미래 지능형 과학실 활용을 위한 "화학원소기호 이미지 기계학습 AI · SW교육 프로그램" 제안

박민솔[O], 박주본[*], 박유민[**], 조영주(교신저자)[**]
[O]조선대학교 IT융합대학 컴퓨터공학과,
[*]조선대학교 IT융합대학 전자공학과,
[**]조선대학교 SW중심대학사업단
e-mail: alsthfdl6478@gmail.com[O], wnqhsdl@naver.com[*],
{ym4766, csjyj}@chosun.ac.kr[**]

Proposal for AI/SW Education of Machine learning based on the chemical element symbol image for the Utilizing Future Intelligent Laboratory

Park Min-Sol[O], Park Ju-Bon[*], Park Yu-Min[**], Cho Young-Ju(corresponding author)[**],
[O]Dept. of Computer Engineering, Chosun University,
[*]Dept. of Electric Engineering, Chosun University,
[**]National Program of Excellence in Software center, Chosun University

● 요 약 ●

현대사회는 4차 산업혁명 시대가 도래하면서 초연결, 초지능, 초융합 사회로 변화되고 있다. 최근 교육부는 많은 변화가 요구되고 있는 교육분야, 교육정책 방안으로 SW(소프트웨어)교육에 AI(인공지능) 교육까지 추가되야 한다고 제안하고 2024년까지 첨단 기술을 활용한 지능형 과학실을 구축한다고 밝혔다. 이에 본 논문에서는 정부의 교육정책 방안이 원활하게 진행될 수 있고 융합 교육 분야에서 활용될 수 있는 "미래 지능형 과학실 활용을 위한 화학원소기호 이미지 기계학습 AI·SW교육 프로그램"을 제안하고자 한다.

키워드: 지능형 과학실(Intelligent science room), 융합교육(Convergence Education), SW(software), 기계학습(Machine Learning), 에듀테크(EduTech), 이미지 기계학습(Image Machine Learning), AI(Artificial Intelligence)

I. Introduction

우리는 4차 산업혁명 시대에 살고 있다. 4차 산업혁명이란 2016년 세계 경제 다보스 포럼에서 처음 사용된 단어로 3D Printing(3차원인쇄), Artifitial Intelligent(인공지능), Robot Engineering(로봇공학), Drone(무인항공기), IoT(사물인터넷) 등의 정보통신 기술이 주도하는 산업혁명을 뜻한다.

현대사회는 4차 산업혁명 시대가 도래하면서 초연결, 초지능, 초융합 사회가 진행되어 가고 그로 인해 우리는 일상생활에서 많은 변화를 경험하고 있다. 이에 사회변화에 따라 과학기술로 미래를 준비하는 과정이 필요하다. 그중 많은 변화가 진행되고 있는 교육분야, 교육정책을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 초·중등학교 교육과정에 정보교육을 의무화하였다. 둘째, SW선도학교, SW중심대학을 통해 학교중심 AI·SW 교육모델을 개발하고 있다. 셋째, SW교육 플랫폼 보급 및 학교 컴퓨터실 환경 구축 등 AI·SW교육 인프라를 구축하고 있다. 넷째, 최근 정보과학교육계가 SW(소프트웨어)교육에 AI(인공지능) 교육까지 추가해야 한다고 제안하였다. 그러나 실질적으로 학교현장에서는 AI·SW의 교육 시수가 부족한 현실이고, AI·SW역량을 요구받는 교사들은 AI·SW교육에 부담을 느끼고 있는 실정이다. 뿐만 아니라 학교별 교육환경이 상이하여 교육과정과 교육 컨텐츠를 개발하는 어려움도 크다.

이에 본 논문에서는 정부의 교육정책 방안이 원활하게 진행될 수 있고 융합 교육 분야에서 활용될 수 있는 "미래 지능형 과학실 활용을 위한 화학원소기호 이미지 기계학습 AI·SW교육 프로그램"을 제안하고자 한다.

II. Preliminaries

1. 지능형 과학실

1.1 지능형 과학실 구축

지난 5월 26일 교육부는 AI(인공지능)와 VR(가상현실)을 접목한 지능형 과학실을 모든 학교에 구축하겠다고 발표했다. "지능형 과학실"은 지능정보사회가 됨에 따라 AI과 VR을 과학·수학·정보·융합교육과 접목하여, 미래 인재를 양성하고 AI기본 역량을 기르는데 목표를 두고 있다[1].

우리나라 학생들의 과학영역의 학업성취는 최상위 수준이지만 자신감, 흥미, 동기 등 정의적 영역의 성취도는 매우 낮은 수준이다. 이는 교육환경 및 학생 들의 학습속도가 다르고 수업의 질도 각기 다르기 때문이다. 따라서, 학생 개개인의 학습수준에 따른 AI·SW교육 정책이 시급히 개선되어야 한다.

이에 대응하여 최근 교육부가 제안하는 지능형 과학실은 과학 이론 및 실습을 AI와 VR 기술을 통해서 학습할 수 있도록 도와준다. 학생들이 VR을 이용하여 학생 참여형 실험·실습을 진행하고, AI를 이용하여 학생의 학습속도, 학습수준을 파악하여 이에 따른 과제 및 추가학습을 진행한다. 특히 실제 화학실험에서 잘못된 실습으로 인한 폭발이나 화재 등 안전사고 방지 효과를 기대할 수 있다. 또한 지능형 과학실은 수업을 진행하면서 어려운 부분은 학생들이 다시 학습하거나 예·복습을 진행할 수 있어 학습의 어려움을 극복하고 과학적 지식을 함양하며 과학에 대한 정의적 영역의 성취를 가질 수 있을 것으로 기대된다.

1.2 에듀테크(EduTech)

에듀테크(EduTech)는 '교육(Education)'과 '기술 (Technology)'이 결합된 단어로 교육에서 정보기술을 활용하여 학생들에게 수업과 자기주도학습을 제공한다. 에듀테크의 활용분야로 외국어, 개인 맞춤화, 코딩교육, 소셜 등이 있다. 에듀테크 시장은 꾸준히 발전하고 있으며, 이는 사용자 맞춤형 서비스를 제공하고, 몰입형 컨텐츠를 통해 사용자의 흥미, 지속적인 접근성 또한 확보하고 있기 때문이다.

교육용 에듀테크의 사례로 외국어 교육용 어플이나 Fig 1의 대학교 온라인 강의 사이트, 온라인 공개강의(KMOOC)가 대표적인 예이다[2]. 그러나 대부분시장이 사교육 위주의 시장이기 때문에 "지능형 과학실"을 통해 공교육에서 진행할 수 있는 에듀테크에 대한 기술 도입과 확장이 필요해 보인다.

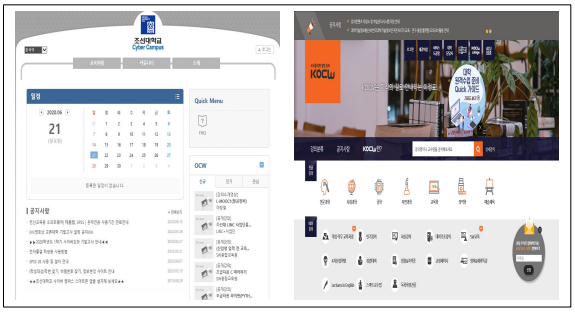

Fig 1. University Online Lecture Site & Korea OpenCourseWare

2. 융합교육

지능형 과학실 구축에 앞서, 우리는 STEAM이 결합된 융합교육과 온라인(On-Line)/오프라인(Off-Line) 교육이 혼합된 블렌디드 러닝은 다음과 같다.

STEAM교육은 Science(과학), Technology(기술), Engineering(공학), Arts(예술), Mathematics(수학)의 약자를 이용한 교육으로써 과학기술에 대한 흥미를 높이기 위한 수단이며, 현재는 흥미 유발에만 집중하는 것이 아니라 과학기술에 대한 원리를 이해하고 과학 및 수학 교과의 성취기준을 달성해 관련분야의 인재로 성장시키는 것을 목표로 하고 있다.

블렌디드 러닝(Blended Learning)이란 학습자들의 학습내용과 학습경험을 강화하기 위해 두 가지 이상의 전달 및 확산의 방법들을 조합하는 것이다[4]. 즉, 기존의 전통적인 오프라인 수업의 면대면 학습 환경이 주는 직접적인 피드백과 체험활동이라는 장점을 최대한 살리면서, 시간과 공간의 제약을 뛰어넘는 온라인상의 교육적 측면을 교실 수업과 연계하는 학습전략이다[5].

III. The Proposed Scheme

1. 제안하는 "화학원소기호 이미지 기계학습 AI · SW교육 프로그램"

1.1 제안하는 "화학원소 기호 이미지 기계학습 AI · SW교육 프로그램"Flowchart

본 논문에서 제안하는 "화학원소 기호 이미지 기계학습 AI·SW교육 프로그램"의 흐름도는 Fig 2와 같다. 수업을 진행하는 교사는 Google 사의 Teachable Machine을 사용하여 수업을 진행하게 된다. 먼저 교사는 수업 주제인 화학원소 기호에 대한 정보를 수집한다. 수집한 정보는 화학원소 이미지, 화학원소에 대한 설명·특징 등이 될 것이다.

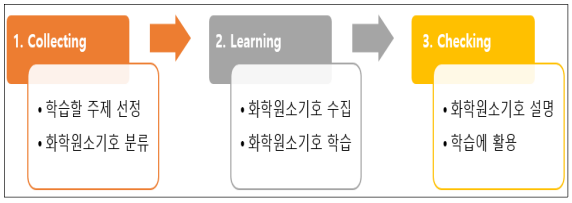

Fig. 2. Flowchart of the Machine Learning based on the chemical element Symbol

그 다음 교사는 수집한 이미지를 학습시키고, 학습시킨 모델을 확인하고 수정을 통해 모델을 정교화 하는 작업을 진행한다. 그리고 web 또는 스마트 기기를 사용하여 학생들이 화학원소 기호를 학습할 수 있도록 html을 이용하여 관련 내용을 추가시킨다.

화학원소 기호 이미지 기계학습 완료 후 교사는 수업에서 이를 활용하면 된다. 수업방식, 과목, 학생특성 등에 따라 선행학습, 전시학습, 과제 등 다양하게 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

1.2 제안하는 “화학원소 기호 이미지 기계학습 AI · SW교육 프로그램”시연

본 논문에서 제안하는 “미래 지능형 과학실 활용을 위한 화학원소기호 이미지 기계학습 AI·SW교육 프로그램”을 시연하는 순서는 다음과 같다.

우선, 1번부터 20번까지 해당하는 화학원소에 대한 이미지를 수집한다. 화학원소 카드, 손글씨, 관련 image 등의 자료를 사용한다.(Fig 3.)

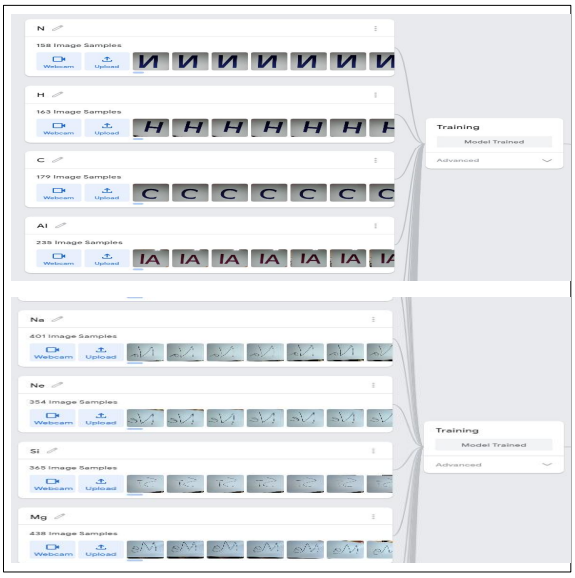

Fig. 3. Collecting and learning images

그 다음, 수집한 image를 기계학습 한다. 학습한 image는 test를 통해 제작한 MODEL이 정확하게 예측할 수 있도록 수정과 보완작업도 함께 진행해 준다.(Fig 4.)

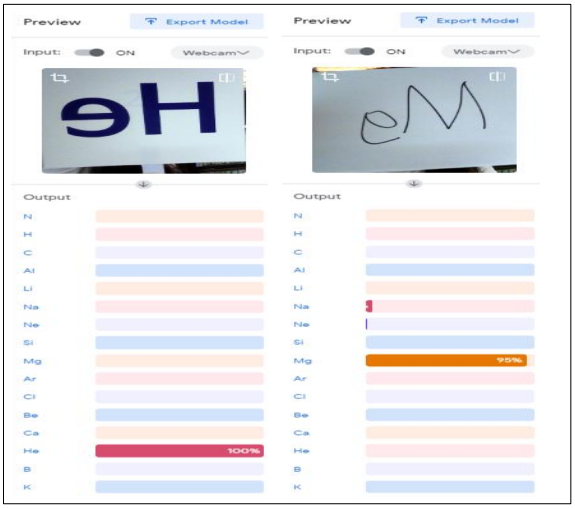

Fig. 4. Refine the learning model

그리고 Visual Studio Code를 이용하여 html code를 화학원소 기호에 관한 설명으로 수정해 준다.(Fig 5.)

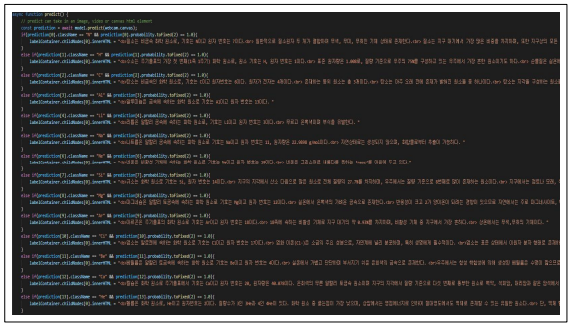

Fig. 5. Editing html code

html code를 수정한 후, 수정한 file은 web상에 upload하기 위한 작업을 시행한다. netlify.com에 접속하여 file을 upload하면 web에 upload할 수 있는 화면으로 file을 적용시켜 준다.(Fig 6.)

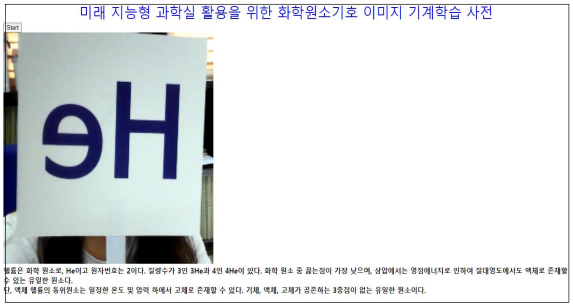

Fig. 6. Chemical Element Symbol Image Machine Learning Dictionary

완성된 “화학원소 기호 이미지 기계학습 AI·SW교육 프로그램‘은 학생들이 화학원소 기호를 제시된 카드나 종이에 적어서 카메라에 비춰주면 해당하는 화학원소에 대한 정보를 화면을 통해 확인하게 된다. 이를 통해 학생들은 자신이 원소에 대한 정보를 정확하게 인지하고 있는지 확인 가능하게 되고 화학원소에 대한 정확한 학습을 진행할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 제안하는 “화학원소기호 이미지 기계학습 AI · SW교육 프로그램” 기대효과

2.1 기대효과 및 활용방안

“미래 지능형 과학실 활용을 위한 화학원소 기호 이미지 기계학습 AI·SW교육 프로그램”의 기대효과는 Fig 7와 같다.

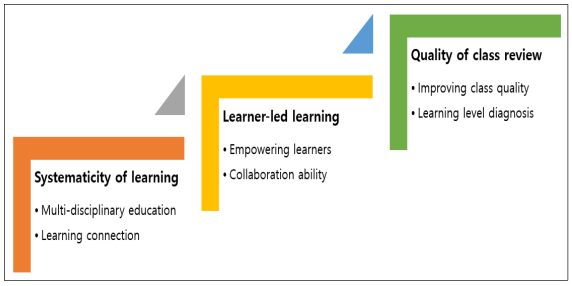

Fig. 7. Expected Effects of the Machine Learning Dictionary

첫째, 학습의 체계성 확립이 가능하다. 기존의 환경 제약적 교육(일회성 수업)이 아닌 다회성 교육이 가능하며, 학습자가 언제든지 접근할 수 있으므로 학습의 연계성 또한 높다.

둘째, 학습자 주도형 학습이 가능하다. 개인별, 프로젝트 학습이 가능하기 때문에 학습자의 참여도가 높고, 학습자의 역량이나 협업능력 또한 기를 수 있다.

셋째, 수업의 질을 제고한다. 시간과 장소의 제약이 적기 때문에 교사와 학생의 학습 접근성이 높고, 에듀테크 기술을 통해 학습자 수준을 진단하고 추수지도 또한 가능하게 된다.

또한, "미래 지능형 과학실 활용을 위한 화학원소 기호 이미지 기계학습 AI·SW교육 프로그램"의 활용방안으로 두 종류 이상의 화학원소가 결합하여 만들어지는 화합물들의 화학식에 관한 사전이나 화합물질들이 어떻게 결합하는지 대한 응용 분야 사전으로 활용 가능하게 된다.

Ⅳ. Conclusions

4차 산업혁명 시대가 오면서 교육과 관련해 많은 변화가 일어날 것이라 예측된다. 그로 인해 최근 교육부에서는 '지능형 과학실'이라는 AI(인공지능)와 VR(가상현실)을 과학·수학·정보·융합교육과 접목하여, 미래 인재를 양성하고 AI기본 역량을 기르는데 목표를 두고 있다. 그러나 AI개발의 한계, 가상현실의 사이버 멀미, 동시 접속 시도 시 접속 불가, 사교육으로 인한 학습차이 등 아직까지 개선해야할 많은 부분들이 존재한다.

본 논문에서는 "미래 지능형 과학실 활용을 위한 화학원소기호 이미지 기계학습 AI·SW교육 프로그램"을 제안하였다. 이 프로그램을 통해 교육부 입장에선 학생들의 학습차이를 줄일 수 있도록 도와주고, 학생 입장에서는 언제든지 자신이 원하는 내용을 확인할 수 있어 AI와 VR에 대한 거부감을 없애는 동시에 흥미를 유발하여 스스로 AI와 VR에 대한 공부 또한 이끌어 낼 것으로 기대한다. 향후 본 연구는 제안하는 "미래 지능형 과학실 활용을 위한 화학원소기호 이미지 기계학습 AI·SW교육 프로그램"이외에 다양한 교과목에 융합하여 학습에 도움이 될 수 있는 프로그램으로 연구 확장할 계획이다.

ACKNOWLEDGEMENT

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음" (2017-0-00137)

REFERENCES

[1] Korea Ministry of Education, Comprehensive Plan for Science, Mathematics, Information and Convergence Education, 2020

[2] Korea Private Secondary School Principal, A new paradigm of Edutech education and technology, 2018

[3] Jeongseok Hyun, Chanchan Park, Analysis of research trends on STEAM education based on Edutech. Journal of the Korea Computer Education Society Conference, 24(1), 89-91, 2020

[4] K. Mantyla, "Blending e-learning: The power os on the mix, Alexandria, VA: ASTD", 2001.

[5] N. S. Seo, S. J. Woo, & Y. J. Ha, "The Effects of Self-directed Learning Ability and Motivation on Learning Satisfaction of Nursing Students in Convergence Blended Learning Environment", Journal of Digital Convergence, Vol. 13, No. 9, pp. 11-19, 2015.