

커머스 플랫폼의 실시간 개인화 AI 추천 시스템 내 다크 패턴 감지 및 인지적 알림 UI 디자인 연구

A Study on Dark Pattern Detection and Cognitive Alert UI Design within Real-Time Personalized AI Recommendation Systems on Commerce Platforms

이영주¹

Young-Ju Lee¹

요 약

본 연구는 이커머스 플랫폼에서 보편화된 실시간 개인화 AI 추천 시스템이 사용자 기만적 다크 패턴으로 변질되는 현상을 분석하고, 이를 방지하기 위해 실시간 인지적 알림 UI 디자인을 제안한다. 최근 플랫폼들은 실시간 사회적 증거 메시지를 활용하여 사용자의 가짜 긴박감을 조성하고 있다. 이러한 압박형 UI는 단기적 전환율을 높일 수 있으나, 장기적으로는 사용자의 합리적 의사결정을 방해하고 브랜드 배신감과 인지적 피로를 유발한다. 본 논문은 AI 가공 데이터와 실제 원천 데이터 간의 괴리를 탐지하는 감지 메커니즘을 기반으로, 사용자가 정보의 신뢰성을 직관적으로 판별할 수 있도록 돕는 투명 레이어 및 시각적 신호등 시스템을 설계하였다. 제안된 UI의 효과성을 검증하기 위해 성인 이커머스 사용자 240명을 대상으로 시나리오 기반 설문 조사 및 분산분석 통계 검증을 실시하였다. 분석 결과, 신호등 UI와 투명성 레이어가 적용된 환경에서 사용자의 정보 신뢰도 분별력은 유의미하게 향상되었으며, 구매 압박감으로 인한 인지적 피로는 감소하고 플랫폼에 대한 장기적 신뢰도는 증가하는 것으로 나타났다. 본 연구는 정량적 데이터 투명성과 정성적 UI/UX 인터랙션을 결합함으로써, 향후 AI 기반 커머스 환경에서 윤리적 디자인 가이드라인을 수립하는 데 기여하고자 한다.

핵심어 : 다크패턴, AI 추천 시스템, 인지적 알림, 윤리적 디자인, 정보 투명성

Abstract

This study analyzes the phenomenon where real-time personalized AI recommendation systems, which have become commonplace on e-commerce platforms, degenerate into deceptive dark patterns and proposes a real-time cognitive notification UI design to prevent this. Recently, platforms have been utilizing real-time social proof messages to create a false sense of urgency among users. While such pressure-type UIs can increase short-term conversion rates, they hinder users' rational decision-making in the long run and induce a sense of brand betrayal and cognitive fatigue. Based on a detection mechanism that identifies discrepancies between AI-processed data and actual source data, this paper designed a transparent layer and a visual traffic light system to help users intuitively determine the reliability of information. To verify the

¹ Department of Multimedia, Chungwoon University, Incheon, Korea [Professor]
e-mail: yjlee@Chungwoon.ac.kr

Received(July 12, 2026), Review Result(1st: July 28, 2026), Accepted(August 7, 2026), Published(August 31, 2026)



© 2026 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

effectiveness of the proposed UI, a scenario-based survey and ANOVA statistical analysis were conducted on 240 adult e-commerce users. The analysis results showed that in an environment where the traffic light UI and transparency layer were applied, users' ability to discern information reliability significantly improved, cognitive fatigue caused by purchase pressure decreased, and long-term trust in the platform increased. This study aims to contribute to establishing ethical design guidelines for future AI-based commerce environments by combining quantitative data transparency with qualitative UI/UX interactions.

Keyword : Dark Patterns, AI Recommendation, Cognitive Alert, Ethical Design, Information Transparency

1. 서론

디지털 커머스 시장의 고도화와 함께 빅데이터 및 인공지능을 활용한 실시간 개인화 추천 시스템은 플랫폼의 핵심 경쟁력이 되었다. 특히 알고리즘의 고도화는 개별 소비자의 행동 패턴을 미시적으로 추적하여 맞춤형 정보를 제공하는 순기능을 수행해 왔다. 그러나 최근 이러한 기술적 진보는 유저의 편의성 증대를 넘어, 사용자의 심리적 취약점을 공략해 특정 행동을 유도하는 기만적 디자인, 즉 다크 패턴으로 변질되는 경향을 보인다 [1]. 이는 초개인화 기술이 비윤리적인 비즈니스 모델과 결합할 때 소비자의 자율적 선택권이 얼마나 심각하게 훼손될 수 있는지를 단적으로 보여준다. 현재 대다수 커머스 플랫폼의 실시간 알림은 데이터의 수집 및 가공 기준을 공개하지 않는 블랙박스 형태로 운영된다 [2]. 유저는 화면에 표시된 수치가 실제 실시간 동시 접속자 데이터인지, 혹은 알고리즘에 의해 조작·부풀려진 마케팅적 난수인지 구분할 수 없다. 국내 공정거래위원회의 다크 패턴 실태조사에 따르면, 조사 대상 앱의 90% 이상이 최소 1개 이상의 다크 패턴 요소를 포함하고 있으며, 그중 거짓 의무감 부여 및 가짜 긴박감 조성이 가장 높은 비중을 차지했다 [3]. 이러한 비대칭적 정보 구조는 유저에게 불필요한 구매 압박과 인지적 과부하를 주며, 사후에 조작을 인지했을 때 플랫폼에 대한 강한 유저 배신감과 브랜드 이미지 실추를 야기한다 [4]. "회원님이 보고 있는 상품을 다른 3명이 장바구니에 담았습니다." 또는 "현재 10명이 상품을 보고 있습니다. 마감 임박"과 같은 실시간 압박형 문구는 이커머스 플랫폼에서 흔히 발견된다. 이러한 UI는 행동경제학의 사회적 증거와 손실 혐오 심리를 교묘히 자극한다 [5]. 본 연구의 목적은 이러한 실시간 개인화 AI 추천 시스템 뒤에 숨겨진 다크 패턴을 기술적으로 감지하고, 사용자가 정보의 진위 여부를 주체적으로 판단할 수 있도록 돕는 투명성 UI 및 인지적 알림 디자인을 제안하고 그 효과성을 통계적으로 증명하는 데 있다.

2. 이론적 배경

2.1 AI 추천 시스템과 다크 패턴의 결합

다크 패턴은 사용자가 의도하지 않은 행위를 수행하도록 유도하는 사용자 인터페이스 디자인을

의미한다. 다크 패턴은 AI 기술이 접목되면서 개인화된 압박이라는 정교한 형태로 진화했다 [6][7]. AI 알고리즘은 사용자의 과거 구매 이력, 체류 시간, 마우스 스크롤 속도 등을 실시간으로 분석하여, 해당 유저가 가장 취약한 타이밍에 희소성 및 긴박성 메시지를 전달한다 [6]. 이 과정에서 정보의 맥락이 왜곡되거나 허위 정보가 실시간으로 생성되는 AI 슬롭 현상이 발생하기도 한다.

2.2 사회적 압박 유발 UI와 인지적 피로

행동과학 연구에 따르면 인간은 타인의 선택을 따르려는 경향이 있다 [8-10]. 커머스 플랫폼은 이를 악용해 인위적인 피어 프레셔를 시각화한다 [11]. 실시간 압박형 UI는 유저의 포모 증후군을 자극하며, 시스템이 제공하는 정보의 진위를 비판적으로 검토할 수 있는 시스템 2(System 2, 느린 생각) 사고 과정을 마비시키고 충동적인 시스템 1(System 1, 빠른 생각) 사고를 강제한다 [12]. 이는 유저의 합리적 의사결정권을 침해하고 지속적인 인지적 피로를 축적시킨다 [13].

3. 연구 방법론

본 연구에서는 제안하고자 하는 시각적 신호등 시스템과 투명 레이어 UI의 효과를 객관적으로 검증하기 위해 혼합 연구 방법론을 채택하였다. 먼저 실험용 이커머스 모바일 웹 프로토타입을 제작하고, 이를 바탕으로 시나리오 기반의 피험자 간 실험 연구를 설계하였다.

3.1 변수의 조작 및 실험 설계

실험은 UI 디자인의 형태에 따라 총 3개의 집단으로 나누어 무작위 배정하였다.

통제집단 (Group A): 기존 커머스의 압박형 UI만 노출 ("현재 3명이 장바구니에 담음")

실험집단 1 (Group B): 압박형 UI + 시각적 신호등 인디케이터 적용

실험집단 2 (Group C): 압박형 UI + 시각적 신호등 + 투명 레이어(호버/터치 팝업) 적용

3.2 측정 도구

종속변수는 선행 연구들을 바탕으로 리커트 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다 ~ 5점: 매우 그렇다)로 구성된 문항을 사용하였다.

구매 압박감 (Perceived Urgency Pressure): 구매 과정에서 유도된 심리적 급박함과 불쾌감 (Cronbach's $\alpha = .88$)

PU1. 이 상품을 지금 당장 장바구니에 담거나 결제하지 않으면 손해를 보거나 구매 기회를 놓칠 것 같은 불안감이 들었다.

PU2. 화면에 표시된 실시간 안내(예: "다른 유저가 담았습니다" 등) 메시지로 인해 제품을 차별하게 탐색하기보다 서둘러 구매해야 할 것 같은 심리적 압박을 받았다.

PU3. 플랫폼이 제공하는 실시간 알림 정보들이 상품 선택 과정에서 유용한 도움을 주기보다는 충동적인 결제를 유도하여 불쾌감을 주었다.

정보 신뢰도 분별력 (Information Discrimination): 제시된 수치가 조작되었을 가능성을 인지하고 비판적으로 바라보는 태도 (Cronbach's $\alpha = .84$)

ID1. 화면에 표시된 실시간 동시 접속자 수나 장바구니 적재 횟수 등의 수치가 실제 사실이 아니라, 알고리즘에 의해 조작되거나 부풀려진 마케팅용 수치일 수 있다고 의심했다.

ID2. 플랫폼이 제시하는 긴박성 메시지의 진위 여부를 무조건 신뢰하기보다, 데이터의 수집 기준이나 출처가 불분명할 수 있음을 염두에 두고 비판적으로 평가하였다.

ID3. 제시된 알림 UI의 텍스트가 순수한 유저 행동 로그에 기반한 정보인지, 혹은 재고 소진을 유도하기 위해 비즈니스 목적으로 연출된 문구인지 구별해 낼 수 있다고 느꼈다.

플랫폼 장기 신뢰도 (Long-term Platform Trust): 해당 플랫폼을 향후 지속적으로 이용하고 추천할 의향 (Cronbach's $\alpha = .91$)

TR1. 본 플랫폼은 유저에게 정보를 제공하는 방식에 있어 속임수나 기만 없이 정직하고 투명하게 시스템을 운영하고 있다고 믿는다.

TR2. 본 플랫폼이 유저의 합리적인 의사결정권을 침해하지 않고 유저의 권익을 존중해 주는 윤리적인 서비스라는 인상을 받았다.

TR3. 향후 이커머스를 통해 물품을 구매할 때, 유저를 압박하지 않는 투명한 UI 환경을 제공하는 이 플랫폼을 최우선적으로 지속 이용할 의향이 있다.

TR4. 이 플랫폼이 제공하는 쇼핑 경험과 정보 안내 방식에 만족하며, 주변 지인이나 가족에게 안심하고 이용하도록 추천할 것이다.

4. 실증 분석 및 결과

4.1 가설 검증 및 통계 분석

설문조사는 2026년 5월, 최근 3개월 이내에 모바일 이커머스 플랫폼 이용 경험이 있는 성인 240명을 대상으로 모바일 설문 시스템을 통해 진행되었다. 응답자의 인구통계학적 특성은 남성 112명(46.7%), 여성 128명(53.3%)이었으며, 연령대는 20대 82명(34.2%), 30대 94명(39.2%), 40대 이상 64명(26.6%)으로 고르게 분포되었다. 세 집단 간의 종속변수 평균 차이를 검증하기 위해 일원배치 분산분석(One-way ANOVA) 및 Scheffé 사후검증을 실시하였다. 분석 결과는 [표 1]과 같다.

[표 1] UI 디자인 유형에 따른 집단 간 차이 분산분석 결과

[Table 1] One-way ANOVA Results by UI Design Types

종속변수	집단 구분	표본수 (N)	평균 (M)	표준편차 (SD)	F값	사후검증 (Scheffé)
구매 압박감	Group A (기존 UI)	80	4.21	0.65	28.43***	A > B> C
	Group B (신호등)	80	3.15	0.71		
	Group C (투명성 레이어)	80	2.42	0.58		
정보 분별력	Group A (기존 UI)	80	1.85	0.52	41.12***	C > B> A
	Group B (신호등)	80	3.62	0.64		
	Group C (투명성 레이어)	80	4.41	0.49		
장기 신뢰도	Group A (기존 UI)	80	2.31	0.74	19.85***	C > B> A
	Group B (신호등)	80	3.48	0.68		
	Group C (투명성 레이어)	80	4.15	0.61		

주: *** p < .001

4.2 분석 결과 해석

분석 결과 모든 종속변수에서 통계적으로 극히 유의미한 차이가 발견되었다 ($p < .001$). 첫째, 구매 압박감의 감소 측면을 살펴보면 기존 다크 패턴 UI에 그대로 노출된 Group A의 구매 압박감 ($M=4.21$)이 가장 높았으며, 시각적 신호등과 투명성 레이어가 순차적으로 결합될 때 압박감이 2.42까지 유의미하게 감소하였다. 이는 UI 가이드라인이 유저에게 심리적 해방감을 제공함을 뜻한다. 둘째, 정보 분별력의 향상 측면에서는 데이터의 속성을 알려주는 신호등 UI와 원천 로그 정보를 투명하게 공개한 Group C($M=4.41$)가 단순 압박 문구만 본 Group A($M=1.85$)에 비해 압박형 메시지를 비판적으로 수용하고 진위를 판별하려는 분별력이 2배 이상 높게 나타났다. 셋째, 플랫폼 신뢰 자본 축적 관점에서 가장 주목할 점은 장기 신뢰도 지표이다. 단기적으로 정보의 허구성이나 마케팅 속성을 투명하게 공개하는 것이 플랫폼 매출에 불리할 것이라는 일반적인 통념과 달리, 사용자들은 자신의 의사결정권을 존중해 준 투명 레이어 UI(Group C, $M=4.15$) 환경에서 해당 플랫폼에 대한 미래 이용 의향과 신뢰도를 가장 높게 평가하였다.

5. 인지적 알림 UI 디자인 가이드라인

통계적 분석 결과를 바탕으로, 실시간 AI 추천 시스템의 다크 패턴을 상쇄할 수 있는 윤리적 UX/UI 디자인 시스템을 도출하였다.

5.1 시각적 신호등 시스템 디자인

추천 시스템이 생성하는 텍스트 인근에 배치되는 메타 데이터 인디케이터로서, 색상 코드 기반의 신속한 인지를 목표로 한다.

녹색 (Verified Facts): 타임스탬프 기준 최근 10분 이내의 실시간 유저 트랜잭션 기록이 완벽히 일치할 때 부여.

황색 (Aggregated/Statistical): 실시간 데이터가 아닌 최근 7일간의 평균 등 통계 데이터를 기반으로 AI가 가공하여 텍스트를 생성한 경우.

적색 (Marketing Prompt): 실제 유저 행동 로그와 직접적 연결고리 없이, 비즈니스 목적에 의해 알고리즘이 무작위 혹은 가중치 룰셋에 따라 강제로 띄운 문구일 때 적용.

5.2 투명 레이어 인터랙션 메커니즘

투명 레이어는 신호등 컴포넌트와의 상호작용 시 발동되는 오버레이 UI 체계로, 사용자의 충동적 구매를 억제하고 이성적 판단을 유도하는 인지적 제동 장치로 기능한다. 본 연구에서 제안하는 투명 레이어의 세부 인터랙션 및 UI 디자인 포인트는 다음과 같이 3단계의 인지 전환 흐름으로 구조화된다. 첫째, 가짜 긴박감 감지 및 적색 경고 피드백 단계이다. 시스템은 백엔드 로그와의 대조를 통해 AI 알고리즘이 임의로 생성해 낸 압박형 메시지를 다크 패턴 위험 요소로 식별한다. 유저 인터페이스 상에서는 해당 문구 영역을 시각적으로 플래그하고, 위험 직관성을 극대화하기 위해 적색 경고 신호등 인디케이터를 텍스트 인근에 배치하여 사용자의 시각적 주의를 환기시킨다. 둘째, 사용자 주도형 탐색을 통한 인지적 제동 단계이다. 사용자가 적색 인디케이터 혹은 플래그된 메시지 영역을 터치하거나 마우스를 오버하면, 기존 화면 위에 반투명 형태의 오버레이 팝업 카드가 활성화된다. 이 과정은 앞서 언급한 카네만의 논리로, 직관적·충동적 사고 흐름을 일시적으로 차단하고, 데이터의 진위를 비판적으로 검토할 수 있는 체계로의 강제적 전환을 유도하는 물리적 인터랙션 장치라 할 수 있다. 셋째, 원천 데이터 대조를 통한 정보 신뢰도 분별 및 투명성 획득 단계로 시각화한다.

6. 결론 및 향후 과제

본 연구는 이커머스 내 AI 추천 시스템이 유저를 기만하는 다크 패턴으로 오용되는 문제를 해결하기 위해 데이터 기반의 투명성 UI와 시각적 신호등 시스템을 제안하고, 240명의 실험 데이터를 통해 그 효과를 실증하였다. 통계 결과는 투명한 정보 공개가 유저의 심리적 압박감을 완화하고 비판적 사고를 도와 합리적 소비를 유도함을 보여준다. 특히 본 연구의 가장 큰 실무적 시사점은 다크 패턴을 제거하고 투명성 UI를 도입하는 것이 기업에게 손해가 아니라는 점이다. 단기적 충동 구매 유도는 일시적으로 매출 향상을 가져올지 모르나, 장기적으로는 사용자에게 배신감과

브랜드 이미지 실추라는 더 큰 비용을 치르게 한다. 반면 윤리적 디자인의 도입은 플랫폼의 신뢰 자본을 축적하여 충성 고객 확보와 장기적 고객 생애 가치 증가로 이어진다는 점을 통계적으로 확인하였다. 본 연구는 시나리오 기반의 실험 연구로 진행되어, 실제 자금이 결제되는 리얼 월드 환경에서의 구매 전환율 변화를 직접 추적하지는 못했다는 한계가 있다. 후속 연구에서는 실제 커머스 플랫폼과의 협업을 통해 라이브 A/B 테스트를 수행하고, 안구 추적 장비를 활용하여 상호작용 UI에 대한 유저의 시각적 주의 집중도를 정밀하게 측정함으로써 본 가이드라인을 더욱 고도화하고자 한다.

References

- [1] C. M. Gray, Y. Kou, W. Battles, J. Hoggatt, and A. L. Toombs, "The Dark (Patterns) Side of UX Design," in *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Montreal, Canada, Apr. 21-26, 2018, pp. 1-14, doi: 10.1145/3173574.3174108.
- [2] C. M. Gray, "The Dark Patterns Knowledge Stack: Exploring New Ways to Negotiate Context, Law, and Design," in *Proceedings of the 2026 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Barcelona, Spain, Apr. 13-17, 2026, Art. no. 1283, pp. 1-11, doi: 10.1145/3772318.3791264.
- [3] Korea Fair Trade Commission, "Report on the Fact-Finding Survey of Online Platform Dark Patterns and Countermeasures for Preventing Consumer Harm," Korea Fair Trade Commission, Sejong, Republic of Korea, Tech. Rep. 2023-05, Nov. 2023. [Online]. Available: <https://www.ftc.go.kr/www/selectBbsNttView.do?pageUnit=10&pageIndex=1&searchCnd=all&searchKwd=%EB%A4%ED%81%AC%ED%8C%A8%ED%84%B4&key=12&bordCd=3&searchCtgr=01,02&nttSn=42957>
- [4] M. A. Shin and J. Y. Yun, "A Review Analysis on Dark Pattern Design that Induce and Obstruct User Behavior," *Journal of Communication Design*, vol. 79, pp. 202-221, Apr. 2022, doi: 10.25111/jcd.2022.79.14.
- [5] R. B. Cialdini, *Influence: Science and practice*, 5th ed., Allyn and Bacon, 2008.
- [6] J. Luguri and L. J. Strahilevitz, "Shining a light on dark patterns," *Journal of Legal Analysis*, vol. 13, no. 1, pp. 43-109, Jan. 2021, doi: 10.1093/jla/laaa006.
- [7] M. Furth-Matzkin, "On the Unexpected Use of Unenforceable Contract Terms: Evidence from the Residential Rental Market," *Journal of Legal Analysis*, vol. 9, no. 1, pp. 1-49, May 2017, doi: 10.1093/jla/lax002.
- [8] P. Babaei and J. Vassileva, "Enhancing User Awareness of Manipulative Designs: A Study on Persuasive Strategies for Mobile App Platforms," *ACM Journal on Responsible Computing*, vol. 2, no. 4, Art. no. 19, pp. 1-27, Nov. 2025, doi: 10.1145/3766544.
- [9] C. W. Ha, G. H. Kang, and S. H. Nam, "Interactive Content to improve Awareness of Abandoned Dogs Based on Extended Reality," *Journal of Digital Art Engineering & Multimedia*, vol. 12, no. 3, pp. 273-282, Jun. 2023, doi: 10.29056/jncist.2023.06.01.
- [10] H. W. Yi and S. I. Kim, "A Study on the Credit Card Application User Experience of Generation MZ: Focusing on Samsung and Hyundai Credit Card," *Journal of Digital Art Engineering & Multimedia*, vol. 10, no. 1, pp. 127-138, Jun. 2023, doi: 10.29056/jdaem.2023.03.12.

- [11] A. Tversky and D. Kahneman, "Prospect theory: An analysis of decision under risk," *Econometrica*, vol. 47, no. 2, pp. 263-291, Mar. 1979, doi: 10.2307/1914185.
- [12] D. Kahneman, *Thinking, fast and slow*, Farrar, Straus and Giroux, 2011.
- [13] A. Kwon and S. I. Kim, "A Study of Interaction Design for Improving the Usability of AI Service: Focused on HeyKakao and Naver Clova," *Journal of Digital Art Engineering & Multimedia*, vol. 10, no. 2, pp. 175-186, Mar. 2023, doi: 10.29056/jdaem.2023.06.04.