누리과정에 적용할 교육로봇의 가상환경 3D AR 연구

박영숙* · 박대우*

*호서대학교 벤처전문대학원

Study on 3D AR of Education Robot for NURI Process

Young-Suk Park* · Dea-Woo Park*

*Hoseo Graduate School of Venture ·

E-mail : melisa02@hanmail.net · prof_pdw@naver.com

요 약

교육부가 중점 추진하는 누리과정은 교육과 보육에 대한 국가차원의 표준화된 교육과정으로서 취학전 교육의 질을 제고하고, 생애 초기의 공정한 출발선을 보장하며 전 영역에서 창의·인성 교육을 강조하고 있다. 영유아기 누리과정의 창의교육을 위한 곤충로봇을 개발하여 흥미와 교육효과를 높였다. 기존의 지면을 사용한 조립도와 온라인 홈페이지를 이용한 교육용 로봇의 조립과 학습에 VR을 이용하여 조립과 교육내용학습에 효과를 높였다. 유아들이 로봇을 학습하기 위해서는 적극적인 관심과 학습의 동기가 필요하며 정보기반사회에서의 정보기술을 활용한 창의적인 학습 또한 필요하다. 증강현실에서 사용될 마커는 로봇에 관한 3차원의 모델정보를 연계하여 증강하고, 이는 마커를 통하여 증강현실의 대상 마커와 카메라와의 상대 좌표계 변환을 구하고, 그 마커내의 패턴을 이용하여 미리 정의된 패턴 중 무엇인지에 대한 결정을 할 수 있도록 한다. 본 논문을 통하여 교육용 조립로봇의 현실세계에서의 창의교육과 증강 가상환경으로 표현되는 스마트교육을 융합하여 새로운 형태의 첨단 스마트교육을 제시하여 국가인재의 조기육성을 통한 인재대국의 기초를 마련하고자 한다.

ABSTRACT

The Nuri process of emphasis by the Ministry of Education to promote is standardized curriculum at the national level for the education and care. It is to improve the quality of pre-school education and Ensure a fair starting line early in life and It emphasizes character education in all areas of the window. Nuri the process of development of a the insect robot for the Creativity education Increased the interesting and educational effects. Assembly and the effect on learning of educational content using a VR educational robot using the existing floor assembly using the online website to help assemble and learning raised. Order to take advantage of information technology in the information-based society requires the active interest and motivation in learning, creative learning toddlers learning robot are also needed. A three-dimensional model of the robot, and augmented by linking through the marker, the target marker and the camera relative to the coordinate system of augmented reality, seeking to convert the marker to be used in augmented reality marker patterns within a pre-defined patternto be able to make a decision on what of. The fusion of a Smart education through training and reinforcement the educational assembly of the robot in the real world window that is represented by a virtual environment in this paper to present a new form of state-of-the-art smart training, you will want to lay the foundation of the nation through the early national talent nurturing talent.

키워드

AR(Augmented Reality), VR(Virtual Reality), 교육로봇, 곤충로봇, 누리과정

Ⅰ. 서 론

교육로봇은 교육과학부가 중점 추진하는 누리교육의 창의성에 중점을 두고 있다. 교육로봇을 곤충로봇으로 개발하여 흥미와 교육효과를 높였다. 기존의 교육용로봇의 조립과 학습을 온라인 홈페이지에서 VR을 이용한 조립과정체험과 교육으로 학습효과를 높였다. 하지만 교육로봇에 대한 조립VR만 가지고는 본인이 조립하고 학습하는 교육로봇과 상호작용이 지원되지 않으며, 실제 교육로봇의 작동과 연동되지는 않는다. 또한 완성된 조립로봇의 3차원 모델을 가시화하는데 어려움이 있다. 따라서 유아들의 흥미와 학습동기를 유발하고 유아들이 학습대상에 대한 감각적 몰입을 제공하기 위해 입체적인 영상이 제공되는 증강현실 기술을 유아 교육로봇에 도입하여 유아들이 학습할 내용과 더욱 밀도 높은 상호작용이 이루어지도록 하였다. 특히 HAD(See Through Head Mounted Display)를 사용하지 않고 보통의 모니터에서 컴퓨터 그래픽 가상 객체를 학습자에게 보여주도록 하였다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. Ⅱ장에서는 관련연구를 살펴보고 Ⅲ장에서는 누리과정 교육로봇의 가상환경 3D AR적용 분석을 살펴본다. Ⅳ장에서는 누리과정 교육로봇의 가상환경 3D AR시스템 구축에 대해 설명한 뒤 Ⅴ에서는 결론을 맺는다.

Ⅱ. 관련연구

컴퓨팅 기술발달에 따른 새로운 기술을 적용한 다양한 교육용 매체들이 개발되고 있다.

2.1 교육용로봇

교육과학기술부는 2009년 12월8일 [유아교육선진화추진계획]을 발표했다. 우리나라의 유아교육 마스트플랜이 미흡하다는 인식과 함께 22명으로 구성된 TF위원회와 함께 종합적 계획을 마련하고 전반적인 방향을 제세한 것이다. 그 25개 핵심과제중 하나가 로봇 등 첨단과학기술활용이다[3].교육용 로봇이란 값비싼 로봇없이도 로봇의 구조와 원리를 간단히 알려줄 수 있는 제품들로 교사를 보조하거나, 사용자와 대화하며 교육을 담당하는 '교사보조로봇'과 창의성을 육성하기 위해 로봇을 사용자가 직접 제작하는 '교보재 로봇'으로 분류되는 지능형 로봇이다[4]. 본 논문에서는 '로봇'은 교보재 로봇에 국한하기로 한다. 로봇은 사람처럼 시각, 청각, 촉각 등 감각을 통해 의부의 정보를 받거나 원격제어로 행동을 하는 진화된 학습자원이다. 로봇의 유아교육에 도입은 현대사회가 요구하고 있는 창의성을 증진시키면서 유아들의 무한한 호기심과 학습욕구를 충족시키고 아울러 급변하는 현대과학기술의 첨단인 로봇을 접할 수 있는 경험의 기회를 제공한다. 로봇의 가장 큰 장점은 능동적이면서 놀이를 통한 교육활동인 '에듀테인먼트(edutaintment)'의 기능을 갖는다는 점이다. 직접 로봇을 만들어보고 조작함으로써 일련의 과정을 즐길 수 있고 그 과정에서 창의력, 문제해결능력, 논리적 능력을 함께 키울 수 있다.[5]

2.2 VR 시스템

학습은 단순한 지식의 획득보다는 적절한 경험을 통해 과학적 사고력을 키워주는 것이 효과적이다. 이러한 자기주도학습, 체험학습, 참여학습의 중요성이 강조되는 구성주의 교수학습이론을 실현할 수 있는 수단으로 VR(Virtual Reality) 가상현실 학습 환경인 조립과정 시뮬레이션 시스템을 제공하여 모델링을 인식하고 조립과정의 이해를 돕도록 한다.

가상세계의 2차원 환경과 자유로운 상호작용을 통해 학습자는 로봇조립과정(그림1)을 이해한다. 또한 가상공간에서의 경험학습을 통해 과학적 사고력과 상상력을 동원하여 적극적으로 학습에 참여하게 된다.

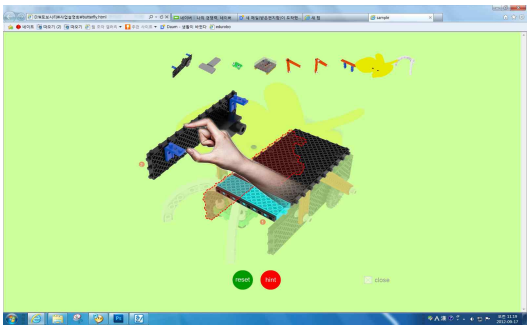

그림 1 온라인 홈페이지에서 곤충 로봇의 몸체 블록 제작 학습

2.3 AR환경

증강현실은 현실세계에 존재하는 기존의 정보들을 가상의 3차원 모델이나 그래픽을 이용하여 사용자가 인지하기 좋은 형태로 증강시켜주는 기술[6]로서 특히, 증강현실이 주목받고 있는 이유는 기존의 교육매체들과 달리 학습자가 실제 사물을 보면서 디지털화된 정보를 추가해주는 독특한 학습정보의 제시방법으로 관찰자의 실제성을 높이고 학습활동을 촉진시킬 수 있기 때문이다. 이와 같은 학습방법은 학습내용에 대한 상호작용을 높일 수 있기 때문에[1][2] 교육적 측면에서 효과가 있을 것으로 기대된다

Ⅲ. 누리과정 교육로봇의 가상환경 3D AR적용 분석

3.1 기존의 교육로봇과 AR시스템 분석

만5세 누리과정에서 요구되는 교수·학습원리 놀이중심의 원리, 흥미·몰입중심의 원리에 따라 유아용 로봇교육콘텐츠를 분석하고 유아들의 흥미를 유발하고 학습동기를 지속시키기 위하여 증강현실 콘텐츠를 개발하고 사각형 모양의 기하학적인 마커안에 ID정보를 삽입하고 책의 페이지에 부착하여 카메라를 통해 들어오면 마커의 ID를 추출함으로서 실제세계를 인식한다. 이때 누리과정의 교육목적을 달성하며 놀이를 통하여 유아로봇학습에 접근하기위해 보다 다양한 가진 곤충로봇 정보들을 모델로 하는 객체를 제공하고 객체를 인식하기 위한 마커시스템을 개발하였다.

3.2 3D AR과 VR시스템 적용

조립과정 시뮬레이션 VR시스템은 제작할 로봇 모델링을 인식하고 조립과정의 이해를 돕도록 설계한다.

.

*개발환경 및 사용 환경은 표1과 같이 웹기반 VR시스템을 구축하여 실습효과를 증진하였다.

표 1. 개발환경 및 사용환경

구 분	사 양
하드웨어	CPU : Intel Core2 Duo CPU E8400 3.00GHz RAM : 1.93GB HDD : 120GB
프로그래밍 툴 O/S	Microsoft Window XP Professional Service Pack3
ETC	C#, SilverLight2, Expression Blend2

3.3 교육로봇의 가상환경 3D AR 적용설계

* 마커의 설계 : 사각형모양의 기하학적인 마커안에 증강할 객체의 ID 정보를 삽입한다(그림2). 마커는 증강 할 객체를 인지할 수 있도록 구분할 수있어야한다.

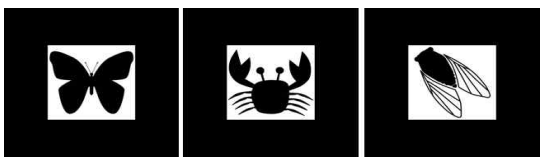

그림 2 마커

* 마커의 구현 환경 : 마커를 구현하기위해서는 ID정보를 처리할 증강현실 프로그램, ID정보를 삽입할 마커, 콘텐츠, ID정보를 입출력 할 하드웨어를 갖추어야한다.

* 학습콘텐츠의 제작 : 과학영역의 교수학습에 있어 과학지식을 유아에게 전달하기보다 생활주변의 자연을 탐색하고 유아가 직접 체험하며 봄, 여름, 가을, 겨울 계절에 따라 주변에서 볼 수 있는 곤충을 주제로 증강할 객체의 콘텐츠를 구성하였으며 이는 마커를 통해 증강하게 된다.

표 2. 학습콘텐츠 개발환경

구 분	사 양
하드웨어	CPU : Intel Core2 Duo CPU E6550 2.33GHz RAM : 2GB PC용 화상카메라 : 30FPSs, 1280X960)
운영체제	윈도우 XP, VISTA
개발도구	라이노케드 4,0, 포토샵

3.4 곤충로봇 작동 프로그램 설계

곤충로봇의 작동 설계는 그림4와 같이 GUI환경의 R-logic(그림 3)을 사용하여 원하는 프로그램을 작성하고 실행하도록 하였다.

그림 3 R-logic

Ⅳ. 누리과정 교육로봇의 가상환경 3D AR시스템 구축

4.1 누리과정 교육로봇의 3D AR 적용

학습자인 유아들이 자연환경에 호기심을 가지고 능동적으로 탐구하며 유아가 스스로 주변 세계를 탐구하고 창의적으로 사고하는 태도를 길러주기 위해 계절에 따라 자연에서 볼 수 있는 곤충을 소재로 로봇을 제작해보고 환경과의 소통의 기회로 삼도록 한다. 이를 위해 학습 할 곤충로봇을 로봇키트로 제작하기에 앞서 모니터를 통해 로봇모델을 증강시켜 관찰하고 대상로봇에 관해서 이야기 나누고 교사와 유아가 상호작용하며 학습에 도입한다. 라이노케드 4.0을 사용하여 3D AR모델링 데이터 파일과 관련 마커를 만들고 BuildAR 프로그램으로 AR을 실행시킨다.

4.2 누리과정 교육로봇의 가상환경 3D AR적용

학습동기를 촉진하기 위해 실제공간에서 유아가 학습하게 될 로봇이 도식화 된 마커를 웹캠에 비추면 가상공간인 모니터 화면에서 AR player를 통해 3차원의 완성된 로봇모델을 확인할 수 있다.

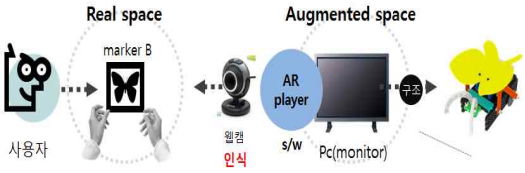

그림 4 3D AR 흐름도

4.3 온라인 3D AR구현

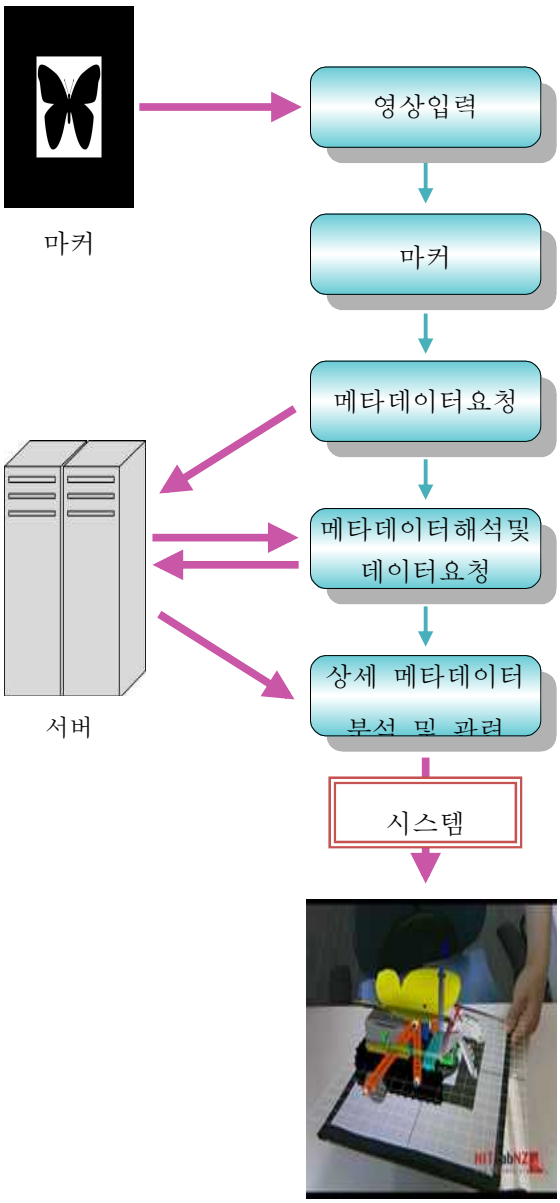

그림 5 온라인 3D AR 시스템 흐름도

본 논문에서 제안하는 증강현실 시스템은 Desktop 증강현실로서 포토샵으로 곤충로봇을 도식화한 마커를 제작하고 마커 내에 삽입된 인터넷 주소의 온라인 서버에서 받아온 데이터내용에 따라 증강된 정보를 제공한다(그림 5).

4.4 기존 온라인 VR, 3D AR을 비교분석

로봇조립학습을 위한 기존의 2차원 가상현실기술을 적용한 VR은 고정된 시점에 의해 3차원 감각체험에 한계를 가지고 있다. 이에 비해 3D AR은 실제공간에 가상객체를 삽입한 가상현실기술로서 대상 곤충로봇을 3차원으로 보여줌으로서 내부구조, 형태 등을 쉽게 이해할 수 있다.

V. 결 론

유아들의 로봇학습에 증강현실의 적용은 유아들에게 감각적 몰입과 체험을 통한 경험중심의 학습 환경을 만들 수 있었다. 증강현실은 현재 주목받는 인간과 컴퓨터가 상호작용하는 디지털 교육기술로서 그 활용범위를 넓히고 학습현장에 적절하게 도입하기 위해서는 일반PC에서도 쉽게 설치가 가능하고 운용될 수 있어야하며 또한 다양한 증강현실 기반의 콘텐츠가 만들어져야한다. 이를 위해서는 전문적인 기능구현과 다양한 상호작용을 지원하는 저작도구와 API가 필요하다.

참고문헌

[1] 노경희,지형근,임석현(2010), 증강현실 콘텐츠 기반 수업이 학업성취, 학습흥미, 몰입에 미치는 효과, 한국콘텐츠학회지, 10-2, 1-13.[2] Keller, J., 송상호(1999). 매력적인 수업설계:주의집중, 관련성, 자신감, 그리고 만족감, 서울:교육과학사.

[3] 김영옥(2010), 로봇기반교육과 유아교육. 한국유아교육학회. 제50호

[4] 유정수(2012), 교육용로봇과 증강현실 결합을 통한 인터렉티브 학습경험, 한국정보교육학회 논문지 제16권 제4호 pp421

[5] 최유연(2003), 로봇의 교육적 활용을 위한 교육 프로그램 모형 개발, 한국실과교육학회지 16(3) 75-90..

[6] R. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," Presence-Teleoperators and Virtual Environments, Vol.6, No.4, pp.355-386,1997