

# 디지털 휴먼의 사용자 경험 정의와 평가 방법에 대한 고찰

□ 박하윤, 김현경 / 광운대학교

## 요약

디지털 휴먼 기술이 단순 외형적 재현을 넘어 실시간 인터랙션 서비스로 진화함에 따라, 사용자 경험의 중요성 또한 증대되고 있다. 이에 본 연구는 디지털 휴먼의 사용자 경험 개념을 정의하고, 이를 효과적으로 측정하기 위한 주요 평가 방법론을 고찰하고자 한다. 디지털 휴먼의 사용자 경험은 세부적으로 인간 외형과의 시각적 유사성 및 동적 자연스러움을 평가하는 시각적 경험, 상호작용이 얼마나 유용하고 논리적인지를 판단하는 인지적 경험, 정서적 유대감과 심리적 연결성을 의미하는 감성적 경험으로 구성된다. 평가 방법으로는 사용자 대상 설문/인터뷰 기반의 주관식 평가, 외형적 정밀도나 움직임의 물리적 정확성을 수치화된 데이터로 계산하는 기술적 평가, 사용자의 신체적·생리적 변화를 분석하는 생체신호 기반 평가가 대표적이다. 향후 디지털 휴먼 사용자 경험 평가는 단일 측정 방식이 아닌 정량적·정성적 지표를 유기적으로 결합한 통합적 평가 프레임워크를 활용하여 해석하는 방향으로 이루어져야 한다.

## I. 서론

디지털 휴먼(Digital Human)은 인공지능과 컴퓨터 그래픽 기술의 발전을 바탕으로 인간의 외형과 행동 양식을 구현하는 기술로 정의된다[1]. 최근 관련 기술의 발전으로 음성, 표정, 제스처 등을 포함한 정교한 표현이 가능해지면서, 디지털 휴먼은 단순한 3차원 캐릭터를 넘어 실제 사람과 유사한 형태의 상호작용을 수행하는 수준까지 발전하였다(〈표1〉). 특히 고객 응대, 안내, 상담과 같은 대면

서비스 영역에서는 디지털 휴먼을 활용한 비대면 시스템이 급격히 증가하고 있으며[2], 가상 인플루언서와 같이 콘텐츠를 생산하는 주체로 활용되는 사례도 나타나고 있다[3]. 결과적으로 디지털 휴먼은 단순한 시각적 재현 차원을 넘어, 실시간 피드백과 능동적인 상호작용이 요구되는 서비스 환경의 핵심 기술로 자리 잡고 있다.

이러한 변화 속에서 디지털 휴먼의 가치를 단순한 기술적 완성도나 외형적 유사성으로 판단하기 어렵다는 점에 주목해야 한다. 정교한 시각적 재현에도 불구하고 실제

&lt;표 1&gt; 디지털 휴먼 사용 사례

이미지	제작사	분류	적용 영역
	클레온	가상 안내원 (제주공항)	면세점 고객 응대 상품 안내 등
	딥브레인AI	가상 은행원 (신한은행)	비대면 금융 상담 및 창구 업무 안내
	딥브레인AI	가상 은행원 (국민은행)	금융 상품 설명 및 영업점 키오스크 안내
	AIPARK	가상 아나운서 (제주방송)	지역 도정 뉴스 진행 및 영상 콘텐츠 제작
	스마일게이트 자이언트스텝	가상 인플루언서	SNS 활동 및 브랜드 광고/홍보 콘텐츠 생성

간 인터랙션 과정에서 미세한 이질감이나 부자연스러움이 발생할 경우, 사용자 경험(User Experience, UX) 전반에 부정적인 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 즉, 디지털 휴먼의 성능은 기술적 구현 수준뿐만 아니라 사용자의 인지적·감정적 반응에 의해 종합적으로 결정된다. 따라서 디지털 휴먼의 품질에 대한 심층적인 분석과 평가의 필요성이 대두되고 있다.

그간 디지털 휴먼의 평가는 주로 실제 인간과 얼마

나 유사한지에 대한 기술적 정밀도를 의미하는 사실성(Realism) 관점에 국한되어 왔다[4]. 그러나 사실성은 사용자가 상호작용 과정에서 느끼는 종합적인 만족도를 뜻하는 사용자 경험과 반드시 비례하지는 않는다. 예를 들어 사실성이 90% 수준에 도달했을 때 오히려 극심한 불쾌함을 느끼는 불쾌한 골짜기(Uncanny Valley) 현상이 나타날 수 있으며[5], 때로는 사실성이 상대적으로 낮은 캐릭터형 디지털 휴먼이 사용자에게 더 만족스러운 경험을

제공하기도 한다[6]. 결과적으로 디지털 휴먼의 사용자 경험 평가는 기술적 측정 범위를 넘어, 사용자의 시각적 경험(Visual UX), 인지적 경험(Cognitive UX), 감성적 경험(Emotional UX) 요소를 입체적으로 반영하는 다각적인 접근을 필요로 한다.

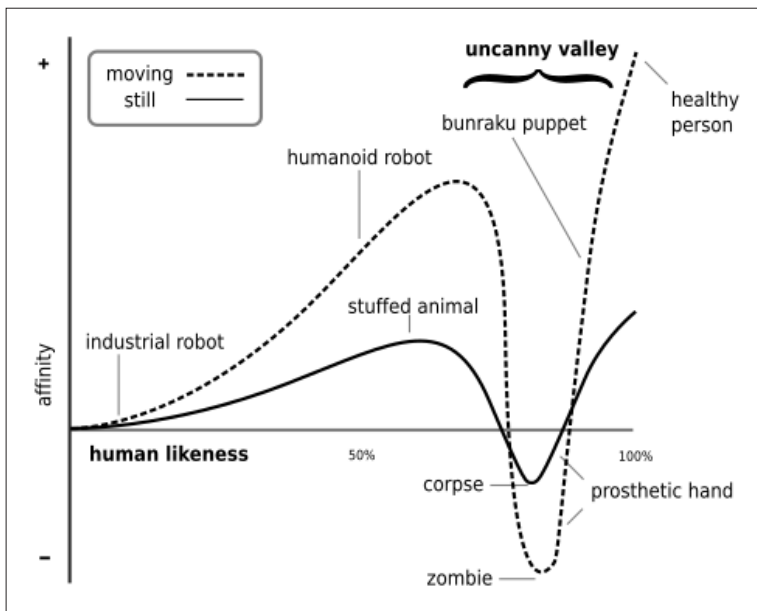
## II. 디지털 휴먼의 사용자 경험 및 구성 요소

디지털 휴먼의 사용자 경험은 사용자의 시각적, 인지적, 감성적 경험으로 구분된다[1, 7].

시각적 경험은 외형적 형태와 동적 움직임이 실제 인간과 얼마나 유사한지를 나타내는 사실성 개념을 핵심으로 한다[4]. 초기 디지털 휴먼 연구에서는 사실성을 주로 얼굴 형태, 피부 질감, 조명 처리와 같은 그래픽의 정밀도, 즉 기술적 구현 수준의 문제로 다루었다[8]. 그러나 디지털 휴먼의 표현 기술이 고도화되면서, 단순한 외형적 유사성

만으로는 상호작용의 자연스러움을 충분히 설명하기 어렵다는 점이 확인되었다. 외형이 아무리 정교하게 구현되었다더라도 상호작용 시 발생하는 움직임이나 표정이 부자연스러운 경우, 사용자는 오히려 강한 이질감을 느끼기 때문이다. 실제로 Mori(1970)가 제안한 불쾌한 골짜기 현상(〈그림 1〉)은 인간의 유사성이 일정 수준을 넘어설 때 오히려 호감도가 급락하고 불쾌감이 증폭될 수 있음을 보여준다[5]. 결과적으로 디지털 휴먼의 시각적 경험은 단순한 선형적 기술 발전의 지표가 아닌, 사용자의 복잡한 인지 반응을 고려하여 설계되어야 할 다차원적인 개념이다.

인지적 경험이란 사용자가 디지털 휴먼을 지성적 개체로 인식하고, 그 상호작용이 얼마나 유용하고 논리적인지를 판단하는 경험을 의미한다[9]. 최근 디지털 휴먼이 일상적 정보 전달 서비스에 널리 활용됨에 따라, 인지적 만족도에 대한 중요성이 강조되고 있다. 인지적 경험의 핵심 요소는 맥락 인식(Context Awareness)이다[10]. 디지털 휴먼이 이전의 대화 기록을 보유하고 이를 현재의 상호 작용에 반영할 때, 사용자는 정보 처리에 소요되는 인



〈그림 1〉 불쾌한 골짜기 이론

지적 부하를 경감하게 되며, 이는 서비스 수용도에 결정적 영향을 미친다. 또한 시스템의 처리 상태에 대한 명확한 피드백은 사용자에게 인지적 안정감을 제공하며, 결과적으로 디지털 휴먼을 단순한 인터페이스가 아닌 유능한 협력자로 인지하게 만드는 필수적 요건이 된다. 특히 상호작용의 연속성을 유지하기 위한 응답 지연(Latency) 고려는 인지적 불편함을 상쇄하는 전략적 요소로 작용한다. 일반적인 인간의 대화 간격이 0.2초~0.5초 사이임을 고려할 때, 2초 이상의 응답 지연은 대화의 흐름을 단절시켜 인지적 불편함을 유발할 수 있기에 답변 생성 과정에서 발생하는 공백을 구어적 추임새나 비언어적 보조 반응으로 보완하는 설계가 필요하다.

감성적 경험(Emotional UX)은 사용자와 디지털 휴먼과의 상호작용 과정에서 형성되는 정서적 유대감과 심리적 연결성을 의미하며[11], Picard(1997)의 정서적 컴퓨팅(Affective Computing) 이론에 근거한다. 정서적 컴퓨팅 관점에서 디지털 휴먼은 사용자의 음성 톤, 표정, 언어적 선택에 내재된 감정 상태를 실시간으로 인지(Recognizing)하고, 이에 적절히 대응(Responding)하는 능력을 갖추어야 한다. 이러한 감정적 동기화 과정은 사용자에게 기계적 대상을 넘어선 인격체와 소통하고 있다는 사회적 실재감을 부여하여 정서적 친밀감을 형성하는 핵심 기제로 작용된다[12]. 이러한 감정적 상호작용의 반복은 최종적으로 디지털 휴먼에 대한 호감도(Likability), 신뢰감(Trust)이라는 다차원적인 결과물로 수렴된다. 호감도는 단순한 시각적 매력을 넘어, 상호작용 과정에서 나타나는 에이전트에 대한 포괄적인 정서적 끌림을 의미한다[13]. 나아가 일관된 태도와 윤리적 안전성을 바탕으로 구축된 신뢰감은 사용자가 디지털 휴먼을 단순한 기능적 도구가 아닌 지속 가능한 관계의 파트너로 수용하게 만드는 결정적인 토대가 된다[12].

종합하면, 디지털 휴먼의 사용자 경험은 시각적 사실성이라는 외형적 토대 위에 인지적 유능함과 감성적 교감이 유기적으로 결합될 때 비로소 완성된다. 우선 시각적 경험이 ‘불쾌한 끝짜기’를 효과적으로 극복함으로써 사용자에게

게 거부감 없는 첫인상을 제공한다면, 인지적 경험은 맥락에 기반한 지성적 상호작용을 통해 실질적인 서비스의 효용성을 보장하는 역할을 수행한다. 나아가 감성적 경험은 이러한 기술적 신뢰를 바탕으로 사용자에게 정서적 안도감과 호감을 부여함으로써, 가상 존재를 단순한 기계적 인터페이스가 아닌 사회적 실재감을 지닌 능동적 주체로 수용하게 하는 심리적 토대를 완성한다.

### III. 디지털 휴먼의 사용자 경험 평가 방법론

디지털 휴먼의 사용자 경험은 시각적, 인지적, 감성적 경험으로 설명되는 복합적인 특성을 가지기 때문에, 이를 하나의 기준으로 측정하기는 어렵다[14]. 이에 따라 기존 연구에서는 서로 다른 측면을 중심으로 다양한 평가 방법이 사용되어 왔다. 대표적으로 사용자 평가 기반의 주관적 평가 방법, 기술 기반의 객관적 평가 방법, 생체 신호 기반의 평가 방법이 있다. 각 방법은 사용자 경험의 서로 다른 측면을 반영한 특성을 가진다(〈표 2〉 참고).

#### 1. 주관적 평가 방법

주관적 평가(Subjective Measurement)는 사용자가 디지털 휴먼과 상호작용하며 느끼는 심리적 반응과 태도를 직접적으로 수집하는 데 중점을 둔다. 이는 시스템의 성능 지표나 수치 데이터만으로는 완전히 파악하기 어려운 사용자의 주관적 만족도를 심층적으로 분석하는 필수적인 과정이다.

가장 보편적으로 활용되는 정량적 평가 도구는 리커트 척도(Likert Scale)이다[15]. 이는 “이 디지털 휴먼은 나를 이해하는 것 같다”와 같은 특정 진술에 대해 사용자가 동의하는 정도를 ‘전혀 그렇지 않다’부터 ‘매우 그렇다’까지 보통 5점 또는 7점 척도로 응답하게 하는 방식이다[16]. 이를 통해 외형적 사실성과 기능적 만족도에 관

한 사용자의 주관적 수용도를 수치화하여 통계적으로 비교 분석할 수 있다. 이에 더해 디지털 휴먼의 정서적 이미지를 상세히 분석하기 위해 의미차별척도(Semantic Differential Scale)를 사용할 수 있다. 이는 ‘기계적인-인간적인’, ‘어색한-자연스러운’, ‘차가운-따뜻한’과 같이 서로 상반된 형용사 쌍을 제시하여 사용자가 느끼는 디지털 휴먼의 감성적 위치를 다차원적으로 분석하는 데 효과적인 기법이다.

정량적 데이터가 놓칠 수 있는 사용자 경험의 깊이 있는 통찰은 심층 인터뷰(In-depth Interview)나 포커스 그룹 인터뷰(FGI)를 통해 보완될 수 있다[17]. 인터뷰는 사용자가 특정 순간에 왜 ‘불쾌한 골짜기’를 느꼈는지, 혹은 어떤 발화에서 ‘신뢰감’을 얻었는지에 대한 구체적인 맥락을 수집할 수 있다. 사용자를 통해 직접 수집된 정성적 데이터는 설문지의 수치를 해석하는 근거가 되며, 향후 디지털 휴먼의 실질적인 개선 방향을 제시하는 중요한 역할을 한다.

이렇게 수집된 다각도의 데이터는 정량과 정성의 통합적인 방식을 통해 분석된다. 설문지로 수집된 정량 데이터는 기술 통계 분석 및 상관관계 분석을 거쳐 각 UX 요소(시각, 인지, 감성)가 전체 만족도에 미치는 영향력을 통계적으로 검증하는 데 사용된다. 반면, 정성적 데이터는 내용 분석(Content Analysis)이나 주제 분석(Thematic Analysis)을 수행함으로써 텍스트 데이터 내에서 반복적으로 등장하는 핵심 키워드를 추출하고 이를 범주화(Coding)하여, 사용자가 느끼는 신뢰나 거부감의 구체적인 맥락과 원인을 도출할 수 있다.

결과적으로 이러한 주관적 평가 방법과 분석 데이터의 결합은 단순한 수치화된 지표 뒤에 숨겨진 사용자의 실제 경험적 가치를 입체적으로 규명한다. 이는 연구자로 하여금 디지털 휴먼의 시각적 정교함, 인지적 논리성, 감성적 공감 능력이 사용자에게 어떻게 받아들여지는지를 심층적으로 이해하게 하며, 향후 디지털 휴먼의 설계 방향을 최적화하고 사용자 중심의 인터랙션을 구축하는 데 결정적인 근거를 제공한다.

## 2. 객관적 평가 방법

객관적 평가 방법(Objective Measurement)은 디지털 휴먼의 외형적 정밀도나 움직임의 물리적 정확성을 수치화된 데이터로 분석하고 계산하여 기술적 관점에서 평가하는 방식이다[18]. 이 방법은 주로 컴퓨터 그래픽스, 영상 처리, 컴퓨터 비전 분야에서 핵심적으로 활용되며, 주관적인 감상을 배제하고 시각적 데이터의 일치도나 알고리즘의 성능을 정량적으로 측정하는 데 그 목적이 있다.

이미지 수준에서의 객관적 평가는 실제 인간의 얼굴 이미지와 생성된 디지털 휴먼 이미지 간의 픽셀 단위 유사도를 계산하는 방식으로 이루어진다[14]. 대표적으로 신호대 잡음비(PSNR)나 구조적 유사도 지수(SSIM) 같은 지표를 활용하여 렌더링된 결과물의 품질을 분석한다. 움직임의 측면에서는 실제 인간의 모션 캡처 데이터를 기준점(Ground Truth)으로 삼아, 디지털 휴먼의 관절 각도, 가속도, 이동 경로가 기준 데이터와 얼마나 유사하게 재현되었는지를 비교 분석한다[4]. 근육의 수축과 이완에 따른 피부의 변형이나 대화 시 입술 근육의 움직임(Lip-sync) 등을 물리 엔진과 대조하여 오차 범위를 산출하는 방식이 대표적이다. 이러한 물리적 정밀도 측정은 디지털 휴먼이 중력이나 관성 등 물리 법칙을 얼마나 충실히 따르는지 평가함으로써 시각적 안정성을 확보하는 기초가 된다.

이러한 객관적 평가 방법의 가장 큰 장점은 평가 기준이 표준화되어 있으며, 결과값이 수치로 명확히 제시되기에 서로 다른 알고리즘이나 렌더링 기술 간의 성능을 공정하게 비교하기 용이하다는 점이다. 이는 기술 개발 단계에서 오류를 수정하거나 성능의 향상 폭을 증명하는 데 매우 유효한 수단이 된다. 그러나 이러한 수치적 우수성이 사용자가 실제로 체감하는 사용자 경험과 항상 비례하는 것은 아니기에 객관적 지표는 반드시 사용자로부터 직접 수집한 주관적 평가와 상호 보완적으로 결합되어야 한다.

### 3. 생체 신호 기반 평가 방법

생체 신호 기반 평가(Physiological Measurement)는 디지털 휴먼을 대면하는 사용자의 신체적·생리적 변화를 실시간으로 추적하여, 의식적으로 제어하기 어려운 무의식적 반응과 심리적 상태를 정량화하는 방식이다[19]. 이 방법은 설문조사나 인터뷰 등 주관적 보고 과정에서 발생할 수 있는 편향이나 기억의 왜곡을 배제하고, 사용자가 직접 인지하거나 표현하지 못하는 즉각적인 감정 반응을 포착하기 위해 활용된다.

가장 대표적으로 활용되는 지표는 피부전도도 반응(GSR, Galvanic Skin Response)과 심박 변이도(HRV, Heart Rate Variability)이다. 피부전도도는 미세한 땀샘의 활성화를 통해 정서적 각성 상태를 측정하며, 특정 디지털 휴먼의 외형이나 발화에 대해 사용자가 긴장, 당혹감, 혹은 불쾌함을 느낄 때 급격한 수치 상승을 보인다[20]. 또한 심박수의 변화는 사용자의 스트레스 수준과 몰입도를 반영하는데, 이를 통해 디지털 휴먼과의 상호작용이 사용자에게 심리적 안정감을 주는지, 혹은 위협적인

자극으로 다가오는지를 객관적으로 유추할 수 있다[21].

더욱 고차원적인 분석을 위해 뇌파(EEG, Electroencephalogram)와 시선 추적(Eye-tracking) 기술이 활용될 수 있다. 뇌파 분석은 뇌의 활동 전위를 측정하여 사용자가 디지털 휴먼의 인지적 처리에 얼마나 집중하고 있는지(Attention), 혹은 정보 수용 과정에서 인지적 과부하(Cognitive Overload)가 발생하는지 여부를 객관적으로 파악할 수 있게 한다[22]. 시선 추적은 사용자의 시선이 디지털 휴먼의 어느 부위(예: 눈, 입, 피부 질감)에 머무는지, 혹은 어색한 부분에서 시선이 회피되는지를 분석하여 ‘불쾌한 골짜기’가 발생하는 구체적인 시각적 지점을 찾아낼 수 있다는 점에서 유효한 분석 도구로 활용된다[23].

이 방법의 가장 큰 특징은 사용자가 스스로 미처 깨닫지 못한 미세한 거부감이나 몰입의 순간을 데이터로 입증할 수 있다는 점이다. 하지만 실험실 환경에서의 정밀 실험 장비와 통제된 환경이 필수적이고 데이터 해석이 복잡하다는 단점이 있기에 항상 주관적 평가 방법과 통합하여 사용될 필요가 있다. <그림 2>는 생체반응 데이터 수집을 위해 널리 사용되는 디바이스 예시를 보여준다.



<그림 2> 생체반응 데이터 수집을 위한 디바이스 예시

<표 2> 디지털 휴먼 사실성 평가 방법 비교

평가 방법	주요 지표	장점	한계
주관적 평가	eeriness, human-likeness, familiarity, warmth 등 리커트/의미차분척도	실제 사용자 경험을 직접 반영, 서비스 맥락과 부합	개인차 및 문화적 배경에 따른 결과 편차, 맥락 의존성
객관적 평가	Response time, Kinematic accuracy, FID/LPIPS 등 딥러닝 기반 지표	평가 기준 명확, 결과 간 비교 용이, 재현 가능	사용자 경험과의 괴리, 수치상 높은 유사도가 자연스러움을 보장하지 않음
생체 신호 기반 평가	EEG(N400, LPP, N170), GSR, EMG, 안구 운동 등	무의식적 반응 포착 가능, 주관 보고로 드러나지 않는 감정 분석	실험 장비 필요, 데이터 해석 복잡, 특정 감정 상태와의 1:1 대응 어려움

## IV. 결론

디지털 휴먼의 사용자 경험은 외형적 유사성을 넘어 인지적·감정적 반응까지 포착해야 하는 복합적인 개념이다. 그러나 기존의 평가 방식은 각기 뚜렷한 장단점을 지닌 채 특정 요소에만 편중되어 있다. 객관적 평가는 기술적 정밀도 측정에는 효율적이거나 심리적 경험을 반영하지 못하고, 주관적 평가는 실제 경험을 직접 측정할 수 있으나 결과의 일관성이 부족하다. 또한 생체 신호 평가는 무의식적 반응을 포착할 수 있음에도 해석의 모호함과 낮은 실용성이라는 한계를 안고 있다.

따라서 향후 디지털 휴먼의 사실성 평가는 단일 지표에

의존하기보다, 다양한 데이터를 통합적으로 해석하는 방향으로 전환되어야 한다. 이는 사실성을 단순히 ‘얼마나 실물과 닮았는가’라는 기술적 관점에 가두지 않고, ‘사용자에게 어떻게 인식되고 경험되는가’라는 UX 중심의 관점에서 고찰할 때 비로소 정교한 평가가 가능해지기 때문이다. 기술적 완성도가 높음에도 불구하고 사용자가 어색함을 느끼는 사례들은 사실성 그 자체보다 사용자 경험이 핵심적인 지표임을 뒷받침한다. 결과적으로 디지털 휴먼 연구는 사실성을 사용자 경험 중심으로 재정의해야 하며, 이는 기술의 진화에 발맞추어 평가 패러다임 또한 전환되어야 함을 시사한다.

## 참 고 문 헌

- [1] Cui, L., & Liu, J. (2023). Virtual human: A comprehensive survey on academic and applications. *IEEE Access*, 11, 123830-123845.
- [2] 강은진. (2022). 국내외 미디어콘텐츠 산업 내 디지털 휴먼 활용 사례. 한국방송통신전파진흥원.
- [3] Stein, J. P., Linda Breves, P., & Anders, N. (2024). Parasocial interactions with real and virtual influencers: The role of perceived similarity and human-likeness. *New Media & Society*, 26(6), 3433-3453.
- [4] Rekik, R., Wuhler, S., Hoyet, L., Zibre, K., & Olivier, A. H. (2024, May). A survey on realistic virtual human animations: definitions, features and evaluations. In *Computer Graphics Forum* (Vol. 43, No. 2, p. e15064).
- [5] Mori, M., MacDorman, K. F., & Kageki, N. (2012). The uncanny valley [from the field]. *IEEE Robotics & automation magazine*, 19(2), 98-100.
- [6] Zibre, K., Martin, S., & McDonnell, R. (2019). Is photorealism important for perception of expressive virtual humans in virtual reality?. *ACM Transactions on Applied Perception (TAP)*, 16(3), 1-19.
- [7] Wang, X., Cao, N., Chen, Q., & Cao, S. (2024). The interaction design of 3D virtual humans: A survey. *Computer Science Review*, 53, 100653.
- [8] Hepperle, D., Purps, C. F., Deuchler, J., & Wölfel, M. (2022). Aspects of visual avatar appearance: self-representation, display type, and uncanny valley. *The Visual Computer*, 38(4), 1227-1244.
- [9] Mo, J., Chen, H., Ye, C., Wang, Z., & Chen, C. (2026). Exploring the drivers of users' adoption of museum digital humans. *npj Heritage Science*, 14(1), 43.
- [10] Prekop, P., & Burnett, M. (2003). Activities, context and ubiquitous computing. *Computer communications*, 26(11), 1168-1176.
- [11] Ma, N., Khynevych, R., Hao, Y., & Wang, Y. (2025). Effect of anthropomorphism and perceived intelligence in chatbot avatars of visual design on user experience: accounting for perceived empathy and trust. *Frontiers in Computer Science*, 7, 1531976.
- [12] Bickmore, T. W., & Picard, R. W. (2005). Establishing and maintaining long-term human-computer relationships. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 12(2), 293-327.
- [13] Tastemirova, A., Schneider, J., Kruse, L. C., Heinzle, S., & Brocke, J. V. (2022). Microexpressions in digital humans: perceived affect, sincerity, and trustworthiness. *Electronic Markets*, 32(3), 1603-1620.
- [14] Cutler, R., Naderi, B., Gopal, V., & Palle, D. (2024). A multidimensional measurement of photorealistic avatar quality of experience. arXiv

## 참 고 문 헌

- preprint arXiv:2411.09066
- [15] 박하윤, 오정목, 김현경. (2025). 디지털 휴먼 사실성의 이해: 개념과 평가 기법에 대한 문헌 검토. 2025년 대한인간공학회 춘계학술대회.
- [16] Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
- [17] Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- [18] Reikik, R., Wuhner, S., Hoyet, L., Zibrek, K., & Olivier, A. H. (2025). Quality assessment of 3D human animation: Subjective and objective evaluation. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*.
- [19] Schindler, S., Zell, E., Botsch, M., & Kissler, J. (2017). Differential effects of face-realism and emotion on event-related brain potentials and their implications for the uncanny valley theory. *Scientific reports*, 7(1), 45003.
- [20] Ratajczyk, D., Jukiewicz, M., & Lupkowski, P. (2019). Evaluation of the uncanny valley hypothesis based on declared emotional response and psychophysiological reaction. *Bio-Algorithms and Med-Systems*, 15(2), 20190008.
- [21] Gong, D., Yan, H., Wu, M., Wang, Y., Lei, Y., Wang, X., & Xiao, R. (2025). Comparing Physiological Synchrony and User Copresent Experience in Virtual Reality: A Quantitative–Qualitative Gap. *Electronics*, 14(6), 1129.
- [22] Mustafa, M., Guthe, S., Tauscher, J. P., Goesele, M., & Magnor, M. (2017, May). How human am I? EEG-based evaluation of virtual characters. In Proceedings of the 2017 CHI conference on human factors in computing systems (pp. 5098–5108).
- [23] Kätysri, J., Förger, K., Mäkäraïnen, M., & Takala, T. (2015). A review of empirical evidence on different uncanny valley hypotheses: support for perceptual mismatch as one road to the valley of eeriness. *Frontiers in psychology*, 6, 390.

## 저 자 소 개



## 박하윤

- 2022년 : 명지전문대학교 컴퓨터공학과 공업전문학사
- 2023년 : 명지전문대학교 컴퓨터공학과 공학사
- 2025년 : 광운대학교 인공지능응용학과 공학석사
- 2025년 ~ 현재 : 광운대학교 인공지능응용학과 박사과정
- 주관심분야 : Human-centered AI, AI UX, Human-AI interaction



## 김현경

- 2004년 ~ 2009년 : POSTECH 산업경영공학과 학사
- 2009년 ~ 2015년 : POSTECH 산업경영공학과 박사 (석박사 통합)
- 2015년 ~ 2018년 : 삼성전자 디자인경영센터 책임 디자이너
- 2018년 ~ 2022년 : 광운대학교 정보융합학부 조교수
- 2022년 ~ 현재 : 광운대학교 정보융합학부 부교수
- 주관심분야 : Human-AI Interaction, User experience, Accessibility