

# 디자인에 있어서 디지로그적 혼성화 기법에 대한 일 고찰

## A Study on Digilog Hybridization Techniques in Design

주 저 자 : 하봉수 (Ha, Bong Soo)

동양대학교 교수  
seee@daum.net

<https://doi.org/10.46248/kidrs.2025.1.225>

접수일 2025. 02. 20. / 심사완료일 2025. 02. 27. / 게재확정일 2025. 03. 10. / 게재일 2025. 3. 30.  
이 논문은 2024년도 동양대학교 학술연구비의 지원으로 수행되었음

## Abstract

The digilogic hybridization technique refers to a formative method that aims for creative expression through the combined use of analog and digital tools. From this perspective, this study focuses on the human thought mechanism that bridges emotion and technology in the context of art and design, based on digilogic hybridization. By linking digilogic hybridization to bottom-up thinking processes, the paper elucidates the mechanism through which so-called "hybridized thinking" enhances creativity. Hybridized thinking encompasses the integration of bottom-up and top-down thinking processes, as well as the hybridization of consciousness and unconsciousness. This concept is systematized through the framework of "contact-transformation-community-birth" (接化群生): access (data collection) → change (conscious analysis) → community (interaction) → life (new creation). The key emphasis lies in intensively pursuing conscious analysis to facilitate interaction between consciousness and unconsciousness, underscoring the necessity of training in bottom-up thinking processes. Ultimately, digilogic hybridization in design can genuinely unleash creativity only when it extends beyond the convergence of technical tools to engage with human cognitive processes. Here, it is critical to discover connections between heterogeneous elements through training in bottom-up thinking and to foster collaboration between consciousness and unconsciousness. The concept of hybridized thinking, when integrated with bottom-up thinking training in design thinking processes, is expected to aid in creative problem-solving. Future research aims to empirically validate the effectiveness of thought hybridization through studies involving design students, further exploring its practical implications.

## Keyword

Digilogic Hybridization(디지로그적 혼성화), Bottom-up Thinking(상향식 사고처리), Hybridized Thinking(사고의 혼성화)

## 요약

디지로그적 혼성화 기법은 아날로그와 디지털 도구의 혼용을 통해 창의적인 표현을 지향하는 조형기법이라 할 수 있다. 본고는 이러한 관점에서 예술 디자인 분야에서 사용되는 디지로그적 혼성화 기법을 토대로 감성과 기술이 연결되는 과정에서 인간 사고 메커니즘을 주목했다. 즉 디지로그적 혼성화를 상향식 사고처리와 연계하여 고찰함으로써 이른바 '사고의 혼성화가 창의성 증진에 미치는 메커니즘을 제시했다. 사고의 혼성화는 상향식 사고처리와 하향식 사고처리, 그리고 의식과 무의식의 혼성화를 뜻하며, 이를 '접화군생'의 개념에 대입해 형식화했다. 이는 접속(자료수집)→변화(의식적 분석)→공동체(상호작용)→탄생(새로운 창조)으로 요약되며, 여기서 의식과 무의식의 상호작용이 이루어질 수 있도록 의식적 분석을 집중적으로 추구하는 것이 핵심이고, 이를 위해 상향식 사고처리의 훈련이 필요하다는 점을 강조했다. 결국, 디자인에 있어서 디지로그적 혼성화는 기술적 도구의 융합을 넘어 인간의 사고 과정까지 접근할 때 진정으로 창의성을 발휘시킬 수 있고, 여기서 상향식 사고처리의 훈련을 통해 이질적 요소 간의 관련성을 발견하고, 의식과 무의식의 협업을 유도할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 이러한 사고의 혼성화 개념을 디자인씽킹 과정에 접목시키면 창의적 문제해결에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다. 향후, 디자인 전공 학생을 대상으로 사고의 혼성화에 대한 질적연구를 통해 그 효과를 검증하고자 한다.

## 목차

### 1. 서론

1-1. 연구배경 및 목적

1-2. 연구대상 및 방법

## 2. 디지로그적 혼성화

- 2-1. 혼성화
- 2-2. 디지로그
- 2-3. 조형기법으로써 디지로그적 혼성화

## 3. 디지로그적 혼성화의 실제와 시사점

- 3-1. 혼성화 교육 및 연구
- 3-2. 기술과 예술의 융합
- 3-3. 시사점

## 1. 서론

### 1-1. 연구배경 및 목적

4차 산업혁명에는 사물 인터넷(IoT), 인공지능(AI), 빅데이터(Big Data) 등 첨단 기술과의 융합을 통해 물리 세계와 디지털 세계를 연결하는 사이버 물리 시스템(Cyber-Physical Systems)을 기반으로 발전하고 있다. 이처럼 21세기는 다양한 분야의 기술과 지식을 융합하여 새로운 가치를 창출하는 이른바 디지로그적 혼성화가 부각되면서 인간과 기술의 공생관계 정립 및 창의성 함양이 주요 관심사로 대두되고 있다.

이러한 시대적 현상을 웅변하는 용어인 ‘디지로그(digilog)<sup>1)</sup>’는 아날로그와 디지털을 융합한 개념으로서 상반되는 두 가지 개념을 모두 포용하는 포괄적이고 혼성적 개념으로 궁극적으로 디지털 기술 시대의 인간 행복을 추구하고자 하는 사고이다. 이러한 디지로그의 개념은 이른바 ‘플러스(+디자인)’ 개념에 비유할 수 있다. 플러스(+디자인은 기존의 디자인에 무언가를 추가하거나 더하여 새로운 가치를 창출하는 혼성적 의미를 가지고 있다. 이는 단순히 기존의 것을 더하는 것을 넘어서 새로운 가치를 창출하고 문제를 해결하며, 더 나은 결과를 만들기 위한 디자인 사고라고 할 수 있다. 이처럼 디자인 분야는 융합적 사고 과정을 통해 문제해결의 임무를 수행하는 그 자체를 전문성으로 하는 특성이 있다. 이러한 혼성화 개념은 예술이나 디자인 세계에서 이미 애용되어 온 조형 수법이기도 하다. 예를 들어, 이미지 편집 프로그램을 통해 다양한 시각 효과를 연출하거나 3D모델링 프로그램을 통해 입체적인 작품으로 연결할 수 있고, 또한 손으로 직접 그림을

1) 이어령, 디지로그, 생각출판사, 2006

## 4. 사고의 혼성화

- 4-1. 두뇌활동과 무의식
- 4-2. 상향식 사고처리와 창의성
- 4-3. 사고의 혼성화

## 5. 결론

## 참고문헌

그러거나, 글을 쓰는 등 아날로그적인 기법의 혼용을 통해 아날로그적 따스함이 담긴 영상으로 구현하기도 한다. 이처럼 아날로그 도구와 디지털 기술의 결합은 다양한 표현 방식과 가능성을 제공하여 학습자들이 자신만의 독창적인 아이디어를 시각적으로 구현하고 실험할 수 있도록 지원해 왔다.

다만, 디자인에 있어서 이러한 혼성화는 주로 기술 및 도구의 결합을 통해 새로운 표현을 탐색하는 경우가 많다. 예를 들어 최근 웹 그래픽에 나타난 디지로그적 혼성화의 사례를 보면<sup>2)</sup>, 불완전한 핸드 드로잉 삽화와 사진의 혼합, 도형과 사진의 혼합, 그래픽과 일러스트레이션이 결합된 실제 이미지, 다양한 매체와의 혼합 등의 예를 볼 수 있는데, 이러한 기술 혼용을 통한 창의적 표현에 있어 인간의 사고력이 어떻게 관여하는지, 어떻게 창의적 사고력이 발휘되었는지 등 혼성화 과정에서 개입되는 인간의 사고 메커니즘에 대한 고찰이 제대로 이루어지지 않고 있다.

본고는 이러한 배경에서 예술 디자인 분야에서 사용되는 디지로그적 혼성화 기법을 토대로 감성과 기술이 연결되는 과정에서 필연적으로 관여될 수밖에 없는 인간의 사고 활동에 대해 주목했다. 무엇보다 디지로그적 혼성화를 상향식 사고처리와 연계하여 고찰함으로써 혼성화가 창의성 증진에 미치는 영향을 밝히고, 이를 통해 디자인 교육 및 실무에 대한 시사점을 제시한다.

### 1-2. 연구대상 및 방법

- 2) 백대은, 웹 그래픽에 나타난 디지로그의 특징: 최근 웹디자인 트렌드 사례 분석을 중심으로, 기초조형학연구, 23권 5호, 2022, pp.239-254

연구는 문헌 연구와 사례분석, 논의 등의 순서로 진행했다. 먼저, 문헌연구는 혼성화와 디지로그에 대한 이론적 고찰을 통해 개념 정의 및 특징을 요약하고, 이어 사례분석으로 교육 연구분야, 예술 장르 및 작품 등을 대상으로 디지로그적 혼성화 기법이 어떻게 적용되었는지, 그리고 어떤 결과를 가져왔는지 살펴보면서 혼성화 기법에서 얻을 수 있는 시사점을 도출했다. 그리고 혼성화 과정에 개입되는 인간의 두뇌활동 중 인지 과정으로 체계화시킨 사고처리 방식에 대한 검토를 통해 혼성화와 상향식 사고처리방식의 상호작용에 의해 창의적 아이디어를 도출할 수 있다는 점을 논증했다.

논증은 섞으면 더러워지거나 그 반대의 변화가 생긴다는 혼성화 개념을 토대로, 이 변화가 긍정적인가 부정적인가를 살펴 긍정은 채택하고, 부족한 부분은 새로운 개념을 채택하여 보완하는 방법으로 진행되었다. 이는 목표로 하는 결론을 얻기 위해서 각 개념 간의 관련성을 발견하고 연결하는데 도움이 되는 상향식 사고처리 방식을 직접 실천함으로써 이른바 사고의 혼성화와 상향식 사고처리의 효용성을 예증하는 형식을 취했다.

## 2. 디지로그적 혼성화

### 2-1. 혼성화

‘혼성(混成)’의 사전적 의미<sup>3)</sup>는 서로 섞어서 이루어짐. 또는 섞어서 만듦을 의미하며, ‘화(化)’는 어떤 현상이나 상태로 바뀐다는 뜻이다. 결국 혼성화는 서로 다른 요소들을 결합하여 새로운 것을 만드는 것이라 할 수 있고, 예술 및 디자인 분야에서 다양한 재료, 형태, 개념, 맥락 등을 결합하여 기존의 틀을 넘어서는 독창적인 작품을 창조하는 것이라 할 수 있다.

여기서 혼성화는 요소간의 단순한 결합이 아닌, 특정한 맥락과의 소통을 통해 새로운 의미를 창출하는 것이다. 예를 들어, 문화적 맥락에서 다양한 문화적 요소를 혼합하여 새로운 디자인 언어를 만들어내며, 이는 문화적 다양성을 존중하고, 새로운 문화적 가치를 창출하는 데 기여할 수 있다. 역사적 맥락에서 보면, 전통적 소재를 현대적인 감각으로 재해석하여 새로운 디자인을 만들어내며, 이는 역사와 현대의 조화를 이루고, 디자인에 깊이를 더한다. 사회적 맥락에서 사회적 문제에 대한 비판적인 시각을 담아 디자인을 통해 메시지

를 전달하며, 이를 통해 사회 변화를 끌어내기도 한다.

또한 재료와 기술의 융합 차원에서 디자인과 조형에서는 다양한 재료와 기술을 혼합하여 새로운 표현 방식을 모색한다. 예를 들어 전통적인 재료와 현대적인 기술을 결합하여 새로운 가능성을 모색하며, 이는 전통과 현대의 조화를 이루고, 디자인에 독창성을 부여하기도 한다. 그뿐만 아니라 서로 다른 특성을 가진 다양한 재료의 혼합을 통해 새로운 질감과 표면을 만들어 내며, 이는 사람들에게 다채로운 시각 경험을 제공한다.

한편 혼성화는 감성과 이성을 조화롭게 결합하여 새로운 가치를 창출하기도 한다. 즉, 형태, 색채, 질감 등 시각적인 요소를 통해 감성적인 경험을 제공하며, 이는 디자인에 생명력을 불어넣고, 사람들에게 감동을 준다. 뿐만 아니라 제품의 기능성과 효율성을 고려하여 논리적인 디자인을 구성하기도 하며, 이는 디자인의 실용성을 높이고, 사용자에게 편리함을 높인다. 또한 디자인에 스토리를 담아 사용자와의 감성적인 연결을 강화하기도 하며, 이는 디자인에 의미를 부여하고, 오랫동안 기억에 남도록 하는데 기여한다.

이상과 같이 혼성화 개념을 요약하면, 전통과 현대의 조화를 통한 새로운 디자인 언어를 개발하는 문화적 혼성화, 아날로그 재료와 디지털 기술(3D모델링, AI 등)을 결합한 기술의 혼성화, 이성(기능성)과 감성(미적 체험)의 통합적 접근에 중점을 두는 감성적 혼성화 등으로 집약된다. 결국 혼성화는 서로 다른 요소의 창의적 결합을 통해 새로운 의미와 가치를 창출하는 것으로 이는 단순한 기술적 융합만이 아닌 문화, 역사, 사회적 맥락과의 소통을 통해 다층적 의미를 생성하는 것이라 할 수 있다.

### 2-1. 디지로그

디지로그(digilog)란 디지털과 아날로그의 합성어로서 기술과 인간의 조화로운 관계를 지향하지만 기술적 측면에 방점을 둔 혼성화로 볼 수 있다. 그렇지만 디지로그는 디지털과 아날로그라는 단순히 상반된 개념이 아닌 서로 보완적이며 관계를 맺고 있다. 즉 두 가지 요소의 관계를 새롭게 정의하여, 디지털 기술과 인간의 감성, 이성과 감성의 조화로운 만남을 지향한다. 디지로그(digilog)를 주창한 이어령<sup>4)</sup>은 “세상 모든 것이 디지털로 바뀔 수 있어도 ‘어금니로 씹는 맛만큼은 디지

3) [https://stdict.korean.go.kr/main/main.do#main\\_logo\\_id\(241110\)](https://stdict.korean.go.kr/main/main.do#main_logo_id(241110)) 국립국어원 표준국어대사전

4) <https://blog.naver.com/renoir213/10139685009> 이어령이 제시하는 따뜻한 신문명론-우리는 디지로그로 간다.

털화 할 수 없다. 그런 사과의 맛과 촉감, 어금니로 씹는 맛을 미디어에 담을 수 있는 세상이 바로 ‘디지털로 세상이다.’라고 아날로그적 가치와 경험이 인간성을 유지하는 데 여전히 중요하다는 점을 역설한다.

그뿐만 아니라 디지털은 단순히 디지털의 장점과 아날로그의 장점을 합치자는 애매한 절충주의나 적당주의가 아니라 디지털과 아날로그가 갈등을 겪고 있는 현 문명의 한계를 해결하기 위해서 어떻게 해야 하는지, 창조적인 발달과 창조적인 사회를 만들기 위해 어떻게 해야 하는지를 가르쳐 주는 솔루션이다<sup>5)</sup>. 이어령은 “엄마는 아이에게 모기가 들어오니 문을 닫으라고 하고, 아빠는 더우니 문을 열라고 한다. 지금의 세상에는 ‘닫는다’나 ‘열다’ 중 어느 한 가지를 선택할 수밖에 없다. 한 사람밖에 만족할 수 없는 방법이다. 그러나 디지털의 세상에서는 ‘방충망을 단다’라는 답이 도출된다.”며 디지털과 아날로그 조화로운 결혼을 언급하면서 이것이 상황을 한 단계 위로 도약시키는 것, 제3의 솔루션이자 창조라고 강조한다.

이러한 디지털의 개념을 정리하면 아날로그와 디지털이라는 두 가지 다른 요소의 연결 또는 혼합이라는 관점과 ‘보완’, ‘조화’, ‘공존’ 등 상호 협력의 관점으로 구분된다.[표 1] 이는 디지털 기술과 아날로그 재료를 혼합하는 물리적 결합에 방점을 둔 것과 기술 효율성과 인간 감성의 조화라는 심리적 공존에 초점을 맞춘 것으로 대별할 수도 있지만, 무엇보다 디지털은 디지털과 아날로그의 상호보완적 관계를 강조하는 개념이라 할 수 있다.

[표 1] 디지털 개념의 등식

요소	기호 의미	지향점
기술 효율성 + 인간 창의성	융합	혁신
디지털 기술 + 아날로그 요소	결합	새로운 가치
디지털 + 아날로그	갈등 해소	솔루션
디지털 향기 + 아날로그 향기	조화, 공존	감성, 편리

### 2-3. 조형기법으로써 디지털조각적 혼성화

디지털 기술과 아날로그 감성이 결합된 새로운 형태나 가치, 인간 행복을 지향한 콘텐츠나 서비스를 디지털로(Digilog)라고 한다면, 디지털조각적 혼성화란 이러한 디지털과 아날로그의 경계를 허물고 두 요소의 특징을 창의적으로 결합하여 새로운 표현을 창출하기 위

한 조형적 기법이라 할 수 있다. 이러한 측면에서 디지털조각적 혼성화는 기술에 대한 의존도가 매우 높다는 점이 특징이다. 즉 기법에는 Method, Technique, Process 등의 의미를 내포하고 있고, Technique은 특정 기술이나 기능을 사용하여 작업을 수행하는 방법으로, 예를 들면 디지털 페인팅, 3D모델링, 코딩, 인공지능 등 도구를 사용하는 숙련된 방법을 의미한다. 이처럼 기술 숙련도가 중요한 디지털조각적 혼성화의 경우, 무엇보다 이러한 기술을 습득하기 위해서는 많은 시간을 투자해 반복적인 연습을 할 수밖에 없고, 단순히 정해진 틀 안에서 문제를 해결하는 능력만을 키우는 데 집중될 수밖에 없다.

이처럼 디지털조각적 혼성화는 기술 숙련도에 의존하는 한계가 존재하고 창의성 보다 도구 활용에 집중될 우려가 있다. 그렇기 때문에 기술적 결합을 넘어, 혼성화 과정에서 창조적 사고 활동이 중시될 필요가 있다. 이어령이 “방충망을 단다”는 비유로 설명했듯이 상반된 요소의 갈등을 제3의 창조적 해법으로 전환하는 유연한 사고력이 요구된다. 이에 혼성화를 시간 축으로 펼쳐놓고, 그 과정에서 이루어지는 인간의 사고 활동에 주목할 필요가 있다.

## 3. 디지털조각적 혼성화의 실제와 시사점

### 3-1. 혼성화 교육 및 연구

디지털조각적 혼성화 교육의 대표적인 사례는 STEAM 교육<sup>6)</sup>이라 할 수 있다. 2010년도부터는 ‘융합교육인 재양성’을 목표로 고등학교 뿐만 아니라, 초등 교육에 이르기까지 예술 교육을 융합한 수업을 도입해 교육과정 전체를 재구축하였다<sup>7)</sup>. STEAM 교육에 있어서 ‘과학과 예술의 융합’의 도달점은 창의적 설계와 감성적인 체험을 통해서 과학기술과 관련된 다양한 분야에의 흥미와 이해를 제고하여, 창의적이고 종합적으로 문제를 해결할 수 있는 인재를 양성하는 데 있다. 특히 STEAM 교육은 학생들이 스스로 문제를 찾고 해결하는 과정을 중심으로 이루어지며, 문제인식, 탐구 및 설계, 실험 및 제작, 평가 및 개선, 발표 및 공유 과정을

6) 한국의 과학영재고등학교에서는 교육과정에 STEAM교육을 도입해 예술과 과학에 의한 융합교육을 실시하고 있다.

7) 김정효, 융합인재교육(STEAM)이 미술과교육과정에 시사하는 점 탐색, 2012년도 한국교육과정평가원연구보고, 2012

5) <https://blog.naver.com/gmjslee/222155043637/> 『디지털로』, 이어령

거친다. 여기서 Art의 역할은 과학 실험 후, 실험 결과를 그림이나 만화로 표현함으로써 과학적 개념을 시각적으로 이해하고 기억하는 데 도움을 주며, 수학적 패턴을 음악적으로 표현함으로써 수학에 대한 흥미를 높이는 등 창의성 함양, 융합적 사고력 증진, 정서적 발달, 학습동기 부여 등에 기여한다.

전통 문화와 최신 기술의 연결을 통한 실과 융합교육프로그램 개발<sup>8)</sup> 사례를 보면, 전통이 내포된 가정생활분야(악사쿠)의 내용 요소를 중심으로 AI, 로봇, SW, IoT, 3D 프린터, 드론 등 최신 기술을 활용하여 기능성과 유용성을 확장함으로써 전통 문화의 아날로그 감성과 최신 디지털 기술과의 조화와 융합을 추구하고 있다. 또한 디지털 프로그램의 게임화<sup>9)</sup>라는 연구 역시 전통적인 ‘초충도를 교재로 사용하여 학생들이 식물과 곤충을 직접 관찰하여 수목채색화로 작업을 하고, 그 작업 결과를 디지털화하여 인터랙션이 가능한 미디어 아트로 제작하고 있다. 이러한 아날로그와 디지털 기술의 혼성화를 기반으로 하는 체험 과정을 통해 학생들의 감각 확장을 유도하고 있다.

또한 디지털과 book을 결합한 ‘디지털북’에 대한 연구도 다양하다. 디지털북은 종이책의 감성에 충실하면서도 언제 어디서나 유비쿼터스 공간에서 시각, 청각, 촉각적 감성을 통해 멀티미디어 정보를 만들어 저장하고 공유할 수 있는 새로운 개념의 책이다<sup>10)</sup>. 이는 인간의 시각·청각·촉각을 자극하는 멀티미디어 콘텐츠를 증강현실 기술을 적용하여 종이책과 디지털미디어를 융합시켜, 종이책에서 제공할 수 없는 다감각적 학습 경험을 제공한다<sup>11)</sup>. 그리고 디지털 스케치<sup>12)</sup>는 아날로그와 디지털 기법의 융합시킨 디지털컨버전스 스케치로 디지털장비를 활용하여 기존의 아날로그 표현방식의 스케치 효과를 증강시키거나 다양화시키는 것이

- 8) 최경은, 배선아, 전통 문화와 최신 기술의 조화를 통한 실과 융합교육프로그램 개발, 학습자중심교과교육연구, 제21권 제4호, 2021, pp.1313-1334
- 9) 김희중, 허윤정, 디지털 프로그램의 게임화-초충도를 중심으로, 한국컴퓨터게임학회, Vol.28 No.1, 2015, pp.149-156
- 10) 김혜선, 우은택, 새로운 개념의 미디어 디지털북, HCI 2009 학술대회, pp.1293-1300
- 11) 하태진, 이영호, 우은택, 디지털 북 저작도구 ARtalet - 3차원 객체 속성 저작, 한국HCI학회 학술대회, 2008, pp.314-318
- 12) 강덕구, 디지털 스케치가 창조성에 미치는 효과에 관한 연구, 산업디자인학연구, Vol.5 No.4, 2011, pp.51-60

다. 이는 아날로그 스케치를 기반으로 하는 수업에서 디지털 세대의 감각에 적합한 디지털 스케치기법과 수업방법, 창조성 프로그램을 개발한 것으로 수업을 통해 학생들의 창조성 영역 중에서 융합 표현력과 확산 표현력에서 효과가 있음을 입증하고 있다.

### 3-2. 기술과 예술의 융합

위대한 예술가는 홀로 성장하지 않는다는 말이 있듯이 1960년대 뉴욕의 예술가와 공학자 들은 새로운 시각에서 예술과 기술의 융합을 실험하는 ‘예술과 기술의 실험(Experiments in Art and Technology)<sup>13)</sup>’ 협업체를 만들었고 6천명이 넘는 예술가와 공학자가 새로운 표현을 위해 가입했고, 예술적 성취를 이끌어 내기도 했다. 이처럼 기술과 예술이 융합해서 탄생된 디지털적 혼성화의 대표적인 장르가 바로 ‘미디어 아트’다. 본래 매체를 뜻하는 ‘미디어’는 텔레비전, 신문 등의 매스미디어를 통해 정보를 전달하는 수단이다. 하지만 인쇄술, 사진술의 발명처럼 새로운 기술이 등장할 때마다 예술가들은 이를 활용하여 기존의 예술 표현 방식을 혁신해 왔다. 1960년대, 네오다다와 플럭서스(Fluxus) 운동의 영향으로 백남준[그림 1]<sup>14)</sup>을 비롯한 예술가들은 비디오, 퍼포먼스 등 다양한 매체를 활용한 실험적인 작품들을 선보이며 미디어 아트의 기반을 마련했다. 이들은 기존 예술과의 경계를 허물고 새로운 미디어를 통해 예술 표현의 가능성을 확장했다.



[그림 1] Nam June Paik, < Fin de siècle II >, 1989

4차 산업혁명 시대에 들어서면서 디지털 기술의 발전은 미디어 아트의 영역을 더욱 확장시켰다. 진정한 미디어 아트는 단순히 기술을 활용하는 것을 넘어, 기술과 사회, 개인과의 관계를 탐구하고 관객에게 깊은

13) [https://blog.naver.com/allthat\\_art/221308408418](https://blog.naver.com/allthat_art/221308408418)

14) Whitney Museum의 ‘예술의 규칙, 코드 및 안무’ 전시회에 백남준, 펀드 시열 II, 1989의 작품이 전시되어 있다.

사유를 불러일으키는 예술적 경험을 제공하게 되었다. 아트 컬렉티브 teamLab<sup>15)</sup>의 경우, 집단 창작의 방식으로 예술, 과학, 테크놀로지 그리고 자연계의 교차점을 학제적 접근으로 모색한다<sup>16)</sup>. 대표작 〈Borderless〉 [그림 2]는 경계 없는 아트에 의한 ‘지도 없는 뮤지엄’이다. 작품은 방을 벗어나 이동하며 다른 작품과 소통하고 영향을 주고받는다<sup>17)</sup>. 서로 연결되어 경계 없이 이어지는 세계, 경계 없는 아트 속에 몸을 던져 헤매며 신체를 통해 세계를 탐색하고, 타인과 함께 세계를 창조하며 발견하게 한다<sup>18)</sup>. 이처럼 미디어아트는 몰입감 넘치는 가상현실 경험을 통해 예술 작품과의 소통을 확장하였고, 최근 시기술의 발전은 창작 활동의 중요한 파트너로 협업하게 되었다.



[그림 2] 〈Borderless World〉의 한 장면

### 3-3. 시사점

디지털그적 혼성화 사례를 살펴본 결과, 디자인에 있어 혼성화는 표현의 ‘다양성’과 ‘확장성’을 키워드로 하는 조형기법이라 할 수 있다. 즉, 혼성화는 다양한 재료와 기법을 혼합하여 과제를 수행함으로써 새로운 표현을 가능하게 하고, 시각적인 자극뿐만 아니라 청각과 촉각, 공감각을 자극하는 퍼포먼스와 설치작품을 통해, 관객참여를 촉진한다. 뿐만 아니라 혼성화는 회화, 디자인, 영상, 설치 등 다양한 예술 영역을 서로 융합한 새로운 형태의 작품 탄생을 촉발하며, 전통적인 예술 매체와 디지털 기술이 결합을 통해 새로운 예술 세계를 만들어 내기도 하는 확장성을 지니고 있는 것이 특징이다.

15) [https://www.teamlab.art/ko/e/tokyo/\(240901\)](https://www.teamlab.art/ko/e/tokyo/(240901))

16) [https://blog.naver.com/tsuyoshi23/222137463886teamLab:LIFE\(241001\)](https://blog.naver.com/tsuyoshi23/222137463886teamLab:LIFE(241001))

17) [https://blog.naver.com/bb00dd/221543561444/도쿄가볼만한곳오다이바팀랩보더리스\(250108\)](https://blog.naver.com/bb00dd/221543561444/도쿄가볼만한곳오다이바팀랩보더리스(250108))

18) [https://www.teamlab.art/ko/e/tokyo/\(240901\)](https://www.teamlab.art/ko/e/tokyo/(240901))

한편, 혼성화는 단순히 기술적인 차이를 넘어 우리가 사물을 바라보는 관점과 감성에 대한 복잡한 이야기를 담고 있다. 중요한 것은 어떤 기술이나 도구를 사용하든, 그것을 통해 무엇을 표현하고 싶은가 하는 예술가의 생각이자 문제해결을 위한 디자이너의 창의적인 사고다. 결국 디지털그적 혼성화는 예술가나 디자이너에게 다양한 표현 가능성을 열어준다는 측면에서 유용한 조형기법이라 할 수 있다. 그렇지만 아무리 많은 예술가들과 디자이너들이 첨단 디지털 기술을 비롯해 고성능 컴퓨터를 활용한다고 해도 새로운 예술적 표현을 탄생시키기 위해서는 보이는 기술 융합 차원에서 한 걸음 더 들어가 보이지 않은 인간 사고의 융합에 접근할 필요가 있다.

## 4. 사고의 혼성화

### 4-1. 두뇌활동과 무의식

사람은 정신적 사고를 이용해 세상을 인식하고 판단한다. 뇌 속의 생각들이 뇌 속의 또 다른 생각들과 모호한 경계 속에 서로 영향을 주고받으며, 때로는 서로 연결되고 어우러지면서 사고의 혼성화가 일어난다. 이처럼 사람들은 사고를 이용해 연결하고 탐색하는 과정을 통해 새로운 아이디어를 발견하는 것이다. James Webb Young<sup>19)</sup>의 좋은 아이디어를 만드는 방법을 보면, ‘기존의 요소를 새롭게 조합하는 것이 원칙으로 이른바 혼성화가 핵심이다. 그리고 기존의 요소를 새로운 무언가로 조합하기 위해서는 사물의 관련성을 발견하는 재능에 의존하는 경우가 많고, 이 재능이야말로 창의적 사고력이라 할 수 있다. Young은 아이디어 만드는 순서를 5단계로 설명하는데 자료수집, 자료소화, 문제의 완전한 방치, 아이디어 발생, 아이디어 처방 등으로, 이 중 2단계가 생각의 혼성화가 중점적으로 이루어지는 과정이라 할 수 있다.

먼저, 1단계 자료수집에서 주목되는 것은 ‘자료의 종류’다. 자료수집에 있어 과제와 직접 관련된 것(특수자료)과 인생이나 세계의 현상 등과 관련된 것(일반자료)이 필요하며, 보통 빅 아이디어는 특수자료와 일반자료의 결합에서 발생하는 경우가 많다고 지적한다. 즉 관련성이 부족하고 이질적인 이것과 저것의 사이에서 관련성을 발견할 경우보다 독창적인 결과가 탄생된다는 것이다. 문제는 보통 사람들이 이 과정을 대충해 버리

19) 今井茂雄, 竹内均, 『アイデアのつくり方』、阪急コミュニケーションズ, 2009, pp.27-55

고 영감이나 번뜩이는 무언가가 찾아와 주길 바란다는 것이다. 결국 창조적 결과는 원료의 철저한 준비에서 시작된다는 점을 간과해서는 안 된다.

2단계는 자료를 ‘꼭꼭 씹어 소화시키는 과정’으로 이른바 생각들의 혼성화가 이루어지는 시간이다. 예를 들어 마음의 촉각으로 하나하나 만져보거나 이쪽 저쪽으로 방향을 바꿔가면서 다른 빛의 밑에서 조망하는 등 다양한 측면에서 관찰과 분석이 이루어져야 하며, 무엇보다 절망적인 상태에 이를 정도로 생각을 베풀 끝으로 밀어붙여야 한다는 점이다. 이 단계는 철두철미하게 의식적 두뇌활동이 진행되는 시간으로, 이것을 다음 3단계에서 무의식적인 두뇌활동이 일어날 수 있도록 시동을 거는 것으로 비유된다. 즉 자료에 대한 소화과정에서 의식적 활동이 철저하게 이루어져야만 생각지도 못한 어떤 순간에 유레카를 맞이하게 된다는 것이다.

보통 학습은 작업기억 시스템 위에서 의식적으로 시작되고 장기기억 속에 무의식적으로 저장된다. 예를 들어 자전거 타기를 배우는 과정은 대부분 의식적이지만 자전거 타기가 익숙해져 자동화되고 나면 자전거 타는 스킬은 무의식 속에 저장된다<sup>20)</sup>. 구구단을 암기하는 과정 역시 의식적이지만 자동화된 경우 ‘6x9=54’를 떠올린다면 ‘6x9’는 의식의 영역이지만 ‘54’가 떠오르는 것은 무의식의 영역이다<sup>21)</sup>. 이처럼 의식적 두뇌활동이 무의식적인 생각이나 기능에 영향을 미칠 수 있다는 가능성을 시사한다. 결국, 의식이 무의식을 작동시킬 정도의 의식적 노력이 중요하다는 것이다.

#### 4-2. 상향식 사고처리와 창의성

의식과 무의식을 포함하는 이러한 두뇌활동은 일종의 뇌에서 일어나는 모든 전기적, 화학적 활동이라면 인간의 사고처리 과정은 외부 정보를 받아들이고, 분석하고, 해석하고, 저장하고, 활용하는 지각 과정이다. 결국 두뇌활동은 사고처리 과정의 물리적 기반이며, 사고처리 과정은 두뇌활동을 지각적인 측면에서 체계화한 것으로 이해할 수 있다.

인간의 사고처리 방식은 크게 상향식(Bottom Up)과 하향식(Top Down) 사고처리로 분류된다<sup>22)</sup>. 먼저,

상향식 사고처리를 이론화한 셸프리지의 ‘세부특징모형’에 의하면, “시각 이미지에 대한 지각은 그 이미지를 분석하고 조직화하는 과정에서 발견되는 세부 특징과 기억 속에 저장된 이미지의 세부 특징이 서로 얼마나 유사한가를 토대로 이루어진다고 가정한다. 예를 들어 알파벳 ‘R’ 자는 수직 및 수평 그리고 사선이라는 직선과 하나의 곡선이라는 시각적 세부 특징을 가지며, 각각의 세부 특징이 조합되는 모양과 각도에 따라 제한된 수의 몇 가지 세부 특징들로 조직화 된다. 이 과정에서 분석된 세부 특징을 부분적으로 공유하는 또 다른 알파벳 중 세부 특징들이 정확하게 일치하는 기억 속의 글자(R)를 찾아냄으로써 그 패턴을 지각하게 된다”라고 설명하고 있다. 반면, 하향식 사고처리는 지각의 대상이 속한 주변 상황 정보와 과거의 지식에 근거해 그 사물이 무엇인지에 대한 가설을 세우고, 그 다음 그 가설을 검증하는 과정의 일환으로서 세부 특징과 구성 요소를 분석하고 재조합한다고 설명한다.

이러한 사고처리 모형의 특징을 비교<sup>23)</sup>하면 표 2와 같다. 상향식 사고처리는 자료주도적 처리라고 하며, 이는 정보 자체에 초점을 두고 정보의 세세한 특성을 살피는 데 집중하는 방식이며, 기존 사고의 틀에 영향을 적게 받기 때문에 정보의 왜곡이 적은 것이 특징이다. 또한 정보를 면밀히 살펴야 하기 때문에 정확도는 높은 반면 시간이 많이 걸린다는 단점이 있다. 한편, 하향식 사고처리는 개념주도적 처리라고 하며, 이는 과거 경험과 지식을 바탕으로 형성된 사고의 틀에 맞춘 정보처리라 할 수 있다. 여기서는 자신의 사고 틀에 맞는 정보를 선택적으로 수용하거나 배제하며, 틀에 맞지 않은 정보는 틀에 맞는 정보로 가공해서 수용하기도 한다. 정보량이 많고, 시간이 한정적인 상황에서는 최소한의 정신적 노력으로 최대한 효율을 내기 위해 복잡한 현상을 단순화시켜 처리하는 특징이 있다.

[표 2] 상향식 사고처리와 하향식 사고처리

구분	상향식 사고처리	하향식 사고처리
특징	자료 주도적, 세부 분석	개념 주도적, 기존 지식 활용
장점	정확성 높음, 왜곡 최소화	효율성 높음, 빠른 판단
단점	많은 시간 소요, 창의적 사고	창의성 저하, 편향 가능성

20) [https://21erick.org/column/9942/학습과학 새연재\(10\)-무의식의 이해와 학습에 활용하기, 교육을 바꾸는 사람들](https://21erick.org/column/9942/학습과학 새연재(10)-무의식의 이해와 학습에 활용하기, 교육을 바꾸는 사람들)

21) <https://21erick.org/wp-content/uploads/2022/03/참고.이찬승,〈원리25〉학습은 의식적인 처리와 무의식적인 처리, 둘 다를 수반한다. p.4>

22) 오세진 외 11인 공저, 『인간행동과 심리학』, 학지사, 2010, pp.115-117

23) Henry Gleitman, 장현갑 외 7인 역, 『심리학』, 교육과학사 1996, pp.223-226

[그림 3]을 이용한 실험을 통해 상황식 사고처리와 하향식 사고처리의 특징을 확인할 수 있다. 그림을 제시하고 학생들에게 (질문1)“그림 속에 무엇이 보입니까?”라고 질문하면, 정답을 발견하는데 걸리는 시간이 길고, 정답자 역시 적다. 반면, (질문2)“그림 속에서 ‘달마시안을 찾아보세요.’”라고 묻게 되면, 달마시안을 발견하는 데 걸리는 시간이 상대적으로 짧고, 정답자도 많아지는 경향이 뚜렷하다<sup>24)</sup>. 이처럼 상황식 사고처리는 자료 주도적 정보처리 과정에서 시간이 많이 소요되는 반면 하향식 사고는 달마시안이라는 기존의 지식을 활용하기 때문에 빠르게 발견할 수 있는 것이다.



[그림 3] (질문1)그림 속에 무엇이 보입니까?

심리학자 게르트 기거렌처는 하향식 사고처리 방식은 인간이 가진 인지능력이 무한하지 않아서 중요하고 여겨지는 것에 주목하고 그렇지 않은 것은 무시하면서 생존해 온 적응적 진화의 산물이라고 말한다<sup>25)</sup>. 그렇기 때문에 많은 경우 하향처리에 의존하게 된다. 문제는 하향식 사고처리 방식을 과용하면 새로운 정보에 둔감하고, 자동적인 사고에 빠져, 기존 생각이나 방법을 답습하는 성향을 가지게 된다. 심리학에서는 주변의 정보가 변했음에도 이를 알아차리지 못하는 현상을 ‘변화맹(Change Blindness)’이라고 하는데, 프란츠 엡팅은 “어떤 틀에 갇히게 되면 다른 것을 무시하는 경향이 생긴다. 무시한 정보들로 인해 결과에 차이가 생기지 않기를 바라지만, 실제로는 무시했다는 사실조차 인지하지 못하기 때문에 원치 않는 결과를 초래할 수 있다.”<sup>26)</sup>라고 하향식 사고처리로 인한 사고의 틀에 갇혀

24) 실제 저자의 디자인 전공 수강생 및 교양강좌 학생들을 대상으로 수년간에 걸쳐 실험해 본 결과 전공과 무관하게 대부분 유사한 결과가 도출됨.

25)전재권, 틀에 갇힌 사고에서 벗어나는 방법, LG Business Insight, 2010, p.19

자신이 보려고 하는 것에만 주의가 국한된다는 점을 지적하고 있다.

특히, 하향식 사고처리는 다양성을 받아들이기 어렵고, 같은 이야기를 반복하는 경향이 강하기 때문에 자신의 생각과 다른 의견은 무시하거나 다른 관점에서 바라보다거나 새로운 아이디어를 제시하는 일에 가치를 두지 않을 수 있다. 결과적으로 자연스런 소통이 어려워지면서 사고의 유연성과 창의성을 저해시킬 우려가 있다. 보통 창의적 사고를 발휘하기 위해서는 자신이 가진 사고의 틀 속에 갇힌 해석이나 판단에서 벗어나는 것이 중요하다. 그런 측면에서 자신의 하향식 사고처리 방식에서 의식적으로 벗어나려는 노력, 즉 주어진 외부 정보에 주의를 기울여야 하는 상황식 사고처리 방식의 활성화가 필요하다고 판단된다.

### 4-3. 사고의 혼성화

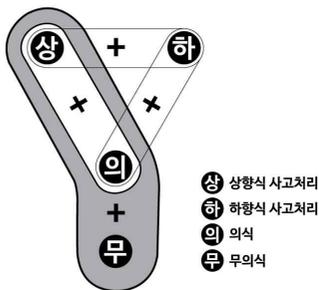
이어령은 디지로그를 ‘접화군생(接化群生)’ 4자의 한 자어로 요약해서 설명하고 있다. 여기서 접(接)은 접속(Access), 화(化)는 변화(Change), 군(群)은 너, 나, 우리(Community), 생(生)은 새로운 삶의 탄생, 창조(Life)를 의미한다<sup>27)</sup>. 이러한 접화군생의 의미는 혼성화로 비유하면 다음과 같다. 예를 들어, 혼색의 경우, 섞으면 더러워지거나 그 반대이거나 변화가 생기는데 이것이 바로 ‘접화’다. 이어 새로운 변화가 긍정적인가 부정적인가를 살펴 긍정의 강화 요인과 부정의 보완 요인을 검토하여 사람에게 감동적이고 유익하게 만들어 내는 노력을 통해 ‘군생’에 이른다. 여기서 중요한 것은 조합에 의해 나타나는 ‘접화’의 단계를 넘어 철저한 두 뇌활동이 이루어져야만 가능한 ‘군생’이라 할 수 있다. ‘접화’는 여러 정보와 지식을 더해 새로운 개념을 형성하는 사고의 융합 과정으로 결국 새로운 생각은 이것과 저것이라는 개념들 간의 결합에서 시작된다. 그렇지만, 서로 다른 것들을 연결하면 새로운 것이 탄생된다는 것은 창의성에 대한 사후적인 설명일뿐 사고 과정을 제대로 설명하지 못한다. 때문에 독창적인 결과를 만들어 내기 위해서는 단순히 섞는 것이 아닌 어떻게 섞을 것인가, 또는 여러 요소의 관련성을 어떻게 도출해 낼 것인가 하는 의식과 무의식의 두뇌활동이 절대적으로 필요하다. 예를 들어, ‘쿠키컵’의 경우<sup>28)</sup>, 쿠키와 컵은 음료에 곁들여 먹는 관계이며 커피가 주된 개

26) 전재권, 앞의 자료, p.19

27) <http://thewindow.choisun.co.kr/contents/view.asp?cn=21/우리 사회 최고의 석학 이어령 교수의 디지로그 시대의 교육, DVB교육>

념이 되고 쿠키가 부수적인 속성이다. 하지만 이 디자인에서 쿠키와 컵을 함께 먹을 수 있는, 컵과 커피가 동등해진 관계로 합쳐진 것으로 해석해야 하며, 그것은 쿠키를 컵의 종속적인 관계로 보는 관점이 아니라 중간에 어떤 대등한 공통점을 개입시켜 관계를 다르게 만드는 일이다. 이러한 과정이 창의적 개념 결합과 밀접한 관계를 갖는 이유는 '쿠키'에 대한 고정관념을 제거해야 하는 전제 조건, 혹은 시각적 전환이 이루어졌기 때문이다.

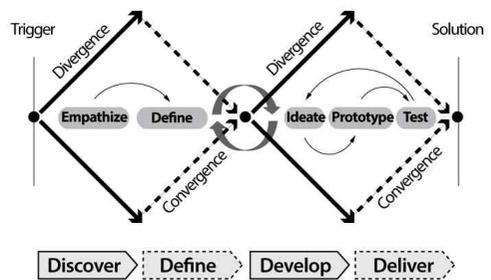
결국, '접합'은 새로운 표현을 위한 출발점이지만 하지만 결과 그 자체는 아니다. 무엇보다 인간의 의식과 무의식, 상향식 사고처리와 하향식 사고처리 등 사고의 혼성화가 이루어져야 하는 '군생'에 주목할 필요가 있다. 여기서 사고의 혼성화는 [그림 4]와 같이 상향식 사고처리를 중심으로 해당 문제에 대해 무의식이 작동할 정도의 의식적 노력이 수반되어야 한다는 것을 전제로 한다. 그리고 접속(자료수집)→변화(의식적 분석)→공동체(상호작용)→탄생(새로운 창조)으로 진행되는 사고의 혼성화 과정에서 일반적으로 인식되는 관계나 그 개념의 속성에 따라 연결하는 것이 아니라 개념의 외부에 존재하는 특정 관점을 발견해 내는 것, 전혀 별개의 개념 사이에서 관련성을 발견하는 것, 시점을 바꿔서 재해석하는 등 의식적 노력으로 본질을 파악해 내는 것이 핵심이다.



[그림 4] 사고의 혼성화

여기서 혼성화는 상향식 사고처리를 통해 새로운 패턴이나 아이디어를 구체화하고 연결하는데 영향을 준다. 반대로 상향식 사고처리는 혼성화를 통해 생성된 다양한 조합을 분석하고 새로운 의미를 부여하는데 도움을 주는 상호 보완적 관계를 가진다. 이처럼 두 가지

과정이 상호작용하면서 서로 강화하고, 더욱 창의적인 결과물을 만들어 낸다. 때문에 사고의 혼성화는 디자인 씽킹에 접목이 가능하다. 즉, 디자인씽킹은 상향식 사고처리(발산)와 하향식 사고처리(수렴)가 반복적으로 수행되어 상호 보완적으로 분석의 가치를 높이는 문제해결 방식이다. 때문에 [그림 5]와 같이 문제에 대한 통찰력을 발견하는 단계(Discover)와 잠재적 솔루션을 개발하는 단계(Develop)에 상향식 사고가 주로 이루어지며, 집중할 문제를 정의하는 단계(Define)와 효과적인 솔루션을 제공하는 단계(Deliver)에 있어서는 하향식 사고처리가 이루어지는 것으로 도식화할 수 있다. 이처럼 디자인씽킹은 발산과 수렴을 반복하여 창의적 아이디어를 도출하는 방식으로 여기서 사고의 혼성화는 서로 다른 생각들이 서로에게 영향을 주고받으며 새로운 생각을 만들어내는 것으로 각 생각이 단독으로 존재할 때보다 함께 작용하도록 하여 더 큰 효과를 유도하는 것이다. 이는 서로 다른 생각들의 상호작용을 통해 예측 가능한 선형적인 결과를 초래하기보다는 새로운 특성과 패턴을 생성하는 비선형적인 변화를 가져오도록 하는 것이며, 예상치 못한 아이디어와 가능성을 발견하는 동력이 될 수 있다.



[그림 5] 디자인씽킹과 사고의 혼성화

## 5. 결론

디지로그(digilog)는 단순한 도구나 기술의 결합을 넘어, 새로운 표현 방식과 의미를 창출하여 예술의 지평을 넓히는 중요한 개념이라고 할 수 있다. 이러한 측면에서 본고는 디지로그를 플러스(+)디자인 개념과 같이 혼성화를 중심으로 하는 창의적 조형기법이라는 점에 주목했다. 무엇보다 '창의적'에 방점을 두고 물리적, 기술적 혼성화 관점에서 한 걸음 더 들어가 상향식 사고처리 방식을 토대로 하는 인간 사고 메카니즘을 고

28) 김보섭, '디자인 사고'에서 사고의 융합, 기초조형학연구, Vol.22 No.1, 2021, p.462

찰함으로써 이른바 창의성 증진에 미치는 사고의 혼성화와 상향식 사고처리의 중요성을 논증했다.

사고의 혼성화는 상향식 사고처리와 하향식 사고처리, 그리고 의식과 무의식의 혼합을 뜻하며, 이를 접화 군생의 개념에 대입해 형식화했다. 여기서 의식과 무의식의 상호작용이 이루어질 수 있도록 의식적 분석을 집중적으로 추구하는 것이 핵심이고, 이를 위해 상향식 사고처리의 훈련이 필요하다. 결국, 디자인에 있어서 디지털로그적 혼성화는 기술적 도구의 융합을 넘어 인간의 사고 과정까지 접근할 때 진정으로 창의성을 발휘시킬 수 있다고 생각한다. 이러한 사고의 혼성화 개념은 디자인씽킹 과정에 접목시키면 창의적 문제해결에 도움이 될 것으로 사료된다.

한편, 생성형 AI를 비롯해 디지털 표현기술, 3D프린팅에 이르기까지 다양한 표현기술의 등장과 함께 도구적, 기술적 융합이 활발하면 할수록 혼성화는 복잡해지고 어려워진다. 더욱이 모든 디자인 작업이 성공적으로 혼성화될 수 있는 것은 아니며, 때로는 의미 없는 혼란을 야기할 수도 있다. 머릿 속에 생각들이 스스로 움직이고 다른 사람의 생각들과 관계를 맺으며 더욱 혼돈에 빠질 수 있다. 이러한 혼란의 상태를 회복하기 위해서도 상향식 사고처리 방식의 훈련이 필요하다고 생각한다. 앞으로 상향식 사고처리 방식을 채용한 혼성화에 대한 질적 연구를 통해 유용성을 검증하고자 한다.

## 참고문헌

1. 이어령, 『디지털로그』, 생각출판사, 2006
2. 오세진 외 11인 공저, 『인간행동과 심리학』, 학지사, 2010
3. Henry Gleitman, 장현갑 외 7인 역, 『심리학』, 교육과학사 1996
4. 今井茂雄, 竹内均, 『アイデアのつくり方』, 阪急コミュニケーションズ, 2009
5. 강덕구, 디지털로그 스케치가 창조성에 미치는 효과에 관한 연구, 산업디자인학연구, Vol.5 No.4, 2011
6. 김보섭, ‘디자인 사고’에서 사고의 융합, 기초조형학연구, Vol.22 No.1, 2021
7. 김정호, 융합인재교육(STEAM)이 미술과교육과정에 시사하는 점 탐색, 2012년도 한국교육과정평가원연구보고, 2012
8. 김혜선, 우운택, 새로운 개념의 미디어 디지털로그북, HCI 2009 학술대회
9. 김희중, 허윤정, 디지털로그 프로그램의 게임화-초충도를 중심으로, 한국컴퓨터게임학회, Vol.28 No.1, 2015
10. 백대은, 웹 그래픽에 나타난 디지털로그의 특징: 최근 웹디자인 트렌드 사례 분석을 중심으로, 기초조형학연구, 23권 5호, 2022
11. 전재권, 틀에 갇힌 사고에서 벗어나는 방법, LG Business Insight, 2010
12. 최경은, 배선아, 전통 문화와 최신 기술의 조화를 통한 실과 융합교육프로그램 개발, 학습자중심교과교육연구, 제21권 제4호, 2021
13. 하태진, 이영호, 우운택, 디지털로그 북 저작도구 ARtalet - 3차원 객체 속성 저작, 한국HCI학회 학술대회, 2008
14. 황현숙, tifsorydrks에서의 표현기술 진보에 따른 공간연출 유형에 관한 연구, 기초조형학연구, Vol.2 No.2, 2001
15. <https://stdict.korean.go.kr>
16. <https://blog.naver.com>
17. <https://www.teamlab.art>
18. <https://21erick.org>
19. <http://thewindow.choisun.co.kr>