경상남도교육청 미래교육원 2023-03

경남교육 아이좋아

2023년 경남교육정책

연구보고서

13권

현장연구형 전문적학습공동체 연구보고서

13-1 기수역 환경 생물다양성 조사를 통한 실천중심 학교환경교육 강화

13-2 2023. 경남 학생인권 실태조사

13-3 학교의 효율적인 에듀테크 채택을 위한 교사 중심의 에듀테크 실증 방안

13-4 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계

13-5 인공지능 도시건설 프로젝트 - 항공편 -

경상남도교육청 미래교육원

2023. 경남교육정책

연구보고서

13권

현장연구형 전문적학습공동체 연구보고서

13-1 기수역 환경 생물다양성 조사를 통한 실천중심 학교환경교육 강화

13-2 2023 경남 학생인권 실태조사

13-3 학교의 효율적인 에듀테크 채택을 위한 교사 중심의 에듀테크 실증 방안

13-4 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계

13-5 인공지능 도시건설 프로젝트 - 항공편 -

2023. 경남교육정책 현장연구형 전문적학습공동체 연구보고서

기수역 환경 생물다양성 조사를 통한 실천중심 학교환경교육 강화

연구진

연구책임자

이수호 외간초등학교 교사

공동연구원

김용환 하청초등학교 교사
구병인 숭덕초등학교 교사
이슬민 오량초등학교 교사

연구협력관

노명화 경상남도교육청 기후환경교육추진단 장학사
정연홍 경상남도교육청 미래교육원 책임연구원

연구요약 2023. 현장연구형 전문적학습공동체

기수역 환경 생물다양성 조사를 통한 실천중심 학교환경교육 강화

연구책임자	이수호(외간초등학교 교사)
공동연구원	김용환(하청초등학교 교사), 구병인(숭덕초등학교 교사) 이슬민(오량초등학교 교사)
연구협력관	노명화(경상남도교육청 기후환경교육추진단 장학사) 정연홍(경상남도교육청 미래교육원 책임연구원)
주제어	기수역, 생태전환교육

1 연구 목적 및 필요성

기후위기의 심각성에 대한 인식이 증대되고 있는 가운데 학교 현장에서의 기후위기 극복을 위한 생태전환교육이 필요하다. 새로운 환경교육의 그 필요성이 강조되고 있어 기존 환경교육의 방법과 내용에 혁신과 전환을 요청하고 있다. 기수역에 대한 교육의 필요성과 식물플랑크톤의 역할의 중요성에 따라 기수역을 조사하고 탐구하는 프로그램을 개발하여 수업에 적용을 통해 환경핵심역량을 기르고자 한다.

2 연구 내용 및 방법

본 연구에서는 지속가능한발전을 중시하는 시대에서 대두되고 있는 생태전환교육의 방안으로 학교 인근 환경인 기수역을 활용한 실천 체험적 수업 프로그램을 개발 및 적용하여 정규 수업 또는 방과 후 수업 등에서 활용하여 학생들의 환경핵심역량을 향상시키고자 한다.

이 연구의 목적을 달성하기 위한 연구의 내용은 다음과 같다.

첫째, 2022 개정 교육과정 속 지속가능발전, 생태전환교육을 분석한다.

둘째, 지속가능발전의 주요 목표 중 하나인 해양생태계보전과 관련된 생태 전환교육의 실천 체험적 프로그램을 개발하고 수업에 적용한다.

셋째, 환경핵심역량을 측정할 수 있는 검사도구를 개발하고 전, 후 검사를 실시하여 환경핵심역량의 향상 정도를 검증한다.

3 연구 결과

첫째, 기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트는 지속가능발전이 강조되는 시대를 살게 될 학생들에게 필요한 역량을 키우는데 도움이 되었다. 환경 감수성 역량에서 특히 큰 증진을 보였으며, 60% 이상의 향상도를 나타내었다.

둘째, 플랑크톤을 통한 기수역의 생물다양성 탐구 프로그램은 적극성, 실천 마음가짐, 협동심, 배려심 등의 정의적 영역에서도 큰 도움이 되었다.

셋째, 본 프로그램을 통해 실천 체험적 생태전환교육의 적용 가능성을 내다보고 학교 환경을 고려한 다양한 적용방안 설정에 도움이 되었다.

4 정책 제언

① 생태전환교육의 적용을 위한 현장에서의 적극적인 참여와 지원 촉구

우리의 삶에 지속가능발전은 때놓을 수 없는 시급한 시안이다. 이를 위한 생태전환교육 등의 그 필요성은 날이 갈수록 증대되고 있다. 생태전환교육의 적용을 위하여 학교 현장에서 적극적인 참여와 지원이 필요하다.

② 학교 주변 환경을 활용하는 생태전환교육 프로그램 개발 필요

학교의 주변 환경을 최대한 활용할 수 있는 보다 범용성 높은 프로그램의 개발에 대한 연구가 필요하다.

③ 초, 중, 고 연계 생태전환교육 프로그램 개발 필요

초등학교를 넘어 초, 중, 고 모두에 적용이 가능하고 연계한 활동이 가능한 프로그램에 대한 후속 연구가 필요하다.

④ 다양한 환경에서의 적용을 위한 프로그램의 전환 필요

기수역이 존재하지 않는 환경의 학교에서도 간접적인 체험을 통해 기수역의 중요성을 체험하고 탐구할 수 있는 프로그램의 전환이 필요하다.

목 차

Ⅰ. 서론 ····· 1

1. 연구의 필요성 ····· 1
2. 연구 내용 ····· 4
3. 연구 문제 ····· 4
4. 연구의 제한점 ····· 5
5. 용어의 정의 ····· 5

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 7

1. 지속가능발전 ····· 7
2. 생태전환교육 ····· 9
3. 2022 개정 교육과정 분석 ····· 13
4. 선행연구 고찰 ····· 19

Ⅲ. 연구 설계 ····· 20

1. 대상 및 기간 ····· 20
2. 검증 내용 및 방법 ····· 20
3. 지속가능발전 해양생태계 보전 학습 세부 요소 추출 ····· 21
4. 연구 절차 ····· 23

Ⅳ. 연구의 실제 ····· 24

1. 실태 분석 ····· 24
2. 프로그램 설계 ····· 26
3. 학습자료 개발 ····· 30
4. 프로그램 적용 ····· 33

Ⅴ. 연구 결과 ····· 48

1. 환경핵심역량 변화 분석 ····· 48
2. 기수역 속 생물다양성 프로젝트 만족도 및 소감 ····· 49

3. 연구자의 수업 성찰을 통한 분석 ····· 51

Ⅵ. 결론 및 제언 ····· 52

1. 결론 ····· 52
2. 제언 ····· 52

* 참고문헌 ····· 54

표 목 차

<표 1> 2022 개정 교육과정 환경핵심역량 ····· 6
<표 2> 지속가능발전목표 14번 세부 목표 ····· 8
<표 3> 2022 개정 교육과정 속 3~4학년군 환경 관련 내용요소 ····· 16
<표 4> 2022 개정 교육과정 속 5~6학년군 환경 관련 내용요소 ····· 16
<표 5> 2022 개정 교육과정 속 3~4학년군 환경 관련 성취기준 ····· 17
<표 6> 2022 개정 교육과정 속 5~6학년군 환경 관련 성취기준 ····· 17
<표 7> 2022 개정 교육과정 창의적 체험활동 속 환경 관련 활동 ····· 18
<표 8> 선행연구 고찰 ····· 19
<표 9> 환경핵심역량 검사 도구 ····· 21
<표 10> 지속가능발전 목표 14번 속 학습 세부 요소 선정 ····· 22
<표 11> 연구 절차 ····· 23
<표 12> 사전검사 결과 ····· 25
<표 13> 프로젝트 세부 활동 계획 ····· 26
<표 14> 환경핵심역량 사후검사 결과 분석 ····· 48
<표 15> 만족도 사후검사 결과 ····· 49

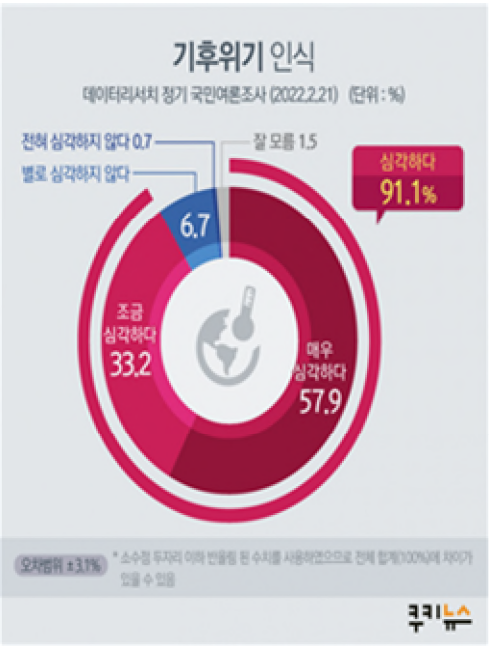
그림목차

[그림 1] 기후위기 인식. 2022. 데이터리서치 정기 국민여론조사. ····· 1
[그림 2] 지구온난화 1.5℃ 국문본. 2019. ipcc. ····· 1
[그림 3] 환경교육 인식조사. 2019. 그린포스트코리아. ····· 2
[그림 4] 낙동강 둑 열자 기수역 제모습 드러냈다. 2023.3.1. 경남도민일보. ····· 3
[그림 5] 남극 해양생태계 구조. 2005. KIOST 한국해양과학기술원 ····· 3
[그림 6] 2022 개정 교육과정 환경핵심역량. 2022. 한국환경교육학회 학술대회 자료집. ····· 5
[그림 7] 지속가능발전 목표(SDGs). 2015. UN ····· 7
[그림 8] 지속가능발전목표 14번 대양, 바다, 해양자원의 지속가능한 이용과 보전. 바다는 우리의 근원이자 미래. 2020. 유네스코한국위원회 ····· 8
[그림 9] [교육정책알림E] 인간과 자연이 공존하고 지속가능한 삶을 위한 '생태전환교육'. 2021. 서울시 교육청. ····· 10

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성

가. 기후위기의 심각성 인식 증대

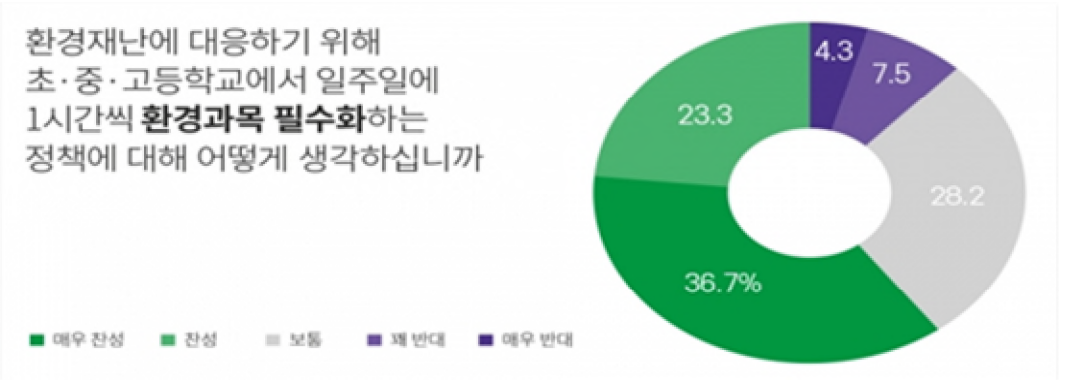


[그림 1] 기후위기 인식. 2022. 데이터리서치 정기 국민여론조사.

[그림 2] 지구온난화 1.5°C 국문본. 2019. ipcc.

그림1의 기후위기 인식에 대한 설문조사 결과에 따르면 기후위기의 심각성을 '매우 심각하다.'라고 생각하는 사람은 57.9%에 해당하며 '조금 심각하다.'와 합해 91.1%의 국민들이 기후위기가 심각하다고 생각하고 있다. 이는 기후위기의 심각성에 대한 인식이 전 국민적인 여론으로 자리하고 있으며, 기후위기가 우리의 삶에 직접적인 영향을 미친다고 판단할 수 있다. 전문가들은 「지구온난화 1.5℃」 IPCC 1.5℃ 특별보고서에서 기후 비상 경고 등을 통해 이러한 이상기후가 일상화될 수 있다고 경고해 왔다. 이미 지구 곳곳에서 나타나고 있는 기상 이변과 코로나 상황으로 가속화되는 환경문제는 우리에게 이제는 낭비할 시간도, 행동하지 않을 이유도 없다는 것을 보여준다. 학교 현장에서의 기후위기 극복을 위한 생태전환교육이 필요하다.

나. 새로운 환경교육의 그 필요성 증대



[그림 3] 환경교육 인식조사. 2019. 그린포스트코리아.

그림 3은 국가환경교육센터에서 2019년에 실시한 환경교육 관련 설문 조사를 도식화한 그림이다. 이에 따르면 초, 중, 고등학교에서 일주일에 1시간씩 환경 과목을 필수화하는 정책에 찬성하는 응답이 60%(매우 찬성 36.7%, 찬성 23.3%)로 과반을 상회하고 있다. 이는 환경교육의 필요성에 대한 인식의 증대를 보여주며, 국민들의 요구에 응하기 위한 생태전환교육의 확장의 필요성을 의미한다. 현재 인류가 직면한 가장 큰 위협이라고 할 수 있는 기후위기의 원인이 전적으로 인간에게 있음을 밝힌 IPCC 보고서로 인해 '생태전환교육'이라는 혁신적인 교육을 추진하고 있다. 이는 2022 개정 교육과정에도 영향을 주어 각 시•도 교육청은 각 학교급에서 '생태전환교육'을 교육과정에 적극적으로 반영하여 추진하도록 하고 있다. 각 교육청 및 학교는 기후위기 대응 환경교육 계획을 세우고, 기후변화를 넘어 기후위기 상황을 교육 주체 및 사회에 알리고, 기존 환경교육의 방법과 내용에 혁신과 전환을 요청하고 있다(조재준, 서미숙 2023, 19).

다. 기수역에 대한 교육의 필요성

강 하구는 바다와 하천의 연결통로이다. 지구상의 여러 생태환경 중 생산성과 생물 다양성 등 단위 면적당 생태적 가치가 가장 큰 환경(기수역의 단위 면적당 생태적 가치는 농경지의 250배, 갯벌의 단위 면적당 생태적 가치는 농경지의 100배)으로 평가받고 있다. 특히 다양한 기수성 어류가 서식하는 곳이자 다양한 연안 어류의 산란 및 치어 생육 장소로 매우 중요한 기능을 하고 있다(전국녹색연합 2015, 1).

[그림 4] 낙동강 둑 열자 기수역 제모습 드러냈다. 2023.3.1. 경남도민일보.

한국수자원공사 낙동강 유역본부의 조사 결과 보를 열자 바닷물과 민물을 오가는 회귀성 생물들이 우포늪까지 거슬러 올라갔다. 이는 생물다양성의 회복을 의미한다. 하굿둑/보 설치 시, 회귀성 어류의 생활사가 단절되고 생물종다양성에 심각한 영향을 초래한다. 그러므로 기수역을 보전하기 위한 조사와 탐구가 필요하다.

라. 식물플랑크톤의 역할에 대한 교육의 중요성

[그림 5] 남극 해양생태계 구조. 2005. KIOST 한국해양과학기술원

지구 표면적의 70% 이상을 차지하고 있는 바다는 지구의 탄소 순환 시스템에 가장 중요한 역할을 한다. 바다와 대기의 순환시스템은 산소와 이산화탄소 등의 흡수 및 배출을 조절하고 기후변화의 속도와 규모에 영향을 미치고 있다. 식물플랑크톤은 이산화탄소의

흡수와 산소의 배출에서 지구의 약 70% 이상을 차지한다. 식물플랑크톤은 동물플랑크톤의 먹이가 되며, 동물플랑크톤은 수산 생물의 주 식량이 된다. 즉 식물플랑크톤은 해양생태계 먹이사슬의 기본이자 뿌리이다. 최근 다양한 산업 분야에서 경제적 가치 창출을 위한 자원으로 플랑크톤을 활용하기 위해 노력하고 있다. 식품, 의약품, 화장품 등을 개발하기 위한 시도가 계속되고 있으며, 식물플랑크톤의 배양을 통한 이산화탄소 고정 및 재생에너지(바이오에너지) 생산을 위한 기술개발이 진행되고 있다. 기후변화, 해양 산성화, 수산 어획량 감소, 백화현상(해양 사막화), 유해성 적조 등 인간이 직면하고 있는 해양 위기의 중심에는 모두 식물플랑크톤이 있다(이무준 2023, 1).

2. 연구 내용

본 연구에서는 지속가능한발전을 중시하는 시대에서 대두되고 있는 생태전환교육의 방안으로 학교 인근 환경인 기수역을 활용한 실천 체험적 수업 프로그램을 개발 및 적용하여 정규 수업과 방과 후 수업 등에서 활용하여 학생들의 환경핵심역량을 향상시키고자 한다.

이 연구의 목적을 달성하기 위한 연구의 내용은 다음과 같다.

첫째, 2022 개정 교육과정 속 지속가능발전, 생태전환교육을 분석한다.

둘째, 지속가능발전의 주요 목표 중 하나인 해양생태계 보전과 관련된 생태전환교육의 실천 체험적 프로그램을 개발하고 수업에 적용한다.

셋째, 환경핵심역량을 측정할 수 있는 검사 도구를 개발하고 전, 후 검사를 실시하여 환경핵심역량의 향상 정도를 검증한다.

3. 연구 문제

본 연구에서 설정한 연구 문제는 다음과 같다.

첫째. 지속가능발전에 대한 생태전환교육이 2022 개정 교육과정에서 어떻게 적용되어야 하는지 분석한다.

둘째. 학생들의 환경핵심역량을 기르기 위해 어떤 실천 체험적 프로그램을 개발하고 적용할 것인지 분석하여 프로젝트 수업을 개발한다.

셋째. 환경핵심역량을 측정하기 위한 검사 도구를 개발하고 프로젝트 수업을 적용 후 학생들의 실천적 환경핵심역량의 향상 정도를 분석한다.

4. 연구의 제한점

본 연구가 가지는 제한점은 다음과 같다.

첫째. 본 연구는 경상남도 거제시 소재 00초등학교를 포함한 총 4개교를 대상으로 하였기 때문에 전체 학생으로 일반화하는 데 한계가 있다.

둘째. 실천 체험적 환경교육 프로그램은 기수역이라는 특정 환경을 배경으로 하기에 기수역이 존재하지 않는 환경 속의 학생들에 적용이 어렵다.

셋째. 기수역의 플랑크톤을 분석하여 생물다양성에 대한 지표로 활용하기 위해서는 플랑크톤을 분석할 수 있는 첨단 장비가 필요하다. 이는 전문적인 지식이기에 범용성에서 그 제한성을 가진다.

5. 용어의 정의

가. 2022 개정 교육과정 환경핵심역량

[그림 6] 2022 개정 교육과정 환경핵심역량. 2022.
한국환경교육학회 학술대회 자료집.

이선경 외 14명(2022, 3)은 2022 개정 교육과정의 핵심 역량들 속에서 환경 교육과정의 핵심 역량을 선정하였다. 총론의 자기 관리, 지식정보처리, 창의적 사고 등의 역량은 '창의적 문제 해결 역량'에 포함하였으며, 심미적 감성은 '환경 감수성'에, 협력적 소통과 공동체 역량은 '협력과 공동체 역량', '의사소통 및 갈등 해결 역량'으로 환경과의 특성에 맞게 설정하였고 '시스템사고', '환경정보 활용능력'을 추가하였다. 그에 따른 설명은 다음과 같다.

2022 개정 교육과정에서의 환경핵심역량

지속 가능한 생태환경교육의 중요성이 커져, 2022 개정 교육과정의 핵심역량에 맞춰 필요한 환경 핵심역량이 대두되었다.

〈표 1〉 2022 개정 교육과정 환경핵심역량

핵심 역량	의미
환경 감수성	환경의 아름다움이나 고통에 대해 공감하면서 감정을 이입하거나, 이들의 변화에 민감하게 반응하는 능력
협력과 공동체 역량	지구 공동체의 구성원으로서 요구되는 환경적 가치와 태도를 수용·실천하고, 지구 공동체 구성원들과 원만한 관계를 형성 및 유지하며, 자신의 역할과 책임을 다하는 능력
시스템사고	다양한 지식과 가치에 대해 반성적이고 통합적 사고를 통해 자신의 가치관과 행위가 자신 및 타인, 자연의 원칙에 맞는지 지속적이고 의도적으로 생각하는 능력
창의적 문제해결력	다양한 지식과 정보를 바탕으로 환경 및 환경문제에 대해 다양한 효과적 대안을 제시하고, 최선의 대안을 선택하고 적용할 수 있는 능력
의사소통 및 갈등 해결	언어, 상징, 텍스트, 매체를 활용하여 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통하고, 갈등 상황을 둘러싼 이해관계자들의 요구를 고려하여 의견을 조정하는 능력
환경정보 활용능력	환경문제 해결을 위해 다양한 정보와 자료를 효과적으로 활용하는 능력

나. 기수역(Blackish water zone)

담수와 해수가 혼합되어 형성되는 지역이다. 담수는 염분의 농도가 0.5‰ 이하인 물을 의미하며, 해수는 염분의 농도가 30‰ 이상인 물을 의미한다. 그 중간을 기수라고 한다.

다. 식물플랑크톤

식물플랑크톤은 수생식물을 말한다. 식물플랑크톤은 먹이사슬의 기초를 형성하며, 탄소 사이클의 핵심이다. 식물플랑크톤은 크게 와편모충류, 규조류 등으로 분류한다. 대부분의 식물플랑크톤의 크기는 너무 작아서 평상시에는 육안으로의 확인이 어렵다. 녹조나 적조와 같은 현상이 발생하면 예외적으로 우리의 눈에 띄게 된다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 지속가능발전

가. 지속가능발전의 정의

지속가능한 경제 성장과 포용적 사회, 깨끗하고 안정적인 환경이 지속가능성에 기초하여 조화와 균형을 이루는 발전을 말한다(지속가능발전 기본법 2022, 1).

나. 지속가능발전의 영역 분류

[그림 7] 지속가능발전 목표(SDGs). 2015. UN

다. 해양생태계 보전 세부 목표

[그림 8] 지속가능발전목표 14번 대양, 바다, 해양자원의 지속가능한 이용과 보전. 바다는 우리의 근원이자 미래. 2020. 유네스코한국위원회

목표 14번 해양생태계 보전은 그 속에 세부 목표 9개와 지표를 13개 포함하고 있다. 세부 목표의 주요 내용은 오염으로부터 해양환경을 보전하고 바닷속 생태환경을 관리하며 해양 산성화 영향을 최소화하는 것이다. 관련 주요 정책으로는 육상 오염물질 차단, 해양 플라스틱 저감, 해양생태계 서식지 보호 및 해양생물 보호, 불법 어업 근절, 해양보호구역 확대, 해양 신산업 육성, 어업인 복지여건 개선 등이 있다.

〈표 2〉 지속가능발전목표 14번 세부 목표

순번	내용	정책과제
세부 목표 14-1	육상과 해상의 오염물질로부터 해양환경 보전을 위한 관리체계를 확립한다.	① 육상 오염물질 차단 ② 해양 플라스틱 저감
세부 목표 14-2	바다의 생태환경과 수산자원의 서식처를 적극적으로 관리한다.	① 해양생태계 서식지 보호 ② 해양생물 보호
세부 목표 14-3	과학기술 협력 강화 등을 통한 해양 산성화에 의한 영향을 최소화한다.	① 과학기술 협력 강화

세부 목표 14-4	수산자원을 지속가능하게 관리하고 과도한 어업을 지양한다.	① TAC 기반 자원관리형 어업구조 정착 ② 고질적 불법 어업 근절 및 어린 물고기 보호
세부 목표 14-5	해양생태계의 체계적인 보전과 현명한 이용을 위해 해양보호구역 지정 면적을 확대한다.	① 해양보호구역 확대 및 관리 강화
세부 목표 14-6	해양자원의 지속가능한 이용을 통해 경제적 이익을 확보한다.	① 수산업 혁신 ② 해양·어촌관광 활성화 ③ 해양 신산업 육성
세부 목표 14-7	해양과학 연구역량 제고와 해양과학기술 이전을 확대한다.	① 해양과학 연구역량 제고 ② 해양과학기술 이전 확대
세부 목표 14-8	소규모 영세어업인의 안정적 어업 행위를 지원한다.	① 어업인 어업·복지여건 개선 ② 어촌·어항·연안 지역 여건 개선
세부 목표 14-9	해양과 해양자원의 보존과 지속가능한 이용에 대한 국제법을 국내법적으로 수용함으로써 해양과 해양자원의 보존 및 지속가능한 이용을 강화한다.	① 해양생태계 보전을 위한 국제법의 국내적 수용

2. 생태전환교육

가. 생태전환교육의 개념

장은영(2009)은 '생태교육'을 자연에서 생명력을 지닌 모든 생명체를 체험하는 활동을 통해 생명에 대한 소중함과 존엄함을 신장시키고, 모든 감각을 통한 관찰력을 통하여 생태학적 지식을 넓히면서 자연의 신비함과 경이로움을 느낄 수 있는 인식과 태도를 함양시킬 목적으로 하는 교육이라고 하였다. 교육의 생태적 전환은 교육을 생태적 관점에서 바라보면서 학교 시스템을 생태학의 원리를 통해 전체적으로 전환하는 것을 말한다. 이는 인간중심의 세계관에서 벗어나 지구 시스템 내 모든 존재의 공존과 관계에 주목하며 상호의존과 지구 중심의 교육을 통해 모든 존재와 총체적 잘 살기를 지향함을 의미한다(남미자 외 2020). 이와 같은 배경 아래 교육부(2021)는 '생태전환교육'을 기후변화와 환경재난 등에 대응하고 환경과 인간의 공존을 추구하며, 지속 가능한 삶을 위한 모든 분야와 수준에서의 생태적 전환을 위한 교육이라고 정의했다. 환경위기의 원인이 인간 중심적인 가치관에서

기인한다는 성찰적 사고를 통해 생태 지향적 인식 전환 및 인간과 환경의 조화를 꾀하는 것이라 할 수 있다. 이상의 연구를 통해 살펴본 교육의 생태적 전환은 교육의 기본원리에 생태계의 원리가 적용되어야 하며, 학교 시스템의 전체적 접근을 통한 전환이 이루어져야 함을 공통으로 내포하고 있다. 또한, 교과 위주의 학습을 벗어나 다양한 교육 주체가 끊임없이 상호작용하며 다양한 삶의 맥락에서 실천과 연결되어야 함을 강조하고 있다.

1) 생태전환교육의 도입

[그림 9] [교육정책알림E] 인간과 자연이 공존하고 지속가능한 삶을 위한 '생태전환교육'. 2021. 서울시 교육청.

2020년 이후 국내 교육계에서 급부상한 '생태전환교육'은 지속 가능한 생태 문명으로의 전환에 대한 요구로부터 시작되었다. 2019년 Greta Thunberg의 기후 행동 정상회의 연설 후, 기후변화에 대한 대응을 촉구하는 청소년들의 열망은 우리나라에도 영향을 미쳤다. 청소년 기후 행동은 2019년 9월 제3차 '기후를 위한 결석 시위'와 2020년 3월 정부와 국회를 상대로 제기한 '기후소송', 그리고 2020년 6월 '교육 시스템의 생태적 전환'에 대한 전국 시도교육감협의회 대상 편지 등 다양한 활동을 펼쳤다. 이러한 움직임은 2020년 7월 전국 시도교육감협의회의 '기후위기 · 환경재난시대 학교환경교육 비상선언문' 발표로 이어졌다. 이후, 각 시도교육청에서는 생태전환을 위한 다양한 교육계획을 수립하고 시행하려는 노력을 보이고 있으며, 2021년 11월 발표한 2022 개정 교육과정의 총론 주요 사항에도 생태전환교육의 필요성과 적용방안 등이 제시되기도 하였다. 생태전환교육의 개념을 이해하기 위해서는 먼저, 기존의 환경교육과 생태전환교육이 어떠한 차이가 있는지를 살펴볼 필요가 있다.

2) 생태전환교육과 기존 환경교육의 차이점

1970년대 이후 학교 현장에서도 환경교육을 실시하였지만, 이는 깨끗하고 편리한 자연 만들기로서 인간이라는 주체가 자연에 개입함으로 더 좋은 세상을 만들겠다는 근대적 사고와 맞닿아있다(남미자 외 2021). '환경'은 인간을 둘러싼 주위의 상태를 말하는 반면, '생태'는 환경보다 더 포괄적이며 근본적인 개념으로 인간을 포함한 지구상의 모든 개체들이 각각 처해 있는 환경에 따라 알맞게 적응한 상태를 의미한다. 환경교육은 인간을 주체로 보고 환경에 대한(about) 지식, 환경 안에서의(in) 지식, 환경을 위한(for) 지식을 획득하는 것을 뜻한다(Lucas 1972). 국내에서도 단위 학교나 시도교육청 차원에서 실시하고 있는 '생태교육', '지속가능성교육', '지속가능발전교육' 등의 교육 활동 또한, 생태 문명으로의 전환을 추구하기보다는 인간이 주체가 되어 타자화된 환경을 깨끗이 정화하고 가꾸어 나가는 것에 중점을 이룬 환경교육의 성격을 보인다(이한진 2022). 이에 비해 생태교육은 환경교육에 생태학의 관계적 원리를 적용하여 인간과 환경의 관계를 강조하며 새로운 삶의 방식을 익히고 실천하려는 교육을 의미한다고 볼 수 있다(정영희 2006). 나아가 생태전환교육은 생태교육의 시선과 이전의 시스템을 완전히 변화시킬 수 있는 '전환'의 의미가 담긴 보다 포괄적인 의미의 움직임이다. 이를 살펴보면 생태전환교육이란 "기후위기 시대를 극복하기 위해 인간 중심적 사고에서 벗어난 인간과 자연의 공존과 지속가능성을 위해 인간의 생각과 행동 양식의 총체적 변화를 추구하는 교육"을 뜻한다(서울특별시교육청 2020). 이를 분석해 보면, 생태전환교육은 기후위기에 대한 문제를 인식하고, 생태적 관점에서 자연과 공존과 지속가능성이라는 가치를 추구하며, 구체적인 실천에 대한 교육과 행동을 통하여 학생의 삶의 총체적인 전환을 추구하는 교육이라 할 수 있다. 생태전환교육이 가치지향적이며 삶의 총체적 전환을 추구하는 교육이라는 점은 기존의 학교에서 실시하고 있는 다양한 관점의 교육을 포괄할 수 있다. 즉, 학교 현장에서 실시되고 있는 환경교육, 생명존중교육, 기후위기 대응교육, 민주시민교육, 인성교육, 지속가능발전교육 등을 생태전환이라는 통합적인 렌즈로 바라보며 각각의 목표를 성취해 나아갈 수 있다(안종복 외 2021).

나. 생태전환교육 법적 근거

2022년 3월 25일 교육기본법 제22조 2(기후변화 환경교육)가 신설됨에 따라 국가와 지방자치단체는 기후변화에 대응하기 위하여 생태전환교육을 받을 수 있도록 필요한 시책을 수립하고), 생태전환교육 목표 체계 구축 및 성과관리 방안 연구, 실시해야 한다. 또한, 2022년 6월 10일 발표된 환경교육의 활성화 및 지원에 관한 법률 제4조(책무)와 제10조의

2(학교 환경교육의 실시)는 환경교육의 교육과정 운영 활성화와 학교 환경교육 실시에 대한 학교장의 책무를 강조하였다. 이 밖에도 기후위기 대응을 위한 탄소 중립·녹색성장 기본법(2022), 서울특별시교육청 생태전환교육 활성화 및 지원에 관한 조례(2022) 등은 학교 현장에서 생태전환교육이 원활히 이루어지기 위한 법적 근거를 마련해주고 있다.

다. 생태전환교육 관련 연구

아래의 연구들은 생태전환교육이 전통적인 교육을 넘어 다양한 주체가 지속가능한 공존과 상생의 가치를 지향하며 학교 전체적 접근을 통하여 지속가능한 삶의 실천으로 연결되는 총체적 전환을 추구한다는 것을 보여주고 있다. 또한, 교육과정의 생태적 전환을 위하여 기존 교육과정에 대한 분석과 새로운 설계가 필요하며, 교수·학습 운영에 있어서는 교과별 분절적인 교육이 아닌 통합적이고 융복합적인 활동이 확대되어야 함을 시사한다.

1) 생태전환교육 탈교과화 연구

정건화(2021)는 생태전환교육이 전통적인 교육을 탈피하여 교과를 넘는 탈교과적 관점에서의 변혁과 학교와 마을을 넘는 확장된 사고로의 전환, 그리고 다양한 주체들과의 공존과 상생을 보여주는 관점의 전환을 뜻한다고 주장하였다.

2) 생태전환교육 교사학습공동체(전문적 학습공동체) 필요성 연구

이선경(2021)은 생태전환교육을 위하여 학생은 생태문명을 탐구하고 실천하는 적극적인 주체로 참여해야 하며 교사는 자신의 실천을 성찰하고 개선하는 실행연구자로 이를위하여 교사학습공동체의 구성과 필요성을 강조하였다.

3) 생태전환교육의 온라인 네트워크 구성에 관한 연구

윤나은, 서은정(2022)은 생태전환교육의 학교 전체적 접근을 위하여 생태전환교육 관련 봉사활동과 진로활동의 증설, 생태급식 문화 정착, 다양한 교육 주체 간 네트워크 유지, 생태전환교육 문화나눔을 위한 온라인 플랫폼을 활용과 이를 위한 교육 주체의 활용역량이 필요하다고 제언하였다.

4) 창작중심 생태전환교육 프로그램 연구

송슬기(2022)는 기후 아포칼립스 배경 소설 창작활동을 중심으로 하는 융합적 생태전환교육 모형을 제시하면서 융합적 교육활동이 생태전환의식과 개인 및 집단의 실천역량 함양에 이바지함을 피력하였다(김소희 2023).

3. 2022 개정 교육과정 분석

가. 교육과정 개정의 방향

2022 개정 교육과정은 국민과 함께 소통하는 현장 기반 교육과정 개정으로 교육과정 역사상 최초로 '국민과 함께하는 미래형 교육과정'으로 만들어졌다는 특징이 있다. 이는 국가수준 교육과정이 기존 전문가 위주의 개정과 달리 협력적 거버넌스를 통해 다양한 의견수렴이 이루어진 미래 사회에 대한 현장의 목소리를 반영하고자 한 것이다. 교육부는 첫째, 개별성과 다양성, 둘째, 교육과정 분권화와 자율화, 셋째, 디지털 기반 교육, 넷째, 공공성과 책무성의 방향 아래 미래 변화에 대응하는 교육과정의 혁신을 시도하였다.

1) 교육과정 배경

우리 사회는 새로운 변화와 도전에 직면해 있으며, 이에 대응하기 위해 교육과정 개정이 필요하다. 교육과정의 변화를 요청하는 주요 배경은 다음과 같다.

첫째, 인공지능 기술 발전에 따른 디지털전환, 감염병 대유행 및 기후·생태환경변화, 인구 구조 변화 등에 의해 사회의 불확실성이 증가하고 있다.

둘째, 사회의 복잡성과 다양성이 확대되고 사회적 문제를 해결하기 위한 협력의 필요성이 증가함에 따라 상호 존중과 공동체 의식을 함양하는 것이 더욱 중요해지고 있다.

셋째, 학생 개개인의 특성과 진로에 맞는 학습을 지원해 주는 맞춤형 교육에 대한 요구가 증가하고 있다.

넷째, 교육과정 의사 결정 과정에 다양한 교육 주체들의 참여를 확대하고 교육과정 자율화 및 분권화를 활성화해야 한다는 요구가 높아지고 있다.

교육과정 개정 배경의 첫째에서 기후·생태환경 변화에 따른 사회 불확실성을 언급하고 있다는 사실은 생태전환교육의 필요성을 말하고 있다.

2) 교육과정 구성의 중점

우리나라 교육과정이 추구해 온 교육 이념과 인간상을 바탕으로, 미래 사회가 요구하는 핵심역량을 함양하여 포용성과 창의성을 갖춘 주도적인 사람으로 성장하게 하는 데 중점을 둔다. 이를 위한 교육과정 구성의 중점은 다음과 같다.

가) 디지털 전환, 기후·생태환경 변화 등에 따른 미래 사회의 불확실성에 능동적으로 대

응할 수 있는 능력과 자신의 삶과 학습을 스스로 이끌어가는 주도성을 함양한다.

나) 학생 개개인의 인격적 성장을 지원하고, 사회 구성원 모두의 행복을 위해 서로 존중하고 배려하며 협력하는 공동체 의식을 함양한다.

다) 모든 학생이 학습의 기초인 언어·수리·디지털 기초소양을 갖출 수 있도록 하여 학교 교육과 평생 학습에서 학습을 지속할 수 있게 한다.

라) 학생들이 자신의 진로와 학습을 주도적으로 설계하고, 적절한 시기에 학습할 수 있도록 학습자 맞춤형 교육과정 체제를 구축한다.

마) 교과 교육에서 깊이 있는 학습을 통해 역량을 함양할 수 있도록 교과 간 연계와 통합, 학생의 삶과 연계된 학습, 학습에 대한 성찰 등을 강화한다.

바) 다양한 학생 참여형 수업을 활성화하고, 문제해결 및 사고의 과정을 중시하는 평가를 통해 학습의 질을 개선한다.

사) 교육과정 자율화·분권화를 기반으로 학교, 교사, 학부모, 시·도 교육청, 교육부 등 교육 주체들 간의 협조 체제를 구축하여 학습자의 특성과 학교 여건에 적합한 학습이 이루어질 수 있도록 한다.

교육과정 구성의 중점에서 처음부터 기후·생태환경 변화에 따른 사회 불확실성을 언급하고 있다는 사실은 생태전환교육을 거듭 강조하고 있다는 것을 알 수 있다.

3) 교육과정이 추구하는 인간상

우리나라의 교육은 홍익인간의 이념으로 인격을 도야하고, 자주적 생활 능력과 민주시민으로서 필요한 자질을 갖추어 인간다운 삶을 영위하고, 민주 국가의 발전과 인류 공영의 이상을 실현할 수 있도록 함을 목적으로 한다. 이 교육과정이 추구하는 인간상은 다음과 같다.

가. 전인적 성장을 바탕으로 자아정체성을 확립하고 자신의 진로와 삶을 스스로 개척하는 자기주도적인 사람

나. 폭넓은 기초 능력을 바탕으로 진취적 발상과 도전을 통해 새로운 가치를 창출하는 창의적인 사람

다. 문화적 소양과 다원적 가치에 대한 이해를 바탕으로 인류 문화를 향유하고 발전시키는 교양 있는 사람

라. 공동체 의식을 바탕으로 다양성을 이해하고 서로 존중하며 세계와 소통하는 민주시민으로서 배려와 나눔, 협력을 실천하는 더불어 사는 사람

4) 교육과정 핵심역량

추구하는 인간상을 구현하기 위해 교과 교육과 창의적 체험활동을 포함한 학교 교육 전 과정을 통해 중점적으로 기르고자 하는 핵심역량은 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 협력적 소통 역량, 공동체 역량으로 제시되고 있다.

가) 자아정체성과 자신감을 가지고 자신의 삶과 진로를 스스로 설계하며 이에 필요한 기초 능력과 자질을 갖추어 자기주도적으로 살아갈 수 있는 자기관리 역량

나) 문제를 합리적으로 해결하기 위하여 다양한 영역의 지식과 정보를 깊이 있게 이해하고 비판적으로 탐구하며 활용할 수 있는 지식정보처리 역량

다) 폭넓은 기초 지식을 바탕으로 다양한 전문 분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 창의적 사고 역량

라) 인간에 대한 공감적 이해와 문화적 감수성을 바탕으로 삶의 의미와 가치를 성찰하고 향유하는 심미적 감성 역량

마) 다른 사람의 관점을 존중하고 경청하는 가운데 자신의 생각과 감정을 효과적으로 표현하며 상호협력적인 관계에서 공동의 목적을 구현하는 협력적 소통 역량

바) 지역·국가·세계 공동체의 구성원에게 요구되는 개방적·포용적 가치와 태도로 지속 가능한 인류 공동체 발전에 적극적이고 책임감 있게 참여하는 공동체 역량

5) 초등학교 교육목표

초등학교 교육은 학생의 일상생활과 학습에 필요한 기본 습관 및 기초 능력을 기르고 바른 인성을 함양하는 데 중점을 둔다.

가) 자신의 소중함을 알고 건강한 생활 습관을 기르며, 풍부한 학습 경험을 통해 자신의 꿈을 키운다.

나) 학습과 생활에서 문제를 발견하고 해결하는 기초 능력을 기르고, 이를 새롭게 경험할 수 있는 상상력을 키운다.

다) 다양한 문화 활동을 즐기며 자연과 생활 속에서 아름다움과 행복을 느낄 수 있는 심성을 기른다.

라) 일상생활과 학습에 필요한 규칙과 질서를 지키고 서로 돕고 배려하는 태도를 기른다.

특히, 교육목표 다) 항에서 생태전환교육이 추구하고 있는 환경핵심역량 중 환경 감수성 함양의 모습이 담겨 있음을 발견할 수 있다.

나. 교육과정 속의 환경 관련 교육

2022 개정 교육과정에서 사회과, 과학과, 실과의 내용 체계와 성취기준을 분석한 결과 환경에 관련된 내용은 다음과 같다.

1) 내용체계 분석

〈표 3〉 2022 개정 교육과정 속 3~4학년군 환경 관련 내용요소

교과	3~4학년	
	영역	내용요소
사회과	2) 자연환경과 인간 생활	지역의 자연환경 개발과 환경 변화 생활 주변 문제 인문환경으로 인한 자연환경 영향 합리적으로 문제 해결하기 생활 주변 문제 관심 가지기
	8) 사회문화	사회변화의 양상과 특징 생활모습의 변화 사회변화에 주체적으로 대응하는 태도
과학과	3) 생명	생태계 보전 환경오염이 생물에 미치는 영향 자연과일상에서생명현상관련문제인식하기 안전지속가능사회에기여
	5) 과학과 사회	기후변화사례 기후변화대응 융합적사고이용하기 과학문제해결이학문간융합적 접근

〈표 4〉 2022 개정 교육과정 속 5~6학년군 환경 관련 내용요소

교과	5~6학년	
	영역	내용요소
사회과	2) 자연환경과 인간 생활	기후변화 기후 파악하기 기후변화 대처 방안 실천
	4) 지속가능한 세계	지구촌 문제 지속가능한 미래 지속가능한 미래를 위한 해결방안탐색 우리가 살아가는 곳의 환경에 대한 관심 지구촌 문제에 대한 관심

과학과	5) 과학과 사회	자원의 효율적인 이용 재생에너지 지속가능한 에너지 이용 진로와 과학의 관련성 융합적 사고 활용하기 과학 문제해결이 학문간 융합적 접근
실과	2) 생활환경과 지속가능한 선택	생활자원의 특징 생활자원의 보관과 활용 합리적인 관리방법 실천하기 생활자원을 소중하게 여기는 태도

2) 성취기준 분석

〈표 5〉 2022 개정 교육과정 속 3~4학년군 환경 관련 성취기준

교과	3~4학년 성취기준	
사회과	[4사09-01] [4사10-01]	생활 주변에서 찾을 수 있는 여러 가지 문제를 파악하고, 그 문제를 합리적으로 해결하는 능력을 기른다. 여러 지역의 자연환경과 인문환경의 특징을 살펴보고, 환경의 이용과 개발에 따른 변화를 탐구한다.
	[4사03-01]	최근 사회 변화의 양상과 특징을 파악하고, 그로 인해 나타난 생활 모습의 변화를 탐색한다.
과학과	[4과14-03]	인간 활동이 생태계에 미치는 영향을 조사하고, 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일을 토의하여 실천할 수 있다.
	[4과16-01] [4과16-02]	기후변화 현상의 예를 알고, 기후변화가 인간의 활동과 관련되어 있음을 토의할 수 있다. 기후변화의 심각성에 관심을 가지고, 기후변화가 우리 생활과 환경에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

〈표 6〉 2022 개정 교육과정 속 5~6학년군 환경 관련 성취기준

교과	5~6학년 성취기준	
사회과	[6사02-01]	우리나라의 계절별 기후 특징을 자료에서 탐구하고, 기후변화로 인한 자연재해의 심각성을 이해한다.
	[6사12-02]	세계의 인구 분포를 파악하고 여러 국가의 인구 특징을 탐구한다.

과학과	[6과08-01] [6과08-02] [6과08-03] [6과16-01]	우리가 생활에서 이용하는 다양한 자원을 조사하고, 자원의 유한함을 설명할 수 있다. 재생에너지의 종류를 조사하고, 에너지를 지속가능하게 이용하는 방법에 관심을 갖는다. 자원과 에너지의 효율적인 이용 방법에 대해 탐색하고, 생활 속에서 실천할 수 있는 다양한 사례를 공유할 수 있다. 미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 조사하고, 문제를 해결하는 데 과학이 기여할 수 있는 방법을 토의할 수 있다.
실과	[6실02-03]	생활자원의 올바른 사용이 가정과 환경에 도움이 됨을 이해하고 재활용, 재사용 등 환경을 고려한 관리 방법을 실천한다.

3) 창의적 체험활동 속 환경 관련 교육

〈표 7〉 2022 개정 교육과정 창의적 체험활동 속 환경 관련 활동

영역	활동	예시 활동
자율·자치 활동	자율활동	주제 탐구 활동: **개인 연구, 소집단 공동 연구, 프로젝트** 등 적응 및 개척 활동: 입학 초기 적응, 학교 이해, 정서 지원, 관계 형성 등 프로젝트형 봉사활동: 개인 프로젝트형 봉사활동, 공동 프로젝트형 봉사활동
	자치활동	기본생활습관 형성 활동: 자기 관리 활동, **환경·생태의식 함양 활동**, 생명존중 의식 함양 활동, 민주시민 의식 함양 활동 등 관계 형성 및 소통 활동: 사제동행, 토의·토론, 협력적 놀이 등 공동체 자치활동: 학급·학년·학교 등 공동체 중심의 자치활동, 지역 사회 연계 자치활동 등
동아리 활동	학술·문화 및 여가 활동	학술 동아리: 교과목 연계 및 학술 탐구 활동 등 예술 동아리: 음악 관련 활동, 미술 관련 활동, 공연 및 전시 활동 등 스포츠 동아리: 구기 운동, 도구 운동, 계절 운동, 무술, 무용 등 놀이 동아리: 개인 놀이, 단체 놀이 등
	봉사활동	교내 봉사활동: 또래 상담, **지속가능한 환경보호** 등 지역 사회 봉사활동: **지역 사회참여, 캠페인**, 재능 기부 등 청소년 단체 활동: 각종 청소년 단체 활동 등
진로 활동	진로 탐색 활동	자아 탐색 활동: 자기 이해, 생애 탐색, 가치관 확립 등 진로 이해 활동: 직업 흥미 및 적성 탐색, 진로 검사, 진로 성숙도 탐색 등 직업 이해 활동: 직업관 확립, 일과 직업의 역할 이해, 직업의 변화 탐구 정보 탐색 활동: 학업 및 진학 정보 탐색, 직업 정보 및 자격(면허) 제도 탐색, 진로진학 및 취업 관계기관 탐방 등
	진로 설계 및 실천 활동	진로 준비 활동: 진로 목표 설정, 진로 실천 계획 수립 등 진로계획 활동: 진로 상담, 진로 의사 결정, 진로 설계 등 진로체험 활동: **지역 사회·대학·산업체 연계 체험활동** 등

4. 선행연구 고찰

가. 선행연구의 내용

본 연구를 추진하기 위하여 국내의 선행연구들을 조사, 분석한 내용은 다음과 같다.

〈표 8〉 선행연구 고찰

연구자	발표년도	연구주제	시사점
김소희	2023	2022 개정 초등학교 교육과정의 생태전환교육 관련 성취기준 분석 - 생태소양 구성 요소를 기준으로 -.	2022 개정 교육과정 성취기준 속 생태전환교육 접목점
정석현	2023	2022 개정 교육과정의 학교자율시간에 활용할 생태환경과 인공지능 융합 교육 프로그램 개발.	인공지능 융합 생태전환교육 적용방법
신영준	2023	기후변화교육 관련 2022 개정 교육과정 내용 분석	2022 개정 교육과정 내용체계 속 생태전환교육 접목점
이선경 외	2022	2022 개정 환경 교육과정의 개정 방향과 개요	2022 개정 환경 교육과정 속 생태전환교육 필요성
채연지	2022	차세대염기서열분석법을 이용한 기수역 동물플랑크톤(요각류)의 먹이원 군집 분석.	기수역의 중요성 및 교육의 필요성
정희라 외	2020	초등학생 환경역량 검사도구의 개발.	환경핵심역량 추출 및 검사도구 제작
임영균 외	2018	한산도-거제도 동부 굴 양식장주변에서 식물플랑크톤의 계절적 분포특성.	식물플랑크톤의 중요성 및 교육의 필요성
손준식	2017	동진강과 만경강 기수역의 식물플랑크톤에 대한 생태적 연구.	기수역의 식물플랑크톤의 중요성 및 교육의 필요성

Ⅲ. 연구 설계

1. 대상 및 기간

연구 대상	A교 환경동아리 학생 10명	B교 환경동아리 학생 11명	C교 환경동아리 학생 12명	D교 환경동아리 학생 9명
인근 기수역	북쪽 기수역	서쪽 기수역	남쪽 기수역	동쪽 기수역
기간	2023.3.01. ~ 2024.2.28.			

2. 검증 내용 및 방법

가. 실험 대상

연구자가 소속되어 있는 00초등학교 외 3개교의 4, 5, 6학년 학생을 대상으로 정규 교과 시간과 방과 후 시간에 25차시 분량의 프로그램을 개발 및 적용한다.

나. 실험 설계

본 연구에서는 실천 체험적 생태전환교육 프로그램이 초등학생의 실천적 환경핵심역량에 미치는 영향을 알아보기 위해 동 집단 사전-사후 검사 설계를 적용하였다.

실험집단	O_1	X	O_2

O_1 : 사전검사 O_2 : 사후검사

X: 프로그램 과제 수행(25차시)

프로그램 시작 전 사전검사를 실시하고, 25차시의 프로젝트 수업을 실시한 후 동일 집단에 동일 검사지를 사용하여 사후검사를 실시하였다.

다. 검사도구

정희라 외(2020)의 연구에서 개발한 '초등학생 환경역량 검사 도구의 문항'을 재구성하여 자체 검사 도구를 제작하였다. 사전, 사후검사 실시를 통해 양적 검사를 실시하였고, 학생의 소감문과 학생 면담 등으로 만족도 조사를 실시하였다.

〈표 9〉 환경핵심역량 검사 도구

영역	번호	문항
환경 감수성	1-1	자연생태 체험활동에 참여하는 것의 의미를 알고 좋아한다.
	1-2	환경에 관한 영상을 보고 기억해 남들에게 설명할 수 있다.
	1-3	환경 관련 뉴스를 들으면 걱정이 되고 극복하고자 한다.
	1-4	계절에 따라 달라지는 모습에 관심을 가지고 설명할 수 있다.
	1-5	환경에 대한 느낌을 애니메이션 등으로 표현하여 전할 수 있다.
협력과 공동체 역량	2-1	친구들과 함께 환경보호 활동을 진행하는 데 적극적이다.
	2-2	학교에서의 환경보호 규칙이 무엇인지 알고 실천할 수 있다.
	2-3	다른 나라의 환경문제에 관해 관심을 가지고 공감할 수 있다.
	2-4	학교나 마을의 환경보호 관련 봉사활동에 참여하고 싶다.
	2-5	나를 마을의 환경문제를 해결하는 중요한 구성원이라고 생각한다.
시스템 사고	3-1	앞으로 해결하고 싶은 환경문제가 있다.
	3-2	나의 평소 습관이 환경에 어떤 영향을 미치는지 알고 있다.
	3-3	환경을 보호하기 위해 내가 해야 할 일을 알고 실천할 수 있다.
	3-4	환경보호를 실천하기 위한 계획을 스스로 세울 수 있다.
	3-5	환경을 보호해야 하는 책임이 있다는 것을 알고 실천할 수 있다.
창의적 문제 해결력	4-1	환경문제를 해결하는 방법을 많이 생각하려고 노력한다.
	4-2	실천할 수 있는 환경문제 해결 아이디어를 직접 제시할 수 있다.
	4-3	기후변화 문제를 해결하는 방법을 찾아 실천할 수 있다.
	4-4	환경문제 해결을 위한 아이디어를 상황에 맞게 적용할 수 있다.
	4-5	사람들이 알고 있는 환경보호 활동을 더욱 발전시킬 수 있다.
의사소통 및 갈등해결	5-1	환경문제와 관련한 내 생각을 말로 전달할 수 있다.
	5-2	에너지 절약방법을 친구들에게 쉬운 말로 풀어 설명할 수 있다.
	5-3	환경문제에 대해 나와 의견이 다른 친구들을 설득할 수 있다.
	5-4	의견을 모아 환경문제를 해결하기 위한 토의, 토론을 할 수 있다.
	5-5	환경문제에 대한 설명을 듣고 중요한 내용을 정리할 수 있다.
환경정보 활용능력	6-1	새로운 환경정보를 알게 되면 그 정보를 받아들일 수 있다.
	6-2	기후변화 정보를 수집하여 표나 그래프로 나타낼 수 있다.
	6-3	환경에 대해 궁금한 점이 생기면 정보를 스스로 찾아볼 수 있다.
	6-4	환경문제의 해결 방안 중 더 중요한 것을 선택할 수 있다.
	6-5	다양한 방법을 통해 환경에 대한 정보를 수집할 수 있다.

3. 지속가능발전 해양생태계 보전 학습 세부 요소 추출

지속가능발전 목표 14번 해양생태계 보전은 그 속에 세부 목표 9개와 지표를 13개 포함

하고 있다(국가 지속가능발전목표(K-SDGs) (키워드로 보는 정책, 대한민국 정책브리핑)). '연구주제와 관련이 있는가?', '학교 현장에서 다룰 수 있는가?', '교육자의 역량내에서 진행될 수 있는 교육인가?' 3가지를 고려하여 다음과 같이 학습 세부 요소를 추출하였다.

〈표 10〉 지속가능발전 목표 14번 속 학습 세부 요소 선정

세부목표	연구 관련성	학교 실정	교육자의 역량	선정 결과
세부 목표 14-1	○	○		△
세부 목표 14-2	○	○	○	○
세부 목표 14-3	○	○	○	○
세부 목표 14-4	○		○	△
세부 목표 14-5	○	○	○	○
세부 목표 14-6				
세부 목표 14-7	○		○	△
세부 목표 14-8				
세부 목표 14-9	○	○		△

'세부 목표 14-2 바다의 생태환경과 수산자원의 서식처를 적극적으로 관리한다.'와 '세부 목표 14-3 과학기술 협력 강화 등을 통한 해양 산성화에 의한 영향을 최소화한다.' 그리고 '세부 목표 14-5 해양생태계의 체계적인 보전과 현명한 이용을 위해 해양보호구역 지정 면적을 확대한다.'를 본 연구에서 필요로 하는 학습 요소로 선정하였고, 그중에서 해양생태계의 체계적인 보전을 핵심 학습 요소로 선정하였다. 3가지의 세부목표와 연관된 요소들을 학습하기 위해 학생들은 직접 체험을 통한 채집 및 분석, 탐구 그리고 홍보의 과정을 경험하게 된다.

4. 연구 절차

〈표 11〉 연구 절차

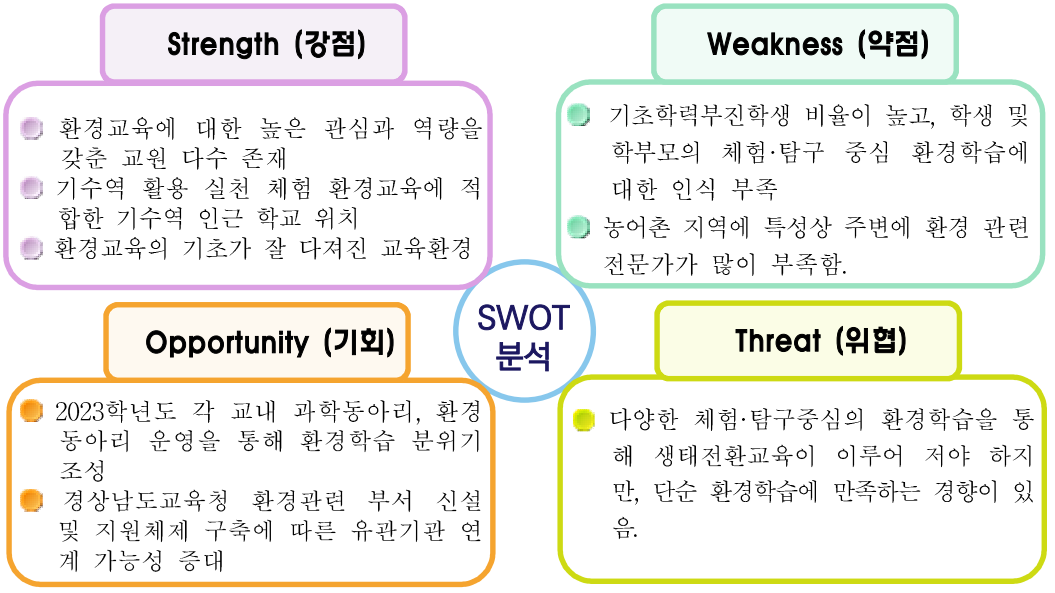
연구 단계	연구내용	
문헌고찰	· 지속가능발전 교육 분석 · 실천 체험적 생태전환교육 분석 · 2022 개정 교육과정 분석	
연구설계	· 대상 및 기간 · 연구 방향 제시 및 연구 문제 도출 · 연구 방법 설계 · 실천적 환경핵심역량 검사도구 개발 · 학습 세부 요소 추출 · 연구절차	
연구의 실제 (ADDIE모형 기반 교수학습 프로그램 개발)	실태 분석 (Analysis)	· 학생 실태 분석 · 사전검사 실시
	프로그램 설계 (Design)	· 교육과정 재구성을 통한 세부 활동 계획 · 수업지도안 및 평가도구 설계
	학습 자료 개발 (Development)	· 교수학습 프로그램 개발 및 수정 · 교수학습자료개발
	프로그램 적용 (Implementation)	· 프로그램 적용 수업 실행
	평가 (Evaluation)	· 사후검사 실시 · 학습자 성취평가 및 수업 평가
프로그램 완결	피드백을 통해 수정 보완하여 최종 교수학습 프로그램 완료	

Ⅳ. 연구의 실제

1. 실태 분석

가. SWOT분석

연구를 위한 각 학교의 실태를 SWOT기법을 활용하여 분석한 후 적용 가능한 시사점을 다음과 같이 추출하였다.



- 환경학습을 즐기고 몰입할 수 있는 학습 여건 조성

▶ 체험·탐구 중심의 생태전환교육이 이뤄질 수 있도록 노력 필요

- 체험·탐구 중심의 환경핵심역량을 신장할 수 있는 프로젝트 수업 구안 및 적용

▶ 스스로 생태전환교육에 관심을 가지고 환경핵심역량을 신장 할 수 있는 프로젝트 수업 구안 및 적용

- 전문적 학습공동체 속 나누고 홍보하는 과정을 통해 환경핵심역량 증진

▶ 4개 학교 동아리 학생이 함께하는 행사 참여를 통해 체험·탐구 중심의 환경학습에 대한 이해를 높이고. 환경학습에서 그치는 것이 아닌 생태전환교육으로의 확장을 노력

나. 사전검사 실시

대상 학생들의 배경지식 및 능력을 측정하기 위해 각 학교에서 동아리원들을 대상으로 앞서 제작한 검사도구를 활용하여 방과 후 시간에 사전검사를 실시하였다.

구분	대상	내용	도구	시기
양적 연구	4개교 환경동아리	■ 환경핵심역량	설문지 (정희라 외(2020)의 '초등학생 환경역량 검사도구의 문항' 재구성)	2023.03.

〈표 12〉 사전검사 결과

5점 척도 문항 응답 결과					
대상: 4개교 환경동아리 학생 42명					
환경 감수성		평균 2.6점	창의적 문제 해결력		평균 3.1점
협력과 공동체 역량		평균 2.8점	의사소통 및 갈등해결		평균 3.2점
시스템 사고		평균 2.9점	환경정보 활용능력		평균 3.0점
분석 및 시사점					

- 6개의 환경핵심역량의 검사결과 평균점은 2.93점으로 학생들의 환경핵심역량의 증진의 필요성이 두드러진다.
- 대부분의 학생들이 1-2번 '환경에 관한 영상을 보고 기억해 남들에게 설명할 수 있다.' 와 1-5번 '환경에 대한 느낌을 애니메이션 등으로 표현하여 전할 수 있다.' 문항에서의 점수가 낮게 나온 것으로 보아 환경에 대한 의식은 있으나 남들에게 설명하고 표현하는 것에 어려움을 느끼는 것으로 분석된다.
- 의사소통 및 갈등해결의 5-1번 '환경문제와 관련한 나의 생각을 말로 전달할 수 있다.' 문항의 점수가 높은 것으로 보아 말로 소통하는 것에 학생들이 자신 있음을 알 수 있다.
- 학생들이 말로 설명하는 것에 자신이 있으나, 애니메이션이나 다른 표현에는 자신이 없고 서툰 것으로 보아 산출물을 통한 표현에 중점을 둔 교육이 필요하다.

2. 프로그램 설계

가. 기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트 세부 활동 계획

〈표 13〉 프로젝트 세부 활동 계획

활동분류	학습주제	차시
배경지식 알기	기수역의 중요성 알기	1
	플랑크톤의 역할 알기	2
	먹이그물, 생물다양성의 의미 알기	3
실천 체험적 기수역 생물 채집활동	기수역 채집활동 계획 세우기	4
	학교주변 기수역에 플랑크톤 채집하기	5~6
	기수역에 다양한 생물 채집하기	7~8
	기수역 생물도감 제작하기	9~10
AI 생물다양성 지킴이 로봇	AI 생물다양성 지킴이 로봇 제작하기	11~13
	AI 생물다양성 지킴이 로봇 코딩하기	14~15
기수역 보호 실천 애니메이션	기수역 생물 보호 실천 애니메이션 제작하기	16~18
	기수역 생물 보호 실천 애니메이션 공유하기	19~20
기수역 살리기 캠페인	캠페인 활동 준비하기	20~21
	캠페인 활동하기	22~23
성과 나누기	4개교 동아리 성과 발표회	24~25

▼

환경핵심역량 기르기

나. 기수역 속 생물다양성 수업지도안 설계

세부 프로그램 주요내용					
학습주제	기수역 속 생물다양성 배경지식 이해			**운영차시**	3차시
지도교사	OOO	**활동장소**	교실	**소요시간**	120분
학습목표	▪ 기수역의 정의와 중요성을 알 수 있다. ▪ 플랑크톤의 역할과 개념을 알 수 있다. ▪ 생물다양성의 정의와 환경에 미치는 영향을 알 수 있다.				
활동 주요 내용					
▪ 기수역, 플랑크톤, 생물다양성 관련 영상을 시청하여 개념을 이해한다. ▪ 포스트잇 보드를 활용하여 브레인스토밍을 통해 기수역에 대해 알게 된 내용을 정리하여 이해를 확장한다. ▪ 미리캔버스를 활용한 포스터 제작으로 프레젠테이션을 만들어 플랑크톤에 대해 알게 된 내용을 친구들 앞에서 발표하고 공유한다. ▪ 먹이피라미드, 먹이사슬 등을 활용하여 생물다양성 보드를 제작하고 발표를 통해 공유한다.					

세부 프로그램 주요내용					
학습주제	기수역 속 생물 채집활동			**운영차시**	7차시
지도교사	OOO	**활동장소**	교실 및 인근 기수역	**소요시간**	280분
학습목표	▪ 기수역 채집활동 계획을 세울 수 있다. ▪ 학교 인근 기수역 속 플랑크톤을 채집할 수 있다. ▪ 학교 인근 기수역에 서식하는 다양한 생물을 채집할 수 있다. ▪ 채집한 생물들을 바탕으로 기수역 생물도감을 만들 수 있다.				
활동 주요 내용					
▪ 기수역 인근의 PH, DO, 수온, 염도를 살펴보고 플랑크톤을 채집한다. ▪ 기수역 인근의 지역에 서식하는 생물들을 채집한다. ▪ 배를 타고 나가 수심이 깊은 기수역 지역의 해양 생물들을 채집한다. ▪ 챗GPT, 누리집을 활용해 기수역 생물도감을 제작한다.					

세부 프로그램 주요내용					
학습주제	AI 생물다양성 지킴이 로봇			**운영차시**	5차시
지도교사	OOO	**활동장소**	교실 및 컴퓨터실	**소요시간**	200분
학습목표	▪ AI 생물다양성 지킴이 로봇 제작의 필요성을 알 수 있다. ▪ 환경을 위하는 마음가짐으로 로봇을 설계할 수 있다. ▪ 단순한 코딩을 활용해 로봇을 만들 수 있다.				
활동 주요 내용					
▪ 유프리즘 회의를 통해 4개교 동아리의 AI 생물다양성 지킴이 로봇 제작 회의를 진행한다. ▪ 회의의 결과를 바탕으로 로봇 제작 계획서를 작성한다. ▪ 폐상자, 아이북, 스피커를 활용하여 로봇의 외형을 만든다. ▪ AI 생물다양성 지킴이 로봇의 외관을 생물다양성 포스터로 꾸민다. ▪ 머신러닝에 활용할 이미지를 직접 조사 및 수집한다. ▪ 엔트리 머신러닝을 활용하여 로봇을 코딩한다.					

세부 프로그램 주요내용					
학습주제	기수역 보호 실천 애니메이션			**운영차시**	5차시
지도교사	OOO	**활동장소**	교실 및 컴퓨터실	**소요시간**	200분
학습목표	▪ 기수역 생태계 보전을 홍보하는 애니메이션을 제작할 수 있다. ▪ 제작한 애니메이션을 온라인으로 홍보 및 공유할 수 있다.				
활동 주요 내용					
▪ 기수역의 생물다양성을 보전하기 위해 지속 가능한 온라인 활동을 할 수 있는 애니메이션을 제작한다. ▪ 시나리오 제작 회의는 실천적 활동이 잘 드러나도록 진행한다. ▪ Flipaclip 프로그램을 활용해 애니메이션을 제작한다. ▪ 아이톡톡에 제작한 애니메이션을 탑재하고 적극적으로 홍보한다.					

세부 프로그램 주요내용					
학습주제	기수역 살리기 캠페인			**운영차시**	4차시
지도교사	OOO	**활동장소**	교실 및 지역 중심지	**소요시간**	160분
학습목표	▪ 기수역의 생물다양성을 아끼는 마음을 가지고 캠페인 활동을 계획할 수 있다. ▪ 캠페인 활동 진행에 필요한 피켓 등을 제작할 수 있다. ▪ 교내 및 지역 사회 시민들 대상으로 캠페인을 운영할 수 있다.				
활동 주요 내용					

▪ 기수역 살리기 캠페인 협의를 통해 구체적인 캠페인 진행 계획을 세운다.
▪ 캠페인 피켓 표어를 디자인한다.
▪ 폐상자를 활용하여 캠페인 피켓을 제작한다.
▪ 전교생들을 대상으로 교내 캠페인활동을 진행한다.
▪ 우리지역의 중심지에서 시민들을 대상으로 캠페인활동을 진행한다.

세부 프로그램 주요내용					
학습주제	성과 나누기			**운영차시**	2차시
지도교사	OOO	**활동장소**	교실	**소요시간**	80분
학습목표	▪ 각 동아리의 산출물을 발표할 수 있다. ▪ 투표를 통해 최우수 작품을 선정하여 학생들의 기수역의 생물다양성에 대한 관심과 애정을 기를 수 있다. ▪ 공유하는 과정에서 활동의 확장성을 느낄 수 있다.				
활동 주요 내용					

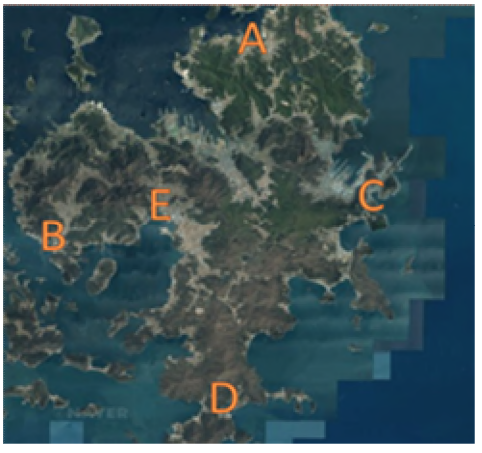
▪ 각 동아리 활동 성과를 발표한다.
▪ 투표를 통해 최우수 작품 선정 및 시상을 진행한다.
▪ 1년간의 노력을 자랑할 수 있는 축제 속에 서로의 성과를 나눈다.
▪ 서로의 느낀 점을 공유하며 공감한다.

3. 학습자료 개발

가. 교수학습 프로그램 개발

지속가능발전 교육에서 생태전환교육이 중요하다. 생태전환교육은 실천 체험적으로 운영되어야 한다. 우리 지역의 환경에 맞는 실천 체험적 프로그램 개발을 위해 거제도의 4면이 바다이며, 기수역을 흔히 볼 수 있는 특징을 활용한다. 거제도 4면의 기수역에 대한 조사 및 탐구를 실시하여 '기수역 환경 생물다양성 조사를 통한 실천중심 학교환경교육 강화프로그램'을 개발하였다.

1) 탐구 대상 지역 선정



거제의 동서남북 기수지역(A, B, C, D)을 설정하고 기수지역이지만 보가 설치되어있는 E 지역을 비교 대조 지역으로 선정하였다. A와 B 지역은 여러 개발을 하는 지역이고 D는 조선소가 인접한 지역, C 지역은 상대적으로 가장 깨끗한 기수역이다. 지정한 기수역을 생태학습의 장으로 활용하였다.

2) 기수역 식물플랑크톤 채집 및 관찰 방법 탐구

플랑크톤 네트(입구 지름 25㎝, 여과도 20um)를 사용하여 채집 정점마다 일정한 수심부터 수직 예인하여 해수를 여과하여 폴리에틸렌 채집 병에 플랑크톤을 채집한다. 채집한 이후, 루골-솔루션 용액으로 채집한 플랑크톤을 고정시킨다. 이때 채집한 바닷물의 날짜, 수온, 염도, Ph, DO 등을 채집 병에 기입한다.

채집한 플랑크톤을 관찰하는 방법은 우선 채집 병에서 스포이트로 시료를 빨아들여 카운팅 슬라이드 글라스에 한 방울 떨어뜨린다. 커버글라스를 덮고 난 후, 디지털 현미경으로 낮은 배율부터 고배율로 점차 확대해 나간다. 이때 광원 장치를 활용하여 플랑크톤의 생김새를 더욱 정밀하게 볼 수 있다.

카운팅 슬라이드 글라스

디지털 현미경 및 프로그램

플랑크톤 카운팅 시트

각 지역 플랑크톤을 채집하여 비교, 분석하였다. 플랑크톤은 지구상의 허파 역할을 하며 수중 생물 대다수 영양분이 되는 지구의 생산자 역할을 담당하는 생물이라 할 수 있다. 이 플랑크톤이 생물다양성에 미치는 영향과 환경에 따른 플랑크톤 분포의 다양성에 관해 탐구한다. 각 지역의 플랑크톤을 채집하여 연구기관의 도움으로 플랑크톤을 비교 분석하였다.

3) 기수역 어종 관찰 및 탐구

각 지역 생물을 채집한다. 각 지역의 생물들을 채집하여보고 생물 도감을 작성한다. 앞서 채집한 플랑크톤과 각 지역의 생물들의 관계를 비교 분석하여 생물다양성의 먹이그물과 생태환경의 유기적인 연결정도에 대해 탐구하였다.

해양성 어종을 포획하기가 어렵기 때문에 거제면 인근의 수산자원 연구소 또는 거제 장목면 인근의 한국해양과학기술원의 자문 또는 협조를 구하거나 수중 카메라를 통해 간접 관찰을 진행하였다.

4) 친환경 부표를 통한 기수역 부착성 생물 채집 및 탐구

친환경 부표는 일반 부표와 달리 스티로폼 알갱이가 발생하지 않거나, 아예 스티로폼을 사용하지 않고 제작된 부표를 말한다. 본 연구 4개교 환경동아리는 직접 학생들이 친환경 부표를 설계·제작하여 기수역에 띄우고 부착형 식물들을 채집하여 탐구하였다.

5) 기수역 동·식물 조사를 통한 생태계 탐구

기수역 인근 지역에서 채집활동을 진행하여 서식하는 동·식물을 조사 및 분류하여 생물다양성을 분석한다. 학습에 활용할 수 있는 예시 자료를 제작하였다.

6)AI 로봇 제작 과정 탐구

기수역 생태계 보전을 위한 AI 생물다양성 지킴이 로봇을 제작한다. 학생들에게 엔트리를 활용한 머신러닝 교육에 앞서 교육에 활용할 이미지 파일 준비와 머신러닝 교육자료를 개발하였다.

7) 애니메이션 제작 과정 탐구

기수역 환경 보전을 알릴 홍보 애니메이션 제작 프로그램(Flipaclip)의 사용법을 익히고, 애니메이션 제작에 대한 교육을 진행할 수 있도록 학습자료를 개발하였다.

4. 프로그램 적용

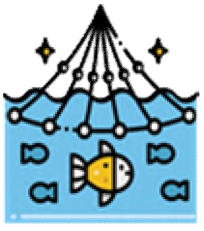
개발한 프로그램을 4개교 동아리원들에 공통으로 적용하여 프로젝트 수업을 진행하였다. 실천 체험적 체험활동의 배경인 기수역은 각 학교의 위치에 따라 우리 지역의 동, 서, 남, 북 기수역으로 설정하였다.

가. 기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트 수업 과정

기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트 수업 과정의 개관은 다음과 같다.

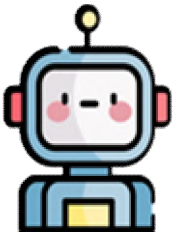
배경지식알기

- 기수역의 중요성 알기
- 플랑크톤의 역할 알기
- 생물다양성의 의미 알기



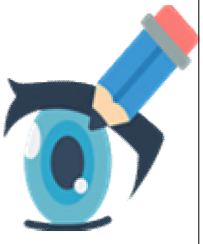
실천 체험적 채집활동

- 식물플랑크톤 채집 및 관찰
- 기수역에서 다양한 생물 채집하기
- 기수역 도감 제작하기



생물다양성 지킴이 로봇

- AI 생물다양성 지킴이 로봇 제작하기
- AI 생물다양성 지킴이 로봇 코딩하기

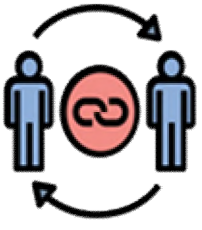


기수역 애니메이션

- 기수역 보호 애니메이션 제작하기
- 기수역 보호 애니메이션 공유하기

기수역 살리기 캠페인

- 캠페인 활동 준비하기
- 캠페인 활동하기



성과 나누기

- 4개교 동아리 성과 발표회

▼

환경핵심역량 증진

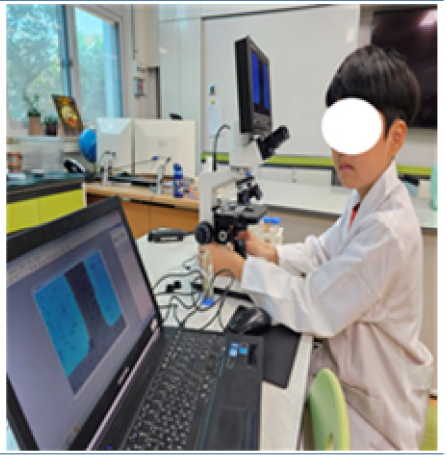
나. 배경지식알기 수업 진행

<table>
<tr><td>활동명</td><td colspan="2">배경지식 알기</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td colspan="2">기수역의 중요성 알기</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동내용</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">기수역의 의미와 중요성을 파악하기 위해 학습한다.</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>기수역에 대해 알게 된 내용을
브레인스토밍을 통해 의견을 모은다.</td><td>기수역에 대해 알게 된 내용을 서로
설명하며 이해를 확장한다.</td></tr>
<tr><td>결과 및
분석</td><td colspan="2">▶ 기수역의 정의적인 의미와 그 중요성에 대해 학습을 진행하여 기수역의 생태계에서의 중요성과 그 활용성에 대해 알게 되었다.
▶ 서로가 학습한 내용을 포스트잇에 모아 보드를 제작하여 의견을 나누는 과정에서 기수역에 대한 다양한 생각들을 나누어 이해를 확장할 수 있었다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>활동명</td><td>배경지식 알기</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td>플랑크톤의 역할 알기</td></tr>
<tr><td rowspan="6">활동내용</td><td> </td></tr>
<tr><td>플랑크톤의 의미와 역할, 그리고 중요성을 파악하기 위해 학습한다.</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>플랑크톤에 대해 알게 된 내용을 미리캔버스를 활용해 포스터로 제작한다.</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>플랑크톤에 대해 알게 된 내용을 프레젠테이션으로 발표한다.</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td>▶ 플랑크톤의 정의적인 의미와 그 역할에 대해 학습을 진행하여 플랑크톤이라는 미생물의 존재와 그 가치에 대해 알게 되었다.
▶ 서로가 알게 된 내용을 미리캔버스를 활용하여 포스터로 제작했고 이를 모둠별로 모아 프레젠테이션으로 발표를 진행해 플랑크톤이라는 새롭게 알게 된 존재에 관한 다양한 탐구를 공유했다.</td></tr>
</table>

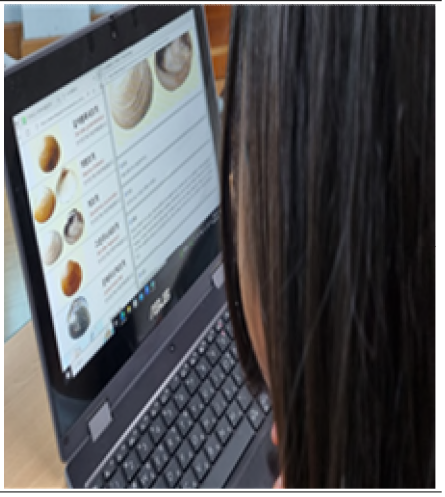
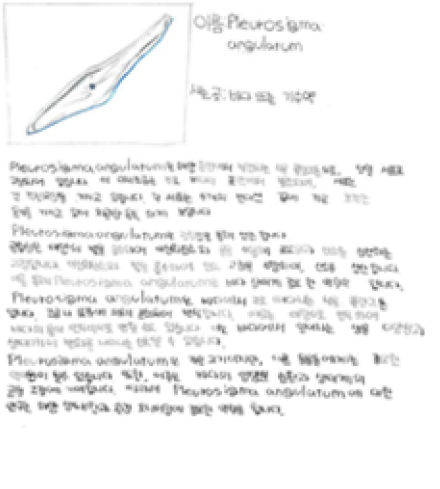
<table>
<tr><td>활동명</td><td>배경지식 알기</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td>먹이그물, 생물다양성의 의미 알기</td></tr>
<tr><td rowspan="6">활동내용</td><td> </td></tr>
<tr><td>생물다양성의 중요성과 영향성을 파악하기 위해 학습한다.</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>생물다양성보드를 제작한다.(생물 피라미드, 먹이사슬 등)</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>생물다양성에 대해 알게 된 내용을 생물다양성보드를 통해 발표한다.</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td>▶ 생물다양성의 중요성과 환경에 끼치는 영향에 대해 학습을 진행하여 생물다양성이 유지되어야 생태계와 나아가 환경이 보전됨을 알게 되었다.
▶ 모둠별로 알게 된 내용을 생물다양성 보드로 제작했고 발표를 진행하는 과정에서 서로가 생각하는 생물다양성에 대한 다양한 의견이 드러났다. 생물다양성은 생산자와 소비자의 비율이 중요하다. 학생들은 생산자의 감소를 걱정하며, 플랑크톤을 먹고 살아가는 소비자에 대한 걱정도 빼놓지 않았다. 이를 위해 우리가 노력할 수 있는 방향을 토론을 통해 이야기 나누었다.</td></tr>
</table>

다. 실천 체험적 기수역 생물 채집활동 수업 진행

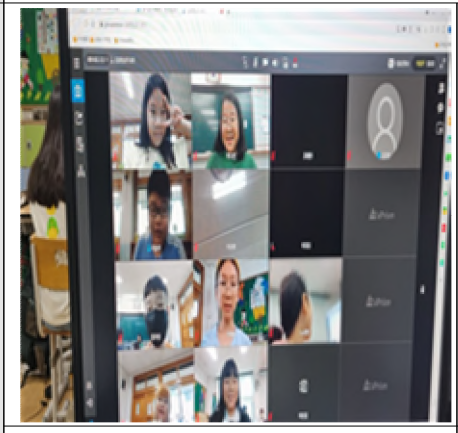
<table>
<tr><td>활동명</td><td colspan="2">실천 체험적 채집활동</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td colspan="2">식물플랑크톤 채집 및 관찰</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동내용</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>학교 인근에 있고 채집을 쉽게 할 수 있는 장소를 찾는다.</td><td>해안가로 가서 식물플랑크톤을 채집한다.</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>스포이트로 식물플랑크톤 표본을 슬라이드 글라스 위에 떨어뜨린다.</td><td>광학현미경으로 관찰하고자 하는 식물플랑크톤의 초점을 맞춘다.</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td colspan="2">▶ 강과 바다에서 채집한 식물플랑크톤의 종류가 달랐고, 독소를 내는 종류도 있다는 것을 알게 되었다.
▶ 식물플랑크톤은 햇빛을 통해 광합성을 하기 때문에, 바다 깊은 곳에서는 살기 힘들다는 사실을 알게 되었고 해양생태계의 1차 생산자 역할을 한다는 것을 알게 되었다.</td></tr>
</table>

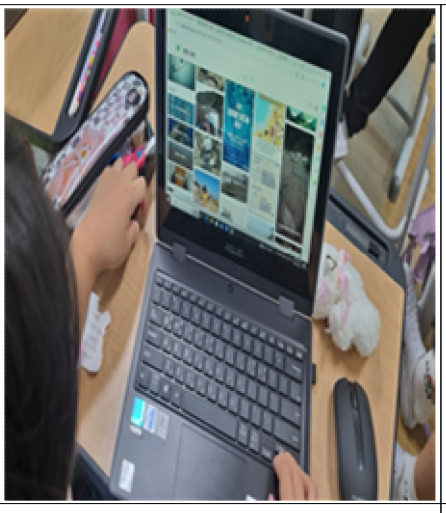
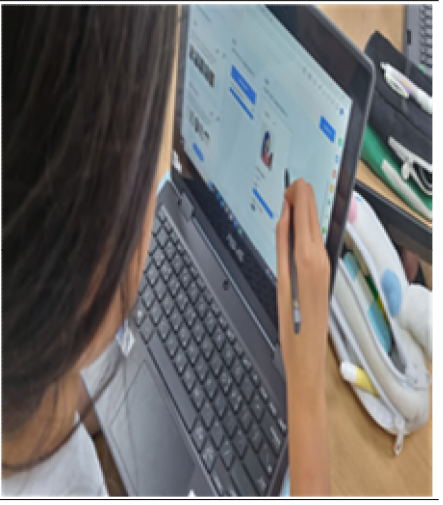
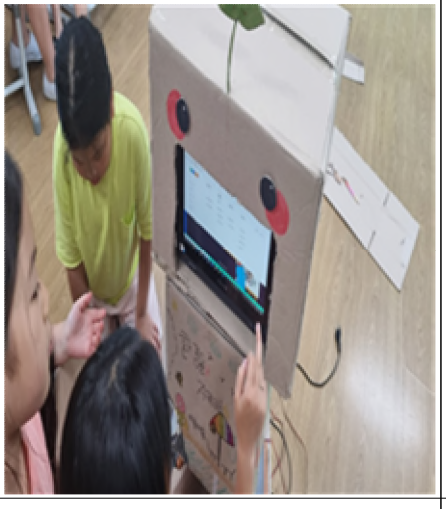
<table>
<tr><td>활동명</td><td colspan="2">실천 체험적 채집활동</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td colspan="2">학교주변 기수역에 플랑크톤 채집하기</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동내용</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>강과 바다가 만나 염도가 15~20‰인 지점을 찾는다.</td><td>길어 올린 물을 채수병에 1L까지 담고 뚜껑을 닫는다.</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>농축 메스실린더에 붓고 24시간이 지난 후, 조절기를 열어 50mL로 농축한다.</td><td>축한 샘플을 코니칼 튜브(50mL)에 옮기고 광학현미경으로 관찰한다.</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td colspan="2">▶ 강과 바다가 만나는 기수역은 염도가 15~18‰ 정도를 분포하고 있었다.
▶ 기수역에 사는 식물플랑크톤들은 강이나 바다에서 발견되는 경우도 있었지만, 주로 바다에서 발견이 되었다. 이는 기수역에 사는 식물플랑크톤들은 염도가 강한 곳에서 더 잘 적응한다는 것을 의미한다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>활동명</td><td>실천 체험적 채집활동</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td>기수역에서 다양한 생물 채집하기</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동내용</td><td> </td></tr>
<tr><td>기수역에 서식하는 조개, 곤충, 식물 등의 육지생물을 채집한다.</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>기수역에 서식하는 물고기 등의 해양생물을 채집한다.</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td>▶ 물때를 맞춰야 하는 시공간적 제약 때문에 동아리 학생들의 스케줄 조정 등의 어려움이 있었다. 기수역 인근은 개발이 되어있지 않아서 접근이 쉽지 않았으며, 학생들의 안전에 대한 깊은 고심이 필요했다.
▶ 기수역의 다양한 생물을 채집하기 위해 간조를 활용하여, 갯벌 등에서 생물 채집에 참여하였다.
▶ 조개류, 해조류, 쏙 등의 갑각류 등을 채집할 수 있었다.
▶ 해양생물의 채집을 위해서는 오히려 기수역에 물이 차오르는 만조를 활용하여야 하였다.
▶ 해양생물의 채집은 그물망을 활용하여 얕은 물가에서 진행하였으며, 작은 물고기 등의 해양생물을 채집할 수 있었다.
▶ 수심이 깊은 기수역에는 배를 타고 나가 어망을 활용하여 채집을 시도하였다. 기수역의 범위가 좁아 채집은 쉽지 않았으며, 회류성 물고기들을 채집할 수 있었다.</td></tr>
</table>

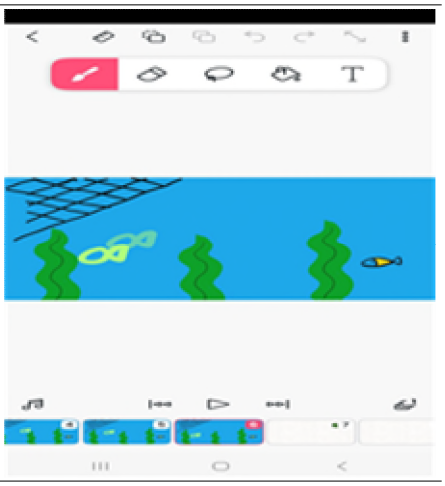
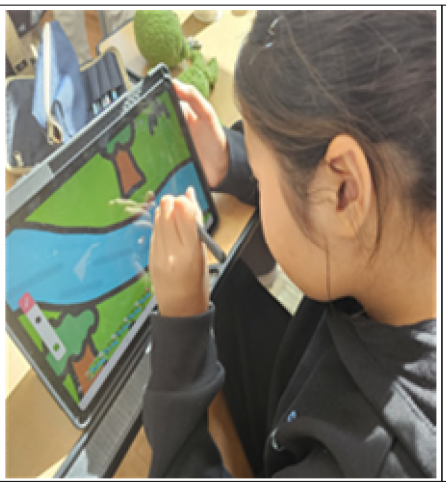
<table>
<tr><td>활동명</td><td>실천 체험적 채집활동</td></tr>
<tr><td>활동내용</td><td>기수역 생물도감 제작하기</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동사진</td><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">챗GPT, 생물도감을 활용하여 채집한 생물들의 특징을 조사한다.</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">채집한 생물들의 모양새를 관찰하여 그리고 관련된 내용을 기입한다.</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td colspan="2">▶ 채집한 생물들만으로 기수역 생물도감을 제작하기에는 채집한 생물의 개체 수와 그 특징의 관찰이 어려웠다. 이를 보완하기 위해 전문가들의 자문과 챗GPT, 누리집을 활용한 검색을 통해 기수역 인근 생물들의 특징과 종 분포를 학습하여 도감을 제작하였다.
▶ 직접 생김새적인 특징을 관찰하여 그려보았다.
▶ 학명, 생식적 특징, 서식지, 먹이 등의 세부 특징들을 기입해 도감을 제작해보고 제작한 도감을 친구들과 나눠 공유했다.</td></tr>
</table>

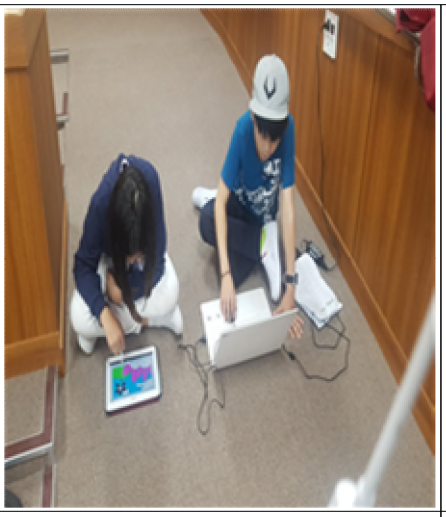
라. AI 생물다양성 지킴이 로봇 수업 진행

<table>
<tr><td>활동명</td><td colspan="2">AI 생물다양성 지킴이 로봇</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td colspan="2">AI 생물다양성 지킴이 로봇 제작하기</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동내용</td><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>로봇 제작 회의를 진행한다.</td><td>로봇 몸체를 제작한다.</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>로봇 출력장치를 설치한다.</td><td>로봇의 외관을 생물다양성 포스터로 꾸민다.</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td colspan="2">▶ 로봇의 외형적 디자인과 어떠한 기능을 넣어야 할지를 학교 간 유프리즘 회의를 통해 결정했다.
▶ 로봇의 그 기능 정도를 초등학생들이 쉽게 개발할 수 있으며, 적용할 수 있는 정도로의 수준 설정이 가장 중요한 회의 내용이었으며, 학생들은 쓰레기를 버리지 말자고 알려주는 로봇의 제작을 가장 선호했다.
▶ 각자가 준비해온 재료들로 로봇 외형 제작을 실시한 결과 학생들은 흔히 매체에서 접할 수 있는 외형의 로봇을 제작하고자 했다.
▶ 실제 로봇의 사전적 의미와는 무관한 매체 속의 로봇의 외형은 학생들이 단어를 인식함에 있어 정의적인 인식보다 외관에 더욱 집중한다는 것을 느껴, 로봇의 외관은 미디어에서 흔히 접할 수 있는 외관을 목표로 제작되었다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>활동명</td><td colspan="2">AI 생물다양성 지킴이 로봇</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td colspan="2">AI 생물다양성 지킴이 로봇 코딩하기</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동내용</td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>머신러닝을 위한 사진자료를 수집한다.</td><td>엔트리를 활용하여 머신러닝한다.</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>로봇의 몸체에 AI 프로그램을 적용한다.</td><td>완성된 AI 생물다양성 지킴이 로봇</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td colspan="2">▶ 로봇의 기능적 코딩은 엔트리 머신러닝을 활용하여 블록코딩으로 진행되었다.
▶ 머신러닝을 통해 특정 이미지가 인식되면, 그에 맞는 반응을 출력하는 이미지 학습을 시킨 프로그램을 로봇에 탑재하였다.
▶ 이미지의 양이 늘어날수록 코딩의 속도가 현저히 느려져 실사용이 가능할 정도의 이미지 학습에는 어려움이 있었지만, 간단한 재현이 가능할 정도의 프로그래밍은 가능했다.
▶ 제작된 로봇을 학교 주위 지역에 설치하고 실제로 운영하길 바라는 학생들이 많았지만, 인터넷과 전력공급의 어려움으로 야외 설치 후 운영에는 어려움이 있었다.</td></tr>
</table>

마. 기수역 보호 실천 애니메이션 수업 진행

<table>
<tr><td>활동명</td><td colspan="2">기수역 보호 실천 애니메이션</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td colspan="2">기수역 보호 실천 애니메이션 제작하기</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동내용</td><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">기수역의 생물다양성을 알리는 애니메이션을 만들기 위해 시나리오를 의논한다.</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">Flipaclip 어플을 통해 애니메이션을 제작한다.</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td colspan="2">▶ 앞 차시를 통해 생물다양성에 대한 배경 지식이 충분한 상태에서 바다 환경을 보호하는 구체적인 시나리오가 나왔다.
▶ 홍보 효과가 큰 애니메이션 형태로 제작하여 학생들의 흥미와 참여도가 매우 높았다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>활동명</td><td colspan="2">기수역 보호 실천 애니메이션</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td colspan="2">기수역 보호 실천 애니메이션 공유하기</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동내용</td><td>  </td><td>
</td></tr>
<tr><td>영상을 편집하고 및 음원을 넣어
애니메이션을 완성한다.</td><td>애니메이션 작품들 중 일부 장면</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>애니메이션 작품들 중 일부 장면</td><td>작품을 공유하여 감상한다.</td></tr>
<tr><td>결과 및
분석</td><td colspan="2">▶ 기수역과 관련된 다양한 생물들의 스토리가 있는 애니메이션이 많이 제작되었다.
▶ 학생들의 작품을 서로 공유하고 토론하여 재미있고 생동감 넘치는 생태전환교육의 장이 마련되었다.</td></tr>
</table>

바. 기수역 살리기 캠페인 수업 진행

<table>
<tr><td>활동명</td><td colspan="2">기수역 살리기 캠페인</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td colspan="2">기수역 살리기 캠페인 활동 준비하기</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동내용</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>캠페인 계획 협의를 진행한다.</td><td>캠페인 피켓 표어를 제작한다.</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">캠페인에 활용할 피켓을 제작한다.</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td colspan="2">▶ 캠페인 활동의 계획 협의에서 학생들은 기수역이 무엇인지와 그 중요성을 알리고, 플랑크톤과 생물다양성 등의 내용들에 대해 설명하며, 환경보호를 위한 피켓 등을 선보이기로 결정하였다.
▶ 피켓은 표어를 개발하여 폐상자를 도구로 제작하였다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>활동명</td><td>기수역 살리기 캠페인</td></tr>
<tr><td>활동주제</td><td>기수역 살리기 캠페인 활동하기</td></tr>
<tr><td rowspan="4">활동내용</td><td> </td></tr>
<tr><td>교내 캠페인 활동을 진행한다.</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>지역 사회 캠페인 활동을 진행한다.</td></tr>
<tr><td>결과 및 분석</td><td>▶ 교내 동아리원이 아닌 학생들에게 기수역의 의미와 그 중요성을 알리고, 생물다양성을 지키기 위한 캠페인을 진행하였다.
▶ 지역사회 시민들에게 기수역의 의미와 그 중요성을 알리고, 생물다양성을 지키기 위한 캠페인을 진행하였다.
▶ 시민들의 참여도가 낮아 지역 사회에서의 캠페인 활동을 많은 어려움이 있었지만, 그중에서도 본교의 졸업생이신 어른들과 환경에 관심이 많았던 시민들의 적극적인 응원과 지원 덕에 캠페인을 성공적으로 마칠 수 있었다.</td></tr>
</table>

사. 성과 나누기 진행

활동명	성과 나누기
활동주제	전문적 학습공동체 동아리 학생들 성과 발표회
활동내용	 전문적 학습공동체 4개교의 성과 발표를 진행한다. 전문적 학습공동체 4개교 동아리 단체사진
결과 및 분석	▶ 전문적 학습공동체 4개교 동아리원들이 한자리 모여 성과 발표회를 실시하였다. ▶ 각 학교의 성과물 중 최우수 작품을 선정하여 상품을 지급하는 등 축제 분위기 속의 성과 발표회를 진행하였다. ▶ 최우수 작품 선정은 4개교 동아리원들의 투표로 진행되었으며, 서로의 성과물들을 비교하며 활동의 확장성을 공감하였다.

Ⅴ. 연구 결과

기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트를 통하여 학생들의 환경핵심역량 신장을 위해 연구를 진행하였다. 정희라 외(2020)의 연구에서 개발한 '초등학생 환경역량 검사 도구의 문항'을 재구성하여 제작한 자체 검사 도구를 활용하여 사전, 사후검사 실시를 통해 양적 검사를 실시하였다. 5점 척도 분석을 통하여 각 응답 당 1점에서 5점으로 극 간을 두어 대상 학생들의 점수 평균을 분석하여 역량 신장의 정도를 검사하였다. 또한, 학생소감문 등을 통해 만족도 검사를 실시하였다.

1. 환경핵심역량 변화 분석

대상 학생들의 역량 신장 정도를 측정하기 위해 앞서 실시한 사전검사지와 동일한 검사 도구를 활용하여 사후검사를 실시하여 결과의 변화량을 분석하였다.

구분	대상	내용	도구	시기
양적 연구	4개교 환경동아리	■ 환경 핵심 역량	설문지 (정희라 외(2020)의 '초등학생 환경역량 검사도구의 문항' 재구성)	2023.10.

기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트 프로그램 실시 전·후 환경핵심역량 변화 추이는 다음과 같다.

〈표 14〉 환경핵심역량 사후검사 결과 분석

5점 척도 문항 응답 결과 대상: 4개교 환경동아리 학생 42명					
환경 감수성	2.6➤4.2	▲ 1.5	창의적 문제 해결력	3.1➤3.9	▲ 0.8
협력과 공동체 역량	2.8➤3.8	▲ 1.0	의사소통 및 갈등해결	3.2➤4.3	▲ 1.1
시스템 사고	2.9➤3.9	▲ 1.0	환경정보 활용능력	3.0➤4.4	▲ 1.4

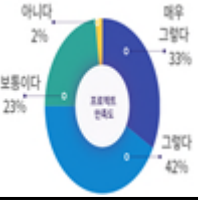
5점 척도 문항 응답 결과 분석

- 참여 학생들의 환경핵심역량 5점척도 평균 점수가 2.93점에서 4.08점으로 1.15점(약 40%)의 역량 향상을 보였다.
- 환경 감수성 5점척도 평균 점수가 2.6점에서 4.2점으로 1.6점(약 60%)의 역량 향상을 보여 가장 큰 역량 증진이 두드러진다.
- 협력과 공동체 역량 5점척도 평균 점수가 2.8점에서 3.8점으로 1.0점(약 35%)의 역량 향상을 보였다.
- 시스템 사고 5점척도 평균 점수가 2.9점에서 3.9점으로 1.0점(약 35%)의 역량 향상을 보였다.
- 창의적 문제해결력 5점척도 평균 점수가 3.1점에서 3.9점으로 0.8점(약 25%)의 역량 향상을 보여 가장 적은 역량 증진을 보이고 있다.
- 의사소통 및 갈등해결 5점척도 평균 점수가 3.2점에서 4.3점으로 1.1점(약 35%)의 역량 향상을 보였다.
- 환경정보 활용능력 5점척도 평균 점수가 3.0점에서 4.4점으로 1.4점(약 45%)의 역량 향상을 보였다.
- 참여 학생들의 환경핵심역량은 전반적으로 높은 성장(평균 40%)을 보이며, 비율적으로 환경 감수성과 환경정보 활용능력 두 가지의 역량에서 각 60%, 45%로 큰 역량 증진을 보였으며, 창의적 문제해결력이 가장 적은 25%의 성장을 보였다.

2. 기수역 속 생물다양성 프로젝트 만족도 및 소감

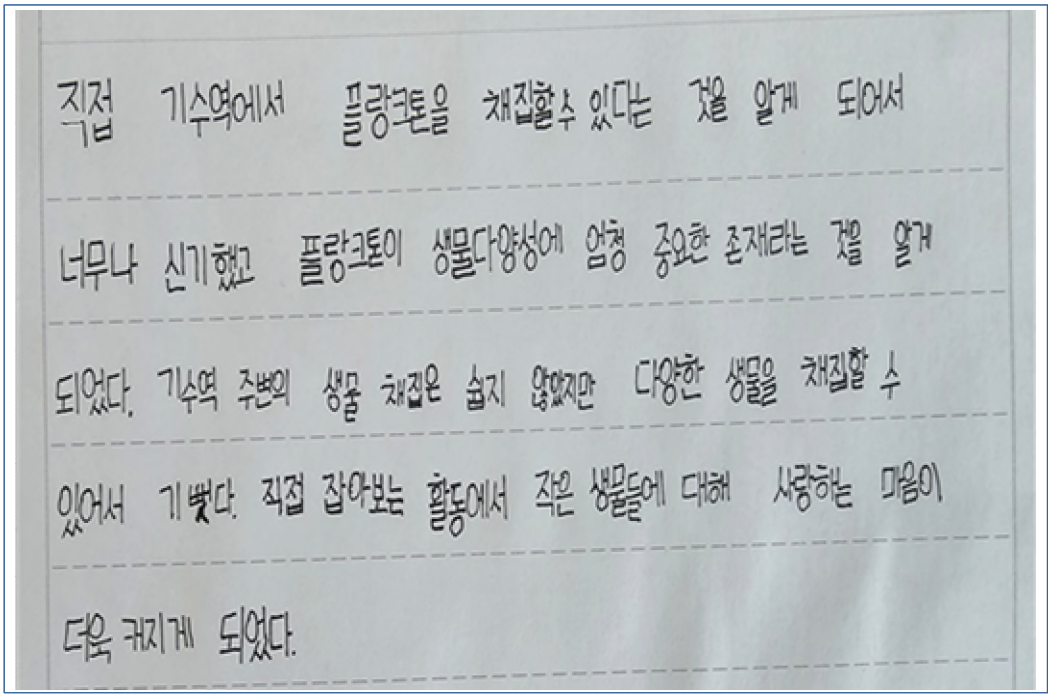
사후검사로 실시한 기수역 속 생물다양성 프로젝트에 참여한 학생들의 만족도에 대한 설문결과는 다음과 같다.

〈표 15〉 만족도 사후검사 결과

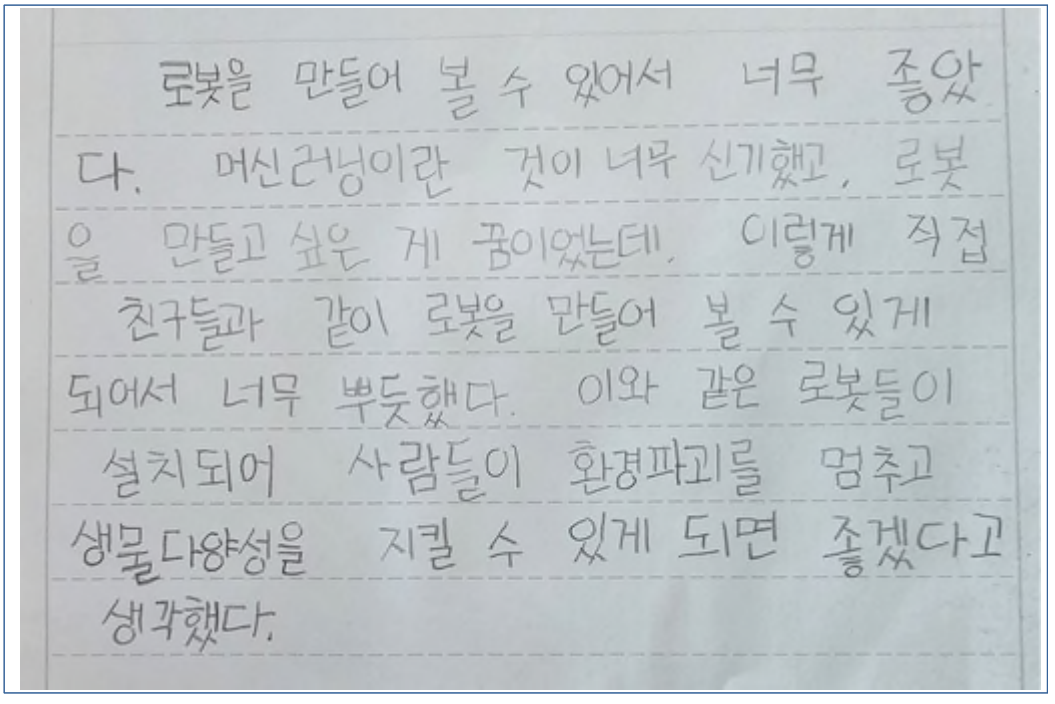
설문내용	응답결과(%)					비율
	매우 아니다	아니다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	
기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트에 대해 만족한다.	0	2	23	42	33	

매우 그렇다(33%)와 그렇다(42%)의 긍정 응답을 한 학생이 75%로 많은 학생들이 본 프로젝트에 대한 만족도가 높음을 알 수 있다.

‘기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트’ 활동에 대한 소감문은 아래와 같다.



직접 기수역에서 플랑크톤을 채집할 수 있다는 것을 알게 되어서 너무나 신기했고 플랑크톤이 생물다양성에 엄청 중요한 존재라는 것을 알게 되었다. 기수역 주변의 생물 채집은 쉽지 않았지만 다양한 생물을 채집할 수 있어서 기뻤다. 직접 잡아보는 활동에서 작은 생물들에 대해 사랑하는 마음이 더욱 커지게 되었다.



로봇을 만들어 볼 수 있어서 너무 좋았다. 머신러닝이란 것이 너무 신기했고, 로봇을 만들고 싶은 게 꿈이었는데, 이렇게 직접 친구들과 같이 로봇을 만들어 볼 수 있게 되어서 너무 뿌듯했다. 이와 같은 로봇들이 설치되어 사람들이 환경파괴를 멈추고 생물다양성을 지킬 수 있게 되면 좋겠다고 생각했다.

3. 연구자의 수업 성찰을 통한 분석

본 연구의 계획에 따라 4개교 42명 학생들을 대상으로 기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트를 적용한 결과 학생들의 환경핵심역량 신장에 큰 도움이 되었다. 학생들의 눈부신 역량 증진에 감동하여 실천적 생태전환교육의 확장을 다짐하게 되었다. 생태전환교육의 그 필요성이 증대되고 있음에도, 학교 현장에서의 변화는 아직 미비한 수준이다. 체험, 실습 위주의 생태전환교육에 대한 학생들의 선호도가 매우 높았던 점을 들어 본 프로젝트와 같은 교육의 확장을 꿈꾼다. 채집활동을 진행하고, AI 생물다양성 지킴이 로봇을 제작하며, 기수역 보호 실천 애니메이션을 만들어 환경에 관한 관심과 노력을 촉구하는 프로젝트 진행 과정에서의 학생들의 밝게 웃는 미소는 학교 현장에서 이루어지는 생태전환교육이 나아가 미래를 활짝 웃게 만들어 줄 것이라 기대하게 되었다.

Ⅵ. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 실천 체험적 생태전환교육 프로그램이 초등학생의 환경핵심역량에 미치는 영향을 알아보기 위해 기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트가 환경핵심역량에 미치는 영향이라는 주제로 지속가능발전이 강조되는 시대를 살게 될 학생들에게 그에 맞는 소양을 길러주고, 나아가 실천적 생태시민으로써의 역할을 할 수 있게 역량을 키우는 것에 목적을 두고 있다. 지속가능발전이 요구하는 다양한 요소 중에서 본 연구에 해당하는 요소를 선정하였고, 기수역과 플랑크톤이라는 생소한 소재를 위주로 실천 체험적인 프로젝트를 개발 및 수업에 적용하였다.

프로그램 적용 전과 후에 실시한 설문과 소감문 및 면접을 통한 분석을 근거로 얻은 결과는 다음과 같다.

첫째, 기수역 속 생물다양성 탐구 프로젝트는 지속가능발전이 강조되는 시대를 살게 될 학생들에게 필요한 역량을 키우는데 도움이 되었다. 환경 감수성 역량에서 특히 큰 증진을 보였으며, 60%이상의 향상도를 나타내었다.

둘째, 플랑크톤을 통한 기수역의 생물다양성 탐구 프로그램은 적극성, 실천 마음가짐, 협동심, 배려심 등의 정의적 영역에서도 큰 도움이 되었다.

셋째, 본 프로그램을 통해 실천 체험적 생태전환교육의 적용 가능성을 내다보고 학교 환경을 고려한 다양한 적용방안 설정에 도움이 되었다.

2. 제언

본 프로그램 수행 결과에 따른 제언은 다음과 같다.

첫째, 우리의 삶에 지속가능발전은 때놓을 수 없는 시급한 시안이다. 이를 위한 생태전환교육 등의 그 필요성은 날이 갈수록 증대되고 있다. 생태전환교육의 적용

을 위하여 학교 현장에서 적극적인 참여와 지원이 필요하다.

둘째, 학교의 주변 환경을 최대한 활용할 수 있는 보다 범용성 높은 프로그램의 개발에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 초등학교를 넘어 초, 중, 고 모두에 적용이 가능하고 연계한 활동이 가능한 프로그램에 대한 후속 연구가 필요하다.

넷째, 기수역이 존재하지 않는 환경의 학교에서도 간접적인 체험을 통해 기수역의 중요성을 체험하고 탐구할 수 있는 프로그램의 전환이 필요하다.

참고문헌

교육부(2022). 초등학교 교육과정. 교육부 고시 제2022-33호[별책 2]. 교육부.

김소희(2023). 2022 개정 초등학교 교육과정의 생태전환교육 관련 성취기준 분석 - 생태 소양 구성 요소를 기준으로 -. 국내석사학위논문, 단국대학교. 경기도.

손준식(2017). 동진강과 만경강 기수역의 식물플랑크톤에 대한 생태적 연구. 국내석사학위논문, 대진대학교. 경기도.

신영준(2023). 기후변화교육 관련 2022 개정 교육과정 내용 분석. 에너지기후변화교육. 에너지기후변화교육학회.

이무준(2023). 플랑크톤의 해양생태적 역할과 가치. http://www.hdhy.co.kr/news/articleView.html?idxno=19081(2023. 9. 17. 검색). 현대해양.

이선경, 권영락, 권혜선, 김남수, 김찬국, 남미리, 남윤희, 박은화, 안재정, 육혜경, 이용철, 이은주, 전푸름, 현명주& 홍광민(2022). 2022 개정 환경 교육과정의 개정 방향과 개요. 한국환경교육학회 학술대회 자료집. 한국환경교육학회.

임영균, 백승호(2018). 한산도-거제도 동부 굴 양식장주변에서 식물플랑크톤의 계절적 분포특성. 환경생물 : 환경생물학회지. 한국환경생물학회.

전국녹색연합(2015). 닫힌 저 수문을 열자, 흐르는 강물을 거슬러 물고기가 돌아올 수 있도록!. https://www.greenkorea.org/activity/ecosystem-conservation/river/45840/(2023. 9. 18. 검색). 전국녹색연합.

정석현(2023). 2022 개정 교육과정의 학교자율시간에 활용할 생태환경과 인공지능 융합 교육 프로그램 개발. 국내석사학위논문, 광주교육대학교 교육대학원. 광주.

정희라, 최지선& 백성희(2020). 초등학생 환경역량 검사도구의 개발. 環境 敎育. 한국환경교육학회.

조재준, 서미숙(2023). 지속가능성을 위한 변혁교육의 비교적 고찰 - 환경교육, 지속가능발전교육, 그리고 생태전환교육을 중심으로 -. 한국지리환경교육학회지. 한국지리환경교육학회.

채연지(2022). 차세대염기서열분석법을 이용한 기수역 동물플랑크톤(요각류)의 먹이원 군집 분석. 국내석사학위논문, 경희대학교 대학원. 경기도.

2023. 경남교육정책 현장연구형 전문적학습공동체 연구보고서

2023 경남 학생인권 실태조사

연구진

연구책임자
이희진 창원남산초등학교 교사

공동연구원
박영실 창원자유학교 교사
박현석 도동초등학교 교사
조묘령 거제제일중학교 교사

연구협력관
조수정 경상남도교육청 민주시민교육과 주무관
한미영 경상남도교육청 미래교육원 책임연구원

연구요약 2023. 현장연구형 전문적학습공동체

2023 경남 학생인권 실태조사

연구책임자	이희진(창원남산초등학교 교사)
공동연구원	박영실(창원자유학교 교사), 박현석(도동초등학교 교사) 조묘령(거제제일중학교 교사)
연구협력관	조수정(경상남도교육청 민주시민교육과 주무관) 한미영(경상남도교육청 미래교육원 책임연구원)
주제어	인권, 권리구제, 실태조사, 학생

1 연구 목적 및 필요성

경상남도교육청은 2020년 이래, 해마나 학생인권 실태를 조사해오고 있다. 그러나 교육연구정보원의 자체 연구로 이루어진 2021년을 제외하고는 도교육청의 사업으로 이루어지지 못했다. 2020년의 조사는 경상남도교육청 교육연구정보원의 자체 연구에서 얻어진 조사 데이터를 활용하여 추가적인 보고서를 생산하는 형태로 이루어졌고 2022년에는 교사들의 자발성을 기반으로 하는 현장연구형 전문적학습공동체에서 경남 학생인권 실태조사를 실시하였다. 이러한 변칙적인 방법들은 학생인권 실태조사와 관련된 자료와 전문성이 축적되기 어렵게 하고 실태조사로 얻게 된 시사점들이 즉각적으로 정책에 반영되지 않는 결과로 이어진다.

이에 2023 경남 학생인권 실태조사는 내년, 즉 5년차가 되어 보다 질적으로 개선된 경남 학생인권실태조사의 필요성이 제기될 2024년을 대비하는 의미를 가진다. 이러한 과정을 통해 경남 학생인권 실태조사가 교육 현장에 기반을 둔 전통을 계승하고, 이후 더 질 높은 조사와 정책 반영 및 개선 권고, 모니터링의 환류 과정을 공식화하는 것에 기여할 수 있을 것이다.

2 연구 방법

2023 경남 학생인권 실태조사는 경상남도지역 초 · 중 · 고등학교 학생들의 인권 상황에 대한 실증적인 자료를 얻고 이를 분석하여 현실에 맞는 경남 교육인권정책을 마련하는 것에 기여하고자 하는 목적으로 실시되었다. 이를 위해 2023년 6월 20일부터 7월 3일까지 14일간 온라인으로 설문하였다. 척도형 문항은 전혀 그렇지 않다(1), 조금 그렇지 않다(2), 조금 그렇다(3), 매우 그렇다(4)의 4점 척도를 이용하였다. 통계 처리는 Jamovi 2.3.을 이용하였다.

조사 대상은 지난 연도까지의 실태조사와 일관성있는 비교를 위하여 경상남도 소재 학교 초등학고 5학년, 중학교 2학년, 고등학교 2학년까지의 학생들을 대상으로 조사하였으며, 총 응답 규모는 17,917명이다.

3 연구 결과

다음과 같은 연구 결과가 도출되었다.

첫째, 장애에 대한 차별과 성적에 따른 차별 반대, 인권 침해 상황에서 피해자에게 연대하고 해결과정에 개입하겠냐고 묻는 질문에서 초등과 중등의 격차가 크게 나타났다. 자신과 관련된 내용이나 실제 실천 의지를 묻는 질문에서 격차가 크게 나타난 점에 주목할 필요가 있다.

둘째, 초등학교에서는 평균 3.62, 중학교와 고등학교에서도 각각 3.32, 3.52로 학생들 중 일부는 체벌을 경험하고 있다고 응답하였다. 체벌과 폭언은 초등학교 학생들이 가장 덜 경험하고 있었으며 중학교 학생들이 가장 많이 경험하고 있다고 응답하였다.

셋째, 기숙사 생활 유무에 따라 안전감에 대한 유의미한 차이를 발견할 수 있었다. 교통사고에 대한 질문 외에 모든 문항에서 기숙사 생활을 하고 있는 학생들이 더 낮은 안전감을 느끼고 있다고 응답하였다. 특히 범죄와 성폭력에서 평균값의 차이가 크게 나타났다.

넷째, 휴식권과 건강권 보장에서 사립학교의 개선 필요성을 강하게 확인할 수 있었다. 국공립학교와 사립학교간에서 특히 차이가 큰 것은 정규 외 교육과정 선택권과 대체 식단 제공이었다. 고등학교에서의 대체 식단 제공에 대한 응답은 응답자별 차이가 커서 전체적인 정책 확대가 필요함을 나타내 보였다.

다섯째, 생리공결제를 불편함 없이 사용할 수 있냐는 질문에 과거의 조사들에 비해 지속적으로 향상된 응답 결과를 확인할 수 있었다. 그러나 생리공결제의 사용에 어려움이 있다는 응답 역시 네 명 중 한 명 꼴로 있어 생리공결제의 홍보 및 정착에 대한 노력이 요구된다.

여섯째, 고등학교보다 중학교에서 두발 및 복장에 대한 규제가 이루어지고 있음을 확인하였고 두발 및 복장에 대한 규제가 여학생을 대상으로 더 엄격하게 이루어지고 있음을 보여주는 응답 결과였다.

일곱째, 생각과 의견을 자유롭게 표현할 권리는 고등학교에서 가장 낮은 평균값을 보였을 뿐만 아니라 표준편차도 가장 크게 나타나 고등학교급에서 생각과 의견을 자유롭게 표현할 권리의 향유가 학교별, 학생별 편차가 크고 보편적으로 보장되고 있지 않음을 보여주었다. 특히 학교규칙 제개정 과정에 학생 참여 응답이 매우 낮아 시급한 개선이 요구된다.

여덟째, 학생의 휴대전화 사용과 관련한 경남지역 실태를 살펴본 결과 초등학생 응답자의 55.01%, 중학생 응답자의 76.84%, 고등학생 응답자의 55.84%가 학교에 있는 동안은 휴대전화를 사용할 수 없다고 답했다. 학교에 있는 시간 내내 휴대전화를 사용할 수 없는 대부분의 학교에서 문화적, 정책적 변화가 요구된다.

아홉째, 초등학교의 14.73%, 중학교의 47.95%, 고등학교의 47.31%가 상벌점제가 시행되고 있다고 응답하였다. 2017년 폐지 선언 후 5년이 지난 지금도 중등학교의 절반 가까이에서 상벌점제 시행이 지속되고 있는 것은 도교육청의 인권친화적 정책이 학교 현장에서 구현될 수 있도록 하는 실제적 노력이 요구되는 것을 보여준다.

열째, 가정, 학교, 지역사회에서 초등학교 학생들이 가장 존중받고 있다고 응답하였다. 그러나 온라인 공간에서 존중받고 있는지에 대한 응답에서는 초등학교의 평균값이 가장 낮게 나타났다. 이는 온라인 공간에서 나이에 따른 차별과 혐오 문화가 만연해 있음을 보여주는 것인 동시에, 학교의 노력만이 아니라 사회 전체가 인권친화적 문화를 만들어 가고자 노력해야 할 필요성을 보여주는 응답 결과라 할 수 있다.

2023 경남 학생인권 실태조사에서 종합적으로 뚜렷하게 확인되는 것은 학교 특성이 인권 실태에 끼치는 영향이었다. 인권 인식, 권리 구제와 인권 보장에 대한 신뢰, 안전감 등 전 영역에서 행복학교, 장애 통합학급, 국공립학교의 학생들이 더 긍정적인 응답을 보였다.

인권은 인간의 보편권리인 바, 특정 학교와 특정 지역에서 인권이 실천되는 것이 아니라 전체적인 인권 증진의 수준이 진전되는 것이 중요하다. 따라서 사립학교, 기숙사 등 격차가 발견되는 부분에 교육청와 학교, 교육공동체 및 시민들의 인권 증진 노력이 집중될 필요가 있다.

4 정책 제언

① 안전감을 주는 학교 문화 조성

체벌, 폭언, 상벌점제 등 인권 침해적 관행을 근절하고 학생들의 안전감을 높일 수 있는 구체적 정책이 요청된다. 현재 안전 및 권리 침해 구제와 관련하여서는 주로 신고 방법에 집중한 교육과 홍보가 이루어져 왔다. 여기에서 더 나아가 신고 이후 단계별로 보장받는 권리와 지원 제도들을 step-by-step으로 학생들에게 안내하고 인지하게 하는 정책이 필요하다.

② 알 권리와 참여권 보장

인권과 민주주의의 실현에서 정보접근권과 의사표현의 자유는 본질적이다. 조사 결과 학교규칙 제개정 과정에 학생 참여 수준이 매우 낮게 나타났다. 학교운영위원회, 학교규칙 제개정 과정 등에 초등학생부터 적극적으로 참여하고 학생자치가 실현될 수 있도록 연령에 맞는 해설자료 및 활동자료가 개발되어 배포되어야 한다.

③ 사립학교의 인권 실태 증진

권리 침해를 겪었을 때 학교로부터 보호받을 것으로 기대하는지에 대해서도 국공립학교가 사립학교보다 더 높은 기대를 받고 있었다. 다른 문항들의 조사 결과에서 사립학교의 권리 침해 실태가 더 심한 것으로 나타난 것을 고려할 때, 권리 구제에 대한 낮은 기대치는 사립학교 학생들의 삶의 질, 행복감, 인권 보장 수준에 모두 부정적인 영향을 끼칠 것으로 판단된다. 사립학교의 인권 실태 증진에 교육청이 보다 적극적으로 개입하여 경상남도 전체 학생의 인권 보장 수준을 제고하여야 한다.

목 차

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성과 목적 ····· 1
2. 조사개요 ····· 3

Ⅱ. 조사결과

1. 인권에 대한 인식 ····· 5
2. 안전할 권리 ····· 15
3. 건강권 ····· 22
4. 표현의 자유 ····· 29
5. 알 권리와 참여권 ····· 33
6. 권리 제한 및 피해 구제 ····· 34
7. 인권친화적 환경 ····· 39

Ⅲ. 요약 및 논의 ····· 43

* 참고문헌 ····· 46
* 부 록 ····· 47

표 목 차

<표 1> 조사 참여자의 지역별 분포 ····· 3
<표 2> 조사 참여자 학교급 및 성별 분포 ····· 4
<표 3> 학교급별 인권 지지 수준 ····· 8
<표 4> 성별 인권 지지 수준 ····· 12
<표 5> 학교특성별 인권 지지 수준 ····· 14
<표 6> 학교급별 체벌 경험 ····· 15
<표 7> 학교특성별 체벌 피해 경험 ····· 16
<표 8> 학교특성별 폭언 피해 경험 ····· 17
<표 9> 학교급별 안전감 ····· 18
<표 10> 장애 통합학급 여부에 따른 안전감 차이 ····· 19
<표 11> 기숙사 생활 여부에 따른 안전감 차이 ····· 21
<표 12> 학교급별 휴식권과 건강권 응답 ····· 22
<표 13> 학교급별 휴식권과 건강권 응답 ····· 24
<표 14> 행복학교 여부에 따른 휴식권과 행복권 응답 차이 ····· 25
<표 15> 기숙사생활 여부에 따른 휴식권과 행복권 응답 차이 ····· 26
<표 16> 학교급별 휴지 제공 ····· 28
<표 17> 학교급별 생리공결제 이용 가능 실태 ····· 28
<표 18> 학교급별 표현의 자유 보장 ····· 29
<표 19> 학교급별 표현의 자유 보장 ····· 30
<표 20> 설립유형별 표현의 자유 보장 ····· 31
<표 21> 학교급별 정보권 보장 ····· 32
<표 22> 학교급별 학생자치 보장 ····· 33
<표 23> 학교급별 학생자치 보장 ····· 35
<표 24> 학교급별 피해구제 및 인권보장에 대한 신뢰 ····· 35
<표 25> 설립유형별 피해구제 및 인권보장에 대한 신뢰 ····· 36
<표 26> 장애 통합학급 여부에 따른 피해 구제 및 인권보장에 대한 신뢰 ····· 37
<표 27> 학교급별 상벌점제 실태 ····· 38
<표 28> 학교급별 징계 과정 적절성 ····· 39
<표 29> 존중 문화에 대한 학교급별 인식 ····· 40
<표 30> 지역별 교육인권경영센터 인지도 ····· 42

그림목차

[그림 1] 조사 참여자 지역별 분포 ····· 3
[그림 2] 참여자 학교급별 분포 ····· 4
[그림 3] 참여자 성별 분포 ····· 4
[그림 4] 학생 주체성에 대한 학교급별 지지 ····· 5
[그림 5] 성평등에 대한 학교급별 지지 ····· 5
[그림 6] 출신국가에 대한 학교급별 차별 반대 인식 ····· 6
[그림 7] 과거이력에 대한 학교급별 차별 반대 인식 ····· 6
[그림 8] 장애 차별에 대한 학교급별 반대 인식 ····· 6
[그림 9] 학업 성적에 대한 학교급별 차별 반대 인식 ····· 6
[그림 10] 권리 침해 피해자에게 연대하겠다는 학교급별 응답 ····· 7
[그림 11] 학생의 사회 참여에 대한 학교급별 지지 ····· 7
[그림 12] 폭력에 대한 학교급별 반대 인식 ····· 7
[그림 13] 외모 차별에 대한 학교급별 반대 인식 ····· 8
[그림 14] 학생 주체성에 대한 성별 지지 ····· 10
[그림 15] 권리 침해 피해자에게 연대하겠다는 성별 응답 ····· 10
[그림 16] 성평등에 대한 성별 지지 ····· 10
[그림 17] 출신국가에 대한 학교급별 차별 반대 인식 ····· 10
[그림 18] 학업 성적에 대한 성별 차별 반대 인식 ····· 11
[그림 19] 폭력에 대한 학교급별 반대 인식 ····· 11
[그림 20] 장애 차별에 대한 성별 반대 인식 ····· 11
[그림 21] 외모 차별에 대한 성별 반대 인식 ····· 11
[그림 22] 학생 주체성에 대한 성별 지지 ····· 12
[그림 23] 과거이력에 대한 성별 차별 반대 인식 ····· 12
[그림 24] 인권 침해 사안에 대한 서명 참여 성별 인식 ····· 12
[그림 25] 인권 침해 사안에 대한 집회 참여 성별 인식 ····· 12
[그림 26] 행복학교 여부에 따른 인권인식 평균 차이 ····· 14
[그림 27] 통합학급 여부에 따른 인권인식 평균 차이 ····· 14
[그림 28] 학교 설립유형에 따른 인권인식 평균 차이 ····· 14
[그림 29] 학교급별 체벌 피해 경험 ····· 15
[그림 30] 학교급별 폭언 피해 경험 ····· 15

[그림 31] 행복학교 여부에 따른 체벌 피해 경험 ····· 16
[그림 32] 통합합급 여부에 따른 체벌 피해 경험 ····· 16
[그림 33] 학교 설립유형에 따른 체벌 피해 경험 ····· 16
[그림 34] 행복학교 여부에 따른 폭언 피해 경험 ····· 17
[그림 35] 학교 설립유형에 따른 폭언 피해 경험 ····· 17
[그림 36] 학교급별 범죄에 대한 안전감 ····· 18
[그림 37] 학교급별 성폭력에 대한 안전감 ····· 18
[그림 38] 학교급별 교통사고에 대한 안전감 ····· 19
[그림 39] 학교급별 아동학대에 대한 안전감 ····· 19
[그림 40] 학교급별 학교폭력에 대한 안전감 ····· 19
[그림 41] 통합학급 여부에 따른 범죄 안전감 ····· 20
[그림 42] 통합학급 여부에 따른 성폭력 안전감 ····· 20
[그림 43] 통합학급 여부에 따른 교통사고 안전감 ····· 20
[그림 44] 통합학급 여부에 따른 아동학대 안전감 ····· 20
[그림 45] 통합학급 여부에 따른 학교폭력 안전감 ····· 20
[그림 46] 기숙사 생활 여부에 따른 범죄 안전감 ····· 21
[그림 47] 기숙사 생활 여부에 따른 성폭력 안전감 ····· 21
[그림 48] 기숙사 생활 여부에 따른 교통사고 안전감 ····· 21
[그림 49] 기숙사 생활 여부에 따른 아동학대 안전감 ····· 21
[그림 50] 기숙사 생활 여부에 따른 학교폭력 안전감 ····· 21
[그림 51] 학교급별 쉬는시간의 자율적 이용 ····· 23
[그림 52] 학교급별 정규외 교육과정의 선택권 보장 ····· 23
[그림 53] 학교급별 냉난방등 환경의 쾌적성 ····· 23
[그림 54] 학교급별 대체식단 제공 ····· 23
[그림 55] 설립유형별 쉬는시간 자율적 이용 ····· 24
[그림 56] 설립유형별 정규외 교육과정 선택권 보장 ····· 24
[그림 57] 설립유형별 냉난방등 환경의 쾌적성 ····· 24
[그림 58] 설립유형별 대체식단 제공 ····· 24
[그림 59] 행복학교 여부별 쉬는시간 자율적 이용 ····· 25

[그림 60] 행복학교 여부별 정규외 교육과정 선택권 ····· 25
[그림 61] 행복학교 여부별 냉난방등 환경의 쾌적성 ····· 26
[그림 62] 행복학교 여부별 대체식단 제공 ····· 26
[그림 63] 기숙사생활 여부별 쉬는시간의 자율적 이용 ····· 27
[그림 64] 기숙사생활 여부별 정규외 교육과정 선택권 보장 ····· 27
[그림 65] 기숙사생활 여부별 냉난방등 환경의 쾌적성 ····· 27
[그림 66] 기숙사생활 여부별 대체식단 제공 ····· 27
[그림 67] 학교급별 개성표현의 자유 보장 ····· 29
[그림 68] 학교급별 의사표현의 자유 보장 ····· 29
[그림 69] 성별 개성표현의 자유 보장 ····· 30
[그림 70] 성별 의사표현의 자유 보장 ····· 30
[그림 71] 설립유형별 개성표현의 자유 보장 ····· 31
[그림 72] 설립유형별 의사표현의 자유 보장 ····· 31
[그림 73] 학교급별 정보접근권 보장 ····· 32
[그림 74] 학교급별 민감개인정보 보호 ····· 32
[그림 75] 학교급별 소지품 검사 ····· 32
[그림 76] 학교급별 학생자치예산 ····· 33
[그림 77] 학교급별 학생자치게시판 ····· 33
[그림 78] 학교급별 학칙 제개정 과정 참여 ····· 34
[그림 79] 학교급별 학생 자치활동 자율성 ····· 35
[그림 80] 권리 구제에 대한 학교급별 신뢰 ····· 36
[그림 81] 소수자 보호에 대한 학교급별 신뢰 ····· 36
[그림 82] 학생인권 보장에 대한 학교급별 신뢰 ····· 36
[그림 83] 권리 구제에 대한 설립유형별 신뢰 ····· 37
[그림 84] 소수자 보호에 대한 설립유형별 신뢰 ····· 37
[그림 85] 학생인권 지지에 대한 설립유형별 신뢰 ····· 37
[그림 86] 권리 구제에 대한 통합학급 여부별 신뢰 ····· 38
[그림 87] 소수자 보호에 대한 통합학급 여부별 신뢰 ····· 38
[그림 88] 학생인권 보장에 대한 통합학급 여부별 신뢰 ····· 38

[그림 89] 학교급별 가정에서의 존중감 인식 ····· 40
[그림 90] 학교급별 학교에서의 존중감 인식 ····· 40
[그림 91] 학교급별 지역사회에서의 존중감 인식 ····· 41
[그림 92] 학교급별 온라인에서의 존중감 인식 ····· 41
[그림 93] 지역별 교육인권경영센터 인지도 ····· 42

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

경상남도교육청은 2020년 이래, 해마나 학생인권 실태를 조사해오고 있다. 이는 2008년 경남교육연대에서 최초로 실시한 '학생인권조례를 위한 인권실태조사'에서 이어져 온 것이라 할 수 있는데, 2010년에도 경남교육연대는 실태조사를 실시하였다. 이 조사에서 경남학생인권조례 제정에 대한 찬반의견을 물어 그 반대의견이 학생, 학부모, 교사 각각 6%, 8%, 4.5% 등 매우 낮게 나타나 학생인권조례 제정 운동의 큰 동력을 얻었다(조례만드는청소년, 2019: 21). 경상남도지역은 3차례에 걸쳐 학생인권조례 제정 시도가 있었던 유례 없는 지역으로, 교육감 발의로 이루어진 3번째 제정 시도에서는 경상남도교육청 역시 '인권친화적 학교 문화 조성을 위한 TF팀'을 구성하고 학생과 교사를 대상으로 학생인권실태조사를 실시하였다. 이는 1,000명 정도의 규모로 학생인권 실태조사로서는 규모가 적은 조사였으나 경상남도교육청 주관으로서는 처음으로 실시된 학생인권 실태조사였다. 그 결과는 2019년 교육감이 발의한 경남학생인권조례(안)의 기반이 되었다(한미영, 2021). 요컨대 경남지역의 학생인권 실태조사는 주로 특정 정책에 대한 근거를 얻기 위해 실시되고 활용되었다.

교육청과 지역사회가 전격적으로 나섰음에도 경남학생인권조례는 제정되지 못했다. 이에 대한 평가와 성찰을 통해 경남교육청은 교육인권경영센터를 신설하고 인권전담부서로서의 역할을 수행하게 하였다. 2020년부터 실시되고 있는 경남 학생인권 실태조사 역시 교육인권경영센터의 주관 아래 이루어지고 있다.

이러한 경남 학생인권 실태조사의 역사를 두 가지 측면에서 평가해볼 수 있다. 먼저 긍정적인 면을 살펴보자면 1991년 한국은 UN아동권리협약을 비준했다. UN아동권리협약을 비준국는 당사국의 아동권리 보장 및 증진상황을 UN아동권리위원회에 정기적으로 보고할 권리를 가진따. 따라서 한국 정부 역시 정기적으로 아동권리 보장 및 증진에 대한 실태를 조사하고 살펴야 할 의무를 가지고 있으며, 한국은 10대의 사회적 참여권과 강제 학습 등에 대해 꾸준히 인권 상황 증진을 권고 받고 있다.

한국청소년정책연구원에서는 이러한 실태를 파악하기 위해 2006년부터 5년간 '국제기준대비 한국 아동·청소년 인권수준 연구'를 실시하였다. 이후 2011년부터는 '한국아동·청소년 인권 실태'를 조사하고 있다. 국가인권위원회에서도 비정기적으로 학생인권

실태조사를 실시하고 있으며, 인권친화적 학교+ 너머 운동본부(2013)이나 촛불청소년인권법제정연대(2019), 등 시민사회단체들도 학생인권 실태조사를 실시하고 그 결과를 바탕으로 학교 내 학생인권 보장수준을 높이기 위한 요구를 구체적으로 제시하고 있다(이희진, 2020: 1). 즉 학생인권 실태조사와 학생인권의 증진은 제도화되었다고 평가할 수 있으며 중요한 책무로 여겨지고 있다.

특히 한국은 지방자치와 교육자치제를 실시하고 있고, 따라서 각 시도교육청은 교육지방자치단체 또는 교육에 대한 지방정부의 역할을 수행하고 있다. 즉 UN아동권리협약 비준국으로서의 의무주체인 정부에 각 시도교육청이 포함되는 것이다. 즉 학생인권 실태조사는 학생인권조례의 제정 여부와 관계없이 시도교육청의 의무라 할 수 있다. 이에 경남교육청이 정기적으로 학생인권 실태조사를 실시하고 2022년에는 그 결과를 바탕으로 각급학교에 학생인권 증진 권고를 낸 것은 큰 의미를 가진다. 학생인권조례가 없는 지역에서 정기적으로, 시도교육청이 학생인권 실태조사를 실시하고 있는 것은 현재 경상남도가 유일하다는 점에서 상징적 의미 역시 크다고 할 수 있다.

한편 아쉬운 측면 역시 존재한다. 2020년 이후 경남 학생인권 실태조사가 교육청의 주도로 이루어졌다고 하나, 인권전담부서의 사업으로 실시된 적은 없다. 2020년의 조사는 경상남도교육청 교육연구정보원의 자체 연구에서 얻어진 조사 데이터를 활용하여 추가적인 보고서를 생산하는 형태로 이루어졌고 2021년에는 교육연구정보원의 자체 연구로 실시되었다. 2022년에는 교사들의 자발성을 기반으로 하는 현장연구형 전문적학습공동체에서 경남 학생인권 실태조사를 실시하였다. 이러한 변칙적인 방법들은 학생인권 실태조사와 관련된 자료와 전문성이 축적되기 어렵게 하고 실태조사로 얻게 된 시사점들이 즉각적으로 정책에 반영되지 않는 결과로 이어진다. 학생인권 실태조사를 실시한 지 3년째인 2022년에서야 그 내용이 각급학교에 개선 권고로 전달된 것에서도 이러한 한계를 확인할 수 있다. 이러한 한계에도 2023년 학생인권 실태조사가 전문적학습공동체의 형태로 이루어지는 것은 바람직하지 않으며, 학생인권 실태조사와 인권 증진은 UN비준국으로서 그리고 지방교육자치단체로서의 책무라는 점에서 더욱 문제적이라고 할 수 있다.

이에 2023 경남 학생인권 실태조사는 내년, 즉 5년차가 되어 보다 질적으로 개선된 경남 학생인권실태조사의 필요성이 제기될 2024년을 대비하는 의미를 가진다. 경상남도교육청은 종단연구나 청소년노동인권실태조사, 교육인권경영평가 등을 이미 전문적인 연구기관에 용역의 형태로 의뢰하여 실시하고 있으며, 관련된 예산 및 행정적 지원을 안정적으로 확보하고 있다. 전문 연구기관의 용역 연구는 분석의 질을 높이는 장점이 있으나 교육 현장 및 지역사회에 대한 이해가 부족하여 연구 초기 과정의 비용과 노력이

크게 소모되거나 연구 전 과정에서 소통과 분석이 실제와 미끄러지는 등의 문제가 발생하기 쉽다. 특히 경남 학생인권 실태조사는 해마다 수행한 기관과 주체가 달라 자료의 축적 및 공유 등이 어려워 이러한 문제가 더 심화될 우려가 크다. 이러한 문제를 예방하기 위해 2023 경남 학생인권 실태조사를 2020년부터 2022년까지 경남 학생인권 실태조사에 참여했던 교사들의 전문적학습공동체로 운영하였다. 이러한 과정을 통해 경남 학생인권 실태조사가 교육 현장에 기반을 둔 전통을 계승하고, 이후 더 질 높은 조사와 정책 반영 및 개선 권고, 모니터링의 환류 과정을 공식화하는 것에 기여하길 바란다.

2. 조사개요

2023 경남 학생인권 실태조사는 경상남도지역 초·중·고등학교 학생들의 인권 상황에 대한 실증적인 자료를 얻고 이를 분석하여 현실에 맞는 경남 교육인권정책을 마련하는 것에 기여하고자 하는 목적으로 실시되었다. 이를 위해 2023년 6월 20일부터 7월 3일까지 14일간 온라인으로 설문하였다. 척도형 문항은 전혀 그렇지 않다(1), 조금 그렇지 않다(2), 조금 그렇다(3), 매우 그렇다(4)의 4점 척도를 이용하였다. 이에 높은 응답값이 인권적으로 더 긍정적인 상황이라고 판단할 수 있다. 통계 처리는 Jamovi 2.3.을 이용하였다.

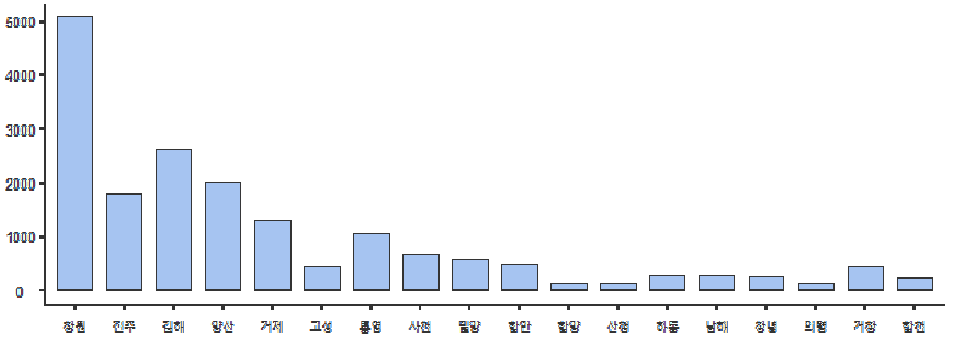
조사 대상은 지난 연도까지의 실태조사와 일관성있는 비교를 위하여 경상남도 소재 학교 초등학고 5학년, 중학교 2학년, 고등학교 2학년까지의 학생들을 대상으로 조사하였으며, 총 응답 규모는 17,917명이다.

조사 참여자의 인구통계학적 특성은 다음과 같다.

〈표 1〉 조사 참여자의 지역별 분포

지역	수	백분율
창원	5,101	28.5 %
진주	1,781	9.9 %
김해	2,607	14.6 %
양산	2,012	11.2 %
거제	1,290	7.2 %
고성	438	2.4 %
통영	1,068	6.0 %
사천	669	3.7 %
밀양	594	3.3 %
함안	490	2.7 %
함양	134	0.7 %
산청	125	0.7 %
하동	281	1.6 %
남해	267	1.5 %
창녕	254	1.4 %

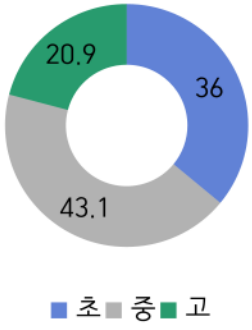
의령	133	0.7 %
거창	442	2.5 %
합천	231	1.3 %



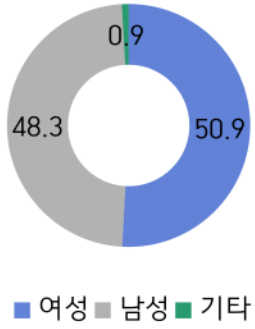
[그림 1] 조사 참여자 지역별 분포

〈표 2〉 조사 참여자 학교급 및 성별 분포

학교급	수	백분율
초	6,442	36.0 %
중	7,725	43.1 %
고	3,750	20.9 %
성별	**수**	**백분율**
여성	9,112	50.9 %
남성	8,651	48.3 %
기타	154	0.9 %



[그림 2] 참여자 학교급별 분포



[그림 3] 참여자 성별 분포

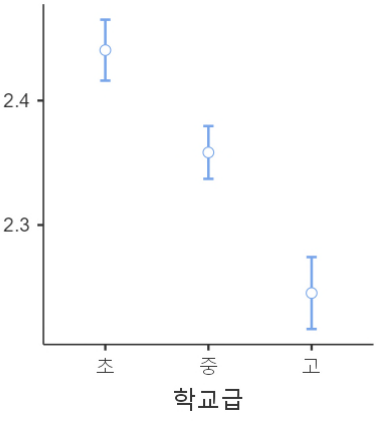
Ⅱ. 조사결과

1. 인권에 대한 인식

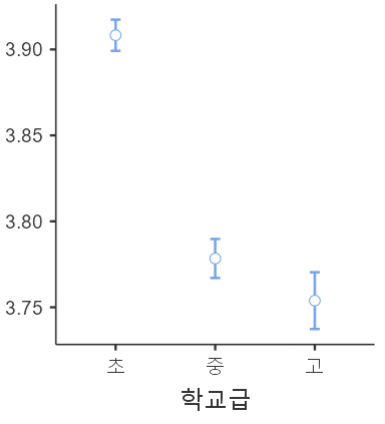
가. 학교급별

사회의 다양성을 존중하고 인권에 대하여 올바르게 판단하고 지지하는 태도를 함양하고자 하는 민주시민교육의 지향은 초중고 전 학교급의 교육과정에 포함되어 있다. 또한 학생인권 실태에 대한 판단에서도 학생 당사자의 인권에 대한 감수성 및 지지 정도가 중대한 영향을 끼친다는 점을 고려하여 2021, 2022년에 이어 2023 경남 학생인권 실태조사에도 관련 내용을 질문하였다.

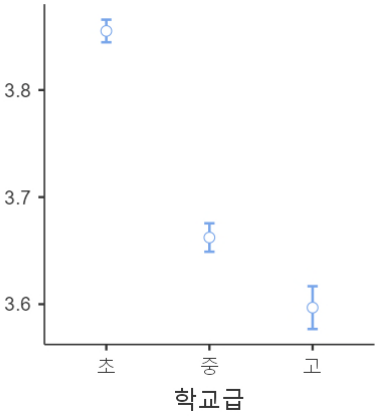
전체적으로 성별, 출신 국가, 학업성적에 따른 차별이 있어서는 아니 된다는 인식이 높은 반면 연령과 과거 이력에 따른 차별에 대한 반대 수준은 다소 낮게 타났다. 학교급별로 차이를 살펴보면 대부분 초>중>고의 순서로 초등학교에서 인권에 대해 더 높게 지지하는 것으로 나타났다. 평균값이 초등학교급에서 더 높게 나타났을 뿐만 아니라 표준편차도 초등학교급에서 더 작게 나타나 고등학교급에서 인권에 대한 인식의 격차가 더 넓음을 확인할 수 있었다. 그래프에서 원으로 표시된 것이 평균값이며 표준편차값은 막대로 표현되었다.



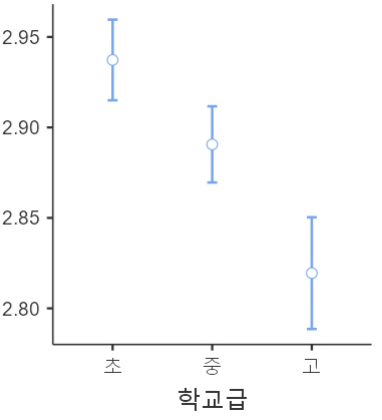
[그림 4] 학생 주체성에 대한 학교급별 지지



[그림 5] 성평등에 대한 학교급별 지지

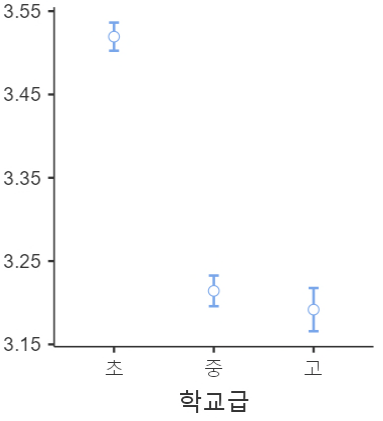


[그림 6] 출신국가에 대한
학교급별 차별 반대 인식

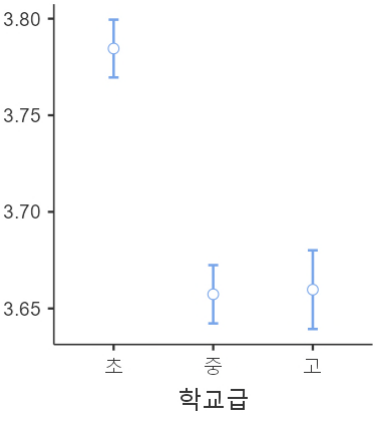


[그림 7] 과거이력에 대한
학교급별 차별 반대 인식

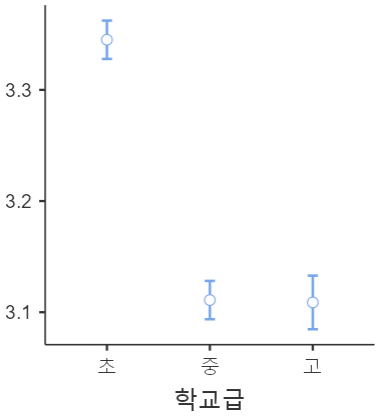
한편, 장애에 대한 차별과 성적에 따른 차별 반대, 인권 침해 상황에서 피해자에게 연대하고 해결과정에 개입하겠냐고 묻는 질문에서는 중학교급과 고등학교급이 유사한 수준으로 나타나되 초등학교급과 격차가 크게 나타났다.



[그림 8] 장애 차별에 대한
학교급별 반대 인식

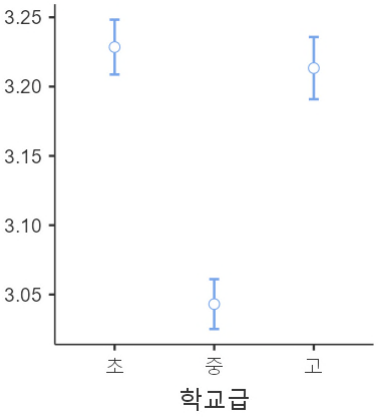


[그림 9] 학업 성적에 대한
학교급별 차별 반대 인식

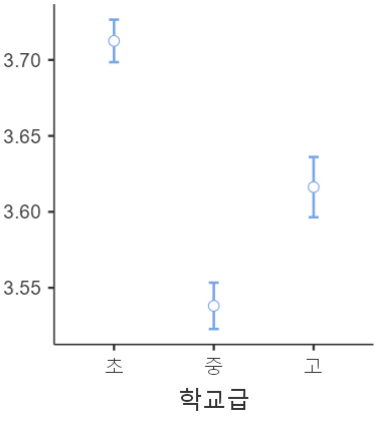


[그림 10] 권리 침해 피해자에게
연대하겠다는 학교급별 응답

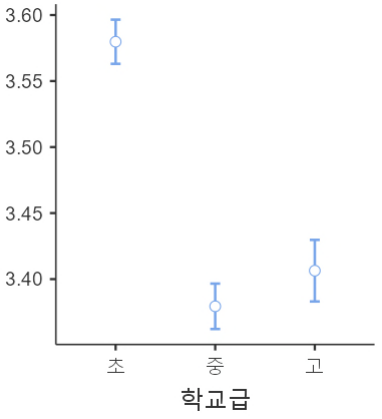
외모 차별, 폭력에 대한 반대, 청소년 정치 참여에 대한 질문에서도 초등학교급이 지지 수준이 높게 나타났다. 그러나 이 세 가지 질문에서는 중학교와 고등학교 참여자가 다른 양상을 보여 초>고>중 순서로 역전되는 양상을 보였다. 특히 청소년의 사회 정치 참여에 대해서는 고등학교급에서 초등학교급과 유사한 수준으로 높은 지지 수준을 나타냈다.



[그림 11] 학생의 사회 참여에 대한
학교급별 지지



[그림 12] 폭력에 대한
학교급별 반대 인식



[그림 13] 외모 차별에 대한
학교급별 반대 인식

〈표 3〉 학교급별 인권 지지 수준

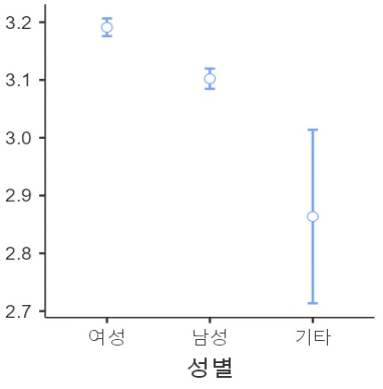
	학교급	수	평균	표준편차	*F*
학생은 결정을 내리기에는 어리기 때문에 보호자나 선생님의 생각에 따라야 한다	초	6,442	2.44	1.003	49.2
	중	7,725	2.36	0.951	
	고	3,750	2.25	0.903	
학생은 사회문제나 정치문제에 관심을 갖고 자신의 의견을 제시하거나 사회에 참여할 필요가 있다	초	6,442	3.23	0.810	115.2
	중	7,725	3.04	0.806	
	고	3,750	3.21	0.701	
모든 사람은 성별과 상관없이 평등한 권리를 가져야 한다	초	6,442	3.91	0.371	184.7
	중	7,725	3.78	0.508	
	고	3,750	3.75	0.516	
우리나라에 살고 있는 외국인도 우리나라 사람과 동등한 교육기회를 가져야 한다	초	6,442	3.86	0.433	331.6
	중	7,725	3.66	0.596	
	고	3,750	3.60	0.624	
학업 성적이 낮다고 다르게 대우받는 것은 옳지 않다	초	6,442	3.78	0.613	79.1
	중	7,725	3.66	0.676	
	고	3,750	3.66	0.636	

욕설을 듣거나 폭행을 당하는 사람을 보면 마음이 불편하다	초	6,442	3.71	0.574	133.4
	중	7,725	3.54	0.684	
	고	3,750	3.62	0.620	
장애로 인해 체육활동 등에 참여하지 못하는 사람을 보면, 활동에 함께 하고 싶은 마음이 든다	초	6,442	3.52	0.692	335.1
	중	7,725	3.21	0.825	
	고	3,750	3.19	0.811	
누군가 외모 때문에 무시당하는 상황을 보면 기분이 나쁘다	초	6,442	3.58	0.685	142.9
	중	7,725	3.38	0.771	
	고	3,750	3.41	0.729	
학교에서 사건이 발생했을 때, 과거에 문제를 일으켰던 학생을 먼저 조사한다면, 나는 부당하다고 느낄 것이다	초	6,442	2.94	0.913	18.7
	중	7,725	2.89	0.944	
	고	3,750	2.82	0.965	
인권침해로 고민하는 사람을 알게 된다면, 나서서 도울 것이다	초	6,442	3.35	0.706	204.9
	중	7,725	3.11	0.773	
	고	3,750	3.11	0.753	
나와 직접적으로 관련되지 않은 사람(예: 해외난민)의 인권보호를 위한 서명에 참여할 것이다	초	6,442	3.21	0.781	80.5
	중	7,725	3.04	0.843	
	고	3,750	3.09	0.837	
인권 보장을 위한 집회를 본다면, 시간을 내서라도 적극 참여할 것이다	초	6,442	3.00	0.830	213.3
	중	7,725	2.73	0.930	
	고	3,750	2.69	0.906	

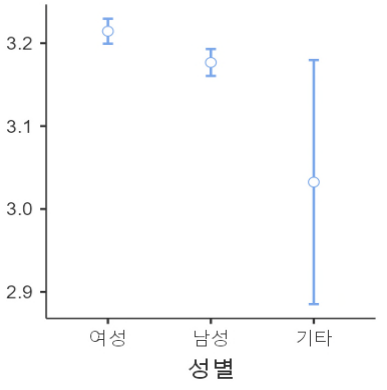
이러한 결과는 초등학교에서 전반적인 인권 감수성과 인권을 지지하는 태도를 함양하였던 학생들이 중, 고등학교에 진학하여 보다 경쟁적인 교육문화를 경험하면서 능력주의와 개인주의적 경향을 가지게 되는 경향성을 시사한다. 또한 선거연령 하향 등 고등학생의 참정권이 제도화되면서 학생의 정치 참여 필요성에 대한 부분에서는 중학교급보다 고등학교급에서 지지 수준이 높아진 것으로 해석될 수 있을 것이다. 다만 집회에 참여하겠다는 등 직접 행동에 대해서는 여전히 고등학교가 가장 낮아 인식 변화와 실천 의지 사이에 차이를 보였다.

나. 성별

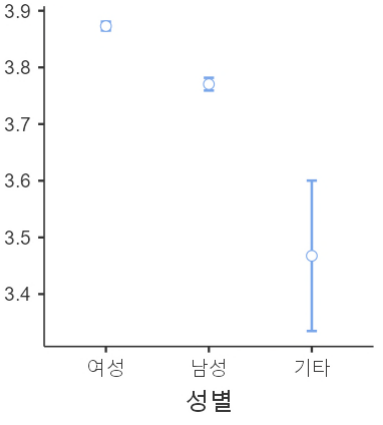
대부분의 문항에서 여성 집단이 남성 집단보다 높은 지지 수준을 보였다. 인권에 대한 지지 수준이 학교급별로는 격차를 보였으나 성별 집단별로는 표준편차가 적게 나타나 학생들의 인권 인식이 학교급보다 성별에 따라 집단화될 수 있음을 시사하였다. 그래프에서 원으로 표시된 것이 평균값이며 표준편차값은 막대로 표현되었다.



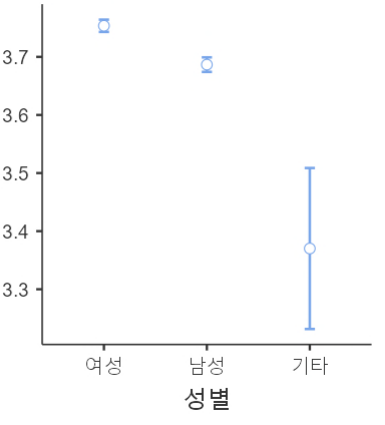
[그림 14] 학생 주체성에 대한 성별 지지



[그림 15] 권리 침해 피해자에게 연대하겠다는 성별 응답

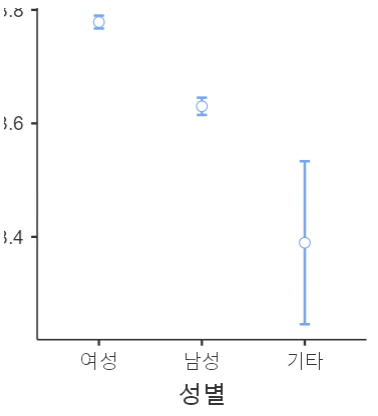


[그림 16] 성평등에 대한 성별 지지

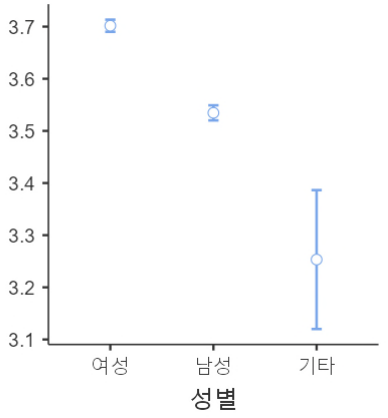


[그림 17] 출신국가에 대한 학교급별 차별 반대 인식

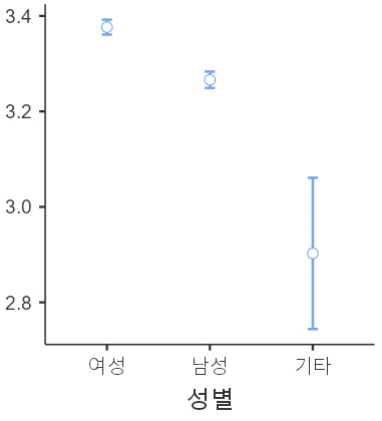
학업 성적에 대한 차별 반대, 폭력에 대한 반대, 외모 차별에 대한 반대 인식에서도 여>남의 경향은 확인되었으나 이들 문항에서는 특히 성별 격차가 크게 나타났다.



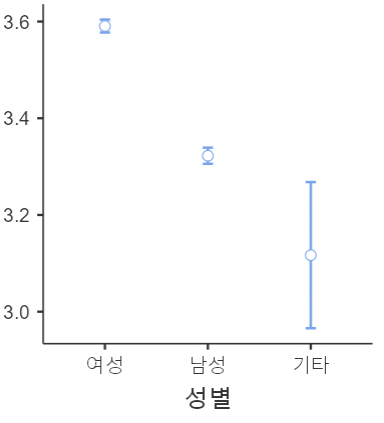
[그림 18] 학업 성적에 대한
성별 차별 반대 인식



[그림 19] 폭력에 대한
학교급별 반대 인식

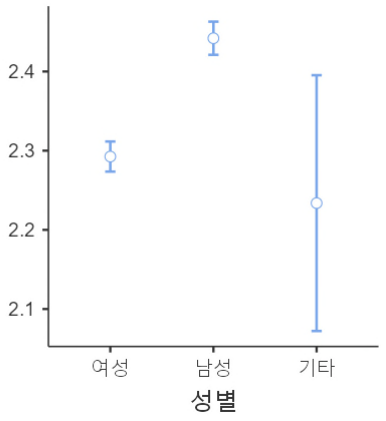


[그림 20] 장애 차별에 대한
성별 반대 인식

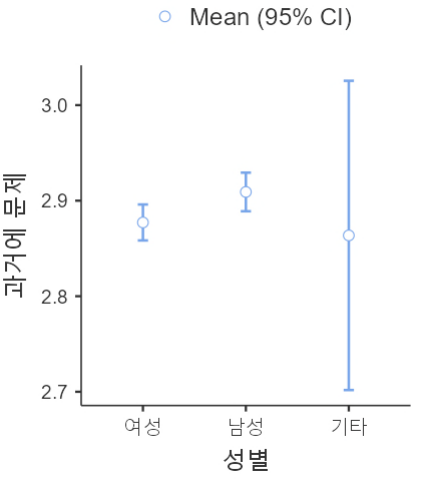


[그림 21] 외모 차별에 대한
성별 반대 인식

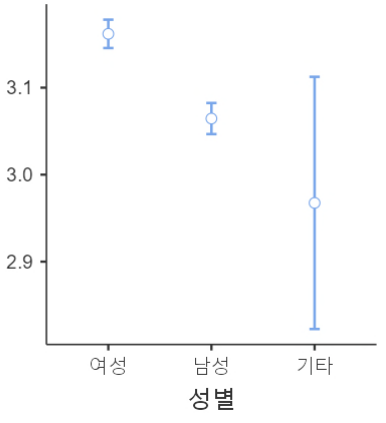
반면, 학생 주체성 존중, 과거 이력에 따른 차별 반대, 정치적 참여에 대한 질문에서는 남<여의 수준으로 지지 수준이 나타났으며 상대적으로 표준편차도 크게 나타나 학생간 생각의 차이가 큰 것을 확인할 수 있었다.



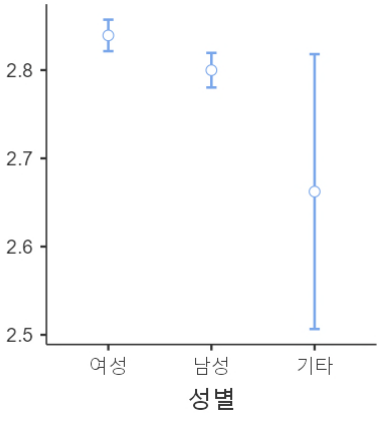
[그림 22] 학생 주체성에 대한 성별 지지



[그림 23] 과거이력에 대한 성별 차별 반대 인식



[그림 24] 인권 침해 사안에 대한 서명 참여 성별 인식



[그림 25] 인권 침해 사안에 대한 집회 참여 성별 인식

〈표 4〉 성별 인권 지지 수준

	학교급	수	평균	표준편차	*F*
학생은 결정을 내리기에는 어리기 때문에 보호자나 선생님의 생각에 따라야 한다	여성	9,112	2.29	0.926	55.18
	남성	8,651	2.44	0.994	
	기타	154	2.23	1.015	

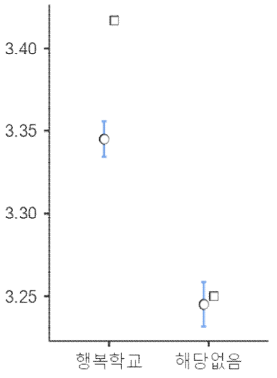
학생은 사회문제나 정치문제에 관심을 갖고 자신의 의견을 제시하거나 사회에 참여할 필요가 있다	여성	9,112	3.19	0.745	38.02
	남성	8,651	3.10	0.832	
	기타	154	2.86	0.943	
모든 사람은 성별과 상관없이 평등한 권리를 가져야 한다	여성	9,112	3.87	0.38	151.69
	남성	8,651	3.77	0.534	
	기타	154	3.47	0.834	
우리나라에 살고 있는 외국인도 우리나라 사람과 동등한 교육기회를 가져야 한다	여성	9,112	3.75	0.514	62.12
	남성	8,651	3.69	0.593	
	기타	154	3.37	0.87	
학업 성적이 낮다고 다르게 대우받는 것은 옳지 않다	여성	9,112	3.78	0.552	136.66
	남성	8,651	3.63	0.723	
	기타	154	3.39	0.903	
욕설을 듣거나 폭행을 당하는 사람을 보면 마음이 불편하다	여성	9,112	3.70	0.569	181.32
	남성	8,651	3.53	0.687	
	기타	154	3.25	0.837	
장애로 인해 체육활동 등에 참여하지 못하는 사람을 보면, 활동에 함께 하고 싶은 마음이 든다	여성	9,112	3.38	0.759	65.26
	남성	8,651	3.27	0.814	
	기타	154	2.90	0.995	
누군가 외모 때문에 무시당하는 상황을 보면 기분이 나쁘다	여성	9,112	3.59	0.65	320.45
	남성	8,651	3.32	0.793	
	기타	154	3.12	0.949	
학교에서 사건이 발생했을 때, 과거에 문제를 일으켰던 학생을 먼저 조사한다면, 나는 부당하다고 느낄 것이다	여성	9,112	2.88	0.917	2.65
	남성	8,651	2.91	0.959	
	기타	154	2.86	1.017	
인권침해로 고민하는 사람을 알게 된다면, 나서서 도울 것이다	여성	9,112	3.21	0.734	9.16
	남성	8,651	3.18	0.77	
	기타	154	3.03	0.925	
나와 직접적으로 관련되지 않은 사람(예: 해외난민)의 인권보호를 위한 서명에 참여할 것이다	여성	9,112	3.16	0.794	33.59
	남성	8,651	3.06	0.848	
	기타	154	2.97	0.91	
인권 보장을 위한 집회를 본다면, 시간을 내서라도 적극 참여할 것이다	여성	9,112	2.84	0.87	6.60
	남성	8,651	2.80	0.93	
	기타	154	2.66	0.978	

다. 학교특성별

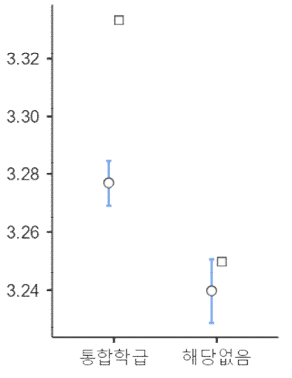
인권 인식 전반에 영향을 끼치는 다른 요인을 알아보기 위하여 행복학교 유무, 학교 설립유형, 통합학급 유무 등에 따른 평균값을 살펴보았다. 그 결과, 행복학교에서, 장애 통합학급에서, 국·공립학교에서 보다 높은 인권 인식 수준을 확인할 수 있었다. 특히 행복학교와 비행복학교간 평균점 차이가 0.9로 나타나 큰 차이를 보였다. 그래프에서 원으로 표시된 것이 평균값이며 표준편차값은 막대로 표현되었다.

〈표 5〉 학교특성별 인권 지지 수준

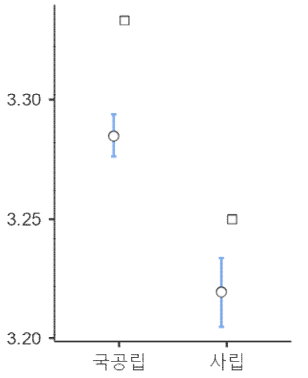
	특성	수	평균	표준편차	*F*
인권인식평균	행복학교	5,789	3.34	0.415	<.001***
	해당없음	4,453	3.25	0.449	
	통합학급	11,488	3.28	0.425	<.001***
	해당없음	6,429	3.24	0.447	
	국공립	8,665	3.29	0.421	<.001***
	사립	3,773	3.22	0.450	



[그림 26] 행복학교 여부에 따른 인권인식 평균 차이



[그림 27] 통합학급 여부에 따른 인권인식 평균 차이



[그림 28] 학교 설립유형에 따른 인권인식 평균 차이

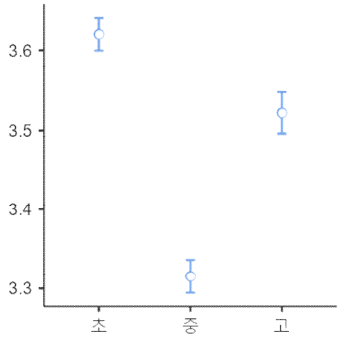
2. 안전할 권리

가. 체벌

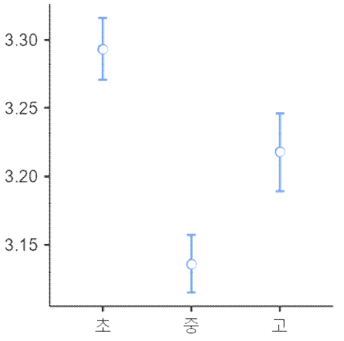
때리는 직접체벌과 단체기합 등의 벌로부터 자유로운지에 대해 참여자들에게 질문하였다. 체벌을 경험하지 않는 경우 전혀 그렇지 않다(1), 체벌을 자주 경험하는 경우 매우 그렇다(4)로 응답하게 하였는데, 초등학교에서는 평균 3.62, 중학교와 고등학교에서도 각각 3.32, 3.52로 학생들 중 일부는 체벌을 경험하고 있다고 응답하였다. 폭언으로부터 자유로운지에 대한 질문에는 체벌보다 조금 낮은 평균값이 나타났다. 구체적으로는 초등학교 3.29, 중학교 3.14, 고등학교 3.22의 값으로 나타나 체벌보다 폭언을 더 많이 경험하는 것으로 나타났으며, 이 역시 초>고>중의 순이었다. 종합하자면 체벌과 폭언은 초등학교 학생들이 가장 덜 경험하고 있었으며 중학교 학생들이 가장 많이 경험하고 있다고 응답하였다. 또한 체벌에 비해 폭언이 큰 표준편차를 보여 학생간 폭언 경험이 차이가 있음을 시사하였다. 그래프에서 원으로 표시된 것이 평균값이며 표준편차값은 막대로 표현되었다.

〈표 6〉 학교급별 체벌 경험

	학교급	수	평균	표준편차	*F*
우리 학교에서는 학생들에게 직접체벌및 간접체벌을 하지 않는다	초	6,442	3.62	0.838	222.1
	중	7,725	3.32	0.936	
	고	3,750	3.52	0.801	
우리 학교에서는 학생들에게 모욕적인 말이나 폭언을 하지 않는다	초	6,442	3.29	0.936	50.1
	중	7,725	3.14	0.955	
	고	3,750	3.22	0.884	



[그림 29] 학교급별 체벌 피해 경험

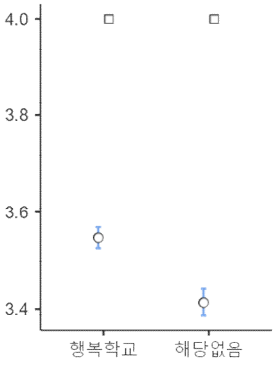


[그림 30] 학교급별 폭언 피해 경험

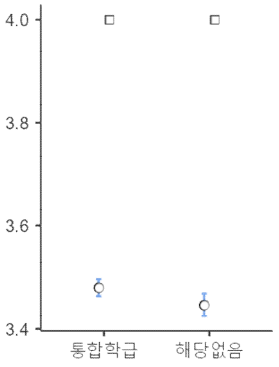
학교 특성별로 살펴보았을 때 체벌은 행복학교에서, 장애 통합학급에서, 국·공립학교에서 덜 경험하고 있는 것으로 나타났다. 다른 특성들과 비교하여 행복하교 유무에 따른 체벌 경험이 차이가 크다는 것을 확인할 수 있었다. 기숙사 생활 유무에 따른 차이도 조사하였는데 통계적 유의성이 나타나지 않았다. 그래프에서 원으로 표시된 것이 평균값이며 표준편차값은 막대로 표현되었다.

〈표 7〉 학교특성별 체벌 피해 경험

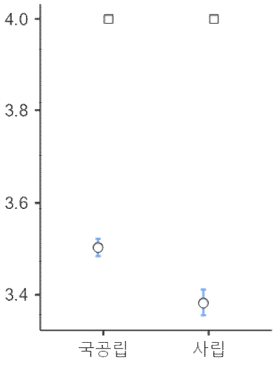
	특성	수	평균	표준편차
우리 학교에서는 학생들에게 직접체벌 및 간접체벌을 하지 않는다	행복학교	5,789	3.55	0.839
	해당없음	4,453	3.41	0.958
	통합학급	11,488	3.48	0.879
	해당없음	6,429	3.45	0.896
	국공립	8,665	3.5	0.884
	사립	3,773	3.38	0.895
	기숙사생활	648	3.46	0.866
	해당없음	17,269	3.47	0.886



[그림 31] 행복학교 여부에 따른 체벌 피해 경험



[그림 32] 통합합급 여부에 따른 체벌 피해 경험



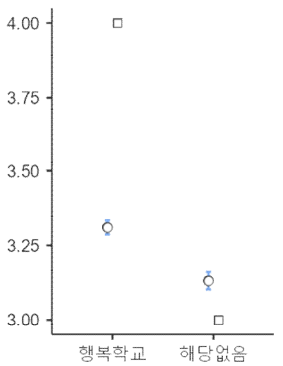
[그림 33] 학교 설립유형에 따른 체벌 피해 경험

폭언의 경우에도 행복학교에서, 국·공립학교에서 덜 경험하고 있는 것으로 나타났으나 장애 통합학급과 기숙사 생활 여부에 따른 차이는 통계적 유의성이 나타나지 않았다.

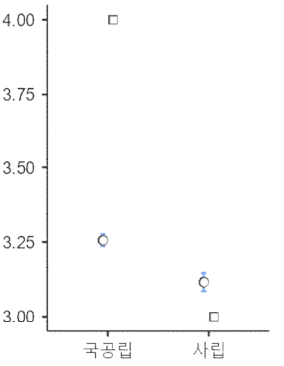
폭언 역시 행복학교 유무에 따른 차이가 설립유형별 차이보다 크게 나타나 체벌과 폭언으로부터 자유로울 권리가 행복학교에서 더 보장되고 있었다.

〈표 8〉 학교특성별 폭언 피해 경험

	특성	수	평균	표준편차
우리 학교에서는 학생들에게 모욕적인 말이나 폭언을 하지 않는다	행복학교	5,789	3.31	0.902
	해당없음	4,453	3.13	0.986
	통합학급	11,488	3.22	0.938
	해당없음	6,429	3.19	0.933
	국공립	8,665	3.26	0.932
	사립	3,773	3.11	0.945
	기숙사생활	648	3.26	0.906
	해당없음	17269	3.21	0.937



[그림 34] 행복학교 여부에 따른 폭언 피해 경험



[그림 35] 학교 설립유형에 따른 폭언 피해 경험

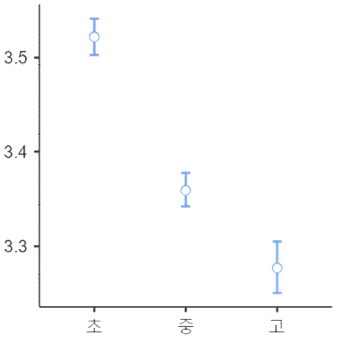
나. 안전감

2022 경남 학생인권 실태조사에서부터 조사되기 시작한 안전감 문항을 2023 조사에서도 포함하여 조사하였다. 범죄, 성폭력, 교통사고, 가정내 아동학대, 학생간 폭력 등 아동의 안전할 권리와 관련되어 일상에서 얼마나 안전하다고 느끼는지를 질문하였다.

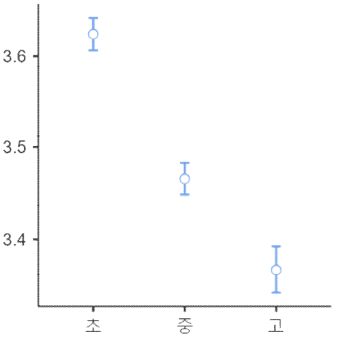
먼저 학교급별 차이를 살펴보면 범죄, 성폭력, 교통사고, 아동학대 등 네 개 문항에서 초>중>고 순서로 더 안전하게 느끼고 있음을 알 수 있었다. 다만 가정내 아동학대에 대한 안전감은 표준편차가 크게 나타나 학생간에 느끼는 정도의 차이가 상대적으로 크다는 것으로 보여주었다. 다만 학생간 폭력에 있어서는 중학교와 고등학교의 평균치가 비슷하되, 표준편차가 고등학교에서 크게 나타나 고등학교의 학생간 폭력에 대한 안전감이 학생간 격차를 크게 가지고 있음을 보여주었다. 그래프에서 원으로 표시된 것이 평균값이며 표준편차값은 막대로 표현되었다.

〈표 9〉 학교급별 안전감

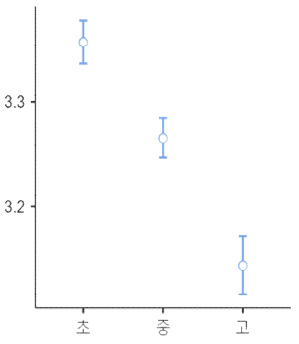
	학교급	수	평균	표준편차	*F*
나는 폭력, 금품 갈취, 절도 등의 범죄로부터 안전하다	초	6,442	3.52	0.765	128.5
	중	7,725	3.36	0.812	
	고	3,750	3.28	0.853	
나는 성차별, 성추행, 디지털 성폭력 등으로부터 안전하다	초	6,442	3.62	0.719	154.3
	중	7,725	3.47	0.757	
	고	3,750	3.37	0.796	
나는 교통사고로부터 안전하다	초	6,442	3.36	0.845	73.7
	중	7,725	3.27	0.852	
	고	3,750	3.14	0.874	
나는 아동학대(가정폭력)로부터 안전하다	초	6,442	3.79	0.58	18.6
	중	7,725	3.74	0.58	
	고	3,750	3.72	0.594	
나는 집단따돌림 등 학생간 폭력으로부터 안전하다	초	6,442	3.61	0.725	36.1
	중	7,725	3.52	0.732	
	고	3,750	3.52	0.712	



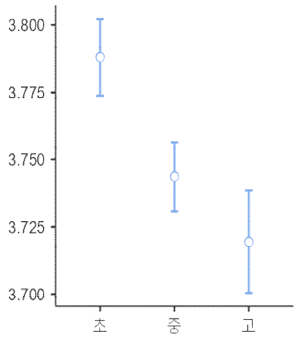
[그림 36] 학교급별 범죄에 대한 안전감



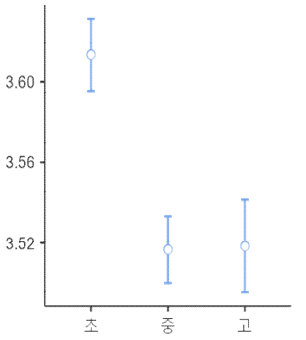
[그림 37] 학교급별 성폭력에 대한 안전감



[그림 38] 학교급별
교통사고에 대한 안전감



[그림 39] 학교급별
아동학대에 대한 안전감

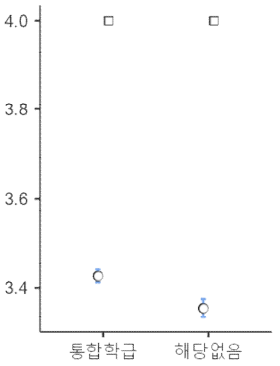


[그림 40] 학교급별
학교폭력에 대한 안전감

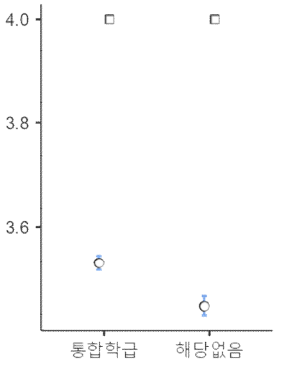
안전감 문항에서는 학교 특성 중 장애 통합학급 여부에 따른 차이가 나타났다. 전 문항에서 평균값의 차이가 유의미하게 나타났으며, 표준편차도 통합학급에서 더 적게 나타나 전체적으로 더 균질한 응답 분포를 보였다. 이는 장애 통합학급의 학생들이 아동이 경험할 수 있는 폭력에 대해 학교가 더 많이 지원하고 보호하고 있다고 느끼고 있다는 의미다. 즉 더 포용적이고 다양한 학교의 조직과 문화가 모든 학생들에게 안전감을 높이는 효과를 가진다는 것을 시사한다.

〈표 10〉 장애 통합학급 여부에 따른 안전감 차이

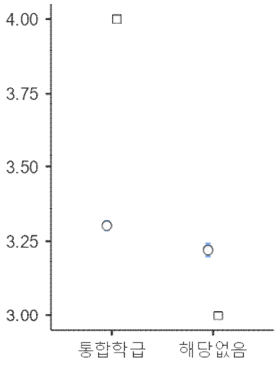
	특성	수	평균	표준편차	*t*
나는 폭력, 금품 갈취, 절도 등의 범죄로부터 안전하다	통합학급	11,488	3.43	0.789	5.66***
	해당없음	6,429	3.35	0.845	
나는 성차별, 성추행, 디지털 성폭력 등으로부터 안전하다	통합학급	11,488	3.53	0.739	6.97***
	해당없음	6,429	3.45	0.790	
나는 교통사고로부터 안전하다	통합학급	11,488	3.30	0.846	6.03***
	해당없음	6,429	3.22	0.875	
나는 아동학대(가정폭력)로부터 안전하다	통합학급	11,488	3.77	0.565	4.03***
	해당없음	6,429	3.73	0.615	
나는 집단따돌림 등 학생간 폭력으로부터 안전하다	통합학급	11,488	3.57	0.718	3.87***
	해당없음	6,429	3.52	0.741	



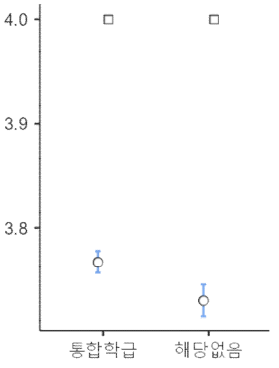
[그림 41] 통합학급 여부에 따른 범죄 안전감



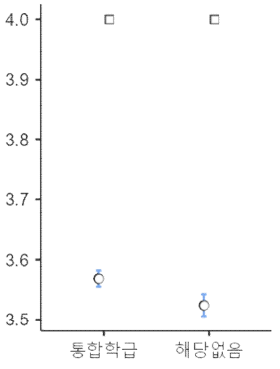
[그림 42] 통합학급 여부에 따른 성폭력 안전감



[그림 43] 통합학급 여부에 따른 교통사고 안전감



[그림 44] 통합학급 여부에 따른 아동학대 안전감

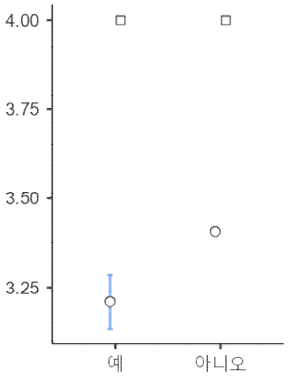


[그림 45] 통합학급 여부에 따른 학교폭력 안전감

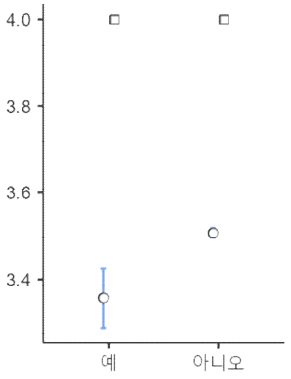
기숙사 생활 유무에 따라서도 안전감에 대한 유의미한 차이를 발견할 수 있었다. 교통사고에 대한 질문 외에 모든 문항에서 기숙사 생활을 하고 있는 학생들이 더 낮은 안전감을 느끼고 있다고 응답하였다. 특히 범죄와 성폭력에서 평균값의 차이가 크게 나타났다. 기숙사 생활을 하는 학생들은 더 많은 시간을 함께 같은 공간에서 지낸다는 점을 고려할 때, 기숙사 생활을 하고 있는 학생들이 학생간 폭력에 대해 낮은 안전감을 나타내고 있다는 것은 추가적인 정책 마련이 필요함을 시사한다.

〈표 11〉 기숙사 생활 여부에 따른 안전감 차이

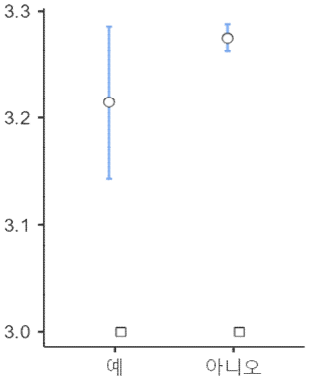
	특성	수	평균	표준편차	t
나는 폭력, 금품 갈취, 절도 등의 범죄로부터 안전하다	기숙사생활	648	3.21	0.982	-6.11***
	해당없음	17,269	3.41	0.802	
나는 성차별, 성추행, 디지털 성폭력 등으로부터 안전하다	기숙사생활	648	3.36	0.890	-4.98***
	해당없음	17,269	3.51	0.753	
나는 교통사고로부터 안전하다	기숙사생활	648	3.21	0.93	-1.78
	해당없음	17,269	3.28	0.855	
나는 아동학대(가정폭력)로부터 안전하다	기숙사생활	648	3.60	0.771	-6.72***
	해당없음	17,269	3.76	0.575	
나는 집단따돌림 등 학생간 폭력으로부터 안전하다	기숙사생활	648	3.42	0.877	-4.66***
	해당없음	17,269	3.56	0.720	



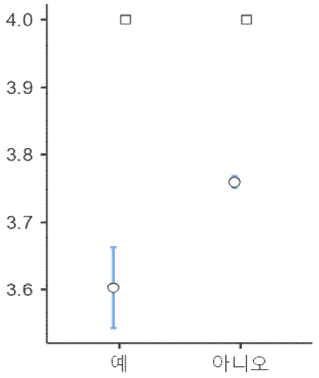
[그림 46] 기숙사 생활 여부에 따른 범죄 안전감



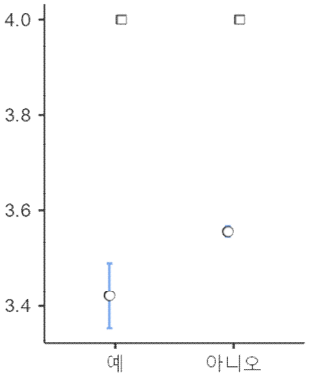
[그림 47] 기숙사 생활 여부에 따른 성폭력 안전감



[그림 48] 기숙사 생활 여부에 따른 교통사고 안전감



[그림 49] 기숙사 생활 여부에 따른 아동학대 안전감



[그림 50] 기숙사 생활 여부에 따른 학교폭력 안전감

3. 건강권

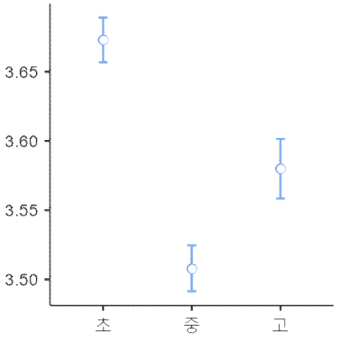
초, 중, 고등학교 학생들의 휴식권 및 건강권 실태를 조사하기 위하여 휴식시간과 정규 수업 외 교육과정에 대한 선택권 보장, 환경의 쾌적함, 대체 식단 제공, 화장실의 휴지 제공, 생리공결제 활용 등을 조사하였다. 그래프에서 원으로 표시된 것이 평균값이며 표준편차값은 막대로 표현되었다.

가. 휴식권

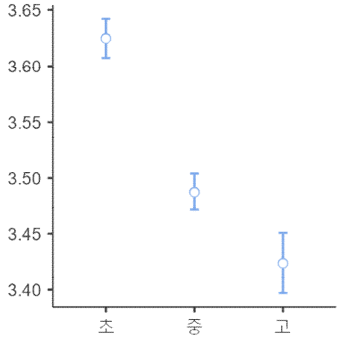
학교급별로 비교해보면, 고등학교급에서 전체적으로 휴식권과 건강권의 보장이 부족한 것으로 나타났다. 특히 대체 식단 제공에 대하여 초등학교의 평균 응답값은 3.33인 것에 비해 중학교는 2.91, 고등학교는 2.81에 그쳤다. 냉난병에 대하여서도 초등학교는 3.70인데 중학교는 3.35, 고등학교는 3.33으로 차이를 보였다. 정규 외 교육과정 선택권 보장에 대해서는 고등학교 응답의 표준편차가 0.839로 가장 커, 선택권을 보장받는 학생과 그렇지 않는 학생의 격차가 큰 것을 확인할 수 있었다.

〈표 12〉 학교급별 휴식권과 건강권 응답

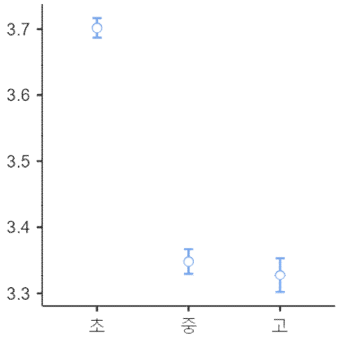
	학교급	N	Mean	SD	F
우리 학교에서는 학생들이 쉬는 시간, 점심시간을 자유롭게 사용할 수 있다	초	6,442	3.67	0.652	99.2***
	중	7,725	3.51	0.747	
	고	3,750	3.58	0.663	
우리 학교에서는 정규 수업시간 이외의 교육활동(예: 방과후학교, 보충수업, 야간자율학습 등)을 자유롭게 선택할 수 있다	초	6,442	3.62	0.708	100.6***
	중	7,725	3.49	0.731	
	고	3,750	3.42	0.839	
우리 학교는 학생들에게 쾌적한 환경이다(예: 냉ㆍ난방 등)	초	6,442	3.70	0.599	570.1***
	중	7,725	3.35	0.826	
	고	3,750	3.33	0.803	
우리 학교에서는 알러지, 채식, 종교적 이유 등으로 급식을 못 먹는 학생을 위한 대체식단이 제공되고 있다	초	6,442	3.33	0.919	479.9***
	중	7,725	2.91	1.015	
	고	3,750	2.81	1.001	



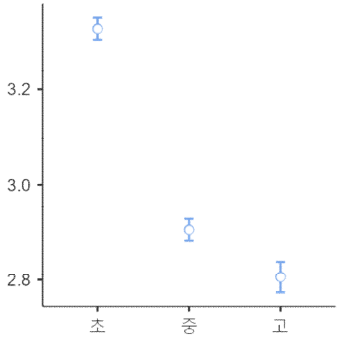
[그림 51] 학교급별 쉬는시간의 자율적 이용



[그림 52] 학교급별 정규외 교육과정의 선택권 보장



[그림 53] 학교급별 냉난방 등 환경의 쾌적성

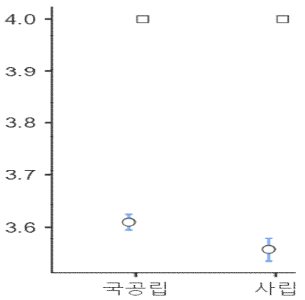


[그림 54] 학교급별 대체 식단 제공

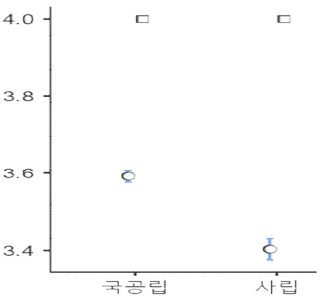
설립유형별로 비교하면, 국공립학교가 사립학교보다 전체적으로 휴식권 및 건강권 보장이 이루어지고 있었다. 특히 차이가 큰 것은 정규 외 교육과정 선택권과 대체 식단 제공이었다. 고등학교에서의 대체 식단 제공에 대한 응답에서 표준편차가 1이 넘어 전체적인 정책 확대가 필요함을 나타내 보였다. 특히 고등학교는 기숙사 비율이 초, 중학교보다 높아 1일 3식까지 급식하는 학교가 있는 만큼 대체 식단의 제공이 더 중요하다고 할 수 있다.

〈표 13〉 학교급별 휴식권과 건강권 응답

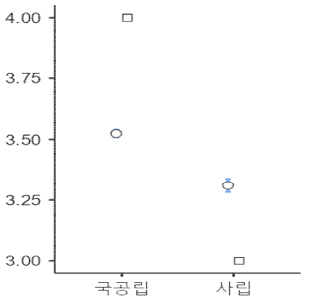
	특성	수	평균	표준편차	*t*
우리 학교에서는 학생들이 쉬는 시간, 점심시간을 자유롭게 사용할 수 있다	국공립	8,665	3.61	0.696	3.88***
	사립	3,773	3.56	0.685	
우리 학교에서는 정규 수업시간 이외의 교육활동(예: 방과후학교, 보충수업, 야간자율학습 등)을 자유롭게 선택할 수 있다	국공립	8,665	3.59	0.706	12.90***
	사립	3,773	3.40	0.838	
우리 학교는 학생들에게 쾌적한 환경이다 (예: 냉·난방 등)	국공립	8,665	3.52	0.749	14.21***
	사립	3,773	3.31	0.830	
우리 학교에서는 알러지, 채식, 종교적 이유 등으로 급식을 못 먹는 학생을 위한 대체식단이 제공되고 있다	국공립	8,665	3.08	1.005	13.72***
	사립	3,773	2.81	1.045	



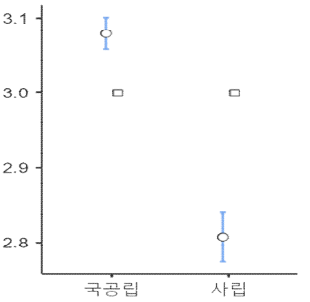
[그림 55] 설립유형별 쉬는시간 자율적 이용



[그림 56] 설립유형별 정규외 교육과정 선택권 보장



[그림 57] 설립유형별 냉난방 등 환경의 쾌적성

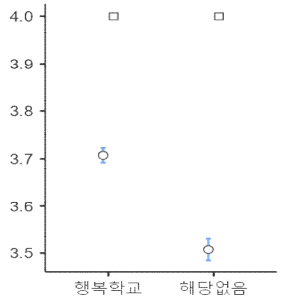


[그림 58] 설립유형별 대체식단 제공

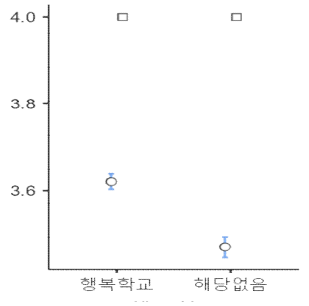
행복학교 여부 역시 휴식권과 건강권 보장 수준에서 차이를 보였다. 행복학교 여부에 따라 가장 큰 차이를 보인 것은 냉난방 등 쾌적한 환경의 조성 부분과 대체 식단 제공이었다. 행복학교의 쾌적한 환경 문항 평균값은 3.65이고 비행복학교의 평균값은 3.40이었고, 대체 식단 제공은 행복학교에서 3.22, 비행복학교에서 2.96으로 상대적으로 낮았으며 전 문항에서 통계적 유의성을 보였다.

〈표 14〉 행복학교 여부에 따른 휴식권과 행복권 응답 차이

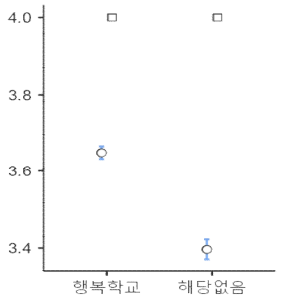
	특성	N	Mean	SD	t
우리 학교에서는 학생들이 쉬는 시간, 점심시간을 자유롭게 사용할 수 있다	행복학교	5,789	3.71	0.595	14.08***
	해당없음	4,453	3.51	0.789	
우리 학교에서는 정규 수업시간 이외의 교육활동을 자유롭게 선택할 수 있다	행복학교	5,789	3.62	0.672	9.91***
	해당없음	4,453	3.47	0.829	
우리 학교는 학생들에게 쾌적한 환경이다(예: 냉ㆍ난방 등)	행복학교	5,789	3.65	0.63	16.33***
	해당없음	4,453	3.40	0.861	
우리 학교에서는 알러지, 채식, 종교적 이유 등으로 급식을 못 먹는 학생을 위한 대체식단이 제공되고 있다	행복학교	5,789	3.22	0.948	13.32***
	해당없음	4,453	2.96	1.06	



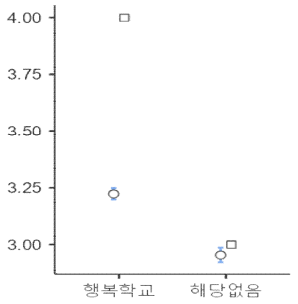
[그림 59] 행복학교 여부별 쉬는시간 자율적 이용



[그림 60] 행복학교 여부별 정규외 교육과정 선택권



[그림 61] 행복학교 여부별
냉난방 등 환경의 쾌적성

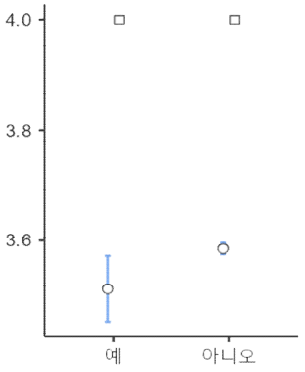


[그림 62] 행복학교 여부별
대체식단 제공

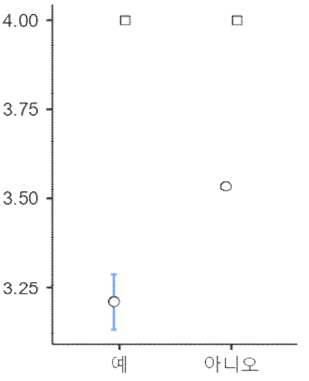
기숙사 여부에서도 차이가 발견되었다. 다른 변수에 비해 쉬는 시간 사용에 대한 집단별 차이가 다소 나타났는데, 기숙사에서 생활하고 있다는 학생들의 평균값은 3.51임에 반해 기숙사에 살고 있지 않은 학생생들은 3.59로 보다 자유롭게 휴식시간을 보내고 있는 것으로 나타났다. 또한 정규 외 교육과정에 대한 선택권도 기숙사에 살고 있지 않는 학생보다 기숙사에 생활하는 학생들이 보장받지 못하는 것으로 나타났는데 특히 0.33이라는, 다른 문항들에 비해 매우 큰 평균값 차이를 확인할 수 있었다. 반면, 대체 식단 제공에 대해서는 다른 변수들보다 그 차이가 적었다.

〈표 15〉 기숙사생활 여부에 따른 휴식권과 행복권 응답 차이

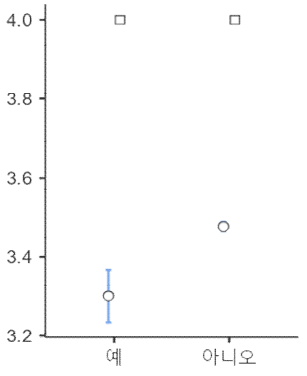
	특성	N	Mean	SD	t
우리 학교에서는 학생들이 쉬는 시간, 점심시간을 자유롭게 사용할 수 있다	기숙사 생활	648	3.51	0.776	-2.360*
	해당없음	17,269	3.59	0.698	
우리 학교에서는 정규 수업시간 이외의 교육활동(예: 방과후학교, 보충수업, 야간자율학습 등)을 자유롭게 선택할 수 있다	기숙사 생활	648	3.21	0.999	-8.168***
	해당없음	17,269	3.54	0.738	
우리 학교는 학생들에게 쾌적한 환경이다(예: 냉ㆍ난방 등)	기숙사 생활	648	3.30	0.862	-5.152***
	해당없음	17,269	3.48	0.762	
우리 학교에서는 알러지, 채식, 종교적 이유 등으로 급식을 못 먹는 학생을 위한 대체식단이 제공되고 있다	기숙사 생활	648	3.06	0.995	0.637
	해당없음	17,269	3.03	1.004	



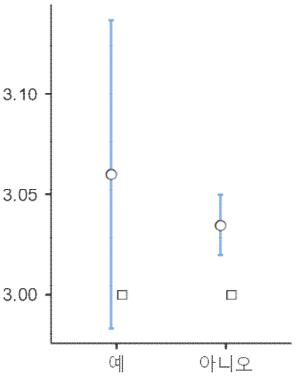
[그림 63] 기숙사생활 여부별
쉬는시간의 자율적 이용



[그림 64] 기숙사생활 여부별
정규외 교육과정 선택권 보장



[그림 65] 기숙사생활 여부별
냉난방 등 환경의 쾌적성



[그림 66] 기숙사생활 여부별
대체식단 제공

나. 휴지 제공

화장실에서 사용되는 휴지를 어떤 방식으로 제공하고 있는지를 2022 경남 학생인권 실태조사에 이어 조사하였다. 초등학교와 중학교는 화장실 입구에서 제공하는 경우가 가장 많았고 고등학교는 화장실이 아닌 곳에서 제공하는 경우가 42.08%에 달했다. 화장실 칸마다 제공한다는 고등학교 학생 응답은 18.43%에 불과하였으며 제공하지 않는다는 비율도 전체 4.5%로 여전히 존재하고 있었다.

〈표 16〉 학교급별 휴지 제공

휴지 비치 장소	학교급	수	전체 비율	학교급별 비율
화장실 밖	초	166	0.9 %	2.58%
	중	1,080	6.0 %	13.98%
	고	1,578	8.8 %	42.08%
화장실 입구	초	3,607	20.1 %	55.99%
	중	4,451	24.8 %	57.62%
	고	1,267	7.1 %	33.79%
화장실 칸마다	초	2,577	14.4 %	40.00%
	중	1,702	9.5 %	22.03%
	고	680	3.8 %	18.13%
제공안함	초	92	0.5 %	1.43%
	중	492	2.7 %	6.37%
	고	225	1.3 %	6.00%

다. 생리공결제 이용

생리공결제를 불편함 없이 사용할 수 있냐는 질문에 전체 학교급에서 78.97%, 73.51%, 74.37%의 긍정 응답이 나타났다. 이는 과거의 조사들에 비해 지속적으로 향상된 응답이다. 그러나 생리공결제의 사용에 어려움이 있다는 응답 역시 네 명 중 한 명 꼴로 있어 생리공결제의 홍보 및 정착에 대한 노력이 요구된다.

〈표 17〉 학교급별 생리공결제 이용 가능 실태

생리공결	학교급	Counts	전체 비율	학교급별 비율
불편함 없이 사용할 수 있다	초	1,307	17.7 %	78.97%
	중	2,553	34.5 %	73.51%
	고	1,686	22.8 %	74.37%
사용이 어렵다	초	348	4.7 %	21.03%
	중	920	12.4 %	26.49%
	고	581	7.9 %	25.63%

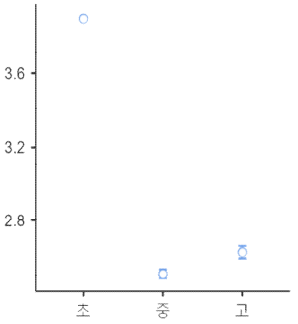
4. 표현의 자유

머리 모양이나 옷차림 등 개성을 표현하고 자신의 의견을 자유롭게 표현할 수 있는지에 대해 질문한 결과, 학교급별로 유의미한 차이가 나타났다. 개성 표현의 자유에 대해서는 다른 지역의 인권 실태에서도 초등보다 중등에서 더 낮은 결과를 보인다. 본 조사에서도 개성 표현의 자유에 대한 초등학교 학생들의 응답평균은 3.9에 달하는 높은 값을 보였다. 반면 중학교와 고등학교에서는 2.51과 2.63으로 낮게 나타났다. 중학교에서 보다 낮게 나타나 고등학교보다 중학교에서 두발 및 복장에 대한 규제가 이루어지고 있음을 시사하였다.

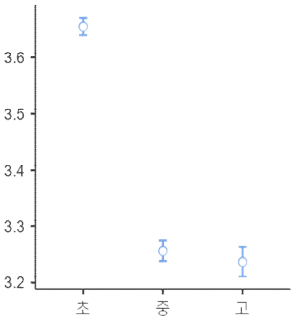
생각과 의견을 자유롭게 표현할 권리는 초>중>고 순으로 각각 3.66, 3.26, 3.24의 응답 평균을 보였다. 고등학교에서 가장 낮은 평균값을 보였을 뿐만 아니라 표준편차도 가장 크게 나타나 고등학교급에서 생각과 의견을 자유롭게 표현할 권리의 향유가 학교별, 학생별 편차가 크고 보편적으로 보장되고 있지 않음을 보여주었다. 그래프에서 원으로 표시된 것이 평균값이며 표준편차값은 막대로 표현되었다.

〈표 18〉 학교급별 표현의 자유 보장

	학교급	N	Mean	SD	F
우리 학교에서는 학생들이 머리 모양(예: 길이, 색깔 등)이나 옷차림을 자유롭게 할 수 있다	초	6,442	3.9	0.379	7,347***
	중	7,725	2.51	1.088	
	고	3,750	2.63	1.069	
우리 학교에서는 학교나 선생님의 간섭이나 제한없이 내 생각이나 의견을 자유롭게 표현할 수 있다	초	6,442	3.66	0.626	698***
	중	7,725	3.26	0.801	
	고	3,750	3.24	0.817	



[그림 67] 학교급별 개성표현의 자유 보장



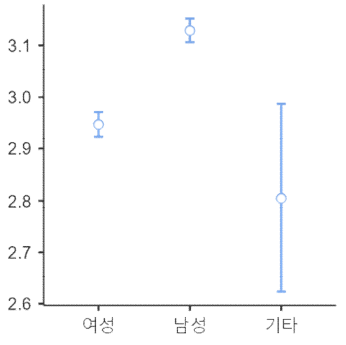
[그림 68] 학교급별 의사표현의 자유 보장

머리 모양이나 옷차림 등 개성을 표현할 자유에 대한 성별 응답 차이도 유의미하게 나타났다. 남성 응답의 평균값이 3.13인 것에 비해 여성 응답의 평균값은 2.95에 그쳤다. 이는 두발 및 복장에 대한 규제가 여학생을 대상으로 더 엄격하게 이루어지고 있음을 보여주는 것이라 할 수 있다.

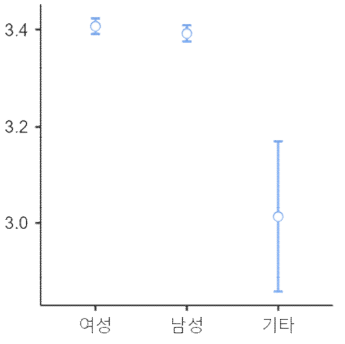
자신의 의견을 자유롭게 표현할 수 있는지에 대한 응답에서도 다소간의 성별 차이를 발견할 수 있었다. 여성 응답의 평균값은 3.41, 남성 응답의 평균값은 3.39로 학교내 의사 소통 기회가 남성 집단에게 부족할 가능성을 시사한다.

〈표 19〉 학교급별 표현의 자유 보장

	성별	N	Mean	SD	F
우리 학교에서는 학생들이 머리 모양(예: 길이, 색깔 등)이나 옷차림을 자유롭게 할 수 있다	여성	9,112	2.95	1.148	62.8***
	남성	8,651	3.13	1.051	
	기타	154	2.81	1.144	
우리 학교에서는 학교나 선생님의 간섭이나 제한없이 내 생각이나 의견을 자유롭게 표현할 수 있다	여성	9,112	3.41	0.768	12.8***
	남성	8,651	3.39	0.770	
	기타	154	3.01	0.977	



[그림 69] 성별
개성표현의 자유 보장

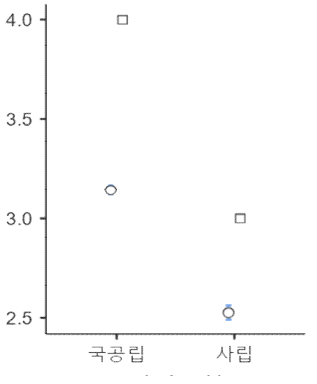


[그림 70] 성별
의사표현의 자유 보장

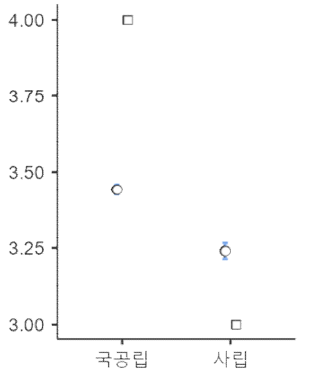
이와 더불어 학교 설립유형에 따라 표현의 자유 보장 수준을 살펴 보았다. 개성 표현의 자유와 의사 표현의 자유 모두에서 사립학교가 국공립학교보다 낮은 응답치를 보였다. 특히 개성 표현의 자유에서 설립유형별 차이가 크게 나타났다. 국공립학교의 개성 표현의 자유 응답 평균은 3.14로 나타난 한편, 사립학교의 응답 평균은 2.53에 그쳤다. 이는 사립학교에서 학생들의 두발 및 복장을 더 규제하고 있음을 보여주는 것이라 할 수 있다.

〈표 20〉 설립유형별 표현의 자유 보장

	설립유형	N	Mean	SD	t
우리 학교에서는 학생들이 머리 모양(예: 길이, 색깔 등)이나 옷차림을 자유롭게 할 수 있다	국공립	8,665	3.14	1.082	29.08***
	사립	3,773	2.53	1.101	
우리 학교에서는 학교나 선생님의 간섭이나 제한없이 내 생각이나 의견을 자유롭게 표현할 수 있다	국공립	8,665	3.44	0.769	13.27***
	사립	3,773	3.24	0.818	



[그림 71] 설립유형별 개성표현의 자유 보장



[그림 72] 설립유형별 의사표현의 자유 보장

5. 알 권리와 참여권

가. 정보권

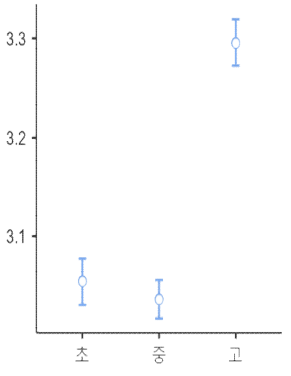
정보권은 자신과 관련된 정보에 접근할 권리와 정보의 유출 및 사용으로부터 보호받을 권리 모두를 포함한다. 이에 더하여 사생활에 대해 보호받을 권리와 관련한 소지품 검사 관련 내용을 질문하였다.

개인정보의 동의 없는 유출 및 사용으로부터 보호받을 권리와 동의 없는 소지품 검사를 받지 않을 권리는 초>중>고 순으로 보장되고 있는 것으로 나타났다. 다만 자신과 관련된 정보에 접근할 수 있는 권리는 초등학교 3.05, 중학교 3.04로 고등학교(3.30)가 높게 나타났다. 정보권은 개인적 인권이자 동시에 사회에서 자신을 보호할 수 있는 권리이다. 더불어

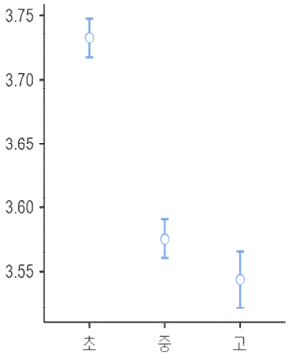
민주시민으로서 자신과 주변 사회를 판단할 수 있는 근거를 보장하는 사회적 권리이기도 하다. 따라서 학교급과 관계없이 보편적으로 정보권이 향유될 수 있는 제도적 노력이 요구된다.

〈표 21〉 학교급별 정보권 보장

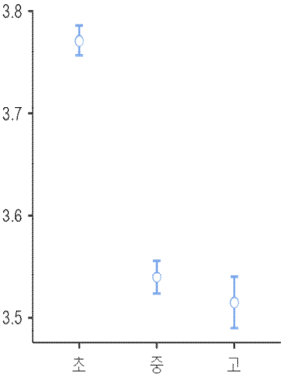
	학교급	N	Mean	SD	F
자신의 학교생활에 대한 정보를 보기 원할 때 언제든 볼 수 있다	초	6,442	3.05	0.956	160***
	중	7,725	3.04	0.851	
	고	3,750	3.30	0.730	
우리 학교에서는 학생 동의 없이 개인정보가 공개되지 않는다	초	6,442	3.73	0.620	141***
	중	7,725	3.58	0.681	
	고	3,750	3.54	0.692	
우리 학교에서는 학생 본인 동의 없이 소지품 검사를 하지 않는다	초	6,442	3.77	0.604	276***
	중	7,725	3.54	0.726	
	고	3,750	3.51	0.771	



[그림 73] 학교급별 정보 접근권 보장



[그림 74] 학교급별 민감 개인정보 보호



[그림 75] 학교급별 소지품 검사

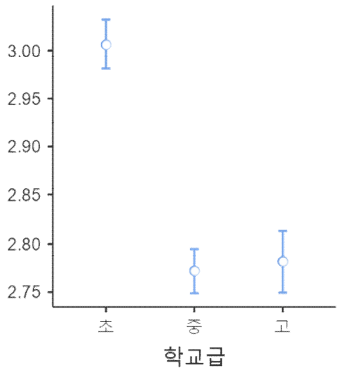
나. 학생자치

학생의 정치 참여는 학교참여와 사회참여로 그 영역을 구분할 수 있다. 학생의 학교 참여를 다른 말로 학생자치라고 표현할 수 있는데, 본 조사에서는 학생자치와 관련하여 학생자치예산의 자율적 활용 정도, 게시판과 홈페이지 등 학생들이 의견을 표명할 수

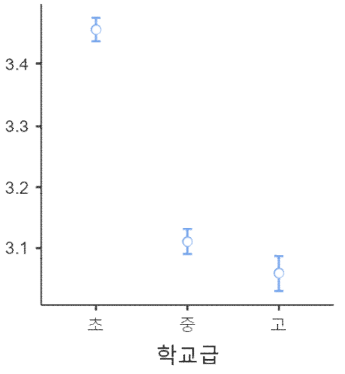
있는 공간의 보장, 학교 규칙 제개정 시 학생 참여, 학생회 및 동아리 활동 등 학생 활동의 보장 수준을 질문하였다. 전 영역에서 초등학교급이 높게 나타났는데, 학생들의 사회 참여 및 학생 자치 참여가 중, 고등학교에서 더 제도화되어 있는 것과는 다른 응답 분포라는 점에 주목할 필요가 있다.

〈표 22〉 학교급별 학생자치 보장

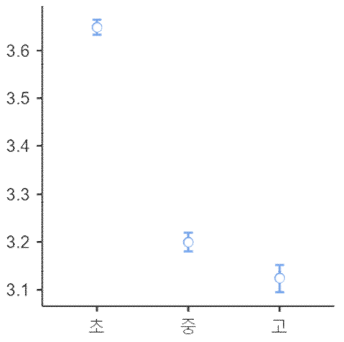
	학교급	N	Mean	SD	F
우리 학교에는 학생들이 자율적으로 사용할 수 있는 예산이 있다	초	6,442	3.01	1.037	104***
	중	7,725	2.77	1.032	
	고	3,750	2.78	0.998	
우리 학교 게시판과 홈페이지에는 학생들이 자유롭게 활용할 수 있는 공간이 있다	초	6,442	3.46	0.785	400***
	중	7,725	3.11	0.908	
	고	3,750	3.06	0.894	
우리 학교에서는 학교규칙을 만들거나 고칠 때 학생의 의견을 반영한다	초	6,442	3.65	0.646	857***
	중	7,725	3.20	0.864	
	고	3,750	3.12	0.898	
우리 학교에서는 학생 누구나 원하는 경우 학생자치활동(예: 학생회, 동아리 등)을 자유롭게 할 수 있다	초	6,442	3.60	0.702	131***
	중	7,725	3.42	0.741	
	고	3,750	3.42	0.727	



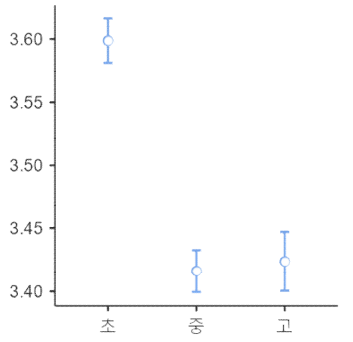
[그림 76] 학교급별 학생자치예산



[그림 77] 학교급별 학생자치게시판



[그림 78] 학교급별 학칙 제개정 과정 참여



[그림 79] 학교급별 학생 자치활동 자율성

6. 권리 제한 및 피해 구제

가. 휴대전화 사용 제한

학생의 휴대전화 사용과 관련한 경남지역 실태를 살펴본 결과 초등학생 응답자의 55.01%, 중학생 응답자의 76.84%, 고등학생 응답자의 55.84%가 학교에 있는 동안은 휴대전화를 사용할 수 없다고 답했다. 이와 관련하여 국가인권위원회는 2017년 “학교 내 휴대전화 전면 사용금지 규정 개선(17진정0193700)”을 권고한 바 있다. 인권위는 헌법 제18조가 통신의 자유를 기본권으로 규정하고 있고, 학생들의 통신의 자유를 제한하는 경우 수업시간 중 사용을 제한하는 등 제한의 정도를 최소화할 수 있는 방법을 모색해야 한다고 보았다. 교육기관은 휴대전화로 인한 부정적 측면을 보고, 전면적으로 금지하기보다 교육공동체 안에서 토론을 통해 규칙을 정하고 이를 서로 지킴으로써 스스로 해결하는 역량을 기를 수 있도록 교육하는 것이 바람직하다는 것이다. 따라서 학교에 있는 시간 내내 휴대전화를 사용할 수 없는 대부분의 학교에서 문화적, 정책적 변화가 요구된다.

〈표 23〉 학교급별 학생자치 보장

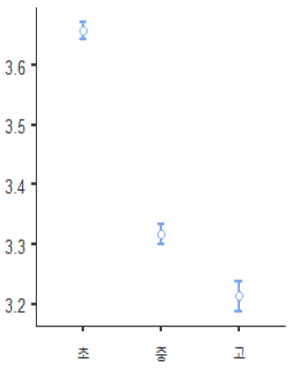
휴대전화 사용	학교급	수	전체 비율	학교급별 비율
제한없이 자유롭게 사용할 수 있다	초	125	0.7 %	1.94%
	중	79	0.4 %	1.02%
	고	100	0.6 %	2.67%
수업시간을 제외하면 자유롭게 사용할 수 있다	초	531	3.0 %	8.24%
	중	260	1.5 %	3.37%
	고	569	3.2 %	15.17%
정규수업시간이 끝나면 자유롭게 사용할 수 있다	초	2,197	12.3 %	34.10%
	중	1378	7.7 %	17.84%
	고	950	5.3 %	25.33%
학교에 있는 동안은 휴대전화를 사용할 수 없다	초	3,544	19.8 %	55.01%
	중	5,936	33.1 %	76.84%
	고	2,094	11.7 %	55.84%
학교에 휴대전화를 가지고 올 수 없다	초	45	0.3 %	0.70%
	중	72	0.4 %	0.93%
	고	37	0.2 %	0.99%

나. 피해 구제 및 인권 보장

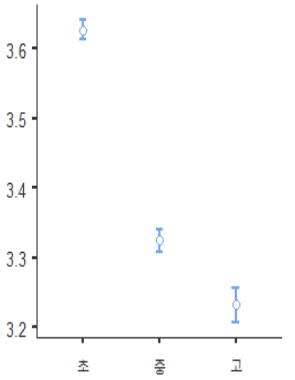
권리 침해를 겪었을 때 학교로부터 보호받을 것으로 기대하는지에 대한 것과 학교의 인권 보호 문화에 대해 질문하였다. 전체적으로 초>중>고 순으로 더 높은 기대 수준을 가지고 있었다. 이는 다른 지역의 실태조사에도 동일하게 나타나는 경향으로, 중학교와 고등학교에서 학교이 인권 보호 의지를 보다 분명하게 선언하고 학생들에게 권리 구제 제도들을 안내할 필요성을 보이는 것이라 할 수 있다.

〈표 24〉 학교급별 피해구제 및 인권보장에 대한 신뢰

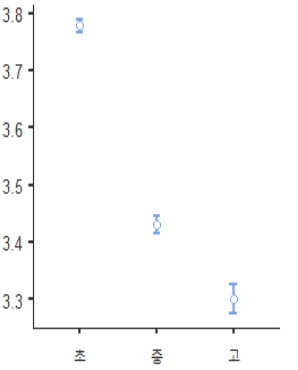
	학교급	N	Mean	SD	F
우리 학교에서는 학교에서 인권침해를 당했을 때 적절하게 보호해준다	초	6,442	3.66	0.603	
	중	7,725	3.32	0.740	682***
	고	3,750	3.21	0.773	
우리 학교에서는 다양한 환경(예: 장애, 한부모 · 다문화가정 등 사회적 소수자)의 학생인권 보호에 관심을 기울인다	초	6,442	3.63	0.600	
	중	7,725	3.32	0.740	549***
	고	3,750	3.23	0.756	
우리 학교에서는 학생 인권을 보장하고 있다	초	6,442	3.78	0.497	
	중	7,725	3.43	0.702	919***
	고	3,750	3.3	0.771	



[그림 80] 권리 구제에 대한 학교급별 신뢰



[그림 81] 소수자 보호에 대한 학교급별 신뢰

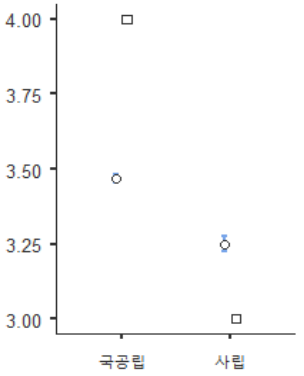


[그림 82] 학생인권 보장에 대한 학교급별 신뢰

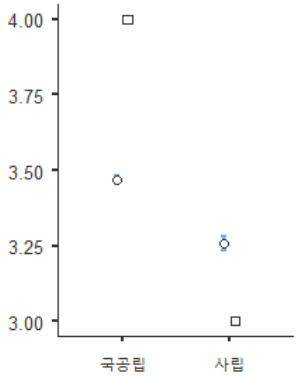
권리 침해를 겪었을 때 학교로부터 보호받을 것으로 기대하는지에 대하여 학교의 설립 유형별로 응답을 비교해 보았다. 전체적으로 국공립학교가 사립학교보다 더 높은 기대를 받고 있었다. 다른 문항들의 조사 결과에서 사립학교의 권리 침해 실태가 더 심한 것으로 나타난 것을 고려할 때, 권리 구제에 대한 낮은 기대치는 사립학교 학생들의 삶의 질, 행복감, 인권 보장 수준에 모두 부정적인 영향을 끼칠 것으로 판단된다.

〈표 25〉 설립유형별 피해구제 및 인권보장에 대한 신뢰

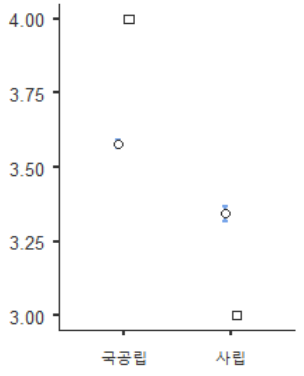
	설립유형	N	Mean	SD	t
우리 학교에서는 학교에서 인권침해를 당했을 때 적절하게 보호해준다	국공립	8,665	3.47	0.709	15.3***
	사립	3,773	3.25	0.770	
우리 학교에서는 다양한 환경(예: 장애, 한부모 · 다문화가정 등 사회적 소수자)의 학생인권 보호에 관심을 기울인다	국공립	8,665	3.47	0.695	15.2***
	사립	3,773	3.26	0.766	
우리 학교에서는 학생 인권을 보장하고 있다	국공립	8,665	3.58	0.658	17.6***
	사립	3,773	3.34	0.756	



[그림 83] 권리 구제에 대한 설립유형별 신뢰



[그림 84] 소수자 보호에 대한 설립유형별 신뢰

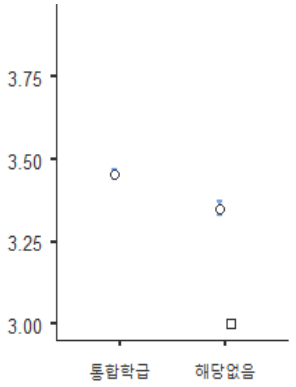


[그림 85] 학생인권 지지에 대한 설립유형별 신뢰

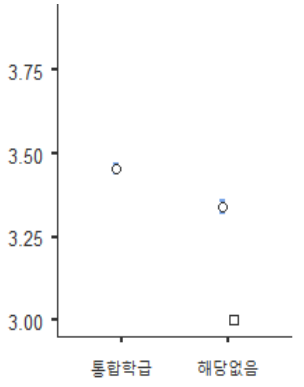
장애 통합학급 여부에 따라서도 비교해 보았는데, 권리 구제와 인권 보장에 대한 신뢰는 장애 통합학급에 소속된 학생들이 전 문항에서 높은 응답 평균값을 보였다. 장애 통합학급에 속한 참여자들의 응답이 소수자 보호(3.45)보다 학생인권지지(3.57)에 대한 신뢰 수준이 더 높은 것은, 보다 다양한 구성원을 접하고 포용적인 교육문화를 경험했을 때 모든 사람의 인권도 보장되고 있다고 느끼고 신뢰하게 될 수 있다는 것을 시사하는 바라 할 수 있다.

〈표 26〉 장애 통합학급 여부에 따른 피해 구제 및 인권보장에 대한 신뢰

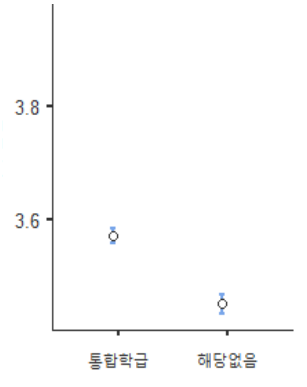
		N	Mean	SD	t
우리 학교에서는 학교에서 인권침해를 당했을 때 적절하게 보호해준다	통합학급	11,488	3.46	0.706	9.26***
	해당없음	6,429	3.35	0.753	
우리 학교에서는 다양한 환경(예: 장애, 한부모 · 다문화가정 등 사회적 소수자)의 학생인권 보호에 관심을 기울인다	통합학급	11,488	3.45	0.695	10.14***
	해당없음	6,429	3.34	0.745	
우리 학교에서는 학생 인권을 보장하고 있다	통합학급	11,488	3.57	0.651	11.4***
	해당없음	6,429	3.45	0.723	



[그림 86] 권리 구제에 대한 통합학급 여부별 신뢰



[그림 87] 소수자 보호에 대한 통합학급 여부별 신뢰



[그림 88] 학생인권 보장에 대한 통합학급 여부별 신뢰

다. 징계 및 보상

징계 보상과 관련한 상벌점제는 제안 초기부터 사회적 논쟁이 뜨거웠으며 인권적으로 바람직하지 않는 등의 이유로 경상남도교육청에서는 2017년 상벌점제 폐지를 선언한 바 있다. 그러나 2020년 경남 학생인권 실태조사에서부터 매해 상벌점제를 시행하고 있다는 응답은 나타나고 있으며 2023 조사에서도 초등학교의 14.73%, 중학교의 47.95%, 고등학교의 47.31%가 상벌점제가 시행되고 있다고 응답하였다. 폐지 선언 후 5년이 지난 지금도 중등학교의 절반 가까이에서 상벌점제 시행이 지속되고 있는 것은 도교육청의 인권친화적 정책이 학교 현장에서 구현될 수 있도록 하는 실제적 노력이 요구되는 것을 보여준다. 즉, 정책 마련에 그치지 않고 정책의 실제적 이행, 확산, 착근에 대한 로드맵과 일관된 집행이 요구되는 부분이다.

〈표 27〉 학교급별 상벌점제 실태

상벌점제	학교급	수	학교급내 비율
실시하고 있다	초	391	14.73 %
	중	1,393	47.95 %
	고	835	47.31 %
실시하지 않는다	초	2,263	85.27 %
	중	1,512	52.05 %
	고	930	52.69 %

또한 조사받고 징계가 결정되는 과정에서 징계 대상자로서의 권리가 보장되고 있는지에 대해서도 질문하였다. 학교급별로 살펴보면 초>중>고 순으로 권리가 보장되고 있다고 답하였으나 다른 문항들에 비해 상대적으로 응답 평균값이 낮았다. 이와 더불어, 2023 경남 학생인권 실태조사에서는 처음으로 기숙사 생활 여부를 참가자 배경 요인에 포함하여 조사하였다. 기숙사에서는 별도의 기숙사 생활수칙이 존재하고 이에 따라 퇴사 등 징계 절차가 이루어지기 때문에 중, 고등학교 학생들을 대상으로 기숙사 퇴사 조치의 절차 적절성에 대해 질문하였다. 이 역시 고등학교가 4.12로 중학교의 응답 평균값인 4.50보다 낮게 나타나 고등학교에서의 개선 필요성을 확인할 수 있었다.

〈표 28〉 학교급별 징계 과정 적절성

	학교급	N	Mean	SD	F
우리 학교에서는 학생 징계 시, 징계 이유에 대한 설명을 듣고 자신 및 보호자가 말할 수 있는 기회가 보장되며, 필요한 경우 이의를 제기할 수 있다	초	6,442	3.57	0.637	313***
	중	7,725	3.32	0.701	
	고	3,750	3.29	0.703	
기숙사 생활수칙을 위반한 경우 퇴사조치가 절차에 따라 진행되고 있습니까?	중	2,000	4.50	1.124	42.9***
	고	1,142	4.12	1.199	

7. 인권친화적 환경

가. 아동 존중

아동의 삶은 학교만으로 구성되고 있지 않으며, 인권 친화적 학교 문화 조성 역시 학교, 지역사회, 가정의 협력으로 이루어질 수 있다. 이에, 학생들이 가정, 학교, 지역사회, 온라인 공간에서 존중받는다고 느끼는지에 대하여 질문하여 조사하였다.

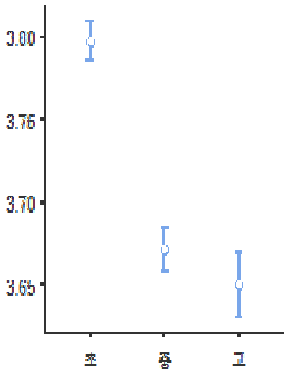
가정, 학교, 지역사회에서 초등학교 학생들이 가장 존중받고 있다고 응답하였으며 그 뒤로 중학교, 고등학교 순의 평균값을 확인할 수 있었다. 평균값뿐만 아니라 표준편차 역시 학교급별 차이를 보였다. 표준편차는 초<중<고 순으로 나타나 고등학교로 갈수록 학생간의 인권 향유 격차가 심화되고 있음을 나타냈다.

다만, 온라인 공간에서 존중받고 있는지에 대한 응답에서는 초등학교의 평균값이 가

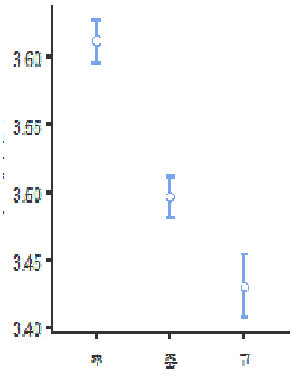
장 낮게 나타났다. 다른 지역의 실태조사나 인권이 아닌 다양한 주제의 설문에서 대부분 초등학교 학생들의 응답이 가장 긍정적인 것을 고려할 때 이는 매우 주목할 내용이다. 2023 경남 학생인권 실태조사에서도 초등학교 학생들의 응답(3.36)이 중, 고등학교 학생들의 응답(3.50, 3.49)보다 부정적인 문항인 온라인 공간에서의 존중이 유일하다. 이는 온라인 공간에서 나이에 따른 차별과 혐오 문화가 만연해 있음을 보여주는 것인 동시에, 학교의 노력만이 아니라 사회 전체가 인권친화적 문화를 만들어가고자 노력해야 할 필요성을 보여주는 응답 결과라 할 수 있다.

〈표 29〉 존중 문화에 대한 학교급별 인식

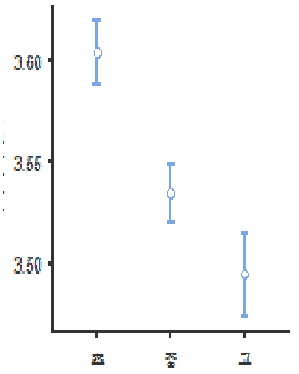
	학교급	N	Mean	SD	F
나는 가정에서 존중받고 있다	초	6,442	3.80	0.501	126.2***
	중	7,725	3.67	0.604	
	고	3,750	3.65	0.608	
나는 학교에서 존중받고 있다	초	6,442	3.61	0.657	94.9***
	중	7,725	3.50	0.692	
	고	3,750	3.43	0.716	
나는 내가 살고 있는 지역사회에서 존중받고 있다	초	6,442	3.60	0.653	38.4***
	중	7,725	3.53	0.652	
	고	3,750	3.49	0.639	
나는 온라인 환경(SNS 등)에서 존중받고 있다	초	6,442	3.36	0.881	57.6***
	중	7,725	3.50	0.691	
	고	3,750	3.49	0.65	



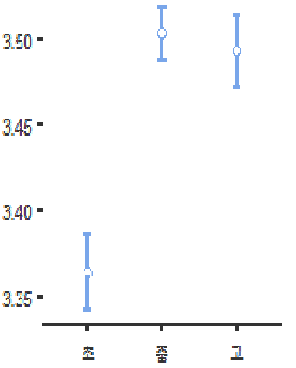
[그림 89] 학교급별 가정에서의 존중감 인식



[그림 90] 학교급별 학교에서의 존중감 인식



[그림 91] 학교급별 지역 사회에서의 존중감 인식



[그림 92] 학교급별 온라인에서의 존중감 인식

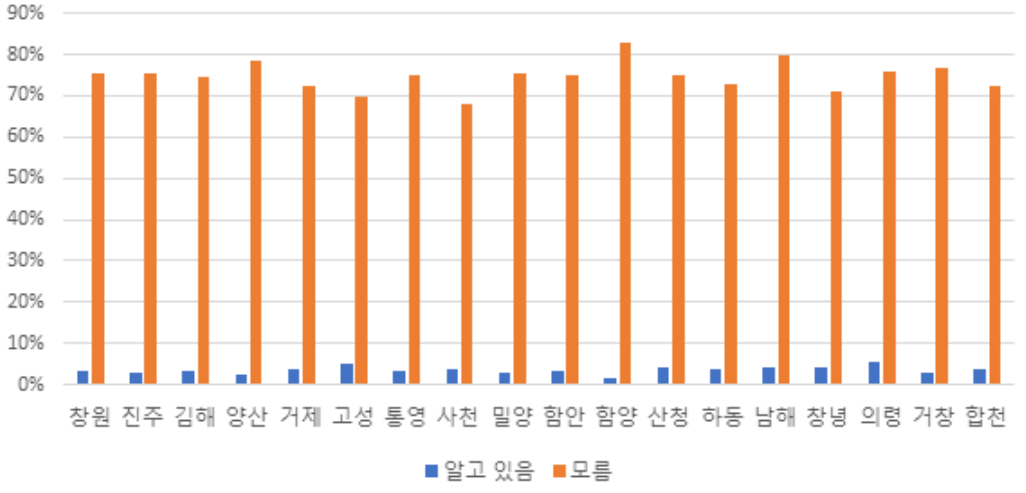
나. 인권전담부서의 인지

경상남도교육청은 인권전담부서로 교육인권경영센터를 가지고 있으며 2020년부터 4년째 운영중이다. 교육인권경영센터는 인권교육과 인권친화적 학교 문화 조성의 업무를 수행중인 것과 동시에 학생의 인권 침해 사안에 대한 원스탑 구제 기관의 역할을 가지고 있다. 이에, 학생들이 교육인권경영센터를 알고 있고 잘 활용할 수 있도록 하는 것이 인권친화적 환경 조성에도 중요하다.

경상남도는 3번째로 큰 교육지방자치단체이고 면적이 넓고 정보의 유통이 지역별로 이루어지기 쉬운 특징을 가진다. 이에, 해당 문항은 재학 학교가 소속된 지역별로 응답을 비교해보았다. 인구가 적은 지역이 대부분 인지도가 낮은 경향을 보였는데, 양산은 인구가 많음에도 교육인권경영센터의 이름조차 모른다는 응답이 많았다. 전체적으로 70% 정도의 학생들이 이름조차도 모른다고 응답하여 이 부분에 대한 적극적 개선이 필요한 것으로 확인되었다.

〈표 30〉 지역별 교육인권경영센터 인지도

지역	이름도 들어봤고 무슨 일을 하는 곳인지도 알고있다		이름만 들어봤다		모른다		지역계
	수	비율	수	비율	수	비율	
창원	177	3.47%	1076	21.09%	3,848	75.44%	5,101
진주	53	2.98%	384	21.56%	1,344	75.46%	1,781
김해	85	3.26%	577	22.13%	1,945	74.61%	2,607
양산	50	2.49%	387	19.23%	1,575	78.28%	2,012
거제	48	3.72%	306	23.72%	936	72.56%	1,290
고성	22	5.02%	110	25.11%	306	69.86%	438
통영	36	3.37%	231	21.63%	801	75.00%	1,068
사천	26	3.89%	188	28.10%	455	68.01%	669
밀양	17	2.86%	130	21.89%	447	75.25%	594
함안	17	3.47%	105	21.43%	368	75.10%	490
함양	2	1.49%	21	15.67%	111	82.84%	134
산청	5	4.00%	26	20.80%	94	75.20%	125
하동	10	3.56%	66	23.49%	205	72.95%	281
남해	11	4.12%	43	16.10%	213	79.78%	267
창녕	11	4.33%	62	24.41%	181	71.26%	254
의령	7	5.26%	25	18.80%	101	75.94%	133
거창	12	2.71%	91	20.59%	339	76.70%	442
합천	9	3.90%	55	23.81%	167	72.29%	231



[그림 93] 지역별 교육인권경영센터 인지도

Ⅲ. 요약 및 논의

경상남도교육청은 2020년 이래, 해마나 학생인권 실태를 조사해오고 있다. 그러나 2020년의 조사는 경상남도교육청 교육연구정보원의 자체 연구에서 얻어진 조사 데이터를 활용하여 추가적인 보고서를 생산하는 형태로 이루어졌고 2021년에는 교육연구정보원의 자체 연구로 실시되었다. 2022년에는 교사들의 자발성을 기반으로 하는 현장연구형 전문적학습공동체에서 경남 학생인권 실태조사를 실시하였다. 이러한 변칙적인 방법들은 학생인권 실태조사와 관련된 자료와 전문성이 축적되기 어렵게 하고 실태조사로 얻게 된 시사점들이 즉각적으로 정책에 반영되지 않는 결과로 이어진다. 이에 2023 경남 학생인권 실태조사는 내년, 즉 5년차가 되어 보다 질적으로 개선된 경남 학생인권실태조사의 필요성이 제기될 2024년을 대비하는 의미를 가진다. 2023년의 학생인권 실태를 조사하고 분석하는 것을 가장 중요한 과제로 삼되, 이와 더불어 지난 3년간의 학생인권 실태조사의 변화를 분석하였다. 이러한 과정을 통해 경남 학생인권 실태조사가 교육 현장에 기반을 둔 전통을 계승하고, 이후 더 질 높은 조사와 정책 반영 및 개선 권고, 모니터링의 환류 과정을 공식화하는 것에 기여할 수 있을 것이다.

2023 경남 학생인권 실태조사는 경상남도지역 초·중·고등학교 학생들의 인권 상황에 대한 실증적인 자료를 얻고 이를 분석하여 현실에 맞는 경남 교육인권정책을 마련하는 것에 기여하고자 하는 목적으로 실시되었다. 조사 대상은 지난 연도까지의 실태조사와 일관성있는 비교를 위하여 경상남도 소재 학교 초등학고 5학년, 중학교 2학년, 고등학교 2학년까지의 학생들을 대상으로 조사하였으며, 총 응답 규모는 17,917명이다.

경남 학생인권의 실태 및 학생인권교육 현황을 실증적으로 파악한 결과와 논의점을 요약하여 제시하자면 다음과 같다.

첫째, 학생들의 인권 지지 인식을 조사해본 결과 대부분 초>중>고의 순서로 초등학교에서 인권에 대해 더 높게 지지하는 것으로 나타났다. 특히 장애에 대한 차별과 성적에 따른 차별 반대, 인권 침해 상황에서 피해자에게 연대하고 해결과정에 개입하겠냐고 묻는 질문에서 초등과 중등의 격차가 크게 나타났다. 자신과 관련된 내용이나 실제 실천 의지를 묻는 질문에서 격차가 크게 나타난 점에 주목할 필요가 있다. 이러한 결과는 중, 고등학교에 진학하여 보다 경쟁적인 교육문화를 경험하면서 능력주의와 개인주의적 경향을 가지게 되는 경향성을 시사한다.

둘째, 체벌을 경험하지 않는 경우 전혀 그렇지 않다(1), 체벌을 자주 경험하는 경우 매우 그렇다(4)로 질문하였는데, 초등학교에서는 평균 3.62, 중학교와 고등학교에서도 각각 3.32, 3.52로 학생들 중 일부는 체벌을 경험하고 있다고 응답하였다. 체벌과 폭언은 초등

학교 학생들이 가장 덜 경험하고 있었으며 중학교 학생들이 가장 많이 경험하고 있다고 응답하였다. 특히 체벌은 행복학교에서, 장애 통합학급에서, 국·공립학교에서 덜 경험하고 있는 것으로 나타났다. 폭언 역시 행복학교 유무에 따른 차이가 설립유형별 차이보다 크게 나타나 체벌과 폭언으로부터 자유로울 권리가 행복학교에서 더 보장되고 있었다.

셋째, 범죄, 성폭력, 교통사고, 가정내 아동학대, 학생간 폭력 등 아동의 안전할 권리와 관련되어 일상에서 얼마나 안전하다고 느끼는지를 질문하였다. 기숙사 생활 유무에 따라 안전감에 대한 유의미한 차이를 발견할 수 있었다. 교통사고에 대한 질문 외에 모든 문항에서 기숙사 생활을 하고 있는 학생들이 더 낮은 안전감을 느끼고 있다고 응답하였다. 특히 범죄와 성폭력에서 평균값의 차이가 크게 나타났다. 기숙사 생활을 하는 학생들은 더 많은 시간을 함께 같은 공간에서 지낸다는 점을 고려할 때, 기숙사 생활을 하고 있는 학생들이 학생간 폭력에 대해 낮은 안전감을 나타내고 있다는 것은 추가적인 정책 마련이 필요함을 시사한다.

넷째, 휴식권과 건강권 보장에서 사립학교의 개선 필요성을 강하게 확인할 수 있었다. 국공립학교와 사립학교간에서 특히 차이가 큰 것은 정규 외 교육과정 선택권과 대체 식단 제공이었다. 고등학교에서의 대체 식단 제공에 대한 응답은 응답자별 차이가 커서 전체적인 정책 확대가 필요함을 나타내 보였다.

다섯째, 생리공결제를 불편함 없이 사용할 수 있냐는 질문에 과거의 조사들에 비해 지속적으로 향상된 응답 결과를 확인할 수 있었다. 그러나 생리공결제의 사용에 어려움이 있다는 응답 역시 네 명 중 한 명 꼴로 있어 생리공결제의 홍보 및 정착에 대한 노력이 요구된다.

여섯째, 고등학교보다 중학교에서 두발 및 복장에 대한 규제가 이루어지고 있음을 확인하였고 두발 및 복장에 대한 규제가 여학생을 대상으로 더 엄격하게 이루어지고 있음을 보여주는 응답 결과였다.

일곱째, 생각과 의견을 자유롭게 표현할 권리는 초>중>고 순으로 각각 3.66, 3.26, 3.24의 응답평균을 보였다. 고등학교에서 가장 낮은 평균값을 보였을 뿐만 아니라 표준편차도 가장 크게 나타나 고등학교급에서 생각과 의견을 자유롭게 표현할 권리의 향유가 학교별, 학생별 편차가 크고 보편적으로 보장되고 있지 않음을 보여주었다. 특히 학교 규칙 제개정 과정에 학생 참여 응답이 매우 낮아 시급한 개선이 요구된다.

여덟째, 학생의 휴대전화 사용과 관련한 경남지역 실태를 살펴본 결과 초등학생 응답자의 55.01%, 중학생 응답자의 76.84%, 고등학생 응답자의 55.84%가 학교에 있는 동안은 휴대전화를 사용할 수 없다고 답했다. 학교에 있는 시간 내내 휴대전화를 사용할 수 없는

대부분의 학교에서 문화적, 정책적 변화가 요구된다.

아홉째, 초등학교의 14.73%, 중학교의 47.95%, 고등학교의 47.31%가 상벌점제가 시행되고 있다고 응답하였다. 폐지 선언 후 5년이 지난 지금도 중등학교의 절반 가까이에서 상벌점제 시행이 지속되고 있는 것은 도교육청의 인권친화적 정책이 학교 현장에서 구현될 수 있도록 하는 실제적 노력이 요구되는 것을 보여준다.

열째, 가정, 학교, 지역사회에서 초등학교 학생들이 가장 존중받고 있다고 응답하였다. 그러나 온라인 공간에서 존중받고 있는지에 대한 응답에서는 초등학교의 평균값이 가장 낮게 나타났다. 이는 온라인 공간에서 나이에 따른 차별과 혐오 문화가 만연해 있음을 보여주는 것인 동시에, 학교의 노력만이 아니라 사회 전체가 인권친화적 문화를 만들어 가고자 노력해야 할 필요성을 보여주는 응답 결과라 할 수 있다.

2023 경남 학생인권 실태조사에서 종합적으로 뚜렷하게 확인되는 것은 행복학교와 장애 통합학급에서 나타나는 긍정적인 인권 실태였다. 권리 구제와 인권 보장에 대한 신뢰는 장애 통합학급에 소속된 학생들이 전 문항에서 높은 응답 평균값을 보였다. 장애 통합학급에 속한 참여자들의 응답이 소수자 보호(3.45)보다 학생인권지지(3.57)에 대한 신뢰 수준이 더 높은 것은, 보다 다양한 구성원을 접하고 포용적인 교육문화를 경험했을 때 모든 사람의 인권도 보장되고 있다고 느끼고 신뢰하게 될 수 있다는 것을 시사하는 바라 할 수 있다.

이와 함께, 사립학교에서 인권 증진이 집중적으로 이루어져야 한다는 것도 확인되었다. 개성 표현의 자유와 의사 표현의 자유 모두에서 사립학교가 국공립학교보다 낮은 응답치를 보였다. 권리 침해를 겪었을 때 학교로부터 보호받을 것으로 기대하는지에 대해서도 국공립학교가 사립학교보다 더 높은 기대를 받고 있었다. 다른 문항들의 조사 결과에서 사립학교의 권리 침해 실태가 더 심한 것으로 나타난 것을 고려할 때, 권리 구제에 대한 낮은 기대치는 사립학교 학생들의 삶의 질, 행복감, 인권 보장 수준에 모두 부정적인 영향을 끼칠 것으로 판단된다.

인권은 인간의 보편권리인 바, 특정 학교와 특정 지역에서 인권이 실천되는 것이 아니라 전체적인 인권 증진의 수준이 진전되는 것이 중요하다. 따라서 사립학교, 기숙사 등 격차가 발견되는 부분에 교육청와 학교, 교육공동체 및 시민들의 인권 증진 노력이 집중될 필요가 있다. 이를 통해 인권 보장의 최저선을 증진시켜 모든 학생들이 인권 친화적 학교 문화를 향유할 수 있게 되어야 할 것이다.

참고문헌

경상남도교육청 외(2022). 학생인권 공동사례집 - 9개 시도교육청.

김상원(2020). 제2차 서울 학생인권 실태조사 연구용역 보고서. 서울특별시교육청-국제아동인권센터.

김서화(2021). 경쟁교육 체제는 성평등을 어떻게 상상하게 하는가. 페미니즘교육은 가능한가. 교육공동체 벗.

이희진(2020). 2020 경남학생인권 실태조사 보고서. 경상남도교육청 교육연구정보원.

이희진, 박현석(2022). 2022 경남 학생인권 실태조사. 2022년 경남교육정책 연구보고서, 14.

조례만드는청소년(2019). 우리는 진 게 아니라 아직 못 이긴 거야. 아름다운재단.

한미영(2021). 2021 경남 학생인권 실태조사. 경상남도교육청 교육연구정보원.

<부록> 설문조사 코드북

질문ID	질문명	
ques_1	다음은 참여자 인식에 대한 질문들입니다. 각 문장을 읽고 동의하는 정도에 표시하여 주십시오.	
	세부질문1)	나는 항상 나의 실수(잘못)를 솔직하게 인정한다
	세부질문2)	나는 내가 속한 집단에 소속감을 느낀다
	세부질문3)	나는 다른 사람을 신뢰하는 편이다
	세부질문4)	나는 학교생활을 좋아한다
	세부질문5)	나는 내 친구들과 서로 도움을 주고 받는다
	세부질문6)	나에게 가장 힘들었던 사건으로 인해 오히려 나는 더 효과적으로 대처하는 방법을 알게 되었다
	세부질문7)	선생님은 내가 하는 일을 인정해 주며, 나를 자랑스럽게 생각한다
	세부질문8)	여러 가지 면에서 볼 때 나는 행복하다
	1	전혀 그렇지 않다
	2	조금 그렇지 않다
	3	조금 그렇다
	4	매우 그렇다
ques_2	다음은 우리 사회 및 학교생활에서의 인권과 관련된 내용입니다. 각 내용에 대해 자신의 생각이나 의견과 가장 가까운 것에 표시해 주십시오. *인권이란 자유로울 권리, 차별받지 않을 권리, 동등하게 사회에 참여할 권리 등 사람으로서 당연히 누려야 할 권리를 의미합니다.	
	세부질문1)	학생은 결정을 내리기에는 어리기 때문에 보호자나 선생님의 생각에 따라야 한다
	세부질문2)	학생은 사회문제나 정치문제에 관심을 갖고 자신의 의견을 제시하거나 사회에 참여할 필요가 있다
	세부질문3)	모든 사람은 성별과 상관없이 평등한 권리를 가져야 한다
	세부질문4)	우리나라에 살고 있는 외국인도 우리나라 사람과 동등한 교육기회를 가져야 한다
	세부질문5)	학업 성적이 낮다고 다르게 대우받는 것은 옳지 않다
	세부질문6)	욕설을 듣거나 폭행을 당하는 사람을 보면 마음이 불편하다
	세부질문7)	장애로 인해 체육활동 등에 참여하지 못하는 사람을 보면, 활동에 함께 하고 싶은 마음이 든다
	세부질문8)	누군가 외모 때문에 무시당하는 상황을 보면 기분이 나쁘다
	세부질문9)	학교에서 사건이 발생했을 때, 과거에 문제를 일으켰던 학생을 먼저 조사한다면, 나는 부당하다고 느낄 것이다
	세부질문10)	인권침해로 고민하는 사람을 알게 된다면, 나서서 도울 것이다
	세부질문11)	나와 직접적으로 관련되지 않은 사람(예: 해외난민)의 인권보호를 위한 서명에 참여할 것이다
	세부질문12)	인권 보장을 위한 집회를 본다면, 시간을 내서라도 적극 참여할 것이다

	1	전혀 그렇지 않다
	2	조금 그렇지 않다
	3	조금 그렇다
	4	매우 그렇다
	최근 1년 동안여러분의 학교생활에 대한 내용입니다. 등교수업과 온라인수업(온라인에서의 교육활동)을 모두 포함하여 응답해 주십시오.	
ques_3	세부질문1)	우리 학교에서는 학생들에게 직접체벌(때리는 벌) 및 간접체벌(예: 오리걸음, 단체기합 등)을 하지 않는다 *권고
	세부질문2)	우리 학교에서는 학생들에게 모욕적인 말이나 폭언을 하지 않는다 *권고
	세부질문3)	우리 학교에서는 학생들이 쉬는 시간, 점심시간을 자유롭게 사용할 수 있다
	세부질문4)	우리 학교에서는 정규 수업시간 이외의 교육활동(예: 방과후학교, 보충수업, 야간자율학습 등)을 자유롭게 선택할 수 있다 *권고
	세부질문5)	우리 학교에서는 학생 동의 없이 개인정보(예: 성적, 질병정보, 가정형편 등)가 공개되지 않는다 *권고
	세부질문6)	우리 학교에서는 학생 본인 동의 없이 소지품 검사를 하지 않는다 *권고
	세부질문7)	우리 학교에서는 학생들이 머리 모양(예: 길이, 색깔 등)이나 옷차림을 자유롭게 할 수 있다 *권고
	세부질문8)	자신의 학교생활에 대한 정보(예: 수행평가 점수, 봉사활동 시간, 성적 등)를 보기 원할 때 언제든 볼 수 있다 *권고
	세부질문9)	우리 학교에서는 학생 본인 의사와 상관없는 반성문이나 서약서 쓰기를 강요하지 않는다 *권고
	세부질문10)	우리 학교에서는 학교나 선생님의 간섭이나 제한없이 내 생각이나 의견을 자유롭게 표현할 수 있다
	세부질문11)	우리 학교에서는 학생 누구나 원하는 경우 학생자치활동(예: 학생회, 동아리 등)을 자유롭게 할 수 있다
	세부질문12)	우리 학교에서는 학교규칙을 만들거나 고칠 때 학생의 의견을 반영한다
	세부질문13)	우리 학교는 학생들에게 쾌적한 환경이다(예: 냉ㆍ난방 등)
	세부질문14)	우리 학교에서는 알러지, 채식, 종교적 이유 등으로 급식을 못 먹는 학생을 위한 대체식단이 제공되고 있다
	세부질문15)	우리 학교에서는 학생 징계 시, 징계 이유에 대한 설명을 듣고 자신 및 보호자가 말할 수 있는 기회가 보장되며, 필요한 경우 이의를 제기할 수 있다

	세부질문16)	우리 학교에서는 학교에서 인권침해를 당했을 때 적절하게 보호해준다
	세부질문17)	우리 학교에서는 다양한 환경(예: 장애, 한부모·다문화가정 등 사회적 소수자)의 학생인권 보호에 관심을 기울인다
	세부질문18)	우리 학교에서는 학생 인권을 보장하고 있다
	세부질문19)	우리 학교 게시판과 홈페이지에는 학생들이 자유롭게 활용할 수 있는 공간이 있다
	세부질문20)	우리 학교에는 학생들이 자율적으로 사용할 수 있는 예산이 있다
	1	전혀 그렇지 않다
	2	조금 그렇지 않다
	3	조금 그렇다
	4	매우 그렇다
ques_4	최근 1년 동안, 학교에서 아래의 이유로 차별을 받았거나 차별받는 것을 목격한 적이 있다면 모두 골라주십시오.	
	1	학업성적
	2	외모, 키 등 겉모습
	3	가정환경(예: 저소득가정, 이혼가정, 한부모가정 등)
	4	나이, 학년
	5	성별
	6	국적 또는 외국인의 자녀(다문화가정)
	7	종교
	8	질병, 장애
	9	성적 지향
	10	기타 (서술식 포함)
ques_5	학교에서 상벌점제(예: 벌점 부과, 학생생활평점제(그린마일리지) 등)가 운영되고 있습니까?	
	1	예
	2	아니오
	3	모르겠음
ques_6	교복이나 생활복(체육복 제외) 이름표는 탈부착이 가능하게 되어 있습니까?	
	1	예
	2	아니오
	3	이름표를 사용하지 않음
ques_7	학교에서 휴대전화를 수거하고 있습니까?	
	1	휴대전화를 수거한다
	2	휴대전화를 항상 가지고 있을 수 있다
ques_8	학교에서 휴대전화 사용이 자유롭습니까?	
	1	제한없이 자유롭게 사용할 수 있다
	2	수업시간을 제외하면 자유롭게 사용할 수 있다

	3	정규수업시간이 끝나면 자유롭게 사용할 수 있다
	4	학교에 있는 동안은 휴대전화를 사용할 수 없다
	5	학교에 휴대전화를 가지고 올 수 없다
ques_9	우리 학교는 생리공결제를 안내하고 있으며, 불편함 없이 사용할 수 있습니까? *생리공결제: 여학생들이 생리통 때문에 수업에 참여하기 어려운 경우, 월 1회 출석을 인정하는 제도	
	1	예
	2	아니오
	3	모르겠음
ques_10	학교 교무실 청소를 학생이 합니까?	
	1	예
	2	아니오
	3	모르겠음
ques_11	학교 화장실에서의 휴지 사용은 어떻게 하고 있습니까?	
	1	교실 등 화장실이 아닌 곳에서 휴지를 가져가야 한다
	2	화장실 입구에서 휴지를 가져가야 한다
	3	화장실 칸마다 휴지가 있다
	4	휴지가 제공되지 않는다
ques_12	위와 관련하여 화장실 휴지 사용이 어떻게 바뀌었으면 좋겠나요?	
	자유응답형	
ques_13 (2020문항)	최근 1년 이내, 선생님으로부터 인권침해를 받은 경험이 있습니까? 그렇다면 해당하는 것을 모두 선택해 주십시오.	
	1	해당없음
	2	차별
	3	체벌 및 언어폭력 *권고
	4	사생활 침해(예: 성적 및 가정형편 공개, 일기검사 등) *권고
	5	표현의 자유 침해(예: 옷차림 통제, 의견 제시할 기회 없음 등)
	6	참여권 침해(예: 학생자치활동 제한 등)
	7	학습권 침해(예: 교내외 행사 참여 강요, 예체능 과목 미운영 등)
	8	기타 (서술식 포함)
ques_14 (2020문항)	최근 1년 동안, 학교에서 받은 인권교육(등교수업뿐만 아니라 온라인수업 및 온라인에서의 활동을 모두 포함)을 모두 선택해 주십시오.	
	1	장애이해교육(장애인권교육)
	2	인권감수성교육
	3	다문화교육(문화다양성교육)
	4	아동학대 예방교육
	5	성평등교육(성인지교육)

	6	학생인권교육
	7	노동인권교육
	8	기타 (서술식 포함)
ques_15 (신규문항)	기숙사에서 생활하고 계십니까?	
	1	예
	2	아니오
ques_16 (신규문항)	기숙사에서 생활한다면, 같은 학년끼리 방을 쓰도록 배치되고 있습니까? (기숙사에서 생활하지 않고 있다면 다음 문항으로 넘어가주십시오.)	
	1	예
	2	아니오
ques_17 (신규문항)	기숙사 생활수칙을 위반한 경우 퇴사조치가 절차에 따라 진행되고 있습니까? (기숙사에서 생활하지 않고 있다면 다음 문항으로 넘어가주십시오.)	
	1	전혀 그렇지 않다
	2	조금 그렇지 않다
	3	조금 그렇다
	4	매우 그렇다
	5	모르겠음
ques_18 (2020문항)	학교에서 받은 인권교육에 관한 내용입니다. 동의하는 정도에 표시해 주십시오.	
	세부질문1)	대부분 강의로만 이루어졌다
	세부질문2)	전반적으로 인권교육 수업에 만족한다
	세부질문3)	인권의 뜻과 중요성을 이해하게 되었다
	세부질문4)	학생을 존중하는 방법과 내용으로 이루어진 교육이었다
	세부질문5)	별도 교육 외에 학교교육 전체에서 인권의 내용이 교육되고 있다.
	1	전혀 그렇지 않다
	2	조금 그렇지 않다
	3	조금 그렇다
	4	매우 그렇다
ques_19 (2022문항)	최근 1년간 다음과 같은 참여활동에 참여한 경험이 있습니까? 해당하는 것을 모두 선택하여 주십시오.	
	1	청소년참여기구 활동(청소년회의, 청소년참여위원회, 청소년운영위원회 등)
	2	학교에서의 참여활동(학생회, 학생자치법정 등)
	3	학교 이외에서의 참여활동(청소년참여예산제, 청소년의회, 지역사회의 문제점을 발견하고 해결책을 찾아보는 활동 등)
	4	해당없음
ques_20 (2022문항)	최근 1년간 청소년 활동에 참여할 때 가장 방해가 된 이유는 무엇입니까? (하나만 선택)	
	1	공부에 방해가 될 것 같아서
	2	참여할 시간이 없어서

	3	참가비용이 부담되어서
	4	부모님 등 가족의 반대 때문에
	5	프로그램의 내용이 마음에 안 들어서
	6	활동 내용이나 신청 방법에 대한 정보가 부족해서
	7	같이 참여할 친구가 없어서
	8	기타 (서술식 포함)
ques_21 (2022문항)	각 항목에 대해 얼마나 안전하다고 생각하십니까?	
	세부질문1)	나는 폭력, 금품 갈취, 절도 등의 범죄로부터 안전하다
	세부질문2)	나는 성차별, 성추행, 디지털 성폭력 등으로부터 안전하다
	세부질문3)	나는 교통사고로부터 안전하다
	세부질문4)	나는 아동학대(가정폭력)로부터 안전하다
	세부질문5)	나는 집단따돌림 등 학생간 폭력으로부터 안전하다
	1	전혀 그렇지 않다
	2	조금 그렇지 않다
	3	조금 그렇다
	4	매우 그렇다
ques_22 (2022문항)	가정 및 사회에서 나(어린이, 청소년)의 인권은 얼마나 존중받고 있다고 생각하십니까?	
	세부질문1)	나는 가정에서 존중받고 있다
	세부질문2)	나는 학교에서 존중받고 있다
	세부질문3)	나는 내가 살고 있는 지역사회에서 존중받고 있다
	세부질문4)	나는 온라인 환경(SNS 등)에서 존중받고 있다
	1	전혀 그렇지 않다
	2	조금 그렇지 않다
	3	조금 그렇다
	4	매우 그렇다
ques_23 (2020문항)	교육공동체(학생, 교직원, 보호자 등)의 인권 보호 및 증진을 위해 경상남도교육청 안에 “교육인권경영센터”가 있다는 것을 알고 있습니까?	
	1	이름도 들어봤고 무슨 일을 하는 곳인지도 알고 있다
	2	이름만 들어봤다
	3	모른다
ques_24 (2020문항)	교육인권경영센터를 보다 많은 학생들이 알게 하기 위한 방법이 있다면 제안해주십시오.	
	자유응답형	
ques_25 (2020문항)	학교가 있는 지역을 선택하여 주십시오.	
	1	창원
	2	진주
	3	김해
	4	양산

	5	거제
	6	고성
	7	통영
	8	사천
	9	밀양
	10	함안
	11	함양
	12	산청
	13	하동
	14	남해
	15	창녕
	16	의령
	17	거창
	18	합천
ques_26 (2020문항)	학교급을 선택해 주십시오.	
	1	초등학교
	2	중학교
	3	고등학교
ques_27 (2022문항)	소속한 학급 구성이 어떠한지 선택하여 주십시오	
	1	남녀합반(남학생과 여학생이 함께 있는 학급)
	2	여학생반
	3	남학생반
ques_28 (2020문항)	본인의 성별을 선택하여 주십시오.	
	1	여성
	2	남성
	3	기타
ques_29 (신규문항)	소속된 학급이 장애학생과 비장애학생이 함께 수업하는 통합학급입니까?	
	1	예
	2	아니오
ques_30 (2020문항)	다니는 학교가 행복학교에 속합니까?	
	1	예
	2	아니오
	3	모르겠음
ques_31 (2020문항)	다니는 학교의 설립 유형을 선택하여 주십시오.	
	1	국립, 공립
	2	사립
	3	모르겠음

2023. 경남교육정책 현장연구형 전문적학습공동체 연구보고서

학교의 효율적인 에듀테크 채택을 위한 교사 중심의 에듀테크 실증 방안

연구진

연구책임자

박병준 창원용호고등학교 교사

공동연구원

오태훈 함안초등학교 교사
전인수 창원문성고등학교 교사
최시경 경상사범대학교부설고등학교 교사

연구협력관

하호용 경상남도교육청 미래교육원 교육연구사
위미나 경상남도교육청 미래교육원 책임연구원

연구요약 2023. 현장연구형 전문적학습공동체

학교의 효율적인 에듀테크 채택을 위한 교사 중심의 에듀테크 실증 방안

연구책임자	박병준(창원용호고등학교 교사)
공동연구원	오태훈(함안초등학교 교사), 전인수(창원문성고등학교 교사) 최시경(경상사범대학교부설고등학교 교사)
연구협력관	하호용(경상남도교육청 미래교육원 교육연구사) 위미나(경상남도교육청 미래교육원 책임연구원)
주제어	에듀테크, 실증, 디지털전환교육

1 연구 목적 및 필요성

4차산업혁명 시대를 맞아 에듀테크가 새로운 교육 도구로 급부상하고 있지만, 과다한 에듀테크 솔루션의 범람으로 인해 현장에서 혼란이 가중되고 있다. 이에 본 연구는 에듀테크 실증을 통해 현장에 맞는 에듀테크를 선별하고, 증거기반의 에듀테크 생태계 조성을 목표로 하는 연구를 수행하고자 한다.

2 연구 방법

이 연구는 다음과 같은 절차로 연구 방법을 수행하였다.

첫째, 실증 기획 단계에서 현장 교사 8명을 대상으로 수업 사례 나눔 콘서트를, 20명을 대상으로 에듀테크 수요 조사를 하여 에듀테크 실증을 위한 문항 추출 및 에듀테크 실증 대상 기업 선정의 근거로 삼았다. 교사들은 개별화 학습, AI 활용, 게임 학습 기반 에듀테크의 필요성에 대해 의견을 제시하였다.

둘째, 실증 준비 단계에서 전문가 자문을 통해 33개 문항의 정량평가 및 3~4개 가량의 정성 평가 도구를 개발하였다. 정량 평가는 리커트 척도에 기반하였다.

셋째, 연구자들이 직접 에듀테크 기업 4종에 접촉하여 협력을 요청하였다. 그 결과 4개의

에듀테크 기업들이 경남에듀테크연구회와 함께 실증에 참여하기로 합의하였다. 그 다음 참여 기업들로부터 제공받은 체험용 계정으로 에듀테크 및 디지털전환교육 전문가 교사 24명이 1-3개월간 현장 실증을 진행하고, 그 결과에 대해 계량화된 평균값을 매겨 에듀테크 평가의 객관적 근거로 삼았다.

3 연구 내용

연구에 있어 주요 개념은 에듀테크, 에듀테크 실증, 에듀테크 소프트랩이다. 에듀테크 실증은 사용자가 시제품을 테스트하고 문제점을 밝혀 에듀테크 개선의 근거로 삼는 과정을 의미한다. 소프트랩은 에듀테크 기업-학교-연구자 간 협업 공간을 의미한다. 본 연구는 교사의 수요조사, 수업사례나눔을 통해 나온 수업 사례에 근거하여 도출한 자체 기준을 수립하여 에듀테크 실증, 결과 피드백 및 개선, 수업 사례 배포 등의 프로세스를 다루는 것이다. 더불어 에듀테크 테스트베드 역할을 할 수 있는 허브공간인 에듀테크 소프트랩 공간의 필요성을 다루는 연구이다.

이 연구는 현장 교원을 대상으로 에듀테크 콘텐츠 실증 방안을 제시하고자 한다. 먼저 한국교육학술정보원의 에듀테크 실증 단계를 참고하여 실증 기획, 준비, 수행, 결과 공유 절차를 제시하였다. 이후 연구자들은 경상권 지역 교원 60-70명을 대상으로 에듀테크 수업 사례 발표회를 열고, 개별화 학습, AI 활용, 데이터 분석 등의 수요를 발견하였다. 이후 현장 참여 교원들을 대상으로 에듀테크 실증 시 고려되어야 할 것, 에듀테크의 사용 방법 등에 대한 설문조사를 수행하였다. 특히 교원 수요 조사를 통해 실증 기준 도구를 개발하고, 직접 에듀테크 기업을 접촉하여 현장 실증을 진행하였다는 점이 특징이다.

4 연구 결과

각 에듀테크 솔루션 별로 전문가 교원들이 에듀테크의 접근성 및 디자인 직관, 사용 및 지원상 안정성, 교육적 효과성, 책정 가격의 적절성 4개 영역을 5단계 리커트 척도 기반으로 평가한 결과값 및 시각화 그래프는 아래와 같다.

대영역 / 에듀테크	접근성 및 디자인 직관	사용 및 지원상 안정성	교육적 효과성	책정 가격의 적절성
에듀테크 A	4.55	4.04	4.38	3.43
에듀테크 B	4.6	4.45	4.45	4.14
에듀테크 C	4.24	4.4	4.26	3.66
에듀테크 D	4.33	4.5	4.23	4.1
평균	4.43	4.35	4.33	3.83
표준편차	0.15	0.18	0.09	0.3

접근성 및 디자인 직관, 사용 및 지원상 안정성, 교육적 효과성 영역에 대해서는 전반적으로 높은 평점을 구성원들이 주었다. 하지만, 책정 가격의 적절성 영역에 있어서는 표준편차 정도가 높음과 동시에 평균 점수가 여타 대영역에 비해 약 0.6점 가량 낮은 점을 확인할 수 있었다. 여타 결과를 정리한 부분은 아래와 같다.

첫째. 에듀테크 솔루션의 책정 가격이 적절한가에 대한 영역에 대해 현장 교원들이 가장 낮은 점수를 부여했다. 그 배경에는 현장 학교의 실정을 잘 모르는 에듀테크 기업의 요인, 유료 소프트웨어 및 플랫폼을 결제하는 문화에 여전히 익숙하지 않은 교육계의 요인 등 다양한 요인이 있을 것으로 보인다.

둘째. 에듀테크의 교육적 효과성과 에듀테크의 접근성/디자인 직관 간 높은 양의 상관관계를 띤다. 두 대영역의 성격을 미루어 짐작하였을 때, 에듀테크의 교육적 효과성이 종속변수에 해당하고 에듀테크의 접근성/디자인 직관이 독립변수임을 알 수 있다. 즉, 에듀테크의 접근성과 디자인 직관이 높을수록 그 교육적 효과성이 높음을 알 수 있다.

셋째. 기술적 안정성의 부분에서 높은 표준편차가 드러났으며, 이는 에듀테크 솔루션 간 기술 격차 및 적절한 표준의 부재를 의미하는 것이다. 이는 향후 기술 안정성에 대한 격차를 해소하기 위한 적절한 조치 및 관련 기술 표준의 지원이 필요함을 의미하는 것이다.

넷째. 교수-학습 설계의 적절성과 평가-기록 간 음의 상관관계를 지니고 있다. 즉, 에듀테크의 교-수-평-기 일체화 솔루션이 제대로 제공되고 있지 않은 현실을 의미한다. 교수, 학습, 평가, 기록은 현재 대한민국 교육에서 어느 하나 중요하지 않은 것이 없다.

다섯째. 구매 절차 편리성이 높을수록 금전적 부담이 늘어난다는 해석이 도출되었다. 과도한 구매 절차의 편리성은 자칫하면 에듀테크 서비스 가격의 적절성에 대해 비판적으로 검토할 거름망의 부재를 의미할 수도 있다.

여섯째. 에듀테크 구독/구매 등급과 학교 예산 구매 부담의 저감 정도 간 강력한 양의 상관관계를 지니는 것은 학교 예산 맞춤형 차등 요금제가 에듀테크 솔루션에 절실히 필요하다는 점을 시사한다.

5 정책 제언

첫째, 에듀테크 서비스들에 대한 가격의 적절성을 전반적으로 고려, 이에 대한 현장 교원들의 견해를 통합적으로 제공할 수 있고, 이를 에듀테크 서비스 구매 의사결정에 참고할 수 있도록 하는 플랫폼의 조성이 필요하다. 에듀테크 서비스 및 솔루션에 대한 등급화가 적절히 이루어져 있는지, 학교 예산으로 구매하기에는 부담이 높지는 않은지 등에 대해 에듀테크 구매자 및 거래 참여자들이 정보를 제공해줄 필요가 있다.

둘째, 에듀테크의 개발 단계부터 전문가 교사들의 참여가 활성화될 수 있는 여건이 제도적으로 마련될 필요가 있다. 페다고지(Pedagogy)에 대한 이해도가 부족한 일부 에듀테크 기업에서는 교육 현장 적합도가 높지 않은 에듀테크 솔루션을 만들 우려가 있는 것이다. 하지만 현장 교원들은 엄연히 공직자이기 때문에 민간과의 협업 및 관련 업무를 수행하는 과정에서 겸직 허가에 대한 허들이 높을 것이며, 관련 활동의 수행에 있어 얼마나 자유로울지에 대해 의문이 든다. 교육청은 교사와 기업 간 연계를 해주고, 이를 교육청 차원에서 교육청의 사업 일환임을 보증해주는 적극적 조치가 필요하다.

앞선 내용에 근거하여 디지털 혁신, 디지털 대전환 교육을 위해서 경상남도교육청에도 증거 기반 에듀테크 생태계의 조성을 중추적으로 수행하는 에듀테크 소프트랩 기관이 있어야 한다. 민간 에듀테크 기업이 실증을 의뢰하고, 이를 현장 교사들이 사용해 보며, 연구자들이 에듀테크의 효과성을 검증할 수 있는 선순환 구조가 이루어지는 허브 기관의 생성을 기대해볼 수 있다.

목 차

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성과 목적 ····· 1
2. 연구문제 ····· 2

Ⅱ. 이론적 배경 ·····

1. 선행 연구 고찰 ····· 3

Ⅲ. 연구 내용 및 방법

1. 연구 내용 ····· 5
2. 연구 방법 ····· 6

Ⅳ. 연구 결과

1. 연구 결과 ····· 11
2. 대영역 별 중영역의 결과 ····· 13

Ⅴ. 논의 및 제언

1. 논의 ····· 18
2. 제언 ····· 20

* 참고문헌 ····· 21
* 부 록 ····· 22

표 목 차

<표 1> 에듀테크 실증 단계 ····· 7
<표 2> 월별 에듀테크 실증 절차 ····· 8
<표 3> 에듀테크 실증 사업 사전 수요조사 결과(서술형) ····· 8
<표 4> 에듀테크 실증 영역 ····· 10
<표 5> 에듀테크 솔루션 설명 ····· 10
<표 6> 에듀테크 별 대영역 평균점수 및 표준편차 ····· 11
<표 7> 에듀테크 별 접근성 및 디자인 직관 중영역 별 평균 및 표준편차 ····· 13
<표 8> 에듀테크 별 사용 및 지원상 안정성의 중영역 별 평균 및 표준편차 ····· 14
<표 9> 에듀테크 별 교육적 효과성의 중영역 별 평균 및 표준편차 ····· 15
<표 10> 에듀테크 별 책정 가격의 적절성의 중영역 별 평균 및 표준편차 ····· 16

그림목차

[그림 1] 한국교육학술정보원(KERIS) 에듀테크 소프트랩 실증 가이드 ····· 6
[그림 2] 에듀테크 평균 점수 비교 분석 결과값 ····· 11
[그림 3] 에듀테크 대영역 간 상관관계 행렬 ····· 12
[그림 4] 접근성 및 디자인 결과값 및 상관계수 행렬 ····· 13
[그림 5] 사용 및 지원상 안정성의 결과값 및 상관계수 행렬 ····· 14
[그림 6] 교육적 효과성에 대한 결과값 및 상관계수 행렬 ····· 15
[그림 7] 책정 가격의 적절성에 대한 결과값 및 상관계수 행렬 ····· 16
[그림 8] CPNDS에 따른 에듀테크 분류(에듀테크 진흥방안 중) ····· 19

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성과 목적

인류의 역사 상 교육에 쓰이는 도구는 그 시대의 주요한 생산수단이었다. 산업혁명이 이루어지기 전에는 농업 기술, 수공업 기술을 익히는 것이 교육이었고, 1~2차 산업 혁명이 이루어진 이후에는 자동화를 위한 증기, 전기 동력의 도구를 다루는 방법을 익히는 것이 교육이었다. 시간은 더욱 흘러 3차 산업 혁명의 시기에는 정보가 주요 생산수단으로서 기능을 수행, 정보를 활용하는 방법을 다루는 교육이 주를 이루었다. 지금은 바야흐로 4차 산업혁명의 시대로 미래의 주요 생산수단은 소프트웨어 및 인공지능 기술이 되어 가고 있다.

그 과정에서 기존의 생산수단들은 새로운 생산수단의 혁신성에 의해 대체되고 쇠퇴되는 경우도 있고, 함께 병존의 형태로 나아가는 경우도 있으며, 기존의 생산수단 양식에 길들여진 대중들이 새로운 생산수단의 혁신성에 저항하는 경우도 발생한다. 한편 새로운 생산수단에 대한 가치 판단이나 분별 기준의 모호함으로 인해 혼선을 빚는 경우도 발생한다.

교육현장도 이와 별반 다르지 않다. 에듀테크 환경 기반이 점점 갖추어지고 있으며, 관련된 솔루션과 수업 사례들이 점점 확산되고 있지만 여전히 현장에서의 저항감도 적지 않다. 뿐만 아니라 너무나도 많은 에듀테크 솔루션의 범람으로 인해 어떤 에듀테크 솔루션을 쓰는 것이 학교 실정에 맞을지 혼란스러운 경우도 많다.

이에 본 연구는 급속한 학교 현장의 변동으로 인해 현장에서 사용하기 좋은 에듀테크에 대한 분별력이 사라져가는 현실을 개선하기 위한 목적으로 진행할 것이다. 각 학교에 교부되는 예산 및 교부금 등이 더욱 효율적으로 쓰이게끔 함으로써 낭비를 줄이고, 민간 에듀테크 기업과 공교육 간 상생을 도모할 수 있다. 그 키는 현장 일선에서 학생들을 위해 열심히 교육하는 교사에게 있다.

2. 연구 문제

최근 기획재정부에서 에듀테크 진흥방안에 대한 보고서를 발표하였다. 전반적으로 수업 혁신과 교실 개선을 위해 에듀테크 서비스의 적극적 도입이 필요하다는 골자의 내용이었는데, 이 중 에듀테크 소프트랩을 추가 구축하고('23. 3개소 → '24. 10개소), 실증 프로그램을 확대, 고도화하여 공교육 진입의 증거 마련을 지원하겠다는 내용이 있었다. 뿐만 아니라 교사들이 에듀테크를 실제 수업 등에서 활용하고 개선 사항을 피드백하게끔 하는 테스트베드를 도입하겠다는 이야기를 담았다.

이에 따라 본 연구의 주제를 한마디로 정의하자면 과도한 에듀테크 플랫폼의 범람 속 분별력 있는 에듀테크를 선정하는 실증 과정 및 증거 기반 에듀테크 생태계에 대한 연구라고 할 수 있다. 더욱 구체적으로 논하자면 잘 만들어진 에듀테크를 판별하고 실증할 수 있는 자체적 기준 수립, 실증 진행 및 피드백과 개선, 에듀테크 활용 수업 사례의 현장 학교 배포 방안 등의 프로세스 전반을 고민해본다고 할 수 있다. 더 나아가 에듀테크 실증을 위한 소프트랩 공간이나 교사 공동체 활동의 필요성에 대해서도 다루어 볼 것이다. 에듀테크를 통한 공교육의 평균적 상향을 위해 테스트베드 콘텐츠 제작과 에듀테크 실증, 세미나 주최, 네트워킹 등 종합적으로 할 수 있는 공간이 필요하다.

본 연구를 위해 정의해야 할 개념은 크게 에듀테크, 에듀테크의 실증, 그리고 에듀테크의 실증을 위한 공간에 대한 정의가 되겠다. 에듀테크에 대한 가장 일반적인 정의는 IT기술을 활용한 교육 서비스로 교육(Education)과 기술(Technology)의 합성어이다. 또한 한국교육학술정보원(KERIS)의 정의에 의하면 에듀테크 실증이란 '사용자와 이해관계자가 에듀테크 소프트랩, 학교 현장 등의 환경에서 에듀테크 시제품이나 완제품을 검토, 테스트, 경험하고, 이를 토대로 에듀테크의 효과 및 문제점을 과학적으로 밝혀 에듀테크의 설계, 개선 및 평가의 근거로 활용하는 것'이다. 마지막으로 에듀테크 소프트랩이란 에듀테크 기업, 교육의 주체인 현장 학교, 연구자로 불리우는 일명 '골든 트라이앵글' 간 유기적 연대를 통하여 증거 기반 에듀테크 생태계를 생성하고자 하는 공간을 일컫는다. 현재 대한민국에는 에듀테크 소프트랩이 경기도, 광주광역시, 대구광역시에 설치되어 있는 실정이다.

사실 에듀테크에 대한 실증 자체가 여전히 미지의 영역이기에 확실히 정립된 형태의 개념이 없는 것이 현실이다. 이에 본 연구에서는 기존의 선행연구 및 사례를 어느 정도 준용하되 연구 관련 개념적 정의, 연구 방법에 대한 기준 수립 등을 자체적인 연구에 기반하여 풀어나간다는 점을 서두에 밝힌다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 선행연구 고찰

현재 ISTE, BettShow 등과 같은 미국, 영국 에듀테크 생태계에서는 증거 기반(Evidence-Based) 사용자 평가가 자리잡은 상태이다. 영국의 경우는 비영리기관에서 운영하는 플랫폼을 통해 학습자들의 사용자 평가 데이터를 기반으로 증거기반 서비스를 제공한다면 미국의 경우는 실제 교사와 학생들의 데이터를 분석하여 의사결정을 지원할 수 있는 증거기반 서비스를 제공한다(박기현 외, 2023). 더불어 영국의 경우 JISC나 BESA 등의 교육 기관에서 학교 별 상황에 걸맞은 에듀테크를 맞춤형으로 도입하는 등의 컨설팅 서비스 및 교육 테크놀로지 무료 체험 및 피드백이 활발하게 이루어지고 있다(윤태영 외, 2020). 이상과 같이 에듀테크 기반 산업 및 공교육 혁신의 선두적 위치를 점하는 국가들은 철저한 증거 기반의 에듀테크 마켓이 형성되어 있다.

한편, NESTA에서는 에듀테크에 많은 투자를 하고 있는 나라들이 OECD의 국제학생평가(PISA)에서 언급하고 있는 읽기, 수학, 과학 등의 영역에서 별다른 향상이 없었다는 점을 지적한다. 그 이유로 무분별한 에듀테크의 사용, 기대수준 미달의 상품 서비스의 질 등이 있었으며, 이러한 원인의 기저 배경에는 에듀테크 개발 및 운용에 대한 객관적, 과학적, 경험적 근거가 부족했기 때문이라고 지적하고 있다(NESTA, 2019).

대한민국에서도 증거 기반 에듀테크 생태계가 그 체계를 잡지 못하고 있는 실정이다. 학교 에듀테크 구매 의사결정 과정에 있어 현장의 에듀테크 활용 선도 교원들을 대상으로 면담 조사를 한 결과 현장 학교가 에듀테크 사용 의사결정 과정에서 체계적인 데이터 기반이나 과학적 연구를 통한 현장 중심의 증거를 생산하기 위한 노력의 결여도 꾸준히 지적되고 있는 중이다. 단순한 사례 나눔, 에듀테크 사용법 연수 등의 소비 경험의 콘텐츠화는 지속적으로 이루어지고 있지만 데이터 및 객관적 사실 기반의 에듀테크 사용과는 거리가 멀었다(윤성혜,공정민, 2023).

개인의 감에 의존한 에피소드 기반(Episode-based) 에듀테크 생태계 및 수업 사례는 조금씩 증거 기반(Evidence-based) 에듀테크 생태계로 대체되어 가야 한다는 당위성이 점점 떠오르고 있지만, 여전히 갈 길이 먼 상황이다. 이에 증거 기반 에듀테크 생태계를 활성화하기 위한 테스트베드에 대한 필요성이 증대되고 있다. 영국의 경우 UCL Educate, EdTech Impact 등이 테스프베드 플랫폼으로서의 역할을 수행하고 있으며, 한국의 경우 Learning Spark가 메타에듀테크로서의 역할을 자처하며 한국 에듀테크 기업과 에듀

테크 관련 공기관 간의 가교 역할을 하는 메타 에듀테크 역할을 수행 중이다. 일례로 충남형 인공지능 수업 레시피에서 제공하고 있는 에듀테크 실증 콘텐츠 또한 충남교육청과 다양한 에듀테크 기업 간의 가교 역할을 한 러닝스파크의 도움이 있었다(충청남도교육청, 2022).

한편, 에듀테크의 실증에 대한 기준에 있어 학교 현장과 학교 외부의 기관 간 일치하지 않을 우려가 있다는 점도 주목할 필요가 있다(Natalia Kucirkova, 2023). 더불어 에듀테크 실증의 표준이 제대로 마련되지 않은 상황에서 기존의 인증 기준을 준용하기에도 어려운 점들이 많으며, 정작 에듀테크 실증에 대한 기준은 공교육 현장의 교원들이 중심적으로 개발하지는 않아 왔다. 물론 에듀테크를 교사의 교육과 학습콘텐츠 관련 관점으로만 바라보는 것 또한 상당히 근시안적 발상일 수 있다. 보안과 안전, 사용자 편의, 수익 창출 등과 같이 산업의 관점으로 이해하는 노력도 필요하다. 그러나, 자칫하면 기업이나 연구자들만이 중심이 되는 증거기반 에듀테크 조성은 무용지물일 가능성이 높다. 이러한 점에서 현장에서 공교육을 직접적으로 실천하고 있는 홈그라운드 플레이어인 교원 중심의 에듀테크 실증이 필요하다는 점을 도출할 수 있다.

Ⅲ. 연구 내용 및 방법

1. 연구 내용

연구 내용은 전술하였다시피 현장 교원을 중심으로 에듀테크 콘텐츠를 접하고 실증하는 방안에 대한 연구이다.

이를 위해서는 현장 교원들이 어떠한 방식으로 에듀테크를 접하는지에 대한 이해가 필요했다. 선행연구의 일환으로 본 연구회는 5월 31일 창원대학교에서 경상권의 교원들이 어떠한 방식으로 에듀테크 활용 수업을 전개하고 있는지 알아보고, 상호 네트워킹을 펼치는 장을 마련하였다. 약 60~70여명의 청중들이 내방하였으며, 유튜브 온라인으로도 병행한 본 행사에서는 다양한 에듀테크 기반 수업 사례들이 제시되었다. 아래는 수업 사례를 나누어 준 연사들의 주제이다.

1. 위치 기반 서비스 활동 야외 활동 기록 수업사례
2. 미리캔버스를 활용한 개별화 스토리텔링 보건수업
3. 미드저니(Midjourney)를 활용한 시화 그리기 수업 사례
4. 생성형 AI를 활용한 과학과 수업사례
5. 에듀테크 기반 과학 데이터 활용 수업
6. 학생 행동 관찰을 위한 데이터 수집과 개별화 대시보드 구축
7. 하이테크를 활용한 생활 경험 생성 및 삶의 맥락을 잇는 교육
8. 장애 학생 대상 에듀테크 수업 사례

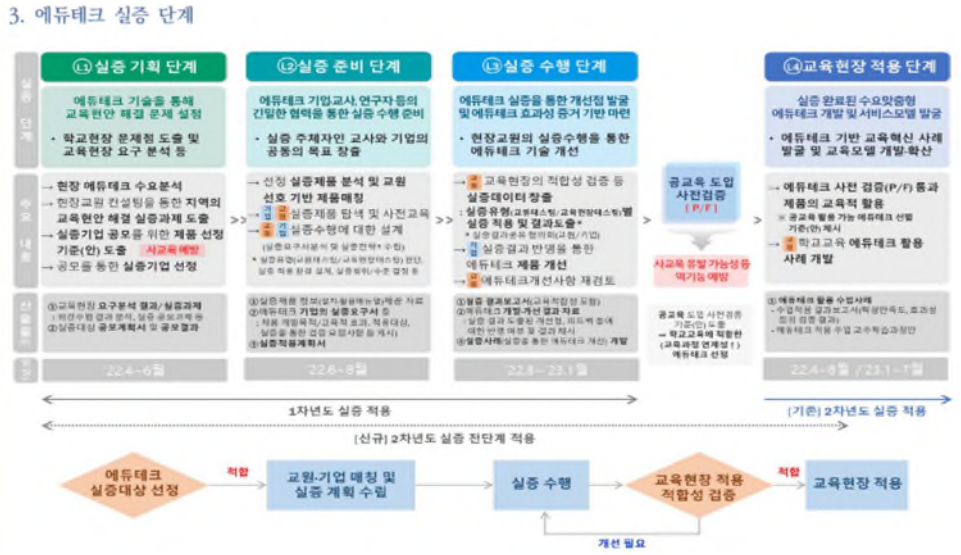
청중들의 호응이 매우 좋았으며, 에듀테크가 디지털 전환 사회에 있어 효과적인 교수학습 도구 중 하나라는 점을 이해하는 모습이었다. 해당 에듀테크 사례 발표를 들었을 때 현장에서 최근 요구하고 있는 에듀테크의 요소는 아래와 같이 요약해볼 수 있었다.

- 개별 학습자에 대한 맞춤형 교육(2번, 6번, 8번 사례)
- 생성형 AI를 활용한 학습 보조(3번, 4번, 8번 사례)
- 데이터 활용 교육(5번, 6번 사례)
- 실생활, 삶과 연계된 교육(1번, 7번, 8번 사례)

본 내용은 향후 실증 시에 참고해 볼만한 사항들이라 할 수 있다. 점점 개별화 학습, 맞춤형 학습 등을 중시하고 있는 교육 정책의 기조와도 어느 정도 정합성이 있다. 더불어 이를 실현하기 위한 수단으로 인공지능 기반 도구, 웹 기반 솔루션들이 지속적으로 대두되고 있는 것이다.

2. 연구 방법

한편 에듀테크 실증의 절차를 보다 명세화하여 연구 방법을 구체화할 필요가 있다. 한국교육학술정보원에서 제시한 에듀테크 실증 단계로는 실증 기획, 실증 준비, 실증 수행, 공교육 도입 적합성 검증, 교육현장 적용의 5단계가 있다. 각 단계 별 핵심 내용 요소는 아래와 같다.



[그림 1] 한국교육학술정보원(KERIS) 에듀테크 소프트랩 실증 가이드

한편, 본 연구를 실행하기 위해서는 고려해야 할 사항들이 있다.

첫째, 본 연구의 상황 속에서 에듀테크 기업의 실증 의뢰를 받을 소통 창구를 찾기가 힘들다는 것이다. 현재 본 연구가 진행되는 경상남도교육청은 에듀테크 소프트랩과 같은 허브 기관이 존재하지 않기에 사실상 본 연구회의 자체적인 역량으로 에듀테크 기업과 접촉해야 하는 상황이다.

둘째, 에듀테크 실증에 있어 중립성을 지켜야 한다. 진정한 의미의 실증이란 에듀테크 기업들이 제공하는 솔루션의 학습적 효과성을 극대화시키고, 문제점이 있으면 지적하여 이를 개선하게끔 하는 정보의 제공에 있다. 그러나, 드문 사례로 에듀테크 기업에 대한 실증이 단순 일회성 체험판 제공이나 광고 및 홍보로 전락하는 경우도 있다. 이러한 부분들에 대해서는 비판적인 성찰과 신중한 접근이 필요하기에 보다 객관성을 지닌 실증 참여자들의 태도가 필요하다.

셋째, 실증 수행 단계와 적용 간의 명백한 차이점을 찾기가 힘들다. 실증 수행 단계 자체가 현장에서의 적용에 의해 수행되는 경우가 대다수일 것인데, 이러한 현실 속에서 굳이 실증 수행과 공교육 기관 적용 간의 단계 분리를 할 필요는 없어 보인다.

이에 본 연구에서는 현장 학교의 현실적 여건을 고려하여 위 절차를 보다 간소화하여 진행하였다. 진행 절차는 아래와 같다.

〈표 1〉 에듀테크 실증 단계

실증 기획 단계	1. 현장 교사 대상 에듀테크 수요 분석 2. 에듀테크를 활용하여 구현하고자 하는 수업 생각 3. 에듀테크 실증을 위한 자체적 기준 도구 마련
실증 준비 단계	1. 실증 요구기업 접촉(상황에 따라 축소될 수도 있음) 2. 실증 주제에 대한 교사/기업 간 협의 3. 실증 에듀테크 플랫폼 사용법에 대한 사전 교육
실증 수행 및 현장 적용 단계	1. 교육현장 실증 수행 및 기준에 의거한 적합성 검증 2. 기업에 실증 결과 안내 3. 수업 사례 성과 발표회 개최

또한 에듀테크 실증 도구를 보다 명료화할 필요가 있다. '어떠한 에듀테크가 현장에서 적합한 에듀테크일 것인가?'에 대한 응답은 학교 별 여건, 교사들의 수업 상황 등에 따라 다를 것이라고 생각된다. 그럼에도 불구하고, 현장에서 에듀테크가 채택되기 위해서는 나름대로의 기준이 필요할 것이라고 본다. 그 기준에 대해서 우리 연구원들은 에듀테크 활용 교육을 실시하는 사람들에게 자문을 구하여 기준들을 자체적으로 만들어보고, 이에 근거하여 에듀테크 기업이 요청하는 실증에 응하면서 보다 나은 서비스 제공을 위한 피드백 제공을 하고자 한다.

연구 실행의 큰 뼈대를 언급해보자면 아래 절차와 같다.

첫째, 현장 교원들을 대상으로 에듀테크에 대한 수요를 분석하였다. 사실 전술한 대로 현장 교원들의 에듀테크 활용 수업사례 나눔 축제를 개최하면서 어느 정도 현장 교원들의 요구사항에 대해서는 가닥이 잡힌 상태이지만 추가적인 설문조사를 통해 에듀테크를 통해 바라는 점이나 에듀테크 실증 시 고려되어야 할 사항들에 대한 의견 수렴을 할 예정이다. 또한 에듀테크 활용 교원 커뮤니티를 대상으로 하여 실증을 해보고 싶은 기업을 선별해보는 절차를 거칠 계획이다.

둘째, 일부 전문가 교원들을 대상으로 에듀테크 실증 기준을 명세화하고자 한다. 에듀

테크가 현장에 적합하게 받아들여지기 위해 필요한 요소들을 연구회원들과 논해보고, 이를 바탕으로 객관적 증거 기반의 에듀테크 실증을 위한 평가 기준틀을 수립한다.

셋째, 현장 교원들의 요구를 바탕으로 실증을 하고 싶은 에듀테크 기업을 본 연구회에서 선별한 뒤, 에듀테크 기업들에 연락을 취하여 실증 참여 의사가 있는지에 대해 알아본다. 해당 절차는 기존의 에듀테크 소프트랩과 상이한 부분이다. 하지만, 전술하였다시피 에듀테크 소프트랩이 경남에는 없기 때문에 본 연구회에서 직접 에듀테크 업체들과 접촉하는 방식을 채택할 수밖에 없다.

넷째, 에듀테크 현장 실증을 실시하고 그 결과를 나눈다. 실증을 하는 교사단은 에듀테크에 대해 어느 정도 전문성을 갖추고, 현장에서 꾸준히 디지털 기반 교육을 실천해 오는 교사단이다. 현장 실증은 기본적으로 리커트 척도를 기반으로 한 정량평가와 사용자의 주관적 피드백을 남기는 정성평가를 모두 포함한다. 실증 결과물은 에듀테크 기업에게도 피드백의 일환으로 제공될 예정이다.

〈표 2〉 월별 에듀테크 실증 절차

4월~5월	에듀테크 활용 사례의 장을 통한현장의 사례 분석
6월~7월	에듀테크 활용에 대한 요구 분석 에듀테크 기업 접촉 및 실증 계획
9월~10월	에듀테크 현장 실증 진행 및결과 공유 보고회

우선 현장 교원 20여명을 대상으로 에듀테크 실증 사업에 대한 사전적 수요 조사를 실시하였다. 그 중 현장 교원의 입장에서 에듀테크를 활용하여 진행해볼 수 있는, 혹은 진행하고 있는 수업들에 대한 의견과 에듀테크 실증 시 고려해야 할 사항에 대한 의견을 아래와 같이 받아보았다.

〈표 3〉 에듀테크 실증 사업 사전 수요 조사(서술형) 결과

에듀테크를 활용하여 진행해볼 수 있을 수업
- 토론 수업이 게임과 연계되면 학생들이 흥미를 가질 수 있을 것 같습니다 - 학교에서 운영 중인 누리교실을 학교 밖까지 연결할 수 있는 수업 - 본문활동 후 확인학습, 단어활동 중 게임을 활용한 학습, 학생들이 만들어보는 퀴즈 - 게임, 챗봇을 활용한 단원 정리 게임 만들기 등 - 온오프 연계 형태의 경제 게이미피케이션 제작하기(ex 환율시장) - 게이미피케이션 에듀테크를 활용하여 학급 대항전 형식 수업을 진행하고싶습니다.

- 챗봇 기반 에듀테크를 사용하면 진로와 관련된 챗봇 제작을 할 경우 생기부에 적기 용이하지 않을까 싶습니다.
- 진로수업 아이디어 발명활동, 기초학습을 게임으로
- 3D 모델링의 교육적 효과 파급성
- 에듀테크를 보면서 수업에 적용해야겠지만, 실과 로봇과 발명에 사용하고, 창체 시간에 사용이 가능할 것 같아요.
- 내가 가진 성향을 활용하여 에듀테크 도구를 활용하도록 안내하고, 학생 참여 데이터를 기반으로 어떤 피드백을 제공하고 학생들의 성장을 관찰할 수 있는지 사용하려 합니다.
- 학생들이 자신의 부족한 부분을 스스로 개선한다
- 저희 학교에서는 온라인으로만 수업이 진행되다 보니, 보조 도구로써의 에듀테크 보다는 현장감을 느낄 수 있는 도구가 필요하던 차에 메타버스 도구가 유용하게 활용할 수 있겠다는 생각이 들어서 작성해보았습니다.
- 센서를 활용한 데이터 분석 및 학습
- 영어와 정보의 융합수업
- 디지털 온습도 측정기를 만들어 온실가스가 기후변화에 주는 영향 알아보기
- 실시간 데이터를 수집하여 그래프 등으로 변환과 원리탐구 실험수업

에듀테크 실증의 의미와 고려사항

- 학생 조작 편의성, 접근성과 손쉬운 UI. 종종 수업의 본질 보다 에듀테크 기능의 활용에 초점이 맞춰지게 되는 경우가 있습니다.
- 초등학생도 쉽게 다룰 수 있도록 직관적인 기능 구성, 다양한 교과로 적용이 가능한 자율성
- 교과와 연계하기 쉬운지, 학생들이 흥미로워하는지, 교사들의 업무부담이 증가하지는 않는지
- 학생들의 접근성. 보안. 교사들의 저작 편의성 등.
- 다른 플랫폼과의 연계성
- 추후 유료 전환 여부 및 요금제 부담 정도
- 교육과정 속에서 해당 프로그램의 생존성(안정성)
- 학생들이 다시 사용해 보고 싶은지, 기존의 제품과 차별감을 느끼는지, 성취기준과 관련하여 성취수준을 높이는데 도움이 되는지, 에듀테크의 소양을 높이는데 장벽이 높지 않은지 등입니다.
- 학습자의 흥미도, LMS제공을 통한 교수평기 적용 가능
- 학생들이 사용 중인 기기(아이북)에서 원활한 작동 여부
- 활용가능한 수업모델, 에듀테크 접근을 위한 물리적 요건 진입 장벽을 낮출 수 있는 방안 필요

이후 연구진들은 위에서 언급한 전문가 교사들의 의견 수렴을 근거로 하여 33개의 정량평가 문항 및 각 기업에서 별도로 요청하는 정성평가 3개 가량의 문항을 실증 도구로 제작하였다. 정량평가는 5단계 리커트 척도에 근거했으며, 한국교원대학교 김현진 교수의 자문을 통해 수정, 보완하여 어느 정도의 타당도를 획득한 도구이다([부록 6] 참고). 크게 접근성 및 디자인 직관(10문항), 사용 및 지원상 안정성(6문항), 교육적 효과성(13문항), 책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(4문항)의 대영역으로 나누었다. 대영역 별 중영역은 아래와 같다.

〈표 4〉 에듀테크 실증 영역

대영역	중영역
접근성 및 디자인 직관	사용자 편의성과 호환성, 디자인의 직관, 장애 학생 및 사회적 소수자 접근성
사용 및 지원상 안정성	기술적 안정성, 데이터/개인정보 보호 및 약관, 사용자 지원의 편의성
교육적 효과성	교수-학습 설계, 평가-기록 누가, 수업 적용의 보편성
책정 가격의 적절성(별도의 중영역이 없음)	

이후 에듀테크 실증 참여 기업의 섭외 과정은 연구원들이 직접 기업 사이트에 들어가 연락할 수 있는 고객센터 번호, 이메일 등을 활용하여 연락을 취하는 방식이었다. 처음에는 걱정이 많았으나 생각보다 많은 기업들이 이미 타 시도의 에듀테크 소프트랩 관련 사업에 참여한 이력들이 있어 본 연구의 취지 및 절차 등에 대한 이해도가 높은 상태였다.

아래 표는 경남 에듀테크 연구회와 협업하여 에듀테크 실증에 참여한 기업들이다. 연구의 공정성 윤리를 준수하기 위해 각 에듀테크 솔루션에 대한 개략적인 설명을 제외하고 기업의 명칭은 익명으로 처리하도록 할 것이다.

〈표 5〉 에듀테크 솔루션 설명

서비스명	에듀테크 솔루션 설명	참여교원 수
A	AI 기반 영어교육 챗봇 제공 및 게이미피케이션 에듀테크	4명
B	각 교과와 연계한 챗봇 생성을 위한 에듀테크	7명
C	협업/개별 평가형 게이미피케이션 에듀테크	9명
D	아두이노 기반 데이터 과학실험 교육 에듀테크	4명

실증 참여 교원들은 일부 경남 에듀테크 연구회 회원을 포함, 경남지역에서 디지털 전환 교육을 다년간 실천하고 있는 교육자들로 구성하였다. 이들은 다양한 플랫폼을 사용해 본 경험이 있고, 학교에서 학생들과 에듀테크 활용 수업을 통한 학습 효과성 검증에 많은 경력이 있는 현장 연구가들이라는 특징을 가지고 있었다.

기업들과 현장 교원 간의 매칭 작업을 성공적으로 실시하였고, 이후 각 기업들은 실증에 참여하기 위한 체험용 계정들을 부여하였다. 각 기업 별로 체험용 계정의 체험 가능 기간은 1개월에서 3개월 가량으로 다양하였다. 아두이노 기반 데이터 과학실험 에듀테크의 경우는 실증 참여 교사들에게 키트를 대여해주는 방식으로 실증 참여에 적극 협조해주었다. 물론 체험용 계정의 배부 과정에서 기업이 학생들의 정보를 받는 등의 일은 일체 없었다. 만약 학생용 계정도 동시에 있어야 하는 에듀테크 솔루션인 경우에는 '학생1, 학생2...'와 같은 형식으로 계정을 생성해줄 것을 요청하였고, 기업도 이에 적극 응하였다.

Ⅳ. 연구 결과

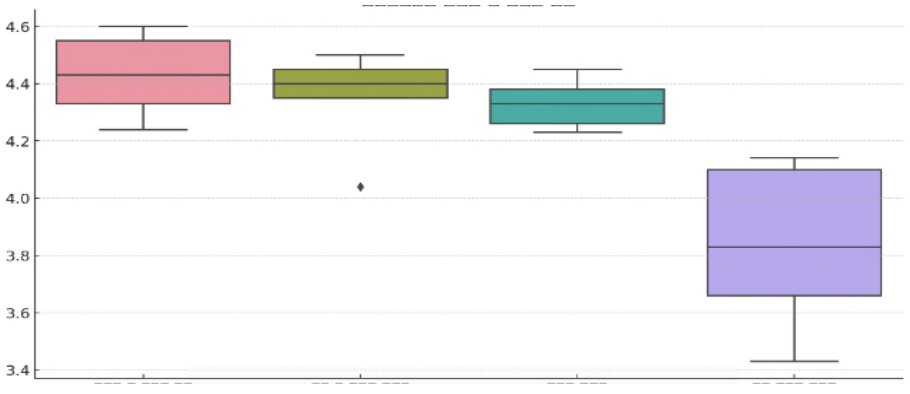
1. 대영역 전반의 결과

총 4개의 에듀테크 별 현장 교원을 중심으로 한 실증을 수행한 결과는 다음과 같다. 이하부터의 지표는 소수 둘째자리까지 반올림한 결과값이다. 데이터 전처리는 연구원들의 수작업을 통하여 이루어졌고, GPT-4 기반 고급 데이터 분석(Advanced Data Analysis) 기능을 활용하여 탐색적 데이터 분석(EDA: Exploratory Data Analysis)을 실시하였다.

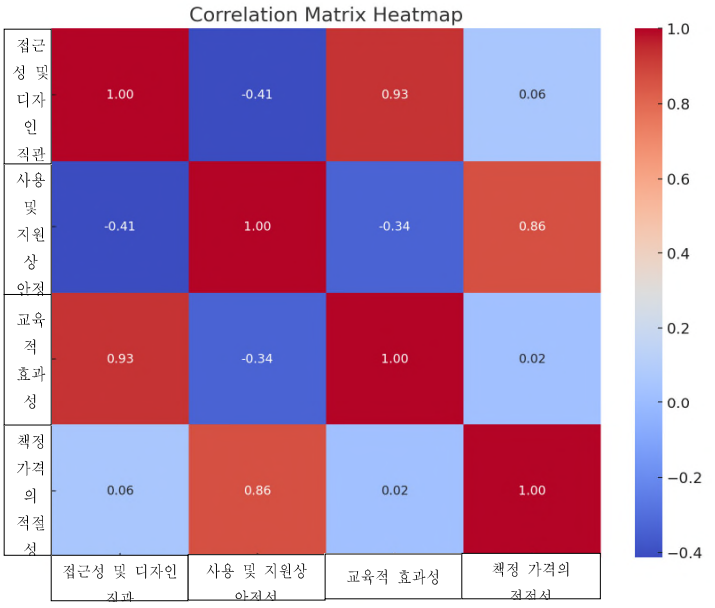
다음은 대영역 별 각 에듀테크의 평균 점수를 비교분석한 결과값 및 전체 평균값이다. 또한 각 대영역 간의 상관관계 행렬에 대해서도 제시해보았다.

〈표 6〉 에듀테크 별 대영역 평균점수 및 표준편차

대영역 / 에듀테크	접근성 및 디자인 직관	사용 및 지원상 안정성	교육적 효과성	책정 가격의 적절성
에듀테크 A	4.55	4.04	4.38	3.43
에듀테크 B	4.6	4.45	4.45	4.14
에듀테크 C	4.24	4.4	4.26	3.66
에듀테크 D	4.33	4.5	4.23	4.1
평균	4.43	4.35	4.33	3.83
표준편차	0.15	0.18	0.09	0.3



[그림 2] 에듀테크 평균 점수 비교 분석 결과값



[그림 3] 에듀테크 대영역 간 상관관계 행렬

해당 데이터가 시사하는 바를 정리해보자면 크게 2가지이다.

첫째, 사용자들은 대체적으로 책정 가격의 적절성에 대해 낮은 평점을 주었다. 에듀테크 기업에서 제시하는 솔루션의 가격대와 현장 교원들이 생각하는 적절한 에듀테크 솔루션 가격대 간의 격차가 여전히 많다는 것을 알 수 있다. 다만 표준편차가 가장 높은 영역인 것을 감안, 해당 결과물은 에듀테크 서비스에 따라 차이가 많다는 점을 감안해야 한다.

둘째, 교육적 효과성 영역과 접근성 및 디자인 직관 영역 간 매우 높은 양의 상관관계를 가진다는 점을 알 수 있다. 높은 접근성과 디자인 직관을 가진 에듀테크일수록 그 효과성에서도 높은 점수를 받을 수 있음을 의미한다.

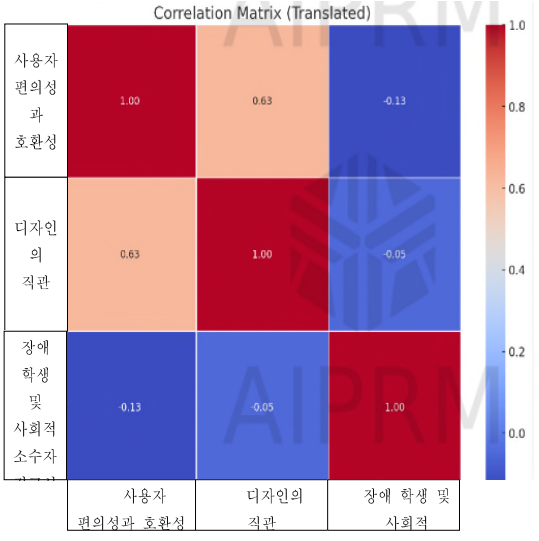
2. 대영역 별 중영역의 결과

가. 대영역 1: 접근성 및 디자인 직관

지금부터는 각 대영역 별 중영역들의 결과값을 제시하도록 하겠다.
아래는 대영역 1에 해당하는 접근성 및 디자인 직관 결과값 및 상관계수 행렬이다.

〈표 7〉 에듀테크 별 접근성 및 디자인 직관 중영역 별 평균 및 표준편차

중영역 / 에듀테크	사용자 편의성과 호환성	디자인의 직관	장애 학생 및 사회적 소수자 접근성
에듀테크 A	**4.5**	4.56	**4.75**
에듀테크 B	4.43	**4.79**	4.14
에듀테크 C	4.22	4.06	4.44
에듀테크 D	**4.5**	4.31	4
평균	4.41	4.43	4.33
표준편차	0.11	0.27	0.29



[그림 4] 접근성 및 디자인 결과값 및 상관계수 행렬

데이터들은 전반적으로 4점 중반 가량으로 높은 값을 유지하고 있으며, 표준편차도 전반적으로 적은 편이다. 4개의 에듀테크 솔루션들이 디자인 직관이나 편의성, 호환성 등에 대해 어느 정도 감안하여 개발하고 있다는 점을 의미한다.

한편 데이터에서는 산출되지 않지만, 탐구 과정에서 겪었던 애로 사항 및 데이터 왜곡

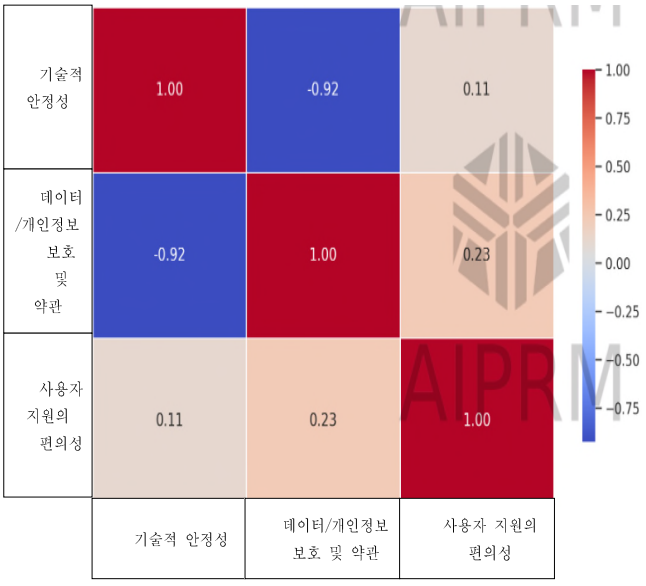
등이 우려되는 영역이 있다면 사회적 소수자 및 장애학생에 대한 접근성 영역이다. 대부분의 에듀테크 기업들이 해당 항목에 대한 제외를 요청하였다. 현실적으로 고려하기 힘든 영역이라는 응답을 받았기 때문이다. 특수교육을 위한 에듀테크들이 물론 별도로 나오기는 하지만, 통합교육을 받는 학교의 경우 비장애학생과 장애학생이 함께 사용할 수 있는 에듀테크가 절실히 필요하다. 이러한 점을 추후 기업들이 감안하여 개발해주었으면 한다.

나. 대영역 2: 사용 및 지원상 안정성

아래는 대영역 2에 해당하는 사용 및 지원상 안정성 결과값 및 상관계수 행렬이다.

〈표 8〉 에듀테크 별 사용 및 지원상 안정성의 중영역 별 평균 및 표준편차

중영역 / 에듀테크	기술적 안정성	데이터/개인정보 보호 및 약관	사용자 지원의 편의성
에듀테크 A	3.25	4.5	4.38
에듀테크 B	4.64	4.29	4.29
에듀테크 C	4.56	4.28	4.39
에듀테크 D	4.5	4.38	4.63
평균	4.24	4.36	4.42
표준편차	0.57	0.09	0.13



[그림 5] 사용 및 지원상 안정성의 결과값 및 상관계수 행렬

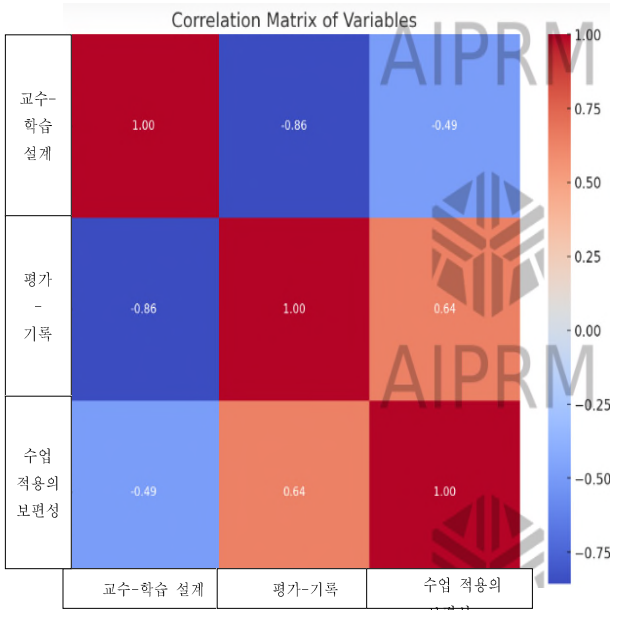
해당 영역의 데이터에서 눈여겨볼 점은 기술적 안정성의 표준편차가 크게 나타난다는 점이다. 이는 에듀테크 A의 기술적 안정성이 여타 에듀테크에 비해 많이 낮게 나타난 것의 여파로 보인다. 아직까지도 에듀테크 솔루션 별 기술 격차가 많이 나타나고 있음을 의미하는 것일 수도 있고, 이에 대한 해소가 앞으로 필요할 것으로 보인다. 또한 기술적 안정성과 데이터/개인정보 보호 및 약관 관련 영역 간 높은 음의 상관관계가 보이는 것이다.

다. 대영역 3: 교육적 효과성

아래는 대영역 3에 해당하는 교육적 효과성에 대한 결과값 및 상관계수 행렬이다.

〈표 9〉 에듀테크 별 교육적 효과성의 중영역 별 평균 및 표준편차

중영역 / 에듀테크	교수-학습 설계	평가-기록 누가	수업 적용의 보편성
에듀테크 A	4.2	**4.7**	4.12
에듀테크 B	4.29	4.6	**4.57**
에듀테크 C	**4.74**	3.9	3.94
에듀테크 D	4.21	4.3	4.13
평균	4.36	4.38	4.19
표준편차	0.22	0.31	0.23



[그림 6] 교육적 효과성에 대한 결과값 및 상관계수 행렬

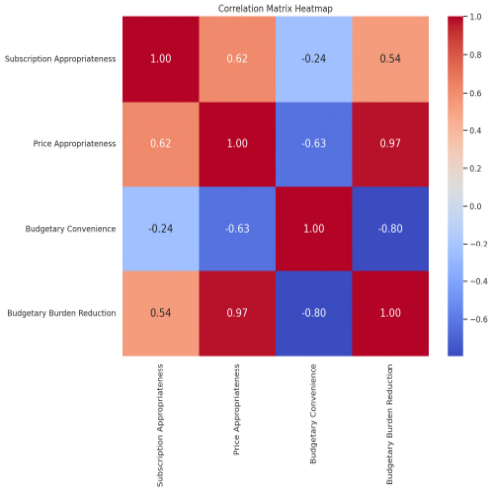
교수-학습 설계 솔루션과 평가-기록 솔루션 간 강한 음의 상관관계를 띠고 있음을 알 수 있다. 한 마디로 교수-학습 설계가 평가-기록으로의 연계가 적절하게 되는 에듀테크 플랫폼이 그렇게 많지 않다는 의미로 해석할 수 있다. 한편 수업 적용의 보편성 차원에서 보았을 때에는 교수-학습 설계보다는 평가-기록 솔루션과 양의 상관관계를 지니고 있음을 알 수 있다. 결국 에듀테크 솔루션들을 활용한 수업 적용의 보편성을 높이기 위해서는 평가-기록 솔루션이 적절하게 보장되어야 한다는 점을 이야기할 수 있다.

라. 대영역 4: 책정 가격의 적절성

마지막으로 아래는 대영역 4에 해당하는 책정 가격의 적절성에 대한 결과값 및 상관계수 행렬이다. 중영역이 없기 때문에 소영역을 중심으로 살펴보겠다.

〈표 10〉 에듀테크 별 책정 가격의 적절성의 중영역 별 평균 및 표준편차

소영역 / 에듀테크	키트와 서비스 구독등급 적절성	키트와 서비스 가격의 적절성	학교예산 구매의 구조상 편리성	학교예산 구매의 부담 저감 정도
에듀테크 A	3.75	3.25	3.75	3
에듀테크 B	4.14	**4.29**	**4.57**	**4.29**
에듀테크 C	3.67	3.67	3.56	3.78
에듀테크 D	**4.25**	3.75	4.5	3.75
평균	3.95	3.74	4.10	3.71
표준편차	0.25	0.37	1.58	0.46



[그림 7] 책정 가격의 적절성에 대한 결과값 및 상관계수 행렬

앞서 언급하였듯이 에듀테크 구매 비용에 대한 책정 가격의 적절성은 여타 대영역에 비해 평균적으로 약 1점 가량 낮게 나타났다. 표준편차도 가장 높은 상태이다. 각 중영역별 표준편차 또한 높음을 알 수 있다. 그 중 가장 표준편차가 높은 중영역은 에듀테크 솔루션 별 구매 절차의 편의성 영역이다. 물론 가장 평균점수가 높은 중영역에 해당하기도 하지만, 에듀테크 구매 담당자가 학교 예산을 집행하는 절차의 간편성이 천차만별이라는 의미를 지니기도 한다. 이를 해소하기 위해서는 학교에 도입되는 에듀테크 솔루션의 구매 및 결제 절차가 일원화, 간소화되어야 함을 의미한다.

한편 학교 예산 구매에 대한 금전적 부담의 저감 정도와 구매 구조의 용이성 간 강력한 음의 상관관계를 띠고 있음을 알 수 있다. 쉽게 얘기하면 학교 예산 구매의 구조상 편리성이 높을수록 학교 예산 구매에 대한 금전적 부담은 오히려 높아진다는 점이 도출된 것이다. 이와 같은 결과는 어떻게 해석할 수 있을지에 대한 논의가 필요하다.

마지막으로 키트와 서비스 구독 등급의 적절성과 가격의 적절성, 키트와 서비스 구독 등급의 적절성과 학교예산 구매 부담의 저감 정도 간 어느 정도 강력한 양의 상관관계를 띠고 있음도 주목할 법하다. 에듀테크 솔루션들이 학교 별 예산 정도에 따른 맞춤형 요금제를 적극 시행해야 하는 이유를 해당 데이터를 통해 도출할 수 있다.

Ⅲ. 논의 및 제언

1. 논의

앞선 결과에 근거하여 전체적 논의를 정리하자면 아래와 같다.

첫째. 에듀테크 솔루션의 책정 가격이 적절한가에 대한 영역에 대해 현장 교원들이 가장 낮은 점수를 부여했다. 그 배경에는 현장 학교의 실정을 잘 모르는 에듀테크 기업의 요인, 유료 소프트웨어 및 플랫폼을 결제하는 문화에 여전히 익숙하지 않은 교육계의 요인 등 다양한 요인이 있을 것으로 보인다.

둘째. 에듀테크의 교육적 효과성과 에듀테크의 접근성/디자인 직관 간 높은 양의 상관관계를 띤다. 두 대영역의 성격을 미루어 짐작하였을 때, 에듀테크의 교육적 효과성이 종속변수에 해당하고 에듀테크의 접근성/디자인 직관이 독립변수임을 알 수 있다. 즉, 에듀테크의 접근성과 디자인 직관이 높을수록 그 교육적 효과성이 높음을 알 수 있다.

셋째. 기술적 안정성의 부분에서 높은 표준편차가 드러났으며, 이는 에듀테크 솔루션 간 기술 격차 및 적절한 표준의 부재를 의미하는 것이다. 이는 향후 기술 안정성에 대한 격차를 해소하기 위한 적절한 조치 및 관련 기술 표준의 지원이 필요함을 의미하는 것이다.

넷째. 교수-학습 설계의 적절성과 평가-기록 간 음의 상관관계를 지니고 있다. 즉, 에듀테크의 교-수-평-기 일체화 솔루션이 제대로 제공되고 있지 않은 현실을 의미한다. 교수, 학습, 평가, 기록은 현재 대한민국 교육에서 어느 하나 중요하지 않은 것이 없다.

다섯째. 구매 절차 편리성이 높을수록 금전적 부담이 늘어난다는 해석이 도출되었다. 그 요인에 대해 연구할 필요가 있다. 공기관의 소프트웨어 구매 및 계약의 간소화를 많은 사람들이 주장한다. 하지만, 과도한 구매 절차의 편리성은 자칫하면 에듀테크 서비스 가격의 적절성에 대해 비판적으로 검토할 거름망의 부재를 의미할 수도 있다.

여섯째. 에듀테크 구독/구매 등급과 학교 예산 구매 부담의 저감 정도 간 강력한 양의 상관관계를 지니는 것은 학교 예산 맞춤형 차등 요금제가 에듀테크 솔루션에 절실히 필요하다는 점을 시사한다. 각 학교별 시행 사업의 개수나 교부 예산은 차등적이다. 이러한 점을 에듀테크 기업들이 잘 판단, 학교 예산 실정에 걸맞은 가격 및 서비스를 차등적으로 제시할 필요가 있음을 의미한다.

한편, 본 연구는 여러 상황적 여건 및 연구진의 역량 부족으로 인하여 다양한 한계를 가지고 있다. 본 연구를 수행하면서 느낀 아쉬운 점과 개선 필요 사항에 대해 성찰적

으로 적어보겠다. 첫째, 본 연구 수행 결과가 통합된 데이터로서 누가되지 못한다는 아쉬움이 있다. 본 연구는 에듀테크 실증 및 증거 기반 에듀테크 조성의 중요성에 대한 환기 및 교사 중심 에듀테크 실증 방안에 대한 연구의 일환으로 자체적 기준 수립을 통해 진행했다. 하지만, 말 그대로 자체적인 평가 기준을 수립한 연구이기 때문에 어떻게 보면 증거 기반 에듀테크 생태계 조성에 있어 많은 한계를 노정한 연구였을 수 있다. 기획재정부에서 2023년 9월 발간한 에듀테크 진흥방안 보고서에서는 추후 에듀테크 실증 및 증거 기반 에듀테크를 조성하기 위한 통합적 데이터베이스 구축을 계획하고 있다는 이야기를 하였는데, 그러기 위해서는 증거 수용의 기준이 전국적으로 통일될 필요성이 있다. 기준이 통일되어야 데이터도 통일되기 때문이다. 또한 데이터의 통일, 일원화 과정에서 많은 현장 전문가들 및 다원화된 집단 간 의견 수렴이 충분하게 이루어질 필요가 있다.

둘째, 에듀테크의 실증을 하면서 에듀테크의 유형 별 적절한 분류 체계를 체계적으로 수립하지 못한 아쉬움이 있다. CPNDS에 근거한 에듀테크 분류 체계의 기준은 아래와 같은데, 본 연구회에서 실증에 참여한 에듀테크 기업의 경우 플랫폼에 많이 치중되었기 때문이다(수업지원도구 플랫폼 3, 교육기반용 디바이스 1). 추후 해당 연구를 추진할 때에는 에듀테크 솔루션을 보다 다양한 유형으로 섭외하여 연구를 해보고 싶다는 아쉬움이 들었다.

셋째, 위 근거에 따라 에듀테크 실증을 위한 항목들이 위에서 언급한 CPNDS 분류 기준에 근거하여 조금이나마 차별화될 필요도 있을 것으로 보인다. 각 에듀테크의 특성이 다른데, 일원화된 기준으로 평가하는 과정에서 많은 한계점에 봉착하였다. 예컨대, 피지컬 컴퓨팅을 목적으로 하는 에듀테크 솔루션에 대하여 자체적인 평가 및 기록 솔루션의 구비 여부를 확인하기는 힘든 것이다. 그럼에도 불구, 본 연구에서는 모든 에듀테크 솔루션에 대해 동일한 기준에 근거하여 평정을 하였다. 추후 에듀테크 실증 항목의 세분화를 통해 개선해야 할 사항이다.

< 참고 : CPNDS에 따른 에듀테크 분류 >

대분류	중분류	세분류
C(콘텐츠)	멀티미디어	오디오/동영상, 디지털 출판
	AR·VR	AR·VR, 시뮬레이션 콘텐츠, 게임 기반 콘텐츠
P(플랫폼)	교육관리시스템	학습관리시스템(SMS·LMS·e-Class), 비교과관리, 콘텐츠관리시스템(LCMS·CDMS) 등
	수업지원도구	협업, 커뮤니케이션, 교수학습, 저작, 콘텐츠, 학습운영, 평가 등
N(네트워크)	클라우드	클라우드(상용, G클라우드)
	네트워크 관리	클라우드 관리 서비스(MSP), 디지털 권리 관리(DRM), 콘텐츠 전송 네트워크(CDN)
D(디바이스)	교육기관용	통합 시스템, 강의실 기자재, 시뮬레이터
	개인용	개인 학습용 디바이스, 착용형 디바이스, 실습용 교구
S(서비스)	교육서비스	온라인 교육, 온라인 훈련, 혼합교육, 상담서비스
	학습지원서비스	교육기관 관리서비스, 튜터링/Q&A/커뮤니티, 학점·학위 연계 등
	강사양성	교원연수, 강사연수

[그림 8] CPNDS에 따른 에듀테크 분류(에듀테크 진흥방안 중)

2. 제언

끝으로 해당 연구를 바탕으로 한 제언을 하겠다.

첫째, 에듀테크 서비스들에 대한 가격의 적절성을 전반적으로 고려, 이에 대한 현장 교원들의 견해를 통합적으로 제공할 수 있고, 이를 에듀테크 서비스 구매 의사결정에 참고할 수 있도록 하는 플랫폼의 조성이 필요하다. 에듀테크 서비스 및 솔루션에 대한 등급화가 적절히 이루어져 있는지, 학교 예산으로 구매하기에는 부담이 높지는 않은지 등에 대해 에듀테크 구매자 및 거래 참여자들이 정보를 제공해줄 필요가 있다. 이러한 정보가 플랫폼을 통해 쌓이게 된다면 에듀테크 기업에서도 추후 가격 솔루션을 제시할 때 사용자들의 견해를 감안하여 가격 조정의 근거로 삼을수도 있고, 공기관 등에서도 예산을 활용한 현장 교원 대상 사용권 바우처 지원 등의 조치로도 이어질 수 있을 것이라고 기대한다.

둘째, 에듀테크의 개발 단계부터 전문가 교사들의 참여가 활성화될 수 있는 여건이 제도적으로 마련될 필요가 있다. 앞서 말하였듯 에듀테크의 교-수-평-기 일체화 솔루션이 여전히 미비한 가운데, 그 요인은 교사가 에듀테크 기획 및 개발 단계에서 참여를 하지 못한 탓에 있다. 그러다 보니 페다고지(Pedagogy)에 대한 이해도가 부족한 일부 에듀테크 기업에서는 교육 현장 적합도가 높지 않은 에듀테크 솔루션을 만들 우려가 있는 것이다. 얼마 전 서울특별시교육청은 티처프러너(Teacher+Entrepreneur. 기업가 정신을 가진 교사)의 양성을 명목으로 에듀테크 기획 전문가를 모집하고 창업을 지원하는 등의 정책을 제시한 바 있다. 물론 그 제도 및 정책의 혁신성에 대해서는 매우 높은 점수를 주고 싶지만, 과연 지금의 상황에서 교원의 지위 등에 대한 고려를 적절히 하고 시행하는 정책일지에 대해서는 고민이 많이 되었다. 현장 교원들은 엄연히 공직자이기 때문에 겸직 허가에 대한 허들이 높을 것이며, 관련 활동에 있어 얼마나 자유로울지에 대해 의문이 든다. 이에 교육청 등은 교사와 기업 간 연계를 해주고, 이를 교육청 차원에서 교육청의 사업 일환임을 보증해주는 적극적 조치가 필요하다.

마지막으로 앞선 내용에 근거하여 디지털 혁신, 디지털 대전환 교육을 위해서 경상남도교육청에도 증거 기반 에듀테크 생태계의 조성을 중추적으로 수행하는 에듀테크 소프트랩 기관이 있어야 한다. 민간 에듀테크 기업이 실증을 의뢰하고, 이를 현장 교사들이 사용해보며, 연구자들이 에듀테크의 효과성을 검증할 수 있는 선순환 구조가 이루어지는 허브 기관의 생성을 기대해볼 수 있다. 에듀테크 소프트랩이 단순히 에듀테크를 사용하는 평가하는 기관이 아니라 에듀테크를 활용하여 수업 혁신을 꿈꾸는 교사들 간 다양한 사례 나눔의 장이 될 수도 있다는 점을 감안하여 관련 사업 및 공간의 구성을 추진하면 좋을 것이다.

참고문헌

Cukurova, M . & Luckin , R. 『Creating the Golden Triangle of Evidence - Informed Edtech』, 2021

Natalia Kucirkova, 『When Edtech Generates Its Own Evidence』, 2023

NESTA, 『EdTech Testeds: Models for improving evidence』, 2019

관계부처 합동, 『에듀테크 진흥방안』, 2023

윤태영·김승진, 『영국의 에듀테크 활성화 지원』, 한국교육학술정보원, 2020

김상운·이윤정·이재준, 『에듀테크 소프트랩 실증 가이드』, 한국교육학술정보원, 2022

박기현 외, 『디지털교육 트렌드 리포트 2024』, 테크빌교육, 2023

윤성혜·정훈, 『증거기반 에듀테크 생태계 구축을 위한 탐색적 연구』, 한국교육정보미디어학회, 2022

윤성혜·공정민, 『학교 에듀테크 구매 의사결정에서의 교사 페르소나와 여정』, 한국교육공학회, 2023

윤성혜·Yunas Emre, 『초중등 교수-학습을 지원하는 에듀테크 평가도구 개발 및 타당화: HCI 기준을 중심으로』, 교육정보미디어연구, 2022

충청남도교육청, 『인공지능 수업 레시피』, 2022

[부록 1] 에듀테크 평가 질문 생성을 통한 실증 기준 수립(리커트 척도 평가 기준. 총 33문항)

대영역	중영역	평가문항
접근성 및 디자인 직관 (총 10문항)	사용의 편의성과 서비스 호환성	1. 학교 현장에 보급되는 기기(데스크톱, 스마트폰, 태블릿 등)에서 에듀테크 서비스가 적절하게 호환되는가?
		2. 학교에서 취급하는 운영체제 종류에 무방하게 에듀테크 서비스가 적절하게 호환되는가?
		3. 에듀테크의 사용 가이드 콘텐츠나 자료는 교사들이 이해하기 쉽게 구성되어 있는가?
		4. 에듀테크 사용법을 교사들이 익히는 데에 필요한 시간이 적절한가?
		5. 에듀테크 서비스가 기능 중복에 의한 사용자 혼선이 없이 간결한가?
	디자인의 직관	6. 에듀테크 도구 및 관련 콘텐츠에 불필요한 텍스트, 그림, 소리 등이 최소화되어 있는가?
		7. 색상, 일러스트, 아이콘 등 전체적 디자인이 학습자에게 주의 집중에 유리한가?
		8. 에듀테크 기능 별 아이콘 배치, 카테고리의 배치 등이 위계성을 적절하게 갖추고 있는가?
	장애 학생 및 사회적 소수자 접근성	9. 장애 학생의 사용 접근성을 위한 음성이나 자막 해설 등의 제공이 적절한가?
		10. 에듀테크 사용 시 사회적 소수자 혹은 장애 학생 대상 혐오 표현 및 차별적 표현과 관련한 문제의 소지없이 접할 수 있는가?

대영역	중영역	평가문항
사용 및 지원 상 안정성 (총 6문항)	기술적 안정성	11. 과도한 시스템 로딩 장기화, 다운타임 등이 잘 해결되는가?
		12. 에듀테크 솔루션을 사용하는 과정에서 버그나 오류없이 원활하게 구동되는가?
	데이터/개인정보 보호 및 약관	13. 에듀테크 솔루션에서 개인정보 보호를 위한 약관 등의 설정 옵션이 적절한가?
		14. 학습/학생 데이터 수집되는 과정에서 적절한 수준의 정보 수집이 요구되는가?
	사용자 지원의 편의성	15. 에듀테크 사용 시 발생 문제에 대한 피드백 통로가 적절하게 구성되어 있는가?
		16. 에듀테크 솔루션의 고객 지원 서비스 및 지원 대응은 적절한가?
교육적 효과성 (총 13문항)	교수-학습 설계	17. 에듀테크의 기능이 학습자 간 협업 증진에 긍정적 기여를 하는가?
		18. 에듀테크의 기능이 학습자의 문제 해결력 증진에 긍정적 기여를 하는가?
		19. 에듀테크를 사용하는 학습자들은 에듀테크 활용 수업에 대해 많은 몰입감을 가지는가?
		20. 에듀테크 활용 수업 설계 시 다른 에듀테크와 적절하게 호환되어서 사용될 수 있는가?
		21. 에듀테크를 통해 교사가 주도적으로 성취기준 관련 콘텐츠를 제작할 수 있는가?
		22. 에듀테크를 통해 학습자가 성취기준과 관련한 성과물을 주도적으로 제작할 수 있는가?
	평가-기록 누가	23. 에듀테크를 활용하여 학생의 진도나 활동 진척도를 가시적으로 확인할 수 있는가?
		24. 에듀테크를 활용하여 학생의 성취도에 대해 정량평가(점수 등)의 형태로서 평가하기 용이한가?
		25. 에듀테크를 활용하여 학생의 학습에 대해 정성평가(댓글 피드백 등)을 적절히 수행할 수 있는가?
		26. 에듀테크를 활용하여 학생의 활동/학습 별 평가 결과물 전체를 가시적으로 보기 용이한가?
		27. 에듀테크를 활용하여 학습자들의 기록 누적이 적절하게 이루어지고 있는가?

대영역	중영역	평가문항
교육적 효과성 (총 13문항)	수업 적용의 보편성	28. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례 혹은 콘텐츠가 다양하게 누적 제공되어 있는가?
		29. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례들은 현장에서 쓰기 적합한 양질의 사례인가?
책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(총 4문항)		30. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 등급이 적절한 차이에 기반하여 등급화되어 있는가?
		31. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 가격 책정이 기능 대비 적절한가?
		32. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 구조 상 편리하게 되어있는가?
		33. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 부담 없는 가격대인가? (1개 학급 수업 기준)

[부록 2] 자문 의견서를 통한 문항 타당도 검증

자 문 의 견 서			
전문가명	김현진	**소속/직위**	한국교원대학교 교육학과(교육공학) 교수
자문기간	2023. 8. 28. 16:00 - 21:00		
자문주제	현장 교원 중심의 에듀테크 실증 기준 선정 문항 타당성 검토		
주요 자문내용	매우 의미있는 연구이다. 특히 현장 교원 중심의 에듀테크 실증 기준 선정 문항을 개발한 점이 의미있다. 크게 연구 전체와 문항 타당성에서 검토를 한다. 1. 연구 전체에서는 현장 교원 중심의 에듀테크 실증의 목적이 좀 더 명확하였으면 한다. 특히 기존 실증전문가나 일반적인 실증 주체와 달리 무엇이 비교우위라서, 이런 점에 실증 (다른 주체의 실증에서 못하는)을 하는지 밝혀야 한다. 2. 실증 문항은 전반적인 요인을 모두 추출하였다고 보인다. 다만, 이를 도출하기 위한 영역과 평가문항의 근거가 어디에서 왔는지 근거가 필요하다. 3. 현장 교원 중심의 실증이기에 이러한 특화된 항목이 들어 갔는가? 또는 불필요한 항목은 없는가? 다시 확인 바란다. 예를 들어, 에듀테크 사용비용에 대한 것이 유료/무료와 유료시 서비스가 너무 차이가 커서 사용이 힘든 경우도 있기 때문이다. 4. 데이터 수집과 관리와 제시(대시보드) 에듀테크가 향후 중요하기에, 이 부분은 '평가-기록 누가'에 일부 제시되었으나 좀 더 추가해도 좋겠다. 이 부분에서 '~ 피드백을 적절하게 수행할 수 있는가'에서 에듀테크의 활용 이상의 구체적으로 어떤 기능인지 명시해야 한다. 예를 들어, 학생 산출물 기록이 남아있거나, 수행결과가 점수화 되거나... 5. 문항모두 리커드 척도인 경우, 대답에 따라 역채점이 너무 섞이면 답변하는 사람도 혼란스럽다. 현재 답변에 혼란을 주는 질문의 스타일이 종종 있다 "~요구하지는 않는가", 너무 길지는 않는가?" 등 이러한 문항은 문항 자체가 긍정형 질문으로 가고, 역채점인 경우는 문장으로 표현해야지 어미에서 처리하면 혼란스럽다. 6. 실증 문항을 모두 답한 이후 어떻게 의사결정에 반영할 것인가? 전체 합산 점수의 기준으로? 아니면 개별 항목별 대처로? 이러한 계획이 미리 세워져야 한다.		

2023년 8 월 28 일

자문위원 : 김현진

[부록 3] A 에듀테크 실증 보고서

안녕하세요? 저희는 디지털전환교육의 최전선을 자처하는 교육자 그룹의 모임, 경남 에듀테크 연구회입니다. 저희와 함께 증거 기반 에듀테크 생태계 조성을 위한 연구에 함께 해주셔서 감사합니다. 본 에듀테크의 실증 기간은 2023년 9월부터 약 1개월 간 이루어졌으며, 총 4분의 교원 전문가가 참여했습니다. 실증을 의뢰해주신 항목들은 아래와 같습니다.

※ 본 실증은 현장 교원의 입장에서 바라본 서비스의 장점, 개선점 수집에 목적이 있습니다. 에듀테크 간 비교 평가 및 우열을 가리기 위함이 아니라는 점을 밝힙니다. 더불어 대외적으로 공개되는 보고서에는 에듀테크 서비스가 익명 처리가 됩니다.

대영역	중영역	평가문항
접근성 및 디자인 직관 (총 10문항)	사용의 편의성과 호환성	1. 학교 현장에 보급되는 기기(데스크톱, 스마트폰, 태블릿 등)에서 적절하게 호환되는가?
		2. 학교에서 취급하는 운영체제 종류에 무방하게 에듀테크 서비스가 적절하게 호환되는가?
		3. 에듀테크의 사용 가이드 콘텐츠나 자료는 교사들이 따라하기 쉽게 구성되어 있는가?
		4. 에듀테크 사용법을 교사들이 익히는 데에 필요한 시간이 적절한가?
	디자인의 직관	5. 에듀테크 서비스가 기능 중복에 의한 사용자 혼선이 없이 간결한가?
		6. 에듀테크 도구 및 관련 콘텐츠에 불필요한 텍스트, 그림, 소리 등이 최소화되어 있는가?
		7. 색상, 일러스트, 아이콘 등 전체적 디자인이 학습자에게 주의집중에 유리한가?
		8. 아이콘의 배치, 카테고리의 배치 등이 위계성을 적절하게 갖추고 있는가?
	장애 학생 및 사회적 소수자 접근성	평가 해당 없음
		10. 에듀테크 사용 시 사회적 소수자 혹은 장애 학생 대상 혐오 표현 및 차별적 표현과 관련한 문제의 소지없이 접할 수 있는가?
사용 및 지원 상 안정성 (총 6문항)	기술적 안정성	11. 과도한 시스템 로딩 장기화, 다운타임 등이 없이 기술적으로 원활한가?
		12. 에듀테크 솔루션을 사용하는 과정에서 버그나 오류없이 원활하게 구동되는가?
	데이터/개인정보 보호 및 약관	13. 에듀테크 솔루션에서 개인정보 보호를 위한 약관 등의 설정 옵션이 적절한가?
		14. 학습/학생 데이터 수집되는 과정에서 적절한 수준의 정보 수집이 요구되는가?
	사용자 지원의 편의성	15. 에듀테크 사용 시 발생 문제에 대한 피드백 통로가 적절하게 구성되어 있는가?
		16. 에듀테크 솔루션의 고객 지원 서비스 및 지원 대응은 적절한가?

대영역	중영역	평가문항
교육적 효과성 (총 13문항)	교수-학습 설계	17. 에듀테크의 기능이 학습자 간 협업 증진에 긍정적 기여를 하는가?
		18. 에듀테크의 기능이 학습자의 문제 해결력 증진에 긍정적 기여를 하는가?
		19. 에듀테크를 사용하는 학습자들은 에듀테크 활용 수업에 대해 많은 몰입감을 가지는가?
		20. 에듀테크 활용 수업 설계 시 다른 에듀테크와 적절하게 호환되어서 사용될 수 있는가?
		21. 에듀테크를 통해 교사가 주도적으로 성취기준 관련 콘텐츠를 제작할 수 있는가?
		22. 에듀테크를 통해 학습자가 성취기준과 관련한 성과물을 주도적으로 제작할 수 있는가?
	평가-기록 누가	23. 에듀테크를 활용하여 학생의 진도나 활동 진척도를 가시적으로 확인할 수 있는가?
		24. 에듀테크를 활용하여 학생의 성취도에 대해 정량평가(점수 등)의 형태로서 평가하기 용이한가?
		25. 에듀테크를 활용하여 학생의 학습에 대해 정성평가(댓글 피드백 등)을 적절히 수행할 수 있는가?
		26. 에듀테크를 활용하여 학생의 활동/학습 별 평가 결과물 전체를 가시적으로 보기 용이한가?
		27. 에듀테크를 활용하여 학습자들의 기록 누적이 적절하게 이루어지고 있는가?
	수업 적용의 보편성	28. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례 혹은 콘텐츠가 다양하게 누적 제공되어 있는가?
		29. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례들은 현장에서 쓰기 적합한 양질의 사례인가?
책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(총 4문항)		30. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 등급이 적절한 차이에 기반하여 등급화되어 있는가?
		31. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 가격 책정이 기능 대비 적절한가?
		32. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 구조 상 편리하게 되어있는가?
		33. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 부담 없는 가격대인가? (1개 학급 수업 기준)

각 영역별 실증의 결과 평균을 정리해보았습니다(5점 만점 기준. 이해 소숫점 둘째 자리까지 반올림한 값).

평가 대영역	접근성 및 디자인 직관(9문항)	사용 및 지원상 안정성(6문항)	교육적 효과성 (13문항)	책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(4문항)
영역 별 평균점	약 4.55	약 4.04	약 4.38	약 3.43

또한 각 대영역 내의 중영역 별 평균점수를 세부적으로 내보았습니다.

1. 접근성 및 디자인 직관(9문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
사용자 편의성과 호환성 (4.5)	1. 학교 현장에 보급되는 기기(데스크톱, 스마트폰, 태블릿 등)에서 적절하게 호환되는가?	4
	2. 학교에서 취급하는 운영체제 종류에 무방하게 에듀테크 서비스가 적절하게 호환되는가?	5
	3. 에듀테크의 사용 가이드 콘텐츠나 자료는 교사들이 따라하기 쉽게 구성되어 있는가?	4.5
	4. 에듀테크 사용법을 교사들이 익히는 데에 필요한 시간이 적절한가?	4.5
디자인의 직관 (약 4.56)	5. 에듀테크 서비스가 기능 중복에 의한 사용자 혼선이 없이 간결한가?	4.5
	6. 에듀테크 도구 및 관련 콘텐츠에 불필요한 텍스트, 그림, 소리 등이 최소화되어 있는가?	4.25
	7. 색상, 일러스트, 아이콘 등 전체적 디자인이 학습자의 주의 집중에 유리한가?	4.75
	8. 에듀테크 기능 별 아이콘 배치, 카테고리의 배치 등이 위계성과 계열성을 적절하게 갖추고 있는가?	4.75
장애 학생 및 사회적 소수자 접근성(4.75)	10. 에듀테크 사용 시 사회적 소수자 혹은 장애 학생 대상 혐오 표현 및 차별적 표현과 관련한 문제의 소지 없이 접할 수 있는가?	4.75

2. 사용 및 지원상 안정성(6문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
기술적 안정성 (3.25)	1. 과도한 시스템 로딩 장기화, 다운타임 등이 없이 기술적으로 원활한가?	3.25
	2. 에듀테크 솔루션을 사용하는 과정에서 버그나 오류 없이 원활하게 작동하는가?	3.25
데이터/개인정보 보호 및 약관 (4.5)	3. 에듀테크 솔루션에서 개인정보 보호를 위한 약관 등의 설정 옵션이 적절한가?	4.25
	4. 학습/학생 데이터가 수집되는 과정에서 적절한 수준의 정보 수집이 요구되는가?	4.75
사용자 지원의 편의성(약 4.38)	5. 에듀테크 사용 시 발생 문제에 대한 피드백 통로가 적절하게 구성되어 있는가?	4.25
	6. 에듀테크 솔루션의 고객 지원 서비스 및 지원 대응은 적절한가?	4.5

3. 교육적 효과성(13문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
교수-학습 설계 (약 4.20)	1. 에듀테크의 기능이 학습자 간 협업 증진에 긍정적 기여를 하는가?	4.5
	2. 에듀테크의 기능이 학습자의 문제 해결력 증진에 긍정적 기여를 하는가?	4.75
	3. 에듀테크를 사용하는 학습자들은 에듀테크 활용 수업에 대해 많은 몰입감을 가지는가?	5
	4. 에듀테크 활용 수업 설계 시 다른 에듀테크와 적절하게 호환되어서 사용할 수 있는가?	3.5
	5. 에듀테크를 통해 교사가 주도적으로 성취기준 관련 콘텐츠를 제작할 수 있는가?	3.75
	6. 에듀테크를 통해 학습자가 성취기준과 관련한 성과물을 주도적으로 제작할 수 있는가?	3.75
평가-기록 누가 (4.7)	7. 에듀테크를 활용하여 학생의 진도나 활동 진척도를 가시적으로 확인할 수 있는가?	4.75
	8. 에듀테크를 활용하여 학생의 성취도에 대해 정량평가(점수 등)의 형태로서 평가하기 용이한가?	4.75
	9. 에듀테크를 활용하여 학생의 학습에 대해 정성평가(댓글 피드백 등)을 적절히 수행할 수 있는가?	4.25
	10. 에듀테크를 활용하여 학생의 활동/학습 별 평가 결과물 전체를 가시적으로 보기 용이한가?	5
	11. 에듀테크를 활용하여 학습자들의 기록 누적이 적절하게 이루어지고 있는가?	4.75
수업 적용의 보편성 (약 4.12)	12. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례 혹은 콘텐츠가 다양하게 누적 제공되어 있는가?	4
	13. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례들은 현장에서 쓰기 적합한 양질의 사례인가?	4.25

4. 책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(4문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성 (약 3.43)	1. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 등급이 적절한 차이에 기반하여 등급화되어 있는가?	3.75
	2. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 가격 책정이 기능 대비 적절한가?	3.25
	3. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 구조상 편리하게 되어있는가?	3.75
	4. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 부담없는 가격대인가(1개 학급 수업 기준)	3

다음은 서술형 문항과 답변을 취합한 내용입니다.

전문가	서술형 문항	답변
교원 A	A 에듀테크는 학습자의 학습 흥미도와 동기 부여에 어느정도 기여할 것이라고 생각하십니까?	게임처럼 진행되어 흥미도가 높았고, 처음 진입 장벽이 낮았다. 다만 영어를 어느 정도 할 수 있어야 게임 진행이 원활하기에 양극화가 발생했다. 그리고 학습 자체에서 오는 흥미가 생겨야 학습 지속성이 생기는데 이 단계까지 가기가 쉬워 보이지 않았음.
	A 에듀테크를 활용하여 기존 교육과정과 얼마나 연계를 할 수 있을 것으로 보이나요? 선생님의 연계 아이디어를 공유해 주세요.	교과서의 본문 문장이나 단어들을 학습하게 되어 있어 분명 교육과정과의 연계는 높으나 이를 학습하는 방법의 다양성이나 친구들과의 협동요소가 많으면 하는 아쉬움이 있다.
	A 에듀테크는 영어 교과의 특성에 맞는 학습 콘텐츠를 적절하게 제공하고 있다고 생각하시나요? 선생님의 견해를 공유해 주세요.	영어 학습의 읽기, 말하기, 듣기, 쓰기의 학습이 이뤄지고 있고, 이것에 기본이 되는 단어와 문장학습이 이뤄져 학습 콘첸츠는 적절하다고 판단됨.
교원 B	A 에듀테크는 학습자의 학습 흥미도와 동기 부여에 어느정도 기여할 것이라고 생각하십니까?	실제 초등학교 5학년 학습자의 학습 흥미도는 매우 높았습니다. 초등학생들이 매우 높은 학습 흥미도를 보일 것 같습니다. 영어 과목을 싫어하는 학생들도 영어 수업을 기다릴 정도로 동기부여 측면에서는 매우 효과적이었습니다. 다만, 처음 A 에듀테크를 깔고 첫 단원을 학습할 때 느끼는 학습 흥미도가 단원을 넘어갈 때 마다 점점 떨어질 것이라고 생각합니다. 매우 알차게 잘 구성되어 있지만 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기 게임의 종류가 한정적이어서 여러 번 같은 패턴으로 학습 했을 때 흥미가 떨어질 수 있을 것 같습니다. 동기부여를 위해 있는 코인과 보석으로 아이템을 살 수 있는 상점도 학생들이 플레이해서 얻은 시간과 공에 비해 아이템이 너무 비싸서 열심히 모아도 작은 것 하나 사기 힘들다는 인식이 있었습니다. 이를 해결하기 위해 아이템 가격을 약간 낮게 책정하거나 보상을 좀 더 제공한다면 학생들의 동기 부여에 더욱 효과적일 것 같습니다.
	A 에듀테크를 활용하여 기존 교육과정과 얼마나 연계를 할 수 있을 것으로 보이	A 에듀테크를 활용하여 기존 교육과정에서 각 단원이 끝나는 wrap up활동 뒤에 단원 마무리로 연계하여 넣을 수 있을 것 같습니다. A 에듀테크 게임 자체는

	나요? 선생님의 연계 아이디어를 공유해 주세요.	듣기, 말하기, 읽기, 쓰기로 나누어져 있지만 매 시간 수업에서 활용하기에는 게임이 단조로운 면이 있습니다. 초등 학습자의 경우 쉽게 흥미를 잃기 때문에 매 시간 활용하기 보다는 정리단원 또는 평가에 활용하는 것이 효율적일 것 같습니다. 단원 말미에 A 에듀테크 게임을 한다는 것을 미리 알고 있으면 두 가지 장점이 있을 것 같습니다. 첫째는 개별적으로 학습 데이터가 정확하게 나오므로 이해가 잘 안가도 묻혀가거나 하지 않고 보다 더 적극적으로 학습에 참여할 것 같습니다. 두번째는 단원 마무리 게임에서 높은 성취를 위해 평소에 더 열심히 공부하는 효과가 있을 것 같습니다. 수업에 집중해서 진도를 잘 마치고 나면 A 에듀테크 게임이라는 보상을 얻을 수 있다는 생각으로 평소 수업태도 개선에 도움이 될 것 같습니다. 학생들의 승부욕을 올리기 위해서는 A 에듀테크 안에서 단원 학습을 마친 후 학생들끼리 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기가 혼재된 배틀 게임이 있으면 좋을 것 같습니다. 또는 상위 득점 학생 TOP3등을 마을에 게시하거나 그 학생에게는 공동의 마을에 나무를 한 그루 심을 수 있게 하는 등 성취한 것이 모든 학생들에게 보이면 더욱 열심히 참여할 것 같습니다.
	A 에듀테크는 영어 교과의 특성에 맞는 학습 콘텐츠를 적절하게 제공하고 있다고 생각하시나요? 선생님의 견해를 공유해 주세요.	A 에듀테크는 영어 교과 특성에 알맞는 학습 컨텐츠를 제공하고 있다고 생각합니다. 언어는 소통을 위한 도구이므로 적극적으로 사용할 필요가 있는데 일반 교과 수업을 진행하다보면 학생들의 성격적 특성, 학습 수준에 따라 소극적인 학생들이 생기기 마련입니다. 그런데 A 에듀테크는 메타버스 환경 속에서 각자 플레이를 하므로 다소 성격이 소심하거나 영어에 자신이 없는 친구도 부담없이 학습에 참여할 수 있다는 점이 훌륭하다고 생각합니다. 학생들이 수준에 맞게 학습할 수 있도록 하드모드 등을 제공한다는 점에서 매우 효과적인 학습 컨텐츠라고 생각합니다.
교원 C	A 에듀테크는 학습자의 학습 흥미도와 동기 부여에 어느정도 기여할 것이라고 생각하십니까?	일단 게임처럼 할 수 있어서 학생들의 흥미와 학습동기 부여에 효과적임
	A 에듀테크를 활용하여 기존 교육과정과 얼마나 연계	영어에 대한 학생들의 저항감을 낮추고 기초 영어능력 함량에 효과적이므로 저학년에게 과제로 제시하기

	를 할 수 있을 것으로 보이나요? 선생님의 연계 아이디어를 공유해 주세요.	에 좋아보임
	A 에듀테크는 영어 교과의 특성에 맞는 학습 콘텐츠를 적절하게 제공하고 있다고 생각하시나요? 선생님의 견해를 공유해 주세요.	적당함. 다만 학생들이 자신의 발음을 교정할 수있는 피드백 기능이 있으면 좋을듯
교원 D	A 에듀테크는 학습자의 학습 흥미도와 동기 부여에 어느정도 기여할 것이라고 생각하십니까?	귀여운 캐릭터를 바탕으로 개인의 성취에 따라 에듀테크 내 화폐를 모아 소비할 수 있는 구조는 학생들의 흥미도와 동기 부여에 큰 역할을 하리라 생각됩니다.
	A 에듀테크를 활용하여 기존 교육과정과 얼마나 연계를 할 수 있을 것으로 보이나요? 선생님의 연계 아이디어를 공유해 주세요.	기존교육과정 자체를 A 에듀테크로 진행할 수도 있겠지만 개별화 맞춤 학생 지도를 실시하며 빠르게 과제를 완료한 학생에 대한 심화자료, 추가 지도가 필요한 학생을 위한 보충자료 등으로 활용이 가능하리라 생각됩니다.
	A 에듀테크는 영어 교과의 특성에 맞는 학습 콘텐츠를 적절하게 제공하고 있다고 생각하시나요? 선생님의 견해를 공유해 주세요.	A 에듀테크는 캐릭터 활용 플랫폼으로 학습 콘텐츠를 특성에 맞게 적절하게 제공하고 있으며 이 과정에서 사용되는 게이미피케이션 요소에 대한 지원이 우수합니다.

(추가 질문) A 에듀테크에 대한 교원들의 기타 제언 내용입니다.

1. 교사용 LMS 사이트가 접속 후 로그인 한 뒤 학생 명단이 뜨지 않는 오류가 가끔 발생함.
-> 교사용LMS접속오류개선이필요함.
2. 자동 로그인 기능이 없어 매번 아이디와 비밀번호를 입력해야 하는 번거로움이있음.
-> 학생들은 아이디와 비밀번호 분실이 잦고 스마트기기 사용이 서투른 경우가 있으므로 자동로그인 혹은 아이디 기억 기능이 있다면 사용이 용이할 것 같음.
3. 메타버스 환경에서 캐릭터 이동시 화면이 위아래로 움직이는 게 확확 넘어가서 캐릭터를 다루는데 어려움을 느끼는 학생이 있음.
-> 위, 아래 버튼 이용시 캐릭터의 이동 속도를 낮추거나 이동거리를 짧게 조정 하면 좋을 것 같음.
4. 친구 행성에 놀러갈 수 있는 인원 수 제한이 8명임.
-> 학생들이 다른 행성에 놀러갈 수 있는 인원이 한 반 학생 정도 규모로 증원되면 좋겠음. 행성에 놀러갔을 때 단체채팅 기능이 추가되어도 좋을 것 같음.
5. 챗봇 기능의 경우 화면 멈춤이 잦음.
-> 화면이 멈춰서 아무것도 조작되지 않아서 다시 접속하면 처음부터 다시 시작해야하므로 챗봇 기능 개선이 필요함. 혹은 이전 학습창에서 다시 시작하기 기능이 있으면 좋을 것 같음.
6. 일일 접속 보상 필요
-> 일일 접속 보상을 통해 꾸준히 접속하여 학습할 수 있도록 유도할 수 있는 시스템이 있으면 좋을 것 같음.
7. 아이템 가격이 다소 비싸게 책정 됨.
-> 학습을 통해 얻을 수 있는 보석 개수를 생각했을 때 하나의 아이템을 사기까지 너무 많은시간이 걸려서 동기유발이 떨어지는 면이 있음. 아이템 가격을 낮추거나 보상을 늘리는 등 조정할 필요가 있음.
8. Listening, Speaking, Reading, Writing 게임 추가 필요
-> 학생들이 게임이 반복되니 지루함을 느껴 모든 단원을 학습하는 데 같은 형태의 게임으로 만 플레이하는 것은 어려움이있음. 다채로운 형태의 게임 개발이 필요함.
9. 영어 공부라기보다 게임을 하고 있는 듯 해서 수업 시간에 함께 하니 아이들의 흥미도가 높아 즐거운 진행은 되었음. 다만 학생들에게 배부된 스마트 단말기로는 렉 현상이 심하고 로딩이 길어 모두가 원활한 진행이 되지는 않았음. 그리고 시작 지점의 맵이 너무 크지 않았나 아니라면 NPC등을 통한 안내가 더 있었으면 싶음.
10. 다양한 미션 추가로 학생들이 학습흥미를 계속 유지할 수 있도록 할 필요가 있음.
11. BM을 살펴볼 때 학교 특색으로 운영한다면 상대적으로 부담이 덜하지만, 일반 교사가 관심 있어 활용할 경우 일반 학급(25명) 기준으로 6개월을 운영한다면 900,000원이 소요됨. 개발 및 운영에 많은 비용이 필요한 것은 이해되지만, 현장에서 학급 학생들의 영어 지원을 위해 90만원의 예산을 가지고 있는 교사는 많지 않으리라 생각됨. 드리기 죄송한 말씀이지만 에듀테크에 관심이 많은 저도 A 에듀테크의 효과성이나 퀄리티는 이해하지만 6개월 영어 학습 지원을 위해 90만원을 사용하기보다 해당 예산을 다른 활동에 사용할 것 같음. BM에 대한 고민이 있으면 좋겠음.

[부록 4] B 에듀테크 실증 보고서

안녕하세요? 저희는 디지털전환교육의 최전선을 자처하는 교육자 그룹의 모임, 경남 에듀테크 연구회입니다. 저희와 함께 증거 기반 에듀테크 생태계 조성을 위한 연구에 함께 해주셔서 감사합니다.

본 에듀테크의 실증 기간은 2023년 9월부터 약 1개월 간 이루어졌으며, 총 9분의 교원 전문가가 참여했습니다.

실증을 의뢰해주신 항목들은 아래와 같습니다.

※ 본 실증은 현장 교원의 입장에서 바라본 서비스의 장점, 개선점 수집에 목적이 있습니다. 에듀테크 간 비교 평가 및 우열을 가리기 위함이 아니라는 점을 밝힙니다. 더불어 대외적으로 공개되는 보고서에는 에듀테크 서비스가 익명 처리가 됩니다.

대영역	중영역	평가문항
접근성 및 디자인 직관 (총 10문항)	사용의 편의성과 호환성	1. 학교 현장에 보급되는 기기(데스크톱, 스마트폰, 태블릿 등)에서 적절하게 호환되는가?
		2. 학교에서 취급하는 운영체제 종류에 무방하게 에듀테크 서비스가 적절하게 호환되는가?
		3. 에듀테크의 사용 가이드 콘텐츠나 자료는 교사들이 따라하기 쉽게 구성되어 있는가?
		4. 에듀테크 사용법을 교사들이 익히는 데에 필요한 시간이 적절한가?
	디자인의 직관	5. 에듀테크 서비스가 기능 중복에 의한 사용자 혼선이 없이 간결한가?
		6. 에듀테크 도구 및 관련 콘텐츠에 불필요한 텍스트, 그림, 소리 등이 최소화되어 있는가?
		7. 색상, 일러스트, 아이콘 등 전체적 디자인이 학습자에게 주의집중에 유리한가?
		8. 아이콘의 배치, 카테고리의 배치 등이 위계성을 적절하게 갖추고 있는가?
	장애 학생 및 사회적 소수자 접근성	평가 해당 없음
		10. 에듀테크 사용 시 사회적 소수자 혹은 장애 학생 대상 혐오 표현 및 차별적 표현과 관련한 문제의 소지없이 접할 수 있는가?
사용 및 지원 상 안정성 (총 6문항)	기술적 안정성	11. 과도한 시스템 로딩 장기화, 다운타임 등이 없이 기술적으로 원활한가?
		12. 에듀테크 솔루션을 사용하는 과정에서 버그나 오류없이 원활하게 구동되는가?
	데이터/개인정보 보호 및 약관	13. 에듀테크 솔루션에서 개인정보 보호를 위한 약관 등의 설정 옵션이 적절한가?
		14. 학습/학생 데이터 수집되는 과정에서 적절한 수준의 정보 수집이 요구되는가?
	사용자 지원의 편의성	15. 에듀테크 사용 시 발생 문제에 대한 피드백 통로가 적절하게 구성되어 있는가?
		16. 에듀테크 솔루션의 고객 지원 서비스 및 지원 대응은 적절한가?

대영역	중영역	평가문항
교육적 효과성 (총 13문항)	교수-학습 설계	17. 에듀테크의 기능이 학습자 간 협업 증진에 긍정적 기여를 하는가?
		18. 에듀테크의 기능이 학습자의 문제 해결력 증진에 긍정적 기여를 하는가?
		19. 에듀테크를 사용하는 학습자들은 에듀테크 활용 수업에 대해 많은 몰입감을 가지는가?
		20. 에듀테크 활용 수업 설계 시 다른 에듀테크와 적절하게 호환되어서 사용될 수 있는가?
		21. 에듀테크를 통해 교사가 주도적으로 성취기준 관련 콘텐츠를 제작할 수 있는가?
		22. 에듀테크를 통해 학습자가 성취기준과 관련한 성과물을 주도적으로 제작할 수 있는가?
	평가-기록 누가	23. 에듀테크를 활용하여 학생의 진도나 활동 진척도를 가시적으로 확인할 수 있는가?
		24. 에듀테크를 활용하여 학생의 성취도에 대해 정량평가(점수 등)의 형태로서 평가하기 용이한가?
		25. 에듀테크를 활용하여 학생의 학습에 대해 정성평가(댓글 피드백 등)을 적절히 수행할 수 있는가?
		26. 에듀테크를 활용하여 학생의 활동/학습 별 평가 결과물 전체를 가시적으로 보기 용이한가?
		27. 에듀테크를 활용하여 학습자들의 기록 누적이 적절하게 이루어지고 있는가?
	수업 적용의 보편성	28. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례 혹은 콘텐츠가 다양하게 누적 제공되어 있는가?
		29. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례들은 현장에서 쓰기 적합한 양질의 사례인가?
책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(총 4문항)		30. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 등급이 적절한 차이에 기반하여 등급화되어 있는가?
		31. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 가격 책정이 기능 대비 적절한가?
		32. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 구조 상 편리하게 되어있는가?
		33. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 부담 없는 가격대인가? (1개 학급 수업 기준)

각 영역별 실증의 결과 평균을 정리해보았습니다(5점 만점 기준. 이해 소숫점 둘째 자리까지 반올림한 값).

평가 대영역	접근성 및 디자인 직관(9문항)	사용 및 지원상 안정성(6문항)	교육적 효과성 (13문항)	책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(4문항)
영역 별 평균점	약 4.6	약 4.45	약 4.45	약 4.14

또한 각 대영역 내의 중영역 별 평균점수를 세부적으로 내보았습니다.

1. 접근성 및 디자인 직관(9문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
사용자 편의성과 호환성 (약 4.43)	1. 학교 현장에 보급되는 기기(데스크톱, 스마트폰, 태블릿 등)에서 적절하게 호환되는가?	약 4.43
	2. 학교에서 취급하는 운영체제 종류에 무방하게 에듀테크 서비스가 적절하게 호환되는가?	약 4.29
	3. 에듀테크의 사용 가이드 콘텐츠나 자료는 교사들이 따라하기 쉽게 구성되어 있는가?	약 4.71
	4. 에듀테크 사용법을 교사들이 익히는 데에 필요한 시간이 적절한가?	약 4.28

디자인의 직관 (약 4.79)	5. 에듀테크 서비스가 기능 중복에 의한 사용자 혼선이 없이 간결한가?	약 4.85
	6. 에듀테크 도구 및 관련 콘텐츠에 불필요한 텍스트, 그림, 소리 등이 최소화되어 있는가?	약 4.57
	7. 색상, 일러스트, 아이콘 등 전체적 디자인이 학습자의 주의 집중에 유리한가?	5
	8. 에듀테크 기능 별 아이콘 배치, 카테고리의 배치 등이 위계성과 계열성을 적절하게 갖추고 있는가?	약 4.71
장애 학생 및 사회적 소수자 접근성(약 4.14)	10. 에듀테크 사용 시 사회적 소수자 혹은 장애 학생 대상 혐오 표현 및 차별적 표현과 관련한 문제의 소지 없이 접할 수 있는가?	약 4.14

2. 사용 및 지원상 안정성(6문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
기술적 안정성 (약 4.64)	1. 과도한 시스템 로딩 장기화, 다운타임 등이 없이 기술적으로 원활한가?	약 4.71
	2. 에듀테크 솔루션을 사용하는 과정에서 버그나 오류 없이 원활하게 작동하는가?	약 4.57
데이터/개인정보 보호 및 약관 (약 4.29)	3. 에듀테크 솔루션에서 개인정보 보호를 위한 약관 등의 설정 옵션이 적절한가?	약 4.43
	4. 학습/학생 데이터가 수집되는 과정에서 적절한 수준의 정보 수집이 요구되는가?	약 4.43
사용자 지원의 편의성(약 4.29)	5. 에듀테크 사용 시 발생 문제에 대한 피드백 통로가 적절하게 구성되어 있는가?	4
	6. 에듀테크 솔루션의 고객 지원 서비스 및 지원 대응은 적절한가?	약 4.57

3. 교육적 효과성(13문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
교수-학습 설계 (약 4.29)	1. 에듀테크의 기능이 학습자 간 협업 증진에 긍정적 기여를 하는가?	약 4.14
	2. 에듀테크의 기능이 학습자의 문제 해결력 증진에 긍정적 기여를 하는가?	약 4.43
	3. 에듀테크를 사용하는 학습자들은 에듀테크 활용 수업에 대해 많은 몰입감을 가지는가?	약 4.57
	4. 에듀테크 활용 수업 설계 시 다른 에듀테크와 적절하게 호환되어서 사용할 수 있는가?	약 4.14
	5. 에듀테크를 통해 교사가 주도적으로 성취기준 관련 콘텐츠를 제작할 수 있는가?	약 4.14
	6. 에듀테크를 통해 학습자가 성취기준과 관련한 성과물을 주도적으로 제작할 수 있는가?	약 4.29
평가-기록 누가 (4.6)	7. 에듀테크를 활용하여 학생의 진도나 활동 진척도를 가시적으로 확인할 수 있는가?	5
	8. 에듀테크를 활용하여 학생의 성취도에 대해 정량평가(점수 등)의 형태로서 평가하기 용이한가?	약 4.43
	9. 에듀테크를 활용하여 학생의 학습에 대해 정성평가(댓글 피드백 등)을 적절히 수행할 수 있는가?	약 3.86
	10. 에듀테크를 활용하여 학생의 활동/학습 별 평가 결과물 전체를 가시적으로 보기 용이한가?	5
	11. 에듀테크를 활용하여 학습자들의 기록 누적이 적절하게 이루어지고 있는가?	약 4.14
수업 적용의 보편성 (약 4.57)	12. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례 혹은 콘텐츠가 다양하게 누적 제공되어 있는가?	약 4.57
	13. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례들은 현장에서 쓰기 적합한 양질의 사례인가?	약 4.57

4. 책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(4문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성 (약 4.14)	1. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 등급이 적절한 차이에 기반하여 등급화되어 있는가?	약 4.14
	2. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 가격 책정이 기능 대비 적절한가?	약 4.29
	3. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 구조 상 편리하게 되어있는가?	약 4.57
	4. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 부담 없는 가격대인가(1개 학급 수업 기준)	약 4.29

다음은 전문가들이 높은 점수를 부여한 항목과 그 이유를 취합한 내역입니다(항목 번호는 1페이지를 참고해 주세요).

전문가	높은 점수를 준 항목	평가 이유
교원 A	18번	교사가 시나리오 기반하여 상황에 대한 문제를 제시하면 학생은 이에 맞는 다양한 문제해결 방식을 제시하게 할 수 있으며 조별 혹은 개인별 결과물을 제출할 수 있습니다.
	19번	자신이 만든 챗봇을 실시간으로 테스트하고 공유해보면서 학생들이 더 많은 문제해결 욕구를 갖고 도전할 수 있으며 상호 공유를 통해 피드백을 받아 더 보완할 수 있습니다.
	24번	대화의도, 대화흐름 등에 관련하여 학생이 해결해야 할 문제해결개수를 제시하고 기준점수 제공 및 척도를 반영하여 평가지표를 만들수 있습니다.
교원 B	7번	다양한 색상, 일러스트레이션, 아이콘과 같은 시각적 요소는 학습자들의 호기심을 자극하고 주의를 끌어냅니다. 이로 인해 학생들은 학습 콘텐츠에 대해 더 관심을 가지게 될 것이며 정보를 더 쉽게 이해하는데 도움이 됩니다.
	23번	학생들의 활동 기록이 누가기록 되어 추후에 각종 평가 자료 및 피드백을 제공할 때 유용합니다.
	27번	학생들의 활동 기록이 누가 기록 되어 추후에 각종 평가 자료 및 피드백을 제공할 때 유용합니다.
교원 C	18번	학습자가 강좌별로 문제를 인식하고, 이를 학습하고 해결하는 과정이 매우 적절합니다. 과거와 달리 AI가 일상생활에 녹아드는 현 시점에서, 학생들의 컴퓨팅 사고력을 향상시키기는 데 큰 도움을 줍니다.
	19번	학습자들이 학습 자체에 재미를 느낍니다. AI챗봇을 스스로 제작하였다는 점에서 자기 효능감을 크게 느꼈습니다.
	22번	학습자들은 프로그램이 제공하는 강좌들을 수강합니다. 이를 바탕으로 스스로 제작하고싶은 AI 챗봇 프로그램을 기획하고, 제작합니다. 이는 학생들의 대입을 위한 진로활동 기입에 크게 도움을 줄 수 있다고 생각합니다. 일반적이었던 학생이 해당 프로그램을 통해 남들과 다른 특별한 생기부 기록을 가질 수 있다는 점이 큰 의의로 보입니다.
교원 D	4번	사용방법이 직관적이고, 사용할 때 왼쪽에 e북, 오른쪽에 실행창을 놓을 수 있도록 되어 있어서 학생들이 교재 인쇄 필요 없이 설명에 따라 개별 학습을 할 수 있습니다. 혼자서 공부할 수 있는 점이 큰 장점입니다. 제시된 교재가 초등학생들도 이해하기 쉽도록 단계별로 잘 설명되어 있습니다.
	8번	프로그램의 가장 큰 장점 중의 하나는 구조적인 설계가 직관적으로 잘 되어 있으면서도 학생들이 좋아하는 아이콘으로 구성되어 있다는 점입니다. 학생들은 친숙한 화면에서 학습동기가 부여되었습니다.
	23번	학생들의 출결상태, 강의 진행 상태등을 한 눈에 확인할 수 있어서 학생들이 어떤 강좌에서 어려움을 느끼는지 파악하기 쉬웠습니다.

전문가	높은 점수를 준 항목	평가 이유
교원 E	3번	에듀테크 사용법은 직관적으로 이해가 되며, 내용도 화면 분할로 교재의 내용과 자신이 하는 코딩을 비교하기 쉽고, 중간 중간 동영상으로 도움 자료가 있어서 학습을 진행함에 전혀 어려움이 없어 좋았습니다.
	6번	학생들이 교재과 동영상을 진행과정에서 적절하게 도움을 받을 수 있어서 성취기준에서 벗어나지 않고 성과물을 주도적으로 제작하기에 용이합니다.
	11번	주어진 과업을 단계별로 완료를 하고, 만약 과업이 적절하게 되지 않으면 완료라는 표시가 되지 않으므로 학생 스스로 빠진 부분을 되짚어보는 시간을 가질 수 있어서 학습의 누적을 학생 스스로 확인할 수 있어서 좋았습니다.
교원 F	3번	인공지능 분야에 지식이나 경험이 부족한 교사도 쉽게 이해할 수 있었고 그로 인해 학생들에게 체계적인 수업 과정과 내용을 제공할 수 있었습니다.
	23번	학생마다 진척도와 대답을 확인할 수 있어서 개별적인 피드백이 가능했습니다. 실시간으로 확인할 수 있는 교사 전용 화면 덕분에 전체적인 진도 확인이 가능한 점도 유용했습니다.
	29번	인공지능과 SW가 교육과정에 들어왔지만 보급은 많이 되지 않은 편이라 수업 형태가 단순했었는데, B 에듀테크의 경우 그런 한계를 극복하게 해주었습니다.

다음은 전문가들이 개선을 요구한 항목과 그 이유를 취합한 내역입니다(항목 번호는 1페이지를 참고해 주세요).

전문가	개선을 요구한 항목	개선 요청 이유
교원 A	1번	노트북이나 pc가 아닌 경우(특히 아이패드인 경우가 더 심한 것 같은데) 생성이나 저장 등의 버튼이 안 보이는 경우가 많습니다. 특히 화면이 잘려 보여서 불편했습니다.
	2번	크롬에서 원활하긴 하지만 크롬을 깔아야만 한다는걸 ios 사용자들은 불편해했습니다. 그렇다고 반드시 해결해야 할 정도는 아니긴 한 것 같습니다. 재밌게 잘 사용했습니다. 고등학생인데도 좋았습니다.
	4번	대화 의도나 흐름에 대한 설명이 조금 아쉬웠습니다. 흔히 하는 실수나 오류 시 체크사항을 모아둔다던지 바로 확인할 수 있는 혹은 발견할 수 있는 방법이 있었으면 합니다. 대화 흐름 만들 때 초보라서 많이 힘들었는데 제목, 학습할 예문, 생성될 질문과 답변 등이 모두 일치해야 했는데 그걸 모르기도하고 찾기가 힘들었습니다.
교원 B	17번	초등학생 고학년의 평균적인 수준을 고려하였을 때 학습양이 많다는 생각이 듭니다. 그리고 수정하고 싶은 내용이 있을 때 그 부분을 찾아가는게 쉽지 않아 어려워하는 학생들이 많았습니다.
	18번	현재 제공된 챗봇 교육 주제로는 다양한 문제 해결력을 높이기에는 한계가 있다고 생각됩니다. 각종 안전사고에 대한 대처 방법을 챗봇을 통해 구현한다든지 등 일상 생활에서 초등학생들이 자주 접하는 문제들과 관련된 주제들이 더 생기면 좋겠습니다.
	20번	초등학생 고학년의 평균적인 수준을 고려하였을 때 수업 설계 시 다른 에듀테크와 활용하기에는 어려운 느낌이 있었습니다. 하지만 보다 많은 수업시간을 확보한다면 긍정적인 방향으로 나아갈 수 있을 것이라 생각됩니다.
교원 C	17번	프로그램 자체에 협업 기능은 없었습니다. 이에 팀 프로젝트를 원하는 학생은 한 계정을 공유하여 사용하는 방식으로 활동을 진행했습니다. 팀 프로젝트 과정을 생성하여 참여자는 누구든지 AI 챗봇을 수정할 수 있도록 하였으면 좋겠습니다.
	20번	다른 에듀테크 프로그램과 호환되는 기능이 부족하나, 단독으로도 이미 훌륭한 프로그램이어서 크게 불편한 점은 없었습니다.
	25번	학생들의 활동을 컴퓨터로 보고 직접 교사가 피드백을 달 수 있었으면 합니다. 현재는 학생들과 직접 접촉하여 피드백하는 형식으로 하고 있는데, 프로그램을 통해 상황을 확인하고 피드백한다면 더 좋은 결과가 있으리라 생각되었습니다.

전문가	개선을 요구한 항목	개선 요청 이유
교원 D	17번	개별화 학습에 최적화 되어 있어서 팀별로 하기에는 어려움이 있습니다. 팀별로 막히는 부분을 해결하는데 유리하지만 전체적인 구조 자체가 개인별로 수준별 학습에 치우쳐져 있습니다.
	21번	교사가 프로그램을 수정해서 사용하기에는 어렵습니다. 이미 만들어진 자료를 학생들이 배우는데는 유익하지만 교사가 프로그램 내용을 수정하기는 어려움이 있습니다.
	28번	해당 수업을 한 것에 내용을 확인하기 어렵습니다. 다른 반에서는 수업에 대한 정보를 공유할 필요를 느끼지 못합니다. 학생들이 만들어야 할 결과물이 이미 e북에 제시되어 있는 상태입니다.
교원 E	5번	학생들과 수업을 하면 세네 명이 랙이 걸리는 일이 발생합니다. 그럴 경우에 즉각적으로 대처할 수 있는 수단이 없습니다. 수업 진행 중에 프로그램이 안 돌아가면 난감합니다.
	8번	학생들이 과제의 스스로 생각하고 해결하지 않고 단순히 정량만을 채우기 위하여 성의 없는 대답을 하여도 과제를 완료할 수 있습니다. 이런 부분은 단순한 "좋아요", "네", "아니오" 등과 같은 단답성 어휘는 필터할 수 있으면 좋겠습니다.
	11번	학습자들의 기록 누적은 보기에는 좋으나 허수가 많아서 에듀테크의 장점인 신속, 정확, 효율을 장점을 제대로 살리지 못합니다. 앞서 이야기한 필터 기능을 강화하여 학습자들의 실제 학습 기록 누적을 반영할 수 있도록 하면 좋겠습니다.
교원 F	1번	모든 학생이 노트북이나 화면이 넓은 태블릿을 사용할 수 없는 경우에는 스마트폰을 사용하는데, 그럴 경우 화면 비율 조정을 할 수 없다는 점에서 최적화가 아쉬웠습니다.
	28번	학교를 주제로한 콘텐츠도 좋지만, 생활에 밀접한 다양한 주제를 활용한 수업을 참고하고 싶다는 생각이 들었습니다. 인공지능과 SW에 대한 경험이 많이 없는 것은 교사도 마찬가지이므로 수업을 구성하기는 것이 생각보다 어렵습니다. 만약 B 에듀테크에서 조금 더 흥미로운 콘텐츠를 제공해주신다면 활용도가 높아질 것 같습니다.

[부록 5] C 에듀테크 실증 보고서

안녕하세요? 저희는 디지털전환교육의 최전선을 자처하는 교육자 그룹의 모임, 경남 에듀테크 연구회입니다. 저희와 함께 증거 기반 에듀테크 생태계 조성을 위한 연구에 함께 해주셔서 감사합니다. 본 에듀테크의 실증 기간은 2023년 9월부터 약 1개월 간 이루어졌으며, 총 9분의 교원 전문가가 참여했습니다. 실증을 의뢰해주신 항목들은 아래와 같습니다.

※ 본 실증은 현장 교원의 입장에서 바라본 서비스의 장점, 개선점 수집에 목적이 있습니다. 에듀테크 간 비교 평가 및 우열을 가리기 위함이 아니라는 점을 밝힙니다. 더불어 대외적으로 공개되는 보고서에는 에듀테크 서비스가 익명 처리가 됩니다.

대영역	중영역	평가문항
접근성 및 디자인 직관 (총 10문항)	사용의 편의성과 호환성	1. 학교 현장에 보급되는 기기(데스크톱, 스마트폰, 태블릿 등)에서 적절하게 호환되는가?
		2. 학교에서 취급하는 운영체제 종류에 무방하게 에듀테크 서비스가 적절하게 호환되는가?
		3. 에듀테크의 사용 가이드 콘텐츠나 자료는 교사들이 따라하기 쉽게 구성되어 있는가?
		4. 에듀테크 사용법을 교사들이 익히는 데에 필요한 시간이 적절한가?
	디자인의 직관	5. 에듀테크 서비스가 기능 중복에 의한 사용자 혼선이 없이 간결한가?
		6. 에듀테크 도구 및 관련 콘텐츠에 불필요한 텍스트, 그림, 소리 등이 최소화되어 있는가?
		7. 색상, 일러스트, 아이콘 등 전체적 디자인이 학습자에게 주의집중에 유리한가?
		8. 아이콘의 배치, 카테고리의 배치 등이 위계성을 적절하게 갖추고 있는가?
	장애 학생 및 사회적 소수자 접근성	평가 해당 없음
		10. 에듀테크 사용 시 사회적 소수자 혹은 장애 학생 대상 혐오 표현 및 차별적 표현과 관련한 문제의 소지없이 접할 수 있는가?
사용 및 지원 상 안정성 (총 6문항)	기술적 안정성	11. 과도한 시스템 로딩 장기화, 다운타임 등이 없이 기술적으로 원활한가?
		12. 에듀테크 솔루션을 사용하는 과정에서 버그나 오류없이 원활하게 구동되는가?
	데이터/개인정보 보호 및 약관	13. 에듀테크 솔루션에서 개인정보 보호를 위한 약관 등의 설정 옵션이 적절한가?
		14. 학습/학생 데이터 수집되는 과정에서 적절한 수준의 정보 수집이 요구되는가?
	사용자 지원의 편의성	15. 에듀테크 사용 시 발생 문제에 대한 피드백 통로가 적절하게 구성되어 있는가?
		16. 에듀테크 솔루션의 고객 지원 서비스 및 지원 대응은 적절한가?

대영역	중영역	평가문항
교육적 효과성 (총 13문항)	교수-학습 설계	17. 에듀테크의 기능이 학습자 간 협업 증진에 긍정적 기여를 하는가?
		18. 에듀테크의 기능이 학습자의 문제 해결력 증진에 긍정적 기여를 하는가?
		19. 에듀테크를 사용하는 학습자들은 에듀테크 활용 수업에 대해 많은 몰입감을 가지는가?
		20. 에듀테크 활용 수업 설계 시 다른 에듀테크와 적절하게 호환되어서 사용될 수 있는가?
		21. 에듀테크를 통해 교사가 주도적으로 성취기준 관련 콘텐츠를 제작할 수 있는가?
		22. 에듀테크를 통해 학습자가 성취기준과 관련한 성과물을 주도적으로 제작할 수 있는가?
	평가-기록 누가	23. 에듀테크를 활용하여 학생의 진도나 활동 진척도를 가시적으로 확인할 수 있는가?
		24. 에듀테크를 활용하여 학생의 성취도에 대해 정량평가(점수 등)의 형태로서 평가하기 용이한가?
		25. 에듀테크를 활용하여 학생의 학습에 대해 정성평가(댓글 피드백 등)을 적절히 수행할 수 있는가?
		26. 에듀테크를 활용하여 학생의 활동/학습 별 평가 결과물 전체를 가시적으로 보기 용이한가?
		27. 에듀테크를 활용하여 학습자들의 기록 누적이 적절하게 이루어지고 있는가?
	수업 적용의 보편성	28. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례 혹은 콘텐츠가 다양하게 누적 제공되어 있는가?
		29. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례들은 현장에서 쓰기 적합한 양질의 사례인가?
책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(총 4문항)		30. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 등급이 적절한 차이에 기반하여 등급화되어 있는가?
		31. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 가격 책정이 기능 대비 적절한가?
		32. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 구조 상 편리하게 되어있는가?
		33. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 부담 없는 가격대인가? (1개 학급 수업 기준)

각 영역별 실증의 결과 평균을 정리해보았습니다(5점 만점 기준. 이해 소숫점 둘째 자리까지 반올림한 값).

평가 대영역	접근성 및 디자인 직관(9문항)	사용 및 지원상 안정성(6문항)	교육적 효과성 (13문항)	책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(4문항)
영역 별 평균점	약 4.24	약 4.4	약 4.26	약 3.66

또한 각 대영역 내의 중영역 별 평균점수를 세부적으로 내보았습니다.

1. 접근성 및 디자인 직관(9문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
사용자 편의성과 호환성 (약 4.22)	1. 학교 현장에 보급되는 기기(데스크톱, 스마트폰, 태블릿 등)에서 적절하게 호환되는가?	약 4.44
	2. 학교에서 취급하는 운영체제 종류에 무방하게 에듀테크 서비스가 적절하게 호환되는가?	약 4.78
	3. 에듀테크의 사용 가이드 콘텐츠나 자료는 교사들이 따라하기 쉽게 구성되어 있는가?	약 3.67
	4. 에듀테크 사용법을 교사들이 익히는 데에 필요한 시간이 적절한가?	4
디자인의 직관 (약 4.06)	5. 에듀테크 서비스가 기능 중복에 의한 사용자 혼선이 없이 간결한가?	약 4.33
	6. 에듀테크 도구 및 관련 콘텐츠에 불필요한 텍스트, 그림, 소리 등이 최소화되어 있는가?	약 4.11
	7. 색상, 일러스트, 아이콘 등 전체적 디자인이 학습자의 주의 집중에 유리한가?	4
	8. 에듀테크 기능 별 아이콘 배치, 카테고리의 배치 등이 위계성과 계열성을 적절하게 갖추고 있는가?	약 3.78
장애 학생 및 사회적 소수자 접근성(약 4.44)	10. 에듀테크 사용 시 사회적 소수자 혹은 장애 학생 대상 혐오 표현 및 차별적 표현과 관련한 문제의 소지 없이 접할 수 있는가?	약 4.44

2. 사용 및 지원상 안정성(6문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
기술적 안정성 (약 4.56)	1. 과도한 시스템 로딩 장기화, 다운타임 등이 없이 기술적으로 원활한가?	약 4.44
	2. 에듀테크 솔루션을 사용하는 과정에서 버그나 오류 없이 원활하게 작동하는가?	약 4.67
데이터/개인정보 보호 및 약관 (약 4.28)	3. 에듀테크 솔루션에서 개인정보 보호를 위한 약관 등의 설정 옵션이 적절한가?	약 4.11
	4. 학습/학생 데이터가 수집되는 과정에서 적절한 수준의 정보 수집이 요구되는가?	약 4.44
사용자 지원의 편의성(약 4.39)	5. 에듀테크 사용 시 발생 문제에 대한 피드백 통로가 적절하게 구성되어 있는가?	약 4.11
	6. 에듀테크 솔루션의 고객 지원 서비스 및 지원 대응은 적절한가?	약 4.67

3. 교육적 효과성(13문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
교수-학습 설계 (약 4.74)	1. 에듀테크의 기능이 학습자 간 협업 증진에 긍정적 기여를 하는가?	약 4.89
	2. 에듀테크의 기능이 학습자의 문제 해결력 증진에 긍정적 기여를 하는가?	5
	3. 에듀테크를 사용하는 학습자들은 에듀테크 활용 수업에 대해 많은 몰입감을 가지는가?	5
	4. 에듀테크 활용 수업 설계 시 다른 에듀테크와 적절하게 호환되어서 사용할 수 있는가?	약 4.44
	5. 에듀테크를 통해 교사가 주도적으로 성취기준 관련 콘텐츠를 제작할 수 있는가?	약 4.56
	6. 에듀테크를 통해 학습자가 성취기준과 관련한 성과물을 주도적으로 제작할 수 있는가?	약 4.56
평가-기록 누가 (3.9)	7. 에듀테크를 활용하여 학생의 진도나 활동 진척도를 가시적으로 확인할 수 있는가?	약 4.44
	8. 에듀테크를 활용하여 학생의 성취도에 대해 정량평가(점수 등)의 형태로서 평가하기 용이한가?	약 4.22
	9. 에듀테크를 활용하여 학생의 학습에 대해 정성평가(댓글 피드백 등)을 적절히 수행할 수 있는가?	약 3.33
	10. 에듀테크를 활용하여 학생의 활동/학습 별 평가 결과물 전체를 가시적으로 보기 용이한가?	약 3.67
	11. 에듀테크를 활용하여 학습자들의 기록 누적이 적절하게 이루어지고 있는가?	약 3.44
수업 적용의 보편성 (약 3.94)	12. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례 혹은 콘텐츠가 다양하게 누적 제공되어 있는가?	약 3.67
	13. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례들은 현장에서 쓰기 적합한 양질의 사례인가?	약 4.22

4. 책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(4문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성 (3.75)	1. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 등급이 적절한 차이에 기반하여 등급화되어 있는가?	약 3.67
	2. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 가격 책정이 기능 대비 적절한가?	약 3.67
	3. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 구조 상 편리하게 되어있는가?	약 3.56
	4. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 부담 없는 가격대인가(1개 학급 수업 기준)	약 3.78

다음은 전문가들이 높은 점수를 부여한 항목과 그 이유를 취합한 내역입니다(항목 번호는 1페이지를 참고해 주세요).

전문가	높은 점수를 준 항목	평가 이유
교원 A	14번	게스트용 로그인이 있어 아이들이 불필요하게 회원가입을 해야하는 번거로움이나 휴대폰이 꼭 있어야하는 상황 또는 부모님의 동의가 필요한 상황이 만들어지지 않아서 좋았습니다.
	17번	팀전으로 게임을 진행하다보니 학생들의 협업증진에 크게 기여하는 것 같습니다. 자기 팀이 뒤처진다싶으면 팀원에게 가서 푸는 방법을 알려주고 서로 이야기하는 모습이 보기 좋았습니다.
	19번	우선 게임이 재미있어야 아이들이.몰입을 하는데 쉬운데 게임 유형들이 다 아이들이 좋아하는 것들이라 쉽게 몰입시킬 수 있었던 것 같습니다. 게임으로 단원을 평가하니 아이들이 한번 더 하자고 하는 모습들을 많이 보였습니다.
교원 B	2번	안드로이드의 어플이나, 애플의 앱스토어에서 다운받아야 하는 등 어플로 처음부터 제작하면, 기기의 운영체제에 따라서 이용이 제한되거나 호환되지 않는 문제가 발생하는 것을 경험해본적이 있습니다. C 에듀테크는 웹 접속으로 구동이 가능하여 운영체제에 제한없이 이용이 가능합니다
	7번	일러스트나 아이콘 등이 학생이 접하기에 적절하고 편안한 느낌을 줍니다
	15번	타 에듀테크들은 고객센터 메뉴를 찾기 힘든경우나 고객센터에 문의를 하는데에 게시글을 쓰는데에 절차가 복잡하고 여러 단계를 거쳐야 하는 경우들이 있는데 불편했습니다. C 에듀테크는 사이트 우측 하단에 챗봇과 고객센터 연결 아이콘이 떠 있어 쉽게 문제해결경로로 접근이 가능합니다
교원 C	1번	학교에서 제공하는 기기, 개인 디지털기기, 모바일, pc, 노트북 원활하게 이용됩니다. 특히 별다른 로그인절차없이 게스트 로그인만해도 가능해서 너무 좋았어요. 편했습니다.
	2번	안드로이드와 아이폰에 따라 진입이 안될때가 많은데 어떤 유저도 사용가능해서 좋았습니다. 중간에 튕긴학생도 재입장가능해서 좋았습니다
	19번	원래 게임형식을 좋아하지만 이렇게나 학생들이 몰입해서 할 줄 몰랐습니다. 50분이 뚝딱 갈 정도였고 서로 상의하고 토론하는 게 보기 좋았다.
교원 D	2번	사실 학생들의 디지털 역량을 그렇게 뛰어나지 않은 중학교 환경에서는 여러 운영체제에서 막힘없이 사용할 수 있는 에듀테크가 굉장히 중요하다고 생각하기 때문입니다. 그런 의미에서 C 에듀테크는 안드로이드와 iOS 모두 원활하게 사용될 수 있다는 점에서 유용하게 쓰일 수 있는 에듀테크라 생각합니다.
	23번	에듀테크가 일시적으로 사용되는 것이 아니라 계속 사용되기 위해서는 학생의 진도나 활동 진척도를 가시적으로 확인할 수 있어야 된다고 생각합니다. 그런 의미에서 C 에듀테크는 학생들의 토론방이 남아 있으며, 토론방에서 이루어진 심사 결과가 남아 있다는 점에서 효과적으로 확인할 수 있는 에듀테크인 것 같습니다.
	27번	토론에서 가장 문제점이 학생들의 토론 내용이 저장되지 않는다는 점이 수업 활용에서 가장 문제점인데, 이를 녹음으로 해결했다는 점에서 그리고 학생별로 녹음파일을 들어볼 수 있다는 점에서 굉장히 유용한 것 같습니다.

전문가	높은 점수를 준 항목	평가 이유
교원 E	7번	색상, 일러스트, 아이콘 등이 학습자가 흥미를 느낄 수 있도록 제공되어 보다 높은 몰입도를 보일 수 있었습니다.
	17번	팀전의 경우에 여러 문제를 해결하여 보다 많은 아이템을 획득하기 위해 자연스러운 협업이 이루어졌습니다. 또한 공동으로 참여하는 게임을 이기기 위한 전략도 서로 공유하게 되어 뜻깊은 시간이 되었습니다.
	20번	여러 교과의 형성평가, 단원평가로 활용하기에 적합했으며 여러 교과가 섞여있는 형태로도 운영이 가능하여 활용도가 매우 높았습니다.
교원 F	17번	개인 활동 외에 팀 플레이가 가능한 게임들이 있어 협업에 도움이 되었습니다. 학생 수준 별 자동 팀 생성 기능 등이 있다면 더욱 활용 가능하리라 생각됩니다.
	19번	마치 학생들이 보물찾기를 하는 듯 한 분위기가 연출되었습니다. QR코드를 스캔하고 문제를 해결하며 학생들이 재미를 느낄 수 있었습니다.
	21번	방탈출 형식의 컨텐츠를 생성 시, 다양한 논리적 문제를 창작할 수 있어 학습목표를 명확히 파악할 수 있도록 컨텐츠 생성이 가능했습니다.
교원 G	11번	사용 브라우저(크롬, 엣지, 네이버웨일) 모두에서 불편함 없이 사용되었음.
	17번	학생 혼자 하는 팀과 팀을 이뤄서 하는 팀의 문제 해결 수준과 협업 정도가 달라서 성취도 및 해결 시간이 차이가 많이 남. 따라서 학생은 협업을 하는 것을 선호하고, 협업의 중요성을 느끼는 활동이 되었음.
	19번	학생들은 교사가 QR 코드로 제시한 문제를 푸는데 팀 활동을 하면서 몰입함. 활동이 끝난 친구는 시간 낭비하지 않고 다른 방에 들어가서 방탈출 게임 등을 할 수 있는 점도 좋았음
교원 H	1번	학생들이 노트북이든 스마트폰이든 큰 차이 없이 활용했습니다. 모두가 같은 기계를 구비할 수 없는 교육 현장에서 스마트폰에서도 PC에서도 구동 환경이 최적화 되어 있는 점이 좋았습니다.
	13번	초등 교육 현장에서는 학생들이 사이트 로그인조차 어려워하는 경우가 많습니다. 중등과는 다르게 모두가 기계를 소지하고 있지 않은 경우도 많기에 그런 학생들은 기계를 대여하기도 합니다. 만약 로그인이 필수라면 수업 중 가볍게 사용하는 것이 힘들었을텐데 게스트로 접속할 수 있었기에 활용도가 매우 높았습니다.
	29번	다양한 스토리로 구성된 게임들로 범교과 학습이 가능했던 점이 인상적이었습니다. 또한 스마트 기기로만 참여하는 것이 아니라 QR코드를 활용해 신체적 활동을 가미할 수 있다는 점이 좋았습니다.

다음은 전문가들이 개선을 요구한 항목과 그 이유를 취합한 내역입니다(항목 번호는 1페이지를 참고해 주세요).

전문가	개선을 요구한 항목	개선 요청 이유
교원 A	1번	경남에 보급되는 아이북으로 게임을 진행하니 몇몇 아이들의 기기에서 오류가 떠서 진행이 되지 않았습니다. 또한 큐알 인식을 못하는 기기이다 보니 게임 코드를 통해서 들어올 수 있었는데 그 과정이 조금 번거로웠습니다. 아이들 C 에듀테크 홈페이지에 들어와서 바로 게임코드를 입력할 수 있었으면 좋겠습니다. 아니면 게임 입력 사이트자체를 네이버에서 검색했을때 바로 들어갈 수 있도록 되어 있으면 좋을 것 같습니다.
	25번	댓글 형식으로 피드백을 남기기 어려웠다는 점이 아쉽습니다. 게임을 진행하거나 퀴즈를 풀고 나서 제가 피드백을 할 수 있으면 좋을 것 같습니다.
	26번	제가 제대로 찾지 못한 것일 수도 있지만 아이들의 기록을 찾아볼 수 없었습니다. 게임을 하고 나서 기록을 찾는 곳이 더 간편하게 직관적으로 볼 수 있도록 되어 있으면 좋을 것 같습니다. 그리고 그 자료를 다운받을 수 있다면 평가에 활용하기 더 수월할 것 같습니다.
	28번	중등이라 그런지 중등 수준에 맞는 퀴즈와 문제가 아직 많지 않아 아쉬웠습니다. 더 다양한 문제나 콘텐츠가 있다면 수월하게 사용할 수 있을 것 같습니다. 제가 퀴즈를 일일이 다 만들어야하는게 조금 일처럼 느껴지기도 했습니다.
교원 B	3-4번	QR코드 중심으로 컨텐츠가 구성되어 있는 거 같습니다. 물론 QR코드가 없이도 방탈출, HIT&RUN 등의 컨텐츠를 진행할 수 있지만, 기본적으로 QR코드를 사용한다는 전제하에 짜여진 느낌이 강합니다. QR코드는 준비하는데에 시간과 공간적인 소요가 많아서 즉시적으로 수업에 활용하기에 어렵다는 생각이 들고, 다른 컨텐츠를 앞으로 만들어나갈때도 QR코드를 어떻게 활용할까?를 중점을 두고 생각하면 새 컨텐츠를 도입하는데에 제약이 많을 거 같습니다.
	20번	다른 에듀테크의 자료를 호환성있게 사용할 수 있도록 만들면 좋겠습니다. (구글 설문이나 구글 사이트 등에 제시된 방탈출 자료를 C 에듀테크에서 사용)
	28번	컨텐츠의 양이 더 많아졌으면 좋겠습니다. 10개 페이지 미만으로 아직 이용자들이 자체제작한 컨텐츠가 올라오지 않아서 그런 면도 있겠지만, 이용자들이 스스로 만든 컨텐츠들이 활발히 공유될 수 있는 환경이 조성되면 좋을 거 같습니다. 구체적인 레포트 https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vQtL3J7GNmrjhT_K4fK9eZfVBX6GuAa1GlSr2DZDYrm69c5oGzC-Exjwi8Illq9zaCpLnTJmz4O45tC/pub
교원 C	3번	제시된 블로그나 사용가이드가 제공된 부분을 찾기가 어려웠어요. 영상으로 제시하는것도 좋았긴한데 빠르게 가시적으로 볼수있는 파일도주면 좋을것같아요
	24번	학생의 총점만 기재되어있어 어떤부분은 맞고 틀렸는지 모르겠어요. 특히 학급에서 자주 틀리는 문제같은것은 교사가 확인할수 있으면 좋겠습니다.
	27번	위 24와 같은 유사한 내용인데 학생이 게스트로 로그인하지않고 가입하는 등의 절차를 거치면 누적데이터가 쌓이는지 모르겠습니다만 학생 본인뿐아니라 교사도 관리가능한 학급관리탭이 있어도 좋을것같아요 일회성이 아니구요.아무튼 재미있게 잘 했습니다.

전문가	개선을 요구한 항목	개선 요청 이유
교원 D	31번-33번	위 문항의 경우 견적에 대한 정보를 한 눈에 확인할 수 없을 뿐만 아니라, 투명하게 공개되어 있지 않아 평가하기 적합하지 않은 것 같습니다. 합리적인 가격으로 제공된다 하더라도 토론 수업을 그렇게 자주 하지 않는다는 점에서 일회성에 그치지는 않을까 걱정됩니다. 차라리 유료 견적을 제공하기 보다 녹음된 것들에 대해 텍스트로 바꿔서 제공을 해주거나 하는 부분에서 과금을 한다면 적절할 것이라 생각됩니다.
교원 E	12번	본 에듀테크 솔루션을 사용하는 과정에서 학습자들이 팅기는 경우가 빈번하게 발생하였습니다. 좀 더 안정화가 이루어져야 수업에 활용하는데 어려움이 줄어들 것입니다.
	18번	객관식 문항인 경우에는 학생들이 게임의 목표를 빠르게 달성하기 위하여 문제를 제대로 읽지 않고 아무 번호나 선택하고 틀리면 또 다른 번호를 선택하는 일명 찍는 경향이 많았습니다. 2번째 적용할 때부터는 주관식 문항 위주로 하니 학생들이 문제를 꼼꼼히 읽고 생각하여 풀게 되었습니다.
	21번	학년, 과목을 선택을 하였을 때 성취기준도 선택할 수 있도록 설정이 되면 좋겠습니다.
교원 F	4번	교사가 컨텐츠를 학습하는 데에는 큰 시간이 들지 않았습니다. 그러나 교사가 홀로 게임 컨텐츠를 플레이하려고 하니, 여러 계정이 필요했습니다. 고스트 캐릭터를 생성해서 데모 게임을 플레이할 수 있었으면 좋겠습니다.
	11번	큰 사항은 아니지만, 메인 화면에서 이동 시 프레임이 들쭉날쭉하는 부분이 다소 눈에 걸렸습니다. 학생들의 첫인상을 결정하는 부분이다 보니, 프로그램에 대한 정의적 수준 향상을 위해서 기능이 향상되었으면 합니다.
	18번	토론 기능 외에는 중등 및 고등학생을 대상으로 하기에는 다소 낮은 수준의 컨텐츠가 많았습니다. 초등교육이 중점이 된 듯 한데, 중등교육에도 좋은 영향을 끼칠 수 있는 컨텐츠가 있었으면 합니다.
교원 G	4번	교사가 혼자서 유튜브 영상을 보고 따라하기에는 어려움이 있음. 반복적으로 멈추고 다시 재생하고 하면서 익혔는데 pdf 파일이 되었든 어떤 형태든 종이 자료가 있었으면 좋겠음.
	7번	각종 아이콘과 활동 간의 연결성이 떨어짐. 마치 동화 속 세상에 들어와서 게임하는 느낌이 든다는 학생이 있었음. 하지만 이 아이콘이 이 활동인 것을 직관적으로 알지 못해서 배너 글자를 클릭해야 알 수 있었음. 그리고 배너 제목에 간략히 포함된 내용이 들어있었으면 좋겠다는 학생 의견도 있었음.
	23번	문제 상황 해결 정도를 교사가 전체적으로 모니터링 하기가 쉽지 않음. 교사가 궤간순시를 통해 파악하고 있는데, 어떤 상태에서 어려움을 겪는지에 대해 추후에 인터뷰나 심층 면접으로 파악하였음. 학생의 활동 상황을 교사가 확인할 수 있었으면 좋겠음
교원 H	17번	본 에듀테크는 QR코드를 통한 공간을 활용한 방탈출에서는 협업이 가능했으나 그렇지 않은 부분에서의 협업 기능은 부족했습니다.
	22번	학생들이 성과물을 만들어내는 에듀테크라기 보다는 과정에 초점이 맞춰져있어 게임이나 소통을 위한 앱으로 이용하는 것 외에는 실효성에 대한 의문이 들었습니다.
	27번	방탈출의 경우 대기실을 닫으면 기록 누적이 되지 않는 것이 안쉬웠습니다. 학생들을 우리학급으로 등록시켰을 때 기록 누적과 더 많은 피드백을 줄 수 있으면 좋겠습니다.

(추가 질문) 본 에듀테크가 평가 및 기록용 게이미피케이션으로 사용되기 위해서는 어떠한 기능들이 추가/개선되어야 할지에 대한 전문가 교원들의 응답입니다.

- 저는 퀴즈를 만들 때 학생들이 답안으로 서술형으로 길게 표현할 수 있었으면 좋겠고 그림으로 답안을 낼 수 있는 퀴즈도 있었으면 좋겠습니다. 그리고 문제를 만들고 나서 순서를 바꾸고 싶은데 처음부터 새로 수정을 해야하는 방법밖에 없는 것이 조금 불편했습니다.
- 나의 게임세트 란에, 평가 및 기록용 버튼을 만든다. 방이 생성된 회차를 기준으로 실시된 퀴즈 결과 데이터를 열람할 수 있게 만든다
- 튕겼다가 재입장하는 학생을 교사가 팀에 다시 지정해주는 기능 필요. 학생별 점수와 정오표, 학급전체 문항별 정오표 비교
- 평가 기록용으로 하기 위해서는 녹음 파일을 텍스트로 바꿔주는 기능이 제공되고, 심사 결과를 정리된 대시보드에서 모든 학생을 한 번에 확인할 수 있거나 csv파일이나 엑셀 파일로 재가공이 필요없도록 제공했으면 좋겠습니다.
- 힌트 보기(유튜브 링크 연결 혹은 위키 백과)
- 고스트 플레이어 생성이 필요합니다. 교사가 쉽게 혼자 플레이를 해볼 수 있도록 했으면 합니다.
- 웹 이동 제한: 해당 기능을 걸 경우 창에서 나가지 못하도록 하는 기능이 있었으면 합니다.
- 다양한 문제들을 교사가 직접 만들지 않아도 문제 은행식으로 만들어진 것에서 가져올 수 있도록 문제가 많았으면 좋겠음
- 평가의 방법으로 충분히 활용도가 높은 에듀테크였습니다. 하지만 초등에서는 자칫 놀이를 위한 에듀테크로 보일 수도 있겠다는 생각이 들었습니다. 에듀테크 진입을 위한 흥미에 집중된 콘텐츠도 좋지만 진짜 교육과정과 이론을 녹인 콘텐츠 개발이 같이 제공된다면 교육현장에서 의미있게 사용할 수 있을 것 같습니다.
- 본 에듀테크를 활용한다면 교내, 학급 내에서 특색 있는 교육 활동을 운영할 수 있으리라 생각됩니다. 특히 학생들이 좋아하는 소재를 활용하여 수업을 운영할 수 있는 것이 인상적입니다.
  다만 학습자들의 지속적인 성장을 돕거나, 일상적인 수업에 도움을 주느냐?라는 물음에는 아쉬움이 있습니다. 더불어 C 에듀테크를 사용할 정도로 에듀테크에 관심이 있는 선생님께서는 다른 무료 도구를 사용하여 C 에듀테크를 사용한 것과 비슷한 수업을 설계할 수 있으리라 생각됩니다. 또한 한 수업을 설계하여 준비하는 데 시간이 걸려 학교 행사에는 적합하겠지만 단위 수업 준비를 위해서는 현장 선생님께 부담이 될 수 있어 이에 대한 도움이 필요하리라 생각됩니다.
  C 에듀테크만의 강점을 가지기 위해 데이터를 내보내 다른 플랫폼에서 종합할 수 있는 등의 데이터 연속성에 대한 고민과, AR등의 기능을 활용하여 C 에듀테크만의 특색 있는 활동을 설계할 수 있는 세일즈포인트가 추가되길 기대합니다.

[부록 6] D 에듀테크 실증 보고서

안녕하십니까? 저희는 디지털 전환 교육의 최전선을 자처하는 교육자 그룹의 모임, 경남 에듀테크 연구회입니다. 증거 기반 에듀테크 생태계 조성을 위한 연구에 저희와 함께 해주셔서 감사합니다. 본 에듀테크의 실증 기간은 2023년 9월부터 약 1개월간 이루어졌으며, 총 4분의 교원 전문가가 참여했습니다. 실증을 의뢰한 항목들은 아래와 같습니다.

※ 본 실증은 현장 교원의 입장에서 바라본 서비스의 장점, 개선점 수집에 목적이 있습니다. 에듀테크 간 비교 평가 및 우열을 가리기 위함이 아니라는 점을 밝힙니다. 대외적으로 공개되는 보고서에는 에듀테크 서비스가 익명 처리됩니다.

대영역	중영역	평가 문항
접근성 및 디자인 직관 (총 10문항)	사용의 편의성과 호환성	1. 학교 현장에 보급되는 기기(데스크톱, 스마트폰, 태블릿 등)에서 적절하게 호환되는가?
		2. 학교에서 취급하는 운영체제 종류에 무방하게 에듀테크 서비스가 적절하게 호환되는가?
		3. 에듀테크의 사용 가이드 콘텐츠나 자료는 교사들이 따라하기 쉽게 구성되어 있는가?
		4. 에듀테크 사용법을 교사들이 익히는 데에 필요한 시간이 적절한가?
	디자인의 직관	5. 에듀테크 서비스가 기능 중복에 의한 사용자 혼선이 없이 간결한가?
		6. 에듀테크 도구 및 관련 콘텐츠에 불필요한 텍스트, 그림, 소리 등이 최소화되어 있는가?
		7. 색상, 일러스트, 아이콘 등 전체적 디자인이 학습자의 주의 집중에 유리한가?
		8. 에듀테크 기능 별 아이콘 배치, 카테고리의 배치 등이 위계성과 계열성을 적절하게 갖추고 있는가?
	장애 학생 및 사회적 소수자 접근성	9. 장애 학생의 사용 접근성을 위한 음성이나 자막 해설 등의 제공이 적절한가?
		10. 에듀테크 사용 시 사회적 소수자 혹은 장애 학생 대상 혐오 표현 및 차별적 표현과 관련한 문제의 소지 없이 접할 수 있는가?
사용 및 지원 상 안정성 (총 6문항)	기술적 안정성	11. 과도한 시스템 로딩 장기화, 다운타임 등이 없이 기술적으로 원활한가?
		12. 에듀테크 슬루션을 사용하는 과정에서 버그나 오류 없이 원활하게 작동하는가?
	데이터/개인정보 보호 및 약관	13. 에듀테크 슬루션에서 개인정보 보호를 위한 약관 등의 설정 옵션이 적절한가?
		14. 학습/학생 데이터가 수집되는 과정에서 적절한 수준의 정보 수집이 요구되는가?
	사용자 지원의 편의성	15. 에듀테크 사용 시 발생 문제에 대한 피드백 통로가 적절하게 구성되어 있는가?
		16. 에듀테크 슬루션의 고객 지원 서비스 및 지원 대응은 적절한가?

대영역	중영역	평가 문항
교육적 효과성 (총 13문항)	교수-학습 설계	17. 에듀테크의 기능이 학습자 간 협업 증진에 긍정적 기여를 하는가?
		18. 에듀테크의 기능이 학습자의 문제 해결력 증진에 긍정적 기여를 하는가?
		19. 에듀테크를 사용하는 학습자들은 에듀테크 활용 수업에 대해 많은 몰입감을 가지는가?
		20. 에듀테크 활용 수업 설계 시 다른 에듀테크와 적절하게 호환되어서 사용할 수 있는가?
		21. 에듀테크를 통해 교사가 주도적으로 성취기준 관련 콘텐츠를 제작할 수 있는가?
		22. 에듀테크를 통해 학습자가 성취기준과 관련한 성과물을 주도적으로 제작할 수 있는가?
	평가-기록 누가	23. 에듀테크를 활용하여 학생의 진도나 활동 진척도를 가시적으로 확인할 수 있는가?
		24. 에듀테크를 활용하여 학생의 성취도에 대해 정량평가(점수 등)의 형태로서 평가하기 용이한가?
		25. 에듀테크를 활용하여 학생의 학습에 대해 정성평가(댓글 피드백 등)을 적절히 수행할 수 있는가?
		26. 에듀테크를 활용하여 학생의 활동/학습 별 평가 결과물 전체를 가시적으로 보기 용이한가?
		27. 에듀테크를 활용하여 학습자들의 기록 누적이 적절하게 이루어지고 있는가?
	수업 적용의 보편성	28. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례 혹은 콘텐츠가 다양하게 누적 제공되어 있는가?
		29. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례들은 현장에서 쓰기 적합한 양질의 사례인가?
책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성 (총 4문항)		30. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 등급이 적절한 차이에 기반하여 등급화되어 있는가?
		31. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 가격 책정이 기능 대비 적절한가?
		32. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 구조 상 편리하게 되어있는가?
		33. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 부담 없는 가격대인가(1개 학급 수업 기준)

각 영역 별 실증의 결과 평균을 정리하였습니다. (5점 만점 기준, 이하 소수점 둘째 자리까지 반올림)

평가 대영역	접근성 및 디자인 직관(10문항)	사용 및 지원상 안정성(6문항)	교육적 효과성 (13문항)	책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(4문항)
영역 별 평균점	4.33	4.5	4.23	4.1

1. 접근성 및 디자인 직관(9문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
사용자 편의성과 호환성 (4.5)	1. 학교 현장에 보급되는 기기(데스크톱, 스마트폰, 태블릿 등)에서 적절하게 호환되는가?	5
	2. 학교에서 취급하는 운영체제 종류에 무방하게 에듀테크 서비스가 적절하게 호환되는가?	4.75
	3. 에듀테크의 사용 가이드 콘텐츠나 자료는 교사들이 따라하기 쉽게 구성되어 있는가?	4.5
	4. 에듀테크 사용법을 교사들이 익히는 데에 필요한 시간이 적절한가?	3.75
디자인의 직관 (약 4.31)	5. 에듀테크 서비스가 기능 중복에 의한 사용자 혼선이 없이 간결한가?	4.25
	6. 에듀테크 도구 및 관련 콘텐츠에 불필요한 텍스트, 그림, 소리 등이 최소화되어 있는가?	4.75
	7. 색상, 일러스트, 아이콘 등 전체적 디자인이 학습자의 주의 집중에 유리한가?	4
	8. 에듀테크 기능 별 아이콘 배치, 카테고리의 배치 등이 위계성과 계열성을 적절하게 갖추고 있는가?	4.25
장애 학생 및 사회적 소수자 접근성(4.0)	9. 장애 학생의 사용 접근성을 위한 음성이나 자막 해설 등의 제공이 적절한가?	3
	10. 에듀테크 사용 시 사회적 소수자 혹은 장애 학생 대상 혐오 표현 및 차별적 표현과 관련한 문제의 소지 없이 접할 수 있는가?	5

2. 사용 및 지원상 안정성(6문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
기술적 안정성 (4.5)	1. 과도한 시스템 로딩 장기화, 다운타임 등이 없이 기술적으로 원활한가?	4.5
	2. 에듀테크 솔루션을 사용하는 과정에서 버그나 오류 없이 원활하게 작동하는가?	4.5
데이터/개인정보 보호 및 약관 (4.38)	3. 에듀테크 솔루션에서 개인정보 보호를 위한 약관 등의 설정 옵션이 적절한가?	4.25
	4. 학습/학생 데이터가 수집되는 과정에서 적절한 수준의 정보 수집이 요구되는가?	4.5
사용자 지원의 편의성(4.63)	5. 에듀테크 사용 시 발생 문제에 대한 피드백 통로가 적절하게 구성되어 있는가?	4.5
	6. 에듀테크 솔루션의 고객 지원 서비스 및 지원 대응은 적절한가?	4.75

3. 교육적 효과성(13문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
교수-학습 설계 (4.21)	1. 에듀테크의 기능이 학습자 간 협업 증진에 긍정적 기여를 하는가?	3.75
	2. 에듀테크의 기능이 학습자의 문제 해결력 증진에 긍정적 기여를 하는가?	4.5
	3. 에듀테크를 사용하는 학습자들은 에듀테크 활용 수업에 대해 많은 몰입감을 가지는가?	4.25
	4. 에듀테크 활용 수업 설계 시 다른 에듀테크와 적절하게 호환되어서 사용할 수 있는가?	4.25
	5. 에듀테크를 통해 교사가 주도적으로 성취기준 관련 콘텐츠를 제작할 수 있는가?	4
	6. 에듀테크를 통해 학습자가 성취기준과 관련한 성과물을 주도적으로 제작할 수 있는가?	4.5
평가-기록 누가 (4.3)	7. 에듀테크를 활용하여 학생의 진도나 활동 진척도를 가시적으로 확인할 수 있는가?	4
	8. 에듀테크를 활용하여 학생의 성취도에 대해 정량평가(점수 등)의 형태로서 평가하기 용이한가?	4.5
	9. 에듀테크를 활용하여 학생의 학습에 대해 정성평가(댓글 피드백 등)을 적절히 수행할 수 있는가?	4.25
	10. 에듀테크를 활용하여 학생의 활동/학습 별 평가 결과물 전체를 가시적으로 보기 용이한가?	4.75
	11. 에듀테크를 활용하여 학습자들의 기록 누적이 적절하게 이루어지고 있는가?	4
수업 적용의 보편성 (4.13)	12. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례 혹은 콘텐츠가 다양하게 누적 제공되어 있는가?	4
	13. 해당 에듀테크를 활용한 수업 사례들은 현장에서 쓰기 적합한 양질의 사례인가?	4.25

4. 책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성(4문항)

중영역 및 평균점수	소영역	소영역 별 평균점수
책정 가격의 적절성 및 구매의 용이성 (4.1)	1. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 등급이 적절한 차이에 기반하여 등급화되어 있는가?	4.25
	2. 에듀테크 서비스나 키트의 구독/구매 가격 책정이 기능 대비 적절한가?	3.75
	3. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 구조 상 편리하게 되어있는가?	4.5
	4. 에듀테크 서비스나 키트를 학교의 예산으로 구독/구매하기에 부담 없는 가격대인가(1개 학급 수업 기준)	3.75

다음은 전문가들이 높은 점수를 부여한 항목과 그 이유를 취합한 내역입니다. (항목 번호는 1페이지 참고)

전문가	높은 점수를 준 항목	평가 이유
교원 A	3번, 28번	아날로그 실험을 디지털로 전환하는 과정에서 필요한 센서의 사용방법과 코딩의 예시를 사이트에 제공하고 있어 보다 쉽게 접근할 수 있는 장점이 있습니다.
	18번	교과서에서 제시한 전통적인 방법의 시험과 달리 센서와 간단한 코딩을 통해 해결함으로써 다양한 문제를 데이터 기반에서 해결할 수 있다는 장점이 있습니다.
	24번	결과(데이터)를 측정하는 실험을 공동으로 진행을 하고, 결론 및 해석은 개별로 진행하면서 평가한다면 정량평가가 가능하다고 생각됩니다.
교원 B	4번	코딩에 대한 충분한 설명 시간이 없어도 교사가 두 번 정도 설명하면 학생들이 직관적으로 블럭 코딩을 따라할 수 있다. 교사의 학습 설계에 따라 학생들의 탐구 과정이 블럭 코딩으로 구현될 수 있으므로 학생들의 사고를 현실 속에서 검증할 수 있는 과정이 쉽게 이루어 질 수 있다. 과학적 데이터를 엑셀을 통해 시각화, 데이터화 해서 각 수치와 변화들이 가지고 있는 과학적 의미를 탐구할 수 있는 학습 과정을 유도함에 있어 훌륭하다. 또한 데이터를 엑셀 파일로 저장할 수 있게 함으로써 다양한 에듀테크 도구를 활용해 추가적인 탐구 활동이 가능함이 좋다. 학생들의 결과물을 블럭코팅 결과물과 엑셀, 엑셀을 분석한 활동의 결과물을 통해 평가하기가 용이하다.
	18번	
	26번	
교원 C	3번	에듀테크의 사용 가이드 콘텐츠 및 자료 등이 제공되어 학습 준비 과정에서 도움이 되었으며, 실제 수업 중에서도 학생들에게 제공되어 수업 과정에서 발생될 수 있는 상황에 대처할 수 있었음.
	22번	교과서에서 일방적으로 제공되는 데이터 및 그래프 등을 학생들이 주도적으로 문제 상황을 해결할 방안을 모색하고 주도적으로 데이터를 수집 및 변환할 수 있다는 점이 긍정적임.
	28번	다양한 주제에 대한 수업 사례 및 콘텐츠가 제공되어 수업에 적용하거나 새로운 수업 방법을 모색하는데 도움이 됨.
교원 D	1번	학교현장에서 사용하는 기기(데스크톱, 크롬북, 태블릿PC)와 잘 호환됩니다.
	19번	학생들이 흥미롭게 참여하고 D 에듀테크에서 즉각적으로 데이터의 변화를 관찰하고 기록할 수 있어 몰입감이 높습니다.
	28번	홈페이지에 제공되는 활용콘텐츠가 다양하고 실제 수업에 쉽게 적용할 수 있습니다.

다음은 전문가들이 개선을 요구한 항목과 그 이유를 취합한 내역입니다. (항목 번호는 1 페이지 참고)

전문가	개선을 요구한 항목	개선 요청 이유
교원 A	17번	협업보다는 개인의 역량에 따라 아이들의 결과물이 달라지기에 협업으로 연결되기 위해서는 교수-학습과정을 체계적으로 설계되어야 된다고 생각됩니다.
	21번	학생이나 교사가 직접 콘텐츠를 개발할 수 있겠지만 센서나 코딩프로그램에 익숙해지기 위한 교육이나 메뉴얼이 필요하리라 생각됩니다. 또한 많은 수업사례들이 추가된다면 보다 쉽게 수업에 적용이 가능하리라 생각됩니다. D 에듀테크에 저장되는 실험의 결과를 보다 쉽게 LMS나 다양한 에듀테크로 연동할 수 있었으면 합니다.
	22번	
교원 B	9번	각 케이블의 연결 부분, 센서의 크기는 장애를 가진 학생들이 이용함에 있어 상당히 불편하다. 각 센서에 점자 표시가 되어 있어야 하며, 장애 학생을 위해 크기를 키운 버전이 있었으면 좋겠다. 홈페이지 및 학습 가이드에 있어도 읽어주기 기능이 필요할 것으로 보인다.
	23번	각 학습자의 몰입도나 문제 해결력에는 큰 도움이 되나, 중간 진행과정을 학습자의 질문이 없다면 교수자가 확인할 수 있는 방법에는 어려움이 크다. 학습자의 블록 코팅의 교수가자 해당 아이디 등을 클릭했을 때 볼 수 있는 시스템이 구축되어 있으면 좋겠다.
	33번	학생들의 흥미도가 높은 센서는 가격대가 부담스럽다. D 에듀테크 학습 사례를 만들어 내는 학교에는 일정 수량의 센서 지원 프로그램이 있었으면 좋겠다.
교원 C	17번	충분한 수량이 확보되지 않는 경우 자칫 모둠내 일부 학생이 주도로 탐구가 진행되어 협업 보다는 특정 학생에게만 몰입이 될 수 있음.
	24번, 25번	학생의 성취도에 따른 정량 평가 및 정성 평가 시 학생 개개인의 특성을 판단하는데 어려움이 있을 것으로 예상됨.
	32번	본교의 경우 교과교실제 예산을 활용하여 관련 서비스 및 키트를 구입하는데 큰 어려움이 없겠지만 일반 학교의 경우 1학급용으로 구입하여 운영하는데 어려움이 있을 것으로 판단됨.
교원 D	7번	(초등기준)초등학생들이 많이 활용하는 다른 에듀테크 기기에 비해 D 에듀테크의 모양새가 조금 복잡하게 느껴져서 아이들에게 D 에듀테크를 활용하기 전부터 '어려워 보인다'라는 편견을 가지고 시작하는 심리적인 진입장벽이 있습니다. D 에듀테크에서 사용하는 코딩블록의 폰트가 조금 딱딱하게 느껴지고, 블록의 종류별 색상의 채도가 낮고 은은하여 명확하게 구분이 되지 않는 편이라(예: 센서블록과 연산블록) 지시를 혼동하는 경우가 있어 개선되면 좋겠습니다.

(추가 질문) 본 에듀테크 서비스에 대한 전문가 교원들의 제언입니다.

- 사용방법이 쉬워서 활용 정도가 많을 듯하여 구입하여 활용해 보겠습니다. 좋은 기회를 제공해주셔서 감사합니다.
- 10월 중 본 에듀테크 서비스 7세트를 활용해서 학생들과 심화 탐구활동을 할 예정입니다. 미세먼지 센서를 구매했는데, 베이직 플러스 키트에 들어있지 않은 센서 지원을 해 주면 너무너무 좋을 것 같습니다.^^
- 튜토리얼 페이지가 있으면 좋겠습니다.

2023. 경남교육정책 현장연구형 전문적학습공동체 연구보고서

발달장애 학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계

연구진

연구책임자

홍희경 교동초등학교 교사

공동연구원

이대송 경상남도교육청 특수교육원 교사
홍숙희 진주교육지원청 장학사
정 화 경남혜림학교 교사
유혜숙 김해은혜학교 교사
박순옥 양산희망학교 교사

연구협력관

한경화 경상남도교육청 유아특수교육과 장학사
위미나 경상남도교육청 미래교육원 책임연구원

연구요약 2023. 현장연구형 전문적학습공동체

발달장애 학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계

연구책임자	홍희경(교동초등학교 교사)
공동연구원	이대송(경상남도교육청 특수교육원 교사) 홍숙희(진주교육지원청 장학사), 정화(경남혜림학교 교사) 유혜숙(김해은혜학교 교사), 박순옥(양산희망학교 교사)
연구협력관	한경화(경상남도교육청 유아특수교육과 장학사) 위미나(경상남도교육청 미래교육원 책임연구원)
주제어	특수교육, 발달장애, 특수교육대상자, 인공지능, 미래교육

1 연구 목적 및 필요성

빠른 기술 발전으로 인공지능이 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 점차 생활 전반에 영향을 미치고 있다. 이에 과학기술정보통신부(2020)는 “전국민 AI. SW교육 확산 방안”을 발표하여 전 국민을 위한 AI. SW교육 문화 확산에 노력하고 있다.

교육부는 대학의 예비교사 양성 과정에서 인공지능 교육 관련 과목을 이수하여 기본 소양을 기르게 하였고, 교육대학원을 통한 현직 교사의 재교육을 통해 인공지능 교육 관련 전문성을 신장시키고 있다. 또한 2022 개정 교육과정에는 디지털. AI 소양 교육을 포함하고, 정보 교과와 연계한 교육을 강조함으로써 인공지능 활용 능력을 기를 수 있도록 교육과정을 개정하였다.

특수교육에서는 “제6차 특수교육 발전 5개년 계획(2023-2027)”을 통해 인공지능 등 에듀테크를 활용한 장애학생 맞춤형 교육과정 운영 및 인공지능 교육 선도학교 확대를 통해 인공지능 교육을 강조하였다. 또한 2022 개정 특수교육 기본교육과정에서도 인공지능 기술이나 도구를 활용해 다양한 교과의 성취기준을 성취하도록 제시하고 있어 지적장애 특수학교에서도 필수적으로 인공지능 교육을 실시해야 한다. 그러나 현재 특수학교 인공지능 선도학교는 5개교(2022년 기준)에 불과하며, 특히 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육에 대한 연구나 교수학습자료도 거의 없어 특수교사들이 수업하는데 어려움을 겪고 있다.

따라서 본 연구를 통해 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육의 적절한 내용 설계 및 분석을 통해, 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육의 적용을 위한 수업 설계 틀을 개발하고자 한다.

2 연구 방법

인공지능 교육 각종 자료 수집 및 분석을 통한 문헌 연구를 실시하였다.

3 연구 내용

연구과제1	특수교육 인공지능 교육 현황

1. 특수교육 정책 속 인공지능 교육

가. 교육부 제6차 특수교육 5개년 계획(2023-2027) 분석

○ 장애유형 및 특성을 고려한 AI형 에듀테크 보급

○ SW/AI 교육자료 개발 (‘23) 2종 → (’25) 6종 → (‘27) 10종

○ AI교육 선도 특수학교 확대 (‘23) 5교 → (’25) 17교 → (‘27) 34교

나. 교육부 2023년 특수교육 운영 계획

○ 신기술 기반(AI) 에듀테크 활용 환경 구축 및 기기 확충 지원

○ AI교육 선도 특수학교 지정・운영

○ AI교육 전문가 양성, AI교육 컨설팅 및 성과 관리 실시

○ 특수교사의 디지털 역량(AI 등) 연수 확대

○ 지역・민간 인프라와 연계한 체험형 디지털 교육(SW・AI) 프로그램 제공 확대

○ 체험・실습 중심의 SW・AI교육 프로그램 제공을 위해 지역・민간 인프라 활용 및 방학중 장애학생 SW・AI캠프 운영

다. AI 디지털 교과서 추진방안

○ 특수교육 기본교육과정 AI 디지털교과서 개발 (‘25) 1종 → (’26) 2종 → (‘27) 3종 → (‘28) 2종

2. 특수교육 인공지능 시범 및 선도학교 운영 현황

○ 2020. AI 시범학교 2교 → 2021. AI 선도학교 11교 → 2022. AI 선도학교 18교 → 2023. AI 선도학교 24교

3. 특수교육 인공지능 관련 선행연구

○ 학술논문 사이트에서 ’인공지능‘, ’교육‘, ’장애‘ 검색 후 관련 학술 논문만 선정한 결과 총 6편, 교육 관련 내용보다 시스템 구축 또는 동향, 치료에 관한 연구

4. 장애학생을 위한 인공지능 교육 개발자료

○ 국립특수교육원 2종, 충청남도교육청 2종, 총 4종 개발

연구과제2	발달장애학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계

1. 특수교육 인공지능 관련 교육과정

○ 2022 특수교육 기본교육과정에 인공지능을 활용한 성취기준 해설 제시(국어, 사회, 음악, 미술, 정보통신활용, 생활영어, 보건, 창의적 체험활동)

2. 인공지능 교육 관련 문헌 분석을 통한 교육 내용 설계

가. 인공지능 교육 관련 문헌 분석

○ 인공지능 교육 관련 도서를 분석하여 인공지능 활동 도구, 교과, 활동 내용 등을 표로 분석하여 제시

나. 인공지능 교육 도구 선택 틀 개발

○ 수업 설계 시 인공지능 도구를 선정하기 위한 틀 개발, 교과, 활동, 인공지능, 참고문헌 순으로 정리하여 제시

다. 인공지능 교육 내용 설계

○ ASSURE 수업 설계 모형과 특수교육 교수-학습 과정안에 따른 수업 설계 틀 개발

○ ASSURE 수업 설계 모형에 따른 수업 설계 틀과 인공지능 교육 도구 선택 틀을 활용해 음악, 미술 교수-학습 과정안 각 1편씩 샘플 제시

4 연구 결과

1. 특수교육 인공지능 교육 현황

‘제6차 특수교육발전 5개년 계획(2023-2027)’, ‘2023 특수교육 운영계획’, ‘AI 디지털 교과서 추진방안’ 등 발달장애학생을 위한 인공지능 교육 활성화를 위한 정책이 마련되었다.

또한 교사들이 인공지능 교육을 수업에 활용할 수 있도록 국립특수교육원과 충남교육청에서는 인공지능 교육자료를 개발하여 배포하고 있으며, 관련 선행연구도 이루어지고 있다. 하지만 현재 개발된 자료는 4종 정도로 매우 적으며, 관련 선행연구도 환경이나 시스템 구축에 관한 연구가 많아 관련 자료와 연구가 매우 부족한 실정이다.

2. 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계

개정되는 2022 특수교육 기본교육과정에서 인공지능 관련 성취기준을 분석하였다. 국어에서는 인공지능 스피커 활용, 음악에서는 인공지능 음악 저작도구 활용, 인공지능 콘텐츠 활용, 인공지능 등이 활용된 음악회나 공연을 경험, 미술에서는 인공지능 앱 활용, 생활영어에서는 인공지능 번역기와 앱 활용 등을 제시하고 있으며, 선택교과인 정보통신활용에서는 인공지능을 이해 및 생활 속 인공지능을 탐색하고 경험하도록 제시하고 있다. 또한 창의적 체험활동에서는 급변하는 사회에 적응하기 위해 다양한 정보통신기술 활용 활동을 제시하고 있다.

특수교육 관련 인공지능 교육 사례가 많지 않기 때문에 시중에 판매되는 인공지능 교육 관련 책 중 수업사례를 다루고 있는 책을 선별하여 분석하였다.

ChatGPT와 같은 텍스트 생성형 AI는 국어, 영어, 과학, 정보, 사회, 실과, 예술, 진로 수업에 활용되었으며, 이미지 생성형 AI는 국어, 미술 수업에 활용하였다. 블록코딩인 엔트리는 인공지능 블록을 활용하여 국어, 실과, 사회, 체육, 미술, 창체 수업에 활용하였다. 그리고 인공지능 도구를 음악, 미술, 과학, 체육, 실과, 음악, 영어, 국어, 수학, 도덕, 창체 수업에 활용하였다.

기존 수업 사례와 장애학생 인공지능 교육 개발자료를 활용하여 인공지능 교육 도구를 선택할 수 있는 틀을 개발하였다. 틀은 교과, 활동, 인공지능 도구, 해당 자료 순으로 정리하여 제시하였으며, 수업 설계 시 본 수업에 활용할 인공지능 도구를 쉽게 선택할 수 있도록 하였다.

그리고 ASSURE 모형과 특수교육 교수학습지도안을 통합하여 인공지능 교육을 위한 ASSURE 수업 설계 모형에 따른 수업 설계 틀을 개발하였으며, 인공지능 도구 선택 툴과 수업 설계 틀을 활용해 작성한 음악, 미술 교수-학습과정안을 제시하였다.

5 정책 제언

① 경남 도내 특수학교 인공지능 시범학교 운영을 위한 노력

부산, 경북 등 인근 지역에서는 인공지능 시범학교를 운영하는 특수학교가 있으나 현재 경남 도내 11개 특수학교 중 인공지능 시범학교를 운영하는 곳이 없다. 따라서 인공지능 시범학교 운영을 위한 노력이 필요하다.

② 특수교육 인공지능 교육 온·오프라인 연수 개설

일반교육 사례 관련 인공지능 교육 온·오프라인 연수는 많으나, 특수교육 사례를 다룬 연수는 별로 없는 실정이다. 따라서 특수교육 사례 중심의 인공지능 교육 온·오프라인 연수를 개설하고 확대해야 한다.

③ 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육자료 개발 및 보급

경남 내 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육자료 개발의 거의 전무한 실정이다. 특수학교에서 쉽게 활용할 수 있는 인공지능 교육자료를 개발하여 보급해야 한다.

④ 인공지능 교육 연구 및 자료 개발을 위한 교사연구회 운영

현재 전문적학습공동체 운영은 '통합교육' 관련만 운영되고 있다. 따라서 인공지능 교육이 활성화될 수 있도록 특수교육에서 전문적 학습공동체 운영이 필요하다.

⑤ 인공지능 교육 활성화를 위한 행·재정적 지원

특수학교(급)에서 인공지능 교육을 하기 위해서는 교구 등 예산이 필요하다. 따라서 학교 현장에서 발달장애학생의 인공지능 교육 활성화를 위해 행·재정적 지원이 필요하다.

목 차

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성과 목적 ····· 1
2. 연구 문제 ····· 1
3. 연구 방법 ····· 1

Ⅱ. 연구 내용 및 방법

○ 연구과제 1. 특수교육 인공지능 교육 현황

1. 특수교육 정책 속 인공지능 교육 ····· 2
2. 특수교육 인공지능 시범 및 선도학교 운영 현황 ····· 5
3. 특수교육 인공지능 선행연구 ····· 6
4. 장애학생을 위한 인공지능 교육 개발지도 ····· 7

○ 연구과제 2. 발달장애학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계

1. 초·중등 인공지능 교육 내용 기준 ····· 13
2. 특수교육 인공지능 교육 관련 교육과정 ····· 15
3. 인공지능 교육 관련 문헌 분석을 통한 교육 내용 설계 ····· 20

Ⅲ. 결론

1. 특수교육 인공지능 교육 현황 ····· 50
2. 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계 ····· 51

Ⅳ. 논의 및 제언

1. 논의 ····· 53
2. 제언 ····· 53

* 참고문헌 ····· 54

표 목 차

<표 1> AI 디지털교과서 개발 과목 및 적용 일정(안) ····· 4
<표 2> 특수학교 인공지능 시범 및 선도학교 운영 현황 ····· 5
<표 3> 특수교육 인공지능 관련 선행연구 ····· 6
<표 4> 2021. 나랑 놀자! AI교육(AI교육 시작하기) ····· 7
<표 5> 2022. 나랑 놀자! AI교육(AI교육 심화) ····· 8
<표 6> 2022. 충남형 인공지능 특수교육 도움자료(초등) ····· 10
<표 7> 2022. 충남형 인공지능 특수교육 도움자료(중등) ····· 11
<표 8> 인공지능 교육 도구 선택 틀 참고문헌 목록 ····· 35
<표 9> 인공지능 교육 도구 선택 틀 ····· 36
<표 10> ASSURE 모형 ····· 41

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

빠른 기술 발전으로 인공지능이 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 점차 생활 전반에 영향을 미치고 있다. 이에 과학기술정보통신부(2020)는 “전국민 AI. SW교육 확산 방안”을 발표하여 전 국민을 위한 AI. SW교육 문화 확산에 노력하고 있다.

교육부는 대학의 예비교사 양성 과정에서 인공지능 교육 관련 과목을 이수하여 기본 소양을 기르게 하였고, 교육대학원을 통한 현직 교사의 재교육을 통해 인공지능 교육 관련 전문성을 신장시키고 있다. 또한 2022 개정 교육과정에는 디지털. AI 소양 교육을 포함하고, 정보 교과와 연계한 교육을 강조함으로써 인공지능 활용 능력을 기를 수 있도록 교육과정을 개정하였다.

특수교육에서는 “제6차 특수교육 발전 5개년 계획(2023-2027)”을 통해 인공지능 등 에듀테크를 활용한 장애학생 맞춤형 교육과정 운영 및 인공지능 교육 선도학교 확대를 통해 인공지능 교육을 강조하였다. 또한 2022 개정 특수교육 기본교육과정에서도 인공지능 기술이나 도구를 활용해 다양한 교과의 성취기준을 성취하도록 제시하고 있어 지적장애 특수학교에서도 필수적으로 인공지능 교육을 실시해야 한다. 그러나 현재 특수학교 인공지능 선도학교는 5개교(2022년 기준)에 불과하며, 특히 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육에 대한 연구나 교수학습자료도 거의 없어 특수교사들이 수업하는데 어려움을 겪고 있다.

따라서 본 연구를 통해 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육의 적절한 내용 설계 및 분석을 통해, 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육의 적용을 위한 수업 설계 틀을 개발하고자 한다.

2. 연구 문제

첫째, 특수교육 인공지능 교육 현황

둘째, 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계 및 분석

3. 연구 방법

○ 문헌연구: 인공지능 교육 각종 자료 수집 및 분석

Ⅱ. 연구 내용 및 방법

연구과제1	특수교육 인공지능 교육 현황

1. 특수교육 정책 속 인공지능 교육

가. 제6차 특수교육발전 5개년 계획(2023-2027)[1)]

2022년 12월에 발표된 제6차 특수교육발전 5개년 계획 중 '3-1. 에듀테크 활용 맞춤형 교육과정 운영'에서 AI 활용 및 선도 특수학교 관련 계획 제시하였다.

3-1. 에듀테크 활용 맞춤형 교육과정 운영

■ 장애학생 맞춤형 디지털 교육

• **(AI·에듀테크 활용) 장애학생 대상 에듀테크(교육정보기술) 기반 맞춤형 학습을 제공할 수 있는 교육환경 조성**

- 장애유형 및 특성을 고려한 AI형 에듀테크* 및 실감형 콘텐츠 보급

  * AI 학습보조 로봇, AI 스피커, AI 스마트 기기 등

  ※ SW·AI 교육자료 개발: ('23) 2종 → ('25) 6종 → ('27) 10종

- 장애학생 맞춤형 첨단기술 연계 에듀테크 체험 기회 제공을 위한 실감형 콘텐츠 체험교실 구축 및 체험버스 운영 확대 등

  ※ 체험교실 구축: ('22) 73기관 → ('27) 143기관, 체험버스 운영: ('23) 70회 → ('27) 350회

☑ 장애학생 디지털 혁신 기술 지원 환경 구축 및 활용 사례

모션인식 및 액션플로우 활용 신체활동

메타버스 활용 수학 교과 수업

XR 스마트 스크린 체험 (체험버스)

바이브 VR체험 (체험버스)

- 지역 내 AI 활용·융합교육 거점 역할을 하는 'AI 교육 선도 특수학교' 지정·운영 및 디지털교육 역량 강화 교원연수 기회 확대

  ※ AI 교육 선도 특수학교: ('23) 5교 → ('25) 17교 → ('27) 34교

1) 출처: 교육부(2022). 제6차 특수교육발전 5개년 계획(2023-2027). pp.26. 일부 발췌

나. 2023년도 특수교육 운영계획[2)]

○ 2023년 특수교육 운영계획 중 'Ⅲ. 개별 맞춤형 특수교육 확대'에서는 인공지능 교육을 위한 교육환경 구축 및 기기 확충 지원과 AI 교육 선도 특수학교 지정 및 운영을 제시하였다. 또한 특수교사의 디지털 역량 강화를 위한 연수 확대 및 지역·민간 인프라를 활용한 체험 프로그램 제공 확대, 방학 중 SW. AI 캠프 운영을 제시하였다.

1 장애학생 맞춤형 디지털 교육 확대

추진목적

◎ 에듀테크 교육환경 조성 및 다양한 디지털 콘텐츠 개발·보급을 통해 특수교육 대상자의 디지털 핵심 역량 강화

※ ▲특수교육법 제28조(특수교육 관련서비스) ▲장애인차별금지법 제14조(정당한 편의제공 의무) ▲지능정보화 기본법 제46조(장애인·고령자 등의 지능정보서비스 접근 및 이용보장) ▲디지털 기반의 원격교육 활성화 기본법 제7조(학교등의 원격교육 인프라), 제10조(디지털 미디어 문해 교육 등) 및 동법 시행령 제2조(원격교육 취약계층 학생)

1) 에듀테크 교육환경 조성

○ 특수학교와 일반학교 배치 특수교육대상자를 위한 **신기술 기반 에듀테크 활용 환경* 구축 및 기기** 확충 지원**

* 실감형 콘텐츠 체험교실, 스마트 미래교실, AI활용 교실 등
** AI 학습보조 로봇, 실감형 콘텐츠 체험기기, AI형 스마트 기기 등
※ 특수학교 : 미래교육 교실 구축, 특수학급 : 에듀테크 기기 보급 확대

- 의사소통, 정서안정, 흥미유발 등 **장애학생의 일상생활과 맞춤형 교육 지원**을 위한 **지능형 로봇 활용 확대**

※ (예) AI로봇(커뮤니케이션 스킬): 딥러닝 알고리즘 기반으로 대화 문맥 및 상황인지분석이 가능하여, 일상생활 장면(장소, 대상)별 의사소통 훈련 시 활용

○ 지역 내 AI 활용·융합교육 거점 역할을 하는 'AI **교육 선도 특수학교' 지정·운영**

- 특수학교 AI교육 모델 개발, 지역 내 우수사례* **발굴·확산**, AI**교육 전문가 양성**, AI **교육 컨설팅 및 성과 관리 실시**

* AI 융합 특수교육과정 등 특수교육현장에 활용될 수 있는 AI기술 적용 사례 발굴 등
※ 특수교사를 대상으로 시도교육청의 여건과 현장 요구 등을 고려하여 다양한 방식으로 장애학생 AI교육 전문가를 양성하여 교원연수, 컨설팅 등 역할 수행

2) 출처: 교육부(2022). 2023년도 특수교육 운영계획. pp.35-37. 일부 발췌

○ **특수교사의 디지털 역량 강화**를 위한 **연수***를 **확대**하고 선도학교 및 선도교원을 활용한 **컨설팅**** **추진**

* ▲특수교육 메타버스, 실감형 콘텐츠 활용하기 ▲SW·AI교육 수업하기 ▲디지털 리터러시 교육자료 만들기 ▲AI 활용 특수교육 수업하기 ▲AI형 에듀테크 활용하기 등

** ▲장애유형별 AI 기술 적용하기 ▲교육과정과 AI 융합하기 ▲지역 교육기관 활용 등

○ 지역·민간 인프라*와 연계한 **체험형 디지털 교육**(SW·AI) **프로그램 제공 확대**

* 지역 SW교육기관 방문, 찾아가는 교육 프로그램, 장애학생 SW대회 개최 등

○ **체험·실습 중심의** SW·AI **교육 프로그램 제공**을 위해 **지역·민간 인프라* 활용** 및 **방학 중 장애학생** SW·AI**캠프 운영**

* 지역 SW교육기관 방문, 찾아가는 교육 프로그램, 장애학생 SW대회 개최 등

다. AI 디지털 교과서 추진방안[3)]

3대 교육개혁 과제인 디지털 교육혁신의 일환으로 2025년부터 2028년까지 AI 디지털 교과서가 개발되어 보급된다. AI 디지털 교과서는 학생 데이터 기반의 맞춤형 학습콘텐츠를 제공할 뿐만 아니라 장애학생을 위한 화면해설이나 자막 기능이 지원된다. 또한 지적장애 특수학교에서 운영하는 특수교육 기본교육과정 초등 국어, 수학 교과와 중학교 고등학교의 선택교과인 생활영어와 정보통신활용 교과의 AI 디지털 교과서가 개발되어 보급될 예정이다. 또한 원활한 현장 안착을 위해 교수 연수 및 맞춤형 교수학습방법도 함께 추진될 예정이다.

〈표 1〉 AI 디지털교과서 개발 과목 및 적용 일정(안)

	구분		2025년	2026년	2027년	2028년	비고
초등학교	국정	국어	**국어③,④**	**국어⑤,⑥**	-	-	특수교육 기본교육과정
	국정	수학		**수학③,④**	**수학⑤,⑥**	-	특수교육 기본교육과정
중학교	국정	선택	-	-	**생활영어 1, 2, 3**	**정보통신 1, 2, 3**	특수교육 기본교육과정
고등학교	국정	선택	-	-	**생활영어 1, 2, 3**	**정보통신 1, 2, 3**	특수교육 기본교육과정

3) 출처: 교육부(2023). AI 디지털 교과서 추진방안 보도자료. p.5. 일부 발췌

2. 특수학교 인공지능 시범 및 선도학교 운영 현황

전국 특수학교 194교(2023년 기준)에서 2020년 인공지능 시범학교는 2교, 2021년 인공지능 선도학교는 11교, 2022년 18교, 2023년 24교 운영 중이다.

〈표 2〉 특수학교 인공지능 시범 및 선도학교 운영 현황

	2020. AI 시범학교		2021. AI 선도학교		2022. AI 선도학교		2023. AI 선도학교	
서울	-	-	1	서울정진학교	3	서울나래학교 서울정진학교 성베드로학교	4	서울나래학교 서울정진학교 성베드로학교 서울정애학교
부산	-	-	2	부산구화학교 부산혜원학교	5	부산구화학교 부산성우학교 부산은애학교 부산혜송학교 부산혜원학교	5	부산구화학교 부산성우학교 부산해마루학교 부산혜송학교 부산혜원학교
대구	-	-	1	대구덕희학교	2	대구덕희학교 대구영화학교	2	대구덕희학교 대구성보학교
강원	-	-	1	강릉오성학교	1	강릉오성학교	1	강릉오성학교
충북	-	-	2	충주성심학교 청암학교	3	꽃동네학교 청암학교 충주성심학교	3	꽃동네학교 청암학교 충주성심학교
전북	-	-	-	-	-	-	2	한울학교 전주은화학교
전남	1	함평영화학교	2	덕수학교 함평영화학교	2	덕수학교 함평영화학교	3	덕수학교 함평영화학교 월광기독학교
경남	1	양산희망학교	-	-	-	-	-	-
경북	-	-	2	경희학교 포함명도학교	2	경희학교 포항명도학교	4	경산자인학교 경희학교 구미혜당학교 포항명도학교
합계	2교		11교		18교		**24교**	

3. 특수교육 인공지능 관련 선행연구

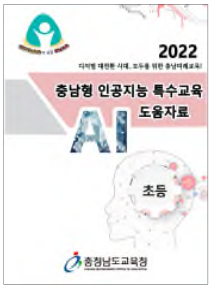
학술 논문검색 사이트에서 '인공지능', '교육', '장애' 키워드로 검색한 후 '교육' 관련 학술 논문을 추려 제시하였다. 대부분 인공지능 활용 시스템 구축 또는 동향, 치료에 관한 연구였으며, 특수학교 현장의 인공지능 교육 관련 논문은 유정수(2020)외에는 없었다.

〈표 3〉 특수교육 인공지능 관련 선행연구

순	연구자	연구제목	연구목적
1	이재욱 (2022)	인공지능 기반 자기관리 전략이 발달장애학생의 주의집중 및 작업 생산성에 미치는 영향	인공지능 기반 자기관리 전략이 발달장애학생의 주의집중 및 작업 생산성에 미치는 영향을 밝히는 것
2	김동인 정은희 (2020)	인공지능 스피커를 활용한 상호작용이 지적장애 학생의 의사소통 의도와 화용론적 특성에 미치는 영향	AI 스피커를 이용한 대화형 활동에서 지적장애 학생들의 의사소통 의도와 실용적 특성을 조사
3	유정수 (2020)	장애 학생들을 위한 인공지능(AI) 교육 프로그램에서 고려할 사항 및 교육 프로그램 예시	장애학생을 위한 AI 교육 프로그램 개발 시 고려할 사항 및 교육 프로그램 예시 제안
4	박찬준 외 4인 (2020)	발달장애인을 위한 커뮤니케이션과 언어 학습 증진을 위한 인공지능 서비스	픽토그램을 활용하여 언어발달 장애 아동의 의사소통 및 언어 이해 능력을 향상시키는 딥러닝 기반 인공지능 서비스를 제안
5	권정민 이영선 (2020)	장애인을 위한 인공지능 활용 동향	시각장애, 청각장애, 지체장애, 학습장애, 발달장애를 위한 AI 기술의 활용 가능성을 탐색
6	한경근 (2017)	인공지능 테크놀로지 시대의 중도·중복장애학생 교육을 위한 제언	중도·중복장애학생을 위해 스마트러닝 환경 구축, 특수교육공학의 재정의, 통합적 테크놀로지 지원 시스템 구축을 제언

4. 장애학생을 위한 인공지능 교육 개발자료

국립특수교육원, 충청남도교육청에서 인공지능 교육 관련 교재 개발하였다.



가. 국립특수교육원 개발자료 분석

2021. 나랑 놀자! AI교육 (AI교육 시작하기) 내용은 다음과 같다.

〈표 4〉 2021. 나랑 놀자! AI교육(AI교육 시작하기)

단원	차시	주제	활용도구(교구)
Ⅰ. 놀이로 배우는 AI	인공지능이란 무엇일까요?	인공지능의 개념, 필요성	언플러그드 활동
	인공지능이 우리에게 주는 영향	사회적 영향, 인공지능 윤리	언플러그드 활동
	데이터를 모아모아!	데이터 수집 및 분석	언플러그드 활동
	인공지능의 눈으로 숫자 읽기	인식(숫자)	언플러그드 활동
	재밌는 의사결정트리 놀이	표현과 추론	언플러그드 활동
	이렇게 학습해요	학습	언플러그드 활동
Ⅱ. 쉽고 재미있는 AI체험	다양한 데이터를 분석해봐요	데이터 수집과 분석	구글 트렌드 네이버 데이터랩
	분석한 데이터를 쉽게 볼 수 있어요	데이터 시각화	워드클라우드 썸트렌드 빅카인즈
	내가 그린 그림을 인식해요	이미지, 데이터, 학습	퀵드로우 오토드로우
	전 세계 문화 예술 여행을 가요	이미지, 데이터, 학습	구글아트&컬처
	나도 음악을 만들 수 있어요	소리, 데이터, 학습	세미컨덕터 두들바흐
	내 동영상의 음성을 인식할 수 있어요	음성인식, 음성합성	Vrew 클로버더빙 타입캐스트

Ⅲ. AI 프로그래밍	내가 만드는 스마트교실!	음성인식	엔트리
	우리 집은 내가 지킨다!	영상인식, 사물 인식	엔트리
	너의 감정을 맞춰볼께!	영상인식, 얼굴 인식	엔트리
	인공지능으로 에너지를 절약해요!	영상인식, 동작 인식	엔트리
	나는 우리 집 청소대장!	머신러닝, 이미지 분류	엔트리
	친구의 기분을 좋게 하는 올바른 말!	머신러닝, 음성분류	엔트리
Ⅳ. 인공지능 로봇	인공지능 로봇과의 첫 만남	인공지능, 로봇	터틀로봇
	인공지능 로봇은 내 친구!	인공지능 코딩 로봇	터틀로봇
	반갑게 인사해요	인공지능, 사람 인식	터틀로봇
	재롱을 부려요	인공지능, 동작 인식	터틀로봇
	함께 탐험을 떠나요	인공지능, 사물 인식	터틀로봇
	부르면 달려와요	인공지능, 음성 인식	터틀로봇
	여행을 떠나요	인공지능, 이미지 인식	터틀로봇

2022. 나랑 놀자! AI교육 (AI교육 심화) 내용은 다음과 같다.

〈표 5〉 2022. 나랑 놀자! AI교육 (AI교육 심화)

단원	차시	주제	활용도구(교구)
Ⅰ. 인공지능과 함께 만드는 나만의 특별한 동화책	나의 동화책을 구성해요	딥러닝, 검색, 국어	인공지능 검색
	동화책의 글을 작성해요	음성인식, 음성 입력, 국어	구글 문서
	동화책의 글을 다듬어요	머신러닝, 맞춤법, 국어	네이버 스마트 보드
	동화책에 들어갈 그림을 그려봐요	딥러닝, 이미지, 미술	투닝
	나의 동화책을 소개해요	기계번역, 외국어 번역, 영어	네이버 파파고 구글번역
Ⅱ. 인공지능! 데이터와 놀자	이미지를 인식해요	원리와 활용, 데이터 인식	인공지능 렌즈
	동작을 인식해요	원리와 활용, 데이터 인식	스크루블리
	소리를 인식해요	원리와 활용, 데이터 인식	크롬 뮤직랩 블록 오페라
	내가 그린 그림을 인식해요	원리와 활용, 데이터 학습	오토드로우
	다양한 데이터를 학습해요	원리와 활용, 머신러닝	AI for Oceans

Ⅲ. 인공지능 시대 새로운 직업 '데이터 라벨러'	인공지능은 데이터가 필요해요	데이터의 종류와 중요성, 정보통신활용	스마트 렌즈 스마트폰
	'데이터 라벨러' 직업을 알아봐요	AI와 연관된 새로운 직업 알아보기, 진로와 직업	캡챠(CAPTCHA)
	네모 상자 안에 넣어 이름표를 붙여요	데이터 라벨링 방법 실습1, 진로와 직업	언플러그드 활동
	점으로 연결한 뒤 이름표를 붙여요	데이터 라벨링 방법 실습2, 진로와 직업	언플러그드 활동
	손의 움직임에 이름표를 붙여요	데이터 라벨링 방법 실습3, 진로와 직업	언플러그드 활동
Ⅳ. 미래를 예측하는 인공지능	인공지능이 학습하도록 필요한 데이터를 수집해요	데이터의 뜻, 데이터 수집	언플러그드 활동
	인공지능이 학습하기 좋게 데이터를 가공해요	데이터 전처리	언플러그드 활동
	인공지능이 학습하기 좋은 데이터인지 확인해요	데이터 시각화	언플러그드 활동
	가공한 데이터를 인공지능이 학습해요	인공지능 모델학습	언플러그드 활동
	미래 기온 예측 인공지능 프로그램을 만들어봐요	인공지능 프로그램 만들기	엔트리
Ⅴ. 내가 만드는 인공지능 챗봇	우리 생활 속 챗봇과 만나요	인공지능 영향력, 기계학습	다이얼로그플로우
	챗봇 원리를 이해해요	자연어 처리	다이얼로그플로우
	챗봇 플랫폼을 구경해요	음성, 텍스트, 기계학습	다이얼로그플로우
	자기소개 챗봇을 만들어요	자연어 처리, 기계학습	다이얼로그플로우
	학교안내 챗봇을 만들어요	자연어 처리, 기계학습	다이얼로그플로우
Ⅵ. 생활 속 인공지능 로봇	내 친구! 인공지능 코딩 로봇	인공지능, 로봇	카미봇 파이
	우리를 지켜줘! 인공지능 경비 로봇	인공지능, 사람 인식	카미봇 파이 티처블 머신
	안전하게 데려다줘! 인공지능 안내 로봇	인공지능, 소리 인식	카미봇 파이 티처블 머신
	원하는 곳에 배달해 줘! 인공지능 배달 로봇	인공지능, 글자 인식	카미봇 파이 티처블 머신
	신나게 춤춰줘! 인공지능 댄스 로봇	인공지능, 자세 인식	카미봇 파이 티처블 머신

나. 충남교육청 개발자료 분석

2022. 충남형 인공지능 특수교육 도움자료(초등)란, 충남형 인공지능교육 4가지 영역(인공지능 이해, 인공지능 활용, 인공지능 융합, 인공지능 윤리)을 모든 특수교과 교육과정에 반영할 수 있도록 재구성한 교과융협형 도움자료로 초등(특수) 1~6학년 18주제, 18차시로 개발되었다.

〈표 6〉 2022. 충남형 인공지능 특수교육 도움자료(초등)

주제		융합교과	학년	주제	인공지능 교육 도구
1	1-1	창체	1	인공지능 코딩로봇, 알버트AI와 대화해요	알버트AI
	1-2	통합교과(즐생)		알버트AI와 [동대문을 열어라] 전래 놀이를 해요	
2	2-1	창체	2	사진 속 사람을 찾아보아요	remove.bg
	2-2	통합교과(슬생)		가고 싶은 가을 여행 장소를 정해요	
3	3-1	창체	3	나도 몸짱이 될 수 있어요	하우핏(HowFit)
	3-2	체육		하우핏과 함께 펴기와 구부리기 동작을 표현해요	
4	4-1	창체	4	세미컨덕터로 동작 인식 기술을 이해해요	세미컨덕터(Semi-Conductor)
	4-2	음악		몸을 움직여 음악 소리의 크기와 빠르기를 표현해요	
5	5-1	창체	4	구글 아트 앤 컬쳐로 미술관을 탐방해요	구글 아트 앤 컬쳐
	5-2	미술		미술관과 박물관을 화면으로 즐겨요	
6	6-1	창체	5	인공지능 스피커에게 무엇이든 물어볼 수 있어요	구글 네스트 허브
	6-2	국어		그림책에서 그림과 글이 나타내는 것을 알아보아요	
7	7-1	창체	5	인공지능 반려동물 로봇을 키워봐요	알쥐 로봇
	7-2	실과		인공지능 반려동물 로봇을 돌봐요	
8	8-1	창체	5	쉽고 빠르게 과일 그림을 그려요	오토드로우(Autodraw)
	8-2	미술		그림말로 생각이나 감정을 나타내요	
9	9-1	창체	6	스마트 렌즈로 생활 속 정보를 알아봐요	스마트 렌즈
	9-2	과학		스마트 렌즈로 학교 주변 식물을 관찰해요	

○ 2023. 충남형 인공지능 특수교육 도움자료(중등)란, 충남형 인공지능교육 4가지 영역(인공지능 이해, 인공지능 활용, 인공지능 융합, 인공지능 윤리)을 모든 특수교과 교육과정에 반영할 수 있도록 재구성한 교과융합형 도움자료로 중학교(특수) 20주제, 26차시, 고등학교(특수) 20주제, 20차시로 개발되었다.

〈표 7〉 2023. 충남형 인공지능 특수교육 도움자료(중등)

주제		융합교과	학년	주제	인공지능 교육 도구
1	1-1	창체	중 1~2	얼굴을 바꾸어 이야기해요	토킹헤드 (Tokking Heads)
	1-2	국어		상대방의 생각이나 의견을 존중하며 대화할 수 있어요	
2	2-1	창체	중 1~3	인공지능 스피커를 사용해요	구글 네스트 허브
	2-2	국어		상황에 어울리는 기분 좋은 말로 대화해요	
3	3-1	창체	중 1~2	즐거운 상상의 미래 여행을 떠나요	remove.bg
	3-2	사회		우리나라 사계절의 아름다운 모습을 알 수 있어요	
4	4-1	창체	중 1~3	스마트펜으로 디지로그를 경험해요	스마트펜 (네오 스마트펜)
	4-2	사회		소중한 사람에게 사랑을 표현해요	
5	5-1	창체	중 1~3	내가 그린 그림을 음악으로 표현해요	크롬 뮤직랩 (칸딘스키)
	5-2	음악		학급음악회에서 나만의 그림 음악을 발표해요	
6	6-1	창체	중 1~3	일상의 디지털 메이트 에이닷과 친구가 되어요	에이닷
	6-2	미술		에이닷으로 나와 우리 가족을 소개해요	
7	7-1	창체	중 1~3	인공지능이 나의 왼손과 오른손을 맞출 수 있어요	티처블머신
	7-2	체육		티처블 머신과 함께 기구 운동으로 힘을 길러요	
8	8-1	창체	중 1~3	인공지능 연계 프로그래밍을 체험해요	엔트리
	8-2	정보통신		나의 목소리로 아기 돼지 삼형제를 구해요	
9	9-1	창체	중 1~3	목소리로 열리는 자동문을 조립해요	엔트리, 네오쏘코
	9-2	정보통신		목소리로 열리는 자동문을 만들어요	
10	10-1	창체	중 1~3	일상생활에서 인공지능 스피커를 사용해요	구글 네스트 허브
	10-2	여가		인공지능 스피커와 함께 요리를 해요	

주제		융합교과	학년	주제	인공지능 교육 도구
11	11-1	창체	1~3	인공지능의 눈으로 세상을 바라봐요	설리번 플러스
	11-2	국어		신문 기사를 읽고 내용을 정리해요	
12	12-1	창체	1~3	인공지능으로 나의 캐릭터를 만들어요	투닝 (Tooning)
	12-2	국어		내가 좋아하는 책을 소개해요	
13	13-1	창체	1~3	루카와 함께 책을 읽어요	책 읽어주는 로봇 루카
	13-2	국어		그림책의 이야기를 읽고 주요 내용을 알아보아요	
14	14-1	창체	1~3	코코캠과 마이크로빗을 사용하여 물건값을 알아봐요	코코캠, 마이크로빗
	14-2	수학		인공지능 셀프 계산대로 물건값을 계산해요	
15	15-1	창체	1~3	알버트와 함께 인공지능과 친해져요	알버트
	15-2	수학		알버트를 움직여 일대일 대응관계를 만들어요	
16	16-1	창체	1	인공지능 스피커와 티타임을 가져요	구글 네스트 허브
	16-2	사회		인공지능 스피커로 여러 나라의 모습을 알아보아요	
17	17-1	창체	1	내가 살고 싶은 곳을 소개해요	GAUGAN 2
	17-2	과학		환경에 적응한 생물을 알아보아요	
18	18-1	창체	1~3	리빙 아카이브로 간단한 애니메이션을 만들어요	리빙 아카이브
	18-2	미술		리빙 아카이브로 감정을 표현한 애니메이션을 만들어요	
19	19-1	창체	1~3	인공지능으로 그림을 그려요	인공지능 달리2
	19-2	미술		서양 미술 작품의 시대별 흐름을 알아보아요	
20	20-1	창체	1~3	인공지능 앱(KeepWell) 사용방법을 익혀요	킵 웰 (KeepWell)
	20-2	체육		인공지능 앱(KeepWell)으로 건강한 식사습관을 길러요	

○ 토킹헤드(Tokking Heads), 구글 네스트 허브, remove.bg, 네오 스마트펜, 크롬 뮤직랩(칸딘스키), 에이닷, 티처블머신, 엔트리, 네오쏘코, 설리번 플러스, 투닝(Tooning) 등 다양한 인공지능 교육 교구를 활용하였다.

연구과제2	발달장애학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계

1. 초·중등 인공지능 교육 내용 기준

가. 초·중등 인공지능 교육 목표

초·중등 학교 급별 인공지능 교육의 목표는 다음과 같다.

(초등학교)	인공지능의 기능과 원리를 놀이와 교육용 도구를 통해 체험하고, 자신의 주변에서 인공지능 기술이 적용된 사례를 탐색하고 활용할 수 있다.
(중학교)	인공지능 기술 발전의 원동력이 되는 데이터의 가치와 인공지능 기술의 원리를 이해하고, 실생활 문제를 해결하는 능력을 함양한다.
(고등학교 심화)	'인공지능 기초'의 내용을 바탕으로, 심화된 내용의 인공지능 개념과 알고리즘을 이해하고, 인공지능 기술을 응용하여 문제를 해결할 수 있는 역량을 기른다.

나. 영역 및 내용 요소

초·중·고 인공지능 교육 내용 기준의 내용은 '인공지능의 이해', '인공지능 원리와 활용', '인공지능의 사회적 영향' 3개 영역으로 구분된다. '인공지능의 이해'에서는 인공지능의 변화하는 사회와 지능 에이전트에 대해 이해한다. '인공지능 원리와 활용'에서는 데이터, 인식, 분류, 탐색, 추론, 기계학습과 딥러닝을 통해 인공지능의 요소와 원리를 이해한다. '인공지능의 사회적 영향'에서는 인공지능 윤리에 대해 이해하고 바르게 사용할 수 있게 한다.

영역	세부 영역	내용 요소				
		초등학교 1~4학년	초등학교 5~6학년	중학교	고등학교 기초 (인공지능 기초 과목)	고등학교 심화
인공지능의 이해	인공지능과 사회	• 인공지능과의 첫 만남	• 인공지능의 다양한 활용 • 약인공지능과 강인공지능	• 인공지능 발전 과정 • 튜링 테스트	• 인공지능의 개념과 특성 • 인공지능 기술의 발전과 사회 변화	• 인공지능 기술의 적용 분야 • 인공지능 융·복합
	인공지능과 에이전트				• 지능 에이전트의 개념과 역할	• 지능 에이전트 분석
인공지능 원리와 활용	데이터	• 여러 가지 데이터 • 수치 데이터 시각화	• 데이터의 중요성 • 문자 데이터 시각화 • 데이터 경향성	• 데이터 수집 • 데이터 전처리 • 데이터 예측	• 데이터의 속성 • 정형 데이터와 비정형 데이터	• 데이터 속성 분석 • 빅데이터
	인식	• 컴퓨터와 사람의 인식	• 컴퓨터의 인식 방법	• 사물 인식	• 센서와 인식 • 컴퓨터 비전 • 음성 인식과 언어 이해	• 컴퓨터 비전 응용 • 음성 인식 응용 • 자연어 처리
	분류, 탐색, 추론	• 특징에 따라 분류하기	• 인공지능 분류 방법 • 지식 그래프	• 인공지능 탐색 방법 • 규칙 기반 추론	• 문제 해결과 탐색 • 표현과 추론	• 휴리스틱 탐색 • 논리적 추론
	기계학습과 딥러닝	• 인공지능 학습 놀이 활동	• 기계학습 원리 체험	• 지도 학습 • 비지도 학습	• 기계학습의 개념과 활용 • 딥러닝의 개념과 활용 • 분류 모델 • 기계학습 모델 구현	• 기계 학습 • 강화 학습 원리 • 퍼셉트론과 신경망 • 심층 신경망
인공지능의 사회적 영향	인공지능 영향력	• 우리에게 도움을 주는 인공지능	• 인공지능과 함께하는 삶	• 인공지능과 나의 직업	• 사회적 문제 해결 • 데이터 편향성	• 인공지능과의 공존 • 알고리즘 편향성
	인공지능 윤리		• 인공지능의 올바른 사용	• 인공지능의 오남용 예방	• 윤리적 딜레마 • 사회적 책임과 공정성	• 인공지능 개발자 윤리 • 인공지능 도입자 윤리

2. 특수교육 인공지능 교육 관련 교육과정

가. 2022 특수교육 기본교육과정 인공지능 관련 성취기준 추출

■ 국어

성취기준	[12국어01-05] 다양한 매체와 매체 자료를 활용하여 의사소통한다.
성취기준 해설	[12국어01-05] 이 성취기준은 매체를 활용하여 정보를 접하고, 다양한 방법으로 의사소통하는 능력을 기르기 위해 설정하였다. 컴퓨터, 인공지능 스피커 등을 활용하여 필요한 정보를 얻거나 콘텐츠 시청하기, 스마트폰으로 영상 통화와 음성 통화하기, 정보통신 기기 등으로 원격수업과 온라인 모임에 참여하기 등을 다룬다. 디지털 매체의 터치스크린, 음성검색 기능 등을 사용하여 시청각 정보를 찾아 접하고, 대화 예절을 지키며 매체를 활용한 의사소통에 참여하게 한다.

■ 사회

성취기준	[9사회03-07] 우리 사회가 변화하는 모습을 조사하고 사회 변화에 관심을 가진다.
성취기준 해설	[9사회03-07] 이 성취기준은 다양한 사회 변화로 달라지는 일상의 모습을 알고, 이로 인해 나타나는 문제와 해결방안에 관심을 두도록 하는 데 목적이 있다. 사회 변화에 따른 생활 모습의 차이 비교하기, 저출산과 고령화로 인한 미래 모습 예측하기, 정보화 및 세계화의 긍정적, 부정적인 영향 알아보기, 인공지능의 발달로 편리해진 생활 모습 살펴보기 등의 내용을 다룬다. 일상 속에서 사회 변화 모습을 발견하고, 사회 변화에 적응하며 대응하려는 태도를 함양하도록 지원한다.
성취기준	[12사회03-08] 세계인이 함께 살아가는 모습을 조사하고 세계시민으로서의 삶의 태도를 가진다.
성취기준 해설	[12사회03-08] 이 성취기준은 인공지능 시대, 세계인이 함께 사는 초연결 사회 등 새롭게 등장하는 다양한 가치에 공감하고 변화를 능동적으로 수용하는 자세를 기르기 위해 설정하였다. 우리는 이제 지역 주민, 국민, 세계시민이라는 다중적인 지위를 동시에 갖는 시대에 살고 있으며 이에 따른 시민의 자질, 즉 다중 시민성이 필요하다. 이를 위해 인공지능이 바꿔 가는 삶의 모습 살펴보기, 세계 평화와 인권 수호를 위한 캠페인 참여하기, 혐오와 차별에 대처하기, 세계의 빈곤 및 불평등 문제 조사하기 등의 내용을 다룬다. 전 세계적 변화와 발전 모습을 긍정적으로 인식하도록 하며 사회 문제를 해결하는 데 필요한 작은 행동에 동참하도록 하여 세계시민으로 사는 삶의 자세를 갖는데 주안점을 둔다. 또한 글로컬 시민으로서 세계화뿐만 아니라 지역의 다양한 문제에 관심을 두고 지역의 가치를 함께 강조하는 삶의 자세를 갖도록 한다.

■ 음악

성취기준	[4음악02-02] 주변에서 경험한 다양한 소리를 모방하여 간단한 음악으로 만든다.
성취기준 해설	[4음악02-02] 이 성취기준은 주변의 소리를 모방하여 다양한 방법으로 음악을 만드는 능력을 기르도록 설정하였다. 기초적인 음악 요소를 고려하여 소리 모방하기, 노랫말의 소리, 노랫말의 리듬, 신체나 물체, 여러 가지 악기, 인공지능 음악 저작 도구를 활용하여 음악 만들기 등의 활동을 다룬다. 소리와 관련된 자기 경험을 바탕으로 주변의 소리를 나타내며 음악을 만드는 즐거움을 경험하도록 하는 데 중점을 둔다.
성취기준	[4음악02-03] 자신의 느낌을 음악으로 나타내며 주변 소리에 호기심을 갖는다.
성취기준 해설	[4음악02-03] 이 성취기준은 자기 경험에 관한 느낌을 음악으로 만들며 주변 소리에 호기심을 가질 수 있도록 설정하였다. 실생활에서 호기심을 가지고 주변 소리 탐색하기, 자신의 느낌이나 감정을 말소리, 노랫말의 리듬, 신체, 물체, 악기, 스마트 기기의 악기 애플리케이션 등 다양한 도구로 만들기, 인공지능 음악 저작 도구를 활용하여 즉흥적으로 만들기 등을 하며 자신의 느낌을 자유롭게 표현해 보는 데 중점을 둔다.
성취기준	[6음악03-04] 일상생활 속 음악을 듣고 다양한 우리 음악에 친숙함을 느낀다.
성취기준 해설	[6음악03-04] 이 성취기준은 생활 속에서 접할 수 있는 우리 음악을 탐색하며 친숙함을 느끼도록 하기 위해 설정하였다. 대중매체나 기기, 학생들이 좋아하는 게임, 여러 장소 등 생활 속에서 활용되는 전통과 현대의 다양한 우리 음악을 접하도록 한다. 인공지능 콘텐츠를 활용하여 학생의 흥미를 높이고 음악 학습 내에서 디지털 기기의 활용 경험을 제공함으로써 음악의 즐거움을 풍부하게 경험하도록 하는 데 중점을 둔다.

성취기준	[9음악02-01] 음악 요소를 활용하여 간단한 리듬으로 이루어진 음악을 만든다.
성취기준 해설	[9음악02-01] 이 성취기준은 음악 요소에 따른 음악의 특성을 경험하고 음악 요소를 음악 창작에 적용하는 능력을 기르기 위해 설정하였다. 리듬을 활용하여 오스티나토 만들기, 셈여림이나 빠르기에 변화를 주며 리듬 반복하기, 인공지능 음악 저작 도구를 활용한 음악 만들기 등 간단한 리듬을 중심으로 음악 만들기 활동을 다룬다. 음악 요소를 활용한 창작 활동에서 리듬을 중심으로 음악을 만들고 재미를 경험하도록 하는 데 중점을 둔다.
성취기준	[9음악02-03] 자신의 상상을 담은 음악을 만들며 새로운 음악을 즐기는 태도를 갖는다.
성취기준 해설	[9음악02-03] 자기 경험과 상상을 음악적으로 표현하는 것을 인공지능 음악 저작 도구를 활용하여 교사나 또래의 도움을 받아 새로운 음악으로 만들어보고 자신이 만든 음악에 반응하도록 하는 활동으로 성취기준을 재구성하여 적용할 수 있다.
성취기준	[12음악02-01] 음악 요소를 활용하여 간단한 가락으로 구성된 음악을 만든다.
성취기준 해설	[12음악02-01] 이 성취기준은 음악 요소에 관한 이해와 경험을 바탕으로 한 음악적 특성을 창의적인 음악 활동에 적용하는 능력을 기르기 위해 설정하였다. 가락을 활용하여 오스티나토 만들기, 리듬, 셈여림, 빠르기의 특징과 변화를 활용하여 가락 만들기, 인공지능 음악 저작 도구를 활용한 음악 만들기 등의 활동을 다룬다. 가락을 중심으로 음악을 만들고 음악 요소에 따른 변화의 재미와 즐거움을 경험하도록 하

	는 데 중점을 둔다.
성취기준	[12음악03-04] 여러 매체에서 활용된 음악을 듣고 다양한 음악의 가치를 인식한다.
성취기준 해설	[12음악03-04] 이 성취기준은 매체에서 활용되거나 매체를 활용한 음악을 듣고 다양한 음악의 가치를 인식하도록 하기 위해 설정하였다. 국악, 서양음악, 대중음악, 세계음악 등을 소재로, 생활 속에서 다양한 매체, 디지털, 인공지능 등이 활용된 음악회나 공연을 경험해 보도록 한다. 이로써 생활 속에서 음악이 다양한 분야와 연계 융합하여 사용되며 다양한 가치를 지니고 있음을 인식하도록 하는 데 중점을 둔다.

■ 미술

성취기준	[9미술02-02] 다양한 표현 재료와 방법의 특징을 살려 자신감 있게 작품을 제작한다.
성취기준 해설	[9미술02-02] 장애 정도가 심하여 다양한 표현 매체로 표현하는 활동이 어려운 학생은 자신이 선호하는 하나의 매체로 표현하기, 인공지능 애플리케이션 등을 활용하여 낙서를 변환하여 자동 그림 그리기 등으로 성취기준을 재구성하여 적용할 수 있다
성취기준	[12미술02-04] 새로운 표현 재료와 방법, 매체 등을 활용하고 창의적인 표현에 대한 흥미를 갖는다.
성취기준 해설	[12미술02-04] 이 성취기준은 새로운 표현 재료와 방법, 매체들을 활용하여 시각적 이미지로 나타내고 창의적인 표현에 흥미를 갖기 위해 설정하였다. 일상 속 새로운 미술 재료 찾아보기, 인공지능 애플리케이션 이용하기, 디지털 매체로 이미지 만들기 등의 내용을 다룬다. 최신의 미술 재료와 방법, 매체 등을 찾고 창의적인 표현에 흥미를 갖는 것에 주안점을 둔다.

■ 정보통신활용

(2) 정보통신 생활과 소프트웨어

핵심 아이디어	• 컴퓨터의 활용은 인간의 삶을 보다 유용하게 하고, 컴퓨터 네트워크인 인터넷을 통해 다양한 정보를 검색하고 활용한다. • 인간은 컴퓨팅 사고를 통해 일상생활에서 나타나는 문제를 합리적으로 분석하고 해결한다. • 인공지능 기술의 발전은 인간의 삶을 빠르게 변화시키고, 인공지능의 활용과 보편화는 인간의 삶을 윤택하게 한다.	
범주	내용 요소	
	중학교 1~3학년	고등학교 1~3학년
지식·이해	• 컴퓨터의 구성 및 특징 • 인터넷과 인공지능의 이해	• 컴퓨팅 시스템의 이해 • 소프트웨어와 인공지능의 활용
과정·기능	• 컴퓨터 장치와 기본 기능 익히기 • 인터넷 정보 검색하기 • 순차, 선택, 반복 구조 탐색하기 • 생활 속 인공지능 탐색하기	• 컴퓨터 프로그램 사용하기 • 인터넷 정보 활용하기 • 실생활 문제 해결 절차 구성하기 • 생활 속 인공지능 경험하기
가치·태도	• 컴퓨터의 활용과 편리함 • 인터넷 정보와 인공지능의 유용성	• 문제 해결을 위한 실천적 자세 • 정보 활용을 통한 소통과 협력

성취기준	[9정통02-04] 인공지능에 대해 관심을 기울이고, 생활 속 인공지능의 다양한 사례를 탐색한다.
성취기준 해설	[9정통02-04] 이 성취기준은 생활 속에서 인공지능이 적용된 사례를 찾아 삶의 편리함을 살펴보기 위해 설정하였다. 인공지능 알아보기, 활용 사례 살펴보기, 생활 속 인공지능 기기 찾기 등의 내용을 다룬다. 인공지능 스피커, 스마트 워치 등 다양한 인공지능 기기를 탐색함으로써 인공지능에 대한 관심을 높이도록 한다.
성취기준	[12정통01-01] 정보통신의 발전 과정에 따른 특징을 살펴보고, 미래의 변화에 관심을 기울인다.
성취기준 해설	[12정통01-01] 이 성취기준은 가정, 학교, 지역사회에서 사용하는 정보통신의 발전 과정을 살펴보고, 미래의 정보통신 변화에 관심을 기울이며, 능동적으로 대처하기 위해 설정하였다. 정보통신 발전 과정 살펴보기, 발전 과정에 따른 정보통신 기기의 특징 살펴보기, 미래 사회의 정보통신 탐색하기 등의 내용을 다룬다. 소리와 몸짓, 문자, 전화, 컴퓨터 통신 기술에서부터 사물 인터넷, 인공지능 등 정보통신 발전이 가져온 삶의 변화에 관심을 갖도록 한다.
성취기준	[12정통02-04] 일상생활에서 인공지능 기기를 활용하여 생활의 편리함을 경험한다.
성취기준 해설	[12정통02-04] 이 성취기준은 주변에서 볼 수 있는 인공지능 기기와 서비스를 체험하며, 이를 효과적으로 활용할 수 있는 능력을 기르기 위해 설정하였다. 인공지능 기기 및 서비스 선택하기, 인공지능 기기 및 서비스 사용법 익히기, 인공지능 윤리 알아보기 등의 내용을 다룬다. 인공지능 기반 생활환경에서 인공지능 기기 및 서비스를 효과적으로 사용할 수 있도록 하고, 인공지능의 가치와 활용에 관심을 기울이도록 한다.

■ 생활영어

성취기준	[09생영02-04] 다양한 매체를 활용하여 낱말과 표현을 읽고 관련 정보를 이해한다.
성취기준 해설	[09생영02-04] 영어 학습에 인공지능이 효과적으로 활용됨에 따라 학생이 다양한 매체를 활용하여 영어로 표기된 정보를 이해하는 능력을 기르기 위해 설정하였다. 인공지능 번역기와 애플리케이션 등의 매체 활용하기, 매체를 활용하여 읽고 의미 파악하기 등의 내용을 다룬다. 직접 읽기 뿐 아니라 매체를 활용한 읽기를 통하여 다양한 수준의 학생들이 읽기 활동에 흥미를 가지며 일상생활 속에서 접하는 영어 표기의 의미를 이해할 수 있도록 한다.
성취기준	[09생영03-04] 다양한 매체를 활용하여 알파벳과 영어 낱말을 쓴다.
성취기준 해설	[09생영03-04] 인공지능 시스템이 교육 분야에 적용 및 활용되는 수요가 증가함에 따라 학생이 다양한 매체를 활용하여 영어표현을 쓰는 능력을 기르기 위해 설정하

	였다. 인공지능 애플리케이션 등의 매체를 활용하여 쓰기 활동에 재미를 느끼고 자기주도적으로 생활 속 영어표현 쓰기에 효과를 높이도록 한다.
성취기준	[12생영02-04] 매체를 사용하여 영어표현을 읽고 정보를 활용한다.
성취기준 해설	[12생영02-04] 다양한 매체를 다루는 능력을 통해 원격수업에 참여하고, 디지털 소양을 기르기 위해 설정하였다. 스마트 기기에 내장되어 있는 읽기 및 부분 번역 기능, 인공지능 번역애플리케이션, 스위치 및 스캐닝 활용하기 등의 내용을 다룬다. 다양한 매체 및 인공지능 기능의 활용은 온오프라인의 연계 및 영어에 대한 관심과 읽기 활동에 자신감을 갖도록 한다.

■ 보건

성취기준	[12보건02-01] 건강한 생활 문화를 구분하고 건강 정보와 자원을 적절히 활용한다.
성취기준 해설	[12보건02-01] 다양한 건강 매체와 인공지능, 디지털 기기 등을 통해 수집한 정보를 활용하여 건강 문제를 해결할 수 있는 능력을 기르고, 건강 문화의 올바른 가치와 태도를 수용하여 건강한 생활을 실천하기 위해 설정하였다. 건강 정보의 이해와 건강 자원의 활용, 건강 관리를 위한 의사 결정, 건강 증진 문화와 건강 위험 문화, 건강 문화 개선 활동 등의 내용을 다룬다. 신뢰할 수 있는 건강 정보 매체를 찾고 건강에 유익한 정보와 자원을 조사하여 활용하며, 건강한 생활 문화를 영위할 수 있는 역량을 기르는 데 주안점을 둔다.

○ 창의적 체험활동

정보통신기술 활동	• 급변하는 사회에 적응하기 위한 다양한 정보통신기술을 익히고 이를 일상생활에 실천함으로써 사회 적응 능력을 함양한다.	• 디지털 소양 교육 활동 예) 사이버 지킴이(예: 사이버 폭력, 인터넷 윤리), 파워포인트, 워드프로세서, 로봇 코딩 및 제작, 블록 언어 등 • 정보통신기술 활용 활동 예) 스마트폰 및 태블릿, 증강현실(AR) 및 가상현실(VR) 체험, 3D 펜과 입체물, 무인 단말기, 인공지능, 스마트 앱(Smart App), 드론 등

3. 인공지능 교육 관련 문헌 분석을 통한 교육 내용 설계

가. 인공지능 교육 관련 문헌 분석

인공지능 교육 관련 도서를 분석한 내용은 다음과 같다.

인공지능 도구	활용 도구	교과	활동 내용
생성형 AI	챗GPT 또는 뤼튼, 플레이그라운드, 플루닛 스튜디오	국어	뉴스 기사 생성하기, 뉴스 기사 비평하기, 뉴스 커버 이미지 생성하기, 가상 아나운서를 활용한 뉴스 영상 생성하기, 생성된 뉴스 영상 공유하기
	챗GPT 또는 뤼튼, 투닝	영어	AI 분야 영어 단어 비교하기, AI 주제에 대해 영작하고 교정 받기, 웹툰 시나리오 작성하기, 영어 웹툰 만들기
	챗GPT 또는 뤼튼, 프롬프틀리, 플레이그라운드, 픽토리	과학	발명 아이디어 탐색하기, 발명 아이디어 구체화하기, 발명 아이디어 구상도 그리기, 발명품 소개 영상 만들기
	챗GPT 또는 뤼튼	정보	아이디어 탐색하기, 작품 구상 및 코드 작성하기, 새로운 아이디어 추가하기, 물리적인 장치 연결하기
	빙챗, 챗GPT, 구글 어스	사회	지역 문제 파악하기, 지리학적 위치 분석하기, 인구 문제 관련 토론하기
	챗GPT 또는 뤼튼, 플레이그라운드, 감마앱	실과	레스토랑 이름 결정하기, 판매 메뉴 결정하기, 대표 메뉴 레시피 만들기, 메뉴북 만들기
	챗GPT 또는 뤼튼, 프롬프틀리, 플레이그라운드, 멜로바이츠	예술	그림 그리기 주제 결정하기, 프롬프트를 활용한 그림 그리기, 생성된 이미지로 AI 음악 만들기
	챗GPT 또는 뤼튼, 브랜드마크	진로	커리어넷 기반 기초 자료 탐색, 챗GPT와 상세한 진로 탐색하기, 20년 후 나의 명함 만들기

인공지능 도구	주제	관련 교과	인공지능 요소	활동 내용
엔트리	진로	국어, 실과, 창체	텍스트 음성 변환	나의 꿈에 영향을 준 책 속 인물을 소개하는 인공지능 프로그램 만들기
	인권	창체, 실과	텍스트 음성 변환, 음성 인식	시각 장애인을 위한 인공지능 키오스크 프로그램 만들기

	안전·건강	체육, 창체, 실과	이미지 인식, 이미지 분류	응급 상황별 상처의 응급 처치 방법을 안내하는 인공지능 프로그램 만들기
	인성	국어, 창체	텍스트 분류	우리 학교 학생 언어사용 실태 조사 결과를 바탕으로 학생들이 좋아하는 긍정적인 말과 자주 사용하는 부정적인 말 데이터 정리하기, 말에 따라 표정이 바뀌는 인공지능 로봇 프로그램 만들기
	환경·지속가능발전교육	실과, 사회, 창체	데이터 예측	우리나라 연평균 기온 그래프를 해석하여 기온 변화 파악하기 100년 후 우리나라 연평균 기온 예측 프로그램 만들기
	민주	사회, 체육, 창체	데이터 군집	씨름 체급을 공정하게 나누는 인공지능 프로그램 만들기
	다문화	사회, 실과, 창체	텍스트 음성 변환	세계 여러 나라의 전통 옷, 음식, 집 소개 인공지능 프로그램 만들기
	독도	사회, 미술, 창체	번역, 텍스트 음성 변환	독도 홍보 인공지능 애니메이션 프로그램 만들기

주제	활용 인공지능 도구	교과	관련 성취기준	활동 내용
이모티콘 만들기	뤼튼, 아숙업, 이미지 생성형 AI(달리 또는 미드저니), 비트모지, 브왈라 AI 아티스트, 아이작	국어 미술	[6미02-01] 다양한 방법으로 아이디어를 연결하여 확장된 표현 주제로 발전시킬 수 있다. [6미02-02] 디지털 매체 등 다양한 표현 재료와 용구를 탐색하여 작품 제작에 활용할 수 있다. [6미02-04] 주제 표현에 의지를 갖고 표현 과정을 돌아보며 작품을 자유롭게 시도할 수 있다. [6미03-03] 공동체의 미술 문화 활동에 관심을 가지고 참여하여 경험을 공유할 수 있다. [6국03-01] 알맞은 내용을 선정하여 대상의 특성이 나타나게 설명하는 글을 쓴다.	이모티콘 만드는 방법 질문하기 이모티콘 제작 아이디어를 이미지화 하기 얼굴 인식을 통해 캐릭터 만들기 생성된 이모티콘이나 캐릭터 발전시키기 트렌드 분석 기능 활용하기

네 컷 동화 만들기	오픈 AI 달리 또는 미드저니, 뤼튼	국어 미술	[6국어03-04] 독자와 매체를 고려하여 내용을 생성하고 표현하며 글을 쓴다. [6국03-06] 쓰기에 적극적으로 참여하며 자신의 글을 독자와 공유하는 태도를 지닌다. [6국06-03] 적합한 양식과 수용자의 반응을 고려하여 복합양식 매체 자료를 제작하고 공유한다. [6미02-02] 디지털 매체 등 다양한 표현 재료와 용구를 탐색하여 작품 제작에 활용할 수 있다. [6미02-05] 미술과 타 교과의 내용과 방법을 융합하는 활동을 자유롭게 시도할 수 있다.	아이디어 이미지화하기 네 컷 동화 줄거리 아이디어 얻기
가정일 브이로그 만들기	캡컷, 블로, 비바비디오, 클로바더빙	국어 실과 미술	[6국06-03] 적합한 양식과 수용자의 반응을 고려하여 복합양식 매체 자료를 제작하고 공유한다. [6실01-06] 가정일을 수행하는 과정에서 일의 가치와 중요성을 이해하고, 가정생활을 유지하는 데 필요한 가정일의 종류를 탐색한다. [6미02-02] 디지털 매체 등 다양한 표현 재료와 용구를 탐색하여 작품 제작에 활용할 수 있다.	영상 편집 영상에 필요한 음성 녹음하여 어울리는 음성으로 출력하기

인공지능 도구	설명	교과	성취기준	AI도구 사용 내용
Semi-Conductor	움직임을 분석해 나의 움직임에 맞게 소리와 템포를 조절해주는 동작 인공지능 도구	음악	[4음01-03] 노래와 악기 연주에 어울리는 신체 표현이나 놀이를 하며 음악을 즐긴다. [6음03-01] 느낌과 아이디어를 떠올려 여러 매체나 방법으로 자신감 있게 표현한다.	동작 인식 AI도구로 지휘 연습하기

구글 아트앤컬처 아트 셀피	예술 및 문화와 관련하여 증강 현실, AI 기술을 더해 만들어진 자료 제공 본인 얼굴과 닮은 명화 검색	미술	[6미01-01] 다양한 감각과 매체를 활용하여 자신과 대상을 탐색할 수 있다. [6미02-02] 디지털 매체 등 다양한 표현 재료와 용구를 탐색하여 작품 제작에 활용할 수 있다.	인공지능을 통해 알게 된 명화를 작품 제작에 활용하기
		미술	[4미03-01] 다양한 분야의 미술 작품과 미술가들에 관심을 가질 수 있다. [4미03-03] 미술 작품에 대한 자신의 느낌과 생각을 발표하고, 그 이유를 설명할 수 있다. [6미01-04] 이미지를 활용하여 자신의 느낌과 생각을 전달할 수 있다.	증강 현실 기술을 이용해 예술 작품을 실제 크기로 보여주는 구글 아트 앤 컬처 사이트를 이용하여 입체적으로 미술 작품을 관람
다음 꽃 검색, 네이버 스마트 렌즈, 구글 렌즈	이미지로 꽃이름이나 정보를 검색하는 서비스.	과학	[6과05-01] 생태계가 생물 요소와 비생물 요소로 이루어져 있음을 알고 새애계 구성 요소들이 서로 영향을 주고받음을 설명할 수 있다. [6과05-03] 생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 토의할 수 있다.	인공지능 렌즈를 활용하여 궁금한 식물의 이름과 정보를 알아보도록 도와주고, 이를 바탕으로 학교 숲을 소개하는 우리 학교 생태 지도 만들기 활동을 진행함
네이버 스마트 렌즈	이미지로 정보를 검색하는 서비스	미술	[6미02-02] 디지털 매체 등 다양한 표현 재료와 용구를 탐색하여 작품 제작에 활용할 수 있다.	스마트 렌즈 이용하여 구글 이미지 검색
시잉 뮤직	보이는 음악을 만들어 주는 도구로 음악을 파형의 형태로 만들어줌.	미술	[6미02-02] 디지털 매체 등 다양한 표현 재료와 용구를 탐색하여 작품 제작에 활용할 수 있다.	목소리(연주)를 시각화하기
하우핏	AI 홈트레이닝 앱서비스 자세를 인식하여 정확도를 체크해 줌.	체육	[4체01-04] 건강을 위한 바른 생활 습관을 이해하고 생활 속에서 규칙적으로 실천한다. [6체01-05] 체력 운동을 끈기 있게 규칙적으로 수행한다.	동작 인식 연습하기 인공지능 코치와 운동하기

Teachable Machine	컴퓨터를 가르치는 것, 데이터를 제공해주면 컴퓨터가 데이터를 바탕으로 지식을 배워가는 인공지능 학습 플랫폼	체육	[6cp02-02] 기술형 스포츠 유형별로 기본 움직임 기술을 응용한 기본 기능을 파악하고 수행한다. [6체03-02] 스포츠 표현에서 움직임 기술을 응용한 기본 동작을 파악하고 표현한다. [6체03-06] 현대 표현에서 움직임 기술을 응용한 기본 동작을 파악하고 표현한다.	인공지능에게 올바른 움직임과 잘못된 움직임 훈련하기 인공지능 코치와 함께 운동하기
			[6체03-06] 네트형 게임의 기본 기능을 탐색하고 게임 상황에 맞게 적용한다. [6체02-06] 표적 도전과 관련된 여러 유형의 활동에 참여해 자신의 성공 수행을 높일 수 있는 기본 자세와 동작을 이해하고 도전 상황을 적용한다.	티처블 머신을 활용하여 체육 활동에서 올바른 배드민턴 서브 동작 찾는 프로그램 만들기
		실과	[6실05-03] 실생활의 문제를 해결하는 프로그램을 협력하여 작성하고, 산출물을 타인과 공유한다. [6실05-05] 인공지능이 만들어지는 과정을 체험하고, 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색한다.	가위, 바위, 보/ 마스크를 쓴 모습과 쓰지 않은 모습/ 박수 소리과 웃음 소리 유무 구별하도록 인공지능 훈련하기
		음악	[4음01-01] 바른 자세와 주법을 익혀 노래 부르거나 악기로 연주한다. [6음01-01] 바른 주법과 표현 기법을 익혀 노래나 악기로 느낌을 담아 연주한다.	악기를 연주하여 소리를 구별하도록 훈련하기
Living Archive	모션 캡처를 통해 사용자의 움직임을 캐치하고 그와 가장 유사한 무용 동작들을 조합하여 새로운 안무를 만들어 내는 도구	체육	[6체03-05] 전통 표현의 기본 동작을 다양하게 구성하여 발표하고 감상한다. [6체03-07] 현대 표현의 기본 동작을 다양하게 구성하여 발표하고 감상한다.	인공지능에게 움직임 인식시키기 알맞은 캐릭터 찾아 훈련시킨 움직임 연결하기 완성된 애니메이션 공유하기

			[4체04-02] 느낌이나 생각을 창의적인 움직임으로 표현하는 데 적합한 기본 동작을 다양한 표현 상황에 적용한다. [4체04-07] 개인 또는 모둠별로 리듬에 따른 다양한 동작을 구성하여 작품을 만들어 발표하고 이를 감상한다.	움직임 데이터 분석하기 리빙 아카이브에 탑재된 다양한 동작 데이터를 움직임으로 연결하기 리빙 아카이브 포즈 찾기 동작 연결하여 표현 활동 만들기
모야모	식물에 관한 모든 컨텐츠를 모아놓은 플랫폼	과학	[4과03-01] 여러 가지 시기물을 관찰하여 특징에 따라 식물을 분류할 수 있다. [4과03-02] 다양한 환경에 서식하는 식물을 조사하여 식물의 생김새와 생활 방식이 환경과 관련되어 있음을 설명할 수 있다. [6과11-03] 여러 가지 식물의 특징을 설명하는 자료를 만들어 공유할 수 있다.	식물의 특징에 대한 궁금한 내용 질문하기 식물 조사하고 분류하기
구글 렌즈	카메라를 통한 모바일 검색 앱	영어	[4영01-04] 소리와 철자의 관계를 이해하며 쉽고 간단한 단어, 어구, 무장을 소리 내어 읽는다. [4영01-05] 쉽고 간단한 단어, 어구, 문장의 의미를 이해한다. [6영01-03] 간단한 단어, 어구, 문장의 의미를 이해한다.	번역하기
스픽	음성 인식을 통한 발음 교정, 프리토킹 등 영어 학습을 위한 앱	영어	[6영01-08] 다양한 매체로 표현된 담화나 글을 흥미와 자신감을 가지고 듣거나 읽는다. [6영02-06] 자신의 감정이나 의견, 경험이나 계획을 간단한 문장으로 표현한다. [6영02-07] 일상생활 주제에 관한 담화나 글의 세부 정보를 간단한 문장으로 묻거나 답한다.	인공지능 앱의 발음 들으며 연습하기

브루	음성을 자동으로 인식하고 텍스트로 변환시켜 자막을 생성할 수 있는 인공지능 영상 편집 프로그램	국어	[6국어01-05] 자료를 선별하여 핵심 정보를 중심으로 내용을 구성하고 매체를 활용하여 발표한다. [6국06-03] 적합 양식과 수용자의 반응을 고려하여 복합양식 매체 자료를 제작하고 공유한다.	인공지능 활용하여 자막 만들기
타입캐스트, 브루	타입 캐스트는 대본을 입력하고 음성과 가상 연기자를 선택하면 영상 제작에 필요한 내레이션을 생성할 수 있는 프로그램이고, 브루는 영상 속에 담겨 있는 사람의 말을 텍스트로 자동 변환해주는 인공 지능 영상 편집 프로그램	국어	[4국01-04] 적절한 표정, 몸짓, 말투로 말한다. [4국03-03] 관심 있는 주제에 대해 자신의 의견이 드러나게 글을 쓴다.	타입 캐스트를 활용하여 인공지능 성우 내레이션 만들기 브루를 활용하여 영상 자막 만들기
클로바노트	녹음 파일을 텍스트로 만들어주는 생성형 AI	국어	[2국06-02] 일상의 경험과 생각을 글과 그림으로 표현한다. [4국06-02] 매체를 활용하여 간단한 발표 자료를 만든다. [6국01-05] 자료를 선별하여 핵심 정보를 중심으로 내용을 구성하고 매체를 활용하여 발표한다. [6국06-03] 적합한 양식과 수용자의 반응을 고려하여 복합양식 매체 자료를 제작하고 공유한다.	음성을 텍스트로 변환하기
			[2국05-03] 여러 가지 말놀이를 통해 말의 재미를 느낀다. [4국04-01] 낱말을 분류하고 국어사전에서 찾는다. [6국04-02] 국어의 낱말 확장 방법을 탐구하고 어휘력을 높이는 데 이용한다.	음성을 인식해서 텍스트화하는 클로바노트 앱을 이용하여 토론 내용 정리하기
AI for Ocean	바닷속 생물과 쓰레기를 구별하도록 학습시키는 사이트	수학		바닷속 생물과 쓰레기의 분류하기 연계 분류 기준에 맞춰

			[2수04-01] 여러 가지 사물을 정해진 기준 또는 자신이 정한 기준으로 분류하여 개수를 세어보고, 기준에 따른 결과를 말할 수 있다. [4수04-03] 탐구 문제를 해결하기 위해 자료를 수집, 정리하여 막대그래프나 꺾은선 그래프로 나타내곡 해석할 수 있다. [6수04-03] 탐구 문제를 설정하고, 그에 맞는 자료를 수집, 정리하여 적절한 그래프로 나타내고 해석할 수 있다.	물고기 분류하기 바다 환경 보호와 연계
		국어	[4국04-01] 단어와 단어 간의 의미 관계를 파악한다. [4국04-02] 단어를 분류하고 국어사전을 활용하여 능동적인 국어 활동을 한다.	단어 간 의미 파악하기와 연계 의미에 따라 단어 분류하기와 연계 단어에 따라 바닷속 생물 분류하기와 연계
Moral Machine	학생이 인공지능에게 윤리를 가르치는 플랫폼	실과	[6실05-05] 인공지능이 만들어지는 과정을 체험하고, 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색한다.	인공지능의 발달이 가져올 긍정적인 면과 부정적인 면 살펴보기
		도덕	[4도03-02] 디지털 사회에서 발생하는 다양한 문제를 살펴보고, 해결 방안을 탐구하여 정보 통신 윤리에 대한 민감성을 기른다. [6도02-03] 인간과 인공지능 로봇 간의 다양한 관계를 파악하고 도덕에 기반을 둔 관계 형성의 필요성을 탐구한다.	자율주행 자동차의 원리, 발전과정, 미래 설명하기와 연계 자율주행 자동차의 비상 상황 대응 원칙 세우기와 연계
			[4도04-01] 생명의 소중함을 이해하고 인간 생명과 환경 문제에 관심을 가지며, 인간 생명과 자연을 보호하려는 태도를 가진다.	모럴 머신의 트롤리 딜레마와 그 외 다양한 상황 체험하기 인공지능의 선택이 인간의 선택임을 이해하고,

				인공지능 개발자, 정책 입안자 등의 다양한 관점을 고려하여 인공지능의 선택에 대해 고민해 보도록 구성
AI 코디니	AI 코딩 블록을 쌓아가면 AI 코딩 원리를 쉽게 학습할 수 있는 AI 교육 플랫폼	국어	[6국04-06] 일상생활에서 국어를 바르게 사용하는 태도를 지닌다. [6국01-05] 매체 자료를 활용하여 내용을 효과적으로 발표한다.	'올바른 우리말 판독기'를 프로그래밍 하기
네이버 지식인터랙티브, 네컷만화, 잇셀프	네이버 지식인터랙티브는 인공지능과 사람처럼 대화하면서 정보를 검색할 수 있는 인공지능이고, 네컷만화는 말로 웹툰을 그리고 공유할 수 있는 애플리케이션이며, 잇셀프는 상황에 맞는 캐릭터 모습과 장면을 연출하여 누구나 쉽게 웹툰을 제작하고 공유하는 플랫폼	과학	[4과06-03] 화석의 생성 과정을 이해하고 화석을 관찰하여 지구의 과거 생물과 환경을 추리할 수 있다. [4사04-05] 사회 변화(저출산 · 고령화, 정보화, 세계화 등)로 나타난 일상생활의 모습을 조사하고, 그 특징을 분석한다.	지식인터랙티브를 통해 공룡 조사하기 잇셀프로 공룡 박물관 웹툰 만들기 네컷만화로 정보화 세계화로 달라진 우리 사회의 모습 표현하기
끝말잇기 알파	AI와 끝말잇기 대결을 하는 애플리케이션으로, 대결을 통해 사용자의 단어 수준을 분석하고, 그 수준에 맞는 단어를 제시함	국어	[2국05-03] 여러 가지 말놀이를 통해 말의 재미를 느낀다. [4국04-01] 낱말을 분류하고 국어사전에서 찾는다. [6국04-02] 국어의 낱말 확장 방법을 탐구하고 어휘력을 높이는데 적용한다.	끝말잇기 알파를 상대로 학생의 어휘 수준에 맞게 끝말잇기 활동하기
리멤버	광학 문자 인식 기술이 적용되어 상대방에게 받은 명함을 카메라로 찍으면 명함 안에 있는 정보(이름, 회사명, 연락처 등)가 자동으로 입력됨.	창체	[4국01-06] 예의를 지키며 듣고 말하는 태도를 지닌다. [4도02-02] 친구의 소중함을 알고 친구와 사이좋게 지내며, 서로의 입장을 이해하고 인정한다. [6도01-02] 자주적인 삶을 위해 자신을 이해하고	미래의 명함을 만들고 AI 애플리케이션 리멤버를 이용하여 학생들이 만든 명함을 모아보기

			존중하며 자주적인 삶의 의미와 중요성을 깨닫고 실천 방법을 익힌다. [6실05-01] 일과 직업의 의미와 중요성을 이해한다.	
설리번+	시각 장애인 및 저시력자들의 정보 접근성을 높이기 위해 만들어진 애플리케이션. 시각적 보조 장치가 필요한 사용자에게 스마트폰 카메라를 통해 인식된 정보가 문자와 음성의 형태로 전달됨.	창체	[2국01-05] 말하는 이와 말의 내용에 집중하며 듣는다. [4도03-01] 공공장소에서 지켜야 할 규칙과 공익의 주용성을 알고, 공익에 기여하고자 하는 실천 의지를 기른다. [6도03-01] 인권의 의미와 인권을 존중하는 삶의 중요성을 이해하고, 인권 존중의 방법을 익힌다.	설리번+ 애플리케이션을 이용해 마트의 음료를 살펴보고, 음료에 적힌 점자 정보와 비교해보며 시각 장애인의 마음이 되어 그들의 상황을 이해하기
퀵드로우	머신러닝 연구를 위해 오픈 소스로 공유된 세계 최대 낙서 데이터 세트의 빅데이터를 이용해 대상의 특징을 파악해서 그림을 맞추는 기술	창체	[4국01-06] 예의를 지키며 듣고 말하는 태도를 지닌다. [4도02-02] 친구의 소중함을 알고 친구와 사이좋게 지내며, 서로의 입장을 이해하고 인정한다. [6도01-02] 자주적인 삶을 위해 자신을 이해하고 존중하며 자주적인 삶의 의미와 중요성을 깨닫고 실천 방법을 익힌다. [6실05-01] 일과 직업의 의미와 중요성을 이해한다.	퀵드로우 웹 서비스를 이용하여 그림 그리기
통그라미	설문 조사로 수집한 자료를 그래프로 간단하게 시각화할 수 있도록 통계청에서 학생들을 위해 개발한 통계 소프트웨어	수학	[4수05-01] 실생활 자료를 수집하여 간단한 그림그래프나 막대그래프로 나타낼 수 있다. [4수05-03] 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 이 그래프를 해석할 수 있다.	통그라미 활용하여 설문지 만들기 통그라미 활용하여 수집한 자료를 표와 그래프로 나타내기 다양한 그래프를 보고 자료 해석하여 발표 자료 만들기
MS Math Solver	사용자가 적은 수학 문제를 AI가 인식하고 그에 맞는 단계적 설명과 풀이 제공	수학	[2수01-08] 두 자리 수의 범위에서 세 수의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다. [4수01-09] 나누는 수가 두	연산 단원에서 학생 스스로 문제를 풀고 확인하는 단계에

			자리 수인 나눗셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다. [6수01-08] 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.	MS Math Solver 활용
엔트리	블록형 프로그래밍 언어	사회	[6사회01-01] 우리나라의 인구 분포 및 구조에서 나타난 변화와 도시 발달 과정에서 나타난 특징을 탐구한다.	통계 자료를 엔트리를 이용해 시각화하기 엔트리 인공지능 모델 이용하여 특정 연도의 노년층 인구 구성 비율 예측 코딩하기
		수학	[6수05-04] 자료를 수집, 분류, 정리하는 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.	공공데이터 포털에서 찾은 데이터를 엔트리를 이용해 분류하기 엔트리 인공지능 모델을 활용하여 신발 사이즈를 알려주는 프로그램 코딩하기
		실과	[6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다. [6실04-10] 자료를 입력하고 필요한 처리를 수행한 후 결과를 출력하는 단순한 프로그램을 설계한다. [6실05-07] 여러 가지 센서를 장착한 로봇을 제작한다.	알고리즘을 바탕으로 블록 코딩하기 준비물과 마이크로비트, 입·출력 장치를 이용하여 메이킹하기
네이버 파파고	영어 등 열세 개의 언어 번역을 지원하는 애플리케이션. 사진 속 글자를 찾고 읽을 수 있는 OCR(과학 문자 인식) 기술 이용	영어, 사회	[2슬07-01] 우리나라의 상징과 문화를 조사하여 소개하는 자료를 만든다. [2즐07-01]우리나라의 상징을 여러 가지 방법으로 표현한다. [4국04-05] 한글을 소중히 여기는 태도를 지닌다. [4사03-03] 우리 지역을	파파고 앱을 이용하여 우리나라의 상징이나 자랑거리를 주제로 영어 신문 만들기

			대표하는 유·무형의 문화유산을 알아보고, 지역의 문화유산을 소중히 여기는 태도를 갖는다. [6국01-04] 자료를 정리하여 말할 내용을 체계적으로 구성한다.	
AI펭톡, 번역기	AI펭톡은 AI캐릭터 펭수와 학생이 일대일로 대화할 수 있는 기능을 제공하며, 대표적인 기능은 실시간 발음 교정임	영어	[4영01-01] 알파벳과 낱말의 소리를 듣고 식별할 수 있다. [4영01-03] 기초적인 낱말, 어구, 문장을 듣고 의미를 이해할 수 있다. [4영01-04] 쉽고 친숙한 표현을 듣고 의미를 이해할 수 있다. [4영02-06] 쉽고 간단한 인사말을 주고받을 수 있다. [4영02-07] 일상생활 속의 친숙한 주제에 관해 쉽고 간단한 표현으로 묻거나 답할 수 있다.	AI펭톡을 이용하여 다양한 영어 인사말 익히기 인공지능 번역기를 이용하여 영어로 감정 표현하기
LG CNS AI 튜터(스피킹클래스), 구글 어시스턴트	스피킹 클래스는 사용자의 발음, 발화속도, 정답 유사도 등을 분석해 학습자의 회화 실력을 측정하고 맞춤형 학습 서비스를 제공하는 인공지능 서비스이며, 구글 어시스턴트는 양방향 대화에 참여할 수 있는 인공지능 비서 서비스	영어	[6영01-02] 일상생활 속의 친숙한 주제에 관한 간단한 말이나 대화를 듣고 세부 정보를 파악한다. [6영02-07] 일상생활 속의 친숙한 주제에 관해 간단히 묻거나 답한다. [6영03-01] 쉽고 간단한 문장을 강세, 리듬, 억양에 맞게 소리 내어 읽는다. [6영04-01] 소리와 철자의 고나계를 바탕으로 쉽고 간단한 낱말이나 어구를 듣고 쓴다.	구글 어시스턴트로 스펠링 찾아보기 스피킹 클래스로 AI와 대화하기 수준별, 단계별 내용 배우기 생활에 필요한 문장 찾아보기
험온	일상 속의 중얼거림을 음악으로 만들어주는 애플리케이션	음악	[4음01-04] 제재곡의 리듬꼴이나 장단꼴을 바꾸어 표현한다. [6음01-04] 제재곡의 일부 가락을 바꾸어 표현한다.	허밍을 인식해서 악보를 만들어주는 험온 앱을 이용하여 작곡하기
크롬 뮤직 랩-칸딘스키	사용자가 그림을 그리면 그것을 음악으로 만들어줌. 크롬 뮤직랩에는 칸딘스키 외에도 화음, 멜로디	음악	[6음악01-01] 악곡의 특징을 이해하며, 노래 부르거나 악기를 연주한다. [6음악01-04] 제재곡의 일부 가락을 바꾸어 표현한다.	그림에 어울리는 음악을 만들어주는 크롬 뮤직랩을 이용하여 그림을

	메이커, 리듬, 피아노 롤, 사운드 웨이브, 아르페지오, 송메이커 등이 있음		[6음악01-05] 이야기의 장면이나 상황을 음악으로 표현한다. [4미03-01] 다양한 분야의 미술 작품과 미술가들에 관심을 가질 수 있다. [4미03-03] 미술 작품에 대한 자신의 느낌과 생각을 발표하고, 그 이유를 설명할 수 있다. [6미01-04] 이미지를 활용하여 자신의 느낌과 생각을 전달할 수 있다.	그려 작곡하기
Hum to Search, 구글 두들	허밍으로 음악을 찾아주는 구글 서비스와 이용자가 간단히 버튼을 눌러 멜로디를 입력하면 각기 다른 바흐스타일 음악으로 만들어주는 작곡 프로그램	음악	[4음01-04] 제재곡의 리듬꼴이나 장단꼴을 바꾸어 표현한다. [6음01-01] 악곡의 특징을 이해하며 노래 부르거나 악기로 연주한다.	'Hum to Search'로 자신이 생각하는 노래와 비슷한 노래 찾기 찾은 노래의 악보 탐구하기 구글 두들로 곡 모방해 보기
딥 드림 제너레이터, 카카오 오븐	딥 드림 제너레이터는 인공지능을 활용한 이미지 생성 플랫폼이고, 카카오 오븐은 프로토타이핑 툴로 웹서비스 또는 앱을 기획할 때 사용	미술	[6미01-04] 이미지를 활용하여 자신의 느낌과 생각을 전달할 수 있다. [6미01-05] 미술 활동에 타 교과의 내용, 방법 등을 활용할 수 있다. [6미02-01] 표현 주제를 잘 나타낼 수 있는 다양한 소재를 탐색할 수 있다. [6미02-05] 다양한 표현 방법의 특징과 과정을 탐색하여 활용할 수 있다.	딥 드림 제네레이터를 통해 내 작품, 내 사진을 좋아하는 작가의 스타일로 새롭게 생성하기 카카오 오븐 프로토타이핑 이해하기 나만의 미술관에 맞게 화면 인터페이스 디자인하기 나만의 미술관 공유하기
오토 드로우	AI의 머신러닝과 아티스트의 그림을 결합하여 그림을 못 그리는 사람도 예쁜 그림을 그릴 수 있게 도와줌	미술	[4미01-02] 주변 대상을 탐색하여 자신의 느낌과 생각을 다양한 방법으로 나타낼 수 있다. [4미02-03] 연상, 상상하거나 대상을 관찰하여 주제를 탐색할 수 있다. [4미02-04] 표현 방법과 과정에 관심을 가지고 계획할 수 있다.	오토드로우를 통해 디자인하기 이미지 인공지능으로 나타내기

			[6미01-02] 대상이나 현상에서 시각적 특징을 발견할 수 있다. [6미01-03] 이미지가 나타내는 의미를 찾을 수 있다. [6미01-05] 미술 활동에 타 교과의 내용, 방법 등을 활용할 수 있다.	오토드로우 웹 서비스를 이용하여 픽토그램 단순화하기
프리즈마	사진을 유화, 수채화, 만화, 스케치 등 다양한 그림 방식으로 바꿔주는 AI 애플리케이션. 유명 화가나 만화가의 화풍 또는 장식이나 패턴을 적용할 수 있음	미술	[4미03-01] 다양한 분야의 미술 작품과 미술가들에 관심을 가질 수 있다. [4미03-03] 미술 작품에 대한 자신의 느낌과 생각을 발표하고, 그 이유를 설명할 수 있다. [6미01-04] 이미지를 활용하여 자신의 느낌과 생각을 전달할 수 있다. [6체04-07] 주제 표현 활동을 하는 데 필요한 다양한 표현 방법을 바탕으로 개인 또는 모둠별로 작품을 창의적으로 구성하여 발표하고 이를 감상한다.	사진을 다양한 화풍으로 바꾸어보기
스노우	카메라를 통해 인식된 얼굴에 메이커업 효과를 줄 수 있는 애플리케이션. 사용자의 얼굴을 일러스트레이션 형태로 바꾸는 기능도 있음	영어	[6미01-01] 자신의 특징을 다양한 방법으로 탐색할 수 있다. [6실04-07] 소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다. [4미02-04] 표현 방법과 과정에 관심을 가지고 계획할 수 있다. [4도02-02] 친구의 소중함으 알고 친구와 사이좋게 지내며, 서로의 입장을 이해하고 인정한다. [6영03-01] 쉽고 간단한 문장을 강세, 리듬, 억양에 맞게 소리 내어 읽을 수 있다. [6영03-04] 쉽고 짧은 글을 읽고 줄거리나 목적 등 중심 내용을 파악할 수 있다.	역할극을 할 때 스노우 앱을 이용하여 캐릭터 얼굴을 가면으로 활용하며 녹화

잇셀프	원하는 캐릭터를 골라 얼굴을 꾸미고, 배경과 소품 등을 선택하여 상황에 맞는 캐릭터 모습과 장면을 연출하여 누구나 쉽게 웹툰을 제작하고 공유하는 플랫폼	미술	[2즐03-04] 가족 구성원이 하는 역할에 대해 놀이를 한다. [4미01-04] 미술을 자신의 생활과 관련지을 수 있다. [6미01-04] 이미지를 활용하여 자신의 느낌과 생각을 전달할 수 있다.	자신의 사진을 이용하여 '나만의 캐릭터' 만들기 또는 소품과 배경, 대사를 추가하여 웹툰 만들기
인스탠들리	평소 사용자가 최종 선택하는 사진의 패턴을 분석하여, 수십 장의 비슷한 사진 중에서 사용자가 가장 선호할 만한 사진을 골라 추천해줌	미술	[4미01-01] 자연물과 인공물을 탐색하는 데 다양한 감각을 활용할 수 있다. [6미01-02] 대상이나 현상에서 시각적 특징을 발견할 수 있다. [6미01-05] 미술 활동에 타 교과의 내용, 방법 등을 활용할 수 있다.	인스탠들리 앱을 이용하여 사진 촬영하고, 애플리케이션이 선택해 준 사진 중 가장 구도가 맞는 사진과 애플리케이션 없이 찍은 사진 비교하기
엔비디아 고갱	간단한 스케치를 하면 사진과 같은 사실적인 배경으로 바꾸어 주는 웹 서비스	미술	[4미01-01] 자연물과 인공물을 탐색하는 데 다양한 감각을 활용할 수 있다. [6미01-02] 대상이나 현상에서 시각적 특징을 발견할 수 있다. [6미01-05] 미술 활동에 타 교과의 내용, 방법 등을 활용할 수 있다.	엔비디아 고갱을 이용하여 내가 칠한 색으로 배경 만들기
라이크핏	사용자의 운동시간과 운동량을 확인하고, 운동에 소요되는 칼로리 소모량을 계산해 주고, 운동 자세를 인식하여 올바른 자세로 교정해 주는 애플리케이션	체육	[4체01-02] 다양한 운동 수행을 통해 체력의 향상과 건강한 생활을 경험한다. [체01-06] 건강을 유지·증진하기 위한 체력 운동 및 여가 생활을 실천한다. [6체01-02] 건강을 유지하기 위한 체력 운동을 선택하고 자신의 수준에 맞게 운동 계획을 세워 실천한다. [6체01-05] 운동 능력을 향상시키기 위한 체력 운동을 선택하고 자신의 수준에 맞는 운동 계획을 세워 실천한다.	라이크핏 애플리케이션에 있는 운동 종류를 확인해 보고 운동 계획 세우기 AI 애플리케이션으로 내 모습을 확인하며 운동하기

어디 아파	사용자가 어떤 부위를 언제부터, 어디서, 어떻게 아팠는지 입력하면 가장 가능성이 큰 벼의 이름을 예측하는 애플리케이션	체육	[2바01-02] 몸과 마음을 건강하게 유지한다. [2즐05-04] 동네에서 볼 수 있는 직업과 관련하여 놀이를 한다. [4사03-01] 지도의 기본 요소에 대한 이해를 바탕으로 하여 우리 지역 지도에 나타난 지리 정보를 실제 생활에 활용한다. [6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.	애플리케이션을 이용하여 내 증상에 맞는 병원 찾기
상식플러스	하루 동안 먹은 음식의 사진을 찍어서 저장하면 먹음 음식들의 총 칼로리를 계산하여 알려주는 애플리케이션	실과	[6실02-09] 안전과 위생을 고려하여 식사를 선택하는 방법을 탐색하고 실생활에 적용한다. [6실02-10] 밥을 이용한 한 그릇 음식을 위생적이고 안전하게 준비 조리하여 평가한다. [6사07-04] 의식주 생활에 특색이 있는 나라나 지역의 사례를 조사하고, 이를 바탕으로 하여 인간 생활에 영향을 미치는 여러 자연적, 인문적 요인을 탐구한다.	애플리케이션을 이용하여 다양한 음식의 영양 알아보기
펄핏	발 모양(발 길이, 발볼)을 측정하여, 브랜드별로 사용자에게 편안한 신발을 추천하는 애플리케이션	실과	[6실02-03] 옷의 기능을 이해하여 때와 장소, 상황에 맞는 옷차림을 적용한다. [6실02-07] 자신의 신체 발달을 고려하여 건강하고 안전한 옷차림을 실천한다.	펄핏 애플리케이션을 통해 나의 발 크기를 측정하고, 나에게 맞는 신발 선택하기

나. 인공지능 교육 도구 선택 틀 개발

〈표 8〉 인공지능 교육 도구 선택 틀 참고문헌 목록

자료명	저자	출판사 (발행처)	번호
나랑 놀자! AI 교육 (AI 교육 시작하기)	-	국립특수교육원	1
나랑 놀자! AI 교육 (AI 교육 심화)	-	국립특수교육원	2
충남형 인공지능 특수교육 도움자료(초등)	-	충청남도교육청	3

충남형 인공지능 특수교육 도움자료(중등)	-	충청남도교육청	4
챗GPT와 함께 만드는 초등 수업 디자인 ++	박준원 외	앤써북	5
챗GPT 충격, 생성형 AI와 교육의 미래	김용성	프리렉	6
인공지능 수업 혁명	신정	포르체	7
디자인 소양을 기르는 인공지능 수업 디자인	박재찬	테크빌교육	8
따라하면 완성되는 인공지능 활용 교육	이준록 외	테크빌교육	9
세상에서 가장 쉬운 AI앱 수업	공민수, 신창훈	리틀에이	10
교육, AI로 그리다	이세진, 이유석	박영스토리	11

〈표 9〉 인공지능 교육 도구 선택 틀

구분	활동	인공지능 도구	자료
통합 (즐,바,슬)	인공지능과 전래 놀이하기	알버트 AI	3
	가고 싶은 여행 장소 정하기	remove.bg	3
국어	나만의 동화책 만들기	인공지능 검색, 구글 문서, 네이버 스마트 보드, 투닝, 네이버 파파고 구글 번역	2
		오픈 AI 달리, 미드저니, 뤼튼	8
	그림과 글이 나타내는 것 알아보기	구글 네스트 허브	3
	상대방의 생각이나 의견을 존중하며 대화하기	토킹헤드(Tokking Heads)	4
	상황에 어울리는 기분 좋은 말로 대화하기	구글 네스트 허브	4
	신문 기사 읽고 내용 정리하기	설리번+	4
	내가 좋아하는 책 소개하기	투닝(Tooning)	4
	그림책 읽고 주요 내용 알아보기	책 읽어주는 로봇 루카	4
	챗GPT가 생성한 글 읽기 챗GPT가 생성한 주제로 글쓰기	챗GPT	5
	뉴스 기사 생성 및 비평하기 뉴스 커버 이미지 생성 가상 아나운서를 활용한 뉴스 영상 생성 및 공유하기	챗GPT 또는 뤼튼, 플레이그라운드, 플루닛 스튜디오	6
	인공지능 활용하여 자막 만들기	브루	8
	인공지능 성우 내레이션 만들기	타입캐스트	9

	음성을 텍스트로 변환하기 (토론 내용 정리하기)	클로바노트	8 10
	단어에 따라 바닷속 생물 분류하기	AI for Ocean	8
	'올바른 우리말 판독기' 프로그래밍하기	AI 코디니	9
	학생의 어휘 수준에 맞게 끝말잇기 활동하기	끝말잇기 알파	10
사회	우리나라 사계절 모습 살펴보기	remove.bg	4
	소중한 사람에게 사랑 표현하기	스마트펜 (네오스마트펜)	4
	세계 여러 나라 모습 살피기	구글 네스트 허브	4
	챗GPT가 만든 게임으로 기회비용 적용 상황 알아보기	챗GPT	5
	지역 문제 파악하고 토론하기	빙챗, 챗GPT, 구글 어스	6
	우리나라 연평균 기온 예측 프로그램 만들기	엔트리	7
	씨름 체급을 공정하게 나누는 인공지능 프로그램 만들기	엔트리	7
	세계 여러 나라 문화를 소개하는 인공지능 프로그램 만들기	엔트리	7
	특정 연도의 노년층 인구 구성 비율 예측 코딩하기	엔트리	10
도덕	챗GPT가 생성한 질문을 활용하여 생각 나누기	챗GPT	5
	인공지능의 선택이 인간의 선택임을 이해하고, 인공지능의 선택에 대해 고민하기	Moral Machine	8 9
수학	물건값 계산하기	코코캠, 마이크로빗	4
	일대일 대응	알버트	4
	챗GPT가 생성한 일상 속 주제로 자료 수집하기 챗GPT가 생성한 문제 생성 보드게임 적용하기	챗GPT	5
	분류 기준에 맞춰 물고기 분류하기, 바닷속 생물과 쓰레기 분류하기	AI for Ocean	8
	설문 조사로 수집한 자료를 표와 그래프로 나타내기	통그라미	9
	연산 단원에서 학생 스스로 문제를 풀고 확인하기	MS Math Solver	10
	공공데이터 포털에서 찾은 데이터를 분류하고, 엔트리 인공지능 모델을 활용하여 프로그램 코딩하기	엔트리	9
과학	학교 주변 식물 관찰하기	다음 꽃 검색, 네이버 스마트 렌즈, 구글 렌즈	3 9
	식물의 특징에 대해 질문하기 식물을 조사하고 분류하기	모야모	8
	환경에 적응한 생물 알아보기	GAUGAN2	4
	챗GPT와 대화하며 종이비행기 경험 공유하기	챗GPT	5
	발명 아이디어 내고 구상도 그리기 발명품 소개 영상 만들기	챗GPT 또는 뤼튼, 프롬프틀리, 플레이그라운드, 픽토리	6

	정보화 사회화로 달라진 우리 사회 모습을 네컷만화로 표현하기 공룡에 대해 조사하고 웹툰 만들기	네이버 지식인터랙트브, 네컷만화, 잇셀프	9
실과	인공지능 반려동물 로봇 돌보기	알쥐 로봇	3
	챗GPT가 제시한 코드로 엔트리 화면 및 프로그램 구성하기	챗GPT, 엔트리	5
	레스토랑 운영하기(메뉴 정하고 대표메뉴 레시피 만들기, 메뉴북 만들기)	챗GPT 또는 뤼튼, 플레이그라인운드, 감마앱	6
	인공지능 학습시키기	티처블머신	8
	인공지능의 발달이 가져올 긍정적인 면과 부정적인 면 살펴보기	Moral Machine	8
	블록 코딩하기 준비물과 마이크로비트, 입·출력 장치를 이용하여 메이킹하기	엔트리	9
	음식 사진을 찍어서 다양한 음식의 영양 알아보기	상식플러스	10
	애플리케이션을 통해 발 크기를 측정하고, 나에게 맞는 신발 선택하기	펄핏	10
	가정일 브이로그 만들기	캡컷, 블로, 비바비디오, 클로바더빙	8
체육	정확한 동작 연습하기	하우핏(HowFit)	3 8
		스파키(Sparky)	11
	기구 운동으로 힘 기르기	티처블머신	4
	올바른 움직임과 잘못된 움직임을 알고, 인공지능 코치와 함께 운동하기		8
	올바른 배드민턴 서브 동작 알기		9
	건강한 식사 습관 기르기	킵 웰(KeepWell)	4
	응급 상황별 응급 처치 방법을 안내하는 프로그램 만들기	엔트리	7
	내 증상에 맞는 병원 찾기	어디아파	10
	움직임 인식시켜 안무를 만들고 애니메이션으로 완성하여 공유하기	리빙 아카이브	8 9
	운동 계획을 세우고, 내 모습을 확인하며 운동하기	라이크핏	10
음악	몸을 움직여 음악 소리의 크기와 빠르기를 표현하기	세미컨덕터 (semi-conductor)	3 8
	관현악기의 음색을 구별하며 음악을 감상하기		11
	그림을 그려 작곡하기	크롬 뮤직랩 (칸딘스키)	4 9 10

	프롬프트를 활용하여 그림을 그리고, 생성된 이미지로 AI 음악 만들기	챗GPT 또는 뤼튼, 프롬프틀리, 플레이그라운드, 멜로바이츠	6
	악기를 연주하여 소리를 구별하도록 인공지능 학습시키기	티처블머신	8
	허밍으로 작곡하기	험온	10
	허밍으로 음악 찾기	Hum to search	9
	버튼으로 간단히 멜로디를 입력한 후 바흐 스타일 음악으로 만들기	구글 두들	9
미술	미술 작품을 실제 크기로 감상하기	구글 아트 앤 컬쳐	3 10
	인공지능을 통해 알게 된 명화를 작품 제작에 활용하기	구글 아트 앤 컬쳐, 아트셀피	8
	그림말로 생각이나 감정 나타내기	오토드로우	3
	나와 우리 가족 소개하기	에이닷	4
	감정을 표현한 애니메이션 만들기	리빙아카이브	4
	서양 미술 작품의 시대별 흐름 알기	인공지능 달리 2	4
	이미지 검색	네이버 스마트 렌즈	8
	목소리(연주)를 시각화하기	시잉뮤직	8
	좋아하는 작가의 스타일로 내 작품을 새롭게 생성하고, 나만의 미술관으로 공유하기	딥 드림 제너레이터, 카카오 오븐	9
	오토드로우를 통해 디자인하기	오토드로우	9 10
	사진을 다양한 화풍으로 바꾸어보기	프리즈마	10
	자신의 사진을 이용하여 '나만의 캐릭터' 또는 웹툰 만들기	잇셀프	10
	구도에 대해 알아보고, 애플리케이션이 선택해 준 사진과 애플리케이션 없이 찍은 사진 비교하기	인스탠들리	10
	내가 칠한 색을 기반으로 사실적인 배경으로 바꾸기	엔비디아 고갱	10
	이모티콘 만들기	뤼튼, 아숙업, 달리, 미드저니, 비트모지, 브왈라 AI 아티스트, 아이작	8
영어	영어 단어 비교하기, 영작하고 교정 받기, 웹툰 시나리오 작성하기, 영어 웹툰 만들기	챗GPT 또는 뤼튼, 투닝	6
	인공지능 도구를 활용하여 번역하기	구글렌즈	8
	인공지능의 발음을 들으며 연습하기	스픽	8
		AI펭톡	9 11

		LG CNS AI, 구글 어시스턴트	9
	영어 신문 만들기	네이버 파파고	10
	캐릭터 얼굴을 가면으로 활용하여 역할극을 하며 녹화하기	스노우	10
진로와 직업	데이터 라벨링 방법 실습	캡챠, 언플러그드 활동	2
	진로 탐색하고 20년 후 나의 명함 만들기	챗GPT 또는 뤼튼, 브랜드마크	6
	나의 꿈에 영향을 준 책 속 인물을 소개하는 프로그램 만들기	엔트리	7
정보통신활용	인공지능 전반에 대한 이해	언플러그드 활동	1
	인공지능 체험(데이터 수집·분석·시각화, 이미지, 소리, 음성인식, 음성합성)	워드클라우드, 썸트렌드, 빅카인즈, 퀵드로우, 오토드로우, 구글아트&컬쳐, 세미컨덕터, 두들바흐, Vrew, 클로버더빙, 타입캐스트	1
	인공지능 프로그래밍(음성 인식, 영상 인식, 사물 인식, 얼굴 인식, 동작 인식, 머신러닝, 이미지분류, 음성분류)	엔트리	1
	인공지능 로봇(터틀로봇)	엔트리	1
	놀이와 체험을 통해 데이터 이해하기(이미지 인식, 동작 인식, 소리 인식, 내가 그린 그림 인식, 데이터 학습)	인공지능 렌즈, 스크루블리, 크롬뮤직랩, 블룹 오페라, 오토드로우, AI for Oceans	2
	목소리로 아기 돼지 삼형제 구하기	엔트리	4
	목소리로 열리는 자동문 만들기	엔트리, 네오쏘코	4
	작품 구상 및 코드 작성하고, 물리적인 장치 연결하기	챗GPT 또는 뤼튼	6
여가	인공지능 스피커와 요리하기	구글 네스트 허브	4
창체	시각 장애인을 위한 인공지능 키오스크 프로그램 만들기	엔트리	7
	언어사용 실태 조사 결과를 바탕으로 긍정적인 말과 부정적인 말 데이터 정리하고, 말에 따라 표정이 바뀌는 인공지능 로봇 프로그램 만들기	엔트리	7
	독도 홍보 인공지능 애니메이션 프로그램 만들기	엔트리	7
	미래의 명함을 만들고 친구들이 만든 명함 모으기	리멤버	10
	설리번+ 앱을 이용하여 마트의 음료를 살펴보고, 음료의 점자 정보와 비교하기	설리번+	10
	AI 웹 서비스의 도움을 받으며 미술의 추상화 원리를 이해하고, 그림 그리기에 대한 두려움 줄이기	퀵드로우	10

다. 인공지능 교육 내용 설계

1) ASSURE 수업 설계 모형의 이해

ASSURE 모형은 Heinich, Molenda, Russel과 Smaldino가 개발한 모형으로 교수자가 강의 과정에서 사용하는 다양한 매체들을 상황에 따라 적절하게 사용하는 법을 구체화한 수업 모형을 의미한다.

〈표 10〉 ASSURE 모형

단계	내용
Analyze Learner 학습자 분석	-일반적 특성, 출발점 행동, 학습자 양식(정서, 환경 등) 분석
State Objectives 목표의 진술	-학습자가 무엇을 하는가에 초점 -학습 이후 학습자가 지니게 되는 행동 및 능력 제시 -어떤 조건에서 관찰할 수 있는 행동이 야기되는지 진술 -수업 목표 달성 여부를 명확하게 확인할 수 있는 기준을 제시
Select Methodsmedia and Metrials 교수 매체 및 자료 선정	-수업 방법 선택: 개개인에게 맞는 연습 과제 구성 -매체 유형 선택: 활용할 수 있는 매체 고려, 목표에 따른 다양한 수업 모형 제안 -특정 자료 취득: 현재 수업 자료 검토 및 수정, 새로운 자료 준비 -기존 자료 선택: 교육 관련 기관의 자료 조사 -새로운 자료 설계: 기존 자료가 없을 시 새로운 자료 설계
Utilize Media and Matrials 매체 및 자료의 활용	-자료 사전 점검 -제시 방법의 숙달 -환경 조성 -학습자 준비시키기 -자료 제시
Require Learner Participation 학습자 참여 유도	-학습자가 능동적으로 참여할 수 있도록 동기 부여 요소를 마련하는 것 -쪽지 시험, 피드백 강화, 성공에 대한 즉각적 강화
Evaluate and Revise 평가 및 수정	-수업 과정 전체를 평가 -목표 달성 평가 후 계획 수정·검토 -교수·학습자 간 원활한 의사소통 강조

2) ASSURE 수업 설계 모형에 따른 수업 설계 틀

○○과 교수-학습 과정안

<table>
<tr><td rowspan="6">A
학습자
분석</td><td>순</td><td>이름</td><td>현행 수준</td><td>행동 특성</td><td>장애영역</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td>본 차시 관련한 학습자가 가지고 있는 사전 지식, 기술, 태도 등 분석</td><td>학습자가 처한 학습 환경을 고려하여 정서적 반응 분석</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>S
목표의
진술</td><td colspan="4">수업 철학, 수업자 의도 등 포함한 개괄적 목표 진술</td></tr>
<tr><td>S
교수매체
및
자료선정</td><td colspan="4">인공지능 도구를 중심으로 자료 검토 및 수정사항, 수업에 사용되는 자료나 매체를 선택한 이유 등</td></tr>
<tr><td rowspan="4">U
매체
및
자료의
활용</td><td colspan="2">자료명</td><td>투입 시기</td><td colspan="2">활용 방안</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>도입, 전개,</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>활동1, 활동2, 활동3,</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>정리 중 선택</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">R
학습자
참여 요구</td><td colspan="5">배 움 중 심 수 업 안</td></tr>
<tr><td>수업일시</td><td>2023. . . 교시</td><td>수 업 자</td><td></td><td>학 반</td><td></td></tr>
<tr><td>지도단원</td><td></td><td>수업교과</td><td></td><td>차 시</td><td></td></tr>
<tr><td>주 제</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

	배움목표	가			
		나			
		다			
	단계	교수 학습 활동		시량	활동전략 및 자료
	도입	동기유발, 전시학습 상기 등			수업참여 촉진전략, 강화 전략 자료명, 자료 링크 등
	전개	활동 1, 2, 3			주의촉진전략, 강화 등 포함
	정리	정리 활동 및 차시 예고			
E 평가 및 수정	평가내용				평가 시기
	가				
	나				
	다				

3) ASSURE 수업 설계 모형에 따른 인공지능 교육 수업 설계

가) 음악과 교수-학습 과정안

	순	이름	현행 수준	행동 특성	장애영역
A 학습자 분석	1	최○○	질문을 듣고 단어 또는 간단한 문장으로 답함. 익숙한 노래를 부르고, '크다-작다'의 개념을 이해함.	학습활동에 관심이 많으나 주의 지속 시간이 짧고, 좋아하는 것을 보면 과흥분함.	지적장애
	2	이○○	규칙성있는 동작을 금방 익히고 순서에 따라 수행함. 타악기를 연주할 때 큰 소리가 나도록 연주하는 것을 좋아함.	몸짓이나 행동으로 원하는 것을 표현하고, 원하는 것을 바로 획득하지 못하면 소리를 지르거나 몸을 흔드는 등의 행동을 보임.	자폐성 장애
	3	김○○	신체적 촉구를 통해 앉아서 하는 신체활동에 참여함. 갑자기 큰 소리가 나면 소리를 지각하고 손짓 등을 통해 교사에게 표현함.	교사의 말이나 학습에 호기심을 보이나, 낯선 환경이나 사람에 대한 불안도가 높고, 관심 끌기 위한 물건 던지기·침 뱉기 등의 행동 문제를 보임.	지적장애
	4	윤○○	토킹버튼을 누르거나 막대를 두드려 소리를 표현함. 작은 소리로 속삭이듯 말하면 관심을 가지고 바라봄.	활동에 관심을 보이고, 다른 사람의 말에 웃거나 손뼉을 치는 등의 반응을 보임. 기분이 나빠지면 소리를 지르거나 주변 사람을 때리는 행동을 함.	지적· 뇌병변 장애
	5	이△△	신체적 촉구를 통해 토킹버튼을 누름. 음악을 들으며 소리를 크게 내며 몸을 좌우로 흔듦.	몸을 좌우로 흔들거나 소리를 내며 기분을 표현하고, 주변에 아무도 없다고 느껴지면 우는 행동을 보임.	뇌병변 장애
S	내 몸을 이용하여 큰 소리와 작은 소리를 만들어보고, 음악을 들으며 소리의 크기 변화를 몸으로 표현하는 활동을 통해 음악을 즐기고 생활화하는 태도를 기르고자 하였				

<table>
<tr><td>목표의 진술</td><td>다. 또한 친구들과 함께 소리를 만들고 표현하는 활동을 통해 자신감과 사회성을 기르고, 여럿이 함께하면 더욱 행복해지는 음악의 즐거움을 느낄 수 있도록 하였다.</td></tr>
<tr><td>S
교수매체 및 자료선정</td><td>몸으로 소리의 크기를 표현하는 수업의 마지막 활동으로 사용자의 동작을 인식하여 소리의 크기를 다르게 출력하는 인공지능을 활용하도록 하였다. 이 활동을 통하여 학생들이 다양한 방식으로 소리를 만들 수 있음을 경험하고, 흥미를 가지고 배움 활동에 참여할 수 있을 것이라고 생각한다. 또한 몸으로 소리를 만드는 활동에 있어 몸을 자유롭게 움직이지 못하는 학생에게는 간단하게 조작할 수 있는 토킹 버튼을 제공하여 수업에 참여할 수 있도록 하였다.</td></tr>
<tr><td>U
매체 및 자료의 활용</td><td>
<table>
<tr><th>자료명</th><th>투입 시기</th><th>활용 방안</th></tr>
<tr><td>토킹버튼</td><td>활동1, 활동2</td><td>몸으로 소리를 만들기 힘든 학생이 버튼을 눌러 소리를 표현한다.</td></tr>
<tr><td>‘산왕의 궁전에서’ 음원</td><td>활동2</td><td>곡을 들으며 소리의 크기 변화에 따라 몸으로 표현한다.</td></tr>
<tr><td>세미컨덕터, 웹캠</td><td>활동3</td><td>세미컨덕터 사이트에 웹캠으로 학생들의 신체를 인식시키고, 학생들이 몸을 움직여 소리의 크기를 표현한다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>R
학습자 참여 요구</td><td>
<table>
<tr><th colspan="6">배 움 중 심 수 업 안</th></tr>
<tr><td>수업일시</td><td></td><td>수 업 자</td><td></td><td>학 반</td><td>4학년</td></tr>
<tr><td>지도단원</td><td>14. 소리여행을 떠나요</td><td>수업교과</td><td>음악</td><td>차 시</td><td>3/9</td></tr>
<tr><td>주 제</td><td colspan="5">몸으로 소리의 크기 표현하기</td></tr>
<tr><td rowspan="3">배움목표</td><td>가</td><td colspan="4">소리의 크기 변화를 몸으로 표현한다.</td></tr>
<tr><td>나</td><td colspan="4">크고 작은 소리를 몸으로 표현한다.</td></tr>
<tr><td>다</td><td colspan="4">토킹버튼을 손으로 눌러 크고 작은 소리를 표현한다.</td></tr>
<tr><td>단계</td><td colspan="3">교수 학습 활동</td><td>시량</td><td>활동전략(※) 및 자료(★)</td></tr>
<tr><td>도입</td><td colspan="3">◉ 전시학습 상기하며 ‘돌과 물’ 노래 부르기
- 노랫말에 어울리게 목소리와 동작의 크기를 변화시키며 노래를 부르기
◉ 공부할 문제 확인하기
몸을 움직여 소리의 크기를 표현해봅시다.</td><td>5</td><td>※전시학습과 본 시학습이 자연스럽게 이어지도록 한다.</td></tr>
<tr><td>전개</td><td colspan="3">[활동 1] 몸으로 소리 만들기
◉ 몸으로 여러 가지 소리를 만들어 큰 소리와 작은 소리 비교하기
- 손가락으로 책상 두드리기, 손가락 튕기기, 혀 차기, 손뼉치기, 무릎치기, 배 두드리기, 발 구르기 등</td><td>7</td><td>※몸으로 소리를 만들기 어려운 학생은 소리의 크기가 각기 다른 토킹버튼을 눌러 소리를 만들 수 있도록 한다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

		[활동 2] 소리의 크기 변화를 몸으로 표현하기 ◉ '산왕의 궁전에서' 감상하기 - 이 곡의 세기는 점점 어떻게 되나요? ◉ 소리의 크기 변화를 몸으로 표현하기 - 곡의 진행에 따라 점차 커지는 소리에 맞추어 몸으로 내는 소리를 점점 크게 하기 (예: 손가락 하나로 책상 두드리기->손가락 두 개로 책상 두드리기->손뼉치기->발구르기) [활동3] 세미컨덕터로 소리 크기 표현하기 ◉ 세미컨덕터 익히기 - 세미컨덕터 실행 후 몸 위치 맞추기 - 손을 올리거나 아래로 내려 움직여보기 ◉ 세미컨덕터로 소리 크기 표현하기 - 손을 위로 또는 아래로 자유롭게 움직이며 소리의 크기 변화 표현하기 - 친구의 표현활동 감상하기	10 13	★https://youtu.be/RIz3klPET3o ※대체 활동으로 소리의 크기 변화에 따라 동작의 크기를 달리하여 리본막대를 흔드는 활동을 할 수 있다. ★교사용PC,웹캠 ★https://semiconductor.withgoogle.com/ ※세미컨덕터를 활용할 때 소리의 크기에 주의를 기울일 수 있도록 지도한다. ※몸을 움직이기 힘든 학생은 묵찌빠 막대를 활용한다.
	정리	◉ 배움 정리하기 - 배움 내용 정리하기 - 소감 나누기 ◉ 다음 차시 배움 내용 알아보기	5	※ 자유롭게 느낌이나 생각을 발표할 수 있는 기회를 제공한다.

E 평가 및 수정		평가내용	평가 시기
	가	몸으로 소리를 만들거나 몸을 움직여 소리의 크기 변화를 표현할 수 있는가?	활동2, 3
	나	몸으로 소리를 만들거나 몸을 움직여 크고 작은 소리를 표현할 수 있는가?	활동1, 2, 3
	다	토킹버튼을 손으로 눌러 크고 작은 소리를 표현할 수 있는가?	활동1, 2

나) 미술과 교수-학습 과정안

<table>
<tr><td rowspan="6">A
학습자
분석</td><td>순</td><td>이름</td><td>현행 수준</td><td>행동 특성</td><td>장애영역</td></tr>
<tr><td>1</td><td>김○○</td><td>기본 색상을 알고 같은 색을 찾을 수 있음. 복잡하지 않은 그림을 보고 따라 그리고 테두리에 맞게 색칠함.</td><td>주의집중시간이 짧고 자신만의 행동 패턴이 있음. 의욕이 넘쳐 설명에 앞서 학습 자료를 조작하는 경우가 많음.</td><td>자폐성 장애</td></tr>
<tr><td>2</td><td>문○○</td><td>촉구에 의해 제시하는 자료에 주의를 두고 같은 색을 찾을 수 있음. 색칠 도구를 쥐고 끄적일 수 있음. 손가락으로 태블릿이나 스마트폰 화면을 터치하거나 넘길 수 있음.</td><td>주변의 사물이나 사람들에게 관심이 많음. 개별 촉구가 없으면 주의를 잘 두지 않으며 손과 몸을 흔들며 소리를 내는 경우가 많음.</td><td>자폐성 장애</td></tr>
<tr><td>3</td><td>이○○</td><td>기본 색상을 알고 테두리를 인지시키면 안쪽에 색칠할 수 있음. 사진 촬영의 의미를 알고 포즈를 취함.</td><td>주변 상황이나 사람들에게 거의 관심이 없으며 책상을 치거나 소리를 내는 등 자기자극 행동이 많음.</td><td>자폐성 장애</td></tr>
<tr><td>4</td><td>이△△</td><td>주의집중을 시킨 후 3~4가지의 색 중에서 같은 색을 찾을 수 있음. 손의 힘이 다소 부족하나 색칠 도구로 그림 주변을 색칠함.</td><td>매우 소극적이고 자발적 행동이나 표현이 거의 없음. 동요나 손유희에 흥미가 많고 상황에 맞지 않게 웃는 경우가 많음.</td><td>지적·뇌병변 장애</td></tr>
<tr><td>5</td><td>김△△</td><td>여러 가지 색깔을 알고 간단한 태블릿 조작 방법을 앎. 작품의 특징을 쉬운 단어로 표현함.</td><td>주의가 다소 산만하나 학급 규칙을 잘 알고 지키려고 애씀.</td><td>지적장애</td></tr>
<tr><td>S
목표의
진술</td><td colspan="5">이 차시는 미술관에 대해 알아보고 다양한 체험을 해보는 활동으로 구성되어 있다. 우리 생활 주변에서 미술 작품을 접할 수 있는 곳이 있다는 것을 알고 다양한 작품을 접하며 미술에 대한 흥미를 가지고 미적 감수성을 기를 수 있도록 하는 데 중점을 두었다.</td></tr>
<tr><td>S
교수매체</td><td colspan="5">본 차시는 우리 주변의 미술관을 방문해보고 다양한 작품을 감상할 수 있도록 구성되었다. 직접 관람하는 활동은 현실적 제약이 있기 때문에 온라인 미술관 등을 활용하</td></tr>
</table>

및 자료선정	여 미술관이 즐거운 문화 공간임을 알 수 있도록 설계하였다. 구글에서 제공하는 아트 앤 컬처는 다양한 미술 작품을 게임, 실험실 등 학생들이 흥미를 가지고 미술 작품을 접할 수 있는 방식으로 제공된다. 특히 증강현실을 이용한 미술관 관람은 작품을 현실감 있게 감상할 수 있는 기회를 제공하여 본 차시 활동에서도 활용하고자 한다.

U

매체 및 자료의 활용

자료명	투입 시기	활용 방안
미술관 사진 및 동영상	활동1	미술관에 대한 경험 나누기
구글 아트 앤 컬처	활동2	다양한 미술 작품을 감상하고 선호하는 작품을 찾아봄.
구글 아트 앤 컬처-아트 트랜스퍼	활동3	자유롭게 사진을 찍고 자신이 좋아하는 화풍으로 변환할 수 있도록 함.

R

학습자 참여 요구

배 움 중 심 수 업 안

수업일시		**수 업 자**		**학 반**	학습도움반
지도단원	6. 미술과 하나 되기	**수업교과**	미술	**차 시**	11/12
주 제	미술관 이용하고 작품 감상하기				
배움목표	가	온라인 미술관을 둘러보고 AI도구를 활용하여 나만의 작품을 만들 수 있다.			
	나	미술 작품에 관심을 가지고 나만의 작품을 만들 수 있다.			
	다	제시한 여러 작품 중 좋아하는 작품을 고를 수 있다.			

단계	교수 학습 활동	시량	활동전략(※) 및 자료(★)
도입	◉ 전시학습 상기 ◉ 동기 유발 ◉ 공부할 문제 확인하기 미술 작품을 감상하고, 내가 선택한 작품과 비슷한 느낌의 작품을 만들어 봅시다.	5	※전시학습과 본시학습이 자연스럽게 이어지도록 한다.
전개	[활동 1] 미술관 알아보기 ◉ 미술작품 사진 살펴보고 이야기 나누기 ◉ 미술관이 하는 일 알아보기 [활동 2] 미술관 둘러보기 ◉ 우리 지역 미술관 누리집 방문하기	7 10	★미술관 사진 및 동영상 ※체험학습으로 미술관에 다녀온 사진을 보며 흥미를 유발한다. ★태블릿, 구글 아트 앤 컬처앱 활용 ※작품에 주의를 두고 감상할 수 있

		-문신 미술관 둘러보기 -경남도립 미술관 둘러보기 ◉ 온라인 미술관 둘러보기 -증강현실로 미술 작품 감상하기 -좋아하는 색깔별 작품 감상하기 [활동3] 명화 패러디하기 ◉ 사진 찍기 -인물 사진 찍기(자신, 친구, 선생님) -풍경 사진 찍기(교실, 운동장 등) ◉ 좋아하는 화풍으로 변환하기 -좋아하는 작품 고르기 -작품 변환 후 저장하기 ◉ 작품 발표 및 감상하기 -자기 작품 발표하기 -친구 작품 감상하기	13	도록 한다. ★태블릿, 구글 아트 앤 컬처앱 활용 ※여러 명화 중 자신이 좋아하는 것을 고를 수 있도록 충분한 시간을 제공한다. ★프린터 ※바른 자세와 태도로 발표하고 들을 수 있도록 지도한다.
	정리	◉ 배움 정리하기 - 배움 내용 정리하기 - 소감 나누기 ◉ 다음 차시 배움 내용 알아보기	5	※자유롭고 편안하게 느낌이나 생각을 발표할 수 있는 기회를 제공한다.

E 평가 및 수정		**평가내용**	**평가 시기**
	가	미술 작품의 특징을 살피며 온라인 미술관을 둘러보는가? AI 도구를 활용하여 나만의 작품을 만들 수 있는가?	활동2, 3
	나	미술 작품에 관심을 가지는가? 나만의 작품을 만들 수 있는가?	활동2, 3
	다	미술 작품에 관심을 가지는가? 제시한 여러 작품 중 좋아하는 작품을 고를 수 있는가?	활동2, 3

Ⅲ. 결론

1. 특수교육 인공지능 교육 현황

특수교육 정책 속 인공지능 교육을 살펴보기 위해 최근에 발표된 주요 특수교육 정책 관련 보도자료를 참고하여 ‘제6차 특수교육발전 5개년 계획(2023-2027)’, ‘2023 특수교육 운영계획’, ‘AI 디지털 교과서 추진방안’과 관련된 문헌을 분석했다.

2022년 12월에 발표된 제6차 특수교육발전 5개년 계획(2023-2027)에 따르면 ‘3-1. 에듀테크 활용 맞춤형 교육과정 운영’에서 장애유형 및 특성을 고려한 AI형 에듀테크 보급 및 AI 교육 선도 특수학교 운영교 확대를 제시하고 있다.

2023년 특수교육 운영계획에는 ‘Ⅲ. 개별 맞춤형 특수교육 확대’에서 인공지능 교육을 위한 교육환경 구축 및 기기 확충 지원과 AI 교육 선도 특수학교 지정 및 운영을 제시하였으며, 방학 중 SW.AI 캠프 운영 등을 구체적으로 제시하였으며, 특수교육 현장에서 실현되도록 하였다.

2023년에 발표된 AI 디지털 교과서 추진방안에서는 2025년 특수교육 기본교육과정 초등 국어 3, 4학년군 AI 디지털 교과서 개발을 시작으로, 2026년 초등 국어 5, 6학년 및 수학 3, 4학년, 2027년 초등 수학 5, 6학년 및 중학교와 고등학교 생활영어 1, 2, 3학년, 2028년 중학교와 고등학교 정보통신 1, 2, 3학년이 순차적으로 개발되어 적용될 예정이다. 또한 원활한 현장 안착을 위해 교수 연수 및 맞춤형 교수학습방법도 함께 추진될 예정이다.

특수학교 인공지능 시범 및 선도학교 운영 현황을 살펴보기 위해 보도자료와 에듀넷 등 사이트를 참고하여 분석하였다.

2023년 기준으로 전국 사립 및 국공립 특수학교 194교 중 2020년 인공지능 시범학교는 2교, 2021년 인공지능 선도학교는 11교, 2022년 18교, 2023년 24교로 매년 확대되고 있는 실정이며, 제6차 특수교육발전 5개년 계획에 제시된 목표(23년 5교, 25년 17교, 27년 34교)보다 더 많이 운영되고 있었다. 하지만 경남, 제주 등 운영되지 않는 지역이 있고, 사립학교 중심으로 운영되고 있어 지역별 국공립 특수학교에서 운영될 수 있도록 정책적인 지원이 필요한 것으로 보인다.

특수교육 인공지능 관련 선행연구를 살펴보기 위해 학술논문검색 사이트에서 ‘인공지능’, ‘교육’, ‘장애’ 키워드로 검색한 후 ‘교육’ 관련 학술논문 6편을 선택하여 분석하였다.

이재욱(2022)은 연구를 통해 인공지능 기반 자기관리 전략이 발달장애학생의 주의집중 및 작업 생산성에 미치는 영향을 밝히려고 하였다. 김동인・정은희(2020)는 인공지능 스피커를 이용한 대화형 활동에서 학생들의 의사소통 의도와 실용적 특성을 조사하였으며, 유

정수(2020)는 연구에서 장애학생을 위한 AI 교육 프로그램 개발 시 고려할 사항 및 교육 프로그램 예시를 제안하였다. 박찬준 외 4인(2020)은 픽토그램을 활용하여 언어발달 장애 아동의 의사소통 및 언어이해 능력을 향상시키는 딥러닝 기반 인공지능 서비스를 제안하였고, 권정민・이영선(2020)은 시각장애, 청각장애, 지체장애, 학습장애, 발달장애를 위한 인공지능 기술의 활용 가능성에 대해 탐색하였다. 마지막으로 한경근(2017)은 중도중복장애학생을 위한 스마트러닝 환경 구축과 특수교육공학의 재정의, 통합적 테크놀로지 지원 시스템 구축을 제언하였다.

장애학생을 위해 개발된 인공지능 교육자료를 분석하기 위해 포털사이트 등에서 '장애', '인공지능', '교육', '특수교육' 키워드로 검색한 결과 국립특수교육원과 충청남도교육청에서 개발한 인공지능 교육 관련 교재 4권이 있었다.

국립특수교육원에서 개발한 2021. 나랑놀자! AI교육(AI교육 시작하기)는 언플로그드 활동과 인공지능 도구, 엔트리, 터틀로봇 등을 활용해 인공지능의 개념과 필요성, 데이터 수집 및 분석, 데이터 시각화, 인식, 표현과 추론, 머신러닝, 피지컬 컴퓨팅 등 다양한 주제를 다루었다. 2022. 나랑 놀자! AI교육(AI교육 심화)에서는 언플로그드 활동과 인공지능 도구, 엔트리, 다이얼로그플로우, 카미봇파이 등을 활용해 딥러닝, 데이터 인식 및 학습, 데이터 라벨링, 데이터 전처리 및 시각화, 채봇, 피지컬 컴퓨팅 등 다양한 주제를 다루었다.

충남교육청에서는 인공지능 특수교육 도움 자료를 초등, 중등으로 구분하여 개발하였다. 2022. 충남형 인공지능 특수교육 도움 자료(초등)는 충남형 인공지능 4가지 영역(인공지능 이해, 인공지능 활용, 인공지능 융합, 인공지능 윤리)을 모든 특수교과 교육과정에 반영할 수 있도록 재구성한 교과융합형 도움 자료로 초등 1~6학년 18주제, 18차시로 구성되어 있으며, 교과의 경우 통합교과(즐생, 슬생), 체육, 음악, 미술, 국어, 실과, 미술, 과학 등과 연계하여 제시하였다.

2022. 충남형 인공지능 특수교육 도움자료(중등)는 충남형 인공지능교육 4가지 영역(인공지능 이해, 인공지능 활용, 인공지능 융합, 인공지능 윤리)을 모든 특수교과 교육과정에 반영할 수 있도록 재구성한 교과융합형 도움 자료로 중학교 20주제, 26차시 고등학교 20주제, 20차시로 구성되어 있으며, 교과의 경우 국어, 수학, 사회, 과학, 음악, 미술, 체육, 정보통신, 여가 등과 연계하여 제시하였다.

2. 발달장애 학생을 위한 인공지능 교육 내용 설계

초·중등 인공지능 교육 목표를 살펴보면, 초등학교는 놀이·체험 중심의 인공지능 교육, 중학교는 실습 중심의 인공지능 교육, 고등학교는 알고리즘 적용 중심의 인공지능 교육을 목표로 하고 있다.

초중고 인공지능 교육 내용 영역은 ‘인공지능의 이해’, ‘인공지능 원리와 활용’, ‘인공지능의 사회적 영향’ 3개 영역으로 구분된다. 인공지능 이해에서는 ‘인공지능과 사회’, ‘인공지능과 에이전트’, 인공지능 원리와 활용에서는 ‘데이터’, ‘인식’, ‘분류’, ‘탐색’, ‘추론’, ‘기계학습과 딥러닝’, 인공지능의 사회적 영향에서는 ‘인공지능 영향력’, ‘인공지능 윤리’에 대한 내용을 배우도록 구성되어 있다.

이에 개정되는 2022 특수교육 기본교육과정에서 인공지능 관련 성취기준을 분석하였다. 국어에서는 인공지능 스피커 활용, 음악에서는 인공지능 음악 저작도구 활용, 인공지능 콘텐츠 활용, 인공지능 등이 활용된 음악회나 공연을 경험, 미술에서는 인공지능 앱 활용, 생활영어에서는 인공지능 번역기와 앱 활용 등을 제시하고 있으며, 선택교과인 정보통신활용에서는 인공지능을 이해 및 생활 속 인공지능을 탐색하고 경험하도록 제시하고 있다. 또한 창의적 체험활동에서는 급변하는 사회에 적응하기 위해 다양한 정보통신기술 활용 활동을 제시하고 있다.

특수교육 관련 인공지능 교육 사례가 많지 않기 때문에 시중에 판매되는 인공지능 교육 관련 책 중 수업사례를 다루고 있는 책을 선별하여 분석하였다.

ChatGPT와 같은 텍스트 생성형 AI는 국어, 영어, 과학, 정보, 사회, 실과, 예술, 진로 수업에 활용되었으며, 이미지 생성형 AI는 국어, 미술 수업에 활용하였다. 블록코딩인 엔트리는 인공지능 블록을 활용하여 국어, 실과, 사회, 체육, 미술, 창체 수업에 활용하였다. 그리고 인공지능 도구를 음악, 미술, 과학, 체육, 실과, 음악, 영어, 국어, 수학, 도덕, 창체 수업에 활용하였다.

기존 수업 사례와 장애학생 인공지능 교육 개발자료를 활용하여 인공지능 교육 도구를 선택할 수 있는 틀을 개발하였다. 틀은 교과, 활동, 인공지능 도구, 해당 자료 순으로 정리하여 제시하였으며, 수업 설계 시 본 수업에 활용할 인공지능 도구를 쉽게 선택할 수 있도록 하였다.

그리고 ASSURE 모형과 특수교육 교수학습지도안을 통합하여 인공지능 교육을 위한 ASSURE 수업 설계 모형에 따른 수업 설계 틀을 개발하였으며, 인공지능 도구 선택 툴과 수업 설계 틀을 활용해 작성한 음악, 미술 교수-학습과정안을 제시하였다.

Ⅳ. 논의 및 제언

1. 논의

‘제6차 특수교육발전 5개년 계획(2023-2027)’, ‘2023 특수교육 운영계획’, ‘AI 디지털 교과서 추진방안’ 등 발달장애학생을 위한 인공지능 교육 활성화를 위한 정책이 마련되었다.

또한 교사들이 인공지능 교육을 수업에 활용할 수 있도록 국립특수교육원과 충남교육청에서는 인공지능 교육자료를 개발하여 배포하고 있으며, 관련 선행연구도 이루어지고 있다. 하지만 현재 개발된 자료는 4종 정도로 매우 적으며, 관련 선행연구도 환경이나 시스템 구축에 관한 연구가 많아 관련 자료와 연구가 매우 부족한 실정이다.

초중고 인공지능 내용영역은 ‘인공지능의 이해’, ‘인공지능 원리와 활용’, ‘인공지능의 사회적 영향’ 3개 영역과 내용요소에 따라 학교급별 단계적으로 배우도록 제시하고 있으나 최근 개정된 2022 특수교육 교육과정에도 몇몇 교과에서 인공지능 도구를 활용해 몇몇 성취기준을 성취하도록만 제시하고 있다. 하지만 인공지능 교육에 대한 특수교사 대상 연수가 부족하고 활동과 관련된 정리된 자료가 없어 실제 수업을 준비할 때 어려움이 예상된다.

이에 교과 수업 시 인공지능 도구를 활용한 수업을 쉽게 설계할 수 있도록 각 활동에 적절한 인공지능 도구를 선택할 수 있는 틀과 ASSURE 수업 설계 모형에 따라 인공지능 도구를 선택해 수업을 설계할 수 있는 틀을 개발하여 제시하였다.

2. 제언

특수교육 정책과 2022 특수교육 교육과정에서 볼 수 있듯 앞으로 발달장애학생을 위한 인공지능 교육은 필수적으로 이루어질 것이다. 하지만 현재 경남에는 인공지능 선도학교 운영학교가 없으며, 특수교육 사례 중심의 인공지능 교육 연수도 부족한 실정이다. 또한 경남 내 발달장애 인공지능 교육을 위한 자료를 개발·보급되어야 하지만 현재 개발된 자료가 없어 자료 개발이 시급하다.

따라서 인공지능 선도학교 운영을 위한 노력이 필요하며, 특수교육 인공지능 교육 사례를 나눌 수 있는 온·오프라인 연수가 개설되어야 할 것이다. 그리고 인공지능 교육 자료 개발·보급하고, 특수교사 연구회를 선발하여 운영하며, 특수학교(급) 현장에서 인공지능 교육이 활성화될 수 있게 행·재정적인 지원이 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 교육부(2022). 제6차 특수교육 발전 5개년 계획(2023-2027).
- 교육부(2023). AI 디지털 교과서 추진방안 보도자료. p.5. 일부 발췌
- 교육부(2022). 2023년도 특수교육 운영계획. pp.35-37. 일부 발췌
- 교육부(2022). 2022 개정 교육과정.
- 교육부(2022). 2022 개정 특수교육 기본교육과정.
- 과학기술정보통신부(2020). 전국민 AI·SW 교육 확산 방안.
- 국립특수교육원(2021). 나랑 놀자! AI 교육 (AI 교육 시작하기).
- 국립특수교육원(2022). 나랑 놀자! AI 교육 (AI 교육 심화).
- 충청남도교육청(2022). 충남형 인공지능 특수교육 도움자료(초등).
- 충청남도교육청(2023). 충남형 인공지능 특수교육 도움자료(중등).
- 박준원 외(2023). 챗GPT와 함께 만드는 초등 수업 디자인 ++.
- 김용성(2023). 챗GPT 충격, 생성형 AI와 교육의 미래.
- 신정(2023). 인공지능 수업 혁명.
- 박재찬(2023). 디자인 소양을 기르는 인공지능 수업 디자인.
- 이준록 외(2023). 따라하면 완성되는 인공지능 활용 교육.
- 공민수, 신창훈(2021). 세상에서 가장 쉬운 AI앱 수업.
- 이세진, 이유석(2022). 교육, AI로 그리다.

2023. 경남교육정책 현장연구형 전문적학습공동체 연구보고서

인공지능 도시건설 프로젝트

– 항공편 -

연구진

연구책임자

민현수 증산고등학교 교사

공동연구원

임성훈 팔용중학교 교사
박상범 가촌초등학교 교사
정순태 양산여자고등학교 교사
윤현삼 신기초등학교 교사
장희선 양산교육지원청 장학사

연구협력관

서유진 경상남도교육청 창의인재과 장학사
정연홍 경상남도교육청 미래교육원 책임연구원

연구요약 2023. 현장연구형 전문적학습공동체

인공지능 도시건설 프로젝트
– 항공편 -

연구책임자	민현수(증산고등학교 교사)
공동연구원	임성훈(팔용중학교 교사), 박상범(가촌초등학교 교사) 정순태(양산여자고등학교 교사), 윤현삼(신기초등학교 교사) 장희선(양산교육지원청 장학사)
연구협력관	서유진(경상남도교육청 창의인재과 장학사) 정연홍(경상남도교육청 미래교육원 책임연구원)
주제어	드론, 4차산업혁명, 인공지능

1 연구 목적 및 필요성

최근 코딩교육이 정규교육과정에 포함되면서 아두이노 드론, 코드론Ⅱ, tello edu 등 코딩 드론이 많이 개발되었다. 이를 활용한 학습안내자료의 제작 및 보급도 필요한 실정이다.

우리 연구회는 인공지능 도시 건설 프로젝트 수업에서 주택편의 커리큘럼은 완성하였으며, 다음 단계로 항공편의 커리큘럼의 개발 및 보급이 필요하다고 판단하여, 2023년도에는 드론이 미래의 인공지능 도시에서 어떤 역활을 하는 지에 대한 학습 커리큘럼 개발 및 보급에 목적을 가진다.

2 연구 방법 및 내용

본 연구회의 연구위원은 초등·중등에 고르게 분포되어 있고, 특히 미래교육에 대한 전문지식과 수업경험이 풍부하여 초·중·고의 위계를 고려한 학습자료 개발하였다. 특히 학교 급별로 구성된 연구위원들의 전문지식을 활용하여 학생들의 학년을 고려하여 세부적으로 학습자료를 제작하였으며, 2023년 11월에서 12월 동안 중등에 개발된 자료를 활용하여 학생들의 4차 산업혁명 활용능력에 미치는 영향을 조사할 계획이다.

3 연구 결과

4차 산업혁명시대에 요구되는 여러 역량 중 드론과 코딩을 큰 주제로 선정하였으며, 그 중에서 코딩을 핵심요소로 자료가 개발되었다. 개발된 자료를 적용할 일정이 예정되어 있으며, 다음과 같은 결론이 예상된다.

첫째, 드론을 활용한 역동적인 수업과 블록코딩을 활용하여 코딩에 대한 흥미를 유발할 수 있을 것이다.

둘째, 인공지능 도시건설 프로젝트를 통해 미래사회의 모습을 이해할 수 있을 것이다.

4 정책 제언

가. 교육자료 보급

연구에서 개발되는 자료가 교육현장에 적용되기 위해 교육청 차원의 연수 등을 통해 개발된 자료의 보급이 필요하다.

나. 교구 확보

코딩교육이 2015개정 교육과정부터 적용되면서 코딩을 통해 제어 가능한 로봇이 많이 개발되고, 보급되었다. 코딩을 통해 제어 가능한 드론도 여러 가지 개발 되었으나. 본 연구에서 사용한 드론의 기능과 성능을 가지고 있으면서 크기와 가격에 매력적인 드론이 없다. 기업체와 협업하여 코딩 수업에 사용가능한 드론을 개발할 필요가 있다.

다. 후속 연구

본 연구의 팀(친구야)는 인공지능도시건설 프로젝트의 완성을 위해 자율주행 자동차를 주제로 연구를 이어갈 계획이다.

목 차

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성과 목적 ····· 1

Ⅱ. 이론적 배경

1. SW·AI 교육과정 분석 ····· 3
   가. 2015개정 교육과정 SW·AI 교육과정 ····· 3
   나. 2022개정 교육과정 SW·AI 교육과정 ····· 8
2. 드론의 교육적 활용 ····· 13
   가. 맘보(MAMBO) ····· 13
   나. 코드론(codrone) ····· 13
   다. 텔로(Tello) ····· 14

Ⅲ. 연구 내용 및 방법

1. 교육자료 개발 ····· 16
2. 개발자료 적용 ····· 17
3. 교육자료 평가 ····· 18

Ⅳ. 연구 결과

1. 교육자료 개발 ····· 19

Ⅴ. 결론 및 제언

1. 결론 ····· 22
2. 제언 ····· 22

* 참고문헌 ····· 24
* 부 록 ····· 25

표 목 차

<표 1> 양산지역 중학교 정보교과 배정 ····· 3
<표 2> 2015 개정교육과정 중학교 정보교과 교육과정 ····· 4
<표 3> 2015 개정교육과정 고증학교 정보교과 교육과정 ····· 5
<표 4> 2015 개정교육과정 중·고증학교 정보교과 교육과정 ····· 6
<표 5> 2022 개정교육과정 중학교 정보교과 교육과정 ····· 9
<표 6> 2015 개정교육과정 고등학교 정보교과 교육과정 ····· 11
<표 7> 수업내용 ····· 16

그림목차

[그림 1] 워크북 ····· 2
[그림 2] 맘보 드론 ····· 13
[그림 3] 코드론 드론 ····· 14
[그림 4] Tello 드론 ····· 15
[그림 5] AI 주니어 교육프로그램 개발위원 ····· 18
[그림 6] 수업용 PPT ····· 19

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성과 목적

가. 연구의 필요성

4차산업혁명은 인공지능(A•I), 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 로봇기술, 드론, 자율주행차, 가상현실(VR) 등 신기술로 촉발되는 초연결 기반의 지능화 혁명으로, 산업뿐만 아니라 국가시스템, 사회, 삶 전반적으로 혁신적 변화를 일으키고 있다.

드론은 4차 산업혁명의 핵심 기술이며, 드론의 시작은 1935년 영국해군이 퀸비(Queen Bee) 비행기를 포격용 타켓으로 사용할 목적으로 개조하여 무인비행기를 만들었다. 하지만 여왕이 존재하는 영국에서 여왕벌(Queen Bee)을 타켓으로 포격한다는 표현이 마음에 들지 않아 드론(Drone: 수벌, 벌의 윙윙거리는 소리)으로 명칭을 사용했다는 학설이 가장 많이 받아들여지고 있다. 이렇듯 드론은 군사용으로 시작하여 군사목적의 드론이 계속해서 개발되고 있으며, 최근 우리나라 육군에서도 드론부대를 창설하여 운영하고 있다.

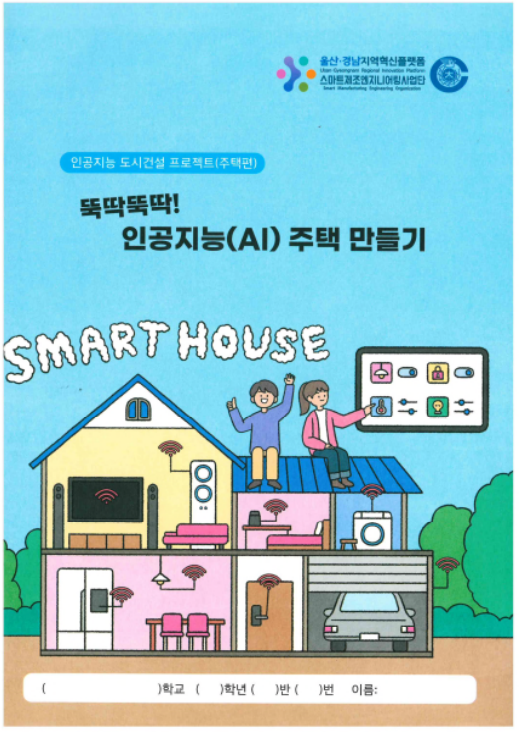
현재 드론은 군사용 뿐만 아니라 일상생활에서도 많이 사용되고 있다. 부산광역시에서는 광안리 바닷가에서 드론쇼를 상시 공연하는 관광상품을 발표하였으며, 농업, 화재진압, 택배운송, 드론축구 등 활용 분야가 광범위하게 사용되고 있다.

해마다 개최되는 드론 박람회에서 화두는 크게 드론 기체의 성능을 향상시키는 방향과, 드론을 어떻게 활용 할 것인가 두 가지로 분류된다. 군사목적이 아닌 우리의 실생활에서도 드론의 사용처는 무궁무진하다. 박람회에서 전시되는 드론은 단지 드론 한 대를 사람이 조종하여 임무를 수행하는 수준을 넘어서 하나의 드론생태계가 구성되어 자율주행 드론이 도시 곳곳을 누비며 임무를 수행하는 단계를 보여주고 있다.

나. 연구의 목적

최근 코딩교육이 정규교육과정에 포함되면서 아두이노 드론, 코드론Ⅱ, tello edu 등 코딩드론이 많이 개발되었다. 이를 활용한 학습안내자료의 제작 및 보급도 필요한 실정이다.

미래교육을 위해 학습 커리큘럼을 개발해야 한다는 필요성을 느끼고 '친환경 지구를 실천하는 AI도시 건설 프로젝트'를 연구한 바 있다. 이를 바탕으로 2022학년도 하반기에 창원대학교 울산·경남지역혁신플렛폼 스마트제조엔지니어링사업단과 협력하여 인공지능 주택을 제작하는 워크북과 주택 제작키트를 개발하였다.



[그림 1] 워크북

우리 연구회는 인공지능 도시 건설 프로젝트 수업에서 주택편의 커리큘럼은 완성하였으며, 다음 단계로 항공편의 커리큘럼의 개발 및 보급이 필요하다고 판단하여, 2023년도에는 드론이 미래의 인공지능 도시에서 어떤 역활을 하는 지에 대한 학습 커리큘럼 개발 및 보급에 목적을 가진다.

다. 연구 과제

연구의 목적을 해결하기 위해 연구과제는 다음과 같다.

1) '인공지능 도시건설 - 항공편- '교육 자료를 제작한다.

2) 개발된 교육 자료가 4차 산업혁명 활용능력에 어떤 영향을 미치는가?

Ⅱ. 이론적 배경

1. SW · AI 교육과정 분석

가. 2015 개정교육과정 SW · AI 교육과정

1) 초등학교

2015 개정 초등학교 교육과정의 실과(기술가정)정보과 교육과정의 6학년에 코딩교육 영역이 포함되어 있다. 초등학교 교육과정에서 5~6학년 과학/실과 시간배당은 340시간이며, 이를 환산하면 5학년 실과시간은 1주일에 2시간(40분수업)으로 배정된다. 이 중에서 정보관련 성취기준은 아래와 같다.

> [6실04-07] 소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.
> [6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.
> [6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.
> [6실04-10] 자료를 입력하고 필요한 처리를 수행한 후 결과를 출력하는 단순한 프로그램을 설계한다.
> [6실04-11] 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.

교과서는 17차시 분량으로 구성되며, 이 중에서 [6실04-09] ~ [6실04-11]까지는 코딩을 직접 실습해 보도록 교육과정이 구성되어있다. 이때 활용하는 코딩 소프트웨어는 블록코딩를 활용하도록 교과서가 구성되어 있다.

2) 중학교

2015 개정 중학교 교육과정에서 과학/기술·가정/정보는 1~3학년 까지 680시간이 배당되어 있으며, 양산지역의 6개 중학교의 2023학년도 정보교과 교육과정을 분석하여 <표 1>로 나타내었다. 이는 대다수의 중학교에서 1학년에 정보과목을 1학년에 주당 1시간씩 수업하고 있음을 알 수 있다.

〈표 1〉 양산지역 중학교 정보교과 배정

	배정학년			합계
	1학년	2학년	3학년	
학교수	4	1	1	6
배정시수(년간)	34	34	34	

중학교 정보교과의 내용체계는 <표 2>와 같고 문제해결과 프로그래밍 영역에서 블록 코딩을 이용하여 코딩을 실습하며, 각종 센서를 컴퓨터와 연결하여 자료를 입력받아 처리하는 과정이 초등학교 코딩보다 심화된 과정이다.

<표2> 2015 개정교육과정 중학교 정보교과 교육과정

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
정보 문화	정보사회	정보사회는 정보의 생산과 활용이 중심이 되는 사회이며, 정보와 관련된 새로운 직업이 등장하고 있다.	• 정보사회의 특성과 진로	탐색하기 분석하기 실천하기 계획하기
	정보윤리	정보윤리는 정보사회에서 구성원이 지켜야 하는 올바른 가치관과 행동 양식이다.	• 개인정보와 저작권 보호 • 사이버 윤리	
자료와 정보	자료와 정보의 표현	숫자, 문자, 그림, 소리 등 아날로그 자료는 디지털로 변환되어 컴퓨터 내부에서 처리된다.	• 자료의 유형과 디지털 표현	분석하기 표현하기 수집하기 관리하기
	자료와 정보의 분석	문제 해결을 위해 필요한 자료와 정보의 수집과 분석은 검색, 분류, 처리, 구조화 등의 방법으로 이루어진다.	• 자료의 수집 • 정보의 구조화	
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 이해 • 핵심요소 추출	비교하기 분석하기 핵심요소 추출하기 표현하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	알고리즘	알고리즘은 문제 해결을 위한 효율적인 방법과 절차이다.	• 알고리즘 이해 • 알고리즘 표현	
	프로그래밍	프로그래밍은 문제의 해결책을 프로그래밍 언어로 구현하여 자동화하는 과정이다.	• 입력과 출력 • 변수와 연산 • 제어 구조 • 프로그래밍 응용	
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작 원리	다양한 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 결합된 컴퓨팅 시스템은 외부로부터 자료를 입력받아 효율적으로 처리하여 출력한다.	• 컴퓨팅 기기의 구성과 동작 원리	분석하기 설계하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	피지컬 컴퓨팅	마이크로컨트롤러와 다양한 입·출력 장치로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 프로그래밍을 통해 제어한다.	• 센서 기반 프로그램 구현	

3) 고등학교

2015 개정 고등학교 교육과정에는 생활・교양 교과영역(기술・가정/제2외국어/한문/교양)에 기술・가정 교과군에 정보과목이 포함되어 있다. 생활・교양 교과영역의 필수 이수 단위는 16학점이며, 양산지역의 7개 일반고등학교의 2023학년도 신입생(고교학점제 대상학년)의 교육과정을 분석한 결과 정보 과목은 3학점 학기제로 1학년에 학교지정과목으로 편성되어있는 것이 일반적이다. 물론 2, 3학년으로 진학할 경우 전문교과 I, II과목인 정보과학, 프로그래밍 뿐만 아니라 고시 외 과목으로 인공지능과 피지컬 컴퓨팅, 인공지능과 미래사회, 정보과제연구 등 다양한 과목을 교육과정에 편성하였으나. 몇 명의 학생들이 신청하여 몇 학급이 개설될지는 아직 미지수 이다. 참고로 본인이 재학중인 증산고등학교는 1학년 413명 중 프로그래밍과목의 신청자 수가 60명고, 인공지능의 기초과목은 177명이다.

고등학교 정보교과의 내용체계는 <표3>와 같고, 중학교의 영역과 핵심개념은 동일하다.

<표3> 2015 개정교육과정 고중학교 정보교과 교육과정

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
정보 문화	정보사회	정보사회는 정보의 생산과 활용이 중심이 되는 사회이며, 정보와 관련된 새로운 직업이 등장하고 있다.	• 정보과학과 진로	탐색하기 평가하기 실천하기 계획하기
	정보윤리	정보윤리는 정보사회에서 구성원이 지켜야 하는 올바른 가치관과 행동양식이다.	• 정보보호와 보안 • 저작권 활용 • 사이버 윤리	
자료와 정보	자료와 정보의 표현	숫자, 문자, 그림, 소리 등 아날로그 자료는 디지털로 변환되어 컴퓨터 내부에서 처리된다.	• 효율적인 디지털 표현	분석하기 선택하기 수집하기 관리하기 협력하기
	자료와 정보의 분석	문제 해결을 위해 필요한 자료와 정보의 수집과 분석은 검색, 분류, 처리, 구조화 등의 방법으로 이루어진다.	• 자료의 분석 • 정보의 관리	
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 분석 • 문제 분해와 모델링	비교하기 분석하기 핵심요소추출하기 분해하기 설계하기 표현하기 프로그래밍하기
	알고리즘	다양한 제어 구조를 이용하여 알고리즘을 설계하고, 수행 시간의 관점에서 알고리즘을 분석한다.	• 알고리즘 설계 • 알고리즘 분석	
	프로그래밍	프로그래밍은 문제의 해결책을 프로그래밍 언어로 구현하여 자동화	• 프로그램 개발 환경 • 변수와 자료형	

		하는 과정이다.	• 연산자 • 표준입출력과 파일입출력 • 중첩 제어 구조 • 배열 • 함수 • 프로그래밍 응용	구현하기 협력하기
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작 원리	다양한 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 결합된 컴퓨팅 시스템은 외부로부터 자료를 입력받아 효율적으로 처리하여 출력한다.	• 운영체제 역할 • 네트워크 환경 설정	활용하기 관리하기 설계하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	피지컬 컴퓨팅	마이크로컨트롤러와 다양한 입·출력 장치로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 프로그래밍을 통해 제어한다.	• 피지컬 컴퓨팅 구현	

중학교와 고등학교의 내용체계의 차이점은 <표4>와 같다. 또한 문제해결과 프로그래밍 영역에서 블록코딩이 아닌 파이선 등의 텍스트 코딩으로 심화된 과정이다.

<표4> 2015 개정교육과정 중·고등학교 정보교과 교육과정

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소		기능
			중학교	고등학교	
정보문화	정보사회	정보사회는 정보의 생산과 활용이 중심이 되는 사회이며, 정보와 관련된 새로운 직업이 등장하고 있다.	• 정보사회의 특성과 진로	• 정보과학과 진로	• 탐색하기 • 분석하기* • 평가하기** • 실천하기 • 계획하기
	정보윤리	정보윤리는 정보사회에서 구성원이 지켜야 하는 올바른 가치관과 행동 양식이다.	• 개인정보와 저작권 보호 • 사이버 윤리	• 정보보호와 보안 • 저작권 활용 • 사이버 윤리	
자료와 정보	자료와 정보의 표현	숫자, 문자, 그림, 소리 등 아날로그 자료는 디지털로 변환되어 컴퓨터 내부에서 처리된다.	• 자료의 유형과 디지털 표현	• 효율적인 디지털 표현	• 분석하기 • 표현하기* • 선택하기** • 수집하기 • 관리하기 • 협력하기**
	자료와 정보의 분석	문제 해결을 위해 필요한 자료와 정보의 수집과 분석은 검색, 분류, 처리, 구조화 등의 방법으로 이루어진다.	• 자료의 수집 • 정보의 구조화	• 자료의 분석 • 정보의 관리	
문제해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 이해 • 핵심요소 추출	• 문제 분석 • 문제 분해와 모델링	• 비교하기 • 분석하기 • 핵심요소추출하기 • 분해하기** • 설계하기** • 표현하기 • 프로그래밍
	알고리즘	알고리즘은 문제 해결을 위한 효율적인 방법과 절차이다.	• 알고리즘 이해 • 알고리즘 표현		
		다양한 제어 구조를 이용하여 알고리즘		• 알고리즘 설계	

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소		기능
			중학교	고등학교	
		을 설계하고 수행 시간의 관점에서 알고리즘을 분석한다.		• 알고리즘 분석	
	프로그래밍	프로그래밍은 문제의 해결책을 프로그래밍 언어로 구현하여 자동화하는 과정이다.	• 입력과 출력 • 변수와 연산 • 제어 구조 • 프로그래밍 응용	• 프로그램 개발 환경 • 변수와 자료형 • 연산자 • 표준입출력과 파일입출력 • 중첩 제어 구조 • 배열 • 함수 • 프로그래밍 응용	하기 • 구현하기 • 협력하기
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작 원리	다양한 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 결합된 컴퓨팅 시스템은 외부로부터 자료를 입력받아 효율적으로 처리하여 출력한다.	• 컴퓨팅 기기의 구성과 동작 원리	• 운영체제 역할 • 네트워크 환경 설정	• 분석하기* • 활용하기** • 관리하기** • 설계하기 • 프로그래밍 하기 • 구현하기 • 협력하기
	피지컬 컴퓨팅	마이크로컨트롤러와 다양한 입·출력 장치로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 프로그래밍을 통해 제어한다.	• 센서 기반 프로그램 구현	• 피지컬 컴퓨팅 구현	

* 중학교만 해당되는 기능임

** 고등학교만 해당되는 기능임

나. 2022 개정교육과정 SW · AI 교육과정

1) 초·중등 교육과정

가) 초등학교

2022 개정 초등학교 교육과정의 실과(기술가정)정보과교육과정의 6학년에 코딩교육 영역이 포함되어 있다. 초등학교 교육과정에서 5~6학년 과학/실과 시간배당은 340시간이며, 이를 환산하면 6학년 실과시간은 1주일에 2시간(40분수업)으로 배정된다. 이는 2015개정 교육과정과 동일하다. 하지만 정보관련 성취기준은 차이를 보인다.

> [6실04-04] 로봇의 개념과 구조를 이해하고, 생활 속 로봇 기능을 체험하여 로봇의 중요성을 인식한다.
> [6실04-05] 로봇의 종류와 활용 사례를 통해 작동 원리를 이해하고, 로봇에 대한 관심과 흥미를 가진다.
> [6실04-06] 로봇의 융합 기술을 이해하고, 간단한 로봇을 만들어 코딩과 프로그램을 적용하여 동작시키는 체험을 통해 융합 기술의 가치를 인식한다.

특히 성취기준을 다음과 같이 해설하였다.

> [6실04-06] 이 성취기준은 로봇에 다양한 정보기술이 융합되는 사례를 탐색하여 로봇과 융합된 다양한 제품 개발에 대해 알고, 로봇의 다양한 센서와 동작을 위하여 블록 기반 프로그램으로 제어할 수 있는 활동을 하도록 하였다. 여기에서는 '디지털 사회와 인공지능'에서 학습한 블록 기반의 교육용 프로그래밍 도구를 활용하여 움직이는 간단한 인공지능형 로봇을 제작하여 구동시켜 보면서 로봇의 작동 원리를 학습하도록 한다.

이는 2015개정 교육과정에서는 블록코딩으로 장면영역에서 오브젝트의 움직임 정도만 구현하였다면 2022개정 개정교육과정에서는 실제 로봇 제어를 구현하는 실습을 하도록 교육과정이 구성되었다. 교구로 어떤 로봇이 사용될지는 아직 모르겠으나. 본 연구에서 사용되는 드론으로 성취기준을 구현 할 수 있을 것으로 보인다.

나) 중학교

2022개정 교육과정도 2015 개정 교육과정과 마찬가지로 과학/기술·가정/정보는 1~3학년까지 680시간이 배당되어 있어 대다수의 중학교에서 1학년에 정보과목을 1학년에 주당 1시간씩 수업을 배정할 것으로 예상된다.

내용 체계를 분석하면 <표 5>와 같다. 교육과정 구성 체계가 변하여 단순히 비교하기는

어렵지만 일단 영역부분에서 많은 변화가 있다. 2015개정 교육과정에서는 정보화사회의 특성을 이해하고 정보윤리, 정보보호 등 정보화 사회의 구성원으로 살아가기 위한 태도를 기르는 것에 중점을 두었다면, 2022개정 교육과정에서는 컴퓨터 시고능력을 기르는 것에 중점을 두었다고 볼 수 있다. 특히 인공지능 영역을 신설하여 인공지능과 협업을 통한 문제해결능력을 기르고자 한다는 것이 매우 특징적이다.

<표5> 2022 개정교육과정 중학교 정보교과 교육과정

영역	핵심아이디어	내용요소		
		지식·이해	과정·기능	가치·태도
컴퓨팅 시스템	• 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다. • 컴퓨팅 시스템을 설계하는 것은 시스템에 대한 전체 흐름과 자원 할당의 가치를 이해하는 데 도움을 준다.	• 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 • 운영 체제의 기능 • 피지컬 컴퓨팅의 개념	• 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 파악하고, 동작 원리를 운영 체제와 관계 짓기 • 생활 속에서 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하기 • 피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기	• 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단하는 자세 • 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도
데이터	• 데이터를 관리하기 위해서는 아날로그 데이터를 컴퓨터에서 처리할 수 있는 디지털 형태로 변환하는 과정이 필요하다. • 문제 해결을 위해서는 필요한 데이터를 수집하고, 분석하여 의미를 해석하는 것이 필요하다. • 수집된 데이터 간의 관계를 파악하고, 구조화하는 것은 데이터를 통해 새로운 지식을 찾는 데 도움을 준다.	• 디지털 데이터 표현 방법 • 데이터 수집과 관리 • 데이터 구조화 및 해석	• 다양한 데이터를 디지털 데이터로 표현하기 • 데이터를 목적에 맞게 수집·분류·저장하기 • 데이터를 구조화하고 의미 해석하기	• 실생활의 많은 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 측면의 인식 • 데이터에 기반하여 현상을 바라보는 관점
알고리즘과 프로그래밍	• 알고리즘은 다양한 설계 전략을 통해 일상생활의 문제를 해결하는 데 활용된다. • 자동화를 고려해 설계된 알고리즘은 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 구현되어 생활을 더욱 편리하게 하는 데 활용된다. • 프로그램 개발은 협력이 필요하며, 공유하는 문화를 통해 더 좋은 프로그	• 문제 추상화 • 알고리즘 표현 방법 • 순차적인 데이터 저장 • 논리 연산 • 중첩 제어 구조 • 함수와 디버	• 문제의 초기 상태, 현재 상태, 목표 상태를 정의하고 해결 가능한 형태로 구조화하기 • 문제 해결을 위한 다양한 알고리즘을 설계	• 문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 실생활 문제 해결을 실천하는 자세 • 문제 해결을 위한 다양한 해법을 탐색하고,

	램이 개발된다.	깅	하고 적용하기 ・논리 연산, 중첩 제어 구조, 순차적인 데이터 저장을 활용하여 프로그램 작성하기 ・함수를 활용하여 프로그램을 모듈화하고, 프로그램의 오류를 발견하여 수정하기	명확하게 알고리즘으로 표현하는 자세 ・소프트웨어를 통한 협력과 공유의 가치 ・프로그램의 효과성을 분석하고, 프로그램의 오류를 해결하려는 자세
인공지능	・인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다. ・인공지능은 데이터를 기반으로 문제 해결을 가능하게 하므로, 인공지능에 사용되는 데이터는 윤리적 편향성이 없도록 하는 것이 중요하다.	・인공지능의 개념과 특성 ・인공지능 시스템	・인공지능 소프트웨어 구별하기 ・인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 활용하기 ・인공지능 시스템을 활용하여 해결할 수 있는 문제 발견하기 ・인공지능 시스템을 선택하여 문제 해결하기	・인공지능 시스템에서 적용 가능한 문제를 발견하는 자세 ・인공지능 학습에서 데이터로 인한 문제 가능성을 최소화하는 태도
디지털 문화	・디지털 기술의 발전에 따라 디지털 사회에서 지켜야 할 규칙과 주의해야 할 위험 요소가 새롭게 등장한다. ・디지털 세상에서의 직업이나 진로는 기술의 발전에 따라 변화되므로, 기술과 사회 변화의 관계를 파악하는 것이 중요하다.	・디지털 사회와 직업 ・디지털 윤리 ・개인 정보와 저작권	・디지털 사회의 특성에 따른 직업의 변화 탐구하기 ・디지털 공간에서 지켜야 하는 윤리 토론하기 ・디지털 공간에서 나와 다른 사람을 보호하는 방법 탐구하기	・디지털 사회로의 변화가 나의 삶과 진로 결정에 미치는 영향력을 탐색하는 자세 ・디지털 공간에서 함께 살아가기 위한 윤리적인 태도

다) 고등학교

2022개정 교육과정도 2015개정 교육과정과 마찬가지로 생활・교양 교과영역(기술・가정/제2외국어/한문/교양)에 기술・가정 교과군에 정보과목이 포함되어 있다. 생활・교양 교과영역의 필수 이수 단위는 16학점으로 동일하다.

고등학교 정보교과의 내용체계는 <표6>과 같고 중학교의 영역은 동일하나, 핵심아이디어에서 심화된 내용을 다루고 있음을 알 수 있다.

물론 2,3학년으로 진학할 경우 진로선택과과목으로 인공지능 기초, 데이터 과학 있으며, 융합선택과목으로 소프트웨어와 생활 과목도 있어 심화된 내용을 선택하여 수강할 수 있다.

2015 개정교육과정과 2022개정교육과정의 가장 큰 차이점은 인공지능에 대한 내용이 추가되었다.

<표6> 2015 개정교육과정 고등학교 정보교과 교육과정

영역	핵심아이디어	내용요소		
		지식·이해	과정·기능	가치·태도
컴퓨팅 시스템	・하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다. ・네트워크는 여러 개의 컴퓨팅 시스템 간 연결의 원리를 파악하고, 통신을 통해 데이터 공유를 가능하게 한다.	・네트워크의 구성 ・사물인터넷 시스템의 구성 및 동작 원리	・컴퓨팅 시스템 간 네트워크를 구성하고 공유 설정하기 ・문제 해결에 적합한 사물인터넷 시스템 설계하기	・협력적 의사소통을 위해 네트워크 환경을 적극적으로 활용하는 자세 ・사물인터넷 시스템으로 인한 사회 변화에 대처하는 능동적 태도
데이터	・데이터의 압축과 암호화는 데이터를 효율적으로 관리하고 보호하는 데 도움을 준다. ・수집된 데이터 간의 관계를 파악하여 구조화하는 것은 데이터를 통해 새로운 지식을 찾는 데 도움을 준다. ・빅데이터 기술을 활용하여 데이터를 수집, 처리, 관리하는 과정에서 윤리적인 문제를 고려해서 수행해야 올바른 결과가 도출된다.	・디지털 데이터 압축과 암호화 ・빅데이터 개념과 분석	・디지털 데이터 압축의 효율성을 분석하고 평가하기 ・암호화 활용 사례 탐색하기 ・빅데이터 기술을 활용하여 데이터를 분석하고 시각화하기	・효율적인 데이터 표현의 긍정적 측면을 활용하려는 자세 ・데이터를 안전하게 관리하고 보호하는 태도 ・빅데이터 분석의 가치에 대한 사회적, 윤리적 측면의 성찰
알고리즘과	・문제를 효율적으로 해결하기 위해서는 문제를 추상화하고, 프로그래밍	・문제 분해와 모델링	・문제를 분해하고 모델링하	・문제 해결 모델을 구성하

프로그래밍	을 위한 알고리즘을 설계한다. · 데이터 모델링을 하기 위해 문제 해결에 필요한 데이터 간의 관계를 분석하고, 정의한다. · 프로그래밍을 통한 자동화는 다양한 학문 분야의 문제를 해결하는 데 도움을 준다.	· 정렬, 탐색 알고리즘 · 자료형 · 표준입출력과 파일입출력 · 다차원 데이터 활용 · 제어 구조의 응용 · 클래스와 인스턴스	기 · 알고리즘의 수행 과정 및 효율성 비교·분석하기 · 문제 해결에 적합한 자료형과 입출력 구조를 활용하여 프로그램 작성하기 · 복잡한 문제를 해결하기 위해 제어 구조와 다차원 데이터 구조를 복합적으로 활용하기 · 클래스를 정의하고 인스턴스를 생성하여 문제 해결에 적합한 객체를 구현하기	고 적극적으로 표현하는 자세 · 알고리즘 효율의 가치와 영향력을 인식하고 적극적으로 탐구하는 태도 · 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 설계한 알고리즘을 프로그램으로 구현하는 실천적 자세 · 디지털 사회의 민주시민으로서 협력적 문제 해결력의 중요성을 인식하는 자세
인공지능	· 지능 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다. · 기계학습 기반의 인공지능을 구현하기 위해서는 문제 해결에 적합한 데이터와 기계학습 모델을 활용한다	· 지능 에이전트의 역할 · 기계학습의 개념과 유형	· 인공지능 제품이나 서비스에서 지능 에이전트의 역할 탐색하기 · 기계학습으로 해결할 수 있는 문제의 유형 비교하기	· 인간과 인공지능의 관계에 대한 올바른 인식 · 사회 문제를 해결하기 위해 기계학습을 적극적으로 활용하는 자세
디지털 문화	· 디지털 세상에서의 직업이나 진로는 기술의 발전에 따라 변화되므로, 기술과 사회 변화의 관계를 파악하는 것이 중요하다. · 디지털 사회를 안전하게 살아가기 위해서는 정보 보호와 정보보안의 규칙을 우리 모두가 지켜야 한다	· 디지털 사회와 진로 · 정보 보호와 보안	· 디지털 기술의 발전에 따른 사회 변화와 연계하여 진로설계하기 · 정보 보호와 보안 기술의 적용이 필요한 문제를 발견하고 해결 방법 적용하기	· 미래 사회의 발전 방향에 대해 예측하고 통찰하는 자세 · 올바른 정보 보호 및 보안 의식

2. 드론의 교육적 활용

대다수 논문이나 보고서는 촬영용 드론을 활용하여 지리교육에 사용하거나. 드론의 비행원리를 과학교육에 활용하는 등 드론을 초·중등 학생들의 교구로 활용하여 교육적으로 사용하고자 하는 연구는 많이 이루어져 있다. 하지만 드론을 소프트웨어 교육에 활용한 논문은 찾기 어렵다. 하지만 교육현장에서 개발된 교육자료로 몇몇 존재한다.

최근 교육부에서 코딩교육을 강화하겠다는 발표 후 드론 업체에서 코딩교육의 교구로 드론을 제작하여 보급하기 시작하면서, 코딩용 드론이 시중에 많이 보급되었다.

가. 맘보(MAMBO)

맘보(MAMBO) 드론은 프랑스 파리에 본사를 두고있는 패럿(Parrot)사에서 개발한 교육용 드론이다. 특징은 집게를 사용하여 물건을 집어 옮길 수 있고, BB탄 총을 장착하여 목표물을 향해 발사가 가능하다. Workbench등 여러 가지 코딩 방법이 있다. 하지만 군집비행은 불가능하며, 현재는 단종되어 신품을 구할 수 없다. 계속 업그레이드 하면서 생산하였다면 좋은 제품이 되었을 것으로 예상되지만 아쉽게도 단종되었다.

[그림 2] 맘보 드론

나. 코드론(codrone)

코드론 시리즈는 로보링크(ROBOLINK)회사에서 개발한 교육용 드론 시리즈이다. 로보링크는 대한민국 회사로서 드론뿐만 아니라 주미라는 미니로봇도 생산하여 판매하고 있다. 코드론은 코드론 EDU, 코드론 미니, 코드론 DIY, 코드론Ⅱ의 4가지 드론을 시리즈로

판매하고 있으며, 4가지 모두 코딩이 가능하다. 코드론 DIY와 코드론Ⅱ는 군집비행도 가능하다. 하지만, 카메라를 장착해도 QR코드를 인식하지 못하고, 바닥의 색깔만 인식 가능하다. 국내에서 개발된 드론으로 수업을 구성할 경우 가장 유력한 후보이다.

[그림 3] 코드론 드론(출처: 로보링크)

다. 텔로(Tello)

Ryze Technology는 2017년 중국 심천에서 설립된 스타트업 기업으로 처음 생산한 제품이 Tello 드론이다. 후속작으로 군집비행이 가능한 Tello EDU를 생산하여 대한민국 전국에 코딩드론의 교육열을 불러일으켰다. DJI(국내 최대 드론회사)와 파트너를 맺어 Tello 제품이 DJI회사 제품으로 오해를 일으켰다. 지금은 Tello가 DJI로 매각된 것 같다. Ryze Technology 홈페이지에는 tello EDU 까지만 정보를 제공하고 있고, DJI회사 홈페이지에는 Tello EDU와 Tello EDU의 기반으로 업그레이드한 제품인 Robomaster T.T를 홍보하고 있다. 본 연구에서는 Robomaster T.T를 사용하여 수업자료를 개발하였다.

[그림 4] Tello 드론(출처: Ryze Technology 및 DJI)

Ⅲ. 연구 내용 및 방법

1. 교육자료 개발

가. 개발자료

1) 교구 : Robomaster T.T , 테블릿PC

2) 수업내용

〈표 7〉 수업내용

차시	학습주제	내용	비고
1	드론 이란?	• 드론의 역사 • 드론의 종류 • 드론 관련 직업 • 드론의 활용(아이디어) • 드론의 비행원리 + 타케톤보만들기 • 안전한 비행	타케톤보 제작
2	드론 조종	• 바인딩, 아밍 등 조종 용어 정리 • mode2 (mode1 소개만) • 호버링(headless 기능) • tello APP 활용 조종 • 축구드론 소개 • FPV 소개 <도전과제> • 인텔리전트 플라이트 모드 • 원주비행	드론 조종자 격증
3	드론 촬영	• 사진촬영 • 동영상 촬영 • 편집 <도전과제> • 영상제작	학생 동영상 소개
4	블록 코딩	• Training station • 코딩 · wifi 연결 // 배터리, 카메라 확인 · Motion // 장애물통과 , ㅁ비행 · Mission Pad // Go, Jump, Curve Control 블록	인공지능 도시건설 프로젝트와 연동

		<도전과제> • △ □ ☆ 등등	
5	블록 코딩	•LED // 모스부호, RGB 이론 •EXT Module // Dispaly Pattern , Display Text <도전과제> •Help & 모스부호, FIRE & 모스부호	
6	인공 지능 비행	• Target // 타켓적색인식->FIRE & 모스부호 + 미션패드 <도전과제> •CCTV 효과 제자리 회전 중 청색인식 후 HELP&모스부호 QR코드 // QR인식 당첨게임...??	
7	인공 지능 비행	• 변수 설정 • TOF(거리감지모듈) • Operatr <도전과제> • 미로 벽에 QR코드 부착, QR인식에 대한 명령	
8	군집 비행	• 군집비행 영상 • 드론 라우터 연결 • 간단한 군집비행 <도전과제> 4대 연결	

2. 개발자료의 적용

가. 2023년 교육 일정

1) 영재교육원

가) 일정 : 2023.10.21 ~ 11.18

나) 대상 : 양산 영재교육원 중1,2

2) 캠프

가) 일정 : 2023.12.16 ~ 12.17

나) 대상 : 창원지역 중.고등학생

3) 드론동아리

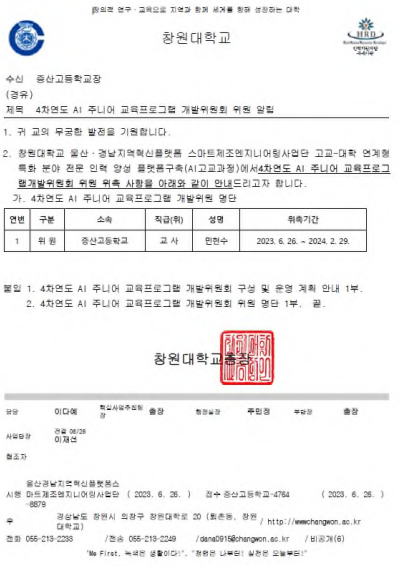
가) 일정 : 2023.10.21 ~

나) 대상 : 초등 5,6학년

나. AI 주니어 교육프로그램 개발

본 연구에서 개발된 자료의 완성도를 높이고자 창원대학교 울산·경남지역혁신플랫폼 스마트제조엔지니어링사업단과 협력하여 AI 주니어 교육프로그램개발 사업에 참여 하고 있으며, 2024년 1월 수업영상을 제작하기로 협의 하였다.

이미 2023년 인공지능(AI) 주택만들기를 제작한 경험이 있어 이번에도 충분히 완성할 것으로 보인다.



창원대학교

수신 중산고등학교장
(경유)
제목 4차연도 AI 주니어 교육프로그램 개발위원회 위원 알림

1. 귀 교의 무궁한 발전을 기원합니다.

2. 창원대학교 울산·경남지역혁신플랫폼 스마트제조엔지니어링사업단 고교-대학 연계형 특화 분야 전문 인력 양성 플랫폼구축(AI고교과정)에서4차연도 AI 주니어 교육프로그램개발위원회 위원 위촉 사항을 아래와 같이 안내드리고자 합니다.

가. 4차연도 AI 주니어 교육프로그램 개발위원 명단

연번	구분	소속	직급(위)	성명	위촉기간
1	위 원	중산고등학교	교 사	민현수	2023. 6. 26. ~ 2024. 2. 29.

붙임 1. 4차연도 AI 주니어 교육프로그램 개발위원회 구성 및 운영 계획 안내 1부.
2. 4차연도 AI 주니어 교육프로그램 개발위원회 위원 명단 1부. 끝.

창원대학교총장

[그림 5] AI 주니어 교육프로그램
개발위원

3. 개발자료의 평가

가. 검사도구

본 연구에서 개발된 자료를 활용하여 교육이 이루어 진 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하여 4차 산업의 이해정도와 인공지능의 이해 정도를 분석할 예정이다.

나. 검사일정 및 대상

2023년 교육일정에 따라 수업학생을 대상으로 실시할 예정이다.

Ⅳ. 연구 결과

1. 교육자료 개발

8차시 분량의 학습자료가 개발되었으며, PPT 일부 자료는 다음과 같다. 창원대학교 이 PPT자료를 바탕으로 8차시 수업영상과 워크북을 제작할 예정이며, 2024년 1월 수업영상을 제작할 예정이다.

2차시 드론 조종

드론 조종 용어

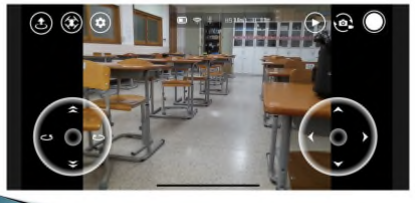
- 바인딩/페어링
- 아밍
- 테이크 오프(Take off)/랜딩(Landing)
- 호버링 // 헤드리스기능
- 상승(Throttle 스로틀)
- 회전 (Yaw 요우, Rudder)
- 전진, 후진 (Pitch 피치, Elevator)
- 좌,우 진행 (Roll 롤, Aileron)

2차시 드론 조종

드론 조종법

2차시 드론 조종

드론 조종 실습



2차시 드론 조종

도전과제

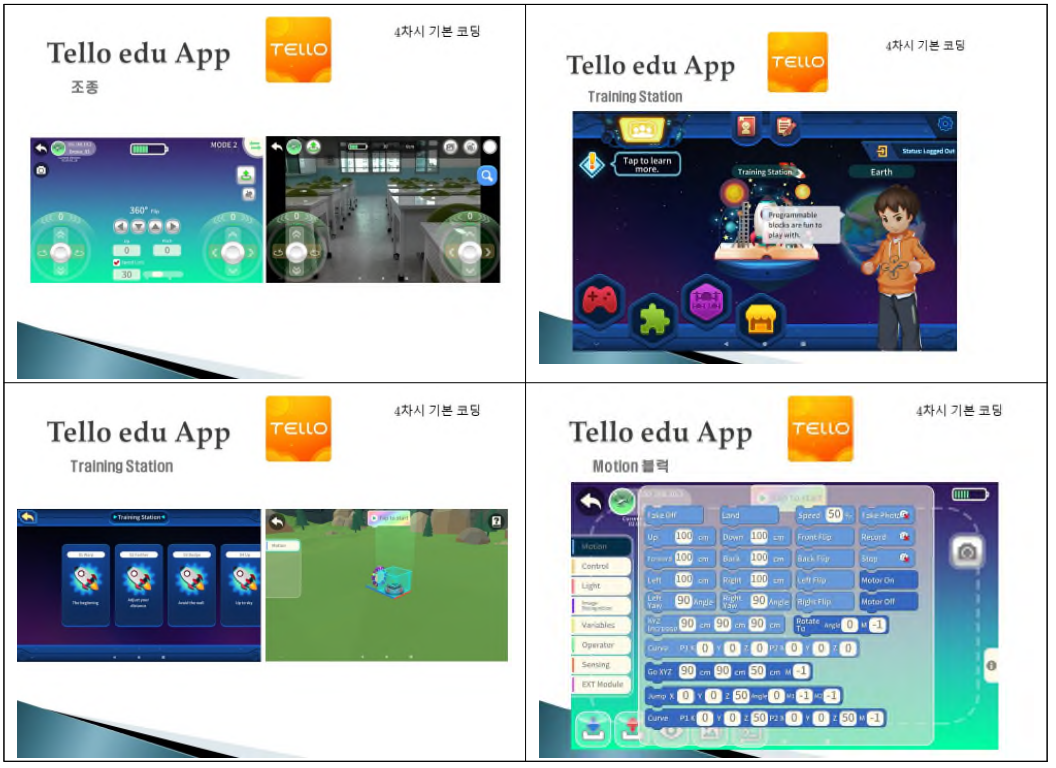
- tello APP 에 있는 비행모드(인텔리전트 플라이트 모드)

- 원주비행

3차시 드론 촬영

항공 촬영

3차시 드론 촬영


Tello edu App
조종
4차시 기본 코딩
Tello edu App
Training Station
4차시 기본 코딩
Tello edu App
Training Station
4차시 기본 코딩
Tello edu App
Motion 블럭
4차시 기본 코딩

[그림 6] 수업용 PPT

Ⅴ. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 2022년 현장연구형 전문적학습공동체의 연주 주제인 '인공지능(AI) 도시건설 프로젝트가 중학생의 4차산업혁명기술 활용 능력에 미치는 영향'의 후속연구에 해당하는 연구로 본 연구는 미래 도시에서 드론과 코딩을 학습할 자료를 개발, 적용하여 4차 산업혁명 시대가 요구하는 역량을 키우는 것이 목적을 두고 운영하였다.

4차 산업혁명시대에 요구되는 여러 역량 중 드론과 코딩을 큰 주제로 선정하였으며, 그 중에서 코딩을 핵심요소로 자료가 개발되었다. 개발된 자료를 적용할 일정이 예정되어 있어 다음과 같은 결론이 예상된다.

첫째, 드론을 활용한 역동적인 수업과 쉬운 블록코딩을 활용하여 코딩에 대한 흥미를 유발 할 수 있을 것이다.

둘째, 인공지능 도시건설 프로젝트를 통해 미래사회의 모습을 이해할 수 있을 것이다.

2. 제언

가. 교육자료 보급

현장 연구를 통해 많은 수업자료가 개발되고 있으나. 홍보부족으로 인해 현장에서 적용되는 사례는 드물다. 연구에서 개발되는 자료가 교육현장에 적용되기 위해 교육청 차원의 연수 등을 통해 개발된 자료의 보급이 필요하다.

나. 교구 확보

코딩교육이 2015개정 교육과정부터 적용되면서 코딩을 통해 제어 가능한 로봇이 많이 개발되어 보급되었다. 코딩을 통해 제어 가능한 드론도 여러 가지 개발 되었으나. 본 연구에서 사용한 드론의 기능과 성능을 가지고 있으면서, 크기와 가격에 매력적인 드론이 없다. 그런데 안타깝게도 본 연구에 사용된 드론이 올해 하반기에 단종되었다. 현재는 재고가 소진되면 더 이상 구입이 어려울 수 도 있다. 이를 위해 기업체와 협업하여 코딩 수업에 사용가능한 드론을 개발할 필요가 있다.

나. 후속 연구

본 연구의 팀(친구야)는 인공지능고시건설 프로젝트의 완성을 위해 자율주행 자동차를 주제로 연구를 이어갈 계획이며, 자율주행을 구현할 적절한 교구를 탐색중이다.

참고문헌

김송민(Kim Song Min),and 장잉(Zhang Ying). "아두이노를 이용한 교육용 드론 개발." Proceedings of KIIT Conference 2017.6 (2017): 22-24.

김형준. 에듀.TT 드론코딩 A to Z (3판). 서울. 구미서관. 2022

문근민. 드론 나혼자 코딩. 서울. 디지털북스. 2019.

박준서, 장윤호, 김유진,and 임걸. "드론의 교육적 요소 탐색을 통한 STEAM 교육 프로그램 설계프로그램 개발." 한국교육공학회 학술대회발표자료집 2019.1 (2019): 55-63.

신정호. 드론학 개론. 서울: 복두출판사, 2019.

정보환. "아두이노 우노와 GY-86 모듈을 이용한 교육용 드론 제작." 전자공학회논문지 56.1 (2019): 115-120.

부록

산업혁명 이해 수준 확인 설문지

※ 다음 질문에 대하여 □안에 √ 하세요

1. 산업혁명에 대해 얼마나 알고 있나요?
□ 전혀 알지 못한다. □ 약간 알고 있다. □ 어느 정도 알고 있다. □ 매우 잘 알고 있다.

2. 산업혁명이란 무엇이라고 생각하나요?(자유롭게 응답)

3. 산업혁명의 주요 특징에 대해 어느 정도 알고 있나요? (다중 선택 가능)
□ 기계화와 자동화 □ 대량 생산 □ 정보 기술의 발전
□ 로봇 기술의 발전 □ 인공지능의 발전 □ 인터넷의 등장
□ 기타: _____

4. 현재 우리가 경험하고 있는 4차 산업혁명에 대해 얼마나 알고 있나요?
□ 전혀 알지 못한다. □ 약간 알고 있다. □ 어느 정도 알고 있다. □ 매우 잘 알고 있다.

5. 4차 산업혁명이 우리 사회와 경제에 어떤 영향을 미치고 있다고 생각하나요? (다중 선택 가능)
□ 산업 구조의 변화 □ 새로운 일자리의 창출 □ 기존 직업의 사라짐
□ 생활의 편의성 증대 □ 데이터와 개인 정보의 보안 문제
□ 기타: _____

6. 4차 산업혁명 시대에 필요한 역량이 있다면 어떤 것들이라고 생각하나요? (다중 선택 가능)
□ 디지털 기술에 대한 이해와 활용 능력 □ 문제 해결과 창의적 사고 능력
□ 협업과 커뮤니케이션 능력 □ 지속적인 학습과 개발 노력
□ 윤리적인 판단력과 책임감
□ 기타: _____

7. 4차 산업혁명과 관련된 분야 중 흥미를 가지는 분야가 있다면 어떤 분야인가요? (다중 선택 가능)
□ 인공지능과 머신러닝 □ 로봇 공학과 드론 □ 사물인터넷(IoT)과 스마트 시스템
□ 빅데이터와 데이터 분석 □ 가상 현실(VR)과 증강 현실(AR) □ 3D 프린팅과 제조 혁신
□ 기타: _____

8.산업혁명과 관련하여 추가로 알고 싶거나 궁금한 점이 있나요? (자유롭게 응답)

인공지능 이해 수준 확인 설문지

※ 다음 질문에 대하여 □안에 √ 하세요

1. 인공지능에 대해 얼마나 알고 있나요?
□ 전혀 알지 못한다. □ 약간 알고 있다. □ 어느 정도 알고 있다. □ 매우 잘 알고 있다.

2. 인공지능이란 무엇이라고 생각하나요?(자유롭게 응답)

3. 인공지능의 주요 개념과 원리에 대해 어느 정도 알고 있나요? (다중 선택 가능)
□ 기계 학습 (Machine Learning) □ 신경망 (Neural Networks) □ 컴퓨터 비전 (Computer Vision)
□ 자연어 처리 (Natural Language Processing) □ 강화학습 (Reinforcement Learning)
□ 기타: _____

4. 인공지능이 우리 일상에서 어떻게 활용되고 있는지 어느 정도 알고 있나요? (다중 선택 가능)
□ 음성 비서 및 가상 개인 비서 (예: Siri, Alexa, Bixby 등) □ 추천 시스템 (예: Netflix, YouTube 등)
□ 음악 및 예술 창작 (예: AI 작곡, 그림 등) □ 자율 주행 자동차 및 로봇 기술
□ 의료 진단 및 치료에 활용 □ 기타: _____

5. 인공지능이 우리 사회와 경제에 어떤 영향을 미치고 있다고 생각하나요? (다중 선택 가능)
□ 새로운 산업 분야의 창출 □ 일자리의 변화와 자동화 □ 생활의 편의성과 품질 개선
□ 개인 정보 보호와 윤리적 문제 □ 사회적 불평등의 확대 □ 기타: _____

6. 인공지능 시대에 필요한 역량이 있다면 어떤 것들이라고 생각하나요? (다중 선택 가능)
□ 데이터 분석 및 패턴 인식 능력 □ 문제 해결과 창의적 사고 능력
□ 컴퓨터 프로그래밍과 알고리즘 이해 □ 커뮤니케이션 및 협업 능력
□ 윤리적 판단력과 책임감 □ 기타: _____

7. 인공지능과 관련된 분야 중 흥미를 가지는 분야가 있다면 어떤 분야인가요? (다중 선택 가능)
□ 음성 인식 및 자연어 처리 □ 컴퓨터 비전과 이미지 처리 □ 의료 및 건강 관련 응용
□ 자율 주행과 로봇 공학 □ 게임 개발과 가상현실 기술 □ 기타: _____

8. 인공지능과 관련하여 추가로 알고 싶거나 궁금한 점이 있나요? (자유롭게 응답)

2023년 경남교육정책 연구보고서 13권

현장연구형 전문적학습공동체 연구보고서

발 행 일 2023년 12월 19일 인쇄
2023년 12월 19일 발행

발 행 인 경상남도교육청 미래교육원 원 장 **이수광**

기 획 경상남도교육청 미래교육원 소 장 **차재원**
경상남도교육청 미래교육원 교육연구사 **이정하**
경상남도교육청 미래교육원 교육연구사 **김성호**
경상남도교육청 미래교육원 교육연구사 **정대수**

연구자문 경상남도교육청 미래교육원 책임연구원 **한미영**
경상남도교육청 미래교육원 책임연구원 **정연홍**
경상남도교육청 미래교육원 책임연구원 **구경호**
경상남도교육청 미래교육원 책임연구원 **위미나**

연구지원 경상남도교육청 미래교육원 사무운영주사 **유창호**

발행기관 경상남도교육청 미래교육원
(52151) 경상남도 의령군 의령읍 의병로8길
누리집 : https://gnfe.gne.go.kr/
전 화 : (055)570-5601
전 송 : (055)570-5509

• 본 보고서의 내용은 경상남도교육청 미래교육원의 견해와 다를 수 있습니다.
• 본 보고서의 내용은 경남교육사이버도서관(https://ebook-lib.gne.go.kr/)에서 찾아보실 수 있습니다.