



커버·스·토·리

과학관 관계자가 선택한
 연구 성과 집중 탐구

전시연구성과플랫폼 웹진 첫 호는 2023년 성과교류전시회(2023.09.18.~19.)에 전시된 20개 연구성과물 중 과학관 관계자로부터 높은 관심을 받은 4개 연구과제의 연구책임자를 인터뷰하였다. 연구책임자 4인의 인터뷰를 통해 연구착수 비하인드 스토리, 과학관 적용 및 응용 방법, 과학관 적용 시 이점, 연구성과물 발전 방향 등 과학관 관계자가 알아 두어야 할 정보를 제공하고자 한다.



01p

인터뷰

부산대학교 박진선 교수 연구팀

청각장애인을 위한 인공지능 기반 대화형 전시 수어 안내/해설 서비스 기술 및 모듈형 플랫폼 개발



06p

인터뷰

국립공주대학교 조영훈 교수 연구팀

국가과학유산의 온·오프라인 전시서비스를 위한 디지털 아카이빙 및 시맨틱 웹플랫폼 개발



13p

인터뷰

서강대학교 박상훈 교수 연구팀

실시간 상호작용을 지원하는 몰입형 확장 현실 과학문화전시 시스템 개발

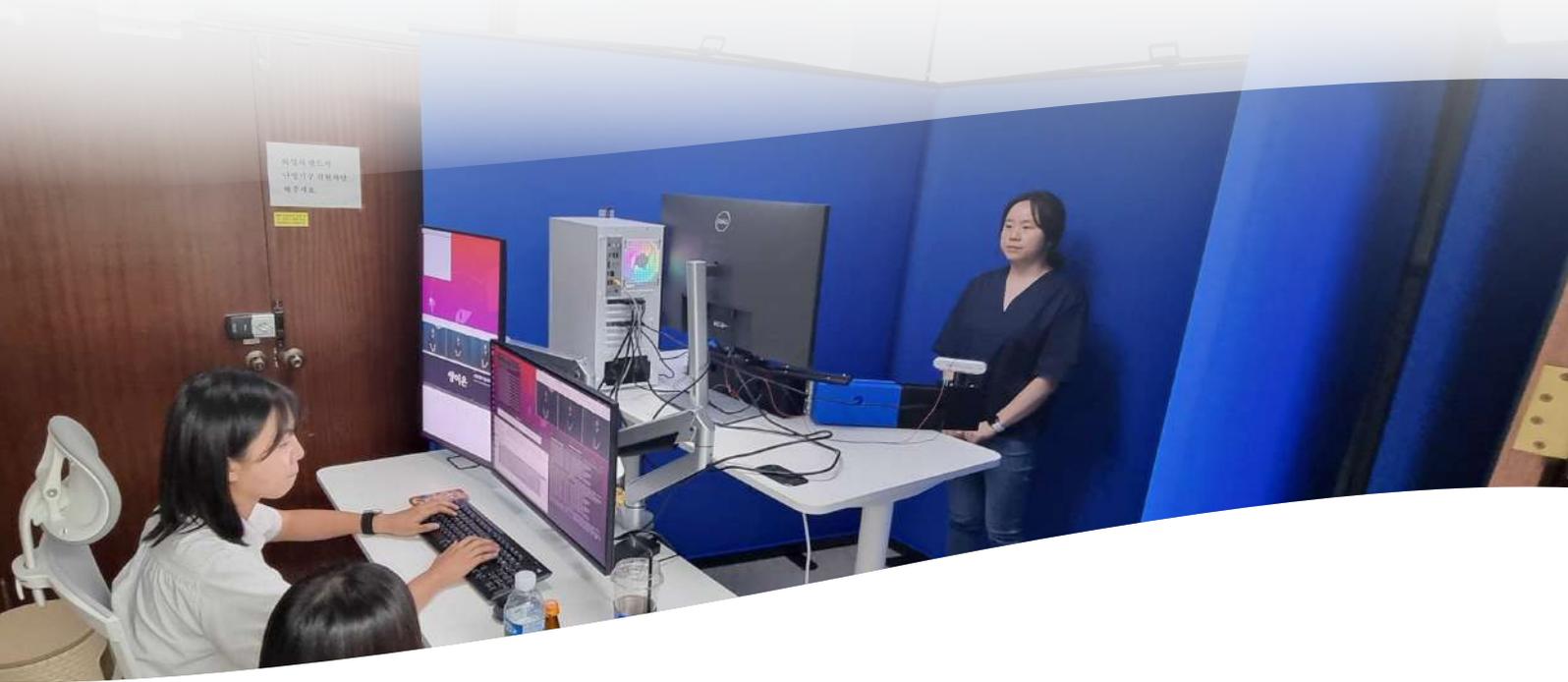


22p

인터뷰

한국과학기술원 배석형 교수 연구팀

미래를 그려보자 : 과학관용 3D 스케칭 놀이터

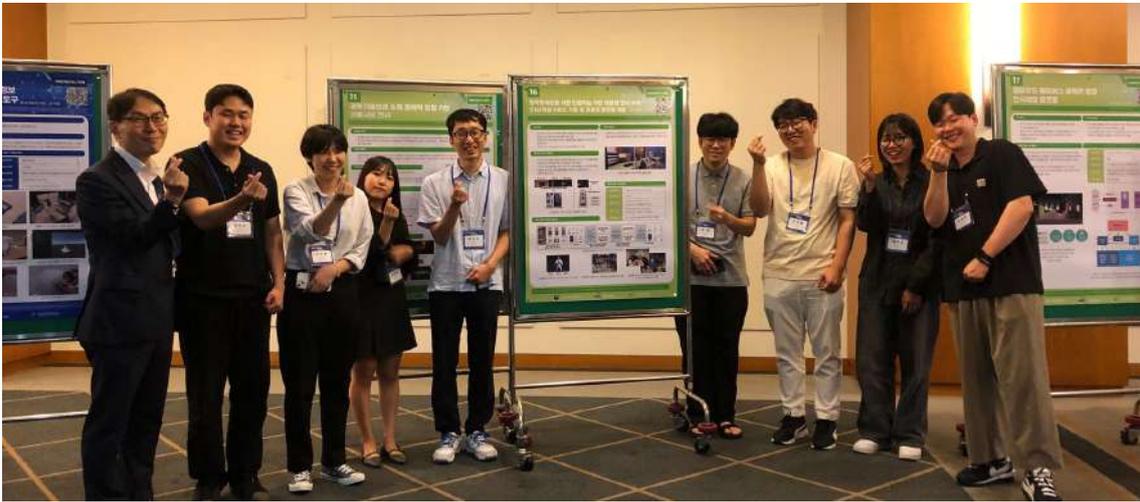


청각장애인을 위한 인공지능 기반 대화형 전시 수어 안내/해설 서비스 기술 및 모듈형 플랫폼 개발

실 사용자와 개발 단계부터 협업하여
현장적용성을 고려하는
부산대학교 박진선 교수 연구팀

■ 안녕하세요. 연구책임자이신 교수님 소개와 연구팀 소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 저는 연구책임자인 부산대학교 정보컴퓨터공학부 박진선 교수입니다. 저희 연구팀은 부산대학교 시각 지능 및 인지 연구실, 국립부산과학관, (주)네오팩트로 구성되어 있습니다. 부산대학교 시각 지능 및 인지 연구실에서는 인공지능 기반 대화형 수어 안내/해설 기술을 개발하고 있고, 국립부산과학관은 전시/안내 시나리오, 리빙랩 운영 및 실증 환경 구축 등을 담당하고 있습니다. (주)네오팩트는 수어 안내 3D 아바타 생성 기술을 담당하고 있습니다. 또한 동부산 수어통역센터(부산농아인협회)와 과제 기획 단계부터 지속적으로 긴밀한 협업을 진행하고 있습니다.



2023 성과교류전시회에 참가한 박진선 교수 연구팀

■ 성과물에 관심을 가지는 분들을 위해 성과물에 대해 간단하게 설명 부탁드립니다.

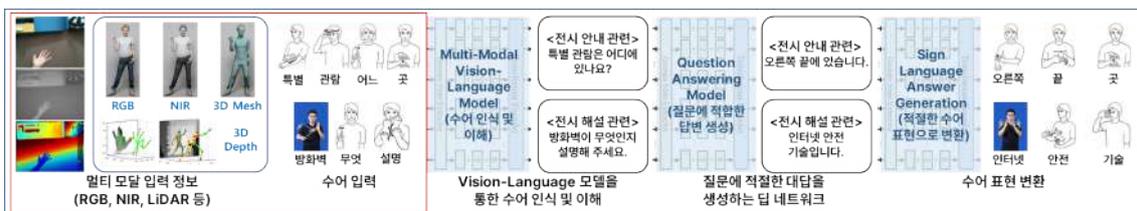
부산대학교 컨소시엄은 “청각장애인을 위한 인공지능 기반 대화형 전시 수어 안내/해설 서비스 기술 및 모듈형 플랫폼 개발”이라는 주제로 연구를 진행하고 있습니다. 본 연구에서는 기존의 단방향 수어 안내 서비스의 한계를 뛰어넘기 위해, 인공지능 기반의 대화형 수어 안내/해설 기술을 개발하고자 합니다. 대화형 수어 안내/해설 기술의 경우 기본적인 한국 수어 안내/해설 기능 뿐 아니라, 과학관을 이용하는 청각장애인과 수어를 이용한 대화가 가능한 인공지능을 통해 양방향 소통이 가능한 기술을 만드는 것이 목적입니다. 또한 이러한 수어 구사를 위한 3D 캐릭터 개발, 서비스 시나리오 기획, 인공지능 개발을 위한 대규모 한국 수어 데이터셋 취득도 목표로 하고 있습니다.

■ 연구 주제를 수어로 선정하게 된 계기가 무엇인가요?

우리 연구실은 인공지능, 컴퓨터 비전을 주로 연구하고 있습니다. 그중에서도 실제로 사용 가능하고 사회에 유익하게 적용할 수 있는 연구에 평소 관심이 많았습니다. 그런데 좋은 기회로 국립부산과학관과 과학관 전시서비스 연구개발 사업 지원을 기획하게 되었고, 과학관에서도 연구 개발 성과가 과학관 운영에 실질적으로 적용되어 도움이 될 수 있는 기술 개발이 필요하다는 점에서 큰 공감대를 이루게 되었습니다. 청각장애인의 과학관 이용에 여전히 큰 어려움이 있다는 점과, 농아인협회 방문을 통해 실제 농인들의 인공지능 기반 수어 대화 기술에 대한 필요도와 관심이 높다는 점을 확인하게 되었고, 지속적인 논의 끝에 수어 중심의 연구과제를 선정하게 되었습니다.

■ 이번 성과교류전시회에서 장애인 관람객의 과학관 접근성과 관련하여 현장 관계자분들의 관심이 많았습니다. 이에 대해 어떻게 생각하시나요?

최근 몇 년간 COVID-19로 인해 마스크를 착용하면서 농인들의 의사소통이 매우 어려웠다고 합니다. 저를 포함한 많은 청인(비장애인)들이 COVID-19 브리핑, 뉴스 등에서 제공하는 수어 통역 서비스 등을 경험하며 수어의 필요성과 중요성을 많이 느꼈던 것 같습니다. 이러한 인식의 변화가 저희 컨소시엄의 연구 주제에 대한 많은 관심으로 이어진 것 같습니다. 관계자 분들의 많은 관심에 힘입어 의미 있는 연구 결과를 꼭 완성하고 싶습니다.



박진선 교수 연구팀이 제시한 수어인식 개념도

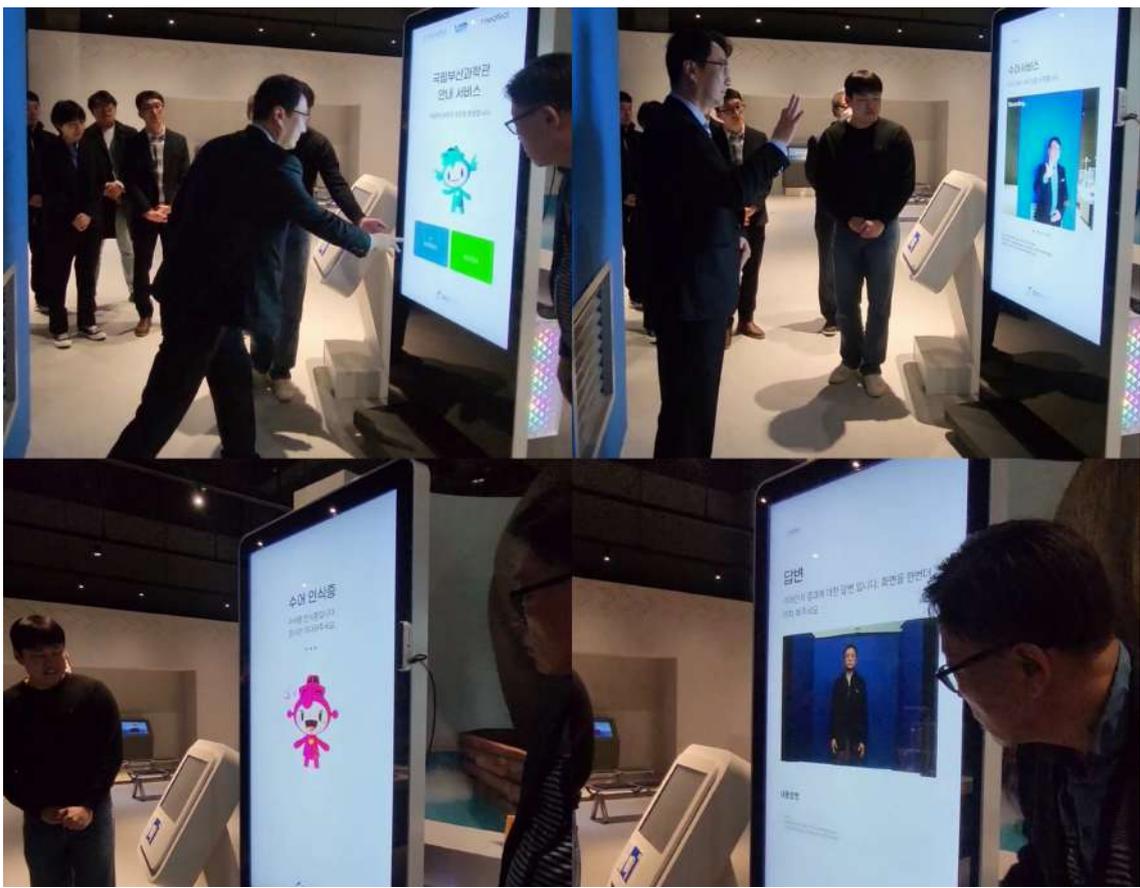
■ **과학관에 이 성과물을 도입했을 때의 가장 큰 메리트가 무엇일까요?**

가장 큰 메리트는 역시 청각장애인의 과학관 이용에 대한 어려움이 해소될 수 있다는 점일 것입니다. 과제를 기획하고 수행하면서 알게 된 점인데, 청인들은 대개 농인들이 문자 기반의 안내문이나 대화에 익숙할 것이라 오해하지만 청인들이 생각하는 만큼 농인들의 문자(한국어)에 대한 이해도는 그렇게 높지 않다고 합니다. 한국어와 한국 수어의 언어 체계가 많이 다르기 때문입니다. 그리하여 과학관에서 제공하는 기존의 설명문이나 안내문이 농인 입장에서는 이해하기 어려운 경우가 많습니다. 이러한 문제가 본 연구의 성과물로 많이 해소될 수 있을 것으로 기대하며, 이는 약 41.2만명 (2022년 기준)에 이르는 청각장애인의 과학관 방문으로 이어질 것입니다.

■ **이 성과물을 과학관에 응용할 수 있는 방법에 대해 말씀 부탁드립니다.**

현재 성과물은 한국 수어 해설의 대상이 되는 전시품에 대한 해설 서비스를 제공하고자 하므로, 해당 전시품 근처에 대화형 수어 서비스를 탑재한 키오스크 또는 이동형 로봇을 배치하는 것으로 목적을 달성할 수 있습니다. 이후 농인 관람객이 서비스 이용을 위해 접근하였을 때, 수어를 인식하여 상황과 요청에 맞는 해설/안내 서비스를 제공할 것입니다.

박진선 교수 연구팀이 개발한 수어 인식 플랫폼 과학관 적용 사례



■ 성과물을 더 발전시킬 수 있다면 어떤 방향으로 하고 싶으신가요?

대화형 한국 수어 인공지능 기술을 개발하기 위해서는 대규모의 전시서비스 관련 한국 수어 데이터셋이 필요합니다. 본 연구에서 데이터셋의 수집을 목표로 하고 있으나, 좀 더 높은 수준의 기술 개발을 위해 지속적으로 데이터셋을 수집하고자 합니다. 또한 인공지능을 탑재한 이동형 로봇 등의 플랫폼을 활용하여 수어 도슨트/가이드 로봇과 같은 형태의 서비스로 이어진다면 농인 관람객의 과학관 입장부터, 관람, 퇴장까지 안내 할 수 있는 진정한 배리어 프리 기술로 발전시킬 수 있지 않을까 생각합니다.

■ 이번 성과전시발표회 선호도 조사에서 많은 득표를 하셨는데요. 관심을 보여주신 과학관 관계자분들께 하고 싶은 말씀이 있을까요?

먼저 부족한 연구에 많은 기대와 관심을 보내주셔서 다시 한번 감사드립니다. 남은 연구 기간 동안 최선을 다해 과학관 전시서비스에 실제로 활용 가능한 인공지능 기반의 기술을 개발하여 과학관 적용 및 보급에 기여할 수 있는 연구 성과를 달성하겠습니다. 감사합니다. 



국가과학유산의 온·오프라인 전시서비스를 위한 디지털 아카이빙 및 시맨틱 웹플랫폼 개발

과학유산의 기록보존과 활용서비스를 고려한
새로운 개념의 웹플랫폼을 개발하는
국립공주대학교 조영훈 교수 연구팀

■ 안녕하세요. 연구책임자이신 교수님 소개와 연구팀 소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 국립공주대학교 문화재보존과학과 조영훈 교수입니다. 문화재보존과학은 인문예술과 이공학이 융합된 학문으로, 저는 학부 과정부터 지금까지 제가 좋아하는 첨단기술을 인문·예술적 대상인 문화유산의 보존과 향유에 적극 활용하고 있습니다. 인간이 병들고 노화되는 것처럼 문화유산 역시 시간의 흐름에 따라 상태가 나빠지기 때문에 진단과 치료가 필요합니다. 저는 첨단기술을 통해 문화유산의 상태를 기록하고 진단하는 보존과학자이고, 좀 더 쉽게 말하면 병원의 영상의학과 의사라고 생각하시면 됩니다. 그러다 보니 기술의 변화에 민감하고, 기술을 이해하려고 노력하며, 기술에 의존하는 것이 아니라 최적의 활용법을 찾기 위해 항상 고민하고 있습니다.

특히 전 세계의 모든 유산이 전산화-디지털화되고 있고, 모든 자료의 디지털 접근성을 고민해야 하는 시점에서 현재는 '디지털 유산' 분야의 매력에 흠뻑 빠져있습니다. 최근 국립중앙과학관과 다양한 일을 협업하면서 '국가중요 과학기술자료(국가과학유산)'를 알게 되었고, 이러한 유산을 디지털화하고 전시하기 위해서는 어디에도 없는 새로운 개념의 플랫폼이 필요하다고 생각하였습니다. 그래서 이번 '과학관 전시서비스 연구개발사업'에 국립중앙과학관(공동연구 개발기관), RM소프트(위탁연구 개발기관)와 함께 연구과제를 신청하였고, 다행히 선정되어 이렇게 흥미로운 연구개발을 시작하게 되었습니다. 국립공주대학교는 연구과제 총괄과 함께 국가과학유산의 다시각 디지털 아카이빙을 구축하고 있고, 국립 중앙과학관은 기 구축한 국가과학유산의 DB 및 메타데이터를 체계화하고 있으며, RM소프트는 시맨틱 웹플랫폼을 개발하고 있습니다. 연구팀은 월간 회의, 워크숍 등을 통해 협업과 시너지를 만들어 가고 있습니다.



팀 워크숍을 진행한 조영훈 교수 연구팀



대동여지전도 다중분광촬영 현장

■ 성과물에 관심을 가지는 분들을 위해 성과물에 대해 간단하게 설명 부탁드립니다.

우리나라 전통 및 현대의 과학적 성취를 담고 과학유산 자료를 체계적으로 수집하고 활용하는 것은 과학기술의 장기적 발전에 도움을 줄 표석입니다. 그러나 과학유산의 상당수는 보존 상태가 좋지 않기 때문에 전시실 내 물리적 전시가 불가능하고, 최근에는 과학유산의 정보 및 창조적 표현 원천이 점차 디지털 형식으로 생산, 배포, 접근, 유지되고 있습니다. 특히 디지털 기술은 과학유산의 온라인 접근성을 높여줄 수 있고, 오프라인 전시뿐만 아니라 온라인 전시서비스도 가능하게 해줍니다. 결국 온라인 전시를 위해서는 바탕이 되는 웹플랫폼과 서비스할 수 있는 콘텐츠가 필요합니다. 그래서 아카이빙이 우선적으로 필요한 국가유산을 대상으로 형태와 재질에 최적화된 다시각 이미징 DB를 구축하고 있습니다. 주로 적용되는 기술들은 디지털 색재현, 3차원 스캐닝, 자외선 형광촬영, 다중분광 이미징 등입니다. 그리고 이러한 DB를 단순 시각 체험으로 끝나는 것이 아니라 인터랙티브한 전시서비스로 제공할 예정이며, 이를 담을 수 있도록 유연하고 확장성 있는 웹플랫폼을 개발하고 있습니다.

■ 2022년 종료된 과학문화 전시서비스 역량강화 지원사업에 이어 후속 과제에도 선정이 되셨는데요. 지난 과제와의 가장 큰 차별점이 무엇일까요?

2022년 종료된 '과학문화 전시서비스 역량강화 지원사업'에 이어 이번 2023년 '과학관 전시서비스 연구개발사업'에도 참여하게 되어 매우 큰 영광이라고 생각합니다. 기존 연구과제는 과학유산인 청동거울의 제작기술, 부식 과정, 분석·진단, 처리·복원을 쉽고 직관적으로 이해할 수 있는 미디어아트 기반 체험형 전시시스템을 개발한 것입니다. 일명 '청동거울, 과학을 비추다'이며, 이 전시시스템은 내년 리모델링이 완료되는 국립중앙과학관 과학기술관 한국과학기술사 분야 상설전시 콘텐츠로 확정되었습니다. 연구개발 결과가 전시로 활용되는 것이 연구의 목표였는데, 달성하게 되어 매우 기쁘게 생각합니다.

기존에는 과학관 콘텐츠의 다양성을 목표로 했다면, 이번 연구과제는 기반 기술을 구축하는 것입니다. 뼈대를 만들고 여기에 멋진 살을 붙이는 것이 핵심입니다. 과학관 직원과 국민을 동시에 고려해야 한다는 점에서 엄청나게 큰 메가 프로젝트라고 생각합니다. 그래서 외연 중심으로 모든 것을 다 꾸리는 것보다 내실 있고 탄탄하게 미래지향적 플랫폼을 제안하고 가능성을 보여주는 것을 목표로 하고 있습니다. 국립중앙과학관 한국과학기술사과가 단순 플랫폼 정보 제공자의 역할에 그치지 않고 함께 연구에 참여하며 여러 기여를 하고 있기 때문에 플랫폼에 대한 활용성은 더욱 높아질 것으로 생각합니다.



국립중앙과학관 보고회



측우기와 측우대 3D 스캐닝 모델과 제작기법을 보여주는 3D 렌더링

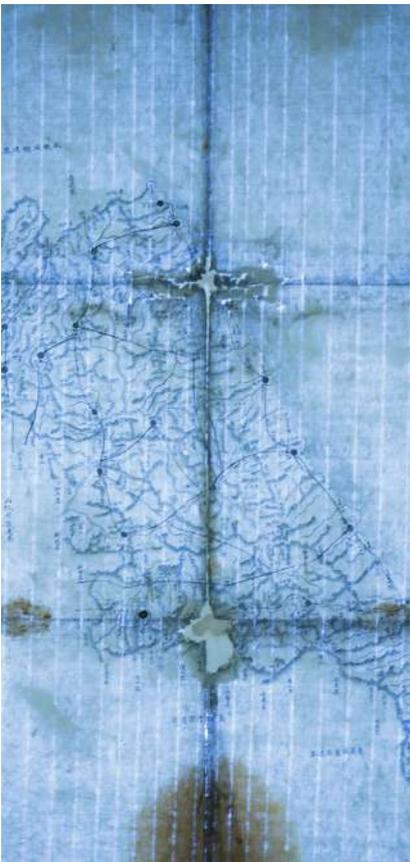
■ 이번 연구에 적용되는 시맨틱 웹플랫폼에 대해 좀 더 자세히 설명 부탁드립니다.

시맨틱 웹플랫폼은 크게 과학관 내부 소장품 관리를 위한 보존 관리와 대국민 활용서비스 영역의 이원화된 구조로 되어 있습니다. 아카이브 기능을 모듈화하여 추가 개발과 유지보수의 안정성을 높이고, 지속해서 증가하는 국가과학유산과 메타데이터 항목을 고려하여 비정형 데이터 관리에 특화된 시스템으로 완성하는 것이 이 플랫폼 개발의 목표입니다. 특히 보존 관리 영역에서는 소장품의 디지털화 파일들을 블록체인 간 유통 가능하도록 NFT를 발급하고, 활용서비스 영역에서는 국가과학유산의 아카이브 검색뿐만 아니라 다양한 온·오프라인 서비스가 제공됩니다. 특히 메타데이터는 온톨로지 기반으로 국가과학유산의 연관관계 시각화를 통해 서비스되며, 디지털 색재현 결과는 물리적 모사품 제작에 활용될 예정입니다. 또한 3D 스캐닝 데이터는 재현품 및 콘텐츠 제작에 이용되는데, 대표적으로 측우기와 측우대는 디오라마 연계 홀로그램 전시품으로 만들어져 국가과학유산 순회전에 참여했습니다. 이 외에도 웹플랫폼 사용자는 국가과학유산의 다시각 인터랙티브 체험 서비스를 경험할 수 있습니다.

■ 과학관에 이 성과물을 도입했을 때의 가장 큰 메리트가 무엇일까요?

국립중앙과학관은 국가중요과학기술자료 등록제도를 시행하여 2019년부터 국가과학유산을 등록하고 있습니다. 이 제도는 과학기술에 관한 역사·교육적 가치를 지닌 자료들을 등록하여 다음 세대에게 그 가치를 전승하는 제도입니다. 그렇기 때문에 국가과학유산의 보존·관리·활용은 물리적 방식과 디지털 기술의 협업이 매우 중요합니다. 우리 연구팀이 수행하고 있는 디지털 아카이빙과 웹플랫폼은 새로운 개념의 국가과학유산 맞춤형 서비스로, 이러한 디지털 접근은 국가과학유산의 새로운 지식을 창출하고 공유의 기회를 넓히는 데 크게 기여할 것으로 생각합니다. 특히 웹플랫폼을 통해 지속해서 증가할 국가과학유산의 디지털 보존관리와 대국민 서비스 절차가 수월해질 것이며, 다양한 온라인 체험은 과학관의 물리적 방문 유도에 긍정적 효과로 작용할 것으로 보입니다.

■ 이 성과물을 과학관에 응용할 수 있는 방법에 대해 말씀 부탁드립니다.



동국팔도지도
자외선 형광촬영결과

국가과학유산은 국립중앙과학관을 비롯하여 전국 과학관에 고루 분포하고 있습니다. 연구팀이 개발하는 웹플랫폼은 기본적으로 국립중앙과학관 서버와 클라우드에 구축되지만, 모든 과학관은 언제든지 접근할 수 있고 활용할 수 있습니다. 이런 점이 디지털 방식의 장점이라고 생각합니다. 특히 집약된 정보를 검색하는 포털에서 서비스 중심의 플랫폼으로 변하고 있는 시점에서 국가과학유산의 온라인 전시서비스는 플랫폼의 첫 시작이라고 할 수 있습니다. 전시서비스의 다양성과 콘텐츠 활용은 하나의 과학관이 주도하는 방식에서 벗어나 전국 과학관들의 참여가 필수적이기 때문에 연구개발 성과는 모두를 위한 웹플랫폼이 되어야 합니다. 그래야만 국가과학유산의 아카이빙, 보존, 관리, 활용을 거쳐 전 국민이 향유할 수 있는 플랫폼으로 거듭날 수 있습니다.

■ 성과물을 더 발전시킬 수 있다면 어떤 방향으로 하고 싶으신가요?

우리 연구팀이 개발하는 웹플랫폼은 국가과학유산에 최적화된 개념을 보여주는 시제품입니다. 시제품 자체로 활용하는 데 문제가 없도록 완성도를 높일 예정입니다. 그렇지만 플랫폼의 지속적인 발전과 활용성을 고도화하기 위해서는 유지 관리가 매우 중요하다고 생각합니다. 연구팀의 모든 기술은 국립중앙과학관 한국과학기술사과에 이전될 예정이며, 연구과제 말미에 한국과학기술사과 자체 운영을 위한 매뉴얼도 제작할 예정입니다. 특히 웹플랫폼은 보존관리와 활용서비스 각각 10개 이상의 모듈로 구성되어 있고, 모듈은 지속해서 추가할 수 있기 때문에 새로운 기능을 언제든지 선보일 수 있습니다. 이러한 유연성과 확장성은 연구팀이 개발하는 웹플랫폼의 가장 큰 장점입니다. 그리고 전시서비스의 경우에도 온라인 콘텐츠라는 한계가 있지만, 인터랙션과 다양한 연출을 통해 국가과학유산의 과학 원리를 다감각적으로 보여줄 수 있는 콘텐츠로 성과물을 발전시킬 예정입니다.

■ 이번 성과전시발표회 선호도 조사에서 많은 득표를 하셨습니다. 관심을 보여주신 과학관 관계자분들께 하시고 싶은 말씀이 있을까요?

우리 연구팀의 성과에 관심을 가져주셔서 진심으로 감사드립니다. 과학관 관계자분들은 온·오프라인으로 소장품을 전시에 활용하고 있기 때문에 누구보다 콘텐츠를 바라보는 시각이 높습니다. 기존 연구과제뿐만 아니라 현재 진행하고 있는 연구과제 역시 그런 점이 항상 부담스럽습니다. 그렇지만, 이러한 긴장감과 어려움이 연구개발 과제의 완성도를 높이고, 과학관에 활용될 수 있는 서비스로 발전하는 데 중요한 연결고리가 되고 있습니다. 이번 연구과제 역시 목표는 단 하나입니다. 바로 우리의 연구 성과가 과학관 소장품 관리와 전시서비스에 활용되는 것입니다. 연구가 완성되기까지 남은 1년 간, 많은 과학관 전문가의 피드백을 받아 누구나 공감할 수 있고 활용할 수 있는 서비스로 구축하도록 하겠습니다. 



실시간 상호작용을 지원하는 몰입형 확장현실 과학문화전시 시스템 개발

확장현실을 통해
다양한 실감 체험 콘텐츠를 개발하는
서강대학교 박상훈 교수 연구팀

* 2023년 3월부터 박상훈 교수의 소속이 동국대학교에서 서강대학교로 변경

■ 안녕하세요. 연구책임자이신 교수님 소개와 연구팀 소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 저는 서강대학교 메타버스전문대학원 박상훈 교수입니다. 메타버스전문대학원은 국내 최초로 메타버스 산업이 요구하는 창의·융합적 역량과 산업 수요에 맞추고자 메타버스 선도형 인재를 양성하고 있는 곳입니다. 연구책임자로서 과학기술정보통신부 과학문화 전시서비스 역량강화 지원사업을 수행할 당시에는 동국대학교에 재직 중이었는데 현재는 소속이 변경된 상황입니다. 우리 연구팀은 2016년 대학 내 교수창업 프로그램을 통해 주식회사 비즈아이엔에프를 창업하고 가상현실(VR: virtual reality), 증강현실(AR: augmented reality), 혼합현실(MR: mixed reality)을 통합하는 확장현실 (XR: extended reality) 콘텐츠 제작을 위한 선도적인 핵심연구 개발을 수행해 왔습니다. 창업 이전부터 축적된 컴퓨터그래픽스(computer graphics), 과학적 시각화(scientific visualization), 확장현실 기술을 바탕으로 과학전시관을 포함한 다양한 실감 체험 콘텐츠를 다수 제작하여 상설 전시 중이며, 메타버스 콘텐츠로 제작 범위를 확대하고 있습니다. 현재 연구개발팀은 서강대학교 메타버스전문대학원 석·박사과정 학생들과 창업기업 소속의 전문 연구원들로 구성되며, 학술논문 발표 중심의 연구개발과 최신 기술 트렌드에 맞는 상업용 콘텐츠의 사업화를 연결하는 새로운 시도를 꾸준히 진행하고 있습니다.

■ 성과물에 관심을 가지는 분들을 위해 성과물에 대해 간단하게 설명 부탁드립니다.

현재 서울시 교육청 과학전시관 남산분관에서 상설 전시 중인 성과물 '확장현실 우주(XR Universe)'는 빔 프로젝션 매핑(beam projection mapping)과 XR 기술을 결합하는 연구팀 자체 개발 솔루션을 기반으로 설계된 콘텐츠입니다. 일반적으로 평면 스크린에 프로젝션 매핑을 통해 생성된 영상은 입체감이 없는 2D 영상이고 관람객이 바라보는 위치와 각도에 따라 영상이 왜곡되기도 합니다. 하지만 저희는 실시간 프로젝션 영상에 XR을 접목하여 스크린 화면만이 아닌 관람객이 위치한 현실 공간에도 우주에 존재하는 성단과 별들의 진화 과정을 입체적으로 표현하였습니다. 관람객은 단순히 스크린만 바라보는 수동적인 체험이 아닌 XR 장비를 이용해 주변 공간을 자유롭게 돌아다니며 콘텐츠를 체험하고 상호작용할 수 있는 입체적인 체험을 경험할 수 있습니다.



'확장현실 우주'의 유튜브 소개 영상

'확장현실 우주'는 우주의 생성 과정을 가상의 로봇 도슨트인 '갤럭시'와 함께 우주선을 타고 알아보는 스토리로 기획되었습니다. 남녀노소 관계없이 처음 XR을 체험하는 관람객들을 위해 콘텐츠 초반부에 체험 방법을 소개하는 튜토리얼 제작하여 포함시켰으며, 우주의 탄생, 성단들의 움직임, 공전 등과 같은 우주 과학을 '갤럭시'의 내레이션을 통해 쉽게 이해할 수 있도록 시나리오를 작성하였습니다. 그리고 마지막으로 콘텐츠 체험이 마무리되면 기념 촬영을 하고 관람객의 휴대전화로 사진을 내려 받을 수 있도록 함으로써 소중한 추억을 담아갈 수 있는 서비스도 구현하였습니다.

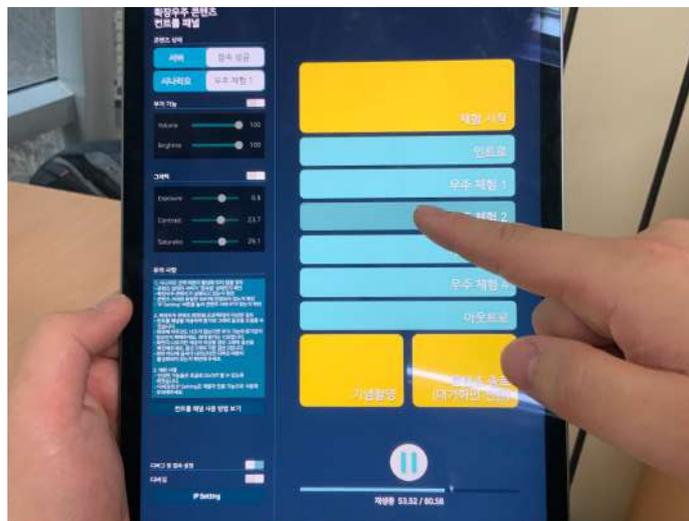


'확장현실 우주' 체험 현장(좌)과 로봇 도슨트 '갤럭시'가 등장하는 화면(우)

첨단 기술을 적용한 콘텐츠의 경우 효율적인 관람을 위해 시스템 운영의 편의성을 보장하는 것이 매우 중요합니다. 우리 연구팀은 프로젝션 매핑 장비와 서버 시스템에 대한 전문지식을 갖추지 않은 과학관 운영자라도 쉽게 콘텐츠를 시작하고 종료할 수 있도록 시스템 전체를 제어할 수 있는 모바일 앱을 개발하여 제공하였습니다. 실제로 서울시 교육청 과학전시관 남산분관에서는 관람객을 응대하는 공익근무요원이 저희가 제공한 모바일 앱을 이용하여 과학 체험을 진행하고 있습니다.



'확장현실 우주' 체험 후 사진을 찍어 다운로드할 수 있다



'확장현실 우주' 시스템을 손쉽게 제어할 수 있는 모바일 앱

■ 연구 주제를 우주로 선정하게 된 계기가 무엇인가요?

일반적으로 우주는 흥미로운 곳이고 사람들의 관심이 많은 곳입니다. 21년도 나사에서 제임스 웹 우주 망원경을 우주로 쏘아 올리고 처음 그 결과물을 봤을 때 우주가 참 매력적으로 느껴졌습니다. 이후에 연이 닿아 우주 천문과 관련된 프로젝트를 진행하며 우주에 존재하는 물질을 연구하고 활용 방안을 고민하다가 이를 XR 기술을 활용한 콘텐츠로 제작하면 어떨까 하고 생각하게 되었습니다. 그러던 중 고등과학원(KIAS)에서 우주 진화 과정을 수치적으로 모델링하였고 이를 한국과학기술정보연구원(KISTI) 슈퍼컴퓨터 5호기를 이용해 시뮬레이션을 수행하여 결과 데이터를 산출했다는 사실을 알게 되었습니다. 국내 연구진과 장비를 통해 얻은 의미 있는 데이터를 양 기관의 협조를 얻어 확보할 수 있었고, 제공받은 방대한 크기의 데이터를 필터링하고 기획 의도에 맞게 가공하여 XR 콘텐츠에 활용하였습니다. 따라서 저희가 제작한 콘텐츠는 아름다운 우주를 표현하는 데 그치지 않고 충분한 과학적인 의미를 내포하고 있다고 자신할 수 있습니다. 결과적으로 우주는 아이부터 어른까지 모두 흥미를 가지고 있는 분야이자 과학관에 어울리는 주제이고 새로운 첨단 기술을 적용할 수 있는 소재이기 때문에 성과전시교류회에서 높은 득표를 받을 수 있었던 것 같습니다.

■ 이번 성과교류전시회에서 VR, AR 등 확장현실 관련하여 과학관 관계자분들의 관심이 많았습니다. 이에 대해 어떻게 생각하시나요?

사실은 이렇게 많은 관심이 있을 거라고는 생각하지 못했습니다. XR 콘텐츠 특성상 실제로 체험해 보지 않는 이상 명확하게 내용이 전달되지 않을 것이라고 생각했기 때문입니다. 개인적인 생각으로는 VR, AR, MR을 통칭하는 XR 콘텐츠에 대한 관계자분들의 관심도가 점점 높아진 점과 기존 상설 전시 중인 과학전시물과의 차별화된 기능들을 구현한 점이 저희가 좋은 평가를 받게 된 주된 원인이 아닐지 싶습니다. 다시 한 번 '확장우주 현실' 콘텐츠에 많은 관심을 보여주셔서 감사하다는 말씀을 드리고 싶습니다.

■ 과학관에 이 성과물을 도입했을 때의 가장 큰 메리트가 무엇일까요?

‘확장현실 우주’를 도입할 때 얻을 수 있는 메리트는 교육성·경제성·확장성 크게 3가지로 볼 수 있습니다. 첫 번째로 교육성입니다. 실제 우주의 탄생과 생생 과정을 슈퍼컴퓨터로 시뮬레이션한 결과를 성과물에 적용하여 학술적 가치가 높은 콘텐츠를 과학관에 방문한 관람객들에게 제공할 수 있습니다.

다음은 경제성입니다. 저희 콘텐츠는 적은 금액으로 설치가 가능합니다. 일반적으로 과학관에 존재하는 대부분의 빔프로젝터 공간에 저희 성과물을 적용할 수 있습니다. 노후화된 공간에 빔프로젝터만 교체하거나 일부 공간에 벽을 세우는 리모델링을 통해 체험관 구성이 가능합니다. 또한 사용하는 XR 디바이스의 경우 상용 제품을 활용하고 있으므로 상황에 따라 다양한 제품을 사용할 수 있습니다. 또한 성과물에 적용되는 콘텐츠는 100% 연구팀에서 연구·개발한 기술을 바탕으로 직접 제작하였습니다. 그래서 로열티와 같은 추가 비용이 필요 없어 도입하고자 하는 과학관의 컨셉에 맞는 맞춤형 콘텐츠로 경제적으로 제작할 수 있습니다. 당연히 기 제작한 콘텐츠 도입도 가능합니다.

마지막으로 확장성입니다. 전시관은 하나의 콘텐츠만이 아닌 다양한 콘텐츠 체험 공간으로써 활용할 수 있습니다. 전시관은 하나의 콘텐츠를 위한 공간이 아닌 여러 콘텐츠를 운용할 수 있는 공간으로 활용이 가능합니다. 시즌마다 변화하는 관람객 니즈에 맞춰 다양한 컨셉의 콘텐츠를 도입하여 전시관에 새로운 바람을 불어 넣을 수 있습니다. 또한 전시관은 성과물만이 아닌 다른 형태로 활용이 가능합니다. 빔프로젝터와 XR 디바이스 2가지만 사용하므로 전시관에 장애물이 존재하지 않아, 의자를 가져다 놓거나 책상을 가져다 놓는 등 다양한 형태로 확장할 수 있습니다.

■ 이 성과물을 과학관에 응용할 수 있는 방법에 대해 말씀 부탁드립니다.

성과물은 크게 프로젝션 매핑을 위한 빔프로젝터와 스크린, 몰입형 실감 체험을 위한 XR 디바이스, 그리고 이 두 장치의 실시간 동기화를 제어하는 서버로 구성됩니다. 이 가운데 프로젝션 매핑 시스템은 과학관 내에 설치 공간의 면적과 높이에 따라 설치할 수 있는 프로젝터의 개수가 결정되기 때문에 상황에 맞는 구성을 할 수 있습니다. XR 장비는 해당 공간에 동시 체험하는 관람객의 수에 따라 필요한 디바이스의 개수를 확정하게 됩니다. 서버는 빔프로젝터가 몇 개 설치되는가에 따라 내장 그래픽카드의 종류가 선택되며, 프로젝터가 5개 이상이면 2대의 서버 설치가 필요합니다. 만일 과학관에 이미 빔 프로젝션 시스템이 설치되어 있다면 기존 시스템을 확장하는 방식으로 저희 콘텐츠를 적용할 수 있습니다. 다시 말해 여러 가지 상황으로 현재 활용되지 않는 빔 프로젝션 공간이 존재한다면 합리적인 금액으로 성과물을 상설 전시할 수 있고, 기존 특별 전시 공간을 활용한 한정 기간 전시도 할 수 있습니다. 무엇보다 기존 과학관 전시물에 비해 하드웨어 설치 비용이 저렴할 뿐만 아니라, 하나의 시스템으로 다양한 주제의 소프트웨어 콘텐츠들을 쉽게 변경하여 전시할 수 있는 OSMU(one-system multi-use) 환경 구축이 가능하다는 장점이 있습니다. 과학문화 전시서비스 역량강화 지원사업의 지원을 받아 개발된 서울시 교육청 과학전시관에서의 상설 전시 콘텐츠와 별개로, 최근 대전 한국과학기술정보연구원(KISTI) 본원에 구축된 고성능 CAVE 시스템에도 저희 팀이 개발한 새로운 2종의 콘텐츠(Road Trip, 독도)가 설치 운영되고 있습니다. 12대의 빔프로젝터와 13대의 서버로 구성된 고성능 시스템이라 매우 높은 몰입감을 느끼며 체험할 수 있다는 점 때문에 많은 호평을 받고 있습니다. 혹시 대전에 방문하시게 되면 KISTI CAVE 시스템에서 수행되는 저희 콘텐츠를 꼭 체험해보시면 좋겠고, 상황이 여의치 않으시면 아래 유튜브 영상을 확인해보시기 바랍니다.



'로드트립 체험'의 유튜브 소개 영상



'독도 체험'의 유튜브 소개 영상



'로드트립' 콘텐츠의 체험 사진(좌상)과 '독도' 콘텐츠의 체험 사진

■ 성과물을 더 발전시킬 수 있다면 어떤 방향으로 하고 싶으신가요?

'확장현실 우주'는 빔 프로젝션 환경과 XR 장비의 사양에 따라 체험 방식이 달라지는 콘텐츠입니다. 체험 공간의 면적과 높이에 따라 빔프로젝터의 개수와 설치 방식이 결정되고, XR 디바이스는 장비 타입에 따라 장단점과 활용 방식이 매우 다양하기 때문입니다. 현재 XR 디바이스로 Apple iPad와 MS HoloLens 2를 사용하여 AR 체험을 할 수 있지만, 관람객이 손에 들거나 착용을 한 상태로 체험하기에 기기의 파손 우려나 피로감이 존재하는 것이 사실입니다. 이런 단점을 보완하기 위해 iPad의 경우 장비에 쿠션과 목걸이 형태의 파손 보호 장치를 덧붙이고 있고, 특히 씨스루(see through) 방식인 HoloLens 2보다 성능이 우수한 최신 장비인 VIVE Elite, Meta Quest 3, Apple Vision Pro와 같은 패스스루(pass through) 기반의 XR 장비에 적용하는 테스트를 진행 중입니다. 또한 최신 AI 기술을 적용한 새로운 과학전시물 제작을 통해 국내 과학문화 전시서비스의 수준을 한 단계 업그레이드 시켜보고자 계획 중이며 현재 몇 가지 AI 핵심기술 적용을 시도하고 있습니다. 빠른 기술 발전 속도를 생각할 때 현재 성과물은 조만간 매우 안정되고 편리한 기능을 갖춘 형태로 변모할 것으로 기대합니다. 이를 통해 국내 과학관뿐만 아니라 해외 과학관으로 시스템과 콘텐츠 시장을 확장하고자 하는 계획도 갖고 있습니다.

■ 이번 성과전시발표회 선호도 조사에서 많은 득표를 하셨습니다.
관심을 보여주신 과학관 관계자분들께 하시고 싶은 말씀이 있을까요?

저희가 개발한 콘텐츠 '확장현실 우주'는 정말 많은 수고와 고민이 들어간 결과물입니다. 다년간 쌓아온 XR 디바이스를 과학전시관에서 상설로 운영하기 위한 연구 자료와 XR의 단점을 최소화하기 위한 여러 노하우가 모여 이러한 콘텐츠가 완성되었습니다. 많은 과학관 관계자분의 관심과 응원으로 수년 동안 저희의 고뇌와 연구를 통해 만들어진 결과물이 인정받은 것 같아 매우 뿌듯하고 감사합니다. 콘텐츠를 개발하기 위해 고생했던 우리 연구원들 모두가 저희가 만든 결과물이 이렇게 인정받고 있다는 사실에 기뻐하고 있고, 이와 같은 좋은 평가가 연구팀이 한 단계 더 전진하는 데 중요한 계기가 되었으면 하고 바라고 있습니다. 그리고 국내외 과학관에서 저희 콘텐츠를 도입하실 의사가 있으시다면 주저하지 마시고 mshpark@sogang.ac.kr 또는 mshpark@vizinf.com로 연락해 주시기를 바랍니다. 고맙습니다. 



미래를 그려보자 : 과학관용 3D 스케칭 놀이터

아이들이 함께 그림을 그리며
상상의 나라를 펼칠 수 있는
3D 스케칭 기술 개발
한국과학기술원 배석형 교수 연구팀



SIGGRAPH 2022에서 최신 스케칭 기술을 발표한 배석형 교수 연구팀

■ 안녕하세요. 연구책임자이신 교수님 소개와 연구팀 소개 부탁드립니다.

안녕하세요, 저는 카이스트 산업디자인학과 부교수 배석형입니다. 전통적인 디자인 기술과 디자인 프로세스를 최신 컴퓨터 그래픽스 기술과 인간-컴퓨터 상호작용 기술을 바탕으로 혁신하는 데 관심이 많습니다. 특히 지난 20년간 자동차 디자이너나 제품 디자이너와 같은 디자인 전문가가 복잡한 3D 모델링 프로그램을 사용하지 않고도 그림을 그려서 바로 3D 모델을 만들 수 있는 '3D 스케칭' 연구를 수행해 왔습니다. 지금은 카이스트 산업디자인학과에서 '스케치랩'을 이끌며 과학기술과 디자인 모두에 열정이 가득한 카이스트 학생들과 3D 스케칭 연구를 이어가고 있는데요, 새로운 기술을 만들고 논문을 쓰는 것뿐만 아니라 직접 개발한 기술을 실무에 적용하여 자율주행 자동차, 협동 로봇, 사운드 카메라와 같은 최첨단 제품도 직접 디자인하고 있습니다.

■ **성과물에 관심을 가지는 분들을 위해 성과물에 대해 간단하게 설명 부탁드립니다.**

‘3D 스케칭 놀이터’는 아이들을 위한 메타버스형 전시 콘텐츠입니다. 아이들은 대형 드로잉 태블릿과 VR 헤드셋을 통해 ‘그림 세상’이라는 메타버스 공간과 연결됩니다. 태블릿을 손가락으로 터치하여 그림 세상을 둘러볼 수 있고, 스타일러스 펜으로 상상한 것을 자유롭게 그리고 원하는 곳에 그림 카드로 만들어 넣을 수 있습니다. 이렇게 완성된 그림 카드는 손가락으로 터치하여 움직이거나 크기를 바꿀 수 있습니다. 아이들은 친구들과 함께 그림을 그리면서 하나의 세상을 조화롭게 채워나갑니다. 내가 만든 그림 카드는 친구의 화면에서, 친구가 만든 그림 카드는 내 화면에서 살아 움직입니다. 언제나 VR 헤드셋을 쓰고 그림 세상에 들어가, 친구와 함께 그림 카드를 이리저리 둘러보고 만져보고 바꿔볼 수 있습니다.



국립중앙과학관에 설치된 3D 스케칭 놀이터



드로잉 태블릿에 상상한 것을 자유롭게 그리는 3D 스케칭 놀이터

■ 연구 주제를 3D 드로잉으로 선정하게 된 계기가 무엇인가요?

3D 스케칭 놀이터를 만들기 전 저와 저희 팀의 관심은 우리 세상의 많은 것을 미리 그려보고 제안하는 디자인 전문가를 도와주는 것이었습니다. 저희는 저희가 개발하고 있는 기술의 가치를 더 많은 사람에게 전달하고 싶어 아이들에게 눈을 돌려보았습니다. 아이들에게 그림 그리기란 본질적으로 주체적이고 창의적인 행위입니다. 아이들은 그림을 그리면서 자신의 모습을 상상합니다. 아이들의 꿈을 담은 그림이 곧 아이들의 미래이기에, 미래를 그리는 디자이너인 아이들에게 상상의 나라를 마음껏 펼칠 수 있는 3D 스케칭 '놀이터'를 만들어 주고 싶었습니다.

■ 이번 성과전시발표회에서 VR, AR 등 확장현실 관련하여 과학관 관계자분들의 관심이 많았습니다. 이에 대해 어떻게 생각하시나요?

과학관이 확장현실 기술에 관심을 두는 것은 당연한 일이라고 생각합니다. 확장현실 기술은 과학관 공간이 가지는 물리적 한계를 뛰어넘는 경험을 제공할 수 있습니다. 관람객은 확장현실 기술을 통해 다양한 환경과 대상을 더욱 생생하게 체험할 수 있습니다. 저희 3D 스케칭 놀이터처럼 관람객 스스로 새로운 콘텐츠를 만들 수도 있습니다. 입체적으로 바라보고 적극적으로 상호작용하면서 아이들이 어려워하는 과학 지식을 더욱 재미있고 효과적으로 배울 수 있는 새로운 길이 열릴 것입니다. 확장현실 기술은 과학관을 더욱 매력적으로 만들 것으로 기대합니다.



VR 헤드셋을 통해 친구와 함께 보고 만지는 3D 스케칭 놀이터



관람객이 만든 그림 카드로 채워져 가는 3D 스케칭 놀이터

■ 과학관에 이 성과물을 도입했을 때의 가장 큰 메리트가 무엇일까요?

3D 스케칭 놀이터는 3차원 공간에 자신의 아이디어를 표현하고 몰입적으로 체험할 수 있어, 아이들이 공간 감각과 창의적 사고 능력을 자연스럽게 키울 수 있게 하는 전시물입니다. 또한, 3D 스케칭 놀이터는 직관적인 튜토리얼을 제공하여 처음 접하는 관람객도 쉽게 배우고 사용할 수 있습니다. 재방문 시에도 새로운 재미와 학습의 요소를 발견할 수 있어, 일회성 콘텐츠가 아니라 여러 번의 방문을 유도할 수 있습니다. 지속 가능한 과학관 문화를 만드는 킬링 콘텐츠로서의 가능성이 매우 높습니다.

■ 이 성과물을 과학관에 응용할 수 있는 방법에 대해 말씀 부탁드립니다.

3D 스케칭 놀이터는 다양한 용도로 활용할 수 있습니다. 독립적인 상설 전시물로 설치하여 아이들이 과학관을 관람하며 배운 내용을 쉽게 표현하고 즐겁게 정리할 수 있도록 도와줄 수 있습니다. 아이들은 다양한 과학적 개념을 3차원 공간에 그리면서 보다 깊이 이해하고 탐구하는 새로운 기회를 가질 수 있을 것입니다. 기획 전시의 일부로도 설치할 수 있습니다. 그림을 그리는데 특별한 제약이 없기 때문에 다양한 주제의 전시와도 잘 어울립니다. 실제로 3D 스케칭 놀이터는 국립부산과학관 <놀이의 탐구> 특별전에 이어 <2050 탄소제로시티> 특별전에 설치되어 총 만 명 이상의 아이들로부터 큰 호응을 얻었습니다.

■ 성과물을 더 발전시킬 수 있다면 어떤 방향으로 하고 싶으신가요?

3D 스케칭 놀이터는 지금도 최신 컴퓨터 그래픽스 기술과 인간-컴퓨터 상호작용 기술을 통해 발전을 거듭하고 있습니다. 그림 카드를 이용해 탈것을 만들고 RC 자동차를 조종하듯이 가지고 놀 수 있는 콘텐츠, 더욱 도전적인 입체 형상을 그릴 수 있는 콘텐츠가 이미 개발되었고, 아이들이 그린 그림 데이터로 훈련한 AI 모델에 기반하여 새로운 전시 콘텐츠도 개발 중입니다.

■ 이번 성과전시발표회 선호도 조사에서 많은 득표를 하셨습니다. 관심을 보여주신 과학관 관계자분들께 하시고 싶은 말씀이 있을까요?

저희 3D 스케칭 놀이터에 관심 가져 주셔서 정말 감사합니다. 더 많은 아이들이 3D 스케칭 놀이터를 통해 미래를 그려볼 수 있기를 기대합니다. 관심 있는 과학관 관계자 여러분의 연락 기다리겠습니다. 



전시연구성과플랫폼 웹진 Vol.2를 기대해주세요

더 알찬 소식과 내용으로
찾아뵙겠습니다



전시연구성과플랫폼

Exhibition Research Performance Platform

[로고를 클릭하면 전시연구성과플랫폼으로 이동합니다](#)