

대한지구과학교육학회

제25차 학술대회

- 주제 : 지구과학교육과정 운영의 미래지향적 논의
- 일시 : 2022년 1월 15일 토요일 09:40 ~ 13:30
(ZOOM을 통한 비대면으로 운영)

주관 :  대한지구과학교육학회

대한지구과학교육학회 제25차 학술대회 프로그램

▣주제: 지구과학교육과정 운영의 미래지향적 논의

▣일시: 2022년 1월 15일(토) 9:40 ~ 13:30 (Zoom을 통한 비대면)

사회 : 손준호(태봉초)

일시	발표 내용	
09:40-10:00	개회식	- 개회사 : 대한지구과학교육학회 회장 문병찬(광주교대)
10:00-10:50	기조강연	과학기술교육을 위한 에듀테크 현황과 미래교육 전망 (광주교육대학교 에듀테크 소프트웨어 사업단장/교수 박광렬)
10:50-11:00	휴식 시간	
좌장 : 남윤경(부산대)		
11:00-11:20	구두발표1	FBL*P 수업 방법이 과학 탐구 기능과 탐구 태도에 미치는 효과 (대전중 김현리 · 태봉초 손준호)
11:20-11:40	구두발표2	수행평가 계획에서 나타난 주요 문제점과 개선 방법의 제안 (태봉초 손준호 · 대전중 김현리)
11:40-12:00	구두발표3	초등예비교사들의 '태양계 행성의 거리 비교' 교재 재구성 내용 분석 (부산교대 김해란 · 이용섭)
12:00-12:10	휴식 시간	
좌장 : 김형범(충북대)		
12:10-12:30	구두발표4	지역기반 AI연계 프로젝트 학습 프로그램 개발 및 적용효과 (광주교대 문병찬)
12:30-12:50	구두발표5	국내 지질명소에 대한 예비 교사의 인식 조사 (대구대 김수민 · 김수민 · 백승연 · 전진찬 · 황현준 · 정철)
12:50-13:10	구두발표6	고등학생의 기후변화 대응 실천역량 함양에 미치는 변인 (서울대 백성희 · 김찬중)
13:10-13:30	폐회식	- 폐회사 : 대한지구과학교육학회 차기회장 김종희(전남대)

주제 강연

과학기술 교육을 위한 에듀테크 현황과 미래교육 전망

발표자 : 박광렬



광주교육대학교 실과교육과 교수
발명/로봇교육 전공 대학원 교수
[서부권] 에듀테크소프트랩 사업단장

차례

- 에듀테크 개요
- 과학교육을 위한 에듀테크 사례
- 에듀테크 트렌드와 지향점
- 시사점 및 논의



에듀테크의 부상

테크놀로지 활용 사회

- High-Tech (고도의 신기술)
- Fin-Tech
(금융/재정 분야에서 기술 융합해 자금 서비스 산업기술)
- Edu-Tech (기술을 교육에 활용 또는 접목)
(AI, SW, Metaverse, VR/AR/MR/XR, e/g-Learning, CG/CAD, IoT 등)

우리나라 에듀테크 : 다양한 이름

- 경향 : ICT (정보화) 교육 / 고단 선진화 기기 도입
- 학교의 IT 혁명 : IMF 직후 학교 현장에 1995년 100만대의 컴퓨터 보급
- 교육환경 : 디지털 교과서, 사이버 학습 시스템, 스마트 교육
- 교과 교육 : 초등(실과), 중등(기술가정→정보, 정보과학(선택) 등)
- 비교과교육 : 방학 시간 68 시간의 ICT 교육 의무화 → 의무 해제 (독서, 토론, 논술, 예체능...)

문제

- 디지털 격차 → 학생은 국민공통교육과정에 관여, 일반인은 평생교육, 교사는 연수.
- 기술 기업과 학교 현장과의 거리

Attractive Opportunities in the EdTech and Smart Classroom Market



시뮬레이션 기반 과학교육 플랫폼 사례



<http://phet.colorado.edu/ko/simulations/category/physics/sound-and-waves>





메이커 활동 기반의 과학교육 효과와 의의에 대한 연구 사례

- 메이커 교육 기반 과학프로그램이 과학흥미도 및 태도에 미치는 효과(박성욱, 2019)
 - 호기심, 적극성, 습직성, 비판성, 끈기성 유의미한 향상
 - 객관성, 개방성, 판단유보, 협동성 : 사전 검사보다 높은 평균 값
 - 과학 흥미, 과학인용감, 자신감 : 평균값의 상승
 - 과학 흥미의 동기유발 요소에 서는 긍정적으로 유의미한 결과
- 메이커 운동과 시민과학의 가능성(김동광, 2018)
 - 과학기술의 소비자뿐만 규정되었던 시민의 인식 변화
 - 메이커 활동을 통해 시민이 메이커라는 생산자로 나설
 - 과학기술과 시민사회의 지형에 큰 변화를 일으킬 수 있는 가능성을 시사
 - 이러한 점에서 그 시민과학적 함의가 크다는 결론

연차의 변화	연구의 변화	연구의 변화
1-2차 "Think"	<ul style="list-style-type: none"> • 국가의 인력 유치인 과학자 • 국가의 인력 유치인 과학자 • 국가의 인력 유치인 과학자 	<ul style="list-style-type: none"> • 교육용 활동을 통한 메이커 활동 계획 재구성
3-4차 "Make" "Improve"	<ul style="list-style-type: none"> • 제작, 조립을 통한 국가의 인력 유치인 과학자 	<ul style="list-style-type: none"> • 메이커 활동에 호기심을 자극 • 국가의 인력 유치인 과학자
5-6차 "Think"	<ul style="list-style-type: none"> • 국민에 의한 국가의 인력 유치인 과학자 • 국민에 의한 국가의 인력 유치인 과학자 • 국민에 의한 국가의 인력 유치인 과학자 	
7-8차 "Make" "Improve"	<ul style="list-style-type: none"> • 제작, 조립을 통한 국가의 인력 유치인 과학자 	
9-10차 "Think"	<ul style="list-style-type: none"> • 국민에 의한 국가의 인력 유치인 과학자 • 국민에 의한 국가의 인력 유치인 과학자 • 국민에 의한 국가의 인력 유치인 과학자 	
11-12차 "Make" "Improve"	<ul style="list-style-type: none"> • 제작, 조립을 통한 국가의 인력 유치인 과학자 	



AI 활용한 과학교육 연구 사례

- ML 기반의 과학 평가 연구(Xiaoming Zhai 외, 2020)
 - 기계 학습(ML)의 사용과 진화를 개념화하기 위한 프레임워크 개발
 - 과학 평가에 ML을 적용한 47개의 연구를 체계적으로 검토하여 (a) 구성 응답, (b) 에세이, (c) 시뮬레이션, (d) 교육 게임, (e) 학문 간 5개 범주로 분류
 - ML 기반 및 기존 과학 평가를 비교하고 12가지 중요한 특성을 추출
- Artificial intelligence and science education (Ron Good, 2021)
 - ICAI(지능형 컴퓨터 지원 교육)에서의 과학 교육 관련 연구
 - 과학 교육을 위한 강력한 도구인 "미시 세계"의 개념 제시
 - 자연에 대한 오해와 이론 교육 : 의사의 정확한 진단
 - 학생의 학습 상태에 대한 정확한 진단의 중요성 강조
- Data Science 관련 사례 다수



VR 활용 과학교육 사례

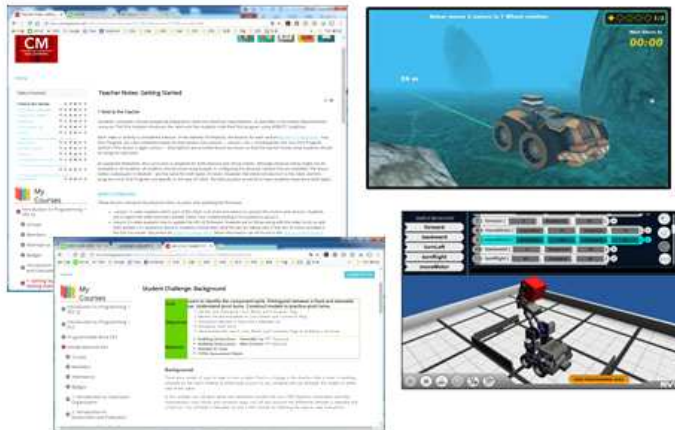
- VR 지질 탐사 콘텐츠
 - 제주도 주월본, 주상절리, 패류확석, 만장굴 등
 - 고성 공룡 박물관, 화석 산지, 상죽암 등
- 지능형 과학실 구축 사업
 - 2024년까지 전국 모든 학교
 - 과학, 수학 정보융합 교육에 AI, VR, AR 에듀테크 접목



<https://v.vivasam.com/>
<https://m.etnews.com/20200526000163>



VR 기반 STEM 교육 플랫폼 사례 : Robot 활용





VR 기반 STEM 교육 플랫폼 사례 : 물리, 역학

How it Works

Research

What's the secret to a better water rocket? It's not magic or luck... it's science. In this section, your students will find all the theory they need, as well as plenty of activities and tools to put it to action. Plenty of tutorials will ensure that they are well prepared for the remaining sections.

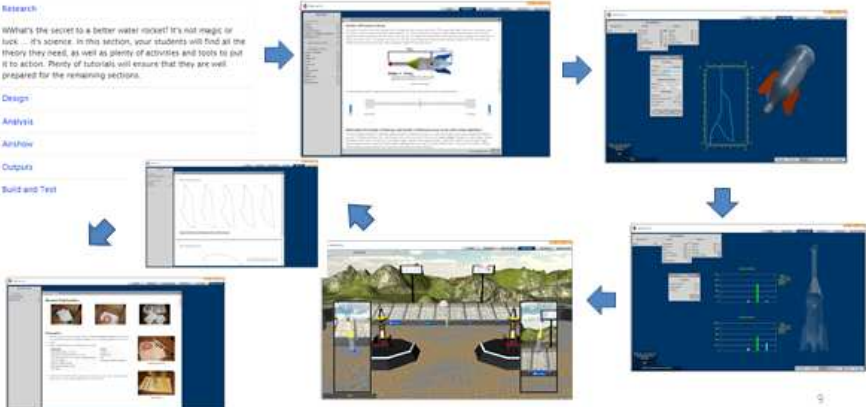
Design

Analysis

Airflow

Outputs

Build and Test



9



AR 활용 과학교육 사례

- 미국 워싱턴대학교 연구진
 - 화성의 지질 구조를 살펴보는 '지오익스플로러(GeoXplorer)'
 - 화성과 지구의 복잡한 지질학 구조를 가르치기 위한 목적으로 제작
 - 3D 모델과 AR 기술을 기반으로 제작. 장소 구애 없음
- Microsoft
 - HoloLens



<http://www.codingworldnews.com/?jwsourc=cl>
<https://www.caehealthcare.com/hololens/>

10



STEM 교육을 위한 AI 도구 : 코딩 기반

The image shows a collection of resources for AI education. At the top left is the HuskyLens logo. Next to it are images of a Raspberry Pi, a smartphone, and a tablet. To the right is a hand holding a small robot. Below these are screenshots of a block-based coding interface. The interface has a sidebar with categories: Basic, Input, Math, HuskyLens, Message, Radio, Message, Logic, Variables, Math, and Advanced. The main area shows a code block with the following text:


```

  HuskyLens request data once and save into the result
  HuskyLens switch algorithm to Face recognition
  HuskyLens check if face is on screen from the result
  motor all = stop
  motor all = move forward at speed
  
```

 To the right of the code block is a screenshot of a more complex code block with various parameters and functions.

11



로봇 과학 교육 STEM 도구 사례

The image displays several examples of robotics projects. On the left is a white robot car with a camera and sensors, with the text:

사람의 움직임을 따라 배운다!
AI의 학습을 눈으로 확인하는 딥러닝 자율주행자동차

 In the middle is a green robot car. To its right are two smaller images of a robot car in a competition arena. Below these is the text:

<자료> JetBot AI 로봇의 활용 (출처 : <https://jetbot.org/>)

 At the bottom left is a white robot arm on a base, with the text:

<로봇 팔>

 At the bottom right is a white robot base with a camera, with the text:

<이동 로봇>

 The source for the bottom two images is cited as: 출처 :

12



과학 교구의 디자인과 제작

- 과학 실험의 다양화
 - 수준별 교구 설계와 제작 (재사용, 설계 변경 용이)
 - 메이커 정신 : 설계와 제작 과정 및 결과의 공개, 공유
- 과학적 창작활동
 - 새로운 실험에 대한 교구 부재 문제 해결
 - 과학적 사고 기반의 발명 수업 및 활동



출처 : 김민성(2020), <https://brunch.co.kr/@joohine/46>

13



메타버스 활용 수업

- 특징
 - 블렌디드 러닝 + 개별화 방식의 수업
 - 장점점 : 여러 교사 존재 가능, 학생들 채팅 가능



플랫폼의 예: Gather.Town

선생님께 질문!
ZOOM 방식의 실시간 화상 수업

친구들은 어떻게 했나?
(실험/ 장면 실시간 전송)

내가 발표하기
(발표장: 학생 PPT, 구두 발표 등)

모둠끼리 모여서 토론하자!
(협동학습, 브레인스토밍 등)

도입 (처음 모이는 곳)
(Online Platform 활용)

자료 연결센터
→ 녹화 360 (VR) 영상 캡
→ 3D 디지털 도서관/ 과학관 등
→ 실시간 스마트팜 웹캠
→ MR 영상수업 제작 플랫폼/솔루션



메타버스 기반 교육 특징

- **블렌디드 러닝 실현**
 - 교실내에서나 가정에서도 IT 기기 활용하여 같은 방식으로 수업 (교실 안은 mute/headset 활용)
 - 기존의 영상, 슬라이드, 온라인 접속이 한 장소(메타버스)에서 구현
 -
- **개별화 학습 용이**
 - 전체 기본 수업 전개 후 개인 및 모뎀별 지도 가능 (근거리와의 화상 대화)
 - 개인(모뎀)별 아이디어 공유, 학생끼리 협동학습 등이 동시 가능 → 개별/전체 교육 장점 극대화
- **수업 준비와 운영**
 - 초기에 교실 세팅과 링크, 자료 게시에 대한 작업/교사의 숙련 필요
 - 수업 준비, 과정, 결과에 대한 파일 기록 등의 재사용 가능
- **메타버스 역할**
 - 물리적 현실과 동일하게 구성 가능 (이질감 해소)
 - 또 하나의 보조 교실 구현 (없는 실물 교실, 물리적으로 위험 복잡한 일 → 가상 교실 추가, 쉽고 가벼운 일)
 - 또 한 명의 보조 교사 로 활용
 - 학생들의 현실/가상 공간 괴리 극복 → 준비와 논의가 필요, 교수자의 분



대학저널

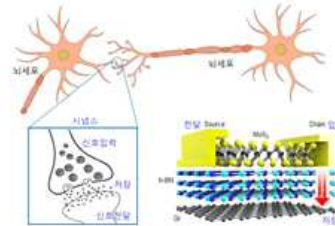


서울과학기술대학교



AI 활용 과학 실험 사례

- **AI의 발전은 기초 과학 교육이 필수**
 - AI 기술을 AI 도약으로 만든 DL (NN)
 - 뇌 과학 및 생화학 연구 → 컴퓨터 SW(알고리즘) 및 하드웨어(반도체)의 도약 견인
- **AI 기술 활용한 실험 확대**
 - 인공지능(AI)은 실험/진단의 정확도 견인 강조
 - 딥 신경망 분석을 통해 놀랍도록 향상된 정확도를 제공
 - 의료 분야에서는 딥러닝, 이미지 분류, 개체 인식 등 인공지능(AI) 기술들을 MRI 이미지 분석에 활용 → 숙련된 영상의학자 만큼이나 정확한 결과



출처 : 동아사이언스 (2020.9.14) <https://www.dongna.com/news>
과학지식백과(2020). <https://www.sc.kr.kr/>



Ai 활용 과학 연구 사례

전체 물리학 & 지구과학

- 별 사진의 학습
- 전문가 시스템, NN, DNN

과학

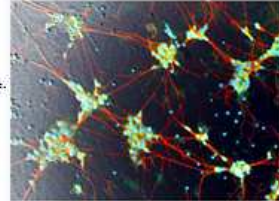
- 가설의 증명 → 자연 현상의 원리를 설명
- 실험에 의한 입증 : 보이지 않거나 잘 안보이는 영역의 추론과 접근 방향
- 사진과 수학에 의한 과학(물리학)의 경우에 매우 유용

물리학의 AI교육

- AI 개념 학습은 과학적 사고(가설, 검증)의 확대와 확산에 도움 기대

실험 : 생화학 연구

- 현미경, 생화학적 실험 → 로봇 현미경
- 이미지 디지털화는 → 눈으로 보는 것보다 더 많은 정보 가짐(찾음)
- 방대한 자료의 수집 가능 → AI 기술로 자료 분석 → 가설 수립과 검증 과정에 큰 도움



물리학이나 화학은 기술 진보에 힘입어 실험이 용이해졌지만 여전히 분석을 가능하게 하는 정교한 측정 도구 개발 연구는 필요하다. 사진의 해상도나 색상은 실제 현상보다 더 높거나 낮을 수 있다. 크게 확대된 예시만 발췌하여 보여줌(물리학과 관련된 모든 모습, 커먼 - Google)

17



온라인 수업 에듀테크 제품(서비스)군 현황

공교육 활용 영역 (제품군)

교수-학습 활동 지원

구분	구분	예시
수업자료	수업내 활용	워드망
평가/채점	과 외 수업	카톡, 클래스카드
온라인수업	영상	Zoom, 구글 Meet, YouTube
	학습	MS팀스, 구글클래스룸, 클래스팅
지원도구	MIS도구	MIS도구
	코딩/AI	EBS 이클
교구(문/포브)	수학	킨아카데미, 알지오메스
	외국어	듀오링고, 칸타도끼
	과학/실험	몰리, 과학실험
	예제실	몰리, 미술
기자재	스마트교실, 전자활판	

학교/학급관리 지원

구분	예시
행정(학급관리 등)	MS팀스, 클래스팅, 아이영스쿨
학부모상담	클래스팅, 클래스친채, 하이엘스쿨
교사커뮤니케이션	클래스친채 혹은 모뎀
학사관리	LMS, CMS, 문세은명

학생지원

구분	예시
학습관리	생활기록부, 학습계획 관리
학습도구	마인드맵, 온라인 노트
정보/기록	클래스친채 혹은 모뎀

사교육 활용 영역(제품군)



출처 : KERIS(2020), 에듀테크소프트랩 적용방안연구

18



에듀테크 트렌드와 시사점

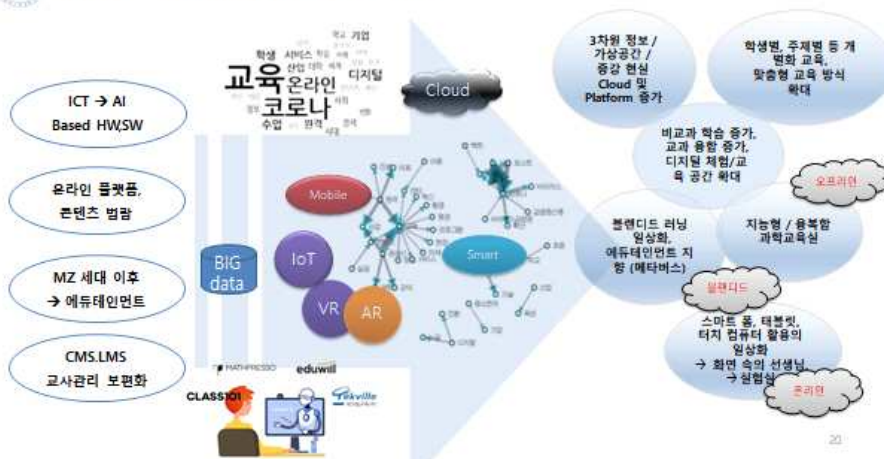
- 플랫폼 기반 솔루션 증가
 - 온라인 교과 및 비교과 학습 콘텐츠 서비스
 - CMS 에서 LMS 결합 형태로 진화
 - AI 기반의 분석 및 다양한 형태의 상담 서비스 확대
 - 온라인 및 오프라인 결합
 - 반응형 웹기반 플랫폼 (모바일 지원 확대)
- 3D 그래픽 기술과 동반 성장
 - 증강현실(AR), 가상현실(VR) 기반의 교육 콘텐츠 증가
 - AR과 VR 통합 → 학습자에게 대화형 경험을 제공
 - AR+VR : 추상적인 개념 탐색 및 구체화 연결 → 학생 참여 유도
- AI 및 보안 기술의 접목
 - 블록체인 기술 : 학생과 학습자의 기록 저장/보존
 - AI 기반 학습자 제공 자료 활용 패턴 분석하고 데이터 기반 결정
- 에듀테인먼트 증가
 - 게임, 놀이 활동에서 자연스러운 학습 포함
 - 학습 과정에서 게임, 놀이 활용

<https://www.gandviewresearch.com/>

19



에듀테크 기반의 미래 교육의 트렌드



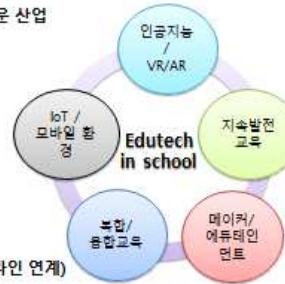
20



에듀테크의 방향성을 위한 노력



- AI/AR/VR/MR 산업 및 기술의 보급
 - 다양한 영역에 적용 : 쉬운 원리 교육 요구, 다양한 활용 교육/훈련 → 새로운 산업
 - 충분한 교육 플랫폼 인프라 (한글화 → 표준화 미비, 오개념 양산)
 - 충분한 한글 교재, 한국문화 기반 AI 콘텐츠 부재
- 교육 지향의 신기술 산업 및 인력 양성 필요
 - 지속가능한 적정기술 기반의 AI 발전 방향 모색 필요
 - 교사가 에듀테크 기획 단계부터 참여 → 교육 전문가의 기업활동 필요
 - 스타트업의 테스트베드 필요 → (예:광주 에듀테크 소프트랩)
- 변화하는 교육 목표 그리고 삶의 목표
 - 노동집약 (기술, 산업) → 워라벨 (생활, 여가)
 - 집과 학교 (단절 공간) → 블렌디드 학습 공간, 교재, 교수 (현실과 가상, 온라인 연계)
 - Not 아프고 힘들어도 일(공부)해라, But 아프고 힘들면 쉬면서/즐면서 해라.



에듀테크 소프트랩 운영기관 역할

1. 에듀테크 소프트랩을 통해
 - 교육현장과 기업을 연결하는 선순환 생태계 가동 마련
2. 권역별 교육 현안(기술수요) 분석을 통해
 - 기술 검증·개발 지원으로 에듀테크 활용 교육 효과성 제고



1. 에듀테크 소프트랩 구축 및 환경 조성
 - 에듀테크 소프트랩 미래교실 재함공간 및 실증 연구환경 조성
2. 에듀테크 소프트랩 운영 및 활성화
 - 교원의 미래교육(온라인교육, AI/AR/VR 활용교육) 실습 및 자료제작 인프라 지원
 - 서부권 등의 교육현안 수요 분석에 따른 에듀테크 실증사업 기업선정 및 운영
 - 에듀테크 활용 교육혁신 모델 개발 및 교육혁신 사례 발굴 지원

22



기타 논의점



- **EduTech 지향점에 대한 고민**
 - 에듀테크 보급과 수요가 동시에 증가 (모바일기기/ 인터넷 / 3D CAD / Printing) 속도 따라잡기
 - COVID-19 전염병의 영향: 온라인 상의 발전 실증, 체험이 지속가능한 형태로 개발되고 있는가
 - 온라인(블렌디드) 교수 학습 모델의 개발과 적용 연구 필요
- **EdTech (기업)와 교육 현장은 동반 성장하는가?**
 - 2020년 858억 \$, 2025년 1,813억 \$ 예상, CAGR(연간 복합 성장률)은 16.1% 예상
 - 학교 현장 교육에서 신기술 활용 속도 대응 방안 마련 필요
 - 에듀테크에 대한 사회 통념에 적정하고 지속가능한 적용 방안과 속도 조절 (안전 표준)
- **AI 에 대한 이슈**
 - AI 기술은 사회 발전을 견인하는가? 그동안의 과학기술은 사회 발전에 긍정적이었는가?
 - AI 과학 기술은 인간의 판단을 능가할 것인가? 그렇게 될 것인가?
 - 걱정론의 설정과 준수 : 자존, 주권 및 사회가치의 걱정 염두?
 - AI의 판단을 어떻게 활용할 것인가? / 인간이 준 데이터는 완전한가 / 불완전한 데이터로 완전한 결과를 얻을 수 있는가?
 - 강인공지능이 가진 의식에 대한 끊임없는 의심(노력)
- **에듀테크 혜택을 모두에게 공평하게 쓸 수 있게 하는 방법에 대한 고민**
 - Information Difference, Digital Difference
- **학교와 교사, 연구자들은 EduTech를 준비하고 또는 활용하(려)는가?**
 - 교과별 영역별로 다양한 시도와 함께 일정 정도 표준화 모델 학습 주제 선정 필요
 - 기존의 패러다임에 대한 변치마침: 디지털 교과서, 스마트 교육, STEAM교육, SW교육 등

23



제언

- **에듀테크의 개발과 적용에 현장교사/학습자의 참여 확대 필요**
 - 시대와 세대가 요구하는 패러다임을 함께 탐색과 정립
 - 전통 교수학습의 혼용이 시너지가 될만큼 활용하고 새로운 기술 도입과 활용 필요
 - 교수자, 연구자가 이끄는 주제 → 학습자, 참여자가 이끄는 주제
 - Open-Ended Problem 에 대한 최적의 답이 아닌, 다양하고 골라쓰는 해법 만들기
- **코로나19 환경에 적응하는 에듀테크**
 - 인터넷 및 웹 기반의 대화형 콘텐츠 및 교구 → 매우 지루하고, 집중 안함!
 - 메타버스, AI 기술을 기반하는 미래형 교육 플랫폼과 수업 주제 선정 필요 → 학생이 붙어있게!
- **미래 사회에 대응하는 에듀테크**
 - 일과 여가를 동시에 중요하게 생각하는 미래상 → '열심히/잘' → '안전하고/즐겁게'
 - 효과적인 주제 중심 수업이 흥미유발 → 탈교과서 가속화
 - 교사의 '지식' + '성향과 능력' 중요 → 교원양성체제의 인적성

24



참고문헌

- 김민성. "3d 프린터를 활용한 고구 장작활동 중심의 메이커 교육프로그램 개발" 국내석사학위논문 광주교육대학교, 2020.
- 김상미(2020). 코로나19 관련 온라인 교육에 관한 국내 언론보도기사 분석. 디지털콘텐츠학회논문지, 21(6).
- 박광렬(2021). 에듀테크를 기반으로 한 실과교과의 주제중심 창의발명교육 방안. 창의발명교육연합학술제 발표집.
- 박성욱(2019). 메이커 교육 기반 과학프로그램이 과학흥미도 및 태도에 미치는 효과. 대구교육대학교 석사학위논문.
- 김동광 (2018). 메이커 운동과 시민과학의 가능성. 과학기술학연구, 18(2), 95-133
- 박희진(2017). 공간사각화 능력을 위한 3D 프린터 활용 수업지도 방안연구. 석사학위논문. 단국대학교.
- 성세찬(2016). 3D프린팅과 로봇 관련 교육이 초등학생의 과학탐구능력, 과학적 태도, 창의력에 미치는 효과. 석사학위논문. 한국교원대학교.
- 참교육신문. (2019). 교육부, 미래학자 한양대 김창경 교수 등 강연, 에듀테크 '2019 이라닝 코리아' 개막
- KERIS(2020). 에듀테크소프트웨어 적용방안연구
- <https://www.disruptordaily.com/future-of-ai-education/>
- <http://edu.chosun.com>
- <https://www.marketsandmarkets.com/>
- <https://www.marketsandmarkets.com/>
- <https://www.grandviewresearch.com/>

구두 발표

FBL^{+P} 수업 방법이 과학 탐구 기능과 탐구 태도에 미치는 효과

김현리¹ · 손준호^{*2}

(¹대전중학교 · ²태봉초등학교)

코로나19로 인해 학습자들의 기초 학습 능력의 부진이 심각하다는 각종 여론의 지적은 실제 많은 학교 현장에서 경험적으로 나타나고 있는 현상과도 상당 부분 일치한다. 특히 과학 개념의 위계를 강조하는 과학 교과의 경우 기초 학습 능력의 부진은 과학 탐구 기능에 대한 올바른 이해 부족과 직결된다고 볼 수 있다.

초등학교와 달리 중학교부터는 별도의 과학 탐구 기능에 대한 수업이 강조되기 보다는 내용 위주의 수업이 전개될 가능성이 크기에 결국 과학 탐구 기능에 대한 올바른 이해 없이 수동적으로 과학 개념을 학습하는 과정이 악순환되고 있는 것이 현실이다.

여기에 코로나19라는 특수한 상황으로 Blended learning이 체계적으로 내용의 특성에 따라 재구성하여 전개되는 경우도 거의 없을뿐더러 자유학년제를 운영하는 중학교 1학년의 경우, 학생들의 과학에 대한 탐구 태도 또한 예전 같지 않다.

이에 본 연구에서는 이론 및 암기 중심의 과학 개념 습득으로 인해 능동적인 학습 참여 유도가 어려워져 과학 탐구 기능에 대한 경험이 부족한 중학교 1학년 학생을 대상으로 Flipped learning과 대면 수업을 병행하는 Blended learning을 활용한 배움 중심 수업을 고려한 수업 방법을 구안해 적용한 결과를 소개하고자 한다.

중학교 1학년 124명의 학생을 대상으로 과학 탐구 능력 검사(TSIS 13문항-기초 탐구 8문항, 통합 탐구 5문항)와 과학 태도 검사(TOSRA 7개 영역) 결과를 단일집단 사전·사후 검사로 t검정을 하였으며, 과학 수업 만족도는 온라인 설문조사로 진행했다. 단원별 탐구 기능 요소는 4개 단원 10개 중단원 23개 소단원에서 26개의 탐구 활동을 분석하였으며, FBL^{+P} 모형을 개발하여 4월~10월까지 적용

하였다.

연구 결과, 과학 탐구 능력(전체)은 사후 검사가 사전 검사에 비해 통계적으로 유의미한 향상이 있는 것으로 나타났다($t=-10.073$, $p=.000$). 탐구 기능별로 살펴보면, 기초 탐구 기능($t=-6.095$, $p=.000$)과 통합 탐구 기능($t=-10.193$, $p=.000$) 모두 사후 검사가 사전 검사에 비해 통계적으로 유의미한 향상이 있는 것으로 나타났다. 또한, 기초 탐구 능력(관찰)은 사후 검사가 사전 검사에 비해 통계적으로 유의미한 향상이 있는 것으로 나타났다($t=-2.564$, $p=.012$). 그리고 기초 탐구 능력(분류)도 통계적으로 유의미한 향상이 있는 것으로 나타났다($t=-8.124$, $p=.000$). 과학 태도(전체)는 사후 검사가 사전 검사에 비해 통계적으로 유의미한 향상이 있는 것으로 나타났다($t=-24.657$, $p=.000$). 과학 태도의 하위 영역별을 살펴보면, 과학 탐구에 대한 태도($t=-13.862$, $p=.000$), 과학적 태도의 수용($t=-20.162$, $p=.000$), 과학 수업에 대한 즐거움($t=-16.958$, $p=.000$) 영역에서 통계적으로 유의미한 향상이 있는 것으로 나타났다. 하지만 과학에 대한 취미적 관심은 사후 검사 결과 통계적으로 유의미하지 않았다. 따라서 FBL^{+P} 모형을 적용한 수업은 과학과 탐구 기능과 탐구 태도 향상에 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있다.

본 연구를 통해 온라인 수업과 대면 수업이 병행하는 혼란스러운 시점에서 과학 탐구 기능과 탐구 태도 향상에 도움을 줄 수 있는 최적의 교수·학습 방법을 고민하는 계기가 되길 희망해 본다.

수행평가 계획에서 나타난 주요 문제점과 개선 방법의 제안

손준호*¹ · 김현리²

(¹태봉초등학교 · ²대전중학교)

수행평가는 수업의 과정을 통해 학생들이 나타내어 보이는 수행의 전 과정을 평가하는 형태로 평가가 이루어진다(안효일, 2013). 그러므로 수행평가는 학생들이 지식과 기술을 적용함으로써 무엇을 이해하는지 입증해야 할 때, 학생들이 분석, 종합, 비판적 사고, 추론, 예측, 일반화, 가설 검증 등과 같은 인지적 과정을 사용해서 문제 해결을 할 때, 의사소통, 발표, 심동적 기술을 보여주어야 할 때, 완성된 작품의 결과물을 보여주어야 할 때 사용하는 것이 일반적이다(McMillian, 2014). 하지만 수행평가 또한 교사의 자의적인 판단에 의해 실시되기 보다는 실질적인 교수학습 활동의 기준이 되는 성취기준에 근간을 두고 실시하는 것이 바람직하다(손준호, 2020).

본 연구는 OO광역시 소재의 동부 관내에 있는 중학교 9개교를 대상으로 2020~2021학년도 2년간의 과학 교과를 포함한 전 교과의 수행평가 계획을 살펴 보았다. 전 교과의 수행평가 계획을 살펴본 이유는 다른 교과의 수행평가 계획에서 나타난 오류가 과학 교과에서도 충분히 발생할 가능성이 있으므로 상호보완할 수 있는 방법을 찾기 위한 연구자의 노력이었다.

연구 결과, ① 성취기준, 평가기준, 성취수준에 대한 이해 부족, ② 수행평가의 본질에 맞지 않은 왜곡된 수행평가, ③ 수행평가에 적합하지 않은 성취기준 선정, ④ 채점의 신뢰도를 떨어뜨리는 채점기준표의 작성, ⑤ 불필요한 평가요소와 추상적인 평가 척도의 반영 등의 문제점이 반복되는 것으로 분석되었다.

이에 내실 있는 수행평가 계획을 위한 개선 방안으로 ① 성취기준 분석 방법, ② 수행평가의 본질에 맞는 수행평가 계획 수립을 위한 점검표, ③ 수행평가가 꼭 반영되어야 할 최소한의 성취기준 안내, ④ 교내와 교육청에서 타당성과 신뢰도를 높이는 채점기준표 개발을 위한 방법을 제안하고자 한다.

주요어 : 수행평가 계획, 채점기준표, 성취기준

초등예비교사들의 ‘태양계 행성의 거리 비교’ 교재 재구성 내용 분석

김해란* · 이용섭

(부산교육대학교)

본 연구에서는 교육과정 ‘태양계와 별’ 지도와 연계하여 초등예비교사들이 재구성한 수업 설계 내용을 분석하였다. 주제는 ‘태양에서 각 행성까지의 거리 상대적으로 비교하기’이다. 연구 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 태양계의 광대함을 체험하도록 하기 위해 교재 재구성이 필요하다는 의견이 가장 많이 나왔다. ‘두루마리 휴지를 이용한 거리 비교 활동’은 태양에서 행성까지의 거리를 단순 비교하는 데는 적합지만 태양계의 광대함을 체험하게 하거나 학생 참여 중심의 과학 수업을 이끌어내는 데는 한계가 있다. 둘째, 운동장과 강당 등 거리 체험을 위한 충분한 공간 확보와 행성의 크기와 행성까지의 거리를 동시에 반영하고 또한 태양계의 광대함도 체험할 수 있는 초등학생용 실감형 콘텐츠(AR, VR) 등 실내에서 적용할 수 있는 우주 영역 지도 소프트웨어 프로그램 개발과 보급의 확대가 필요하다. 셋째, 상대적 거리 비교 분류 활동에서 ‘태양에서 지구보다 가까이 있는 행성과 지구보다 멀리 있는 행성’으로 분류한 비율이 ‘상대적으로 태양에 가까이 있는 행성과 멀리 있는 행성’으로 분류한 비율보다 높게 나왔다. 과학 교과서보다 보조 교과서인 실험관찰을 더 우선적으로 수업 설계에 반영했기 때문으로 여겨진다. 넷째, 태양으로부터 행성의 위치를 직선의 형태로 수업에 적용한 비율이 원·타원의 형태 즉 행성들의 거리와 공전 궤도를 함께 반영하여 적용한 비율보다 높게 나왔다. 교과서에서는 태양에서 행성까지의 상대적인 거리 비교를 쉽게 하기 위하여 직선으로 배열한 행성 이미지 자료를 제시하고 있는 데 이것이 직접 또는 간접적으로 초등예비교사의 수업 설계에 영향을 미쳤기 때문으로 보인다. 이와 같은 연구결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자

한다.

첫째, 본 연구에서는 초등예비교사들의 부담을 줄이기 위해 우주 영역 중 ‘태양에서 각 행성까지의 거리 상대적으로 비교하기’라는 1차시 분량의 수업을 재구성하여 설계하도록 하였다. 그러나 수업 설계에서 중요한 부분을 차지하는 평가와 관련된 내용이 포함되지 않았다. 따라서 이후 행성의 크기와 거리, 과정 중심 평가 적용 등 연구주제의 범위를 확대하여 적용할 필요가 있다.

둘째, 우주와 우주를 이루고 있는 천체들의 상호관계와 공간 구성에 대한 이해는 우주와 천문 현상을 이해하는 중요한 요인이 되고 태양계와 별은 우주 영역이 처음으로 도입되는 교육과정인 만큼 학생들이 오개념을 갖지 않도록 2차원의 공간이 아닌 3차원의 공간에서 태양계를 표현할 수 있는 교육 자료의 개발이 필요하다.

주요어 : 초등예비교사, 태양계, 교재 재구성

초등예비교사들의 '태양계 행성의 거리 비교' 교재 재구성 내용 분석



김혜란, 이용섭
(부산교육대학교)

Contents

초등예비교사들의 '태양계 행성의 거리 비교' 교재 재구성 내용 분석

- 1 서론
- 2 연구 방법
- 3 연구 결과 및 논의
- 4 결론 및 제언

1 서론

우주 공간으로서의 '태양계와 별' 의 의미

- 우주 공간이 처음 다뤄지는 2015개정 과학과 교육과정
- 천체들의 상호관계와 공간 구성에 대한 이해는 우주와 천문 현상을 이해하는 중요한 요인
- 시·공간적 규모의 방대함으로 과학실과 같은 제한된 공간에서 다루는 데 한계
 - 학생: 하나의 구조로 이해하는 데 어려움 경험
 - 교사: 우주 영역 관련 배경 지식 부족
- 교수·학습 전략 같은 수업설계의 측면에서 신중히 접근
- 우주 공간이 과학의 한 영역으로 즐겁게 받아들여지고 흥미와 호기심의 대상이 되려면 지속적인 연구가 필요

1 서론

교육과정(교재)재구성 근거 및 연구의 필요

- 2015 개정 교육과정 학교 교육과정 편성·운영, 과학과 교육과정 '교수·학습 및 평가의 방향'
 - 학교 실정, 지역 특성, 학생 능력, 자료 준비 가능성 등을 고려한 학습 내용 조정
- 2022 개정 교육과정
 - 단위학교 교육과정 편성·운영의 자율권 확대 근거 총론 제시
- 미래세대 과학교육표준(KSES)
 - 국가 과학과 교육과정이 '해석과 융통성이 보장되는 안내서의 성격'임을 진술하며 과학교육 변화의 방향 제시
- 교사는 교육과정의 단순 전달자가 아닌 개발자이며 최종 실행자
- 초등예비교사를 대상으로 교육과정 재구성 경험 기회 제공, 결과 분석을 통해 우주 영역 교수학습 방법 개선, 교과서 및 교육 자료 개발 등과 관련한 시사점을 얻고자 함.

2 연구 방법

교재 재구성 도구 개발

- 현장에서 두루 사용되고 있는 교수-학습 과정안 양식 반영
- 과학교육 전문가인 교수 2명과 수석교사 3인 공동 참여

과학과 교육과정	태양계와 별
성취기준	태양이 지구의 에너지원임을 이해하고 태양계를 구성하는 태양과 행성을 조사할 수 있다.
학습주제	태양에서 각 행성까지의 거리 상대적으로 비교하기
학습목표	태양에서 각 행성까지의 거리를 상대적으로 비교해 나타낼 수 있다.
교재	『과학』 58~59쪽, 『실험관찰』 29쪽
재구성 배경	재구성을 하는 이유나 근거, 필요성 등 제시하기
설계 내용	필수 학습 내용 및 교수-학습 활동, 자료 및 유의점 진술
조건 및 분량	동기유발, 전시학습 상기, 차시학습 안내 등 생략, 내용과 방법 구체적으로 나타내기 전개 단계 중심으로 A4 용지 1쪽 이내 분량

2 연구 방법

교재 재구성 도구

단원	3. 태양계와 별		수업자	
학습주제	태양에서 각 행성까지의 거리 상대적으로 비교하기	교과서	『과학』 58~59쪽, 『실험관찰』 29쪽	
성취기준	[6과02-01] 태양이 지구의 에너지원임을 이해하고 태양계를 구성하는 태양과 행성을 조사할 수 있다.			
학습목표	태양에서 각 행성까지의 거리를 상대적으로 비교해 나타낼 수 있다.			
< 교재 재구성 배경(이유, 방향) 등 >				
단계 (시간)	학습내용	교수-학습 활동	자료(*) 및 유의점(*)	

- 교재 재구성: 교과용 도서(과학, 실험 관찰)의 탐구 내용과 방법 등을 새롭게 구성하여 수업을 설계하는 과정
- 5-1-3. 태양계와 별 과학 및 실험 관찰 교과서 PDF 파일 제공

2 연구 방법

재구성 대상 과학 교과서 구성



태양계 행성은 태양에서 얼마나 떨어져 있을까요?

학습 활동 태양에서 행성까지의 상대적인 거리 비교하기

1. 탐구 목적
태양에서 지구까지의 거리를 두루마리 휴지 한 칸으로 정했을 때 태양에서 각 행성까지는 두루마리 휴지가 얼마나 필요한지 써 봅시다.

2. 탐구 방법
태양에서 각 행성까지의 상대적인 거리를 비교하고, 태양에서 지구보다 가까이 있는 행성과 멀리 있는 행성으로 분류해 써 봅시다.

3. 탐구 결과
태양에서 행성까지의 상대적인 거리를 보고 알 수 있는 특징은 무엇일까요?

▶ 태양에서 지구까지의 거리를 1로 보았을 때 태양에서 행성까지의 상대적인 거리 자료 제시

▶ 두루마리 휴지로 거리 나타내기

▶ 상대적인 거리 비교 및 분류하기





재구성 대상 실험 관찰 교과서 구성

학습 활동 태양에서 행성까지의 상대적인 거리 비교하기

1 태양에서 지구까지의 거리를 두루마리 휴지 한 칸으로 정했을 때 태양에서 각 행성까지는 두루마리 휴지가 얼마나 필요한지 써 봅시다.

행성	휴지 칸 수	행성	휴지 칸 수
수성		목성	
금성		토성	
지구		천왕성	
화성		해왕성	

2 태양에서 행성까지의 상대적인 거리를 비교하고, 태양에서 지구보다 가까이 있는 행성과 멀리 있는 행성으로 분류해 써 봅시다.

태양에서 지구보다 가까이 있는 행성	태양에서 지구보다 멀리 있는 행성

생각해 볼까요?

- 태양에서 행성까지의 상대적인 거리를 보고 알 수 있는 특징은 무엇일까요?

2 연구 방법

교재 재구성 분석 도구

영역	유형	
재구성 배경	· 학습 참여 · 거리 체험 · 내용의 어려움 · 통합·추가·연계·대체	
교육 장소	· 교실 또는 과학실 · 체육관 또는 강당 · 운동장 또는 학교 밖 · 실내와 실외	
교육 방법	· 측정 · 체험 · 측정과 체험 · 인터넷 · 토의·토론 · 구체적 조작활동	
교육 내용	측정 방법	자, 물체, 신체(관, 손, 발, 보폭)
	상대적 거리 비교 수준	거리 순서, 거리 분류, 상대적 거리 분류, 거리 관계 등
	행성 배치	직선, 원·타원, 크기와 거리 관계

- 2015 개정 교육과정 총론 해설서, 과학과 교육과정 '태양계와 별', 교육과정 재구성, 과학교육표준, 교과서 발행체제 연구보고서, 천문학 등 연구 자료 분석 후 분석 도구 영역 및 유형 범주화
- 영역 '교육장소'는 1차 유형화 후 재구성 수업 설계에 나타난 장소와 초등학교 현장 실태를 반영하여 2차 조정

3 연구 결과 및 논의

가. 재구성 배경 분석

유형	인원수(비율)	대표적 예시
학습 참여	6(20.0%)	흥미 유발, 자기주도적 학습 능력 신장, 즐거운 수업 등 학생 참여 중심 수업
거리 체험	12(40.0%)	태양계의 광활함 체험, 신체 표현을 통한 이해
내용의 어려움	3(10.0%)	소수 표현의 어려움, 내용 이해의 어려움
통합 추가 연계 대체	3(10.0%)	행성 간의 거리 알아보기 추가, 행성 특성이 반영된 사진 대체한 지도, 행성 크기 표현해보기 활동 추가
기타	6(20.0%)	수업 후 뒷정리의 어려움, 주의산만한 수업 * 미 응답 4(13.3%) 포함됨.
계	30(100.0%)	* 중복 적용

- 두루마리 휴지를 이용한 거리 비교 활동
→ 태양에서 행성까지의 거리를 단순 비교하는 데 적절
→ 태양계의 광대함 체험, 흥미와 호기심 기반 학생 참여 중심 수업에의 한계
- 비와 비율을 배우지 않은 5학년 과정에서의 학습이므로 소수를 나타내는 활동과 내용 이해의 어려움 수반



가. 재구성 배경 분석

사례 : 교재 재구성 배경

학생들이 태양에서 각 태양계 행성까지 거리를 상대적으로 비교해 나 타내기에는 교재에 나와 있는 활동이 좋다고 생각합니다.

그러나 교재에 나와 있는 행성 간의 거리가 얼마나 멀지는 학생들이 체감이 안 될 수 있기에 교과서 활동을 재구성 해 구글어스 프로그램으로 가상 현실 속 시뮬레이션을 돌린 뒤, 운동장에 나가 임의로 지정해 놓은 각각의 행성 거리까지 원반을 던지고, 원반 던지기 선수권 대회 결승 영상을 보고, 반에서 최고로 먼 행성까지 던진 학생과 원반 던지기 선수 기록을 비교한 뒤 원반 던지기 선수도 태양계 끝까지 원반을 못 던진다는 것을 학습시킴으로써 태양계 태양에서 행성 간의 거리가 얼마나 먼지 학생 스스로 이해하게 돕는데 취지를 두었습니다.

3 연구 결과 및 논의

나. 교육 장소 분석

유형	인원수(비율)	대표적 예시
교실 또는 과학실	18(62.1%)	교실 전체 공간, 교실 벽, 복도 등을 활용
체육관 또는 강당	1(3.4%)	강당(체육관) 체육 기구를 행성 모형으로 활용
운동장 또는 학교 밖	4(13.8%)	행성까지의 거리 측정하는 공간으로 활용
과학실과 운동장과 연계	6(20.7%)	교실에서 행성 거리를 알아보기, 운동장에서 측정 및 체험하기
계	29(100.0%)	

- 교실 또는 과학실 이용 수업 비율 높음
- 과학실과 운동장과 연계 수업
 - 교실: 행성 거리 알아보기, 운동장: 측정 및 체험하기 활동으로 구성
- 국내외 모두 실내에서의 수업이 증가하는 경향
 - 실내에서도 천체를 쉽게 관측할 수 있는 스마트 교육이 가능해졌기 때문
- 물리적 공간 확보, 주제 관련 실내에서 체험할 수 있는 소프트웨어 자료 개발과 보급의 확대 필요

3 연구 결과 및 논의

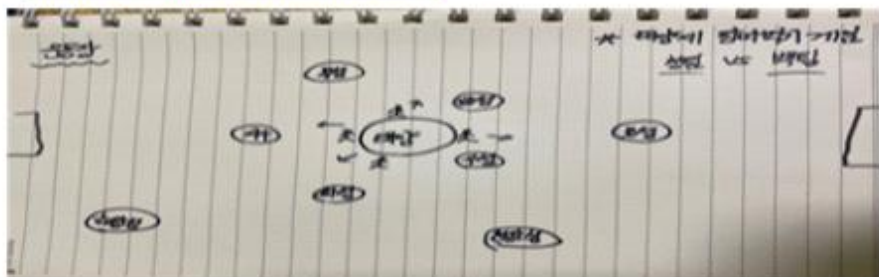
다. 교육 방법 분석

유형	인원수(비율)	대표적 예시
측정	13(44.8%)	자, 물체, 신체 등을 이용하여 태양으로부터 행성까지의 거리 재기, 행성의 크기를 함께 반영하여 행성까지의 거리 재기, 궤도와 함께 거리 나타내기
체험	3(10.3%)	청백으로 나뉘어 태양계 행성 땅 따먹기 게임, 원반던지기, 행성 되어 보기
측정과 체험	5(17.2%)	행성까지의 거리를 잴 후 실제 몸으로 거리 체험해 보기, 행성까지 릴레이, 행성까지의 거리를 잴 후 몸으로 행성 크기 표현하기
인터넷 활용	4(13.8%)	Google earth에서 지구 사이의 거리 측정 후 토론하기, 지구 실감하기, Celestia 활용 태양계의 모습 확인하기, Naver 활용 행성 위치 나타내기
토의·토론	1(3.4%)	토의·토론을 통해 행성까지의 거리, 행성 사이의 거리 계산하기
구체적 조작활동	3(10.3%)	행성 램이 만들기, 행성 모델 만들기, 행성 모형 꾸미기
계	29(100.0%)	

- 과학적 탐구 능력 관련 기초탐구 기능: 측정, 분류
- 측정, 측정과 체험, 인터넷 활용 순
- 창의적 체험활동, 체육, 수학, 사회, 미술 등 교과외 연계한 교재 개발 연구

다. 교육 방법 분석

사례 : 태양계 땅 따먹기 게임 활동



#교사는 태양계 관련 수업을 하기 전, 미리 운동장에 나가 위의 그림과 같은 형태로 설계

- ① 청팀과 백팀 두 팀으로 나누어 게임 진행
- ② 태양이라는 표시된 지점에서 출발하여 제한 시간 내에 각 행성에 공을 옮기는 게임
- ③ 청팀은 푸른색 공, 백팀은 흰색 공을 각 행성마구니에 넣으러 돌아다니면서 태양에서 각 행성 간의 상대적 거리를 느껴볼.
- ④ 각 행성 마구니마다 공의 개수를 세어 더 많은 공을 넣은 팀이 행성을 차지함
- ⑤ 태양계 행성을 더 많이 차지한 팀이 승리하면서 끝이 남.

3 연구 결과 및 논의

라. 교육 내용 분석- 측정 도구

항 목	인원수(비율)	대표적 예시
자(줄자)	9(31.0%)	단위 길이: 1cm, 10cm, 1m, 150cm, 23m
물체	9(31.0%)	베베로, 큐브, 포스트잇, 교사 제작 스티커, 화장지
신체	2(6.9%)	보폭, 팔
기타	3(10.3%)	인터넷, 교사 제시, 학생 자음

- 과자 → 흥미 유발, 큐브 → 소수 첫째 자리의 수의 쉬운 표현, 보폭, 팔 → 별도의 측정 도구 불필요
- 소수 첫째 자리의 수를 간단히 나타낼 수 방안 또는 아이디어 연구

브록 이미지 출처: <https://blog.naver.com/torgun>

3 연구 결과 및 논의

라. 교육 내용 분석- 상대적 거리 비교 수준

항 목	인원수(비율)	대표적 예시
거리 순서	29(100.0%)	태양에서 가장 가까운 행성(수성)과 멀리 있는 행성(해왕성)
거리 분류	15(51.7%)	지구보다 가까이 있는 행성(수성, 금성)과 멀리 있는 행성
상대적 거리 분류	7(24.1%)	상대적으로 태양에 가까이 있는 행성(수성, 금성, 지구, 화성)과 멀리 있는 행성(목성, 토성, 천왕성, 해왕성)
거리 관계	4(13.8%)	태양에서 거리가 멀어질수록 행성 사이의 거리도 멀어진다.
기타	1(3.4%)	거리가 멀어질수록 행성의 크기가 커진다(오개념).

- 과학적 탐구 능력 관련 기초탐구 기능 중 분류와 관련되는 내용

3 연구 결과 및 논의

라. 교육 내용 분석- 상대적 거리 비교 수준

거리 분류	15(51.7%)	지구보다 가까이 있는 행성(수성, 금성)과 멀리 있는 행성
상대적 거리 분류	7(24.1%)	상대적으로 태양에 가까이 있는 행성(수성, 금성, 지구, 화성)과 멀리 있는 행성(목성, 토성, 천왕성, 해왕성)

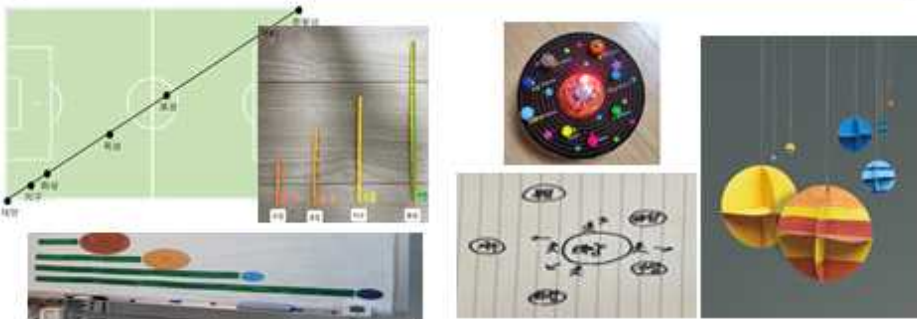
과학	실험 관찰
태양에서 행성까지의 상대적인 거리를 비교하고, 태양에서 지구보다 가까이 있는 행성과 멀리 있는 행성으로 분류해 봅시다.	태양에서 행성까지의 상대적인 거리를 비교하고, 태양에서 지구보다 가까이 있는 행성과 멀리 있는 행성으로 분류해 써 봅시다.
수성, 금성, 지구, 화성은 목성, 토성, 천왕성, 해왕성에 비하면 상대적으로 태양 가까이에 있습니다.	

- 추가적인 연구가 필요- 탐구 결과를 실제로 기록하는 실험 관찰을 과학 교과서 보다 더 우선적으로 반영한 결과

3 연구 결과 및 논의

라. 교육 내용 분석- 행성 배치

항목	인원수(비율)	대표적 예시
직선	21(72.4%)	행성의 위치를 직선의 형태로 배열하는 방법으로 활동
원 타원	8(27.6%)	행성들의 거리와 공전 궤도를 함께 반영하여 활동 진행
실제 행성 크기와 거리	9(31.0%)	실제 행성의 크기와 거리와의 관련이 없음을 안내함



3 연구 결과 및 논의

라. 교육 내용 분석- 행성 배치

직선 21(72.4%) 행성의 위치를 직선의 형태로 배열하는 방법으로 활동



- ‘태양을 중심으로 하여 행성들이 순서대로 줄지어 운동한다.’
→ 학생들이 가지고 있는 오개념
- 태양계를 나타내는 대부분의 그림에서 행성의 모습과 순서를 쉽게 보여주기 위해 행성을 일렬로 줄지어 표현한 결과
- 교과용 도서를 개발할 때에는 학생들이 오개념을 갖지 않도록 학습주제 특성상 행성을 일렬로 배열해야하는 경우 교과서에 안내
- 원·타원 형태에서 행성까지의 거리를 나타내는 활동으로 대체

4 결론 및 제언

가. 결론

첫째, ‘두루마리 휴지를 이용한 거리 비교 활동’은 태양에서 행성까지의 거리를 단순 비교하는 데는 적합하지만 태양계의 광대함을 체험하게 하거나 학생 참여 중심의 과학 수업을 이끌어내는 데는 한계가 있다.

둘째, 신체 탐구를 통해 태양계의 광대함을 체험할 수 있는 물리적 체험 공간 확보, 행성의 크기와 행성까지의 거리를 반영하고 또한 태양계의 광대함도 체험할 수 있는 실감형 콘텐츠(AR, VR) 등 실내 수업을 위한 우주 영역 지도 소프트웨어 개발과 보급의 확대 필요하다.

셋째, 과학, 실험 관찰의 내용, 이미지 자료 등은 초등예비 교사의 수업 설계에 직접 또는 간접적으로 영향을 미치므로 교재 개발 시 신중히 접근할 필요가 있다.

4 결론 및 제언

나. 제언

첫째, 우주 영역 중 '태양에서 각 행성까지의 거리 상대적으로 비교하기'라는 1차시 분량의 수업을 재구성하여 설계하도록 하였다. 수업 설계에서 중요한 부분을 차지하는 평가와 관련된 내용은 포함되지 않았다.

→ 행성의 크기와 거리, 과정 중심 평가 적용 등 연구 주제의 범위를 확대하여 적용할 필요가 있다.

둘째, 우주와 우주를 이루고 있는 천체들의 상호관계와 공간 구성에 대한 이해는 우주와 천문 현상을 이해하는 중요한 요인이 되고 '태양계와 별'은 우주 영역이 처음으로 도입되는 교육과정이다.

→ 학생들이 오개념을 갖지 않도록 하고 2차원이 아닌 3차원의 공간에 태양계를 표현할 수 있는 자료 개발이 필요하다.



지역기반 AI연계 프로젝트 학습 프로그램 개발 및 적용효과

문병찬

(광주교육대학교)

교육부는 ‘더 나은 미래, 모두를 위한 교육’에 키워드를 두고 2022 개정 교육과정 총론 주요사항(시안)을 발표하였다(교육부, 2021. 11.24). 2022 개정 교육과정 추진배경으로 예측할 수 없는 변화에 대응할 수 있는 교육 혁신 필요, 학령인구 감소, 새로운 교육환경 변화에 적합한 역량 함양교육의 필요 등 현 시점에서 새로운 교육과정 개발이 추진되어야 만 하는 주요 근거로서 여러 내용들이 언급되고 있다.

이 중 ‘학습자 성향에 따라 학생 스스로 진로를 설정하고 개척해 갈 수 있도록 학습자 삶과 연계한 학교 교육 혁신 필요’ ‘지식·정보의 폭발적 증가에 따라 단편적 지식의 습득보다 학습한 내용을 삶의 맥락에서 적용하고 복잡한 문제를 해결하는 역량 중요’ ‘지역·학교 교육과정 분권화·자율화에 대한 요구가 증가함에 따라, 다양한 교육 주체 간 협력적인 교육과정 개발 체제로의 개선 필요’는 현재와는 크게 다를 것으로 예상되는 새로운 미래사회에서 개인의 행복한 삶을 영위할 수 있는 인재로 성장할 수 있도록 학교교육에서 학생들에게 길러주어야 할 실질적인 역량과 그 내용이 밀접한 관계를 맺고 있다는 점에서 특히 관심을 두어야 할 것으로 판단된다.

본 연구는 위에서 언급한 2022 개정교육과정 추진배경 중 일부 주요내용을 학습효과로 얻는데 목표를 두고, ‘지역기반 AI연계 프로젝트 학습프로그램’을 개발하여 10일(40시간)에 걸쳐 초·중학생들을 대상으로 적용한 후 당초 목표한 학습효과의 달성여부를 분석하였다. 프로젝트 프로그램 내용은 ‘우리지역에 대해 조사하기(첫째 날), 우리고장에서 나의 미래 직업 만들기와 화순지역 관광지도(2박3일) 제작하기(둘째 날), 우리고장의 생산품을 활용하여 2022년 설날선물 세트

와 포장박스 개발하기(셋째 날), 우리가 개발한 선물 세트 홍보를 위한 동영상제작 스토리보드와 팸플릿(영문과 한글 모두) 개발하기(넷째 날), AI 스마트 팜에서 활용 가능한 드론을 제작하고, 드론의 새로운 기능 생각하기(다섯째 날), 미래나의 모습과 우리지역을 상징하는 심볼을 나무판으로 제작하기(여섯째 날), AI 스마트 팜에서 사용가능한 신기한 화분제작하기(일곱째 날), 우리지역의 농산물을 활용한 실제로 판매할 수 있는 음료상품 개발하기(여덟째 날), 우리지역의 지속적인 발전을 기원하는 들국화 언덕의 솟대 만들기(아홉째 날), 우리지역에 있는 AI 스마트 팜 체험하기(열째 날)」이다. 프로젝트 팀은 전라남도 화순군에서 거리 상 가까운 초등학교와 중학교를 통합하여 초등5~중등 3학년 학생 6명 내외를 한 모둠으로 구성하였고, 프로젝트 운영은 하루에 4차시(한 차시 45분)씩, 9월부터 11월에 걸쳐 운영하였다.

프로젝트 학습에 참여한 학생들을 대상으로 프로젝트의 교육 및 학습효과를 분석한 결과, 첫째, 프로젝트는 전체 6개 팀으로 구성하였고, 각각 팀은 초등 5학년 부터 중등 3학년 남녀가 일정하지 않은 비율로 약 6-7명씩 이루어졌다. 프로젝트에서 위와 같은 팀의 구성원은 프로젝트를 통해 문제를 해결하는데 별 무리가 없었다. 이는 교과 또는 특정분야의 지식을 중심에 두지 않고, 지역의 직면한 문제를 프로젝트의 주제로 설정한 경우, 즉 프로젝트에서 설정한 문제내용에 따라서 팀별 구성원들의 학교급 또는 학년별 차이가 부정적인 요인으로 작용하지 않는다는 것을 시사한다. 둘째, 우리나라의 면단위 지역에서 해당지역의 특산품 및 생산물들을 대상으로 학생들이 미래 자신의 진로와 직업을 탐색할 수 있도록 프로젝트의 프로그램을 개발하여 운영한 경우, 학습효과로서 미래 자신의 진로탐색 및 역량개발을 얻을 수 있음을 확인하였다. 결론적으로 지역을 기반 한 교육과정 개발 및 운영이 실제로 가능할 뿐 만 아니라 학교교육 및 학습효과를 얻는데 큰 무리가 없음을 확인하였다.

“이 보고서는 2021년도 (제)전남미래교육재단 재원으로
전라남도교육청의 지원을 받아 수행된 성과물임”

2021. 창의융합 인재양성 프로젝트 결과 보고서

광주교육대학교 교육체험센터

“지역기반 시연계 프로젝트 학습”

운영 목적

- 학교교육을 통해 미래사회가 요구하는 역량을 갖춘 인재를 육성하기 위해서는 현재 학교 교육의 중심에 있는 단편적인 지식중심의 교사 주도적 교과수업의 형식과 내용을 지양하고, 미래인재 양성에 적합한 핵심역량교육 중심의 프로젝트 학습의 운영이 필요하다는 판단에서 전남 화순지역의 초·중등학생들에게 새로운 형식과 내용의 프로젝트 학습 프로그램에 참여시켜 학습활동을 경험하게 함으로써 새로운 학교교육에 대한 학생들의 참신한 인식을 제고함
- 프로젝트 학습의 형식과 내용에서 일반적인 프로젝트 학습모델과 모형으로부터 과감히 벗어나 본 프로젝트에서 구성원은 초(5~6)·중학생(1~3)이 한 그룹이 되도록 조직하고, 프로젝트 학습에서 ‘문제’ 또한 그 지역사회가 고민하는 실질적인 문제와의 직접적 관계를 강화시킴으로서 학생들이 자신들이 생활하는 지역에 대한 가치와 경제적 환경의 재인식을 도모하고, 미래 자신의 직업관련 진로와 해당지역 간 유·불리를 생각해 볼 수 있는 기회를 제공해 주는 것, 그리고 집단지성 직 차원에서 또래가 아닌 초·중학생들 간에도 토론을 통한 다양한 의견의 합의 및 협력이 가능함을 경험시켜 주는데 목적을 둠.
- 프로젝트에서 학생들이 문제해결의 방안으로 제안한 내용에 대해 실제로 제작해 보게 하거나 실제 판매 가능한 상품개발 과정을 운영함으로써 학생들에게 아이디어와 실제구현 간 존재하는 차이를 느껴보도록 함

운영 방침

- 본 프로젝트를 통해 학생들이 해당지역에 대한 이해의 폭을 넓히고, 미래 자신의 직업관련 진로와의 유·불리 직 관계를 과학적으로 탐색할 수 있도록 해당지역의 실제 현황과 관련 자료들을 프로젝트 학습의 프로그램 소재로 활용한다.
- 해당지역이 직면한 실질적 문제와 관계가 깊은 내용을 학습의 소재로 하여 지역의 초·중학생들이 프로젝트 학습을 통해 해결방안을 모색하는 것에 대해서 지역의 지자체와 관공서 및 지역주민들에게 충분히 홍보하고, 관계자들을 감사 또는 특별초청을 통해 프로젝트 운영에 참여시킴으로서 지역사회에 학교교육의 새로운 변화를 인식시키고, 학생들에게는 프로젝트 학습에 대한 자긍심과 학교교육의 실질성의 인식을 제고한다.

운영 개요

- 기간 : 2021년 9월 1일 ~ 2021년 11월 30일
- 대상 : 도곡초등학교 5·6학년과 도암중학교 재학생

프로젝트 운영 방법

- 프로젝트 학습 프로그램은 1회당 4차시의 내용과 분량으로 구성한다.
- 총 10회(40차시)로 구성하고, 도입을 ‘이론 강의’로 시작하나 이론 강의는 극히 최소의 시간으로 한정하고, 대부분의 프로젝트 학습은 모듈중심의 협력학습으로 진행한다.
- 프로젝트 학습을 통해 참여 학생들의 창의·융합 직 사고향상을 학습효과로 이끌어내기 위해 직용된 교수전략은 프로그램에서 요구하는 문제의 해결방안을 제안하는데 다음과 같은 절차와 단계를 거치도록 하였다. ① 프로그램에서 요구하는 문제에 대해 개인별로 자신의 생각을 정리하여 A4용지에 나타낸다. ② 모듈 원들은 각각 자신이 A4용지에 작성한 내용을 바탕으로 토론한 후, 모듈 원들의 합의를 통해 모듈의 대표 의견을 작성한 뒤 전지크기의 종이에 모듈 원들이 협력하여 산출물을 제작한다. ③ 모듈별 산출물 발표는 모듈 원 전체가 참여하되, 발표에서 서로 역할을 분담한다.

프로젝트 운영 내용

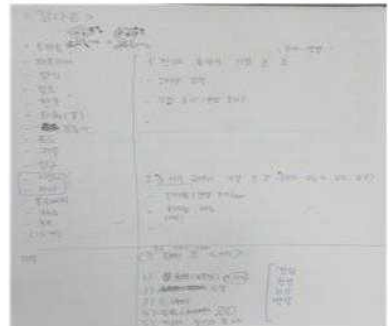
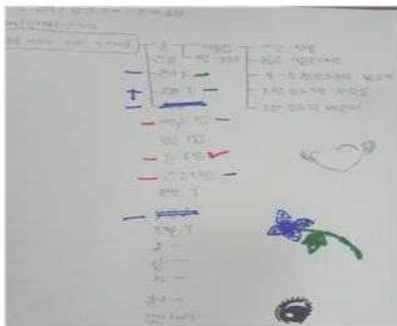
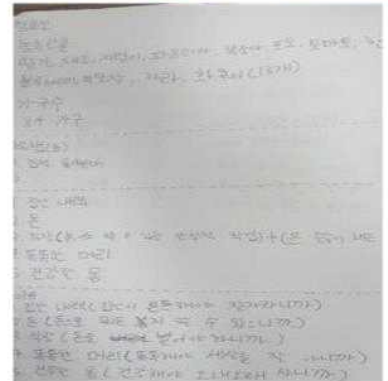
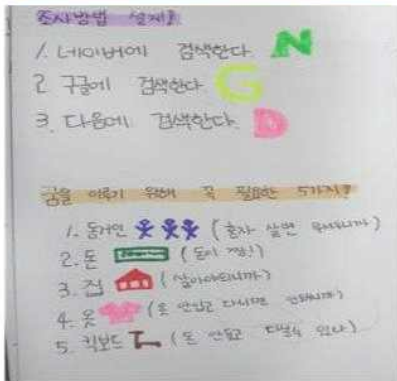
- 프로젝트 발대식 및 우리지역에 대해 조사하기(첫째 날)
- 우리고장에서 나의 미래 직업 만들기와 화순지역 관광지도(2박3일) 제작하기(둘째 날)
- 우리고장의 생산품을 활용하여 2022년 설날선물 셋트와 포장박스 개발하기(셋째 날)
- 우리가 개발한 선물 셋트 홍보를 위한 동영상제작 스토리보드와 팸플릿(영문과 한글 모두) 개발하기(넷째 날)
- AI 스마트 팜에서 활용 가능한 드론을 제작하고, 드론의 새로운 기능 생각하기(다섯째 날)
- 미래 나의 모습과 우리지역의 심볼 개발하여 나무판으로 제작하기(여섯째 날)
- AI 스마트 팜에서 사용가능한 신기한 화분제작하기(일곱째 날)
- 우리지역의 농산물을 활용한 실제로 판매할 수 있는 음료상품 개발하기(여덟째 날)
- 우리지역의 지속적인 발전을 기원하는 들국화 언덕의 숲대 만들기(아홉째 날)
- 우리지역에 있는 AI 스마트 팜 체험하기(열째 날)
- 프로젝트 성과 발표회(열한 번째 날)

프로젝트 운영 결과

- 첫째 날
-발대식: 미국 일리노이주립대학 박도영교수, 베트남 호치민대학 호광수교수, 뉴질랜드 대형마트 운영자 오은호사장, 도곡면장, 도곡면 번영회장, 도곡초 교장 및 교사, 도암중 교장 및 교사, 광주교육대학교 홍문기 교수가 줌(ZOOM)또는 직접 참석하여 학생들에게 미국을 포함한 외국에서 우리나라 농산물이 현지인들에게 인기 있

는 상품으로 잘 알려져 있다는 내용의 격려와 면장과 변형회장은 프로젝트에서 필요한 체험활동과 편의제공에 적극적인 지원을 약속함으로써 참여 학생들이 자신감과 자긍심을 갖는데 긍정적으로 작용하였다.

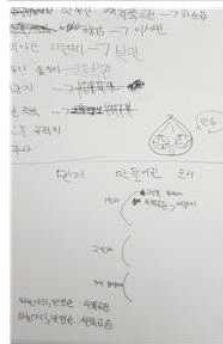
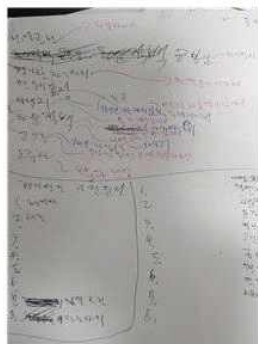
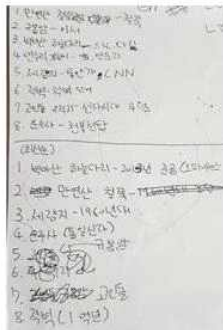
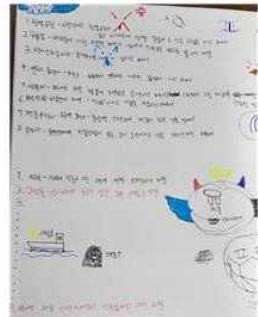
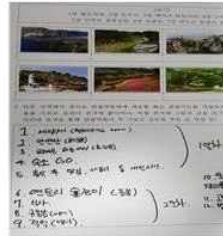
-학습 프로그램 : 도곡면에 있는 농장들은 무엇을 얼마나 생산할까? 와 미래 성인이 된 후 도곡면에서 가정을 꾸리고 생활하는 상황에서 직업을 포함해 꼭 필요한 것들을 생각해 보는 활동에 대해, 학생들이 모듈별로 활동에 대한 산출물을 제작하고 이를 발표하였다.



○ 프로젝트에 참여한 학생들이 전반적으로 첫날프로그램에 진지한 태도가 부족함.

○ 둘째 날

-학습 프로그램 : 우리고장에서 나의 미래 직업 설계해보기와 타 지역 사람들이 화순에 2박 3일 일정으로 관광 왔을 때 도움이 될 수 있도록 화순 8경과 화순지역의 맛집, 그리고 관광이 효과적으로 이루어질 수 있는 방문순서 등이 나타난 실제 활용가능한 관광지도를 제작하는 활동을 하였다.

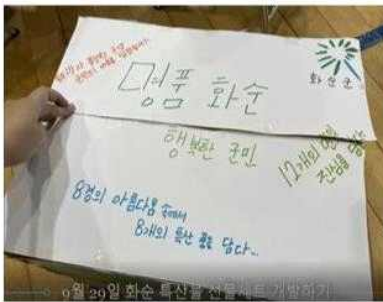


○ 첫째 날에 비해 학생들의 프로젝트 학습에 임하는 태도가 더욱 진지해짐으로써 학습활동과 산출물이 우수함. 스마트기기를 활용하여 필요한 자료를 검색하고 수집하는 학습활동을 운영함

○ 셋째 날

-학습 프로그램 : 우리고장의 생산품을 활용하여 2022년 설날선물 세트와 포장박스 개발하기 활동을 하였다. 본 프로그램에서는 실제로 내년 설날 선물세트 상품으로 판매 가능한 실현 가능성에 초점을 맞추었다. 이를 위해 화순지역에서 생산되고 있는 품목을 자료로 제시하였고, 실제로 화순지역에서 판매되고 있는 다양한 선물세트의 자료를 학생들에게 제공한 후 프로젝트 학습을 시행하였다.

구분	종류	수량	단가	합계
과일	사과	10kg	10,000원	1,000,000원
	배	10kg	10,000원	1,000,000원
	감	10kg	10,000원	1,000,000원
	복숭아	10kg	10,000원	1,000,000원
음식	떡	10kg	10,000원	1,000,000원
	떡볶이	10kg	10,000원	1,000,000원
	떡갈비	10kg	10,000원	1,000,000원
	떡국	10kg	10,000원	1,000,000원
기타	선물용 포장지	100매	10,000원	1,000,000원
	선물용 리본	100개	10,000원	1,000,000원
	선물용 카드	100매	10,000원	1,000,000원
	선물용 포장박스	100개	10,000원	1,000,000원



○ 학생들이 매우 흥미있게 적극적으로 참여하였으며, 학생들의 산출물 또한 학생들의 수준을 고려할 때 성과가 우수하다고 판단되었다. 문제해결에서 우리지역을 충분히 홍보할 수 있는 선물 세트와 포장박스를 개발하는데 주의할 점은 상품의 가격이 10만원에서 15만 원 정도에 한정되어야 한다는 것이었다. 따라서 학생들은 스마트기기를 통해 선물세트로 구성된 각 품목별 단가를 알아보았고, 이를 통해 실제 실현가능한 산출물을 완성하였다.

○ 넷째 날

-학습 프로그램 : 지난주에 각 모듈에서 개발한 내년 설날 선물 세트 홍보를 위한 동영상 제작 스토리보드와 홍보 팸플릿(영문과 한글 모두) 개발하기를 프로젝트 학습으로 운영하였다. 위 프로그램에서는 학생들이 모듈에서 개발한 상품의 장점을 충분히 홍보하기 위한 내용을 구상하였을 뿐 만 아니라 외국 사람들을 상대로 학생들이 개발한 상품의 장점을 영어로 홍보하기 위해 스마트기기를 잘 활용하였으며, 모듈원간 협력학습이 활발하게 이루어짐을 확인할 수 있었다.

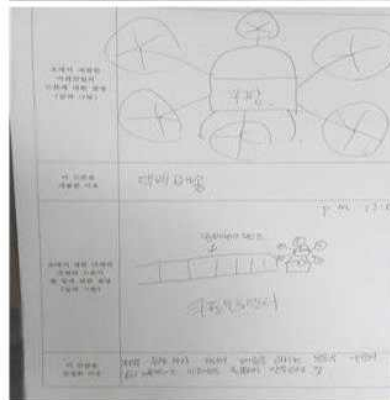
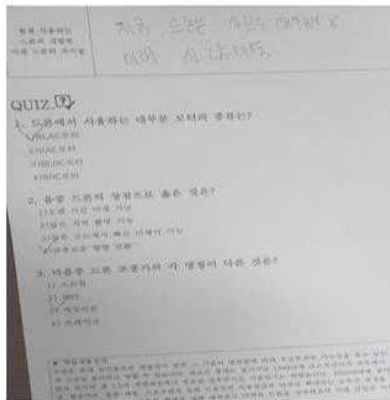
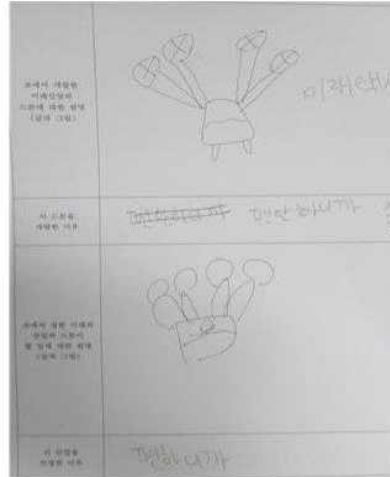
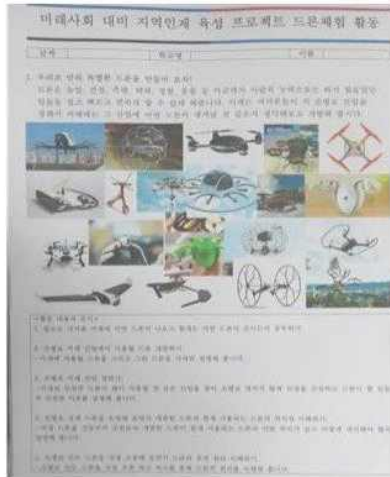


○ 넷째 날 프로그램 활동에서 학생들은 우리나라 전국 및 외국 다른 나라 사람들을 대상으로 화순지역에서 생산되는 다양한 품목들을 혼합해서 개발한 10만원~15만원 상당의 2022년 2월 설날선물 세트에 대한 홍보를 목적으로 한 동영상 및 팸플릿 제작에 매우 큰 흥미와 높은 참여도를 나타내었다. 특히 본 프로그램에 참여한 학생들 중 일부는 부모님들이 야채, 축산, 파프리카 등 실제 화순농장에서 위 품목들을 생산하고 있으므로 본 프로젝트에 적극적으로 참여하였다. 동영상 스토리 보드에서 중심적 내용은 화순지역의 깨끗한 환경과 화순8경을 통한 수려한 자연경관을 배경으로 그들이 개발한 상품의 우수성을 8컷 만화형식으로 구성한 것들이 주를 이루었다.

반면, 영문과 한글로 작성된 홍보 팸플릿의 중심내용은 상품의 구성품목과 건강을 관계 지어 깨끗한 자연환경을 지닌 화순지역에서 생산된 여러 작물들이 사람들의 건강에 좋다는 내용을 나타내고 있으며, 상품개발에서 매우 중요한 요자인 저렴한 가격에 대해서는 홍보하지 않았다.

○ 다섯째 날

- 학습 프로그램 : AI 스마트 팜에서 활용 가능한 드론을 제작하고, 드론의 새로운 기능 생각하기를 프로그램으로 운영하였다. 본 프로그램은 드론교육과 제작을 전문으로 하는 외부기관과 협력하여 운영하였다.



○ 본 프로그램 운영결과, 프로그램에서 첨단장비 제작 등 이미 어느 정도 부품들이 조립되어 있고, 이를 일부 조립하여 완성하는 일반적인 제작중심의 프로그램에서는 학생들이 제작과정에 집중하는 반면 사고 등이 동원되는 학습활동에는 집중도가 낮아지는 경향을 확인한 기회가 되었다.

○ 여섯 째 날

-학습 프로그램 : 미래 나의 모습과 우리지역의 심분을 개발하여 나무판으로 제작하기를 프로젝트 학습의 해결문제로 설정하였다. 프로젝트는 전라남도 보성군에 위치한 들꽃 미술학교에서 학습활동 하였으며, 해당 초·중학교에서 교사들이 함께 참여하여 학습활동을 보조하였다.



○ 본 프로그램 운영결과, 본 프로젝트에 참여한 초등학교 5~6, 중학교 1~3학년 학생들의 대부분은 미래 자신의 직업(진로)에 대해 명확하고 뚜렷하게 확정되지 않는 것으로 판단되었다. 예컨대 중학교 3학년인 한 학생은 자신이 생각하는 미래 진로가 하루에도 자주 바뀐다는 것을 다양한 날씨에 비유하여 표현하였고,



일부 학생의 경우에는 댄서, 애니메이션 작가 등 나름 명확하게 나타내었다

○ 일곱째 날

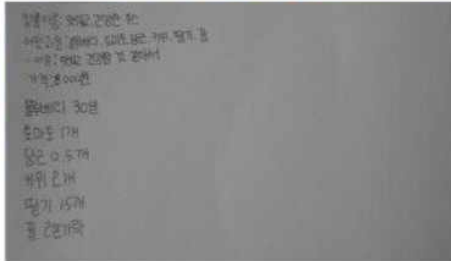
-학습 프로그램 : AI 스마트 팜에서 사용가능한 신기한 화분 제작하기는 프로젝트에 참여한 학생들에게 코딩교육을 기반 한 AI 스마트 팜에서 활용될 수 있는 첨단 기기를 교육하고 그 원리를 이해시킴으로서 미래 농촌지역에서 자신의 진로를 탐색해보게 하고, 현재 첨단기술의 수준을 경험시킴으로서 미래 사회에 대한 예상을 해보게 하는 것에 프로그램의 학습목표를 두었다.



○ 프로그램 운영결과, 학생들에게 목표한 학습참여도와 효과의 달성도는 만족스러웠다.

○ 여덟째 날

- 학습 프로그램 : 우리지역의 농산물을 활용한 실제로 판매할 수 있는 음료상품 개발하기는 학생들이 미래에 자신의 진로와 관련해서 유통분야 및 새로운 음료상품 개발 분야 등 농업이 아닌 다양한 분야에 관심을 가질 수 있도록 하는데 목적이 있다.



○ 프로그램 운영결과, 학생들은 자신들이 개발한 음료가 실제로 상품화될 수 있다는 기대가 학습활동에 반영되어 적극적으로 프로젝트에 참여하였다. 화순지역에서 생산되는 여러 품목들을 혼합하여 믹서기로 갈아서 마실수 있는 음료를 개발하였다. 모든 모둠원들이 서로 다른 과일과 야채를 혼합하여 음료를 개발하였음에도 상품들은 공통적으로 자주색 또는 붉은색을 띠었다.

○ 아홉째 날

-학습 프로그램 : 우리지역의 지속적인 발전을 기원하는 들국화 인덕의 솃대 만들기는 화순 지역의 꽃이 국화이고, 학생들이 지역의 지속가능한 발전을 기원하는 마음으로 솃대를 만들어 그곳에 조각과 색을 칠해서 작품을 만드는 활동으로 구성되었다.



○ 프로그램 운영결과, 본 프로그램을 주도한 강사는 화순군에서 태어나서 현재는 대한민국 목공예분야 명장으로서 이 분야에서 매우 유명한 분이었고, 이러한 강사의 이력이 지역 학생들에게는 화순군의 가치 재인식과 미래 자신의 진로 선택에서 긍정적으로 작용하였다.

○ 열매 날

-학습 프로그램 : 우리지역에 있는 AI 스마트 팜 체험하기는 우리나라에서 커피연구소로서는 가장 큰 규모인 화순군 도곡면에 위치한 '두바이 커피 재배 연구소' 시설을 견학하여 전문연구원의 설명청취와 체험을 실시하였다. 위 연구소는 AI 스마트 팜에 기반하여 에디오피아의 자연환경을 유리온실에서 첨단시설과 장비를 동원하여 재현하고 그곳에서 커피를 재배하면서 빅데이터를 수집하고 있다.



○ 프로그램 운영결과, 학생들은 자신들이 살고 있는 지역에 커피와 관련해서 우리나라 최대규모의 AI 스마트 팜이 있었다는 것에 놀라워 했으며 AI 스마트 기술을 활용하면 우리나라와 자연조건이 전혀 다른 나라의 자연환경을 그대로 만들 수 있다는 것과 미래에는 이와 같은 기술을 활용하여 화순군에서도 다양한 작물을 재배할 수 있다는 것을 알게 되었다. 본 프로젝트에서 매우 유익한 프로그램 중 하나였다.

○ 프로젝트 성과 발표회

열 번에 걸쳐 프로그램을 운영하고 그 결과를 정리한 산출물을 통해 프로젝트 성과 발표회를 개최하였다. 성과발표회는 도곡초등학교 대강당에서 실시하였으며 관계기관인 전남교육청, 광주교육대학교, 화순군청, 화순교육청, 도곡면사무소와 도곡초등학교 및 도암중학교 관계자들이 함께 참석하였다.



○ 성과발표회에서 프로젝트에 참여한 학생들이 그동안 자신들이 프로젝트 활동을 통해 개발하고, 완성한 모든 산출물들을 진열하고 이에 대해 참석한 관계자들에게 설명하였다. 학생들의 설명을 청취한 관계자들은 학생들에게 질문하고 학생들은 그 질문에 답하는 것으로 프로그램을 운영하였다.

지역기반 Si연계 프로젝트 성과발표회는 참석한 모든 사람들에게 새로운 학교교육 패러다임에 대한 미래교육과 관련하여 시사점을 제시해 주었다.

효과 및 장양점

화순지역을 기반으로 AI 개념과 연계한 프로젝트 학습이 해당지역 초·중학생들을 대상으로 창의 융합형 인재육성을 위한 교육프로그램으로서 효과를 얻을 수 있는지를 알아보기 위해 본 프로젝트 학습을 수행하였다. 프로젝트 학습 운영결과 그 효과와 장양점은 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 프로젝트 학습에서 초등 5~6학년과 중학교 1~3학년을 한 모듬으로 구성하여 주어진 문제를 해결하는 것이 교수/학습의 맥락에서 가능할 뿐 만 아니라 다양한 의견이 개진될 수 있다는 점에서 오히려 토론학습과 협력학습에 유리할 수 있음을 확인하였다.
- 학생들이 생활하는 자신들의 지역에 대한 다양한 분야에 대해 실질적이고 구체적인 자료를 학생들에게 제공하고, 주어진 자료를 학습활동을 통해 과학적이고 객관적으로 분석해 봄으로써 학생들은 자신의 지역에 대한 가치를 재인식하는데 크게 보탬이 되었다.
- 현재 학생들이 생활하는 지역에서 제배되거나 생산되고 있는 다양한 상품들을 조사하고, 이 상품들이 우리나라 뿐 만 아니라 세계 다른 나라들에서 팔리고 있는 현황을 파악해 봄으로써 학생들이 미래 자신의 진로를 자신의 지역과 연계하여 탐색해 보도록 하는 프로젝트 활동이 특히 미래 교육적 관점에서 긍정적 효과가 크게 나타났다.
- 학생들과 면담을 통해서, AI와 관련된 첨단 기술 및 시설에 대한 경험과 체험활동을 통해 학생들은 미래사회에 대한 새로운 인식과 자신들의 진로를 진지하게 탐색해 볼 수 있는 효과를 얻었으며, 현재 자신들이 생활하는 지역에서도 새로운 첨단기술과 시설을 활용하여 다양한 새로운 작물의 제배와 생산 활동이 이루어질 수 있다는 생각까지 확장되었다는 것을 알 수 있었다.
- 지역의 생산시설을 직접 방문하여 그곳에서 생산 활동에 종사하고 있는 관계자들로부터 직업으로서의 장단점을 듣고, 궁금한 것들을 질의/응답함으로써 학생들이 위와 같은 분야가 미래 자신의 진로와 관계하여 적절성을 생각해 보는 활동이 학생들의 진로 교육적 관점에서 효과가 있었다.
- 지역주민들에게 프로젝트의 내용과 활동을 충분히 홍보한 결과 주민들에게 현재의 학교 교육이 과거와는 크게 다르다는 것을 인식시키고, 더 나아가 지역주민들이 지역의 학교교육에 도움을 주려고 노력하는 것을 확인하였으며 이는 본 프로젝트 학습이 지역 공동체 교육에 효과를 지니고 있음을 시사한다.
- 본 프로젝트 학습활동을 통해 얻을 수 있는 장양점은 지역의 자연 및 인문 그리고 다양한 자산은 학교교육의 소재로 충분히 활용가능하며 따라서 전남의 모든 지역에 대해 학교교육에서 활용 가능한 자산을 조사하고, 이를 바탕으로 프로젝트 프로그램을 개발하여 각 지역의 학교에서 초·중등학생을 한 모듬으로 하는 소단위의 프로젝트 학습활동이 이루어질 수 있도록 유도하는 것이 제안된다.
- 본 프로젝트 학습활동을 통해 얻을 수 있는 장양점은 지역의 학생들이 미래 진로를 탐색함에 있어서 가장 먼저 해당지역에 대해 다양한 관점에서 조사하고 과학적으로 자료를 해석해서 그 결과를 바탕으로 자신의 진로와의 관계적 적절성을 탐색해 보게 하는 것이 매우 중요함을 깨달았다. 이후 자신 지역의 잠재적 자산적 가치를 발견하거나 이를 개발하는데 도전할 수 있는 역량을 함양시키는 교육 프로그램의 개발 등이 제안된다.

국내 지질명소에 대한 예비 교사의 인식 조사

김수민¹ · 백승연¹ · 전진찬¹ · 황현준¹ · 정철¹

(¹대구대학교)

지질명소는 학문적 가치뿐만 아니라 교육 및 관광 등 다른 가치 역시 지닌 장소로, 다양한 영역에서의 활용도가 높다. 그러나 몇몇 지질명소는 활용도가 낮고 관심도 또한 낮아 개발 및 연구가 진행되지 않고 있는데, 실제로 대구 고산골 공룡공원의 강당골 공룡발자국 화석산지는 연구 가치가 떨어진다는 이유로 관리되지 않고 있다.

현장 학습은 교실에서 관찰할 수 없던 것들을 현장에서 관찰할 수 있는 기회를 제공하고, 사회적 상호작용을 통해 수업에 대한 흥미를 유발하는 효과를 가진다. 또한, 과학에 대한 올바른 이해와 탐구력을 기르는 데 효과적이다(Orion, 1989;Lavie and Thal, 2017;Manner, 1995). 본 연구에서는 경북 소재 A 대학교 사범대학에 재학 중인 예비 교사 230명을 대상으로 국내 지질명소에 대한 인식을 조사하였다. 연구 결과, 예비 교사들은 지질 교육의 필요성을 인식하나 관련 내용의 부재 혹은 관심 부족으로 지질명소에 대한 낮은 이해를 보이고 있음을 알 수 있었다. 지질명소를 활용한 현장 학습의 중요성에 반해 활용성이 낮은 이유는 학교관리자의 이해 부족, 거리, 안전 등의 원인과 시간, 비용, 준비물 등 여러 요소가 만족하여야 하는 지질 교육의 문제점 때문이다(Caliskan, 2011;Allison and Kurt, 2012). 최근 이러한 현장 학습의 문제를 해결하고, 4차 산업혁명 시대에 대응하기 위한 교육 도구로서 다양한 형태의 온라인 교육 자료 및 플랫폼이 구축되고 있다. 이미 몇몇 지질명소에서 온라인 플랫폼을 활용하고 있으나 온라인 학습의 활용에는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 국내 지질명소에 대한 예비 교사의 관심과 인식을 조사하고, 지질명소가 교육에서 활용되는 실태를 파악하여 온라인 교육 플랫폼을 활용한 지질명소 교육의 개선방안 및 활용에 대한 시사점을 도출하고자 하였다.

지질명소에 대한 인식 조사를 위한 검사지는 국내 지질명소에 대한 관심, 지질명소 방문 경험에 따른 인식, 지질명소의 교육적 활용에 대한 인식, 지질명소를 활용한 교육 플랫폼 구성에 대한 인식으로 구성하였다. 국내 지질명소에 대한 관심 영역에서는 알고 있는 국내 지질명소, 지질명소 방문 경험, 지질명소를 알게 된 경로 등을 물었다. 지질명소 방문 경험 여부에 따른 인식 영역에서는 방문 시 이용한 교통수단, 해설 서비스 이용 여부, 방문하지 않은 이유와 향후 방문 의사를 물었다. 지질명소의 교육적 활용에 대한 인식 영역에서는 탐구 및 학습 능력 향상을 위한 지질명소 방문 필요성, 현행 교육과정에서의 활용 적합성, 지질명소 방문이 가져오는 이점을 물었다. 마지막으로 지질명소 활용 교육 관광 플랫폼 방향성 영역에서는 플랫폼의 필요성과 방향성, 활용 의사를 물었다.

본 연구를 통해 국내 지질명소에 대한 예비 교사들의 인식 및 관심 수준, 학교 현장에서 지질명소 활용의 필요성과 현재의 활용 수준, 국내 지질명소를 활용하는 플랫폼 개발의 필요성을 살펴보았다. 그리고 후속 연구로 제안되는 플랫폼 개발 방향성을 설문 결과를 바탕으로 설정했다.

설문 결과로 도출한 내용을 살펴보면, 전체 응답자의 96.1%가 학생의 학습 능력 향상을 위한 지질명소 방문이 필요하다고 응답하였다. 전체 응답자의 94.3%가 국내 지질명소를 소개하고 이용하는 데 도움을 주는 플랫폼이 필요하다고 응답하였고 전체 응답자의 97%가 플랫폼을 활용할 의향이 있다고 응답하였다. 이를 통해 지질명소 교육 플랫폼 개발의 필요성을 알 수 있으며, 국내 지질명소 교육 관광 플랫폼이 개발된다면 학교 현장에서 현장 체험 학습을 계획하고 준비하는 데 활용도가 높을 것으로 예상할 수 있다. 설문 결과를 종합하여 보면, 지질명소를 활용한 온라인 플랫폼은 교육적 가치와 관광적 가치에 중점을 두고 방문객 수요에 따른 수준별 맞춤형 해설 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

본 연구에서 수행한 지질명소에 대한 예비 교사의 인식과 온라인 교육 플랫폼의 필요성을 바탕으로 국내 지질명소 교육 플랫폼이 개발된다면 다양한 이점을 얻을 것으로 보인다. 또한, 코로나19로 인한 대면 중심의 현장 학습 기회가 부족한 현실에서, 국내 지질명소를 활용한 온라인 교육 플랫폼 개발은 초·중등학교 현장 학습을 보완할 수 있는 교육 자료로 활용이 가능하다.

주요어 : 지질명소, 교육, 예비 교사들의 인식, 지질 교육 관광 플랫폼

고등학생의 기후변화 대응 실천역량 함양에 미치는 변인

백성희¹ · 김찬중*¹

(¹서울대학교)

이 연구는 고등학생의 기후변화 대응 실천역량(Action Competence on Climate Change)을 함양하기 위한 변인을 파악하는 데 목적이 있다. 이를 위하여 고등학생을 대상으로 기후변화 대응 실천역량의 수준을 파악하고, 이에 영향을 미칠 것으로 예상하는 학교와 가정 변인과의 관계를 살펴보기 위하여, 고등학생 1~2학년 488명의 응답 자료를 사용하여 기초통계분석과 상관관계분석, 그리고 위계적 회귀분석을 실시하였다. 이 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 고등학생의 기후변화 대응 실천역량의 수준은 보통 이상으로 나타났다. 둘째, 고등학생의 기후변화 대응 실천역량에 대하여 부모 관련 변인인, 부모의 사회적 지지와 학생이 지각한 부모의 기후변화 태도가 모두 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 셋째, 고등학생의 기후변화 대응 실천역량에 대하여 학교에서의 기후변화 관련 경험인 기후변화 정보 습득 경험, 기후변화 동아리 활동 경험, 기후변화 봉사활동 경험, 교과수업 중 기후변화 수업 경험, 학교에서의 기후변화 체험학습 경험이 모두 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과는 고등학생의 기후변화 대응 실천역량을 함양하기 위해서는 가족의 지원, 특히 부모의 기후변화에 대한 심각성과 관심, 그리고 이를 극복하려는 태도와 부모의 자녀에 대한 사회적 지지가 중요함을 시사한다. 또한, 기후변화교육에서 실천역량 함양을 위한 학교교육의 중요성을 시사하고 있다. 고등학생의 기후변화 대응 실천역량을 함양하기 위해서는 가정과 학교의 상호작용과 협력이 필요하다. 특히, 2022 개정 교육과정에서는 기후변화에 대응하기 위한 생태전환교육의 강조와 고교학점제의 도입으로 교육과정의 큰 변화가 예상된다. 이러한 변화를 기회로 삼아, 학교 교육과정의 흐름에서 학생들의 흥미와 자발적인 참여를 바탕으로 한 다양한 실천 중심의 기후변화 교육이 가정과 학교의 상호작용과 협력을 바탕으로 이루어지길 바란다.

주요어 : 기후변화 대응 실천역량, 기후변화교육, 위계적 회귀분석