

2025 하반기 한국교원대학교 디지털새싹 학술대회

미래지향적인 디지털 새싹 방향 탐색

일 시 2025. 12. 27. (토) ~ 12. 28. (일)

장 소 세종 라고바움 호텔

CERI

한국교원대 융합교육연구소



개회사

백성혜

한국교원대학교 융합교육연구소장

존경하는 선생님들, 그리고 예비교사 여러분,
안녕하십니까? 한국교원대학교 융합교육연구소 소장 백성혜입니다.

오늘 '미래지향적인 디지털 새싹 방향 탐색'이라는 주제로 2025 2기 디지털새싹 학술대회를 개최하게 되어 매우 뜻깊게 생각합니다. 연말 바쁘신 와중에도 이 자리에 함께해 주신 세종, 대전, 경기, 호남·제주, 경상, 강원 지역의 선생님들과 예비교사 여러분께 진심으로 감사드립니다.

한국과학창의재단의 디지털새싹 사업은 우리 학생들이 디지털 대전환 시대를 살아가는 데 필요한 역량을 키워주는 중요한 교육 프로그램입니다. 올해 우리 융합교육연구소가 이 사업에서 우수 등급을 받을 수 있었던 것은 바로 이 자리에 계신 선생님들의 헌신과 열정, 그리고 창의적인 프로그램 운영 덕분이었습니다.

오늘 발표에서는 각 지역의 특색 있는 프로그램들을 만나보실 수 있습니다. 세종 지역의 2026년 운영안, 대전 지역의 AI와 레고 스파이크프라이미를 활용한 로봇 프로젝트, 경기 지역의 체육과 코딩을 융합한 컴퓨팅사고력 프로그램, 호남·제주 지역의 디지털 리터러시와 시민성 함양 프로그램, 경상 지역의 AI 에듀톤 프로젝트, 강원 지역의 핵심역량 실현 프로그램까지, 각 지역 현장의 생생한 경험과 통찰이 담긴 소중한 사례들입니다.

특히 오늘은 예비교사들의 발표도 함께 진행됩니다. 미래의 교육자로서 디지털새싹 프로그램에 참여하며 느낀 점과 배운 점, 그리고 앞으로의 교육 현장에 대한 제언을 듣는 시간은 우리 모두에게 큰 의미가 있을 것입니다. 예비교사 여러분이 이 사업을 통해 디지털 교육의 실재를 경험하고, 현직 선생님들과 함께 성장하는 모습을 보며, 우리 교육의 미래가 밝다는 확신을 갖게 됩니다.

오늘 이 학술대회가 단순히 성과를 공유하는 자리를 넘어, 서로의 경험에서 배우고 함께 고민하며, 더 나은 디지털새싹 프로그램의 방향을 모색하는 의미 있는 시간이 되기를 바랍니다. 우리 학생들이 디지털 시대의 주인공으로 성장할 수 있도록, 오늘 이 자리에서 나눈 지혜와 통찰이 2026년 더 풍성한 결실로 이어지기를 기대합니다.

다시 한번 참석해 주신 모든 분들께 감사드리며, 오늘 학술대회가 성공적으로 진행되기를 기원합니다.

감사합니다.

2025년 12월 27일
한국교원대학교 융합교육연구소 소장 백성혜

2025 하반기

한국교원대 디지털새싹 학술대회 개최 계획(안)

개요

- 행사명 : 2025 제2회 한국교원대학교 디지털새싹 학술대회
- 주 제 : 미래지향적인 디지털 새싹 방향 탐색
- 일 시 : 2025년 12월 27일(토) ~ 2025년 12월 28일(일)
- 장 소 : 세종 라고바움 호텔
- 주 관 : 한국교원대학교 융합교육연구소

세부 일정

사회: 이재혁 한국교원대학교

1일차 2025. 12. 27. 토요일

~ 16:00

등록

16:00 ~ 16:05 **개회** 개회사 **백성혜** 한국교원대학교, 교수

16:05 ~ 16:30 **기조 강연** 미래지향적인 디지털 새싹 프로그램의 방향 **백성혜** 한국교원대학교, 교수

지역별 발표 : 세종 지역

AI 기반 창의융합 메이커스쿨 운영

-디지털 새싹 핵심역량을 중심으로 한 초등 SW·AI 융합 교육 프로그램 설계 및 적용-

정우영 다정초등학교, 교사

지역별 발표 : 대전 지역

16:30 ~ 18:30 AI와 함께 만드는 나만의 레고 스파이크프라이م 로봇 프로젝트

조민국 대덕초등학교, 교사

지역별 발표 : 경기 지역

코딩과 함께 만나는 체육 놀이 페스타 -체육놀이와 코딩으로 키우는 컴퓨팅사고력 프로그램-

임서은 둔전초등학교, 교사

지역별 발표 : 호남·제주 지역

실생활 속에서 배우는 디지털 리터러시와 디지털 시민성 함양 프로그램에 대한 시사점

강신옥 동화초등학교, 교사

18:30 ~ 20:00

성과 나눔 및 논의

2일차 2025. 12. 28. 일요일

지역별 발표 : 경상 지역

학생과 교사가 함께 성장하는 AI 에듀톤 프로젝트 -최적의 프롬프트를 찾아라-

김권수 경남수학문화관, 파견교사

10:00 ~ 11:30

지역별 발표 : 강원 지역

디지털 새싹 핵심역량 실현을 위한 프로그램 개발

김진현 사북초등학교, 교사

예비교사 발표

디지털새싹 프로그램 참여 경험을 통한 예비교사 역량 성장과 향후 운영 제언

길다빈 한국교원대학교, 예비교사

11:30 ~ 14:00

성과 나눔 및 논의

CONTENTS

[세종 지역]

AI 기반 창의융합 메이커스쿨 운영-디지털 새싹 핵심역량을 중심으로 한 초등 SW·AI 융합 교육 프로그램 설계 및 적용-..... 9

[대전 지역]

AI와 함께 만드는 나만의 레고 스파이크프라임 로봇 프로젝트..... 12

[경기 지역]

코딩과 함께 만나는 체육 놀이 페스타- 체육놀이와 코딩으로 키우는 컴퓨팅사고력 프로그램-... 15

[호남·제주 지역]

실생활 속에서 배우는 디지털 리터러시와 디지털 시민성 함양 프로그램에 대한 시사점..... 18

[경상 지역]

학생과 교사가 함께 성장하는 AI 에듀톤 프로젝트 -최적의 프롬프트를 찾아라-..... 22

[강원 지역]

디지털 새싹 핵심역량 실현을 위한 프로그램 개발..... 28

[예비교사 발표]

디지털새싹 프로그램 참여 경험을 통한 예비교사 역량 성찰과 향후 운영 제언..... 33

디지털 새싹 프로그램 운영 방향과 제언: 피지컬 컴퓨팅을 통한 미래 교육 역량 강화 방안..... 36

디지털 새싹 프로그램 재참여를 통해 본 에듀테크 수업의 성찰과 배움..... 39

예비 교사가 관찰한 디지털 새싹 수업의 과제..... 41

디지털새싹 2기 활동을 돌아보며..... 43

미래지향적인 디지털 새싹 방향 탐색

지역별 발표



CERI

한국교원대 융합교육연구소

세종 지역

AI 기반 창의융합 메이커스쿨 운영

-디지털 새싹 핵심역량을 중심으로 한 초등 SW·AI 융합 교육 프로그램 설계 및 적용-

정우영(다정초등학교, 교사)

I. 서론

최근 인공지능과 디지털 기술의 급속한 발전으로 인해 학교 교육에서도 단순한 정보 활용 능력을 넘어, 디지털 환경을 이해하고 문제를 해결하는 역량이 핵심 역량으로 강조되고 있다. 이에 교육부는 디지털 새싹 사업을 통해 학생들의 디지털 소양과 AI 활용 역량을 체계적으로 신장하고자 하였다.

그러나 기존 디지털 교육 프로그램은 체험 위주의 단기 활동에 그치거나, 소프트웨어 기습 습득 중심으로 운영되는 한계가 있었다. 이러한 한계를 극복하기 위해서는 학생이 실제 문제 상황에서 디지털 기술을 활용하여 해결안을 설계하고, 그 결과를 분석·개선하는 학습 경험이 필요하다.

디지털 새싹 핵심역량은 크게 디지털 소양, 문제해결, 능동적 협력의 세 영역으로 구성된다. 디지털 소양은 디지털 원리 이해, 소프트웨어 활용, AI 융합기술 이해, 디지털 윤리 인식을 포함하며, 문제해결 역량은 융합적 사고, 정보 탐색, 해결안 설계, 결과 해석으로 세분화된다. 능동적 협력은 열정과 집중, 새로운 도전, 공동체 의식, 의사소통 역량을 중심으로 한다.

또한, 프로젝트 기반 학습은 학습자가 실제적인 문제를 중심으로 탐구·설계·실행·성찰의 과정을 경험함으로써 고차 사고력을 기르는 학습 방법이다. AI 교육과 결합될 경우, 학생은 데이터 수집과 분석, 알고리즘 이해, 결과 검증의 과정을 통해 인공지능의 원리를 자연스럽게 학습할 수 있다.

II. AI 기반 창의융합 메이커스쿨 프로그램 설계

본 프로그램은 다음의 세 가지 원리를 기반으로 설계되었다.

첫째, 디지털 원리 이해 중심의 활동 구성

둘째, 실제 장비를 활용한 문제해결 중심 프로젝트

셋째, 협력적 학습 구조와 실패를 허용하는 학습 환경 조성

- 1~2차시: 인공지능과 디지털 기술 이해하기 - 디지털 원리 탐색

1~2차시에서는 학생들이 인공지능과 디지털 기술을 단순한 ‘도구’가 아닌, 원리 기반의 시스템으로 이해하도록 하는 데 초점을 두었다. 먼저 일상생활 속에서 활용되고 있는 인공지능 사례(음성 인식, 얼굴 인식, 추천 시스템 등)를 제시하고, 이러한 기술이 어떤 방식으로 작동하는지에 대해 토의 활동을 진행하였다. 이후 Teachable Machine을 활용하여 간단한 이미지 분류 모델을 직접 만들어보는 실습을 실시한다. 학생들은 동일한 사물을 서로 다른 각도와 조명 조건에서 촬영하여 학습 데이터로 활용하며, 데이터의 양과 다양성이 인공지능의 판단 결과에 미치는 영향을 관찰한다. 이를 통해 디지털 정보가 수집·처리·표현되는 기본 원리를 이해하고, 디지털 소양 역량 중 ‘디지털 원리 이해’ 요소를 자연스럽게 함양할 수 있도록 한다.

-3~4차시: 소프트웨어 적용과 센서 기반 데이터 수집

3~4차시에서는 마이크로비트와 각종 센서를 활용하여 실생활 데이터를 수집하는 활동을 진행하였다. 학생들은 교실과 학교 공간을 탐색하며 밝기, 소음, 온도 등의 데이터를 측정하고, 이를 소프트웨어를 통해 시각화한다. 단순한 코딩 실습이 아닌, “어떤 문제를 해결하기 위해 이 센서를 사용하는가”라는 질문을 중심으로 활동을 설계하여, 소프트웨어 선택의 목적성을 강조하였다. 이를 통해 학생들은 디지털 소양 영역의 ‘소프트웨어 적용’ 역량과 문제해결 역량 중 ‘정보 탐색 및 수집’ 능력을 함께 기를 수 있을 것이다.

-5~6차시: 문제 탐색 및 프로젝트 주제 선정

5~6차시부터는 본격적인 프로젝트 기반 학습이 진행되었다. 학생들은 학교 또는 일상생활에서 개선이 필요한 문제를 팀별로 탐색하고, 관찰·설문·사진 기록 등을 통해 문제 상황을 구체화하였다. 이후 문제의 원인과 영향을 분석하고, 해결이 필요한 핵심 요소를 정리한다. 이 과정에서 교사는 정답을 제시하기보다 질문 중심의 피드백을 제공하여 학생 주도의 문제 정의가 이루어지도록 지원하였다. 이는 문제해결 역량 중 ‘문제 구조 파악’과 능동적 협력 역량 중 ‘공동체 의식’을 강화하는 단계이다.

-7~8차시: 결과물 테스트 및 개선 활동

7차시에서는 제작한 결과물을 실제 환경에서 테스트하고, 문제점을 분석하는 활동을 진행하였다. 학생들은 작동 여부뿐만 아니라 사용 편의성, 인식 정확도 등을 기준으로 평가 지표

를 설정하고, 데이터를 수집하였다. 이후 테스트 결과를 바탕으로 개선 방안을 도출하고, 설계를 수정하였다. 이 과정은 단순한 결과 확인이 아닌, 비판적 사고와 성찰을 통해 문제 해결 과정을 재구성하는 경험으로 이어지도록 한다.

마지막 8차시에서는 프로젝트 결과를 발표하고, 학습 과정을 성찰하는 시간을 가졌다. 학생들은 프로젝트 수행 과정에서 겪은 어려움과 해결 과정, 실패 경험을 중심으로 발표를 구성하였다. 또한 인공지능 활용 과정에서 발생할 수 있는 윤리적 문제(개인정보 보호, 결과 왜곡 등)에 대해 토론하며 디지털 시민 의식을 강화하였다. 이를 통해 능동적 협력 역량 중 ‘의사소통’과 디지털 소양 영역의 ‘디지털 윤리 인식’을 종합적으로 정리하였다.

Ⅲ. 결론 및 시사점

2026년에는 디지털 새싹 핵심역량 체계를 기반으로 한 AI 기반 창의융합 메이커스쿨 프로그램이 초등학생의 디지털 소양 및 문제해결 역량을 효과적으로 신장시키고자 한다. 특히 실제 장비와 생성형 AI를 활용한 프로젝트 기반 학습은 디지털 교육의 실천적 모델로서 높은 활용 가능성을 지닐 것으로 예상된다.

대전 지역

AI와 함께 만드는 나만의 레고 스파이크프라임 로봇 프로젝트

조민국(대덕초등학교, 교사)

1. 피지컬 컴퓨팅

피지컬 컴퓨팅은 사람과 컴퓨터 간의 상호작용이 이루어질 수 있는 물리적 시스템을 구축하는 방법으로 로봇이나 보드에 부착되어 있는 센서를 이용하여 현실 세계의 데이터를 수집하고 이를 바탕으로 조건에 따라 다양한 형태의 출력과 표현을 가능하게 한다. 학습자는 여러가지 센서와 모터에 프로그래밍하여 자신의 생각을 구체적인 형태로 나타낼 수 있어 창의적 문제해결능력을 신장할 수 있다. 특히 피지컬 컴퓨팅을 활용한 프로젝트 학습이나 메이커 교육의 경우 생활 속에서 문제를 정의하고 해결방안을 설계하는 과정에서 자기주도적 학습 역량과 협업 능력을 키울 수 있다. 소프트웨어 및 인공지능 교육에서 널리 활용되고 있는 엔트리 프로그램은 다양한 피지컬 컴퓨팅 도구들과 손쉽게 연동할 수 있도록 하드웨어 연결 기능을 제공하며, 이를 통해 교사와 학생들이 보다 쉽게 피지컬 컴퓨팅 교육을 진행할 수 있도록 지원한다.

피지컬 컴퓨팅 로봇은 완성형과 조립형으로 나눌 수 있다. 완성형은 로봇을 구매할 때 이미 형태가 정해져 있으며 햄스터, 오조봇, 뚜루뚜루 등이 있다. 조립형은 여러 센서와 모터, 부속품을 이용하여 자유롭게 로봇을 만들 수 있으며 아두이노, 레고 스파이크프라임 등이 있다. 완성형 로봇은 관리가 편하고 쉽게 배울 수 있다는 장점이 있지만 자신만의 로봇을 제작하는 데는 한계가 있다. 조립형 로봇은 다양한 부품으로 구성되어 있어 수업 중 분실의 우려가 있고 관리에 어려움이 따르지만, 학습자들이 자신만의 로봇을 자유롭게 구성할 수 있어 창의력 향상에 효과적인 도구로 활용될 수 있다.

2. 피지컬 AI

피지컬 AI는 인공지능이 단순히 컴퓨터 화면 속에서만 작동하는 것이 아니라, 현실의 물리적 환경과 직접 상호작용하는 지능형 시스템을 말한다. 즉, 로봇이나 센서가 주변 환경을 스

스로 감지하고, 수집된 데이터를 바탕으로 판단한 뒤, 실제로 움직이거나 반응하는 과정을 포함하는 AI 형태이다. 기존의 피지컬 컴퓨팅이 입력-처리-출력 구조를 중심으로 작동했다면, 피지컬 AI는 여기에 AI의 판단 기능이 더해져 더욱 지능적인 행동을 가능하게 한다는 점에서 차이가 있다.

피지컬 AI의 핵심 과정은 크게 세 가지로 나눌 수 있다. 첫째, 감지 단계에서는 로봇이 컬러 센서, 거리 센서, 카메라와 같은 장치를 이용해 환경 정보를 받아들인다. 둘째, 판단 단계에서는 이렇게 모인 정보를 바탕으로 상황을 이해하고 적절한 결정을 내린다. 이는 단순한 조건문을 활용한 규칙 기반 판단일 수도 있고, 패턴을 인식하거나 데이터를 비교하여 결정을 내리는 AI적 판단일 수도 있다. 마지막으로 셋째, 행동 단계에서는 로봇이 실제로 이동하거나 회전하고, 소리나 빛을 내는 등 물리적 반응을 나타낸다. 이 세 과정을 반복하며 로봇은 환경에 맞춰 스스로 행동을 조정하게 된다.

3. 레고스파이크프라임

레고 스파이크 프라임은 초등학생부터 중학생까지 쉽게 활용할 수 있는 교육용 로봇 키트로, 다양한 센서와 모터를 활용해 현실 세계의 정보를 정밀하게 감지하고 표현할 수 있다는 점에서 활용 가치가 매우 높다. 스파이크 프라임은 특히 센서 인식 능력이 뛰어나 학생들이 직접 데이터를 수집하고 로봇의 행동 변화를 관찰하며 프로그래밍 원리를 이해하는 데 큰 도움이 된다. 기본적으로 제공되는 거리 감지 센서, 힘 센서, 컬러 센서, 그리고 두 개의 고성능 모터는 서로 연동되어 다양한 프로젝트를 구현할 수 있도록 설계되어 있다. 거리 감지 센서는 사물과의 거리를 빠르고 정확하게 인식해 장애물을 감지하거나 주행 로봇의 경로를 자동으로 조정하는 데 활용된다. 이 센서는 주변 환경 변화를 세밀하게 감지해 로봇이 스스로 멈추거나 방향을 바꾸도록 만드는 등 AI와 연계한 활동에도 유용하다. 힘 센서는 로봇이 받는 압력이나 힘의 변화를 감지하여 눌렀을 때 특정 행동을 실행하도록 하는 등 다양한 인터랙션을 가능하게 한다. 또한 컬러 센서는 바닥의 선, 색깔, 밝기 등을 감지할 수 있어 색별 분류 장치 설계 등 다양한 응용 활동으로 확장할 수 있다. 이처럼 여러 센서가 있는 덕분에 학생들은 로봇이 주변 환경을 어떻게 느끼는지를 눈으로 확인하며 학습할 수 있다. 레고 스파이크 프라임의 가장 큰 장점 중 하나는 기존 레고 브릭과의 높은 호환성 덕분에 자유로운 확장과 창의적 설계가 가능하다. 학생들은 기본 제공 브릭뿐 아니라 집이나 교실에 있는 다양한 레고 부품을 활용해 자신만의 로봇을 만들 수 있어, 메이커 활동과 STEAM 프로젝트에 매우 적합하다.

4. AI 이거다

AI이거다 프로그램은 웹 기반에서 인공지능 모델 학습과 피지컬 컴퓨팅 제어를 통합적으로 제공하는 교육용 플랫폼으로, 학생이 직접 촬영한 이미지를 활용해 AI 분류 모델을 손쉽게 생성하고 이를 다양한 디바이스와 연동할 수 있다는 점에서 높은 교육적 가치를 지닌다. 사용자는 웹 혹은 스마트폰을 통해 사진을 입력하고 학습 데이터를 구축하여 모델을 훈련시킨 후, 해당 모델을 로봇·센서·마이크로비트·레고 스파이크 프라임 등과 연결해 실제 물리적 행동을 제어할 수 있다. 이러한 구조는 기존의 교구별 분리된 프로그램 환경과 달리 하나의 플랫폼에서 AI 학습, 코딩, 디바이스 제어가 모두 이루어지도록 설계되어 교사와 학생 모두에게 접근성과 활용성을 높인다. 교구 호환성이 높아 프로젝트 기반 학습이나 융합 수업에서 활용할 수 있다.

5. 프로그램 설계

[1~2차시] 인공지능의 원리 이해하고 간단한 모델 만들기

- 인공지능은 어떻게 작동할까?
- 기계학습의 기본 원리 탐구
- 티처블머신에서 가위, 가위, 보 AI 모델 만들기
- 나만의 모델 만들기

[3~4차시] 레고스파이크프라임의 센서 알아보기

- 거리 센서 알아보기
- 컬러 센서 알아보기
- 힘 센서 알아보기
- 모터 작동하기

[5~6차시] 레고스파이크프라임 로봇 제작하기

- 자동차 로봇 제작하고 움직이기
- 자동차 로봇에 다양한 센서를 추가하여, 기능을 확장한 나만의 자동차 로봇 만들기

[7~10차시] 나만의 레고 스파이크프라임 로봇 제작하기

- 상상력을 발휘하여 나만의 로봇제작하기
- 로봇 제작하고 오류 수정하기

[11~12차시] 발표 자료 제작하기

- 캔바 이용하여 발표자료 제작하기
- 발표 및 피드백

경기 지역

코딩과 함께 만나는 체육 놀이 페스타

- 체육놀이와 코딩으로 키우는 컴퓨팅사고력 프로그램 -

임서은(둔전초등학교, 교사)

가. 프로그램 개발 배경 및 필요성

2022 개정 교육과정에서는 디지털 소양과 컴퓨팅사고력을 미래 사회 핵심역량으로 강조하며, 소프트웨어 교육의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 특히 초등학교 교육 현장에서는 학생들의 발달 특성을 고려한 구체적이고 체험적인 학습 경험 제공이 필수적이다. 그러나 기존의 소프트웨어 교육은 컴퓨터 앞에 앉아 코드를 작성하는 정적인 활동에 치중되어 있어, 신체 활동과 놀이에 대한 욕구가 큰 초등학생들의 흥미를 지속적으로 유지하는 데 한계가 있었다.

이러한 문제의식에서 출발하여, 본 프로그램은 체육 놀이와 코딩을 융합한 새로운 교육 방법론을 제시한다. 학생들이 익숙한 전통 놀이와 체육 활동을 디지털 도구로 재구성하고, 직접 몸을 움직이며 알고리즘을 체험함으로써 추상적인 컴퓨팅 개념을 구체적으로 이해할 수 있도록 설계하였다. 또한 최신 에듀테크 도구인 생성형AI와 피지컬 컴퓨팅 기기를 활용하여 학생들이 기술의 단순 사용자가 아닌 창조자로서의 역할을 경험하도록 하였다.

이는 단순히 프로그래밍 기술을 가르치는 것을 넘어서, 학생들이 기술을 통해 자신의 아이디어를 표현하고 문제를 해결하며, 동료들과 협력하는 과정에서 미래 사회에 필요한 핵심역량을 자연스럽게 함양할 수 있도록 돕는다.

나. 프로그램 주요 특징

본 프로그램은 ‘코딩과 함께 만나는 체육 놀이 페스타’라는 명칭으로 개발되었으며, 다음과 같은 차별화된 특징을 지닌다.

첫째, 오감 중심의 체육 놀이 기반 학습이다. 전통적인 한국 놀이(술래잡기, 땅따먹기)를 디지털화하고, 드론을 활용한 축구와 볼링 등 신체 활동을 수반하는 게임을 직접 코딩함으로써 학습자가 오감을 활용한 입체적 학습 경험을 할 수 있다. 이는 구체적 조작기 단계에 있는 초

등학생들의 인지 발달 특성에 부합하는 교수학습 방법이다.

둘째, 에듀테크, 코딩, AI 등 최신 빅테크를 종합 활용한다. 엔트리와 스크래치 같은 블록 코딩 도구부터 구글 제미나이를 활용한 바이브 코딩, 스카이크 드론을 활용한 피지컬 컴퓨팅까지 다양한 기술을 단계적으로 경험하게 한다. 특히 생성형AI를 활용한 게임 제작은 학생들이 인공지능 시대의 새로운 창작 방식을 체험하는 기회를 제공한다.

셋째, 창의적 놀이 설계 및 발표 중심 활동으로 자기주도성을 강화한다. 학생들은 단순히 주어진 과제를 수행하는 것이 아니라, 자신만의 게임 규칙을 설계하고 코딩하며, 이를 친구들 앞에서 발표하고 공유한다. 이 과정에서 학생들은 기획자, 개발자, 발표자의 역할을 모두 경험하며 자기주도적 학습 능력을 기른다.

넷째, 학생의 흥미와 발달 수준을 고려한 독창적이고 재미있는 프로그램이다. 초등학생들이 좋아하는 놀이와 게임을 중심으로 프로그램을 구성하여 학습 동기를 높이고, 난이도를 점진적으로 높여가는 스캐폴딩 방식으로 설계되어 모든 학생이 성취감을 느낄 수 있도록 하였다.

다. 프로그램 세부 내용

본 프로그램은 총 8차시로 구성되어 있으며, 단계적으로 컴퓨팅 사고력 및 인공지능 소양을 함양할 수 있도록 설계되었다.

차시	주제명	세부 내용
1~2차시	코딩으로 만나는 K-체육 놀이	학생들에게 익숙한 술래잡기와 땅따먹기 같은 한국 전통 놀이를 엔트리를 활용하여 디지털 게임으로 구현한다. 이 과정에서 순차, 선택, 반복 등 프로그래밍의 기본 구조를 자연스럽게 학습하며, 변수와 조건문의 개념을 체험적으로 이해한다.
3~4차시	생성형 AI와 바이브 코딩으로 만드는 게임 아케이드	구글 제미나이의 바이브 코딩 기능을 활용하여 학생들이 자연어로 게임 아이디어를 표현하고, AI의 도움을 받아 게임을 제작한다. 먼저 액티브 아케이드를 체험한 후, 자신만의 게임을 기획하고 제작하여 친구들과 공유한다. 이는 생성형AI 시대의 새로운 창작 방식을 경험하고, AI와 협업하는 능력을 기르는 기회가 된다.
5~6차시	스카이크 드론의 기초 익히기	피지컬 컴퓨팅의 세계로 들어가는 단계로, 스크래치 환경에서 스카이크 드론을 코딩하는 방법을 익힌다. 학생들은 드론의 기본 움직임(이륙, 착륙, 전진, 회전 등)을 제어하는 코드를 작성하고 테스트하며, 소프트웨어와 하드웨어가 연결되는 과정을 직접 경험한다.

7~8차시	스카이킥 드론과 신나는 놀이 체육	드론을 코딩하여 축구와 볼링 게임을 직접 만들고 체험한다. 모둠별로 게임 규칙을 설계하고, 드론의 움직임을 정교하게 제어하는 코드를 작성하며, 실제로 게임을 진행한다.
-------	-----------------------	---

라. 프로그램의 기대 효과

첫째, 구체적인 경험을 통한 컴퓨팅사고력 함양이다. 단순한 지식 전달과 암기가 아닌, 직접 몸으로 움직이며 알고리즘을 실행함으로써 컴퓨터 과학의 핵심 개념을 자연스럽게 익힐 수 있다. 추상적인 코딩 개념이 구체적인 놀이 경험과 결합되어 학생들의 이해 수준이 깊어지고, 학습 내용이 장기 기억으로 전환될 가능성이 높다. 피아제의 인지발달이론에 따르면 초등학생들은 구체적 조작기에 해당하므로, 이러한 체험 중심 학습이 특히 효과적이다.

둘째, 창의적인 표현 능력과 기획력 향상이다. 자신만의 놀이 규칙을 코딩하거나 직접 게임을 만들어 발표하는 자기주도적 활동을 통해, 창의적 문제 해결력과 기획력이 향상된다. 특히 생성형AI를 활용한 게임 제작 과정에서 학생들은 아이디어를 구체화하고 시각화하는 능력을 기르며, 자신의 창작물을 효과적으로 표현하는 방법을 터득한다. 이는 미래 사회에서 필수적인 디지털 리터러시와 창의적 표현 능력의 기초가 된다.

셋째, 협업 및 의사소통 능력 강화이다. 모둠 활동을 중심으로 한 알고리즘 설계, 게임 개발, 발표 등의 활동을 통해 협력적 문제 해결의 과정을 자연스럽게 경험한다. 2022 개정 교육과정에서 강조하는 협력적 프로그래밍은 단순히 함께 코드를 작성하는 것을 넘어, 역할 분담, 의견 조율, 피드백 교환 등 복잡한 사회적 상호작용을 포함한다. 학생들은 드론 게임을 함께 만들고 체험하는 과정에서 효과적인 의사소통 방법을 익히고, 타인의 아이디어를 존중하며 발전시키는 태도를 기른다.

본 프로그램은 초등학생들의 발달 특성을 고려한 놀이 중심의 접근과 최신 에듀테크의 결합을 통해, 단순히 코딩 기술을 가르치는 것을 넘어 미래 사회에 필요한 종합적 역량을 함양하는 혁신적인 교육 모델을 제시한다. 특히 체육 활동과 디지털 기술의 융합은 학생들의 신체적 건강과 디지털 역량을 동시에 증진시키는 효과를 가져올 것으로 기대된다.

호남·제주 지역

실생활 속에서 배우는 디지털 리터러시와 디지털 시민성 함양 프로그램에 대한 시사점

강신옥(동화초등학교, 교사)

오늘 여러분과 나누고자 하는 주제는 "실생활 속에서 배우는 디지털 리터러시와 디지털 시민성 함양 프로그램"입니다. 이 프로그램은 학생들이 일상에서 접하는 유튜브, 메타버스, SNS 등 다양한 디지털 환경을 학습의 소재로 삼아, 비판적 사고와 책임 있는 온라인 행동 역량을 기르는 것을 목표로 설계되었습니다. 프로그램 사례를 살펴보고, 그 과정에서 확인된 교육적 가능성과 한계를 논의하며 향후 디지털 시민성 교육의 발전 방향을 모색하고자 합니다.

최근 교육 현장에서 디지털 시민성은 더욱 중요한 역량으로 자리잡고 있으며, 학생들은 이미 유튜브, 메타버스, SNS, 게임 등 온라인 환경 속에서 활발히 상호작용하고 있습니다. 이러한 현실을 고려할 때 학교는 단순한 디지털 도구 사용법을 넘어, 학생 스스로 책임 있고 안전한 태도로 디지털 사회에 참여할 수 있도록 지도해야 합니다. 본 프로그램은 이러한 필요성에 기반하여, 학생들의 일상 디지털 경험을 학습의 출발점으로 삼고, 비판적 미디어 해석 능력과 올바른 온라인 행동 기준을 스스로 세울 수 있도록 설계되었습니다.



출처 : 스마트폰 중독, KBS 뉴스



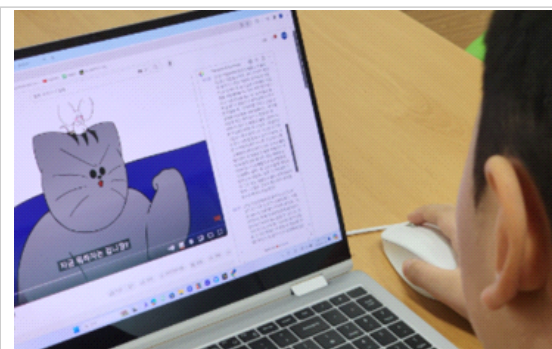
출처 : 아이들의 답변 차이, www.odg.kr

우선 프로그램에 운영 결과에서 확인된 교육적 가능성을 살펴보면 다음과 같습니다.

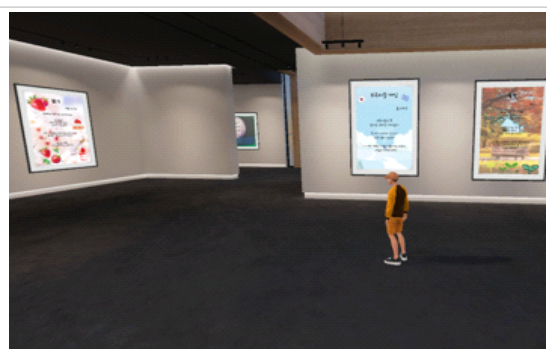
첫째, 학생들은 일상 속에서 사용하는 디지털 언어에 대해 스스로 성찰하는 경험을 하게 됩니다. 유튜브 영상 속 비속어·조롱 표현을 찾아 분류하고, '괜찮은 말/조심해야 할 말'을 구분

하는 활동을 통해 언어 사용이 타인에게 미치는 영향을 이해하게 됩니다. 이를 바탕으로 학생들은 디지털 환경을 단순한 소비 공간이 아니라 생각하고, 보다 책임 있는 관점에서 매체를 해석하려는 태도를 갖게 됩니다.

둘째, 디지털 예절을 시화와 카드뉴스로 제작하여 메타버스 전시장에 공유하는 활동은 규범에 대한 이해를 심화시키는 데 도움이 됩니다. 학생들은 예절 문장을 단순히 암기하는 수준을 넘어서, 자신의 메시지가 타인에게 전달되는 과정에서 의미를 생성하게 됩니다. 전시 후 피드백을 나누며 서로의 표현을 비교하고 의견을 교환하는 과정은 협력적 학습 경험을 확장시키는 계기가 됩니다.

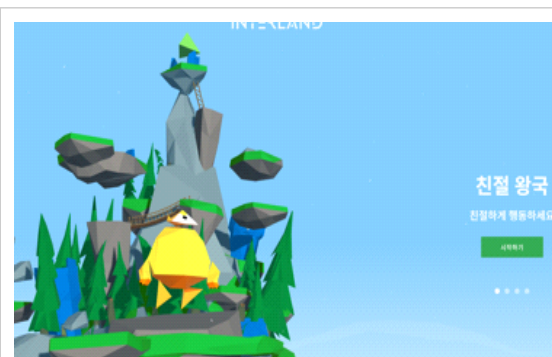


내가 보는 유튜브 영상 속 언어 살펴보기



디지털 예절과 관련된 시화 작품 전시하기

셋째, 메타버스 기반 시민 규칙 체험과 바이트코딩 프로젝트 활동은 규칙 이해에서 실천, 그리고 창작으로 이어지는 학습 과정을 자연스럽게 형성합니다. 학생들은 온라인에서 발생할 수 있는 상황을 게임 형태로 구현하며, 자신이 선택한 행동이 어떤 결과를 가져오는지 시뮬레이션을 통해 확인하게 됩니다. 이를 통해 디지털 시민 교육이 지식 전달을 넘어 실제 행동 역량으로 확장될 수 있음을 확인하게 됩니다.



게임으로 디지털 시민 규칙 배우기



바이트 코딩으로 디지털 예절 퀴즈 만들기

그러나, 이러한 교육적 가능성에도 불구하고 "실생활 속에서 배우는 디지털 리터러시와 디지털 시민성 함양 프로그램" 역시 분명한 한계점과 개선 과제를 함께 지니고 있습니다.

첫째, 학생 활동이 흥미 중심으로 운영될 경우 학습 목표가 콘텐츠 소비와 놀이 활동으로 치우칠 위험이 존재합니다. 유튜브 분석이나 메타버스 활동은 초기 집중도를 높이지만, 목적이 명확히 안내되지 않으면 학생들은 규칙 학습보다는 자극적 요소에 몰입하게 됩니다. 이는 디지털 시민성 교육이 지향하는 비판적 사고·책임 있는 행동 학습으로 연결되지 않을 가능성을 내포합니다. 둘째, 플랫폼 사용 능력의 격차에 따라 학습 참여도에 차이가 나타날 수 있습니다. 기기 조작에 익숙한 학생은 빠르게 몰입하지만, 디지털 사용이 서툰 학생은 기능을 익히는 데 더 많은 시간을 필요로 합니다. 이 과정에서 수업 흐름 속도 차이가 발생하고 교사의 지원 부담이 증가할 수 있습니다. 또한 학교 환경에 따라 장비·네트워크 인프라가 충분하지 않을 경우 운영 난이도가 높아질 가능성도 언급됩니다. 셋째, 온라인 기반 활동 중심의 수업이 반복될 경우 전통적 읽기·쓰기 방식이 약화될 우려가 있습니다. 손글씨 작성, 직접적 퇴고, 문장 구조 다듬기와 같은 아날로그 기반 글쓰기 경험은 여전히 중요한 학습 요소이며, 디지털 창작 활동만으로 이를 완전히 대체하기는 어렵습니다. 따라서 디지털-아날로그 활동의 균형을 설계하는 구조가 요구됩니다.

이러한 한계점을 개선하기 위해 다음과 같은 논의점을 제안하고자 합니다.

첫째, 디지털 도구는 교사를 대체하는 주체가 아닌 보조적 역할로 활용되어야 합니다. 프로그램 운영 과정에서도 교사의 질문·조정·관계적 피드백이 핵심적으로 작동했으며, 이는 기술이 대신할 수 없는 영역으로 확인됩니다. 향후에는 AI 진단과 교사 판단을 결합한 협력형 피드백 모델 구축이 필요합니다. 둘째, 기술 중심 수업을 학습 목표와 명확히 연결하는 설계가 요구됩니다. 활동 자체의 재미보다, 왜 이 학습을 하는지·어떤 역량이 길러지는지에 대한 안내와 구조화가 병행되어야 합니다. 이를 위해 평가 루브릭·학습 결과 공유·과정 기반 피드백 체계 마련이 필요합니다. 셋째, 디지털 활동과 전통적 쓰기 경험의 균형을 조절하는 통합적 접근이 중요합니다. 온라인 창작 활동 후 손글쓰기 퇴고, 메타버스 토론 후 대면 대화, 코드 결과물 발표 후 성찰 일지 작성과 같이 다양한 방식이 병행될 때 학습 효과가 극대화됩니다.

제시한 프로그램 운영 사례는 실생활 기반 디지털 경험을 수업에 적용함으로써 학생들의 시민성 함양에 긍정적으로 기여함을 보여줍니다. 온라인 언어 성찰, 메타버스 전시, 코딩 프로젝트를 통해 학생들은 디지털 행동 기준을 스스로 설계하고 책임 있는 태도를 기를 수 있었

습니다. 다만 흥미 중심 활동으로의 쏠림, 기기 활용 능력 차이에 따른 참여 격차, 전통적 문식성 경험 감소 등의 한계도 나타났습니다. 디지털 도구는 학습의 주체가 아닌 교사를 보완하는 역할로 활용되어야 하며, 목표와 평가 기준 안내가 명확히 제시될 필요가 있습니다. 향후 AI·메타버스·창작 도구를 균형 있게 통합하고 디지털·아날로그 활동을 연계한다면, 학생 참여 중심의 미래지향적 디지털 시민성 교육으로 확장될 수 있을 것입니다.

경상 지역

학생과 교사가 함께 성장하는 AI 에듀톤 프로젝트

- 최적의 프롬프트를 찾아라 -

김권수(경남수학문화관, 파견교사)

1. 서론

생성형 AI의 등장은 교육 현장에 정보 접근의 혁명을 가져왔지만, 동시에 새로운 과제를 던져주었습니다. 바로 "어떻게 질문할 것인가?"에 대한 문제입니다. AI는 강력한 도구이지만, 그 잠재력은 사용자의 명령어, 즉 '프롬프트'의 질에 따라 천차만별의 결과를 내놓기 때문입니다.

최근 'AI 매터스'의 기사 <프롬프트 최적화가 왜 중요한가? AI 활용의 실전 사례들>은 이러한 현상을 명확히 지적합니다. 이 기사는 다양한 산업 분야의 실전 사례를 통해, AI가 단순한 검색 도구를 넘어 문제 해결의 파트너가 되기 위해서는 정교한 맥락 설정과 논리적인 요구 사항, 즉 '프롬프트 최적화(Prompt Optimization)'가 필수적임을 강조하고 있습니다.

이러한 산업계의 통찰은 교육 현장에도 시사하는 바가 큼니다. 학생들은 AI에게 단순히 정답을 요구하는 수동적인 소비자를 넘어, 원하는 결과를 얻기 위해 질문을 다듬고 AI와 협업하는 능동적인 설계자가 되어야 합니다.

이에 본 발표에서는 '학생과 교사가 함께 성장하는 AI 에듀톤 프로젝트: 최적의 프롬프트를 찾아라'를 소개하고자 합니다. 본 프로젝트는 학생들이 주어진 문제 상황에 대해 최적의 결과물을 도출하기 위해 끊임없이 프롬프트를 수정(Refining)하는 과정을 담고 있습니다. 이 과정에서 학생은 논리적 사고력을 기르고, 교사는 AI 활용 교육의 새로운 교수-학습 모델을 발견하며 '함께 성장'하는 경험을 공유합니다. 본고에서는 AI 에듀톤 프로젝트를 통해 프롬프트 최적화 교육이 갖는 교육적 효용과 가능성을 논의하고자 합니다.

2. 디지털 새싹 핵심 역량별 하위 역량 및 구성요소

가. 디지털소양

단순한 디지털 기기의 조작을 넘어, AI 기술을 목적에 맞게 도구로 활용하고 그 과정에서 윤리적 책임을 다하는 기초 역량이다.

1) AI 융합기술 활용

- ▶ 정의: 생성형 AI 모델(LLM)의 작동 원리를 이해하고, 자신의 의도에 맞는 결과물을 얻기 위해 기술적 도구를 능숙하게 다루는 능력이다.
- ▶ 프로젝트 적용: 학생들은 막연한 질문이 아닌, 명확한 지시어와 맥락을 포함한 ‘프롬프트 엔지니어링’ 기술을 습득한다. 다양한 AI 모델의 특징을 파악하고, 최적의 결과물을 산출하기 위해 명령어의 구조를 기술적으로 제어하는 과정을 통해 AI 활용 능력을 극대화한다.

2) 디지털 윤리의식

- ▶ 정의: AI가 생성한 정보의 편향성, 허위 정보(Hallucination), 저작권 문제 등을 인지하고, 기술을 올바른 방향으로 사용하려는 태도이다.
- ▶ 프로젝트 적용: AI가 내놓은 답변을 무비판적으로 수용하지 않고 사실 여부를 검증하는 과정을 거친다. 또한, AI 활용이 학습의 ‘대행’이 아닌 ‘보조’임을 인지하고, 결과물에 대한 최종 책임이 사용자에게 있음을 깨닫게 하여 책임감 있는 디지털 시민성을 기른다.

나. 문제해결

주어진 과제를 해결하기 위해 AI를 논리적으로 설계하고, 산출된 결과를 비판적으로 분석하여 최적의 해답을 찾아가는 인지적 역량이다.

1) 해결안 설계

- ▶ 정의: 문제의 핵심을 파악하여 이를 AI가 이해할 수 있는 언어로 변환(Translation)하고, 논리적인 단계로 질문을 구조화하는 능력이다.
- ▶ 프로젝트 적용: 학생들은 ‘원하는 결과물’이라는 목표를 달성하기 위해 프롬프트의 역할(Persona), 맥락(Context), 제약 조건(Constraints) 등을 설계한다. 이는 단순한 질문 작성이 아닌, 문제 해결을 위한 알고리즘적 사고(Computational Thinking)를 프롬프트 작성에 적용하는 과정이다.

2) 결과 해석

- ▶ 정의: 산출된 데이터나 정보의 적합성을 판단하고, 오류가 있을 경우 원인을 분석하여 피드백(Refinement)하는 능력이다.

- ▶ 프로젝트 적용: AI의 답변이 의도와 다를 경우, 그 원인이 프롬프트의 모호함에 있는지 논리적 비약에 있는지 분석한다. 이 '결과 해석'은 다시 '재질문(Re-prompting)'으로 이어지며, 점진적으로 완성도를 높여가는 비판적 사고 과정을 훈련한다.

다. 능동적 협력

개인의 수행을 넘어, 팀원과 함께 몰입하고 소통하며 집단지성을 통해 더 나은 결과물을 창출하는 사회적·정서적 역량이다.

1) 열정과 집중

- ▶ 정의: 과제 해결 과정에 흥미를 느끼고 능동적으로 참여하며, 실패(오류)에도 굴하지 않고 끈기 있게 도전하는 태도이다.
- ▶ 프로젝트 적용: 에듀톤(Edu-thon)이라는 해커톤 형식의 몰입형 환경에서 학생들은 최적의 프롬프트를 찾기 위해 끊임없이 시도하고 수정한다. 즉각적인 피드백이 오가는 AI와의 상호작용은 학생들의 흥미를 유발하여, 높은 수준의 과제 집착력과 몰입을 이끌어낸다.

2) 의사소통

- ▶ 정의: 자신의 아이디어를 명확하게 전달하고, 타인의 의견을 경청하며 의견 차이를 조율하여 공동의 목표를 달성하는 능력이다.
- ▶ 프로젝트 적용: "어떤 단어를 썼을 때 결과가 더 좋았어?"와 같이 팀원 간에 프롬프트 노하우를 공유한다. 서로 다른 관점에서 AI의 답변을 평가하고 토론하는 과정을 통해, 인간 대 인간의 소통 역량은 물론 인간 대 AI의 소통 역량까지 확장한다.

3. AI 에듀톤 프로젝트 세부내용

프로젝트명: 학생과 교사가 함께 성장하는 AI 에듀톤 - "최적의 프롬프트를 찾아라"

학습 목표: 생성형 AI의 원리를 이해하고, 프롬프트 엔지니어링을 통해 문제를 창의적으로 해결하며 디지털 협업 능력을 기른다.

단계	차시	주제	핵심 활동	관련 핵심 역량
준비	1	AI와의 첫 만남 :우리는 프롬프트 디자이너	- 생성형 AI 원리 이해 (확률적 생성) - AI 윤리 선언문 작성 (저작권, 할루시네이션 주의)	[디지털소양] 디지털 윤리의식
	2	질문의 기술 :원하는 답을 얻는 공식	- 좋은 프롬프트의 학습 - '나쁜 질문 vs 좋은 질문' 비교 체험	[디지털소양] AI 융합기술 활용

설계	3	프롬프트 연구소: 비법 노트 만들기	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 프롬프트 기법 실습 (Few-shot, CoT 등) - 모듈별 프롬프트 전략 수립 	[문제해결] 해결안 설계
	4	미션 스타트: 우리 팀의 도전 과제	<ul style="list-style-type: none"> - 에듀톤 주제 제안 (예: 나만의 AI 협업 어시스턴트 제작하기) - 역할 분담 및 타임라인 설정 	[능동적 협력] 의사소통 [문제해결] 해결안 설계
수행	5	무한 도전 1: 초안 생성과 시행착오	<ul style="list-style-type: none"> - 1차 프롬프트 작성 및 결과물 생성 - 의도와 다른 결과(오류) 분석하기 	[능동적 협력] 열정과 집중 [문제해결] 결과 해석
	6	무한 도전 2: 데이터 기반 최적화	<ul style="list-style-type: none"> - 오류 원인 분석에 따른 프롬프트 수정(Refining) - 파라미터 조절 및 추가 조건 제시 	[문제해결] 결과 해석 [디지털 소양] AI 융합기술 활용
	7	최종 산출: 최적의 프롬프트 확정	<ul style="list-style-type: none"> - 최적화된 최종 결과물 도출 - '프롬프트 변화 과정' 포트폴리오 제작 	[능동적 협력] 열정과 집중, 의사소통
공유	8	성장 공유화: 과정의 발견	<ul style="list-style-type: none"> - 팀별 프로젝트 결과 및 프롬프트 변화 과정 발표 - 상호 피드백 및 교사 총평 	[능동적 협력] 의사소통 [디지털 소양] 디지털 윤리의식

4. AI 에듀톤 프로젝트 프로그램의 의의

가. 교사

‘지식 전달자’에서 ‘학습의 러닝메이트(Learning Mate)’로의 전환 본 프로젝트에서 교사는 정답을 알려주는 존재가 아니라, 학생이 AI와 더 나은 소통을 할 수 있도록 돕는 코치이자 촉진자(Facilitator)의 역할을 수행한다. 학생들과 함께 최적의 프롬프트를 고민하고 AI의 답변을 분석하는 과정에서, 교사 또한 생성형 AI 활용 역량을 강화하며 AI 활용 교육의 새로운 교수-학습 모델을 발견하는 계기가 된다. 이는 교사가 일방적으로 가르치는 수업이 아닌, 학생과 함께 문제를 해결하며 성장하는 '동반 성장'의 가치를 실현한다.

나. 학생

‘수동적 소비자’에서 ‘능동적 설계자’로의 도약 학생들은 AI에게 단순한 질문을 던지는 수동적인 정보 소비자를 넘어, 원하는 결과를 얻기 위해 질문을 구조화하고 다듬는 능동적인 지식의 설계자가 된다. 자신의 의도대로 AI를 제어하는 경험(Agency)을 통해 디지털 효능감을

느끼며, '질문하는 힘'이 AI 시대의 강력한 경쟁력임을 체득한다. 특히 '나쁜 질문'과 '좋은 질문'의 차이를 직접 경험하며, 기술을 주도적으로 활용하는 태도를 함양한다.

5. 교육적 예상 성과 및 과제

가. 프롬프트 엔지니어링을 통한 알고리즘적 사고(Computational Thinking) 함양

학생들은 모호한 언어를 AI가 이해할 수 있는 구체적인 지시어로 변환하는 과정을 통해 문제 해결을 위한 절차적 사고를 훈련할 수 있다. 특히 오류가 발생했을 때 이를 해결하기 위해 역할을 부여(Persona)하거나 제약 조건(Constraints)을 추가하는 등 논리적으로 프롬프트를 수정(Refining)하는 과정은 학생들의 논리적 사고력을 비약적으로 향상시키는 기회가 될 것이다.

나. 비판적 사고 및 디지털 윤리 의식의 내재화

AI가 생성한 결과물의 진위 여부를 검증하고 오류를 분석하는 과정에서 학생들은 자연스럽게 비판적 리터러시를 습득하게 될 것이다.. 단순히 AI를 믿는 것이 아니라, 할루시네이션(Hallucination)의 가능성을 인지하고, 결과물에 대한 최종 책임이 사용자에게 있음을 깨달으며 실천적인 디지털 윤리 의식을 확립할 기회를 제공한다.

다. 개인별 디지털 격차 해소 및 지속적인 피드백 시스템 구축

프로젝트 진행 과정에서 학생 간의 AI 도구 활용 능력이나 문해력 차이에 따라 결과물의 품질 격차가 발생하는 점이 확인할 수 있다. 이를 해소하기 위해 수준별 프롬프트 가이드를 제공하거나, 모둠 협력을 강화하여 동료 학습(Peer Learning)을 유도하는 전략이 필요하다. 또한, 유료와 무료 AI 모델 간의 성능 차이를 극복할 수 있는 공교육 차원의 안정적인 인프라 지원이 과제로 남는다.

6. 결론 및 제언

본 'AI 에듀톤 프로젝트'는 생성형 AI 시대에 가장 중요한 역량인 '질문의 기술'을 교육 현장에 효과적으로 도입한 사례가 되고자 한다. 학생들은 최적의 프롬프트를 찾아가는 끊임없는 수정(Refining) 과정을 통해, 단순한 지식 습득을 넘어 AI와 협업하여 문제를 해결하는 통찰력을 기를 수 있을거라 생각한다.

이러한 교육적 성과를 바탕으로 다음과 같이 제언한다.

첫째, 교과 융합형 프롬프트 교육 과정의 개발이 필요하다. 특정 교과에 국한되지 않고, 국어(작문), 과학(실험 설계), 사회(토론) 등 다양한 교과에서 프롬프트 최적화 기법을 적용할 수 있는 범교과적 커리큘럼이 연구되어야 한다.

둘째, 실패를 용인하고 과정을 평가하는 문화가 정착되어야 한다. 본 프로젝트의 핵심은 단번에 정답을 맞히는 것이 아니라, 오류를 분석하고 개선해 나가는 '과정'에 있다. 따라서 결과물 중심의 평가에서 벗어나, 프롬프트가 변화하는 과정과 학생의 성찰을 평가하는 포트폴리오 중심의 평가 체계 전환이 요구된다.

셋째, 교사의 AI 리터러시 강화를 위한 지속적인 연수가 뒷받침되어야 한다. 학생과 함께 성장하기 위해서는 교사가 먼저 다양한 AI 모델을 경험하고, 이를 수업에 적절히 배치할 수 있는 안목을 길러야 한다.

결론적으로, '최적의 프롬프트를 찾아라' 프로젝트는 AI를 두려움의 대상이 아닌 인간의 지적 능력을 확장하는 도구로 인식하게 하는 중요한 마중물이 될 것이다.

강원 지역

디지털 새싹 핵심역량 실현을 위한 프로그램 개발

- 최적의 프로그램을 찾아라 -

김진현(사북초등학교, 교사)

디지털 새싹은 디지털 소양과 문제해결, 능동적 협력이라는 핵심역량을 목표로 하고 있다. 이러한 핵심역량을 실현하기 위해 디지털 원리 이해나 융합적 사고, 열정과 집중 등 하위역량과 구성요소들을 가지고 있는데 이러한 내용을 실현하기 위해서는 프로그램 역사 다양한 구성요소로 이루어질 필요가 있을 것이다.

먼저 개발 가능한 프로그램의 모습들을 살펴보고 프로그램 안에서 어떠한 역량이 실현될 수 있는지 살펴보도록 하겠다.

프로그램 1은 현재 운영하고 있는 과정인 디지털 드로잉의 세계관 확장 버전으로 지역 캐릭터 대신 나만의 캐릭터를 생성하고 이를 활용하여 웹툰, 동화책 출판까지 이어지는 프로그램이다. 생성형 AI인 나노바나나를 이용하여 스케치북 어플로 그린 디지털 드로잉 캐릭터를 업스케일링한다. 이후 캔바를 활용하여 웹툰 스토리보드를 작성한 뒤 완성하는 형태이다.

이 프로그램은 기존의 프로그램과 큰 흐름이 비슷하기 때문에 저학년 학생들의 기초적인 디지털 소양부터 고학년 학생들의 높은 수준의 산출물 제작까지 난이도를 조절하기 쉽다는 장점이 있다.

또한 생성형 AI를 활용한 업스케일링 등을 통해 직업과 관련한 내용도 함께 다룰 수 있을 것이다. 다만 나노바나나를 사용할 경우 연령 제한에 대한 해결책이 필요할 것으로 보이며, 기존 프로그램과의 명확한 차별성을 갖는 것이 중요할 것으로 판단된다.

모듈형 차시 구성은 다음과 같다.

	주요 활동	핵심역량
1~2차시	태블릿 사용법 익히기, 캐릭터 알아보기, 캐릭터의 역할 알기	디지털 원리 이해, 정보탐색

3~4차시	나만의 캐릭터 드로잉하기, 스케치북 활용 방법 익히기	소프트웨어 적용
5~6차시	생성형 AI로 업스케일링, 스토리보드 작성하기, 캔바 사용법 익히기	AI 융합기술 활용, 새로운 도전
7~8차시	웹툰(동화) 작성 후 ebook 발행하기, 친구들과 공유하기	해결안 설계, 의사소통

프로그램 2는 픽셀 아트로 시작하여 3D 메타버스 건축까지 이어지는 언플러그드와 코딩 프로그램이다. 픽셀 아트의 2D 표현을 마인크래프트를 활용하여 3D 공간으로 확장하고 메타버스 공간 내에서의 예절, 친구와의 공유를 통해 다양한 활동과 연계하여 운영한다.

이 프로그램은 학생들에게 인기 있는 게이미피케이션 요소가 가득하다는 장점이 있다. 학생들이 익숙하게 사용하는 마인크래프트를 사용하기 때문에 접근성이 높을 것이다. 2D에서 3D까지로 확장되면서 공간감, 코딩, 사이버 예절 등은 고르게 배울 수 있다는 장점이 있다.

다만 워낙 게임형 플랫폼으로 익숙하기 때문에 학생들이 다른 활동을 하는 등의 부작용이 있을 수 있으므로 이에 대한 주의는 강사들에게 반드시 필요할 것이다.

모듈형 차시 구성은 다음과 같다.

	주요 활동	핵심역량
1~2차시	이진법, 암호 해독, 픽셀 개념 익히기 픽셀로 단순화하여 표현하기	디지털 원리 이해, 정보탐색
3~4차시	픽셀아트 App을 활용한 디지털 표현, 디지털 아트와 저작권 알아보기	디지털 윤리 의식, 열정과 집중
5~6차시	마인크래프트를 활용하여 아바타 꾸미기, 사이버 공간 예절 알아보기	소프트웨어 적용, 해결한 설계, 새로운 도전
7~8차시	픽셀 아트를 3D 공간으로 구현하기 블록을 쌓아 건축물 만들고 작품 실현하기	소프트웨어 적용, 결과 해석, 의사소통

프로그램 3은 디지털 기기를 활용하여 환경 포스터를 제작하고 환경 문제를 해결하는 방안을 생각해 보는 프로그램으로 실생활의 여러 문제를 직접 해결해 보는 활동이다. 정보검색을 통해 환경 오염의 원인과 해결 방안 등을 탐색하고 우리가 환경을 지키기 위해 할 수 있는 일을 생각해 보면서 문제 해결력을 기르는 활동으로 구성하였다.

실생활과 연계되는 내용으로 2022개정교육과정에서 강조하는 맥락, 전이와 연결 지을 수 있다는 장점이 있다. 또한 환경이라는 키워드를 다른 것으로도 바꾼다면 충분히 확장이 가능할 것으로 보인다.

모듈형 차시 구성은 다음과 같다.

	주요 활동	핵심역량
1~2차시	검색을 통해 우리 주변의 환경 문제 알아보기, 바다를 위한 인공지능을 통해 머신러닝과 환경 오염에 대해 생각해 보기	정보탐색, AI 융합기술 활용
3~4차시	캔바 사용법 익히기, 환경 문제를 알리는 신문 만들기	소프트웨어 적용, 새로운 도전
5~6차시	환경 문제 중 해결하기 위한 주제 정하기 디지털 도구를 활용한 마인드맵 작성하기	융합적 사고, 해결안 설계
7~8차시	환경 문제 해결 홍보 포스터 만들기 온라인 공유를 통해 캠페인하기	결과 해석, 의사소통

이러한 프로그램은 학생들이 직접적으로 디지털 기기를 다루고, 생성형 AI를 활용하는 경험을 갖게 한다. 또한 디지털 윤리나 우리가 사용하는 인터넷, 인공지능 등이 환경에 미치는 영향 등 다양한 윤리적 문제도 함께 다룰 수 있을 것이다.

미래지향적인 디지털 새싹 방향 탐색

예비교사 발표



CERI

한국교원대 융합교육연구소

디지털새싹 프로그램 참여 경험을 통한 예비교사 역량 성찰과 향후 운영 제언

길다빈(한국교원대학교 불어교육과, 예비교사)

디지털 전환이 급속히 진행되는 교육 환경 속에서 예비교사가 갖추어야 할 역량 또한 변화하고 있다. 한국교원대학교 디지털새싹 프로그램은 이러한 변화를 반영하여 예비교사에게 디지털 소양, 문제 해결, 능동적 협력과 같은 핵심역량을 실제 교육 상황에서 경험해볼 수 있는 기회를 제공했다.

이번 활동을 통해 얻은 배움과 성찰을 정리해 보고자 하며, 프로그램에 대한 깊은 애정만큼 앞으로의 발전을 위한 개인적인 제언도 함께 제시하고자 한다.

활동 참여를 통해 배우고 느낀 점을 먼저 나누고 싶다.

수업에 참여하면서 학생들과 소통할 수 있을 뿐만 아니라 디지털 소양을 갖추 수 있었다. 수업시간 동안 학생들과 함께 있었기 때문에 소통할 수 있는 기회를 가질 수 있었던 것은 물론이고, 함께 교구를 만지면서 디지털 소양도 갖추 수 있었다. 겉보기에는 같은 결과가 나오더라도 학생마다 코딩한 게 다를 경우, 다양한 코딩을 보면서 디지털 소양도 키울 수 있었다. 특히 학생들이 자신만의 방식으로 문제를 이해하고 표현하는 모습을 보면서, 교사가 어떻게 설계하고 안내해야 학습이 자연스럽게 흘러가는지 감각적으로 익힐 수 있었다. 어떤 설명은 더 단순화해야 하고, 어떤 활동은 더 구체적인 예시가 필요하다는 점을 학생들의 반응 속에서 직접 확인할 수 있었다. 또는 따로 설명하지 않더라도 학생들이 스스로 방법을 찾아가는 것을 보면서 학생들의 자기주도적 성장도 살펴볼 수 있었다.

현직 교사들과의 소통 확대를 통해 진로를 성찰할 수 있었다.

지난 1기 학술대회에서 현직 교사와 대화를 나누며 진로 선택과 교직원 확립에 큰 도움을 받았던 경험이 있었다. 이번 2기 활동에서는 이러한 소통의 기회가 더 확대되었다는 점이 매우 인상적이었다.

다양한 학교에서 근무하는 선생님들을 만나면서 학교 현장의 실제 운영 방식, 학생 지도, 디지털 교육의 어려움과 가능성을 직접 들을 수 있었다. 이 과정은 단순한 정보 교환을 넘어, 예비교사로서 “내가 어떤 교사가 되고 싶은가”를 구체적으로 그려보게 하는 중요한 계기가 되었다. 현장에서 들은 상담 사례, 반 운영 방식, 학생들의 디지털 역량 격차 문제 등은 교직에 대한 이해를 넓혀주었다. 학교 현장에 대한 이야기뿐만 아니라 현재 직업에 대한 만족도나 현실적인 이야기도 해주신 덕분에 교직에 대한 현실적 이해를 더할 수 있었다.

수업만으로도 바쁘실텐데, 틈틈이 안전요원도 챙겨주시고 다양한 이야기를 들려주셔서 감사했다.

수업을 돌아보면, 디지털 새싹 핵심역량별 하위역량 및 구성요소를 모두 성공적으로 해냈다고 생각한다.

캠프에 참여한 학생들 모두 적극적으로 기술을 활용하며 정해진 답을 해내는 것이 아닌, 자신이 구상하는 것을 현실화했다. 머리 속에만 있는 것들을 가시적으로 만들기 위해서 학생들은 다양하게 생각해보고 실패와 도전을 반복하면서 원하는 결과를 만들어냈다. 모르거나 어려울 때는 주변 친구와 도움을 주고 받으며 성장하는 모습을 볼 수 있었다.

이번 디지털 새싹 역시도 학생들이 다양한 디지털 소양을 키울 수 있는 성장의 캠프였다고 느껴졌다.

이번 디지털 새싹을 참여하여 향후 디지털 새싹 프로그램 운영을 위한 제언을 간단히 생각해보았다.

학생 중심의 공유 활동을 수업의 마무리 단계에 포함하면 여러 가지 교육적 이점이 있다는 점을 이번 활동을 통해 더욱 분명하게 느낄 수 있었다. 학교마다 수업 운영 방식이나 흐름이 조금씩 달라 모든 학급이 작품 공유 시간을 가졌던 것은 아니었지만, 작품을 공유했던 학교에서는 학생들의 참여도와 몰입도가 눈에 띄게 높아졌다. 특히 수업 후반에 학생들이 각자의 작품을 친구들과 나누는 과정은 단순한 산출물 제시를 넘어, 자신이 활동을 통해 무엇을 의도했고 어떤 과정을 거쳐 결과물을 완성했는지를 스스로 정리하고 설명하는 중요한 학습 기회가 되었다.

학생들은 자신이 만든 작품을 촬영한 뒤, 캔바(Canva)와 같은 디지털 도구를 활용하여 간단한 포스터나 시각 자료를 제작했다. 이를 통해 학생들은 자신의 생각을 정제된 형태로 구성하고, 목표로 했던 내용을 시각적으로 표현하는 법을 자연스럽게 배울 수 있었다. 더불어 친구들의 작품을 살펴보고 비슷한 과제라도 서로 어떻게 다르게 접근했는지 탐색하고, 타인의 아이디어를 존중하며 이를 통해 다시 자신의 이해를 확장하는 모습도 확인할 수 있었다. 이는 사진 속 역량 구성요소에서 강조하는 의사소통, 공감, 협력, 창의적 문제 해결과 밀접하게 연관된 경험이었다.

아직은 초등학생이지만 향후 디지털 자료 제작이나 발표의 기회가 더욱 많아질 것이라는 점을 고려했을 때, 이러한 활동은 학생들에게 미래형 학습 역량을 미리 경험해보는 장치로서도 의미가 크다. 단순히 결과물을 제출하는 것에서 끝나는 것이 아니라, 자신이 만든 내용을 설명 가능한 형태로 정리하는 과정 자체가 학습의 깊이를 강화하기 때문이다. 또한 활동을 시각적으로 정리해보는 경험은 학생들이 “나는 무엇을 했고, 왜 이렇게 만들었는가”를 명확히 인식하게 해주어 학습 성취감과 자기효능감을 더욱 높여주는 요인이 된다.

물론 여러 학교의 학생이 섞여 수업이 이루어지는 경우나 교육용 캔바를 바로 활용하기 어려운 환경에서는 이런 공유 활동을 온전히 적용하기가 쉽지 않을 때도 있다. 교실 내 기술적 장비가 충분하지 않거나 시간이 제한되는 상황에서는 포스터를 제작해 교실 화면에 띄워 공유하는 활동 자체가 현실적으로 어려울 수 있다. 그럼에도 불구하고 이러한 활동이 가능한 환경에서는 학생들이 서로의 아이디어를 시각화하고 공유할 수 있도록 기회를 마련하는 것이 매우 가치 있다고 느꼈다. 이는 단순한 수업 활동을 넘어, 학생 개개인의 사고를 표현하고 확장하는 중요한 과정이자 장기적으로는 협력적 디지털 역량을 기르는 기반이 되기 때문이다.

꾸준히 디지털 새싹에 참여하고 있지만, 늘 새로운 즐거움과 배움을 느끼고 있다. 이번 캠프에서는 예비교사로서 가장 중요한 역량인 학생과의 소통 능력과 디지털 교육에 대한 실제 감각, 현직 교사와의 대화 경험, 학생 중심 협력 학습에 대한 이해를 확장할 수 있는 소중한 시간이 되었다.

디지털 새싹은 참여하는 학생들뿐만 아니라 안전요원으로 참여하는 예비교사에게도 성장의 시간이다. 앞으로도 디지털 새싹을 통해 다양한 학생들을 만나고 즐거운 수업을 경험하여 예비교사로서 더욱 성장할 수 있는 시간을 가지고자 한다.

디지털 새싹 프로그램 운영 방향과 제언: 피지컬 컴퓨팅을 통한 미래 교육 역량 강화 방안

제은서(한국교원대학교 컴퓨터교육과, 예비교사)

I. 서론

4차 산업혁명 시대의 도래는 사회 전반에 걸쳐 패러다임의 급격한 변화를 가져왔으며, 인공지능(AI), 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 등 첨단 기술의 융합은 이제 거스를 수 없는 흐름이 되었습니다. 이러한 기술 혁신의 물결 속에서, 개인의 성공과 사회의 발전을 위한 필수적인 요소로서 디지털 역량의 중요성은 그 어느 때보다 강조되고 있습니다. 이제 디지털 역량은 단순히 기술을 사용하는 능력을 넘어, 디지털 환경 속에서 정보를 이해하고 문제를 해결하며 타인과 협력하는 종합적인 핵심 역량으로 자리매김했습니다.

특히, 디지털 소양이 기본적인 소양으로 여겨지는 현 시대에는 디지털 원리 이해, 소프트웨어 적용, AI 융합기술 활용과 더불어 디지털 윤리 인식을 더욱 강화해야 할 필요성이 커지고 있습니다. 한국 교육은 이러한 시대적 요구에 발맞추어 학생들에게 디지털 소양, 문제 해결, 능동적 협력과 같은 미래 핵심 역량을 함양시키기 위한 다양한 노력을 기울이고 있으며, 디지털 새싹 프로그램은 이러한 교육 목표를 실현하는 데 중심적인 역할을 수행하고 있습니다.

II. 본론

가. 활동 경험을 통해 배우고 느낀 점: 미래 교육을 위한 디지털 역량 함양의 장

프로그램 안전요원으로 활동하며 느낀 점과 배움에 대해 공유하고자 합니다. 특히, 1기 활동에서 주로 웹을 활용한 디지털 활용 수업을 진행했던 경험과 달리, 2기에서는 피지컬 컴퓨팅을 적극적으로 활용한 수업을 진행하며 예비 교사로서 중요한 경험과 성찰을 얻을 수 있었습니다.

대전의 초등학교에서는 아이들과 함께 기본 엔트리를 활용하여 간단한 게임의 블록 코딩을 직접 짜보는 활동을 진행했습니다. 나아가, 스파이크 프라임 교구를 활용해 레고 센서와 코드를 연결하여 레고가 실제로 움직이는 피지컬 컴퓨팅 활동을 진행했습니다.

이 과정에서 아이들은 코드를 설계하고 다양한 소프트웨어를 선택하고 하드웨어로 활용함으로써 디지털 소양 핵심 역량 중 소프트웨어 적용 하위 역량을 자연스럽게 달성할 수 있었습

니다. 또한, 코딩과 물리적 움직임이라는 이질적인 요소를 결합하는 과정에서 발생한 문제를 해결하기 위해 다양한 지식을 연결하는 융합적 사고를 발휘하였고, 서로의 아이디어를 공유하며 목표를 달성하는 능동적인 협력의 모습도 보였습니다. 이러한 경험은 아이들이 디지털 원리를 이해하는 것을 넘어, 실생활 문제에 디지털 기술을 적용하고 협력적으로 해결하는 전방위적인 역량을 강화하는 계기가 되었습니다.

세종 초등학교에서는 마퀸(micro:bit car)을 활용하여 아이들이 직접 자동차의 앞/뒤/좌/우 방향 조절, 초음파 센서, 불빛 센서, 선 따라 움직이기 등 다양한 기능을 코딩해 보는 활동을 진행했습니다. 실제 교구를 기반으로 한 활동이어서 아이들은 코딩이 잘못되었을 때 교구를 확인하여 발생하는 문제를 스스로 발견하고, 친구들과 함께 해결 방안을 모색하며 협력하는 모습을 보였습니다. 이러한 실제 교구 기반의 문제 해결 과정은 문제 해결 역량과 능동적 협력역량을 강화하는 데 크게 기여했습니다. 특히, 코딩 오류를 수정하고 센서 값을 조절하는 과정에서 정보 탐색의 정보의 분석 및 평가와 결과 및 해석의 실행 및 평가 구성 요소를 자연스럽게 익혔습니다. 또한, 마퀸 자동차 움직이기를 달성하기 위해 의견을 나누고 역할을 분담하는 과정은 능동적 협력의 의사 소통 및 공동체 의식을 배양하는 중요한 기회가 되었습니다.

이러한 피지컬 컴퓨팅 기반 활동을 진행하면서, 아이들이 디지털 소양과 문제 해결, 그리고 능동적 협력 역량을 유기적으로 기르는 모습을 직접 확인할 수 있었습니다. 특히, 단순히 화면 속 코드를 다루는 것을 넘어, 레고나 마퀸 자동차 같은 실제 교구를 활용하는 수업 방식은 아이들의 흥미와 몰입도를 극대화했습니다. 아이들이 직접 코딩한 결과가 물리적인 움직임으로 나타나는 것을 눈으로 보고, 손으로 조작하며 느끼는 감각적인 경험은 디지털 원리에 대한 이해를 더욱 빠르고 깊게 만들었습니다. 이러한 다방면의 참여는 융합적 사고를 촉진하며, 코딩 오류를 스스로 해결하고 친구와 협력하는 능력을 길러주었습니다. 따라서, 앞으로 디지털 새싹 프로그램뿐만 아니라 많은 정보교과 수업에서 피지컬 컴퓨팅 기기를 적극 활용하여 아이들의 감각적 발달과 전방위적인 핵심 역량 강화를 동시에 추구해야 할 필요성을 절감했습니다.

나. 향후 한국교원대학교 디지털새싹 프로그램에 대한 제언

디지털 새싹 프로그램의 미래 운영 방향과 관련하여, 현장 활동 경험을 바탕으로 피지컬 컴퓨팅을 활용한 심화된 재미난 수업의 확대를 제언합니다. 아이들은 직접 교구를 만지고 코딩한 결과가 실제 물리적인 감각으로 나타나는 수업에 높은 몰입도와 흥미를 보였습니다. 눈으로 결과물을 확인하고 몸으로 조작하는 경험은 디지털 원리에 대한 이해를 더욱 깊고 명확하게 만들어 줍니다.

이를 위해 다음과 같은 피지컬컴퓨팅을 활용한 3가지 프로그램의 실행을 제안합니다. 첫째, 모듈형 교구 활용 수업의 확대를 제안합니다. 네오봇(NeoBot), 메이크블록(MAKEBLOCK)

과 같은 '레고형' 모듈형 교구를 활용하여 수업을 진행하는 것입니다. 2기 안전요원으로 활동하면서 이와 유사한 수업을 진행했을 때, 학생들은 수업에 대해 높은 만족도를 표하며 오랜 시간 활동하기를 원했습니다. 특히 이 수업은 아이들이 부품을 조립하고 코드를 연결하는 과정을 통해 창의적인 문제 해결력을 기르는 동시에, 피지컬 컴퓨팅의 작동 원리를 쉽게 이해할 수 있습니다.

둘째, 완제품 로봇 교구 활용 미션 수업을 통한 성취감 제고가 필요합니다. 햄스터 로봇 등 비교적 조작이 쉽고 즉시 실행 가능한 '완제품 로봇 교구'를 활용하여 다양한 미션 해결 수업을 진행해야 합니다. 2기에서 활용했던 마퀀 로봇은 흥미 유발에는 좋았으나, 잦은 고장이나 작동 오류로 인해 코딩 결과가 결과물로 명확히 나타나지 못하는 경우가 빈번했습니다. 이보다는 코딩 결과가 즉각적으로 눈앞에 나타나는 햄스터 로봇 등을 활용하여 학생들의 학습 성취감을 높이고, 디버깅 과정에서 아이들의 능동적인 참여를 유도하는 것이 중요합니다.

마지막으로, 보드형 교구를 통한 예술 융합 수업을 통해 융합적 사고를 촉진해야 합니다. 메이키메이키(Makey Makey)와 같은 '보드형 교구'를 활용하여 주변 사물을 피아노, 드럼, 장구 등 악기로 변환하는 '음악 연동형 수업'을 진행할 수 있습니다. 실제로 1기 활동 당시 이 활동을 진행했을 때, 초등학생들의 수준에 가장 잘 맞고 교육적 효과가 높았던 프로그램 중 하나였다고 생각했습니다. 이는 디지털과 음악을 연결하는 융합적 사고를 촉진하며, 쉽고 재미있게 피지컬 컴퓨팅을 접함으로써 초등학생의 수준에 맞는 흥미로운 학습 환경을 제공할 것입니다.

III. 결론

이러한 활동 경험을 종합적으로 볼 때, 피지컬 컴퓨팅을 활용한 수업 방식은 초등학생들의 디지털 소양, 문제 해결, 능동적 협력 역량을 전방위적으로 강화하는 데 실질적인 효과가 있으며, 앞으로도 이러한 교육 방식이 지속적으로 필요합니다. 따라서 향후 한국교원대학교 디지털 새싹 프로그램은 단순한 소프트웨어 교육을 넘어, 모듈형 교구, 완제품 로봇, 예술 융합 보드형 교구 등을 적극적으로 도입하여 아이들에게 감각적이고 몰입도 높은 학습 경험을 제공 해야 합니다. 이와 같은 실천적인 제언을 통해 디지털 새싹 프로그램이 미래 사회가 요구하는 핵심 역량인 디지털 역량을 길러주는 훌륭한 길잡이 역할을 할 수 있을 것이라 기대합니다.

디지털 새싹 프로그램 재참여를 통해 본 에듀테크 수업의 성찰과 배움

양다혜(한국교원대학교 초등교육과, 예비교사)

이번 기수의 디지털 새싹 활동에 다시 참여하면서, 지난 활동 때와는 또 다른 배움과 성찰을 얻을 수 있었다. 처음 참여했던 지난 기수에서는 디지털 도구 자체가 생소했고, 레고와 코딩, 마이크로비트, 자율주행 자동차와 같은 새로운 도구와 프로그램을 직접 다루어 보는 것만으로도 큰 의미가 있었다. 학생들이 기술에 호기심을 보이고, 직접 센서와 모터를 연결하며 움직이는 결과물을 만들어낼 때의 성취감을 바로 옆에서 보는 것이 나에게 큰 자극이 되었다면, 이번 기수에서는 그때와는 다른 관점에서 수업과 학생들을 바라보게 되었다.

무엇보다 이번에는 ‘기술을 활용한 결과물’보다 학생이 문제를 해결해 나가는 과정에 더 집중하게 되었다. 지난 기수에서는 학생들이 만든 작품이 움직이느냐, 작동하느냐를 중심으로 보았다면 이번 기수에서는 같은 활동 속에서도 학생들 각자가 어떻게 접근하고, 어떤 지점에서 어려움을 느끼는지, 친구들과 어떤 방식으로 협력하는지에 더 눈이 갔다. 같은 교구와 수업 구조임에도 학생들마다 이해 속도와 탐색 방식이 다르다는 점을 더 뚜렷하게 보았고, 그 차이를 보조교사로서 어떻게 지원해야 할지 더 깊이 고민하게 되었다.

특히 이번에는 어떤 학생에게는 너무 쉬운 활동이, 또 다른 학생에게는 꽤 난이도 높은 활동이 될 수 있다는 사실을 명확하게 느꼈다. 능숙한 학생들은 문제를 빠르게 해결하고 스스로 더 확장된 기능을 시도하기도 했지만, 낯설어하는 학생들은 기초적인 연결이나 간단한 블록 코딩 단계에서부터 어려움을 겪었다. 이번 기수에서 나는 이 격차가 단순히 기술 능력의 차이만이 아니라, 문제를 바라보는 태도나 자신감에서도 비롯된다는 점을 느꼈다. 그래서 학생들이 어려움을 겪을 때 단순히 정답을 알려주기보다는 ‘어디부터 헛갈리는지’를 스스로 말하도록 유도하고, 가능한 한 학생의 손을 거치게 하면서 해결하도록 돕는 방식으로 접근했다. 이러한 방식은 시간이 조금 더 걸리더라도 학생 스스로 문제 해결의 경험을 쌓는 데 훨씬 도움이 된다.

또 하나 크게 달라진 점은, 보조교사로서 개입의 정도를 조절하는 능력이었다. 지난 기수에서는 도움을 요청하는 학생에게 바로 해결 방법을 알려주는 경우가 많았다면, 이번에는 “어디까지 알려줘야 학생이 스스로 탐색할 수 있을까?”를 더 많이 고민하게 되었다. 지나치게 많이 알려주면 학생의 탐구가 줄어들고, 너무 적게 개입하면 계속 좌절하기만 하는 상황도 생겼다. 그래서 이번에는 학생이 해볼 수 있는 최소한의 힌트를 주고, 나머지는 스스로 고민할 시간을 충분히 주는 방식으로 조절하려고 노력했다. 이러한 과정은 예비교사로서 꼭 필요한 역

량을 다시 한번 느끼게 해주었다.

또한 이번 기수에서는 학생들 간 협력의 중요성을 더 깊이 체감했다. 모둠 활동을 할 때 어떤 학생은 자연스럽게 리더 역할을 맡아 의견을 제시하고 코딩을 주도했지만, 어떤 학생은 스스로 역할을 찾지 못해 머뭇거리거나 조용히 관찰만 하기도 했다. 특히 기술에 익숙한 학생이 모든 것을 맡아버리면 다른 친구들은 참여할 기회를 잃는 문제가 나타났다. 이런 상황에서 나는 학생들이 서로 역할을 바꿔가며 모두가 활동에 참여할 수 있게 유도하는 것이 중요하다는 점을 깨달았다. 단순히 ‘모둠 활동을 시킨다’가 아니라, 학생들이 서로 배우고 역할을 나누어 가지도록 도와주는 것이 필요했다. 이번 활동을 통해 협력 구조를 미리 안내하고, 역할을 순환시키는 것이 학생들의 참여도와 배움의 수준을 높이는 데 효과적이라는 점을 직접 경험적으로 확인할 수 있었다.

이번 기수에 참여하면서 또 하나 크게 느낀 점은, 학생들은 우리가 생각하는 것보다 훨씬 빠르게 기술을 받아들이고, 더 창의적인 방식으로 활용한다는 사실이다. 간단한 센서 작동만 해도 신기해하는 학생이 있는가 하면, 같은 활동 안에서 자신만의 방식으로 기능을 확장해 더 복잡한 움직임이나 조건을 만들어내는 학생도 있었다. 특히 실패를 두려워하지 않고 계속 시도해보려는 태도, 친구와 함께 방법을 찾으려는 태도 등은 예비교사인 나에게 큰 배움이 되었다. 기술을 가르치는 것처럼 보였지만, 실제로는 학생들을 통해 배우는 순간이 훨씬 많았다.

두 번째 기수를 지나며 나는 에듀테크 기반 수업은 단순히 디지털 도구를 제공하는 것을 넘어, 학생이 시도하고, 실수하고, 다시 고쳐 나가는 일련의 과정 전체를 설계하는 수업이라는 사실을 더 깊이 체감했다. 기술 자체는 수업의 핵심이 아니라, 학생의 사고를 확장시키고 문제 해결 과정에 몰입하도록 돕는 도구에 불과하다는 것을 다시금 깨달았다. 그래서 예비교사로서의 역할 역시 단순히 기계를 잘 다루는 사람이 아니라, 학생들의 배움이 자연스럽게 일어나는 경험을 ‘어떻게 설계하느냐’에 달려 있다는 점을 명확하게 인식하게 되었다.

이번 기수 활동을 마무리하면서 나는 교사로서의 시야가 한 단계 확장되었다는 것을 스스로 느낀다. 같은 프로그램이어도 학생 구성, 활동 방식, 수업 흐름에 따라 완전히 다른 수업이 되고, 그 속에서 예비교사인 나는 계속해서 배우고 성장한다. 앞으로 실제 교실에 서게 되었을 때, 이번 경험처럼 학생 중심의 수업을 설계하고, 학생들이 스스로 탐구하며 협력할 수 있는 환경을 만들 수 있는 교사가 되고 싶다. 디지털새싹 참여 경험은 그 방향을 더욱 명확하게 보여준 소중한 기회였다.

예비 교사가 관찰한 디지털 새싹 수업의 과제

김수향(한국교원대학교 초등교육과, 예비교사)

지난 1기 활동에 이어, 2기 디지털 새싹 프로그램에서도 보조교사로 참여할 기회를 얻었다. 이번에 참여한 프로그램은 ‘레고로 되살리는 우리 역사! 스마트 문화유산 탐험’과 ‘생각대로 달린다! 우리 지역 자율주행 연구소’였다. 두 프로그램 모두 레고 스파이크프라임, 마이크로비트, 마퀀 등 에듀테크 교구를 활용하여 생활 속 문제를 본인만의 방식으로 해결하도록 하는 수업이었다. 1기 때와 비교하여 안정된 기술적 환경이 돋보였으나, 보완해야 할 지점들도 여전히 존재했다. 본고에서는 보조교사 활동을 통해 관찰한 문제 상황을 디지털 새싹 핵심역량인 디지털 소양, 문제해결, 능동적 협력의 요소를 참고하여 분석하고, 프로그램의 질적 제고를 위한 제언을 담고자 한다.

‘레고로 되살리는 우리 역사’ 프로그램의 3번째 차시는 레고 스파이크프라임의 다양한 센서와 모터 작동 원리를 익히는 시간이다. 학생들은 프로그램의 상세한 안내에 따라 센서의 종류와 기능을 탐색하고, 사용 원리를 체득한다. 하지만 주어진 시간 동안 일부 학생들이 레고 블록을 활용해 팽이를 만들며 노는 모습을 관찰할 수 있었다. 한두 명에서 시작된 이 행동은 순식간에 학급의 3분의 1가량으로 번져나갔다. 능동적 협력 역량의 하위 요소인 ‘열정과 집중’ 측면에서 보았을 때, 학생들이 무언가에 몰입하여 즐거움을 느끼는 것은 긍정적이다. 그러나 센서를 활용하지 않는 단순 부품만을 조립하는 일은 디지털 소양 역량의 하위 요소인 ‘디지털 원리 이해’나 ‘소프트웨어 기능 이해’ 관련 학습에서 결손을 발생시킬 수 있다. 프로그램의 최종 목표는 ‘문제 상황을 해결하기 위한 레고 스파이크프라임 로봇을 스스로 만드는 것’으로 알고 있다. 창의성을 발휘하여 스스로 결과물을 만들어내기 위해서는, 센서와 부품, 작동 원리에 대한 충분한 이해가 선행되어야 한다. 따라서 해당 시간에 ‘단순 부품 조립’을 하는 장면을 창의적인 탐색 과정, 부품과 친해지는 시간, 각자만의 몰입 경험으로 보아 허용할 것인지, 아니면 더 큰 학습 목표 달성을 위해 제재를 가할 것인지에 대한 고민을 나누고 싶었다. 에듀테크 수업에서는 교구 자체가 주는 흥미가 워낙 크기 때문에, 도구의 유희적 요소가 학습의 본질을 압도하는 주객전도 현상이 발생하기 쉽다. 학습의 본질을 잃지 않도록 배울 내용을 초점화하거나, 문제 상황을 또 다른 기회로 삼아 모터, 센서를 활용한 팽이를 만들어 보라고 과제를 부여하는 등의 유연한 대처가 필요해 보인다.

고가의 교구 특성상 레고 스파이크프라임을 활용한 디지털 새싹 수업은 대부분 2인 1조로 진행되었다. 협력이 잘 이루어지는 모둠도 있었으나 한 명만 주도적으로 조립과 코딩을 하고, 다른 한 명은 구경만 하는 무임승차 현상을 종종 목격할 수 있었다. 디지털 새싹이 강조하는 능동적 협력 역량의 ‘공동체 의식’과 ‘의사소통’ 측면이 실제 현장에서는 물리적 환경과 개인 성향 차이로 인해 온전히 발현되지 못하는 모습이었다. 보완을 위해서는 역할을 명확히 부여하거나, 의견 조율 과정을 거쳐 공동의 목표를 설정하는 과정을 더 자세히 안내해야 했다고 생각한다.

1기 활동 당시 가장 큰 문제였던 블루투스 페어링 오류는 기기마다 고유 번호를 매겨 관리하는 방식으로 크게 개선됨을 확인하였다. 그러나 최근 수업에서 새로운 문제를 발견하였다. 몇몇 학생이 기기의 고유 번호가 페어링을 위한 약속임을 인지하지 못하고, 기기 이름을 자신의 별명 등으로 임의 변경하는 장면을 포착한 것이다. 이는 ‘디지털 소양’ 중 ‘디지털 윤리 인식’과 직결된다. 디지털 윤리는 거창한 것이 아니라, 공용 기기를 소중히 다루고 다음 사용자를 배려하는 태도에서 시작된다. 따라서 수업 시작 전 기기 관리 규칙을 명확히 안내하고, 이를 지키는 것이 바람직한 디지털 시민의 자세임을 교육하는 과정이 선행되면 좋을 듯하다.

마지막으로, 가장 시급한 과제는 학생 간 수준 차이의 극복이었다. 차시별 학습 내용을 살펴보면, 수준에 따른 ‘개별화 교육’에 대한 내용이 명시되어 있다. 예를 들어, 3-4학년은 기초적인 이동을, 5-6학년은 변수를 활용한 심화 주행을 하는 등의 구체적인 개별화 교육 방안이 제시되어 있다. 하지만 실제 현장에서 이를 반영한 지도를 하는 사례는 찾아보기 어려웠다. 같은 학년이라도 코딩 경험 유무에 따라 이해도 격차가 매우 크다. 향후 프로그램에서는 모집 단계에서부터 ‘기초반/심화반’으로 분반을 하거나, 불가피하게 합반을 할 경우 수준별 활동지를 별도로 제작하는 것은 어떨지 제안하고 싶다. 과제를 빨리 끝낸 학생에게는 심화 도전 과제를, 어려워하는 학생에게는 비계가 있는 코드를 제공하여 모든 학생이 각자의 속도에 맞춰 ‘문제해결’의 성취감을 느낄 수 있도록 하면 좋을 듯하다.

이번 2기 활동은 ‘교육의 본질’에 대해 고민할 수 있었던 시간이었다. 좋은 교구와 잘 짜인 커리큘럼이 좋은 수업을 보장하지는 않는다. 수업 현장은 언제나 예외와 변수로 가득하며, 이를 보완하는 일은 ‘기술’이 아닌 우리 ‘교사’가 해야 할 일이다. 디지털 새싹 프로그램이 일회성 체험을 넘어 지속 가능한 디지털 역량 교육으로 자리 잡기 위해서는, 다양한 수업 상황을 고려한 세심한 교수 전략이 보강되면 좋을 듯하다. 기술의 화려함에 눈이 멀어 교육의 본질을 놓치는 상황이 발생하지 않도록, 앞으로도 더 세심하게 수업을 관찰하고 보완할 점을 고민해 나가고 싶다.

디지털새싹

2기 활동을 돌아보며

이윤기(한국교원대학교 컴퓨터교육과, 예비교사)

여름방학 시기에 진행되었던 1기에 이어, 2학기 중 9월부터 11월 말에 이르기까지 디지털새싹 2기로 활동하며 정말 많은 학생들을 만날 수 있었다. 이번 2기 활동 중의 경험과 배우고 느낀점 등에 대해 간단히 이야기해보고자 한다.

간단한 느낀점

디지털새싹 2기 활동을 하면서 느낀점은 학년별 실력 차이가 확연히 드러났다는 점이다. 지난 1기 활동에서는 주로 5-6학년들을 만나 학교별 실력 차이를 느낄 수 있었다면, 이번 2기 활동에서는 초등 2학년부터 6학년까지 다양한 학생들을 만났던지라 학년별 실력 차이를 느낄 수 있었다. 프로그램F(레고로 되살리는 우리 역사! 스마트 문화유산 탐험)에서 보았던 2학년 친구는 아직 학교에서 역사도 안 배웠고, 실과도 안 배운 상태라 LEGO Spike prime 수업에 전혀 흥미를 가지지 못하였고, 결국 수업에 참여하지 못한 채 중도 포기 후 귀가하였다. 3-4학년은 블록코딩의 기초적인 조작 자체에는 능숙하지만 순차, 반복, 선택이라는 제어구조 부분에서 헛갈려 하는 것 같다. 그래서인지 반복구조로 단축할 수 있는 코드도 순차구조로 쭉 길게 작성을 한다거나, 중첩 제어구조와 같이 제어구조를 응용하는 수준에서는 어려움을 겪고 있었다. 5-6학년 학생들은 컴퓨터와 블록코딩에 대한 기본 실력이 갖추어져 있어 별다른 어려움을 겪지는 않았다. 아무래도 실과에서 배운 내용도 있고, 대부분 디지털새싹 말고도 이미 방과후 프로그램과 같은 곳에서 컴퓨터와 코딩 경험이 있었던 덕분이라 생각된다.

학생들이 어려움을 겪던 부분들

학생들이 자주 실수하거나 도움을 요청했던 것들을 떠올려보면, 지난 1기 때와 비슷하게 영어 타이핑, 하드웨어 연결, 오류 수정, 문자와 숫자의 구별 등이 있었던 것 같다. 마이크로비트의 경우 LED의 한글 출력을 지원하지 않으므로 영어의 뜻이나 키보드 자판에서의 알파벳 위치 찾는 것을 어려워하는 모습이 저학년으로 갈수록 자주 보였다. 코딩한 프로그램을 업데이트하려면 마이크로비트에 5핀 케이블을 꽂아야 하고, Maqueen 자동차가 자유롭게 움직이는 모습을 보기 위해서는 또 케이블을 뽑아야 하니 재연결 과정에서 연결 오류가 자주 발생하였다. 학생들이 프로그램 만드는 걸 한번에 바로 성공하는 일은 거의 없고 무조건 실수를

하게 되는데, 학생들 대부분이 오류를 분석하고 수정을 한다기보다는 일단 찍어 맞히는 식으로 오류를 대하는 모습이 자주 보였다. 마지막으로 마이크로비트의 라디오 기능을 이용한 무선기 만들기 활동에서 학생들이 문자열과 수의 차이를 잘 이해하지 못하여 receivedNumber와 receivedString을 혼동하는 모습이 종종 보였다. 어떻게 설명해야 두 자료형을 확실하게 구별할 수 있을지에 관하여서는 조금 더 생각해보아야 할 것 같다.

2기 활동을 하며 배운 것

수업을 보조하다 보면 현직 초등학교 선생님들의 수업들을 참관하게 되는데, 여기에서도 참고할 만한 점이 있었다. 프로그램의 교구나 내용의 구성 자체는 프로그램B, 프로그램F와 같이 이미 정해져 있기에 모두 동일하지만, 본격적인 수업에 들어가기에 앞서 진행하는 준비 활동으로 비버 챌린지 문제(Bebras Challenge)를 함께 풀어보는 시간을 별도로 구성하신 분도 계셨고, 코스페이시스나 Codap의 Proximity 게임 등 수업에 활용하신 다양한 에듀테크 웹사이트들을 접할 수 있었다. 실제로 디지털 새싹을 통해 알게 된 이러한 에듀테크 사이트들을 전공 모의수업 시간에 유용하게 활용하였다.

프로그램에 대한 제언 — ‘분석’ 역량 강화 필요

학생들이 블록코딩을 하는 모습을 지켜본 결과 2기 활동 내내 다소 아쉬움이 남았던 점이 있어 향후 디지털새싹 프로그램에 반영되었으면 하는 점에 대하여 아래와 같이 간단한 제언을 남기고 싶다.

초등학교 실과의 소프트웨어 내용과 중·고등학교 정보, 그리고 그 외 디지털 관련 프로그램들의 공통된 교육목표는 컴퓨팅 사고력을 기르는 데에 있다고 생각한다. 그리고 그 컴퓨팅 사고력은 3A—Abstraction(추상화), Automation(자동화), Analysis(분석)로 구성된다. 그 중 6차시 내지 8차시 수업에 있어 추상화와 자동화는 현재 디지털새싹 프로그램에도 충분히 포함되어 있다고 생각하지만, 마지막 요소인 분석은 잘 이루어지지 않는 것 같다.

프로그램을 작성하는 과정에서 한 번에 성공하는 경우는 흔하지 않다. 오히려 오류를 마주하게 되는 것이 당연하다. 그러나 발생한 오류를 어떻게 대처하는지는 중요하다. 오류가 발생하면(when) 그 오류가(who) 어디서(where), 왜 발생하였는지(why)를 확인하고 어떻게 고치면(how) 무슨 변화가 일어나겠다(what)—를 항상 속으로 생각하면서 프로그램을 작성하여야 하지만, 수업 중 봐온 대부분의 초등학생들은 일단 무작정 기존 블록의 순서를 뒤섞어보고, 별 관련 없는 다른 블록을 일단 끼워보는 등 Trial & Error (시행착오법) 방식을 취하고

있었다. 물론 시행착오법 또한 코딩을 하는 방법 중 하나이긴 하지만, 대부분의 오류를 시행착오법으로만 해결하게 두는 것보다는 오류를 해석하는 방법을 알려주어 학생들이 스스로 사고하고 수정해 정답을 찾을 수 있도록 하는 Analysis 역량을 길러주는 내용이 앞으로의 디지털새싹 프로그램에는 포함되었으면 하는 바람이다.