로 하여금 제품이 신뢰할 만하고 통제 가능하다는 인지적 인상을 갖게 한다. 다음으로 감정적 경험은 이러한 인지적 신뢰를 강화하며 시각적 안전감과 즐거움은 사용자가 긍정적인 심리적 반응을 형성하도록 유도한다. 마지막으로 감정적 경험은 상징적 의미로 확장되는데 사용자가 외관 시각 디자인이 공유 친환경 현대적 생활방식을 반영한다고 인식할 때 브랜드에 대한 정체성과 긍정적 평가가 강화되며 이는 지속적 이용과 추천 행동 의도로 전환된다.

전체적으로 볼 때 아홉 개의 가설 모두 지지 되었으며 이는 제품 미학 이론이 공유 미시 이동 상황에서도 적용 가능함을 검증한 것이다. 외관 시각 디자인은 기능적 감성적 상징적 가치를 경유하여 사용자의 신뢰와 행동에 영향을 미치며 이러한 결과는 디자인이 행동 결정의 핵심 동인임을 실증적으로 입증한다. 더 나아가 미시 이동 제품의 외관은 개인의 사용 경험과 도시 문화 정체성을 연결하는 중요한 매개체임을 보여준다.

4.5 다집단 및 추가 분석

모형의 견고성을 추가적으로 검증하고 사용자 특성에 따른 시각 차이를 탐색하기 위하여, 본 연구는 다집단 구조방정식모형 분석을 수행하였다. 이용 빈도와 주요 이동수단 유형에 따라 표본을 여러 하위 집단으로 구분하였으며, 이를 통해 외관 시각 디자인이 사용자 유형별로 어떠한 심리적 메커니즘 차이를 보이는지를 분석하였다.

먼저 주 3회 이상 사용하는 고빈도 사용자와 월 2회 이하 사용하는 저빈도 사용자를 대상으로 측정 불변성 검정을 실시하였다. Table 9에 제시된 바와 같이, 구성 불변성(Configural invariance), 계량 불변성(Metric invariance), 절편 불변성(Scalar invariance) 모두 $\Delta CFI < 0.01$, $\Delta RMSEA < 0.015$ 기준을 충족하였다. 이는 두 집단이 동일한 측정 구조를 갖추고 있음을 의미하며, 경로계수 비교가 가능함을 보여준다.

Table 9. Measurement invariance test results

Model	CFI	RMSEA	ΔCFI	$\Delta RMSEA$	Conclusion
Configural invariance model	0.947	0.052	—	—	Supported
Metric invariance model	0.945	0.053	0.002	0.001	Supported
Scalar invariance model	0.939	0.054	0.006	0.002	Supported

측정의 일관성이 확보된 상태에서 경로계수를 비교한 결과는 Table 10에 제시되어 있다. 외관 시각 디자인에서 기능적 가치로 이어지는 경로는 고빈도 사용자가 저빈도 사용자보다 유의하게 더 높게 나타났으며(β 고빈도 = 0.72, β 저빈도 = 0.58, $Z = 2.14$, $p = 0.032$), 이는 빈번한 이용자가 인지 가능성, 조작의 용이성 등 기능적 특성에 더 민감함을 의미한다. 반면 감성적 가치에서 상징적 가치로 이어지는 경로는 저빈도 사용자에서 더 강하게 나타났으며(β 고빈도 = 0.54, β 저빈도 = 0.69, $Z = 2.01$, $p = 0.044$), 이는 간헐적 이용자가 외관이 제공하는 안전감과 미적 경험을 바탕으로 사용자 신뢰와 정체성을 형성하는 경향이 더 강함을 시사한다. 그 외 경로에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 모형 구조는 집단 간 전반적으로 안정적인 것으로 확인되었다.

Table 10 Path comparison between high-frequency and low-frequency users

Path	High-Frequency Group β	Low-Frequency Group β	Z-value	p-value	Significance of Difference
A → FV	0.72	0.58	2.14	0.032	Significant
A → EV	0.40	0.43	0.46	0.644	Not significant
FV → EV	0.51	0.57	0.89	0.373	Not significant
EV → SV	0.54	0.69	2.01	0.044	Significant
SV → BI	0.61	0.63	0.28	0.782	Not significant
A → BI	0.16	0.13	0.51	0.607	Not significant

이러한 결과는 이용 빈도에 따라 기능 경로와 감성 경로의 우선순위가 다르게 나타남을 보여준다. 고빈도 사용자는 외관의 기능적 신호를 통해 신속한 판단을 내리며 차량의 신뢰성과 통제 가능성에 더 큰 관심을 보인다. 반면 저빈도 사용자는 미적 요소와 청결성이 제공하는 신뢰감에 더 의존하며, 외관 경험을 정서적 안정의 기준점으로 삼는 경향이 있다. 다시 말해 기능적 가독성은 고빈도 사용자에게 더 중요한 요소인 반면, 감정적 즐거움과 안전감은 저빈도 사용자에게 더 큰 매력 요인으로 작용한다.

모형의 견고성을 검증하기 위하여 본 연구는 주요 이동수단 유형(공유 자전거, 전기 자전거, 전동 킥보드)에 따른 추가 분석을 수행하였다. 결과는 Table 11에 제시되

Table 11 Comparison of key structural paths across micromobility vehicle types

Path	Shared bicycle β	Shared electric bicycle β	Electric scooter β	Interpretation of differences
A $\rightarrow$ FV	0.67	0.69	0.63	No significant difference; functional recognizability is universally important.
A $\rightarrow$ EV	0.39	0.48	0.36	Highest in the electric bicycle group, indicating stronger perceived safety and comfort.
FV $\rightarrow$ EV	0.54	0.57	0.60	Highest in the scooter group, reflecting greater influence of risk perception.
EV $\rightarrow$ SV	0.62	0.59	0.65	Consistent across groups; emotional experience supports symbolic identification.
SV $\rightarrow$ BI	0.64	0.63	0.67	All strongly positive; symbolic identification consistently drives behavioral intention.

어 있다. 외관 시각 디자인에서 감성적 가치로 이어지는 경로는 전기 자전거 집단에서 가장 높게 나타났으며($\beta = 0.48, p < 0.001$), 이는 보다 높은 속도와 동력 수준으로 인해 이용자가 시각적 디자인이 제공하는 안전감과 사용자 신뢰에 더욱 의존함을 의미한다. 전동 킥보드 집단은 기능적 가치에서 감성적 가치로 이어지는 경로가 가장 높게 나타났으며($\beta = 0.60$), 이는 킥보드 이용자가 조작 안정성과 물리적 안전에 더 큰 비중을 두고 있음을 나타낸다. 반면 공유 자전거 집단의 경로계수는 전반적으로 균형적 특성을 보여, 사용자가 디자인의 기능성과 감성적 요소를 비교적 고르게 평가하고 있음을 반영한다.

다집단 및 추가 분석 결과는 모형의 견고성과 설명력을 동시에 검증하였다. 기능적 가치와 감성적 가치의 효과 크기는 이용 빈도와 이동수단 유형에 따라 다르게 나타났다. 전체 경로의 방향성은 일관되게 유지되었다. 이는 외관 시각 디자인의 영향 메커니즘이 다양한 상황에서도 보편적으로 작동함을 의미한다. 이러한 차이 분석은 중요한 디자인 시사점을 제시한다. 고빈도 사용자에게는 외관의 구조적 논리성과 인지 효율성을 강화할 필요가 있으며, 저빈도 사용자에게는 색채와 조형의 미

적 조화를 높여 감성적 안전감을 증진할 필요가 있다. 전기 자전거와 전동 킥보드 사용자에게는 청결성과 시각적 균형을 통해 안전 신뢰를 강화해야 하며, 공유 자전거의 경우 브랜드 인지도와 도시 경관과의 조화 사이에서 균형을 모색하는 것이 중요하다.

종합적으로, 다집단 분석은 외관 시각 디자인이 전체 모형에서 유의한 영향을 미칠 뿐만 아니라, 사용자 유형과 이동수단 특성에 따라 그 영향 메커니즘이 의미 있는 차이를 보인다는 점을 명확히 한다. 공유 미시 이동 환경에서 디자인의 가치는 단순한 기능적 인지에 국한되지 않으며, 사용자 신뢰의 형성, 감성적 연결, 사회적 인정의 촉발이라는 통합적 역할을 통해 더욱 강화된다. 이는 도시 교통 디자인과 브랜드 전략 수립에 직접적으로 활용 가능한 실증적 근거를 제공한다.

4.6 결과 통합 및 이론적 메커니즘 모형

본 연구는 구조방정식 모형과 다집단 분석을 기반으로, 외관 시각 디자인이 공유 미시 이동 상황에서 어떠한 심리적 작용 메커니즘을 통해 영향을 미치는지를 체계적으로 검증하였다. 연구모형(Fig. 4 참조)을 종합하면, 결과는 외관 자극이 사용자에게 전달된 이후 여러 단계의 심리적 처리를 거쳐 최종적으로 행동 의도로 이어지는 하나의 완결된 과정을 보여준다.

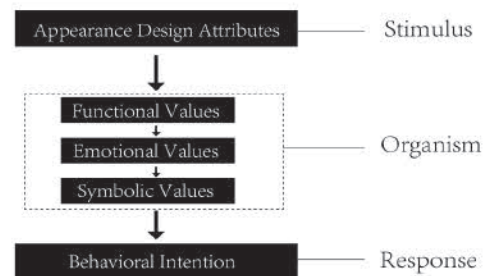


Fig. 4 Aesthetic mechanism model of shared micromobility

먼저 외관 시각 디자인 요소는 사용자의 지각을 형성하는 출발점으로 작용한다. 도시 거리와 같은 개방적이며 시간 제약이 존재하는 환경에서 색채 체계, 표식의 명확성, 형태적 특성, 청결도는 차량의 인지 가능성과 신뢰감 지각을 효과적으로 향상시킨다. 본 연구에서는 이러한 외관 자극이 기능적 가치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 사용자가 공유 교통수단을 처음 접할 때 외관을 기반으로 해당 수단이 통제 가능한지, 사용 가능성이 높은지, 그리고 안전한지 여부를 판단한다는 점을 보여준다.

둘째 기능적 가치는 사용자 심리 반응의 기초적 역할

을 수행한다. 연구 결과에 따르면 사용자가 외관을 통해 구조적 판단과 명확한 사용 기대를 갖게 될 때, 안전감, 즐거움, 편안함 등 긍정적 감정 경험이 더 쉽게 발생한다. 감성적 가치는 이 단계에서 점차 강화되며, 이는 사용자가 차량에 대한 신뢰를 구조적 가독성뿐 아니라 그로부터 비롯되는 심리적 안정감과 긍정적 정서 경험에 기반하여 형성함을 의미한다.

이러한 기반 위에서 감정적 경험은 상징적 의미로 확장된다. 사용자가 시각적 차원에서 긍정적 경험을 획득할 때, 해당 차량을 브랜드 이미지, 생활양식, 그리고 공유 교통이 대변하는 도시적 가치와 더 쉽게 연계하게 된다. 이로 인해 상징적 가치는 더 높은 안정성과 사회적 속성을 지니며, 사용자가 상호작용 과정에서 형성하는 정체성과 소속감을 반영한다.

마지막으로 상징적 가치는 행동 의도에 유의한 영향을 미친다. 사용자가 상징적 차원의 인정을 형성하게 되면 특정 브랜드의 공유 교통수단을 지속적으로 선택하려는 경향이 높아지며, 타인에게 해당 서비스를 추천할 가능성 또한 커진다. 비록 외관 시각 디자인 자체도 행동 의도에 일정 수준의 직접 효과를 미치지만, 대부분의 영향은 기능적 가치, 감성적 가치, 상징적 가치를 경유하는 단계적 전달 과정을 통해 확대된다.

다집단 분석은 이러한 메커니즘의 견고성을 추가적으로 확인하였다. 고빈도 사용자는 기능적 단서를 기반으로 보다 신속한 판단을 내리는 반면, 저빈도 사용자는 외관이 제공하는 정서적 안전감과 즐거움에 더 큰 비중을 둔다. 이동수단 유형 간의 차이 또한 사용자 요구의 강조점이 상이함을 보여주지만, 전체적인 심리 구조는 일관되게 유지되었다.

종합하면 본 연구는 공유 미시 이동에서 외관 시각 디자인이 작동하는 다층적 심리 메커니즘을 규명하였다. 외관 디자인은 먼저 기능적 판단을 기반으로 한 신뢰 형성을 유도하고, 이후 정서 경험을 통해 그 신뢰를 심화시키며, 궁극적으로 상징적 의미 수준에서 안정적인 브랜드 정체성과 문화적 소속감을 구축한다. 이러한 연속적 심리 전달 과정은 외관 디자인이 공유 교통 환경에서 어떻게 통합적인 영향을 발휘하는지를 명확히 보여주며, 미시 이동 제품의 디자인 최적화와 도시 시각 환경 관리에 이론적 기반과 실증적 근거를 제공한다.

5. 결론

본 연구는 공유 자전거와 전동 킥보드를 대표로 하는 도시 단거리 이동 제품을 대상으로, 디자인학 관점에서 외관 시각 디자인이 사용자 지각과 사용자 신뢰 그리고 행동 의도 형성 과정에서 어떠한 심층적 심리 작용을 수

행하는지를 탐색하였다. 본 연구는 제품 미학 이론과 선호 프레임을 이론적 기반으로 삼고, 환경심리학의 자극 유기체 반응 모형을 결합하여 외관 디자인, 심리적 반응, 사용 행동 간의 총체적 관계를 구축하고 검증하였다. 중국, 한국, 유럽 주요 도시에서 수집한 500여 개의 표본을 바탕으로 구조방정식 모형과 다집단 분석을 수행한 결과, 공유 미시 이동 상황에서 외관 디자인이 사용자 신뢰와 행동 의도에 영향을 미치는 핵심 경로를 규명하였으며, 공공 이동 제품의 미적 가치 메커니즘과 사용자 경험 이해에 대한 실증적 근거를 제시하였다.

연구 결과에 따르면, 외관 시각 디자인은 이용자가 신뢰와 사용 의도를 형성하는 과정에서 기초적이면서도 핵심적인 역할을 수행하는 것으로 나타났다. 이용자는 개방된 도시 거리 환경에서 매우 짧은 시간 안에 이용 여부를 결정해야 하며, 이 과정에서 색채 체계, 식별 요소의 가시성, 형태 구조, 청결 상태와 같은 시각적 요소들이 가장 먼저 포착되는 신호로 작용한다. 명확한 색채 구성은 다중 브랜드 상황에서 차량을 식별하는 속도를 높이고, 두드러진 표식은 오인 선택의 가능성을 줄이며, 구조가 분명한 형태는 차량의 용도와 조작 방식을 빠르게 파악할 수 있도록 돕는다. 또한 관리가 잘 된 청결 상태는 차량이 사용 가능한 상태라는 판단을 강화한다. 이러한 시각 요소는 초기 단계에서 기능적 신뢰의 기반을 형성한다.

추가적인 연구 결과는 외관 시각 디자인이 정서적 경험 메커니즘을 통해 이용자의 신뢰감과 안전감을 지속적으로 강화함을 보여준다. 단정한 외관, 조화로운 구조, 균형 잡힌 비례 관계는 사용 이전 단계에서 이용자에게 더 높은 수준의 안전감과 쾌적감을 형성하게 하며, 이러한 정서적 경험은 복잡한 교통 상황, 야간 환경, 또는 시간적 압박이 큰 조건에서 특히 중요한 역할을 한다. 사용자가 차량의 외관을 통해 심리적 안정감과 긍정적 정서를 경험할 때 더욱 긍정적인 사용 태도를 형성하고, 해당 브랜드와 정서적 관계를 발전시키려는 경향을 보인다. 이러한 감정적 경험은 단순한 시각적 즐거움뿐 아니라 외관이 전달하는 전문성, 신뢰성, 친밀감에 대한 종합적 인식에서 비롯된다.

마지막으로 연구 결과는 이용 경험이 축적됨에 따라 정서적 차원의 경험이 점차 보다 안정적인 상징적 의미로 발전함을 보여준다. 사용자는 차량의 외관을 브랜드 이미지, 도시 문화, 자신의 생활방식과 연결시키며, 상징 차원의 인정과 동일시를 형성한다. 예를 들어 일부 사용자는 특정 차량을 친환경 이동 또는 도시 현대성의 상징으로 인식하고, 이를 일상의 태도나 공유 정신의 물리적 표현으로 받아들인다. 이 단계에서 외관 시각 디자인은

단순한 미적·기능적 지각 대상이 아니라, 더 깊은 문화적 의미와 사회적 가치를 담는 매개체가 된다. 이러한 상징적 연결은 브랜드 선호와 지속적 사용 의도를 강화하며, 다른 사람에게 해당 서비스를 추천하려는 행동 의도로 이어진다.

종합적으로 볼 때 공유 미시 이동수단의 외관 디자인은 사용자 경험에서 다층적 작용 경로를 지닌다. 초기의 기능 판단에서 출발하여 감정적 경험의 심화, 그리고 상징적 인정의 형성에 이르기까지 외관 디자인은 도시 공공 제품의 중요한 구성 요소로서 다양한 차원에서 사용자 신뢰 형성과 행동 결정에 영향을 미친다. 구체적으로 구조방정식 모형 분석 결과에 따르면, 외관 시각 디자인은 기능적 가치를 매개로 이용자의 초기 신뢰에 유의미한 영향을 미치며, 이후 정서적 경험을 통해 보다 안정적인 심리적 반응으로 확장된다. 이와 같은 과정에서 정서적 경험은 상징적 가치에 대해 유의한 정적 영향을 미치고, 상징적 가치는 다시 브랜드 동일시를 강화함과 동시에 지속적 이용 의도와 추천 의도에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 연속적 심리 메커니즘은 공유 교통수단 이용 과정의 지각 구조를 설명함과 동시에 공공 이동 디자인에서 디자인의 핵심적 가치를 보여준다.

상기한 실증 결과와 외관 디자인의 심리적 작용 메커니즘을 바탕으로, 본 연구는 외관 시각 디자인의 관점에서 몇 가지 디자인 시사점을 도출하였다. 공유 마이크로 모빌리티 제품의 외관 디자인은 단순한 브랜드 식별을 넘어 도시의 시각적 질서와의 조화를 중시해야 하며, 다양한 조도와 환경 맥락에서도 명확하게 인지될 수 있는 시각적 표현을 유지함으로써 전반적인 안전감과 접근성을 제고할 필요가 있다. 동시에 디자인은 소재, 세부 마감, 형태 구성, 유지·관리 방식 등 다양한 측면을 통해 이용자의 정서적 경험과 심리적 편안함을 강화해야 하며, 이를 통해 마이크로 모빌리티 이용 경험이 도구적 속성에 국한되지 않고 정서적 동반성의 성격을 갖도록 할 수 있다. 더 나아가 외관 시각 표현의 차원에서 공유 마이크로 모빌리티 제품은 도시 문화의 표상 가능성을 지니고 있으며, 그 외관 스타일은 도시 공공 이미지의 보완적 구성 요소로 기능할 수 있다. 따라서 디자이너와 관리자는 지역 문화와 공유 가치를 제품 외관에 반영하고, 지역화된 시각 언어와 도시 환경에 조응하는 디자인 방식을 통해, 추가적인 이용 부담을 초래하지 않는 범위 내에서 이용자의 공유 이동 서비스에 대한 인식과 지속적 이용 의도를 강화할 수 있을 것이다.

이론적 측면에서 본 연구의 기여는 제품 미학 이론을 공공 이동 디자인 맥락에 적용하여 외관 디자인, 심리 반

응, 행동 의도 간의 완결적 체계를 구축한 데 있다. 이를 통해 제품 미학의 적용 범위를 생활 서비스 및 도시 교통 분야로 확장하였으며, 자극 유기체 반응 모형이 디자인 학 영역에서 기능 판단, 감정 경험, 상징적 인정으로 이어지는 연속적 관계를 설명하는 데 유효함을 실증하였다. 또한 본 연구는 외관 디자인의 다층적 심리 메커니즘을 명확히 하여 도시 미시 이동 제품의 디자인 가치 이해를 위한 새로운 이론적 틀을 제시하였다. 이러한 연구 관점을 통해 외관 디자인은 개인 경험, 사회적 신뢰, 도시 문화 정체성을 연결하는 중요한 매개체로 재정의된다.

References

- 1) United Nations Human Settlements Programme, Shared Micromobility and Urban Transport: Global Trends and Challenges, OECD Publishing, 2025, (Accessed on 2025.11.09).
- 2) L. Sun, S. Wang, S. Liu, L. Yao, W. Luo and A. Shukla, "A Compleitive Research on the Feasibility and Adaptation of Shared Transportation in Mega-Cities – A Case Study in Beijing," Applied Energy, Vol.230, pp.1014-1033, 2018.
- 3) M. Gansterer, R. F. Hartl and S. Wieser, "Assignment Constraints in Shared Transportation Services," Annals of Operations Research, Vol.305, No.1, pp.513-539, 2020.
- 4) Z. Sun, Y. Wang, H. Zhou, J. Jiao and R. E. Overstreet, "Travel Behaviours, User Characteristics, and Social-Economic Impacts of Shared Transportation: A Comprehensive Review," International Journal of Logistics Research and Applications, Vol.24, No.1, pp.51-78, 2021.
- 5) Y. Yang, J. Liu, W. Meng, Y. Zhuo and Z. Wu, "An Integrated Consensus Reaching Process for Product Appearance Design-Making: Combining Trust and Empathy Relationships," Advanced Engineering Informatics, Vol.67, Paper No.103562, 2025.
- 6) M. E. H. Creusen and J. P. L. Schoormans, "The Different Roles of Product Appearance in Consumer Choice," Journal of Product Innovation Management, Vol.22, No.1, pp.63-81, 2005.
- 7) G. Z. Karimova, "A Personality-Grounded Framework for Designing Artificial Intelligence-Based Product Appearance," International Journal of Human-Computer Interaction, Vol.40, No.7, pp.1689-1701, 2024.
- 8) Y. Huang, L. Ye and Y. Chen, "Sustainable Urban Landscape Quality: A User-Perception Framework

- for Public Space Assessment and Development,” *Sustainability*, Vol.17, No.9, Paper No.3992, 2025.
- 9) P. Navarrete-Hernandez, A. Vetro and P. Concha, “Building Safer Public Spaces: Exploring Gender Difference in the Perception of Safety in Public Space Through Urban Design Interventions,” *Landscape and Urban Planning*, Vol.214, Paper No.104180, 2021.
 - 10) C. K. Kim, D. Han and S. B. Park, “The Effect of Brand Personality and Brand Identification on Brand Loyalty: Applying the Theory of Social Identification,” *Japanese Psychological Research*, Vol.43, No.4, pp.195-206, 2001.
 - 11) International Transport Forum, *Shared Micromobility and Urban Transport: Global Trends and Challenges*, OECD Publishing, <https://www.itf-oecd.org/>, 2025. 11.09. (Accessed on 2025.11.09).
 - 12) S. Shaheen and A. Cohen, “Mobility on Demand (MOD) and Mobility as a Service (MaaS): Early Understanding of Shared Mobility Impacts and Public Transit Partnerships,” *Demand for Emerging Transportation Systems: Modeling Adoption, Satisfaction, and Mobility Patterns*, pp.37-59, 2020.
 - 13) McKinsey & Company, *Sustainable Packaging: 2025 Global Consumer Views*, McKinsey Mobility Insights, <https://www.mckinsey.com/>, 2025.11.14. (Accessed on 2025.11.14).
 - 14) J. Zhu, N. Xie, Z. Cai, W. Tang and X. Chen, “A Comprehensive Review of Shared Mobility for Sustainable Transportation Systems,” *International Journal of Sustainable Transportation*, Vol.17, No.5, pp.527-551, 2023.
 - 15) S. Thumfart, R. H. A. H. Jacobs, E. Lughofer, C. Eitzinger, F. W. Cornelissen, W. Groissboeck and R. Richter, “Modeling Human Aesthetic Perception of Visual Textures,” *ACM Transactions on Applied Perception*, Vol.8, No.4, Paper No.27, 2008.
 - 16) J. Liu and L. Liu, “Modeling Visual Aesthetic Perception: Bridges Between Computed Texture Features and Perceived Beauty Qualities in Semantic Experiments,” *Cognitive Neurodynamics*, Vol.16, No.6, pp.1379-1391, 2022.
 - 17) C. B. Danielsson, “Aesthetics Versus Function in Office Architecture: Employees’ Perception of the Workplace,” *Nordic Journal of Architectural Research*, Vol.27, No.2, 2015.
 - 18) M. Seckler, K. Opwis and A. N. Tuch, “Linking Objective Design Factors with Subjective Aesthetics: An Experimental Study on How Structure and Color of Websites Affect the Facets of Users’ Visual Aesthetic Perception,” *Computers in Human Behavior*, Vol.49, pp.375-389, 2015.
 - 19) B. Ojo and F. Kayode, “The Role of Colour in Environmental Beautification and Urban Aesthetics: The Nigerian Example,” *Indoor and Built Environment*, Vol.15, No.6, pp.543-550, 2006.
 - 20) P. H. Bloch, “Product Design and Marketing: Reflections After Fifteen Years,” *Journal of Product Innovation Management*, Vol.28, No.3, pp.378-380, 2011.
 - 21) N. Crilly, J. Moultrie and P. J. Clarkson, “Seeing Things: Consumer Response to the Visual Domain in Product Design,” *Design Studies*, Vol.25, No.6, pp.547-577, 2004.
 - 22) P. Desmet, “A Multilayered Model of Product Emotions,” *The Design Journal*, Vol.6, No.2, pp.4-13, 2003.
 - 23) J. Blijlevens, M. E. H. Creusen and J. P. L. Schoormans, “How Consumers Perceive Product Appearance: The Identification of Three Product Appearance Attributes,” *International Journal of Design*, Vol.3, No.3, pp.27-35, 2009.
 - 24) H. Leder, B. Belke, A. Oeberst and D. Augustin, “A Model of Aesthetic Appreciation and Aesthetic Judgments,” *British Journal of Psychology*, Vol.95, No.4, pp.489-508, 2004.
 - 25) P. M. A. Desmet and P. P. M. Hekkert, “Framework of Product Experience,” *International Journal of Design*, Vol.1, No.1, pp.57-66, 2007.
 - 26) A. Nikiforiadis, E. Paschalidis, N. Stamatiadis, A. Raptopoulou, A. Kostareli and S. Basbas, “Analysis of Attitudes and Engagement of Shared E-Scooter Users,” *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol.94, Paper No.102790, 2021.
 - 27) S. Gössling, “Integrating E-Scooters in Urban Transportation: Problems, Policies, and the Prospect of System Change,” *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol.79, Paper No.102230, 2020.
 - 28) K. Mouratidis, “Bike-Sharing, Car-Sharing, E-Scooters, and Uber: Who Are the Shared Mobility Users and Where Do They Live?,” *Sustainable Cities and Society*, Vol.86, Paper No.104161, 2022.
 - 29) S. A. Eroglu, K. A. Machleit and L. M. Davis, “Atmospheric Qualities of Online Retailing: A Conceptual Model and Implications,” *Journal of Business Research*, Vol.54, No.2, pp.177-184, 2001.