# 과학적 탐구학습용 가상환경 저작 시스템 개발

김민영*, 임재원**, 박경신***, 조용주****
*상명대학교 대학원 컴퓨터과학과
**㈜ 리얼타임비주얼
***단국대학교 컴퓨터과학부 멀티미디어공학전공
***상명대학교 디지털미디어학부
e-mail : ycho@smu.ac.kr

# Development of an Authoring System for Scientific Inquiry Learning Virtual Environments

Minyoung Kim *, Jaewon Im**, Kyoung Shin Park ***, Yongjoo Cho****
*Dept. of Computer Science, Sangmyung University
**RealtimeVisual Ltd.
*** Dept. of Multimedia Technology, Dankook University
*** Division of Digital Media Technology, Sangmyung University

요 약

본 논문은 스크립팅 기반의 탐구학습을 위한 가상현실 저작용 시스템인 SASILE 을 보완하여 프로그래밍 경험이 없는 일반 사용자들이 손쉽게 탐구 학습을 위한 교육용 가상현실 환경을 구현하고 활용할 수 있도록 개발한 드로잉 인터페이스 기반의 DEVISE(Drawing Environment for VR-based Inquiry-learning Science Education)에 대해 설명한다. 그리고 간단한 사용성 평가를 통해 DEVISE 의 효용성에 대해서 논한다.

## 1. 서론

제 7, 8 차 교육과정은 학습자 중심의 학습환경을 구현하는 구성주의 학습관에 기초하여 학생의 주도적인 탐구능력과 사고력 증진을 강조하는 탐구학습방법을 지향하고 있다[1]. 그러나, 실제 교육 현장에서는 장비 구비와 공간, 이동, 안전, 교육 시간 등의 현실적인 제약 때문에 탐구학습의 기회를 제공하기 어렵다. 그래서 최근에는 급속히 성장한 기술력을 바탕으로 3 차원 가상현실 기술을 과학교육에 활용하여 이러한 문제를 극복하고 현실에서 불가능한 실험까지도 경험할 수 있도록 학습 환경의 질적인 향상을 꾀하는 연구들이 이뤄지고 있다[2-4].

하지만 이러한 가상환경을 개발하는 것은 탐구학습에 관한 지식뿐만 아니라 가상현실 환경을 구축하는 지식이 요구되기 때문에 실제로 구현하는 것이 어렵다는 단점이 있었다. 이에 본 연구진은 스크립트 언어 기반으로 탐구학습 환경을 통합해서 구축할 수 있도록 지원하는 SASILE 을 발표한 바 있다[5]. 하지만 SASILE 은 스크립트 프로그래밍을 기반으로 구현되어 있어, 프로그래밍을 모르는 교안 개발자들이 활용하기에는 어려웠다.

본 논문에서는 SASILE 을 보완하여 일반 사용자들이 좀 더 쉽게 탐구학습용 가상환경을 구축할 수 있도록 개발한 DEVISE 에 대해 설명한다. 그리고 간단한 실험을 통해 그 효용성을 파악한다.

## 2. DEVISE 시스템 설계 및 구성

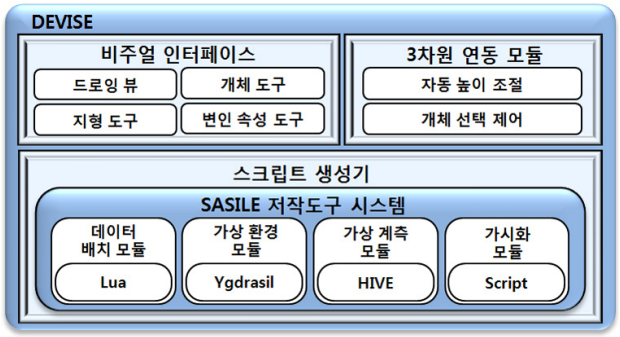
그림 1 은 DEVISE 의 전체적인 시스템 구조를 보인다. DEVISE 는 비주얼 인터페이스, 3 차원 연동 모듈 및 SASILE 에 적용하기 위한 스크립트 생성기로 구성되어있다.

### 2.1 SASILE

SASILE 은 스크립트 기반의 탐구학습 가상현실 통합 시스템으로 개발된 것으로, DEVISE 의 기반이 된다. SASILE 은 탐구학습 교안에 따라서 자연현상 등과 같은 시뮬레이션 자료들의 변이와 상호작용을 설정하는 데이터 배치 모듈, 학습자가 관찰 및 자료 수집을 수행할 가상환경을 구성하는 가상환경 모듈, 관찰 과정에서 발견한 데이터를 모바일 장치로 측정하고 수집하는 가상 계측 모듈, 그리고 가상환경 저작 시에 적용한 시뮬레이션 수치나 수집된 자료를 통합하여 가시화함으로써 탐구와 분석에 도움을 주는 가시화 모듈로 구성된다. SASILE 에서는 사용자가 간단한 프로그래밍 규칙을 익히고 스크립트를 작성하는 방법으로 가상 시뮬레이션 환경을 구축할 것을 요구한다.

### 2.2 비주얼 인터페이스

DEVISE 에서는 마치 윈도우의 그림판 같은 프로그램에서 그림을 그리듯이 3 차원 탐구학습용 가상환경




(그림 1) DEVISE 의 시스템 구조

을 2 차원 그래픽 사용자 인터페이스를 활용해서 저작할 수 있도록 지원한다. 사용자는 가상환경에 보여질 3 차원 지형과 모델들로 구성된 템플릿을 마우스로 선택하고 끌어서 가상 환경을 꾸미고 다각형으로 구역을 설정하여 학습자가 관찰할 수 있는 변인 데이터와 수치를 지정함으로써 손쉽게 가상 탐구학습 환경을 완성할 수 있다.

그림 2 에서 보이듯이, DEVISE 비주얼 인터페이스의 드로잉 뷰는 현재 프로젝트에서 구성하는 가상환경의 지형 모델을 위에서 아래로 내려다보는 형태로 보여준다. 드로잉 뷰에서는 마우스로 지형 위를 클릭하거나 그림을 그리듯이 지역의 범위를 드래그하여 여러 개의 개체를 빠르게 배치할 수 있다. 또 이미 배치된 개체를 선택하여 개별적으로 혹은 여러 개의 개체를 묶어서 이동, 회전, 크기를 조정하는 것도 가능하다.

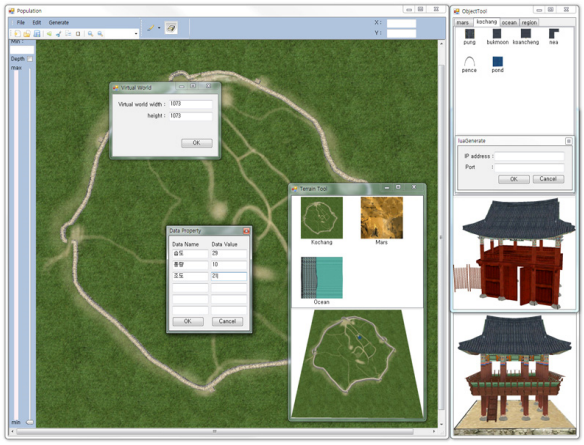
DEVISE 가 제공하는 개체도구와 지형도구는 가상환경에 배포하고자 하는 3 차원 모델을 선택할 수 있도록 팔레트 형식의 인터페이스를 제공한다. 그 밖에도 습도, 바람, 기온 등과 같은 변인의 종류와 수치를 변인속성도구를 통해서 입력할 수 있다. 변인속성도구는 드로잉 뷰에서 개체를 선택하거나 지역의 범위를 지정하여 적용할 수도 있고 개체 도구와 연동하여 배치 전에 특정 개체가 가질 변인 속성을 미리 할당하는 것도 가능하다.

### 2.3 3 차원 연동 모듈과 스크립트 생성기

DEVISE 의 3 차원 연동모듈은 사용자가 DIVISE 의 드로잉 뷰에서 개체 또는 변인을 놓을 위치를 선택할 때, 자동 높이 설정 기능을 통해 모델로부터 지형의 높이를 자동으로 계산해서 배치시키도록 하며, 필요하다면 직접 높이 값을 조정하는 것도 가능하도록 구현되었다. 스크립트 생성기는 저작된 콘텐츠를 바로 가상환경으로 확인할 수 있도록 하기 위해서 SASILE 의 주요 모듈과 연동될 수 있는 스크립트 코드를 생성한다. 즉 DEVISE 는 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 SASILE 에서 사용 가능한 스크립트 코드를 손쉽게 생성할 수 있도록 지원한다.

## 3. DEVISE 의 사용성 평가

DEVISE 의 평가를 위해 컴퓨터과학 전공자 2 명과



(그림 2) DEVISE 의 비주얼 인터페이스

교육대학원생 2 명을 대상으로 한옥에서의 대류현상에 관한 교안을 DEVISE 를 활용해서 개발하도록 지시하였다. 그리고 각 개발단계(개체 배치 및 이벤트 지역 설정, 변인 데이터 설정, 가상환경 시스템 구동)의 소요 시간을 측정하고 설문조사를 실시하였다.

실험 결과, 개발시간은 SASILE 의 경우에 단계별로 평균 14,17,53 분이 걸리던 것이 DEVISE 에서는 약 2,2,1 분으로 단축되었다. 특히 컴퓨터를 전공하지 않은 교육대학원생이 교안용 가상환경 개발을 쉽게 수행했던 것으로 볼 때, DEVISE 가 효율적이라는 것이 파악되었다.

## 4. 결론

본 논문에서는 과학적 탐구학습용 가상환경 교안 개발을 도와주는 저작도구 DEVISE 에 대해 설명하였다. DEVISE 는 사용자의 편의성을 돕기 위해 그림판 형태의 2 차원 비주얼 인터페이스를 사용해서 3 차원 개체를 배치하고 탐구학습에 필요한 변인을 지정할 수 있도록 구현되었다. 앞서 본 연구는 대학원생을 대상으로 한 간단한 실험을 통해 개발된 DEVISE 의 유용성을 확인하였다. 추후에는 새로운 기능의 추가와 세밀한 사용성 평가를 중심으로 연구가 진행 될 것이다.

## 참고문헌

[1] 교육부, “고등학교 교육과정 해설(과학)”, 서울: 대한 교과서, 2001

[2] A. Johnson, T. Moher, Y. Cho, D. Edelson, E. Russell, “Field Work,” Proc. of ACM SIGGRAPH 2003 Educator's Program, 2003.

[3] Y. Shin, “Virtual Experiment Environments Design for Science Education,” Second International Conference on Cyberworld(CW'03), 2003.

[4] J. Seo, S. Oh, “PVoT: An Interactive Authoring Tool for Virtual Reality,” IJCSNS, Vol.7 No.4 pp.268-276, 2005.

[5] 임재원, 김석환, 조용주, 박경신, “과학적 탐구학습을 지원하는 가상현실 시스템에 관한 연구,” 한국정보처리학회논문지, 제 15-B 권 제 2 호, pp.95-102, 2008.