

# 메타버스 화학 교육 콘텐츠 제작 기준 제시 및 콘텐츠 제작에 대한 연구 - 원자 및 분자의 구조에 관해

윤경록, 권동영, 유병일, 김기훈, 김태헌

## Suggestion for developing metaverse chemical educational contents and development of metaverse chemical educational contents - about atom and molecule structure

Kyeong-Rok Yun, Dong-Yeong Kwon, Byung-Il Yoo, Gi-Hun Kim, and Tae-Heon Kim

### 요 약

코로나19가 전세계적으로 발병함으로써 비대면 교육이 확대되었다. 하지만 기존의 Zoom 및 화상강의로 실시 하는 강의는 학습자의 교육 만족도를 저해하였고, 재학습이 가능하다는 장점이 있었지만 수동적인 학습에 그쳤다. 기존의 메타버스 활용은 게임에 국한되어 있었으나, 많은 10대들이 메타버스 환경에 익숙하다는 것에 주목 교육 콘텐츠에 적용시 장점을 탐색하고, 이에 따른 콘텐츠 개발 기준을 확립한다. 그리고 기준에 부합하는 화학 교육 콘텐츠 원자와 분자의 구조를 개발함으로써 이에 따른 장점을 분석한다.

### Abstract

As outbreak of COVID19, Government starts to limit people's act and limits lecture to online courses. But face to face lecture between teacher and student undermine students' educational satisfaction. Although it can make student take courses again and again and leads to more efficient educational environment, It is only passive education which doesn't lead to active learning. Almost metaverse contents are about game and makes many teenagers get used to metaverse environment which are student also. We search advantage about applying educational contents to metaverse and make ground rule about development metaverse educational contents. And by developing chemistry educational metaverse contents - about atom and molecule structure, we analyze its advantage.

### Key words

Metaverse, educational contents, standard

## 1. 서론

코로나19(코로나바이러스감염증-19, COVID-19)가  
현재 전 세계적으로 발병함으로써 발병을 억제하기

위해 정부 차원에서 사람과 사람 간의 접촉을 자제하고, 가게 및 식당 등의 업종의 영업시간을 제한하는 등의 많은 정책을 시행하였다. 특히 백신이 발명되지 않은 코로나19에 취약한 학생들의 발병을 막기 위해 학교의 대면 수업을 자제하고, 원격수업을 장려하는 정책을 정부에서 시행하였다. 하지만 코로나19 시기 원격 등교에서 나타난 고교 유형별 교육 불평등 실태와 함의 연구에 따르면 코로나 시기에 원격 등교와 온라인 교육 환경이 부모의 사회경제적 지위에 따른 기존의 교육 불평등을 악화시켰고, 이의 가장 기본적인 원인은 온라인 수업을 위한 도구의 확보와 관련되어 있다.

기존의 비대면 수업에서 제공된 영상을 반복하여 볼 수 있지만, 교수자와 학습자 간의 상호작용이 부족하다는 것이 새로운 문제로 지적되고 있다. 이에 대한 하나의 방안으로 메타버스가 주목받고 있다. 본 연구는 기존의 메타버스를 교육 콘텐츠화 가능성에 대해 살펴보고, 메타버스의 장점을 부각할 수 있는 콘텐츠 생성 기준을 정한 뒤 그에 따른 콘텐츠 개발을 통해 메타버스의 장점을 탐색해보자 한다.

## 2. 메타버스의 정의

‘메타버스’는 1992년 닐 스티븐슨(Neal Stephenson)의 소설 ‘스노우 크래쉬’에 처음 등장한 용어로서 자신을 대리하는 아바타(Avatar)를 통해 활동하는 3차원(3D) 가상세계를 의미한다. 2006년 5월, 미국미래학회인 ASF(Acceleration Studies Foundation)의 주관으로 메타버스 로드맵 서밋(Metaverse Roadmap Summit)이 개최되었고, 2007년에 ‘메타버스 로드맵(Metaverse Roadmap, 이하 MVR) 보고서’가 발표되었다. ASF는 MVR 보고서에서 메타버스의 유형을 설명하기 위해 두 가지 축을 제시하였다. 하나는 증강(Augmentation)과 시뮬레이션(Simulation)이고, 다른 하나는 ‘내부(Intimate)’와 외부(External)’로 구분된다. 이를 통한 구분으로는 증강현실(Augmented Reality), 라이프로그(Life logging), 거울세계(Mirror Worlds), 가상세계(Virtual Worlds)의 4가지가 있다. 여기서 가상세계가

현재 많은 부분에서 각광받고 있는 로블록스, 제페토 등을 지칭하며, 이는 이용자의 자아가 투영된 아바타간의 상호작용 활동에 기반한 것을 지칭한다.

## 3. 교육분야에서 메타버스의 활용

코로나19와 같은 질병이나 교육환경이 열악한 환경에서 메타버스를 교육에 접목한다면, 교육자와 피교육자가 대면하지 않고도 높은 수준의 교육을 제공할 수 있고, 나아가 교육 현장에서 단지 글이나 그림으로 배우는 지식을 직접 객체 간 상호작용을 통해 더 효율적으로 배울 수 있다. 특히 메타버스 환경에서는 단지 글과 그림으로 지식을 습득하는 것이 아니라, 분자의 구조나 신체의 구조 등 2D 그림으로 이해하기 어려운 지식을 3D로 직접 눈으로 익힐 수 있는 장점이 있다.

현재 메타버스의 주 이용자로는 10대이다. 제페토의 경우를 보면 전체 2억 명의 사용자 중 80%가 10대 청소년이다. 이는 많은 10대 청소년들이 메타버스 환경에 익숙하다는 것을 알 수 있다. 또한 메타버스 내부에 구축된 환경은 가상으로 만들어진 공간으로서 기존의 2D 평면에서 봐야 하는 교육 콘텐츠를 3D의 환경에서 다양한 방면으로 학생들이 체험할 수 있다. 단지 수동적 교육의 보조 자료로써 활용되는 콘텐츠들이 학생들이 가상환경과 상호작용하는 교육 매개체로써 활용할 수 있다. 특히 메타버스의 시뮬레이션 특성은 기존 교육의 품질과 학습자의 수업 집중에 영향을 줄 수 있는 요인을 통제할 수 있고, 기존의 교육환경에서 안정성, 경제성 등의 이유로 제공할 수 없었던 다양한 실험적 모델들을 효율적으로 제공할 수 있다.

## 4. 메타버스 교육 콘텐츠 기준

메타버스 환경이 교육적 목적을 가장 잘 적용되기 위해 다음의 기준을 설정하였다.

첫째, 기존 교육 콘텐츠에서 메타버스 환경으로 확대, 적용하였을 때 기존의 콘텐츠보다 높은 교육적 이득을 얻을 수 있는 자료를 선정해야 한다. 선택한 교육적 자료가 단지 메타버스 안에서 기존의

교육자료를 틀어주는 형태이거나 메타버스 안에서 학습자가 체험했을 때 기존의 방식보다 교육적 이득을 얻을 수 없다면 지양할 필요가 있다.

둘째, 선정된 콘텐츠는 메타버스 환경 인터페이스에 적용되었을 때 기존 환경과 달리 상호작용할 수 있어야 한다. 메타버스 기반 플랫폼의 교육적 활용 가능성 탐색에 관한 연구에 따르면, 기존의 읽기만 하는 수동적 학습보다 극화, 시뮬레이션과 같은 듣기나 관람 등의 다각적 자극을 통한 능동적 교육이 더 효율적임을 밝히며, 메타버스를 활용한 콘텐츠가 학습자 위주의, 교육자와 학습자간의 상호작용이 중요한 방향으로 활용되어야 함을 밝혔다.

셋째, 상호작용한 콘텐츠가 상호작용의 결과물이 차이가 있어 그러한 차이가 피교육자의 지식 확장에 영향을 끼쳐야 한다.

## 5. 메타버스를 접목한 화학 교육 콘텐츠

본 연구에서 선정한 원자와 분자의 구조는 미시적인 환경에서의 구조로서 일반적인 환경에서는 이를 파악하기 어렵고 교육환경에서 단지 사진으로만 이의 구조를 파악할 수 있다. 분자의 구조는 메타버스 인터페이스를 적용하여 다양한 방향에서 이의 구조를 파악할 수 있다. 그리고 원자의 다양한 조합을 통해 형성되는 분자의 구조는 수동적인 분자 구조 인식에서 능동적인 분자 결합 형성으로 전환할 수 있다.

본 연구에서 제작한 콘텐츠는 사용자가 실험을 수행하는 실험실, 사용자가 원하는 원자를 얻을 수 있는 구조, 사용자가 상호작용으로 원자를 결합할 수 있는 구조, 결합한 분자를 확인할 수 있는 구조, 그리고 그에 따른 분자의 정보 및 다른 학습 목표를 확인할 수 있는 구조로 형성되어 있다. 또 위의 구조물들은 각각 림 모션을 통해 사용자의 손을 인식해 사용자의 손을 통해 상호작용한다.

실험실

분자 얻는 구조

원자 결합 구조

결합된 분자를 확인할 수 있는 구조

키오스크

먼저 학습자는 실험 목표를 확인한다. 여기서 간단한 상호작용법 및 간단한 연구목표만을 제시한다. 원자를 상자에 넣도록 유도한다. 모든 것은 림모션을 통한 사용자의 손으로 직접 오브젝트와 상호작용 하도록 하였다. 이를 통해 사용자가 능동적으로 실험에 참여하도록 유도한다. 생성된 분자의 특성을 사용자의 손을 통해 오브젝트를 조작하여 직접 파악한다. 분자분석기를 통해 생성된 분자의 특성을 분석하고, 관련된 다른 분자들에 대한 정보를 얻는다. 모든 오브젝트는 사용자의 손을 통해 제어되고, 이에 따른 실험 결과를 제공함으로써 사용자의 능동적인 학습을 만들어낼 수 있다. 이때 교수자의 지도 및 부가 설명이 가능하다.

## 6. 결론

본 연구에서 메타버스를 통한 화학 교육 콘텐츠를 개발하면서 메타버스 교육 콘텐츠를 개발하기 위한 기준을 제시하고, 그에 따른 콘텐츠를 개발하였다. 본 연구에서 제시한 기준은 다른 주제의 메타버스 콘텐츠 개발에 적용할 수 있다. 이렇게 생성된 기준을 기반으로 어느 정도의 통일성을 가진 콘텐츠 제작이 가능하고, 이러한 통일성은 학습자가 익숙한 인터페이스를 통해 새로운 환경에 적응하는 시간을 줄일 수 있다. 이번 연구를 통해, 제작한 화학 콘텐츠 주제인 원자 및 분자의 구조는 미시적인 환경에서의 작용으로 인해 기존 학습 방식으로는 분자 구조의 그림이나 사진을 통한 수동적인 학습만 가능했었다. 하지만 메타버스 환경으로 제작된 본 콘텐츠는 학습자가 학습 목표를 읽고 원자를 직접 선택하여 분자의 구조를 생성한다. 이를 통해 학

습자는 능동적인 학습이 가능해지고, 실험시 학습자가 직접 손을 통해 상호작용하여 분자 구조에 대한 이해력을 증대시키고, 나아가 더 높은 지식의 확장을 기대할 수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] S. K. Nayar and Y. Nakagawa, "Shape from focus", IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell., vol. 16, pp. 824-831, August 1994.
- [2] H. N. Nair and C. V. Stewart, "Robust focus ranging", Proc. CVPR, pp. 309-314, 1992.
- [3] M. Subbarao and T. S. Choi, "Accurate recovery of three-dimensional shape from image focus", IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell., vol. 17, pp. 266-274, March 1995.
- [4] T. S. Choi and J. Yun, "Three-dimensional shape recovery from focused image surface". Opt. Eng., vol. 39, May 2000.
- [5] M. Asif and T. S. Choi, "Shape from focus using multilayer feedforward neural network", IEEE Transaction on Image Processing, vol. 10, no. 11, pp. 1670-1675, November 2001.

<b>한글제목</b>	휴먼명조, 17, 장평:90, 자간: -7
<b>저자명</b>	돌음, 11, 장평:90, 자간: 5
<b>영문제목</b>	견명조, 15, 장평:90, 자간: -7
<b>영문저자명</b>	휴먼명조, 10, 장평:90, 자간: 5
<b>요약본문</b>	휴먼명조, 9.2, 장평:90, 자간:-6
<b>영문요약문</b>	영문:Times New Roman, 9.2, 장평:90, 자간:-6
<b>각장제목</b>	휴먼고딕, 11, 장평:90, 자간:-6
<b>본문내용</b>	휴먼명조, 10, 장평:90, 자간:-6
<b>소제목</b>	중고딕 11, 장평:90, 자간:-6
<b>그림캡션</b>	중고딕, 9, 장평:90, 자간:-6
<b>표캡션</b>	중고딕, 9, 장평:90, 자간:-6
<b>식</b>	크기 9, 원정렬, 식번호는 오른 정렬
<b>참고문헌</b>	영문:Times New Roman, 10, 장평:90, 자간:-6