

파노라믹 회화의 심리적 경험 구조 분석을 통한 지식 파노라마 시각화 설계 방향 탐색

(Knowledge Panorama Visualization: Design Directions Informed by the Psychological Experience Structure of Panoramic Paintings)

류시천*

(Si Cheon You)

요약

본 연구의 목적은 전통 파노라믹 회화에 내재된 시지각 요소를 인간의 심리적 경험 구조(지각 - 주의 - 감정 - 몰입)와 연계하여 분석하고, 이를 바탕으로 지식 파노라마 설계에 적용 가능한 시각화 방향을 단계별로 도출하는 데 있다. 이를 위해 디자인 및 미술 전문가를 대상으로 델파이 조사를 실시하였으며, 24개의 시지각 요소에 대한 중요도를 정량적으로 평가하였다. 분석 결과, ‘넓은 시야’, ‘수평선’, ‘구도의 안정성’, ‘색채 대비’, ‘파노라마적 전개’의 다섯 가지 핵심 요소가 도출되었다. 단계별 분석에서는 지각 단계에서 몰입 진입 구조 형성, 주의 단계에서는 시선 유도 기반 정보 탐색, 감정 단계에서는 정서 자극 설계, 몰입 단계에서는 내러티브 흐름 구현이 각각 강조되었다. 또한 심리 단계 간의 유의미한 상관관계(지각 - 주의: $r = 0.64$, 감정 - 몰입: $r = 0.71$)는 시지각 요소가 단절된 기능이 아닌, 지각에서 몰입으로 이어지는 유기적 흐름 속에서 작용함을 보여주었다. 이는 각 시각화 요소를 독립적으로 나열하기보다는, 심리적 흐름을 반영하여 단계 간 연결성과 균형을 갖춘 통합적 시각화 시나리오로 설계해야 함을 의미한다. 본 연구에서 제안한 설계 지침은 지식 파노라마를 단순한 정보 배열이 아닌, 사용자 몰입을 중심으로 구성된 탐험형 시각화 콘텐츠로 발전시키기 위한 이론적 기반을 제공한다. 이는 향후 정보 전달 및 학습 콘텐츠 설계에서 심리적 경험 기반 시각화 전략의 적용 가능성과 중요성을 입증하는 토대가 될 수 있다.

■ 중심어 : 지식 파노라마 ; 심리적 경험 ; 지각-주의-감정-몰입 ; 시지각 요소 ; 지식 파노라마 시각화 설계 방향

Abstract

The aim of this study is to analyze visual-perceptual elements embedded in traditional panoramic paintings in relation to the four stages of psychological experience—perception, attention, emotion, and immersion—and to derive stage-specific visualization guidelines applicable to Knowledge Panorama design. A Delphi survey was conducted with design and art experts to evaluate the importance of 24 visual-perceptual elements. Based on weighted scoring analysis, five key elements were identified: wide field of view, horizon line, compositional stability, color contrast, and panoramic progression. Stage-specific findings revealed that the perception stage emphasizes immersive entry through spatial openness, the attention stage requires guided exploration via visual order, the emotion stage benefits from emotional stimulation through color and symbolism, and the immersion stage depends on narrative continuity across scenes. Significant correlations between stages (perception - attention: $r = 0.64$; emotion - immersion: $r = 0.71$) indicate that these elements function as part of a continuous and interrelated visual flow rather than as isolated components. These results underscore the importance of designing integrated visualization scenarios that reflect the psychological flow across stages, rather than arranging visual elements independently. The proposed guidelines offer a theoretical foundation for transforming Knowledge Panoramas into exploratory, immersion-centered visual content rather than simple information listings. Ultimately, this study demonstrates the applicability and significance of psychological experience-based visualization strategies in future knowledge delivery and educational content design.

■ keywords : Knowledge Panorama ; Psychological Experience ; Perception - Attention - Emotion - Immersion ; Visual-Perceptual Elements ; Design Guidelines for Knowledge Panorama Visualization

I. 서론

디지털 정보 환경의 고도화에 따라, 방대한 지식과 복잡한 개념을 효과적으로 전달하고 구조

1.1 연구배경

* 종신회원, 조선대학교 디자인공학과 교수

화하기 위한 시각화 전략의 중요성이 부각되고 있다. 특히 화면의 가로 비율이 확장된 파노라마 형식의 프레임 구성은, 정보의 흐름을 따라가며 주제를 점진적으로 이해할 수 있도록 돕는 서사적 탐색 루트를 시각적으로 제공함으로써, 사용자의 몰입과 이해를 동시에 유도하는 표현 방식으로 주목받고 있다. 이처럼 파노라마적 구성을 기반으로 한 시각화 방식은 새로운 지식 전달 도구로서의 잠재력을 보여준다. 이와 같은 접근은 이미 19세기 전통 회화에서도 구현된 바 있으며, 당시에 파노라마적 전개를 통해 몰입적 시야와 감각적 경험을 효과적으로 전달하고자 했다. 대표적인 예로, 메스다흐(Mesdag)의 《스헤베닝언 파노라마(Panorama of Scheveningen, 1881)》(그림5 참조)는 관람자가 원형 구조물의 중심에 위치한 상태에서 360° 전방위 시야를 체험할 수 있도록 설계된 대형 파노라마 회화로, 오늘날의 시각화 설계에도 유의미한 인사이트를 제공한다.

‘지식 파노라마(Knowledge Panorama)’는 복잡하고 방대한 정보를 하나의 시각적 공간에 통합하여 제시하는 시각화 방식이다. 이 개념은 스토리라인 기반의 서사 구조를 통해 주제를 전개하고, 텍스트, 그래프, 타임라인, 이미지, 색상 등 다중 감각 요소를 결합한 멀티모달(Multimodal) 표현을 통해 사용자의 몰입과 이해를 촉진한다(류시천, 2025a). 그러나 기존의 파노라마 시각화 연구들은 주로 파노라마 이미지를 생성하는 기술적 기법과 구현 방식에 집중되어 왔다(Naruo et al., 2022; Wang et al., 2024). 이들은 주로 외형적 구성과 장면 재현에 초점을 맞추며, 시각화의 조형적 측면에 국한되는 경향이 있다. 이에 비해 본 연구는 파노라마적 시각화의 형식적 틀을 넘어서, 그 인지적·정서적 작동 메커니즘에 주목하고자 한다. 즉, 전통 파노라마 회화에 내재된 시지각적 특성을 인간의 심리적 경험 구조와 연계하여 분석하고, 이를 바탕으로 사용자의 체험 흐름에 기반한 ‘내용 중심’의 시각화 설계 방향을 제안하고자 한다. 이러한 배경 속에서, 지식 파노-

라마는 단순한 기술적 형식이 아닌, 심리적 내러티브를 설계하는 몰입형 지식 전달 방식으로 재조명될 수 있을 것이다.

1.2 연구 목적 및 방법

본 연구의 목적은 전통 파노라마 회화에 내재된 시지각적 특성을 인간의 심리적 경험 구조 4단계(지각 - 주의 - 감정 - 몰입)와 연계하여 분석함으로써, 지식 파노라마 설계에 적용 가능한 시각화 방향을 도출하는 데 있다. 연구의 초점은 파노라마 회화에서 얻은 인사이트를 지식 파노라마 설계에 실질적으로 활용할 수 있는 시각화 방식으로 수렴하는 과정에 있으며, 파노라마 회화와 지식 파노라마 간의 직접적인 비교나 대조는 본 연구의 범위에 포함되지 않는다. 이러한 목표를 실현하기 위해 본 연구는 디자인 및 미술 분야의 전문가 20인을 대상으로 델파이 조사를 실시하였다. 먼저, 심리적 경험의 네 단계에 대응하는 24개의 시지각 요소를 도출하고, 각 요소의 중요도에 대해 전문가 평가를 받는 방식으로 조사를 진행하였다. 이후 통계 분석을 통해 단계별 핵심 시지각 요소를 정량적으로 도출하였으며, 이를 바탕으로 심리적 경험 흐름에 최적화된 4단계 지식 파노라마 시각화 설계 방향을 제안하였다.

II. 이론적 프레임워크

2.1 지식 파노라마 특성

앞서 1장에서 지식 파노라마의 개념과 활용 가능성에 대해 논의한 바와 같이, 본 절에서는 이를 보다 구체적으로 이해하기 위해 그 구조적·표현적 특성을 이론적으로 정리하고자 한다. 류시천은 지식 파노라마가 복잡한 지식을 조망 가능한 형태로 구조화하고, 사용자의 몰입과 이해를 동시에 유도하는 목표지향적 시각화 도구로 작용한다고 보았으며(류시천, 2025b), 다음의 세 가지 핵심 특성을 제시하였



그림 1. 지식 파노라마 사례(주제: 델리리움 트레멘스, 2023, 고희성)

다. 첫째, 정보의 통합적 시각화이다. 개념, 사건, 인물, 지리, 시간 축 등 이질적인 정보 요소들을 하나의 시각적 공간에 연결하고 맥락화함으로써, 사용자가 전체 지식 구조를 한눈에 조망할 수 있도록 한다. 둘째, 서사적 구조화이다. 시간의 흐름과 공간적 이동에 따라 정보가 전개되는 과정을 시각적으로 보여주어, 사용자가 자연스럽게 지식의 구조와 흐름을 이해할 수 있도록 돕는다. 셋째, 다중감각적 표현이다. 텍스트, 그래프, 타임라인, 이미지, 지도, 색상 및 아이콘 등 다양한 감각 자극을 결합하여 정보를 보다 직관적으로 이해하게 하고, 동시에 감정적 반응과 몰입을 유도한다(류시천, 2025a).

[그림 1]은 ‘델리리움 트레멘스(Delirium Tremens)’를 주제로 한 지식 파노라마 사례로, 다양한 시각 정보(텍스트, 색상, 상징 이미지 등)가 하나의 시각 공간에 통합되어 어떻게 몰입감을 유도하는지를 보여준다. ‘핑크 코끼리’라는 상징을 중심으로, 맥주의 역사, 생산 과정, 브랜드 스토리, 문화적 배경, 색상 및 아이콘 등의 시각 요소가 하나의 화면에 통합되어 표현되었으며, 특히 벨기에의 지리적 맥락, 브루어리의 전통, 다양한 맥주 시리즈, 상징 이미지(핑크 코끼리), 영화 오마주(디즈니 덤보) 등의 요소가 서사적으로 결합되어, 사용자의 흥미와 이해를 동시에 끌어낸다.

이처럼 지식 파노라마는 단순한 정보 나열을 넘어서, 다중 감각적 경험과 결합된 시각적 맥락을 제공함으로써 주제에 대한 다층적 해석과 몰입을 유도한다. 지역 기반 지도, 연표형 타임라인, 제품 비교 시각화, 이미지 시퀀스 스토리텔링, 상징 해석 그래픽 등은 지식 파노라마 구현을 위한 대표적인 시각적 표현 방식들로, 모두 문맥 구현자(Context Builder)¹⁾로 작동하며 정보 간의 관계성과 의미를 시각적으로 구조화하는 데 기여한다. 특히 인문데이터 시각화(Humanities Data Visualization)는 단순히 데이터를 분석하는 데 그치지 않고, 그 결과를 사용자가 흥미롭게 이해하고 쉽게 해석할 수 있도록 콘텐츠 중심의 시각화를 추구한다²⁾. 지식 파노라마는 이러한 시각화의 지향점과 원칙을 바탕으로, 복잡한 지식 구조를 직관적으로 전달하고, 학습자의 인지와 감정적 몰입을 동시에 이끄는 몰입형 지식 표현 도구로 발전할 수 있다. 한편, 이러한 특성을 보다 체계적으로 정리하고 지원할 수 있는 이론적

1) 단순한 정보 제시에 그치지 않고, 정보 간의 의미와 관계를 시각적으로 조직하여 사용자가 내용을 맥락적으로 이해할 수 있도록 돕는 시각화 구현 방식을 의미한다(Drucker, 2014).

2) 인문 데이터 시각화의 핵심은 데이터를 단순히 시각적으로 표현하는 것을 넘어, 인간의 해석과 감성적 수용을 고려한 방식으로 구성함으로써 사용자 중심의 의미 생성과 몰입을 유도하는 데 있다(Drucker, 2014; Manovich, 2015).

틀로써, DIKW 모델은 정보 시각화의 개념적 확장 가능성을 제시한다.

2.2 DIKW 모델 기반 지식 파노라마의 시각화 가능성과 개념적 의의

DIKW(Data - Information - Knowledge - Wisdom) 피라미드 모델은 러셀 에코프(Russell Ackoff)가 1989년에 제안한 이후, 정보의 위계적 구조를 설명하는 대표적 개념으로 자리매김하였다. 이 모델에 따르면, 데이터(Data)는 관찰이나 실험을 통해 수집된 가공되지 않은 사실이며, 이를 정리하고 일정한 의미와 규칙을 부여한 것이 정보(Information)이다. 정보는 다시 일반화와 체계화를 통해 패턴화되면서 지식(Knowledge)으로 발전하고, 이러한 지식은 경험과 통찰을 바탕으로 지혜(Wisdom)로 확장된다.

최근에는 데이터와 정보의 양이 폭발적으로 증가하고 내용이 복잡해짐에 따라, 정보 간의 관계를 명확히 하고 의미를 구조화하는 ‘맥락화(Contextualization)’와 ‘시각화(Visualization)’의 중요성이 크게 부각되고 있다. 이러한 흐름 속에서, 데이터 - 정보 - 지식 - 지혜로 이어지는 전환 과정을 촉진하는 전략으로 DIKW 모델이 다시금 학계의 주목을 받고 있다(Grieves, 2024; Park et al., 2024; Singh & Patel, 2024).

비록 제안된 지 수십 년이 지났지만, AI 기반 자동화, 데이터 시각화, 디지털 학습 환경의 확산 등으로 인간 중심의 의미 해석과 지식 생성 과정이 핵심적

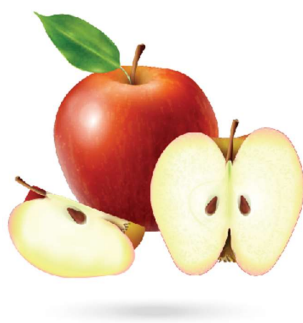
이슈로 부상하면서, DIKW 모델은 오히려 그 해석력과 실용성이 재조명되고 있다. 특히 대량의 데이터가 자동으로 처리되는 오늘날에는, 단순한 정보 제공을 넘어서 사용자가 정보를 능동적으로 해석하고 맥락화하여 의미 있는 지식으로 전환하는 과정이 중요해지고 있으며, DIKW 모델은 여전히 이 과정을 설명하는 유효한 개념적 틀로 활용되고 있다.

이와 같은 논의를 종합해 볼 때, 지식 파노라마는 DIKW 모델의 관점에서 정보에서 지식으로의 전환을 효과적으로 지원할 수 있는 하나의 가능성 있는 시각화 방식으로 간주될 수 있다. 지식 파노라마는 복잡한 정보를 시각적으로 재구성하고 구조화함으로써, 단순한 정보 나열이 아닌 맥락 속에서의 이해를 유도한다. 특히 파노라마 형식의 시각 배열은 분절된 정보 단위를 하나의 유의미한 구조로 결속시켜서, 학습자가 전체 맥락을 조망하고 핵심적인 패턴을 도출할 수 있도록 돕는다. 이는 곧 정보 간의 관계를 체계화하고, 나아가 학습자 스스로 지식의 내면화를 촉진하는 데 기여하는 전략으로 자리매김할 수 있다. 물론 이것이 절대적인 해법은 아니지만, 다양한 시각화 방식 중에서 지식 형성을 효과적으로 유도할 수 있는 하나의 유의미한 경로로 그 가능성을 제시한다고 볼 수 있다.

2.3 시각 정보 처리와 심리적 경험 단계

인간의 시각 정보 처리 과정은 인간 기억 체계(Human Memory System)의 관점에서 감각(Sensation), 지각(Perception), 인지(Cognition), 기

❖ 시각 정보처리과정의 심리적 경험 4단계



심리적 경험 단계		설명	사과 예시
지각	지각 (Perception)	자극을 인식	빨강고 둥근 사과로 보임
	주의 (Attention)	특정 자극에 집중	사과의 빛깔에 시선이 고정됨
인지	감정 (Emotion)	감정이 개입됨	“맛있겠다”를 느낌
	몰입 (Immersion)	깊은 집중 상태	사과를 오랫동안 관찰, 빠져들

그림 2. 시각 정보처리과정의 심리적 경험 단계

억(Memorization)의 연속적인 단계로 설명될 수 있다(Mayer, 2009; Goldstein, 2014). 본 연구에서는 이 가운데 시각적 자극이 단순한 감각 수준을 넘어, 의미를 인식하고 해석하는 과정으로 이어지는 심리적 전이 구간에 주목한다. 특히, 지각에서 인지로 이행되는 중간 단계에서 사용자가 정보를 어떻게 주의하고 정서적으로 반응하며 몰입하게 되는지를 중심으로, 시각 정보 처리의 흐름을 ‘지각 - 주의 - 감정 - 몰입’의 4단계 구조로 정의한다. [그림 2]는 시각 정보처리과정의 4단계 심리 흐름을 ‘사과’를 예시로 보여주고 있다.

첫 번째 단계인 지각(Perception)은 외부 자극을 시각적으로 인식하는 과정으로, 신경생리학적으로는 시각피질의 V1~V4 영역³⁾이 활성화된다. 이 단계에서는 자극의 존재를 알아차리고, 게슈탈트 원리에 따라 시각적 요소들이 통합되어 형태로 인식된다. 예를 들어, 빨강고 둥근 형태가 ‘사과’로 인식되는 것이 지각의 대표적 사례이다. 두 번째 단계인 주의(Attention)는 여러 자극 중 하나에 선택적으로 집중하는 인지적 과정으로, 전두엽과 두정엽 네트워크가 관여한다. 이 단계에서 시선은 특정 지점에 고정되며, 시각 추적 경로가 형성된다. 예컨대 사과의 빛깔이나 윤곽선에 시선이 고정되는 경험은 주의

집중의 결과라 할 수 있다. 세 번째는 감정(Emotion) 단계로, 색채나 형태에 대한 감정적 반응이 유발되는 시점이다. 신경생리학적으로는 편도체와 전전두피질 간의 상호작용이 발생하며, 시각 자극에 대한 개인의 정서적 경험이 형성된다. 사과를 보며 ‘맛있겠다’라고 느끼는 감정적 반응이 이에 해당한다. 마지막 단계는 몰입(Immersion)으로, 특정 시각 자극에 깊이 집중하고 장시간 관여하는 상태를 의미한다. 도파민 신경전달물질의 활성화 증가가 관련되며, 사용자는 마치 플로우(flow) 상태와 유사한 몰입 경험을 하게 된다. 이는 예컨대 사과의 형태, 질감, 맥락 등을 오랫동안 관찰하며 그 대상에 빠져드는 심리 상태로 나타날 수 있다. 이와 같이 시각 정보 처리 과정은 지각을 출발점으로 하여 점차적으로 주의, 감정, 몰입으로 이행되며, 이러한 단계적 흐름은 지식 파노라마 설계 시 각 단계에 대응하는 시각화 전략을 체계적으로 구성하는 데 중요한 이론적 토대로 작용할 수 있다.

III. 연구 방법

3.1 사례 연구 대상 선정

이러한 이론적 기반을 토대로, 본 연구는 전통 파

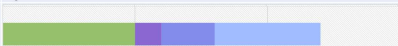
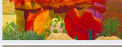
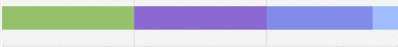
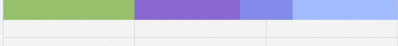
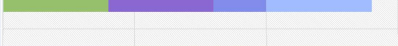
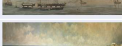
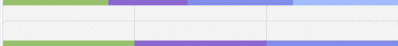
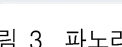
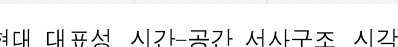
No	작품 썸네일	작품명	작가	연도	중요도 점수 (전통/현대 대표성, 시간-공간 서사 구조, 시각적 통합성, 국가급 권위성)				
					0	5	10	15	20
1		Waterloo Panorama	Louis Dumoulin 외	1912					
2		The Battle of Gettysburg (Cyclorama)	Paul Philippoteaux	1883					
3		A Closer Grand Canyon	David Hockney	1998					
4		Bourbaki Panorama	Edouard Castres	1881					
5		Panoramic View of the Palace and Gardens of Versailles	Pierre Patel	1668					
6		The Grand Panorama of a Whaling Voyage 'Round the World	Benjamin Russell	1848					
7		Panorama of Scheveningen	Hendrik Willem Mesdag	1881					
8		The Raft of the Medusa (panoramic narrative)	Théodore Géricault	1819					

그림 3. 파노라믹 회화 8점의 시지각 요소별 중요도 평가 결과(전통/현대 대표성, 시간-공간 서사구조, 시각적 통합성, 국가급 권위성)

3) V1~V4는 후두엽의 시각피질 영역으로, V1은 1차 시각피질

로서 가장 기본적인 형태, 색상, 위치 정보를 처리하고, V2는 V1

노라믹 회화에 내재된 시지각 요소가 실제 감상자 경험에 어떤 영향을 미치는지를 실증적으로 분석하고자 하였다. [그림 3]은 분석 대상이 된 8점의 파노라믹 회화의 특성을 ‘전통/현대성’, ‘시간-공간 서사 구조’, ‘시각적 통합성’, ‘국가급 권위성’ 관점에서 비교한 결과로, 이후 심층 분석에 적합한 대표작 두 점(그림4, 그림5)을 선정하는 기초 자료이다.

연구 목적에 가장 부합하는 두 작품을 최종 사례로 확정하기 위해 적용한 작품 선정 기준을 좀 더 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 전통 또는 현대를 대표하는 회화일 것, 둘째, 지식 파노라마 설계의 핵심 요소인 시간과 공간의 서사 구조를 명확하게 담고 있을 것, 셋째, 시각적 통합성이 뛰어날 것, 넷째, 주요 미술관에 소장된 권위 있는 작품일 것이다.

각각의 기준에 준하여 5점 리커트 척도로 연구자가 개별 평가하였으며, 최종 선정된 두 작품은 [그림 3]에 제시된 후보작 중 No. 3과 No. 7에 해당한다. 첫 번째 선정 작품은 데이비드 호크니(David Hockney)의 《A Closer Grand Canyon》(1998)이다(그림 4). 이 작품은 총 60개의 패널로 구성된 207×750cm 크기의 대형 파노라믹 회화로, 미국 애리조나주의 그랜드 캐니언 풍경을 강렬한 색채와 다층적 원근감을 통해 생생하게 표현한다. 현재 이 작품은 호주 국립미술관(National Gallery of Australia)에 소장되어 있다.

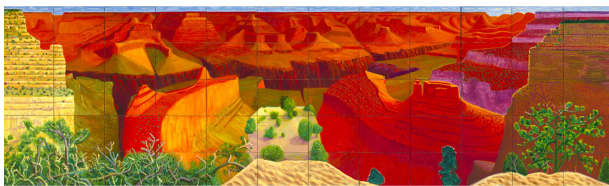


그림4. A Closer Grand Canyon, 1998, David Hockney



그림5. Panorama of Scheveningen, 1881, H. W. Mesdag

에서 처리된 정보를 기반으로 경계, 윤곽 등의 패턴을 분석하며, V3는 깊이와 운동 정보를 처리한다. V4는 색채, 형태 인식을 담당하며, 복잡한 시각 정보를 통합해 객체 인식에 기여한다(Wandell et al., 2007).

두 번째 작품은 헨드릭 빌렘 메스다흐(Hendrik Willem Mesdag)의 《Panorama of Scheveningen》(1881)이다(그림5). 이 작품은 1,400×12,000cm 규모의 대형 파노라마로, 네덜란드 해안 마을인 스헤베닝언(Scheveningen)의 전경을 360도 원형 캔버스에 묘사한 전통 회화이다. 실제 공간에 들어온 듯한 몰입감 있는 구성과 정교한 공간 묘사가 특징이며, 현재 네덜란드 헤이그에 위치한 메스다흐 박물관(Panorama Mesdag)에 전시되어 있다. 이 두 작품은 각각 현대와 전통을 대표하는 파노라믹 회화로, 시간과 공간의 서사 구조, 시각적 통합성, 작품의 권위성 측면에서 주목할 만한 가치를 지닌다고 판단되어 본 연구의 사례 분석 대상으로 최종 선정하였다.

3.2 심리적 경험 단계별 시지각 요소 정의

본 연구는 시지각 요소들을 단순히 나열하는 데 그치지 않고, 이를 인간의 심리적 경험 과정과 연계하여 체계적으로 분류하고자 시각디자인, 정보디자인, 예술심리학, 인지심리학 분야의 주요 문헌을 분석하였다. 그 결과, 시각 콘텐츠가 사용자에게 지각되고 이해되는 과정에서 반복적으로 활용되거나 인지적 효과를 유발하는 표현 요소들을 도출하였으며, 이를 ‘지각 - 주의 - 감정 - 몰입’의 네 가지 심리 단계에 따라 범주화하였다. 각 단계의 정의와 이에 대응하는 24개 시지각 요소는 다음 [표 2]에 정리되어 있다.

지각(Perception) 단계는 외부 시각 자극을 최초로 받아들이는 인식 과정으로, 넓은 시야, 원근감, 색채 조화, 형상의 대비, 공간 균형, 중심과 주변의 관계 등이 해당된다. 이러한 요소들은 전체 구조를 조망하고 시각적 정보의 구성 맥락을 파악하는 데 기초가 된다. 주의(Attention) 단계는 다양한 시각 자극 중 특정 대상에 인지적 초점을 맞추는 과정이다. 수평선, 구도의 안정성, 시각적 흐름, 시선 유도 장치, 반복 리듬, 대칭성과 같은 요소들이 이를 구성하며, 사용자의 주의를 효과적으로 분산 또는 집중시키는 역할을 수행한다. 감정(Emotion) 단계는 시각 자극

이 정서적 반응을 유발하는 단계로, 색채 대비, 명암의 극적 변화, 정서 표현, 디테일 묘사, 감성적 상징, 표현 강도 등이 여기에 속한다. 이러한 표현은 감정이입과 장면의 분위기 형성을 촉진한다. 몰입(Immersion) 단계는 사용자가 시각 장면 속으로 심리적으로 깊이 끌려들어가는 과정을 의미한다. 다층적 구도, 스토리텔링 구조, 물의 경로 연속성, 파노라마적 전개, 공간 내 이동감, 시간성 표현 등의 요소들이 작용하며, 이는 사용자가 장면과 더욱 깊이 상호작용하게 만드는 데 중요한 역할을 한다.

심리적 경험	시지각 요소 24 항목
지각 (Perception)	넓은 시야, 원근감, 색채 조화, 형상의 대비, 공간 균형, 중심-주변 관계
주의 (Attention)	수평선, 구도의 안정성, 시각적 흐름, 시선 유도 장치, 반복 리듬, 대칭성
감정 (Emotion)	색채 대비, 명암의 극적 변화, 정서 표현, 디테일 묘사, 감성적 상징, 표현 강도
몰입 (Immersion)	다층적 구도, 스토리텔링 구조, 몰입경로 연속성, 파노라마적 전개, 공간 내 이동감, 시간성 표현

표2. 심리적 경험 단계별 잠재적 시지각 요소 24 항목

이처럼 각 시지각 요소는 단순한 시각적 표현을 넘어서 심리적 경험의 흐름과 긴밀히 연결된 인지적 단서로 작용한다. 본 연구는 이러한 특성을 실증적으로 확인하기 위해, 전통 파노라마 회화에 내재된 시지각 요소를 구체적으로 분석하고, 이를 지식 파노라마 설계를 위한 시각화 전략 수립의 이론적 기반으로 삼고자 전문가 델파이 조사를 실시하였다.

3.3 델파이 조사 설계

파노라마 회화에서의 시지각 요소와 심리적 경험 간의 관계를 분석하기 위해 델파이 조사(Delphi Method)를 실시하였다. 디자인 및 미술 분야의 전문가 20명을 대상으로 2025년 4월 중에 온라인 설문(구글 폼)을 통해 이루어졌다. 전문가 패널 구성은 다음 [표 3]과 같다. 설문 문항은 앞서 최종 선정된 두 점의 파노라마 회화 작품 [그림 4]와 [그림 5]를 감상한 뒤, 각 작품에서 심리적 경험의 네 단계(지각 - 주의 - 감정 - 몰입)에 해당하는 시지각 요소 24개 각각의 중요도를 평가하도록 구성되었다. 평가

방식은 리커트 5점 척도(1점: 전혀 중요하지 않음 ~ 5점: 매우 중요함)를 사용하였다. 응답자는 각 시지각 요소가 파노라마 회화 감상 시 사용자 경험에 얼마나 중요한 역할을 하는지를 평가하였다.

구분	세부 내용
전공 분포	디자인 분야 12명(60%), 미술 분야 6명(30%), 기타 유사 분야 2명(10%)
경력 분포	9~14년 7명(35%), 15~19년 6명(30%), 20년 이상 5명(25%)
직무 분포	대학교수 9명(45%), 디자이너 및 작가 8명(40%), 공공기관 종사자 3명(15%)

표3. 델파이 전문가 패널 구성 현황

[그림 6]은 본 연구에서 델파이 조사를 위해 사용한 Google Form 설문지⁴⁾의 일부 화면으로, 각 시지각 요소별 전문가 평가 항목이 어떻게 구성되었는지를 보여준다. 본 설문조사의 핵심 초점은 전문가들이 인식하는 바를 바탕으로 파노라마 회화 감상 과정에서 각 심리적 경험 단계별 시지각 요소가 얼마나 중요한지를 정량적으로 규명하는 데에 있다.

Q1. 위 작품을 지각(Perception)하는 과정에서 아래 시지각 요소들이 얼마나 중요한 역할을 했다고 판단하십니까?

1: 전혀 중요하지 않음 2: 중요하지 않음 3: 보통 4: 중요함 5: 매우 중요함

	1	2	3	4	5
넓은 시야	☐	☐	☐	☐	☐
원근감	☐	☐	☐	☐	☐
색채 조화	☐	☐	☐	☐	☐
형상의 대비	☐	☐	☐	☐	☐
공간 균형	☐	☐	☐	☐	☐
중심-주변 관계	☐	☐	☐	☐	☐

그림6. Google Form 설문지 예시

3.4 데이터 분석 방법

수집된 데이터는 총 5단계의 분석 절차를 통해 해석되었다(표4 참조). 첫째, 기초 통계 분석에서는 각

⁴⁾<https://docs.google.com/forms/d/1-L3QtFoyG7nDHQ6HgFHYTOzye3yFfDIlllG35tLpio/edit?pli=1>

시지각 항목에 대해 평균과 표준편차를 산출하고, 전문가들 간 평가의 일치 정도를 확인하였다. 둘째, 심리적 경험 4단계에 따라 24개의 시지각 요소들을 그룹화하여 평균 점수를 비교함으로써 각 단계의 시각적 특성을 파악하였다.

분석 단계	분석 내용
1. 기초 통계	항목별 평균, 표준편차 산출 및 일치도 분석
2. 심리 경험 단계	지각-주의-감정-몰입으로 그룹화하여 평균 비교
3. 중요 시지각 요소 파악	평균 기준 상·하위 항목 도출, 중요도 산출 공식 적용 (중요도 = 평균 $\times$ 0.7 + (5 - 표준편차) $\times$ 0.3)
4. 상관관계	Q1~Q8 (심리 경험 요소) $\leftrightarrow$ Q9~Q11 (전문가 특성) 간 상관분석 (Pearson)
5. 전문가 특성별 차이	경력, 전공, 직무별 차이 분석 (ANOVA 활용)

표4. 데이터 분석 5단계 요약

셋째, 전체 항목 중 평균 기준으로 상위 및 하위 요소를 선별하고, “중요도 = 평균 $\times$ 0.7 + (5 - 표준편차) $\times$ 0.3”의 가중치 계산식을 적용하여 핵심 시지각 요소를 정량적으로 도출하였다. 넷째, Pearson 상관분석을 통해 심리 경험 항목(Q1~Q8)과 전문가의 배경(Q9~Q11) 간의 관계성을 분석하였다. 다섯째, 경력, 전공, 직무에 따른 평가의 차이를 분산분석(ANOVA) 기법으로 검토하여 통계적 유의성을 검증하였다. 이러한 다층적 분석을 통해 파노라마 회화의 시지각적 특성과 심리적 경험 간의 연관 구조를 밝히고, 향후 지식 파노라마 설계에 적용 가능한 시각화 방향성을 정립하고자 하였다.

IV. 연구 결과

4.1 시지각 요소의 중요도 평가 결과

‘지각 - 주의 - 감정 - 몰입’의 심리적 경험 구조에 따라 분류된 24개 시지각 요소를 대상으로 중요도를 평가하고, 이를 기반으로 핵심 요소를 도출하는 2단계 분석을 수행하였다. 설문은 리커트 5점 척도를 기준으로 진행하였으며, 평균 4.0 이상 및 표준편차 0.9 이하의 조건을 만족하는 항목을 핵심 요소로

간주하였다. 1차 분석 결과(표 5, 그림7 참조), 전체 24개 항목 중 평균 4.0 이상을 기록한 요소는 총 10개였으며, 그 중에서도 ‘넓은 시야(4.68 $\pm$ 0.58)’, ‘수평선(4.53 $\pm$ 0.61)’, ‘색채 대비(4.47 $\pm$ 0.61)’ 등이 상대적으로 높은 점수를 보였다.

단계	시지각 요소	순위	중요도 평균	표준 편차
지각	넓은 시야	1	4.68	0.58
	원근감	6	4.26	0.93
	색채조화	8	4.11	1.05
	공간균형	9	4.05	0.91
주의	수평선	2	4.53	0.61
	구도의 안정성	5	4.26	0.78
	시선 유도 장치	7	4.21	0.98
감정	색채 대비	3	4.47	0.61
몰입	파노라마적 전개	4	4.37	0.83
	공간 내 이동감	10	4.05	0.97

표5. 1차 분석 결과(평균 4.0 이상 요소 10개 항목)

이들 요소는 시각적 몰입감과 장면 해석을 유도하는 데 중요한 역할을 하며, 파노라마 구성에서 시지각적으로 중심 축을 형성한다는 점에서 주목할 만하다. 2차 분석(표 6 참조)에서는 전문가 평가의 일치도를 고려하여 평균 $\geq$ 4.0 & 표준편차 $\leq$ 0.9 조건을 동시에 충족하는 요소를 파악하였다. [그림 7]은 표6에 기초하여 핵심 시지각 요소 상위 5개 항목을 시각적으로 정리한 자료이다. 이 과정을 통해 최종적으로 파악된 핵심 시지각 요소는 ① 넓은 시야(4.68 $\pm$ 0.58), ② 수평선(4.53 $\pm$ 0.61), ③ 색채 대비(4.47 $\pm$ 0.61), ④ 파노라마적 전개(4.37 $\pm$ 0.83), ⑤ 구도의 안정성(4.26 $\pm$ 0.78)이다.

심리적 경험 단계	시지각 요소	순위	중요도 평균	표준 편차
지각	넓은 시야	1	4.68	0.58
주의	수평선	2	4.53	0.61
	구도의 안정성	5	4.26	0.78
감정	색채 대비	3	4.47	0.61
몰입	파노라마적 전개	4	4.37	0.83

표6. 2차 분석 결과(평균 $\geq$ 4.0 & 표준편차 $\leq$ 0.9)

이 다섯 요소는 시각적으로 인지적 흥미를 유발하

고, 감정적 몰입과 공간적 확장성을 동시에 제공한다는 점에서 텔레미에 조사에 참여한 전문가들의 공통된 인식이 형성되었음을 보여준다. 특히, ‘넓은 시야’와 ‘수평선’은 시지각의 초기 단계에서 사용자의 공간적 현존감을 형성함으로써, 감상의 몰입을 유도하는 데 기여할 수 있을 것으로 보인다.

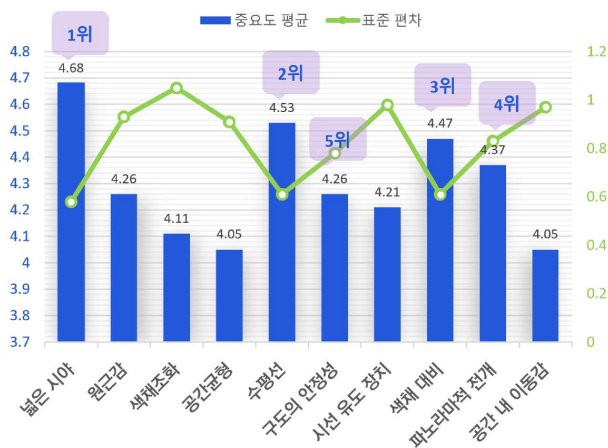


그림7. 1차 분석 결과 중요도 5위 이내 시지각 요소

‘구도의 안정성’은 이러한 몰입 경험을 구조적으로 뒷받침하며, 화면 구성 전반에 질서와 균형감을 부여해 심리적 안정감을 느끼게 하는 요소로 해석될 수 있다. 또한, ‘색채 대비’는 시선을 효과적으로 끌어당기고 감성적 반응을 자극하는 시각적 장치로 작용할 가능성이 있으며, ‘파노라마적 전개’는 장면의 흐름과 정보의 연속성을 자연스럽게 이어주어 감정 이입이나 이야기성 강화에 도움을 줄 수 있을 것으로 예상된다. 이처럼 다섯 가지 시지각 요소는 파노라마 회화의 감상 과정에서 상호 유기적으로 작용하며, 사용자의 지각 - 주의 - 감정 - 몰입이라는 심리적 경험 흐름을 유도하는 데 중요한 시각화 요소로 간주될 수 있다.

이상과 같은 분석은 파노라마 기반 지식 시각화 전략을 수립함에 있어, 형식의 기술적 구현에 앞서 고려되어야 할 시각적 초점의 우선순위를 제시한다는 측면에서 그 의의를 찾을 수 있다.

4.2 전문가 배경 특성에 따른 평가 차이

앞 절에서는 전문가 집단의 평가를 토대로 핵심

시지각 요소 다섯 가지를 도출하였다. 이는 평균적 경향에 기반한 통합 분석으로, 전반적인 중요도를 파악하는 데 유용하지만, 전문가 개별의 전공, 경력, 직무 등 배경 요인에 따른 인식 차이를 충분히 반영하기에는 다소 한계가 있다. 이에 본 절에서는 동일한 24개 시지각 요소를 기준으로 전문가의 배경 특성별 평가 차이를 분석함으로써, 지식 파노라마 설계 과정에서 좀 더 정교한 사용자 맞춤 전략의 필요성이 존재하는지를 살펴보고자 하였다. 분석은 전공, 경력, 직무의 세 범주를 기준으로 ANOVA를 통해 평가 평균의 차이를 검토하였다. 우선 전공별 차이에서는 미술 전공자가 ‘감정’ 관련 요소(색채 대비, 정서 표현 등)에 대해 디자인 전공자보다 높은 중요도를 부여하였으며, 디자인 전공자는 ‘지각’과 ‘주의’ 요소(넓은 시야, 구도의 안정성 등)에 더 높은 관심을 보였다. 이는 각 전공의 시각 정보 해석 방식의 차이를 반영하는 결과로 해석할 수 있다. 경력별 분석에서는 15년 이상 고경력 전문가가 ‘파노라마적 전개’, ‘시간성 표현’ 등 몰입 관련 요소에 대해 상대적으로 높은 평가를 보였다. 이는 경험 축적에 따라 복합적 시각 구조에 대한 감별력이 강화된 것으로 해석된다. 직무별 차이도 유의미하였다. 교수 집단은 구조적 요소에, 디자이너 및 작가 집단은 감성적·서사적 요소에 더 높은 평가를 나타냈다. 실무 기반의 직군일수록 몰입 유도를 위한 정서적 장치에 민감하게 반응하는 경향이 뚜렷하게 나타났다. 이러한 결과는 시지각 요소에 대한 인식이 정보 및 지식 사용자의 배경 특성에 따라 상이할 수 있음을 보여주며, 통합적 설계 전략과 함께 사용자 맞춤형 시각화 방안의 병행이 향후 연구 및 실천적 적용에서 요구됨을 보여준다.

4.3 심리적 경험 단계 간 시지각 요소의 유기적 연계 구조 분석

본 절에서는 시지각 요소와 심리적 경험 단계 간의 관계성을 확인하기 위해, 각 항목 간 Pearson 상관분석을 실시하였다. 분석 대상은 지각 - 주의 - 감

정 - 몰입의 네 단계로 분류된 24개 시지각 요소와 각 요소에 대한 전문가 평가 평균값이다.

분석 결과, 지각 - 주의 단계 간에는 중간 이상의 양의 상관관계($r = 0.64, p < 0.01$)⁵⁾가 확인되었으며, 이는 초기 시각 자극의 명료성이 주의 집중으로 이어짐을 의미한다. 특히 ‘넓은 시야’와 ‘구도의 안정성’은 ‘시선 유도’, ‘시각적 중첩’과 높은 상관을 보여, 정보 탐색 초기의 공간적 정돈감이 사용자의 주의력을 유도함을 시사한다. 또한 주의 - 감정 간 상관($r = 0.59, p < 0.05$)도 통계적으로 유의미하였는데, 이는 시각적 흥미 요소가 감정 이입과 직결될 수 있음을 보여준다. 예를 들어, ‘색채 대비’는 ‘정서 표현’, ‘상징적 이미지’와 강한 상관관계를 가지며, 감정적 반응을 유발하는 시각 요소의 선제 조건으로 작용함을 보여준다. 가장 주목할 부분은 감정 - 몰입 단계 간 상관($r = 0.71, p < 0.01$)으로, 이는 감정적 자극이 몰입의 주요 촉진 요인임을 실증적으로 뒷받침한다. 특히 ‘파노라마적 전개’는 ‘공간 내 이동감’, ‘시선 이동 유도’와 강한 결합을 이루며, 감정-몰입 간 다리 역할을 한다는 점에서 파노라마 형식의 핵심적인 시각적 유도 장치로 활용될 수 있음을 파악할 수 있다.

이는 각 심리 단계가 독립적으로 작동하기보다는 지각에서 몰입으로 이어지는 유기적 흐름을 형성한다는 점을 보여준다. 따라서 지식 파노라마를 설계할 때는 단일 요소 중심의 접근보다는 심리적 경험 흐름을 반영한 병렬적 요소 배치가 요구되며, 특히 감정 기반 장치를 통한 몰입 유도가 핵심 전략이 될 수 있음을 시사한다.

V. 심리적 경험 단계별 지식 파노라마 시각화 설계 방향

본 장에서는 앞서 제시한 연구 결과(IV장)를 토대로, 심리적 경험 구조에 근거한 지식 파노라마 시각화 방향을 단계별로 정립하고자 한다. 특히, 4.1절에

서 도출된 핵심 시지각 요소, 4.2절에서 확인된 전문가 배경 특성에 따른 인식 차이, 그리고 4.3절의 심리 단계 간 시지각 요소의 유기적인 연계 구조를 종합적으로 반영함으로써, 각 단계별 설계 방향의 계층적 구조와 상호 연계성을 제시하고자 한다. 다음 페이지 표7은 연구에서 도출된 심리 경험 단계별 핵심 요소와 설계 방향을 종합한 요약표로, 지식 파노라마 시각화 전략을 단계적으로 구현하는 기준을 제시하고 있다.

5.1 지각 단계: 몰입을 위한 시각적 진입 구조 설계

지각 단계는 사용자가 지식 파노라마를 처음 마주하는 시점으로, 공간 인식을 효과적으로 유도하는 시각 자극이 요구된다. 4.1절의 분석 결과에서 ‘넓은 시야’(4.68±0.58)가 지각 단계에서 높은 평가를 받은 것은, 공간 구조 인지를 위한 시각적 유도 장치의 중요성을 뒷받침한다. 또한 4.3절의 심리적 경험 단계 간 상관관계 분석에서는 지각과 주의 간의 양의 상관($r = 0.64$)이 확인되었으며, 이는 초기 시각 자극이 후속 주의 집중에 중요한 영향을 미친다는 점을 시사하는 것으로 해석할 수 있다. 따라서 이 단계에서는 넓고 안정된 시야 구조를 중심으로 정보의 시각적 계층을 설정하고, 사용자의 주의를 자연스럽게 유도하는 공간적 구성을 설계하는 것이 효과적이다. 특히 이때 색채 대비, 구도의 안정성, 수평선, 원근감, 프레임 구분선과 같은 시각적 구성 요소들을 적절히 활용함으로써, 전체 공간의 스케일과 구조를 직관적으로 인지할 수 있도록 유도하는 것이 중요하다. 이는 지식 파노라마가 제공하는 전체 정보 구조에 대한 명료한 첫인상을 형성하는 데 기여할 수 있다.

5.2 주의 단계: 정보 구조 인지를 위한 시선 흐름 설계

주의 단계는 사용자가 시각 정보를 구조적으로 탐색하는 과정으로, 4.1절에서 나타난 ‘수평선

⁵⁾ r (상관계수, Correlation Coefficient), $r > 0$: 양의 상관관계, $r < 0$: 음의 상관관계, $r = 0$: 상관관계 없음, $r = 0.72$: 꽤 높은 양의 상관관계를 의미함. p (유의확률, p -value), $p < 0.05$: 통계적으로 유의함, $p < 0.01$: 매우 유의함, $p < 0.001$: 극히 유의함.

(4.53 ± 0.61)’과 ‘구도의 안정성(4.26 ± 0.78)’이 주요 요소로 언급되었다. 특히 ‘구도의 안정성’과 ‘시선 유도’ 간의 높은 상관관계가 확인되었다는 4.3절의 분석 결과는, 시각적 안정감과 시선 흐름의 제어가 정보 탐색에서 핵심적인 역할을 함을 시사한다. 이에 따라 주의 단계에서는 정보의 핵심 개념을 시각적으로 부각시키고, 상호 연결된 흐름 속에서 정보 간의 우선순위와 탐색 경로를 자연스럽게 유도하는 설계가 필요하다. 이를 위해 개념의 위치, 대비, 중첩, 간격 등과 같은 시각 요소를 적절히 활용함으로써 정보의 계층과 흐름을 명확하게 전달해야 한다. 또한 시선을 위계적으로 배치된 정보 구조 안에서 자연스럽게 이동시키기 위해, 시각적 구획, 구분선, 배열 방향, 배경의 리듬 등 공간 구성 요소의 체계적인 활용이 요구된다. 이러한 설계는 사용자가 정보를 혼란 없이 탐색하며 이해할 수 있도록 돕는 동시에, 지식 파노라마 전반의 인지적 명료성과 몰입도를 높이는 기반이 된다.

5.3 감정 단계: 정서적 연결을 위한 감각 자극 설계

감정 단계는 사용자가 지식 콘텐츠와 정서적으로 연결되는 지점으로, 정보에 대한 개인적 의미 부여

에서 ‘색채 대비(4.47 ± 0.61)’가 감정 단계에서 높은 평가를 받은 것은, 감정 유발에 있어 시각적 자극의 중요성을 뒷받침한다. 특히 4.3절의 상관분석 결과에서 감정과 몰입 간의 상관계수($r = 0.71$)가 가장 높게 나타난 점은, 감정적 자극이 몰입 유도의 핵심 요인임을 시사한다.

이에 따라 감정 단계의 설계에서는 색채 대비를 중심으로 정서적 반응을 유도하고, 몰입 단계로의 자연스러운 전이를 이끌어내는 감각 자극 구성이 요구된다. 색채는 단순한 시각 효과를 넘어서 의미와 분위기를 전달하는 매개체로 기능하므로, 맥락에 적합한 색조와 대비 구성이 중요하다. 아울러 특정 주제를 상징하는 이미지, 감성적 키워드나 구절 등을 함께 배치하여 감정적 몰입을 강화할 수 있다. 또한 이러한 시각 자극은 단편적 요소로 제시되기보다는, 정서적 흐름에 따라 조화롭게 배열되어야 한다. 색채 대비를 중심으로 정서적 연상과 분위기를 유도하는 구조를 구성할 경우, 사용자는 정보의 외형적 구조뿐 아니라 그 내면적 의미와 감정에 더욱 깊이 공감하게 된다. 이는 단순한 정보 전달을 넘어, 개인적 의미가 내재된 감정적 학습 경험을 가능하게 하며, 지식 파노라마의 몰입 설계를 견인하는 중추적 역할을 수행할 수 있다.

심리적 경험 단계	핵심 시지각 요소	지식 파노라마 시각화 설계 방향 요약	관련 분석 결과 요약
지각 (Perception)	넓은 시야	넓은 시야와 수평선 구성을 통해 시각적 진입 구조를 설계하고, 공간 구조에 대한 명료한 첫인상과 계층적 안정감 제공	- 지각-주의 간 상관 $r = 0.64$ - 초기 시각 자극이 후속 단계 몰입에 영향
주의 (Attention)	수평선, 구도의 안정성	구도의 안정성과 시선 유도 장치를 활용하여 정보 간 우선순위와 탐색 흐름을 자연스럽게 유도하는 구조 설계	- 구도의 안정성과 시선 유도 간 높은 연계성 - 정보 구조 인지에 결정적 기여
감정 (Emotion)	색채 대비	색채 대비와 정서적 상징 요소를 활용하여 감정 이입과 몰입 전이를 유도하는 감각적 자극 구성	- 감정-몰입 간 상관 $r = 0.71$ - 감정 자극이 몰입의 핵심 유발 요인으로 작용
몰입 (Immersion)	파노라마적 전개	파노라마적 전개와 공간 이동감을 기반으로 장면 간 연속성과 내러티브 흐름을 강화하여 몰입 환경 조성	- 감정-몰입 간 연계 강화 - 정보 체험의 극대화를 위한 핵심 장치로 확인

표7. 심리적 경험 단계별 핵심 시지각 요소 및 지식 파노라마 구현에 필요한 시각화 설계 방향 요약

와 감정 이입이 촉진되는 핵심 구간이다. 4.1절 분석

5.4 몰입 단계: 감정 전이와 서사 흐름을

강화하는 파노라마 구성

몰입 단계는 사용자가 정보에 깊이 집중하며, 정서적·인지적 체험을 극대화하는 구간이다. 이 단계에서는 ‘파노라마적 전개(4.37±0.83)’가 중심 설계 요소로 작용하며, ‘공간 내 이동감(4.05±0.97)’ 역시 함께 고려될 필요가 있다. 4.3절 분석 결과에서 두 요소 간 높은 상관관계가 확인된 바와 같이, 몰입감을 형성하기 위해서는 복합적이고 통합적인 시각 요소들이 함께 작동해야 함을 시사한다. 특히 ‘파노라마적 전개’는 ‘공간 내 이동감’과의 결합을 통해 감정 - 몰입 간 전이를 매개하는 시각적 장치로 기능하며, 이는 4.1절과 4.3절의 통합 분석을 통해 실증적으로 뒷받침된다. 이에 따라 이 단계의 시각화 설계는 단순한 화면 확장이나 시각적 나열을 넘어, 장면 간의 연속성, 내러티브 흐름, 그리고 다중 시점 표현을 고려한 파노라마 구성으로 전개되어야 한다. 또한 각 장면은 감정 흐름과 시간성에 기반해 유기적으로 연결되어야 하며, 이를 통해 사용자는 정보를 단순히 이해하는 수준을 넘어 하나의 이야기로 체험할 수 있게 된다. 이러한 설계는 감정적 몰입의 연속성을 유지하고, 사용자의 주관적 해석과 상상력을 자극함으로써 지식 파노라마의 몰입적 경험을 극대화할 수 있다.

5.5 단계 간 통합 전략: 흐름과 균형 중심의 설계 원칙

연구 내용을 통해 각 심리적 경험 단계는 고립된 설계 요소가 아니라, 단계 간 흐름과 정합성을 갖춘 연속적 구조로 작동함을 파악하였다. 지각에서 주의, 감정, 몰입으로 이어지는 과정은 단일 시지각 요소의 단순 조합이 아니라, 그들의 상호작용과 연결성에 기반한 전체적 시각 경험 설계로 귀결되어야 한다. 따라서 지식 파노라마 설계 시에 핵심 요소를 단순히 나열하거나 강조하기보다는, 심리적 경험 흐름을 고려한 시각화 시나리오를 구성해야 하며, 이를 통해 정보 전달뿐만 아니라 사용자 경험 전반을 통합적으로 향상시킬 수 있을 것이다. 특히 본 연구

에서 제시한 방식은 텍스트, 맥락 이미지, 타임라인, 색채 대비 등 다양한 시각 정보 요소들을 결합한 멀티모달 구성과, 정보 흐름에 이야기적 구조를 부여하는 스토리텔링이 통합된 설계 방식으로 해석될 수 있다. 이는 지식 파노라마가 단순히 정보를 나열하는 방식에서 벗어나, 학습자 중심의 몰입적 정보 체험 환경으로 발전할 수 있는 기반이 될 것이다.

VI. 결론 및 금후 연구 과제

6.1 결론: 설계 방향 요약

본 연구는 전통 파노라마 회화에 내재된 시지각 요소를 심리적 경험 구조(지각 - 주의 - 감정 - 몰입)에 연계하여 분석하고, 이를 바탕으로 지식 파노라마의 단계별 시각화 설계 방향을 도출하였다. 전문가 델파이 조사를 통해 24개의 시지각 요소의 중요도를 평가하고, 평균치와 표준편차 기반의 가중치 분석을 통해 다섯 가지 핵심 요소(넓은 시야, 수평선, 구도의 안정성, 색채 대비, 파노라마적 전개)를 선정하였다. 각 단계별 분석을 종합하면, 지각 단계에서는 ‘넓은 시야’와 ‘수평선’이 공간 구조 인식과 몰입의 진입점으로 작용하고, 주의 단계에서는 ‘구도의 안정성’과의 결합을 통해 정보 탐색의 명확한 흐름을 형성함이 확인되었다. 감정 단계에서는 ‘색채 대비’를 통한 정서 유발이 몰입으로의 전이를 촉진하며, 몰입 단계에서는 ‘파노라마적 전개’가 장면 간의 연속성과 내러티브 흐름을 유도하는 핵심 장치로 기능한다(표7 참조). 또한, 각 심리 단계 간의 유의미한 상관관계(지각 - 주의: $r = 0.64$, 감정 - 몰입: $r = 0.71$)는 시지각 요소가 단절된 기능이 아닌 연속적 흐름 속에서 유기적으로 작용함을 보여주었다. 따라서 지식 파노라마는 각 심리 단계를 따로 설계하기보다는, 심리적 흐름에 따라 단계 간 연결성과 균형을 고려한 시각화 시나리오로 구성되어야 한다. 본 연구의 설계 지침은 지식 파노라마가 정보 나열을 넘어 사용자 몰입 경험을 중심에 둔 탐험형 시각화 콘텐츠로 발전할 수 있는 이론적 기반을 제시한다.

6.2 향후 연구 방향

본 연구는 디자인 및 미술 전문가의 평가를 바탕으로, 심리적 경험 구조에 따른 지식 파노라마의 시각화 설계 방향을 도출하였다. 그러나 지식 파노라마가 궁극적으로 지향하는 바는 일반 학습자에게 유익한 탐험형 학습 콘텐츠로의 확장이며, 이를 위한 후속 연구가 필요하다. 첫째, 제안된 설계 전략의 효과를 검증하기 위해 일반 사용자를 대상으로 한 인지 실험이 요구된다. 특히 비전공 학습자를 대상으로 핵심 시지각 요소가 이해도, 감정 반응, 몰입에 미치는 영향을 정량적으로 분석함으로써 교육적 활용 가능성을 검토할 수 있다. 둘째, 향후에는 인지·감정뿐 아니라 장기 기억 형성, 정보 회상, 학습 동기 및 행동 유발 등 몰입 이후의 심리적 경험까지 포괄하는 확장된 관점이 필요하다. 셋째, 지식 파노라마 전략은 환경, 역사, 과학 등 콘텐츠 유형에 따라 달리 적용될 수 있으므로, 분야별 요구에 맞춘 시지각 요소 조합에 대한 비교 및 실험도 요구된다. 이러한 후속 연구를 통해 지식 파노라마는 몰입적 사용자 경험 기반의 차세대 정보 시각화 도구로서 교육 및 디지털 콘텐츠 분야에서 실질적인 가치를 지닐 수 있을 것이다.

감사의 글

이 논문은 2025학년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

REFERENCES

- [1] Naruo, M., Tanaka, K., & Yamamoto, K., "Development of Technology for Generating Panorama and Visualization Using Two-Viewpoint Images," *Digital Life*, 2022.
- [2] Zhang, C., Wu, Q., Gambardella, C. C., Huang, X., Phung, D., Ouyang, W., & Cai, J. "Taming Stable Diffusion for Text to 360 Panorama Image Generation," *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2024.
- [3] 류시천, "지식 파노라마 설계를 위한 시각화 전략 기초 연구: 심리적 경험구조에 기반한 파노라믹 회화의 시지각 특성," 2025 한국스마트미디어학회 춘계학술대회 발표자료, 중앙대학교, 2025a.

- [4] 류시천, "지식 파노라마 설계를 위한 시각화 전략 기초 연구: 심리적 경험구조에 기반한 파노라믹 회화의 시지각 특성," 2025 한국스마트미디어학회 춘계학술대회 프로시딩, 중앙대학교, 2025b.
- [5] Ackoff, Russell L., "From Data to Wisdom," *Journal of Applied Systems Analysis*, Vol. 16, pp. 3-9, 1989.
- [6] Wandell, B. A., Dumoulin, S. O., & Brewer, A. A., "Visual Field Maps in Human Cortex," *Neuron*, Vol. 56, No. 2, pp. 366-383, 2007.
- [7] Drucker, J. "Graphesis: Visual Forms of Knowledge Production," *Harvard University Press*, 2014.
- [8] Manovich, L. "Data Science and Digital Art History." *International Journal for Digital Art History*, no. 1, pp. 12 - 35. 2015.
- [9] Grieves, M., "DIKW as a General and Digital Twin Action Framework," *Knowledge*, Vol. 4, No. 2, pp. 120 - 140, 2024.
- [10] Park, J., Liu, S., & Thompson, R., "Using the S DIKW Framework to Transform Data Visualization into Data Storytelling," *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2024.
- [11] Singh, R., & Patel, A., "Educational Applications of the DIKW Model in Data Mining," *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, Vol. 13, No. 9, pp. 74 - 80, 2024.
- [12] Mayer, R. E., "Multimedia Learning," 2nd ed., *Cambridge University Press*, 2009.
- [13] Goldstein, E. B., "Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research, and Everyday Experience," 4th ed., *Cengage Learning*, 2014.
- [14] 고희석, "지식 파노라마 사례(주제: 텔레리움 트레멘스)," 조선대학교 디자인공학과 3학년 '지식디자인' 수업결과물, 2023년 가을학기(지도교수: 류시천), 미간행 자료, 2023년

저자 소개



류시천(중심회원)

2011년-현재: 조선대학교 디자인공학과 교수(공학박사)

2024년:(사)한국스마트미디어학회 제9대 학회장

2019-2020년: 조선대학교 미술대학 학장

2015년 KAIST 산업디자인학과 박사
1995년 KAIST 산업디자인학과 석사

<주관심분야: 지식디자인, 정보디자인, 콘텐츠디자인>