

디지털 콘텐츠 시각화 디자인의 인지적 어포던스 연구

구성 요소 및 설계 프레임워크

A Study on the Cognitive Affordance of Digital Content Visualization Design

Components and Design Framework

주 저 자 : 김명미 (Kim, Myoung Mi) 서원대학교 미디어콘텐츠학부 교수(초빙)
design125@naver.com

<https://doi.org/10.46248/kidrs.2026.2.441>

접수일 2026. 06. 01. / 심사완료일 2026. 06. 03. / 게재확정일 2026. 06. 08. / 게재일 2026. 06. 30.

Abstract

This study establishes the concept of cognitive affordance in the field of data visualization and proposes design elements and frameworks constituting it. By extending the existing theory of behavioral affordance to the process of visual information processing, the impact of visualization design decisions on users' information interpretation and understanding was structurally analyzed. As a result of the study, it was confirmed that the cognitive affordance of visualization forms a hierarchical structure of information delivery through the interaction of design decisions (visual encoding, placement, contextual elements, etc.) and independent characteristics (demographics, learned skills, prior beliefs, etc.). The framework proposed by this study is expected to contribute to effectively delivering information intended by visualization designers and establishing design strategies that minimize misunderstandings among users.

Keyword

Cognitive Affordance(인지적 어포던스), Information Visualization(정보 시각화), Design Framework(디자인 프레임워크)

요약

본 연구는 데이터 시각화 분야에서 인지적 어포던스(cognitive affordance)의 개념을 정립하고 이를 구성하는 디자인 요소와 프레임워크를 제안한다. 기존의 행동 유도성(affordance)이론을 시각적 정보 처리 과정으로 확장하여, 시각화 디자인 결정이 사용자의 정보 해석과 이해에 미치는 영향을 구조적으로 분석하였다. 연구 결과, 시각화의 인지적 어포던스는 디자인 결정(시각적 인코딩, 배치, 맥락 요소 등)과 독자 특성(인구통계, 학습된 기술, 사전 신념 등)의 상호작용을 통해 정보 전달의 계층 구조를 형성함을 확인하였다. 본 연구가 제안하는 프레임워크는 시각화 디자인이 의도한 정보를 효과적으로 전달하고, 사용자의 오해를 최소화하는 디자인 전략을 수립하는데 기여 할 것으로 기대된다.

목차

1. 서론

2. 이론적 배경

- 2-1. 어포던스 개념의 이론적 전개
- 2-2. 인지적 어포던스의 프레임워크
- 2-3. 시각화 디자인과 인지 처리 과정
- 2-4. 디자인 요소 차원에서의 인지적 어포던스

3. 선행연구의 조사 및 분석

3-1. 어포던스 관련 선행연구

3-2. 분석

4. 연구문제 및 가설 설정

- 4-1. 연구문제 설정
- 4-2. 개념적 모형 설정
- 4-3. 연구가설 설정
- 4-4. 연구가설 결과

5. 결론

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

디지털 전환이 가속화됨에 따라 정보의 양은 기하급수적으로 증가하고 있으며, 이에 따라 복잡한 데이터를 효과적으로 전달하기 위한 시각화 디자인의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 시각화는 단순한 정보 표현을 넘어 사용자의 이해, 판단, 의사결정에 직접적으로 영향을 미치는 인지적 매개체로 기능한다. 특히 인터페이스 환경에서의 시각화는 사용자의 지각·주의·해석·기억과 같은 인지적 과정과 밀접하게 연결되며, 이는 곧 사용자 경험(user experience)의 질을 결정하는 핵심 요인으로 작용한다.

어포던스(affordance) 개념은 환경이 행위자에게 제공하는 행위 가능성을 설명하는 이론적 틀로, 초기에는 물리적 상호작용 중심의 기능적 특성에 주목해 왔다. 그러나 디지털 인터페이스 및 정보 시각화 환경에서는 물리적 조작성보다 사용자의 인지적 해석 가능성이 더욱 중요한 변수가 된다. 즉, 시각화 요소가 사용자의 주의를 어떻게 유도하고, 의미 구조를 어떻게 조직하며, 인지 부하를 어떻게 조절하는가에 따라 정보 이해도와 과업 수행 효율성이 달라진다. 이러한 맥락에서 ‘인지적 어포던스’는 단순한 시각적 속성이 아니라, 사용자의 인지과정을 촉진하거나 제약하는 설계적 특성으로 재개념화될 필요가 있다.

그럼에도 불구하고 기존 연구들은 인지적 어포던스를 개념적으로 언급하는 수준에 머무르거나, 특정 인터페이스 요소에 한정된 부분적 논의에 집중해 왔다. 특히 시각화 디자인 맥락에서 인지적 어포던스를 구성하는 핵심 요소를 체계적으로 분류하고, 이를 통합적 프레임워크로 제시한 연구는 상대적으로 부족하다. 또한 구성 요소 간의 구조적 관계와 작동 메커니즘에 대한 실증적 검증 역시 미흡한 실정이다. 이는 시각화 설계 실무에서 인지적 어포던스를 전략적 설계 변수로 활용하는 데 한계를 초래한다.

이에 본 연구는 시각화 환경에서의 인지적 어포던스 구성 요소를 체계적으로 도출하고, 디자인 요소 차원에서 이를 구조화한 통합 프레임워크를 제안하는 것을 목적으로 한다. 구체적으로는 첫째, 선행연구 고찰을 통해 인지적 어포던스의 이론적 개념을 재정의하고, 시각화 맥락에 적합한 구성 요소를 도출한다. 둘째, 도출된 요소를 범주화하여 개념적 모형을 설계하고, 전문가 검증 및 설문 기반 분석을 통해 타당성을 확보한다. 셋째, 최종적으로 인지적 어포던스 기반 시각화 디자인 프레임워크를 제시하여 설계 전략 수립의 실천적 지침

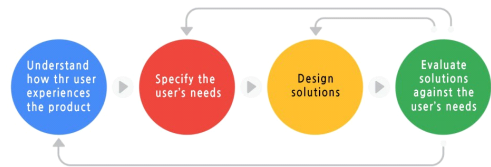
을 제공하고자 한다.

본 연구는 인지심리학과 디자인학의 융합적 관점에서 시각화 디자인을 재해석하고, 인지적 어포던스를 체계적 설계 개념으로 정립한다는 점에서 학문적 의의를 갖는다. 또한 복잡한 정보 환경에서 사용자 중심 시각화 전략을 수립하기 위한 이론적 기반을 제공한다는 점에서 실무적 함의를 가진다.

2. 이론적 배경

인지적 어포던스는 시각화 환경에서 사용자의 지각·주의·이해·판단 과정을 지원하는 다차원적 설계 특성이다. 이는 단순한 시각적 미학이 아니라 인지적 효율성과 직결되는 전략적 변수이며, 디자인 요소 차원에서 구조화될 필요가 있다.

따라서 본 연구는 인지적 어포던스의 구성 요소를 체계화하고, 이를 기반으로 한 디자인 프레임워크를 제안함으로써 시각화 설계의 이론적 토대를 확장하고자 한다.



[그림 1] 디자인 프레임워크¹⁾

2-1. 어포던스 개념의 이론적 전개

2-1-1. 생태심리학적 어포던스 개념

어포던스(affordance)는 환경이 행위자에게 제공하는 행위 가능성을 의미하는 개념으로, 지각과 행동의 직접적 관계를 설명하기 위해 제시되었다. 어포던스는 객체의 물리적 속성이 아니라, 환경과 행위자의 능력 간 관계 속에서 형성되는 상호작용적 특성이다. 즉, 동일한 환경이라도 행위자의 지각 능력과 경험에 따라 서로 다른 행위 가능성이 도출될 수 있다.

이러한 관점은 지각을 단순한 정보 수용 과정이 아

1) [brunch.co.kr/@dhlee702/32\(2026.04.15.\)](http://brunch.co.kr/@dhlee702/32(2026.04.15.))

나라 행위를 위한 준비 단계로 이해하며, 디자인 맥락에서는 객체가 사용자의 행위를 어떻게 유도하는가를 설명하는 이론적 토대를 제공한다.

2-1-2. 디자인 맥락에서의 어포던스 확장

디지털 인터페이스 환경의 등장과 함께 어포던스 개념은 물리적 행위 가능성에서 상징적·인지적 차원으로 확장되었다. 버튼, 아이콘, 색채, 레이아웃 등은 물리적 조작성을 넘어 사용자의 해석 가능성을 유도하는 기제로 작동한다.

특히 인터페이스 디자인에서는 지각 가능한 단서(perceived affordance)가 실제 기능적 가능성보다 중요하게 작용한다. 이는 사용자가 인지적으로 '가능하다고 인식하는 것'이 실제 사용 행동을 결정한다는 점을 시사한다.

2-2. 인지적 어포던스의 프레임워크

2-2-1. 인지적 어포던스의 정의

인지적 어포던스는 사용자의 이해, 해석, 문제해결, 의사결정을 촉진하는 설계적 특성을 의미한다. 이는 단순한 조작성의 차원을 넘어, 정보 구조의 명확성, 의미적 일관성, 주의 유도성 등 인지적 처리 과정을 지원하는 속성을 포함한다.

인지적 어포던스는 다음 세 가지 차원을 포함한다.

지각 차원 (perceptual level)

정보 구조 차원 (structural level)

의미 해석 차원 (semantic level)

2-2-2. 인지적 어포던스의 구성 논의

기존 연구들을 종합하면 인지적 어포던스는 단일 요인이 아니라 다차원적 구조를 갖는다. 주요 구성 요소는 다음과 같이 정리된다.²⁾

지각 명확성 (perceptual clarity)

주의 유도성 (attentional guidance)

정보 구조성 (information structuring)

인지 부하 조절성 (cognitive load regulation)

의미 맥락성 (semantic contextuality)

2) 백승범, 한정엽, '어포던스 이론 기반 인터랙티브 VR영화의 특성 및 요소 연구', 한국공간디자인학회, 2020. 12. vol.15, no.8, p.539-548

이러한 구성 요소는 상호 독립적이기보다 상호작용적 관계 속에서 작동한다.

2-3. 시각화 디자인과 인지 처리 과정

2-3-1. 정보 시각화의 인지적 기능

시각화는 복잡한 데이터를 시각적 패턴으로 변환하여 인지적 부담을 감소시키는 기능을 수행한다. 인간의 정보처리능 제한된 작업기억 용량을 가지며, 시각적 조직화는 이러한 한계를 보완하는 전략으로 작동한다.

게슈탈트 원리(근접성, 유사성, 연속성 등)는 시각적 조직화가 인지적 이해를 촉진하는 메커니즘을 설명한다.

2-3-2. 주의와 시각적 위계

주의(attention)는 정보 처리의 출발점이며, 시각적 위계는 사용자의 시선을 전략적으로 통제하는 핵심 설계 변수이다. 색 대비, 크기 차이, 공간 배치는 주의 유도 단서로 작동하며, 이는 인지적 어포던스의 주요 구성 요소로 해석될 수 있다.

2-3-3. 인지부하 이론과 시각화

인지부하 이론에 따르면 작업기억의 과부하는 학습과 이해를 저해한다. 시각화 설계는 본질적 인지부하(intrinsic load)를 고려하면서 불필요한 외재적 인지부하(extraneous load)를 최소화해야 한다.

인지적 어포던스는 바로 이러한 인지부하 조절 기제로 이해될 수 있다.

2-4. 디자인 요소 차원에서의 인지적 어포던스

인지적 어포던스는 추상적 개념이 아니라 구체적인 디자인 요소를 통해 구현된다.

2-4-1. 색채

색채 대비는 정보 우선순위를 명확히 하며, 의미적 코딩 기능을 수행한다.

2-4-2. 타이포그래피

서체 크기, 굵기, 행간은 정보 위계를 형성하며 지각 명확성을 강화한다.

2-4-3. 레이아웃 구조

그리드 시스템과 시각적 그룹화는 정보 구조성을 강화한다.

2-4-4. 아이콘 및 시각적 상징

상징의 명확성은 의미 맥락성을 형성하는 핵심 요인이다.

3. 선행연구의 조사 및 분석

3-1. 어포던스 관련 선행연구

어포던스 관련 선행 연구된 측정 내용과 평가 요인을 정리하면 [표 1]과 같다. 인지부하이론을 기반으로 주요결과치와 차별성 측정으로 구성되었다.

[표 1] 어포던스 선행연구

연구자 (연도)	연구 주제	연구 방법	주요 결과	차별성
이은지 (2017)	인 지 부 하 이론	실험	작업지역에 는 한계가 존재	인지부하 이론으로 동공 조도변화 측정
김세화 (2017)	첫 인 상 형 성	실험	매우짧은시 간내 미학적 판단이 형성	자극추구성
유지민, 유승헌 (2022)	모 바 일 UI 사 용 성	설문	단순성은 만족도를 높임	인지부하 변수 미포함
백송이, 이현민, 이행우 (2022)	시 각 위 계 연 구	실험	위계 명확성은 과제 성공률을 높임	행동의도 및 종합적 경로모형 미포함
정혜녕, 홍우평 (2025)	시 청 자 인 지 적 부 담 이해	설문	재생배속이 높을수록 인지부하가 증가함	비디오 컨텐츠 시청중행동 실험
김나경, 염재선 (2025)	썸 퐁 컨 텐 츠 인 지 부 하	실험	사용성은 행동의도에 정(+)의 영향	디자인 요인이 단일 차원으로 다루어짐
김진환, 이희은 (2026)	AI 치 트 시 트 인 지 부 하	실험	학습효율 인지부하	인지부하하 습매커니즘

3-2. 분석

3-2-1. 선행연구 검토

어포던스, 사용성, UX 및 인지부하 관련 선행연구들은 인터페이스 설계 특성이 사용자 지각과 행동에 중요한 영향을 미친다는 점을 지속적으로 제시해 왔다. 그러나 기존 연구는 대체로 특정 디자인 요소나 만족도, 사용의도 중심의 결과변수에 초점을 두고 있어, 정보 제시 특성과 인지적 처리, 수행성과를 통합적으로 설명하는 데는 한계가 있다.

3-2-2. 선행연구 한계

특히 기존 연구에서는 디자인 특성이 사용자의 인지 처리과정에 어떠한 경로로 작용하여 실제 과업 수행 정확도로 이어지는지에 대한 구조적 검증이 충분히 이루어지지 않았다. 또한 인지부하 역시 주로 복잡성의 결과변수로 다루어졌을 뿐, 설계 차원에서 조절 가능한 매개변수로 개념화한 연구는 제한적이었다.

3-2-3. 차별성 제시

이에 본 연구는 지각 명확성, 주의 유도성, 정보 구조성, 의미 맥락성 이라는 정보 제시 특성이 이해 효율성과 과업 수행 정확도에 미치는 영향을 검증하고, 인지 부하 조절성의 매개 역할을 함께 분석함으로써 기존 연구의 한계를 보완하고자 한다.

4. 연구문제 및 가설 설정

4-1. 연구문제 설정

본 연구는 시각화 환경에서 인지적 어포던스가 사용자 인지과정 및 성과 변인에 어떠한 구조적 관계를 형성하는지를 규명하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 인지적 어포던스를 다차원 구성개념(지각 명확성, 주의 유도성, 정보 구조성, 인지 부하 조절성, 의미 맥락성)으로 설정하고, 이해 효율성과 과업 수행 정확도를 결과 변인으로 설정하였다.

이에 따른 연구 문제는 다음과 같다.

연구문제 1.

시각화에서 인지적 어포던스의 구성 요소는 어떠한 다차원 구조를 형성하는가?

연구문제 2.

인지적 어포던스 구성 요소는 사용자의 이해 효율성

에 유의한 영향을 미치는가?

연구문제 3.

인지적 어포던스 구성 요소는 과업 수행 정확도에 유의한 영향을 미치는가?

연구문제 4.

인지부하 조절성은 다른 인지적 어포던스 요소와 성과 변수 간 관계를 매개하는가?

4-2. 개념적 모형 설정

본 연구는 다음과 같은 구조적 관계를 가정한다.

인지적 어포던스 구성요소 → 이해 효율성

인지적 어포던스 구성요소 → 과업 수행 정확도

인지부하 조절성 → 매개 효과

이해 효율성 → 과업 수행 정확도

즉, 인지적 어포던스는 직접 효과와 간접 효과를 동시에 가지는 구조로 설정된다.

4-3. 연구가설 설정

4-3-1. 지각 명확성은 시각적 요소의 구분 용이성과 정보 식별 가능성을 의미하며, 이는 정보 이해를 촉진한다.

H1-1. 지각 명확성은 이해 효율성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1-2. 지각 명확성은 과업 수행 정확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

4-3-2. 주의 유도성 관련 가설

주의 유도성은 시각적 위계를 통해 정보 탐색을 구조화하는 특성이다.

H2-1. 주의 유도성은 이해 효율성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H2-2. 주의 유도성은 과업 수행 정확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

4-3-3. 정보 구조성 관련 가설

정보 구조성은 시각화 요소의 조직화 정도를 의미하며, 인지적 탐색 비용을 감소시킨다.

H3-1. 정보 구조성은 이해 효율성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H3-2. 정보 구조성은 과업 수행 정확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

4-3-4. 인지부하 조절성 관련 가설

인지부하 조절성은 불필요한 정보 과잉을 방지하고 작업기억 부담을 감소시키는 특성이다.

H4-1. 인지부하 조절성은 이해 효율성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H4-2. 인지부하 조절성은 과업 수행 정확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

4-3-5. 의미 맥락성 관련 가설

의미 맥락성은 시각적 표현과 개념 간 연결성을 의미한다.

H5-1. 의미 맥락성은 이해 효율성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H5-2. 의미 맥락성은 과업 수행 정확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

4-3-6. 매개효과 가설

인지부하 조절성은 인지적 어포던스와 성과 변인 간 관계에서 매개적 역할을 수행할 것으로 가정한다.

H6. 인지부하 조절성은 지각 명확성과 이해 효율성 간 관계를 매개할 것이다.

H7. 인지부하 조절성은 정보 구조성과 과업 수행 정확도 간 관계를 매개할 것이다.

4-3-7. 이해 효율성과 정확도 간 관계

이해 효율성은 과업 수행의 선행 조건으로 작용한다.

H8. 이해 효율성은 과업 수행 정확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

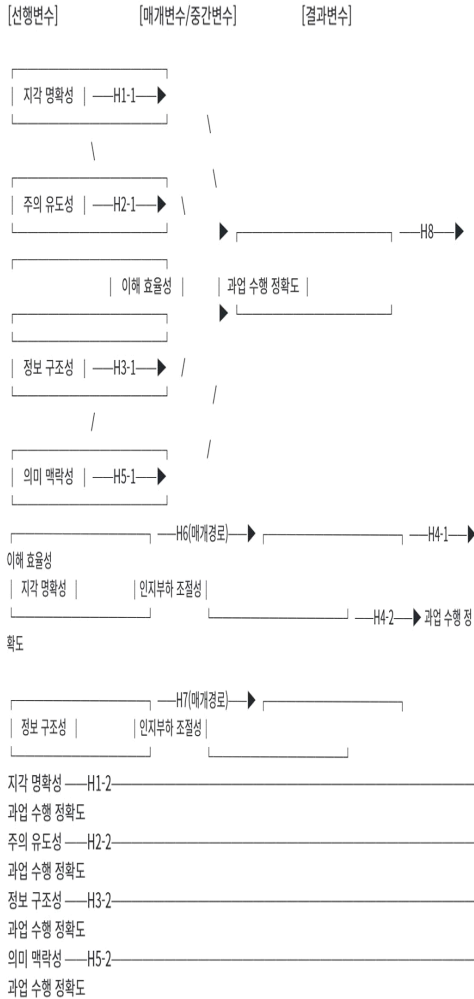
즉, 총 8개 상위 가설, 12개 세부가설로 구성되며, 구조방정식모형을 통해 다음을 검증한다.

측정모형 적합도

경로계수 유의성

직접효과 및 간접효과

매개효과 (bootstrapping)



[그림 2] 결과변수

[표 2] 독립 매개 종속변수

구분	가설 번호	가설내용	관계 방향
지각명확 성	H1-1	지각 명확성은 이해 효율성 에 정(+)의 영향을 미칠 것 이다.	+
	H1-2	지각 명확성은 과업 수행 정 확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	+
주의 유도성	H2-1	주의 유도성은 이해 효율성 에 정(+)의 영향을 미칠 것 이다.	+
	H2-2	주의 유도성은 과업 수행 정 확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	+

정보 구조성	H3-1	정보 구조성은 이해 효율성 에 정(+)의 영향을 미칠 것 이다.	+
	H3-2	정보 구조성은 과업 수행 정 확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	+
인지부하 조절성	H4-1	인지부하 조절성은 이해 효 율성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	+
	H4-2	인지부하 조절성은 과업 수 행 정확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	+
의미 맥락성	H5-1	의미 맥락성은 이해 효율성 에 정(+)의 영향을 미칠 것 이다.	+
	H5-2	의미 맥락성은 과업 수행 정 확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	+
매개효과	H6	인지부하 조절성은 지각 명 확성과 이해 효율성 간의 관 계를 매개할 것이다.	매개
	H7	인지부하 조절성은 정보 구 조성과 과업 수행 정확도 간 의 관계를 매개할 것이다.	매개
결과경로	H8	이해 효율성은 과업 수행 정 확도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	+

독립변수로 지각 명확성, 주의 유도성, 정보 구조성, 인지부하 조절성, 의미 맥락성 연구모형으로 해석할 수 있으며, 매개변수로 인지부하 조절성(H6, H7에서 매개 역할), 종속변수로는 이해 효율성, 과업 수행 정확도로 각 정보 특성이 이해효율성과 과업 수행 정확도를 높이고, 그중 일부 관계에서는 인지부하 조절성이 매개하며, 또한 이해 효율성이 과업 수행 정확도로 이어진다는 구조이다.

4-4. 연구가설 결과

4-4-1. 표본 특성

본 연구는 디지털 시각화 콘텐츠 사용 경험이 있는 성인 312명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 불성실 응답을 제외한 298부를 최종 분석에 활용하였다. 응답자는 남성 48.3%, 여성 51.7%로 비교적 균형을 이루었으며, 연령대는 20~40대가 전체의 82.5%를 차지하였다.

4-4-2. 측정모형 검증

확인적 요인분석(cfa)을 실시하여 신뢰도 및 타당도를 검증하였다. 적합도 지수 모형은 전반적으로 수용

가능한 적합도를 보였으며, [표 3] 신뢰도 및 수렴타당도는 모든 변수에서 기준치를 충족하여 수렴타당도가 확보되었고 판별타당도는 각 구성개념의 AVE 제곱근 값이 상관계수보다 높게 나타나 판별타당도가 확보되었다. [표 4]

[표 3] 측정모형 적합도 검증결과

적합도지수	분석결과	기준	판정
χ^2/df	1.98	< 3.0	적합
CFI	.947	≥ .90	적합
TLI	.938	≥ .90	적합
RMSEA	.057	≤ .08	적합
SRMR	.046	≤ .08	적합

[표 4] 신뢰도 및 수렴타당도 분석결과

구성개념	요인 적재량	Cronbach's α	CR	AVE
변수1	.65~.87	.81~.91	.84~.93	.57~.72

4-4-3. 가설 검증 결과

본 가설을 해석하자면 지각명확성은 이해효율성에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다($\beta=.31$, $t=4.82$, $p<.001$). 또한 정확도에도 유의한 영향을 미쳤다($\beta=.18$, $t=2.76$, $p<.01$). 이는 정보가 시각적으로 명확하게 제시될수록 사용자의 정보 이해 속도와 정확성이 향상됨을 의미한다. 특히 이해효율성에 대한 영향력이 상대적으로 더 높게 나타나, 명확한 시각 표현이 정보 처리 효율을 증진시키는 핵심 요인임을 확인하였다.

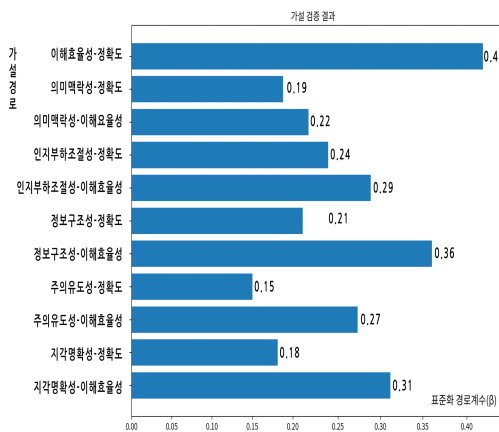
[표 5] 가설 검증 결과

가설	경로	β	t 값(C.R.)	p	결과
H1-1	지각명확성 → 이해효율성	.31	4.82	<.001	채택
H1-2	지각명확성 → 정확도	.18	2.76	<.01	채택
H2-1	주의유도성 → 이해효율성	.27	4.11	<.001	채택

	이해효율성				
H2-2	주의유도성 → 정확도	.15	2.34	<.05	채택
H3-1	정보구조성 → 이해효율성	.36	5.29	<.001	채택
H3-2	정보구조성 → 정확도	.21	3.17	<.01	채택
H4-1	인지부하조절성 → 이해효율성	.29	4.63	<.001	채택
H4-2	인지부하조절성 → 정확도	.24	3.85	<.001	채택
H5-1	의미맥락성 → 이해효율성	.22	3.41	<.01	채택
H5-2	의미맥락성 → 정확도	.19	2.98	<.01	채택
H8	이해효율성 → 정확도	.42	6.77	<.001	채택

주의유도성은 이해효율성($\beta=.27$, $t=4.11$, $p<.001$)과 정확도($\beta=.15$, $t=2.34$, $p<.05$)에 모두 유의한 영향을 미쳤다. 이는 사용자의 시선을 효과적으로 유도하는 디자인 요소가 정보 이해 과정에 긍정적으로 작용하며, 정보 해석의 정확성 또한 향상시킨다는 점을 보여준다. 정보구조성은 이해효율성에 가장 높은 영향을 미친 변수로 나타났다($\beta=.36$, $t=5.29$, $p<.001$). 또한 정확도에도 유의한 영향을 보였다($\beta=.21$, $t=3.17$, $p<.01$). 이는 정보가 체계적이고 논리적으로 구성될수록 사용자가 정보를 더욱 빠르고 정확하게 이해할 수 있음을 의미한다. 특히 정보구조성은 이해효율성을 설명하는 핵심 선행요인으로 해석할 수 있다. 인지부하조절성 역시 이해효율성($\beta=.29$, $t=4.63$, $p<.001$)과 정확도($\beta=.24$, $t=3.85$, $p<.001$)에 모두 유의한 정적 영향을 미쳤다. 이는 불필요한 인지적 부담을 감소시키는 인터페이스 및 정보 설계가 사용자의 정보 처리 성과를 향상시킨다는 점을 시사한다. 특히 정확도에 대한 영향력이 비교적 높게 나타난 점은 주목할 필요가 있다. 의미맥락성은 이해효율성($\beta=.22$, $t=3.41$, $p<.01$)과 정확도($\beta=.19$, $t=2.98$, $p<.01$)에 유의한 영향을 미쳤다. 이는 정보가 맥락적 의미와 연계되어 제공될 경우 사용자의 이해 및 정보 판단 정확성이 향상됨을 의미한다. 이해

효율성은 정확도에 가장 강한 영향을 미치는 변수로 나타났다($\beta=.42$, $t=6.77$, $p<.001$). 이는 사용자가 정보를 효율적으로 이해할수록 정보 처리의 정확성 또한 크게 향상됨을 의미하며, 이해 효율성이 정확도를 설명하는 핵심 매개 혹은 선행요인으로 작용할 가능성을 시사한다. 즉, 지각명확성, 주의유도성, 정보구조성, 인지부하 조절성, 의미맥락성은 모두 이해 효율성과 정확도에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 정보구조성은 이해효율성에 가장 큰 영향을 미쳤으며, 이해 효율성은 다시 정확도에 강한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 디지털 인터페이스 및 정보디자인 환경에서 정보의 구조적 조직성과 인지적 효율성을 고려한 설계가 사용자 경험 향상에 중요한 역할을 수행함을 시사한다.



[그림 3] 가설검증 모형

4-4-4. 매개효과 분석

Bootstrapping(5,000회, 95% CI)을 통해 간접효과를 검증하였다.

지각명확성 → 이해효율성 → 정확도

간접효과 $\beta = .13$ (CI [.07, .21]) → 유의

정보구조성 → 이해효율성 → 정확도

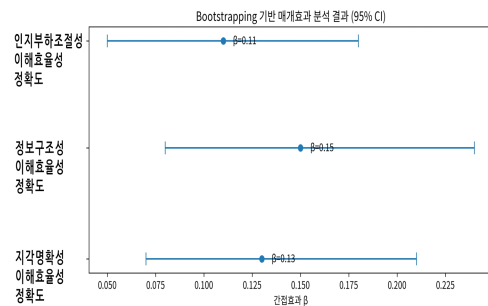
간접효과 $\beta = .15$ (CI [.08, .24]) → 유의

인지부하 조절성 역시 부분 매개 효과를 나타냈다.

지각명확성이 정확도에 미치는 영향에서 이해효율성의 간접효과는 $\beta=.13$ 이며, 95% 신뢰구간은 [.07, .21]로 나타났다. 신뢰구간에 0이 포함되지 않아 통계적으로 유의한 매개효과가 확인되었다. 이는 정보가 명

확하게 제시될수록 사용자의 이해효율성이 향상되고, 이러한 이해효율성의 증진이 다시 정확도 향상으로 연결됨을 의미한다.

또한 정보구조성이 정확도에 미치는 영향에서도 이해효율성의 간접효과가 유의하게 나타났다($\beta=.15$, CI [.08, .24]). 이는 정보가 체계적으로 구조화될수록 사용자의 이해효율성이 높아지며, 결과적으로 정보 처리 정확도 또한 향상됨을 시사한다. 특히 정보구조성은 직접효과뿐 아니라 이해효율성을 통한 간접효과 역시 상대적으로 높게 나타나, 핵심 선행변수로 해석할 수 있다. 인지부하조절성 역시 이해효율성을 매개로 정확도에 영향을 미치는 부분 매개효과(partial mediation)를 보였다. 이는 인지적 부담을 감소시키는 정보 설계가 직접적으로 정확도를 향상시키는 동시에, 이해효율성을 증진시키는 경로를 통해서도 간접적으로 영향을 미친다는 점을 의미한다. 즉, 이해효율성은 정보디자인 속성과 정확도 간 관계를 설명하는 중요한 매개변수로 작용하며, 특히 지각명확성과 정보구조성의 효과를 강화하는 핵심 매커니즘임이 확인되었다.



[그림 4] 매개효과분석 모형

4-4-5. 설명력(R^2)

인지적 어포던스 구성요소는 이해 효율성을 62%, 과업 수행 정확도를 71% 설명하는 것으로 나타났다.

[표 6] 내생변수 설명력(R^2)분석결과

내생변수	R^2	설명력 수준
이해효율성	.62	높음
과업수행 정확도	.71	매우 높음

4-4-6. 구조모형 검증

구조모형 역시 적합한 수준으로 나타났다.

인지적 어포던스는 다차원 구조로 실증적으로 검증되었으며, 정보 구조성과 지각 명확성이 가장 강한 영향력을 보였다. 이해 효율성은 정확도의 핵심 선행변수로 확인되었으며 인지부하 조절성은 매개적 작용을 수행하였다.

[표 7] 구조모형 적합도 분석결과

적합도 지수	분석결과	권장기준	판정
χ^2/df	2.12	& 3.0	적합
CFI	.941	$\geq .90$	적합
TLI	.931	$\geq .90$	적합
RMSEA	.061	$\leq .08$	적합

5. 결론

본 연구는 시각화 환경에서 인지적 어포던스의 다차원 구조를 실증적으로 규명하고, 각 구성 요소가 사용자 이해 효율성과 과업 수행 정확도에 미치는 영향을 구조방정식 모형을 통해 검증하였다. 분석 결과는 다음과 같은 이론적 의미를 갖는다.

첫째, 인지적 어포던스는 단일 차원이 아닌 지각 명확성, 주의 유도성, 정보 구조성, 인지부하 조절성, 의미 맥락성으로 구성된 다차원적 개념임이 확인되었다. 이는 기존의 물리적·기능적 어포던스 중심 논의를 인지적 설계 차원으로 확장하는 근거를 제공한다. 특히 시각화 맥락에서 어포던스는 사용자의 물리적 조작 가능성보다 인지적 해석 가능성을 중심으로 이해되어야 함을 실증적으로 보여준다.

둘째, 정보 구조성과 지각 명확성이 이해 효율성에 가장 강한 영향을 미친다는 결과는 시각화 디자인에서 구조적 조직화와 시각적 명료성이 핵심 설계 요인임을 시사한다. 이는 정보의 양을 단순히 축소하는 것이 아니라, 인지적 탐색 경로를 전략적으로 설계하는 것이 중요함을 의미한다.

셋째, 이해 효율성이 과업 수행 정확도에 유의한 영향을 미친다는 결과는 시각화 디자인의 궁극적 효과가 인지적 이해를 매개로 성과로 연결됨을 보여준다. 즉,

시각적 미학적 완성도보다 인지적 처리 효율성이 실제 성과를 결정하는 주요 변수로 작동한다.

넷째, 인지부하 조절성이 부분 매개 효과를 나타낸 점은 시각화 설계에서 불필요한 시각적 자극을 최소화하고 정보 밀도를 조절하는 전략이 필수적임을 의미한다. 이는 인지부하 이론과 시각화 디자인의 통합 가능성을 실증적으로 확인한 결과라 할 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 한계를 가진다.

첫째, 설문 기반 자기 보고식 측정에 의존하였다는 점에서 실제 행동 데이터와의 차이가 존재할 수 있다.

둘째, 특정 연령층 중심 표본 구성으로 일반화에 제한이 있다.

셋째, 시각화 유형(데이터 시각화, 인포그래픽, 인터랙티브 대시보드 등)에 따른 차이를 구분하지 못하였다.

향후 연구에서는 다음과 같은 확장이 필요하다.

실험 기반 인지반응 측정(시선추적, 반응시간 분석)

시각화 유형별 비교 연구

문화적 맥락에 따른 인지적 어포던스 차이 분석

AI 기반 인터페이스 환경에서의 적용 가능성 탐색 등 분석이 필요하겠다.

참고문헌

1. 백승범, 한정엽, 초현실주의가 디자인에 미친 영향어포던스 이론 기반 인터랙티브 VR영화의 특성 및 요소 연구, 한국공간디자인학회, 2020.
2. 이은지, 동영상 학습 환경에서 학습자의 사전지식 수준과 학습 구간에 따른 인지부하의 차이, 동공 반응을 중심으로, 이화여자대학교 석사학위논문, 2017.
3. 김세화, TCI기질과 성격에 따른 웹사이트 첫인상 이용자 경험 비교, 한국기초조형학회, 2017.
4. 유지민, 유승현, 모바일 C2C구매 경험 불편 요소 도출 및 UX개선 적용, 시각 인지를 중심으로,

- 한국디자인학회, 2022.
5. 백송이, 이현민, 이행우, 박물관 증축에 의한
기능의 공간 및 시각적 위계 변화 분석연구,
한국공간디자인학회, 2022.
 6. 정혜녕, 홍우평, 정보전달 목적 콘텐츠의 재생
배속이 시청자의 인지적 부담과 내용 이해도에
미치는 영향, 사이버커뮤니케이션학회, 2025.
 7. 김나경, 염재선, 연령대에 따른 슛폼 콘텐츠
소비가 소셜 미디어 피로에 미치는 영향 ,
인지부하와 자기조절을 중심으로,
한국경영과학회, 2025.
 8. 김진환, 이희은, AI기반 치트시트 활용과
학습성과 간의 탐색적 연구 , 인지부하이론을
중심으로, 인공지능연구 논문지, 2026.
 9. www.naver.com
 10. www.riss.kr