2025 | 02

25-B552111-000033-01

2024년 디지털새싹 프로그램 성과 분석 및 중장기 발전 방안 연구 결과보고서

한국과학창의재단
Korea Foundation for Science and Creativity

제 출 문

한국과학창의재단 이사장 귀하

본 보고서를 “2024년 디지털새싹 프로그램 성과 분석 및 중장기 발전 방안 연구” 최종보고서로 제출합니다.

2025년 2월

연구수행기관 : 조선대학교

연 구 기 간 : 2024.7.12. ~ 2025.1.31.

연구책임자 : 박 현 주 (조선대학교 교수)

보고서 초록

<table>
<tr><td>과 제 번 호</td><td></td><td>연 구 기 간</td><td>2024.7.12. ~ 2025.1.31.</td></tr>
<tr><td>연구사업명</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>연구과제명</td><td colspan="3">(한글) 2024년 디지털새싹 프로그램 성과 분석 및 중장기 발전 방안 연구

(영문) Developing a Master Plan with Performance Analysis of the 2024 Digital Sprout Program for K-12</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구책임자
(주관연구기관)</td><td rowspan="2">박현주
(조선대학교)</td><td>참여연구원수</td><td>총 15명</td></tr>
<tr><td>연 구 비</td><td>70,000천원</td></tr>
<tr><td>요 약 문</td><td colspan="3">● 2024년 디지털새싹 프로그램 운영 현황
- 대학·기업·공공기관 등 43개 기관, 228개 프로그램 운영, 약 15만 명 참여
- 디지털 교육의 질적 개선과 확산을 위해 교사 간담회 등 지속적인 발전 노력 진행
● 디지털새싹 프로그램 및 성과 분석
- 사업 실태조사, 2022~2024년 운영 현황 비교 분석, 2024년 프로그램 세부 분석 실시, 학생 성과 및 교·강사 대상 요구조사 등을 통해 중장기 디지털 교육 전망 및 지속 가능성 강화 전략 도출
● 디지털새싹 중장기 발전계획의 비전 및 목표
- 비전: 포용적이고 혁신적인 디지털 교육 생태계를 조성하여, 모두가 주체적으로 참여하며 성장하는 세련된 미래를 설계하다!
- 목표: 디지털 교육 격차 해소로 공정한 교육 접근성 보장, 공교육과 민간 협력을 통한 창의적·지속 가능한 교육 모델 구축, 데이터 기반 성과 관리 및 체계적 개선 활동 강화로 성과 중심 사업 운영 실현
● 디지털새싹 중장기 발전 전략의 핵심 가치: 형평성, 협력, 지속 가능성, 성과 관리
● 전략적 틀: 가로축(전략)의 디지털 교육 격차 해소, 협력적 교육 생태계 구축, 성과 기반 사업 운영과 세로축(대상)의 학생과 학습, 교사와 교육, 학교와 환경으로 구성
● 기대 효과
- 디지털 리터러시 교육 확대, 공교육과 민간이 협력하는 지속 가능한 모델 구축, 데이터 기반 성과 관리 체계화 추진
- 미래 디지털 사회 대비 교육 생태계 구축, 모든 학생에게 균등한 디지털 교육 기회 제공 및 지속적인 발전 기대</td></tr>
<tr><td>색 인 어
(각 5개 이상)</td><td colspan="3">(한글) 디지털새싹, 디지털 소양, 인공지능 소양, 컴퓨팅사고력, 데이터 소양

(영문) Digital Sprout, digital literacy, AI literacy, computaitonal thinking, data litercay</td></tr>
</table>

요 약 문

Ⅰ. 제목

2024 디지털새싹 프로그램 성과분석 및 중장기 발전 방안 연구

Ⅱ. 연구의 목적 및 필요성

본 연구는 2024년 디지털새싹 프로그램의 운영 현황과 성과를 분석하고, 프로그램의 지속가능성을 확보하기 위한 근거 기반의 중장기 정책 방향을 제시하는 것을 목표로 한다. 또한, 교육 수요자와 학교 현장의 요구를 반영하여 '모든 학생을 위한 디지털 교육' 실현을 위한 기반을 마련하고, 디지털 교육 격차를 해소하며 소외 계층 학생을 지원하기 위한 포괄적인 교육 정책을 수립하고자 한다. 이를 바탕으로, 2022 개정 교육과정에서 강조하는 디지털 리터러시 교육을 확대하고, AI 디지털 교과서의 효과적인 적용과 활용을 지원하여 국가 교육과정과 연계된 디지털 교육 혁신을 촉진하고자 한다.

Ⅲ. 연구의 내용 및 범위

1. 디지털 교육의 해외 동향

2. 2024년 디지털새싹 프로그램 운영 현황 분석

- 2024년 디지털새싹 프로그램 운영 실태조사
- 디지털새싹 교육 프로그램 우수사례

3. 2024년 디지털새싹 프로그램 성과 및 요구조사

- 학생 대상 성과분석
- 교·강사 대상 디지털새싹 운영 현황 및 발전방향에 대한 의견조사
- 2022~2024년 디지털새싹 운영 현황 비교 분석

4. 디지털새싹 사업의 중장기 발전 방안 및 정책적 의의 제언

- 디지털새싹 사업의 중·장기 발전 방향 및 정책적 제언

Ⅳ. 연구 결과

연구 결과에 따르면, 디지털새싹 교육프로그램은 2022년 겨울방학부터 2023년까지 약 38만 명의 학생이 참여했으며, 2024년에는 대학, 기업, 공공기관 등 43개 기관에서 총 228개 프로그램을 운영하여 약 15만 명의 학생이 참여하였다. 또한, 디지털 교육의 질적 개선과 확산을 위해 교사 간담회를 개최하는 등 지속적인 발전을 위한 노력이 이루어지고 있다.

디지털새싹 사업의 운영 방향성과 발전 방안을 도출하기 위해, 사업 실태조사, 2022~2024년 운영 현황 비교 분석, 2024년 프로그램 세부 분석, 요구조사 및 만족도 조사, 효과성 분석을 종합적으로 수행하였다. 이를 바탕으로 중장기 디지털 교육의 전망을 수립하고, 사업의 지속 가능성을 높이기 위한 전략을 제시하였다.

디지털새싹 프로그램의 비전은 "포용적이고 혁신적인 디지털 교육 생태계를 조성하여, 모두가 주체적으로 참여하며 성장하는 세련된 미래를 설계하는 것"이다. 이를 실현하기 위해, 첫째, 디지털 교육 격차를 해소하여 공정한 교육 접근성을 보장하고, 둘째, 공교육과 민간이 협력하여 창의적이고 지속 가능한 디지털 교육 모델을 구축하며, 셋째, 데이터 기반의 성과 관리 및 체계적 개선 활동을 강화하여 성과 중심의 사업 운영을 실현하는 것을 목표로 한다.

디지털새싹 중장기 발전 전략은 형평성, 협력, 지속 가능성, 성과 관리를 핵심 가치로 설정하고, 정부가 공교육과 민간 협력을 촉진하며 디지털 교육의 지속성을 보장할 수 있도록 정책적 지원이 필수적이다. 이를 실현하기 위한 전략적 틀은 가로축을 디지털 교육 격차 해소, 협력적 교육 생태계 구축, 성과 기반 사업 운영으로 설정하고, 세로축을 학생과 학습, 교사와 교육, 학교와 환경으로 구성하는 방식으로 설계되었다.

이러한 전략적 방향을 효과적으로 실행하기 위해, 디지털새싹 프로그램은 기초 역량 강화를 통한 디지털 리터러시 교육 확대, 공교육과 민간이 협력하는 지속 가능한 모델 구축, 데이터 기반의 성과 관리 체계화라는 단계적 접근 방식을 따른다. 이를 통해 디지털새싹 사업은 미래 디지털 사회에 대비한 교육 생태계를 구축하고, 모든 학생이 균등한 디지털 교육 기회를 가질 수 있도록 지속적으로 발전할 것을 기대한다.

Ⅴ. 연구 결과의 활용 계획

본 연구의 결과는 디지털새싹 프로그램의 운영 및 발전을 위한 핵심 자료로 활용될 수 있으며, 향후 정책적 개선과 지속적인 발전을 위한 실질적인 기반을 마련하는 데 기여할 것이다. 이를 바탕으로, 디지털새싹 프로그램 및 관련 정책의 개선 방안을 제안하고, 후속 연구의 방향성을 설정하여 디지털 교육의 질적 향상을 지원할 수 있다.

또한, 연구 결과를 디지털새싹 프로그램 운영과 사업 진행을 위한 가이드라인으로 활용함으로써, 사업 운영의 일관성을 유지하고 효과적인 운영 전략을 수립할 수 있도록 지원할 것이다. 더불어, 프로그램의 취지와 목적에 부합하는 교육 내용을 지속적으로 개선하는 기준으로 활용할 것이다.

아울러, 연구에서 개발된 도구 등을 활용하여 프로그램 운영의 지속적인 평가와 피드백 제공이 가능하다. 객관적인 데이터 기반의 평가를 통해 프로그램의 효과성을 검증하고, 실질적인 개선 방향을 제시함으로써, 디지털새싹 프로그램의 성과 관리 체계를 고도화할 수 있을 것이다.

궁극적으로, 본 연구의 결과는 디지털새싹 프로그램의 장기적 발전과 지속 가능성을 높이는 전략적 기초 자료로 활용되며, 디지털 교육의 국가적 확산과 미래 인재 양성을 위한 정책적 의사결정에 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

SUMMARY

(영문요약문)

Ⅰ. Title

Developing a Master Plan with Performance Analysis of the 2024 Digital Sprout Program for K-12

Ⅱ. Purpose of the Study

This study investigated the operational status and performance of the 2024 Digital Sprout Program and proposed evidence-based mid-to-long-term policy directions to ensure its sustainability. Furthermore, it examined the foundation for achieving "Digital Education for All" by addressing the needs of educational stakeholders and school environments while developing comprehensive policies to bridge the digital education gap and support marginalized students. Building on these efforts, the study also explored ways to enhance digital literacy education, as emphasized in the 2022 Revised Curriculum, and to facilitate the effective implementation and utilization of AI digital textbooks, thereby driving digital education innovation in alignment with the national curriculum.

Ⅲ. Study Content

1. Global Trends in Digital Education

2. Analysis of the 2024 Digital Sprout Program Operations

- Survey on the operational status of the 2024 Digital Sprout Program
- Best practices in Digital Sprout education programs

3. Performance Analysis and Needs Assessment of the 2024 Digital Sprout Program

- Performance analysis from the perspective of students
- Survey on instructors' and lecturers' perspectives on the current status and future directions of the Digital Sprout Program
- Comparative analysis of the Digital Sprout Program's operations from 2022 to 2024

4. The Master Plan for the Mid-to-Long-Term Development of the Digital Sprout Program and Its Policy Implications

- Strategic directions for the mid-to-long-term development of the Digital Sprout Program and policy recommendations

Ⅳ. Results of the Study

According to the research findings, the Digital Sprout Education Program engaged approximately 380,000 students from the winter break of 2022 through 2023. In 2024, a

total of 43 institutions, including universities, corporations, and public organizations, operated 228 programs, reaching around 150,000 students. Additionally, continuous efforts have been made to enhance and expand digital education, including holding teacher forums to facilitate discussion and improvement.

To determine the operational direction and development strategies of the Digital Sprout initiative, a comprehensive study was conducted, including a fact-finding survey, a comparative analysis of operations from 2022 to 2024, a detailed analysis of the 2024 program, a needs assessment and satisfaction survey, and an effectiveness evaluation. Based on these findings, a mid-to-long-term outlook for digital education was established, along with strategic recommendations to enhance the sustainability of the program.

The vision of the Digital Sprout Program is:

- **"To create an inclusive and innovative digital education ecosystem where everyone actively participates and grows, shaping a sophisticated future together."**

To achieve this vision, **the program aims to**:

- **Bridge the digital education gap** and ensure equitable access to quality education.
- **Establish a sustainable and innovative digital education model** through collaboration between public education and the private sector.
- **Strengthen performance-based management** by implementing a data-driven evaluation system and systematic improvement measures.

The **Master plan for the mid-to-long-term development strategy** of the Digital Sprout Program is structured around four **core values: equity, collaboration, sustainability, and performance management**. Government support is essential in promoting public-private cooperation and ensuring the long-term sustainability of digital education policies.

The **strategic framework** is designed as follows:

- The **horizontal axis** represents key **strategic directions**, including closing the digital education gap, fostering a collaborative education ecosystem, and implementing performance-based program management.
- The **vertical axis** represents **target groups**, including students and learning, teachers and education, and schools and the educational environment.

To effectively implement these strategies, the **Digital Sprout Program** follows a **three-phase approach**:

- **Enhancing foundational competencies** through expanded digital literacy education.
- **Building a collaborative model** that integrates public education and private sector initiatives.
- **Systematizing performance management** through data-driven evaluation and continuous improvement.

Through this structured approach, the Digital Sprout initiative aims to establish a **future-ready digital education ecosystem** that ensures **equal access to digital education for all students** and fosters continuous development in response to the evolving digital landscape.

Ⅴ. Implementation of Research Findings

The findings of this study will serve as essential data for the operation and development of the Digital Sprout Program and contribute to establishing a solid foundation for policy improvements and long-term sustainability. Based on these findings, recommendations for improving the Digital Sprout Program and related policies can be proposed, and directions for follow-up research can be set to support the qualitative advancement of digital education.

Furthermore, the study results can be utilized as a guideline for the operation and implementation of the Digital Sprout Program, ensuring consistency in program management and supporting the establishment of effective operational strategies. Additionally, they will serve as a basis for continuously refining educational content to align with the program's purpose and objectives.

Moreover, the tools developed in this study will enable ongoing evaluation and feedback provision for program operations. Through objective, data-driven assessments, the effectiveness of the program can be validated, and practical improvement directions can be suggested, ultimately enhancing the performance management system of the Digital Sprout Program.

Ultimately, the findings of this study will be used as a strategic foundational resource to promote the long-term development and sustainability of the Digital Sprout Program. Additionally, they are expected to play a crucial role in expanding digital education nationwide and guiding policy decisions for fostering future digital talent.

CONTENTS

(영문목차)

Chapter 1. Introduction ····· 2

Chapter 2. Global Trends in Digital Education ····· 10

Chapter 3. A Study on the 2024 Digital Sprout Program's Operational Status ····· 72

Chapter 4. Best Practices of the 2024 Digital Sprout Education Program ····· 110

Chapter 5. Student Performance Analysis ····· 140

Chapter 6. Survey on Instructors' Perspectives on the Operational Status and Future Directions of the Digital Sprout Program ····· 172

Chapter 7. Comparative Analysis of the Operational Status of the Digital Sprout Program from 2022 to 2024 ····· 210

Chapter 8. The Master Plan for the Mid-to-Long-Term Development of the Digital Sprout Program ····· 230

Appendices and Attachments ····· 248

CONTENTS

제1장 연구과제의 개요

1절 | 연구의 필요성과 목적 ····· 2
2절 | 연구과제의 내용 및 범위 ····· 8

제2장 디지털 교육 동향

1절 | 디지털 교육 글로벌 동향 ····· 10
2절 | 국가별 디지털 교육과 프로그램 사례 ····· 27
3절 | 디지털 문화 (Digital Culture) ····· 56
4절 | 요약 및 시사점 ····· 62

제3장 2024년 디지털새싹 운영 실태 조사

1절 | 연구 내용 ····· 72
2절 | 연구 방법 ····· 75
3절 | 분석 결과 ····· 90
4절 | 요약 및 시사점 ····· 106

제4장 2024년 디지털새싹 교육프로그램 우수사례

1절 | 연구 내용 ····· 110
2절 | 우수사례 분석틀 구성 및 선별 방법 ····· 113
3절 | 우수사례 프로그램 ····· 123
4절 | 요약 및 시사점 ····· 137

제5장 학생 대상 성과분석

1절 | 연구 내용 및 대상 ····· 140
2절 | 연구 방법 ····· 142
3절 | (디지털새싹 참여 학생 대상) 결과 및 논의 ····· 152
4절 | (디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상) 결과 및 논의 ····· 161
5절 | 요약 및 시사점 ····· 168

제6장 교·강사 대상 디지털새싹 운영 현황 및 발전방향에 대한 의견조사

1절 | 디지털새싹 운영 참여 교원 간담회 ····· 172
2절 | 교원 대상 디지털새싹 성과 및 발전 방향 의견조사 ····· 188

제7장 2022~2024년 디지털새싹 운영 현황 비교 분석

1절 | 연구 내용 및 연구 방법 ····· 210
2절 | 디지털새싹 예산과 추진 전략의 변화 ····· 212
3절 | 디지털새싹 사업 3년간 성과 및 정책 목적 달성도 분석 ····· 215
4절 | 요약 및 시사점 ····· 225

제8장 디지털새싹 중장기 발전 방향 및 정책적 제언

1절 | 디지털새싹 사업 중·장기 발전 방향 ····· 230
2절 | 디지털새싹 사업 중·장기 발전 방향 세부 전략 ····· 232

– 부록 및 별첨

부록1. 디지털새싹 참여 학생 대상 교육효과성 측정 도구 ····· 248
부록2. 디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상 교육효과성 측정 도구 ····· 260
부록3. 교사 대상 디지털새싹 사업에 대한 설문 조사 도구 ····· 264
별첨1. 2024년 디지털새싹 운영 성과 인포그래픽(이슈페이퍼)
별첨2. 2024년 디지털새싹 프로그램 우수사례집

CONTENTS

표 목차

〈표 1-1〉 디지털새싹 시기별 특징 및 내용 요약 ····· 3
〈표 1-2〉 데이터가 중요한 12가지 이유 ····· 4
〈표 1-3〉 연구개발과제의 목표 및 추진 내용 ····· 8
〈표 2-1〉 디지털 시민성의 세부요소 및 내용 ····· 11
〈표 2-2〉 인공지능 활용 교육의 핵심 ····· 11
〈표 2-3〉 유럽연합의 디지털 교육의 주요 특징과 방향성 요약 ····· 12
〈표 2-4〉 유럽연합의 디지털 교육 실행 계획 요약 ····· 13
〈표 2-5〉 유럽의 디지털 10년(Digital targets for 2030) 내용 ····· 15
〈표 2-6〉 디지털 나침반 내용 및 목표 ····· 17
〈표 2-7〉 HolonIQ K-12 디지털 교육 프레임워크의 4차원 ····· 19
〈표 2-8〉 ISTE의 디지털 교육 변혁적 학습 원칙 ····· 23
〈표 2-9〉 Innovating Pedagogy 2023, 2024 요약 비교 ····· 26
〈표 2-10〉 미국 AI4K12 방향 ····· 28
〈표 2-11〉 미국 AI4K12 AI 교육과정 모델 주제 내용 요약 ····· 29
〈표 2-12〉 스탠포드 대학 인간 중심 AI 센터 개요 ····· 31
〈표 2-13〉 스탠포드 대학 인간 중심 AI 센터의 주요 프로그램 ····· 32
〈표 2-14〉 MIT Beaver Works Summer Institute 프로그램 요약 ····· 33
〈표 2-15〉 MIT Beaver Works Summer Institute 프로그램 및 내용 ····· 34
〈표 2-16〉 MIT Media Lab의 AI+Ethics 프로그램 요약 ····· 35
〈표 2-17〉 LEAD 캠프 요약 ····· 35
〈표 2-18〉 Digital Scholar 프로그램 요약 ····· 36
〈표 2-19〉 Microsoft 온라인 캠프 요약 ····· 37
〈표 2-20〉 Microsoft 온라인 캠프 프로그램 내용 ····· 37
〈표 2-21〉 Microsoft 온라인 캠프 학습 방법 및 지원 ····· 38
〈표 2-22〉 Intel AI for youth 프로그램 요약 ····· 40
〈표 2-23〉 FIRST Lego League Challenge 프로그램 요약 ····· 41
〈표 2-24〉 영국 컴퓨팅 교육과정의 학교급별 내용 ····· 43
〈표 2-25〉 인도 디지털 교육 방향 및 전략 내용 ····· 47
〈표 2-26〉 인도의 디지털 교육 연도별 이니셔티브 내용 ····· 49
〈표 2-27〉 핀란드 Elements of AI 프로그램 요약 ····· 52
〈표 2-28〉 AI4T 핵심 내용 ····· 55
〈표 2-29〉 디지털 문화(Digital culture)의 중요성 ····· 57
〈표 2-30〉 디지털 문화와 디지털 전환 간 관계성 ····· 59
〈표 2-31〉 디지털 문화의 핵심 요소(축) ····· 60
〈표 2-32〉 디지털 교육 형평성과 포용성 관련 기술 ····· 60
〈표 2-33〉 글로벌 기관별 디지털 교육의 키워드 요약 ····· 62
〈표 2-34〉 국가별 디지털 교육의 방향 및 프로그램 특장점 요약 ····· 63
〈표 2-35〉 디지털 교육 프로그램 고도화를 위한 고려사항 ····· 64
〈표 2-36〉 디지털새싹 핵심 역량 용어 글로서리 ····· 66

〈표 2-37〉 디지털 역량의 주요 목표 및 프로그램 예시 ····· 69
〈표 3-1〉 2024년 디지털새싹 운영 기관 현황 ····· 75
〈표 3-2〉 과정유형(기본, 특화) 및 역량별 프로그램 운영 현황 ····· 76
〈표 3-3〉 학교유형(교육대상) 구분에 따른 프로그램 운영 현황 ····· 76
〈표 3-4〉 디지털새싹 주요 프로그램(요약) ····· 77
〈표 3-5〉 기관별 보고서 검토 내용 ····· 78
〈표 3-6〉 2024년 상반기(3~6월) 실태 조사 항목 ····· 79
〈표 3-7〉 디지털새싹 운영 실태 조사 기존 항목 개선 ····· 80
〈표 3-8〉 디지털새싹 운영 실태 조사 항목 구성(안) ····· 80
〈표 3-9〉 사업 정보 제공·활용 목록 상세 내역 ····· 82
〈표 3-10〉 A. 기본정보 입력 양식: 항목별 입력 화면 ····· 84
〈표 3-11〉 B. 프로그램 운영 현황: 항목별 입력 화면 ····· 85
〈표 3-12〉 C. 프로그램 데이터 입력표: 항목별 입력 화면 ····· 86
〈표 3-13〉 D. 교·강사 참여 정보: 항목별 입력 화면 ····· 88
〈표 3-14〉 2024년 디지털새싹 프로그램 현황 ····· 90
〈표 3-15〉 2024년 디지털새싹 프로그램 현황: 프로그램 운영 횟수, 분반 및 차시 운영 ····· 91
〈표 3-16〉 2024년 디지털새싹 프로그램 현황: 교육 대상별(일반, 사회적배려) ····· 91
〈표 3-17〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 지역 및 운영 기간 ····· 92
〈표 3-18〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 지역 및 학교급 ····· 93
〈표 3-19〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 교육 대상 및 디지털 역량 ····· 94
〈표 3-20〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 프로그램 운영 구분 및 디지털 역량 ····· 94
〈표 3-21〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 권역, 교육 대상 및 학교급 ····· 95
〈표 3-22〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 권역, 교육 대상 및 디지털 역량 ····· 97
〈표 3-23〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 권역, 프로그램 운영 구분 및 학교급 ····· 99
〈표 3-24〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 권역, 프로그램 운영 구분 및 디지털 역량 ····· 100
〈표 3-25〉 교·강사 참여자 현황(강사 정보 중복 입력 포함) ····· 101
〈표 3-26〉 교·강사 참여자 현황(강사 고유 정보 기준): 권역, 성별 및 연령 ····· 102
〈표 3-27〉 교·강사 역할별 프로그램 참여 현황 ····· 103
〈표 3-28〉 교·강사 1명당 평균 수업 참여 횟수 ····· 103
〈표 3-29〉 교·강사 프로그램 중복 참여 현황 ····· 104
〈표 3-30〉 교·강사 권역 간 중복 참여 현황 ····· 104
〈표 3-31〉 교·강사의 강의료 지급 현황 ····· 104
〈표 4-1〉 STEAM 프로그램 우수사례 분석틀의 평가 준거와 배점 ····· 114
〈표 4-2〉 STEAM 프로그램 우수사례 최종 선정을 위한 심사 항목 및 기준 ····· 115
〈표 4-3〉 디지털새싹 프로그램 내용 구성 ····· 115
〈표 4-4〉 디지털새싹 프로그램 예비 분석 항목 및 내용 ····· 116
〈표 4-5〉 우수사례 분석 최종 분석틀 항목 및 요소 ····· 118
〈표 4-6〉 디지털새싹 프로그램 우수사례(1차) 및 내용(요약) ····· 119
〈표 4-7〉 기관 작성용 우수사례 자가평가표(우수사례 분석 최종 분석틀 항목 연계) ····· 121
〈표 4-8〉 2024년 디지털새싹 우수사례 프로그램 ····· 123
〈표 4-9〉 인공지능 소양 우수프로그램 특징과 우수성 ····· 124
〈표 4-10〉 컴퓨팅 사고력 우수프로그램 특징과 우수성 ····· 124
〈표 4-11〉 디지털 소양 우수프로그램 특징과 우수성 ····· 125
〈표 4-12〉 데이터 소양 우수프로그램 특징과 우수성 ····· 125
〈표 4-13〉 '인공지능과 모여라. 동물의 숲!' 프로그램 차시별 내용 ····· 126
〈표 4-14〉 '나도 K-크리에이터다' 프로그램 차시별 내용 ····· 127
〈표 4-15〉 '교과융합 PBL 스토리텔링'프로그램 차시별 내용 ····· 129

〈표 4-16〉 '세상을 만드는 CEO' 프로그램 차시별 내용 ····· 131
〈표 4-17〉 '디지털과 함께하는 꿈 키움 챌린지' 프로그램 차시별 내용 ····· 132
〈표 4-18〉 '역사로 배우는 디지털 리터러시' 프로그램 차시별 내용 ····· 134
〈표 4-19〉 '데이터로 키우는 스마트 화분 만들기' 프로그램 차시별 내용 ····· 135
〈표 4-20〉 '데이터로 미래를 만드는 분석가' 프로그램 차시별 내용 ····· 136
〈표 5-1〉 디지털새싹 참여 학생 대상 교육효과성 설문 구성 ····· 142
〈표 5-2〉 학생 기본정보 문항 구성 ····· 143
〈표 5-3〉 교육 만족도 문항 구성 ····· 143
〈표 5-4〉 디지털 역량 조사 문항 구성 ····· 144
〈표 5-5〉 디지털 역량 조사 문항 내용 ····· 144
〈표 5-6〉 SW·AI에 대한 흥미, 자기효능감, 결과기대, 진로 목표의 문항 구성 ····· 146
〈표 5-7〉 디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상 교육효과성 분석 방향 ····· 146
〈표 5-8〉 디지털새싹 AI 학습멘토링 참여 학생 대상 교육효과성 설문 구성 ····· 147
〈표 5-9〉 학생 기본정보 문항 구성 ····· 147
〈표 5-10〉 정의적 영역 하위 요인 및 정의 ····· 148
〈표 5-11〉 정의적 영역 문항 및 학교급별 구성 ····· 148
〈표 5-12〉 디지털새싹 AI학습멘토링 만족도 및 교육효과 문항 구성 ····· 149
〈표 5-13〉 연구 대상 현황 ····· 152
〈표 5-14〉 디지털 역량의 교육적 효과 ····· 153
〈표 5-15〉 SW·AI 인식의 교육적 효과 ····· 155
〈표 5-16〉 디지털새싹 프로그램의 교육 만족도 ····· 156
〈표 5-17〉 디지털새싹 프로그램에 대한 추가 의견(중·고등) ····· 157
〈표 5-18〉 사회적 배려형 학생 분석 대상 ····· 158
〈표 5-19〉 사회적 배려형 학생대상의 교육적 효과(초등) ····· 159
〈표 5-20〉 사회적 배려형 학생대상의 교육적 효과(중·고등, 특수교육) ····· 160
〈표 5-21〉 연구 대상 현황(초등학교) ····· 161
〈표 5-22〉 연구 대상 현황(중학교) ····· 161
〈표 5-23〉 연구 대상 현황(고등학교) ····· 162
〈표 5-24〉 과목에 대한 정의적 영역의 교육적 효과(초등학교) ····· 163
〈표 5-25〉 과목에 대한 정의적 영역의 교육적 효과(중학교) ····· 164
〈표 5-26〉 과목에 대한 정의적 영역의 교육적 효과(고등학교) ····· 165
〈표 5-27〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도(초등학교) ····· 165
〈표 5-28〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도(중학교) ····· 166
〈표 5-29〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도(고등학교) ····· 167
〈표 6-1〉 교사 간담회 일정과 참여 인원 ····· 173
〈표 6-2〉 교사 간담회 세부 일정 ····· 174
〈표 6-3〉 교사 간담회 참여자 정보 ····· 174
〈표 6-4〉 교사 간담회 운영 목적 요약 ····· 175
〈표 6-5〉 교사 간담회 설문(질문)지 ····· 175
〈표 6-6〉 한국과학창의재단의 교사 간담회 질의 내용(1차 초안) ····· 176
〈표 6-7〉 교사 간담회 질문지(2차 수정안) ····· 177
〈표 6-8〉 교사 간담회 결과 요약 ····· 183
〈표 6-9〉 디지털새싹 사업 의견조사 검사도구 구성 ····· 189
〈표 6-10〉 디지털새싹 사업 의견조사 참여 교사 정보 ····· 190
〈표 6-11〉 디지털새싹 사업 의견조사 참여 교사의 디지털새싹 사업 이해 정도 ····· 191
〈표 6-12〉 교사의 디지털새싹 교육의 성과 및 방향에 대한 인식 조사 결과 ····· 192
〈표 6-13〉 교사의 디지털새싹 교육의 성과에 대한 인식 조사 결과 ····· 193

〈표 6-14〉 교사의 디지털새싹 교육의 성과에 대한 주관식 의견 ····· 194
〈표 6-15〉 교사의 디지털 교육에 대한 인식 및 필요성 조사 결과 ····· 195
〈표 6-16〉 교사의 디지털새싹 교육 필요성에 대한 주관식 의견 ····· 195
〈표 6-17〉 교사의 디지털새싹 교육 혁신 지원에 대한 인식 조사 결과 ····· 196
〈표 6-18〉 교사의 디지털새싹 교육 혁신 지원에 대한 주관식 의견 ····· 197
〈표 6-19〉 교사의 디지털 교육 현장 지원에 대한 인식 조사 결과 ····· 198
〈표 6-20〉 교사의 디지털 교육 현장 지원에 대한 주관식 의견 ····· 198
〈표 6-21〉 교사의 디지털새싹 프로그램 관리 체계 관리에 대한 인식 조사 결과 ····· 199
〈표 6-22〉 교사의 디지털새싹 프로그램 관리 체계 관리에 대한 주관식 의견 ····· 200
〈표 6-23〉 교사의 지역사회 및 협력체계 구축에 대한 인식 조사 결과 ····· 201
〈표 6-24〉 교사의 지역사회 및 협력체계 구축에 대한 주관식 의견 ····· 202
〈표 6-25〉 디지털 교육 활성화 방안 조사 결과 ····· 202
〈표 6-26〉 교사의 디지털새싹 정책 지원에 대한 우선순위 ····· 203
〈표 7-1〉 SW·AI 교육 캠프 운영 사업비 분담금(지역별) ····· 212
〈표 7-2〉 SW·AI 교육 캠프 운영 사업비 분담금 총액(연도별) ····· 212
〈표 7-3〉 2022년~2024년 추진 시기별 디지털새싹 사업의 주요 내용 요약 ····· 213
〈표 7-4〉 디지털새싹 사업의 추진 전략과 방향의 변화(2022~2024년) ····· 214
〈표 7-5〉 2022-2023 디지털새싹 사업 주요 추진 성과 ····· 215
〈표 7-6〉 2024 디지털새싹 사업 주요 추진 성과 ····· 215
〈표 7-7〉 프로그램 유형(방문·집합형)별 참여 인원 ····· 216
〈표 7-8〉 프로그램 유형(기본·특화형)별 참여 인원 ····· 216
〈표 7-9〉 17개 시도별 학교급별 참여 인원(2022~2023년) ····· 216
〈표 7-10〉 17개 시도별 학교급별 참여 인원(2024년) ····· 217
〈표 7-11〉 참여 대상별 인원(2022~2023년) ····· 218
〈표 7-12〉 참여 대상별 인원(2024년) ····· 218
〈표 7-13〉 학기 중 프로그램 운영 시간에 따른 참여 인원(2023년 2학기) ····· 218
〈표 7-14〉 학기 중 프로그램 운영 시간에 따른 참여 인원(2024년) ····· 219
〈표 7-15〉 주제·수준별 학습에 따른 참여 인원(2023년) ····· 219
〈표 7-16〉 디지털 역량(핵심 소양) 따른 참여 인원(2024년) ····· 219
〈표 7-17〉 강사 활용 현황(2022~2023년) ····· 220
〈표 7-18〉 강사 활용 현황(2024년) ····· 220
〈표 7-19〉 전체 학생 수 대비 디지털새싹 캠프 참여 학생 수 (2022년 기준) ····· 228
〈표 8-1〉 디지털새싹 중·장기 발전 방향 세부 전략 요약표 ····· 245

CONTENTS

그림 목차

〈그림 1-1〉 디지털새싹 누리집 및 자료 제공 페이지 화면 ····· 2
〈그림 1-2〉 초·중고 디지털교과서 단계적 적용 계획(교육부) ····· 6
〈그림 2-1〉 디지털 시민성 세부요소 ····· 10
〈그림 2-2〉 유럽 디지털 역량 프레임워크 ····· 14
〈그림 2-3〉 유럽의 디지털 10년(Digital targets for 2030) ····· 15
〈그림 2-4〉 디지털 권리와 원칙 선언의 6개 주제 ····· 16
〈그림 2-5〉 디지털 나침반의 중심 축 ····· 16
〈그림 2-6〉 HolonIQ K-12 디지털 교육 프레임워크의 4차원 및 세부 역량 블럭 ····· 19
〈그림 2-7〉 2024 EDUCAUSE Top 10 ····· 21
〈그림 2-8〉 미국 AI4K12 누리집 화면 ····· 28
〈그림 2-9〉 미국 AI4K12 AI 교육과정 모델 주제 ····· 29
〈그림 2-10〉 미국 인간 중심(human-centered) AI 가이드 ····· 30
〈그림 2-11〉 AI의 Human-Centered 접근을 위한 5단계 과정 ····· 31
〈그림 2-12〉 스탠포드 대학의 Human-Centered Artificial Intelligence 누리집 화면 ····· 31
〈그림 2-13〉 스탠포드 대학 인간 중심 AI 센터의 교육 원칙, 참여자 규칙,
생성형 AI 정책, 부모/보호자 동의서 등 ····· 33
〈그림 2-14〉 MIT Beaver Works Summer Institute 누리집 화면 및 프로그램 예시 ····· 34
〈그림 2-15〉 LEAD 캠프 누리집 화면 및 5가지 학습 트랙 ····· 36
〈그림 2-16〉 Digital Scholars 누리집 화면 및 STEM 진로 ····· 36
〈그림 2-17〉 Microsoft 온라인 캠프 누리집 및 수업 설계 화면 ····· 37
〈그림 2-18〉 Microsoft 온라인 캠프 온라인 학습 지원 화면 ····· 38
〈그림 2-19〉 Code.org 누리집 화면 ····· 38
〈그림 2-20〉 Cord.org 캠페인 Hour of Code 교육프로그램 글로벌 제공 사례 ····· 39
〈그림 2-21〉 Intel AI for youth 누리집 화면 ····· 39
〈그림 2-22〉 Bebras 온라인 제공 사례 ····· 40
〈그림 2-23〉 FIRST Lego League Challenge 온라인 제공 사례 ····· 41
〈그림 2-24〉 영국 Barefoot Computing 누리집 화면 ····· 43
〈그림 2-25〉 영국 Barefoot Computing 활동 ····· 44
〈그림 2-26〉 영국 Barefoot Computing 9~11세 프로그램 예시 ····· 44
〈그림 2-27〉 영국 Code Club 누리집 화면 ····· 45
〈그림 2-28〉 영국 Code Club 교과 프로그램 예시 ····· 45
〈그림 2-29〉 영국 Your Rewired State 누리집 화면 ····· 46
〈그림 2-30〉 인도 디지털 교육의 이니셔티브 ····· 49
〈그림 2-31〉 핀란드 Elements of AI 프로그램 온라인 제시 사례 ····· 53
〈그림 2-32〉 Hello Ruby의 구성 ····· 53
〈그림 2-33〉 디지털 문화 보고서(UNESCO & Culturelink, 2008) ····· 58
〈그림 2-34〉 디지털 문화의 주요 구성 ····· 59
〈그림 2-35〉 디지털 전환의 원동력(WEF, 2021) ····· 60
〈그림 3-1〉 디지털새싹 운영 실태 조사 절차 ····· 74

〈그림 3-2〉 기관별 보고서 검토 및 분석 공동작업 화면 예시 ····· 78
〈그림 3-3〉 2024년 상반기(3~6월) 실태조사 항목별 데이터 저장 화면 ····· 79
〈그림 3-4〉 [표지부] 청렴(윤리준수) 서약서 양식 ····· 83
〈그림 3-5〉 A. 기본정보 입력 양식 ····· 83
〈그림 3-6〉 B. 프로그램 운영 현황 입력 양식 ····· 85
〈그림 3-7〉 C. 프로그램 데이터 입력 양식 ····· 86
〈그림 3-8〉 D. 교·강사 참여 정보(프로그램별) 입력 양식 ····· 88
〈그림 4-1〉 디지털새싹 프로그램 간 교육내용 모듈화 구성 예시 ····· 111
〈그림 4-2〉 2024년 디지털새싹 교육프로그램 우수사례 분석 및 도출 절차 ····· 112
〈그림 4-3〉 디지털새싹 교육 특징 ····· 114
〈그림 4-4〉 기관별 프로그램 제안서 구성 내용(예시) ····· 116
〈그림 4-5〉 디지털새싹 프로그램 우수사례 예비 분석 결과 입력표(양식) ····· 117
〈그림 4-6〉 '나도 K-크리에이터다!' 프로그램 AI 스토리텔링 학습법 ····· 128
〈그림 4-7〉 Digital + 4D 문제해결 기반 학생 중심 융합 교육 방법론 ····· 129
〈그림 4-8〉 5D PBL 코칭보고서 ····· 130
〈그림 5-1〉 2024년 디지털새싹 참여 학생 대상 교육효과성 조사 연구 절차 ····· 141
〈그림 5-2〉 디지털 역량의 사전-사후 결과 ····· 154
〈그림 5-3〉 SW·AI 인식의 사전-사후 결과 ····· 155
〈그림 5-4〉 디지털새싹 프로그램 교육만족도 ····· 156
〈그림 5-5〉 사회적 배려형 학생대상의 교육적 효과(초등학교) ····· 160
〈그림 5-6〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육적 효과(초등학교) ····· 163
〈그림 5-7〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도(초등학교) ····· 166
〈그림 5-8〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도(중학교) ····· 166
〈그림 5-9〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도(고등학교) ····· 167
〈그림 6-1〉 교사 간담회 진행 방법 ····· 172
〈그림 6-2〉 사업발전 단계별 디지털새싹 프로그램 개선 방안 ····· 184
〈그림 6-3〉 사업발전 단계별 CODE 챌린지 데이 전국대회 개선 방안 ····· 186
〈그림 6-4〉 디지털새싹 중장기 발전 방안 연구 흐름도 ····· 188
〈그림 6-5〉 의견조사 방법 ····· 189
〈그림 6-6〉 디지털새싹 사업 의견조사 참여 교사 담당 교과 비율 ····· 191
〈그림 6-7〉 교사의 디지털새싹 정책 지원에 대한 우선순위 비율 ····· 205
〈그림 7-1〉 디지털새싹 개념 ····· 210
〈그림 7-2〉 2024년 디지털새싹 프로그램 성과 ····· 222
〈그림 7-3〉 2024년 권역별 디지털새싹 프로그램 참여 인원과 목표 달성도 ····· 222
〈그림 7-4〉 2024년 권역별, 참여 대상별 디지털새싹 프로그램 참여 인원 ····· 223
〈그림 7-5〉 2024년 권역별 참여 대상 비교(사회적 배려, 학교밖) ····· 223
〈그림 7-6〉 2024년 권역별 참여 대상 비교(비교과, 방과 후) ····· 224

제 1 장 연구과제의 개요

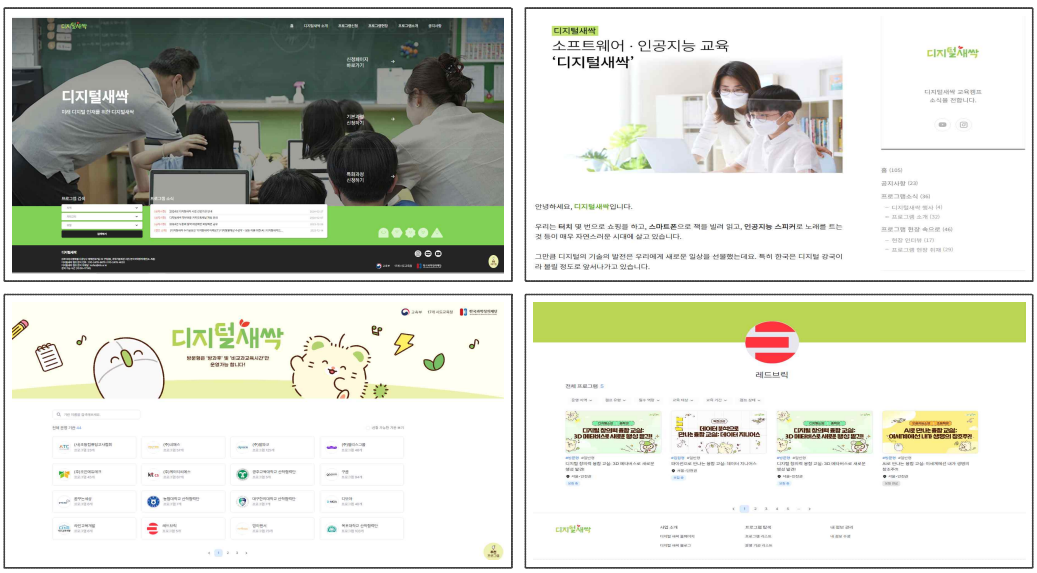
1절 | 연구의 필요성과 목적

2절 | 연구과제의 내용 및 범위

1절 연구의 필요성과 목적

1 디지털새싹

- 디지털새싹[1]은 교육부와 17개 시·도교육청 및 한국과학창의재단에서 전국의 초·중·고 학생들을 대상으로 디지털 교육 격차를 해소하고 디지털 역량 함양을 위해 대학과 기업 등 다양한 디지털 교육 전문가들이 협력하여 전국 단위로 실시하는 교육
- 디지털새싹 프로그램은 디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양으로 구성, 디지털 기기 활용에 취약한 학생이나 느린 학습자 등을 위한 선택 프로그램 제공, 학교 방문 기본과정, 학교 밖 특화 과정으로 구분되고, 기본과정은 학교(교사)가 신청하며, 특화 과정은 학생(학부모)이 직접 신청
- 2022년 겨울방학부터 2023년까지 총 38만여 명 학생이 참여(교육부, 2024)[2], 2024년 44개 기관(대학·기업·공공기관), 총 228개 프로그램, 약 21만 명 학생 참여 예상
  - 2022년 겨울방학: 디지털 교육의 첫걸음으로 학생들에게 디지털 기초 역량의 체험을 통해 디지털 교육에 대한 관심과 흥미를 고취
  - 2023년: 디지털 역량 심화를 위해 주제별, 수준별 맞춤형 프로그램을 도입하여 디지털새싹 프로그램의 체계화
  - 2024년: 디지털새싹 교육의 지속성과 확장성을 위해 학교 현장의 디지털 교육인프라 및 역량 강화로 지속가능한 디지털 교육환경 구축
- 디지털새싹 사업을 총괄하는 누리집(디지털새싹.com[3])



〈그림 1-2〉 디지털새싹 누리집 및 자료 제공 페이지 화면

1) https://if-blog.tistory.com/14226 [교육부 공식 블로그:티스토리]

2) 교육부 (2024). 2024년「디지털새싹」3월부터 운영, 전국 21만여 명 학생 무료로 참여 가능. 교육부 보도자료. 2024. 2. 23.(금) 15:00

3) https://Sproutsac.tistory.com/, https://Sproutsac.co.kr/ 에서 프로그램 소개, 신청, 블로그 형 자료 및 뉴스 제공

〈표 1-1〉 디지털새싹 시기별 특징 및 내용 요약

시기	2022 겨울방학	2023	2024
특징	• 전국 초중등 대상 SW·AI 교육 제공	• 주제별·수준별 프로그램으로 체계화	• 학교 현장의 디지털 교육역량 강화
운영	• 겨울방학 중 운영	• 학기 중으로 확대 – 상반기/하반기 운영	• 1년 단위 운영
학교 교육 연계	• 단기 방학 집중캠프	• 늘봄학교 • 학기 중 비교과 연계	• 학교교육계획(2월)에 반영
교과 연계	–	• 교과연계 프로그램 제공	• 교과연계 기본과정과 진로연계 특화과정
내용	• 체험중심 프로그램 • AI·디지털 기초 흥미 유발	• 주제별 프로그램 운영 – 기초 흥미, 데이터 및 인공지능, 융합형 문제해결	• 역량중심 프로그램 운영 – 디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양
사업 지원	• 사업비 동일 지급	• 사업비 동일 지급	• 사업비 차등 지급
유형	• 단기형(8차시 이상)	• 단기형(2~3일 내외) • 지속형(4주 내외)	• 모듈형(최대 17차시 편성 가능) • 지속형(16차시 이상)
수준	–	• 수준별 프로그램 운영 – 기초-응용-심화	• 초/중/고/특수아동/다문화 학생별 3단계 역량교육 – 개념학습, 원리 이해, 응용·융합

2 디지털 교육의 필요성 및 중요성

1) 미래 사회 대비 적응력 강화 및 미래 기술 준비

- 디지털과 AI 환경은 그 어느 때보다 빠르게 변화하고, 디지털 및 AI 기술은 산업 전 분야 및 사회 전반에서 변화를 야기
- 디지털 교육에 기반한 개인의 준비는 미래 직업 환경에서 자신의 삶을 주도적으로 설계하고 지속적인 성장을 통해 균형 잡힌 웰빙을 유지하는 데 중요한 역할. 디지털 교육은 학생들이 기술 변화에 적응하고, 이를 통해 자신의 삶과 진로를 주도적으로 설계할 수 있도록 지원
- 학생들은 디지털 교육을 통해 기술을 보다 효과적으로 사용하고 정보를 분석하며 디지털 환경에서 효율적으로 작동할 수 있는 능력을 계발

2) 디지털 윤리와 책임

- 디지털 기술의 확산으로 개인정보 보호, 사이버 윤리, 인공지능의 윤리적 사용과 같은 문제들이 부각됨. AI와 같은 강력한 기술의 사용은 윤리적 딜레마를 비롯한 다양한 복합적인 문제를 초래
- 학생들은 디지털 교육을 통해 디지털 기술이 사회에 미치는 긍정적 및 부정적 영향을 분석하고, 이를 윤리적이고 책임감 있게 활용할 수 있는 역량 함양

3) 문제해결, 그리고 창의성과 혁신

- 디지털 기술은 다양한 문제를 창의적이고 효율적으로 해결할 수 있는 도구. 디지털 교육은 문제해결 능력, 비판적 사고, 창의적 사고를 강화하고, 불확실한 상황에서도 보다 합리적인 의사결정을 내릴 수 있도록 지원함. 또한 기존 문제를 새로운 관점에서 해결할 수 있는 도구를 제공하며 창의적 사고와 혁신적인 해결 방안을 모색할 수 있는 기회를 제공
- 디지털 교육을 통해 학생들은 기술을 활용하여 복잡한 문제를 해결하고 새로운 해결책을 창출하는 역량을 함양

4) 사회적 참여와 연결성

- 디지털 환경은 글로벌 사회로의 연결성을 강화하고, 디지털은 광대한 커뮤니케이션의 장(場)에서 자신의 표현 능력을 최대화하는 것이 가능
- 디지털 교육은 학생들이 온라인 플랫폼을 통해 사회적, 정치적 참여를 확대하고, 다양한 문화와의 소통을 통해 글로벌 시민으로 성장하는 데 기여하고, 또한 많은 AI 프로젝트는 팀워크를 필요로 함
- 학생들은 디지털 교육을 통해 시공간을 뛰어넘어 다양한 배경과 전문성을 가진 사람들과 협력하는 방법을 통해 협업 및 팀워크 기술을 함양

5) 디지털 환경의 정보 및 데이터 접근과 활용 능력

- 정보 및 데이터는 사회 전반에 걸쳐 의사결정, 기술 발전, 그리고 사회적 혁신을 가속화하는 역할의 핵심. 데이터는 미래 사회에서 지능적이고 지속 가능한 발전을 위한 필수 자원이고, 그 사회의 경제적, 사회적 혁신을 촉진하는 중요한 요소임
- 디지털 환경에서 데이터의 양이 폭발적으로 증가함. 학생들은 디지털 교육을 통해 신뢰할 수 있는 데이터를 선별하고, 이를 비판적으로 분석하며, 효율적으로 활용하는 역량을 함양하게 함
- 데이터가 중요한 12가지 이유[4]는 다음과 같이 정리할 수 있음

〈표 1-2〉 데이터가 중요한 12가지 이유

연번	이유	구분
1	Improve People's Lives (사람들의 삶을 개선하다)	• 데이터를 통해 보다 나은 선택을 할 수 있어, 개인과 사회의 삶의 질을 향상
2	Make Informed Decisions (데이터에 입각한 결정을 내리다)	• 데이터는 중요한 결정을 내릴 때 신뢰할 수 있는 근거를 제공
3	Stop Molehills From Turning Into Mountains (작은 문제가 큰 문제로 커지는 것을 막다)	• 초기 경고 신호를 데이터로 파악하여 큰 문제로 번지기 전에 대응
4	Get The Results You Want (원하는 결과를 얻다)	• 데이터를 통해 목표에 맞는 전략을 설정하여 원하는 결과를 도출
5	Find Solutions To Problems (문제해결 방법을 찾다)	• 데이터 분석을 통해 문제의 원인을 찾아내고 효과적인 해결책을 마련

4) The Council on Quality and Leadership(2023). 12 Reasons Why Data Is Important
https://www.c-q-l.org/resources/guides/12-reasons-why-data-is-important/

6	Back Up Your Arguments (주장을 뒷받침하다)	• 데이터는 자신의 주장을 뒷받침하는 강력한 증거가 되어 설득력을 향상
7	Stop The Guessing Game (추측을 그만두다)	• 데이터는 추측이 아닌 실제 정보를 바탕으로 한 결정을 가능
8	Be Strategic In Your Approaches (전략적으로 접근하다)	• 데이터를 활용해 상황에 맞는 전략을 수립하고 체계적으로 접근
9	Know What You Are Doing Well (자신이 잘하고 있는 것을 알다)	• 데이터를 통해 자신의 강점과 잘하고 있는 부분을 정확히 파악
10	Keep Track Of It All (모든 것을 기록하고 추적하다)	• 데이터는 진행 상황을 추적하고, 필요한 부분을 조정하며 개선
11	Make The Most Of Your Money (자금을 최대한 효율적으로 사용하다)	• 데이터를 통해 자금을 어떻게 효율적으로 사용할지 계획하고 실행
12	Access The Resources Around You (주변 자원에 활용하다)	• 데이터는 주위의 다양한 자원과 기회를 최대한 활용할 수 있게 지원

- 이와 같이 디지털 교육은 초, 중, 고등학생들에게 미래 사회의 책임 있는 자기주도적인 구성원으로 성장하는 데 필수적임. 디지털 교육을 통해 미래 기술에 대한 균형 잡힌 시각을 갖게 되고, 긍정적 상호작용을 기대할 수 있음

3 2022 개정 교육과정과 디지털 교육

1) 디지털·인공지능(AI) 소양 교육 강화

- 2024년부터 초등 1~2학년을 시작으로 학교 현장에 순차 적용될 '2022 개정 교육과정'은 4차 산업시대 디지털 교육을 대폭 확대함. 교육부는 '2022 개정 교육과정'의 방향을 '미래사회 변화 대응 역량 및 기초소양 함양 교육 강화', '학생의 삶과 성장을 지원하는 학습자 맞춤형 교육과정 체제 마련', '지역과 학교 교육과정 자율성 확대 및 책임교육 구현', '디지털·AI 교육환경에 맞는 교수·학습 및 평가 체제 구축'으로 제시함[5)]
- 2022 개정 교육과정은 디지털 소양을 '디지털 기술과 기술에 대한 이해와 윤리의식을 바탕으로 정보를 수집·분석하고 비판적으로 이해·평가하여 새로운 정보와 지식을 생산·활용하는 능력'으로 제시함
- 국어, 과학, 사회, 기술 · 가정, 예술 등 다양한 교과 특성에 맞게 디지털 기초소양 관련 내용을 반영하고 선택과목을 신설하여 디지털 소양 및 논리력, 절차적 문제해결력 등을 함양하도록 함. 디지털 소양을 위한 교과의 전략으로는 '정보 및 빅데이터를 활용하여 뉴미디어 등 정보를 수집하고 비판적으로 분석', '교과 관련 정보 탐색', '데이터 수집 및 검증', '자료 관리 등 교과별 정보윤리 개인 정보 보안 등 준수하기 등'의 예시가 있음[6)]

5) https://www.gne.go.kr/upload_data/board_data/workroom/170805516132499.pdf

6) [희망칼럼] AI 디지털교과서는 '2022 개정 교육과정'에 따라 도입됐을까?-교육희망 - https://Sprouts.eduhope.net/26331

2) 정보 교과 교육과정의 재구조화

- 2022 개정 교육과정에서 정보 교과 교육과정은 4차 산업혁명 시대에 발맞춰 디지털 역량 강화를 위해 재구조화함. 빅데이터·AI 등 첨단 디지털 혁신 기술을 이해하고 활용할 수 있도록 초중학교 정보수업 시수를 확대하여, 초등생은 17시간에서 34시간 이상으로, 중학생은 34시간에서 68시간 이상으로 확대함. 또한 '놀이·체험(초등생)'과 '실생활 문제 해결 과정(중학생)' 등을 간단한 컴퓨터 프로그램으로 구현하는 등 쉽고 재미있게 정보 기초를 익힐 수 있도록 학습 내용을 재구성함. 고등학교는 '인공지능 기초', '데이터과학', '소프트웨어와 생활' 등 선택과목이 신설됨

3) 디지털 교육 혁신 방안과 인공지능(AI) 디지털 교과서 도입

- 교육부는 개별 맞춤형 교육 구현을 위해 "2025년부터 기존 서책형 교과서를 바탕으로 AI기반 코스웨어(디지털교과서)를 운영하겠다"고 발표하고[7], AI 디지털교과서 정책 추진 배경을 '에듀테크를 활용하여 교육격차를 완화하고 모두를 인재로 키우는 맞춤교육 실현'이라 명시함
- 〈디지털 교육혁신 방안〉에 따르면, 2025년부터 수학, 영어, 정보 교과에 AI 디지털교과서를 도입함[8]
- 〈AI 디지털교과서 개발 지침〉 주요 내용을 살펴보면, 학생에게 제공되는 핵심 서비스에는 '학생 개인의 능력에 맞는 다양한 맞춤 학습 기회 지원', '학생의 학습 이해도와 특성 분석을 바탕으로 개인의 능력', '목표에 맞춘 맞춤 학습 경로 및 콘텐츠 제시' 등이 포함됨

〈그림 1-3〉 초·중고 디지털교과서 단계적 적용 계획(교육부)

4 목적

1) 디지털새싹 프로그램의 질적 개선

- 디지털새싹 현황 실태를 조사하고, 교육프로그램이 목표한 바를 달성하고 있는지, 예상치 못한 문제점은 있는지 등을 모니터링하여 디지털새싹 프로그램을 운영 지원
- 학습자 중심 교육, 역량 중심 교육, 맞춤형 교육의 다양하고 수준 높은 디지털 프로그램 운영 및 새싹 프로그램의 질적 개선

7) https://Sprouts.eduhope.net/26331

8) https://m.khan.co.kr/national/education/article/202302240600055#c2b

- 디지털새싹 프로그램의 성과를 분석하여 학생들의 디지털 소양 향상 여부와 교육의 실질적인 효과를 평가하고, 이를 통해, 미래 사회에서 요구되는 디지털 역량을 갖춘 인재 양성을 위한 구체적인 교육 정책 설정

2) 디지털새싹 지속가능성 확보 및 정책 방향 제안

- 지속할 수 있는 디지털새싹 교육 정책 및 디지털 교육의 중장기 미래 전략 수립을 위한 근거 마련
- 디지털새싹에 대한 관련 데이터를 축적하여, 그를 기반으로 사업 효과를 극대화하고 지속적으로 개선할 수 있는 기반 마련

3) 포괄적 교육 정책 수립 및 '모든 학생을 위한 디지털 교육' 실천 기반 마련

- 디지털새싹 사업에 대한 교육수요자 및 학교 교육 현장의 요구를 반영하고, '모든 학생을 위한 디지털 교육' 실천 기반 마련
- 포괄적인 교육 정책 수립을 통한 디지털 교육 격차 해소와 디지털 사회에서 소외되는 학생들을 방지하기 위한 맞춤형 지원 방안 마련

4) 2022 개정 교육과정의 디지털 교육 혁신 방안 지원

- 디지털새싹 사업에서 2022 개정 교육과정에서 강조하는 디지털 리터러시 교육 확대 지원하여, 궁극적으로 학생들이 디지털 기술을 이해하고 활용할 수 있는 역량 신장하는 데 기여
- 학교, 교사, 학생들의 AI 디지털 교과서 적용 및 활용 지원을 통해 학생들이 미래 사회에서 필요로 하는 디지털 역량을 강화하고, 국가 교육과정의 방향을 충실히 반영하는 디지털 교육 지원

2절 연구과제의 내용 및 범위

● 디지털새싹 연구과제의 단계별 목표와 중점 추진 내용은 아래와 같음

〈표 1-3〉 연구개발과제의 목표 및 추진 내용

단계별 목표	중점 추진 내용	기대 성과
기초연구	**연구0 디지털 교육 동향**	이론적 근거
2024년 디지털새싹 프로그램 운영 현황 분석	**연구1 2024년 디지털새싹 프로그램 운영 실태조사** [1-1] 2024년 디지털새싹 프로그램* 운영 실태조사틀 개발 [1-2] 2024년 디지털새싹 운영 실태 및 현황 분석 * (운영기관) 총 43개, (운영기간) 1학기(3~6월), 여름방학(7~8월), 2학기(9~12월)	디지털새싹 프로그램 질적 수준 향상
	연구2 디지털새싹 교육프로그램 우수사례* [2-1] 프로그램 우수사례 분석틀 개발 [2-2] 우수사례 프로그램 선별 *별첨1. 자료	
2024년 디지털새싹 프로그램 성과 및 요구조사	**연구3 학생 대상 성과분석** [3-1] 디지털새싹 프로그램 효과성 조사 도구 개발 [3-2] 디지털새싹 AI 기반 학습 멘토링 사업 효과성 조사도구 개발 (수학, 영어, 국어, 정보) [3-3] 효과성 분석	디지털새싹 프로그램의 지속 발전 및 성장
	연구4 교·강사 대상 디지털새싹 운영 현황 및 발전방향에 대한 의견조사* [4-1] 현장 교원 릴레이 간담회 자료 및 코디24 교사 간담회 자료 분석 [4-2] 교원 대상 디지털 새싹 성과 및 발전 방향 의견조사 * 한국과학창의재단에서 현장교원 릴레이 간담회 자료 활용 (사전 설문과 현장 질의)	
	연구5 2022~2024년 디지털새싹 운영 현황 비교 분석 [5-1] 디지털새싹 예산과 추진 전략의 변화 [5-2] 디지털새싹 3년 성과 및 정책 목적 달성도 분석 및 시사점 도출	
디지털새싹 사업의 중장기 발전 방안 및 정책적 의의 제언	**연구6 디지털새싹 사업의 중·장기 발전 방향 및 정책적 제언** [6-1] 디지털새싹 사업 중·장기 발전 방향 [6-2] 디지털새싹 사업 중·장기 발전 방향 세부 전략 [6-3] 디지털새싹 사업 성과 이슈 페이퍼 작성* *별첨2. 자료	미래역량 강화 및 미래 사회 선도

제2장 디지털 교육 동향

1절 | 디지털 교육 글로벌 동향

2절 | 국가별 디지털 교육과 프로그램 사례

3절 | 디지털 문화 (Digital Culture)

4절 | 요약 및 시사점

1절 디지털 교육 글로벌 현황

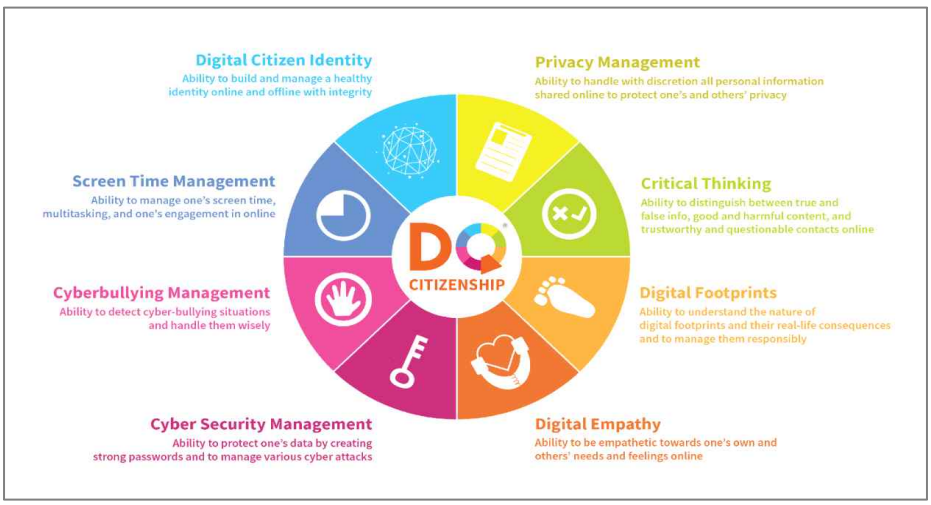
- 본 장은 디지털 인공지능 전환 시대에 대응하여, 세계 주요 해외 기관들이 제공하는 혁신 사례와 연구를 통해 디지털 및 인공지능 교육의 정책 수립, 기술 도입, 교수·학습 혁신 등에 관한 핵심 인사이트를 제시함을 요약함. 세계경제포럼은 글로벌 경제 변화와 미래 일자리 대응 전략을, 유럽연합은 통합 디지털 교육 모델을, Holon IQ는 최신 기술 동향과 혁신 사례를, Educause는 고등교육의 디지털 전환 경험을, ISTE는 국제 협력 네트워크와 현장 사례를, 그리고 Open University의 Innovating Pedagogy는 혁신적 교수법 및 원격 교육 모델을 선보이며 새로운 교육 패러다임을 제시함

1 세계경제포럼 (WEF, World Economic Forum) [9]의 디지털 교육

- 세계경제포럼(WEF)은 디지털 교육 혁신의 핵심 전략을 중심으로 제4차 산업혁명과 AI 같은 기술의 급격한 발전이 가져오는 도전에 대응하고 있음. 평생학습과 미래 직업 준비를 지원하는 포괄적이고 미래 지향적인 교육 시스템의 구축 지원을 강조함
- WEF에 따르면, 디지털 기술이 급속히 발전함에 따라 사람들이 디지털 환경에서 책임 있게 행동하고, 온라인에서 발생할 수 있는 위험을 잘 관리하며, 사회적으로 적절한 기술을 활용할 수 있는 능력이 중요해졌음

가 디지털 시민성 (Digital citizenship)

- WEF는 디지털 시민성을 디지털 시대에 필요한 필수 역량으로 제시함. 디지털 시민성을 통해 개인이 더 나은 디지털 환경에서 살아갈 수 있도록 도와주고, 온라인 상의 보안, 프라이버시, 공감, 비판적 사고 등을 포함한 필수적인 기술을 습득하는 것을 목표로 함



〈그림 2-1〉 디지털 시민성 세부요소

9) https://www.weforum.org/agenda/2024/04/future-learning-ai-revolutionizing-education-4-0/

- 디지털 시민성은 특히 청소년들이 디지털 세계에서 직면하는 문제들(사이버 괴롭힘, 개인 정보 유출 등)에 대처하고, 온라인에서의 책임감을 높이기 위한 중요한 요소로 강조됨

〈표 2-1〉 디지털 시민성의 세부요소 및 내용

구분	내용
디지털 시민 정체성	• 온라인과 오프라인에서 건전한 정체성을 정직하게 구축하고 관리하는 능력
개인정보 관리	• 개인 정보를 신중하게 처리하여 자신과 타인의 프라이버시를 보호하는 능력
비판적 사고	• 사실과 거짓 정보를 구별하고, 유익한 콘텐츠와 유해한 콘텐츠, 신뢰할 수 있는 접촉과 의심스러운 접촉을 구별하는 능력
디지털 발자국 (Digital Footprint)	• 디지털 발자국은 인터넷과 디지털 기기를 사용할 때 남기는 개인의 활동 흔적(웹사이트 방문 기록, 소셜 미디어에서의 게시물, 이메일 전송, 온라인 쇼핑, 검색 기록 등 다양한 온라인 상의 행동)을 의미 • 디지털 발자국의 성격과 그 실제 결과를 이해하고 책임있게 관리하는 능력
디지털 공감	• 온라인에서 자신의 감정과 타인의 필요와 감정에 공감할 수 있는 능력
사이버 보안 관리	• 자신의 데이터를 보호하고 다양한 사이버 공격을 관리하는 능력
사이버 괴롭힘 관리	• 사이버 괴롭힘 상황을 감지하고 현명하게 대처하는 능력
스크린 타임 관리	• 자신의 스크린 타임, 멀티태스킹, 온라인 참여를 관리하는 능력

나 교육에서의 인공지능 (AI)

- AI의 교육에서의 혁신적인 역할: AI는 행정 업무를 자동화해 교사들이 학생들과의 소통에 더 집중할 수 있게 하고, 개인 맞춤형 학습 경로를 제공하여 학생들의 개별 요구에 맞춘 교육이 가능하게 함. 또한 실시간 평가와 피드백 시스템을 통해 학습 성과를 향상시키는 데 기여
- "The future of learning: How AI is revolutionizing education 4.0(WEF, 2024)"에 따르면, "AI가 교육 4.0에 미치는 영향"이라는 주제로 AI가 교육을 혁신하는 방식과 그 잠재적 이점을 탐구함. 교육 4.0은 인공지능을 활용하여 교육 경험을 개인화하고, 교사의 역할을 보완하며, 학생들에게 AI를 배우고 활용할 수 있는 기회를 제공하는 것을 목표

〈표 2-2〉 인공지능 활용 교육의 핵심

구분	내용
교사 지원	• AI는 행정 업무를 자동화하여 교사들이 학생들과의 상호작용에 집중할 수 있도록 지원. 이를 통해 교사들이 더욱 질 높은 교육을 제공할 수 있는 환경 조성
개인화된 학습	• AI는 학생들의 학습 속도와 스타일에 맞춘 개인화된 학습 경험을 제공하여 학습 성과를 향상 • 특히 다양한 신체적, 인지적 요구를 가진 학생들에게 유익한 학습 환경을 조성
디지털 및 AI 리터러시 강화	• AI는 학생들이 디지털 리터러시, 문제 해결 능력, 창의성을 기를 수 있도록 지원. 이는 미래의 직업 시장에서 중요한 역량이 될 것임

다 디지털 격차 및 교육 형평성

- 모든 학생들이 AI와 디지털 도구에 접근할 수 있도록 디지털 기술의 공정한 적용을 옹호, 디지털 기술 격차를 해소하고, 소외된 인구에게도 교육 혁신의 혜택을 제공하는 데 중점

- AI가 교육에 통합됨에 따라 교육 기회의 형평성을 유지하고, 데이터를 안전하게 관리하며, 모든 학생들이 접근할 수 있는 환경을 조성하는 것이 중요

라 학생의 정신적 웰빙과 사회정서교육 (Social Emotional Learning, SEL)

- 교육에서 정신 건강의 중요성을 인식하고, 디지털 교육 플랫폼 내에서 정신 건강 지원을 통합 강조
- 특히 K-12 교육에서 사회적, 정서적 도전에 대응할 수 있는 도구를 제공하는 데 집중

마 재교육 및 기술 향상

- WEF는 자동화와 디지털화가 산업을 재편함에 따른 미래 요구에 맞추기 위한 직업 기술 향상의 중요성을 강조
- EdTech 플랫폼은 유연하고 접근 가능한 학습 기회를 제공함으로써, 변화하는 직업 시장에 대응할 수 있는 능력을 배양하는 데 중요하고 핵심적인 역할

2 유럽연합(EU)의 디지털 교육

가 유럽연합의 디지털 교육의 주요 특징과 방향성

- 유럽연합의 디지털 교육 행동 계획(Digital Education Action Plan)은 디지털 기술을 통해 포괄적이고 질 높은 교육을 목표로 하고, 사회적, 경제적 배경에 따라 디지털 접근성이 다른 점을 인식하고, 모든 학생들이 디지털 학습 도구와 인터넷에 접근할 수 있도록 정책을 제안함. 이를 통해 학생들이 미래의 노동 시장에서 경쟁력을 갖출 수 있도록 준비시킴

〈표 2-3〉 유럽연합의 디지털 교육의 주요 특징과 방향성 요약

구분	내용
디지털 학습 플랫폼과 도구 확대	• 유럽에서 디지털 학습 플랫폼과 온라인 도구를 활용하는 추세가 빠르게 확산 • 플랫폼은 원격 학습과 하이브리드 수업을 지원
디지털 격차 해소	• 디지털 교육의 활성화에 따른 디지털 격차 문제가 중요한 이슈가 됨 • 디지털 인프라 구축, 교사와 학생을 위한 교육 프로그램 등을 제공
교사의 디지털 역량 강화	• 유연하고 맞춤화 교육을 제공할 수 있도록 교사의 디지털 역량을 강화 • 디지털 교육 도구와 플랫폼을 효과적으로 사용할 수 있는 교사 연수 프로그램 개발
디지털 교육 콘텐츠 개발	• 다양한 디지털 교육 콘텐츠를 개발 • 코딩, 데이터 분석, 디지털 리터러시 등 21세기 기술을 강조한 교육과정
개인화된 학습 경험	• 인공지능(AI)과 빅데이터 분석을 통한 개인 맞춤형 학습을 강화 • 학생의 성취도와 학습 패턴을 분석하여 개별 맞춤형 교육을 제공하여, 이를 통해 학습 효율성을 높이고, 학생들의 성과 향상에 기여할 것으로 기대

나 유럽연합의 디지털 교육 실행 계획 (Digital Education Action Plan, 2021-2027)[10]

- 유럽연합위원회에서 발표한 유럽 디지털 교육 생태계의 고성능 발전과 디지털 전환을 위한 시민 역량을 증진시킬 수 있는 방안의 디지털 교육 정책 이니셔티브
- 유럽의 교육 시스템을 디지털화하고, 학생들과 교사들이 디지털 환경에서 더 나은 교육 경험을 할 수 있도록 지원하는 포괄적인 정책

〈표 2-4〉 유럽연합의 디지털 교육 실행 계획 요약

구분	내용
목표	• 2030년까지 유럽연합 전 8학년 대상 컴퓨터, 정보 리터러시의 하위 성취자가 15% 이하가 되는 것
Action Plan 첫 번째 전략	• 높은 수준의 디지털 교육 생태계 구축 – 초·중등 디지털 교육 권고안 수립 및 배포 – 유럽 디지털 교육 콘텐츠 프레임워크 개발 및 기존 교육 플랫폼과 연결 – 학교 내 기가급 망 설치 및 디지털 교육 장비와 e-러닝 플랫폼 활용 지원 – Erasmus 협력 프로젝트를 통해 모든 교육에 디지털 전환 지원 및 교사들의 디지털 역량 강화 지원과 자기평가 도구 개발 – 교육에서 AI와 데이터 활용에 대한 윤리 가이드라인 개발 및 지원 등을 추진할 계획
Action Plan 두 번째 전략	• 디지털 트랜스포메이션을 위한 디지털 기술 및 역량 강화 – 유럽 디지털 역량 프레임워크에 AI 및 데이터 관련기술을 포함하고 학교 및 직업훈련 기관 등을 위한 AI 학습 리소스 개발 – 유럽 디지털 기술 인증서 개발 – 산업계와 협력을 통해 디지털 교육방법 등 개발 – 13~14세 학생 대상 디지털 역량 조사 및 국제 컴퓨터 및 정보 역량 연구 진행 – 유럽혁신기술연구소(EIT)와 협력을 통해 여성들을 위한 EU STEM 고등교육 커리큘럼 개발 등 추진 계획
교육 실행 계획	• 디지털 인프라 확충, 디지털 리터러시 강화, 교사 역량 강화. 데이터 및 AI 활용 교육 등을 목표로 설정 • 구체적인 방법은 다음과 같음 – 유럽 디지털 교육 허브(European Digital Education Hub)를 설립하여 회원국들이 협력과 디지털 교육에 관한 모범 사례와 연구결과를 공유 – 디지털 학습에서 얻은 역량과 성과를 공식적으로 인증해주는 디지털 인증 시스템을 도입하여 학습자들이 고용 시장에서도 인정받을 수 있게 함

다 유럽 디지털 역량 프레임워크

1) 유럽 디지털 기술 인증 (European Digital Skills Certificate, EDSC)

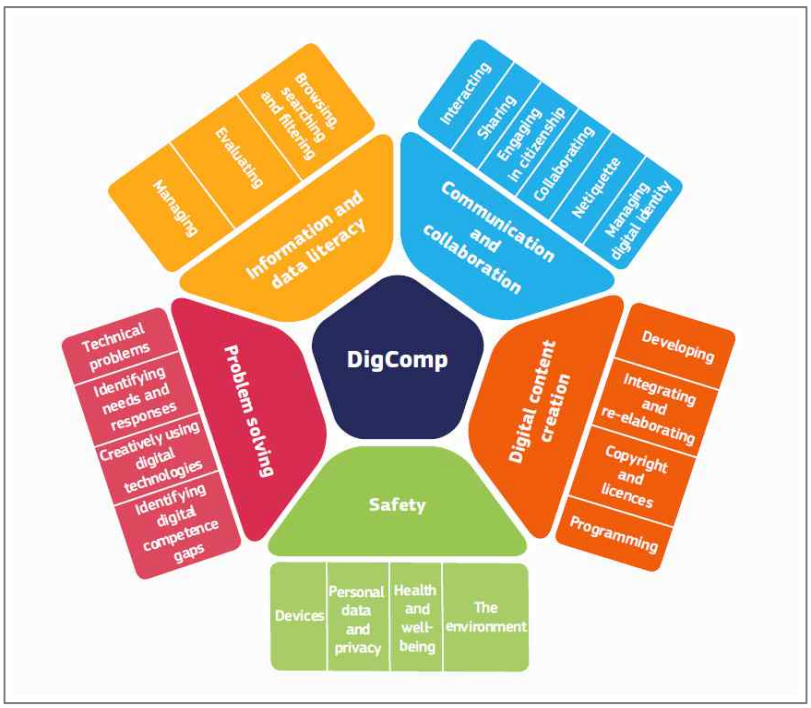
- 유럽연합의 디지털 교육 실행 계획 중 'Action 9'. 유럽연합 집행위원회는 '유럽 디지털 기술 인증(EDSC) 개발'을 통해 고용주, 교육 제공업체 등이 디지털 기술을 빠르고 쉽게 인식할 수 있도록 지원 방안 모색

10) https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan

- 유럽 디지털 기술 인증은 디지털 역량이 무엇인지에 대한 공통의 이해를 제공하는 유럽 디지털 역량 프레임워크(DigComp)를 기반으로 함

2) 유럽 디지털 역량 프레임워크 DigComp[11)]

- 유럽연합이 디지털 기술과 관련된 시민들의 역량을 정의하고 향상시키기 위해 만든 체계
- DigComp 프레임워크는 디지털 역량을 "...학습, 직장, 사회 참여를 위해 디지털 기술을 자신감 있고 비판적이며 책임감 있게 사용하고 참여하는 것이다. 지식, 기술 및 태도의 조합으로"와 같이 정의함[12)]
- DigComp은 개인, 교육자, 조직이 디지털 기술 역량을 평가하고 개발할 수 있는 지침을 제공하고, 디지털 시대에 필요한 핵심 기술을 명확히 정의함으로써 교육과 훈련을 지원
- 5개 주요 영역, '정보와 데이터 소양', '의사소통과 협력', '디지털 콘텐츠 생성', '안전성', '문제해결'로 구분하고, 각 영역의 하위 21개 디지털 역량으로 구성



〈그림 2-2〉 유럽 디지털 역량 프레임워크

라 유럽의 디지털 10년: 2030 디지털 목표 (Europe's Digital Decade: Digital Targets for 2030)[13)]

- Europe's Digital Decade는 유럽의 경제와 사회 전반에 디지털 기술이 통합되도록 촉진하는 포괄적인 전략으로, 디지털 리더로서 유럽의 입지를 다지기 위한 핵심 계획

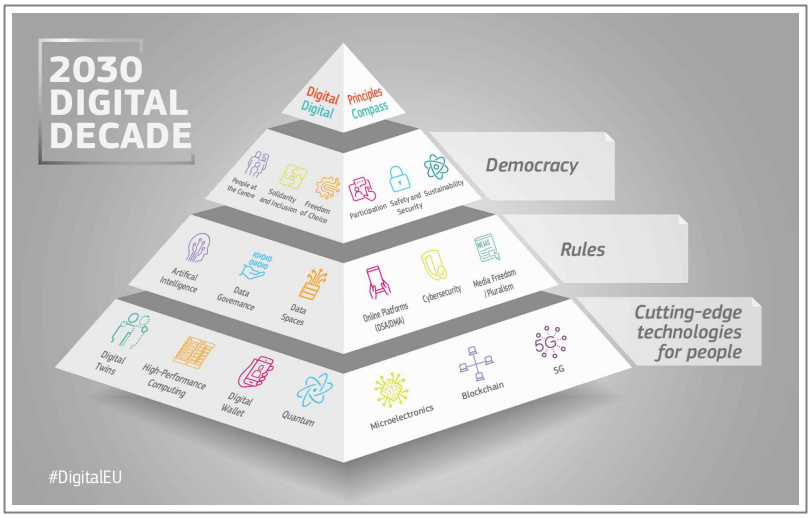
11) https://joint-research-centre.ec.europa.eu/oldpage-digcomp/digcomp-framework_en

12) Council Recommendation on Key Competences for Life- long Learning, 2018

13) https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en#the-path-to-the-digital-decade

1) 유럽의 디지털 10년 프레임워크 (Framework)

- '유럽의 디지털 10년 (Europe's Digital Decade: Digital Targets for 2030)'은 유럽연합(EU)이 설정한 2030년까지 달성하려고자 하는 디지털과 관련된 모든 활동을 안내하는 포괄적 틀
- 유럽이 글로벌 디지털 리더로 자리매김하고, 모든 시민과 기업이 디지털 기술의 혜택을 누릴 수 있도록 돕는 것을 목표로 설정함
- 유럽의 디지털 경쟁력을 강화하고, 경제와 사회의 디지털 전환을 촉진하여 지속 가능한 성장을 도모
- 민주주의(Democracy), 규칙(Rules), 사람들을 위한 최첨단 기술(Cutting-edge technologies for people)은 디지털 전환의 목표와 방향을 설명하는 중요한 요소이며, 이러한 개념들은 유럽이 2030년까지 디지털 전환을 통해 공정하고 포용적이며 지속 가능한 디지털 사회를 만들겠다는 목표를 반영



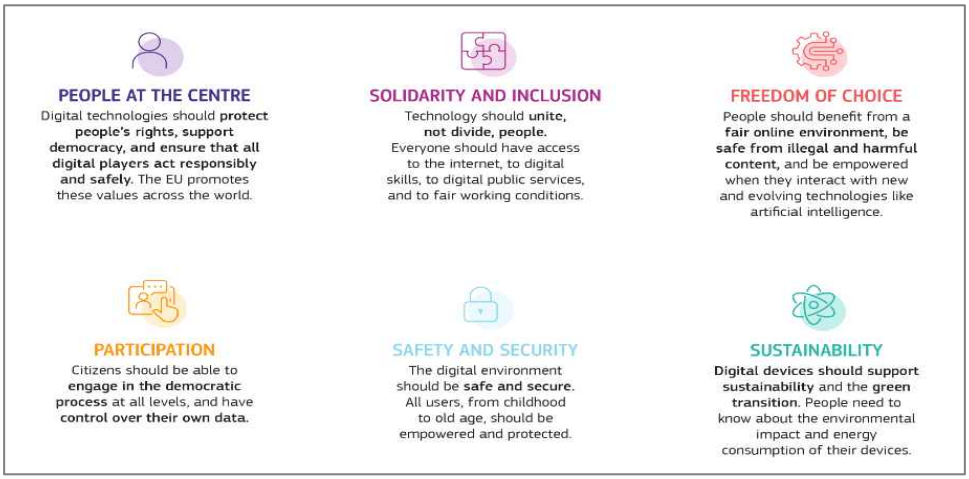
〈그림 2-3〉 유럽의 디지털 10년 (Digital targets for 2030)

〈표 2-5〉 유럽의 디지털 10년 (Digital targets for 2030) 내용

구분	내용
민주주의 (Democracy)	• 디지털 시대에서도 민주주의의 핵심 원칙인 투명성, 참여, 공정성이 지켜져야 한다는 것을 의미 • 디지털 기술이 확산됨에 따라, 시민들이 디지털 플랫폼을 통해 더욱 쉽게 정치적 과정에 참여하고, 정보에 접근하며, 의견을 표현할 수 있도록 보장하는 것이 중요 • 이는 기술을 통해 민주적 가치와 시민의 권리를 강화하려는 목표를 반영
규칙 (Rules)	• 디지털 환경에서 법치주의를 유지하고, 공정하고 투명한 규칙을 적용하는 것을 의미 • 디지털 기술과 관련된 문제들, 예를 들면, 데이터 보호, 프라이버시, 안전 등의 영역에서 명확하고 강력한 규제를 설정하여 모든 시민이 공정하게 기술의 혜택을 누리고, 기업들이 책임 있는 방식으로 기술을 개발하고 사용할 수 있도록 하는 것이 핵심
사람들을 위한 최첨단 기술 (Cutting-edge technologies for people)	• 디지털 기술의 발전이 인간 중심적이어야 하며, 사회적 이익과 개인의 삶을 개선하는 방향으로 발전해야 한다는 것을 강조 • 이는 최첨단 기술이 경제적 성과를 넘어 건강, 교육, 환경 등 사람들의 일상생활을 개선하는 데 기여해야 함을 뜻함 • 기술 혁신이 단지 기술 발전에 그치지 않고, 모든 사람의 삶의 질을 높이는 데 초점을 맞추도록 유도하는 것을 목표로 함

2) 디지털 권리와 원칙 선언 (Declaration on Digital Rights and Principles)[14]

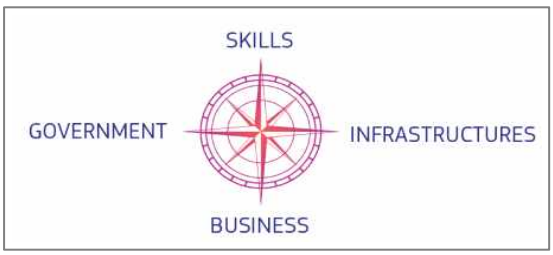
- 디지털 전환 과정에서 모든 시민의 권리를 보호하고, 기술 발전에 따른 새로운 디지털 환경에서의 기본 원칙을 설정하기 위한 선언
- 이 선언은 특히 디지털 시대의 인권 보호, 프라이버시와 데이터 보호, 디지털 환경에서의 자유와 선택, 안전하고 지속 가능한 기술 사용, 포용성 등을 포함한 6개의 주요 주제를 포함
- 이 원칙들은 디지털 혁신이 인간 중심으로 이루어지고, 모든 유럽 시민에게 공평하게 혜택을 주기 위한 기준으로 적용



〈그림 2-4〉 디지털 권리와 원칙 선언의 6개 주제

3) 유럽연합 디지털 나침반 (Digital Compass)

- '디지털 나침반(Digital Compass)'으로 2030년까지 디지털 목표를 달성하기 위한 EU의 전략적 이행 계획을 표현하고, 진전을 평가하고, 목표 달성을 위한 구체적인 경로를 설정
- 디지털 기술, 디지털 인프라, 기업의 디지털화, 디지털 공공 서비스의 4대 축을 중심으로 구성



〈그림 2-5〉 디지털 나침반의 중심 축

- 디지털 나침반은 민관 협력을 강조하고, 지속가능한 디지털 사회 구축을 목표로 하여, 디지털 주권을 강화하려는 유럽연합의 장기적인 비전을 제시

14) https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-principles#tab_1

〈표 2-6〉 디지털 나침반 내용 및 목표

구분	내용	목표
디지털 기술	• 유럽의 시민들이 디지털 역량을 갖출 수 있도록 교육과 훈련을 강화 • 또한, ICT 전문가 수를 크게 늘려 기술 전문가 부족 문제를 해결하려는 계획	• 인구의 최소 80% • ICT 전문가: 2,000만명 이상 • 젠더 융합
디지털 인프라	• 유럽 내 초고속 인터넷과 5G 네트워크를 모든 지역에 보급하여 디지털 연결성 강화 • 디지털 경제를 뒷받침할 핵심 인프라 • 특히 농촌과 외딴 지역에도 동등한 인터넷 접근성을 보장	• 연결성 : 모든 사람을 위한 기가비트 • 최첨단 반도체 : 글로벌 생산에서 EU의 점유율 2배 • 데이터-엣지 및 클라우드: 고도로 안전한 10,000개의 기후 중립적 엣지 노드 • 컴퓨팅 : 양자 가속을 탑재한 최초의 컴퓨터
기업의 디지털화	• 유럽 내 모든 기업들이 디지털 기술을 활용하여 혁신할 수 있도록 지원하는 것이 핵심 • 중소기업의 디지털화 비율을 90%까지 끌어올리고, 데이터 활용 및 클라우드 컴퓨팅 기술 사용을 확대	• 기술 도입: EU 기업의 75%가 클라우드, AI 또는 빅데이터를 사용 • 혁신자: EU 유니콘을 두 배로 늘리기 위해 스케일업 및 자금 조달을 확대 • 후발 도입자: 중소기업의 90% 이상이 최소한 기본 수준의 디지털 강도에 도달
디지털 공공 서비스	• 유럽 내 모든 공공 서비스가 디지털화되어, 시민들이 보다 효율적으로 정부 서비스에 접근하고 이용 • 전자 건강기록 시스템 도입을 확대, 디지털 신분증의 도입을 촉진하여 시민들의 편의를 증대시키려는 계획	• 주요 공공 서비스: 100% 온라인 • 전자 건강: 시민의 100%가 온라인으로 의료 기록에 액세스할 수 있음 • 디지털 신원: 시민의 100%가 디지털 ID에 액세스할 수 있음

3 HolonIQ[15]의 디지털 교육

가 HolonIQ와 에듀테크 디지털 교육

- HolonIQ는 디지털 교육의 변화와 혁신을 주도하는 주요 인사이트를 제공하는 분석 플랫폼으로, 산업의 주요 트렌드와 미래 전망을 분석하여 교육의 디지털 혁신을 촉진하고 있으며, AI와 기술을 활용한 맞춤형 학습, 역량 강화, 디지털 전환을 중심으로 하는 교육 환경의 미래를 제공함
- HolonIQ는 에듀테크(EdTech), 교육, 학습, 기술, 혁신 관련 데이터를 제공하여, 에듀테크기업, 정부, 비영리 단체 등 다양한 교육 관련 이해 관계자들이 교육혁신 전략 수립에 도움을 주는 것을 목표
- HolonIQ의 디지털 교육 방향과 전략은 글로벌 교육의 변화에 대응하며, 특히 AI와 데이터 기술을 중심으로 미래 교육 환경을 준비하는 데 중점을 둠. 초, 중, 고등학교의 디지털 교육 정책을 개발할 때, 맞춤형 학습 제공, 데이터 기반 의사결정, 교육 격차 해소, 교사 훈련 강화 등 여러 측면에서 중요한 참고자료로 활용 가능

15) https://www.holoniq.com/

나 HolonIQ의 디지털 교육 방향과 전략

1) 교육에 인공지능(AI)의 도입

- AI와 학습 과정: AI는 학습 설계와 개인화된 학습 경험을 크게 향상시키며, 학습 평가와 피드백을 자동화하여 교육 품질을 높이는 데 기여. 특히 학습자의 성취도를 실시간으로 평가하고 맞춤형 지도를 제공하는 데 중요한 역할
- AI의 영향: 교육 전반에 걸쳐 AI가 가져올 가치에 대한 기대가 크며, 교육 운영의 핵심인 평가와 피드백에서 특히 중요한 변화를 이끌 것으로 예상. AI는 또한 학생 지원과 학습 설계에 적용되어 학습자 경험 최적화를 가능하게 함

2) 디지털 전환 가속화

- 고등 교육의 디지털 전환: 온라인, 혼합형, 하이브리드 학습 모델로의 전환이 고등 교육에서 빠르게 진행되고 있음. 새로운 학습 인증 시스템과 교육과 직업 세계의 긴밀한 연결이 형성되며, 이로 인해 디지털 혁신이 촉진
- 기술을 통한 역량 강화: 직무 재교육과 역량 향상 훈련의 필요성이 증가하고 있으며, 기술이 이러한 교육 방식을 변화. HolonIQ는 업스킬링 및 리스킬링(재교육)이 미래의 일자리 수요를 충족시키기 위해 중요한 역할을 할 것이라고 전망

3) 데이터와 연구 기반 접근

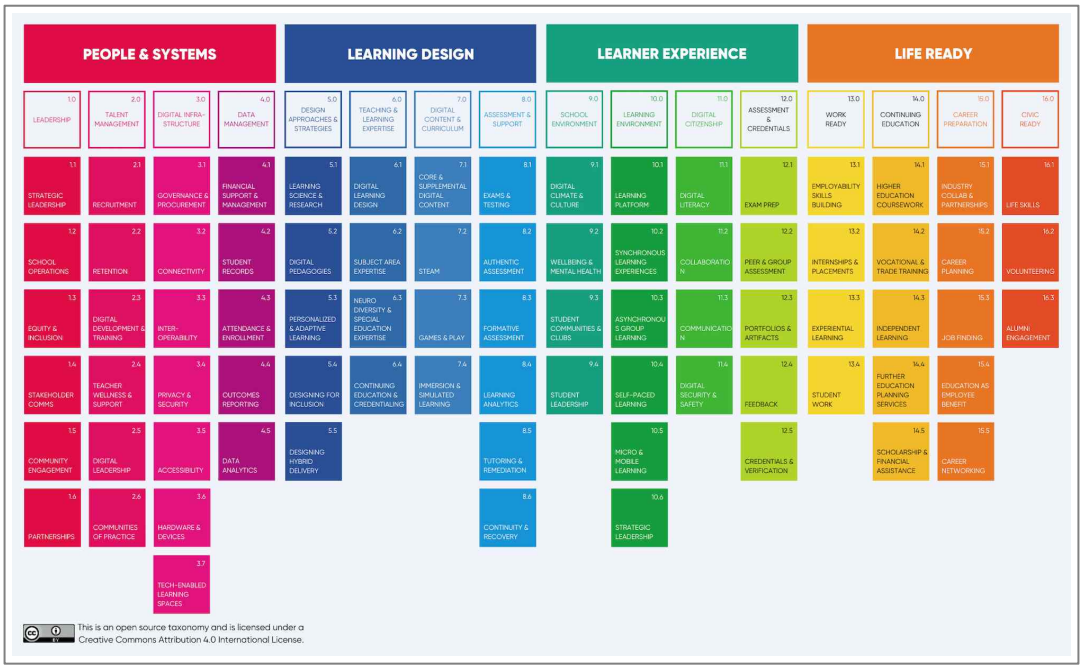
- 데이터 활용: 교육 기관들이 AI를 효과적으로 채택하기 위해서는 데이터 활용 능력이 매우 중요하고, 교육 과정 전반에서 데이터 기반 의사결정이 강조
- 인재 부족과 AI 채택의 어려움: AI를 채택하는 데 있어서 가장 큰 장애물 중 하나는 디지털 기술과 데이터 리터러시를 갖춘 인재가 부족하다는 점. 많은 조직들이 인재를 찾는 데 어려움을 겪고 있음

4) 시장과 투자 동향

- 교육 기술 투자: 교육 기술 시장은 계속해서 성장하고 있으며, 특히 새로운 기술에 대한 투자가 증가. 이와 함께 각 지역에서 교육의 디지털화를 촉진하기 위한 다양한 혁신이 이루어지고 있음

다 HolonIQ의 디지털 교육 프레임워크 (Framework)

- HolonIQ의 프레임워크는 교육 기관의 디지털 역량을 측정하고 평가하는 데 중점을 둔 구조로, 글로벌 학습 지형도라는 오픈 소스 분류 체계를 제공하여 교육 혁신을 추적하고 협업을 촉진하는 것을 지원



〈그림 2-6〉 HolonIQ K-12 디지털 교육 프레임워크의 4차원 및 세부 역량 블럭

- HolonIQ의 프레임워크는 학습자 생애주기에 기반하여 4차원의 16개 역량 그룹(domain)과 70개 이상의 세부 역량 블록이 포함됨. 이 프레임워크는 교육기관이 디지털 학습의 다양한 측면을 분석하고, 개선할 수 있는 영역을 식별하는 데 유용함

〈표 2-7〉 HolonIQ K-12 디지털 교육 프레임워크의 4차원

구분	내용
사람과 체계 (People & Systems, PS)	• 시스템의 디지털 전략, 리더십, 인프라를 두고, 모든 단계에서 학생 경험을 연결하고 개인화하는 데 데이터의 중요성을 확립
학습 설계 (Learning Design, LD)	• 학습자에게 초점을 맞추고 다양한 요구, 환경 및 방식에 맞게 설계하는 데 필요한 역량과 새로운 기술
학습자 경험 (Learner Experience, LX)	• 학교 문화, 커뮤니티, 웰빙과 학습 경험, 학업 진도 및 평가를 지원하는 역량
삶 준비 (Life-Ready, LR)	• 학습자가 학습을 계속하고 커뮤니티와 세상에서 활동적으로 활동할 때 어떻게 지원할 수 있는지 고려

- HolonIQ가 제안한 K-12를 위한 디지털 교육은 다음과 같이 요약할 수 있음

1) AI 기반 학습

- AI 활용: AI는 학습 과정 전반에 걸쳐 혁신을 일으킬 수 있는 도구로 평가. 특히 학습자 맞춤형 경험을 제공하고, 실시간으로 피드백을 제공하는 데 AI의 역할이 크며, 이를 통해 교사들이 더욱 효율적으로 학습자 지원이 가능
- AI 활용 예시: AI는 교사들의 행정 업무를 자동화하여 학습자와 더 많은 시간을 보낼 수 있도록 돕고, 학습자 데이터를 분석하여 개별 학습 경로를 제안하는 데 사용 가능

2) 데이터 중심의 의사결정

- 데이터 활용: 교육 정책과 프로그램 설계에서 데이터가 중요한 역할을 하며, 학습의 효과를 추적하고 개선할 수 있는 통찰을 제공
- HolonIQ는 데이터 리터러시 향상이 AI 도입의 성공에 필수적이라고 강조

3) 교육 격차 해소

- 형평성 중시: HolonIQ는 기술 격차를 해소하는 데 중점을 두고, 디지털 도구와 교육 리소스를 모든 학생이 접근할 수 있도록 해야 함을 강조
- 특히, 디지털 학습 접근성을 강화함으로써 학습자 간의 격차를 줄이는 데 중점

4) 디지털 전환 가속화

- 디지털 학습 환경 확장: 온라인, 혼합형, 하이브리드 학습 모델의 도입이 빠르게 진행되고, 초, 중, 고등학교 수준에서도 이러한 모델을 적용하여 더욱 유연한 학습 환경의 제공 가능

5) 교사 역량 강화

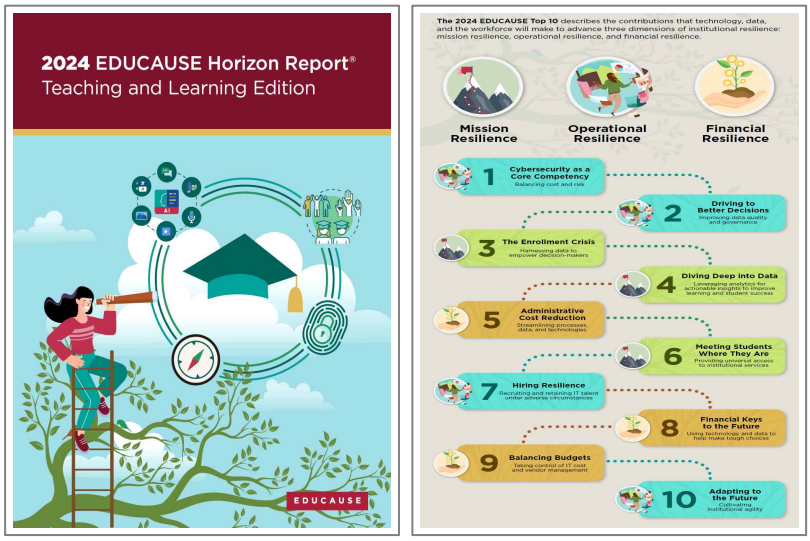
- 교사의 역할: 디지털 교육에서 교사의 역할은 매우 중요하기 때문에 교사들이 디지털 기술을 활용해 학생들의 학습을 더욱 효과적으로 지원할 수 있는 교사 연수 프로그램 개발이 필요함
- 교사들이 디지털 기술 도구를 효율적으로 잘 활용할 수 있는 지원 정책이 필요함

4 EDUCAUSE[16]의 디지털 교육

가 Educause의 디지털 교육 방향

- Educause는 정보 기술 및 디지털 교육 혁신을 지원하는 비영리 기관으로, 디지털 교육의 방향과 전략에 대한을 연구와 보고서를 통해 제시하고 있음
- Educause의 방향과 전략의 핵심은 디지털 교육을 통해 학습 경험을 개인화하고, 포용적이며 지속 가능한 환경을 구축하고, 데이터와 기술을 기반으로 학습자의 성공을 지원하며, 교수자 등 다양한 이해 관계자들이 디지털 역량을 강화할 수 있도록 지원하는 것임
- 2024 EDUCAUSE Top 10은 기술, 데이터, 인재가 제도적 회복력(Institutional Resilience)에 기여하는 방식을 제시함. 제도적 회복력은 미션 회복력, 운영 회복력, 재정 회복력의 세 가지로 구분됨.

16) https://www.educause.edu/



〈그림 2-7〉 2024 EDUCAUSE Top 10

- 2024 EDUCAUSE Top 10 : ① 사이버 보안을 최우선으로 두기, ② 더 나은 경험으로 이끄는 진행, ③ 데이터를 활용한 의사결정, ④ 데이터에 깊이 들어가기, ⑤ 재정 회복력, ⑥ 학생들의 현재 수준에 맞춘 지원, ⑦ 채용 회복력, ⑧ 미래 재정적 성공의 열쇠 파악하기, ⑨ 예산 균형 맞추기, ⑩ 미래에 적응하기

나 Educause의 디지털 교육 전략의 핵심 주제

- Educause의 디지털 교육 전략은 주로 다음과 같은 핵심 주제들로 요약할 수 있음

1) 교육에서의 디지털 혁신과 지속가능성

- 디지털 혁신: 미래 교육환경에서 생존하고 발전하기 위해서는 기술을 활용한 혁신이 필수
  - 교육 제공 방식을 현대화하고, 학생들의 학습 경험을 향상시키는 데 중점
- 지속가능성: 디지털 교육 프로그램의 확장과 유지에 필요한 재정 및 인프라 확보가 필요
  - 교육기관들이 안정적으로 온라인 및 하이브리드 학습 환경을 유지할 수 있도록 지원

2) 데이터 기반 학습지원

- 데이터 분석과 활용: 데이터 기반 접근법을 통해 학습자의 학습적 성공을 지원하는 전략
  - 학습 분석, 학습자 데이터를 수집·분석하여 맞춤형 학습 경험을 제공하고, 학업 성취도를 향상하는데 지원
- 예측 분석: 예측 분석을 통해 학생들이 어떤 학습 경로에서 어려움을 겪을 수 있는지 사전에 파악하여, 조기 개입 및 맞춤형 지원

3) 디지털 문화 및 역량 강화

- 디지털 역량 강화: 학생과 교직원이 디지털 기술을 효과적으로 활용할 수 있도록 역량 강화 필요
  - 교수자의 디지털 교육 능력 향상, 디지털 도구에 대한 접근성 및 활용 능력 개선을 포함
- 디지털 문화 조성: 디지털 학습 문화는 단순히 기술의 도입을 넘어서, 학습 공동체 내에서 기술이 통합된 방식으로 지속가능한 학습 환경을 조성하는 것을 목표로 함

4) 포용성과 접근성

- 디지털 격차 해소: 모든 학생들이 동일한 학습 기회를 누릴 수 있도록 디지털 도구와 자원에 대한 접근성을 강화
  - 경제적, 지역적 차이로 인한 디지털 격차를 줄이는 노력이 필요
- 포용적 교육: 다양한 배경에 따른 학생들의 학습 지원을 위한 맞춤형 디지털 학습 환경을 구축 집중
  - 성별, 인종, 경제적 배경과 관계없이 모든 학습자에게 공정한 기회를 제공하는 전략
- 포괄적이고 형평성 있는 학습을 지원하는 방법
  - ①자기 성찰에 참여, ②정책과 관행을 형평성 렌즈를 통해 검토, ③적극적 협력, ④디지털 격차 해소, ⑤교수 방법의 다양화, ⑥포괄적인 채용 방식 사용, ⑦불필요한 비용 줄이기

5) 혼합형 학습 강화

- 하이브리드 및 온라인 학습: COVID-19 이후 혼합형 학습과 온라인 학습의 중요성이 강조되고, Educause는 이를 더욱 효과적으로 설계하고 운영하는 데 필요한 프레임워크와 도구를 제공
  - 학생들이 언제 어디서나 학습할 수 있도록 학습의 유연성을 극대화
- 학습 경험의 개인화: 각 학습자의 요구와 스타일에 맞춘 개인화된 학습 경로를 제공하는 디지털 학습 환경을 개발하고, 이를 통해 학습 성과를 향상 시키는 것이 목표

6) 디지털 학습 인프라 구축

- 안정적이고 확장 가능한 IT 인프라: 디지털 학습 환경에서 안정적이고 안전한 IT 인프라는 필수적. Educause는 클라우드 컴퓨팅, 데이터 보안, 네트워크 강화 등 고등 교육 기관이 필요로 하는 인프라 구축을 지원
- 기술 통합: 다양한 디지털 도구와 기술이 효과적으로 통합되어 학습 관리 시스템(LMS)과 같은 핵심 시스템과 연동되도록 설계

5 ISTE (International Society for Technology in Education)[17]의 디지털 교육

가 ISTE의 디지털 교육 변혁적 학습 원칙

- ISTE(International Society for Technology in Education)는 교사, 교육자, 교육 지도자, 연구자들을 대상으로 하는 비영리 기관으로 1979년에 설립. 교육에서의 기술 사용을 지원하고 이를 통해 혁신적인 학습 환경을 조성하는 것을 목표
- ISTE의 디지털 교육 전략은 학생과 교사가 기술을 효과적으로 활용할 수 있도록 역량을 강화하고, 형평성을 보장하며, 혁신을 촉진하고, 교사들의 전문성 개발을 지원하는 데 중점. ISTE는 학생 중심적이고, 개인 맞춤형이며, 미래를 준비하는 학습 환경을 조성하는 것을 목표
- ISTE는 "Dream Big. Transform Teaching. Empower Learners."를 위한 변혁적 학습 원칙(Transformational Learning Principles)을 다음과 같이 설정

〈표 2-8〉 ISTE의 디지털 교육 변혁적 학습 원칙

구분	내용	
양육 (Nurture)	• 소속감을 키우다 • 학습을 연결하다 • 형평성을 보장하다	
지도 (Guide)	• 호기심을 자극하다 • 전문성을 개발하다 • 반성을 촉진하다	
권한을 부여 (Empower)	• 진정한 경험을 우선시하다 • 주체성을 불어넣다	

나 ISTE의 핵심 Initiatives

- ISTE의 Key Initiatives는 다음과 같이 요약됨

1) 학생 및 교사를 위한 ISTE 표준(Standards)

- 학습자의 역량 강화: 학생들이 자신의 학습에 적극적으로 참여할 수 있도록 기술을 활용하는 학습자로 성장
  - 디지털 도구를 사용하여 문제해결, 창의성, 협업을 강조
- 디지털 시민성: 학생들이 안전하고 윤리적으로 기술을 사용하는 책임감 있는 디지털 시민으로 성장하는 것이 중요
  - 학생들이 온라인 세계에서 올바른 행동을 하도록 교육
- 교사 표준: 교사들이 혁신적인 학습 환경을 조성하고, 동료들과 협업하며, 자신의 교육 역량을 지속적으로 향상시키는 것을 장려하기 위한 표준을 제공

17) https://iste.org/

2) 개인 맞춤형 학습

- 개인 맞춤형 학습을 지지하며, 기술을 활용해 학생 개개인의 필요와 흥미에 맞춘 교육 경험을 제공
- 적응형 학습 플랫폼과 같은 도구를 통해 학생들은 자신의 속도에 맞춰 학습하고 맞춤형 피드백을 받음

3) 디지털 격차와 교육 형평성

- 디지털 격차를 해결하고 모든 학생들이 배경이나 위치에 관계없이 필요한 기술에 접근 가능하도록 하는 것을 목표
- 기기, 인터넷 연결성, 디지털 문해력에 대한 형평성 있는 접근을 제공하는 이니셔티브를 촉진

4) 교사를 위한 TPACK 전문성 개발

- ISTE 인증: 교사들이 디지털 교육 기술 역량을 개발할 수 있도록 인증 프로그램을 제공
- 이 인증 과정은 실습 기반 학습과 실제 교실 환경에서의 교육 기술 응용을 강조
- 컨퍼런스 및 연수: 매년 컨퍼런스를 개최하고 최신 연구, 도구, 교육 기술 전략을 교사들과 공유하는 연수 기회를 제공

5) 교육 기술 혁신

- 교육 기술의 지속적인 혁신의 중요성을 강조
- 혼합형 학습, 게임화, 가상/증강 현실과 같은 새로운 교수법을 실험하여 학생들의 참여를 높이고 학습 성과를 향상

6) 컴퓨팅 사고력 및 STEM 교육

- 모든 학년에 컴퓨팅 사고력과 STEM(과학, 기술, 공학, 수학) 교육을 통합할 것을 권장
- 학생들이 문제 해결, 비판적 사고, 기술적 능력을 개발하여 미래의 직업에 대비

7) 협업 및 글로벌 학습

- 기술을 활용해 학생들이 전 세계의 동료 및 전문가와 협력하고 학습할 수 있도록 촉진
- 학생들은 글로벌 관점을 기르고, 다양한 환경에서 일할 수 있는 준비

6 Open University의 Innovating Pedagogy[18]의 디지털 교육

가 Innovating Pedagogy 보고서

- Innovating Pedagogy는 영국의 Open University에서 매년 발간하는 보고서 시리즈로 교육과 학습에 대한 새로운 접근 방식을 탐구하여 제안함. 이 보고서는 교사, 교육 정책 결정자, 연구자, 그리고 교육 기술 설계자들이 활용할 수 있는 혁신적인 교수법과 평가 방법을 제시함

18) https://iet.open.ac.uk/innovating-pedagogy

- 2020~2024년 Open University의 “Innovating Pedagogy” 보고서들은 새로운 교수법의 혁신과 유용한 학습 지원 방법을 제안하며, 교육의 미래를 형성하는 주요 트렌드들을 탐구함. 보고서에 따르면, 기술과 교육의 통합, 포용성과 지속가능성, 그리고 미래를 대비한 학습자 중심 교육이 현대 교육에서 필수적임
- 새로운 교수법들은 학습자들이 변화하는 사회와 직업 환경에서 성공적으로 성장할 수 있도록 돕는 것을 목표로 설정하고 혼합형 학습 모델, 웰빙 교육, 인플루언서 주도 교육과 같은 교육 혁신을 주요 트렌드로 제시함

나 Innovating Pedagogy의 교육 혁신

1) 학습자 중심의 교육 혁신

- 학습자 개개인의 요구와 특성을 반영하는 맞춤형 학습을 강조함. 기술을 활용해 학습자에게 개인화된 학습 경험을 제공함으로써, 학습 동기를 높이고 학습의 효과성을 극대화하는 것을 목표로 설정함
- 마이크로크리덴셜과 같은 유연한 교육 모델은 전통적인 학위의 대안으로 자리 잡으며, 빠르게 변화하는 직업 시장에서 학습자들이 필요한 기술을 보다 신속하게 습득할 수 있도록 지원함

2) 기술 통합 및 활용

- 디지털 도구와 AI 기술을 교육의 핵심으로 제시함. 게임 기반 학습, 증강 현실(AR), 인공지능(AI) 튜터링 등 기술은 학습의 질을 향상시키고 학습자의 참여를 높이는 데 크게 기여
- 교사의 역할을 보완하며, 학습자들이 몰입감 있는 학습 경험을 제공하여 깊이 있는 학습을 지원

3) 포용적이고 지속가능한 교육

- 인클루시브 교수법과 지속 가능한 학습은 보고서의 일관된 주제로, 교육이 모든 학습자에게 공평하게 제공되어야 한다는 원칙을 강조. 이는 사회적, 경제적, 문화적 배경과 관계없이 모든 학생들이 교육에 접근할 수 있도록 하는 것이며, 지속 가능한 발전을 위해 환경적 책임감도 함께 가르치는 것을 포함
- 디지털 책임 교육은 학생들이 디지털 세계에서 윤리적이고 책임 있는 시민으로 성장할 수 있도록 도움. 디지털 시민 의식과 개인정보 보호에 대한 교육이 그 어느 때보다 중요함

4) 협력과 네트워크 기반 학습

- 협력 학습과 네트워크 기반 학습은 현대 교육에서 중요한 요소로 자리 잡고 있음. 학생들이 서로 협력하고 네트워크를 통해 지식을 공유함으로써, 학습의 깊이를 더하고 새로운 문제해결 능력을 배울 수 있음을 강조함
- 또한, 팬데믹으로 인해 온라인 학습이 급속히 확산되면서, 원격 학습과 혼합 학습이 효과적인 학습 모델로 자리 잡았으며, 이로 인해 시공간의 제약을 넘는 새로운 학습 방식들이 교육 현장에서 빠르게 채택되고 있음

5) 미래 대비 학습 및 교수법

- 미래 지향적 교수법을 강조하며, 빠르게 변화하는 세상에 대비하기 위한 교육 혁신을 촉구함. 학생들이 단순한 지식 습득을 넘어, 문제 해결력, 비판적 사고, 창의성 등 21세기 역량을 갖출 수 있도록 교육 과정이 변화해야 한다고 주장함
- 또한, 평생 학습의 중요성이 부각되며, 학생들이 학창 시절에 끝나지 않고 평생 동안 배움을 이어갈 수 있도록 하는 학습 환경을 마련하는 것이 중요함

다 Innovating Pedagogy 2023년과 2024년 보고서의 교수전략 비교

- 2023년 보고서: 교육자가 학습자의 필요에 맞춘 유연한 학습 경험을 설계할 수 있는 다양한 기술과 방법을 제시하고, 이는 복잡한 학습 환경에서도 효과적인 교육을 가능하게 함
- 2024년 보고서: 교육의 미래에 영향력 있는 10가지 주요 교육 혁신을 제안함. 새로운 교수법과 기술을 통해 교육을 변화시키는 방법을 제시하며, 특히 현대 사회가 직면한 문제들을 해결하기 위한 교육적 접근 방안을 모색하여 제안함
- 이러한 혁신들은 교육자들이 복잡한 학습 환경에서 학생들을 보다 효과적으로 지원하고, 미래의 도전에 대비할 수 있는 기회를 제공함

〈표 2-9〉 Innovating Pedagogy 2023, 2024 요약 비교

2023 보고서 요약	2024 보고서 요약
• **AI를 활용한 교수법**: 인공지능 도구, 예를 들어 ChatGPT와 같은 기술을 통해 교수와 학습을 지원하는 방안을 제안. 이는 학습을 개인화하고 피드백을 실시간으로 제공하는 데 중요한 역할 • **메타버스 교육**: 몰입형 3D 환경에서 학습 기회를 제공하는 메타버스를 활용해 교육을 혁신하는 가능성을 탐구. 이는 가상 세계에서 학습자들이 상호작용 • **다중모드 교수법**: 다양한 매체와 커뮤니케이션 방식을 통해 학습을 강화하고, 학습자들이 자신을 교육 과정 안에서 볼 수 있도록 하는 '자신을 커리큘럼에서 보기'라는 교수법도 강조 • **챌린지 기반 학습**: 실생활 문제를 해결하면서 개인과 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 도전 기반 학습을 장려 • **디지털 환경에서의 케어 교수법**: 디지털 매개 환경에서도 학생들의 복지와 성장을 우선시하는 교수법을 제안하여, 학습자들의 정서적 요구를 지원하는 방식을 중점적으로 다룸	• **생성형 AI와의 대화**: 생성형 AI와의 대화를 통해 학습을 개인화하고, AI를 이용해 문제 해결 및 학습하는 방식을 제안 • **추론적 세계**: 다양한 미래 시나리오를 상상하고 재구성하는 과정을 통해 창의적 사고를 기르는 교육 접근 • **평화 교육**: 평화와 갈등 해결을 중심으로 한 교육을 통해 사회적 신뢰와 협력의 중요성을 학습 • **기후 행동 교육**: 기후 변화 교육을 통해 환경 문제해결에 필요한 지식과 기술을 습득할 수 있도록 지원 • **AI 윤리 교육**: AI의 윤리적 문제를 이해하고, AI 기술을 비판적으로 수용하는 데 중점 • **AI 기반 다중 모드 글쓰기**: AI가 글쓰기 과정에서 피드백을 제공하고, 창의적인 글쓰기를 지원 • **지능형 교과서**: AI 기술이 탑재된 교과서를 통해 학습을 개선하고, 학습자들에게 맞춤형 피드백을 제공 • **확장 현실을 통한 평가**: 학생들의 학습 성과를 확장 현실(Extended Reality, XR)을 이용해 평가하는 혁신적 방법을 제안 • **몰입형 언어 및 문화 학습**: 가상 현실 기술을 활용해 몰입형 언어 및 문화 학습 경험 • **과학적 모델 내부 탐험**: 과학적 모델의 내부를 탐구하면서 과학 개념을 더 깊이 이해할 수 있도록 지원

2절 국가별 디지털 교육과 프로그램 사례

- 본 절에서는 미국, 영국, 인도, 중국, 핀란드, 프랑스 등 6개국의 디지털 및 인공지능 교육 동향과 사례를 조사·분석하여 제시함. 미국은 민간 혁신과 정부 지원이 조화를 이루며 AI 기술을 교육 현장에 적극 도입한 모범 사례를, 영국은 선진 교육 시스템과 공공·민간 협력을 통한 다양한 혁신 모델을 제시함. 인도는 대규모 디지털 교육 프로그램으로 교육 접근성을 강화하고 격차 해소 전략을 실험한 사례를, 중국은 정부 주도의 강력한 디지털 전환 정책 하에서 AI와 디지털 기술을 광범위하게 활용한 사례를 선보임. 또한 핀란드는 혁신적인 학생 중심 교육 모델로, 프랑스는 체계적인 디지털 전환과 정부·민간 협력 모델을 통해 교육 효과성을 극대화한 사례로 주목됨. 이들 사례 분석은 각국의 모델, 성공 요인 및 과제를 면밀히 파악하는 데 심도 있는 인사이트를 제공함

1 미국의 디지털 교육 전환: 인공지능 디지털 교육

가 AI의 교육적 활용 논의: 교수학습 지원 기술과 교육내용

- 미국은 'AI 활용'을 교수학습 지원 기술 및 교육내용의 두 가치 측면에 대한 논의를 활발히 진행하고 있음. 교육내용으로서의 AI와 관련된 미국 교육의 동향은 다음과 같음
  - AI는 그 자체로 중요한 교육 대상임. 오늘날 학생들은 일상에서 AI 기술을 사용하고, 향후 취업하여 직무를 수행하게 될 산업 분야 전반에서도 이미 AI 기술이 폭넓게 적용되고 있음. 따라서 AI 기술에 관한 지식은 지금은 물론 미래사회에서도 필요한 최소한의 지식
  - 고등교육뿐만 아니라 초중등교육단계부터 AI 관련 지식과 활용 능력을 교육해야 함
- 인공지능발전협회(Association for the Advancement of Artificial Intelligence, AAAI)와 컴퓨터과학교사협회(Computer Science Teachers Association, CSTA)는 AI 교육을 위한 유초중등(K-12) 국가교육과정을 마련하는 프로젝트를 진행함
- 매사추세츠 공과대학, 스탠포드 대학, 카네기멜런 대학 등은 인공지능 분야에서 연구개발을 선도하면서 동시에 학생 대상 AI 교육 프로그램을 제공하기 위한 연구프로젝트를 다수 수행함
- 2020년 연방하원의회는 AI 관련 인력 개발, 연구 개발 및 윤리에 관한 내용을 강조하는 AI 국가 전략에 관한 결의안을 채택

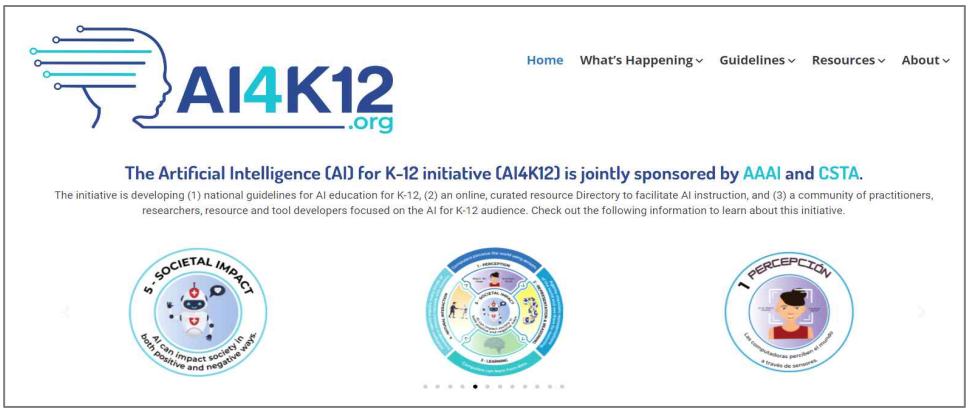
> ▸ 과학기술공학 분야(STEM) 담당 교육자 수 확대를 위한 교사 교육 프로그램을 마련할 것
> ▸ 과학 및 공학 교과 수업에 AI 윤리(AI ethics)에 관한 내용을 포함하도록 하는 새로운 보조금 프로그램을 마련할 것
> ▸ 산업 분야에서 통용될 수 있는 AI 관련 자격 훈련 프로그램을 마련할 것
> ▸ AI 인력의 다양성을 증진할 수 있도록 기술교육 프로그램에 소외계층 학생을 더 많이 참여시킬 것

  - 초·중등교육에서 AI 관련 내용을 다루는 것은 AI 기술의 평등하고, 윤리적이며, 효과적인 활용을 증진할 수 있을 것이라고 강조함(Rauf, 2020)

나 AI4K12의 AI 교육내용 및 교육과정

1) AI4K12의 AI 교육과정[19][20]

- 미국 정부는 모든 초중고등학교에 AI 교육을 체계적으로 도입·지원하기 위해 'AI4K12(AI for K-12)'를 마련
  - 인공지능학회(AAAI)와 미국컴퓨터교사협회(CSTA)가 공동 제작하여 2019년부터 시작
  - 미국 모든 학생이 AI 시대에 필요한 지식과 기술을 갖추도록 지원하는 것을 목표
  - AI4K12는 AI 기술에 대한 지식과 활용 능력은 현재와 미래 사회의 필수 역량



〈그림 2-8〉 미국 AI4K12 누리집 화면

- AI4K12 AI 교육과정은 유치원~2학년, 3~5학년, 6~8학년, 9~12학년의 네 집단을 대상으로 개발
  - 4차산업사회의 일원으로서 반드시 알아야 하는 AI 관련 지식과 AI 활용 능력에 대한 내용을 포함
- AI4K12의 방향은 다음과 같음

〈표 2-10〉 미국 AI4K12 방향

구분	내용
모든 학생에게 AI 교육 기회 제공	• 모든 학생을 대상으로 AI의 기본 개념, 작동 방식, 윤리적 영향 등을 교육
AI 교육 리소스 개발 및 지원	• 교사를 위한 AI 교육 훈련 프로그램, 학생을 위한 AI 교육 자료, 학교를 위한 AI 교육 컨설팅 등을 개발하고 지원
AI 교육 연구 및 평가	• AI 교육의 효과를 연구하고 평가하며, 연구 결과를 바탕으로 교육 프로그램을 개선

- AI4K12의 AI 교육과정 모델은 5가지 주제를 기반으로 구성(Touretzky et al., 2019)[21]

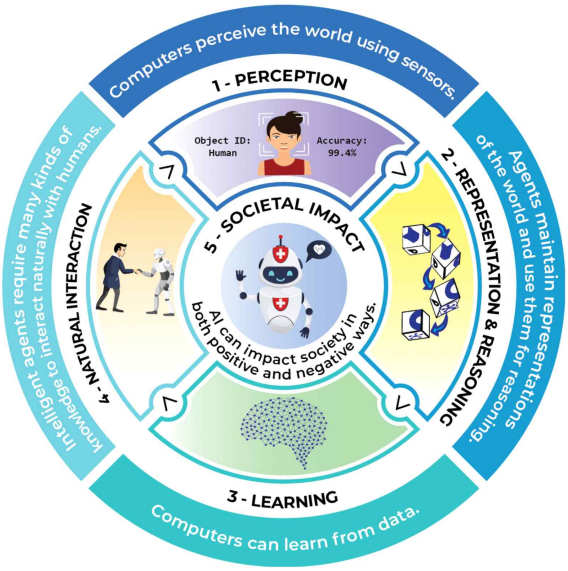
19) 김지혜 (2021). 각국의 인공지능(AI) 융합교육 현황과 시사점. 메일진 해외교육동향 제396호 기획기사

20) https://ai4k12.org/

21) Touretzky, D. S., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). K-12 guidelines for artificial intelligence: What students should know. Presentation material for the International Society for Technology in Education [ISTE] Conference. https://github.com/touretzkyds/ai4k12/wiki

〈표 2-11〉 미국 AI4K12 AI 교육과정 모델 주제 내용 요약

구분	내용
인지 (Perception)	• 컴퓨터가 센서를 통해 세상을 인지하고 필요한 정보를 추출하는 원리를 다룸
지식표현과 추론 (Representation and reasoning)	• AI의 핵심 기술 영역으로, 컴퓨터가 지식 정보를 표현하는 방법, 그리고 기존의 지식을 사용하여 알고리즘을 통해 새로운 지식을 추론하는 원리를 다룸
학습 (Learning)	• 컴퓨터가 기존 데이터를 통해 학습하는 원리를 다루며 대표적으로 머신러닝 등의 내용을 다룸. 컴퓨터가 기존 정보를 사용하여 특정 알고리즘을 통해 자동적으로 학습하고 새로운 정보를 생산해내는 과정에서 학습은 매우 중요한 요소임
자연 상호작용 (Natural interaction)	• AI가 인간과 상호작용하기 위해 필요한 기술(인간의 언어 이해, 표정 및 감정 인지 등)에 대한 내용을 다룸
사회적 영향 (societal impact)	• AI 기술은 사회에 긍정적 영향을 줄 수도 있고 동시에 부정적 영향을 미칠 수도 있으므로, AI의 사용자인 학생에게 AI가 사회에 미치는 다양한 영향과 AI의 사회적 가치에 대해 교육



〈그림 2-9〉 미국 AI4K12 AI 교육과정 모델 주제

2) AIK12-MIT

- Media Lab의 Breazeal 교수팀을 중심으로 Media Lab, Schwarzman College의 컴퓨터, Open Learning
  - 학생들이 인공지능에 대해 배울 수 있는 다양한 온라인 자원을 제공하기 위해 개발
  - 인공지능을 어떻게 설계하고 책임감있게 활용할 것인가에 초점을 맞추고 있음

3) 인간 중심 AI 가이드 Human-Centered AI Guideance for k-12 Public Schools [22)]

- 교사와 학생이 AI 도구를 안전하게 사용할 수 있도록 지원하기 위해 개발된 가이드 (그림 2-10 참조)

22) https://ospi.k12.wa.us/sites/default/files/2024-06/comprehensive-ai-guidance.pdf

〈그림 2-10〉 미국 인간 중심(human-centered) AI 가이드

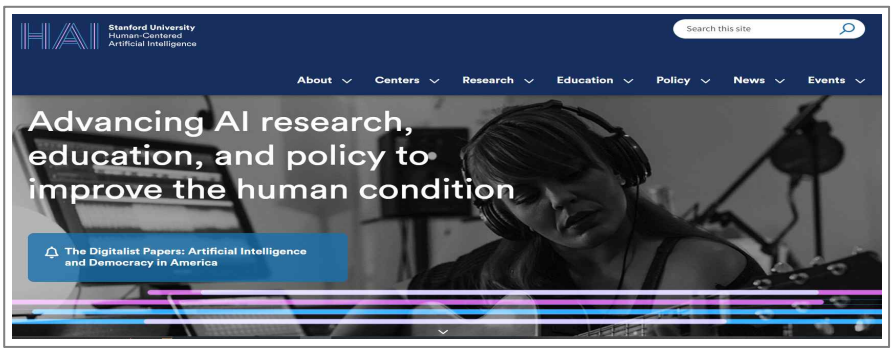
- 워싱턴주는 중등 교육 분야의 공립학교를 위한 '인간 중심(Human-Centered) AI 가이드'를 발행해 AI 기술의 교육적 활용을 위한 지침을 제공. 이 가이드는 AI의 윤리적 사용, 데이터 프라이버시, 학문적 무결성 등을 강조하며, 교사와 학생이 AI 도구를 안전하게 사용할 수 있도록 지원하기 위해 개발
- 'Human-AI-Human(H→AI→H)' 접근법은 인간 탐구로 시작해 AI 결과물을 반영하고, 최종적으로 인간의 이해와 반영으로 마무리하는 방식을 추구
  - 사람 중심의 AI 활용 방식을 통해 개인 맞춤형 학습을 촉진하고, 교사 업무 효율성을 높이며, 학생이 빠르게 변화하는 AI 기반 사회에 잘 대비할 수 있도록 도울 수 있다는 공감대 형성
- 인간 중심 AI 학습 환경 지원은 다음과 같음
  - 학생들이 다양한 영역에서 AI의 개념, 응용 프로그램 및 시사점을 이해할 수 있도록 돕고 AI를 학습 및 문제 해결 도구로 사용할 수 있도록 지원하여 학생들의 AI 리터러시를 개발
  - 데이터의 개인정보 보호와 보안을 보호하고 잠재적 편견과 피해를 해결하며 디지털 시민권과 책임을 증진하여 윤리적, 공평하고 안전한 AI 사용을 보장
  - 교육자가 교육학, 커리큘럼 및 평가에 AI를 통합할 수 있도록 돕고 AI와의 협업과 혁신을 촉진함으로써 교육자에게 전문적인 개발과 지원을 제공
  - 설계 프로세스에 이해관계자 참여, 솔루션 테스트 및 반복, 영향 및 결과 평가 등 인간 중심 설계 원칙을 AI 솔루션 개발 및 구현에 적용
  - 학습자 대행 지원, 협업 촉진, 피드백 강화, 비판적 사고 촉진 등 학습의 모범 사례 및 원칙에 맞게 AI 솔루션을 조정
- 5단계 모듈 교육프로그램
  - AI 기초부터 실제 활용에 이르기까지 다양한 주제로 구성
  - 교장·교감 등 학교의 리더를 위한 별도의 교육프로그램도 포함
  - 교육과정 기획과 콘텐츠 구성에 현직 교사들이 참여해 개발

Level 1 No AI Assistance	Level 2 AI -Assisted Brainstorming	Level 3 AI-Supported Drafting	Level 4 AI-Collaborative Creation	Level 5 AI as Co-Creator
No AI tools are used at any point. Students rely solely on their knowledge and skills.	AI tools can help generate ideas. Final content must be created by the student without direct AI input. AI assistance must be cited.	AI can help with drafting initial versions. The final version must be significantly revised by the student. Clear distinction between AI input and student's contributions.	AI-generated content can be included. Student must critically evaluate and edit AI contributions. AI usage must be transparent and cited.	Extensive use of AI in content creation. Student provides a rationale for AI use and ensures original thought. Work adheres to academic integrity with proper citations.

〈그림 2-11〉 AI의 Human-Centered 접근을 위한 5단계 과정

다 Stanford Human-Centered Artificial Intelligence (HAI, Stanford 인간중심 인공지능 연구소)

1) 개요



〈그림 2-12〉 스탠포드 대학의 Human-Centered Artificial Intelligence 누리집 화면

〈표 2-12〉 스탠포드 대학 인간 중심 AI 센터 개요

구분	내용
설립	• 2019년 미국 Stanford 대학 (https://hai.stanford.edu/)
배경	• 인공지능(AI) 기술의 사회적 책임을 더욱 강조 • AI 기술은 사람들의 삶, 사회, 정치, 경제 등 모든 분야에 중대한 영향을 미치므로, 그 발전은 인간의 복지와 윤리적 가치를 존중하는 인간중심적 방식으로 이루어져야 한다는 철학
목표	• AI 기술이 인간 사회에 미치는 영향을 이해하고, 인간을 중심에 둔 AI 연구를 통해 긍정적인 방향으로 AI를 발전시키는 것
교육	• 초중고 생태계 내의 리더, 교사, 학생 등을 대상으로 한 차세대 AI 리더 교육
특징	• AI의 사회적, 윤리적 영향에 대한 연구를 통한 기술 발전과 인간의 상호작용을 개선 • 학제 간 연구와 협력을 중요시 • 연구 뿐만 아니라 교육, 정책 개발, 윤리적 AI 개발에 대한 가이드를 제공 • AI가 사람들에게 긍정적인 변화를 일으킬 수 있도록 지원

2) 주요 프로그램

〈표 2-13〉 스탠포드 대학 인간 중심 AI 센터의 주요 프로그램

프로그램	내용
AI4ALL	• 3주 온라인 프로그램으로 인공지능 분야의 다양성을 높이는 것을 목표. 강의, 실습 연구 프로젝트, 멘토링 활동의 조합을 통해 인공지능에 몰입
CRAFT	• 인공지능을 이해하고 질문할 수 있도록 학생과 교사에게 무료 리소스를 제공하여 역량을 강화

- Program Benefits
  - 실습 학습: AI 도구가 세상을 보다 나은 곳으로 만드는 데 어떻게 도움이 되는지 경험
  - 서로 돕는 동료 커뮤니티: 다양한 배경을 가지고 AI에 대한 열정을 공유하며 교류
  - AI 실무자의 멘토링: 해당 분야의 뛰어난 전문가와 연구원

3) 온라인 프로그램 정책 및 원칙 (Online Program Policies)

- 정직과 성실성, 그리고 정직하고 윤리적인 행동은 모든 참가자의 학업적, 사회적, 정서적 발달과 커뮤니티 신뢰 구축에 필수학습 과정의 필수요소
- 모든 참가자는 스탠포드 프로그램 규칙 및 Code of Conduct와 정신을 모두 준수하고 커뮤니티의 모든 구성원을 존중하는 태도를 가져야 함
- 스탠포드 프로그램은 참가자 행동 규범 규칙, 징계 절차, 다양성, 형평성, 포용성 및 소속감, 출석 정책, 프론토 정책, 생성 AI 정책, 부모/법적 보호자 동의, 차별 금지 정책 제시

4) 참여자 규칙 (Code of Conduct)

- 참여자 규칙

• 참가자들은 학문적 작업과 개인적 행동에서 최고의 선량한 시민 의식, 정직함, 그리고 진실성을 유지하는 것을 기대한다. 이는 온라인 상호작용에서 좋은 디지털 시민성을 보여주는 것을 포함하며, 이 Code of Conduct 위반을 목격할 경우, 의미있는 조치를 취할 것을 참가자들에게 권장한다. 이것은 개인에게 위반 사항을 신고하는 것이 포함된다.

• 참가자들은 동료 참가자들, 스탠퍼드 대학교 직원들, 그리고 스탠퍼드 대학군 방문객들에게 예의와 존경을 보여주어야 한다.

• 참가자들은 건강한 학습 환경에 적합한 방식으로 언어를 사용할 것으로 기대한다. 외설적이거나, 비하하는, 그리고 공격적인 언어 사용은 금지된다.

• 참가자들은 학문적 학습 환경에 적합하게, 그리고 스탠퍼드 프로그램과 스탠퍼드 대학교에 긍정적으로 반영될 수 있는 방식으로 옷을 입을 것으로 기대된다.

• 참가자들은 문화, 사회 경제적 배경, 인종, 민족, 성별, 성 정체성, 성적 지향, 장애, 종교, 지능 및 생활 경험의 범주를 포함하여 어떠한 형태의 차별에도 참여하거나 촉진하지 않을 것이다.

• 참가자들은 스탠퍼드 대학교의 재산을 존중하고 합리적으로 관리할 것으로 기대된다. 이는 스탠퍼드 프로그램 자료 또는 학생 생활 자료를 임의로 유출, 공유하지 않을 것이다.

• 참가자들은 알코올, 담배, 전자 담배, 또는 마약(처방약 및 일반 의약품 제외)을 사용, 소지하거나 다른 사람에게 주지 않을 것이다. 이는 프로그램 행사가 예정되어 있거나 독립적인 작업 시간에도 마찬가지이다.

알코올, 담배, 전자 담배, 또는 마약 관련 사건에 참여하는 것은 즉시 퇴학의 원인이 되며, 참가자가 이러한 물질을 섭취하거나 섭취할 의도가 없더라도 동일한 처우를 받게 될 것이다.

- 참가자들은 프로그램 직원, 교수진 및 기타 스탠퍼드 대학교 직원의 지시를 잘 따라야 한다. 무질서한 행동, 동기적 행사에서의 방해 행위는 용납되지 않는다.
- 참가자들은 사람이나 재산에 대한 폭력 행위를 저지르거나, 폭력 행위를 위협해서는 안된다.
- 다른 사람들에게 상해나 위험에 노출시킬 수 있는 행동은 금지된다. 이는 학습 관리 시스템 도구의 잘못된 사용으로 다른 학생의 안전을 위협하는 것을 포함한 괴롭힘을 포함한다.
- 참가자들은 괴롭힘, 왕따, 또는 가혹 행위에 참여하지 않을 것이다. 괴롭힘은 사회적 미디어, 문서, 구두, 그래픽 또는 물리적 행위를 포함한 모든 유형의 행위로, 개인의 학문적 또는 직업 성과를 부당하게 방해하거나 학습 또는 작업 환경을 위협적이거나 적대적으로 만드는 목적 또는 효과 등을 포함된다.
- 참가자들은 성적 비행에 참여하지 않을 것이다. 성적 비행에는 성희롱, 성폭행을 포함하며, 개인의 학문적 또는 직업 성과를 부당하게 방해하거나 학습 또는 작업 환경을 위협적이거나 적대적으로 만드는 성적 함의가 있는 모든 행위가 포함된다.
- 참가자들은 정직, 신뢰, 공정, 그리고 책임을 통해 학문적 무결성의 높은 기준을 유지할 것이다. 참가자들은 강사가 제공한 학문적 지침 내에서 협력과 탐구의 정신을 보여주며, 정직한 노력과 열심히 일함으로써 프로그램의 지적 도전을 충족할 것으로 기대된다.
- 참가자들은 모든 연방, 주, 지방 법률과 스탠퍼드 대학의 규칙 및 규정을 준수할 것이다.
- Code of Conduct를 준수하지 않는 경우, 프로그램에서 제외되거나 징계 조치를 받을 수 있다. 모든 경우에서 프로그램 직원은 부모나 법적 보호자에게 연락하여 참가자의 행동을 알리고 적절한 대응 계획이 있도록 할 것이다. 법률 위반은 스탠퍼드 공공 안전 부서에 신고될 수 있다.

〈그림 2-13〉 스탠포드 대학 인간 중심 AI 센터의 교육 원칙, 참여자 규칙, 생성형 AI 정책, 부모/보호자 동의서 등

라 MIT 대학교에서 운영하는 프로그램

1) Beaver Works Summer Institute (BWSI)

〈표 2-14〉 MIT Beaver Works Summer Institute 프로그램 요약

구분	내용
설립	• 2016년, MIT와 MIT Lincoln Laboratory의 협력으로 운영 • https://beaverworks.ll.mit.edu/CMS/bw/bwsi
목표	• 미래 STEM 리더로 성장하도록 지원

교육	• 참가비가 없으며, 경제적 지원이 필요한 학생들을 위해 주거 비용 지원 • 온라인 사전 학습 후, 방학 프로그램에서 실제 문제해결, 최신 기술 학습, 다양한 실습, 연구와 개발, 대회 등 참여 기회 제공 • 프로그램의 일부는 국제 학생들과도 협력할 기회를 제공 • 강의, 멘토링, 팀프로젝트, 협업 프로젝트 등
특징	• 고등학생을 위한 세계적인 STEM(과학, 기술, 공학, 수학) 여름 방학 교육 프로그램 • 주로 고등학교 졸업반 학생들을 대상으로 4주간 진행

〈그림 2-14〉 MIT Beaver Works Summer Institute 누리집 화면 및 프로그램 예시

2) Beaver Works Summer Institute (BWSI)의 주요 프로그램

- 2024년 인공지능, 로봇 공학, 위성 설계, 사이버 보안, 자율 주행 차량, 데이터 과학, 전자기기 설계 등 첨단 분야의 14개 프로그램을 운영됨

〈표 2-15〉 MIT Beaver Works Summer Institute 프로그램 및 내용

프로그램	내용
E-textiles and Wearable Tech	• 전자 직물(e-textiles)과 웨어러블 기술을 배우며, 일상 의류에 센서와 전자 장비를 통합해 기능을 확장하는 방법을 탐구
Autonomous Cognitive Assistance (CogWorks)	• 언어를 이해하고 처리할 수 있는 AI 기반 인지 보조 시스템을 만드는 방법을 탐구. 자연어 처리와 인간-컴퓨터 상호작용을 탐구하며, 프로젝트 기반 학습을 진행
Autonomous RACECAR Grand Prix	• 자율 소형 로봇 자동차 개발 프로그램. 라이다(lidar)와 카메라 같은 센서를 활용하고, 경주 환경 과제 알고리즘을 개발
Embedded Security and Hardware Hacking	• 하드웨어 해킹과 임베디드 시스템의 보안, 하드웨어 보안의 취약점을 분석하고 이에 대한 방어 기술을 개발하는 방법을 학습
Medlytics	• 머신러닝과 데이터과학 기술을 의료 문제에 적용 프로젝트. 의사의 질병 진단을 돕는 웹 애플리케이션 프로토타입을 구축
Quantum Software	• 양자 컴퓨팅과 관련된 소프트웨어 개발을 배우는 과정으로, 학생들은 양자 알고리즘을 이해하고, 프로그래밍하는 방법을 학습
Remote Sensing for Disaster Response	• 원격 센서를 활용해 재난 발생 시 데이터를 수집·분석 방법 학습. 자연재해나 비상사태에 대처하기 위한 기술을 탐구
Serious Games Development with Artificial Intelligence	• AI를 활용하여 교육이나 사회적 문제 해결을 위한 게임을 개발 과정. AI를 게임 설계에 통합해 학습 및 문제해결 도구로 사용
Autonomous Underwater Vehicles Challenge	• 자율 수중 차량(AUV)을 설계하고 프로그래밍하여, 수중 환경에서 데이터를 수집하고 임무를 수행하는 도전에 참여
Autonomous Air Vehicle Racing	• 자율 비행체를 설계하고 프로그래밍하여 공중에서 주어진 경로를 따라 경주
Unmanned Air System-Synthetic Aperture Radar	• 무인 항공 시스템(UAS)에 합성 개구 레이더(SAR)를 장착하여, 실시간으로 지형이나 목표물을 감지하고 데이터를 분석하는 방법

Microelectronics and Hardware Development	• 마이크로 전자공학과 하드웨어 개발에 대한 기본 개념을 배우는 과정으로, 반도체, 회로 설계 등
Basics of ASICs	• 특정 용도에 맞춘 집적 회로(ASIC)를 설계하고 제작하는 방법을 학습
Cyber Operations	• 사이버 보안과 관련된 공격과 방어 전략을 배우며, 실제 사이버 작전에서 사용되는 기술과 방법론을 학습
Build a Cubesat	• 큐브샛 소형 위성을 설계하고 제작. 과학적 임무를 선정하고, 적절한 센서를 선택하며, 위성의 프로토타입을 제작하는 등 실제 우주 임무에 기여할 수 있는 프로젝트를 수행
Designing Assistive Technology	• (2024년에는 운영되지 않음)

3) MIT Media Lab의 AI+Ethics[23)]

- MIT 연구소인 Media Lab은 AI 기술의 윤리적 활용을 강조하는 중학생 대상 교육 프로그램을 개발. 인공지능과 인공지능이 사회에 미치는 영향력을 이해하고 인공지능의 미래를 그려보는 활동이 필요하다는 인식에 기반하여 개발. 인공지능 윤리 활동지, 교사 안내서, 평가 자료, 그 외의 자료들로 구성됨

〈표 2-16〉 MIT Media Lab의 AI+Ethics 프로그램 요약

구분	내용	
학습 목표	• 인공지능 시스템의 기본적인 작동 원리를 이해한다. • 모든 기술 시스템은 사회-기술 시스템이라는 것을 이해할 수 있다. 사회-기술 시스템은 가치 중립적이지 않으며 정치적 쟁점을 가진다는 것을 이해할 수 있다. • 사회-기술 시스템에는 많은 이해관계자들이 있으며, 시스템은 이러한 이해관계자들에게 각각 다른 방식으로 영향을 미칠 수 있다는 것을 인식할 수 있다. • 사회-기술 시스템의 올바른 목표를 결정하기 위해 인공지능에 대한 기술적 이해와 이해관계자에 대한 지식을 적용할 수 있다.	
활동 이름	• 지도학습 머신러닝과 알고리즘 편향성 • 누구를 위한 알고리즘인가? • 윤리 매트릭스 • 유튜브 속 인공지능	• 유튜브를 재설계하라! • 유튜브 소크라테스식 세미나 활동 • 미래 모습 상상하기: 공상과학 소설

- AI+Ethics 프로그램은 미국 뿐 아니라 독일, 포르투갈, 한국어[24)]로 번역되어 제공되고 있음

마 University of Illinois-Urbana-Champaign, LEAD camp & Digital Scholar Program

1) LEAD CAMP (Leadership, Education, and Development)

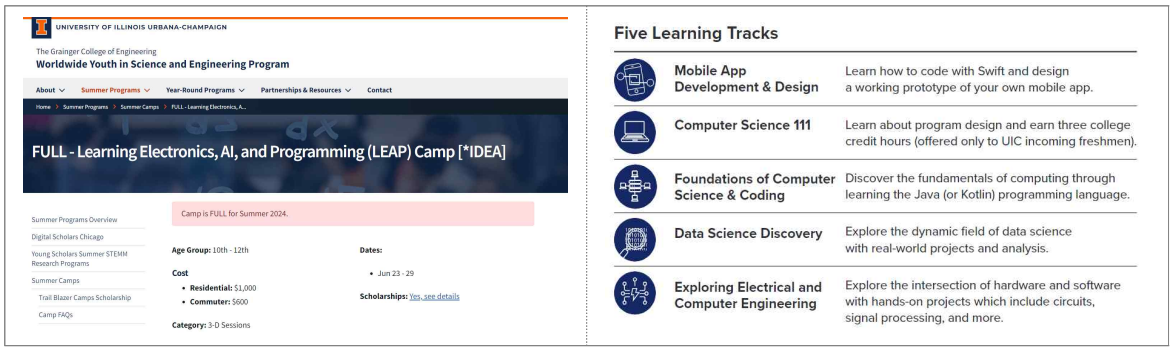
〈표 2-17〉 LEAD 캠프 요약

구분	내용
성격	• 일리노이 대학교(UIUC)에서 고등학생을 대상으로 하는 STEM 교육 프로그램
대상	• 고등학생 대상 리더십 개발 프로그램

23) https://docs.google.com/document/d/1e9wx9oBg7CR0s5O7YnYHVmX7H7pnITfoDxNdrSGkp60/edit

24) 김상성 등 역 (2019). 모두를 위한 인공지능 윤리: 교육과정과 학습활동. 한국교육학술정보원.

내용	• STEM 분야 최신 기술 학습 및 활용, 협력과 커뮤니케이션 능력 향상, 개인적인 성장과 사회적 책임감
특징	• 과학 및 공학 분야 리더십 교육으로 학생들이 해당 분야에 진출, 진로 프로그램

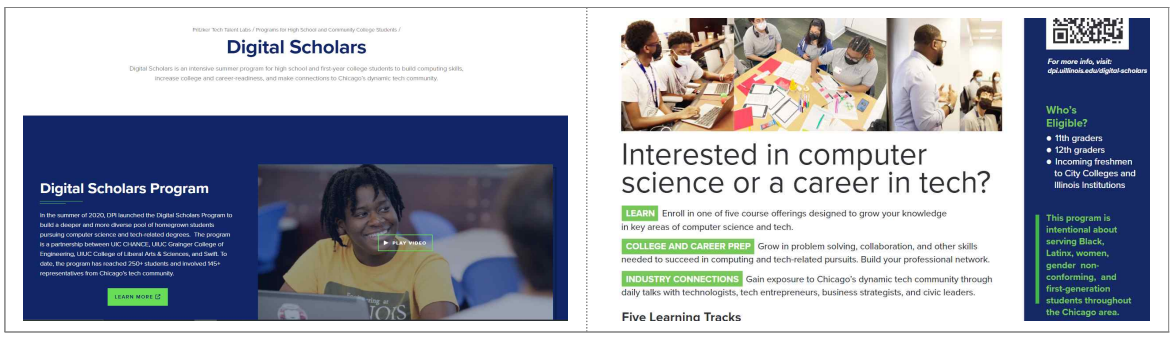


〈그림 2-15〉 LEAD 캠프 누리집 화면 및 5가지 학습 트랙

2) Digital Scholar Program

〈표 2-18〉 Digital Scholar 프로그램 요약

구분	내용
성격	• 디지털 기술 및 연구 프로그램: 컴퓨터 과학 기술 분야에서 다양성을 높이고, 대학 진학과 기술 직업 진로 준비 • 2020년 시작된 여름 집중 프로그램
대상	• 고등학생 대상 주로 흑인, 라틴계, 1세대 학생들을 대상
내용	• 디지털 기술 교육: 데이터 분석, 코딩, 디지털 미디어 제작 등 최신 소프트웨어와 도구 사용 실습 진행 • 연구 프로젝트: 교수 지도에 따라 연구 프로젝트에 참여. 데이터 수집, 분석, 해석 경험 • 학제 간 학습: 인문학, 사회과학, 자연과학 등 다양한 학문적 배경의 학생들과 협력 및 디지털 기술 활용
특징	• 프로그래밍, 데이터과학, 모바일 앱 개발 과정 등 제공, 시카고 기술커뮤니티와 연계 수업 • 학생들이 디지털 기술과 데이터 과학에 대한 깊은 이해, 실제 연구프로젝트 참여



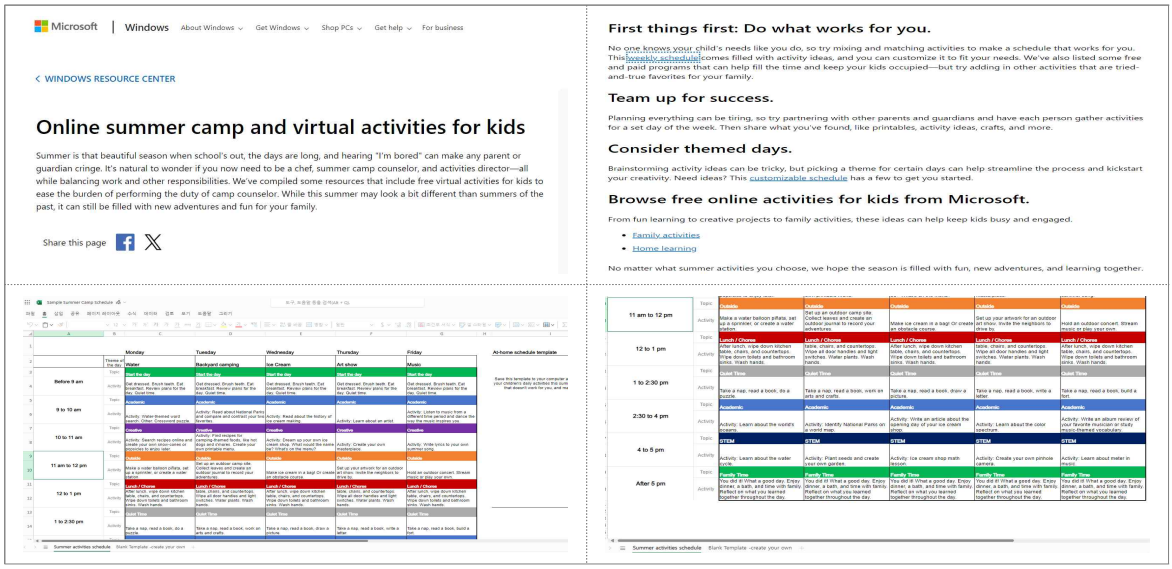
〈그림 2-16〉 Digital Scholars 누리집 화면 및 STEM 진로

바 Microsoft 온라인 캠프

1) 개요

〈표 2-19〉 Microsoft 온라인 캠프 요약

구분	내용
운영	• Microsoft 사에서 운영 • K-12 학생 대상 온라인 STEM 교육 프로그램
목표	• 기술과 컴퓨터 과학에 대한 흥미를 키우고, 디지털 기술 습득하며, 창의력과 문제해결 능력 향상
특징	• 학생들이 학습과정 및 스케줄을 스스로 설계 • 디지털 온라인 교육과 기본 소양 교육 • 실생활 문제해결 STEM 교육 지향 • 튜터링 및 맞춤형 멘토 지원



〈그림 2-17〉 Microsoft 온라인 캠프 누리집 및 수업 설계 화면

2) 프로그램 내용

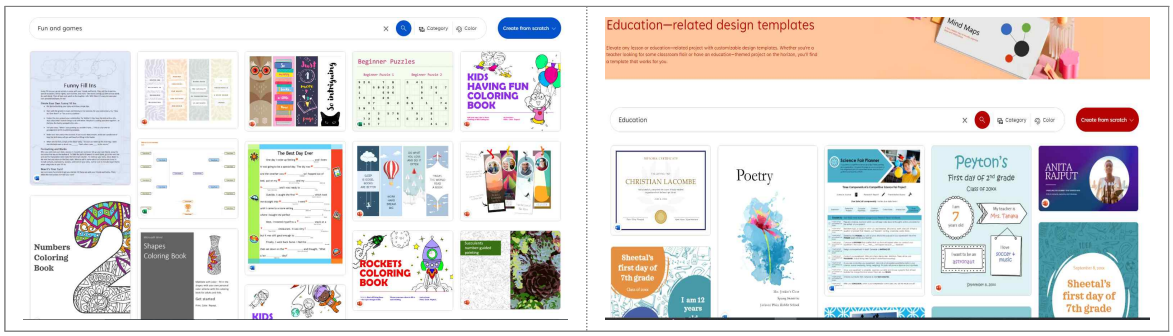
〈표 2-20〉 Microsoft 온라인 캠프 프로그램 내용

프로그램	내용
코딩 및 프로그래밍	• 코딩, 기본 프로그래밍 언어 학습. 블록 코딩, Python, JavaScript 등 다양한 언어
게임 개발	• Minecraft Education Edition 플랫폼 활용 직접 게임 개발 • 논리적 사고와 창의성 향상
디지털 스킬 및 창의적 프로젝트	• 디지털 도구를 활용하여 다양한 프로젝트를 완성해 보는 경험 제공 • 디지털 아트, 비디오 편집, 프레젠테이션 제작 등
사이버 보안 및 디지털 시민의식	• 온라인 안전 및 개인정보 보호 교육 • 디지털 시민 책임과 올바른 인터넷 사용법 학습
과학, 기술, 공학, 수학(STEM) 활동	• 실생활 문제해결 • 로봇공학, 데이터 과학, 인공지능 등

3) 학습 방법 및 지원

〈표 2-21〉 Microsoft 온라인 캠프 학습 방법 및 지원

프로그램	내용
온라인 강의 및 워크숍	• 튜토리얼 제공 • Microsoft 전문가 라이브 강의 및 워크숍
인터랙티브 학습 플랫폼	• Microsoft Teams와 같은 플랫폼을 통해 상호작용하며 협력학습 • 퀴즈, 과제, 프로젝트 제출 등 다양한 학습 활동
멘토링 및 피드백	• 멘토와 1:1 세션 개인 맞춤형 피드백과 조언 • 학습 진도 체크 • 추가적인 학습 자료 제공
인증서 및 상장	• 캠프를 성공적으로 완료한 학생에게 Microsoft 인증서 또는 상장 수여

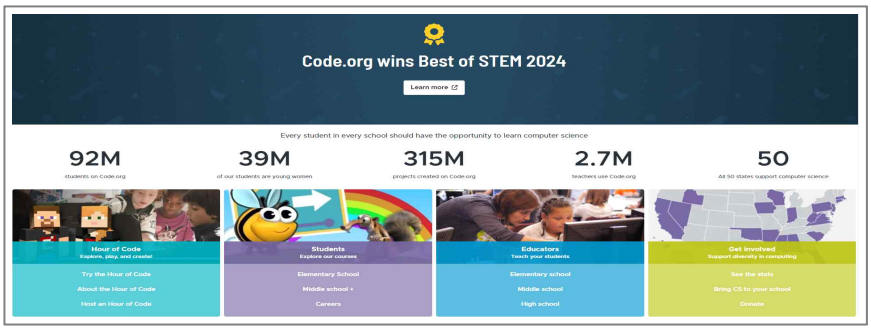


〈그림 2-18〉 Microsoft 온라인 캠프 온라인 학습 지원 화면

사 기타 프로그램

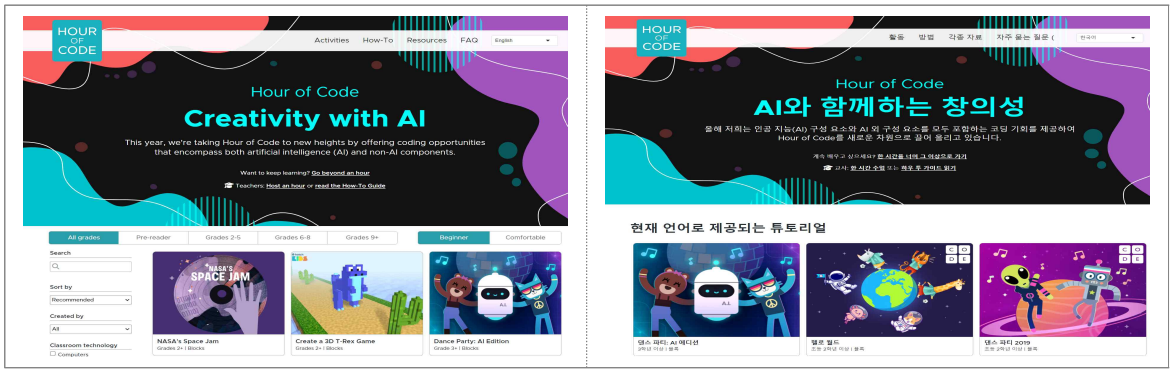
1) Code.org: Learn today, build a brighter tomorrow

- 미국 비영리단체 'Code.org'는, STEM 교육의 일환으로, 모든 K-12 학교의 모든 학생이 컴퓨터 과학과 인공지능을 배울 수 있다는 비전을 위해 진행하는 교육혁신. 30개국 언어로 된 코딩 교수법과 튜토리얼을 제공
  - 여성, 소외 학생들의 참여를 늘리는 데 중점을 두고 학교 내 컴퓨터 과학에 대한 접근성과 참여 확대
  - 구글, MS, 페이스북, 트위터 엔지니어들의 도움으로 제작되었으며 빌게이츠, 마크 주커버그 등이 전면에 나서 코딩 교육 캠페인을 주도



〈그림 2-19〉 Code.org 누리집 화면

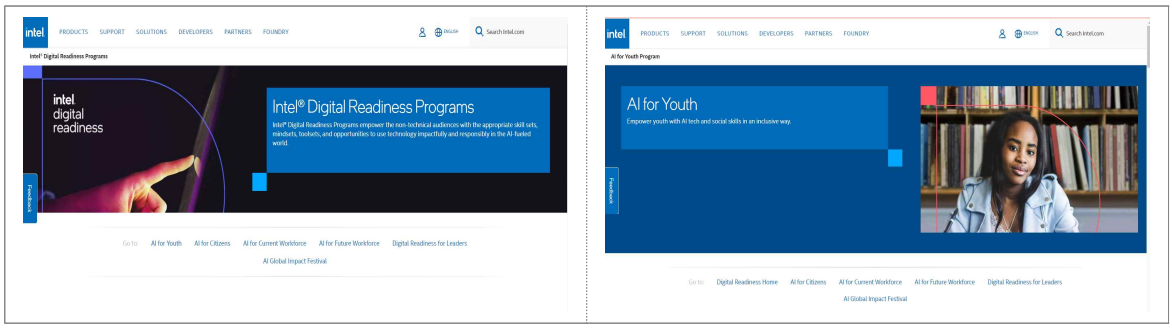
- 2013년 12월 오바마 대통령은 Code.org 캠페인 참여를 강력히 권고
  - ‘Hour of Code’ 교육 최초 7일 간(2014.12.8.~14) 총 170개국에서 1,500만 명이 참여했으며, 현재도 우리나라를 비롯한 각국의 언어로 번역되어 진행되고 있음



〈그림 2-20〉 Cord.org 캠페인 Hour of Code 교육프로그램 글로벌 제공 사례

2) Intel AI for youth[25)]

- Intel® Digital Readiness Programs의 대표적인 프로그램으로 AI 시대에 필요한 기술 역량과 사회적 역량을 기르기 위한 프로그램



〈그림 2-21〉 Intel AI for youth 누리집 화면

- AI를 아직 경험해보지 못한 비전문가 및 초중등 학생들에게 AI가 주도하는 미래 사회에 대해 좀더 잘 이해하고 준비하도록 돕는 프로그램
  - 2019년 한국, 인도, 폴란드 3개국을 시작으로 하여 현재 전 세계 11개국에서 활용되고 있음
  - 한국의 경우 개별학교의 신청을 받아 관련 프로그램을 제공하기도 했으며, 2021년 2월 교육부와 AI 관련 진로교육 활성화를 위한 MOU 협약을 체결
  - 통계 데이터, 컴퓨터 비전, 자연어 처리와 같은 AI 기술 역량을 기를 수 있을 뿐만 아니라 문제 해결 능력, AI 윤리 및 보안 등과 같은 사회적 역량을 함께 신장시킬 수 있음
- 학생들은 (1) 더 나은 세상을 만들어 가기 위해 우리 사회가 해결해야 할 문제를 정확히 찾아내고 가능한 해결 방법을 찾아 설계하는 역량, (2) AI 기술을 활용하여 소셜임팩트 창출 프로젝트를 개발하고, 자신과 다른 사람들에게 이익을 주는 방법을 실현하고, 계속해서 발전시켜 나갈 준비

25) https://www.intel.com/content/www/us/en/corporate/artificial-intelligence/digital-readiness-home.html

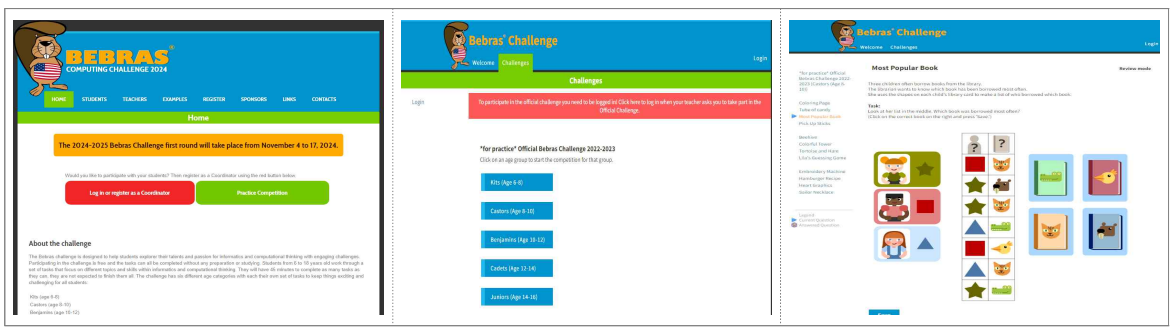
- 초중등 학생, 교사, 직업인 등을 대상으로 인공지능(AI)과 같은 첨단 디지털 기술에 중점을 두고 디지털 시대에 필요한 능력을 갖출 수 있도록 지원
  - '영감 갖기, 기초 다지기, 실력 키우기, 소셜 임팩트 창출하기'의 4단계 학습 과정으로 구성된 인텔이 운영하는 교육프로그램
- 프로그램의 특징은 다음과 같음

〈표 2-22〉 Intel AI for youth 프로그램 요약

프로그램	내용
AI 중심의 교육	• AI에 중점. AI 기술을 이해하고 응용할 수 있도록 다양한 교육 콘텐츠 제공 • AI에 대한 기초부터 실무적인 활용까지 다루며, 문제 해결 능력을 강화
맞춤형 교육 경로	• 학생, 교사, 직장인 등 다양한 대상에 맞춤형 커리큘럼을 제공 • 각자의 수준과 필요에 맞는 학습을 할 수 있도록 지원 • 초급부터 고급 수준까지 교육 경로가 체계적으로 마련
실습 기반 학습	• 이론적인 지식뿐만 아니라 실제 상황에서 AI와 디지털 기술을 적용할 수 있는 프로젝트 기반 학습을 강조 • 참가자들이 실질적인 문제를 해결하고 기술을 활용하는 능력을 함양
사회적 영향 강조	• AI와 디지털 기술이 사회적 문제 해결에 기여할 수 있는 방안을 모색 • 사회적 책임과 윤리적 사용에 대한 교육 • 참가자들이 기술을 책임감 있게 사용할 수 있도록 지원
전문가 네트워크 및 멘토링	• Intel과 파트너십을 맺고 있는 다양한 분야의 전문가들이 멘토링 • 실무적인 조언을 받을 수 있는 기회를 제공

3) Bebras

- 모든 연령대의 학생들에게 정보학(컴퓨터 과학 또는 컴퓨팅)과 컴퓨팅적 사고를 장려하는 챌린지
- 국제적인 이니셔티브 참가자들은 교사의 지도에 따라 참여 가능
  - 교사는 수업 활동에 Bebras 챌린지를 통합
  - 학교에서 컴퓨터 또는 모바일 기기를 사용하여 진행

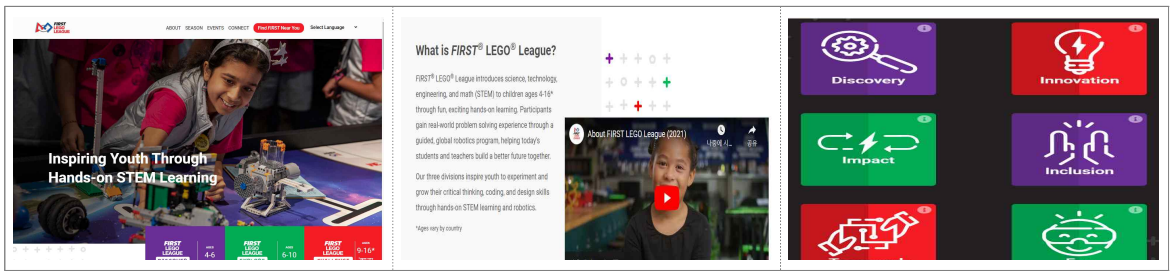


〈그림 2-22〉 Bebras 온라인 제공 사례

4) FIRST Lego League Challenge (퍼스트 레고 리그 챌린지)

〈표 2-23〉 FIRST Lego League Challenge 프로그램 요약

구분	내용			
운영	• 퍼스트(FIRST)가 1998년 초등학생과 중학생(미국 및 캐나다의 경우 9~14세, 기타 지역의 경우 9~15세)을 대상으로 STEM 교육을 위해 주최하는 국제 대회 • (https://www.firstlegoleague.org/)			
특징	• 매년 8월 퍼스트 레고 리그 챌린지 팀은 연구할 과학적이고 실제적인 도전 과제를 제시 • 대회의 로봇공학 부분에는 작업을 완료하기 위해 레고 에듀케이션(Lego Education) 로봇을 설계하고 프로그래밍하는 것이 포함 • 학생들은 주제(매년 변경)와 관련된 문제에 대한 해결책을 모색한 다음 지역, 국내 및 국제 토너먼트로 경쟁하고, 지식을 공유하고, 아이디어를 비교하고, 로봇을 전시			
대회	구분	디스커버(Discover)	익스플로(Explore)	챌린지(Challenge)
	연령	• 4~6세	• 6~10세	• 9~16세
	모둠	• 4인까지 구성	• 6인까지 구성	• 10인까지 구성
	목적	• 학습 습관 형성	• 엔지니어링의 기초 학습	• 우호적인 경쟁
	교육내용	• 호기심 자극, 체험 활동	• 실제 문제 탐구, 설계 및 코딩 학습 • 구동되는 고유한 솔류션 개발	• 연구, 문제 해결, 코딩 및 엔지니어링에 참여 • 로봇 게임 임무를 해결하는 LEGO 로봇 제작 및 프로그램밍
	교구 등	• Lego Duplo 브릭	• Lego Education의 SPIKE Essential 또는 WeDo 2.0	• LEGO 로봇 등



〈그림 2-23〉 FIRST Lego League Challenge 온라인 제공 사례

2 영국의 디지털 교육

가 영국 디지털 교육의 방향과 특징

- 2017년 영국 정부는 장기 국가 발전 목표, '산업전략(Industrial Strategy)'을 발표하면서, '인공지능과 데이터 경제(AI & Data Economy)'를 4가지 도전 과제 중의 하나로 제시(HM Government, 2017)
  - 코딩 교육 의무화와 산업전략은 컴퓨터 프로그래밍과 AI 활용 등 국민의 디지털 능력 향상에 대한 국가적 관심을 반영

- 한편 영국의 인공지능 교육은 AI에 대한 직접적인 교육보다는 AI 자체를 교육 보조 도구로 활용하는 개별 학습, 학생 평가, 학생 모니터링 등 AI를 교육과정 시행에 적용하는 방안에 초점
  - 그러나 AI를 교육 보조 도구가 아닌 학습 내용으로 포함하는 문제에 대해서 국가적 논의가 진행

1) AI 로드맵 (AI Roadmap)

- 2021년 '인공지능청(Office for Artificial Intelligence)'[26]이 발간한 'AI 협의회(AI Council)' (자문을 제공하는 독립적인 전문가 단체)의 AI 로드맵(AI Roadmap)' 연구보고서
- 영국 정부에 국가적인 AI 전략 개발할 것에 대한 16가지의 제언을 제시
- 6번째 제언 '모든 사람의 AI와 데이터 문해력(data literacy) 향상을 위해 노력할 것'
  - 대중이 AI의 위험성과 유익함을 이해함으로써 자신감이 있고 정보를 갖춘 사용자가 되도록 교육해야 하는 필요성을 지적(AI Council, 2021)
  - 단순히 코딩이나 양적 추론에 대한 기초 지식을 이해하거나 수학적 개념을 기술하고, 윤리적 문제와 관련된 것이 아니라, AI 관련 제품을 사용함에 있어서 의식있고 자신감이 있는 사용자가 되는 데 필요한 지식을 충분히 갖추는 것을 의미
- AI를 전문적인 교과목으로 교육과정에 편재하고, 컴퓨터 과학(computer science), 시민학(citizenship studies), 지리나 역사 등과 같은 교과에서도 부분적으로 AI를 다룰 필요가 있다고 지적
- 또한, AI에 대한 이해를 돕는 온라인 학교를 신설하고, 신뢰할 수 있는 자료와 계획을 통해 교사, 학생, 평생학습을 지원할 수 있는 가능성도 제안

2) 국가교육과정 개정

- 국가교육과정 개정을 통해 컴퓨팅 교육과정에 코딩과 컴퓨터 프로그래밍 교수를 의무화, 기본적인 컴퓨터 알고리즘 및 프로그래밍과 관련된 내용을 중등 단계까지 학습
- 컴퓨팅 교육과정은 주로 학생의 코딩 또는 컴퓨터 프로그래밍 능력을 함양하는 데 초점. 컴퓨터 프로그래밍에 필요한 기초 지식과 능력을 함양함으로써 AI나 머신러닝(machine learning)과 관련된 기본적인 내용까지도 이해 가능
- 국가교육과정 개정을 통해 컴퓨팅 교육과정에 코딩과 컴퓨터 프로그래밍 교수를 의무화, 기본적인 컴퓨터 알고리즘 및 프로그래밍과 관련된 내용을 중등 단계까지 학습
- 컴퓨팅 교육과정은 주로 학생의 코딩 또는 컴퓨터 프로그래밍 능력을 함양하는 데 초점. 컴퓨터 프로그래밍에 필요한 기초 지식과 능력을 함양하고, AI나 머신러닝과 관련된 기본적인 내용까지도 이해
- 국가컴퓨팅교육센터(National Centre for Computing Education)는 초, 중등학교의 학년별 컴퓨팅 교육과정을 개발하여 무료로 공개
  - 저학년에서 고학년으로 올라가면서 전문적인 컴퓨터 프로그래밍 도구를 사용하여 컴퓨터 프로그래밍을 배우고 실습함

26) AI Council(2021). AI Roadmap. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/949539/AI_Council_AI_Roadmap.pdf (2021.03.08. 인출)

- 간단한 코딩 프로그램 스크래치(Scratch), 회로 설계 키트 마이크로비트(micro:bit), 프로그래밍 도구인 파이선(Physon)의 학년별 컴퓨팅 교육과정의 코딩 또는 컴퓨터 프로그래밍 학습
- 학생이 흥미와 관심을 잃지 않도록 게임이나 퀴즈를 제작하거나 현실에서 겪을 수 있는 문제를 처리하는 프로그램을 제작하는 등의 실제적인 프로젝트 활동을 수반

● 학교급의 컴퓨팅 교육과정 내용은 다음과 같음

〈표 2-24〉 영국 컴퓨팅 교육과정의 학교급별 내용

학교급	내용
초등학교	• 코딩, 로봇 공학 등을 통해 기본적인 컴퓨팅 사고력과 문제해결 능력
중학교	• 데이터 분석, 머신러닝 등 AI의 기본 개념을 배우고 간단한 AI 모델을 만들 수 있도록 학습
고등학교	• AI 윤리, 사회, 법 등 심층적인 내용을 학습하고, 전문적인 AI 기술 습득을 위한 선택 과목을 제공

나 영국 AI 교육의 대표 사례

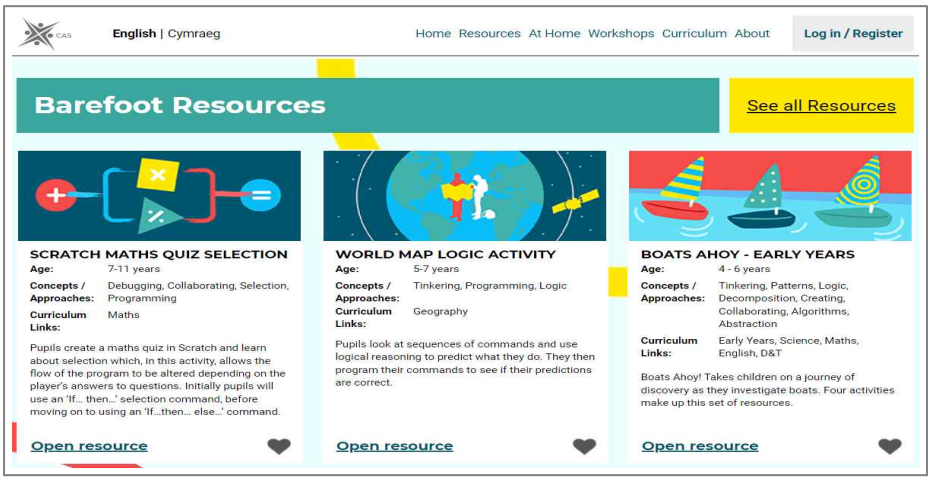
● 영국에서는 정부, 민간, 기업 중심의 다양한 프로그램을 통해 디지털 및 AI 교육을 학생들 대상으로 제공하여 디지털 및 AI 역량을 키우는 데 기여하고 있음. 몇 가지 대표적인 사례는 다음과 같음[27)]

1) Barefoot Computing[28)]

● 2014년 영국 교육부의 지원으로 시작되었고, 2015년에는 추가로 영국텔레콤과 BCS, 그리고 라스베리파이 재단이 참여하고 있음

● 영국의 교육기관에서 개발한 어린이를 위한 코딩 교육 프로그램으로 이름처럼 자연스럽고 즐겁게 배울 수 있도록 하려는 의미를 담고 있음. 현재 전 세계 여러 나라에서 도입되고 있음

● Barefoot Computing의 활동들은 연령 단계별(유아, 5-7세, 7-9세, 9-11세)로 구성됨

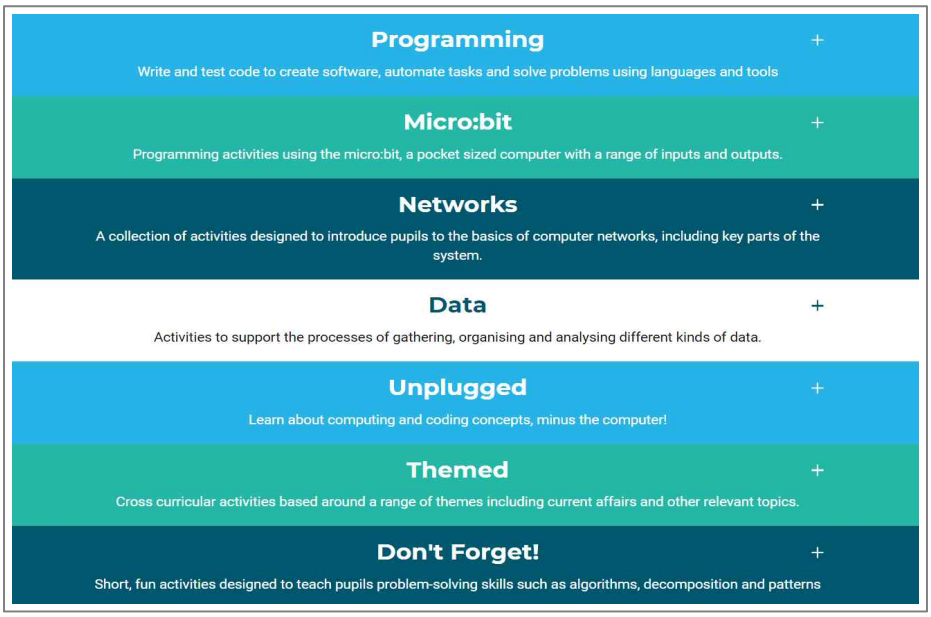


〈그림 2-24〉 영국 Barefoot Computing 누리집 화면

27) 김현철(2015). 2015 영국의 소프트웨어 교육 동향 및 한국교육에 주는 시사점. 교육정책네트워크 세계교육정책 인포메이션, 현안보고 CP 2015-02-3

28) https://www.barefootcomputing.org/

- 활동은 프로그래밍(programming), 마이크로비트(Micro:bit), 네트워크(networks), 데이터(data), 언플러그드(unplugged), 주제중심(themed), 기억하기(Don't forget!) 등에서 연령별로 제시됨



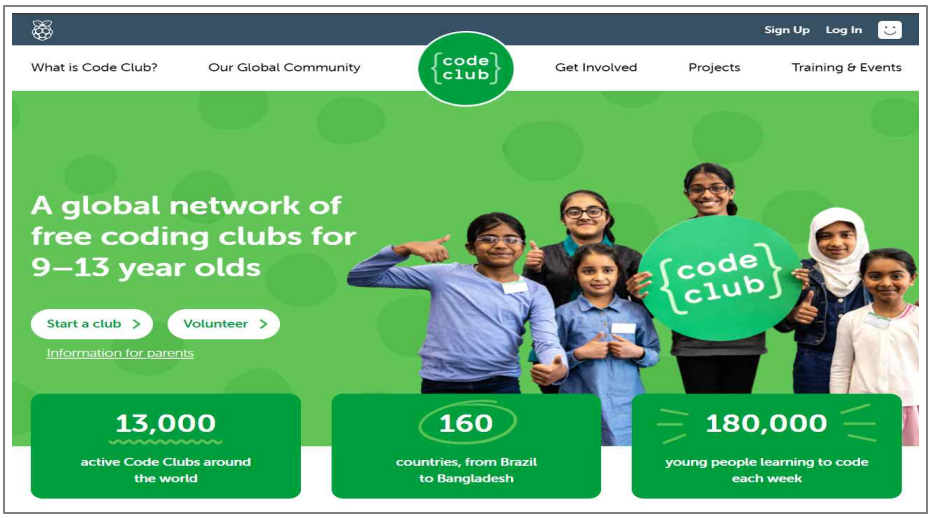
〈그림 2-25〉 영국 Barefoot Computing 활동

- 9~11세용 프로그램밍 활동의 예시는 다음과 같음

〈그림 2-26〉 영국 Barefoot Computing 9~11세 프로그램 예시

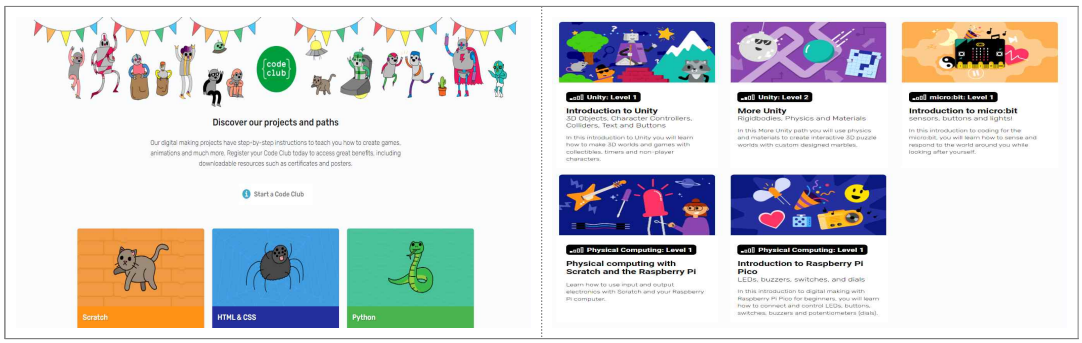
2) 코드클럽 Code Club[29)]

- 영국 민간 기업인 라즈베리파이에서 개발하여 제공하는 무료 코딩 프로그램. 코드클럽의 목적은 9~13세 어린이들이 소프트웨어 코딩을 학습하고, 성장 후에 전문가로서 활동할 수 있는 토대를 제공. 13,000개 코드클럽 운영, 160여개 국가, 매주 180,000명 학생이 참여함



〈그림 2-27〉 영국 Code Club 누리집 화면

- 교과 과정은 모두 4단계로 분류
  - 첫 번째와 두 번째 단계: 프로그래밍의 기초
  - 세 번째 단계: HTML이나 CSS와 같은 웹사이트 개발 코딩
  - 네 번째 단계: 파이썬(Python)과 같은 전문 코딩 교육



〈그림 2-28〉 영국 Code Club 교과 프로그램 예시

3) Young Rewired State (YRS)[30)]

- 전문 코딩 커뮤니티, Young Rewired State(YRS)는 2009년 구글의 영국 지사가 소프트웨어 코딩에 관심이 있는 청년들을 위해서 결성한 일종의 네트워크로부터 시작

29) https://codeclub.org/
30) https://getcodingkids.com/missions/

- 디지털 메이커와 기술 재능이 있는 사람들로 구성된 전 세계 커뮤니티로, 젊은 코더, 개발자, 디자이너 및 기타 기술력을 갖춘 사람들이 모여 프로젝트를 구축하고 서로를 지원
  - 18세 이하의 젊은이들이 개인적으로 코딩을 공부하고, 네트워크를 형성하여 정기적으로 만나서 생산적인 정보와 실습을 공유하여 시너지를 높이자는 취지에서 출발
  - YRS는 영국 학생들에게 자신의 능력을 개발할 수 있는 장(場)을 제공하고, 생산적인 프로그래밍 결과를 도출하여 영국 정부의 정책 발전에 기여하는 공공 서비스를 수행
- 어린이를 위한 코딩에 대한 필수 가이드와 프로그램을 제공
  - 코딩 방법을 학습 후, 프로그래밍 언어인 HTML, CSS, 자바스크립트를 사용하여 나만의 웹사이트, 앱, 게임을 구축할 수 있는 교육 프로그램을 제공

〈그림 2-29〉 영국 Your Rewired State 누리집 화면

3 인도의 디지털 AI 교육

가 인도의 디지털 교육 동향

- 인도는 성인 문맹률이 30% 수준. 전반적인 교육환경도 열악한 편이고, 특히 시골의 학교들은 낙후된 교육시설과 수준 낮은 교사들로 인하여 제대로 된 교육 수행이 어려운 상황
- 최근 저가 스마트폰, 컴퓨터, 인터넷의 보급에 따라 그동안 대도시에만 한정되었던 수준 높은 교육이 온라인 과정을 통하여 2선, 3선 도시의 학생들에게도 가능하게 됨. 온라인 과정은 어린 학생부터 직장인까지 다양한 수요층을 확보하고 있으며 시장은 연간 19%의 고속 성장을 보이고 있음

1) 디지털 인디아(Digital India)

- 인도는 2014년 모디정부 출범 이후 '디지털 인디아(Digital India)' 정책을 추진
  - 주요 내용: 온라인 인프라를 개선하여 국민들이 정부의 서비스와 최신기술의 혜택을 제공
  - 세가지 핵심 요소: 안정된 디지털 인프라 개발, 정부 서비스의 디지털 방식 제공, 범인도적 디지털 기술 이해도 향상

- 인도 인적자원개발부는 국민들의 교육수준 향상을 위하여 온라인 교육을 장려
  - 교육기관들 역시 정부 정책에 맞춰 대규모 개방 온라인 과정을 위한 앱, 플랫폼, 교육모델 등을 개발
  - 인도 정부는 신분증(Adhaar card)을 학생 검증 시스템에 연결하여 고용주, 은행 등이 자격증 검증
- 인도 교육 시스템은 디지털 인프라의 확대 및 고도화와 인터넷 이용률 증가에 힘입어 기존 전통적인 오프라인 교육 방식을 탈피한 IT 기반의 교육시스템으로 전환
- 특히 높은 스마트폰 보급률과 저렴한 인터넷 이용 요금으로 2020년에는 13억 인구 중 약 7억 명 가량이 인터넷을 사용하는 등 인도 에듀테크 시장 확대에 있어 긍정적 요인으로 작용

2) 인도 디지털 교육 방향

- 인도의 디지털 교육 방향 및 전략은 국가의 경제 성장과 기술 발전을 기반으로 빠르게 변화. 특히, 인공지능(AI), 가상현실(VR), 증강현실(AR), 그리고 원격 학습 플랫폼 등 기술 발전을 활용한 교육 시스템을 혁신

〈표 2-25〉 인도 디지털 교육 방향 및 전략 내용

구분	내용
디지털 인프라 확장	• 인도 정부는 디지털 교육을 활성화하기 위해 다양한 플랫폼을 개발 – DIKSHA 플랫폼: 교사와 학생들에게 다양한 디지털 교육 자료를 제공. 정부에서 개발한 온라인 리소스를 통해 학습 자료, 비디오 강의, 퀴즈 등 – SWAYAM 원격 학습 플랫폼: 고등교육 온라인 코스로, 더 많은 인도 학생들이 디지털 방식으로 교육에 접근할 수 있도록 지원
디지털 리터러시 교육 및 교육 형평성 확대	• 인도는 전 국민의 디지털 문해력 향상을 목표로 설정 • Pradhan Mantri Gramin Digital Saksharta Abhiyan (PMGDISHA) 프로그램을 통해 농촌 지역에서도 디지털 교육에 대한 접근을 확대 – 농촌 지역에서 기본적인 컴퓨터 및 디지털 기술 교육을 제공
인공지능과 첨단 기술을 통한 학습 개선	• AI 기반 학습 플랫폼이 인도 교육의 중요한 축을 형성 • BYJU's와 같은 인공지능 기반의 학습 플랫폼: 학생들에게 맞춤형 학습 경험을 제공 – 플랫폼은 데이터 분석을 통해 학생들의 학습 패턴을 추적하고 맞춤형 피드백을 제공 • VR과 AR을 활용한 몰입형 학습도 확대: 인도의 일부 학교에서는 이러한 기술을 활용해 학생들이 복잡한 과학 개념이나 역사적 사건을 학습

나 인도의 디지털 교육 이니셔티브[31]

1) 에듀테크 주요 정부 정책

- 인도정부는 디지털 인디아 정책에 기반, 공공기관 및 각급 학교와 협력해 디지털 교육 역량 강화를 지원함. 인도 에듀테크 산업은 최신 IT기술과 AI 기술을 도입하여 진화하고, 에듀테인먼트(Edutainment)를 기반으로 학생들의 흥미를 유발하는 학생 친화적(Student-Friendly) 전략 학습
  - 애니메이션, 영상, 음악 등과 에듀테크를 다양하게 접목시킨 컨텐츠 개발

31) https://iitp.kr/kr/1/knowledge/organScrapView.it?masterCode=publication&searClassCode=K_OGS_01&identifier=02-004-201216-000005 YourStory, KPMG, 인도교육부 공식 웹사이트, India Brand Equity Foundation, 뉴델리 무역관 종합〈저작권자 ⓒ KOTRA & KOTRA 해외시장뉴스〉

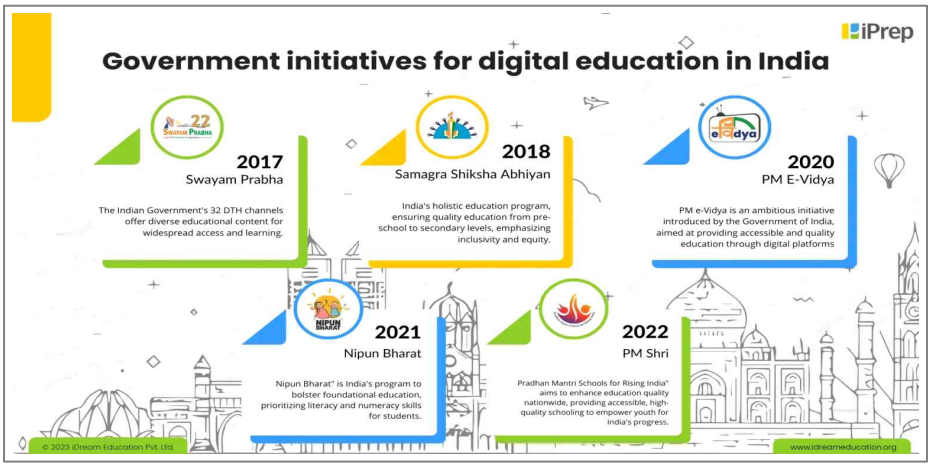
- 인도 에듀테크는 4과정으로 구분되는데, 초·중등 보충교육(40%), 시험준비(26%), 기술향상/온라인 수료증(24%) 등의 점유율을 보임. 고등교육과 언어 및 취미 학습은 각 9%와 1%로 점유율이 낮은 편
  - 초, 중등학생의 정규교육을 보완하는 보충교육(primary and secondary supplemental education)
  - 중등학교 졸업시험 준비 및 각종 전문직 시험 대비를 도와주는 시험준비(Test Preparation)
  - 온라인 수료증을 발급받을 수 있는 온라인 수료 과정(Reskilling and online certification)
  - 언어 및 취미(Language and Casual Learning)를 배울 수 있는 과정
- 디지털 교육의 대표적 사례는 E-Basta: 학교 교과서를 전자책 형태로 제작하여 태블릿과 노트북에서 읽고 사용할 수 있도록 하는 디지털 이니셔티브
  - 다양한 출판사와 학교가 협업하여 추진하고, 다양한 자료 및 리소스들을 쉽게 관리하고 구성하여 학생들이 쉽게 검색할 수 있도록 하는 웹 기반 애플리케이션을 통해, 학생과 교사, 출판사가 함께 만들어 나가는 협업 플랫폼
- SWAYAM: 인도 교육부가 인도 전국 유수의 대학기관과 연계해 중등교육 과정부터 전문 고등교육 과정을 포괄하는 동영상 강의 및 자료들을 무료로 제공하는 인터넷 플랫폼
  - 공학, 문학, 경영, 생명과학 등 다양한 과목의 강의 자료를 제공하고 있으며 양질의 교육, 인재양성 그리고 평등 교육을 목표로 운영

2) 2020년 국가교육정책 (National Education Policy, NEP-2020)

- 인도 교육부는 2020년 인도국가교육정책(National Education Policy, NEP-2020) 발표
  - 인도 국민들의 초·중등 교육과 고등교육에 초점을 맞춘 포괄적인 정부 교육정책 개정안
  - 인도 전 국민이 출생계급이나 경제적인 이유로 배울 기회를 잃지 않도록 공평하게 교육적 혜택을 분배하는데 초점을 두고, 모든 국민들의 진학률 100%를 목표로 설정
- 인도에서 에듀테크가 활성화되어 전국민이 이용하기 위해서는 해결해야 할 문제점이 많음
  - 소도시나 시골은 아직도 인터넷 인프라가 현저히 부족한 상황
  - 온라인 학습은 하드웨어 구입에서부터 유지, 관리, 보수 등 여러 면에서 비용이 발생하기 때문에 저소득층 학생들이 활용하기에는 제약이 있음
  - 언어적 장벽도 큰 문제로 작용함. 인도는 약 22개 언어가 존재하고, 온라인 교육의 경우 영어를 비롯한 특정 언어에만 서비스가 한정 되어 있는 상태

3) 디지털 교육 연도별 이니셔티브

- 인도 정부는 연도별 교육 접근성 향상과 학습 품질을 개선하기 위한 다양한 프로그램들을 제시함



〈그림 2-30〉 인도 디지털 교육의 이니셔티브

● 연도별 디지털 교육 이니셔티브는 다음 〈표 2-26〉과 같이 요약 정리됨

〈표 2-26〉 인도의 디지털 교육 연도별 이니셔티브 내용

구분	내용
2017년 Swayam Prabha	• 인도 정부의 32개 DTH(Direct to Home) 채널을 통해 다양한 교육 콘텐츠를 제공하여 보다 많은 사람들이 교육에 접근할 수 있도록 지원하는 프로그램.
2018년 Samagra Shiksha Abhiyan	• 인도의 포괄적인 교육 프로그램으로, 유아교육부터 중등교육까지 모든 단계에서 양질의 교육을 제공하며, 포용성과 형평성을 강조하는 교육 체계를 구축
2020년 PM e-Vidya	• 인도 정부가 도입한 야심찬 이니셔티브로, 디지털 플랫폼을 통해 접근 가능한 양질의 교육을 제공
2021년 Nipun Bharat	• 인도의 기초 교육 강화 프로그램으로, 학생들의 읽기, 쓰기, 산수 능력을 우선적으로 개발하는 데 중점
2022년 PM Shri	• Pradhan Mantri Schools for Rising India'는 인도의 청소년을 위한 양질의 교육을 제공하는 것을 목표로 하며, 이를 통해 인도의 발전을 위한 인재를 양성

4) 유네스코(UNESCO) '2022년 인도 교육 현황 보고서(SOER)' 정책 권고안 10개 [32]

● 유네스코(UNESCO)는 '2022년 인도 교육 현황 보고서(SOER)'*를 통해 정책 권고안 10개를 발표

- (주요내용) 교육에서 AI 윤리를 우선시 함, 전반적인 규제 프레임워크 제공, 알고리즘에서 성별을 포함한 편견 제거, 효과적인 민관 협력 관계 구축 등
- State of the education report for India, 2022: artificial intelligence in education; here, there and everywhere

● 유네스코는 "AI 활용 교육의 필요성"을 강조하고 인공지능(AI)을 통해 '모두를 위한 양질의 교육기회 보장(지속가능발전목표 4)'이 가능하다고 주장

- 조이스 포안(Joyce Poan) 유네스코 뉴델리 교육책임자는 AI 애플리케이션에 대해 "교육을 포함한 많은 분야에 영향을 끼치면서 인도에서 점점 더 보편화되고 있다"고 분석

32) https://www.kosac.re.kr/menus/248/boards/459/posts/37845?brdType=R&thisPage=1&bbIdx=37845&brdCodeValue=&searchField=title&searchText=%EC%9D%BC%EB%B3%B8

- 권고안은 '교사 및 학생의 기술 접근성 보장', '기술 유해/위해성 이해 제고를 위한 AI 문해력 교육' 등을 제안하고 있으며, 그 외에도 공공신뢰 개선, AI 윤리 등의 내용을 포함
  - (공공신뢰 개선) 민간부분에서 AI 기반 도구 개발 시, 학생과 교육자를 포함할 것. 데이터에 대한 소유권을 학생에게도 부여할 것. 교육 시스템 내 다목적 AI 활용에 대한 이해도를 제고할 것 등
  - (AI 윤리) 교육과 연관된 AI 윤리를 강조. 민간기업 데이터를 통해 알고리즘이 구축되는 경우, 바람직하지 않은 결과를 초래할 수 있기 때문임
- 그러나 인도 교육계는 "디지털 격차로 한계 분명"하다는 주장을 제시함
  - 인도 전문가 다수는 "권고안이 현장에 적합하지 않다"며 AI가 '기초 인프라 부족 학교에 도움이 될 수 있는지'에 대한 의문을 제기
  - 소미트로 바네르지(Soumitro Banerjee) 인도 과학교육연구소 교수는 "AI는 사회 중상류층만을 도울 수 있어 한계가 있다"고 지적
  - "학생들의 비판적 사고(미디어 문해력 등)를 함양하기 위한 교육과정 개발, 기본 인프라 개선 등이 더 중요하다"(소미트로 바네르지 교수)

4 중국의 디지털 교육

가 중국의 디지털 교육 동향[33]

- 2003년 베이징에서 개최된 제1회 세계디지털교육 컨퍼런스(WDEC)는 디지털 혁신, 디지털 학습 자원의 개발 및 적용, 디지털 리터러시 향상, 디지털 교육 거버넌스에 대해 심도있는 논의가 진행됨
- 중국 스마트 교육(SEC) 플랫폼은 2022년에 시작되어 2023년 말까지 519,000개의 교육 기관과 18.8만 명의 교사, 2억 9천3백만 명의 학습자에게 혜택을 제공
  - 이 플랫폼은 초중고 및 직업 교육, 대학 과정을 포함한 방대한 디지털 자원을 제공하며, 학습, 교육, 연구, 협력 등을 지원하는 주요 기능을 수행
  - 전국적으로 교사 역량 강화 및 다양한 정책 시행을 지원하며, 중국의 디지털 교육 혁신에 중요한 역할
  - 중국 제14기 전국인민대표대회 2차 회의(2024.3)에서 교육부 장관은 "인구도 많고 불균형한 대국인 중국에서 교육의 질 높은 발전을 이루려면 디지털 교육의 발전은 '선택'이 아니라 '필수'"라고 강조
  - 디지털 소양을 갖춘 교사를 양성해 AI 기술을 창의적으로 가르치고 학생들이 능동적으로 배울 수 있도록 추진
- 중국 내의 의무교육 고품질 및 균형 발전을 보장하기 위한 정부의 노력은 상호 연결, 공동 구축, 공유하는 디지 털 교육 자원 플랫폼 시스템을 구축하고 디지털 교육 자원 제시를 혁신
  - 다양한 박물관 디지털 자원을 국가 디지털 교육 자원 공공 서비스 시스템에 통합하여 고품질 교육 자원의 적용 범위를 효과적으로 확대
- 교육의 디지털 전환은 미래 사회 발전에서 중요한 역할을 할 것으로 예상되며, 이 분야는 현재 많은 주목을 받고 있는 핫스팟 중 하나임

33) https://www.khan.co.kr/world/china/article/202403101657001

- 2022년 중국 디지털 교육 산업의 시장 규모는 전년 대비 322억 위안에서 크게 늘어난 3,620억 위안으로 기록되었으며, 산업 전반에서 빠른 발전이 이뤄졌음
- 사용자 규모 측면에서는 2022년 중국 디지털 교육산업 의 사용자 수가 전년 대비 5.36% 증가하여 3억 1400만 명에 달할 전망

● 앞으로는 사물인터넷과 인공지능과 같은 신기술의 접목으로 디지털 교육산업이 디지털화와 지능화를 가속화할 것으 로 예측됨. '이중 축소'는 교과 훈련 기관의 자본화 운영을 엄격히 금지하고, 교과 훈련 기관이 자본 시장에서 제외되는 것을 직접적으로 명시한 것임. 이로써 2022년 중국 디지털 교육산업의 총 자금 조달 규모는 연간 13억 4천만 위 안에 달할 것으로 예상되며, 전년 대비 90.5% 감소한 총액의 10%는 2020년 성수기 대비 2.4% 감소하였으며, 금융 행사 건수는 47건에 불과해 전년 대비 63.57% 감소한 것으로 나타났음

나 중국의 디지털 교육 동향 인재 육성 행동 방안 34)

● 최근 중국 인력자원사회보장부(人力资源社会保障部) 등 9개 부처가《디지털 경제 발전을 위한 디지털 인재 육성 행동 방안(加快数字人才培育支撑数字经济发展行动方案(2024—2026年))》을 공동 발표

● 디지털 산업 육성과 산업의 디지털 전환을 위해 향후 3년 동안 현장에 투입할 수 있는 디지털 인재를 육성하는 특별 행동을 전개

- 6대 사업 추진: 디지털 기술 엔지니어 교육, 디지털 직능 향상, 디지털 인재 국제 교류, 디지털 인재 혁신 창업, 디지털 인재를 통한 산업 발전, 디지털 직업 기술·기능 대회
- 디지털 인재의 창업 촉진: 직업별, 전공별, 등급별 체계화된 교육과 사회화 평가를 시행하고, 인공지능, 정보기술, 스마트 제조, 전자상거래 등 디지털 경제 분야
- 정책적 지원 강화: 고등교육기관 디지털 관련 전공 학과 확대, 직업 교육의 전문성 및 디지털 역량 강화, 과학연구 종사자의 연구 성과에 대한 현금 인센티브 제공 등

5 핀란드의 디지털 교육

가 핀란드의 디지털 교육 동향

● 핀란드는 미래 사회의 주요 기술로서 인공지능의 중요성을 인지하고, 초·중·고 전체 교육과정 개정을 통해 AI 교육을 적극적으로 도입

- 단순히 기술적인 측면 뿐 아니라 AI 윤리 및 사회적 책임에 대한 교육도 강조

● 핀란드 교육문화부는 국제 및 국가 전략의 일환으로 2027년을 목표로 교육 분문에서 세계 최고 수준의 지속가능한 디지털화를 이루기 위한 성명을 발표

● 이 성명서에서는 교육에서의 디지털화가 모든 학습자에게 양질의 학습 및 기술 개발을 위한 동등한 기회를 제공하고 교육의 접근성을 촉진하는 데 이바지할 것으로 기대함

34) https://csf.kiep.go.kr/SproutsView.es?article_id=53805&mid=a20100000000

- 핀란드 정부 보고서 Government report: Digital Compass(2022)[35]는 점점 더 디지털화되는 사회에서 "디지털 기술 역량은 취업뿐 아니라 사회 참여와 포용을 위한 전제 조건"임을 밝힘. 실제로 핀란드에서 디지털 기술이란 곧 새로운 시민 기술(a Sprout civic skill)로 간주하며, 디지털 기술 역량을 갖추는 것은 직업훈련의 전제 조건으로, 역량 강화 훈련, 평등한 교육 및 지속적인 학습 지원을 통해 구축됨
- 디지털 기술 역량의 중요성과 지속적인 학습을 강조하는 핀란드 학교는 교육의 디지털화 전환기에 발맞춰 분산형 교육 시스템을 적용 중이며, 디지털 기술 역량 강화 및 훈련(training)을 위해 다양한 도구와 방법을 사용함. 아래는 핀란드 학교에서 디지털 기술 역량 강화를 위해 일반적으로 사용되는 교육 방법임[36]
  - 비디오 기술 등을 사용하여 멀티미디어 프레젠테이션 제작
  - 학습을 위한 게임, 특히 읽기와 수학 학습 장애를 극복하기 위한 게임
  - 소셜미디어 등 디지털 환경을 통해 자신의 역량 개발 및 공유
  - Google 드라이브와 같은 클라우드 서비스를 사용하여 문서를 저장하고, 다양한 프로젝트를 동시에 진행하고, 교사와 숙제를 공유
  - 문서 및 이메일 작성, 인터넷 사용 공유
- 학생의 디지털 기술 역량 강화를 위해 학교마다 다양한 종류의 방법을 사용하는데, 1) 프로그래밍, 2) 3D 드로잉 및 모델링, 3) 블로그 글쓰기, 4) 온라인게임 설계, 5) AR/VR로 공부하기, 6) 로봇공학과 메이커문화 등의 학습 모드를 지원하기도 함
- 핀란드 교육문화부(Ministry of Education and Culture)는 교육 및 훈련의 디지털화를 위한 정책(Policies for the digitalisation of education and training until 2027)[37] 을 발표함. 보고서에 의하면, 오늘날 디지털 교육의 완전한 평등이 실현되지 않고 있으며, 이에 대한 지속적인 개발 및 개선이 필요함. 모든 사람이 디지털 도구의 사용 및 디지털 환경에 적응할 수 있도록 동등한 기회를 제공해야 하며, 학습자의 개별 요구를 지원하고 교육의 접근성을 촉진해야 함

나 핀란드의 디지털 교육의 대표적인 사례

1) Elements of AI[38]

- 핀란드의 헬싱키 대학과 기술 컨설팅업체 Reactor of Education이 함께 협력하여 만든 인공지능 관련 교육 프로그램

〈표 2-27〉 핀란드 Elements of AI 프로그램 요약

구분	내용
목표	• EU의 모든 시민에게 이론과 실습이 포함된 AI 기초 및 활용 관련 교육 기회를 제공 • 핀란드 국민의 1%가 AI에 대해 학습, 누구나 AI의 기본 원리를 쉽게 이해할 수 있도록 구성 • AI의 기본 지식과 관련 스킬 습득을 통해 EU 차원의 인공지능 활용 디지털 리더십을 강화

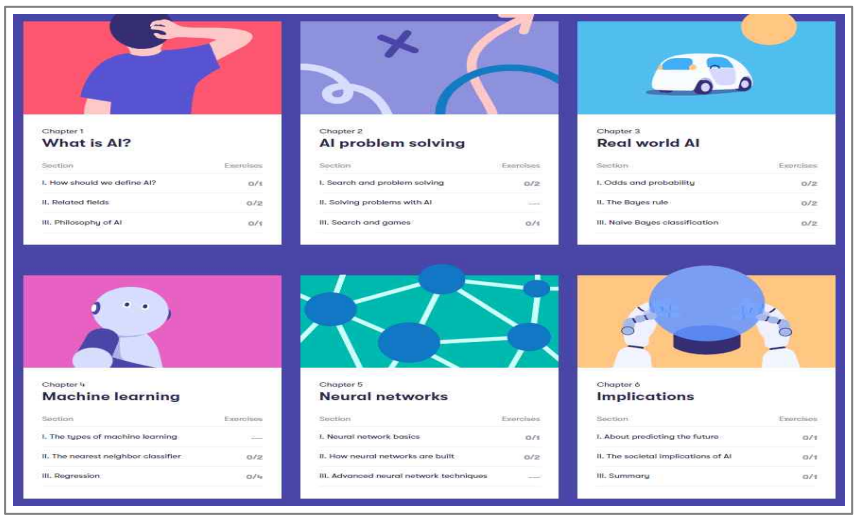
35) Finnish government(2022). Government report: Finland's Digital Compass

36) 한국교육학술정보원(2024). 디지털 전환에 대응하는 핀란드 진로교육 방향

37) Ministry of Education and Culture, Finland(2023). Policies for the digitalisation of education and training until 2027

38) https://www.elementsofai.com/

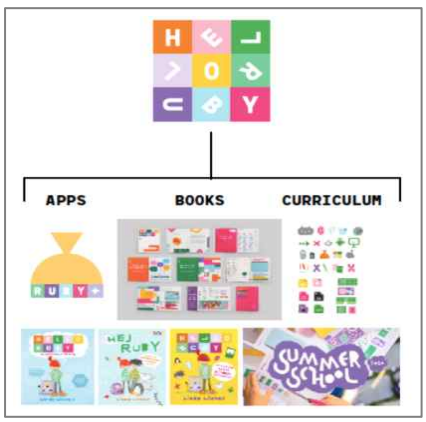
프로그램 특징	• 2개 파트(Part)로 구성: Part 1은 6개 단원, Part 2는 2개 단원 • Part 1: 'AI에 대한 소개'로 AI의 개념, 문제해결, 머신러닝, 인공신경망 등 • Part 2: 'AI 구축'으로 최적화, 베이즈 정리, 선형회귀, 로지스틱 회귀 등
운영	• 전 과정은 EU의 20개 공식 언어로 모두 번역되어 온라인으로 제공 • EU내 회원국이 아니더라도 무료로 활용 가능 • 약 6주에 걸쳐 전 과정을 수료한 후에는 헬싱키 대학으로부터 공식 수료증을 발급



〈그림 2-31〉 핀란드 Elements of AI 프로그램 온라인 제시 사례

2) Hello Ruby[39]

- Hello Ruby는 핀란드 작가 린다 리우카스가 저술하고 삽화를 그린 어린이를 위한 프로그래밍 교육 도서로, 어린이, 부모, 교육자가 재미있고 창의적인 방식으로 프로그래밍을 이해하고 학습할 수 있는 도구를 제공
- Hello Ruby의 재미있는 스토리와 그림을 통해 컴퓨터 과학 개념을 소개하고 있음. 컴퓨팅, 코딩에 대해 학습
- Hello Ruby는 일본어, 한국어, 네덜란드어, 핀란드어를 포함한 22개 이상의 언어로 출간되어 이용되고 있음



〈그림 2-32〉 Hello Ruby의 구성

39) https://www.helloruby.com/

6 프랑스의 디지털 교육

가 프랑스의 디지털 교육 동향

- 프랑스는 범교과학습 주제로 미디어 및 정보교육을 진행하고 있음. 디지털 사용 역량과 소양을 주로 학습함. 2019년 8월 30일 법령에 따라, 학교교육, 고등교육 및 성인교육에서 디지털 역량 개발 및 디지털 역량 참조 기준에 관한 역량의 영역과 수준이 구체화되었고, 5개 역량 영역에 대해 역량 항목을 제시하고 있음
- 프랑스는 초등학교부터 고등학교까지 단계적으로 AI 교육을 도입하고 있음. 프랑스 교육부는 '교육을 위한 디지털 계획 2023-2027(Stratégie du numérique pour l'éducation 2023-2027)'을 발표하며 AI 교육의 중요성을 강조하고, 이를 위한 구체적인 목표와 전략을 제시함.
  - 모든 학생들이 AI에 대해서 배울 수 있도록 하는 것을 가장 중요한 목적으로 두고, 교사들의 AI 역량 강화에도 많은 관심을 가지고 있음
- 디지털 역량 영역 및 역량항목은 다음과 같음
  - 정보와 자료: 조사하고 기록하기, 자료 관리하기, 자료 처리하기
  - 의사소통과 협업: 상호작용하기, 공유하고 게시하기, 협업하기, 디지털 세계에서 활동하기
  - 내용물 창작: 텍스트 자료 만들기, 멀티미디어 자료 만들기, 목적에 맞게 자료 구성하기, 프로그래밍
  - 보호와 안전: 디지털 환경 보안 강화하기, 개인 정보와 사생활 보호하기, 건강과 환경 보호하기
  - 디지털 환경: 기술적 문제해결하기, 디지털 환경에서 생활하기
- 온라인 플랫폼 PIX(https://pix.fr)은 디지털 역량의 평가, 개발, 인증을 위해 정부에서 만듦. 개인의 디지털 소양을 평가하고 인증받을 수 있고, 인증서는 국가전문 인증목록에 수록되어 있어 이력서 등에 활용할 수 있음
  - 학교 교육 내 중학교 마지막 학년과 고등학교 마지막 학년의 학생들이 디지털 역량을 평가 및 인증하는 과정을 거치도록 하고 있음

나 교사를 위한 인공지능: 오픈 핸드북 (AI4T: Artificial Intelligence for and by Teachers)

- 프랑스 교육부는 프랑스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 슬로베니아 등 5개의 EU 국가들의 '교사들을 위한 AI 교육 프로그램'을 함께 개설·운영하고 있음

1) AI4T 개요

- 2021년부터 2024년까지 3년간 진행된 프랑스의 중등교육 과정 지원의 교사 AI 교육 프로그램으로, 교사 1,005명이 AI 교육과 트레이닝에 참여함. 제작된 수백 개의 AI 교육 자료는 유럽 중등교육의 AI 교육 과정에 활용될 계획
- 무료 매뉴얼은 '교사를 위한 인공지능: Erasmus+ AI4T' 프로젝트의 결과물임
  - AI4T 프로젝트는 인공지능이 단지 산업계의 주제가 아니라는 점을 강조

- 교육 시스템 내에서 인공지능을 수업에 최적화하여 활용하는 방법을 식별하고, 교사들이 안심하고 수업을 이끌고 학생들을 책임감 있게 인공지능을 사용할 수 있도록 준비시키는 것을 목표
- 정보 검색부터 개인 맞춤형 교육, 인공지능을 사용한 글쓰기 및 적응형 학습 시스템에 이르기까지 인공지능의 다양한 측면을 다룸

2) AI4T 핵심 내용

〈표 2-28〉 AI4T 핵심 내용

구분	내용
우리는 왜 AI를 학습해야 하는가?	• 인공지능은 모든 곳에 존재하며 이미 교육에 활용되고 있음을 강조
정보 검색	• 검색 엔진, 머신러닝 검색엔진 색인화, 연구가 개인과 사회에 미치는 영향을 탐구
교육 관리	• 학습 관리 시스템(LMS)의 지능적인 사용과 교육 데이터 분석을 다룸
교육의 개인화	• 적응형 학습 시스템과 유튜브가 학습에 미치는 영향 논의
듣기, 말하기, 쓰기	• 번역가, 인공지능 지원 쓰기 및 자연어 처리 탐구
생성형 인공지능정보	• 생성형 인공지능과 대화형 인공지능이 학업에 미치는 잠재적인 영향 소개
마무리	• 인공지능에 대한 개방성 대 폐쇄성, 노후화, 인공지능 교육에 대한 생각 등

3절 디지털 문화 (Digital Culture)

1 디지털 문화 (Digital Culture) 교육으로의 진화

- 디지털 기술을 배우는 교육에서 올바른 디지털 문화를 형성하는 교육으로의 변화는 단순히 기술을 다루는 능력을 넘어 학생들이 디지털 세계에서 윤리적이고 책임감 있게 행동하며, 비판적으로 사고하고, 사회적 책임을 다할 수 있는 시민으로 성장할 수 있도록 돕는 필수적인 방향임. 이는 디지털 사회의 요구에 부응하는 교육적 진화라고 할 수 있음
- 초, 중등(K-12) 교육에서 디지털 기술(skills) 교육과 더불어 올바른 디지털 문화 형성 교육이 필요한 이유는 다음과 같이 정리할 수 있음

1) 디지털 기술의 한계

- 디지털 기술은 도구일 뿐, 도구의 가치 및 그 도구를 어떻게 사용할지에 대한 보다 깊은 이해가 필요함
- 디지털 교육에서 디지털 기술을 습득하는 것으로 제한하면 기술적 숙련도 이상으로 나아가기 어려움. 학생들이 디지털 도구를 다루는 방법만을 배운다면, 문제를 해결하는 데 필요한 도구는 알 수 있으나 윤리적, 사회적 책임과 같은 중요한 요소들을 놓칠 수 있음

2) 비판적 사고와 디지털 윤리

- 올바른 디지털 문화는 단순한 기술 습득을 넘어서, 비판적 사고, 디지털 윤리, 정보의 진위 여부 판단을 포함
- 학생들이 디지털 기술을 활용하여 정보를 얻고, 소통하며, 창의적으로 표현하는 것은 매우 중요하지만, 이 과정에서 올바른 판단과 윤리적 책임감을 갖도록 교육하는 것은 필수적임. 예를 들어, 소셜 미디어에서의 행동이나 개인 정보 보호 문제는 기술적 능력만으로 해결되지 않으며, 윤리적 사고와 책임감을 요구함

3) 디지털 기술의 빠른 변화

- 디지털 기술은 매우 빠르게 변화하고 발전하기 때문에, 오늘날의 기술은 미래에는 불필요한 기술이 될 수 있음. 그러나 디지털 문화는 기술의 변화와 상관없이 지속적으로 중요한 영향을 줌
- 학생들이 특정 디지털 기술을 학습하는 것보다, 디지털 환경에서 변화에 적응하고 새로운 기술을 배울 수 있는 유연성과 사고방식을 기르는 것이 더 중요함

4) 사회적 정서적 학습(Social and Emotional Learning)과 연계

- 올바른 디지털 문화는 사회적·정서적 학습과도 연결됨. 디지털 환경에서 학생들이 다른 사람들과 소통하고 협력하는 방법, 디지털 공간에서의 갈등을 해결하는 방식 등을 학습하는 것이 중요함

- 디지털 문화를 형성하는 것은 학생들에게 온라인 상호작용에서 공감, 배려, 존중을 학습하는 것을 포함

5) 디지털 리터러시 확장

- 디지털 리터러시는 기술적 능력만을 의미하지 않음. 올바른 디지털 문화를 형성하는 교육은 학생들이 정보를 비판적으로 분석하고, 디지털 기기의 윤리적 사용을 이해하며, 미디어 리터러시와 데이터 리터러시를 확장할 수 있도록 함
- 디지털 기술은 한 가지 도구일 뿐이고, 이를 어떤 맥락에서, 어떤 목적을 위해 사용할지에 대한 판단력과 책임감이 더 중요한 요소임

6) 포괄적이고 지속가능한 디지털 사회

- 단순한 기술 교육을 넘어서 디지털 문화에 대한 교육을 강화하면, 디지털 격차를 줄이고, 다양한 배경을 가진 사람들이 디지털 사회에서 포괄적으로 참여할 수 있는 기회를 제공할 수 있음. 이는 단순한 기술 습득을 넘어서는 가치 있는 목표로, 지속 가능한 디지털 사회를 구축하는 데 필수적임

2 디지털 문화 (Digital Culture)

- 디지털 문화(Digital Culture)는 사람들이 디지털 기술과 정보에 어떻게 접근하고 활용하는지, 그리고 그 과정에서 형성되는 가치관과 행동 양식을 의미함. 이는 사회, 경제, 교육, 정치 등 다양한 분야에 걸쳐 큰 영향을 미치고 있음
- 디지털 문화가 중요한 이유는 다음과 같이 정리할 수 있음

〈표 2-29〉 디지털 문화(Digital culture)의 중요성

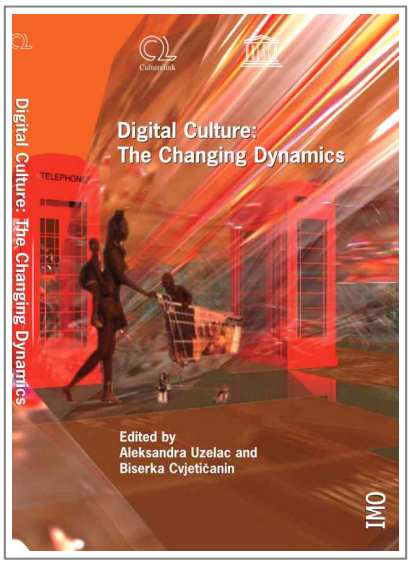
구분	내용
디지털 소양과 정보 접근	• 오늘날 많은 정보와 지식이 디지털 플랫폼을 통해 유통됨. 이에 따라 사람들은 디지털 환경에서 데이터를 분석하고 비판적으로 사고하는 능력이 필요함 • 디지털 소양을 갖춘 사람들은 정보의 진위 여부를 판단하고, 이를 바탕으로 합리적인 결정을 내릴 수 있음
참여형 민주주의	• 디지털 기술은 대중이 정치적, 사회적 의사결정 과정에 직접 의견을 개진하고, 정책 결정 과정에 참여할 수 있는 환경을 조성함 • 이러한 참여가 효과적이려면 디지털 문화에 대한 이해와 책임감 있는 사용이 필수적임
디지털 격차 해소	• 디지털 문화는 사회적 불평등을 해소하는 데 중요한 역할을 할 수 있음 • 디지털 리터러시와 기술에 대한 접근이 불평등할 경우, 경제적 기회와 사회적 발전에서 뒤처질 수 있음. • 따라서 디지털 문화를 형성하고, 그 안에서 소외되는 계층이 없도록 하는 것은 포괄적이고 평등한 사회를 만들기 위한 필수적인 요소
창의성과 혁신	• 디지털 문화는 개인과 조직이 기술을 통해 창의적 사고와 혁신을 촉진할 수 있는 환경을 제공. 새로운 기술을 이해하고 활용하는 능력은 문제 해결과 새로운 아이디어를 현실화하는 데 중요한 도구

글로벌 연결성	• 디지털 기술은 전 세계 사람들을 연결시키며, 글로벌한 관점에서 문제를 해결하는 기회를 제공합니다. 디지털 문화가 제대로 형성되면, 다른 문화와의 상호작용을 통해 더 나은 협력과 이해가 가능
윤리와 개인정보보호 문제	• 디지털 문화에서는 개인의 데이터와 개인정보 보호, 정보의 진실성, 온라인 상호작용의 윤리적 기준 등이 중요한 이슈 • 소셜 미디어와 디지털 플랫폼에서의 개인정보 보호와 잘못된 정보의 확산을 방지하는 것이 디지털 문화에서 중요한 과제

3 디지털 문화, 새로운 사회 생태계 (DIGITAL CULTURE, THE Sprout SOCIAL ECOLOGY)

1) 디지털 문화: 변화하는 역동성 (Digital Culture: The Changing Dynamics)

- UNESCO & Culturelink(2008)에서 발행한 보고서에서 디지털 기술의 긍정적, 부정적 영향을 제시하고, 어떻게 효과적으로 관리할 것인지에 대한 논의를 제시함
- 디지털 기술의 발전은 정보와 지식에 대한 접근이 훨씬 용이해졌고, 문화적 표현과 창작 방식에 큰 변화를 가져왔고, 사람들은 새로운 방식으로 상호작용을 함. 디지털 기술은 특히 교육, 연구, 문화적 창작 활동에서 이점이 큼
- 디지털 문화는 다양한 문화적 배경을 가진 사람들이 서로 연결되고 교류할 수 있는 새로운 기회를 제공하고 있으나, 디지털 기술이 특정 문화나 언어가 지배적인 위치를 차지하게 만들어 문화적 다양성에 위협이 될 수 있다는 우려도 제기됨
- 그러나 디지털 격차 문제는 여전히 해결해야 할 과제임. 디지털 문화의 역동성에 따른 디지털 격차 해소와 정책적 노력이 시급함



〈그림 2-33〉 디지털 문화 보고서
(UNESCO & Culturelink, 2008)

2) 디지털 문화가 없이는 디지털 전환도 없다 (It's not a digital transformation without a digital culture)[40]

- BCS(The Boston Consulting Group)(2018)는 "디지털 문화가 없이는 디지털 전환도 없다"라는 제목의 보고서를 발표함
- BCS에 의하면, 디지털 전환을 성공적으로 이루기 위해서는 기술적인 변화뿐만 아니라 디지털 문화의 정착이 필수적임

40) https://www.bcg.com/publications/2018/not-digital-transformation-without-digital-culture

〈표 2-30〉 디지털 문화와 디지털 전환 간 관계성

구분	내용
디지털 문화의 중요성	• 디지털 전환은 단순히 기술을 도입하는 것만으로는 성공할 수 없으며, 조직 내에서 디지털 사고방식과 문화가 자리잡아야 함 • 디지털 문화는 개인이 디지털 기술을 활용해 혁신하고 빠르게 변화하는 환경에 적응할 수 있는 기반
디지털 리더십	• 성공적인 디지털 전환을 위해서는 리더 역할이 매우 중요함. 리더는 디지털 기술의 중요성을 인식하고, 조직 내에 적극적으로 도입하며, 변화에 대한 비전을 명확히 제시 • 리더는 직원이 디지털 혁신을 수용하도록 독려하고, 변화에 대한 두려움을 해소
협업과 민첩성	• 디지털 전환의 핵심 요소 중 하나는 부서 간의 협업과 민첩성. 기술 도입과 다양한 팀들이 서로 협력하고 정보를 공유하며, 빠르게 변화에 대응할 수 있는 유연한 구조를 만들어야 함
데이터 중심 사고	• 디지털 문화의 핵심은 데이터를 기반으로 의사결정을 내리는 것. 조직은 데이터를 수집하고 분석하는 능력을 키워야 하며, 보다 나은 비즈니스 결정을 내리고, 시장의 변화를 예측
실패를 두려워하지 않는 혁신	• 디지털 혁신을 위해서는 실패를 받아들이고 실험을 장려하는 문화가 필요 • 기존의 전통적인 사고방식에서 벗어나, 빠르게 시도하고 실패에서 배우는 환경을 조성해야 지속적인 혁신이 가능
인재 개발 및 교육	• 디지털 전환에 필요한 기술과 역량을 갖춘 인재를 양성하는 것도 필수임. 직원에게 디지털 기술을 학습할 기회를 제공하고, 디지털 시대에 필요한 새로운 역량을 계발하도록 지원

3) 디지털 문화 전환 (Digital Culture Transformation)

- HOT SPOTS MOVEMENT(2019)는 “Your Digital Culture Transformation"에서 성공적인 디지털 전환을 위해 디지털 문화의 조성이 필수적임을 강조하며, 디지털 문화의 주요 구성 7가지를 제안함
- 디지털 문화를 구성하는 7가지
  - Agile(민첩성), Empowered(권한 부여)
  - Transparent(투명성)
  - Innovative(혁신성)
  - Collaborative(협력성)
  - Digital-first(디지털 우선)
  - Networked(네트워크화)

〈그림 2-34〉 디지털 문화의 주요 구성

4) 디지털 문화: 디지털 전환의 원동력 (Digital Culture: The Diving Force of Digital Transformation)

- WEF(World Economic Forum)(2021)에서 발표한 ‘Digital Culture: The Driving Force of Digital Transformation’ 보고서는 디지털 문화가 디지털 전환의 성공을 이끄는 핵심 요소임을 강조
- 디지털 기술 그 자체만으로는 충분하지 않으며, 디지털 문화가 디지털 전환의 성공 여부를 결정짓는 중요한 요소라고 지적함
- 디지털 문화의 핵심 요소(축)는 협업(Collaborative), 데이터 기반(Data-driven), 고객 중심(Customer-centric), 혁신(Innovative), 목적과 지속가능성(Purposeful & sustainable)

〈표 2-31〉 디지털 문화의 핵심 요소(축)

구분	내용
협업 (Collaboration)	• 조직 내 부서 간 장벽을 허물고, 팀 간 협업을 촉진하는 문화가 중요 • "우리"를 우선시하며 조직 전반에 협력을 강조
데이터 기반 (Data-driven)	• 의사결정 과정에서 데이터를 활용하여 더 나은 비즈니스 가치를 창출하고, 데이터 기반의 통찰력을 바탕으로 성과를 극대화
고객 중심 (Customer-centricity)	• 고객의 요구에 신속하게 대응하는 고객 중심적 사고방식을 바탕으로 모든 비즈니스 운영에 고객 만족을 최우선으로 하도록 설계
혁신 (Innovation)	• 실패를 통해 빠르게 학습하는 문화를 조성하고, 혁신적인 사고방식을 조직 전반에 내재화

〈그림 2-35〉 디지털 전환의 원동력 (WEF, 2021)

4 디지털 형평성과 포용성 교육

1) 교육에서의 디지털 형평성과 포용성 (Digital equity and inclusion in education)

- OECD(2023)의 "Digital equity and inclusion in education: An overview of practice and policy in OECD countries" 보고서에서는 OECD 국가들이 디지털 도구를 교육에 공평하고 포괄적으로 사용하는 방안을 탐구하여 발표함
- 디지털 기술은 교육 콘텐츠 접근성을 높이고, 맞춤형 학습 기회를 제공하며, 특히 COVID-19 팬데믹 동안 원격 학습을 통해 다양한 학생 그룹을 지원했음. 그러나 여전히 디지털 격차가 존재하며, 교육 시스템이 포용적인 디지털 환경을 구축하기 위해 정책적 노력이 필요함을 강조

〈표 2-32〉 디지털 교육 형평성과 포용성 관련 기술

구분	교육 내의 형평성·포용성	교육 형평성·포용성을 위한 기술
형평성 (Equity)	• 교육의 활용 및 태도에서 공평함과 형평성을 촉진 • 모든 학생에게 하드웨어, 네트워크 연결성, 디지털 기기, 디지털 기술(하드웨어, 소프트웨어, 고품질 광대역 인터넷 등) 습득 등에 접근할 수 있게 하는 것이 포함	• 교육에서 디지털 기술을 활용해 학생들이 사회에 참여할 수 있도록 형평성을 증진 • 추가 교육 자원을 제공하여 사회적·경제적 장벽을 극복하도록 지원 • 도움이 필요한 학생들에게 추가 학습 자원을 제공하여 공평한 학습 성과를 이루고, 이들이 (디지털) 교육에 완전하게 참여할 수 있도록 돕는 것

포용성 (Inclusion)	• 교육에서 참여 장벽을 극복하는 것을 목표 • 학생 간의 차이에 따른 디지털 교육 참여 장벽을 극복 • 또한 모든 학습자가 참여하고 포용될 수 있도록 디지털 교육 도구를 설계하고 사용	• 학생의 요구에 맞게 디지털 기술을 적응시켜 모든 학생이 사회적·정서적 성장과 복지에 이바지할 수 있도록 지원 • 학생들의 차이를 인정하고, 수용하며 존중하는 방식으로 디지털 기술과 학습 환경을 조정하여 교육에서의 포용성을 촉진 • 교육에서의 포용을 위해 디지털 기술을 활용하는 것은 학생들이 소외되지 않고, 소속감을 느끼며, 복지를 증진하도록 하며, 차별이 없도록 하는 것

4절 요약 및 시사점

1 모든 학생을 위한 디지털 교육

- 글로벌 디지털 교육 동향의 핵심은 '모든 학생'이 디지털 교육을 통해 미래 사회에 대비하고 직업 시장에서 경쟁력을 갖추도록 하는 것이며, 인공지능(AI)은 이를 실현하기 위해 필요한 가장 강력한 기술임
  - AI는 맞춤형 학습과 평가 시스템의 혁신을 이끌고 있으며, 디지털 격차를 줄이고 교육의 형평성을 높이는 데 중요한 도구로 작용
- 글로벌 기관별 특징이나 철학에 따라 디지털 교육의 방향과 전략에는 다소 차이가 있지만, 각 기관이 추구하는 목표와 접근 방식을 이해하고 디지털 교육 정책 수립에 유용한 통찰과 시사점을 도출하기 위해, 글로벌 디지털 교육 동향을 키워드 중심으로 제시함
  - 일부 기관은 디지털 교육의 방향과 비전을 중점적으로, 어떤 기관들은 초·중등학교에서 디지털 교육을 실행하기 위한 구체적인 전략까지도 제시하고 있음
- 글로벌 기관별 디지털 교육의 키워드는 맞춤형 개인화 학습, 디지털 격차 해소, 교사 역량 강화 등

〈표 2-33〉 글로벌 기관별 디지털 교육의 키워드 요약

구분 (디지털 교육 키워드)	글로벌 기관					
	WEF	EU	HolonIQ	EDUCAUSE	ISTE	Open University
맞춤형 개인화 학습	○	○	○	○	○	○
디지털 격차 해소	○	○	○	○	○	○
교사 역량 강화	○	○	○	○	○	○
디지털 소양/ 디지털 시민성	○	○	○	○	○	
학생의 사회정서교육	○	○				
재교육/평생교육	○	○	○			
디지털 교육 컨텐츠 개발		○		○		○
디지털 역량 프레임워크		○	○		○	
데이터 기반 교육		○	○	○		○
AI 기반 교육	○		○	○		○
디지털 인증		○			○	
사이버 보안	○			○		
디지털 문화				○		

- WEF는 디지털 시민 정체성, 개인정보 관리, 비판적 사고, 디지털 발자국, 디지털 공감, 사이버 보안 관리, 사이버 괴롭힘 관리, 스크린 타임 관리 등으로 제시하여 디지털 세상을 책임 있게 행동할 수 있는 디지털 시민성을 제시하고, 디지털 시민성의 함양을 위한 교육을 제시함

- EU는 미래 사회를 준비할 수 있도록 '모든 학생을 위한 디지털 교육'의 필요성 및 중요성을 강조하고, '정보와 데이터 소양', '의사소통과 협력', '디지털 콘텐츠 생성', '안전성', '문제해결' 역량을 제시함. 특히 '디지털 권리와 원칙'을 통해 디지털 전환 과정에서 모든 시민의 권리를 보호하고자 함. 이를 위해 디지털 시대의 인권 보호, 프라이버시와 데이터 보호, 디지털 환경에서의 자유와 선택, 안전하고 지속가능한 기술 사용, 포용성을 제시함
- HolonIQ는 학습자 생애주기의 디지털 역량을 '수요와 발견', '학습 설계', '학습자 경험', '직업 및 평생학습'으로 제시하고, EDUCAUSE는 다양한 교수전략 및 혼합형 학습 강화를 강조함. ISTE는 학생 및 교사 표준(Standards)과 변혁적 학습 원칙을 제시하여 디지털 전환을 지원하고, 디지털 도구를 활용하여 문제해결, 창의성, 협업, 그리고 교사의 디지털 전문성 계발을 강조함. Open University는 학습자 중심의 교육 혁신을 도모하고, 미래를 대비한 학습과 다양한 혁신적인 교수법을 소개함

2 디지털 교육과 STEM 교육의 연계

- 미국, 영국, 인도, 중국 등 국가들은 디지털 기술이 STEM(과학, 기술, 공학, 수학) 교육을 혁신적으로 발전시키는 핵심 역할을 한다는 관점에서, 디지털 교육과 STEM 교육을 연계하여 추진함
  - 디지털 기술은 STEM 교육의 모든 분야에서 중요한 도구이고, STEM 교육의 접근성을 크게 향상시킴. 온라인 플랫폼과 디지털 리소스를 통해 지리적, 경제적 제약을 넘어 보다 많은 학생들이 STEM 교육에 참여 가능
  - 디지털 기술과 STEM 교육을 융합한 교육과정을 개발
- 인공지능(AI) 교육을 국가별 디지털 교육 정책의 핵심으로 설정하고, 인간 중심 인공지능 디지털 교육, 인공지능 윤리교육, 리더십, STEM, 진로 교육, 튜토리얼 및 멘토링 제공, 인터랙티브 학습, 인공지능 인증서 등을 포함
  - 인도의 경우, 소도시나 시골 지역을 포함한 디지털 교육 인프라 확장을 위해 노력함. 문맹 및 전국민의 디지털 문해력 향상을 목표로 설정하고, 특히 22개 언어가 존재하는 언어적 장벽을 넘는 교육 실현을 강조함

〈표 2-34〉 국가별 디지털 교육의 방향 및 프로그램 특장점 요약

구분	국가 수준 교육과정	AI 활용 교육	AI 교육	인간중심 AI	수준별	교사 프로그램
미국	○	○	○	○	○	○
영국	○	○	○	○	○	
인도	○	○	○	○	○	○
중국	○	○	○		○	○
핀란드	○	○	○		○	○
프랑스	○	○	○		○	○

3 디지털 교육 프로그램의 고도화

- 디지털 교육 프로그램은 국가, 민간기업, 교육청, 학교 등 다양한 기관에서 운영되며, 온라인, 오프라인, 하이브리드, 하이플렉스(HyFlex) 등의 방식으로 제공됨. 또한, 정규 교육과정 외에도 단기, 중기, 장기 프로그램, 비교과 활동, 경시대회, 페스티벌 등 다양한 형식으로 진행됨
- 디지털 인공지능 교육 프로그램은 단순히 프로그램 자체를 익히고 숙달하는 수준에서 확대되어 디지털 및 인공지능 자체에 대한 교육과 디지털 인공지능 윤리 등을 강조하고 있음
- 그러나 디지털 인공지능 프로그램, 코딩과 프로그래밍을 학습하는 것이 개인의 컴퓨팅 사고를 자동적으로 발달시키는 것이 아님, 그러므로 디지털 프로그램은 논리적 추론, 알고리즘, 추상화와 일반화 등을 체험하고 학습할 수 있도록 정교하게 개발되어야 함
- 또한 디지털 인공지능 프로그램은 유아, 초등, 중등, 고등 수준으로 단계적으로 발전, 심화할 수 있도록 구성되어 있으나, 연령별로 고려하는 사고력 개발 및 활동과는 다소 차이가 있음. 그러므로 연령별 사고력 발달의 특징을 고려한 디지털 교육 프로그램의 고도화가 필요함. 이를 통해 학습자들이 자연스럽게 디지털 기술을 습득하고, 동시에 문제해결력과 창의력 등 디지털 역량을 발달시키는 데 효과적일 것임
- 디지털 교육 프로그램의 효율성, 적응성, 확장성을 높여 학습자들에게 질적으로 우수한 학습 경험과 성과를 제공할 수 있도록 프로그램을 고도화하는 것이 필요함. 〈표 2-35〉는 디지털 교육 프로그램 고도화를 위한 고려사항을 정리한 것임

〈표 2-35〉 디지털 교육 프로그램 고도화를 위한 고려사항

구분	프로그램 고도화 내용
학습자 중심의 맞춤형 설계	• 학습자의 수준, 학습 스타일, 흥미를 반영하여 개인 맞춤형 교육을 제공함으로써 학습 효과를 극대화 – AI 및 머신러닝 알고리즘 적용: 학습 데이터를 분석하여 학습자의 취약점을 파악하고, 이에 맞는 학습 콘텐츠와 피드백을 제공하는 AI 시스템을 개발·적용 – 진행 상황에 따른 실시간 피드백 제공: 학생들의 학습 패턴을 실시간으로 분석하고, 이를 바탕으로 개인화된 피드백과 보충 학습 자료를 자동으로 추천하는 시스템을 도입
모듈형 구조 및 확장성	• 새로운 기술이나 교육 내용이 추가될 때, 기존 시스템을 손쉽게 업데이트할 수 있어야 하며, 다양한 학습자의 요구에 맞게 커스터마이징이 가능해야 합 – 모듈형 콘텐츠 개발: 학습 콘텐츠를 작은 단위로 나누어 필요에 따라 다양한 조합으로 학습자가 선택하여 사용할 수 있도록 설계 – 플러그인 방식의 확장성: 새로운 교육 요구나 기술 변화에 맞춰 쉽게 추가하거나 업데이트할 수 있는 플러그인 방식의 콘텐츠나 기능을 개발
상호작용적 및 몰입형 학습 경험 제공	• 학습자가 프로그램에 몰입할 수 있도록 인터랙티브한 요소와 게임화 요소를 통합하여 학습 과정에서 재미와 동기를 유발 – 게임화 기법 적용: 점수, 배지, 레벨 업 등 게임적 요소를 도입하여 학습자들이 학습 목표를 단계적으로 달성할 때마다 보상을 받을 수 있도록 설계 – VR/AR 기술 적용: 가상현실(VR)과 증강현실(AR)을 활용하여 몰입형 학습 경험을 제공, 학생들이 보다 실제적인 학습 환경에서 실습하거나 경험할 수 있도록 지원
협업 및 커뮤니티 기능 강화	• 학습자 간 협업과 커뮤니티 형성을 촉진하는 기능을 포함하여 학습자들이 공동으로 문제를 해결하고, 상호 피드백을 주고받으며 학습의 질을 높일 수 있도록 구성 – 협업 도구 통합: 학습자들이 팀 프로젝트를 수행하거나 그룹 활동을 할 수 있도록 협업 도구(예: 문서 공유, 채팅, 화상 회의)와 연동된 프로그램을 개발

	– 커뮤니티 구축: 온라인 학습 플랫폼 내에서 학습자들이 토론을 하거나 질문을 올릴 수 있는 커뮤니티 공간을 제공하여, 동료 학습을 촉진
유연한 학습 경로 제공	• 학습자의 다양한 학습 스타일과 속도에 맞추어 자율적인 학습 경로를 제공하는 것도 디지털 프로그램 고도화의 중요한 요소임. 학습자들이 자신에게 맞는 속도로 학습할 수 있는 환경을 조성함으로써 학습 부담을 줄이고, 학습 성과를 극대화할 수 있습니다. – 자가 주도 학습 경로 설계: 학습자들이 학습 목표를 스스로 설정하고, 각자의 속도에 맞게 학습 단계를 진행할 수 있는 기능을 도입 – 다양한 학습 자료 제공: 텍스트, 영상, 퀴즈 등 다양한 형식의 학습 자료를 제공하여 학습자가 선호하는 방식으로 학습이 가능하도록 지원
데이터 기반 성과 분석 및 개선	• 학습자의 학습로그(Learning log), 학습 패턴, 성과, 참여도 등을 모니터링하여 학습 효과성을 높이는 방향으로 프로그램을 고도화 – 학습 분석 시스템 개발: 학습자의 학습 데이터를 수집하고, 이를 바탕으로 학습 경향과 패턴을 분석하여 교육 콘텐츠와 학습 방법을 최적화 – 개선 피드백 루프(Improvement Feedback Loop): 교사와 학생 모두에게 실시간 피드백을 제공하고, 다음 학습 단계에 대한 제안이나 학습 방법을 개선할 수 있도록 시스템을 설계
접근성 및 포용성 강화	• 모든 학습자을 위한 프로그램 개발. 접근성 표준을 준수하고, 장애를 가진 학습자나 다양한 배경을 가진 학습자들도 쉽게 사용할 수 있도록 배려 – 접근성 표준 준수: 화면 읽기 기능, 자막 제공, 색상 대비 등 접근성 요소를 포함한 디자인을 적용하여 모든 학생이 학습 콘텐츠에 접근할 수 있도록 설계 – 다양한 학습자 지원: 언어, 지역, 문화적 배경에 상관없이 모든 학습자가 디지털 프로그램을 활용할 수 있도록 다언어 지원 및 다양한 학습 지원 기능을 포함
안전하고 윤리적인 디지털 환경 구축	• 학습자의 개인정보 보호와 함께 안전한 학습 환경을 제공 – 디지털 윤리 교육 통합: 학습자들에게 디지털 윤리와 관련된 교육을 제공하여, 디지털 공간에서의 책임감 있는 행동을 장려 – 데이터 보호 및 프라이버시 강화: 개인정보를 안전하게 보호할 수 있는 데이터 암호화 및 보안 시스템을 도입하고, 학습자들의 디지털 흔적을 최소화하는 기능을 개발

4 디지털 인공지능 윤리 교육 및 사회정서교육(SEL)의 필요성

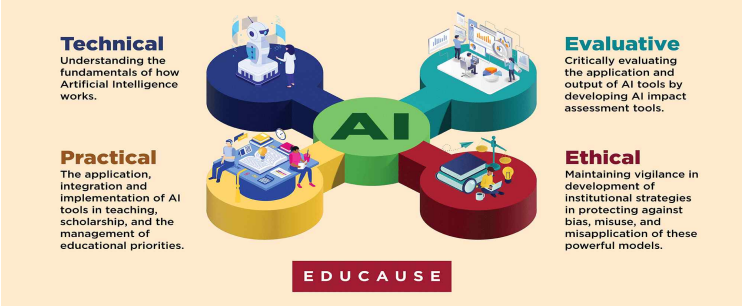
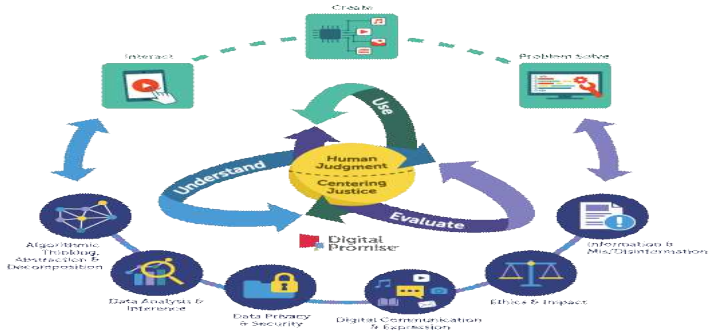
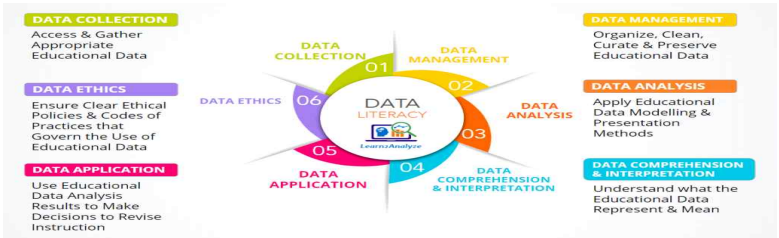
- 디지털 인공지능 기술의 급속한 발전과 함께 개인과 사회가 마주하는 윤리적 문제, 정서적 건강, 그리고 협력의 필요성이 증가함에 따라 디지털 윤리 교육, 사회정서 학습(SEL: Social Emotional Learning), 협력학습(Collaborative Learning)의 중요성은 매우 커지고 있음
- 디지털 시민으로서 기술을 바르게 이해하고 책임감 있게 사용하는 능력과 함께, 사회적 기술과 정서적 건강이 필수적임
- 디지털 윤리 교육은 학습자들에게 책임 있는 기술 사용법을 가르치고, SEL은 정서적 건강과 대인관계 기술을 강화하며, 협력학습은 올바른 인간관계를 형성하고, 팀워크와 문제해결 능력을 키우는 데 중점. 이를 통해 학습자들이 기술과 인간적 가치를 조화롭게 실천하는 미래형 인재로 성장할 수 있을 것

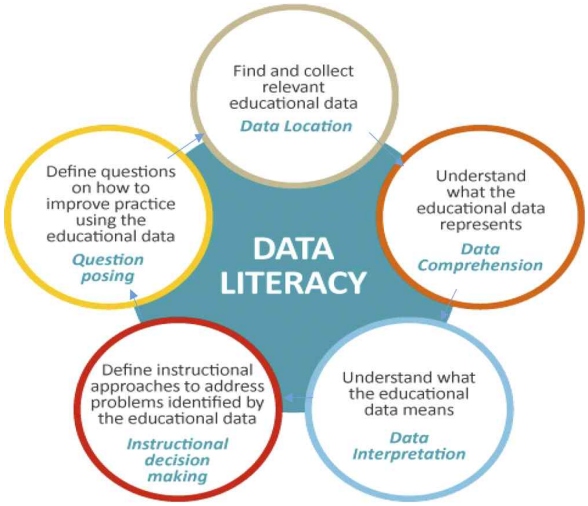
5 디지털새싹 핵심 역량 용어 그로서리 (Glossary of Terms)

- 디지털새싹 핵심 역량과 관련된 용어는 빠르게 변화하는 기술 환경 속에서 다양한 의미와 정의로 제시됨. 이러한 용어들의 명확한 경계를 긋기보다는, 교육 현장에서 각 용어가 지향하는 핵심 역량을 파악하고 이를 바탕으로 교육 활동을 설계하는 것이 보다 중요함.
- 예를 들어, '디지털 리터러시'라는 용어는 과거의 '정보 리터러시' 개념에서 출발하여 기술 발전과 함께 끊임없이 확장되고 있음. 이처럼 디지털 관련 용어들은 시대의 변화에 따라 유동적으로 정의되며, 때로는 서로 중첩되기도 함. 중요한 것은 이러한 용어들의 절대적인 정의보다는 교육 대상의 디지털 역량을 키우는 데 기여할 수 있는 교육 활동을 설계하고 실행하는 것임.
- 디지털새싹 핵심 역량과 관련된 용어에 대한 한국과학창의재단의 기존 (정의)와 대표적인 문헌에서 제시하고 있는 설명은 다음과 같음.

〈표 2-36〉 디지털새싹 핵심 역량 용어 글로서리

구분	기존(정의)	정의
디지털 역량		• 학습, 업무, 사회 참여에서 디지털 기술을 자신감 있게, 비판적으로, 책임감 있게 사용하고 활용하는 역량(DigComp, 2024)[41]이며, 하위 요소임
디지털 소양	• 디지털 기기와 기술을 이해하고 활용하는 기본적인 능력 • 정보 활용 능력과 디지털 환경에 대한 적응력을 포함	• 디지털 세상을 탐색하고, 이해하며, 비판적으로 참여할 수 있도록 돕는 다양한 역량으로, 정보 접근, 비판적 사고, 소통, 사이버 보안, 직업 준비, 혁신과 창의성, 세계 시민의식, 적응력 등을 포함[42] • 기술을 효과적으로 사용할 수 있는 능력과 안전하고 책임감 있게 활용할 수 있는 지식과 기술을 의미[43]. 디지털은 컴퓨터와 인터넷, 휴대전화, 스마트 홈 시스템, 공항 체크인 키오스크 등 다양한 기술적 기기와 프로그램을 포함. 리터러시는 기술을 사용할 수 있는 능력, 그리고 이를 잘 활용하는 능력을 의미 • 글로벌화되는 디지털 세상에서 아이들이 안전하고 권한을 가진 상태로, 자신의 나이와 지역 문화 및 맥락에 적합한 방식으로 번영하고 성장할 수 있도록 하는 지식, 기술, 태도(UNICEF, 2019)[44] • 교육의 관점에서, 디지털 리터러시는 학생이 디지털 도구와 기술을 사용하여 작업하고, 학습하며, 상호작용할 수 있는 능력, 디지털 리터러시는 인지적 기술과 기술적 기술을 포함[45] • 디지털 리터러시란 고용, 양질의 일자리, 그리고 기업가정신을 위해 디지털 기술을 통해 정보를 안전하고 적절하게 접근, 관리, 이해, 통합, 소통, 평가, 생성할 수 있는 능력을 말합니다. 이는 컴퓨터 리터러시, ICT 리터러시, 정보 리터러시, 미디어 리터러시 등으로 다양하게 불리는 역량을 포함[46]

구분	기존(정의)	정의
컴퓨팅 사고력	• 문제를 분석하고 논리적이며 창의적으로 해결하는 사고 능력 • 알고리즘 설계 및 프로그래밍을 통해 문제 해결 방식을 학습	• 컴퓨터는 문제해결에 도움을 줄 수 있으나 문제해결 이전에 문제 자체와 해결 방법을 이해해야 함. 컴퓨팅 사고는 이것을 가능하게 함. 컴퓨팅 사고를 통해 복잡한 문제를 분석하고, 문제의 본질을 이해하며, 가능한 해결책을 개발하여 해결책을 컴퓨터, 인간, 또는 양쪽 모두가 이해할 수 있는 방식으로 제시[47] • 컴퓨팅 사고의 네 가지 주요 기법(핵심 요소) – 분해(Decomposition): 복잡한 문제나 시스템을 작고 관리 가능한 부분으로 나눔 – 패턴 인식(Pattern Recognition): 문제들 사이 또는 문제 내부에서 유사점 찾음 – 추상화(Abstraction): 중요한 정보에만 집중하고, 관련 없는 세부사항을 무시 – 알고리즘(Algorithms): 문제해결 단계별 해결책, 문제해결 규칙 개발 • 컴퓨팅 사고력은 복잡한 문제를 해결하기 위한 상호 연관된 기술과 실천의 집합으로, 다양한 학문 분야에서 주제를 학습하는 방법이자 컴퓨팅 중심의 세상에 완전히 참여하기 위해 필수적인 역량[48]
인공지능 소양	• AI의 기본 원리를 이해하고 이를 실생활에 적용할 수 있는 능력 • AI 모델 학습 및 활용 사례를 통해 실질적인 경험 제공	• ALTL은 학생, 교수자, 직원 등으로 구분하여 인공지능을 제시[49], AI 기술을 이해하고, 비판적으로 평가하며, 윤리적으로 적용할 수 있는 능력, AI 개념에 대한 기본적인 지식, 학습과 연구에 AI 도구를 책임감 있게 통합하는 능력, 그리고 AI의 한계와 편향성을 비판적으로 평가하는 능력을 포함  • 인간이 AI 시스템과 도구를 비판적으로 이해·평가·활용하여 디지털화되는 세상에서 안전하고 윤리적으로 참여할 수 있도록 하는 지식과 기술을 포함[50] 
데이터 소양	• 데이터를 수집, 분석, 해석하여 의미 있는 정보를 도출하는 능력 • 데이터 기반 의사결정 및 문제 해결 능력을 포함	• 데이터를 효과적·윤리적으로 이해·활용하여 의사결정을 내릴 수 있는 능력[51] • 데이터 리터러시는 특정 기술과 지식 기반으로 구성되고, 교육이해관계자들이 데이터를 정보로, 궁극적으로는 실행가능한 지식으로 전환할 수 있도록 도움[52][53] 

구분	기존(정의)	정의
		 **Source:** Cabiles (2020) • 데이터를 의미 있는 방식으로 탐구하고, 이해하며, 소통할 수 있는 능력, 이는 기술적이고 고급 수준에서 이루어질 수도 있고, 훨씬 더 기초적인 수준에서 이루어질 수도 있음[54]

41) https://joint-research-centre.ec.europa.eu/oldpage-digcomp/digcomp-fram

42) https://icdl.org/the-crucial-role-of-digital-literacy-in-shaping-tomorrows-students/

43) https://www.learning.com/blog/what-is-digital-literacy-definition-and-uses-in-daily-life/

44) https://pce.sandiego.edu/digital-literacy/

45) https://www.unicef.org/innocenti/

46) https://unevoc.unesco.org/home/TVETipedia+Glossary/lang=en/show=term/term=digital+literacy

47) https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1

48) https://digitalpromise.org/initiative/computational-thinking/computational-thinking-for-next-generation-science/what-is-computational-thinking/

49) https://www.educause.edu/content/2024/ai-literacy-in-teaching-and-learning/defining-ai-literacy-for-higher-education

50) https://digitalpromise.org/2024/06/18/ai-literacy-a-framework-to-understand-evaluate-and-use-emerging-technology/

51) https://nces.ed.gov/Pubs2024/NFES2024079.pdf

52) https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/lhtn-01-2020-0005/full/html

53) https://learn2analyse.eu/proj/l2a-edl-cp/

54) https://www.tableau.com/data-insights/data-literacy/what-is

6 디지털 역량의 주요 목표 및 프로그램 예시

● 디지털새싹의 디지털 역량의 주요 목표 및 프로그램 예시는 다음과 같음

〈표 2-37〉 디지털 역량의 주요 목표 및 프로그램 예시

구분	디지털 소양 (Digital Literacy)	인공지능 소양 (AI Literacy)	데이터 소양 (Data Literacy)	컴퓨팅 사고력 (Computational Thinking)
정의	디지털 기술과 도구를 이해하고 활용하며 디지털 환경에서 책임감 있게 활동할 수 있는 능력	인공지능의 기본 개념과 원리를 이해하고, AI 기술을 비판적으로 활용할 수 있는 능력	데이터를 분석, 해석, 시각화하여 의사결정에 활용할 수 있는 능력	문제를 해결하기 위해 컴퓨터 과학적 사고 과정을 활용하는 능력
주요 목표	• 디지털 기기의 기본 사용 능력 강화 • 디지털 환경에서 정보 검색, 평가, 관리 능력 개발 • 디지털 윤리 및 보안 이해 증진	• AI의 작동 원리와 활용 사례 학습 • AI의 윤리적 문제 이해 • AI 도구를 활용한 문제 해결 능력 강화	• 데이터 수집 및 정리 능력 개발 • 데이터 시각화 및 분석 도구 사용 능력 강화 • 데이터 기반 사고력 함양	• 문제를 단계별로 분석하고 해결 방안을 설계 • 알고리즘 사고와 프로그래밍 이해 • 창의적 문제 해결 능력 강화
프로그램 예시	• **디지털 탐험대** – 디지털 기기와 소프트웨어를 안전하게 사용하는 방법 배우기 (예: 파일 저장, 이메일 보내기) – 결과물: "디지털 시민 선언문" 작성 • **디지털 정보 분석가** – 인터넷 검색을 통해 신뢰할 수 있는 정보와 허위 정보를 구별하기 – 결과물: 간단한 보고서 작성 • **디지털 사회 참여 프로젝트** – 디지털 플랫폼을 활용해 지역 사회 문제를 해결하는 캠페인 기획 – 결과물: 캠페인 발표 영상 제작	• **AI 친구와 놀아요** – 간단한 AI 애플리케이션 (예: 음성 인식, 이미지 분류) 사용해 보기 – 결과물: AI 사용 경험 발표 • **AI 탐험대** – AI 모델이 어떻게 데이터로 학습하는지 이해하기 위해 머신러닝 체험 도구 사용 (예: Teachable Machine) – 결과물: 자신만의 AI 모델 제작 • **AI 해결사** – 특정 문제 (예: 교통 혼잡, 에너지 절약)를 해결하는 AI 솔루션 설계 – 결과물: 프로젝트 보고서 및 프레젠테이션	• **데이터 탐험가** – 설문조사 데이터를 수집하고, 간단한 그래프 그리기 – 결과물: 조사 결과 그래프 – 활동: 데이터 스토리텔링 • **공공 데이터 활용해 스토리 만들기 (예: 환경 오염, 교통 통계).** – 결과물: 데이터 기반 프레젠테이션. • **데이터 분석가의 하루** – 데이터 시각화 도구 (예: Excel, Google Data Studio)를 활용해 특정 문제 분석 – 결과물: 데이터 분석 보고서	• **코딩 놀이터** – 블록 코딩 도구 (예: Scratch)로 간단한 애니메이션 제작. – 결과물: 코딩 결과물 공유 • **알고리즘 마스터** – 일상 문제를 알고리즘으로 표현하고, 간단한 프로그램 제작 (예: 게임 만들기) – 결과물: 프로그램 실행 결과 • 프로그램 설계자 – 특정 문제 해결을 위한 프로그램 설계 및 구현 (예: 시간표 관리 앱). – 결과물: 프로그램 코드 및 설명서

제3장 2024년 디지털새싹 운영 실태 조사

1절 | 연구 내용

2절 | 연구 방법

3절 | 분석 결과

4절 | 요약 및 시사점

1절 연구 내용

1 연구 내용

가 연구 필요성 및 목적

- 디지털새싹 운영 주요 추진 실적 보고서(한국과학창의재단 내부자료) 등에 따르면, 2022년부터 지금까지 사업 참여 기관을 대상으로 실태 조사를 시행하였음
  - 한국과학창의재단은 2023년 디지털새싹 사업 운영 실태를 파악하기 위해 운영기관('22.10.~'23.12. 기준 169개 기관)을 대상으로 학생 참여 인원(지역별, 학교급별, 유형별), 프로그램 운영(주제, 과정별) 현황을 조사함
  - 2024년 상반기 디지털새싹 운영 실태 조사('24년 3월 기준 43개 기관) 또한 동일 방법으로 시행하였으며, 현재까지의 조사 방법은 일반현황 및 실적 파악에 초점을 두고 있음
- 기존 실태 조사 도구 및 방법은 2024년 변화된 디지털새싹 사업 특성(학교 교육과정 연계, 역량 중심 프로그램 운영, 수준별 프로그램 운영, 디지털·AI 윤리 등)을 충분히 담아내지 못하는 한계가 있음
  - 디지털새싹은 학교 현장에서 이루어지므로 실제 현장의 상황을 감지하고 모니터링하는 조사 체계가 필요하며, 이를 위한 개선된 실태 조사 도구가 마련되어야 함
  - 사업 운영 전반에 대한 현황 파악은 물론 실증적 조사 결과가 뒷받침되어야 사업의 효율적 관리가 가능할 것임
  - 현재 디지털새싹 홈페이지, LMS를 통해 수집되는 데이터의 경우 데이터 간 불일치, 중복 및 누락, 낮은 품질, 데이터 체크를 위한 추가 비용 발생 등의 문제점이 있음
- 실태 조사·관리 도구의 개선과 체계적 분석을 통해 다음과 같은 효과를 기대할 수 있음
  - 디지털새싹 사업 운영 관리 및 모니터링을 위한 데이터 항목 구조(메타데이터) 제안
  - 디지털새싹 사업 및 프로그램 질적 수준 향상을 위한 관리 항목 도출
- 또한 실태 조사 및 분석 결과를 통해 디지털새싹 사업 운영의 문제점 및 개선 방안을 도출하고, 우수 디지털새싹 프로그램 선별(연구2), 2022년~2024년 디지털새싹 사업 비교(연구3), 중장기 발전 방안 및 고도화 방안 제안(연구6)을 위한 기초자료 활용하고자 함

나 연구 내용

1) 2024년 디지털새싹 운영 실태 조사 도구 개발

- 43개 기관별 사업계획서, 교수학습지도안, 교강사 현황, 사업비 신청내역 등을 검토하여 항목 분석
- 기관 특성, 프로그램 특성, 참여 인력, 교·구재 현황, 사업 및 프로그램 질 관리 방안 등 실태 조사 항목을 (재)구조화, 기존 실태 조사 항목과 비교하여 중복·유사 항목 제거

- 참여연구원, 한국과학창의재단 사업 운영 담당관 및 실무자, 참여 교사 의견수렴 및 타당성 확보
- 항목별 실태 조사 양식 개발
  - 디지털새싹 실태 조사지의 타당성은 이론적 연구와 참여연구원 및 연구협력진 간의 심도 있는 논의를 바탕으로, 한국과학창의재단 사업 운영 담당관, 실무자, 그리고 디지털새싹 사업단 관계자들의 의견을 종합하여 확보함. 또한, 소규모 표본을 대상으로 실시한 파일럿 테스트를 통해 항목의 명확성, 이해도, 응답 편차 등을 확인하고 실무 적용 가능성을 점검한 후, 측정도구를 수정·보완하여 재검증 과정을 거쳐 최종 도구를 확정함

2) 2024년 디지털새싹 운영 실태 조사 시행 (하반기)

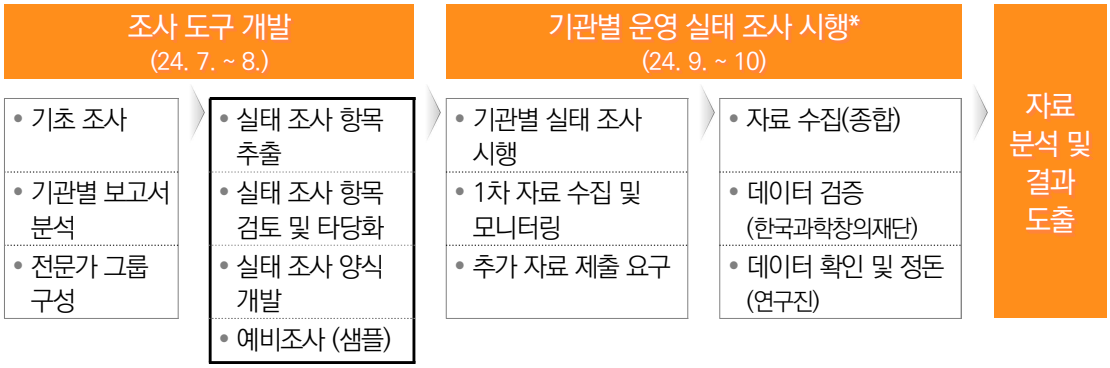
- **(조사 및 데이터 수집 대상)** 대학, 공공(지자체), 민간기업 등 총 43개 기관 및 운영 프로그램
- **(조사 내용)** 권역, 지역 특성, 주관 기관 특성, 운영 기간, 운영 프로그램 수, 과정 특성, 교육 대상, 교육 시간, 교·구재, 사업 운영 예산 등
  - ① 기관: 기관 특성 및 전문성, 우수 프로그램 기획, 참여 인력 등
  - ② 프로그램(1): 과정 특성 및 유형(기본, 특화), 적용 학교급, 교육 대상 등
  - ③ 프로그램(2): 지역 수준, 지역 특성 반영, 학습자 수준 및 특성 고려, 프로그램 내용 등
  - ④ 프로그램(3): 차시 운영, 수업 형태(이론, 실습, 프로젝트, 기타), 학습 주제, 소양, 교육과정 연계, 연계 교과, 성취기준, 평가 방법, 협동학습, 인공지능 윤리 등
  - ⑤ 교·구재: 지역 인프라 활용, 교구재 운용성, 교구재 활용 현황, 데이터 관리 등
  - ⑥ 질 관리: 프로그램 질 관리, 교·강사 확보 현황, 교·강사 교육 및 지원, 자문위원 구성, 자체 성과관리 방안 등

3) 2024년 디지털새싹 운영 실태 분석 및 개선 방안 도출

- 디지털새싹 실태 조사 항목별 기술통계, 유형별 비교, 상반기 조사 결과(통계)와 종합 분석 실시
- 실태 조사 및 현황 보고서 작성 (예상되는 문제점 및 대책, 대응 방안, 사업 관리 방안 포함)

2 연구 절차

- 2024년 디지털새싹 기관 운영 실태 조사 진행 절차 (그림 3-1 참조)



* 자료 수집: 한국과학창의재단; 데이터 정돈: 한국과학창의재단(1차) → 연구진(2차)

〈그림 3-1〉 디지털새싹 운영 실태 조사 절차

2절 연구 방법

1 2024년 디지털새싹 운영 실태 조사 도구 개발

가 디지털새싹 운영 사업 기초 조사

1) 2024년 디지털새싹 운영기관 현황

- 2024년 디지털새싹 운영 기관(대학·기업·공공기관)은 총 43개, 운영 프로그램 수는 총 228개임

〈표 3-1〉 2024년 디지털새싹 운영 기관 현황

구분 (주관기관 수)	기관 현황
서울·인천 (9)	㈜네패스(팀모노리스), ㈜레드브릭, 블루커뮤니케이션, ㈜알파코(SK플래닛), ㈜엘리스그룹, 인하대학교 산학협력단(㈜클라썸), 조은에듀테크((사)한국인공지능교육학회), 한국정보기술연구원(㈜플롯팩토리, ㈜뤼튼테크놀로지스), 한성대학교 산학협력단(㈜동아사이언스, 에듀코어센터㈜)
경기 (11)	농협대학교 산학협력단(다인교육, 브레인스파크), 에프엔제이, ㈜디모아, ㈜맘이랜서, 주식회사 꿈꾸는 세상, 주식회사 어썸스쿨(㈜글로랑, ㈜모두의 연구소), (사)초등컴퓨팅교사협회, 한국교육방송공사(㈜오름에듀테크), 한국외국어대학교 연구산학협력단(강남대학교 산학협력단, 화성시 인재육성재단), 한국항공대학교(주식회사 스팩스페이스), 한신대학교 산학협력단(주식회사 플레이코드, 사단법인 경기도장애인복지시설연합회)
강원·충청 (8)	공주교육대학교 산학합력단(지엔미래교육 사회적협동조합), 백석대학교 산학협력단(청주대학교 산학협력단), 상지대학교 산학협력단(청주교육대학교 산학협력단, 춘천교육대학교 산학협력단), 우송대학교 산학협력단, 주식회사 서큘러스(해오름사회적협동조합), 한국교원대학교 산학협력단, 한국교통대학교 산학협력단(대전대학교 산학협력단, 강릉원주대학교 산학협력단), 호서대학교 산학협력단(강원대학교 산학협력단)
호남·제주 (6)	국립목포대학교 산학협력단(㈜한국정보인재개발원), 사단법인 한국정보교육학회(레드포인트, 제주ICT기업협회), (사)스마트인재개발원(㈜에이아이캠퍼스), 제주대학교 산학협력단, 조선대학교 산학협력단(㈜팔칠구삼, ㈜위치스), 테크빌교육㈜(㈜창의융합인재교육원)
경상 (9)	대구한의대학교 산학협력단(국립안동대학교 산학협력단, 라이프앤사이언스㈜), 울산대학교 산학협력단, (재)울산정보산업진흥원, ㈜구름, ㈜라인교육개발(대구교육대학교 산학협력단), ㈜케이브레인컴퍼니(㈜인공지능팩토리, ㈜다인리더스), ㈜케이티씨에스(㈜스마트소셜), 포항공과대학교 산학협력단(경북ICT융합산업진흥협회, 에듀플랜트), 한국로봇융합연구원
합계	총 43개 주관기관

- 디지털새싹 프로그램은 학교를 방문해서 이루어지는 기본과정과 학교 밖에서 이루어지는 특화과정으로 구분. 또한 참여 기관은 프로그램 주제 기획 시 4가지 역량(디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양) 중 중점을 둔 역량을 반드시 제시하여야 함
- 과정 및 역량별 프로그램 운영 현황은 다음 〈표 3-2〉와 같음

〈표 3-2〉 과정유형(기본, 특화) 및 역량별 프로그램 운영 현황

구분 (권역)	기관 수	과정 유형별 프로그램 수		역량별 프로그램 수				합계
		기본과정	특화과정	디지털 소양	컴퓨팅 사고력	인공지능 소양	데이터 소양	
서울·인천	9	31	16	10	13	18	6	47
경기	11	47	17	15	17	16	16	64
강원·충청	8	28	14	9	12	11	10	42
호남·제주	6	20	9	7	5	9	8	29
경상	9	31	15	9	15	15	7	46
총계	43	157	71	50	62	69	47	228

- 참여 기관은 학생들의 디지털 흥미 유발과 미래 사회에 필요한 핵심역량을 갖출 수 있도록 기관 특성과 전문성 기반의 프로그램을 구성함. 학교급 수준, 디지털기기 활용 취약 학생, 다문화가정, 학교밖청소년, 느린학습자 등이 교육을 수강할 수 있도록 하였으며, 학교 유형에 따른 프로그램 운영 현황은 〈표 3-3〉과 같음

〈표 3-3〉 학교유형(교육대상) 구분에 따른 프로그램 운영 현황

구분 (권역)	기관 수	프로그램 수								
		일반				사회적 배려형			특성화 마이스터	합계
		초	중	고	초/중/고 전체	다문화	도서 벽지	특수 교육		
서울·인천	9	20	15	9	1			2		47
경기	11	29	23	9			2	1		64
강원·충청	8	17	10	3	8	1		3		42
호남·제주	6	15	8	4		1			1	29
경상	9	19	17	8		1		1		46
합계	43	100	73	33	9	3	2	7	1	228

2) 기관별 프로그램 제안 내용

- 기관별 디지털새싹 프로그램명, 프로그램 소개, 디지털역량(핵심소양) 등 주요 내용 제시 사례[55]를 아래 〈표 3-4〉에 제시함 (권역별 3개 프로그램을 대표적으로 제시)
- (프로그램 특징 요약)
  - 프로그래밍 언어 습득, 코딩, 알고리즘, 데이터 시각화, 생성형AI와 프롬프트 엔지니어링 등 다양한 활동으로 구성
  - 환경 및 지역사회 문제해결, 창업, 진로 등 특화 주제별 프로그램 구성
  - 디지털 기기 취약 학생, 느린 학습자, 특수교육 대상 프로그램 구성

55) 교육부 (2024). 2024년 「디지털새싹」 3월부터 운영, 전국 21만여 명 학생 무료로 참여 가능. 교육부 보도자료. 2024. 2. 23.(금) 15:00

〈표 3-4〉 디지털새싹 주요 프로그램(요약)

권역	과정	학교급	프로그램명 (디지털역량)	주요 내용
서울 인천	기본	초	생각대로 움직이는 자동차 발명가 (컴퓨팅사고력)	• 라인트레이서, 초음파 거리 측정 등 자율주행에 사용되는 다양한 센서와 작동 원리를 배워보고 자율주행 시스템의 핵심 부분을 직접 설계하고 구현해 보는 프로그램
	기본	고	Chat-GPT로 나만의 AI 서비스 만들기 (인공지능소양)	• 실생활에서 필요한 나만의 AI 서비스를 제작하여 생성형 AI의 기능과 인공지능 서비스 구축에 대해 이해하고 프롬프트 엔지니어링을 실습해 보는 프로그램
	특화	고	장애인 접근성 개선 AIoT 연구 개발 프로젝트 (인공지능소양, 컴퓨팅사고력)	• 일상생활 속 장애인 접근성 개선을 위한 솔루션을 구상해 보고 손, 얼굴, 포즈인식 등을 피지컬 컴퓨팅과 결합하여 프로토타입 개발 과정을 통해 해결 방안을 구현해 보는 프로그램
경기	기본	초	★ 디지털 기기 취약 학생용 처음 접하는 디지털 리터러시 (디지털소양)	• 컴퓨터 활용 능력 향상과 디지털 기기 활용 및 리터러시 함양을 위한 과정으로 학교 및 일상생활에서의 디지털 도구 사용 능력 향상을 위한 프로그램
	기본	고	미래의 항공 산업의 핵심, UAM (디지털소양)	• 도심항공교통(UAM)의 구조와 원리를 이해하고 블록 코딩과 조종기 앱을 통해 드론을 직접 제어하며 제시된 문제를 해결하는 프로그램
	특화	초	비상상황! 청소년 재난 대응 대작전 (데이터소양)	• 생성형 AI를 활용하여 재난 상황을 구현하고 스마트 모빌리언(TP봇, 소방용 드론 등) 등을 제작 및 코딩 조종을 하며 문제해결 프로젝트를 수행해 보는 프로그램
강원 충청	기본	초	★느린 학습자 학생용 콜럼버스, 나도 코딩 탐험가! (인공지능소양)	• AI 코스웨어인 '코드모스'를 활용하여 AI · SW와 관련된 기초학습을 전개하고 학년별, 단계별 나선형으로 제공하는 코딩 활동을 통해 인공지능을 활용한 자기주도적 학습 활동 실시(개별 실습 및 진단 확인)
	기본	중	장영실, AI 메이킹 프로젝트 (컴퓨팅사고력)	• 미션 수행을 위한 센서활용, 로봇제어 디자인 및 로봇 실행 알고리즘 설계를 통해 로봇의 움직임과 센서의 반응을 탐구하며 피지컬 컴퓨팅 기능과 알고리즘 표현에 대해 배워보는 프로그램
	특화	초	스티븐잡스, 나도 벤처 창업가! (디지털소양)	• 아이디어를 도출하여 블록코딩과 피지컬 컴퓨팅을 통한 프로그래밍을 통해 아이디어 상품을 개발하여 작은 기업 설명회와 창업 해커톤을 체험해 보는 프로그램
호남 제주	기본	초	만병통치 감귤과 경제컴퓨팅 스쿨 (데이터소양)	• 데이터의 경향에 대해 배워보고, 데이터 수집 및 전처리, 시각화, 분석 등을 활용하여 인공지능 모델을 학습시켜 이미지 분석 기반 감귤 선별 로봇을 제작하는 프로그램
	특화	중	말모이: 데이터로 우리말 지키기 (데이터소양)	• 지역별 사투리 데이터 수집과 티처블머신을 활용한 중세국어 비교분석을 진행하며 데이터 수집 · 가공 분석 및 AI를 적용한 모델링을 배워보는 프로그램
	특화	중	새로운 지구를 찾아서: AI행성 탐사 로봇 만들기 (인공지능소양)	• 미래 사회 문제에 대해 알아보고, 로봇과 AI를 활용하여 새로운 지구를 찾을 수 있는 AI 행성 탐사 로봇을 구현해 보는 프로그램
경상	기본	초	놀면 어디가? 한국의 재미있는 장소 큐레이션 (데이터소양)	• 생성형 AI의 개념과 원리를 배워보고 한국 정보 데이터 수집 및 분석 프로젝트와 프롬프트 엔지니어링을 진행하여 AI기반 나만의 장소 및 액티비티 추천 AI를 개발해 보는 프로그램

	기본	중	지구사랑 AI 분리수거함 (인공지능소양)	• 재활용품 분리수거와 환경 문제를 살펴보고 엔트리를 활용해 데이터 수집, 분류, 알고리즘 개발 등을 학습하여 AI 분리수거함을 제작하고 문제를 해결해 보는 프로그램
	특화	초	아두이노 역사 보존/관리 프로젝트 (컴퓨팅사고력)	• 국내 문화재 손실 사례와 해결책을 토의해 보고 이를 바탕으로 아두이노 센서와 장치를 활용해 문화재 보존을 위한 침입자 알리미 로봇을 만들어 보는 프로그램

나 기관별 보고서 분석 및 실태 조사 항목 도출

1) 기관별 보고서 검토 및 분석

- 디지털새싹 운영 실태 조사 항목 도출을 위해 기관별 보고서 3종(사업계획서, 교·강사 및 전문가 구성, 사업비 신청 내역) 및 프로그램 제안서(228개) 중 무작위 30개 사례를 선정하여 세부 항목 검토
- 검토 결과, 사업 관리 운영 시 요구되는 주요 내용(교강사 현황, 효율적 사업 관리, 프로그램 질관리, 사업비, 홍보 등)을 포함해 메타데이터 구조로 설계 가능한 항목들을 확인하였음 (표 3-5)

〈표 3-5〉 기관별 보고서 검토 내용

구분	내용
사업계획서	• 인력 구성, 프로그램 구성 총괄표, 교·강사 확보 방안, 기관별 성과지표, 사업관리 및 환류·개선 방안, 인프라 및 교·구재 활용 등의 정보를 상세 제시 → 기관 특성, 기관 역량 및 전문성, 사업운영 관리 현황 확인 가능
교·강사 및 전문가 구성	• 전문 인력, 주강사·보조강사 및 안전관리 인력 구성 정보 제시 → 프로그램 기획·개발 참여 인력, 교·강사 투입 현황 확인 가능
사업비 신청 내역	• 프로그램별 사업비 활용 계획 및 산출 내역 정보 제시 → 사업 운영 직접비, 인건비, 프로그램 개발비, 교구재 투자 비용 확인 가능
프로그램 제안서	• 프로그램별 상세 정보, 수업 형태, 교과 연계, 학습 환경, 차시별 수업 내용, 활용 교구재명, 평가방법 제시 → 프로그램 질 관리, 학생 관리, 교수학습 방법, 우수사례 분석 항목 도출 가능

〈그림 3-2〉 기관별 보고서 검토 및 분석 공동작업 화면 예시

2) 기존 실태 조사 항목

- 기존 디지털새싹 운영 실태 조사는 추진실적 중심으로 진행. 2024년 상반기(2024. 3. 1. ~ 6. 30.) 기준 주요 조사항목은 학생 참여 인원과 운영 횟수 등으로 분석 자료로 활용하기에 한계가 있음
  - 기관별 운영 담당자는 배부된 엑셀 양식에 Raw-data를 직접 입력하고, 필요시 LMS 내 실적(분반, 차시, 출결 데이터)과 비교·검증 후 제출하는 방식으로 진행

프로그램명	주제	교육 기간	교육 수준	교육 대상	분반	차시	학교 유형	교육 장소명	출결 상태	신청	참여
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	7	6	초등학교	경포초등학교	전자	15	15
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	18	6	초등학교	경포초등학교	전자	10	10
내친구 로봇과 놀자	컴퓨팅 사고력	단기	기본	일반형	1	6	초등학교	구곡초등학교	전자	23	23
내친구 로봇과 놀자	컴퓨팅 사고력	단기	기본	일반형	14	6	초등학교	구곡초등학교	전자	23	23
내친구 로봇과 놀자	컴퓨팅 사고력	단기	기본	일반형	6	6	초등학교	금남초등학교	전자	19	19
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	2	6	초등학교	남부초등학교	전자	23	16
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	3	6	초등학교	남부초등학교	전자	24	18
내친구 로봇과 놀자	컴퓨팅 사고력	단기	기본	일반형	2	6	초등학교	남부초등학교	전자	24	24
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	4	6	초등학교	남산초등학교	전자	15	15
내친구 로봇과 놀자	컴퓨팅 사고력	단기	기본	일반형	3	6	초등학교	남호초등학교	전자	23	23
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	16	6	초등학교	노암초등학교	전자	15	13
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	21	6	초등학교	대전두리초등학교	혼합	24	24
생성형 AI와 함께하는 동식물 보호 캠페인(일반계교)	인공지능 소양	지속	특화	일반형	6	16	전체	홍성교육지원청 홍남초 AI교실	혼합	12	12
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	20	6	초등학교	대전상지초등학교	전자	25	25
내친구 로봇과 놀자	컴퓨팅 사고력	단기	기본	일반형	9	6	초등학교	대전성룡초등학교	전자	25	25
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	26	6	초등학교	대전화정초등학교	전자	23	23
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	27	6	초등학교	대전화정초등학교	전자	22	22
미래 디지털 소양을 키우자! (나만의 AI 디바이스 만들기)	디지털 소양	단기	기본	일반형	17	6	초등학교	모산초등학교	전자	15	15
인공지능 로봇 개발을 위한 데이터 리터러시 역행	데이터 소양	지속	특화	일반형	3	16	전체	청주교육대학교	전자	14	14

〈그림 3-3〉 2024년 상반기(3~6월) 실태조사 항목별 데이터 저장 화면

〈표 3-6〉 2024년 상반기(3~6월) 실태 조사 항목

구분	조사 항목 및 내용	
유형	• 기본, 특화	• 운영 횟수, 참여 인원
프로그램	• 운영 프로그램	• 목표 인원 및 참여 인원, 운영 횟수
역량	• 디지털 소양 • 인공지능 소양 • 컴퓨팅 사고력 • 데이터 소양	• (기본, 특화) + 참여 인원
학교 유형	• 늘봄 • 일반(초·중·고) • 특성화·마이스터 • 사회적배려형 (다문화, 도서벽지, 특수교육) • 학교밖(대안학교, 센터 등)	• (기본, 특화) + 운영 횟수, 참여 인원
권역	• 권역 내 주요 지역(광역시, 도)	• (학교 유형) + 참여 인원
프로그램 운영 시간	• 비교과 – 창체(자율, 동아리, 진로) • 비교과 – 자유학기 • 방과후(주중, 주말)	• 참여 인원, 비율

3) 실태 조사 항목 개선 및 조사 도구 개발

- 실태 조사 항목 개선 및 조사 도구 개발을 위해 기초 조사 수행
  - 디지털새싹 사업 목표, 추진 전략, 사업 운영 방향 파악
  - 디지털새싹 운영기관 현황 조사 (권역별 기관 목록, 기관별 제안 프로그램 내용 포함)
  - 디지털새싹 운영기관별 보고서 검토 및 항목 분석
  - 상반기 디지털새싹 현황 조사(추진 실적 조사) 항목 분석
- 위 결과를 토대로 디지털새싹 운영 실태 조사 기본 항목을 다음과 같이 구성함

〈표 3-7〉 디지털새싹 운영 실태 조사 기존 항목 개선

항목명	항목 설명	기존 항목 여부	개선 여부	개선 내용	비고 (관련 문서)
유형 구분	• 기본, 특화	○		• 해당 없음(유지)	사업계획서 프로그램제안서
프로그램	• 프로그램명	○		• 해당 없음(유지)	
핵심소양	• 4개 디지털역량	○	○	• 항목명 변경: 주제 또는 역량 → 핵심소양 • 1순위, 2순위 구분	
교육 대상	• 일반(초·중·고) • 사회적 배려형	○	○	• 학교 유형 항목을 일반/사회적 배려형 교육 대상 구분으로 명확화 • 학교급 구분 → 일반(초·중·고) • 사회적 배려 대상 구분 유지(다문화, 도서벽지, 특수교육)	
권역 및 지역	• 권역 • 교육 장소(지역)	○		• 해당 없음(유지)	

● 디지털새싹 운영 실태 조사 세부 분석 항목을 다음과 같이 추가 개발하여 구성함

〈표 3-8〉 디지털새싹 운영 실태 조사 항목 구성 (안)

구분		조사 항목	비고 (관련 문서)
A. 기관 정보 및 특성화 운영 현황			
1. 기관 기본정보		• 주관기관명, 주관기관 유형, 컨소시엄 정보	사업계획서
2. 개발·운영 프로그램	유형 구분	• 기본, 특화	프로그램 제안서
	핵심소양	• 컴퓨팅사고력, 인공지능소양, 데이터소양, 디지털소양	
	교육 대상	• 목표 학교급 • 일반/사회적 배려형	프로그램 제안서
	프로그램 개발	• 프로그램 개발 방법 (신규/기존) • 연구개발 참여 인원 • 수업 운영 강사 수 • 교구재 목록 (프로그램 기준)	사업계획서 교·강사 및 전문가 구성
	예산	• 사업 운영비 총액 • 프로그램 개발비 • 학생1인당 경비	사업비 신청 내역
	교구재명	• 교구재 목록	프로그램 제안서
3. 프로그램 정보	세부 정보	• 운영 차시 • 난이도 및 수준(지식, 기술, 태도) • 주요 수업 형태(이론, 실습, 프로젝트 기타)	프로그램 제안서
4. 활용 교구재	세부 정보	• 주요 교구재 목록 (교구재명 기준) • 주요 교구재 자체 개발 여부	사업계획서
5. 프로그램 환류·개선	모니터링 및 자체평가	• 단위수업 또는 프로그램 운영 중 모니터링 • 단위수업 또는 프로그램 종료 후 자체 평가 • 개선보고서 작성 및 공유	사업계획서
6. 프로그램 공유·확산	공유·확산 실적	• 공유 및 확산 방법, 내용 • 목표 횟수 및 진행 횟수	사업계획서

구분		조사 항목	비고 (관련 문서)
7. 교강사 관리	세부 정보	• 교·강사 선발 기준 마련 • 교·강사 선발 (실제 프로세스 진행) • 사전 교육 (프로그램 시작 전), 기본 연수 (실험, 안전 등) • 프로그램별 연수, 워크숍 및 세미나 • 교·강사 대상 만족도 조사 • 교·강사 평가, 교·강사 대상 평가 피드백 • 교·강사 평가 결과 활용	사업계획서 교·강사 및 전문가 구성
8. 학생 모집·홍보	세부 정보	• 학생 모집 방법 (사용자 신청, 선정 및 선발) • 학생 모집을 위한 홍보 방법과 세부 내용	사업계획서
B. 프로그램 운영 현황 및 실적			
9. 참여 학생 수	세부 정보 및 실적	• 프로그램별, 운영 기간별, 교육대상별 실적 • 목표 인원, 이수 인원, 운영 횟수 • 설문조사 참여 인원, 설문조사 점수 평균 (사전·사후)	(Raw data 입력)
10. 프로그램 정보	개설 프로그램 정보	• 고유값 (연번, 권역, 시도/지역) • 프로그램 주제 키워드 • 프로그램 개발 시 목표 학교급, 교육 대상, 핵심소양	
	운영 결과	• 실제 교육 대상 및 적용 학교급, 학년별 참여 인원 • 교육 기간 (교육시작일, 종료일) • 프로그램 운영 유형(비교과, 방과 후) • 분반 정보, 운영 차시, 운영 정원 • 실적 상세 – 프로그램별, 운영 기간별, 교육대상별 실적 – 목표 인원, 이수 인원, 운영 횟수 – 설문조사 참여 인원, 설문조사 점수 평균 (사전·사후)	
C. 교·강사 참여 정보			
11. 강사 정보	세부 정보	• 강사 구분(주강사, 보조강사, 안전관리) • 강사명(이름), 소속, 학력 및 전공, 성별, 생년, 직업 정보	교·강사 및 전문가 구성 사업비 신청 내역
	강사비 지급 금액	• 시간당 지급 금액, 수업 1회 최대 지급 금액 • 총 수업 참여 시간, 총 지급 금액	

4) 전문가 그룹(연구진, 재단 관계자, 현장 교사 등) 의견수렴 및 항목 수정

- 디지털새싹 운영 실태조사 항목에 대한 의견수렴, 실태조사 도구 최종(안) 도출을 위해 분석팀(참여연구원 및 자문위원 3명), 한국과학창의재단 사업 운영 담당관 및 실무자(2명), 디지털새싹 참여 교사(2명)가 내용 검토를 진행 (총 4회)

- 검토 및 수정 내용
  - 학생 대상 교육 효과성 조사 결과 입력 → 사용자 부담 증가로 삭제
  - 전문가 인력 구성 현황 → 기획/개발/자문 인력의 경우 교·강사 참여 정보 입력란에서 삭제
  - 강사 현황 → 사업비 신청 내역, 교강사 구성 현황과 비교하여 수업 참여 시간과 지급 금액을 상세 입력하도록 수정
  - 용어, 단어 수정 → 기존 실태 조사 항목과 비교하여 혼란이 없도록 용어/명칭을 명확히 하고, 신규 입력 항목에 대해 상세 설명 추가

- 기타 수정 내용
  - 일부 데이터 반복 입력으로 인한 사용자 피로도/부담 고려하여 개선 → 조사 양식에 반영
  - 중복 항목 내용 자동 입력, 드롭다운 및 체크 박스 활용 → 조사 양식에 반영
  - 개인정보 보호, 청렴윤리 → 개인정보 제공·활용 동의, 서약서 등을 포함하여 조사 양식에 반영

2 2024년 디지털새싹 운영 실태 조사 양식 개발

- 〈표 3-8〉의 조사 항목 구성을 바탕으로 최종 양식을 개발하여 제시함

가 2024년 디지털새싹 운영 실태 조사 양식

- 실태 조사 양식 형태 및 입력 방법
  - 조사 양식 형태: Microsoft office 365 Excel program/APP (호환 버전)
  - 입력 방법: 항목별 직접 입력, 드롭다운 항목 선택, 체크박스 항목 선택 (기관 담당자 직접 입력 방식)
- 실태 조사 양식 구성
  - 항목 분류: [표지부: 청렴(윤리준수) 서약서] – [A. 기본 정보] – [B. 프로그램 운영 현황] – [C. 프로그램 데이터 입력표] – [D. 교·강사 참여 정보]
  - 세부 항목 구분: 탭(tab), 행, 열, 색상으로 구분

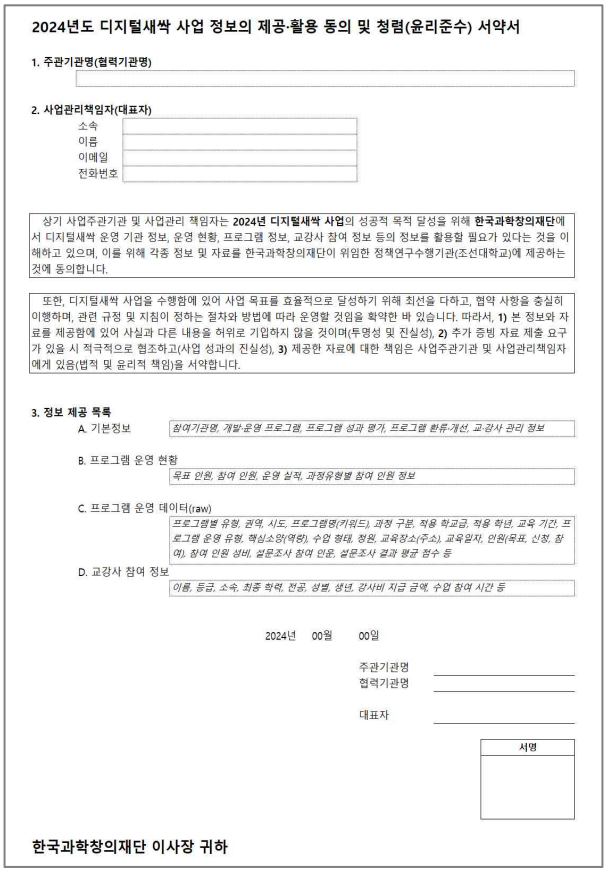
나 2024년 디지털새싹 운영 실태 조사: 항목 분류(탭)별 구성

[표지부] 청렴(윤리준수) 서약서

- 2024년도 디지털새싹 사업 정보(개인정보 포함)의 제공·활용 동의 및 청렴(윤리준수) 서약서 탑재
- 정보 제공·활용 목록 상세 내역 명시

〈표 3-9〉 사업 정보 제공·활용 목록 상세 내역

구분	내용
기본정보	• 참여기관명, 개발·운영 프로그램, 프로그램 성과 평가, 프로그램 환류·개선, 교·강사 관리 정보
프로그램 운영 현황	• 목표 인원, 참여 인원, 운영 실적, 과정유형별 참여 인원 정보
프로그램 데이터	• 프로그램별 유형, 권역, 시도, 프로그램명(키워드), 과정 구분, 적용 학교급, 적용 학년, 교육기간, 프로그램 운영 유형, 핵심소양(역량), 수업 형태, 정원, 교육장소(주소), 교육일자, 인원(목표, 신청, 참여), 참여 인원 성비, 설문조사 참여 인운, 설문조사 결과 평균 점수 등
교강사 참여 정보	• 이름, 등급, 소속, 최종 학력, 전공, 성별, 생년, 강사비 지급 금액, 수업 참여 시간 등



2024년도 디지털새싹 사업 정보의 제공·활용 동의 및 청렴(윤리준수) 서약서

1. 주관기관명(협력기관명)

2. 사업관리책임자(대표자)

소속
이름
이메일
전화번호

상기 사업주관기관 및 사업관리 책임자는 **2024년 디지털새싹 사업**의 성공적 목적 달성을 위해 **한국과학창의재단**에서 디지털새싹 운영 기관 정보, 운영 현황, 프로그램 정보, 교강사 참여 정보 등의 정보를 활용할 필요가 있다는 것을 이해하고 있으며, 이를 위해 각종 정보 및 자료를 한국과학창의재단이 위임한 정책연구수행기관(조선대학교)에 제공하는 것에 동의합니다.

또한, 디지털새싹 사업을 수행함에 있어 사업 목표를 효율적으로 달성하기 위해 최선을 다하고, 협약 사항을 충실히 이행하며, 관련 규정 및 지침이 정하는 절차와 방법에 따라 운영할 것임을 확약한 바 있습니다. 따라서, **1)** 본 정보와 자료를 제공함에 있어 사실과 다른 내용을 허위로 기입하지 않을 것이며(투명성 및 진실성), **2)** 추가 증빙 자료 제출 요구가 있을 시 적극적으로 협조하고(사업 성과의 진실성), **3)** 제공한 자료에 대한 책임은 사업주관기관 및 사업관리책임자에게 있음(법적 및 윤리적 책임)을 서약합니다.

3. 정보 제공 목록

A. 기본정보 — *참여기관명, 개발·운영 프로그램, 프로그램 성과 평가, 프로그램 환류·개선, 교·강사 관리 정보*

B. 프로그램 운영 현황 — *목표 인원, 참여 인원, 운영 실적, 과정유형별 참여 인원 정보*

C. 프로그램 운영 데이터(raw) — *프로그램별 유형, 권역, 시도, 프로그램명(키워드), 과정 구분, 적용 학교급, 적용 학년, 교육 기간, 프로그램 운영 유형, 핵심소양(역량), 수업 형태, 정원, 교육장소(주소), 교육일자, 만원(목표, 신청, 참여), 참여 인원 성비, 설문조사 참여 인준, 설문조사 결과 평균 점수 등*

D. 교강사 참여 정보 — *이름, 등급, 소속, 최종 학력, 전공, 성별, 생년, 강사비 지급 금액, 수업 참여 시간 등*

2024년 00월 00일

주관기관명
협력기관명

대표자

서명

한국과학창의재단 이사장 귀하

〈그림 3-4〉 [표지부] 청렴(윤리준수) 서약서 양식

A. 기본정보 ( )

- 기본정보의 경우 주관기관 정보(최초 1번 입력), 컨소시엄 정보, 기관 특성화 현황 등의 항목을 조사함

2024년 디지털새싹 사업 현황 조사

A. 기본 정보

1. 기본정보

1-1. 주관기관명	한국대학교
1-2. 주관기관 유형	대학
1-3. 컨소시엄 유무	컨소시엄

→ 1-3-1. 컨소시엄인 경우 입력

	기관유형	기관명 입력	분담율 (%)
①	민간	㈜테크	43
②			
③			
[주관기관]	대학	한국대학교	57
			100

〈그림 3-5〉 A. 기본정보 입력 양식

- 기관 특성화 현황에는 사업계획서 상 내용과 다르지 않도록 프로그램 정보, 교구재 정보, 성과지표 등을 입력함. 기존 실태조사에서 시행하지 않았던 교·구재 상세 정보, 프로그램 환류 및 개선 정보, 프로그램 공유 및 확산 방법, 교강사 관리, 학생 모집 방법과 홍보 방법 등은 양식에 맞게 간단히 입력 가능

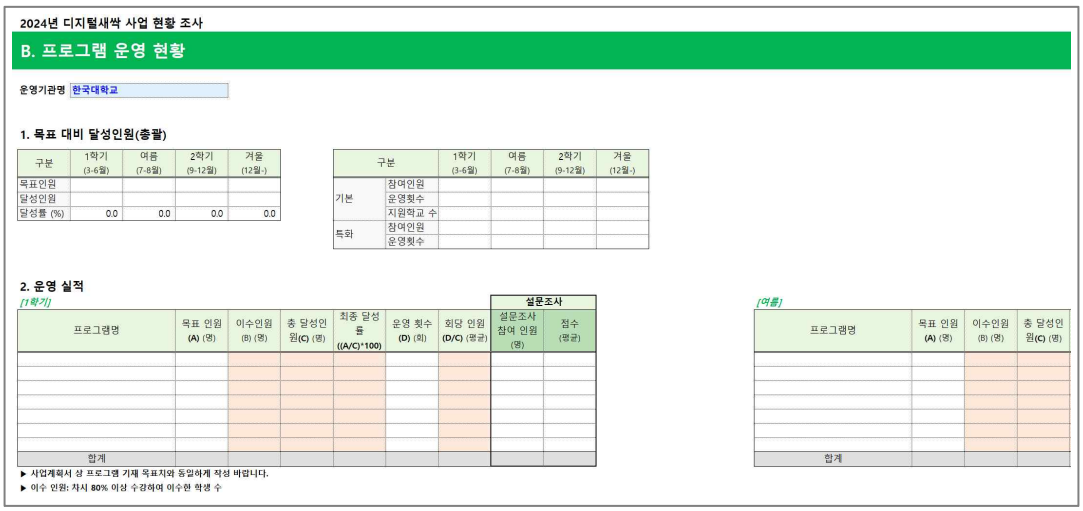
〈표 3-10〉 A. 기본정보 입력 양식: 항목별 입력 화면

<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>개발·운영 프로그램</td><td>• 구분 / 프로그램명 / 핵심소양(1순위) / 핵심소양(2순위) / 목표 학교급 / 교육 대상(일반/사회적배려형) / 운영 차시 / 프로그램 개발방법(신규/기존) / 연구개발 참여인원(명) / 수업 운영 강사수(명) / 사업 운영비 총액(원) (A) / 프로그램 개발비(B) / 목표 학생수(C) / 학생 1인당 경비(A+B)/(C) / 학생 1인당 경비 (사업관리비 제외, 원) / 활용 교구재명
2-1. 개발·운영 프로그램
<table>
<tr><th>번호</th><th>구분</th><th>프로그램명</th><th>핵심소양 (1순위)</th><th>핵심소양 (2순위)</th><th>목표 학교급</th><th>교육 대상 (일반/사회적 배려형)</th><th>운영 차시</th><th>프로그램 개발 방법 (신규/기존)</th><th>연구개발 참여 인원 (명)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>기본</td><td>프로그램명 입력(1)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
▶ [공통] 사업계획서 상 프로그램 내용과 동일하게 입력 (사업계획서 내 예산표의 (1) 사업운영비 세목 금액과 (2) 프로그램 개발비 세세목 금액 입력)</td></tr>
<tr><td>프로그램 정보</td><td>• 프로그램명 / 운영 차시 / 난이도·수준(지식) / 난이도·수준(기술) / 난이도·수준(태도) / 주요 수업 형태 / 수업 형태-이론(%), 실습(%), 프로젝트(%), 기타(%) / 특이사항
2-1-1. 프로그램 정보
<table>
<tr><th rowspan="2">번호</th><th rowspan="2">프로그램명</th><th rowspan="2">운영 차시</th><th rowspan="2">난이도 ·수준 (지식)</th><th rowspan="2">난이도 ·수준 (기술)</th><th rowspan="2">난이도 ·수준 (태도)</th><th rowspan="2">주요 수업 형태</th><th colspan="3">수업형태</th></tr>
<tr><th>이론 (%)</th><th>실습 (%)</th><th>프로젝트 (%)</th></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>활용 교구재</td><td>• 교구재명 / 프로그램명 / 자체개발 여부(Y/N) / 특이사항
2-1-1. 활용 교구재 ※ 주요 교구재를 중심으로 작성. 다수 프로그램에 활용할 경우 「; 」로 구분 (예: 프로그램명1; 프로
<table>
<tr><th>번호</th><th>교구재명</th><th>프로그램명</th></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>성과 평가 지표</td><td>• 성과지표명 / 측정방법 / 목표값 / 달성값
2-2. 성과 평가 지표
<table>
<tr><th>번호</th><th>성과지표명</th><th>측정방법</th><th>목표값</th><th>달성값</th></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>프로그램 환류 및 개선</td><td>• 개별 단위 수업 중(모니터링) / 개별 단위 수업 종료 후(자체 평가) / 프로그램 운영 중(모니터링) / 프로그램 운영 종료(자체 평가) / 개선 보고서 작성 / 개선 내용 공유 / 시행 여부(Y, N)와 방법 / 프로그램 환류개선 도구 사용 / 프로그램 공유확산 방법
2-3. 프로그램 환류 및 개선
<table>
<tr><th rowspan="2">번호</th><th rowspan="2">과정 구분</th><th rowspan="2">프로그램명</th><th colspan="2">개별 단위 수업 중 (모니터링)</th><th colspan="2">개별 단위 수업 종료 후 (자체 평가)</th><th colspan="2">프로그램 운영 중 (모니터링)</th><th colspan="2">프로그램 운영 종료 (자체 평가)</th></tr>
<tr><th>시행 여부 (Y/N)</th><th>방법</th><th>시행 여부 (Y/N)</th><th>방법</th><th>시행 여부 (Y/N)</th><th>방법</th><th>시행 여부 (Y/N)</th><th>방법</th></tr>
<tr><td>1</td><td>기본</td><td>프로그램명 입력(1)</td><td>☑</td><td>활동지기록</td><td>☑</td><td></td><td>☐</td><td></td><td>☐</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td>☐</td><td></td><td>☐</td><td></td><td>☐</td><td></td><td>☐</td><td></td></tr>
</table>
▶ 개별 단위 수업 중/수업 종료 후: 단위 수업(1회)별 환류·개선 방법 활용 시 기록
▶ 프로그램 운영 중/운영 종료 후: 프로그램별 환류·개선 방법 활용 시 기록
2-3-1. 프로그램 환류·개선 도구 사용
<table>
<tr><th>번호</th><th>도구명</th><th>자체개발 여부 (Y/N)</th><th>대상</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>1</td><td>(예: 수업관찰체크리스트)</td><td>☐</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td>☐</td><td></td><td></td></tr>
</table>
2-3-2. 개발 프로그램의 공유 및 확산 방법
<table>
<tr><th>번호</th><th>공유 및 확산 방법</th><th>진행 여부 (Y/N)</th><th>목표 횟수</th><th>진행 횟수</th><th>세부 내용</th></tr>
<tr><td>1</td><td>(예: 늘봄 연계)</td><td>☐</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td>☐</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>교·강사 관리</td><td>• 각 내용별 진행 여부 / 진행 횟수 / 총 소요(투입) 시간 / 참여 인원(명) / 세부 내용
• 교·강사 선발 기준 마련 / 교·강사 선발 (실제 프로세스 진행) / 사전 교육 (프로그램 시작 전) / 기본 연수 (실험, 안전 등) / 프로그램별 연수 / 워크숍 및 세미나 / 교·강사 대상 만족도 조사 / 교·강사 평가 / 교·강사 대상 평가 피드백 / 교·강사 평가 결과 활용</td></tr>
</table>

	2-4. 교·강사 관리 구분 | 진행 여부 (Y/N) | 진행 횟수 | 총 소요 시간 (투입) | 참여 인원 (명) | 세부 내용 교·강사 선발 기준 마련 ☐ 교·강사 대상 평가 피드백 ☐ 교·강사 평가 결과 활용 ☐
학생 모집 및 홍보	• 학생 모집 방법1(사용자가 신청하는 경우) – 홈페이지 직접 신청, 정원제 선착순, 기타 / 학생 모집 방법2(선정, 선발 방식) – 신청 방법, 자격 요건, 선발 기준 / 자체 홍보 방법 2-5. 학생 모집 및 홍보 번호 | 과정 구분 | 프로그램명 | 학생 모집 방법1 (사용자가 신청하는 경우): 홈페이지 (직접 신청) (Y/N) | 선착순 (정원제) (Y/N) | 기타 | 학생 모집 방법2 (사용자 직접 신청이 아닌 선정·선발 등 이외 모집 방법인 경우): 신청 방법 (공문, 전화, 이메일 등) | 자격 요건 | 선발 기준 | 홍보 방법 (자체 학생 모집을 위한 홍보 방법): 자체 홍보 방법 유무 (Y/N) | 세부 내용 1 | 기본 | 프로그램명 입력(1) | ☐ | ☐

B. 프로그램 운영 현황 ( )

- 기존 실태조사(2023, 2024 상반기) 입력 항목을 유지, 기관별 종합 실적을 조사함



〈그림 3-6〉 B. 프로그램 운영 현황 입력 양식

- 운영 시기(1학기, 여름, 2학기, 겨울)와 교육 대상별 실적 데이터를 입력하도록 함. 기관에서는 'C. 프로그램 데이터 입력표(Raw data)'의 결과와 자체 대조 검증 필요

〈표 3-11〉 B. 프로그램 운영 현황: 항목별 입력 화면

구분	내용
운영기관명	(자동 입력)
목표 대비 달성 인원 (총괄 실적)	• 운영 시기별 목표인원, 달성인원, 운영횟수, 지원학교 수 등 총괄 실적 데이터 1. 목표 대비 달성인원(총괄) 구분 | 1학기 (3-6월) | 여름 (7-8월) | 2학기 (9-12월) | 겨울 (12월-) 목표인원 달성인원 달성률 (%) 0.0 0.0 0.0 0.0 구분 | 1학기 (3-6월) | 여름 (7-8월) | 2학기 (9-12월) | 겨울 (12월-) 기본 참여인원 / 운영횟수 / 지원학교 수 특화 참여인원 / 운영횟수
운영 실적 (시기별 입력)	• 목표 인원(A)(명) / 이수인원(B) (명) / 총 달성인원(C) (명) / 최종 달성률(A/C)*100)(%) / 운영 횟수(D)(회) / 회당 인원(D/C)(평균) / 설문조사 참여인원(명) / 점수(평균) / 설문조사 참여인원(명) / 점수(평균)

2. 운영 실적

[해당 학기]

프로그램명	목표 인원 (A) (명)	이수인원 (B) (명)	총 달성인원 (C) (명)	최종 달성률 ((A/C)*100) (%)	운영 횟수 (D) (회)	회당 인원 (D/C) (평균)	사전설문		사후설문	
							설문조사 참여 인원 (명)	점수 (평균)	설문조사 참여 인원 (명)	점수 (평균)

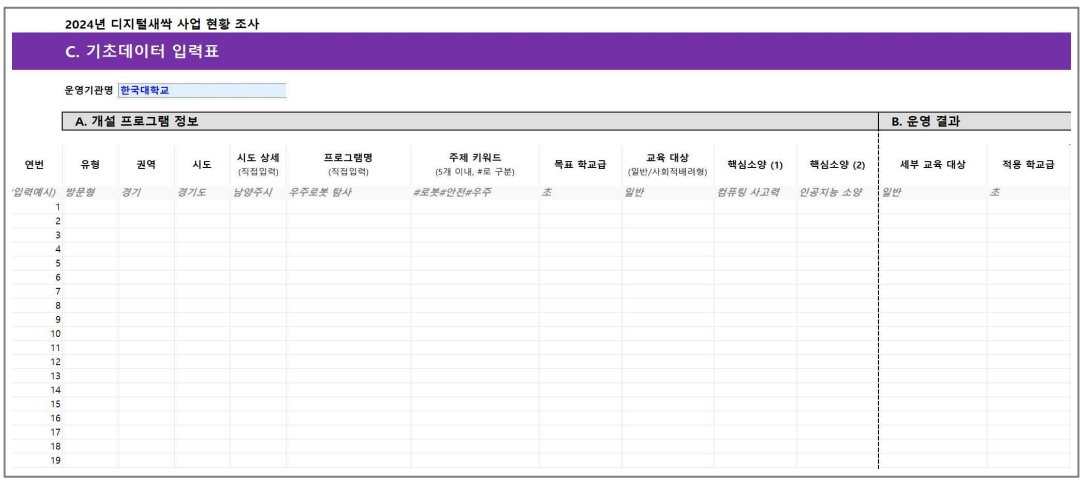
교육 대상별 실적

- 교육대상[늘봄 / 일반 / 특성화·마이스터 / 사회적배려_다문화 / 사회적배려_도서벽지 / 사회적배려_특수교육 / 학교밖(대안학교, 센터)], 참여 인원(명)

구분		참여인원(명)									
		[1학기]		[여름]		[2학기]		[겨울]		총계	
		기본	특화	기본	특화	기본	특화	기본	특화	기본	특화
늘봄학교										0	0
일반형	초등학교									0	0
	중학교									0	0
	고등학교									0	0
특성화·마이스터고										0	0
사회적 배려형	다문화									0	0
	도서벽지									0	0
	특수교육									0	0
학교밖(대안학교, 센터 등)										0	0
합계		0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**

C. 프로그램 데이터 입력표 ( )

- 프로그램별 세부 정보와 운영 결과 실적을 조사함('B. 프로그램 운영 현황'의 Raw data에 해당)



2024년 디지털새싹 사업 현황 조사

C. 기초데이터 입력표

운영기관명 한국대학교

	A. 개설 프로그램 정보										B. 운영 결과	
연번	유형	권역	시도	시도 상세 (직접입력)	프로그램명 (직접입력)	주제 키워드 (5개 이내, #로 구분)	목표 학교급	교육 대상 (일반/사회적배려형)	핵심소양 (1)	핵심소양 (2)	세부 교육 대상	적용 학교급
'입력예시)	*방문형*	*경기*	*경기도*	*남양주시*	*우주로봇 탐사*	*#로봇#안전#우주*	*초*	*일반*	*컴퓨팅 사고력*	*인공지능 소양*	*일반*	*초*
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

〈그림 3-7〉 C. 프로그램 데이터 입력 양식

- 기존 기관별 사업계획서에서 제안한 교육 대상, 목표 학교급 정보를 동일하게 입력 후 운영 결과 실적과 비교할 수 있도록 양식을 구성함
- 응답데이터(입력데이터) 형식은 1) 유효 항목 선택 입력(드롭다운, 체크박스 활용), 2) 유효 숫자 입력, 3) 텍스트 직접 입력 방식임

〈표 3-12〉 C. 프로그램 데이터 입력표: 항목별 입력 화면

구분	내용
운영기관명	(자동 입력)
개설 프로그램 정보	**〈유효항목 선택 입력〉** • [유형] 방문형 / 집합형, [권역] 서울·인천 / 경기 / 강원·충청 / 호남·제주 / 경상

- [시도] 서울특별시 / 부산광역시 / 인천광역시 / 대구광역시 / 대전광역시 / 광주광역시 / 울산광역시 / 경기도 / 충청북도 / 충청남도 / 전라남도 / 경상북도 / 경상남도 / 강원특별자치도 / 전북특별자치도 / 제주특별자치도 / 세종특별자치시
- [목표 학교급] 초 / 중 / 고 / 초·중 / 초·중·고 / 중·고
- [교육 대상] 일반 / 사회적배려(다문화, 도서벽지, 특수교육)
- [핵심소양 1, 2순위] 컴퓨팅 사고력 / 인공지능 소양 / 데이터 소양 / 디지털 소양

〈텍스트 직접 입력〉

- 시도 상세, 프로그램명, 주제 키워드

A. 개설 프로그램 정보

연번	유형	권역	시도	시도 상세 (직접입력)	프로그램명 (직접입력)	주제 키워드 (5개 이내, #로 구분)	목표 학교급	교육 대상 (일반/사회적배려)	핵심소양 (1)	핵심소양 (2)
(입력예시)	방문형	경기	경기도	양주시	우주로봇 탐사	#로봇#안전#우주	초	일반	컴퓨팅 사고력	인공지능 소양
1										
2										
3										
4										

대전광역시
광주광역시
울산광역시
경기도

운영 결과
(Raw data)

〈유효항목 선택 입력〉

- [세부 교육 대상] 늘봄 / 일반 / 특성화·마이스터 / 사회적배려(다문화, 도서벽지, 특수교육) / 학교밖(대안학교, 센터)
- [적용 학교급] 초 / 중 / 고 / 초·중 / 초·중·고 / 중·고
- [교육 기간] 1학기(3-6월) / 여름방학(7-8월) / 2학기(9-12월) / 겨울방학(12월~)
- [프로그램 운영 유형] 비교과-창체-자율 / 비교과-창체-동아리 / 비교과-창체-진로 / 비교과-자유학기제 / 방과후-주중 / 방과후-주말

〈텍스트 직접 입력〉

- 교육 대상 학년별 참여 인원(명)

B. 운영 결과

세부 교육 대상	적용 학교급	교육 대상 학년별 참여 인원(명) 초1	초2	초3	초4	초5	초6	중1	중2	중3	고1	고2	고3	교육기간 (프로그램 시작일 기준) 1학기 (3~6월) (Y/N)	여름방학 (7~8월) (Y/N)	2학기 (9~12월) (Y/N)	겨울방학 (12월~) (Y/N)	프로그램 운영 유형
일반	초			30	50	50								☐	☐	☐	☐	방과후-주중
														☐	☐	☐	☐	
														☐	☐	☐	☐	
														☐	☐	☐	☐	
														☐	☐	☐	☐	
														☐	☐	☐	☐	

비교과-창체-자율
비교과-창체-동아리
비교과-창체-진로
비교과-자유학기제
방과후-주중

〈유효 숫자 직접 입력〉

- 분반 수(개) / 운영 차시(1개 분반 당) / 운영 정원(1개 분반 당) / 교육 장소명 / 교육 장소 주소 / 교육 시작일 / 교육 종료일

분반 수 (개)	운영 차시 (1분반 당)	운영 정원 (1분반 당)	교육 장소명	교육 장소 주소	교육 시작일	교육 종료일	목표 인원 (명)	신청 인원 (명)	참여 인원 (명)	이수 인원 (명) * 차시 80% 이상 수강한 학생 수
1	4	15	남양주조등학교	경기도 남양주시	1/1/2024	1/5/2024	50	60	50	0

- 목표 인원(명) / 신청 인원(명) / 참여 인원(명) / 이수 인원(명)
- 사전 설문조사 참여인원(명) / 사전 설문조사 점수(평균, 점) / 사후 설문조사 참여인원(명) / 사후 설문조사 점수(평균, 점)

				사전설문		사후설문		
목표 인원 (명)	신청 인원 (명)	참여 인원 (명)	이수 인원 (명) * 차시 80% 이상 수강한 학생 수	설문조사 참여 인원 (명)	점수 (평균)	설문 조사 참여 인원 (명)	점수 (평균)	비고 및 특이사항
50	60	50	0	40	4.21	50	4.20	

D. 교·강사 참여 정보 ( )

- 디지털새싹 참여 교사 및 전문강사 운영 현황을 별도 양식으로 구성하여 조사함

2024년 디지털새싹 사업 현황 조사

D. 교강사 참여 정보 (프로그램별)

운영기관명 한국대학교

▶ (강사구분) 강사명 "홍길동"이 동일 프로그램에서 주강사와 보조강사로 동시 활동한 경우, 별도의 행에 입력

▶ (강사비 지급 금액 기준) 강사-전문가 구성 명단 제출 내용과 동일하게

연번	과정 구분	프로그램명	강사 구분	강사명	등급	소속	최종 학력 (졸업 기준)	성별	생년 (예: 1990)	전공	현재 직업 (예: 초등교사, 프리랜서 등)	시간당 지급 금액 (원)	수업 1회 최대 지급 금액 (원)	시간당 지급 금액 (원, A)
(입력예시)	기본	프로그램명 입력(1)	주강사	홍길동	가 등급	초롱대학교						20000		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

〈그림 3-8〉 D. 교·강사 참여 정보(프로그램별) 입력 양식

- 프로그램/사업 품질 관리 수준에서 현황 데이터 입력 (디지털새싹 사업 관리 측면에서의 교·강사 지원 현황 조사의 경우 'A. 기본정보' 양식에서 확인 가능)

〈표 3-13〉 D. 교·강사 참여 정보: 항목별 입력 화면

구분	내용
운영기관명	(자동 입력)
강사 정보	**〈유효항목 선택 입력〉** • [과정 구분] 기본 / 특화 • [프로그램명] A. 기본정보 탭에서 입력한 유효항목 선택 • [강사 구분] 주강사 / 보조강사 / 안전관리 • [강사 등급] 가 등급 / 나 등급 / 다 등급 • [최종 학력(졸업 기준)] 학사 / 석사 / 박사수료 / 박사 • [성별] 남 / 여 **〈텍스트 및 유효 숫자 직접 입력〉** • 강사명 / 소속 / 생년 / 전공 / 현재 직업 ▶ (강사구분) 강사명 "홍길동"이 동일 프로그램에서 주강사와 보조강사로 동시 활동한 경우, 별도의 행에 입력 과정 구분 / 프로그램명 / 강사 구분 / 강사명 / 등급 / 소속 / 최종 학력 (졸업 기준) / 성별 / 생년 (예: 1990) / 전공 / 현재 직업 (예: 초등교사, 프리랜서 등) 기본 / 프로그램명 입력(1) / 주강사 / 홍길동 / 가 등급 / 초롱대학교
강사비 지급 정보	**〈유효 숫자 직접 입력〉** • 시간당 지급 금액(원) / 수업 1회 최대 지급 금액(원) / 시간당 지급 금액(원) / 총 수업 참여 시간 / 총 지급 금액 ▶ (강사비 지급 금액 기준) 강사-전문가 구성 명단 제출 내용과 동일하게 입력 시간당 지급 금액 (원) / 수업 1회 최대 지급 금액 (원) / 시간당 지급 금액 (원, A) / 총 수업 참여 시간 (시간, B) / 총 수업 지급 금액 (원, A*B) 20000

3 자료 수집 및 분석

- 전국 디지털새싹 43개 운영기관의 프로그램 데이터를 체계적으로 수집하고 처리하기 위해 다음과 같은 과정을 진행함
- **(자료 수집 준비)** 표준화된 데이터 수집 양식을 개발하고 데이터 입력 가이드라인을 표기함. 프로그램 기본 정보 항목, 교육 대상 및 프로그램 운영 정보와 데이터 항목, 실적 정보 입력 기준과 형식을 명확히 제시하고 분류체계를 표준화할 수 있도록 양식 구성
- **(자료 수집)** 2024년 9월부터 11월까지 데이터 수집 양식을 배포하고 자료를 수집함. 이때 입력데이터는 2024년 3월부터 11월까지의 운영 현황과 실적으로, 12월 데이터는 포함되지 않음
- **(1차 데이터 검증)** 각 기관에 데이터 수집 양식을 배포하고 입력데이터를 취합함. 한국과학창의재단은 기초 데이터를 1차 모니터링하며 누락 항목이나 불명확한 데이터를 파악함. 필요한 경우 추가 자료 제출을 요청하여 데이터의 완결성을 확보함
- **(연구진 2차 데이터 검증)** 필수 항목 누락 여부 확인, 입력값의 유효성 검증, 데이터 형식 및 범위 검사, 중복 입력데이터 식별 작업을 시행함
- **(데이터 정제 및 표준화)** 검증된 데이터를 기반으로 분석 목적에 맞는 데이터 구조를 설계함. 오타 및 띄어쓰기 오류 교정, 일관성 없는 표기 통일, 이상값(outlier) 확인 및 처리 과정을 수행하고 데이터를 표준화/범주화함. 표준화 방법은 데이터 형식 통일, 범주형 데이터의 코드화, 수치 데이터의 단위 통일 등의 작업이 포함됨
- **(데이터베이스 구조화 및 확정)** 프로그램 정보와 운영 실적, 강사 운용 현황 데이터를 분리하여 테이블을 구성하고 프로그램과 실적 데이터 간 참조 관계를 설정함. 검색 및 분석을 위한 인덱스를 구성하고, 지역별, 대상별 분류 코드와 실적 관련 계산 필드를 추가함. 정제 과정을 거친 데이터베이스를 바탕으로 프로그램 운영 현황 분석, 지역별 비교, 교육 대상 분포 파악 등 분석에 적합한 최종 데이터셋을 확정함

3절 분석 결과

1 개발·프로그램 및 학생 참여 현황

가 프로그램 개발·운영 현황

- 2024년 디지털새싹 프로그램 운영 현황은 다음 〈표 3-14〉와 같음
- 총 228개의 프로그램이 개발·운영되었으며, 이 중 기본 프로그램은 179개(78.5%), 특화 프로그램은 49개(21.5%)가 운영됨. 디지털 역량(핵심 소양)별로는 인공지능 소양이 67개(29.4%)로 가장 많았고, 컴퓨팅 사고력이 65개(28.5%)임. 데이터 소양과 디지털 소양은 각각 48개(21.1%)로 나타남
- 권역별 프로그램 분포를 보면, 경기권이 64개(28.1%)로 가장 많은 프로그램을 운영하였으며, 서울·인천권 47개(20.6%), 경상권 46개(20.2%), 강원·충청권 42개(18.4%), 호남·제주권 29개(12.7%) 순으로 나타남

〈표 3-14〉 2024년 디지털새싹 프로그램 현황

구분		디지털 역량				합계
		데이터 소양	디지털 소양	인공지능 소양	컴퓨팅 사고력	
강원·충청	기본	6	7	8	7	28
	특화	3	2	2	7	14
경기	기본	9	13	13	12	47
	특화	7	-	5	5	17
경상	기본	3	5	10	13	31
	특화	5	4	4	2	15
서울·인천	기본	5	7	12	7	31
	특화	2	3	5	6	16
호남·제주	기본	5	5	6	4	20
	특화	3	2	2	2	9
총합계		48	48	67	65	228

- 2024년 디지털새싹 프로그램 운영 횟수, 분반 및 차시 운영 현황은 〈표 3-15〉와 같음
- 프로그램 총 운영 횟수는 7,633회로, 기본 프로그램의 운영 횟수는 6,504회(85.2%), 특화 프로그램은 1,129회(14.8%) 운영되었음
- 분반 운영 수는 평균 14개, 평균 운영 차시는 8차시로 나타남. 기본 프로그램은 평균 6~7차시로 운영되었으며, 평균 분반 수는 14~18개였음. 특화 프로그램은 대부분 16차시로 운영되었고, 평균 분반 수는 6~10개로 기본 프로그램보다 적었음

〈표 3-15〉 2024년 디지털새싹 프로그램 현황: 프로그램 운영 횟수, 분반 및 차시 운영

구분		프로그램		분반 수				차시 운영			
		개수	운영 횟수	최소	최대	평균	합계	최소	최대	평균	합계
강원·충청	기본	28	1,296	1	91	18	23,242	4	16	6	7,510
	특화	14	249	1	23	6	1,467	4	16	16	3,948
경기	기본	47	1,900	1	66	15	28,110	4	14	6	11,757
	특화	17	178	1	17	6	982	16	24	16	2,864
경상	기본	31	1,174	1	77	14	16,811	4	8	6	6,697
	특화	15	293	1	24	7	2,024	16	16	16	4,688
서울·인천	기본	31	1,358	1	94	16	21,788	4	16	6	8,364
	특화	16	242	1	39	10	2,426	16	23	16	3,893
호남·제주	기본	20	776	1	67	15	11,447	4	8	7	5,439
	특화	9	167	1	31	8	1,342	12	16	16	2,636
총합계		228	7,633	1	94	14	109,639	4	24	8	57,796

- 교육 대상별 현황은 다음 〈표 3-16〉과 같음. 일반형 프로그램이 216개(94.7%)로 대부분이며, 사회적 배려 대상 프로그램은 63개(27.6%)임. 일부 프로그램은 대상에 따라 일반형과 사회적 배려형을 함께 기획하여 운영함
- 사회적 배려 대상 프로그램 운영 비율은 강원·충청권이 31.0%로 가장 높았으며, 경상 지역이 19.6%로 가장 낮았음. 사회적 배려 대상 프로그램을 가장 많이 운영한 권역은 경기권으로, 다문화(8개), 도서벽지(5개), 특수교육(7개) 프로그램을 운영하였음. 다문화 프로그램은 서울·인천을 제외한 모든 권역에서 운영하였고, 도서벽지 프로그램은 모든 권역에서 운영함. 특수교육 대상 프로그램은 서울·인천과 호남·제주를 제외한 모든 권역에서 운영되었음

〈표 3-16〉 2024년 디지털새싹 프로그램 현황: 교육 대상별(일반, 사회적배려) (단위: 개)

구분		일반	사회적배려			합계
			다문화	도서벽지	특수교육	
강원·충청	기본	26	1	2	4	28
	특화	13	3	1	2	14
경기	기본	43	8	5	7	47
	특화	17	-	-	-	17
경상	기본	29	3	3	3	31
	특화	15	-	-	-	15
서울·인천	기본	29	-	4	3	31
	특화	16	2	2	-	16
호남·제주	기본	20	1	5	1	20
	특화	8	2	1	-	9
총합계		216	20	23	20	228

나 학생 참여 현황

- 2024년 디지털새싹 프로그램에 참여한 학생은 모두 150,987명으로, 학생 참여 현황을 운영 기간/권역 및 지역/대상/역량별로 정리하여 〈표 3-17〉 ~ 〈표 3-20〉에 제시함
- 먼저, 프로그램 운영 기간별 현황을 살펴보면(표 3-17), 1학기 82,673명(54.76%), 여름방학 56,553명(37.46%), 2학기 11,761명(7.79%)이 프로그램에 참여함
- 권역별 현황은 다음과 같음. 가장 많은 학생이 참여한 지역은 경기권으로 41,370명(27.40%)이 집계됨. 다음으로 강원·충청 32,015명(21.20%), 서울·인천 31,015명(20.54%), 경상 29,286명(19.40%), 호남·제주 17,301명(11.46%) 순으로 나타남
- 지역별로는 서울 18,486명(12.24%), 인천 12,529명(8.30%), 대전 8,227명(5.45%), 경남 7,766명(5.14%), 강원 7,246명(4.80%), 충남 7,214명(4.78%), 전남 6,804명(4.51%) 순임ㅁ
- 호남·제주권의 경우 프로그램 수와 운영 횟수가 타 권역에 비해 가장 낮음에도 불구하고 참여 학생 수는 비교적 많았음. 제주 2,966명(1.96%), 광주 4,254명(2.82%), 세종 3,795명(2.51%), 전북 3,277명(2.17%) 등임

〈표 3-17〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 지역 및 운영 기간 (단위: 명, %)

구분		1학기	여름방학	2학기	합계 (비율)
		인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
강원·충청	강원	3,941 (2.61)	2,851 (1.89)	454 (0.30)	7,246 (4.80)
	대전	4,510 (2.99)	3,045 (2.02)	672 (0.45)	8,227 (5.45)
	세종	1,576 (1.04)	1,660 (1.10)	559 (0.37)	3,795 (2.51)
	충남	3,672 (2.43)	2,952 (1.96)	590 (0.39)	7,214 (4.78)
	충북	3,066 (2.03)	1,720 (1.14)	747 (0.49)	5,533 (3.66)
	소계	16,765 (11.10)	12,228 (8.10)	3,022 (2.00)	32,015 (21.20)
경기	경기	22,614 (14.98)	15,616 (10.34)	3,140 (2.08)	41,370 (27.40)
	소계	22,614 (14.98)	15,616 (10.34)	3,140 (2.08)	41,370 (27.40)
경상	경남	4,374 (2.90)	2,869 (1.90)	523 (0.35)	7,766 (5.14)
	경북	3,783 (2.51)	1,471 (0.97)	801 (0.53)	6,055 (4.01)
	대구	3,527 (2.34)	2,054 (1.36)	337 (0.22)	5,918 (3.92)
	부산	2,755 (1.82)	2,019 (1.34)	248 (0.16)	5,022 (3.33)
	울산	2,727 (1.81)	1,353 (0.90)	445 (0.29)	4,525 (3.00)
	소계	17,166 (11.37)	9,766 (6.47)	2,354 (1.56)	29,286 (19.40)
서울·인천	서울	9,808 (6.50)	7,401 (4.90)	1,277 (0.85)	18,486 (12.24)
	인천	7,021 (4.65)	4,391 (2.91)	1,117 (0.74)	12,529 (8.30)
	소계	16,829 (11.15)	11,792 (7.81)	2,394 (1.59)	31,015 (20.54)
호남·제주	광주	2,493 (1.65)	1,429 (0.95)	332 (0.22)	4,254 (2.82)
	전남	3,672 (2.43)	2,908 (1.93)	224 (0.15)	6,804 (4.51)
	전북	1,559 (1.03)	1,530 (1.01)	188 (0.12)	3,277 (2.17)
	제주	1,575 (1.04)	1,284 (0.85)	107 (0.07)	2,966 (1.96)
	소계	9,299 (6.16)	7,151 (4.74)	851 (0.56)	17,301 (11.46)
총합계		82,673 (54.76)	56,553 (37.46)	11,761 (7.79)	150,987 (100.00)

- 2024년 디지털새싹 프로그램의 학생 참여 현황을 지역 및 학교급별로 분석한 결과(표 3-18), 초등학생 100,039명(66.26%), 중학생 34,484명(22.84%), 고등학생 16,464명(10.90%)으로 대상 프로그램이 초등에 집중되어 있음
- 초등학생 참여 비율이 가장 높은 권역은 강원·충청권(72.2%)이며, 세종특별자치시가 85.6%로 나타남. 강원·충청권(8.9%)은 고등학생 참여 비율이 저조한 권역으로 나타났고, 마찬가지로 세종특별자치시의 고등학생 참여 비율도 2.9%로 가장 낮음
- 중학생 참여 비율이 가장 높은 권역은 경기권(24.7%)이며, 충청남도가 32.7%로 중학생 대상 프로그램 운영이 활발한 특징을 보임. 대전광역시(17.1%)는 고등학생 참여 비율이 가장 높아, 고등학생 대상 프로그램 운영이 비교적 활발한 것으로 나타남
- 경상권의 경우 초등학생 참여 비율이 가장 낮고(64.2%), 고등학생 참여 비율이 상대적으로 높은(12.9%) 지역에 해당함

〈표 3-18〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 지역 및 학교급 (단위: 명, %)

구분		초	중	고	합계 (비율)
		인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
강원·충청	강원	5,882 (3.90)	884 (0.59)	480 (0.32)	7,246 (4.80)
	대전	5,546 (3.67)	1,273 (0.84)	1,408 (0.93)	8,227 (5.45)
	세종	3,249 (2.15)	436 (0.29)	110 (0.07)	3,795 (2.51)
	충남	4,417 (2.93)	2,360 (1.56)	437 (0.29)	7,214 (4.78)
	충북	4,022 (2.66)	1,083 (0.72)	428 (0.28)	5,533 (3.66)
	소계	23,116 (15.31)	6,036 (4.00)	2,863 (1.90)	32,015 (21.20)
경기	경기	26,829 (17.77)	10,235 (6.78)	4,306 (2.85)	41,370 (27.40)
경상	경남	26,829 (17.77)	10,235 (6.78)	4,306 (2.85)	41,370 (27.40)
	경북	6,793 (4.50)	699 (0.46)	274 (0.18)	7,766 (5.14)
	대구	3,031 (2.01)	1,825 (1.21)	1,199 (0.79)	6,055 (4.01)
	부산	3,248 (2.15)	1,796 (1.19)	874 (0.58)	5,918 (3.92)
	울산	3,103 (2.06)	1,035 (0.69)	884 (0.59)	5,022 (3.33)
	소계	2,633 (1.74)	1,339 (0.89)	553 (0.37)	4,525 (3.00)
서울·인천	서울	18,808 (12.46)	6,694 (4.43)	3,784 (2.51)	29,286 (19.40)
	인천	11,254 (7.45)	4,751 (3.15)	2,481 (1.64)	18,486 (12.24)
	소계	9,178 (6.08)	2,596 (1.72)	755 (0.50)	12,529 (8.30)
호남·제주	광주	2,758 (1.83)	956 (0.63)	540 (0.36)	4,254 (2.82)
	전남	3,723 (2.47)	1,910 (1.27)	1,171 (0.78)	6,804 (4.51)
	전북	2,438 (1.61)	488 (0.32)	351 (0.23)	3,277 (2.17)
	제주	1,935 (1.28)	818 (0.54)	213 (0.14)	2,966 (1.96)
	소계	31,286 (20.72)	11,519 (7.63)	5,511 (3.65)	48,316 (32.00)
총합계		100,039 (66.26)	34,484 (22.84)	16,464 (10.90)	150,987 (100.00)

- 2024년 디지털새싹 프로그램 교육 대상별 학생 참여 현황은 다음 〈표 3-19〉와 같음
- 늘봄학교는 총 12,301명(8.15%)이 참여하였으며, 사회적 배려 대상(다문화, 도서벽지, 특수교육)은 총 7,203명(4.78%)이 참여함. 사회적 배려 대상 중 다문화 학생 2,759명(1.83%), 도서벽지 학생은 1,793명(1.19%), 특수교육 대상 학생 2,651명(1.76%)으로 나타남. 학교 밖 대안학교와 센터 학생은 2,136명(1.41%)이 참여하였고, 특성화·마이스터고 학생은 2,396명(1.59%)이 참여함. 사회적 배려 대상자와 특성화·마이스터고 등 집단 교육 수요나 필요성에 비해 프로그램 운영 실적이 낮다고 볼 수 있음
- 전체 참여자의 약 84%가 일반형 프로그램에 참여하였고, 인공지능 소양과 컴퓨팅 사고력 관련 프로그램에 집중됨. 늘봄학교는 디지털 소양(3,802명)과 컴퓨팅 사고력(3,684명) 프로그램 참여 현황을 고려할 때 기초 디지털 역량 강화에 중점을 둔 것으로 보임

〈표 3-19〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 교육 대상 및 디지털 역량 (단위: 명, %)

구분		데이터 소양	디지털 소양	인공지능 소양	컴퓨팅 사고력	합계 (비율)
		인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
늘봄		1,459 (0.97)	3,802 (2.52)	3,356 (2.22)	3,684 (2.44)	12,301 (8.15)
일반		22,771 (15.08)	28,402 (18.81)	40,213 (26.63)	35,565 (23.56)	126,951 (84.08)
사회적 배려	다문화	134 (0.09)	1,716 (1.14)	481 (0.32)	428 (0.28)	2,759 (1.83)
	도서벽지	87 (0.06)	381 (0.25)	848 (0.56)	477 (0.32)	1,793 (1.19)
	특수교육	(0.00)	1,421 (0.94)	799 (0.53)	431 (0.29)	2,651 (1.76)
학교밖(대안학교, 센터)		245 (0.16)	730 (0.48)	310 (0.21)	851 (0.56)	2,136 (1.41)
특성화·마이스터고		1,507 (1.00)	402 (0.27)	354 (0.23)	133 (0.09)	2,396 (1.59)
총합계		26,203 (17.35)	36,854 (24.41)	46,361 (30.71)	41,569 (27.53)	150,987 (100.00)

- 프로그램 운영 구분(비교과, 방과후)에 따른 참여 현황을 다음 〈표 3-20〉에 제시함
- 방과후 프로그램(주중+주말)은 87,595명으로 전체 참여자의 약 58%를 차지하며, 주말 운영이 46,202명(30.61%)으로 주중 운영 41,393명(27.42%)보다 활발히 이루어짐. 비교과 프로그램에서는 창체-자율형이 42,372명(28.07%)으로 전체 비교과 참여의 대다수를 차지하며, 창체-동아리형은 7,013명(4.65%)으로 참여 인원이 가장 적음

〈표 3-20〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 프로그램 운영 구분(비교과, 방과후) 및 디지털 역량

(단위: 명, %)

구분		데이터 소양	디지털 소양	인공지능 소양	컴퓨팅 사고력	합계 (비율)
		인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
비교과 창체	동아리	1,206 (0.80)	1,767 (1.17)	2,905 (1.92)	1,135 (0.75)	7,013 (4.65)
	자율	4,063 (2.69)	13,645 (9.04)	10,884 (7.21)	13,780 (9.13)	42,372 (28.07)
	진로	1,463 (0.97)	1,884 (1.25)	3,653 (2.42)	1,680 (1.11)	8,680 (5.75)
비교과	자유학기	528 (0.35)	158 (0.10)	3,262 (2.16)	1,336 (0.89)	5,284 (3.50)
방과후	주중	7,917 (5.24)	9,055 (6.00)	12,417 (8.23)	12,004 (7.95)	41,393 (27.42)
	주말	11,026 (7.30)	10,345 (6.85)	13,215 (8.75)	11,616 (7.70)	46,202 (30.61)
총합계		26,203 (17.36)	36,854 (24.42)	46,336 (30.70)	41,551 (27.53)	150,944 (100.00)

2 교육 대상 및 프로그램 운영 유형별 학생 참여 현황

가 교육 대상

- 2024년 디지털새싹 프로그램 교육 대상별 학생 참여 현황을 분석한 결과는 다음과 같음
- 늘봄학교는 총 12,276명(8.1%) 참여, 권역별로는 경기가 5,675명(46.2%)으로 가장 많으며, 호남·제주가 808명(6.6%)으로 가장 적음. 늘봄 프로그램은 다른 대상에 비해 운영 횟수가 적지만, 평균 참여율은 높은 경향을 보임. 사회적 배려(다문화, 도서벽지, 특수교육)의 경우 7,518명(5.0%)이 참여했으며, 특수교육 학생 비율이 높음. 학교밖(대안학교, 센터) 프로그램은 총 2,436명(1.6%) 참여, 경상과 호남·제주에서는 참여 비중이 각각 0.15% 이하로 낮음. 특성화·마이스터고 대상은 총 2,396명(1.6%)이 참여, 고등학생 대상 프로그램으로 서울·인천 601명(0.4%)과 호남·제주 879명(0.58%)이 주요 참여 권역임
- 권역별로 다시 살펴보면 일반형 프로그램의 경우 경기권 참여 학생이 33,435명(22.1%)으로 가장 많고, 호남·제주가 13,914명(9.2%)으로 가장 적음. 권역별 학생 수와 운영 횟수의 관계는 비례적임. 예를 들어, 경기권에서 늘봄학교 5,675명(46.2%) 비중이 높은 것은 운영 횟수가 282회로 가장 많기 때문임. 사회적 배려 대상 학생 프로그램은 서울·인천권이 1,249명(16.6%)으로 집계되어 주요 운영 지역임. 다문화 및 도서벽지 대상 프로그램은 경기가 가장 높은 참여율을 기록함
- 학교급별 특징은 다음과 같이 요약됨. 초등학생 총 100,039명(66.3%) 참여, 특히 일반형 프로그램(91.5%)이 주요 비중을 차지함. 중학생은 총 34,484명(22.8%)으로, 특수교육 학생 비율(3.5%)이 상대적으로 높음. 고등학생의 경우 총 16,464명(10.9%)으로 특성화·마이스터고 비율이 12.5%로 다른 대상 대비 높음

〈표 3-21〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 권역, 교육 대상 및 학교급 (단위: 명, %)

구분 [권역, 교육 대상]		프로그램		학교급			
				초	중	고	인원 합계 (비율)
		개수	운영 횟수	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
강원·충청							
늘봄		5	44	914 (0.91)	- (0.00)	- (0.00)	914 (0.61)
일반		39	1,332	20,972 (20.96)	5,573 (16.16)	2,379 (14.45)	28,924 (19.16)
사회적 배려	다문화	4	24	384 (0.38)	27 (0.08)	- (0.00)	411 (0.27)
	도서벽지	3	15	208 (0.21)	7 (0.02)	- (0.00)	215 (0.14)
	특수교육	7	89	239 (0.24)	264 (0.77)	192 (1.17)	695 (0.46)
학교밖(대안학교, 센터)		11	31	399 (0.40)	165 (0.48)	32 (0.19)	596 (0.39)
특성화·마이스터고		4	10	- (0.00)	- (0.00)	260 (1.58)	260 (0.17)
소계		42	1,545	23,116 (23.11)	6,036 (17.50)	2,863 (17.39)	32,015 (21.20)
경기							
늘봄		14	282	5,675 (5.67)	- (0.00)	- (0.00)	5,675 (3.76)
일반		60	1,620	19,571 (19.56)	9,858 (28.59)	4,006 (24.33)	33,435 (22.14)
사회적 배려	다문화	8	66	965 (0.96)	70 (0.20)	14 (0.09)	1,049 (0.69)
	도서벽지	7	24	351 (0.35)	- (0.00)	- (0.00)	351 (0.23)
	특수교육	9	67	229 (0.23)	240 (0.70)	129 (0.78)	598 (0.40)
학교밖(대안학교, 센터)		5	10	38 (0.04)	67 (0.19)	- (0.00)	105 (0.07)
특성화·마이스터고		3	9	- (0.00)	- (0.00)	157 (0.95)	157 (0.10)
소계		64	2,078	26,829 (26.82)	10,235 (29.68)	4,306 (26.15)	41,370 (27.40)

구분 [권역, 교육 대상]		프로그램		학교급			
				초	중	고	인원 합계 (비율)
		개수	운영 횟수	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
경상							
늘봄		8	92	1,904 (1.90)	- (0.00)	- (0.00)	1,904 (1.26)
일반		43	1,224	15,949 (15.94)	6,315 (18.31)	3,180 (19.31)	25,444 (16.85)
사회적 배려	다문화	3	40	514 (0.51)	- (0.00)	- (0.00)	514 (0.34)
	도서벽지	3	20	329 (0.33)	9 (0.03)	- (0.00)	338 (0.22)
	특수교육	3	45	72 (0.07)	195 (0.57)	97 (0.59)	364 (0.24)
학교밖(대안학교, 센터)		3	18	40 (0.04)	175 (0.51)	8 (0.05)	223 (0.15)
특성화·마이스터고		5	28	- (0.00)	- (0.00)	499 (3.03)	499 (0.33)
소계		46	1,467	18,808 (18.80)	6,694 (19.41)	3,784 (22.98)	29,286 (19.40)
서울·인천							
늘봄		19	161	2,975 (2.97)	25 (0.07)	- (0.00)	3,000 (1.99)
일반		44	1,273	16,149 (16.14)	6,675 (19.36)	2,410 (14.64)	25,234 (16.71)
사회적 배려	다문화	2	4	91 (0.09)	- (0.00)	- (0.00)	91 (0.06)
	도서벽지	7	19	248 (0.25)	16 (0.05)	- (0.00)	264 (0.17)
	특수교육	4	74	287 (0.29)	363 (1.05)	244 (1.48)	894 (0.59)
학교밖(대안학교, 센터)		18	48	682 (0.68)	249 (0.72)	(0.00)	931 (0.62)
특성화·마이스터고		6	21	- (0.00)	19 (0.06)	582 (3.53)	601 (0.40)
소계		47	1,600	20,432 (20.42)	7,347 (21.31)	3,236 (19.66)	31,015 (20.54)
호남·제주							
늘봄		11	49	808 (0.81)	- (0.00)	- (0.00)	808 (0.54)
일반		28	754	9,015 (9.01)	3,565 (10.34)	1,334 (8.10)	13,914 (9.22)
사회적 배려	다문화	7	44	682 (0.68)	12 (0.03)	- (0.00)	694 (0.46)
	도서벽지	10	30	139 (0.14)	457 (1.33)	29 (0.18)	625 (0.41)
	특수교육	2	6	9 (0.01)	19 (0.06)	72 (0.44)	100 (0.07)
학교밖(대안학교, 센터)		6	18	201 (0.20)	70 (0.20)	10 (0.06)	281 (0.19)
특성화·마이스터고		4	42	- (0.00)	49 (0.14)	830 (5.04)	879 (0.58)
소계		29	943	10,854 (10.85)	4,172 (12.10)	2,275 (13.82)	17,301 (11.46)
총합계		228	7,633	100,039 (100.00)	34,484 (100.00)	16,464 (100.00)	150,987 (100.00)

- 디지털 역량별 교육 대상 및 권역별 학생 참여 현황 분석 결과를 다음 〈표 3-22〉에 정리함
- 디지털 역량 중 인공지능 소양이 전체 참여자의 46,361명(30.71%)으로 가장 높은 비율을 차지하며, 그 다음으로 컴퓨팅 사고력(41,569명, 27.53%), 디지털 소양(36,854명, 24.41%), 데이터 소양(26,203명, 17.35%) 순으로 나타남. 인공지능 소양의 경우 경기권 12,334명(8.17%)으로 가장 많은 참여를 기록, 호남·제주권 참여 인원은 4,748명(3.14%)으로 상대적으로 적음. 컴퓨팅 사고력은 강원·충청(6.81%), 경기(6.72%), 경상(7.04%)에서 비슷한 수준의 참여율을 보임
- 교육 대상별 현황을 요약하면 다음과 같음. 늘봄학교 참여 인원은 총 12,276명(8.1%)이며 디지털 소양(1.32%)과 컴퓨팅 사고력(1.11%) 참여율이 높음. 사회적 배려(다문화, 도서벽지, 특수교육) 대상 프로그램에는 7,518명(5%)이 참여하였고, 특수교육 대상에서 디지털 소양과 컴퓨팅 사고력 중심으로 운영됨. 학교밖 프로그램은 총 2,436명(1.6%)이 참여하였고, 주로 디지털 소양(0.29%)과 인공지능 소양(0.05%) 프로그램으로 운영됨

- 경기권은 총 참여 인원 41,370명(27.4%)으로 디지털 소양(7.13%)과 인공지능 소양(8.17%)에서 높은 비교적 높은 참여를 기록함. 강원·충청권의 경우 참여 인원 32,015명(21.2%) 중 컴퓨팅 사고력(6.81%)에서 높은 참여를 보임. 서울·인천권은 31,015명(20.5%)이 참여하였고, 디지털 소양(5.12%)과 컴퓨팅 사고력(5.12%)에서 균등한 분포가 나타남. 경상권에서는 참여 인원 29,286명(19.4%) 중 컴퓨팅 사고력(7.04%)이 주요 비중을 차지함

〈표 3-22〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 권역, 교육 대상 및 디지털 역량 (단위: 명, %)

구분 [권역, 교육 대상]		프로그램		디지털 역량				
				데이터 소양	디지털 소양	인공지능 소양	컴퓨팅 사고력	인원 합계 (비율)
		개수	운영 횟수	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
강원·충청								
늘봄		5	44	- (0.00)	166 (0.11)	588 (0.39)	160 (0.11)	914 (0.61)
일반		39	1,332	4,484 (2.97)	6,269 (4.15)	8,629 (5.72)	9,542 (6.32)	28,924 (19.16)
사회적 배려	다문화	4	24	17 (0.01)	377 (0.25)	17 (0.01)	- (0.00)	411 (0.27)
	도서벽지	3	15	- (0.00)	30 (0.02)	124 (0.08)	61 (0.04)	215 (0.14)
	특수교육	7	89	- (0.00)	436 (0.29)	214 (0.14)	45 (0.03)	695 (0.46)
학교밖(대안학교, 센터)		11	31	58 (0.04)	19 (0.01)	74 (0.05)	445 (0.29)	596 (0.39)
특성화·마이스터고		4	10	165 (0.11)	(0.00)	67 (0.04)	28 (0.02)	260 (0.17)
소계		42	1,545	4,724 (3.13)	7,297 (4.83)	9,713 (6.43)	10,281 (6.81)	32,015 (21.20)
경기								
늘봄		14	282	486 (0.32)	1,999 (1.32)	1,511 (1.00)	1,679 (1.11)	5,675 (3.76)
일반		60	1,620	7,431 (4.92)	7,272 (4.82)	10,602 (7.02)	8,130 (5.38)	33,435 (22.14)
사회적 배려	다문화	8	66	3 (0.00)	901 (0.60)	5 (0.00)	140 (0.09)	1,049 (0.69)
	도서벽지	7	24	20 (0.01)	93 (0.06)	66 (0.04)	172 (0.11)	351 (0.23)
	특수교육	9	67	- (0.00)	445 (0.29)	127 (0.08)	26 (0.02)	598 (0.40)
학교밖(대안학교, 센터)		5	10	20 (0.01)	62 (0.04)	23 (0.02)	- (0.00)	105 (0.07)
특성화·마이스터고		3	9	157 (0.10)	- (0.00)	- (0.00)	- (0.00)	157 (0.10)
소계		64	2,078	8,117 (5.38)	10,772 (7.13)	12,334 (8.17)	10,147 (6.72)	41,370 (27.40)
경상								
늘봄		8	92	280 (0.19)	(0.00)	466 (0.31)	1,158 (0.77)	1,904 (1.26)
일반		43	1,224	3,628 (2.40)	4,456 (2.95)	8,528 (5.65)	8,832 (5.85)	25,444 (16.85)
사회적 배려	다문화	3	40	- (0.00)	384 (0.25)	- (0.00)	130 (0.09)	514 (0.34)
	도서벽지	3	20	- (0.00)	217 (0.14)	- (0.00)	121 (0.08)	338 (0.22)
	특수교육	3	45	- (0.00)	(0.00)	17 (0.01)	347 (0.23)	364 (0.24)
학교밖(대안학교, 센터)		3	18	24 (0.02)	183 (0.12)	- (0.00)	16 (0.01)	223 (0.15)
특성화·마이스터고		5	28	287 (0.19)	118 (0.08)	62 (0.04)	32 (0.02)	499 (0.33)
소계		46	1,467	4,219 (2.79)	5,358 (3.55)	9,073 (6.01)	10,636 (7.04)	29,286 (19.40)
서울·인천								
늘봄		19	161	630 (0.42)	1,256 (0.83)	594 (0.39)	520 (0.34)	3,000 (1.99)
일반		44	1,273	4,298 (2.85)	5,462 (3.62)	8,902 (5.90)	6,572 (4.35)	25,234 (16.71)
사회적 배려	다문화	2	4	- (0.00)	- (0.00)	43 (0.03)	48 (0.03)	91 (0.06)
	도서벽지	7	19	16 (0.01)	- (0.00)	140 (0.09)	108 (0.07)	264 (0.17)
	특수교육	4	74	- (0.00)	440 (0.29)	441 (0.29)	13 (0.01)	894 (0.59)
학교밖(대안학교, 센터)		18	48	98 (0.06)	295 (0.20)	148 (0.10)	390 (0.26)	931 (0.62)
특성화·마이스터고		6	21	19 (0.01)	284 (0.19)	225 (0.15)	73 (0.05)	601 (0.40)
소계		47	1,600	5,061 (3.35)	7,737 (5.12)	10,493 (6.95)	7,724 (5.12)	31,015 (20.54)

구분 [권역, 교육 대상]		프로그램		디지털 역량				
				데이터 소양	디지털 소양	인공지능 소양	컴퓨팅 사고력	인원 합계 (비율)
		개수	운영 횟수	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
호남·제주								
늘봄		11	49	63 (0.04)	381 (0.25)	197 (0.13)	167 (0.11)	808 (0.54)
일반		28	754	2,930 (1.94)	4,943 (3.27)	3,552 (2.35)	2,489 (1.65)	13,914 (9.22)
사회적 배려	다문화	7	44	114 (0.08)	54 (0.04)	416 (0.28)	110 (0.07)	694 (0.46)
	도서벽지	10	30	51 (0.03)	41 (0.03)	518 (0.34)	15 (0.01)	625 (0.41)
	특수교육	2	6	- (0.00)	100 (0.07)	- (0.00)	- (0.00)	100 (0.07)
학교밖(대안학교, 센터)		6	18	45 (0.03)	171 (0.11)	65 (0.04)	- (0.00)	281 (0.19)
특성화·마이스터고		4	42	879 (0.58)	- (0.00)	- (0.00)	- (0.00)	879 (0.58)
소계		29	943	4,082 (2.70)	5,690 (3.77)	4,748 (3.14)	2,781 (1.84)	17,301 (11.46)
총합계		228	7,633	26,203 (17.35)	36,854 (24.41)	46,361 (30.71)	41,569 (27.53)	150,987 (100.00)

나 프로그램 운영 구분(비교과, 방과 후)

- 2024년 디지털새싹 프로그램의 프로그램 운영 구분 및 학교급별 참여 학생 현황을 분석한 결과는 다음과 같음
- 비교과-창체-자율형이 전체 비교과 유형 프로그램의 대다수를 차지해 총 42,372명(28.07%)이 참여하였고, 초등학생의 비중이 23.11%로 가장 높았음. 비교과-창체-동아리형은 7,013명(4.65%)으로 비교적 낮은 참여를 보임. 자유학기제는 중학생 대상 프로그램이며 총 6,878명(4.56%)이 참여함
- 방과후 프로그램 주중 운영은 41,393명(27.42%) 참여, 고등학생 참여율(8.32%)이 초등학생(7.38%)보다 높고, 주말 운영은 참여 인원 총 46,202명(30.61%) 가운데 초등학생(6.56%)이 중학생 및 고등학생보다 높은 비율로 나타남
- 초등학생의 경우 전체 참여자의 66.3%를 차지하며, 대부분 방과후 프로그램(주중+주말, 41.93%)에 참여함. 중학생은 비교과 창체-자율형(29.68%)과 자유학기제(19.41%) 프로그램에 집중적으로 참여하였고, 고등학생은 방과후 주말 운영(8.72%)과 비교과 창체-진로형(7.36%)에서 높은 비율로 참여함
- 경기권은 방과후 주말 프로그램 운영 결과가 다른 권역 대비 압도적으로 높아, 주말 프로그램 참여자가 13,161명(8.72%)으로 나타남. 강원·충청권은 초등학생 참여 비중(23.11%)이 다른 권역보다 높고 비교과-창체-자율형 프로그램에 총 12,420명(8.23%)이 참여함. 경상권은 참여자 29,243명(19.37%) 중 고등학생 비율(22.87%)이 다른 권역보다 높은 특징을 보이며, 방과후 주중(9,367명, 6.21%)과 주말(10,116명, 6.7%)이 균형을 이루고 있음. 서울·인천권은 참여자 31,015명(20.55%) 중에서 초등학생과 중학생의 비율이 비슷하게 나타남(20.43%, 21.31%). 호남·제주는 프로그램 수, 운영 횟수가 적어 참여 인원도 타 지역 대비 낮은 반면, 고등학생 참여 비율(13.84%)이 주요 특징이며, 특화 프로그램 참여가 다른 권역보다 높음

〈표 3-23〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 권역, 프로그램 운영 구분 및 학교급 (단위: 명, %)

구분 [권역, 프로그램 운영 구분]		프로그램		학교급			
				초	중	고	인원 합계 (비율)
		개수	운영 횟수	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
강원·충청							
비교과 창체	동아리	11	60	159 (0.16)	340 (0.99)	748 (4.55)	1,247 (0.83)
	자율	24	533	9,152 (9.15)	2,411 (6.99)	857 (5.21)	12,420 (8.23)
	진로	12	52	159 (0.16)	582 (1.69)	346 (2.10)	1,087 (0.72)
비교과	자유학기	8	32	- (0.00)	673 (1.95)	- (0.00)	673 (0.45)
방과후	주중	32	381	4,911 (4.91)	1,050 (3.04)	708 (4.31)	6,669 (4.42)
	주말	34	487	8,735 (8.73)	980 (2.84)	204 (1.24)	9,919 (6.57)
소계		42	1,545	23,116 (23.11)	6,036 (17.50)	2,863 (17.42)	32,015 (21.21)
경기							
비교과 창체	동아리	13	71	403 (0.40)	285 (0.83)	641 (3.90)	1,329 (0.88)
	자율	33	572	10,010 (10.01)	2,131 (6.18)	583 (3.55)	12,724 (8.43)
	진로	15	111	855 (0.85)	1,394 (4.04)	134 (0.82)	2,383 (1.58)
비교과	자유학기	6	23	18 (0.02)	525 (1.52)	14 (0.09)	557 (0.37)
방과후	주중	49	612	8,753 (8.75)	1,095 (3.18)	1,368 (8.32)	11,216 (7.43)
	주말	50	689	6,790 (6.79)	4,805 (13.93)	1,566 (9.53)	13,161 (8.72)
소계		64	2,078	26,829 (26.82)	10,235 (29.68)	4,306 (26.19)	41,370 (27.41)
경상							
비교과 창체	동아리	15	112	614 (0.61)	915 (2.65)	660 (4.01)	2,189 (1.45)
	자율	24	225	3,013 (3.01)	1,724 (5.00)	318 (1.93)	5,055 (3.35)
	진로	8	66	399 (0.40)	584 (1.69)	63 (0.38)	1,046 (0.69)
비교과	자유학기	10	58	25 (0.02)	1,364 (3.96)	81 (0.49)	1,470 (0.97)
방과후	주중	35	491	7,386 (7.38)	683 (1.98)	1,298 (7.90)	9,367 (6.21)
	주말	41	513	7,353 (7.35)	1,424 (4.13)	1,339 (8.15)	10,116 (6.70)
소계		46	1,465	18,790 (18.79)	6,694 (19.41)	3,759 (22.87)	29,243 (19.37)
서울·인천							
비교과 창체	동아리	20	74	829 (0.83)	591 (1.71)	170 (1.03)	1,590 (1.05)
	자율	25	348	5,829 (5.83)	931 (2.70)	278 (1.69)	7,038 (4.66)
	진로	15	105	529 (0.53)	1,220 (3.54)	227 (1.38)	1,976 (1.31)
비교과	자유학기	8	29	141 (0.14)	600 (1.74)	11 (0.07)	752 (0.50)
방과후	주중	40	549	6,546 (6.54)	2,222 (6.44)	1,295 (7.88)	10,063 (6.67)
	주말	44	495	6,558 (6.56)	1,783 (5.17)	1,255 (7.63)	9,596 (6.36)
소계		47	1,600	20,432 (20.43)	7,347 (21.31)	3,236 (19.68)	31,015 (20.55)
호남·제주							
비교과 창체	동아리	9	34	163 (0.16)	330 (0.96)	165 (1.00)	658 (0.44)
	자율	17	296	4,400 (4.40)	428 (1.24)	307 (1.87)	5,135 (3.40)
	진로	11	108	868 (0.87)	931 (2.70)	389 (2.37)	2,188 (1.45)
비교과	자유학기	8	77	106 (0.11)	1,716 (4.98)	10 (0.06)	1,832 (1.21)
방과후	주중	23	239	2,960 (2.96)	302 (0.88)	816 (4.96)	4,078 (2.70)
	주말	19	189	2,357 (2.36)	465 (1.35)	588 (3.58)	3,410 (2.26)
소계		29	943	10,854 (10.85)	4,172 (12.10)	2,275 (13.84)	17,301 (11.46)
총합계		228	7,631	100,021 (100.00)	34,484 (100.00)	16,439 (100.00)	150,944 (100.00)

* 교과로 운영된 프로그램 참여 인원 43명 제외

- 2024년 디지털새싹 프로그램 운영 구분 및 디지털 역량별 참여 학생 현황은 다음 〈표 3-24〉와 같음
- 방과후 프로그램의 경우 디지털 소양과 인공지능 소양에서 높은 참여율을 보이며, 주중 운영 프로그램은 컴퓨팅 사고력(12,004명, 7.95%)과 인공지능 소양(12,417명, 8.23%) 중심으로 운영됨. 주말 방과후 프로그램은 인공지능 소양(13,215명, 8.75%)과 데이터 소양(11,026명, 7.30%) 중심으로 운영됨
- 디지털새싹 자유학기제에는 총 5,284명(3.50%)이 참여하였으며, 인공지능 소양(3,262명, 2.16%)이 높은 비율로 나타남
- 비교과 창체는 각각 동아리 7,013명(4.65%), 자율 42,372명(28.07%), 진로 8,680명(5.75%)이 참여하였음. 비교과-창체-동아리는 인공지능 소양(2,905명, 1.92%)이 데이터 소양(1,206명, 0.80%)과 컴퓨팅 사고력(1,135명, 0.75%)보다 높은 비율로 나타났고, 비교과-창체-자율의 경우 컴퓨팅 사고력(13,780명, 9.13%)과 디지털 소양(13,645명, 9.04%)이 상대적으로 높음. 비교과-창체-진로는 인공지능 소양(3,653명, 2.42%)이 높은 비중을 보임
- 권역별로 보면, 경기권은 디지털 소양(7.14%)과 인공지능 소양(8.17%)에서 전국적으로 가장 높은 비율을 기록하며, 방과후 주말 운영이 주요 기여 요인임. 강원·충청권은 창체-자율형(38.81%)과 방과후 주말 운영에서 높은 참여율을 나타냄. 경상권의 경우 방과후 프로그램에서 컴퓨팅 사고력(7.03%)과 인공지능 소양(5.99%)에 집중된 운영이 두드러지며, 서울·인천권은 방과후 주중과 창체-자율형 프로그램에서 디지털 소양과 인공지능 소양 중심으로 운영됨. 반면 호남·제주권은 디지털 소양(3.77%)과 인공지능 소양(3.15%)에서 상대적으로 낮은 참여를 보임

〈표 3-24〉 2024년 디지털새싹 학생 참여 현황: 권역, 프로그램 운영 구분 및 디지털 역량 (단위: 명, %)

구분 [권역, 프로그램 운영 구분]		프로그램		디지털 역량				
				데이터 소양	디지털 소양	인공지능 소양	컴퓨팅 사고력	인원 합계 (비율)
		개수	운영 횟수	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
강원·충청								
비교과 창체	동아리	11	60	138 (0.09)	70 (0.05)	951 (0.63)	88 (0.06)	1,247 (0.83)
	자율	24	533	1,212 (0.80)	2,918 (1.93)	3,142 (2.08)	5,148 (3.41)	12,420 (8.23)
	진로	12	52	411 (0.27)	- (0.00)	549 (0.36)	127 (0.08)	1,087 (0.72)
비교과	자유학기	8	32	79 (0.05)	- (0.00)	261 (0.17)	333 (0.22)	673 (0.45)
방과후	주중	32	381	1,277 (0.85)	754 (0.50)	2,657 (1.76)	1,981 (1.31)	6,669 (4.42)
	주말	34	487	1,607 (1.06)	3,555 (2.36)	2,153 (1.43)	2,604 (1.73)	9,919 (6.57)
소계		42	1,545	4,724 (3.13)	7,297 (4.83)	9,713 (6.43)	10,281 (6.81)	32,015 (21.21)
경기								
비교과 창체	동아리	13	71	352 (0.23)	609 (0.40)	216 (0.14)	152 (0.10)	1,329 (0.88)
	자율	33	572	930 (0.62)	4,739 (3.14)	3,238 (2.15)	3,817 (2.53)	12,724 (8.43)
	진로	15	111	504 (0.33)	731 (0.48)	765 (0.51)	383 (0.25)	2,383 (1.58)
비교과	자유학기	6	23	- (0.00)	52 (0.03)	237 (0.16)	268 (0.18)	557 (0.37)
방과후	주중	49	612	1,701 (1.13)	2,568 (1.70)	3,763 (2.49)	3,184 (2.11)	11,216 (7.43)
	주말	50	689	4,630 (3.07)	2,073 (1.37)	4,115 (2.73)	2,343 (1.55)	13,161 (8.72)
소계		64	2,078	8,117 (5.38)	10,772 (7.14)	12,334 (8.17)	10,147 (6.72)	41,370 (27.41)
경상								
비교과 창체	동아리	15	112	318 (0.21)	901 (0.60)	448 (0.30)	522 (0.35)	2,189 (1.45)
	자율	24	225	400 (0.26)	787 (0.52)	1,638 (1.09)	2,230 (1.48)	5,055 (3.35)
	진로	8	66	- (0.00)	363 (0.24)	124 (0.08)	559 (0.37)	1,046 (0.69)

구분 [권역, 프로그램 운영 구분]		프로그램		디지털 역량				
				데이터 소양	디지털 소양	인공지능 소양	컴퓨팅 사고력	인원 합계 (비율)
		개수	운영 횟수	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	인원 (비율)	
비교과	자유학기	10	58	81 (0.05)	19 (0.01)	977 (0.65)	393 (0.26)	1,470 (0.97)
방과후	주중	35	491	1,631 (1.08)	1,496 (0.99)	2,681 (1.78)	3,559 (2.36)	9,367 (6.21)
	주말	41	513	1,789 (1.19)	1,792 (1.19)	3,180 (2.11)	3,355 (2.22)	10,116 (6.70)
소계		46	1,465	4,219 (2.80)	5,358 (3.55)	9,048 (5.99)	10,618 (7.03)	29,243 (19.37)
서울·인천								
비교과 창체	동아리	20	74	206 (0.14)	115 (0.08)	988 (0.65)	281 (0.19)	1,590 (1.05)
	자율	25	348	674 (0.45)	2,856 (1.89)	2,071 (1.37)	1,437 (0.95)	7,038 (4.66)
	진로	15	105	134 (0.09)	178 (0.12)	1,151 (0.76)	513 (0.34)	1,976 (1.31)
비교과	자유학기	8	29	82 (0.05)	87 (0.06)	583 (0.39)	- (0.00)	752 (0.50)
방과후	주중	40	549	2,114 (1.40)	2,702 (1.79)	2,555 (1.69)	2,692 (1.78)	10,063 (6.67)
	주말	44	495	1,851 (1.23)	1,799 (1.19)	3,145 (2.08)	2,801 (1.86)	9,596 (6.36)
소계		47	1,600	5,061 (3.35)	7,737 (5.13)	10,493 (6.95)	7,724 (5.12)	31,015 (20.55)
호남·제주								
비교과 창체	동아리	9	34	192 (0.13)	72 (0.05)	302 (0.20)	92 (0.06)	658 (0.44)
	자율	17	296	847 (0.56)	2,345 (1.55)	795 (0.53)	1,148 (0.76)	5,135 (3.40)
	진로	11	108	414 (0.27)	612 (0.41)	1,064 (0.70)	98 (0.06)	2,188 (1.45)
비교과	자유학기	8	77	286 (0.19)	- (0.00)	1,204 (0.80)	342 (0.23)	1,832 (1.21)
방과후	주중	23	239	1,194 (0.79)	1,535 (1.02)	761 (0.50)	588 (0.39)	4,078 (2.70)
	주말	19	189	1,149 (0.76)	1,126 (0.75)	622 (0.41)	513 (0.34)	3,410 (2.26)
소계		29	943	4,082 (2.70)	5,690 (3.77)	4,748 (3.15)	2,781 (1.84)	17,301 (11.46)
총합계		228	7,631	26,203 (17.36)	36,854 (24.42)	46,336 (30.70)	41,551 (27.53)	150,944 (100.00)

* 교과로 운영된 프로그램 참여 인원 43명 제외

3 교·강사 현황

가 교·강사 현황

- 2024년 디지털새싹 참여 교·강사 현황을 분석함. 먼저, 전국 43개 기관에서 제출한 데이터를 기준으로 교·강사 참여 현황을 살펴보면(표 3-25), 참여 인원은 10,833명, 강사 1명당 수업 참여 횟수 평균이 0.83회로 집계됨

〈표 3-25〉 교·강사 참여자 현황 (강사 정보 중복 입력 포함)

구분	강사 수(명)	프로그램 운영 횟수(회)	주강사 1명당 평균 수업 참여 횟수 (평균)
강원·충청	1,083	1,545	3.29
경기	1,190	1,600	3.94
경상	1,051	2,078	2.65
서울·인천	974	1,467	3.70
호남·제주	590	943	3.51
합계/평균	4,734	7,633	3.50

* 권역 중복 참여 교·강사 인원(151명)으로 인해 구분 소계와 총 인원 수(4,734명) 간 차이가 있음

- 그러나 강사가 동일 또는 인근 권역에 포함된 다른 기관에서 운영하는 프로그램에 참여하는 경우, 또는 데이터 오류 및 미입력 사례가 다수 확인되어, 중복 및 오류데이터를 제외한 고유 참여 인력(4,734명)을 대상으로 분석을 진행함. 이에 따른 교·강사 참여 현황은 〈표 3-26〉과 같음
- **(권역)** 경기권 참여 교·강사 인원이 1,190명(26.48%)으로 가장 많았고, 호남·제주 지역이 590명(12.50%)으로 가장 적었음. 다음으로 강원·충청(1,083명, 22.30%), 서울·인천(974명, 21.00%), 경상(1,051명, 17.73%) 순으로 나타났는데, 이는 권역별 프로그램 운영 규모에 의한 것으로 판단됨
- **(성별 및 연령)** 여성 교·강사 비율(59.86%)이 남성보다 높았음. 연령별로는 40대가 1,584명(33.46%)으로 가장 많았으며, 30대가 1,349명(28.50%), 20대가 908명(19.18%)임. 60대 이상은 63명(1.33%)으로 전문시니어 참여 경향이 나타남. 교·강사는 주로 중년층인 30~40대에 집중되어 있어 교육 경험과 전문성을 갖춘 인력이 주로 참여하였다 볼 수 있음
- **(최종 학력)** 학사 학위 소지자가 3,092명(65.31%)으로 가장 많았으며, 석사 학위 소지자는 949명(20.05%), 전문학사는 38명(0.80%)으로 나타남. 또한 박사수료 및 박사 학위 소지자가 118명(2.49%)으로 전반적으로 높은 학력 수준을 보임
- **(직업)** 현직 교사가 전체 교·강사의 절반 이상인 2,434명(51.42%)으로 가장 많았음. 기업체 소속 전문가 및 방과후 강사 등 외부 강사는 1,880명(39.71%)이었고, 대학생 331명(6.99%), 대학 교수는 44명(0.93%)으로 집계됨. 기타 직업군으로는 공무원 6명(0.13%), 대학원생 10명(0.21%), 직업 미표기자는 29명(0.61%)임

〈표 3-26〉 교·강사 참여자 현황 (강사 고유 정보 기준): 권역, 성별 및 연령

구분		인원 (비율)	구분		인원 (비율)
권역*	강원·충청	1,083 (22.30)	최종 학력	박사	93 (1.96)
	경기	1,190 (26.48)		박사(수료)	25 (0.53)
	경상	1,051 (17.73)		석사	949 (20.05)
	서울·인천	974 (21.00)		학사	3,092 (65.31)
	호남·제주	590 (12.50)		전문학사	38 (0.80)
성별	남	1,738 (36.71)		고졸	390 (8.24)
	여	2,834 (59.86)		정보 없음	147 (3.11)
	정보 없음	162 (3.42)	직업	교사	2,434 (51.42)
연령	20대	908 (19.18)		교수	44 (0.93)
	30대	1,349 (28.50)		강사	1,880 (39.71)
	40대	1,584 (33.46)		공무원	6 (0.13)
	50대	649 (13.71)		대학생	331 (6.99)
	60대	60 (1.27)		대학원생	10 (0.21)
	70대	3 (0.06)		정보 없음	29 (0.61)
	미표기	181 (3.82)			
총합계		4,734명 (100.00)			

* 권역 중복 참여 교·강사 인원(151명)으로 인해 구분 소계와 총 인원 수(4,734명) 간 차이가 있음

나 교·강사 프로그램 참여 현황

- 교·강사 역할(주강사, 보조강사, 안전관리)별 프로그램 참여 현황을 분석함(표 3-27). 대부분의 강사(97.68%)는 단일 역할만 수행하고 있는 것으로 나타났으나 주강사와 보조강사 등 역할을 겸하는 경우가 있음
- 주강사 단일 역할 참여한 인원은 전체의 약 15.72%(744명) 수준임. 보조강사만을 맡은 강사는 전체의 약 30.63%(1,450명)로 가장 많으며, 보조강사들의 역할이 프로그램 운영의 큰 축을 담당하고 있음. 반면, 주강사와 보조강사를 겸하거나 안전관리까지 포함한 중복 역할을 수행한 교사의 경우 이들의 평균 참여 횟수가 매우 높게 나타남(최대 15.33회)
- 교·강사의 프로그램 중복 참여는 프로그램 운영 시 능숙함, 효율적 운영, 주강사-보조강사 간 협력 측면에서 긍정적일 수 있겠으나, 강사의 업무 부담을 증가시키거나 교육의 품질 저하 등 문제가 발생할 수 있음

〈표 3-27〉 교·강사 역할별 프로그램 참여 현황

연번	교·강사 역할별 참여 (○)			인원(명)	비율(%)	평균 수업 참여 횟수
	주강사	보조강사	안전관리			
1	○			744	15.72	3.63
2	○	○		1,091	23.05	9.55
3	○	○	○	295	6.23	15.33
4	○		○	51	1.08	6.67
5		○		1,450	30.63	2.81
6		○	○	210	4.44	6.60
7			○	893	18.86	4.56
합계				4,734	100.00	5.81

- 교·강사 1명당 평균 수업 참여 횟수를 살펴보면(표 3-28), 호남·제주 권역 교·강사는 모든 역할에서 다른 권역보다 평균 참여 횟수가 매우 높은 것으로 나타남. 무엇보다 주강사의 평균 참여 횟수가 과도하게 높아 주강사의 지속적인 업무 부담이 예측됨. 반면, 경상권의 경우 역할별 교사 참여가 분산되어 있고 상대적으로 효율적인 교사 배치와 역할 분담이 이루어지고 있다고 볼 수 있음

〈표 3-28〉 교·강사 1명당 평균 수업 참여 횟수

구분	교·강사 역할			수업 참여 횟수 (평균)
	주강사	보조강사	안전관리	
강원·충청	2.16	2.05	1.68	2.00
경기	2.01	1.70	2.78	2.02
경상	1.51	1.37	1.83	1.47
서울·인천	2.03	1.81	1.86	1.89
호남·제주	3.67	3.28	4.67	3.65
평균	2.15	1.94	2.35	2.10

- 교·강사 프로그램 간 중복 참여 현황을 〈표 3-29〉에 제시함. 경기, 서울·인천 권역은 과도한 중복 참여, 경상은 낮은 중복 참여가 특징으로 나타남

- 프로그램 중복 참여란 강사 1명이 서로 다른 프로그램을 운영하는 형태인데, 10개 ~ 최대 20개 프로그램에 참여한 교사는 총 31명이며, 서울·인천 권역 14명, 경기 권역 7명으로 비정상적 운영 형태가 나타나고 있음. 이는 비단 인력 부족이나 강사 부담 증가 문제만이 아니라 프로그램 질 저하 차원에서 반드시 지양해야 할 사항임. 타 권역도 마찬가지로 다중 참여 비율이 높게 나타나고 있어 향후 교사 배치를 확대하고, 프로그램별 책임 분담을 조정해야 함

〈표 3-29〉 교·강사 프로그램 중복 참여 현황

구분	권역별 참여 인원(명)					전체 참여 인원	
	강원·충청	경기	경상	서울·인천	호남·제주	인원	비율(%)
1개	630	519	566	479	303	2,497	(52.75)
2개	242	272	238	185	119	1,056	(22.31)
3개	75	163	126	129	73	566	(11.96)
4개	39	88	63	67	35	292	(6.17)
5개	43	58	27	54	35	217	(4.58)
6개	26	49	12	26	9	122	(2.58)
7개	12	15	7	8	4	46	(0.97)
8개	8	9	6	9	7	39	(0.82)
9개	3	10	3	3	3	22	(0.46)
10개	4	2	2	5	1	14	(0.30)
11개	1	2	1	4	1	9	(0.19)
12개	-	1	-	4	-	5	(0.11)
13개	-	1	-	-	-	1	(0.02)
14개	-	1	-	-	-	1	(0.02)
15-19개	-	-	-	-	-	-	(0.00)
20개	-	-	-	1	-	1	(0.02)
총계	1,083	1,190	1,051	974	590	4,888	(100.0)

* 권역 중복 참여 교·강사 인원으로 총합계 차이 발생

- 교강사의 권역 간 중복 참여 현황을 보면(표 3-30), 지리적으로 인접한 권역 간의 중복 참여가 상대적으로 높게 나타남. 가장 많은 중복 참여는 서울·인천과 경기권 간에 발생하고 있음

〈표 3-30〉 교·강사 권역 간 중복 참여 현황

구분	교사 수(명)	비율(%)
단일 권역 참여	4,584	(98.41)
2개 이상 권역 참여	150	(1.58)
합계	4,734	(100.0)

- 한편, 주강사, 보조강사, 안전관리 간 강사료 지급 기준이 상이하여 적절한 수준을 판단하기 어려운 것으로 나타남. 시간당 최소 강사료(15천원 ~ 38천원)의 지급 수준을 상향 조정해, 강사의 기본적인 업무 보상을 강화하거나 역할별로 요구되는 전문성, 책임 수준을 반영한 강사료 지급 체계를 제안할 필요가 있음

〈표 3-31〉 교·강사의 강의료 지급 현황

구분	지급 인원(명)	시간당 강사료 지급 금액(천원)		
		최소	최대	평균
주강사	4,586	38	100	83
보조강사	74	30	75	50
안전관리	4,660	15	100	36

4절 요약 및 시사점

1 요약

- 2024년 디지털새싹 사업의 운영 실태를 조사하기 위해 43개 기관 대상으로 조사를 시행함. 조사 내용으로 기관 특성, 프로그램 운영 특성, 참여 인력 현황, 교구재 활용 현황, 질 관리 방안 등을 포함함. 기존 실태 조사 도구를 개선해 조사 도구를 개발함. 자료는 2024년 9월부터 11월까지 수집됨. 데이터 검증은 한국과학창의재단이 1차로 진행하고, 연구진이 2차 검증을 시행함. 데이터 정제와 표준화 작업을 거쳐 최종 데이터셋을 확정함
- 디지털새싹 프로그램 운영 현황을 요약하면 다음과 같음
- **(프로그램 개발 및 운영 현황)** 총 228개 프로그램이 운영됨. 이 중 기본형 프로그램이 179개, 특화형 프로그램이 49개로 구분됨. 주요 프로그램은 인공지능 소양(29.4%)과 컴퓨팅 사고력(28.5%) 중심으로 구성됨. 데이터 소양, 디지털 소양 관련 프로그램 비중은 상대적으로 낮음. 경기권에서 전체 프로그램의 28.1%가 운영됨. 다른 권역에 비해 프로그램 수와 운영 횟수가 많아 경기권 집중 현상이 두드러짐
- **(학생 참여 현황)** 총 150,987명의 학생이 참여함. 초등학생 비중이 66.26%로 가장 높았으며, 중학생은 22.84%, 고등학생은 10.90%로 나타남. 일반 유형에서 전체 참여자의 84.08%를 차지함. 늘봄학교와 사회적 배려 대상 학생은 각각 8.15%, 4.78% 참여에 그침. 운영 형태로는 방과후 프로그램(58.03%)이 가장 많았으며, 비교과 창체 프로그램(38.47%)이 뒤를 이음
- **(교·강사 현황)** 교·강사 총 4,734명이 프로그램 운영에 참여함. 경기권에서 26.48%의 강사가 활동하며 가장 높은 비율을 보임. 강원·충청권이 22.30%로 뒤를 이음. 여성 강사 비율이 59.86%로 높게 나타남. 연령대별로는 40대가 33.46%, 30대가 28.50%를 차지함. 학력에서는 학사 학위 소지자가 65.31%로 가장 많았고, 석사(20.05%), 박사(2.49%)가 뒤를 이음. 현직 교사가 51.42%로 가장 많았고, 외부 강사는 39.71%로 나타남
- **(디지털 역량별 프로그램 성과)** 디지털 소양 프로그램은 방과후 주중 운영에서 가장 높은 참여율(6.00%)을 기록함. 컴퓨팅 사고력은 비교과 창체-자율형 프로그램(9.13%)과 방과후 주중(7.95%) 운영에서 높은 비율로 나타남. 인공지능 소양은 방과후 주말 프로그램(8.75%)과 비교과 창체-진로형(2.42%)에서 타 역량 대비 높은 참여를 보임
- 디지털새싹 프로그램 운영 실태를 분석한 결과는 다음과 같음
- **(지역별 편차와 참여 격차)** 권역별로 프로그램 운영 및 참여 수준의 편차가 크게 나타남. 경기권에서 프로그램 운영 및 참여가 집중되었으며, 호남·제주권에서의 참여는 가장 낮은 수준으로 확인됨. 이러한 결과는 교육 자원 분배와 접근성에서의 불균형을 시사함. 경기권은 방과후 프로그램과 비교과 창체 프로그램 모두에서 높은 참여율을 기록하며 자원 활용도가 높음
- **(학생 대상 및 참여 수준)** 초등학생 중심으로 프로그램 참여가 집중됨. 초등학생 비율이 66.26%로 가장 높아 기초 디지털 역량 함양 측면에서 성과가 확인됨. 그러나 중학생과 고등학생의 참여율은 낮은 수준에 머무름. 특히 고등학생의 디지털 기술 습득을 위한 프로그램이 부족함을 나타냄. 사회적 배려 대상 학생의 참여율(4.78%)도 낮아, 이들을 위한 맞춤형 프로그램이 강화되어야 함.

- **(교·강사의 역할과 운영 효율성)** 교·강사 데이터에서 권역 간 인력 배치 불균형이 드러남. 경기권과 서울·인천권에 강사가 집중되는 동시에 교·강사의 중복 참여와 과도한 업무 부담이 확인됨. 강사료 지급 체계에서 지역과 역할 간 격차가 존재함. 주강사와 보조강사의 역할 분담이 명확하지 않은 점도 운영 효율성을 저해할 가능성이 있음

2 시사점

- **(프로그램 다양성 확대)** 디지털새싹 프로그램은 교육 주제의 균형을 고려해 디지털 역량별 프로그램을 다양화하여 실생활에서의 활용 능력을 균형 있게 함양할 필요가 있음. 또한, 특정 권역과 학교급에 적합한 프로그램 주제를 발굴해 프로그램 다양성을 높이는 전략이 요구됨. 예를 들어, 초등학생 대상의 기초 디지털 소양 교육뿐만 아니라 중·고등학생 대상의 심화 학습이나 진로 탐색형 디지털 교육 프로그램이 필요함. 지속적으로 디지털 기술과 교육 트렌드의 변화에 따라 새로운 프로그램을 개발하고, 기존 프로그램을 업데이트하여 시대적 요구를 반영해야 함
- **(사회적 배려 대상 및 특수교육 강화)** 디지털새싹 프로그램 참여자 중 사회적 배려 대상 학생이 4.78%로 매우 낮은 수준으로 나타남. 이는 이들 집단이 디지털새싹 교육의 혜택에서 소외될 가능성을 시사함. 사회적 배려 대상, 특수교육 대상 학생을 위한 프로그램은 단순히 기존 프로그램에 참여 기회를 제공하는 수준을 넘어, 이들의 필요에 맞는 맞춤형 프로그램으로 설계되어야 함. 예컨대, 장애 학생을 대상으로 한 접근성 강화 교육, 다문화 학생을 위한 언어 통합 디지털 교육 등이 제안될 수 있음. 또한, 특수교육 대상 학생을 위한 프로그램은 교·강사의 전문성이 중요한 요소로 작용하므로, 관련 분야에 경험이 있는 강사를 배치하거나 특별 교육을 이수한 강사를 활용해야 함. 이를 통해 디지털 교육이 사회적 형평성과 포용성을 증진하는 역할을 수행하도록 보장해야 함
- **(교·강사 배치와 운영 개선)** 교·강사 데이터에서 지역별 배치 불균형과 중복 참여 문제가 확인됨. 경기권(26.48%)과 강원·충청권(22.30%)에 강사가 집중되고, 호남·제주권에서는 강사 인력풀이 부족하여 중복 참여가 빈번히 발생함. 이러한 불균형 문제를 해소하기 위해, 강사 인력풀을 전국적으로 확대하고 지역별 강사 배치 계획을 수립해야 함. 또한, 강사의 다중 역할 수행으로 인한 업무 과부하 문제를 해결하기 위해, 역할 분담 체계를 명확히 하고 각 역할에 맞는 적절한 보상을 제공해야 함. 또한, 현직 교사(52.10%) 중심의 구성에서 벗어나 다양한 배경을 가진 외부 강사, 대학생 멘토, 산업체 전문가를 포함하는 방향으로 강사진의 다양성을 확대해야 함. 다양한 강사 배경은 프로그램의 질적 향상과 교육 콘텐츠의 다각화를 촉진할 수 있음
- **(중·고등학생 참여 확대)** 중학생(22.84%)과 고등학생(10.90%)의 참여율이 낮은 상황에서, 이들 대상의 프로그램을 개발하고 확대 운영하는 방안 마련이 필요함. 특히 고등학생의 경우 진로와 직접적으로 연계된 프로그램을 제공할 수 있음. 중학생 대상으로는 창의적 체험활동 프로그램과 자유학기제와 연계하여 디지털 소양과 컴퓨팅 사고력을 중심으로 한 교육 콘텐츠를 제공할 수 있음. 고등학생 대상으로 인공지능, 데이터 분석, 소프트웨어 개발 등 실질적인 취업 및 진학에 도움이 되는 심화형 프로그램을 개발할 필요가 있음. 또한 중·고등학생이 주도적으로 프로젝트에 참여할 수 있는 팀 기반 학습과 경진대회 프로그램을 도입해 흥미를 유발하고 참여를 확대하여야 함
- **(지역 간 격차 해소를 위한 정책 지원)** 권역별 디지털새싹 교육의 불균형 해소와 소외 지역에 대한 지원 확대가 필요함. 교육 자원 및 교구재를 고르게 분배하여 프로그램 접근성을 높이고 소외 지역 집중 권역을 중심으로 특화된 교육 모델 개발과 지역사회와 연계한 협력 체계 구축이 요구됨. 추가적 지원과 정책적

노력으로 소외 지역 강사 육성을 위한 특별 지원 프로그램 개발, 농어촌 지역에 특화된 디지털 소양 및 데이터 소양 교육 확대, 소외지역 디지털 교육 시설 구축 및 활용 지원 등의 방법이 있음

- **(지속적인 모니터링 및 개선)** 디지털새싹의 지속적인 발전을 위해서는 체계적인 모니터링과 평가 시스템이 필요하며 정책적 지원이 필요함. 정기적 실태 조사를 통해 프로그램의 운영 현황과 성과를 점검하는 동시에 프로그램 참여율, 이수율, 학습 효과성, 만족도와 같은 지표를 활용하여 프로그램의 효과를 객관적으로 평가하고 개선해야 함. 또한, 참여 학생과 강사의 의견을 수렴하여 프로그램을 운영하는 과정에서의 문제점을 즉각적으로 보완할 필요가 있음. 학생 및 강사 피드백을 통해 실질적인 문제를 개선하고, 정책적 지원 방향을 조정해야 함.

제4장 2024년 디지털새싹 교육프로그램 우수사례

1절 | 연구 내용

2절 | 우수사례 분석틀 구성 및 선별 방법

3절 | 우수사례 프로그램

4절 | 요약 및 시사점

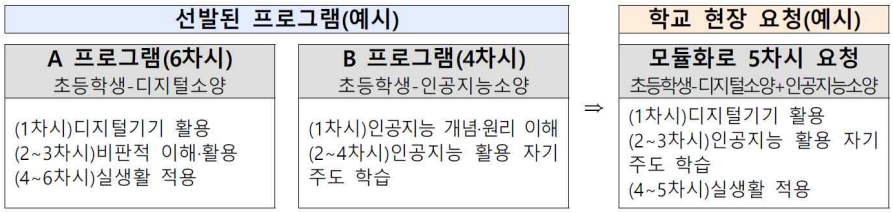
1절 연구 내용

1 연구 내용

가 연구 필요성 및 목적

- 2024년 디지털새싹 사업은 학교 현장의 수준이나 요구 등 맞춤식 수요에 대응하고 공교육 지원을 강화하며 기관별 대표 프로그램을 선발하고 운영함으로써 디지털 교육의 질 제고에 목적을 두고 있음
  - (사업 목적) 모든 교과에 디지털 소양 함양 교육 및 정보교육 확대 등이 포함된 2022 개정 교육과정 도입 전 디지털 교육 강화 기반 마련, 디지털 교육 격차 완화, 사교육 없는 학생 디지털 역량 제고를 위해 국가 차원 기회 제공
  - (중점 추진 방향) 다양해지고 세분화된 학교현장 수요에 탄력적으로 대응, 학생의 관심·수준·역량에 맞는 강의를 선택하고 학습할 수 있는 교육 제공, 예비·현직 교원의 SW·AI 역량 함양 지원
  - (기관별 대표 프로그램 질적 제고) 기관별 대표 프로그램(제안기관 특성과 전문성에 집중할 수 있는 다양한 프로그램)을 통해 디지털새싹 교육콘텐츠의 상향 평준화 유도, 사업운영 역량 평가와 더불어 '프로그램 단위 평가' 실시, 디지털·인공지능 윤리 포함

- 2024년 디지털새싹 프로그램은 총 228개(43개 주관기관별 3~6개 프로그램)로 다음과 같은 특징을 포함하고 있음
  - (학습 수준과 내용) 학교급, 2022 개정 교육과정, 인공지능교육 내용 기준(안)에 따른 프로그램 구성
  - (과정 특성) 학습자 수준별 교육, 디지털 학습 경험 제공, 개별화 학습을 지원하는 프로그램 구성
    - 예: 인공지능 활용 자기주도학습, 교과융합형 프로젝트 수업, 특성화·마이스터고, 진로 연계 수업 등
  - (기관 특성 반영) 컨소시엄 구성, 참여 기관 역량 및 전문성, 권역 및 권역 내 학습자 특성을 고려한 프로그램 구성
    - 예: 지역 현안 연계 문제해결형 교육, 도서벽지·농어촌, 다문화 및 장애학생 등 디지털 교육 사각지대 대상 교육 등
    - 예: 컨소시엄의 경우 주관기관의 소재지가 아닌 '프로그램 운영을 희망하는 권역'을 사전에 지정
  - (교·구재 활용) SW·AI 기술을 접하고 활용할 수 있도록 다양한 교구재를 포함하여 프로그램 구성
  - (디지털 역량) 디지털소양, 컴퓨팅사고력, 인공지능소양, 데이터소양을 함양할 수 있는 프로그램 구성
    - '디지털소양' 함양 프로그램 → '디지털기기 활용 능력' 활동 반드시 포함
    - '컴퓨팅사고력' 함양 프로그램 → '모델설계 및 알고리즘 표현' 활동 반드시 포함
    - '인공지능소양' 함양 프로그램 → '인공지능 활용 자기주도 학습' 활동 반드시 포함
    - '데이터소양' 함양 프로그램 → '데이터 수집 및 전처리' 활동 반드시 포함
  - (모듈형 프로그램) 학교 현장 수요에 맞게 모듈형으로 제공할 수 있도록 프로그램 구성



〈그림 4-1〉 디지털새싹 프로그램 간 교육내용 모듈화 구성 예시

- 2024년 디지털새싹 교육프로그램 우수사례를 선별하기 위해 당해연도 사업 추진 목적, 프로그램 특성(학교급 수준, 유형(기본/특화), 소양(디지털소양, 컴퓨팅사고력, 인공지능소양, 데이터소양), 프로그램 수준과 내용 특성, 과정 특성, 기관·지역 특성 등)을 고려한 분석틀을 개발하여 분석하고자 함
  - 프로그램 특성 요소의 경우 프로그램별 내용 분석과 사례연구를 통해 구체화
- 분석 결과 사례에서 도출할 수 있는 주요 유형과 특징별 우수 프로그램을 제안하여, 디지털새싹 프로그램 질적 수준 향상, 디지털새싹 사업 지속성 확보 및 발전 방향성 제시, 디지털새싹 사업 확산과 인식 전환에 기여하고자 함
  - 디지털새싹 프로그램 운영 실태조사 및 요구조사 결과와 연계하여 시사점 도출

나 연구 내용

1) 2024년 디지털새싹 교육프로그램 우수사례 분석틀 개발

- 43개 디지털새싹 주관기관별 사업계획서, 프로그램 제안서(교수학습지도안)을 검토하여 분석 항목 도출
- 2024년 상반기 디지털새싹 프로그램 대상 예비 분석 및 평가, 사례유형 및 특성 도출
- 분석틀 개발 시 참여연구원, 한국과학창의재단 사업 운영 담당관 및 실무자, 디지털새싹 사업 참여 교사 의견수렴 및 타당성 확보
- 단계별 우수사례 분석틀, 사례 분석 및 우수사례 선별 절차별 필요 도구·양식 개발

2) 2024년 디지털새싹 교육프로그램 우수사례 분석 시행

- 대학, 공공(지자체), 민간기업 등 총 43개 기관에서 운영하는 전체 프로그램을 대상으로 분석틀에 의한 평가 진행
- 유형별 우수사례 검토 대상 프로그램(전체 프로그램 중 상위 10%, 또는 디지털새싹 운영 실태조사를 통해 별도 검토 대상으로 추천된 프로그램)에 대한 심층 내용 분석 시행
- 전문가 그룹을 구성하여 단계별 분석 및 교차 분석 시행(그룹 구성 예: ①참여연구진 전체, ②참여연구진+자문위원, ③참여연구진+현장 참여 교사)

3) 2024년 디지털새싹 교육프로그램 유형별 우수사례 제안

- 디지털새싹 교육프로그램 중 사업 목적에 부합하며 파급효과가 높은 유형별 우수 프로그램과 특징을 제시하고 시사점 및 발전방안 도출

2 연구 절차

● 2024년 디지털새싹 우수사례 프로그램 선정 절차

1단계	분석틀 개발	예비 조사 분석(평정)	최종 분석틀 개발
	• 기초 조사 • 프로그램 내용 분석 • 전문가 그룹 구성 • 분석 항목(요소) 추출	• 예비 조사(Pilot Study) • 분석 항목(요소) 수정 및 보완 • 프로그램 유형 및 구성 특징 파악	• 분석 항목 (재)분류 – 프로그램 구성 등 일반 현황 관련 항목 – 프로그램 유형 및 특징별 항목 – 예) 비교과 활동, 진로 및 창업, 다문화, 지역사회 문제해결 등 • 항목 검토 및 타당화
2단계	우수사례 분석	우수사례 (1차 대상) 선별	(1차 대상) 추가 자료 수집
	• 분석틀에 의한 분석 • 2인 1조로 프로그램 분석 • 내용 분석	• 유형별 우수사례 검토 대상 프로그램 선별 – 각종 사례 유형(특징)별 일정 비율 포함 – 기관 운영 실태조사 결과 참고 (프로그램 개발 방법, 참여인력, 성과지표, 교수학습 방법 특징 등)	• 1차 대상 프로그램에 대한 추가 자료 수집 – 운영 기관에게 프로그램 우수사례 자료 요청 – 프로그램 상세 내용, 교재, 활동지, 효과성, 대표 성과 등 – 기타 추가 자료 및 의견 수집 • 심층 내용 분석
3단계	우수사례 공모 및 심사		유형별 우수사례 제시
	• 심사 준거, 평정 기준 개발 • 심사위원 구성	• 유형별 우수사례 선별 • 유형별 대표 우수사례 1~2개 내외 선별	• 사례 주요 특징 및 성과 제시 • 한계점, 개선 방안 제시 • (중장기) 우수사례 발굴·포상, 공유·확산 방안 제시

※ 단계별 전문가 그룹 구성 방법: (1단계) 전체 연구진 참여, (2단계) 참여연구진+현장 참여 교사 그룹, (3단계) 참여연구진+현장 교사+자문위원 그룹

〈그림 4-2〉 2024년 디지털새싹 교육프로그램 우수사례 분석 및 도출 절차

2절 우수사례 분석틀 구성 및 선별 방법

1 2024년 디지털새싹 프로그램 우수사례 분석틀 개발

가 우수 프로그램 사례 선별·도출을 위한 분석틀 구성 방향 (기초 조사)

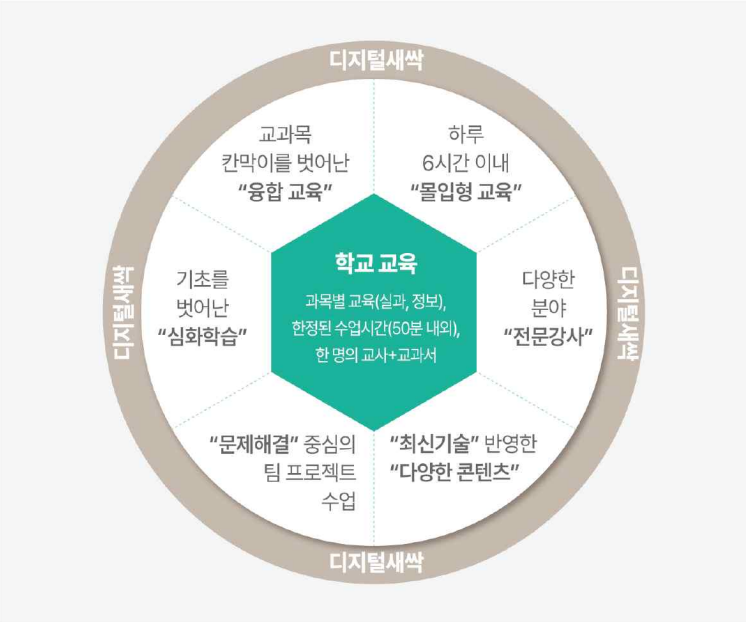
1) 디지털·에듀테크 프로그램 평가 기준

- 디지털 교육 프로그램 및 프로그램 평가 관련 주요 참고 자료
  - OECD Digital Education Outlook 2023: 디지털 교육 생태계의 효과적인 구축을 위한 국가 수준의 디지털 교육 전략과 성과분석[56]
  - 프로그램 평가 모델 및 관련 이론(Program evaluation models and related theories): 교육프로그램의 목적을 기반으로 프로그램 개선을 지원하는 환류 체계 구축을 위한 평가모델과 이론을 탐색. 예를 들어 실험·준실험 모형, Kirkpatrick 모형, CIPP 모형, 논리모형 등
  - 융합교육 성과평가 및 우수사례 평가 관련 선행 연구: 융합교육(STEAM) 프로그램 우수사례집 및 평가 기준, 융합교육(STEAM) 학교 수준 역량 자체 진단 도구 등
- 교육 프로그램 평가 접근 방법 시 고려해야 할 점 (Frye & Hemmer, 2012)[57]
  - 교육프로그램 평가는 변화(학습자 변화, 교수자 변화, 교실 변화 등)가 발생하였는지 여부를 판단하도록 설계되어야 함
  - 교육에 의한 변화는 의도된 것일 수도 있고 의도하지 않은 것일 수도 있으므로 모두를 검토해야 함
  - 프로그램 평가는 개별 프로그램 구성 요소를 분리하고 결과와의 연관성을 고려하여야 함
  - 프로그램은 복잡하며 참여자와 환경 사이에 여러 상호 작용이 일어나기 때문에, 시스템 이론이나 복잡성 이론을 적절히 검토해야 함
  - 프로그램 요소와 성과 사이의 연관성은 비선형적이며 복잡성 이론에 가까움. 프로그램 요소의 작은 변화가 성과의 큰 변화로 이어질 수 있음
  - 프로그램의 변화를 검토할 수 있고 교육과정의 복잡성을 수용할 수 있는 평가 모델을 선택하여야 함
- 융합교육(STEAM)과 디지털새싹 교육
  - STEAM 교육은 STEM 분야에 대한 학생들의 관심과 학습동기 유발, 학분 분야 경계를 넘는 융합 문제해결, 교사의 설계기반 수업 개선, 학생과 교사의 역량 강화, 시스템 및 플랫폼 개선 등 미래 교육의 모델로 교육 현장에서 적용되고 있으며 디지털새싹 사업과 연관성이 높음
  - 디지털새싹의 경우, 정규 교육과정 연계, 현직 교사의 디지털 역량 강화, 지역 및 기업과의 상호 협력과 성장, 교육생태계 구성, 타 교과에서 SW·AI를 활용한 역량 향상 도모, 실생활 문제를 인공지능으

56) OECD (2023), OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem, OECD Publishig, Paris, https://doi.org/10.1787/c74f03de-en.

57) Frye, A. W., & Hemmer, P. A. (2012). Program evaluation models and related theories: AMEE guide no. 67. Medical teacher, 34(5), e288-e299.

로 해결하는 역량 향상 등을 중요 목표로 보고 있으며, 특히 학교 교육과의 차별점으로 '융합교육', '몰입교육', '심화학습', '문제해결중심 프로젝트 수업', '최신기술 반영' 등을 꼽고 있음[58]



〈그림 4-3〉 디지털새싹 교육 특징

● [참고] 융합교육(STEAM) 프로그램 우수사례 평가 기준

- 2015년부터 2019년 간 STEAM 교사연구회의 경우 매년 180여 개 이상의 현장교사 중심 연구그룹을 구성해 교육 프로그램 신규 개발 및 개선 과제를 수행하고, 전문적 컨설팅과 워크숍을 거쳐 프로그램을 발전시켜 옴. 기존 사업 운영 과정에서 개발한 우수사례 선별 기준 및 분석틀을 살펴보면 다음 표와 같음 [59] [60]

〈표 4-1〉 STEAM 프로그램 우수사례 분석틀의 평가 준거와 배점

평가 준거	내용	배점
완성도	STEAM 프로그램의 완성도가 높은가?	50
독창성/자별성	주제와 소재, 또는 활동 면에서 독창성이나 차별성이 있는가?	10
현장 적용성	학교 현장에의 적용성이 높은가?	10
학습동기 유발	학습자의 흥미 또는 동기 유발에 적합한가?	10
학습자 수준 고려	학습자의 수준을 적절하게 고려하고 있는가?	10
실생활 문제해결력	실생활 문제해결을 경험하도록 하고 있는가?	10

58) 교육부, 17개 시도교육청, 한국과학창의재단(2023). 디지털 꿈나무를 키우는 SW·AI 교육캠프 디지털새싹 이야기
59) 박현주 외(2016). 2015년 융합인재교육 (STEAM) 교사연구회 지원사업단 사업 결과보고서
60) 박현주 외(2017). 2016년 융합인재교육 (STEAM) 교사연구회 지원연구단 최종결과보고서

〈표 4-2〉 STEAM 프로그램 우수사례 최종 선정을 위한 심사 항목 및 기준

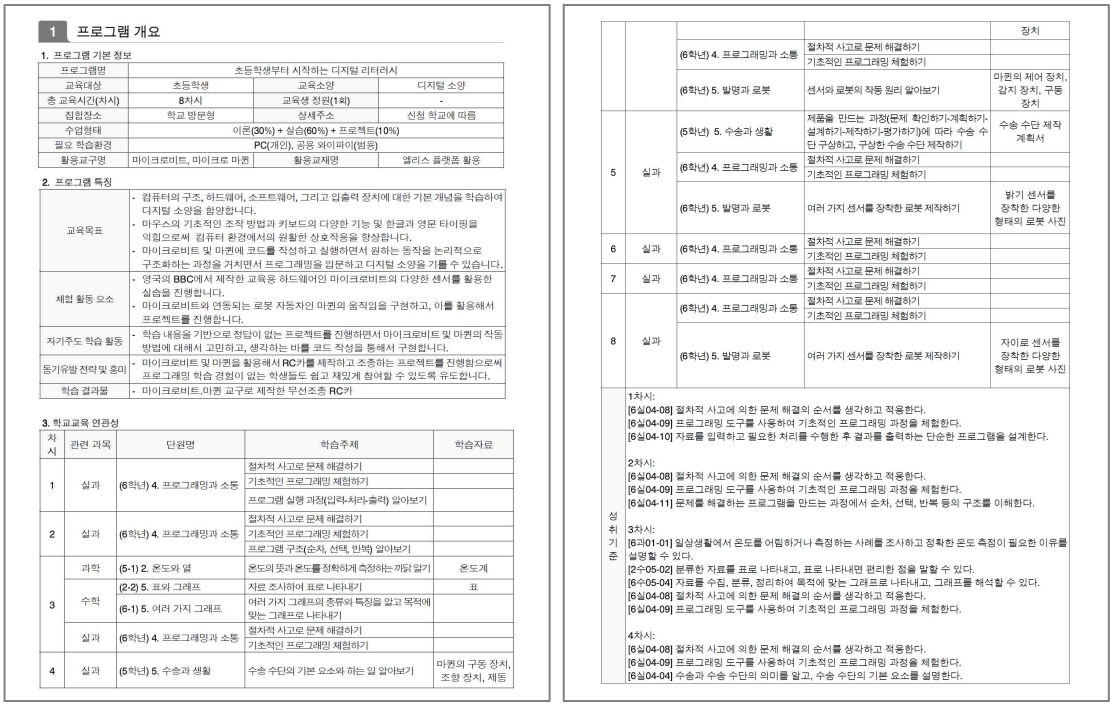
심사 항목	내용
실천적·자기반성적 현장 연구	1. 학교 현장의 필요에 기반하여 연구가 제안됨
	2. 연구 수행의 내용이 연구의 목적과 일관성이 있고 구체적으로 제시됨
	3. STEAM 프로그램의 개발과 개선의 과정이 구체적으로 제시됨
교육 충실도	1. 여러 교과의 성취기준을 연계시켜 실생활에서의 문제해결 상황이 제시됨 (융합적 상황)
	2. 학생들의 창의성을 증진시키기 위한 방법이 제시됨 (창의적 설계)
	3. 흥미, 도전, 개방성 등 태도를 향상시킬 요소가 포함됨 (감성적 체험).
현장적용성	1. 전통적인 수업을 보완할 대안적인 프로그램으로 활용할 가능성이 높음
	2. 학생들이 프로그램에 긍정적인 반응을 보일 가능성이 높음
	3. 교사가 프로그램을 활용하기에 용이성이 높음
	4. 2015년 개정 교육과정에 제시된 교과 핵심 역량을 증진시킬 가능성이 높음
	5. 프로그램의 적용을 통해 전통적인 평가 방법을 보완할 가능성이 높음.

2) 디지털새싹 프로그램 내용 분석

- 기관별 디지털새싹 프로그램 제안서, 디지털새싹 누리집에 공개된 프로그램 내용을 분석함
- 검토 프로그램은 총 228개 프로그램 중 권역별 1~2개 프로그램을 무작위로 선정하여 검토. 누리집 공개 정보와 제안서 정보가 상이할 경우 프로그램 세부 내용을 추가로 확인

〈표 4-3〉 디지털새싹 프로그램 내용 구성

구분	내용
수강가능 교육생 수준	• 수강 가능한 학습자의 수준, 구체적 교육 대상
디지털역량	• 컴퓨팅사고력, 인공지능소양, 데이터소양, 디지털소양
수업 방법	• 이론, 프로젝트 체험 등 수업 진행 방식
교육과정 연계 과목	• 정규교육 과정과 연계된 과목
학습 자료	• 학습에 활용되는 학습자료(교재) 및 교구재
학습 단원명	• 정규교육 과정과 연계된 과목의 단원
학습 목표	• 컴퓨팅사고력 향상 등 명확한 학습 목표
교육 연계	• 정규교육 과정과의 연관성과 교육적 가치를 제시
활용 교구재	• 학습 내용을 예측할 수 있도록 사용되는 교구에 대한 정보 제공
자기주도 학습활동	• 자기주도적으로 수행해야 하는 학습 활동 내용
동기유발 전략	• 스토리텔링, 게임 등 동기 부여 및 흥미 요소 제시
커리큘럼	• 차시별 커리큘럼과 세부 활동 내용
프로그램 세부 내용	• (선택) 프로그램 개발 사유, 목적, 개발 과정, 프로그램 실행 세부 전략 등



1 프로그램 개요

1. 프로그램 기본 정보

프로그램명	초등학생부터 시작하는 디지털 리터러시		
교육대상	초등학생	교육소양	디지털 소양
총 교육시간(차시)	8차시	교육생 정원(1회)	-
집합장소	학교 방문형	상세주소	신청 학교에 따름
수업형태	이론(30%) + 실습(60%) + 프로젝트(10%)		
필요 학습환경	PC(개인), 공용 와이파이(범용)		
활용교구명	마이크로비트, 마이크로 마켓	활용교재명	엘리스 플랫폼 활용

2. 프로그램 특징

교육목표	- 컴퓨터의 구조, 하드웨어, 소프트웨어, 그리고 입출력 장치에 대한 기본 개념을 학습하여 디지털 소양을 함양합니다. - 마우스의 기초적인 조작 방법과 키보드의 다양한 기능 및 한글과 영문 타이핑을 익힘으로써 컴퓨터 환경에서의 원활한 상호작용을 향상합니다. - 마이크로비트 및 마켓에 코드를 작성하고 실행하면서 원하는 동작을 논리적으로 구조화하는 과정을 거치면서 프로그래밍을 압문하고 디지털 소양을 기를 수 있습니다.
체험 활동 요소	- 영국의 BBC에서 제작한 교육용 하드웨어인 마이크로비트의 다양한 센서를 활용한 실습을 진행합니다. - 마이크로비트와 연동되는 로봇 자동차인 마켓의 움직임을 구현하고, 이를 활용해서 프로젝트를 진행합니다.
자기주도 학습 활동	- 학습 내용을 기반으로 정답이 없는 프로젝트를 진행하면서 마이크로비트 및 마켓의 작동 방법에 대해서 고민하고, 생각하는 바를 코드 작성을 통해서 구현합니다.
동기유발 전략 및 흥미	- 마이크로비트 및 마켓을 활용해서 RC카를 제작하고 조종하는 프로젝트를 진행함으로써 프로그래밍 학습 경험이 없는 학생들도 쉽고 재밌게 참여할 수 있도록 유도합니다.
학습 결과물	- 마이크로비트,마켓 교구로 제작한 무선조종 RC카

3. 학교교육 연관성

차시	관련 과목	단원명	학습주제	학습자료
1	실과	(6학년) 4. 프로그래밍과 소통	절차적 사고로 문제 해결하기	
			기초적인 프로그래밍 체험하기	
			프로그램 실행 과정(입력-처리-출력) 알아보기	
2	실과	(6학년) 4. 프로그래밍과 소통	절차적 사고로 문제 해결하기	
			기초적인 프로그래밍 체험하기	
			프로그램 구조(순차, 선택, 반복) 알아보기	
3	과학	(5-1) 2. 온도와 열	온도의 뜻과 온도를 정확하게 측정하는 까닭 알기	온도계
	수학	(2-2) 5. 표와 그래프	자료 조사하여 표로 나타내기	표
		(6-1) 5. 여러 가지 그래프	여러 가지 그래프의 종류와 특징을 알고 목적에 맞는 그래프로 나타내기	
	실과	(6학년) 4. 프로그래밍과 소통	절차적 사고로 문제 해결하기	
			기초적인 프로그래밍 체험하기	
4	실과	(5학년) 5. 수송과 생활	수송 수단의 기본 요소와 하는 일 알아보기	마켓의 구동 장치, 조향 장치, 제동 장치
			(6학년) 4. 프로그래밍과 소통	절차적 사고로 문제 해결하기	
			(6학년) 5. 발명과 로봇	센서와 로봇의 작동 원리 알아보기	마켓의 제어 장치, 감지 장치, 구동 장치
5	실과	(5학년) 5. 수송과 생활	제품을 만드는 과정(문제 확인하기-계획하기-설계하기-제작하기-평가하기)에 따라 수송 수단 구상하고, 구상한 수송 수단 제작하기	수송 수단 제작 계획서
		(6학년) 4. 프로그래밍과 소통	절차적 사고로 문제 해결하기	
			기초적인 프로그래밍 체험하기	
		(6학년) 5. 발명과 로봇	여러 가지 센서를 장착한 로봇 제작하기	밝기 센서를 장착한 다양한 형태의 로봇 사진
6	실과	(6학년) 4. 프로그래밍과 소통	절차적 사고로 문제 해결하기	
			기초적인 프로그래밍 체험하기	
7	실과	(6학년) 4. 프로그래밍과 소통	절차적 사고로 문제 해결하기	
			기초적인 프로그래밍 체험하기	
8	실과	(6학년) 4. 프로그래밍과 소통	절차적 사고로 문제 해결하기	
			기초적인 프로그래밍 체험하기	
		(6학년) 5. 발명과 로봇	여러 가지 센서를 장착한 로봇 제작하기	자이로 센서를 장착한 다양한 형태의 로봇 사진

성취기준

1차시:
[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.

2차시:
[6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.
[6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.
[6실04-11] 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.

3차시:
[6과01-01] 일상생활에서 온도를 어림하거나 측정하는 사례를 조사하고 정확한 온도 측정이 필요한 이유를 설명할 수 있다.
[2수05-02] 분류한 자료를 표로 나타내고, 표로 나타내면 편리한 점을 말할 수 있다.
[6수05-04] 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.
[6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.
[6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.

4차시:
[6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.
[6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.
[6실04-04] 수송과 수송 수단의 의미를 알고, 수송 수단의 기본 요소를 설명한다.

〈그림 4-4〉 기관별 프로그램 제안서 구성 내용 (예시)

나 예비 분석틀 개발

1) 예비 분석틀 항목(요소) 도출

- 프로그램 평가를 위한 참고 문서 및 선행 연구 보고서, 2024년 디지털새싹 사업 기관별 프로그램 제안서 내용을 검토하고 1차 분석틀을 구성함
- 예비 분석의 목적은 ①기초 조사(문헌 분석, 프로그램 내용 분석)에서 누락될 수 있는 디지털새싹 사업의 고유 특성과 사업 목적을 고려한 분석 항목(요소)의 추가 추출, ②개별 프로그램 유형 특징 파악을 통해 ③최종 분석틀을 개발하는데 있음
- 예비 분석 결과를 고려하여 각 분석 항목(요소)는 최종 분석틀 기준으로 유지하거나 수정·보완
- 향후 최종 분석틀을 사용하여 우수사례 분석 시, 평정 점수를 합산하여 유형별 우수사례 검토 대상 프로그램을 선별(평가 점수 평균 상위 10% 이내)

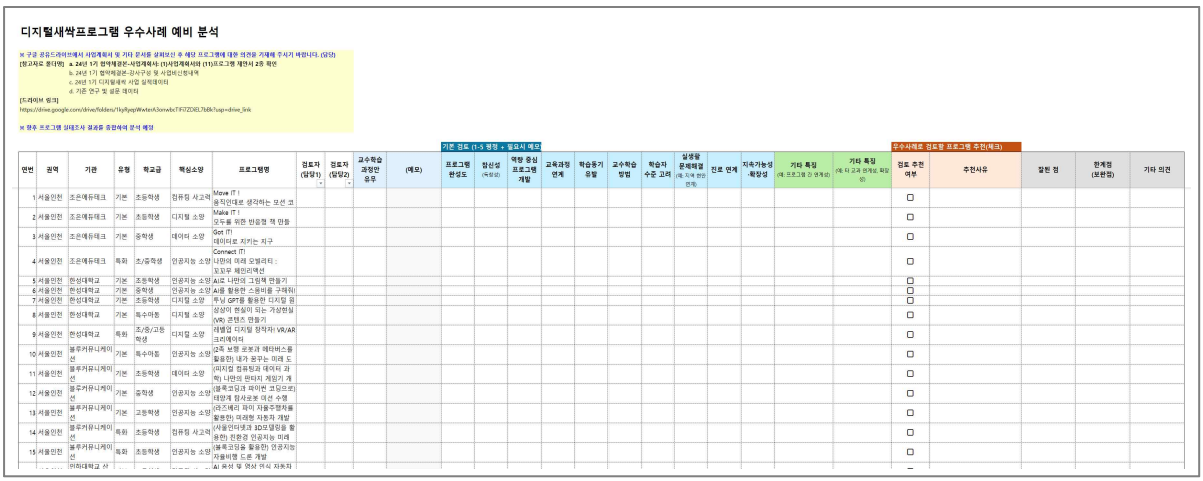
〈표 4-4〉 디지털새싹 프로그램 예비 분석 항목 및 내용

항목(요소)	내용	평정 방법
교수학습과정안 유무	• 형식과 내용에 맞는 구체적 교수학습지도안, 또는 검토 가능한 수준의 교수학습지도안 유무 (누락된 프로그램 확인)	입력
프로그램 완성도	• 수업이나 프로그램이 얼마나 잘 구성되고 마무리되었는지를 평가하는 요소로 프로그램의 계획, 실행, 평가 과정 포함	1~5점 (미흡1~매우우수5)
참신성 (독창성)	• 프로그램 주제, 내용, 구성, 교수학습방법 등 프로그램의 참신성과 독창성 평가	1~5점
역량중심 프로그램 개발	• 학습자가 수업을 통해 역량(디지털 소양, 컴퓨터 사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양)을 길러 나갈 수 있도록 설계된 프로그램 개발	1~5점

교육과정 연계	• 수업이 참여 학생 학교급의 교육과정과 얼마나 잘 연결되어 있는지를 평가하는 요소. 즉, 수업의 내용과 목표가 교육과정에서 요구하는 학습 목표와 잘 맞는 여부	1~5점
학습 동기 유발	• 수업이 학생들에게 얼마나 흥미를 끌고 학습 동기를 부여하는지 평가 • 학생들이 자발적으로 참여할 수 있도록 하는 전략	1~5점
교수학습 방법	• 수업 형태(이론, 활동, 실습, 프로젝트 등), 차시별 활동 내용, 학습 단계별 학습 내용 평가	1~5점
학습자 수준 고려	• 수업이 학습자의 현재 수준이나 능력에 맞게 제공되는지를 평가 • 학생들의 수준에 맞춘 수업인지 확인	1~5점
실생활 문제 해결	• 수업에서 다루는 내용이 실제 생활에서 문제를 해결하는 데 도움이 되는지를 평가 • 수업이 이론에 그치지 않고 실생활에 적용될 수 있는지 여부	1~5점
진로 연계	• 수업이 학생들의 미래 진로와 얼마나 관련이 있는지 평가하는 요소 • 학생들이 자신들의 진로와 연관된 지식을 얻을 수 있도록 하는 것인지 여부	1~5점
지속가능성·확장성	• 수업이 지속적으로 발전할 수 있는 가능성이나 더 넓은 범위로 확장될 수 있는지를 평가	1~5점
기타 특징	• 개발 프로그램 간 연계성(예: 모듈형 구성 등) • 개발 프로그램의 타 교과, 타 학문분야 등에 전이 및 확장성	입력
연구자 의견	• 우수사례 검토 대상 추천 여부 및 사유 • 잘된 점, 한계점 (보완점) • 기타 의견	입력

2) 예비 분석

- 연구진 10명이 우수사례 예비 분석에 참여함. 전체 프로그램을 두 명의 평가자가 교차하여 검토한 후 평정 점수를 입력
  - 평가자별 점수 및 의견서 제출
  - 필요 정보 누락 및 미기재로 인한 평정 불가 시 추가 의견 기입
  - 평정 점수와는 별개로 프로그램 특징에 따른 검토 여부를 연구자가 직접 제안하고 사유 입력


디지털새싹프로그램 우수사례 예비 분석

〈그림 4-5〉 디지털새싹 프로그램 우수사례 예비 분석 결과 입력표(양식)

다 우수사례 유형별 요소 도출 및 최종 분석 틀 개발

- 프로그램 구성, 설계 측면(주제, 디지털 역량, 창의성, 태도 등)과 프로그램 유형과 특징별 항목(예: 비교과 활동, 진로 및 창업, 다문화, 지역사회 문제해결 등), 교수학습(개별화 학습, 문제해결 등) 요소을 중심으로 최종 분석틀 항목을 구성함
- 예비 분석 항목 중 교수학습과정안 유무, 교육과정 연계 항목을 삭제하고 디지털새싹 사업 목적에 부합하는 프로그램 구성과 유형 특징을 평가할 수 있도록 항목을 간략히 분류화하고 재구성함

〈표 4-5〉 우수사례 분석 최종 분석틀 항목 및 요소

항목(요소)	내용
주제, 구성	• 핵심소양(주제)별 주제 • 세부 프로그램(활동) 설계
창의성, 태도	• 상상력, 창의성을 증진 프로그램 • 학습 태도(흥미, 도전, 협력, 개방성, 실패의 수용 등) 향상 • 자기주도적 학습
개별화, 맞춤형 학습	• 학습자 수준 고려 • 학습자 지원 및 관리 • 학습자 맞춤형 프로그램
문제해결 학습	• 실생활 문제해결 • 교사-학생, 학생-학생 간 의사소통과 협력
진로, 창업	• 진로 탐색, 체험, 설계 • 범교과 주제(안전, 시민, 보건, 인권 등) • 가치 추구, 실용화
학습 격차 해소	• 다문화 배경, 특수아동, 느린학습자, 학습결손, 학교밖 청소년 대상 프로그램
지역사회 협력	• 지역사회 협력, 자원 활용

2 2024년 디지털새싹 프로그램 우수사례 분석

가 분석 실행 및 우수사례(1차) 선별

1) 분석틀에 의한 분석 실행

- 연구 절차 1단계(그림 4-2, 표 4-5)에서 개발한 우수사례 최종 분석틀에 의한 분석 시행
- 평가자는 개별 프로그램에 대한 내용을 상세 검토하여 평정
- 평가자별 결과를 종합하여 상위 10%(점수 평균)에 해당하는 우수사례 검토 대상 프로그램 선별

2) 우수사례(1차) 대상 프로그램의 질적 검토

- 유형별 우수사례 검토 대상 프로그램 선별 시, 각종 사례 유형(특징)별 일정 비율을 포함
- 기관 운영 실태조사 결과 및 기관 평가 결과 참고

3) 1차 우수사례 대상 프로그램

● 분석 결과 우수사례 검토 대상 프로그램 22개를 선정하였음

〈표 4-6〉 디지털새싹 프로그램 우수사례(1차) 및 내용 (요약)

연번	프로그램명 (역량)	유형	학교급	특징 (요약)
1	만병통치 감귤과 경제 컴퓨팅 스쿨 (데이터 소양)	기본	초	• 수학, 과학 연계/ 스토리텔링을 통한 동기유발/ 게이미피케이션 등 체계적 과정 • 데이터 활용 문제해결 사례 조사
2	초등 정보보안 인문학 (데이터 소양)	특화	초	• 타교과와 연계/ 흥미/ 역량/ 메타버스/ 사회문제(피싱, 포렌식)/ 양자암호기술 등 역량 중심 프로그램/ 설화 속 소재 연결
3	코스웨어와 함께하는 AI 아바타 기자단 (인공지능 소양)	기본	초	• 다양한 디지털 도구 활용/ 진로 탐색과 연계/ 현장 적용 및 확장성
4	지구 위기탈출 넘버원 (인공지능 소양)	기본	초	• 생태교육, 디지털 전환 교육에 적합/ 다양한 교과에서 활용 가능
5	역사로 배우는 디지털 러터러시 (디지털 소양)	기본	다문화	• 역사/ 타교과 연계 교육/ 다문화 및 소외계층
6	AI로 만나는 융합 교실: 이세계에선 내가 생명의 창조주?! (인공지능 소양)	기본	초	• 과학, 미술, 정보 등 다양한 학습 요소가 통합된 종합적인 프로그램/ 학교 현장에서 활용 가능한 교수학습자료 개발 필요
7	데이터로 미래를 만드는 분석가 (데이터 소양)	기본	중	• 다양한 데이터 활용/ 교수학습자료 정교화를 통해, 학습자 수준의 교육자료 개선 기대
8	Code&Play 마인크래프트로 만드는 나만의 스마트융합 시티 (컴퓨팅 사고력)	특화	초	• 전체 프로그램 기획이 체계적이고, 세부 프로그램 내용 제시
9	[데이터과학과 환경] 데이터로 키우는 스마트 화분 만들기 (데이터 소양)	기본	초	• 스마트 화분은 식물의 생장 환경 조성 및 관찰을 통해 과학 교과의 단원들을 학습할 수 있는 동시에 다양한 센서 활용을 통한 식물의 환경 데이터 수집과 처리를 배울 수 있으며 나아가 인공지능 기술의 직관적 활용을 학습할 수 있는 좋은 예시가 될 수 있음
10	Youth Cyber Guardians Camp(청소년 사이버 보안 의식 제고를 위한 보안 캠프) (컴퓨팅 사고력)	특화	중	• 사이버 윤리 및 책임감 있는 디지털 시민으로서의 역할 학습의 중요성 강조
11	내 손으로 만드는 디지털 원더랜드 (디지털 소양)	기본	초	• 손쉽게 활용 가능한 교구를 이용하여 학생들의 흥미를 느낄 수 있는 활동 목표를 제시/ 현장 적용성
12	플라스틱 아일랜드의 통쾌한 포식자 [AI 해양청소로봇] (디지털 소양)	기본	초	• 여러 교과와 실생활에서 환경 관련 문제 해결 프로그램으로 적용 가능/ 환경·AI·디지털 연계
13	(달 기지 건설 프로젝트 Lv.2) 파이썬과 함께하는 우주(달) 자원 수집 (인공지능 소양)	특화	중	• 체계적 수업설계/ 교수학습 방법
14	세상을 바꾸는 예비 CEO (디지털 소양)	특화	고	• 해커톤방식으로 문제 정의, 분해, 알고리즘 설계 등 컴퓨팅 사고력을 경험/ 팀 협력과 전문가 멘토링으로 문제해결 능력과 창의성을 키움

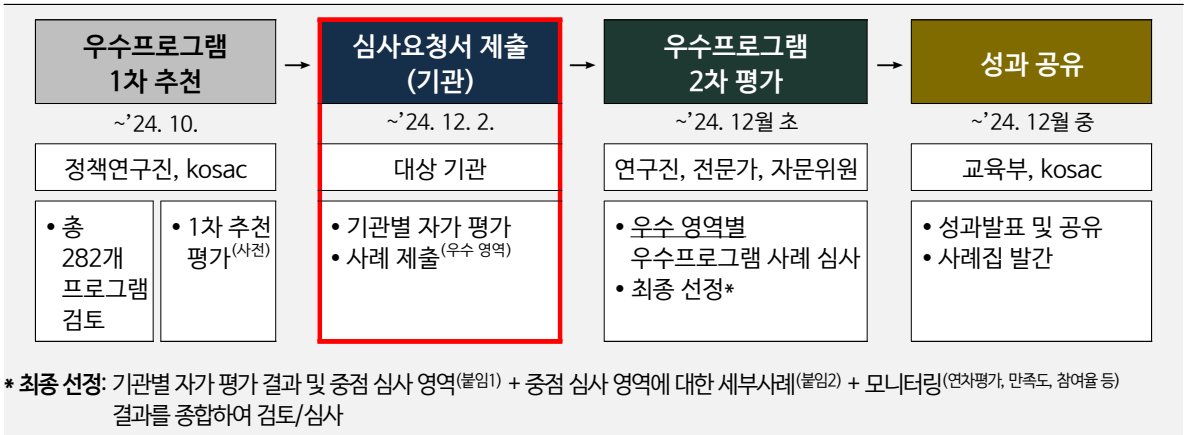
15	교과융합 PBL 스토리텔링 (컴퓨팅 사고력)	기본	초	• 논술·미술 융합 PBL로 문제 정의, 알고리즘 설계, 코딩을 경험/ 엔트리·스크래치로 블록 코딩을 수행하고 창의·컴퓨팅 사고력을 향상
16	Code&Art 미디어아트 창작 갤러리 (인공지능 소양)	특화	중/고	• 전체 프로그램 기획이 체계적이고, 세부 프로그램 내용 제시
17	코스웨어와 함께하는 AI 아바타 기자단 (인공지능 소양)	기본	초	• 전체 프로그램 기획이 체계적이고, 세부 프로그램 내용 제시
18	(항공 UAM Lv.2) 파이썬으로 알아보는 항공방제드론 (데이터 소양)	특화	고	• 체계적 수업설계/ 교수학습 방법
19	나도 K-크리에이터다! (인공지능 소양)	기본	중	• 프롬프트 엔지니어링과 실생활 학습으로 창의 및 비판적 사고력을 키움
20	디지털과 함께하는 꿈 키움 챌린지 (디지털 소양)	특화	특수아동	• 블록형 교구로 로봇 제작, 센서·소프트웨어 활용으로 디지털 기기 활용 능력 키움/ 디자인씽킹·프로그래밍과 문제해결능력 향상
21	'나만의 미래 Car' 만들기 (인공지능 소양)	기본	고	• 인공지능 서비스 소개와 체험/ 학습자가 프롬프트를 통해 다양한 미디어 데이터(이미지, 동영상, 사운드) 생성과 데이터 활용(텍스트와 동영상 요약)을 실습
22	AI 모빌리티 제어 프로젝트 과정 (컴퓨팅 사고력)	특화	초/중/고	• 교수학습과정을 체계적으로 제시

나 우수사례(1차) 대상 자료 수집

1) 자료 수집 준비

- 2차 우수사례 검토 및 심사 대상에 해당함을 기관에 대상 여부를 공지하고 추가 자료를 수집함
  - 기관별 우수사례 참여 동의 및 자가 점검표
  - 프로그램 상세 내용, 교재, 활동지, 대표 성과
  - 기관 담당자 및 관계자 인터뷰 자료
  - 기타 추가 자료 및 의견 수집

- 추가 자료 제출은 〈표 4-6〉의 22개 기관이 최종 우수사례 검토(심사) 대상 기관임을 인지하고, 이후 심사에 참여를 희망하는 경우에만 서류를 제출하도록 함. 절차는 다음과 같음



* **최종 선정**: 기관별 자가 평가 결과 및 중점 심사 영역(붙임1) + 중점 심사 영역에 대한 세부사례(붙임2) + 모니터링(연차평가, 만족도, 참여율 등) 결과를 종합하여 검토/심사

- 자료 수집을 위해 연구진은 다음 항목을 포함하는 일정 양식을 개발하여 기관에 배포함 (한국과학창의재단에서 배포 협조)
  - 우수프로그램 선정 절차 안내문
  - 우수프로그램 심사 신청서 및 자가평가표
  - 우수프로그램 세부 내용 작성 가이드 및 목차
- 기관별 자가평가표는 우수사례 최종 분석틀 항목(표 4-5)과 기준을 확인할 수 있도록 공개하고, 상/중/하로 자가평정할 수 있도록 안내함. 또한 프로그램 특성을 고려하여 중점 심사영역을 선택할 수 있도록 함

〈표 4-7〉 기관 작성용 우수사례 자가평가표 (우수사례 분석 최종 분석틀 항목 연계)

영역	항목	자가 평가			중점 심사요청 영역(체크)
		상	중	하	
1. 주제	• 핵심소양(주제)별 하위 세부 소양 항목을 균형 있게 포함하여 구성하고, 목표 달성을 위해 세부 프로그램(활동)을 효과적으로 설계하여 운영함 ※ 세부 소양 항목 (디지털소양 주제인 경우 ③의 세부 소양 항목 구성) ① (인공지능소양) 인공지능 사례, 인공지능 종류, 인공지능 인식, 인공지능 학습, 인공지능 진로, 인공지능 영향 ② (컴퓨팅사고력) 문제 정의, 문제 분해, 추상화, 알고리즘 ③ (디지털소양) 데이터 이해, 데이터 유형, 데이터 수집, 데이터 시각화, 데이터 영향력, 데이터 출처 ④ (데이터소양) 디지털기기의 사례와 특징, 디지털기기의 입출력 장치, 개인정보 보호, 디지털 예절, 소통과 협업, 자료수집 및 제작	◎			
2. 창의성, 태도	• 이 프로그램을 통해 학생들의 상상력, 창의성을 증진시킴	◎			●
	• 이 프로그램을 통해 학생들의 흥미, 도전, 협력, 개방성, 실패의 수용 등 학습 태도가 향상됨	◎			
	• 이 프로그램은 학생들이 주체적(자율적)으로 학습 활동에 참여할 수 있도록 운영됨	◎			
	• 제공된 자료(교수·학습자료 일체)가 충분하며 유용함	◎			
3. 개별화, 맞춤형 학습	• 지역, 학교, 학급 등 학습자 수준에 따른 프로그램 운영 방법을 구체적으로 마련하여 운영함	◎			●
	• 개별 학습자에 대한 수업 전, 수업 중, 수업 후 지원 및 관리가 적절히 운영됨	◎			
	• 개별 학습자의 선호도와 학습 스타일에 따른 프로그램 참여를 지원함	◎			
	• 제공된 자료(교수·학습자료 일체)가 충분하며 유용함	◎			
4. 문제 해결	• 여러 교과의 성취 기준을 연계하여 실생활 문제 상황(예: 지역 현안 등)을 해결하는 학습 활동을 진행함				
	• 교사와 학생, 학습자와 학습자 간 협력과 소통을 통해 문제 해결을 지원함				
	• 전통적 수업을 보완할 대안적 프로그램으로 활용 가능성이 높음				
	• 제공된 자료(교수·학습자료 일체)가 충분하며 유용함				
5. 진로 및 창업	• 진로·창업과 연계하여 프로그램 목표를 설정하고, 유형별(탐색, 체험, 설계) 학습 활동을 구체적으로 마련하여 운영함				
	• 진로·창업과 연계하여 범교과 주제(안전, 시민, 보건, 인권 등)를 다루는 프로그램이 제시됨				
	• 학생 산출물에 대한 참신성, 가치, 실용화 가능성을 높일 수 있도록 지원함				
	• 제공된 자료(교수·학습자료 일체)가 충분하며 유용함				

영역	항목	자가 평가			중점 심사요청 영역(체크)
		상	중	하	
6. 학습 격차 해소	• [다문화 배경, 특수아동, 느린학습자, 학습결손, 학교밖 청소년 대상] 학습격차 해소를 위한 프로그램을 개발하여 지속적으로 운영함				
	• [다문화 배경, 특수아동, 느린학습자, 학습결손, 학교밖 청소년 대상] 학습격차 해소 프로그램 운영을 위해 시기, 지역, 대상별 프로그램 운영 방법을 구체적으로 마련하여 운영함				
	• 제공된 자료(교수·학습자료 일체)가 충분하며 유용함				
7. 지역사회 협력	• 지역사회, 기관 간 협력의 장점, 한계점 등을 파악하고 구체적 협력 방안(의견수렴, 컨소시엄, 전문가 활용 등)을 마련하여 운영함				
	• 지역사회, 기관 간 구체적 협력 활동 및 자원(인적, 물적) 활용을 통해 프로그램의 완성도를 높임				
	• 지역사회, 기관 간 구체적 협력 활동을 통해 프로그램을 개발하고 개선함				
8. 프로그램 특징	※ 기타 프로그램의 특징과 독창성, 우수성을 나타낼 수 있는 특징(항목)을 제시하고 자가 평가 결과 입력				

2) 우수프로그램 자료 수집

- 1차에 선정된 우수프로그램 사례 22개 중 10개 기관에서 18개 프로그램에 대한 자료를 제출함
- 자료 목록은 다음과 같음

1. 신청서 및 자가평가표
2. 프로그램 내용 (15페이지 이내)
   - 1) 프로그램 개요 (프로그램의 우수성, 특징과 장점 포함)
   - 2) 프로그램 소개 (교수학습지도안 포함)
   - 3) 프로그램 운영 사진 및 설명
   - 4) 소감 (학생, 학부모, 교사 등)
   - 5) 기타 (프로그램 운영 팁, 확대 방안 등)
3. 우수사례를 잘 나타낼 수 있는 각종 별첨 자료
   - ① 교사용 지도서, 학생 활동지, 각종 교재, 안내서, 홍보물, 유인물, 미디어 자료 등
   - ② 개발 프로그램의 개선·활용·확장 운영 사례 등

다 우수프로그램 최종 선정을 위한 질적 분석

- 연구 절차 3단계(그림 4-2 참조)의 최종 우수사례 선정 단계에 해당함
- 현장 교사 중심 심사위원을 구성하고 유형별 대표 우수사례 1~2개 내외를 선별하였음
- 종합해석 및 유형별 우수 프로그램 사례 및 특징을 제안함

3절 우수사례 프로그램

1 개요

- 디지털새싹 프로그램이 추구하고 있는 인공지능 소양, 컴퓨터 사고력 소양, 디지털 소양, 데이터 소양을 중심으로 유형별 특징을 가장 잘 나타내며 운영 성과가 우수한 프로그램을 8개를 최종 선정함
- 최종 선정된 8개 프로그램은 다음과 같은 공통적인 특징을 가짐
  - (다학문적 융합) 여러 학문 분야의 지식을 통합하여 보다 폭넓은 이해를 도모하는 접근
  - (문제해결 활동) 팀 기반으로 진행되며, 다양한 전공 지식을 활용하여 실제 문제를 해결하는 과정
  - (자기주도적 활동) 학생이 스스로 학습 목표를 설정하고 관리하며, 자율적으로 문제를 해결하는 능력을 기를 수 있는 활동

〈표 4-8〉 2024년 디지털새싹 우수사례 프로그램

연번	디지털 역량	프로그램명	기관	유형	학교급	특징
1	인공지능 소양	인공지능과 모여라. 동물의 숲!	한국교원대	기본	초	인공지능 기초
2		나도 K-크리에이터다	공주교대	기본	중/고	인공지능 도구 활용
3	컴퓨팅 사고력	교과융합 PBL 스토리텔링	맘이랜서	기본	초	논리적 사고
4		세상을 바꾸는 예비 CEO	알파코	특화	고	알고리즘 표현
5	디지털 소양	디지털과 함께하는 꿈 키움 챌린지	공주교대	특화	특수	디지털 도구 활용
6		역사로 배우는 디지털 리터러시	포항공대	기본	다문화	디지털 일반화
7	데이터 소양	데이터로 미래를 만드는 분석가	알파코	기본	중	데이터 중요성
8		데이터로 키우는 스마트 화분 만들기	네패스	기본	초	데이터 수집 및 처리

2 우수프로그램 특징

가 인공지능 소양 우수프로그램 (2개 프로그램)

- 특징 및 우수성
  - (인공지능 기초) 인공지능 개념, 원리, 사례, 윤리 등을 기반으로 인공지능 도구 활용 체험 강조
  - (인공지능 도구 활용) 하나의 학문적 지식/과목과 또 다른 지식/과목과 연계한 프로그램 구성
  - (인공지능의 사회적 가치와 활용) 인공지능이 사회에 미치는 영향과 가치, 다양한 분야의 활용가능성 학습

〈표 4-9〉 인공지능 소양 우수프로그램 특징과 우수성

프로그램명	유형	학교급	특징	내용
인공지능과 모여라. 동물의 숲!	기본	초	인공지능 기초	• 웹툰 등 흥미로운 소재로 AI 개념과 원리를 학습하고, 산출물을 제작·공유하며 AI를 활용 • 프롬프트 엔지니어링과 실생활 학습으로 창의·비판적 사고력을 키움
나도 K-크리에이터다	기본	중/고	인공지능 도구 활용	• 동물의 숲 프로젝트를 통해 동물 분류 AI 모델을 제작하며 인공지능의 개념과 기계학습 원리를 체험 • 다문화·특수 학생도 참여 가능한 포용적 환경 제공

나 컴퓨팅 사고력 우수프로그램 (2개 프로그램)

● 특징 및 우수성

- (논리적 사고) Computational Thinking 함양을 위해 분해, 패턴인식, 추상화, 알고리즘 등의 논리적 사고 과정을 체계적으로 구성
- (알고리즘 표현) 다양한 교육용 프로그래밍 도구를 활용하여 알고리즘을 구현하고 결과를 시각적으로 검증
- (정보처리능력 함양) 실생활 문제 해결 과정에서 학생이 주도적으로 정보를 수집, 분석, 표현하며 컴퓨팅 기술을 활용하여 정보처리능력을 향상

〈표 4-10〉 컴퓨팅 사고력 우수프로그램 특징과 우수성

프로그램명	유형	학교급	특징	내용
교과융합 PBL 스토리텔링	기본	초	논리적 사고	• 논술·미술 융합 PBL로 문제 정의, 알고리즘 설계, 코딩을 경험하며, 엔트리·스크래치로 블록 코딩을 수행하고 창의·컴퓨팅 사고력을 향상시킴
세상을 바꾸는 예비 CEO	기본	고	알고리즘 표현	• 해커톤방식으로 문제 정의, 분해, 알고리즘 설계 등 컴퓨팅 사고력을 경험하고, 팀 협력과 전문가 멘토링으로 문제해결 능력과 창의성을 키움

다 디지털 소양 우수프로그램 (2개 프로그램)

● 특징 및 우수성

- (디지털 도구 활용) 다양한 디지털 기기와 소프트웨어 도구를 사용할 기회를 제공하여 디지털 리터러시를향상시키고 미래 직업에 대비
- (디지털 일반화) 디지털 환경에서 정보를 수집, 평가하고 이를 일상생활의 의사결정과 문제 해결에 적용하는 능력을 강화
- (디지털 문제해결) 데이터 분석, 시각화 도구를 활용하여 실생활의 복잡한 문제를 해결하고, 창의적인 솔루션을 개발하는 능력을 기름

〈표 4-11〉 디지털 소양 우수프로그램 특징과 우수성

프로그램명	유형	학교급	특징	내용
디지털과 함께하는 꿈 키움 챌린지	특화	특수	디지털 도구 활용	• 블록형 교구로 로봇 제작, 센서·소프트웨어 활용으로 디지털 기기 활용 능력을 키우고, 디자인씽킹·프로그래밍으로 문제 해결 능력을 기름
역사로 배우는 디지털리터러시	기본	다문화	디지털 일반화	• 구글 지도, 이미지 검색 등 디지털 도구 실습으로 디지털 소양을 향상시키고, 다국어 교재로 다문화 학생의 학습 격차를 해소하며 디지털 기기 활용 능력을 증진시킴

라 데이터 소양 우수프로그램 (2개 프로그램)

- 특징 및 우수성
  - (데이터 중요성 강조) 데이터 분석과 논리적 사고를 통해 실제 문제 해결에 적용할 수 있도록 구성
  - (데이터 수집 및 처리) 다양한 소프트웨어 도구와 프로그래밍 언어를 활용하여 데이터를 수집, 처리하고 결과를 시각화
  - (데이터 활용 및 문제 해결) 환경, 건강, 사회 등 다양한 분야의 실제 문제를 발견하고 데이터 분석을 통해 해결책을 도출

〈표 4-12〉 데이터 소양 우수프로그램 특징과 우수성

프로그램명	유형	학교급	특징	내용
데이터로 키우는 스마트 화분 만들기	기본	초	데이터 수집 및 처리	• 스마트 화분을 조립하고 센서를 통해 데이터 수집·분석·시각화·예측 전 과정을 체험하며, 실생활 활용과 창의적 문제 해결 능력을 함양
데이터로 미래를 만드는 분석가	기본	중	데이터 중요성	• 파이썬으로데이터 수집, 전처리, 시각화, 예측을 학습하며, AI 코스웨어와프로젝트 기반 학습으로 문제 해결 및 데이터 활용 능력을 향상

3 우수프로그램별 내용 요약 [우수사례집 별도 제시]

사례1 인공지능과 모여라. 동물의 숲!

[프로그램 소개]

▸ 본 프로그램은 동물이 함께 어울리며 살아가는 생태계를 만드는 활동을 통해, 인공지능에 대한 기본 소양과 함께 학생들의 창의력, 문제 해결력, 생태적 감수성을 함양할 수 있는 프로젝트형 수업입니다. 학생들은 AI 코스웨어로 동물과 관련된 과학 교과 내용을 자기주도적으로 학습한 후, 여러 AI 도구를 체험하며 인공지능 동물 분류 프로그램과 동물의 숲을 만들며 인공지능 및 기계학습의 원리와 개념은 물론, 인공지능 윤리도 학습할 수 있습니다.

- 목표 학교급(대상): 초등학교, 특수아동, 다문화
- 핵심 소양: 인공지능 소양

● 교육목표

- AI 코스웨어와 AI 교육도구를 활용하여 동물이 함께 어울리며 살아가는 생태계를 만드는 활동을 통해 디지털 역량 신장 및 과학 교과의 성취기준을 달성할 수 있다.
- (특수) AI 코스웨어를 활용한 자기주도학습 방법을 이해하고, 디지털 도구를 활용하여 동물들이 함께 어울어져 살아가는 생태계를 만들 수 있다.

● 프로그램 특징 및 세부 내용

- 학생들의 흥미, 도전, 협력, 개방성 등을 바탕으로 상상력, 창의성 증진 프로그램
- 교사와 학생, 학습자와 학습자 간의 협력과 소통을 통해 문제 해결 프로그램
- 교육과정과 연계된 현장 적용성 높은 인공지능 교육 프로그램
- 체험·실습 중심의 학생 자기주도형 프로젝트형 학습
- 다양한 인공지능 교육 도구 및 플랫폼을 활용한 역동적인 교육
- 학생의 수준과 흥미를 고려해 모두가 재미있게 배울 수 있는 인공지능 교육

〈표 4-13〉 '인공지능과 모여라. 동물의 숲!' 프로그램 차시별 내용

차시	주제	주요 내용
1~2	인공지능과 함께 동물을 공부해요	• AI 코스웨어 사용법 익히기 • 클래스팅 AI 활동 • 인공지능의 다양한 활동
3~4	인공지능과 기계학습을 알아봐요	• 인공지능 개념 및 원리 이해하기 • 언플러그드 활동을 통해 기계학습 체험하기 • 기계학습 원리로 인공지능 기술 살펴보기
5~6	동물에게 사는 곳을 알려주는 인공지능을 만들어요	• 인공지능 활용 자기주도학습하기 • 편향성이 있는 이공지능 동물 분류 모델 만들기 • 편향성을 극복한 인공지능 동물 분류 모델 만들기 • 과학 × AI 융합 프로젝트 활동하기
7~8	나만의 동물의 숲을 만들어요	• 코스페이시스 사용법 익히기 • 코스페이시스로 나만의 동물의 숲 만들기 • '모여라 동물의 숲!' 프로젝트 완성하기

사례2 나도 K-크리에이터다

[프로그램 소개]

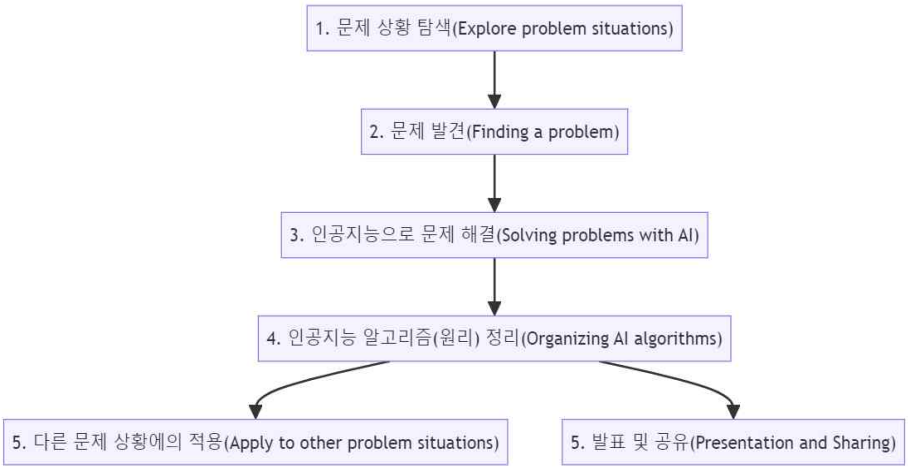
▸ 본 프로그램은 인문학적 이야기 중심의 인공지능 교수학습 방법으로 특화된 인공지능스토리텔링 학습법의 문제해결학습을 기반으로 하여 몰입감있게 학생들이 창의적 사고력과 문제 해결력을 기를 수 있도록하였다. 빠르게 변화하는 생성형 인공지능 기술을 체험하고, 미래 자기 직업을 탐색하였다. K-크리에이터가 되기 위해 다양한 생성형 인공지능 기술을 활용하여 콘텐츠를 만들고 발표하면서 창의성과 문제해결력을 증진하였다.

● 목표 학교급(대상): 중학교, 고등학교

- 핵심 소양: 인공지능 소양
- **교육목표**
  - 생성형 인공지능(Generative AI) 기술을 활용하여 자기 직업 탐색을 해보고, 스스로 K-크리에이터가 되기 위한 콘텐츠를 만들어보는 과정에서 창의성 및 문제해결력의 신장할 수 있다.
  - 타 교과와의 융합을 통해 교과들의 성취 기준을 몰입감 있게 달성할 수 있다.
- **프로그램 특징 및 세부 내용**
  - 인문학적 이야기 중심의 인공지능 교수학습 방법으로 특화된 인공지능 스토리텔링 학습법의 문제해결 학습을 기반으로 하여 몰입감있게 학생들이 창의적 사고력과 문제해결력을 기를수 있도록 함
  - 단순히 도구 활용법 실습에 그치는 것이 아니라, 문제를 해결하기 위한 다양한 생성형 인공지능 서비스 활용이 될 수 있도록 맥락있는 학생 활동 중심의 프로젝트 수업을 구상함
  - 자신의 문제 해결 아이디어를 다양한 방향으로 손쉽게 산출물로 구현할 수 있다는 점에서 '확산적 사고', 인공지능과의 협업을 통해 생성한 산출물 중 마음에 드는 것을 선택하는 과정 속에서 '비판적·논리적 사고'와 '자기 확신 및 독립성', 몰입된 경험과 감성적 체험의 기회를 제공한다는 점에서 학생들의 '동기적 요소'의 향상을 도모함

〈표 4-14〉 '나도 K-크리에이터다' 프로그램 차시별 내용

차시	주제	주요 내용
1~2	[프로젝트 안내 : 인구감소 위기를 해결하기]	• 급격한 인구 감소로 위기에 닥친 2060년 대한민국의 모습 제시하기 • 생산 인구를 늘리기 위해 전 세계적인 인구 유입 정책을 펼치기 위한 방안은? • K-크리에이터가 되어 우수한 K-콘텐츠를 만들어 홍보하기
3~6 (A)	[실습 및 프로젝트 활동 : 프롬프트 엔지니어링으로 음식 만들기]	• 1시간 안에 들이닥칠 미슐렝 평론가들을 만족시키기 위한 방법은? • 얼마 전 도입된 생성형 인공지능 쉐프에게 도움을 청하여 음식 만들기 • 프롬프트 엔지니어링으로 요리 완성하기(프롬프톤) • 미슐렝 평론가가 되어 음식 평가하기
3~6 (B)	[실습 및 프로젝트 활동 : AI를 활용한 K-POP 뮤직비디오 제작하기]	• 미국 유명 음반 제작자의 갑작스러운 K-pop 음원 협업 제안 소식 제시하기 • 생성형 인공지능 도구로 AI 뮤직 비디오 영상 제작하기 • 미국 유명 음반 제작자가 되어 뮤직비디오 평가하기
7~8 (A)	[실습 및 프로젝트 활동 : AI로 역사 웹툰 제작하기]	• 생성형 인공지능 도구 투닝(tooning.io)로 역사 만화(웹툰) 제작하기 • 외국에서 대한민국으로 이주한 사람이 되어 만화(웹툰) 평가하기



〈그림 4-6〉 '나도 K-크리에이터다!' 프로그램 AI 스토리텔링 학습법

사례3 교과융합 PBL 스토리텔링

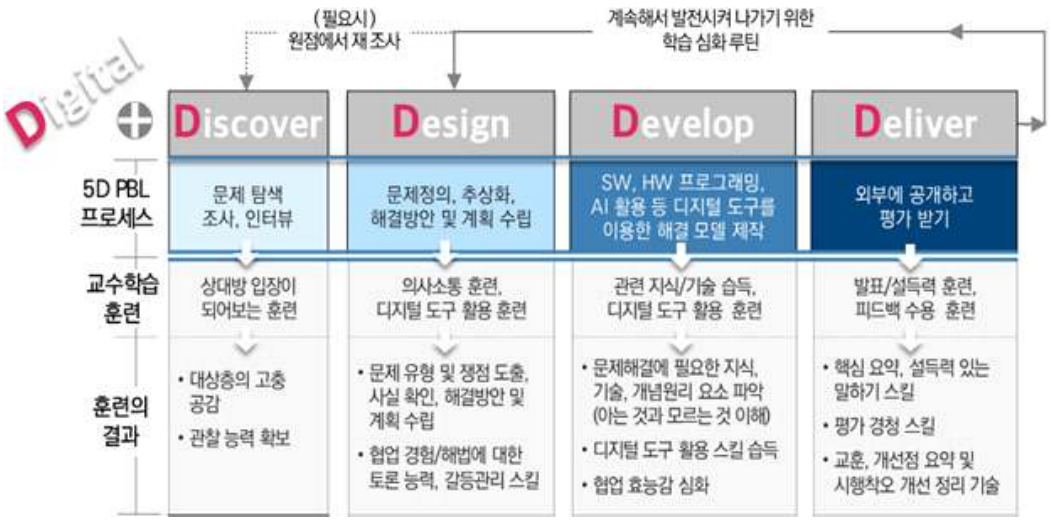
[프로그램 소개]

▸ 본 프로그램은 교과융합PBL 스토리텔링 프로그램은 논술 (또는) 미술 교과와 디지털(AI) 기술을 융합하여 문제해결 중심의 창의적 학습을 촉진하는 프로그램입니다. 학생들은 그림책과 미술 활동을 통해 자신의 감정과 생각을 표현하며, 엔트리와 스크래치 블록코딩 프로그램을 활용해 컴퓨팅 사고력과 알고리즘 구현 능력을 키웁니다. 팀 프로젝트와 협업이 중심이 되는 PBL 수업 방식을 통해 실생활 문제를 포함하여 다양한 주제를 프로젝트 융합이 가능하며, 코딩을 실행하는 단계에서도 창의적 사고와 자기주도적 학습 역량을 키울 수 있습니다. 학습자 수준을 고려하여 개별 학습지도가 가능하며 교과와 융합된 점에서 학교의 교사 참여도와 만족도가 매우 높은 프로그램입니다.

- 목표 학교급(대상): 초등학교
- 핵심 소양: 컴퓨터 사고력
- **교육목표**
  - 논술과 미술 교과와 융합된 수업을 통해 학습에 대한 흥미와 동기를 부여할 수 있으며, 자신이 느낀 감정/생각을 그림책 내용, 미술 활동과 연관 지어 디지털을 활용한 다양한 방법으로 표현할 수 있다.
  - 그림책, 미술 활동과 관련한 내용을 알고리즘, 데이터 구조 등 컴퓨팅 사고력과 연계하여 학습한다.
- **프로그램 특징 및 세부 내용**
  - 인공지능 기술과 PBL 문제해결 융합 수업의 결합된 미디어아트 창작 프로그램
  - 교과와 융합된 PBL 수업의 학습 효과를 충분히 확보하기 위해 교과 선택형으로 고도화
  - 그림책(논술)과 창작(미술) 활동을 통해 문제에 쉽게 공감하며 몰입하도록 유도
  - '나의 강점과 보완점 찾기' 팀 프로젝트 친구들과 협업을 통해 내가 맡은 역할 수행하기
  - '디지털로 표현하기' 문제를 정의하고 블록코딩으로 문제 해결 알고리즘 구현하기

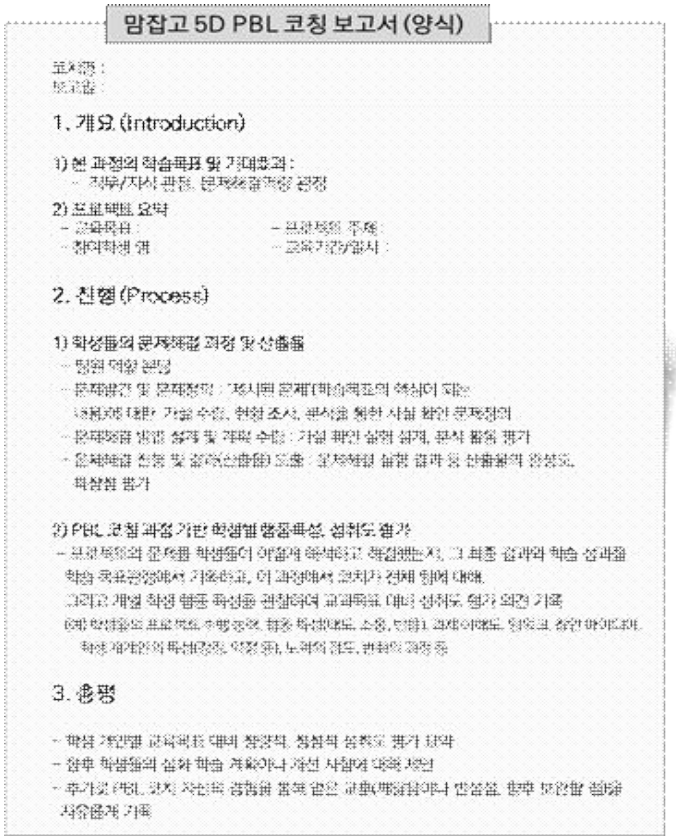
〈표 4-15〉 '교과융합 PBL 스토리텔링' 프로그램 차시별 내용

차시	주제	주요 내용
1	안녕하세요? 나는요!	• 그림책 읽고 디지털에서 나 소개하기 • 코딩을 표현하기
2	특명, 바다를 구하라!	• 그림책 읽고 디지털에서 내 의견 발표하기 • 코딩으로 나의 생각 표현하기
3	보이지 않는다면	• 눈을 감으면 들리는 것들, 감각 깨우기 • 코딩으로 시각장우를 위한 안내가이드 만들기
4	산딸기 크림 봉봉	• 미래에도 변하지 않았으면 하는 것 알아보기 • 100년 후의 냉장고는 어떤 모습일까? 유추하기
5	우리팀 모여라 (PBL 팀 프로젝트 1단계)	• 팀빌링 • 프로젝트 주제 정하기
6	아이디어 정리하기 (PBL 팀 프로젝트 2단계)	• 아이디어 구체화 • 아이디어 표현하기
7	프로그래밍 구현하기 (PBL 팀 프로젝트 3단계)	• 엔트리 프로그래밍 설계하기 • 프로그래밍 실현하기
8	우리 팀 작품 공개하기 (PBL 팀 프로젝트 4단계)	• 발표하기 • 프로젝트 수행 소감 나누기



〈그림 4-7〉 Digital + 4D (Discover, Design, Develop, Deliver) 문제해결 기반 학생 중심 융합 교육 방법론

- 5D PBL 문제해결 프로젝트 실습형 교수 학습으로 학생의 주도적 참여를 촉진
  - 5D PBL 방법론의 교육적 효과 : 디지털/AI 기술 활용 문제해결력 향상
  - 교육은 지식, 기술 습득과 인공지능의 윤리적 활용 및 디지털 리터러시 개념을 포함하여 진행
  - PBL 코칭 보고서 활용 맞춤형 포트폴리오 연계 진로 멘토링 강화
  - 수업 진행 후 팀별 문제해결 교육과정 성취 전반의 보고서 작성, 차기 교안 개발 및 사례 공유에 활용


맘잡고 5D PBL 코칭 보고서 (양식)

1. 개요 (Introduction)

2. 진행 (Process)

3. 총평

〈그림 4-8〉 5D PBL 코칭보고서

사례4 세상을 바꾸는 예비 CEO

[프로그램 소개]

▸ 본 프로그램은 특성화고등학생과 마이스터고등학교 개발자들이 한 장소에 모여 당일 제시된 주제에 맞는 서비스를 개발하는 해커톤 프로그램으로 학생들의 디지털 역량 강화 및 소통능력, 문제해결 능력을 동시에 향상시키고 현업 멘토진의 멘토링 및 피드백을 통해 개발에 대한 실질적인 조언과 지도를 받을 수 있도록 프로그램을 구성하였다. 특히, 예비 CEO인 학생들에게 본인의 아이디어를 구현하는 방향성과 실용화 가능성을 향상시킬 수 있도록 지속적인 멘토링을 지원하였다.

- 목표 학교급(대상): 특성화 및 마이스터
- 핵심 소양: 컴퓨팅 사고력
- **교육목표**

– 학생들이 일상생활에서 불편함을 느꼈던 문제를 도출하고 이를 해결하기 위한 창의적인 솔루션을 소프트웨어 프로그래밍을 통해 최소 기능을 구현함으로써 디지털 소양 및 창의융합역량을 체득합니다.

- **프로그램 특징 및 세부 내용**

– 특성화고등학교과 마이스터고등학교의 설립 취지에 부합할 수 있도록 기업가 정신을 함양하고 창업을 할 수 있도록 유도하는 진로 탐색 프로그램

- 전국 고교생 개발자들이 한 장소에 모여 무박 2일간 주제 연관 서비스 아이디어를 도출하고 앱, 게임 등 서비스를 직접 개발함
- 해커톤에서는 3개 이상 학교 학생들이 팀을 구성하여 학생들간의 소통 및 협업하는 방법을 익히게 됨
- 프로젝트 개발 과정에서 다른 학생들에게서 배우고, 교사나 선배의 멘토링을 통해 디지털 역량을 획기적으로 제고하게 됨

〈표 4-16〉 '세상을 만드는 CEO' 프로그램 차시별 내용

차시	주제	주요 내용
1	해커톤 안내	• 해커톤 주제 안내하기 • 팀 프로젝트 개발 가이드 안내하기
2	팀 아이디어 도출하기	• 해커폰 주제 선정 배경, 주제 의미, 주제 관련 아이디어 발산 방법 학습하기
3	팀 구성하기	• 팀 구성 및 필요한 역량 적임자 선발하기
4~5	아이디어 구체화	• 고객에게 제공하는 가치 정하기 • 아이디어 구현 필요 기능 정의하기
6~8	팀 프로젝트 개발	• 프로젝트의 편리함 • 레퍼런스 서비스 조사
9~11	팀 프로젝트 멘토링 활동	• 기획 멘토링 • 프론트웬드 멘토링 • 백엔드 멘토링
12~18	프로젝트 개발	• 개발 컨벤션 정의하기 • 화면 개발하기 • 앱과 서버간 통신하기 • 핵심 기능 개발하기 • 테스트 및 프로젝트 마무리
19	프로젝트 발료 자료 제출 및 평가 안내하기	• 프로젝트 발표자료 제출 및 평가 안내하기
20~22	프로젝트 발표	• 생활정보, 엔터테인먼트, AI 3개 분야로 나누어 발표하기
23	시상하기	• 분야별로 시상하기

사례5 디지털과 함께하는 꿈 키움 챌린지

[프로그램 소개]

▸ 본 프로그램은 평소 정보교육의 대상에서 제외되었던 특수교육대상자들에게 자아탐색·진로 탐색 체험을 통한 본인의 적성과 직업 탐구의 기회·교육 환경을 제공하고, 디지털 역량 강화를 위해 미래 직업탐색 교육을 로봇을 활용하여 실습에 적용하였으며, 특수교육대상자들이 직업에 대한 기본지식 및 성향을 배우고, 자기주도성을 기를 수 있는 교육을 제공합니다. 이 프로그램을 통해 학생들은 본인의 미래 직업 아이템 개발을 중심으로 직업에 대한 기본지식 및 성향을 배울 수 있고, 문제해결 능력을 위한 컴퓨팅 사고력 증진 및 창의성을 향상시키는 효과가 있습니다.

- 목표 학교급(대상): 특수아동
- 핵심 소양: 디지털 소양
- **교육목표**

- 인지학습이 가능한 장애 학습자들이 자신을 탐색할 수 있는 기회를 가질 수 있다.
- 학습자는 디자인씽킹을 통한 아이디어를 표현할 수 있다.
- 여러 가지 직업에 필요한 물건을 디자인씽킹을 통해 아이디어를 도출하여 작동시키며 절차적 사고력을 증진시킬 수 있다.
- 학습자 본인들 각자의 작품을 발표해봄으로서 자신감과 성취도를 신장시킬 수 있다.

● **프로그램 특징 및 세부 내용**

- 전 교과목에 진로 직업을 강조하였으며 이를 연계한 수업 설계를 통해 학습자가 스스로 문제를 정의하고, 데이터를 탐색하여, 가설을 검증하는 과정을 통해 문제해결 능력을 향상하고, 미래 설계의 필요성 및 도구를 활용하는 방법을 알고 이를 실생활에 적용하는 과정을 통해 지식처리 핵심 역량을 함양을 지원함.
- 직업과 관련된 제품을 제작하기 위해 소프트웨어를 활용하여 디지털 리터러시 역량과 컴퓨팅 사고력 및 창의성 향상에 도움을 줌.

〈표 4-17〉 '디지털과 함께하는 꿈 키움 챌린지' 프로그램 차시별 내용

차시	주제	주요 내용
1	"나를 알아보자~" 활동	• 내가 좋아하는 것 나열해보기 • 내가 잘 하는 것 표현해 보기
2	"직업이 뭘까요?" 활동	• 직업의 의미에 대해 학습하기 • 가족이나 주변인이 무슨 일을 하고 있는지 알아보고, 무슨 일을 하는지
3	"나의 꿈을 표현해 볼까? "표현 활동	• 내가 나중에 어른이 되면 무슨 일을 해보고 싶은지 꿈 표현해보기 • 내가 미래에 하고 싶은 일에 대해서 말이나 글, 그림, 행동으로 표현해 보기
4	"다른사람은 무슨 일을 할까요?" 진로 탐험 리터러시 활동	• 과거와 현재 다양한 직업에 대해 학습해 보고 선택해보기 • 다양한 직업이 소개된 카드를 활용하여 내가 관심있는 진로 탐색해보기
5	사용도구의 블록 및 센서 탐색 학습	• 블록형 교구 활용을 위해 블록의 종류 및 역할 탐색해보기 • 블록형 교구를 사용 및 프로그램을 활용 및 각 센서의 기능 탐색하기
6	"나만의 반려로봇 강아지 얼굴 만들기" LED 표현 활동	• "나만의 반려로봇 강아지 얼굴 " 만들어보기 • "나만의 반려로봇 강아지 얼굴 "을 LED에 강아지 얼굴 감정표현 활동하기
7	"스마트 계산기" LED를 활용하여 숫자 연산 활동하기	• "스마트 계산기" LED를 활용하여 숫자 연산 게임활동하기
8	"씽씽 나만의 자동차"를 앞으로 달리기 위해 DC모터 동작 활동	• "씽씽 나만의 자동차" 만들어 보기 • "씽씽 나만의 자동차"를 목표지점까지 경주하기 위해 DC모터를 움직여 앞으로 달리기 위해 순차적 프로그래밍 활동하기
9	"우리들의 축구로봇" 으로 축구 활동	• "우리들의 축구로봇" 만들어 보기 • "우리들의 축구로봇" 로 축구경기를 하기 위해 DC모터를 상·하·좌·우로 움직일수 있도록 순차문 프로그래밍 응용활동하기

차시	주제	주요 내용
10	“우리집 인공지능 로봇 청소기” 로 쓰레기 치우기 활동	• “우리집 인공지능 로봇 청소기” 만들어보기 • “우리집 인공지능 로봇 청소기” 로 쓰레기를 치우기 위해 근접센서를 사용 하여 쓰레기가 나타나면 청소기가 움직이도록 프로그래밍 활동하기
11	“우리동네 스마트 판매기” 로 계산해보기 활동	• “우리동네 스마트 판매기” 만들어보기 • “우리집 스마트 판매기” 로 계산해보기 활동을 위해 근접센서에 감지되면 LED센서와 소리센서에 표현되도록 프로그래밍 활동하기
12	(꿈 활동)우리의 용사 “사람들을 구조하는 소방관 아저씨”	• “내가 소방관이라면~” 소방관에게 필요한 물건 프로그래밍 활동해보기 • 내가 만든 물건 자랑하기
13	(키움 활동)우리의 용사 “사람들을 구조하는 소방관 아저씨”	• 자율주행차는 어떻게 움직이는지 알아보기 • “내가 여행가가 된다면~” 가보고 싶은 곳을 발표해 보기
14	(꿈 활동)미래 드라이버 “나는야~마음대로 트래블러”	• 자율주행차는 어떻게 움직이는지 알아보기
15	(키움 활동)미래 드라이버 “나는야~마음대로 트래블러”	• “내가 나중에 여행가가 된다면~” 마음대로 여행을 할 때 필요한 물건 만들어보기
16	(점프 활동)미래 드라이버 “나는야~마음대로 트래블러”	• 활동 및 발표 공유 활동하기

사례6 역사로 배우는 디지털 리터러시

[프로그램 소개]

▸ 본 프로그램은 ‘디지털 윤리와 도구 활용 능력을 역사적 맥락에서 배우는 교육과정’으로 디지털 환경에서 타인을 존중하고 개인정보를 보호하는 윤리적 태도를 익히며, 하드웨어와 소프트웨어 차이를 이해하여 디지털기기 사용 능력을 향상하는 것을 주목적으로 설계된 교육과정이다. 특히, 역사적 인물 탐구, 구글 지도 활용, 이미지 검색 및 캐릭터 그리기 등의 활동을 통해 ‘창의성과 디지털 문해력을 동시에 향상’시키고, 글로벌 시각에서 역사를 이해하며 문화적 정체성을 함양하는 포용적 교육이다.

- 목표 학교급(대상): 다문화
- 핵심 소양: 디지털 소양
- **교육목표**
  - 생활 속 디지털 기술의 중요성을 이해하고, 내가 활용해 본 디지털 기기 대해 이야기 할 수 있다.
  - 기본적인 디지털 소양을 기를 수 있다.
  - 디지털 시대에 필요한 도덕성을 함양할 수 있다.
  - 사회, 미술, 수학, 실과와 연계하여 디지털 콘텐츠를 제작할 수 있다.
- **프로그램 특징 및 세부 내용**
  - 다문화 학생들의 디지털 격차를 해소하고 문화적 정체성을 강화할 수 있는 프로그램으로, 대상 학생의 특성을 적극 반영

- 다문화 학생, 학습 결손 학생 등을 대상으로 수준에 맞춘 프로그램 설계와 지원 체계를 마련하여 학습자의 주요 환경적 요인에 의한 학습 소외현상을 방지
- 캐릭터 그리기, 유적지 탐방 퀴즈 제작 등 학습자의 창의적 활동이 포함된 주도적 학습 능력 증진 프로그램
- 디지털 윤리와 기술 활용을 통해 실생활 문제(예: 개인정보 보호, 협업)의 중요성을 강조하고, 이를 해결하는 방법을 학습하도록 유도

〈표 4-18〉 '역사로 배우는 디지털 리터러시' 프로그램 차시별 내용

차시	주제	주요 내용
1	생활 속 디지털 기술	• 디지털 윤리란 무엇일까? • 디지털 도구의 올바른 사용방법 알기 • 하드웨어와 소프트웨어 장치에 대해 알아보기
2	역사인물 탐구와 미션을 통해 컴퓨터 활용능력 키우기	• 역사 속 인물 이도는 누구일까? • 미션을 통해 마우스 작동법 익히기
3	폴더 복사,이동, 삭제하기 및 이미지 검색하기	• 역사인물 속 주인공 이름으로 폴더 만들기 • 이미지 검색하고 저장하기 • 폴더 이동, 복사, 삭제하기 • 폴더 이동, 복사, 삭제 반복을 통해 정확히 알기
4	캐릭터 그리기	• 도형으로 그림 그리기 • 이순신장군 캐릭터 그리기 • 저장 및 그림이 잘 그려지지 않았다면 수정해서 그리기
5	구글지도를 활용하여 역사 탐방하기	• 신라의 수도 알아보기 • 신라의 수도 경주 탐방하기
6	경주 건축물을 알아보고 발표하기	• 경주의 건축물 알아보기 • 그림 캡처하기 • 내가 찾은 경주의 건축물 발표하기

사례7 데이터로 키우는 스마트 화분 만들기

[프로그램 소개]

▸ 본 프로그램은 초등학교 교과와의 자연스러운 연계를 통해 다소 어렵게 느껴질 수 있는 데이터 과학을 쉽게 접할 수 있도록 제작된 프로그램입니다. 해당 프로그램을 통해 학생들이 직접 식물 성장 데이터를 수집 · 분석하여 이를 AI 기술로 예측하고 문제 해결을 경험할 수 있습니다. 놀이와 체험 중심의 학습으로 어린 학생들도 쉽고 재미있게 데이터의 개념에 대해 쉽게 이해하며, 실생활에 데이터를 활용하는 창의적 문제 해결 능력을 키울 수 있습니다.

- 목표 학교급(대상): 초등학교
- 핵심 소양: 데이터 소양
- **교육목표**
  - 데이터의 개념에 대해 이해하고, 우리 주변에 존재하는 다양한 데이터를 발견하고 종류에 따라 분류할 수 있다.

- 데이터 관련 체험 활동을 통해, 데이터의 출처에 따른 데이터 특성 및 데이터 편향이 발생되는 원인에 대해 설명할 수 있다.
- 식물의 성장 과정과 성장에 필요한 환경 요소를 이해하고, 다양한 센서를 이용해 다양한 환경 데이터(토양습도, 조도, 온도, 습도)를 직접 측정 및 수집할 수 있다.
- 데이터 분석에 필요한 데이터 시각화의 필요성에 대해 이해하고, 데이터를 다양한 형태로 표현할 수 있다.
- 데이터 예측 기술의 필요성에 대해 이해하고, 빅데이터를 인공지능에 적용해 데이터를 전처리하고 예측하는 과정에 대해 설명할 수 있다.
- 데이터 과학을 위한 전 과정(데이터 수집 → 데이터 시각화 및 관리 → 데이터 예측)를 경험하고, 각 단계별 특징에 대해 설명할 수 있다.

● **프로그램 특징 및 세부 내용**

- 사회적 가치와 윤리적 부분을 일상의 주제와 연결시켜서 디지털 기술에 대한 숙련도 향상에 치우치지 않고 문제해결 역량으로 이어지도록 구성
- 놀이를 통해 데이터와 인공지능의 기초 개념 학습의 장벽을 낮춰 학생들의 자연스러운 흥미와 몰입도 유도 서비스 활용이 될 수 있도록 맥락있는 학생 활동 중심의 프로젝트 수업을 구상
- 단순히 수치로만 정제된 가상의 데이터를 활용하는 대신 실제 식물을 활용해 식물의 생장 환경에 필요한 여러 데이터들을 직접 측정하고 가공
- 인공지능 기술의 적절한 응용을 학습함으로써 데이터와 인공지능의 밀접한 상관관계를 이해하고 실용적으로 활용할 수 있는 문제해결력 함양

〈표 4-19〉 '데이터로 키우는 스마트 화분 만들기' 프로그램 차시별 내용

차시	주제	주요 내용
1	사회 문제와 데이터	• 환경 오염과 쓰레기 문제를 인식하고 원인 알기 • 데이터와 기술을 활용한 문제 해결 방법을 탐구하기
2	데이터의 이해	• 데이터의 개념과 종류를 이해하기 • 데이터 편향성의 개념과 원인을 설명하기
3	데이터의 수집	• 센서를 활용하여 환경 데이터를 측정하고 수집하기 • 수집한 데이터를 바탕으로 식물 성장의 문제 분석하기
4	데이터 시각화	• 수집한 데이터를 그래프나 시각적 형태로 표현하기 • 시각화한 데이터를 통해 문제를 명확히 이해하고 해결 방안을 도출하기

사례8 데이터로 미래를 만드는 분석가

[프로그램 소개]

▸ 본 프로그램은 프로그래밍 언어 파이썬을 통해 데이터를 전처리와 시각화를 학습하고 가공된 데이터 속에서 의미 있는 데이터를 추출하는 능력을 함양한다. 궁극적으로 학생들은 수업내용을 응용하여 실생활 속 문제 상황을 이해하고 데이터 과학을 이용한 문제해결능력 향상을 함양한다. 또는 AI코스웨어를 통한 수업방식을 통해 미래 교육 혁신의 모습을 미리 체험하여 디지털 인재로의 성장을 위해 지원한다.

- 목표 학교급(대상): 중학교, 고등학교
- 핵심 소양: 데이터 소양
- **교육목표**
  - 파이썬 및 데이터 과학의 기초 이해 : 파이썬 기본 구조와 문법 복습 및 데이터 전처리 과정을 학습한다. 알고리즘 학습을 통해 컴퓨팅 사고력을 향상한다.
  - 실생활 속 문제 상황을 이해하고 데이터과학을 이용한 문제해결능력 향상 : 각자 데이터 과학 프로젝트를 기획하고 실행하는 과정을 통한 문제해결 능력 향상 및 분석 결과 토론을 통해 문제해결을 위한 시야를 넓힌다.
- **프로그램 특징 및 세부 내용**
  - AI 코스웨어에서 제공하는 문제은행을 활용하여 강의에서 다루지 않은 문제들을 자유롭게 풀어보면서 학습효과 향상
  - 학생들은 개인 프로젝트를 계획하고 실행해보는 과정을 통해 학생들은 문제해결 전략을 개발하고 강화
  - 단공공 데이터 포털 사이트를 통해 원하는 데이터를 수집, 문제 해결에 활용하여 문제 해결 능력을 향상

〈표 4-20〉 '데이터로 미래를 만드는 분석가' 프로그램 차시별 내용

차시	주제	주요 내용
1	사회 문제와 데이터	• 환경 오염과 쓰레기 문제를 인식하고 원인 알기 • 데이터와 기술을 활용한 문제 해결 방법을 탐구하기
2	데이터의 이해	• 데이터의 개념과 종류를 이해하기 • 데이터 편향성의 개념과 원인을 설명하기
3	데이터의 수집	• 센서를 활용하여 환경 데이터를 측정하고 수집하기 • 수집한 데이터를 바탕으로 식물 성장의 문제 분석하기
4	데이터 시각화	• 수집한 데이터를 그래프나 시각적 형태로 표현하기 • 시각화한 데이터를 통해 문제를 명확히 이해하고 해결 방안을 도출하기

4절 요약 및 시사점

1 요약

- 2024년 디지털새싹 사업은 디지털 교육 격차 완화, 디지털 역량 강화, 공교육 내 디지털 교육 도입 기반 마련을 목표로 함. 학생들의 디지털 소양과 정보교육 역량 강화를 위한 맞춤형 교육 프로그램 운영 및 질적 제고를 목적으로 우수프로그램 사례를 선별하고자 하였음
- 43개 주관기관에서 제공한 사업계획서와 교수학습지도안을 바탕으로 우수사례를 선별하기 위한 분석틀을 개발하여 분석함. 프로그램의 완성도, 독창성, 현장 적용성, 학습 동기 유발, 실생활 문제해결 가능성을 주요 평가 기준으로 삼음
- 전문가 심사를 거쳐 22개의 우수사례 검토 대상 프로그램을 선정하고, 이 중 8개 프로그램을 최종 우수사례로 선정함. 디지털새싹 우수 사례 프로그램은 다학문적 융합, 문제해결 활동, 자기주도적 활동의 특징을 가지고 있음
  - 인공지능 소양 영역에서는 인공지능 기초, 인공지능 도구 활용, 인공지능의 사회적 가치와 활용을 특징으로 '인공지능과 모여라. 동물의 숲!', '나도 K-크리에이터다' 프로그램 선정
  - 컴퓨팅 사고력 영역에서는 논리적 사고, 알로리즘 표현, 정보처리능력 함양의 특징으로 '교과융합 PBL 스토리텔링', '세상을 바꾸는 예비 CEO' 프로그램 선정
  - 디지털 소양 영역에서는 디지털 도구 활용, 디지털 일반화, 디지털 문제 해결의 특징으로 '디지털과 함께하는 꿈 키움 탤린지', '역사로 배우는 디지털 리터러시' 프로그램으 선정
  - 데이터 소양 영역에서는 데이터 중요성 강조, 데이터 수집 및 처리, 데이터 활용 및 문제 해결의 특징으로 '데이터로 미래를 만드는 분석가', '이터로 키우는 스마트 화분 만들기' 프로그램 선정

2 시사점

1) 프로그램 평가 및 모니터링 체계 강화

- (우수사례 선정을 위한 체계적인 평가 필요) 디지털새싹 프로그램의 우수사례 선정을 위해, 수업 과정에 대한 체계적 모니터링과 정량적·정성적 평가가 요구됨
- (프로그램 개발 및 적용 과정에 대한 심층적 분석) 교사와 학생, 운영 주체 등을 대상으로 한 심층 인터뷰와 설문조사를 통해 프로그램 설계와 적용 과정의 강점과 약점을 파악해야 함. 이를 통해 교육적 효과성을 높이고, 실질적인 현장 활용 가능성을 제고할 수 있음

2) 디지털새싹 사업의 가치와 목적 정립

- (기초 연구의 필요성) 디지털새싹 프로그램이 추구해야 할 목적과 가치를 구체적으로 정의하기 위한 기초 연구가 필요함. 프로그램이 단순히 디지털 기술 활용을 넘어, 학생들에게 창의적 문제 해결 능력, 비판적

사고력, 디지털 윤리 등 전인적 역량을 함양할 수 있도록 방향을 설정해야 함

- **(교육 목표의 세부화)** 디지털새싹 프로그램이 디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양 등 다양한 영역에서 학습자의 수준과 요구를 충족할 수 있도록 세부 목표를 설정해야 함. 이를 통해 프로그램이 지역적·교육적 요구를 균형 있게 반영할 수 있도록 해야 함

3) 개발 기관의 역량 강화와 협력 분위기 조성

- **(기관 간 협력과 성과 공유)** 디지털새싹 프로그램 개발 기관이 가진 장점을 극대화하고 단점을 보완할 수 있도록 협력 분위기를 조성해야 함. 우수사례를 중심으로 개발된 교수학습 지도안을 공유하고, 기관 간 상호 학습을 통해 프로그램의 질적 향상을 도모해야 함.
- **(성과 기반 지원 체계 구축)** 우수사례를 개발한 기관에 대한 보상을 강화하고, 개선이 필요한 기관에는 지원과 피드백을 제공하여 지속적인 발전을 유도해야 함. 특히, 학습격차 해소를 위해 농어촌 및 소외 지역 개발 기관에 대한 추가적인 자원 지원과 장려책을 마련해야 함

4) 현직 교사 참여 및 현실적인 참여 환경 개선

- **(현직 교사 참여 확대)** 디지털새싹 프로그램 개발에 현직 교사가 적극적으로 참여하도록 장려해야 함. 현장 경험을 바탕으로 프로그램의 현실적이고 효과적인 설계를 돕는 한편, 실제 수업 상황에서의 문제를 사전에 예방할 수 있음. 기존 프로그램의 복잡성을 줄이고, 간결한 설계와 실행 가능한 목표 설정을 통해 교사와 학생 모두가 부담 없이 참여할 수 있는 환경을 조성해야 함

5) 지역 격차 해소와 맞춤형 지원

- **(지역 기반 프로그램 개발)** 도서·벽지, 농어촌 지역과 같은 소외 지역에서의 프로그램 접근성을 강화하고, 해당 지역의 특수성을 반영한 맞춤형 프로그램을 설계해야 함. 이러한 프로그램은 디지털 기술의 실질적 활용 사례를 중심으로 구성하여 지역 학생들의 흥미와 학습 효과를 동시에 높일 수 있도록 해야 함

6) 지속 가능한 평가와 개선 시스템 구축

- **(성과와 보상 체계)** 우수 사례를 중심으로 교육적 성과를 지역 및 학교에 확산하고, 이를 다양한 교육 맥락에서 적용할 수 있도록 지원해야 함. 이러한 사례는 타 기관 및 교사들에게 모범적인 운영 방향을 제시하며, 디지털새싹 프로그램의 전반적 수준을 향상시키는 데 기여할 수 있음

제5장 학생 대상 성과 분석

1절 | 연구 내용 및 대상

2절 | 연구 방법

3절 | (디지털새싹 참여 학생 대상) 결과 및 논의

4절 | (디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상) 결과 및 논의

5절 | 요약 및 시사점

1절 연구 내용 및 대상

1 연구 내용

가 연구 목적

- 디지털새싹 교육 프로그램의 교육적 효과를 체계적으로 살펴보기 위해, 다양한 버전으로 사용했던 기개발된 설문 도구를 개선하는 작업을 진행하고, 개선된 측정 도구를 사용하여 2024년 하반기 참여 학생을 대상으로 교육 효과성을 다각적으로 분석함
- **디지털새싹 교육 프로그램에 참여한 학생 대상**
  - 디지털새싹 교육을 이수한 후 디지털 역량의 4가지 요소(디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양)와 SW/AI 관련 정의적 요인(흥미, 자기효능감), 진로 목표 등에서 긍정적인 변화가 나타났는지를 분석하고, 프로그램의 내용과 환경에 대한 만족도를 평가하여 향후 프로그램 개선 방향을 제시하고자 함
- **디지털새싹 AI 학습 멘토링 학생 대상**
  - 디지털새싹 AI 학습 멘토링 교육 프로그램의 교육적 효과를 체계적으로 살펴보기 위해, AI 학습 멘토링과 AI 코스웨어의 특장점에 기반하여 과목별(국어, 영어, 수학, 정보) 인지적·정의적 영역의 측정 문항을 개발함. 개발한 측정도구를 활용하여 조사를 실시하고, 참여 학생을 대상으로 교육 효과성을 분석하고자 함

나 연구 절차

- 교육효과성 조사를 위한 연구 절차는 다음 〈그림 5-1〉과 같음

(1) 효과성 검사 문항 및 만족도 조사 문항을 개선·개발함
  - (디지털새싹 학생 대상) 기개발된 설문도구(2023)를 토대로 디지털 역량, SW·AI 인식과 태도(SW·AI에 대한 흥미, 자기효능감, 결과 기대, 진로 목표) 등을 평가할 문항을 재구성하고, 프로그램에 대한 만족도를 조사할 문항을 구성함
  - (디지털새싹 AI 학습 멘토링 학생 대상) 디지털새싹 AI 학습 멘토링 학생 대상 교육 효과성 조사를 위해 PISA(Programme for International Student Assessment)의 정의적 영역 틀과 문항을 토대로 국어, 영어, 수학, 정보 등 과목별 정의적 영역과 교육 만족도 향상 평가할 수 있는 문항으로 개발함. 이때, 학업성취도는 운영기관 보고 또는 학생 자기 보고식으로 평가함

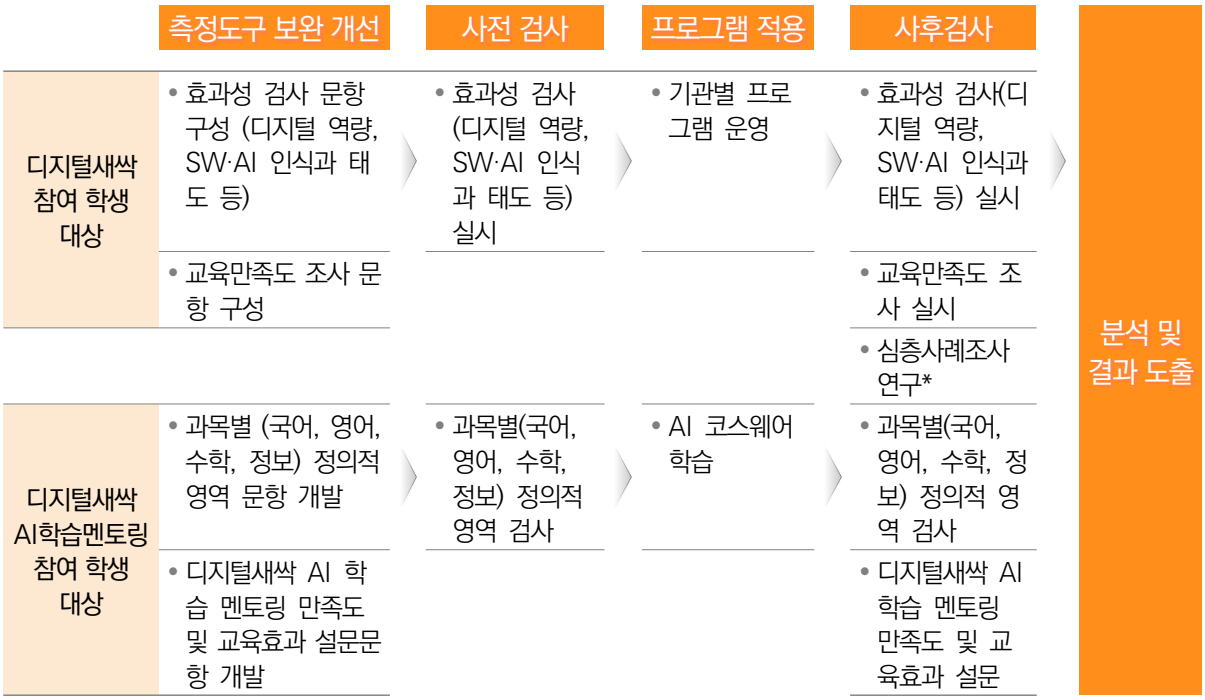
(2) 디지털새싹 프로그램 실시 전에 사전 검사(디지털역량, SW·AI 인식과 태도)를 실시함

(3) 각 기관별 교육 프로그램, 디지털새싹 학생 대상 및 AI 코스웨어 학습(디지털새싹 AI 학습 멘토링 학생 대상)을 투입한 후

(4) 수업이 종료된 시점에 사후검사와 교육 만족도 조사를 실시함

(5) 사전 및 사후 조사를 통해 수집한 자료를 정리한 후, 결과를 분석하여 프로그램의 효과성 및 만족도를 확인하고 교육적 시사점을 제시함

〈그림 5-1〉 2024년 디지털새싹 참여 학생 대상 교육효과성 조사 연구 절차



2절 연구 방법

1 (디지털새싹 참여 학생 대상) 교육 효과성 측정 도구 개발

가 설문 구성

- 기존에 개발된 설문도구(2023)를 활용 및 개선하여 참여 학생 대상 만족도와 교육 효과성 조사 도구를 개발함
- 설문은 아래 〈표 5-1〉과 같이 크게 1) 기본 정보, 2) 교육 만족도, 3) 디지털 역량(디지털소양, 컴퓨팅사고력, 인공지능소양, 데이터소양), 4) SW·AI에 대한 흥미/자기효능감/결과기대/진로 목표임
- 프로그램 참여 전과 후의 참여자의 태도 및 역량의 변화를 살펴보기 위해, '교육 만족도'와 '디지털 역량', 그리고 'SW·AI에 대한 흥미/ 자기효능감/결과기대/진로목표' 설문은 사전-사후 검사로 실시함

〈표 5-1〉 디지털새싹 참여 학생 대상 교육효과성 설문 구성

구분	문항 수		실시 시기	
	초등	중등	사전	사후
1) 학생 기본 정보 (학교명/학년/반, 번호/성별/지역/디지털 관련 사교육 경험)	4	4	○	○
2) 교육 만족도 (내용, 환경, 기대 효과)	10	10		○
3) 디지털 역량 (디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양)	13	23	○	○
4) SW·AI에 대한 흥미, 자기효능감, 결과기대, 진로 목표	10	10	○	○
기타: 자유의견 (서술형) 등	1	1		○

- 디지털새싹 참여 학생 대상 효과적 측정 도구의 타당성은 이론적 연구와 참여연구원 및 연구 협력진 간의 심도 있는 논의를 바탕으로, 디지털새싹 사업단 관계자들의 의견을 종합하여 확보함. 또한, 소규모 표본을 대상으로 실시한 파일럿 테스트를 통해 항목의 명확성, 이해도, 응답 편차 등을 확인하고 실무 적용 가능성을 점검한 후, 측정도구를 수정·보완하여 재검증 과정을 거쳐 최종 도구를 확정함

나 설문 문항

1) 학생 기본 정보

- 학생 기본 정보는 다음 〈표 5-2〉와 같이 '학교, 학년, 성별, 지역, 그리고 디지털 교육 관련 사교육 경험'을 질문함

〈표 5-2〉 학생 기본정보 문항 구성

문항 구성			
1. 학교 이름		학년, 반, 번호	
2. 성별	① 남 ② 여		
3. 사는 지역은 어디인가요?	① 서울특별시 ② 부산광역시 ③ 인천광역시 ④대구광역시 ⑤ 광주광역시 ⑥ 대전광역시 ⑦ 울산광역시 ⑧ 세종특별자치시 ⑨ 경기도 ⑩강원도 ⑪충청북도 ⑫ 충청남도 ⑬ 전라북도 ⑭ 전라남도 ⑮ 경상북도 ⑯ 경상남도 ⑰ 제주도		
4. 코딩[디지털·AI] 학원이나 과외 경험이 있나요?	① 있다. ② 없다.		

2) 교육 만족도

- 교육 만족도 설문은 〈2023년 디지털새싹 참가자 만족도 조사 보고서〉 (2023 하반기/리서치팀)에서 활용한 설문지를 활용함
- 아래와 같이, 프로그램 내용(4문항), 프로그램 환경(2문항), 기대 효과(3문항)로 구성됨

〈표 5-3〉 교육 만족도 문항 구성

구분	내용	문항 내용
프로그램 내용	내용의 도움영역	1. 디지털새싹 수업에서 배운 내용이 _____에 도움이 될 것이다. _____에 해당하는 번호를 쓰세요. ① 인공지능과 소프트웨어에 대한 이해, ② 진로 및 진학, ③ 실생활 문제 해결능력, ④ 기타
	전반적만족도	2. 캠프의 전반적인 내용이 만족스러웠다.
	내용의 유용성	3. 디지털새싹 수업에서 사용한 교재와 교구는 내가 공부하는데 도움이 되었다.
	강의수준	4. 수업내용은 인공지능과 소프트웨어에 대한 나의 수준에 적절했다.
프로그램 환경	시설과 장비	5. 디지털새싹 수업 장소나 인터넷 연결 등은 내가 공부하는 데 편리했다.
	강사 (전문성, 피드백)	6. 디지털새싹 수업에서 선생님은 나에게 쉽고 친절하게 가르쳐 주었다.
기대 효과	SW/AI에 대한 흥미와 관심	7. 나는 디지털새싹 수업을 통해 인공지능과 소프트웨어에 대해 더 알고 싶어졌다.
	디지털새싹 캠프 추천	8. 나는 다른 친구들에게 디지털새싹 수업을 추천하고 싶다.
		9. 나는 기회가 된다면 디지털새싹 수업에 또 참여하고 싶다.

3) 디지털 역량

- 디지털새싹 프로그램의 디지털 역량 효과성 조사를 위한 문항은 정영식(2023)이 개발한 디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양 측정 문항을 기반으로 구성함. 학생들의 수준을 고려하여 학교급별에 따라 문항 수를 차등함: 초등 13문항, 중·고등 23문항

〈표 5-4〉 디지털 역량 조사 문항 구성

구분	내용
디지털 소양	• 디지털기기의 사례와 특징, 디지털기기의 입출력 장치, 개인정보 보호, 디지털 예절, 소통과 협업, 자료 수집 및 제작
컴퓨팅 사고력	• 문제 정의, 문제 분해, 추상화, 알고리즘
데이터 소양	• 데이터 이해, 데이터 유형, 데이터 수집, 데이터 시각화, 데이터 영향력, 데이터 출처
인공지능 소양	• 인공지능 사례, 인공지능 종류, 인공지능 인식, 인공지능 학습, 인공지능 진로, 인공지능 영향

- 학교급별 소양에 따른 문항은 다음 〈표 5-5〉과 같이 구성되고, 평정은 '매우 그렇다(⑤)- 전혀그렇지 않다(①)'의 5점 리커트 척도로 실시함. 초등학생 대상 검사문항의 전체 신뢰도(Cronbach-α)는 .926이며, 디지털 소양 요인은 .711, 컴퓨팅 사고력 요인은 .842, 데이터 소양 요인은 .809, 인공지능 소양 요인은 .738로 나타남. 중학생 대상 검사문항의 신뢰도는 .968이며, 디지털 소양 요인은 .888, 컴퓨팅 사고력 요인은 .876, 데이터 소양 요인은 .934, 인공지능 소양 요인은 .904로 나타남

〈표 5-5〉 디지털 역량 조사 문항 내용

구분	역량	문항 내용
초등 (13 문항)	디지털 소양	1 나는 디지털기기에 입력, 처리, 출력 장치가 있다는 것을 이해한다.
		2 나는 디지털기기를 활용하여 친구들과 대화할 수 있다.
		3 나는 디지털기기를 사용할 때 예절을 지키며 바르게 사용할 수 있다.
	컴퓨팅 사고력	4 나는 주변에서 발생한 문제를 자세히 설명할 수 있다.
		5 나는 복잡한 문제를 작게 나눠서 생각할 수 있다.
		6 나는 문제를 해결하는 순서를 간단하게 말할 수 있다.
		7 나는 간단한 프로그램을 스스로 만들 수 있다.
	데이터 소양	8 나는 텍스트, 이미지, 동영상 자료를 구분할 수 있다.
		9 나는 문제를 해결하기 위해 필요한 자료를 찾을 수 있다.
		10 나는 사용할 자료가 정확한 것인지 확인하려고 노력한다.
	인공지능 소양	11 나는 주변에 인공지능이 사용된 것을 찾을 수 있다.
		12 나는 인공지능이 어떻게 학습하는지 말할 수 있다.
		13 나는 인공지능을 올바르게 사용하려고 노력한다.
중등 (22 문항)	디지털 소양	1 나는 디지털기기가 활용되고 있는 사례를 찾고, 그 특징을 설명할 수 있다.
		2 나는 디지털기기의 입력, 처리, 출력 장치를 알고 예를 들어 설명할 수 있다.
		3 나는 디지털기기를 활용하여 필요한 자료를 수집하거나 편집할 수 있으며, 새로운 자료를 만들 수 있다.
		4 나는 디지털기기를 활용하여 친구들과 소통하며, 자료나 정보를 친구들과 공유하며 협업할 수 있다.
		5 나는 디지털기기를 사용할 때 지켜야 할 예절을 알고, 다른 친구들에게 예절을 지키며 바르게 사용한다.
		6 나는 디지털기기를 사용할 때, 나와 다른 사람의 개인정보를 보호하려고 노력한다.
	컴퓨팅 사고력	7 나는 문제 상황에서 해결할 문제를 찾아 현재 상태와 목표 상태로 나눠 정의할 수 있다.
		8 나는 복잡한 문제가 발생하면, 그것을 작은 문제로 쪼개어 해결하려고 노력한다.
		9 나는 문제 해결 절차나 방법에서 규칙을 찾아 말이나 글, 그림 등으로 간단하게 표현할 수 있다.
		10 나는 문제 해결 절차나 방법에 따라 프로그램을 만들고, 오류를 찾아 수정할 수 있다.

	데이터 소양	11 나는 자료의 개념과 특징을 이해하고 설명할 수 있다.
		12 나는 자료는 텍스트, 이미지, 동영상 등 다양한 형태가 있음을 이해하고, 그 사례를 제시할 수 있다.
		13 나는 문제를 해결하는 데 필요한 자료가 무엇인지 알고, 그것을 다양한 방법으로 찾을 수 있다.
		14 나는 내가 모은 자료를 표나 그래프를 사용하여 이해하기 쉽게 시각화하여 표현할 수 있다.
		15 나는 자료가 우리에게 미치는 영향을 이해하고, 좋은 자료를 찾거나 선택하려고 노력한다.
		16 나는 자료를 사용하기 전에 출처를 찾고, 정확한 자료인지 확인하려고 노력한다.
	인공지능 소양	17 나는 인공지능이 활용되고 있는 사례를 찾아 그것을 설명할 수 있다.
		18 나는 인공지능의 종류를 알고, 장단점을 설명할 수 있다.
		19 나는 인공지능이 사물을 인식하는 방법과 학습하는 방법을 알고, 그것을 설명할 수 있다.
		20 나는 이미지나 텍스트 등을 이용해서 인공지능을 학습시키고, 그것을 활용한 프로그램을 만들 수 있다.
		21 나는 앞으로 인공지능에 대해 더 자세히 배우고 싶고, 인공지능과 관련된 일을 하고 싶다.
		22 나는 인공지능이 우리 생활에 미치는 영향과 가치를 알고, 그것을 올바르게 사용하려고 노력한다.

4) SW·AI에 대한 인식 (흥미, 자기효능감, 결과기대, 진로 목표)

- 〈SW·AI교육 캠프 효과성 분석 연구〉(박선웅 외, 2023)에서 개발한 설문지 문항 중 전문가 논의를 통해 문항을 선별함
- 박선웅(2003)의 문항은 사회인지진로 모형(Social Cognitive Career Theory)(Lent et al, 1996)의 이론적 모형에 근거하여 요인을 마련함. 개발 문항은 SW·AI에 대한 흥미(5문항), SW·AI에 대한 자기효능감(5문항), SW·AI에 대한 결과 기대(4문항), SW·AI에 대한 진로 목표(4문항), SW·AI에 대한 가치 인식(4문항), SW·AI 관련 직업에 대한 효능감(5문항)의 총 27문항으로 구성됨
- 각 요인에 대한 정의는 다음과 같음
  - SW·AI에 대한 흥미: SW·AI을 학습하고 탐구하는 활동에 대해 즐거움과 관심을 느끼는 정도
  - SW·AI에 대한 자기효능감: SW·AI과 관련된 과제나 학습 활동을 성공적으로 수행할 수 있다는 개인의 신념과 자신감
  - SW·AI에 대한 결과 기대: SW·AI을 학습하거나 활용함으로써 개인의 삶이나 미래에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 기대감
  - SW·AI에 대한 진로 목표: SW·AI과 관련된 직업 또는 진로와 관련된 목표를 설정하고 이를 실현하고자 하는 의지
- 본 연구에서는 '직업에 대한 효능감(진로 목표가 적절함)', '가치 인식(결과 기대와 유사)'의 문항은 삭제하고, 기존 문항에서 유사 문항을 삭제하여, 다음과 같이 최종 9문항으로 구성함. 평정은 "매우 그렇다(⑤)-전혀그렇지 않다(①)"의 5점 리커트 척도로 실시함
- 본 검사 문항의 전체 신뢰도(Cronbach-α)는 .940이며, SW·AI에 대한 흥미 요인은 .860, SW·AI에 대한 자기효능감 요인은 .888, SW·AI에 대한 결과기대 요인은 .864, SW·AI에 대한 진로목표 요인은 .881로 나타남

〈표 5-6〉 SW·AI에 대한 흥미, 자기효능감, 결과기대, 진로 목표의 문항 구성

구분	문항 내용
SW·AI에 대한 흥미	14. 나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)을 공부하는 것이 즐겁다. 15. 나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)에 대해 관심이 많다.
SW·AI에 대한 자기효능감	16. 나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)에 대해 배우는 것이 어렵지 않다. 17. 나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)와 관련된 과제를 잘할 수 있다. 18. 나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)에 대해 배운 것을 활용할 수 있다.
SW·AI에 대한 결과기대	19. 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)은 앞으로의 나의 삶에 도움이 될 것이다. 20. 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)를 배움으로써 내가 관심 있는 일을 할 수 있을 것이다. 21. 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)을 배우면 사회에 더 많이 기여할 수 있을 것이다.
SW·AI에 대한 진로목표	22. 나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)을 활용하는 직업과 관련된 공부를 더 하고 싶다. 23. 나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)과 관련된 직업들에 대해 알아보고 싶다.

5) 기타: 서술형

- 학생들이 프로그램에 대해 자유로운 의견을 제시할 수 있도록 “디지털새싹 참여 이유를 자유롭게 써주세요(사전)”, “디지털새싹 수업이나 프로그램에 대해 더 알고 싶거나 바라는 것이 있으면 자유롭게 써주세요(사후)”라는 서술 문항을 추가함

2 (디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상) 교육효과성 측정 도구 개발

가 설문 구성

- 디지털새싹 AI 학습 멘토링의 교육 효과성 조사는 AI 학습 멘토링의 특장점에 기반하여 ‘디지털새싹 과목 성취도 점수의 변화’와 ‘효과성 조사 설문 결과’를 종합하여 분석하고자 함

〈표 5-7〉 디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상 교육효과성 분석 방향

구분	내용
참여 학생의 디지털새싹 과목 성취도 점수의 변화	• 국어, 영어, 수학, 정보 과목 성취도 점수 변화는 디지털새싹 AI 학습 멘토링에 참여한 개별 학생의 초기 진단 점수와 최종 점수에 기반하여 조사
참여 학생 대상 사전 및 사후 설문	• 디지털새싹 AI 학습 멘토링의 교육효과성을 AI 학습 멘토링과 AI 코스웨어의 특장점에 기반하여 과목별(국어, 영어, 수학, 정보)로 구성

- 효과성 조사 설문지는 요인별로 초, 중, 고등학교급에 따른 설문 문항 수를 차별화하여 구성하였음. 1) 학생 기본 정보, 2) 교과에 대한 정의적 영역(자신감, 흥미, 가치, 학습의욕, 학습전략, 불안감), 3) 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업 만족도 및 교육효과(전반적인 만족도, 학습지원/멘토링 만족도, 추천, 과목 학습 흥미, 자신감 등), 4) 기타

〈표 5-8〉 디지털새싹 AI 학습멘토링 참여 학생 대상 교육효과성 설문 구성

구분	문항 수	실시 시기	
		사전	사후
1) 학생 기본정보 (학교명/학년/반, 번호/성별/지역/디지털 관련 사교육 경험)	4	○	○
- AI 코스웨어 학습 시간	1		○
2) 교과에 대한 정의적 영역 (자신감, 흥미, 가치, 학습의욕, 학습전략, 불안감)	8 ~ 25	○	○
3) 디지털새싹 AI 학습 멘토링 만족도 및 교육효과 (전반적인 만족도, 학습지원/멘토링 만족도, 추천, 과목 학습 흥미, 자신감 등)	10 ~ 11		○
4) 기타: 자유의견 (서술형)			
- 디지털새싹 AI 학습 멘토링에 참여한 이유	1	○	
- 디지털새싹 AI 학습 멘토링이나 AI 코스웨어에 대해 개선 의견 등	1		○

- 디지털 새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상 효과적 측정도구의 타당성은 참여연구원, 연구협력진, 그리고 디지털새싹 AI 학습멘토링에 참여한 사업단 관계자들의 의견을 종합하여 확보함

나 설문 문항

1) 학생 기본 정보

- 학생 기본 정보는 아래와 같이 '학교', '학년', '성별', '지역', 그리고 '관련 과목의 사교육 경험'과 '자기주도적 AI코스웨어 학습 빈도'를 질문함

〈표 5-9〉 학생 기본정보 문항 구성

문항 구성	
1. 학교 이름	학년, 반, 번호
2. 성별	① 남 ② 여
3. 사는 지역은 어디인가요?	① 서울특별시 ② 부산광역시 ③ 인천광역시 ④대구광역시 ⑤ 광주광역시 ⑥ 대전광역시 ⑦ 울산광역시 ⑧ 세종특별자치시 ⑨ 경기도 ⑩강원도 ⑪충청북도 ⑫ 충청남도 ⑬ 전라북도 ⑭ 전라남도 ⑮ 경상북도 ⑯ 경상남도 ⑰ 제주도
4. [국어, 영어, 수학, 정보] 학원이나 과외 경험이 있나요?*	① 있다. ② 없다.
5. 스스로 AI 코스웨어를 이용하여 얼마나 자주 학습하나요? **	① 매일 ② 주 1-2회 ③ 주 3-4회 ④ 거의 사용하지 않음 ⑤ AI 학습멘토링 수업에서만 이용 ⑥ 기타 ( )

* 국어, 영어, 수학 과목으로 수정하여 진행; ** 사후 설문조사에만 포함

2) 과목에 대한 정의적 영역 (자신감, 흥미, 가치, 학습의욕, 학습전략, 학습 긴장감)

- 정의적 영역에 대한 문항은 PISA(Programme for International Student Assessment) 및 이광상 외(2016) 연구에서 개발한 수학과 정의적 영역 설문 문항[61] 틀을 참고하여 구성하였음

61) 이광상, 임해미, 박인용, 서민희, 김부미(2016). 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 설문 문항 개발. 교육과정평가연구, 19(4), 45-70.

- PISA와 TIMSS 등의 국제학업성취도 평가에서 우리나라 학생들의 인지적 영역의 성취도는 최상위 수준이지만 정의적 영역의 성취는 매우 낮은 것으로 평가됨(최승현 외 2013)[62]. 학생들의 정의적 성취의 변화 추이에 대한 체계적인 평가 및 분석은 교육효과성에 대한 매우 중요한 부분임
- 과목에 대한 정의적 영역의 하위 요인을 자신감, 흥미, 가치, 학습 의욕, 학습전략, 학습 긴장감으로 설정하고, 각 하위요인의 정의는 다음과 같음

〈표 5-10〉 정의적 영역 하위 요인 및 정의

구분	내용
자신감	• [해당 과목] 과제를 성공적으로 수행하거나 성취할 수 있는 자신의 능력에 대한 긍정적인 판단
흥미	• [해당 과목] 과제와 [해당 과목]의 학습 활동에 대한 관심과 선호도 및 학습 활동을 수행하면서 경험하는 즐거움(재미)
가치	• 학문적, 직업적, 사회적 맥락이나 학생의 삶의 맥락에서 [해당 과목]의 기능과 유용성, 중요성에 대한 판단
학습 의욕	• [해당 과목]을 학습하려는 인내와 노력 및 수학 학습 상황에서 어렵고 낯선 문제나 과제에 도전하려는 자세
학습전략	• [해당 과목]을 효과적으로 학습하기 위해 사용하는 인지적·메타인지적 접근과 방법
학습 긴장감	• [해당 과목]을 학습하거나 과제를 수행할 때 느끼는 불안, 스트레스 또는 압박감

- 설문은 동일 요인틀을 기반하여 과목별로 학습자의 초, 중, 고등학교급에 따라 설문 문항의 수를 차별화하여 구성함. 다음은 '국어' 과목 설문 문항을 예시로 제시함. 평정은 '매우 그렇다(⑤)- 전혀그렇지 않다(①)'의 5점 리커트 척도로 실시함. 본 검사 문항의 전체 신뢰도(Cronbach-α)는 .920(국어), .910(영어), .931(수학), .892(정보)이며, 각 요인별 신뢰도값은 .686 ~ .935임

〈표 5-11〉 정의적 영역 문항 및 학교급별 구성

구분	문항 내용	초	중	고
자신감	국어는 내가 잘하는 과목이다.	○	○	○
	나는 국어 문제를 잘 풀 수 있다.	○	○	○
	나는 국어 시험에서 좋은 성적을 받을 수 있다.			○
	나는 국어 어휘나 개념을 쉽게 이해할 수 있다.		○	○
	나는 국어에 자신이 있다.	○	○	○
흥미	나는 국어를 좋아한다.	○	○	○
	나는 국어 공부하는 것이 즐겁다.			○
	나는 국어 문제를 푸는 것이 흥미롭다.	○	○	○
	나는 국어 수업 시간이 기다려진다.		○	○
	국어는 재미있는 과목이다.			○
가치	국어는 논리적으로 생각하는 데 도움이 된다.	○	○	○
	국어를 잘하면 다른 과목을 배우는 데 도움이 된다.			○
	국어는 일상생활에서 중요하다.	○	○	○
	국어는 미래 사회에서 하고 싶은 일을 하는 데 도움이 될 것이다.			○
	국어는 나의 진로나 직업을 갖는 데 필요할 것이다.		○	○

62) 최승현, 구자옥, 김주훈, 박상욱, 오은순, 김재우, 백현아(2013). PISA와 TIMSS 결과에 기반한 우리나라 학생의 정의적 특성 함양 방안. 한국교육과정평가원 연구보고 PRE 2013-18.

학습 의욕	나는 국어 수업 시간에 열심히 한다.			○
	나는 국어 공부가 어려워도 포기하지 않는다.	○	○	○
	나는 국어 문제가 풀릴 때까지 계속 시도한다.		○	○
	나는 국어 공부할 때 최선의 노력을 기울이다.			○
학습전략	나는 국어 문제를 풀 때 여러 가지 방법으로 시도한다.	○	○	○
	나는 국어 문제를 풀기 전에 계획을 세운다.		○	○
	나는 국어 문제를 풀 때 단계별로 차근차근 접근한다.			○
긴장감/ 불안감	나는 국어 시험을 볼 때 긴장된다.	○	○	○
	나는 국어 문제를 풀 때 스트레스를 받는다.			○
	나는 국어를 공부할 때 두려움을 느낀다.			○

3) 디지털새싹 AI 학습 멘토링 만족도 및 교육효과

- 교육 만족도 및 교육효과 설문은 전반적인 만족도, 학습 내용, 학습 지원, 학습 태도, 기대효과 문항으로 구성함. 전반적인 학습 효과에 대한 문항인 '1번 문항'을 제외하고, 모든 문항의 평정은 '매우 그렇다(⑤)-전혀 그렇지 않다(①)'의 5점 리커트 척도로 실시함
- 다음은 만족도 및 교육 효과 설문 문항 및 학교급별 구성을 정리한 것임

〈표 5-12〉 디지털새싹 AI학습멘토링 만족도 및 교육효과 문항 구성

구분	내용	문항 내용
전반적 학습효과		1. 디지털새싹 AI 학습 멘토링에서 배운 내용이 _____에 도움이 되었다. _____에 해당하는 번호를 쓰세요. (여러 개 선택 가능) ① (국어, 영어, 수학, 정보) 개념의 이해, ② (국어, 영어, 수학, 정보) 성적 향상 ③ 스스로 (국어, 영어, 수학, 정보)을 학습하는 습관 형성, ④ 인공지능과 소프트웨어에 대한 이해, ⑤ 진로 및 진학, ⑥ 실생활 문제해결, ⑦ 기타
학습내용	전반적 만족도와 수준의 적절성	2. (초) 나는 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업의 내용이 만족스러웠다.
		3. (중·고) 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업은 내 수준에 적절하였다.
		3. (초) 나는 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업이 재미있었다.
학습지원	학습멘토링	4. 학습지원 튜터(선생님)는 내가 이해하기 쉽고 친절하게 가르쳐 주었다.
		5. 학습지원 튜터(선생님)는 내가 필요할 때마다 도와주셨다.
학습태도	과목 흥미	6. 디지털새싹 AI 학습 멘토링 프로그램 참여한 후, (국어, 영어, 수학, 정보)에 대한 흥미가 생겼다.
	과목 자신감	7. 디지털새싹 AI 학습 멘토링 프로그램 참여한 후, (국어, 영어, 수학, 정보) 공부에 대한 자신감이 생겼다.
	과목 학습 습관	8. 디지털새싹 AI 학습 멘토링 프로그램 참여한 후, (국어, 영어, 수학, 정보)을/를 스스로 공부하는 습관을 갖게 되었다.
	과목 성적	9. 디지털새싹 AI 학습 멘토링 프로그램 참여한 후, (국어, 영어, 수학) 성적이 향상되었다.
기대효과	추천	10. 나는 다른 친구들에게 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업을 추천하고 싶다.
		11. 나는 다음에도 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업에 참여하고 싶다.

4) 기타: 자유의견

- 아래와 같이 자유 의견을 묻는 문항을 추가함
  - (사전 질문) 디지털새싹 AI 학습 멘토링에 참여한 이유는 무엇인가요?
  - (사후 질문) 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업이나 AI 코스웨어에서 개선되었으면 하는 점이 있으면 자유롭게 적어주세요.

3 자료 수집 및 분석

가 자료 수집

- **(자료 수집 방식)** 설문 데이터는 서버 설문 탑재 지연 문제와 설문 편의성을 고려하여 별도의 설문조사 플랫폼을 활용하여 수집됨. 해당 플랫폼은 학생들이 직접 배경 변인을 입력하도록 설계되어 있으며, 회원가입 없이 QR코드로 설문 참여가 가능하여 설문 참여자의 접근성이 용이한 자료수집 방법임. 데이터 정제 과정에서는 프로그램명 통일과 사전-사후 설문 연결 작업이 수행됨
- **(디지털새싹 참여 학생 대상)** 자료수집 및 취합은 한국과학창의재단에서 진행되었으며, 총 11,784명의 데이터를 제공받아 분석 대상으로 활용함. 본 연구는 사전-사후 t검정을 기반으로 하였으므로, 사전 검사와 사후 검사를 모두 완료한 참여자의 자료만 분석에 포함하였음. 이로 인해, 분석 대상자 수는 디지털새싹 프로그램 전체 참여자 수와 차이가 있음
- **(디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상)** 자료수집 및 취합은 한국과학창의재단에서 진행하였으며, 초등학교 총 1,110명(국어 172명, 영어 281명, 수학 399명, 정보 258명), 중학교 총 244명(영어 50명, 수학 21명, 정보 173명), 고등학교 174명(영어 27명, 정보 147명)의 데이터를 제공받아 분석 대상으로 활용함. 본 연구는 사전-사후 t검정을 기반으로 하였으므로, 사전 검사와 사후 검사를 모두 완료한 참여자의 자료만 분석에 포함하였음. 이로 인해, 분석 대상자 수는 디지털새싹 AI 학습 멘토링 전체 참여자 수와 차이가 있음

나 자료 분석

- 수집된 자료의 분석은 첫째, 효과성 검사가 사전 검사와 사후 검사의 방법으로 조사된 점을 고려하여, 동일 집단 사전-사후 검사(Single Group Pre-Post test)의 맥락에서 대응표본 t검증(Paired Sample t-test)과 효과 크기(effect size)로 역량별 변화를 분석하고자 함.
- 구체적으로, 디지털새싹 참여 학생 대상의 경우, t검정을 통해 교육 프로그램에 참여하기 전후 디지털 역량의 4가지 요소(디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양)과 SW·AI에 대한 인식(흥미, 자기효능감, 결과 기대, 진로 목표)의 차이가 있는지를 확인하였으며, 교육 만족도 조사 자료의 기술통계를 통해 교육의 효과성(프로그램 내용, 환경, 기대효과 등)을 살펴봄
- 디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상의 경우, t검정을 통해 AI 멘토링 교육(코스웨어)에 참여하기 전후 교과에 대한 정의적 영역(자신감, 흥미, 가치, 학습 의욕, 학습 전략, 불안감)와 기술통계를 통해 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업 만족도 및 교육효과(전반적인 만족도, 학습지원/멘토링 만족도, 추천, 과목 학습 흥미, 자신감 등)의 차이를 살펴봄

- 본 연구에서는 t값의 통계적 유의성과 더불어 큰 사례수를 고려하여 효과 크기(effect size)를 보고함. 효과 크기는 프로그램 실행 전후 점수 변화의 정도를 나타내는 지표로, 본 연구에서는 Cohen의 d 값을 사용하여 효과 크기를 보고함. Cohen(1988)의 기준에 따르면, d 값이 0.2는 작은 효과 크기, 0.5는 중간 수준의 효과 크기, 0.8은 큰 효과 크기로 해석됨. 본 연구에서는 사후 점수에서 사전 점수를 차감한 값을 기준으로 t검정을 수행하였으며, 양(+)의 효과 크기는 사후 점수가 사전 점수에 비해 증가했음을 의미함

3절 (디지털새싹 참여학생 대상) 결과 및 논의

1 분석 대상 현황

- 자료수집 및 취합은 한국과학창의재단에서 진행하였으며, 〈표 5-13〉와 같이 2024년 하반기 디지털새싹 프로그램 참여자 중 11,784명의 데이터를 제공받아 분석 대상으로 활용함. 본 연구는 사전-사후 t검정을 기반으로 하였으므로, 사전 검사와 사후 검사를 모두 완료한 참여자의 자료만 분석에 포함하였음. 이로 인해, 분석 대상자 수는 디지털새싹 프로그램 전체 참여자 수(프로그램 총 참여자 수: 150,987명)와 차이가 있음
- **(초등학교 대상 특성)** 초등학교 참여자(N=9,076)는 대부분 기본 프로그램(97.5%) 참여자였으며, 지역별로는 경기권(28.7%), 경상권(23.3%), 강원/충청권(20.2%), 서울/인천권(13.8%), 호남/제주권(14.0%) 순으로 분포했음. 참여자의 성별은 남학생 4,836명(53.3%), 여학생 4,240명(46.7%)으로 나타남. 디지털 학습 경험은 참여자의 대부분(99.2%)이 디지털 학습 경험이 없었으며, 디지털새싹 프로그램 경험자는 거의 없었음(0.0%). 참여자 중 일반 학생이 대부분(99.5%)이었으며, 다문화(0.2%), 특수교육(0.1%), 도서벽지(0.3%) 학생들의 비율은 낮음
- **(중·고등학교 대상 특성)** 중·고등학교 참여자(N=2,708) 역시 대부분 기본 프로그램(94.6%) 참여자며, 특화 프로그램 참여자는 5.4%임. 지역별로는 경상권(22.5%)과 호남/제주권(22.5%), 경기권(21.2%), 서울/인천권(19.8%), 강원/충청권(13.9%) 순으로 분포했음. 참여자의 성별은 남학생 1,447명(53.4%), 여학생 1,261명(46.6%)이며, 디지털 학습 경험은 참여자의 대부분(99.3%)이 디지털 학습 경험이 없었고, 프로그램 경험자는 소수(0.6%)에 그쳤음. 일반 학생이 대다수(98.2%)를 차지했으며, 특수교육 학생은 1.8%로 나타남

〈표 5-13〉 연구 대상 현황

분류 \ 학교급		초등학교 (N=9,076)		중·고등학교 (N=2,708)	
		빈도	비율	빈도	비율
유형	기본	8,847	97.5	2,562	94.6
	특화	229	2.5	146	5.4
지역	서울인천권	1,251	13.8	537	19.8
	경기권	2,602	28.7	575	21.2
	경상권	2,119	23.3	610	22.5
	강원충청권	1,829	20.2	376	13.9
	호남제주권	1,275	14.0	610	22.5
교육주제 (디지털 역량)	데이터 소양	543	6.0	745	27.5
	인공지능 소양	2,606	28.7	1,016	37.5
	디지털 소양	2,504	27.6	194	7.2
	컴퓨팅 사고력	3,423	37.7	753	27.8
기관유형	대학	5,016	55.3	1,470	54.3
	민간	3,156	34.8	1,067	39.4
	공공	904	10.0	171	6.3

성별	남학생	4,836	53.3	1,447	53.4
	여학생	4,240	46.7	1,261	46.6
디지털 학습 경험	디지털새싹 프로그램	1	0.0	16	0.6
	학교 기타	71	0.8	2	0.1
	없음	9,004	99.2	2,690	99.3
일반 /사회적 배려형	초등학교(일반)	9,029	99.5	-	-
	중학교(일반)	-	-	1,582	58.4
	고등학교(일반)	-	-	1,076	39.7
	사회적배려형 (다문화)	15	0.2	-	-
	사회적배려형 (특수교육)	7	0.1	50	1.8
	사회적배려형 (도서벽지)	25	0.3	-	-

2 디지털 역량에 대한 효과성

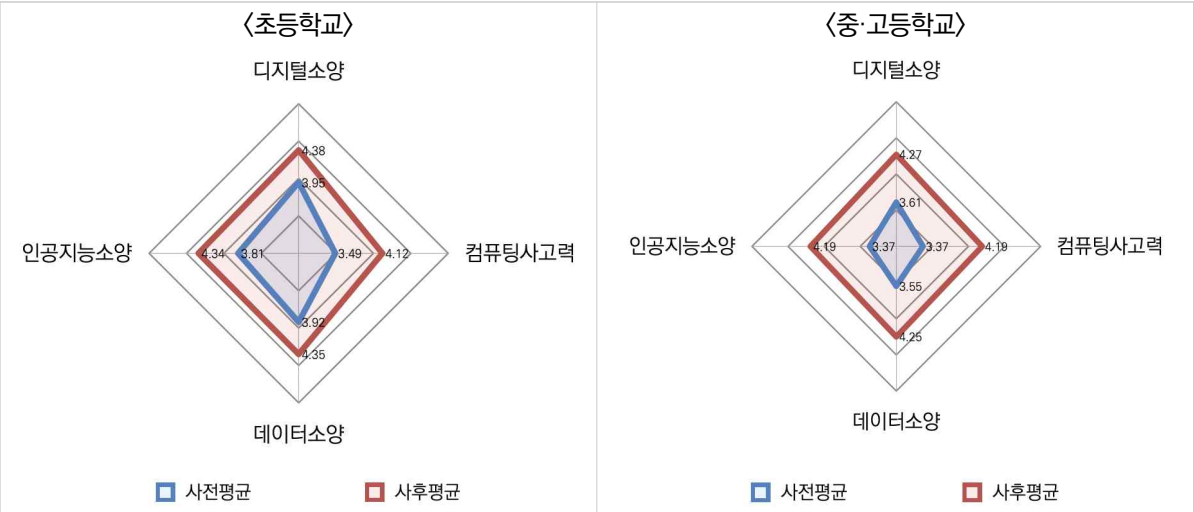
- 디지털새싹 프로그램에 참여한 초, 중 · 고등학생을 대상으로 디지털새싹 캠프 전후로 학생들의 디지털 역량(디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 데이터 소양, 인공지능 소양)을 검사하여, 디지털새싹 교육이 학생들의 디지털 역량에 미친 교육적 효과를 분석함
- 디지털 역량 교육의 효과를 분석한 결과(〈표 5-14〉과 〈그림 5-2〉), 초등학생(N=9,076)과 중·고등학생(N=2,708) 모두 디지털소양, 컴퓨팅사고력, 데이터소양, 인공지능소양의 모든 항목에서 사전 대비 사후 평균이 유의미하게 향상되었음. 각 변인별 효과 크기는 교육 프로그램이 프로그램 참여 전후 점수를 얼마나 큰 폭으로 증진하였는지의 정도를 의미하며, 효과 크기가 클수록 전후 해당 변인의 점수가 큰 폭으로 증가하였음을 의미함
- 각 변인에 대한 교육 프로그램의 효과 크기를 비교하였을 때, 초등학생의 경우, 컴퓨팅 사고력, 데이터 소양, 인공지능 소양의 효과 크기는 각각 .641, 501, 577로 중간 수준 이상의 효과 크기를 보였음. 중·고등학생의 경우, 디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 데이터 소양, 인공지능 소양의 효과 크기는 각각 .702, 870, 767로 중간 이상의 높은 수준의 효과 크기를 보였음. 초등학생과 비교했을때에도 효과의 크기가 상대적으로 큼
- 전체적으로 효과 크기가 중간 수준 이상으로 나타난 점은 디지털새싹 교육 프로그램이 모든 변인을 통합적으로 고려하였을 때 전체적으로 중간 수준 이상의 효과 크기를 가짐을 의미하여, 디지털 역량 교육이 학령에 관계없이 효과적임을 시사함. 특히 중·고등학생의 디지털 소양에서 높은 효과 크기를 보인 점이 주목됨

〈표 5-14〉 디지털 역량의 교육적 효과

학교급	역량	사전 평균	사후 평균	*t*	효과 크기
초등학교 (N=9,076)	디지털소양	3.95	4.38	-39.309***	0.474
	컴퓨팅사고력	3.49	4.12	-54.520***	0.641
	데이터소양	3.92	4.35	-41.721***	0.501
	인공지능소양	3.81	4.34	-48.045***	0.577

중·고등학교 (N=2,708)	디지털소양	3.61	4.27	-29.548***	0.702
	컴퓨팅사고력	3.37	4.19	-36.877***	0.870
	데이터소양	3.55	4.25	-32.324***	0.767
	인공지능소양	3.37	4.19	37.172***	0.865

P< .001



〈그림 5-2〉 디지털 역량의 사전-사후 결과

3 SW·AI 인식에 대한 효과성

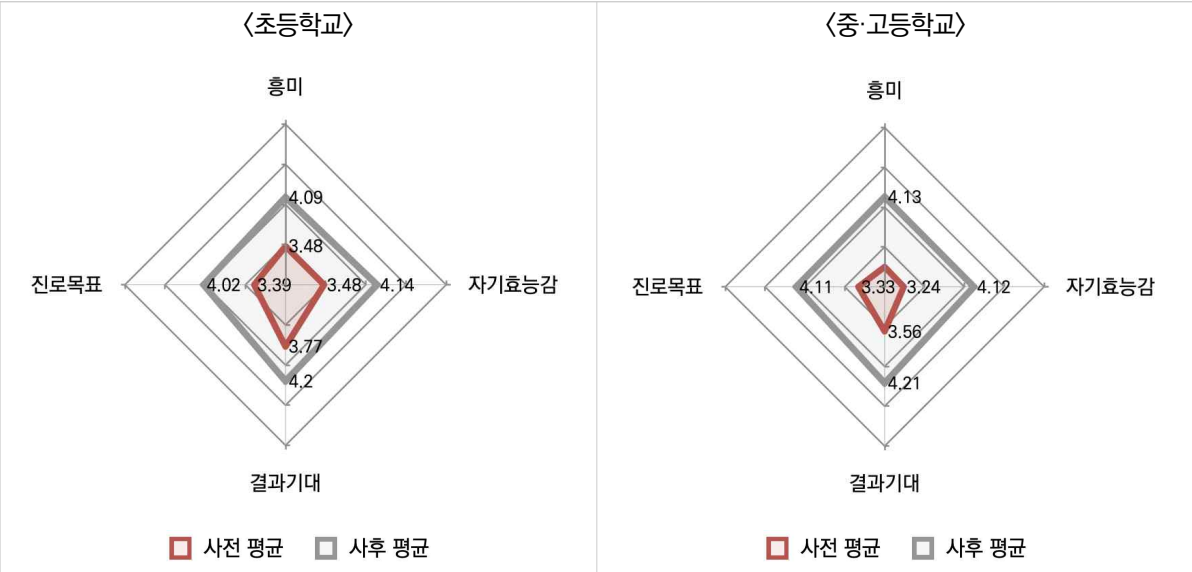
- 디지털새싹 프로그램에 참여한 초, 중 · 고등학생을 대상으로 디지털새싹 캠프 전후로 SW·AI에 대한 인식을 평가하여, 디지털새싹 캠프가 학생들의 디지털 역량에 미친 교육적 효과를 분석함
- 디지털새싹 프로그램에 참여한 초등학생(N=9,076)과 중·고등학생(N=2,708)을 대상으로 SW·AI에 대한 흥미, 자기효능감, 결과기대, 진로 목표를 분석한 결과, 〈표 5-15〉, 〈그림 5-3〉와 같이 모든 요인에서 사전 검사 대비 사후 점수가 유의미하게 증가한 것으로 나타남
- 초등학생의 경우, SW·AI에 대한 흥미, 자기효능감, 진로목표의 효과 크기는 각각 0.568, 0.659, 0.568으로, 중간 수준의 효과를 나타냄. 중·고등학생의 경우는 SW·AI에 대한 흥미, 자기효능감, 진로목표는 0.871, 0.894, 0.769는 강한 수준의 효과를 보였으며 SW·AI에 대한 결과기대 요인은 0.693으로 중간 이상의 효과를 나타냄
- (중·고등학생 집단의 상대적으로 높은 효과 크기) 초등학생과 중·고등학생 모두에서 프로그램 전후 SW·AI에 대한 모든 요인의 점수가 유의미하게 상승하였으며, 효과 크기 분석 결과, 중·고등학생의 모든 요인에서 초등학생보다 더 높은 효과 크기가 관찰됨.
- 특히, 중·고등학생은 SW·AI에 대한 흥미(0.871)와 자기효능감(0.894)에서 상대적으로 높은 효과 크기를 보여, 프로그램이 이들의 학습 동기를 크게 자극했음을 시사함.

- 또한, SW·AI에 대한 결과기대와 진로목표에서는 중·고등학생의 상승폭과 효과 크기가 초등학생보다 더 크게 나타남. 이는 디지털새싹 프로그램이 진로 목표 설정이 중요한 청소년 시기에 SW·AI를 학습하거나 활용하는 과정에서 개인의 삶이나 미래에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 기대감을 형성하고, SW·AI 관련 목표 설정에 긍정적인 영향을 준다는 점을 시사함

〈표 5-15〉 SW·AI 인식의 교육적 효과

학교급	역량	사전 평균	사후 평균	*t*	효과 크기
초등학교 (N=9,076)	SW·AI에 대한 흥미	3.48	4.09	-52.442***	0.568
	SW·AI에 대한 자기효능감	3.48	4.14	-57.796***	0.659
	SW·AI에 대한 결과기대	3.77	4.20	-38.911***	0.445
	SW·AI에 대한 진로목표	3.39	4.02	-52.533***	0.568
중·고등학교 (N=2,708)	SW·AI에 대한 흥미	3.25	4.13	-40.419***	0.871
	SW·AI에 대한 자기효능감	3.24	4.12	-39.586***	0.894
	SW·AI에 대한 결과기대	3.56	4.21	-30.789***	0.693
	SW·AI에 대한 진로목표	3.33	4.11	-35.194***	0.769

P〈.001



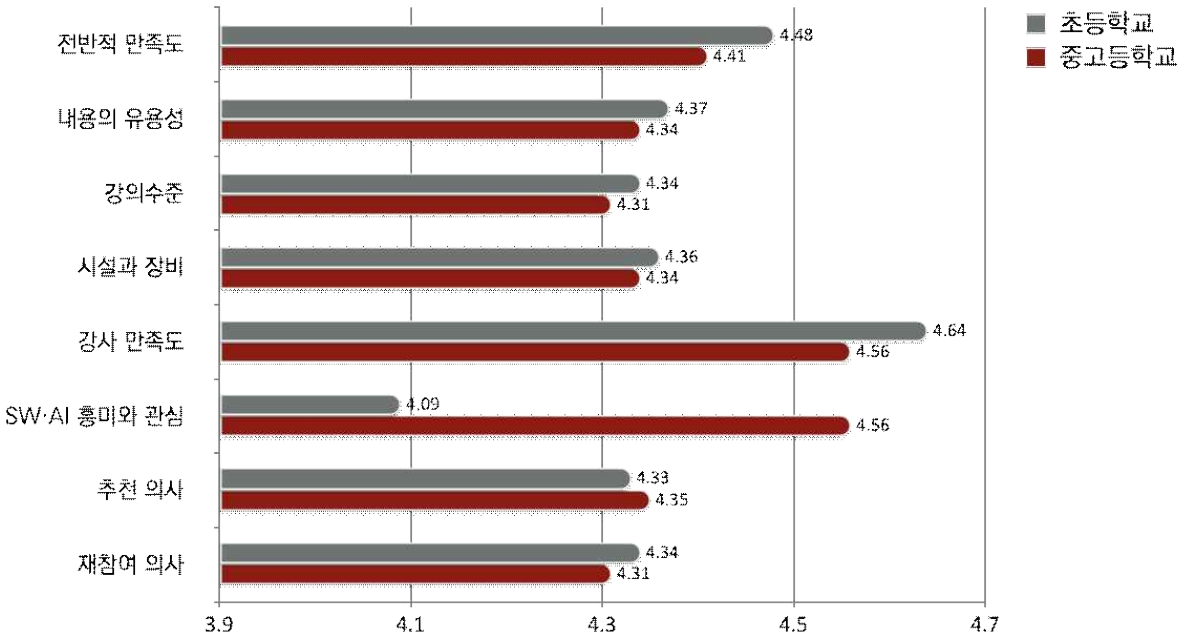
〈그림 5-3〉 SW·AI 인식의 사전-사후 결과

4 교육 만족도

- 디지털새싹 프로그램에 참여한 초, 중 · 고등학생의 교육 만족도(프로그램 내용 4문항, 프로그램 환경 2문항, 기대 효과 3문항)를 살펴본 결과, 〈표 5-16〉와 같음
- 디지털새싹 프로그램에 참여한 초등학생(N=9,076)과 중·고등학생(N=2,708)을 대상으로 교육 만족도를 분석한 결과, 전반적으로 높은 만족도를 보임. 각 항목별로 초등학생과 중·고등학생의 평균 점수는 모두 4.0 이상으로, 프로그램이 학생들에게 긍정적인 경험을 제공했음을 시사함

〈표 5-16〉 디지털새싹 프로그램의 교육 만족도

구분		문항	초등학교 (평균)	중·고등학교 (평균)
내용	전반적 만족도	나는 디지털새싹 수업의 전반적인 내용이 만족스러웠다.	4.48	4.41
	내용의 유용성	디지털새싹 수업에서 사용한 교재와 교구는 내가 공부하는데 도움이 되었다.	4.37	4.34
환경	강의 수준	수업내용은 인공지능과 소프트웨어에 대한 나의 수준에 적절했다.	4.34	4.31
	시설과 장비	디지털새싹 수업 장소나 인터넷 연결 등은 내가 공부하는 데 편리했다.	4.36	4.34
기대 효과	강사 만족도	디지털새싹 수업에서 선생님은 나에게 쉽고 친절하게 가르쳐 주었다.	4.64	4.56
	SW·AI에 대한 흥미와 관심	나는 디지털새싹 수업을 통해 인공지능과 소프트웨어에 대해 더 알고 싶어졌다.	4.09	4.56
	추천 의사	나는 다른 친구들에게 디지털새싹 수업을 추천하고 싶다.	4.33	4.35
	재참여 의사	나는 기회가 된다면 디지털새싹 수업에 또 참여하고 싶다.	4.34	4.31



〈그림 5-4〉 디지털새싹 프로그램 교육만족도

- 구체적으로 살펴보면, 내용의 전반적 만족도는 평균 4.48(초등), 4.41(중·고등)으로 디지털새싹 프로그램의 내용이 학생들에게 전반적으로 긍정적으로 인식되었음을 나타냄. 내용의 유용성은 평균 4.37(초등), 4.34(중등)로 나타나, 수업에서 제공된 교재와 자료가 학습에 실질적인 도움을 주었다고 평가됨. 환경 항목에서의 강의 수준(4.34(초등), 4.31(중·고등)), 시설과 장비(4.36(초등), 4.34(중·고등))는 모두 학생들의 학습 편의성을 지원하는 데 기여한 것으로 나타났으며, 강사(전문성, 피드백)항목은 평균 4.64로, 강사의 친절함과 전문성이 수업 만족도를 높이는 주요 요인으로 평가됨. SW·AI에 대한 흥미와 관심 항목에서

는 평균 4.09(초등), 4.56(중·고등)으로, 특히 디지털새싹 프로그램이 중·고등 학생들의 인공지능과 소프트웨어에 대한 흥미와 관심을 높였음을 알 수 있음. 디지털새싹 프로그램의 추천과 재참여 의사에 관한 문항은 각각 4.33/4.34(초등), 4.35/4.33(중등)으로 나타남.

- 대체적으로 초등학생들이 중·고등학생의 만족도에 비해 약간 높은 만족도 평균을 나타내거나 거의 차이가 없었으나, SW·AI에 대한 흥미와 관심 항목에서는 중·고등학생들의 만족도가 초등학생에 비해 상대적으로 높게 나타남. 이는 앞서 SW·AI에 대한 인식 검사의 사전-사후 효과 크기의 결과와 일맥상통함을 알 수 있음. 또한 초등학생의 경우, 'SW·AI에 대한 흥미와 관심 만족도' 문항 평균이 4.09로 긍정적인 결과를 보였으나, 다른 문항에 비해 상대적으로 낮은 평균을 나타냄

5 디지털새싹 프로그램에 대한 자유의견

- "디지털새싹 수업이나 프로그램에 대해 더 알고 싶거나 바라는 것이 있으면 자유롭게 써주세요" 라는 서술형 질문에 학생들이답한 내용을 분류하면 〈표 5-17〉과 같음
  - 디지털새싹 수업 및 프로그램 참여자들은 수업이 재미있고 유익했으며, 친절한 강사들의 지도에 만족하고 다시 참여하고 싶다는 의견을 다수 남겼으며, AI와 코딩 등 새로운 기술을 배우고 결과물을 만들어보는 과정에 만족감을 느꼈음
  - 심화 학습과 다양한 하드웨어 추가, 수업 시간 연장 등을 희망하는 경우와 수업 속도 조절, 설명 방식 개선, 체험 시간 부족에 대한 개선 요청도 있었으며, 반복 참여 의사와 간식 및 부가 활동에 대한 긍정적 피드백을 공유했음

〈표 5-17〉 디지털새싹 프로그램에 대한 추가 의견(중·고등)

분류	주요 내용	기술 내용(예시)
긍정적 소감 및 만족도	• 흥미, 새로움 • 활동 및 강사 만족 • 재참여의사 등	"재미있었어요!", "다음에도 이런 프로그램이 있으면 좋겠어요!", "선생님이 친절하셨어요.", "유익한 시간이었어요.", "다음에 또 참여하고 싶어요.", "최고의 수업이었습니다.", "배운 내용을 활용할 수 있을 것 같아요.", "진짜 즐거운 시간이었어요!", "다시 이런 기회가 오면 꼭 참여하고 싶습니다." "더 바랄 게 없어요.", "모든 것이 만족스러웠습니다." "교구를 활용하는 활동이 너무 재미있었어요." 등
구체적인 배움 및 경험	• 인공지능(AI)에 대한 이해 • 코딩 및 프로그래밍 관련 새로운 기술 학습 • 데이터 시각화, 그래프 그리기 등 실용적 기술 습득 • 나만의 결과물 생성	"AI 활용 방법을 배워 흥미로웠어요.", "그래프 그리는 법을 알게 되었어요.", "코딩 결과물을 보니 너무 뿌듯했어요.", "데이터 시각화와 통계 수집 방법이 유익했어요.", "새로운 기술을 배우면서 신기했어요.", "결과물을 직접 만들어보는 과정이 정말 재미있었어요.", "다양한 프로그래밍 툴을 다뤄볼 수 있어서 좋았어요." 등
향후 기대 및 제안	• 더 심화된 코딩 수업 요청(파이썬, 자바 등) • 프로그래밍 활동 확대 • 다양한 하드웨어와 센서 추가 • AI 활용 사례 및 직업과 연계 • 수업 시간 연장 요청	"심화된 코딩을 배우고 싶어요.", "파이썬으로 드론 코딩을 하고 싶어요.", "다양한 센서와 하드웨어를 사용해보고 싶어요.", "AI가 직업에서 어떻게 활용되는지 알고 싶어요.", "수업 시간이 더 길었으면 좋겠어요.", "프로그래밍 외에도 앱 개발 수업이 있으면 좋겠어요.", "창의적인 프로젝트 수업이 더 많아졌으면 좋겠어요." 등

분류	주요 내용	기술 내용(예시)
개선 요청	• 수업 진행 속도 및 난이도 조절 • 체험 시간 부족 문제 • 쉬는 시간 추가 요청 • 간식 제공 확대 요청	"진행 속도가 빨라서 놓치는 부분이 있었어요.", "뒤에서 PPT가 잘 안 보여서 아쉬웠어요.", "조금 더 쉬운 수준에서 시작했으면 좋겠어요.", "수업이 조금 어려웠지만 만족스러웠어요.", "체험 시간이 부족해서 아쉬웠어요.", "쉬는 시간이 더 필요했어요.", "간식이 많았으면 좋겠어요.", "뒷자리에서도 잘 들릴 수 있도록 마이크를 사용해 주세요." 등
특별한 관심 및 희망 사항	• 로봇, 드론, 4D 프로그램 등 탐구 희망 • AI와 관련된 심화 학습 제공 • 창의적인 활동 확대 • 게임 및 앱 개발 활동 희망	"4D 프로그램을 배우고 싶어요.", "드론 코딩을 파이썬이나 자바로 하고 싶어요.", "AI 활용 사례를 더 배우고 싶어요.", "게임 개발 활동이 있었으면 좋겠어요.", "앱 개발 관련 수업을 듣고 싶어요.", "창의적 프로젝트를 더 많이 하고 싶어요.", "AI 자율주행 자동차를 만들어 보고 싶어요." 등

5 사회적 배려형 학생 대상 교육 효과성

- (사회적 배려형 학생 대상 교육 효과성 분석의 필요성) 디지털새싹 프로그램의 핵심 운영 목표 중 하나는 디지털 교육의 포용성 강화임. 즉 일반계 학생 뿐만 아니라 특수교육 대상자, 다문화 가정 학생 등 다양한 배경을 가진 학생들이 디지털 교육에 참여할 수 있도록 프로그램이 설계 및 운영하여 디지털 격차 해소에 기여해야 함
- 2024년도 하반기 디지털새싹 프로그램의 참여자 중 사회적 배려형 학생은 전체 150,987명 중 7,203명(4%)으로, 상대적으로 낮은 참여율을 보임. 본 연구의 효과성 분석 대상 중 사회적 배려형 학생 대상 역시 초등학생 47명(0.6%), 중·고등학생 50명(1.8%)으로 매우 적은 비율을 차지함. 매우 적은 수의 참여자이지만, 사회적 배려형 학생 대상의 교육효과성 분석 결과를 별도로 제시하는 이유는 이들의 효과성을 파악하여 추후 이들을 위한 운영 활성화를 위한 기초자료를 마련하기 위함임

〈표 5-18〉 사회적 배려형 학생 분석 대상

분류	초등학교	중·고등학교	합계
사회적배려형(다문화)	15	-	15
사회적배려형(특수교육)	7	50	57
사회적배려형(도서벽지)	25	-	25
전체	47	50	97

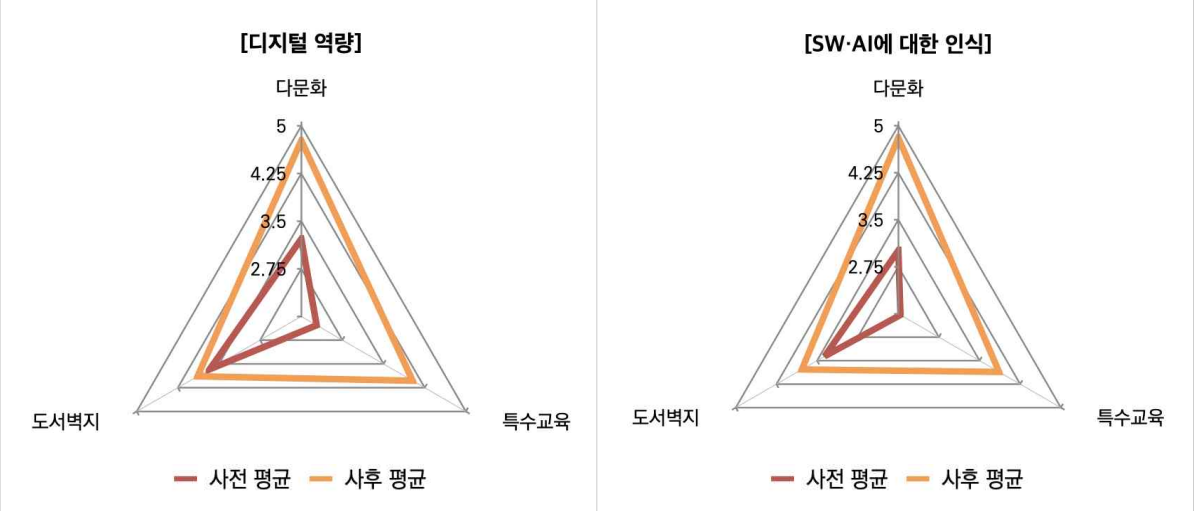
가 (초등학교) 사회적 배려형 학생 대상 효과성 분석 결과

- 디지털새싹 프로그램에 참여한 사회적 배려형(다문화, 특수교육, 도서벽지) 초등학생을 대상으로 디지털새싹 캠프 전후로 학생들의 디지털 역량(디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 데이터 소양, 인공지능 소양)과 SW·AI에 대한 인식 검사를 실시하여, 디지털새싹 캠프가 학생들의 디지털 역량에 미친 교육적 효과를 분석함. 교육적 효과를 분석한 결과는 〈표 5-19〉와 같으며, 분석 대상의 수가 적으므로 사전-사후 검사 평균만을 제시하였음

- **(디지털 역량)** 디지털 역량 검사 결과(전체 평균값), 다문화 학생은 사전 평균 3.22에서 사후 평균 4.77로, 특수교육 학생은 사전 평균 2.28에서 사후 평균 4.03으로, 도서벽지 학생은 사전 평균 3.67에서 사후 평균 3.89로 각각 증가하여, 프로그램 참여를 통해 전반적으로 디지털 역량이 향상되었음을 확인할 수 있었음. 특히 특수교육 학생이 2.28로 가장 낮은 점수를 보였으나, 사후 검사에서는 4.03으로 크게 증가하여 가장 높은 향상폭을 나타냈으며, 도서벽지 학생집단의 경우 상대적으로 소폭 증가함
- **(SW·AI에 대한 인식)** 특수교육 학생의 경우, SW·AI에 대한 인식의 사전 검사 결과(전체 평균값)가 2.04로 가장 낮았으나, 사후 검사에서 3.86으로 크게 증가함. 다문화 학생은 사전 3.01에서 사후 4.81로 매우 높은 향상폭을 나타냈으며, 도서벽지 학생은 사전 3.36에서 사후 3.78로 소폭 향상됨. 이를 통해 전체적으로 사회적 배려형(다문화, 특수교육, 도서벽지) 학생대상의 SW·AI에 대한 인식의 긍정적인 변화가 나타남을 알 수 있음

〈표 5-19〉 사회적 배려형 학생대상의 교육적 효과 (초등)

구분	역량	사례(수)	사전 평균	사후 평균
디지털 역량	디지털소양	다문화(15)	3.45	4.73
		특수교육(7)	2.04	4.05
		도서벽지(25)	3.87	4.09
	컴퓨팅사고력	다문화(15)	2.93	4.71
		특수교육(7)	1.93	3.97
		도서벽지(25)	3.35	3.54
	데이터소양	다문화(15)	3.40	4.78
		특수교육(7)	2.33	4.00
		도서벽지(25)	3.72	3.96
	인공지능소양	다문화(15)	3.11	4.85
		특수교육(7)	2.00	4.10
		도서벽지(25)	3.72	3.95
	(디지털 역량) 전체	**다문화(15)**	**3.22**	**4.77**
		특수교육(7)	**2.28**	**4.03**
		도서벽지(25)	**3.67**	**3.89**
SW·AI 인식	SW·AI에 대한 흥미	다문화(15)	3.07	4.77
		특수교육(7)	1.93	3.86
		도서벽지(25)	3.64	3.74
	SW·AI에 대한 자기효능감	다문화(15)	3.07	4.80
		특수교육(7)	1.86	3.71
		도서벽지(25)	3.55	3.73
	SW·AI에 대한 결과기대	다문화(15)	3.06	4.85
		특수교육(7)	2.29	4.00
		도서벽지(25)	3.65	3.71
	SW·AI에 대한 진로목표	다문화(15)	2.83	4.80
		특수교육(7)	2.08	3.86
		도서벽지(25)	3.36	3.36
	(SW·AI 인식) 전체	**다문화(15)**	**3.01**	**4.81**
		특수교육(7)	**2.04**	**3.86**
		도서벽지(25)	**3.36**	**3.78**



〈그림 5-5〉 사회적 배려형 학생대상의 교육적 효과 (초등학교)

나 (중·고등학교) 사회적 배려형 학생 대상 효과성 분석 결과

- 디지털새싹 프로그램에 참여한 사회적 배려형 중·고등학생은 특수교육 집단(50명)만 데이터가 수집되어, 이 집단의 교육적 효과를 제시하였음(표 5-20)
- 사전-사후 검사 결과, 모든 영역에서 평균 점수가 증가하였으며, 디지털새싹 프로그램이 디지털 역량 및 SW·AI에 대한 인식(흥미, 자기효능감, 결과기대, 진로목표) 향상에 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있음. 다만, 특수교육 집단의 사후 평균 점수가 일반 학생 집단에 비해 낮게 나타났으나, 이러한 집단 간 상대적 비교보다는 특수교육 집단 내 사전-사후 점수 변화에 초점을 두어 효과를 분석할 필요가 있음

〈표 5-20〉 사회적 배려형 학생대상의 교육적 효과 (중·고등, 특수교육 N=50)

구분	역량	사전 평균	사후 평균
디지털 역량	디지털소양	3.09	3.76
	컴퓨팅사고력	3.03	3.72
	데이터소양	2.90	3.69
	인공지능소양	2.93	3.77
SW·AI 인식	SW·AI에 대한 흥미	3.13	3.99
	SW·AI에 대한 자기효능감	3.02	3.70
	SW·AI에 대한 결과기대	3.12	3.89
	SW·AI에 대한 진로목표	3.14	3.84

4절 (디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여학생 대상) 결과 및 논의

1 분석 대상 현황

- 자료수집 및 취합은 한국과학창의재단에서 진행되었으며, 〈표 5-21〉과 같이 2024년 디지털새싹 AI 멘토링(코스웨어) 참여학생 중 초등학교의 경우, 국어 172명, 영어 281명, 수학 399명, 정보 258명의 데이터를 제공받아 분석 대상으로 활용함. 중학교의 경우, 영어 50명, 수학 21명, 정보 173명이였으며, 고등학교는 영어 27명, 정보 147명의 데이터임. 본 연구는 사전-사후 대응표본 t검정을 기반으로 하였으므로, 사전 검사와 사후 검사를 모두 완료한 참여자의 자료만 분석에 포함하였음

〈표 5-21〉 연구 대상 현황 (초등학교)

분류 \ 과목		국어		영어		수학		정보	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		172	100.0	281	100.0	399	100.0	258	100.0
학년	1학년	14	8.1	-	-	-	-	-	-
	2학년	-	-	5	1.8	-	-	4	1.6
	3학년	33	19.2	22	7.8	14	3.5	8	3.1
	4학년	32	18.6	39	13.9	38	9.5	31	12.0
	5학년	45	26.2	139	49.5	196	49.1	106	41.1
	6학년	48	27.9	76	27.0	151	37.8	109	42.2
성별	남학생	85	49.4	131	46.6	221	55.4	132	51.2
	여학생	87	50.6	150	53.4	178	44.6	126	48.8
사교육 경험	있음	77	44.8	163	58.0	258	64.7	74	28.7
	없음	95	55.2	118	42.0	141	35.3	184	71.3

〈표 5-22〉 연구 대상 현황 (중학교)

분류 \ 과목		영어		수학		정보	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
전체		50	100.0	21	100.0	173	100.0
학년	1학년	46	92.0	14	66.7	150	86.7
	2학년	3	6.0	7	33.3	13	7.5
	3학년	1	2.0	-	-	10	5.8
성별	남학생	26	52.0	7	33.3	131	75.7
	여학생	24	48.0	14	66.7	42	24.3
사교육 경험	있음	32	64.0	15	71.4	19	11.0
	없음	18	36.0	6	28.6	154	89.0

〈표 5-23〉 연구 대상 현황 (고등학교)

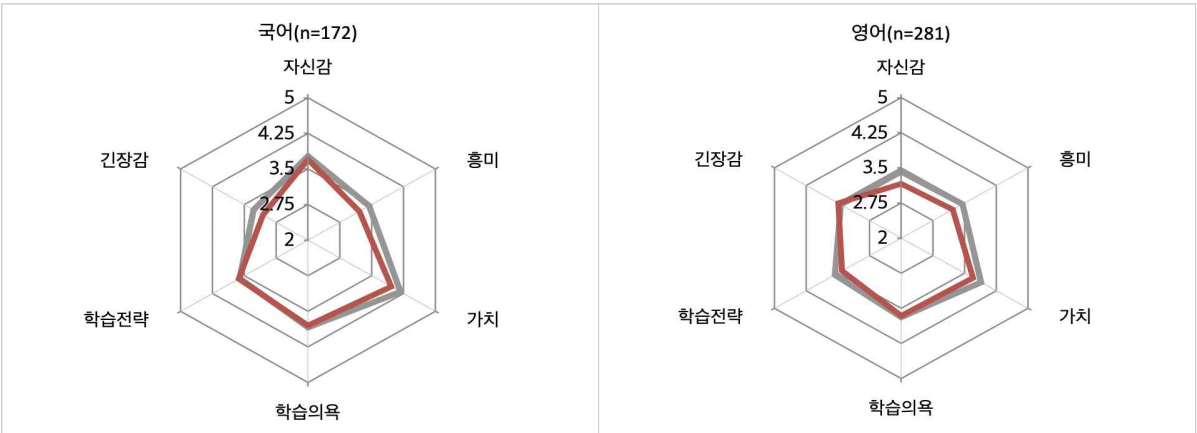
분류 \ 과목		영어		정보	
		빈도	비율	빈도	비율
전체		27	100.0	147	100.0
학년	1학년	23	85.2	97	66.0
	2학년	4	14.8	44	29.9
	3학년	-	-	6	4.1
성별	남학생	27	100.0	62	42.2
	여학생	-	-	85	57.8
사교육 경험	있음	15	55.6	13	8.8
	없음	12	44.4	134	91.2

2 과목별 정의적 영역의 교육 효과성

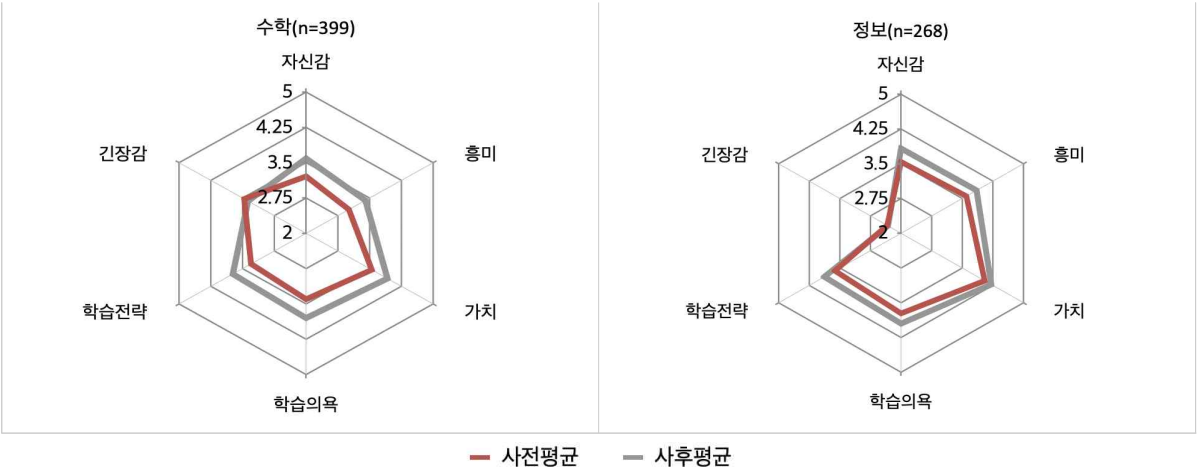
- 디지털새싹 AI 멘토링(코스웨어)에 참여한 초, 중, 고등학생을 대상으로 교육 경험 전후 과목에 대한 정의적 영역(자신감, 흥미, 가치, 학습 의욕, 학습 전략, 학습 긴장감)을 평가하여, 각 교과별 디지털새싹 코스웨어 교육의 효과성을 분석함
- 초등학생의 경우 동일 집단 사전-사후 검사(Single Group Pre-Post test)의 맥락에서 대응표본 t검증과 효과 크기(cohen's d) 값을 제시하였으나, 중·고등학생의 경우 집단 크기가 작으므로, 사전-사후 검사의 평균값만을 제시하였음
- 초등학생의 경우(표 5-24) 전반적으로 AI 멘토링이 해당 교과에 대한 자신감, 흥미, 가치, 학습 전략 등의 정의적 요인에서 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타남. 특히 효과 크기를 살펴보면 수학과 정보 과목에서 가장 큰 효과를 보였음
- 교과목별로 살펴보면, 국어 과목의 경우 흥미(3.21 → 3.44, p=.009), 가치(3.96 → 4.18, p=.002)에서 유의미한 향상을 보였으며, 영어 과목의 경우, 자신감(3.16 → 3.42, p<.001), 흥미(3.22 → 3.45, p<.001), 가치(3.70 → 3.89, p<.001), 학습 전략(3.40 → 3.57, p=0.011)에서 유의미한 향상을 나타냄. 수학 과목의 경우, 자신감(3.21 → 3.59, p<.001), 흥미(3.01 → 3.40, p<.001), 가치(3.55 → 3.92, p<.001), 학습 의욕(3.40 → 3.80, p<.001), 학습 전략(3.30 → 3.73, p<.001)에서 유의미한 증가를 보였음. 특히 수학 과목의 학습 의욕과 학습 전략은 다른 과목의 요인들과 비교했을 때 가장 높은 효과 크기를 보이는 요인들임. 정보 교과의 경우, 자신감(3.54 → 3.83, p<.001), 흥미(3.60 → 3.85, p<.001), 가치(4.05 → 4.21, p=.004), 학습 의욕(3.73 → 3.95, p<.001), 학습 전략(3.62 → 3.88, p<.001)에서 유의미한 향상을 보였음

〈표 5-24〉 과목에 대한 정의적 영역의 교육적 효과 (초등학교)

과목	요인	사전 평균	사후 평균	효과크기	*t*	p
국어 (n=172)	자신감	3.70	3.77	0.024	-1.064	0.289
	흥미	3.21	3.44	0.017	-2.648	0.009
	가치	3.96	4.18	0.005	-3.095	0.002
	학습 의욕	3.80	3.84	0.047	-0.582	0.561
	학습 전략	3.63	3.61	-0.022	0.262	0.794
	긴장감	3.06	3.28	0.168	-2.121	0.035
영어 (n=281)	자신감	3.16	3.42	0.006	-5.028	0.000
	흥미	3.22	3.45	0.001	-4.049	0.000
	가치	3.70	3.89	0.013	-3.860	0.000
	학습 의욕	3.66	3.69	0.031	-0.597	0.551
	학습 전략	3.40	3.57	0.153	-2.562	0.011
	긴장감	3.49	3.43	-0.045	0.718	0.473
수학 (n=399)	자신감	3.21	3.59	0.005	-8.254	0.000
	흥미	3.01	3.40	0.022	-7.307	0.000
	가치	3.55	3.92	-0.011	-7.310	0.000
	학습 의욕	3.40	3.80	0.406	-7.208	0.000
	학습 전략	3.30	3.73	0.428	-7.577	0.000
	긴장감	3.46	3.37	-0.081	1.479	0.140
정보 (n=268)	자신감	3.54	3.83	0.012	-5.530	0.000
	흥미	3.60	3.85	0.249	-3.861	0.000
	가치	4.05	4.21	0.001	-2.937	0.004
	학습 의욕	3.73	3.95	0.233	-3.877	0.000
	학습 전략	3.62	3.88	0.270	-4.316	0.000
	긴장감	2.34	2.32	-0.016	0.203	0.839



(그림 계속)



〈그림 5-6〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육적 효과 (초등학교)

- 중학생의 경우(표 5-25) 표본 크기가 작아 통계적 유의성을 확인하기 어려우나, 정보 과목에서 가장 큰 긍정적 변화가 나타났으며, 수학 과목에서도 일부 정의적 요인이 향상됨. 반면 영어 과목은 효과가 없거나 미미함
- 교과목별로 살펴보면, 수학 과목의 경우, 자신감(2.74 → 3.07), 흥미(2.87 → 3.13), 가치(3.52 → 3.87), 학습 전략(2.98 → 3.26)에서 사후평균값이 증가함. 정보 과목의 경우, 자신감(3.17 → 3.71), 흥미(3.27 → 3.56), 가치(3.73 → 4.01), 학습 의욕(3.27 → 3.71), 학습 전략(3.34 → 3.73) 모두 향상되었으며, 긴장감(2.51 → 2.35) 감소하였음. 영어 과목의 경우, 자신감(2.74 → 2.67)과 가치(3.23 → 3.17)는 감소했으나, 흥미(2.47 → 2.57)와 긴장감(3.60 → 3.04)은 긍정적 변화를 보였음

〈표 5-25〉 과목에 대한 정의적 영역의 교육적 효과 (중학교)

과목	요인	사전 평균	사후 평균
영어 (n=50)	자신감	2.74	2.67
	흥미	2.47	2.57
	가치	3.23	3.17
	학습 의욕	2.90	2.72
	학습 전략	2.45	2.46
	긴장감	3.60	3.04
수학 (n=21)	자신감	2.74	3.07
	흥미	2.87	3.13
	가치	3.52	3.87
	학습 의욕	3.45	3.48
	학습 전략	2.98	3.26
	긴장감	3.48	3.71
정보 (n=173)	자신감	3.17	3.71
	흥미	3.27	3.56
	가치	3.73	4.01
	학습 의욕	3.27	3.71
	학습 전략	3.34	3.73
	긴장감	2.51	2.35

- 고등학생의 경우(표 5-26) 정보와 영어 과목 참여자 데이터만 수집되었음. 고등학생의 경우, 정보 과목에서 정의적 영역의 향상이 두드러졌지만, 영어에서는 큰 차이가 나타나지 않았으며 학습 의욕(3.40 → 3.17)과 학습 전략(3.00 → 2.84)이 감소하는 경향을 보였음

〈표 5-26〉 과목에 대한 정의적 영역의 교육적 효과 (고등학교)

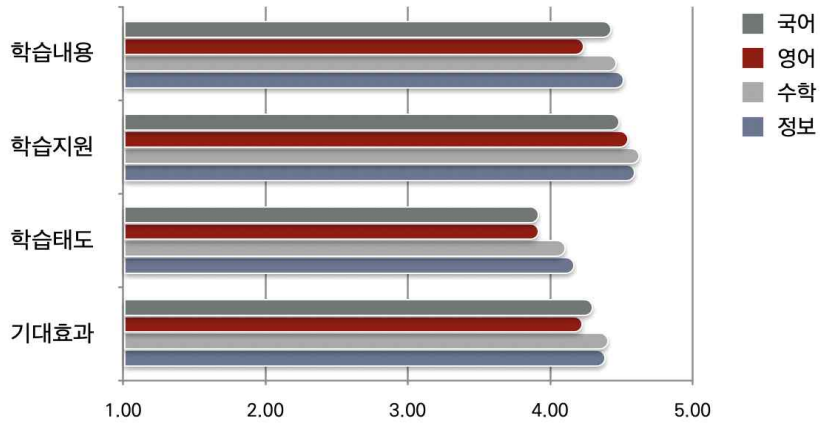
과목	요인	사전 평균	사후 평균
영어 (n=27)	자신감	2.73	2.81
	흥미	2.41	2.53
	가치	3.61	3.64
	학습 의욕	3.40	3.17
	학습 전략	3.00	2.84
	긴장감	3.52	3.38
정보 (n=147)	자신감	3.56	3.89
	흥미	3.77	4.00
	가치	4.22	4.41
	학습 의욕	3.96	4.13
	학습 전략	3.84	3.82
	긴장감	3.02	3.32

3 교육 만족도

- 디지털새싹 AI학습멘토링의 교육만족도 설문은 교육 완료 후 사후 평가했으며, 학습내용(전반적 만족도와 난이도 적절성), 학습지원(학습멘토링), 학습태도(과목 흥미, 자신감, 주도적 학습 습관, 성적), 기대효과(추천)를 평가함
- 초등학교 교육 만족도(표 5-27)는 전반적으로 높은 수준을 보였음. 국어와 영어 과목의 학습태도를 제외하면 모든 항목에서 4점 이상(4.11~4.63)의 만족도를 보임. 특히, 수학과 정보 과목에서 학습지원(4.63, 4.60)과 학습내용(4.47, 4.52)에 대한 만족도가 높게 나타남. 그러나 학습태도는 다른 항목에 비해 상대적으로 낮았으며, 특히 주도적 학습 습관(문항: 디지털새싹 AI 학습 멘토링 프로그램에 참여한 후, (국어, 영어, 수학, 정보)을/를 스스로 공부하는 습관을 갖게 되었다)에 대한 점수가 비교적 낮게 나타남

〈표 5-27〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도 (초등학교)

구분		국어 (n=172)	영어 (n=281)	수학 (n=399)	정보 (n=268)
초등학교	학습내용	4.43	4.24	4.47	4.52
	학습지원	4.49	4.55	4.63	4.60
	학습태도	3.92	3.92	4.11	4.17
	기대효과	4.30	4.23	4.41	4.39

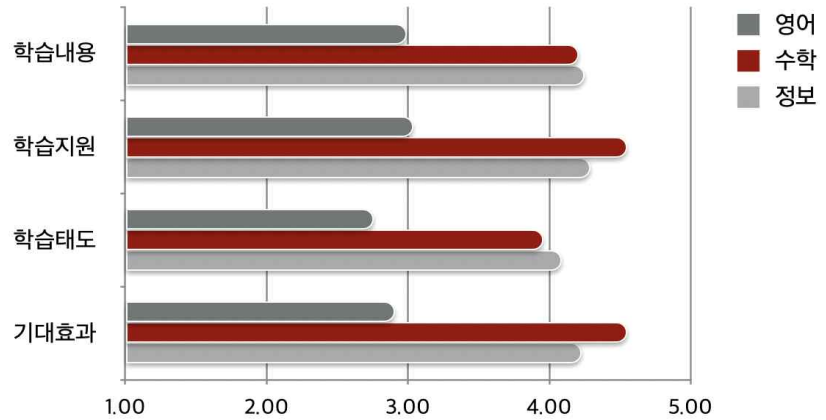


〈그림 5-7〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도 (초등학교)

- 중학교 교육 만족도(표 5-28)는 과목별로 차이가 있었음. 수학과 정보 과목에서는 모든 항목이 4점대(4.09~4.55)로 높은 만족도를 보였음. 특히, 수학의 학습지원(4.55)과 기대효과(4.55), 정보 과목의 학습내용(4.25)과 학습태도(4.09)가 높게 나타남. 반면, 영어 과목의 만족도가 전반적으로 낮게 나타남. 학습내용(2.99), 학습지원(3.04), 학습태도(2.76), 기대효과(2.91) 등 대부분 항목에서 3점대 이하의 만족도를 보임

〈표 5-28〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도 (중학교)

구분		영어 (n=50)	수학 (n=21)	정보 (n=173)
중학교	학습내용	2.99	4.21	4.25
	학습지원	3.04	4.55	4.29
	학습태도	2.76	3.96	4.09
	기대효과	2.91	4.55	4.23

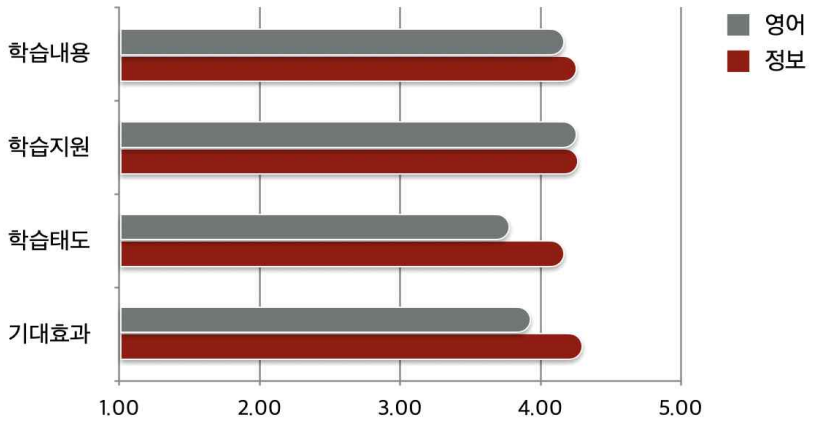


〈그림 5-8〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도 (중학교)

- 고등학교 교육 만족도(표 5-29)는 정보 과목에서 높은 만족도를 보였음. 정보 과목의 경우, 학습내용, 학습지원, 학습태도, 기대효과가 모두 4점 이상으로 AI 기반의 정보교과 학습이 긍정적인 영향을 준 것으로 분석됨. 영어 과목에서도 긍정적인 교육만족도를 보였으나, 학습태도(3.78)와 기대효과(3.93)가 상대적으로 나타남

〈표 5-29〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도 (고등학교)

구분		영어 (n=27)	정보 (n=147)
중학교	학습내용	4.17	4.26
	학습지원	4.26	4.27
	학습태도	3.78	4.17
	기대효과	3.93	4.30



〈그림 5-9〉 디지털새싹 AI 멘토링의 과목별 교육 만족도 (고등학교)

5절 요약 및 시사점

1 디지털새싹 프로그램의 교육적 효과

- **(연구 목적)** 본 연구는 디지털새싹 교육 프로그램의 효과성을 분석하기 위해 초등학생과 중·고등학생을 대상으로 디지털 역량(디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 데이터 소양, 인공지능 소양)과 SW·AI에 대한 정의적 요인(SW·AI에 대한 흥미, 자기효능감, 결과 기대, 진로 목표)의 변화를 평가함
- **(연구 절차)** 디지털새싹 교육 프로그램의 교육 효과를 체계적으로 분석하기 위해 기존 설문 도구를 개선한 후 이를 활용하여 참여 학생을 대상으로 사전·사후 검사를 실시함. 사전 및 사후 설문을 모두 완료한 학생들의 자료(초등학생 9,076명, 중·고등학생 2,708명)를 분석 대상으로 삼아 데이터 정제 과정을 거쳐 효과성을 분석함
- **(디지털 역량의 교육 효과성)** 초등학생과 중·고등학생 모두에서 디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 데이터 소양, 인공지능 소양의 모든 항목에서 사전 대비 사후 평균이 유의미하게 향상되었음. 이는 디지털 역량 교육이 학령에 관계없이 효과적임을 보여줌. 중·고등학생의 경우 초등학생보다 전반적으로 더 높은 효과 크기를 보여 학령 상승에 따라 디지털 역량 교육의 필요성이 더욱 강조됨을 알 수 있음
- **(SW·AI에 대한 인식의 교육 효과성)** 초등학생과 중·고등학생 모두에서 프로그램 참여 전후 SW·AI 관련 점수가 유의미하게 상승하였으며, 상대적으로 중·고등학생의 모든 요인에서 초등학생보다 더 높은 효과 크기가 관찰됨.
  - 중·고등학생은 SW·AI에 대한 흥미와 자기효능감에서 높은 효과 크기를 나타내어 프로그램이 학습 동기를 크게 자극했음을 시사함
  - SW·AI에 대한 진로 목표에서도 높은 효과 크기를 보여 SW·AI 관련 직업 및 진로 설정에 대한 의지가 강화되었음을 보여줌
  - 결과 기대와 진로 목표 항목에서 중·고등학생의 상승폭이 초등학생보다 더 크게 나타나, 디지털새싹 프로그램이 진로 목표 설정이 중요한 청소년 시기에 SW·AI를 학습하거나 활용하는 과정에서 개인의 삶이나 미래에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 기대감을 형성하고, SW·AI 관련 목표 설정에 긍정적인 영향을 준다는 점을 의미함
  - 이러한 결과를 통해 SW·AI 학습이 청소년기의 진로 설계와 밀접한 연관이 있음을 확인하였으며, 중·고등학생을 대상으로 한 SW·AI 심화 교육 및 진로 연계 프로그램의 개발과 운영이 교육적으로 적합하며, 이를 활성화할 필요성이 있음을 시사함
- **(교육 만족도)** 초등학생과 중·고등학생 모두에서 평균 점수가 4.0 이상을 기록해 프로그램이 학생들에게 긍정적인 학습 경험을 제공했음을 시사함.
  - 초등학생들이 중·고등학생보다 약간 높은 만족도를 보이거나 큰 차이가 없었으나, SW·AI에 대한 흥미와 관심 항목에서는 중·고등학생이 초등학생보다 상대적으로 높은 점수를 보임. 이는 앞서 중·고등학생의 높은 SW·AI 인식 관련 효과 크기 결과와 일관됨을 확인할 수 있음
  - 또한 초등학생의 경우, 'SW·AI에 대한 흥미와 관심 만족도' 문항 평균이 4.09로 긍정적인 결과를 보였으나, 다른 문항에 비해 낮은 평균을 나타냄. 이에 따라, 추후 초등학생들이 디지털새싹 수업을 통

해 인공지능과 소프트웨어에 대해 더 깊은 흥미를 느끼고 학습 동기를 강화할 수 있는 프로그램이 개발·운영되기를 기대함

- (프로그램 개선을 위한 제안 의견) 학생들이 자유의견으로 제시한 심화 학습, 체험 시간 확대, 하드웨어 활용 등의 요구사항을 반영한 프로그램 운영이 필요함. 또한, 코딩, 데이터 시각화, AI 활용과 같은 실용적 기술을 심화하여 학생들의 실질적 역량 강화에 집중할 필요가 있음

- **(사회적 배려형 학생 대상 교육 효과성)** 디지털새싹 프로그램은 사회적 배려형 학생(다문화, 특수교육, 도서벽지)의 디지털 역량과 SW·AI에 대한 인식(흥미, 자기효능감, 결과 기대, 진로 목표)을 향상시키는 데 효과적임을 확인함. 특히, 특수교육 학생은 사전 평균 점수가 가장 낮았음에도 불구하고 가장 큰 향상폭을 기록하였음. 중·고등 특수교육 학생의 경우 디지털 역량 중 인공지능 소양에서 가장 큰 상승폭을 보였으며, SW·AI 인식에서는 흥미와 결과 기대 영역에서 두드러진 향상이 관찰됨. 이는 디지털 및 SW·AI 교육이 특수교육 학생들의 디지털 격차 해소와 학습 및 진로 동기 향상에 기여함을 시사함. 다만, 분석 대상 중 사회적 배려형 학생의 비율이 초등학생 47명(0.6%), 중·고등학생 50명(1.8%)으로 매우 적다는 점에서 한계가 있음

2 디지털새싹 AI 멘토링의 교육적 효과

- **(연구 목적)** 본 연구는 디지털새싹 AI 멘토링(코스웨어)의 효과성을 분석하기 위해 초등학생과 중, 고등학생을 대상으로 교과에 대한 정의적 영역(자신감, 흥미, 가치, 학습 의욕, 학습 전략, 불안감)의 변화와 수업 만족도와 교육효과를 살펴봄

- **(연구 절차)** 디지털새싹 AI 멘토링(코스웨어)의 교육 효과를 체계적으로 분석하기 위해 과목에 대한 정의적 영역(자신감, 흥미, 가치, 학습 의욕, 학습 전략, 학습 긴장감)에 대한 설문을 PISA(Programme for International Student Assessment) 및 이광상 외(2016) 연구에서 개발한 수학과 정의적 영역 설문 문항들을 참고하여 재구성하였음. 이를 활용하여 참여 학생을 대상으로 사전·사후 검사를 실시함. 사전 및 사후 설문을 모두 완료한 학생들의 자료(초등학교: 국어 172명, 영어 281명, 수학 399명, 정보 258명, 중학교: 영어 50명, 수학 21명, 정보 173명, 고등학교: 영어 27명, 정보 147명)를 분석 대상으로 삼아 데이터 정제 과정을 거쳐 효과성을 분석함. 중·고등학교의 데이터 수가 부족하여 단순 평균만 기술하였음. 따라서, 본 연구 결과는 일반화하기보다는 경향을 참고하는 수준에서 해석할 것을 권장함

- **(과목별 정의적 영역의 교육적 효과)** AI 멘토링이 전반적으로 정보, 수학, 국어 과목에서 정의적 요인 향상에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 특히 초등학생에서 효과가 두드러짐. 하지만 중·고등학생에서는 과목에 따라 일부 요인에서 감소하는 경향도 나타나므로 학교급별 맞춤형 접근이 필요함.

  - 초등학생의 경우 전반적으로 AI 멘토링이 해당 교과에 대한 자신감, 흥미, 가치, 학습 전략 등의 정의적 요인에서 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타남. 특히 효과크기를 살펴보면 수학과 정보 과목에서 가장 큰 효과를 보였음.
  - 중학생의 경우, 정보 과목에서 가장 뚜렷한 긍정적 변화가 나타났으며, 영어는 큰 차이가 없었음. 수학에서는 자신감과 가치 상승 효과가 있었으나 긴장감도 증가하는 경향을 보임. 고등학생의 경우 역시 정보 과목에서의 효과가 가장 크며, 영어 과목에서는 효과가 미비하였으며, 학습 전략과 학습 의욕이 감소하는 경우도 있어 심층적인 분석이 필요함

- **(과목별 교육 만족도)** 학습내용(전반적 만족도와 난이도 적절성), 학습지원(학습멘토링), 학습태도(과목 흥미, 자신감, 주도적 학습 습관, 성적), 기대효과(추천)를 설문한 결과, 전반적으로 긍정적인 만족도를 나타내었으나, 학교급과 과목별 차이가 존재함. 초등학교 과정에서 AI 멘토링 교육만족도가 가장 높았으며, 과목별로는 수학과 정보 과목에서 높은 만족도를 나타내 AI 학습 기반 지원이 해당 과목의 교육에 긍정적인 영향을 주고 있음을 시사함. 반면, 중학교 과정에서는 영어 과목의 만족도가 상대적으로 낮았으며, 학습 지원과 기대효과를 높이기 위한 보완이 필요한 것으로 나타남. 이에 따라, 향후 개선을 위해 중학교 영어 교육의 맞춤형 학습 지원 강화, 학습자의 자기주도적 학습 태도 향상을 위한 AI 프로그램 도입 등의 다양한 논의가 필요함

제6장 교·강사 대상 디지털새싹 운영 현황 및 발전 방향에 대한 의견조사

1절 | 디지털새싹 운영 참여 교원 간담회

2절 | 교원 대상 디지털새싹 성과 및 발전 방향 의견조사

1절 디지털새싹 운영 참여 교원 간담회

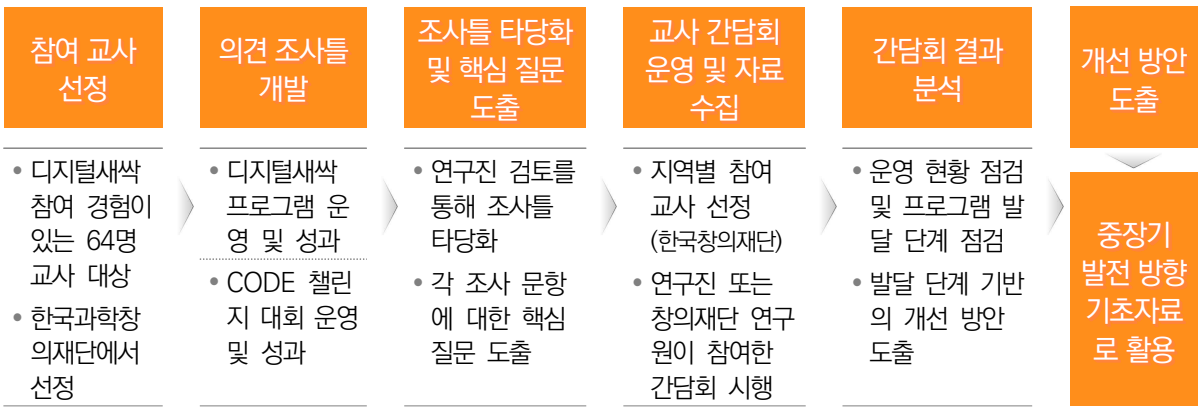
1 연구 내용

가 연구 목적

- 디지털 새싹 교육의 실효성을 높이고 지속적인 개선을 위해, 교사와 강사를 대상으로 한 간담회를 통해 그들이 겪는 어려움과 요구사항을 조사하고, 프로그램의 실효성을 평가하여 향후 개선 및 지원 방안을 모색. 그를 통해 디지털새싹 교육 프로그램의 성공적인 운영과 발전을 도모
- 현장 중심의 피드백 수집: 프로그램을 참여한 교사와 강사들의 의견을 청취하여 교육 현장에서 발생하는 실제 상황과 문제점을 파악
- 효과적 개선 방안 마련: 프로그램 운영 과정에서 교사들이 겪는 어려움과 요구사항을 분석함으로써, 향후 프로그램의 개선 방향을 설정하고 보다 효과적인 지원 체계를 마련 가능
- 프로그램 실효성 검증: 프로그램이 학습자와 교사 모두에게 얼마나 효과적으로 적용되고 있는지 평가하기 위해 현장의 목소리를 직접 듣는 것이 중요
- 교육 현장의 의견 반영: 교사들이 겪는 어려움과 그들의 요구사항을 수집하여, 향후 디지털 새싹 교육 프로그램의 개선에 반영함으로써, 교육 현장의 실제 상황에 맞는 프로그램을 개발

나 연구 내용

- 디지털새싹 프로그램 관계자 대상 성과 및 요구 조사를 위하여 관계자를 대상으로 간담회를 수행함. 간담회 교사 의견 조사틀을 개발하여 체계적으로 의견을 수집하고 분석하여 프로그램의 발전 방향을 도출함



〈그림 6-1〉 교사 간담회 진행 방법

- **(참여 교사 선정)** 프로그램 운영에 직접 참여하는 교사, 강사, 프로그램 관리자 등 관계자를 대상으로 선정하여 다양한 관점에서의 의견을 수집함

- 2022년~2024년 디지털새싹 교육에 참여한 경험이 있는, 또는 관련 교사 및 강사를 대상으로 한국과학창의재단에서 참여자 구성
- 교사간담회에 자발적인 참여 의사를 밝힌 디지털새싹 교육 관련 5개 권역의 총 69명의 교사 또는 강사를 대상으로 참여자를 선정

- **(간담회 의견 조사틀 개발)** 간담회 진행을 위한 의견 조사틀과 질문지를 개발하여, 주요 평가 항목을 사전에 설정함. 이 조사틀은 디지털새싹 프로그램, 디지털새싹 프로그램과 연계된 CODE 챌린지 대회의 운영 및 개선 요구사항에 대한 의견을 조사하는 것이 목적임
  - 교사 간담회 운영 목적 확립
  - 한국과학창의재단에서 개발한 1차 질문(안) 검토
  - 연구진 검토를 통해 최종 의견 조사틀 및 예시 질문 개발
- **(간담회 운영)** 간담회는 개발된 간담회 의견 조사틀을 기반으로 진행되며 디지털새싹 프로그램의 운영 및 성과를 비롯하여, 디지털새싹 프로그램과 연계하여 시행하는 CODE 챌린지 대회의 개선방안에 대한 의견 수렴으로 구성됨
- **(간담회 결과 분석)** 교육 프로그램의 발달 단계를 도입 단계, 확산 단계, 내실화 단계, 고도화 단계로 구분하고 단계별 개선 방안을 도출함. 개선방안은 중장기 발전 방향의 기초자료로 활용하고자 함
- 연구진은 프로그램의 체계적인 발전을 위하여 발달 단계를 4단계로 설정하고, 연구 결과 분석을 위한 평가틀로 활용함. 각 단계에서의 구체적인 개선 방안은 프로그램의 성공적 운영과 지속 가능성을 높이는데 기여할 것으로 기대
  - 도입 단계: 교육 프로그램의 필요성과 목표를 설정하고 기본 구조와 자원을 마련하는 단계
  - 확산 단계: 프로그램의 인지도를 높이고 참여자를 확대하는 단계
  - 내실화 단계: 프로그램의 질을 높이고 효과적인 운영을 도모하는 단계
  - 고도화 단계:프로그램의 운영 방식을 최적화하고 장기적 유지와 발전을 위한 지속 가능한 구조를 구축하는 단계

2 교사 간담회 진행

가 간담회 운영

- (기간) 2024.7.1.(월) ~ 7.23.(화) (총 16회), 13:30 ~ 18:00 (1, 2부 운영)
- (장소) 각 권역별 인근 회의실
- 권역별 교사 간담회 일정과 참여 대상 인원은 다음과 같음

〈표 6-1〉 교사 간담회 일정과 참여 인원

구분	서울·인천·경기			강원·충청	경상	호남·제주
날짜	7.1/7.23	7.10	7.15~16	7.11~12	7.18~19	7.4~5
참여 인원	12명	6명	12명	13명	19명	7명

나 주요 내용

- (진행 및 운영 방법) 연구진 1명, 한국과학창의재단 2명, 디지털새싹 담당교사 8명 내외 참여하여 90분 ~ 120분 동안 진행

〈표 6-2〉 교사 간담회 세부 일정

운영 시간	주요 내용
10분	• 간담회 취지 안내 및 참석자 소개
70-100분	• 디지털새싹 운영 관련 의견 수렴 • 디지털새싹 프로그램 운영 현황 및 사례 공유 • 디지털새싹 프로그램 관련 의견 수렴 및 토론 • 질의 응답 및 자유토론
10분	• 간담회 마무리

다 참여자 정보

- **(참여자 정보)** 간담회에 총 29명의 교원이 참여함. 학급별로 초등 8명, 중등 8명, 고등 14명이 참여하였으며, 담당 교과로는 대부분이 정보교과(16명) 교사이고, 기타 교과 담당 2명, 초등 담당 교사 8명이 참여함. 디지털새싹 프로그램 운영 경력에 따라 1년차 8명, 2년차 5명, 3년차 8명으로, 주강사(18명), 보조강사(15명), 안전관리 담당(6명), 외부 전문가(2명)임.
- 권역별로는 서울·인천권 4명, 경기권 4명, 강원·충청권 7명, 경상권 10명, 호남·제주권 4명의 교사가 참여함. 서울·인천과 호남·제주 지역은 주로 중고등 교사들이 참여한 반면, 경상과 강원·충청 지역에서는 초등 교사의 참여가 높음. 대부분의 교사가 주강사, 보조강사로 참여하여 프로그램의 운영 및 개선을 위한 의견을 공유함

〈표 6-3〉 교사 간담회 참여자 정보(명)

지역 구분	참여 교원 수	학교급			담당(전공) 교과				디지털새싹 경력			교사 참여 유형			
		초등	중등	고등	정보	과학	사회	초등	1년차	2년차	3년차	주 강사	보조 강사	안전 관리	외부 전문
서울·인천	4	-	2	2	3	-	-	-	1	1	1	2	2	-	1
경기	4	2	1	1	3	-	-	1	2	1	1	4	2	2	-
강원·충청	7	3	2	2	3	1	-	1	2	-	4	4	4	-	1
경상	10	3	2	6	5	-	1	2	2	3	1	6	6	4	-
호남·제주	4	-	1	3	2	-	-	-	1	-	1	2	1	-	-

※ 중복·미응답으로 소계에 차이가 있음

3 교사 간담회 설문지 개발

- 전문가 집담회는 디지털새싹 교육 프로그램과 CODE 챌린지 데이 전국대회에 대한 전문가 의견을 수집하고, 이를 통해 프로그램의 개선 방안을 모색하기 위하여 질문지를 개발함

- 간담회 주요 목적은 프로그램과 교구의 적합성을 평가하고, 우수사례를 공유하며 적정 운영 방식에 대한 가이드라인을 마련하는 것임. 또한, 현장에서의 어려움을 파악하고 개선 방안을 도출하는 데 중점이 있음. 디지털새싹 사업과 프로그램 및 플랫폼 개선과 활성화 방안을 논의함. 나아가 사업 성과를 종합적으로 평가하고 중장기 발전 방향을 설정하기 위한 현장 의견을 수렴하는 것을 목표로 함

〈표 6-4〉 교사 간담회 운영 목적 요약

목적	내용
프로그램 및 운영 개선	• 프로그램 및 교구의 적합성과 개선점 파악 • 우수 프로그램 사례 공유 및 적정 운영 방식 가이드라인 마련 • 현장 운영 상의 애로사항 파악 및 개선 방안 도출
교육과정 및 사업 연계	• 디지털새싹 사업과 학교 교육과정의 연계 방안 모색 • 디지털새싹 플랫폼의 개선 및 활성화 방안 모색
강사 및 교원 역량 강화	• 강사 역량 강화 및 교원 연수 프로그램 설계
홍보 및 학생 참여 촉진	• 효과적인 홍보 전략 및 학생 참여 촉진 방안 발굴
성과 평가 및 발전 방향	• 사업 성과 종합 평가 및 중장기 발전 방향 수립을 위한 현장 의견 수렴

- **간담회 질문지 개발**: 1차 개발된 한국과학창의재단의 질문(안)을 기반으로 연구진 검토를 거쳐 최종 질문지를 개발함. 질문지는 현장의 상황에 따라 선택적으로 활용되며, 간담회를 통해 도출하고자 하는 내용은 다음과 같음

〈표 6-5〉 교사 간담회 설문(질문)지

구분	항목	질문 요약	세부 내용
디지털새싹 교육 프로그램	참가 동기 (교사/학생)	• 디지털새싹 교육 프로그램에 참여한 동기는 무엇인가요?	• 교사: 직접 교육/운영 동기 • 학생: 일반계, 특수교육 대상, 다문화 가정 등, 학생 선발 과정
	학생 반응 및 기대	• 디지털새싹 프로그램에 대한 학생들의 반응은 어떠했나요?	• 참여 학생들의 반응 및 변화 • 기대하는 배움의 기회 (디지털 기기 활용, 컴퓨팅 사고력, AI 소양 등)
	교육 효과	• 디지털새싹 프로그램이 학생들에게 어떤 도움이 된다고 생각하십니까?	• 디지털 기기 활용 기회 • 디지털 문화와 윤리에 대한 태도 변화 • 학생들의 역량(디지털 소양, AI 소양 등)
	교육 내용	• 디지털새싹 프로그램의 교육 내용과 방법에 대해 어떻게 생각하십니까?	• 교육 내용 및 방법의 적절성, 다양성 • 강사진의 역량에 대한 의견
	발전 방향	• 디지털새싹 사업의 지속 가능한 발전을 위해 개선이 필요하다고 생각하는 부분은 무엇인가요?	• 디지털 교육의 지속 필요성 • 디지털새싹 프로그램의 성과와 개선 방안 (교육 내용, 운영 방식 등)
CODE 첼린지 데이 전국대회	참가 동기 (교사/학생)	• 선생님/학생이 전국대회에 참여하게 된 계기는 무엇인가요?	• 교사: 학생들의 SW, AI 역량 강화, 학교 권유, 동료 추천 등 • 학생: SW, AI 관심, 추천/선발 과정 등
	학생 역량	• 전국대회가 학생들에게 어떤 도움을 준다고 생각하십니까?	• SW, AI 이해도 향상 • 진로 탐색 기회 • 문제 해결력 향상 등

	참여 과정의 어려움	• 전국대회 운영/참여 과정에서의 어려움이나 특별한 사례가 있나요?	• 학생들이 겪는 어려움 • 교사 운영 시 어려움(지원 부족, 학생 모집 등) • 특별한 사례 공유
	발전 방향	• 전국대회의 필요성 및 발전 방향에 대한 의견을 부탁드립니다.	• 대회의 필요성 및 기여 여부 • 운영형식 개선(페스티벌 등 대안 제안) • 지속 가능성 및 운영 개선 방안

● [1차 초안] 한국과학창의재단의 교사 간담회 질의 내용

〈표 6-6〉 한국과학창의재단의 교사 간담회 질의 내용 (1차 초안)

구분	내용
① 프로그램 내용 및 효과성	• 디지털새싹 프로그램의 교재와 교구가 학습 목표 달성에 적합하다고 생각하시나요? 개선이 필요한 부분이 있다면 구체적으로 말씀해 주세요. • 디지털새싹 프로그램이 학생들의 SW·AI 역량 함양에 실질적으로 도움이 되었다고 생각하시나요? • 프로그램의 교육적 효과를 높이기 위해 어떤 점이 보완되어야 할까요? • 디지털새싹 프로그램이 학교 교육과정과 연계하여 운영된다면 어떤 시너지 효과를 기대할 수 있을까요?
② 홍보 및 학생 참여 촉진 방안	• '24년부터 현장 교사분들에게 빠르게 정보를 제공하고자 디지털새싹 카카오톡 채널을 운영하고 있습니다. 해당 채널에서 어떤 정보를 제공하면 좋을지 아이디어를 공유해주세요. • 중·고등학교 학생 또는 중·고등학교 교사들의 디지털새싹 프로그램 인지도와 신청률을 높이기 위해 어떤 홍보 전략이 효과적일까요? • 디지털새싹이 학생들의 자발적 참여를 이끌어내기 위해서는 어떤 동기부여 요소가 필요할까요? 선생님들의 경험과 아이디어를 공유해주세요.
③ 운영 및 현장 관리	• 디지털새싹 프로그램 운영 시 학생 안전과 현장 관리 측면에서 가장 어려운 점은 무엇인가요? 이를 개선하기 위한 방안에 대해 의견을 나눠주세요. • 선생님들이 현장에서 진행해 보신 디지털새싹 프로그램 중 학생들의 호응도가 가장 높았던 프로그램은 무엇인가요? 그 프로그램의 강점은 무엇이었는지 말씀해 주세요. • 기본형과 특화형 프로그램 각각의 적정 진행 차시는 어느 정도가 적절하다고 생각하시나요? 그 이유에 대해서도 의견을 나눠주세요.
④ 강사 역량 및 교원 연수	• 디지털새싹 프로그램의 강사로서 갖추어야 할 핵심 역량은 무엇일까요? • 강사의 전문성 제고를 위해 어떤 지원이 이루어져야 할까요? • 교원 대상 디지털새싹 연수 프로그램을 기획한다면 어떤 내용이 포함되어야 할까요? 연수를 통해 교원들이 얻게 될 기대효과는 무엇일까요?
⑤ 플랫폼 활용도 제고 방안	• 디지털새싹 플랫폼(홈페이지, 사업관리시스템 등)의 사용 편의성과 관련하여 개선이 필요한 사항이 있다면 말씀해 주세요. • 디지털새싹 플랫폼이 교구재 기부, 수업 콘텐츠 공유 등 교육 자원의 선순환 구조를 만드는 데 기여할 수 있는 방안은 무엇일까요?
⑥ 종합 평가 및 향후 발전 방향	• 향후 디지털새싹 사업이 지속가능한 발전을 이루기 위해서는 어떤 점이 보완되고 개선되어야 할까요? • 디지털새싹 사업에 대한 선생님들의 기대가 있다면 무엇인지 자유롭게 말씀해 주세요.

● [2차 수정안] 교사 간담회 질문지

〈표 6-7〉 교사 간담회 질문지 (2차 수정안)

구분		내용
디지털새싹 교육 프로그램	① 교사	선생님께서는 2022~2024년 〈디지털새싹 교육프로그램 사업〉에 참여한 경험이 있으신가요?
		예시 질문 • (참여 동기) 선생님께서는 어떤 동기로 참여하셨나요? (직접 교육/운영 등) • (경험 공유) 가장 기억에 남는 프로그램이 있으시다면 그 이유를 설명해 주세요. (기본과정/특화과정 등)
	② 학생	디지털새싹 프로그램에 참여한 학생들의 반응은 전반적으로 어떠했나요?
		예시 질문 • (참여 동기) 주로 어떤 학생들이 참여하고, 참여하는 계기는 무엇인가요? (일반계교 학생/ 특수교육 대상/ 다문화가정 학생/ 학교밖청소년 등) • (학생 선발) 디지털새싹 프로그램 참여 학생의 선발 절차가 있나요? (신청학생 모두 모집/ 교사 추천/ 기본 역량 평가/ 선발 등) • (기대) 학생들은 디지털새싹 프로그램에서 무엇을 기대하나요?
	③ 역량	디지털새싹 프로그램은 학생들에게 어떤 측면에서 도움이 된다고 생각하십니까?
		예시 질문 • (디지털 평등) 디지털 기기 활용의 기회, 배움의 기회 • (역량) 기억에 남는 학생들의 반응이 있으셨나요? 학생들의 변화가 있다고 생각하시나요? (디지털소양/컴퓨팅사고력/인공지능소양/데이터소양 등) • (태도) 디지털 환경이나 문화에 대해 학생들의 태도의 변화가 있다고 생각하시나요? (윤리적 측면/ 문화로서의 디지털 활용)
	④ 프로그램 (교육 프로그램)	디지털새싹 프로그램 교육 내용에 대해 어떻게 생각하시나요?
		예시 질문 • (적절성) 전반적으로 디지털새싹 프로그램이 지향하는 바를 만족한다고 생각하시나요? • ① (교육 내용: 수준 및 주제의 다양성/적절성) 교육 내용 측면에서 어떻게 생각하시나요? 개선이 필요하다면 의견을 부탁드립니다. • ② (교육방법(활동): 다양성/적절성 등) 교육 방법 측면에서 어떻게 생각하시나요? 개선이 필요하다면 의견을 부탁드립니다. • (역량/태도) 현재의 교육이 역량/태도 함양에 기여한다고 생각하시나요? • (강사진) 디지털새싹 프로그램 강사진에 대해 어떻게 생각하시나요?
	⑤ 발전 방향	향후 디지털새싹 사업의 지속 가능한 발전을 위해 과목이나 주제, 운영 방식 등 어떤 부분의 개선이 가장 필요하다고 생각하시나요?
		예시 질문 • (필요성) 교육과정에서 디지털 교육을 포함하고 있습니다. 교육 현장에서 디지털새싹 교육이 지속되어야 할 필요가 있다고 생각하시나요? • (성과) 그간의 경험을 종합해 볼 때, 디지털새싹 사업의 가장 큰 성과는 무엇이라고 생각하시나요? • (기타) 디지털새싹에 대해 하고 싶은 말이나 궁금한 점이 있으면 자유롭게 말씀해주세요.
CODE 챌린지 데이 전국대회	① 교사	선생님께서 〈CODE 챌린지 데이 전국대회 (전국대회)〉에 참여하게 된 계기는 무엇인가요?
		예시 질문 • (참가 동기) 선생님께서는 어떤 동기로 〈전국대회〉에 참여하셨어요? (학생들의 SW,AI 역량 강화를 위해, 학교 권유, 동료 교사 추천, 기타)
	② 학생	학생들은 어떤 계기로 〈전국대회〉에 참여하나요?
		예시 질문 • (참가 동기) 학생이 〈전국대회〉에 참여하는 계기나 동기가 있나요? • (학생 선발) 〈전국대회〉에 참여하는 학생들을 선발하는 단계가 있나요? (교사 또는 학생 추천/ 희망하는 학생을 모두 지원 등)
	③	〈전국대회〉에 참여한 학생들에게 어떤 측면에서 도움이 된다고 생각하십니까?

	역량	(예시 질문)	• SW, AI에 대한 이해도 향상, 관련 분야 진로 탐색 기회 제공, 실생활 문제해결력 향상에 도움, 기타
	④ 프로그램 (경진대회 참여	〈전국대회〉 운영/참여 과정에서의 어려움이나 특별한 사례가 있다면 소개해 주세요.	
		예시 질문	• (학생 어려움) 〈전국대회〉에 참여한 학생들이 겪는 어려움은 무엇이라고 생각하십니까? • (운영 과정) 선생님께서 〈전국대회〉 운영 시(또는 참가하면서) 겪였던 어려운 상황 또는 문제가 있었다면, 무엇인가요? (학교지원, 인솔자 선발, 학생 모집, 등) • (사례) 〈전국대회〉 전체 과정에서 생각나는 사례, 학생, 상황 등을 소개해 주세요.
	⑤ 발전 방향	〈전국대회〉의 필요성이나 발전 방향에 대한 의견을 부탁드립니다.	
		예시 질문	• (필요성) 〈전국대회〉가 필요하다고 생각하시나요? 〈경진대회〉가 디지털새싹 프로그램의 발전을 위해 필요하다고 생각하시나요? • (운영형식의 개선) 경진대회 형식의 기회가 학생 역량에 기여할 것이라고 생각하시나요? (대회가 아니라면, 어떤 대안이 있을까요? 페스티벌/ 전람회 등) • (지속가능성) 〈전국대회〉가 필요하다면, 안정적이고 지속가능하게 운영되기 위한 개선·건의 내용이 있으신가요? • (운영, 학생선발 등) 〈전국대회〉의 발전을 위해서 대회운영, 학생선발 등이 어떻게 개선되어야 할까요? (현재 디지털새싹 프로그램 참여학생을 대상으로 함)

4 디지털새싹 교육 프로그램 교사 간담회 결과

가 교사 및 학생의 참가 동기

1) 참가 동기

- 교사 참여 동기: 교사는 디지털 교육의 필요성을 인식하고, 학생들에게 디지털 소양을 함양시킬 수 있다는 점에서 교육 프로그램에 참여함. 교사는 주강사, 보조강사로 참여하거나 운영 경험을 통해 디지털 교육의 중요성을 실감했으며, 이를 통해 학생들에게 디지털 환경에서의 학습 기회를 제공하려는 의지를 높이 표현함
- 학생 참여 동기: 학생들은 교사나 학교에서 권장하거나 추천을 받아 참여한 경우가 많음. 다양한 관심을 가진 학생들이 참여할 수 있도록 프로그램이 설계되어 있으며, 학생들이 디지털 기기와 기술에 대한 흥미를 느끼고 있는 것으로 나타남

2) 다양한 배경을 고려한 지원 필요

- 특수교육 대상, 다문화 가정 등 다양한 배경을 고려에 어려움이 있음. 소외 학생에게 균등한 학습 기회 제공을 위해 관련 기관 등과의 연계 강화하여 소외학생 지원이 필요

나 학생 만족도

1) 학생들의 반응과 기대

- 긍정적인 학생 반응: 학생들은 디지털 기기와 AI 기술에 대해 큰 관심을 보였으며, 프로그램에 적극적으로

참여했음. 프로그램이 학생들의 관심을 끌었고, 그들이 디지털 기술을 활용하는데 자신감을 얻을 수 있도록 도움

- 학생들의 기대: 대부분의 학생들은 디지털 기기를 실제로 활용하는 경험을 기대하며 참여함. 컴퓨팅 사고력 및 AI 소양을 배울 수 있는 기회로 인식했으며, 이를 통해 실질적인 기술 능력을 함양하는 데 대한 기대감이 있음

다 교육 효과

1) 교육 프로그램을 통한 SW와 AI 이해도 향상

- 디지털 기기 활용 능력 향상: 프로그램을 통해 학생들은 디지털 기기와 SW 도구를 자연스럽게 활용하는 기회를 얻을 수 있음. 학생들이 일상에서 디지털 도구를 사용하는 데 더욱 익숙해졌으며, 학습 과정에서도 이러한 도구를 효과적으로 활용할 수 있는 능력 함양이 기대
- 역량 강화: 프로그램은 디지털 소양뿐만 아니라 AI 소양도 강화하는 데 기여했으며, 특히 학생들이 디지털 환경에서 문제를 해결하고 새로운 기술을 적용하는 데 필요한 기초 역량을 강화하는 데 성공적이었다는 평가가 있음

2) 디지털 문화 향상에 기여

- 디지털 문화 및 윤리 인식 강화: 단순히 기술 사용에 그치지 않고, 디지털 환경에서의 윤리적 문제와 문화를 배우는 기회도 제공됨. 학생들은 디지털 환경에서 책임감 있게 행동하는 방법에 대해 배우고, 디지털 윤리 의식을 고취하는 데 큰 도움이 되었다는 응답이 있음

라 교육 내용

1) 교육내용의 다양성이 필요

- 교육 내용의 적절성 및 다양성: 디지털새싹 교육 프로그램의 교육 내용은 전반적으로 적절하다는 평가를 받았으나, 일부 학생과 교사들은 더 심화된 내용이 추가될 필요가 있다고 언급함. 기본적인 디지털 교육 외에도 심화된 SW 및 AI 교육을 제공하는 것이 중요하며, 이는 학생들의 수준에 맞춘 단계별 교육으로 이어질 필요가 있음
- 교차 프로그램의 필요성: 초등학생 및 특수 학급 학생들을 위한 맞춤형 프로그램이 필요하다는 의견이 있음. 교차 학습을 통해 다양한 배경을 가진 학생들이 함께 학습할 수 있는 기회를 제공하며, 초등 및 특수 학급 학생들을 위한 별도의 프로그램이 추가적으로 필요

2) 강사진의 역량이 중요

- 강사진의 역량: 프로그램의 강사진은 다양한 배경을 가지고 있으며, 학생들이 흥미를 가지고 학습할 수 있었다고 판단됨. 강사진의 전문성이 프로그램의 성공에 큰 영향을 미쳤다는 응답이 많았으며, 특히 학생들이 더 높은 수준의 기술 교육을 받을 수 있도록 역량 있는 강사 양성이 중요

마 발전 방향

1) 디지털 교육을 위한 프로그램 개선 필요

- 디지털 교육의 지속적 필요성: 디지털새싹 프로그램은 계속해서 운영되어야 하며, 디지털 교육의 중요성은 시간이 지나도 사라지지 않을 것이라는 의견이 다수였음. 학교 교육과정에 디지털 교육을 계속해서 포함시키는 것이 필요하며, 이를 통해 학생들이 미래 사회에서 요구되는 디지털 역량을 갖출 수 있을 것으로 기대
- 교육 프로그램 개선 및 성과: 프로그램의 성공적인 운영을 위해 교육 내용과 운영 방식을 개선할 필요가 있음. 보다 심화된 SW·AI 교육을 제공해 학생들이 체계적으로 디지털 역량을 키울 수 있도록 프로그램을 강화하고, 학생들의 피드백을 적극 반영한 맞춤형 교육을 위한 환류체계 구축이 필요
- 다양한 프로그램 운영 필요: 프로그램 운영의 효율성을 높이기 위해 보다 다양한 프로그램을 제공할 필요가 있음. 특히, 학생들이 원하는 기술 분야에 맞춘 프로그램을 세분화하고, 맞춤형 학습 경로를 제공함으로써 학생들의 학습 효과를 극대화할 수 있음. 이는 단기적인 교육 효과를 넘어서 장기적인 학습 경험으로 이어질 것으로 기대

2) 프로그램 운영 개선 필요

- 운영 방식 개선: 프로그램 운영 방식 또한 효율적으로 개선될 필요가 있음. 행정적 지원을 강화하고 프로그램의 홍보와 학생 모집 과정을 더 체계적으로 개선해야 하며, 이를 통해 보다 다양한 관심을 가진 학생들이 프로그램에 참여할 수 있도록 지원이 필요

5 CODE 챌린지 데이 전국대회 교사 간담회 결과

가 교사 및 학생의 참가 동기

1) 교사들의 SW, AI 역량 강화 의지

- 대부분의 교사들은 CODE 챌린지 데이 전국대회(이하, 대회)에 참여한 주요 동기로 학생들의 SW와 AI 역량 강화를 들었음. 특히, 학교에서 SW 및 AI 교육의 중요성을 강조하면서 이를 강화하려는 목표가 참여 동기로 작용하였다고 응답
- 교사들은 학교 차원에서의 권유나 동료 교사들의 추천에 따라 참여하는 경우가 많았으며, 학교 측에서도 학생들의 미래 진로와 관련된 필수 역량이라고 생각해 대회 참여를 독려함

2) 학생들의 관심과 참여 동기

- 학생들 또한 SW와 AI에 대한 관심을 바탕으로 대회에 자발적으로 참여함. 특히 SW와 AI 분야에서 미래 진로를 희망하거나 관심을 가진 학생들이 대회를 통해 자신의 역량을 확인하고 발전시키고자 하는 동기가 높음
- 교사 추천이나 선발 과정을 거쳐 참여하는 경우도 있지만, 많은 학생들이 이 대회를 역량 강화를 위한 좋은 기회로 인식하고 직접 지원

나 학생 역량

1) SW와 AI에 대한 이해도 향상

- 대회에 참가한 학생들은 SW와 AI에 대한 깊이 있는 학습을 통해 관련 기술에 대한 이해도가 크게 향상되었다는 평가가 많음
- 대부분의 학생이 SW와 AI를 통해 다양한 문제를 분석하고 해결하는 과정을 직접 경험하면서, 교실 수업에서는 접하기 어려운 실제 문제 해결 능력을 키울 수 있었음. 이로 인해 학생들은 SW와 AI 기술이 단순히 학문적인 지식이 아니라 실제 사회 문제를 해결하는 데 활용될 수 있다는 점을 체감

2) 진로 탐색과 문제해결 능력 강화

- 대회를 통해 학생들은 자신이 SW 및 AI 관련 진로로 나아가고 싶은지를 구체적으로 고민할 수 있는 기회를 가졌음. 대회에서 다룬 과제를 해결하면서 진로와 관련된 문제 해결 능력도 자연스럽게 향상되었으며, 진로 결정에 필요한 기술적 역량을 스스로 점검하는 기회가 됨
- 대회에서 맞닥뜨린 다양한 문제들을 해결하며 경험한 성취감이 향후 진로 선택에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 기대됨

다 참여 과정의 어려움

1) 학생들의 학습 난이도와 시간 부족

- 대회에 참가한 학생들 중 일부는 대회 과제가 상당히 어려워 학습 난이도에 부담을 느꼈다는 의견이 있음. 특히, 사전 준비가 부족하거나 SW와 AI 관련 경험이 적은 학생들의 경우 과제를 해결하는 데 시간이 부족하다는 문제가 제기됨
- 대회 참가를 준비하는 과정에서 학생들이 보다 철저한 사전 학습과 연습이 필요하다는 의견을 제시함

2) 교사의 운영 어려움

- 교사들은 대회를 준비하고 운영하는 과정에서 학교 차원의 지원이 부족하다는 어려움을 겪었다고 응답했음. 특히, 대회에 필요한 학생 모집과 준비 과정에서 많은 시간이 소요되었지만 학교의 행정적·재정적 지원이 충분하지 않다는 문제가 있었음
- 대회 참가를 원하는 학생들을 선발하거나 준비하는 과정에서도 학교 내 자원이 부족해 교사들이 자체적으로 준비하는 데 한계가 있었음

라 발전 방향

1) 운영 형식 개선 및 지속 가능성 확보

- 대회 운영 방식을 다양화가 필요함. 단순히 경진대회 형식에 그치지 않고 페스티벌이나 전시회 같은 형식으로 발전시키면 더 많은 학생들이 자발적으로 참여할 수 있는 기회가 확대될 것으로 기대

- 학생들이 성취한 결과물이나 프로젝트를 전시하고 공유할 수 있는 공간을 마련하면 학습 동기 부여와 교육 효과가 높아질 것으로 기대
- 대회를 학교 교육과정과 연계하여 보다 지속 가능한 프로그램으로 자리 잡을 수 있도록 학교와의 협력이 필요. 정규 수업 또는 방과후 활동 등 학교 교육과정 내에서 대회 관련 활동이 포함될 수 있다면, 학생과 교사 모두가 대회 참여를 통해 장기적인 학습과 발전할 수 있을 것으로 기대

6 요약 및 시사점

가 요약

- 교사 간담회 내용을 질문 항목별로 요약하면 다음과 같음
- CODE 첼린지 데이 전국대회에 교사와 학생들이 참여한 주된 동기는 SW 및 AI 역량 강화를 위한 것으로 나타남. 교사들은 학교의 권유나 동료 교사의 추천을 받았고, 학생들은 SW와 AI에 대한 관심을 바탕으로 추천이나 선발 과정을 통해 참여함
- 대회에 참여한 학생들은 SW와 AI 이해도가 크게 향상되었으며, 진로 탐색 기회와 문제 해결 능력의 발전을 경험했다고 응답함. 그러나 참여 과정에서 학생들은 학습 난이도의 부담을 느꼈고, 교사들은 학교 지원 부족과 학생 모집의 어려움을 경험함. 이에 따라 대회의 형식을 페스티벌이나 전람회와 같은 다양한 방식으로 개선하고, 학교 교육과정과의 연계를 통해 지속 가능성을 확보가 필요하다는 의견을 제시함
- 디지털새싹 교육 프로그램에서는 교사들이 디지털 소양을 높이기 위해 프로그램에 참여했으며, 학생들이 참여할 수 있도록 유도하고 있음. 다만, 참여 학생이 학교급 단위로 이루어지고 있으며 진로, 사회적 배경 등 다양한 배경을 고려하는데는 한계가 있음
- 학생들은 디지털 기기 활용과 컴퓨팅 사고력, AI 소양에 큰 흥미를 보였고, 긍정적인 반응을 보이는 것으로 파악됨. 교육 효과 면에서는 학생들이 디지털 기기와 SW 도구를 자연스럽게 활용할 수 있게 되었고, 디지털 문화와 윤리에 대한 인식도 향상되었다고 파악하고 있음
- 교육 내용은 적절하나 심화 과정이 추가될 필요가 있으며, 강사진의 역량 또한 중요한 요소임. 담당 학교 교사가 보조교사, 안전 요원 등으로 교육에 참여할 필요가 있음
- 사회적 요구가 높아짐에 따라 학교, 교사, 학생의 디지털 교육의 지속적인 필요성에 대한 공감대가 형성되는 분위기임. 다양한 프로그램을 운영하고 운영 방식을 개선이 필요함

〈표 6-8〉 교사 간담회 결과 요약

구분	항목	교사 응답	
		응답 구분	예시 응답
디지털새싹 교육 프로그램	참가 동기 (교사/학생)	• 교사: 직접 교육/운영 경험 • 학생: 일반계, 특수교육 대상, 다문화 가정, 학생 선발 과정	• 학생들에게 디지털 소양을 높여주고, 그들이 다양한 배경을 가지고 있음에도 참여할 수 있게 하고자 참여 • 학교에서 학생 참여를 권장해서 참여
	학생 반응 및 기대	• 학생들의 긍정적인 반응 • 기대하는 배움: 디지털 기기 활용, 컴퓨팅 사고력, AI 소양	• 학생들이 적극적으로 참여했고, 디지털 기기와 AI에 대해 큰 흥미를 보임 • 대부분의 학생들이 컴퓨팅 사고력 향상을 기대하는 것으로 파악됨
	교육 효과	• 디지털 기기 활용 기회 • 디지털 문화 및 윤리 인식 향상 • 학생들의 디지털 소양, AI 소양 등 역량 강화	• 학생들이 디지털 기기와 SW 도구를 자연스럽게 활용하는 능력 함양 • 디지털 문화와 윤리에 대한 태도 변화가 보임
	교육 내용	• 교육 내용의 적절성과 다양성 • 강사진의 역량 평가 • 교차 프로그램 필요성 (초등 및 특수학급)	• 교육 내용이 적절했으나 심화 과정 추가 필요 • 강사진의 역량이 다양해서 학생들에게 긍정적임
	발전 방향	• 디지털 교육의 지속적 필요성 • 사업 성과 및 개선 방안: 교육 내용과 운영 방식의 개선 필요	• 디지털 교육이 지속되어야 하며, 좀 더 다양한 프로그램 운영 필요 • 운영 방식을 좀 더 효율적으로 개선 필요
CODE 첼린지 데이 전국대회	참가 동기 (교사/학생)	• 교사: SW, AI 역량 강화, 학교 권유, 동료 추천 등 • 학생: SW, AI 관심, 추천/선발 과정	• 학생들이 SW와 AI 역량을 실제로 키울 수 있는 좋은 기회라 생각해서 참여함 • 학교 차원에서 적극적으로 권장했고, 동료 교사들의 추천으로 참여함
	학생 역량	• SW, AI 이해도 향상 • 진로 탐색 기회 제공 • 문제 해결력 향상	• 학생들이 SW와 AI에 대한 이해가 크게 향상되었고, 특히 문제해결 능력이 발전함 • 진로에 대해 깊이 생각할 수 있는 기회가 되었다는 피드백이 많음
	참여 과정의 어려움	• 학생들의 어려움: 학습 난이도, 시간 부족 • 교사들의 어려움: 학교 지원 부족, 학생 모집 문제 • 특별한 사례: 우수 학생들의 성장 경험 공유	• 학생들이 참여하는 과정에서 학습 난이도에 대한 부담을 느끼는 경우가 있음 • 학교 지원이 부족해서 학생 모집과 운영에서 어려움이 있음
	발전 방향	• 대회의 필요성 • 운영 형식 개선 (페스티벌, 전람회 등 대안) • 지속 가능성: 학교와의 연계 강화 및 안정적 지원 방안 필요	• 대회뿐 아니라 페스티벌이나 전시회 같은 형식으로도 학생들이 참여할 수 있는 다양한 기회를 제공을 희망 • 학교 교육과정과 연계해 지속 가능성 확보 필요

나 디지털새싹 프로그램 개선을 위한 시사점

- 디지털새싹 교육 프로그램은 학생들의 디지털 역량을 강화하는 중요한 역할을 하고 있지만, 심화된 교육 과정의 필요성, 맞춤형 프로그램의 확대, 운영 방식의 효율화 등의 개선이 요구됨. 이를 통해 더욱 다양한 배경의 학생들이 디지털 환경에서 성공적으로 학습할 수 있는 기회를 얻고, 미래 사회에 필요한 핵심 역량을 체계적으로 배양할 수 있을 것으로 기대함
- 도출한 시사점을 디지털새싹 프로그램의 개선 방안을 사업 발전 단계에 따라 요약한 내용은 다음과 같음

도입 단계	확산 단계	내실화 단계	고도화 단계
사회적 요구를 반영한 교육 프로그램 기본틀 마련	프로그램 제공, 참여 기회 확장	프로그램의 질과 효과성 강화, 지속가능한 교육 기반 마련	프로그램 운영의 효율성 확보, 프로그램의 질적 성장
• 디지털 교육의 필요성 확산 • 지속적인 질관리 체제 확립	• 교육 프로그램 다양화 • 학습 경로 제공 • 학생의 학습 기회 확대	• 디지털 윤리교육 강화 • 디지털 문화로의 확장	• 심화학습 기회 확대 • 프로그램 운영 방식 개선 • 강사 역량 강화 및 지역 맞춤형 배치

〈그림 6-2〉 사업발전 단계별 디지털새싹 프로그램 개선 방안

1) 디지털 교육의 필요성 증대

- 디지털 기술의 역할 인식: 교사와 학생 모두 미래 사회에서 디지털 기술이 핵심적인 역할을 할 것이라는 인식을 공유하고 있음. 특히 학생들은 SW와 AI와 같은 기술을 학습함으로써 진로 탐색 기회를 넓히고, 실질적인 문제 해결 능력을 강화할 수 있을 것으로 기대하고 있음
- 프로그램의 필요성 인식: 교사들은 학생들의 디지털 역량을 강화할 수 있는 프로그램의 중요성을 깊이 인식하고 있으며, 학교 차원에서도 디지털 교육에 대한 지속적인 지원이 필요함
- 디지털새싹 프로그램의 지속적 강화: 디지털새싹 교육 프로그램은 디지털 기술이 부각되는 사회에서 필수적인 역할을 담당하고 있음. 따라서 학교 교육과정에 체계적으로 디지털 교육을 포함시키고, 교사 연수와 교재 개발을 지속적으로 추진해 프로그램의 질관리가 필요

2) 교육 프로그램의 다양화 및 학습 경로 제공

- 다양한 프로그램 필요: 단기적인 프로그램뿐만 아니라 학생들이 지속적으로 학습할 수 있는 다양한 교육 프로그램을 개발해야 함. 맞춤형 학습 경로를 제공함으로써 학생들이 자신의 관심사에 맞는 기술 분야를 선택하고, 이를 진로와 연계된 학습으로 확장할 수 있도록 지원이 필요

3) 학생의 학습 기회 확대 필요

- 디지털 교육의 포용성 강화: 일반계 학생뿐만 아니라 특수교육 대상자, 다문화 가정 학생 등 다양한 배경을 가진 학생들이 디지털 교육에 참여할 수 있도록 프로그램을 설계해야 함. 이를 통해 다양한 학생들이 동등하게 교육에 접근할 수 있으며, 디지털 격차 해소에 기여할 것으로 기대
- 맞춤형 프로그램 개발: 특수교육 대상 학생과 다문화 가정 학생들이 효과적으로 학습할 수 있도록 맞춤형

프로그램을 도입해야 함. 각 학생들의 학습 능력과 배경을 고려한 교육 자료와 강사진을 배치함으로써 교육 격차를 줄이기 위한 노력과 학습 환경 조성이 필요

4) 디지털 윤리 및 문화 교육의 중요성

- 디지털 윤리와 책임감 교육: 디지털 기기 사용과 관련된 윤리적 문제와 책임감을 배우는 과정이 프로그램의 중요한 부분을 차지하고 있음. 학생들은 기술을 단순히 사용하는 것을 넘어, 디지털 환경에서 올바르게 행동하고 책임감을 갖는 윤리적 태도 함양이 필요
- 디지털 윤리 교육 강화 필요: SW 및 AI 교육뿐만 아니라 윤리적 문제를 다루는 수업을 포함해 학생들이 기술을 책임감 있게 사용할 수 있도록 디지털 윤리 교육을 강화해야 함. 이를 통해 학생들이 디지털 문화에 대한 이해를 심화하고, 기술의 사회적 영향에 대한 인식을 높일 수 있을 것으로 기대

5) 심화 학습 기회 확대

- 심화된 SW·AI 교육 필요: 기본적인 디지털 교육 외에도 고급 기술에 대한 학습 수요가 증가하고 있음. 특히 중고등학생들은 기초적인 수준을 넘어 더 심화된 SW와 AI 학습을 원하고 있으며, 이러한 요구에 맞춘 프로그램 개발이 필요
- 단계별 심화 학습 과정 제공: 학생들의 수준에 맞춘 단계별 학습 경로를 제공하고, 심화 과정 및 실습 중심의 프로그램을 확장함으로써 학습 효과를 극대화할 수 있음. 이를 통해 학생들이 실질적인 기술 역량을 갖출 수 있도록 지원이 필요

6) 프로그램 운영 방식 개선의 필요

- 학생 모집 및 홍보 체계 개선: 프로그램 운영의 효율성을 높이기 위해 학생 모집과 홍보 방식을 체계적으로 개선해야 함. 학교와의 연계를 강화하고, 행정적 절차를 간소화해 학생들이 프로그램에 쉽게 접근할 수 있는 환경을 조성이 필요
- 행정 절차 간소화 및 지원 확대: 특히 행정적 지원이 부족한 학교나 지역을 대상으로 절차를 간소화하고, 적극적인 지원을 통해 더 많은 학생들이 프로그램에 참여 독려가 필요

7) 강사 역량 강화 및 지역 맞춤형 배치

- 강사 연수 프로그램 강화: 프로그램의 성공적 운영을 위해 강사의 역량 강화가 필수적임. 체계적인 강사 연수 프로그램을 통해 전문성을 확보하고, 학생들에게 높은 수준의 교육을 제공할 수 있는 강사 인프라를 구축이 필요
- 지역 특성에 맞춘 강사 배치: 지역적 특성에 따라 강사 배치를 맞춤화하고, 부족한 지역에 대한 강사 지원 방안을 마련해야 함. 이를 통해 교육 기회의 형평성을 높이고, 지역 간 교육 격차를 줄일 수 있을 것으로 기대

다 CODE 챌린지 데이 전국대회 개선 방안

- CODE 챌린지 데이 전국대회는 SW와 AI 교육의 중요한 역할을 하고 있으나, 학생과 교사의 부담을 줄이고 지속 가능한 대회로 발전시키기 위한 노력이 필요함. 특히, 교사 역량 강화, 학교 차원의 지원, 다양한 형식의 대회 운영, 맞춤형 프로그램 제공 등의 개선이 필요

도입 단계	확산 단계	내실화 단계	고도화 단계
경진대회의 교육적 측면 강화	학교와 학생의 참여 기회 확장	경진대회의 정착과 지속가능성 확보	경진대회의 질적 성장
• 교사, 학생의 SW·AI 역량 강화	• 학교 차원의 지원과 대회 참여 기회 확대	• 대회 형식의 다양화 • 대회 준비와 참여 과정 개선	• 학생 수준, 특성에 따른 맞춤형 프로그램 제공 • 진로 탐색 연계 프로그램 개발

〈그림 6-3〉 사업발전 단계별 CODE 챌린지 데이 전국대회 개선 방안

1) 교사, 학생의 SW·AI 역량 강화를 위한 체계적인 지원

- 교사 연수 및 역량 강화 프로그램 제공: 교사들이 SW와 AI 교육을 효과적으로 가르칠 수 있도록 전문적인 연수 프로그램과 역량 강화 지원이 필요함. SW·AI 관련 기술을 지속적으로 학습할 수 있는 프로그램과 자격증 취득 기회를 제공해 교사들이 교육 현장에서 전문성 함양 지원
- 학생 대상 사전 준비 과정 마련: 대회 참여 학생들을 대상으로 사전 학습 프로그램을 도입이 필요. 사전 학습을 통해 학습 효과를 높이고, 준비된 상태로 대회에 참여할 수 있도록 지원. 온라인으로 제공되는 학습 자료나 튜토리얼 등을 다양한 방안이 있을 것으로 기대

2) 학교 차원의 행정적·재정적 지원 강화

- 학교 차원의 적극적인 지원 체계 구축: 대회를 준비하는 과정에서 학교 차원의 지원이 필수적임. 특히, 교사들이 학생 모집과 대회 운영 준비에 집중할 수 있도록 학교에서 행정적 지원이 필요. 학생 모집과 대회 관련 문서 작업, 대회 참가에 필요한 예산 지원 등의 체계화 필요
- 교사 및 학생 동기 지원: 학교가 대회에 적극적으로 참여할 수 있도록 대회 참여 교사와 학생들에게 동기 부여 방안이 필요. 교사의 대회 참여 및 준비 과정에서의 기여에 대한 역할 지원을 위해 임명서 등 발급, 학생들에게는 수상이나 참여 증명을 통해 진로 활동에서의 확인서 발급 등의 지원이 필요

3) 대회 형식의 다양화 및 지속 가능성 확보

- 페스티벌·전시회 형식으로의 확대 운영: 현재의 경진대회 형식에서 벗어나, 학생들이 대회 결과물을 공유하고 발표할 수 있는 페스티벌이나 전시회 형식으로 운영을 확대할 필요가 있음. 이러한 형식은 학생들에게 성과를 자랑하고 동료들과 소통할 기회를 제공하며, 교육적 성취감을 더욱 높일 수 있음. 또한, 다양한 학문적 배경과 기술적 수준을 가진 학생들이 서로 배울 수 있는 상호작용의 장을 마련함으로써 학습 효과를 극대화할 것으로 기대

- 정규 수업 또는 방과후 활동과 연계: 지속 가능한 프로그램으로 자리 잡기 위하여 대회를 학교 교육과정과 연계하는 등의 노력이 필요. 대회를 통해 학습한 내용을 정규 수업이나 방과후 활동과 연계하거나, 학생들이 대회에서 개발한 프로젝트를 평가받아 인정받을 수 있는 방안 마련 등을 통해 대회 참여가 단발성 이벤트가 아닌 교육 과정의 일부로 자리잡을 것으로 기대

4) 대회 준비와 참여 과정 개선

- 시간 및 자원 부족 문제 해결: 학생들이 대회를 준비하는 과정에서 시간과 자원의 부족을 겪지 않도록, 충분한 준비 시간을 제공하고 필요한 자원을 지원이 필요. 교사와 학생 모두 대회 준비 기간 동안 여유롭게 학습할 수 있는 일정을 마련하고, 필요한 학습 도구나 자료를 제공해 대회의 질을 높일 것으로 기대
- 교사와 학생 모두를 위한 지원 네트워크 구축: 대회 준비 과정에서 겪는 어려움을 해결하기 위해 교사와 학생이 서로 도움을 줄 수 있는 지원 네트워크를 구축이 필요. 경진대회에 참여한 선배 교사나 학생들이 후배들에게 준비 과정과 팁을 공유할 수 있는 멘토링 프로그램을 운영함으로써, 대회 준비 부담을 덜어주고 성공적인 참여를 도울 수 있을 것으로 기대

5) 학생들의 다양한 학습 요구를 반영한 맞춤형 프로그램 제공

- 초급부터 고급까지의 수준별 교육과정 체계화: 학생들이 자신의 학습 수준에 맞는 프로그램에 참여할 수 있도록, 초급·중급·고급의 단계별 프로그램을 마련이 필요. 초급 단계에서는 기초 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 하고, 고급 단계에서는 실제 현장 문제 해결 능력을 기를 수 있는 실습 위주의 프로그램을 운영하는 등 교육과정의 체계화 필요
- 특수 학급과 배려 대상 학생을 위한 맞춤형 프로그램 마련: 교육 소외 계층이나 특수 학급 학생들도 참여할 수 있도록 사회적 배려형 프로그램을 확충이 필요. SW와 AI 교육을 접할 기회가 상대적으로 적은 학생을 대상으로 프로그램을 제공하고 추가적인 지원을 제공

6) 진로 탐색 기회 확대 및 문제해결 능력 강화

- 진로 탐색과 연계된 프로그램 설계: 대회 참가 과정에서 학생들이 SW와 AI 관련 진로를 탐색할 수 있도록 다양한 직업 관련 경험 제공이 필요. 이를 위해 IT 산업 현장에서의 실제 문제를 해결하거나, 기업과 협력하여 대회를 통해 개발된 프로젝트를 실제 적용해 볼 수 있는 기회를 제공
- 문제해결 중심의 학습 강화: 학생들이 단순한 이론적 학습을 넘어, 대회에서 실제 문제를 해결하는 경험을 통해 문제 해결 능력을 기를 수 있도록 학습 전략 개발이 필요. 대회 과제를 실생활 문제와 연계해 학생들이 실질적인 SW·AI 적용 경험을 쌓도록 유도함으로써 문제 해결 중심의 학습을 강화할 수 있을 것으로 기대

2절 교원 대상 디지털새싹 성과 및 발전 방향 의견조사

1 개요

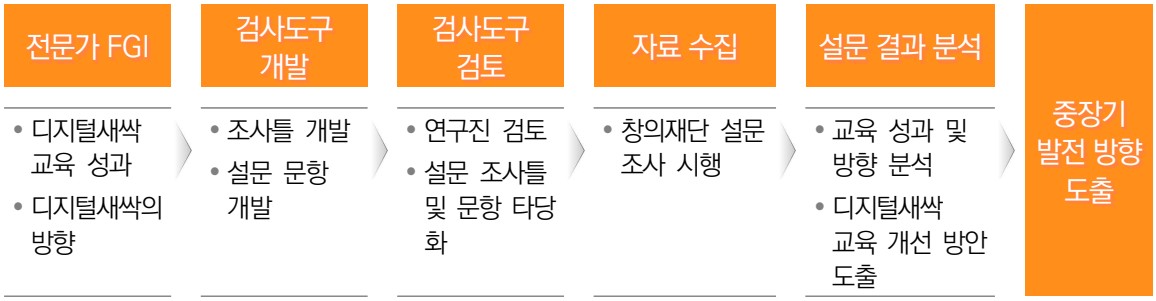
- (목적) 디지털새싹 사업 실태조사, 사업 운영 현황 비교 분석(2022~2024), 2024 디지털새싹 프로그램 세부 분석, 요구조사 및 만족도 조사, 효과성 분석 결과를 종합하여 중장기 디지털 교육을 전망하고 디지털새싹 사업의 운영 방향성, 발전 방안 도출하고자 함
- (내용) 교사 설문을 통해 디지털 역량 강화와 교육 기회 격차 해소를 위한 실질적 방안을 탐색하고, 사업 운영 체계를 개선하기 위한 중장기 발전 방향을 도출

〈그림 6-4〉 디지털새싹 중장기 발전 방안 연구 흐름도

2 연구 방법

가 연구 절차

- 디지털새싹 중장기 발전 방향 및 정책적 제언 도출을 위하여 전문가 의견을 기반으로 검사 도구를 개발하고, 교사 설문을 기반으로 중장기 발전 방향을 도출
- 조사틀은 디지털새싹 교육의 성과와 방향, 현장 지원 요구, 생태계 구축 방안 등 주요 항목을 포함하도록 설계되었으며, 전문가 검토와 시범 적용을 통해 타당성 검증
- 디지털새싹 프로그램의 성과와 발전 방향을 도출하기 위해 교사 대상으로 설문을 수행함. 설문은 프로그램의 성과에 대한 인식을 조사하고, 방향에 대한 요구 조사로 구성됨. 이를 통해 디지털새싹 교육의 성과를 평가하고, 교사 요구를 기반으로 한 발전 방향을 제안
- 정책적 제안을 위한 우선순위를 도출하고, 중장기 발전 방향을 제안



〈그림 6-5〉 의견조사 방법

나 교사 대상 의견조사 도구 개발

- 전문가 FGI를 기반으로 설문 조사틀을 개발함. 설문 조사틀은 디지털새싹 교육의 성과와 방향성을 중심으로 구성
- 성과와 관련된 주요 항목으로는 학생 디지털 역량 강화, 디지털 교육 격차 해소, 교사 역량 개발, 학부모 인식 변화, 공교육 보완 및 사교육비 경감 등을 포함
- 디지털새싹 교육의 방향성 관련하여 교육 필요성, 교과 확대, 진로 연계, 맞춤형 학습 지원, 단계별 지원, 지역사회 연계와 같은 주제를 포함
- 설문 문항은 초안을 개발한 뒤, 연구진의 검토를 거쳐 타당성과 신뢰도를 검증하여 확정

〈표 6-9〉 디지털새싹 사업 의견조사 검사도구 구성

구분	요인	하위 요인	구성요소
디지털새싹 교육의 성과	교육 효과에 대한 의견조사		학생의 디지털 역량
			디지털 교육 격차 해소
			교육 관계자 역량 개발
			학부모 인식 변화
			디지털 교육 경험 제공
			사교육비 경감
디지털새싹의 방향	디지털 교육의 필요성	교과 확대 필요성	교과 확대
			주제 다양성
		진로 및 미래 연계	진로탐색
		교육기회 및 격차 해소	교육격차해소
			사회적 배려 계층 지원
		디지털 교육 확대	특수 학습자 맞춤형
			단계별 지원
	교육 혁신 지원	AIDT 정착 및 활성화 지원	AIDT 지원
		사회적 이슈 대응	사회적 이슈 대응
		정서 및 감정 지원	정서 및 감정 지원
	디지털 교육 현장 지원	학생관리 시스템	디지털배지
		교사지원	교사 연수
			인증제도
		강사 역량관리	이력관리
			인력풀 구축

	프로그램 관리 시스템	강의 관리	강의평가
			질적 수준 유지
		사업 관리	선순환 체제 구축
			사업 관리 시스템
	지역사회 및 협력체계 구축	지역사회 연계	지역사회 문제해결
			지역사회연계
		세대간 협력	아웃리치 지원
		디지털 교육 생태계 구축	내외부 생태계
			내부 문화

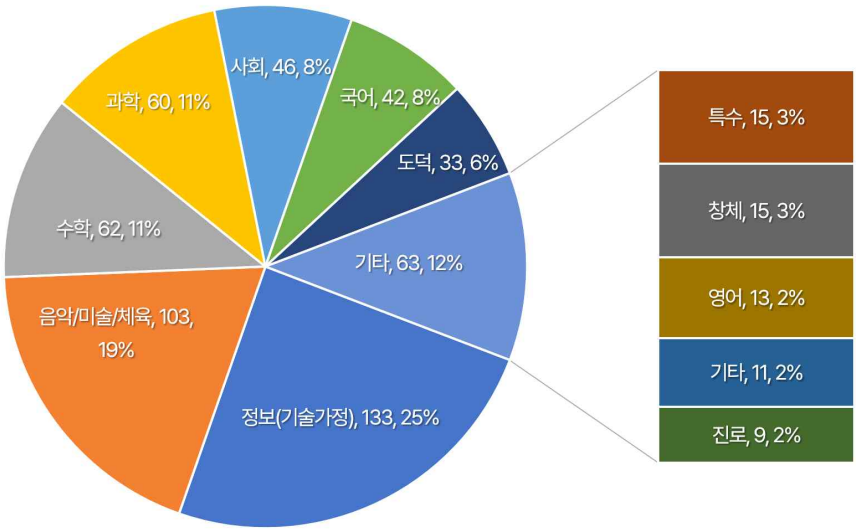
다 자료 수집 및 참여자 정보

- 설문 대상
  - 전국의 초등 및 중등 교사를 대상으로 한국과학창의재단에서 전수 조사함
- 설문조사 기간: 2024.10.31.(목)~11.14.(목), 온라인 설문
- 참여자 정보
  - 설문조사에 총 584명 교사가 참여하였으며, 학교급별로는 초등 437명(74.8%), 중등 84명(14.4%), 고등 57명(9.8%)이었으며, 특수교육, 공공도서관, 도서관 소속의 교사 6명(1.0%)이 참여함
  - 교육 경력으로는 대부분 5년 이상(496명, 84.9%)의 교사가 참여하였으며, 5년 이상부터는 경력이 비교적 고르게 분포함
  - 담당 과목으로는 정보(기술/가정) 교과 담당 교사가 133명(25%)로 가장 많았으며, 다음으로는 음악/미술/체육 103명(19%), 수학 62명(11%), 과학 60명(11%), 사회 46명(8%), 국어 42명(8%), 도덕 33명(6%) 순서임. 초등학교 담임 교사의 경우 중복 선택을 허용함
  - 설문에 참여한 교사의 대부분(553명, 94.7%)이 디지털새싹 사업에 참여한 경험이 있는 교사임. 또한, 디지털새싹 사업의 목적, 방향, 내용에 대해 상세히 이해하고 있었으며(291명, 49.8%), 사업의 내용과 목표를 이해(185명, 31.7%)하거나 기본 개념을 이해(71명, 12.2%)하고 있음

〈표 6-10〉 디지털새싹 사업 의견조사 참여 교사 정보

지역 구분	참여 교원 수	학교급(명)				교육 경력(명)				
		초등	중등	고등	기타	3년 미만	3년 이상~5년 미만	5년 이상~10년 미만	10년 이상~15년 미만	15년 이상
① 서울특별시	97	60	18	19	-	6	8	23	35	25
② 부산광역시	55	40	7	8	-	6	6	26	9	8
③ 인천광역시	52	39	10	1	2	3	7	13	22	7
④ 대구광역시	20	12	7	1		3	-	2	10	5
⑤ 광주광역시	26	19	4	2	1	1	1	3	14	7
⑥ 대전광역시	8	5	2	1	-	-	-	1	3	4
⑦ 울산광역시	17	17	-	-	-	4	-	4	7	2
⑧ 세종특별자치시	6	6	-	-	-	-	1	3	2	-
⑨ 경기도	148	111	21	14	2	8	16	43	56	25

⑩ 강원특별자치도	25	21	4	–	–	1	3	6	8	7
⑪충청북도	10	7	–	3	–	–	–	2	4	4
⑫ 충청남도	10	8	2	–	–	–	2	4	2	2
⑬ 전북특별자치도	21	16	4	1	–	–	4	5	10	2
⑭ 전라남도	26	22	1	3	–	–	3	12	10	1
⑮ 경상북도	20	17		2	1	1	2	12	5	–
⑯ 경상남도	27	24	1	2	–	–	2	9	7	9
⑰ 제주특별자치도	16	13	3	–	–	–	–	3	7	6
합계	584	437	84	57	6	33	55	171	211	114



〈그림 6-6〉 디지털새싹 사업 의견조사 참여 교사 담당 교과 비율(%)

〈표 6-11〉 디지털새싹 사업 의견조사 참여 교사의 디지털새싹 사업 이해 정도

지역 구분	응답 교원 수(명)	비율(%)
① 이 설문조사를 통해 처음 알게 되었다	20	3.4%
② 들어본 적은 있지만 내용에 대해 잘 모른다	16	2.7%
③ 프로그램의 이름과 기본 개념 정도는 알고 있다	71	12.2%
④ 프로그램의 주요 내용과 목표를 이해하고 있다	185	31.7%
⑤ 프로그램의 목적, 방향, 내용에 대해 상세히 알고 있다	291	49.8%
무응답	1	0.2%
합계	584	100.0%

3 교사 대상 디지털새싹 사업 의견조사 결과

- 교사의 디지털새싹 사업에 대한 의견을 조사한 결과, 평균 4.40(5점 만점)으로 중앙값이 3점임을 고려할 때, 성과 및 사업 방향에 대한 높은 인식 수준을 보임. 특히 디지털새싹 교육의 성과를 높은 수준으로 인식함(4.59)
- 디지털새싹의 방향에 대해서는 디지털 교육의 필요성(4.60)을 가장 높게 인식하고 있었으며, 교육 혁신 지원(4.41), 프로그램 관리 체계 개선(4.36), 지역사회 및 협력체계 구축(4.19), 디지털 교육 현장 지원(4.20)의 순으로 교사 요구가 조사됨
- 학교급별 응답자 수에 차이가 있으므로 해석에 유의할 필요가 있으며, 특수학교 등 기타 응답은 분석에서 제외함

〈표 6-12〉 교사의 디지털새싹 교육의 성과 및 방향에 대한 인식 조사 결과

구분		학교급별 평균			전체
		초 (437명)	중 (84명)	고(57명)	
디지털새싹 교육의 성과		4.70	4.50	4.57	4.59
디지털새싹의 방향	디지털 교육의 필요성	4.67	4.51	4.63	4.60
	교육 혁신 지원	4.35	4.39	4.49	4.41
	디지털 교육 현장 지원	4.06	4.15.	4.40	4.20
	프로그램 관리 시스템	4.23	4.42	4.43	4.36
	지역사회 및 협력체계 구축	4.06	4.22	4.28	4.19
평균		4.35	4.37	4.47	4.40

가 디지털새싹 교육의 성과 조사 결과

- 디지털새싹 교육의 성과에 대한 교사들의 인식은 평균 4.59로 높은 수준으로 조사됨. 디지털새싹 교육의 전반적인 성과에 대한 초등학교 교사들의 인식이 4.70으로 높게 나타났으며, 이는 디지털 교육이 상대적으로 초등교육에서 성과가 높게 인식되고 있음을 나타냄
  - **학생의 디지털 역량**: 학생들의 디지털 역량 성과를 높게 인식하고 있었으며(4.73), 특히 초등학교 교사들이 4.81로 가장 높은 평가를 함. 이는 초등학교 단계에서 디지털 기초 역량의 중요성이 강조되고 있음을 보여줌
  - **디지털 교육 격차 해소**: 디지털 교육 격차 해소 성과는 평균 4.69로, 초등학교 교사들이 4.81로 다른 학교급에 비해 높은 평가를 보임. 이는 초등교육 단계에서 디지털 접근성을 향상시키는 노력이 효과적이었음을 보여줌
  - **교육 관계자 역량 개발**: 디싹 사업을 담당하는 교원의 역량 개발에 대한 성과는 평균 4.68로 나타났으며, 초등학교 교사들이 4.79로 높은 평가를 보임. 이는 초등학교에서 디지털 교육 환경 구축과 관련하여 교사 및 관계자 역량이 강화되었다고 인식하고 있음을 보여줌
  - **학부모 인식 변화**: 학부모의 인식 변화에 대한 교사의 인식은 평균 4.40으로 나타났으며, 초등학교 교사들이 4.56으로 높은 수준으로 평가함. 이로 미루어 디지털새싹 교육이 학부모들에게도 긍정적인 영향을 미쳤다고 이해할 수 있음

- **디지털 교육 경험 제공**: 디지털 교육 경험 제공의 성과는 평균 4.64로, 초등학교 교사들이 4.72로 높게 평가함. 이는 초등학생들에게 디지털 경험을 제공하는 것이 학습 효과와 관련해 긍정적임을 보여줌
- **사교육비 경감**: 교사가 인식하는 사교육비 경감 성과는 평균 4.40으로, 초등학교 교사들이 4.49로 긍정적으로 평가했음. 이는 교사가 디지털 교육이 사교육의 의존도를 줄이는 데 기여하고 있다고 인식함을 보여줌

〈표 6-13〉 교사의 디지털새싹 교육의 성과에 대한 인식 조사 결과

구분		학교급별 평균			전체
		초	중	고	
디지털새싹 교육의 성과	학생의 디지털 역량	4.81	4.64	4.73	4.73
	디지털 교육 격차 해소	4.81	4.60	4.67	4.69
	교육 관계자 역량 개발	4.79	4.53	4.71	4.68
	학부모 인식 변화	4.56	4.29	4.36	4.40
	디지털 교육 경험 제공	4.72	4.56	4.64	4.64
	사교육비 경감	4.49	4.39	4.33	4.40
평균		4.70	4.50	4.57	4.59

● 교사의 주관식 의견은 다음과 같음

- **긍정적 평가와 확대 요청**: 응답자들은 디지털새싹 사업이 학생, 교사, 학부모 모두에게 긍정적인 영향을 미친다고 평가했으며, 특히 교육 격차 해소와 디지털 리터러시 향상에 기여했다고 언급함. 그러나 프로그램 참여 대상과 범위를 확대하고 지속 운영해야 한다는 요구가 가장 많았음
- **강사 및 교사 역량 강화**: 강사들의 역량 차이가 프로그램 만족도에 영향을 미친다는 의견이 있으며, 이를 개선하기 위한 강사 연수와 질 관리가 필요하다고 언급함. 또한 교사들이 프로그램에 직접 참여하여 운영 주체가 될 수 있는 기회를 확대해야 한다는 의견이 많음.
- **학생 참여의 다양성**: 특정 학생 그룹에 참여가 집중되는 문제를 해결하기 위해 다양한 학생층을 포괄할 수 있는 방안 마련이 필요함. 창체 활동으로 지정하거나, 필수 이수 과정으로 포함시키는 방안이 제안됨
- **교육 기회 및 접근성**: 농어촌, 소외 지역 학생들에게 디지털 교육 기회를 제공함으로써 디지털 격차를 해소할 수 있다는 긍정적인 평가가 있었으나, 더 많은 지원과 참여 기회 확대가 필요하다는 의견이 있었음
- **단기 프로그램의 한계**: 현재 프로그램이 체험 중심으로 구성되어 있어 장기적 교육 효과가 제한적이라는 의견이 제기됨. 지속적이고 심화된 디지털 교육 프로그램이 필요하다는 제안이 있었음
- **홍보와 접근성 문제**: 사업에 대한 홍보 부족으로 인해 참여가 제한적이라는 의견이 있었으며, 특히 빠른 마감으로 신청 기회를 놓치는 경우가 많다는 점이 언급됨. 홍보와 참여 기회 확대가 필요함
- **특화 프로그램과 기자재 지원**: 디지털 소외 계층, 심화 학습을 위한 특화 프로그램과 기자재 제공은 긍정적으로 평가되었으나, 추가적인 지원 요청이 있었음

〈표 6-14〉 교사의 디지털새싹 교육의 성과에 대한 주관식 의견

응답 구분	내용	응답 수
프로그램에 대한 긍정적 평가	• 디지털새싹 사업에 대한 긍정적 의견: 양질의 프로그램, 학생과 교사 모두에게 유익, 교육 격차 해소, 만족도 높음	48
확대 및 지속 운영 요청	• 프로그램 확대 필요성: 더 많은 학교, 학생에게 참여 기회 제공. 지속 운영 및 확대 요청	35
사교육비 경감 효과	• 사교육비 경감 효과에 대한 긍정적 의견과 한계 언급: 일부 효과 있으나 단기 캠프 형태로는 한계 있음	12
강사 및 교사 역량 강화	• 강사 질 관리 및 교사 참여 확대 필요: 강사의 전문성 및 역량 강화, 교사 연수 확대, 교사 중심 운영 요청	15
학생 참여 및 다양성 확대	• 특정 학생 참여 집중 문제: 다양한 학생들이 참여하도록 유도 필요. 예를 들어 창체 활동으로 지정, 사교육 대체 효과 강화 필요	10
교육 기회 및 접근성	• 농어촌 및 소외 지역의 교육 기회 확대 필요: 벽지와 소외 지역 학생들에게 기회 제공 요청	14
홍보 부족 문제	• 사업에 대한 홍보가 부족하여 참여 기회가 제한적이라는 의견. 홍보 강화 필요	8
교육 인프라 및 기자재 제공	• 기자재 제공에 대한 만족과 추가 요청: 태블릿, 노트북 등 기자재 제공의 긍정적 효과와 추가적인 인프라 제공 요청	10
단기 프로그램 한계	• 단기 프로그램의 지속 가능성 부족: 체험형 프로그램의 효과는 있으나 장기적 교육 효과를 위해 지속적인 탐구형 교육 필요	9
특화 프로그램 요청	• 디지털 소외 계층 및 특정 분야 심화 학습을 위한 특화 프로그램 필요	6

나 디지털새싹의 방향

1) 디지털 교육의 필요성

- 전체적으로 디지털 교육의 필요성에 대해 4.60으로 높은 인식 수준을 보임. 특히 초등학교에서의 요구가 높게 나타났으며(4.67), 고등학교(4.63), 중학교(4.51)의 순으로 조사됨
  - **디지털 교육 확대**: 교사들은 디지털 교육의 확대 필요성에 대해 높게 인식하고 있었으며(4.63), 주제의 다양성에 대한 요구가 높음(4.76). 주제 다양성에 대한 요구는 고등학교급(4.82)에서 가장 높았으며, 적용 교과목의 확대에 대한 요구는 초등학교급(4.56)에서 높게 나타남
  - **진로 및 미래 연계**: 디지털 교육의 진로 및 미래 연계와 관련하여 평균 4.72로 필요성이 높게 나타났으며, 특히 고등학교(4.81)에서 높게 나타남
  - **교육기회 및 격차 해소**: 디지털 교육이 교육기회 및 격차 해소와 관련하여 평균 4.63으로 필요성을 높게 인식하는 것으로 나타났으며, 특히 디지털 교육을 통해 교육 격차를 해소할 필요가 있다고 응답함(4.69). 이러한 경향은 모든 학교급에서 모두 중요하게 조사됨
  - **디지털 교육의 확대**: 응답자는 디지털 교육의 확대 필요성에 대해 평균 4.49로 응답하였으며, 특히 단계별 지원의 필요성을 강조함(4.69). 단계별 지원에 대한 요구는 고등학교급에서 가장 높았으며(4.77), 이는 학생별 요구와 수준의 차이가 높음을 의미함. 특수학습자 맞춤형에 대한 요구는 4.28로 특수학습자를 위한 프로그램의 요구는 상대적으로 높지 않음

〈표 6-15〉 교사의 디지털 교육에 대한 인식 및 필요성 조사 결과

구분			학교급별 평균			전체
			초	중	고	
디지털 교육의 필요성	교육 확대 필요성	교과 확대	4.56	4.44	4.51	4.50
		주제 다양성	4.78	4.67	4.82	4.76
	진로 및 미래 연계	진로탐색	4.79	4.56	4.81	4.72
	교육기회 및 격차 해소	교육격차해소	4.75	4.60	4.72	4.69
		사회적 배려 계층 지원	4.61	4.51	4.56	4.56
	디지털 교육 확대	특수 학습자 맞춤형	4.45	4.21	4.19	4.28
		단계별 지원	4.73	4.58	4.77	4.69
평균			4.67	4.51	4.63	4.60

- 교사의 주관식 의견은 다음과 같음
  - **프로그램 확대와 소외 계층 지원**: 가장 많은 응답이 프로그램의 확대와 소외 계층, 농어촌, 원도심 지역 학생들을 위한 기회 제공 필요성을 강조함. 이는 디지털새싹 프로그램이 교육 기회 불균형 해소와 디지털 리터러시 향상에 중요한 역할을 하고 있음을 보여줌
  - **특화 프로그램과 콘텐츠 다양화**: 특수교육 대상자, 저학년 학생, 디지털 기초가 부족한 학생들을 위한 맞춤형 프로그램에 대한 요구가 많았음. 수준별 맞춤형 콘텐츠 제공과 다양한 주제의 디지털 교육 확대 필요성이 제기됨
  - **지속 가능성과 연속성 강화**: 응답자들은 단기 체험형 교육의 한계를 지적하며, 지속적이고 반복적인 교육 과정의 필요성을 강조함. 심화학습과 반복 학습을 통해 학생들의 디지털 소양을 지속적으로 발전시킬 수 있는 프로그램 설계가 필요함을 의미
  - **교사 참여 확대**: 디지털새싹 프로그램에서 현직 교사들이 교안 개발 및 설계에 참여할 기회가 부족하다는 지적이 있었음. 교사 중심의 프로그램 설계와 운영 참여가 중요하다는 의견이 제시됨
  - **홍보와 접근성 강화**: 홍보 부족으로 인해 신청 절차가 어렵고 참여 기회가 제한된다는 의견이 다수 나옴. 다각적인 홍보와 신청 절차 간소화를 통해 프로그램 접근성을 높일 필요가 있음
  - **긍정적 평가와 효과**: 디지털 리터러시 향상, 교육 격차 해소, 만족도 향상 등 프로그램의 긍정적 효과에 대한 응답이 많았음. 특히, 농어촌과 소외 계층 학생들에게 디지털새싹 프로그램이 교육의 긍정적 변화를 가져다주었다는 평가가 있음

〈표 6-16〉 교사의 디지털새싹 교육 필요성에 대한 주관식 의견

응답 구분	내용	응답 수
프로그램 확대 필요	• 디지털새싹 프로그램 확대 필요성, 특히 소외 계층, 농어촌 및 작은 학교에 대한 지원 확대 요청. 전 학년 및 다양한 학생들에게 기회 제공 필요	28
특화 프로그램 필요	• 특수교육 대상자, 저학년 학생, 소외 계층 학생들을 위한 맞춤형 프로그램 요청	14
교육 격차 해소	• 디지털 교육 격차 해소 필요성 강조. 특히 농어촌, 원도심 지역, 사회적 배려 대상 학생들에게 교육 기회 확대 요청	20
홍보 강화 필요	• 디지털새싹 프로그램에 대한 홍보 부족 지적. 신청 절차 간소화와 다각적 홍보 필요성 언급	12

다양한 콘텐츠 제공	• 수준별 맞춤형 프로그램과 유사한 종류의 디지털 교육 콘텐츠 확대 필요	15
지속 가능한 프로그램 요청	• 단기 체험형 교육이 아닌 지속적이고 반복적인 교육 과정 필요. 프로그램 연속성과 심화 학습을 위한 지원 요구	10
현직 교사 참여 요청	• 교사들이 교안 개발 및 프로그램 설계에 참여할 기회 확대 요청	8
프로그램의 긍정적 효과	• 디지털 리터러시 향상, 교육 격차 해소, 교사와 학생 모두 만족도 높음. 프로그램의 효과와 필요성 인정	22

2) 교육 혁신 지원

- 교육혁신 지원에 대한 요구는 전체적으로 평균 4.41로 조사됨. 사회적 이유 대응에 대한 요구가 가장 높았으며(4.55), 정서 및 감정 지원(4.51), AIDT 정착 및 활성화 지원(4.16)에 대한 요구의 순으로 조사됨
  - **AIDT 정착 및 활성화 지원**: 디지털 교육을 통해 AIDT 정착 및 활성화를 지원해야 한다는 응답은 학교급에 따라 다르게 조사되었는데, 고등학교의 경우 그 요구 수준이 상대적으로 높았으며(4.32), 중등과 초등을 각각 4.10, 4.07로 나타남
  - **사회적 이슈 대응**: 디지털 교육을 통해 사회적 이슈에 대응할 수 있어야 한다고 응답한 평균은 4.55로 높게 조사되었으며, 모든 학교급에서 비슷한 수준으로 높게 나타남
  - **정서 및 감정 지원**: 교육 혁신을 위해서는 디지털 환경에서 학습자의 정서와 감정을 지원할 수 있어야 한다는 응답은 평균 4.51로 조사되었으며, 모든 학교급에서 비슷한 수준으로 나타남

〈표 6-17〉 교사의 디지털새싹 교육 혁신 지원에 대한 인식 조사 결과

구분		학교급별 평균			전체
		초	중	고	
교육 혁신 지원	AIDT 정착 및 활성화 지원	4.07	4.10	4.32	4.16
	사회적 이슈 대응	4.49	4.56	4.61	4.55
	정서 및 감정 지원	4.49	4.51	4.54	4.51
평균		4.35	4.39	4.49	4.41

- 교사의 주관식 의견은 다음과 같음
  - **AIDT와 디지털새싹의 연계에 대한 반대 의견**: AIDT는 도구적 학습 교재에 불과하며, 디지털새싹과의 연계를 강제할 필요가 없다는 의견이 많음. 기술 교육의 초점을 맞추되, 윤리적 문제는 기존 교과에서 다룰 수 있다는 주장이 제기됨
  - **AIDT와 디지털새싹의 연계에 대한 찬성 의견**: AIDT와의 연계가 AI 및 데이터 분석 등 학생들의 디지털 소양 증진에 기여할 수 있다고 기대하는 의견이 있음
  - **기술과 윤리 교육의 균형**: 디지털 기술 교육뿐만 아니라 디지털 중독 예방, AI 윤리적 활용 등 정서적 지원과 윤리 교육의 필요성이 강조됨. 특히 딥페이크와 AI 저작물 사용에 대한 윤리적 문제를 다룰 필요성이 제기됨
  - **사회적 이슈와의 관련성**: 사회적 이슈에 반응하는 대신 프로그램의 본래 목표에 집중해야 한다는 의견이 다수였음. 사회적 이슈 대응은 디지털새싹의 부수적인 역할로 보는 경향이 있음
  - **기술 중심 교육 강조**: AI, 코딩, 데이터 과학 등 전문적인 디지털 기술 교육에 집중해야 한다는 의견

이 많았음. 윤리적 교육은 부수적인 요소로 간주되며, 기술적 능력 개발에 초점이 맞춰져야 한다는 의견이 있음

- **프로그램 체계화와 장기적 효과**: 프로그램이 단기적 이슈로 끝나지 않기 위해 체계적인 구조와 일관성 있는 운영이 필요하다는 의견이 다수였음. 체계적인 커리큘럼과 지속 가능성을 강조함
- **교사 연수 강화**: 교사들이 직접 프로그램을 운영할 수 있도록 디지털새싹 프로그램과 관련한 교사 연수를 확대해야 한다는 의견이 제시됨

〈표 6-18〉 교사의 디지털새싹 교육 혁신 지원에 대한 주관식 의견

응답 구분	내용	응답 수
AIDT와의 연계 반대	• AIDT를 디지털새싹과 연계하는 것에 동의하지 않는 의견: AIDT는 도구적 학습교재에 불과하며 분리 운영 필요. 기술적 부분에만 집중 필요	14
기술과 윤리 교육의 균형	• AI 및 디지털 기술 교육과 함께 디지털 리터러시 및 윤리적 교육 강화 필요: 디지털 중독 예방, AI 저작물 사용 윤리 교육 등 제안	12
사회적 이슈에 대한 회의감	• 사회적 이슈와 관련된 프로그램 개발보다는 본래 목표에 집중해야 한다는 의견	7
기술 중심 교육 강조	• AI, 코딩, 데이터 과학 등 전문적인 디지털 기술 교육에 집중 필요. 윤리적 요소는 기존 교과에서도 충분히 다룰 수 있음	9
AIDT와 연계 찬성	• AIDT와 디지털새싹 프로그램을 연계할 필요성 강조: 학생들의 AI 및 데이터 분석 소양 증진을 기대	6
프로그램 체계화 요청	• 프로그램의 장기적 효과와 체계적인 운영을 위한 구조 개선 요청. 내용이 체계화되고 일관성 있는 운영 필요	8
교사 연수 강화 요청	• 교사들이 디지털 교육 프로그램을 학교에서 자체적으로 운영할 수 있도록 연수 확대 필요	5
기타 의견	• 프로그램 기본 방향, 사회적 변화 반영, 서류 제출 절차 간소화 등 운영 방식에 대한 다양한 의견	7

3) 디지털 교육 현장 지원

- 디지털 교육을 위한 현장 지원의 필요성에 대한 요구의 평균은 4.20으로 다른 항목에 비해 상대적으로 높지 않았으나, 교육은 운영하는 강사의 이력관리에 대한 요구는 4.49로 높게 조사되었으며, 디지털새싹 사업을 운영하는 교사의 역량 지원에 대한 필요성(3.97), 학생 관리 시스템의 개선에 대한 필요성(3.98) 순으로 조사됨
  - **학생 관리 시스템**: 디지털 배지 등 학생의 역량을 관리하기 위한 시스템 개발의 필요성에 대해 고등학교급에서 요구가 높게 나타났으며(4.23), 초등(3.81)과 중등(3.89)은 유사한 수준으로 조사됨
  - **교사 지원**: 디지털 교육을 위한 교사 연수, 교원 인증 제도 등의 운영에 대한 필요성에 대해 고등학교급에서의 요구가 높게 나타났으며(4,09, 4,32), 특히 인증 제도에 대한 요구가 높게 조사됨
  - **강사 역량관리**: 디지털 교육을 운영하는 강사의 역량 관리를 위해 강사 이력 관리(4.49), 인력풀 구축(4.50)에 대한 요구 수준이 높았으며, 전체 학교급에서 비슷하게 조사됨

〈표 6-19〉 교사의 디지털 교육 현장 지원에 대한 인식 조사 결과

구분			학교급별 평균			전체
			초	중	고	
디지털 교육 현장 지원	학생관리 시스템	디지털배지	3.81	3.89	4.23	3.98
	교사지원	교사 연수	3.77	4.05	4.09	3.97
		인증제도	3.99	3.95	4.32	4.09
	강사 역량관리	이력관리	4.38	4.44	4.65	4.49
		인력풀 구축	4.35	4.44	4.72	4.50
평균			4.06	4.15	4.40	4.20

- 교사의 주관식 의견은 다음과 같음
  - **현직 교사 활용과 연수 강화**: 응답자들은 현직 교사를 디지털새싹 프로그램의 핵심 강사로 활용하고, 이들을 위한 체계적인 연수와 지원이 필요하다고 강조함. 현직 교사가 디지털 교육 능력을 갖추면, 디지털새싹 캠프뿐 아니라 학교 내에서도 지속적으로 디지털 교육을 실시할 수 있다는 긍정적 효과를 기대함
  - **강사 역량 강화**: 강사의 전문성과 역량에 따라 수업 질의 편차가 크다는 점이 지적되었으며, 강사 인력풀의 질적 향상을 위한 연수 및 체계화된 관리가 필요하다는 의견이 많음. 강사로서의 경험이 부족한 외부 강사보다는 교육 전문성을 갖춘 인력을 우선 활용해야 한다고 제안됨
  - **퇴직자 및 외부 강사 활용에 대한 우려**: 일부 응답자들은 퇴직 교사나 외부 강사가 학생 이해와 교육 역량 측면에서 부족할 수 있다고 우려함. 강의 능력이 부족한 외부 강사보다는 현직 교사 또는 전문성을 검증받은 강사를 활용해야 한다는 의견이 많음.
  - **강사풀 다양화**: 대학생 멘토, 퇴직자, 전문가 등 다양한 강사풀을 구성하여 프로그램의 유연성을 높이고, 학생들과의 갭을 줄이는 방향도 고려해야 한다는 의견이 제시됨
  - **체계화된 시스템 필요**: 디지털새싹 프로그램 운영과 강사 교육이 체계적으로 이루어지지 않아 교육 효과의 일관성이 떨어진다는 지적이 있었음. 체계화된 시스템을 통해 교육 효과를 극대화하고, 모든 강사가 동일한 기준에서 교육을 제공할 수 있는 환경 조성이 필요함
  - **학생 참여 및 교구 활용**: 학생 참여도를 높이기 위한 효용성 있는 혜택 제공(예: 디지털 배지의 실질적 활용)과 흥미를 끌 수 있는 교구와 학습 주제 개발의 중요성이 강조됨
  - **기타 운영 개선 요청**: 강사 수당의 지역별 차이, 프로그램에 대한 접근성 부족, 신청 절차의 간소화 등 운영 방식 전반에 걸쳐 개선 요청이 있었음

〈표 6-20〉 교사의 디지털 교육 현장 지원에 대한 주관식 의견

응답 구분	내용	응답 수
현직 교사 활용 강조	• 현직 교사를 디지털새싹 강사로 활용하고, 교사의 역량 강화를 통해 공교육 내 디지털 교육을 지속적으로 발전시켜야 한다는 의견	18
강사 역량 강화 필요	• 강사 역량에 따라 수업의 질 차이가 크므로 강사 인력풀 확대 및 강사 교육의 질을 높이는 것이 중요하다는 의견. 강사 연수 및 체계화된 관리 필요	16
교사 연수 및 지원 강화	• 현직 교사를 대상으로 한 연수와 지원이 필요하며, 교사들이 학교에서 자체적으로 디지털 교육을 운영할 수 있도록 체계적인 교육 및 인센티브 제공 요청	14

퇴직자 및 외부 강사 반대	• 퇴직 교사나 외부 강사보다는 현직 교사가 디지털새싹 프로그램을 운영하는 것이 적합하다는 의견. 외부 강사에 대한 신뢰 부족 및 학생 이해 부족 지적	10
강사풀 다양화 필요	• 현직 교사, 퇴직자, 대학생 등을 포함한 강사풀 구성 필요. 전문 분야와 교육의 조화를 통해 학생들과의 갭을 줄이고 교육 효과를 높여야 한다는 의견	9
교구 및 학습주제 중요성	• 학생들의 흥미를 끌기 위한 적절한 교구와 학습 주제의 중요성 강조. 학생 수준에 맞는 맞춤형 수업 필요	7
체계화된 시스템 요청	• 디지털새싹 프로그램 운영 및 강사 교육의 체계화를 통해 교육 효과를 극대화해야 한다는 의견	6
학생 참여 및 관리	• 학생들이 디지털새싹 프로그램에 참여할 수 있도록 효용성 있는 참여 혜택 제공과 효율적인 학생 관리 시스템 필요	5
기타 의견	• 강사 수당 차이, 디지털 뱃지 효용성 부족, 디지털새싹 강사로의 접근성 부족, 학생 만족도를 높이기 위한 프로그램 개선 등 다양한 운영 관련 의견	8

4) 프로그램 관리 체계

- 디지털새싹 교육 프로그램 체계 관리에 대한 인식 조사 결과 평균 4.36으로 나타남. 사업관리 시스템의 개선에 대한 요구(4.50)가 높게 나타났으며, 강의 관리 시스템의 개선에 대한 요구 수준은 4.23으로 조사됨
  - **강의 관리**: 교사는 디지털 교육 강의 관리를 위해 강의평가 제도의 지원(4.31), 질적 수준 유지를 위한 컨설팅이나 현장 모니터링에 대한 지원(4.14)이 필요하다고 응답함. 특히 고등학교급에서 강의 관리에 대한 요구가 높게 나타남. 이로 미루어 교육 프로그램의 수준이 높아질수록 강의 관리에 대한 요구가 높은 것으로 이해할 수 있음
  - **사업 관리**: 교사는 디지털 교육 사업의 운영과 관련하여 선순환 체제 구축의 필요성(4.47), 사업 관리 시스템 구축(4.52)에 대한 지원이 필요하다고 응답함. 사업 관리 지원에 대한 요구는 모든 학교급에서 높은 것으로 조사됨

〈표 6-21〉 교사의 디지털새싹 프로그램 관리 체계 관리에 대한 인식 조사 결과

구분			학교급별 평균			전체
			초	중	고	
프로그램 관리 시스템	강의 관리	강의평가	4.15	4.35	4.42	4.31
		질적 수준 유지	3.88	4.27	4.28	4.14
	사업 관리	선순환 체제 구축	4.41	4.54	4.47	4.47
		사업 관리 시스템	4.49	4.51	4.56	4.52
평균			4.23	4.42	4.43	4.36

- 교사의 주관식 의견은 다음과 같음
  - **사업 관리 시스템의 체계화**: 응답자들은 사업 관리 시스템의 직관성과 통일성 부족을 지적하며, 서류 제출 절차를 간소화하고 직관적인 자료 제공이 필요하다고 강조함. 교구재 관리 시스템의 개선도 언급되었으며, 특히 교구재의 재활용 및 대여 방식의 체계화가 필요함

- **강의 관리 및 강사 역량 강화**: 강사 역량의 차이로 인한 수업 질 편차가 크다는 의견이 다수였으며, 이를 해결하기 위해 강사 연수와 검증된 강사 배치가 필요함. 강의 질 관리를 위한 체계적 모니터링과 교사 피드백 반영 체계 구축 요청이 있었음
- **교구재 활용과 관리 개선**: 교구재 대여 및 기증 방식에 대한 다양한 의견이 제시됨. 재활용 방식은 관리 체계 강화 필요성이, 기증 방식은 학생들의 지속적 학습 기회 제공의 긍정적 효과가 강조됨
- **교사 연수 및 운영 참여**: 현직 교사를 활용하여 디지털새싹 프로그램을 운영하면 학생 이해도와 현장 대처 능력이 뛰어나다는 긍정적 효과가 기대된다는 의견이 다수 있었음. 교사 연수를 통해 학교 자체적으로 프로그램을 운영할 수 있도록 지원에 대한 요청이 있음
- **학생 만족도와 효과 극대화**: 학생 참여와 만족도를 높이기 위해 수준별 맞춤형 수업과 질 높은 교구 제공이 중요하다는 의견이 제시됨
- **지속 가능성과 확장성**: 디지털새싹 프로그램이 단발성으로 끝나지 않고 지속적으로 운영되며, 더 많은 학교와 학생들이 참여할 수 있도록 확장성 강화가 필요하다는 의견이 많음
- **운영 피드백과 효율성**: 프로그램 운영 과정에서 효율적 자원 배분과 낭비 방지를 위한 체계적인 시스템 요청이 있었음. 네트워크와 강의 장소 문제 등 기술적 환경 개선이 필요하다는 의견도 제기됨

〈표 6-22〉 교사의 디지털새싹 프로그램 관리 체계 관리에 대한 주관식 의견

응답 구분	내용	응답 수
사업 관리 시스템 개선 요청	• 사업 관리 시스템 체계화 필요: 직관적이고 간소화된 시스템 구축, 서류 제출 절차 통일, 교구재 관리 체계 강화 등	20
강의 관리 및 질 향상	• 강사 역량 차이에 따른 수업 질 차이 지적. 강사 연수 및 검증된 강사 배치 필요. 강의 관리 시스템과 모니터링 활동 강화 요청	18
교구재 관리 및 지원	• 교구재 대여 및 관리 체계 강화 요청. 교구재 기증과 재활용 방식의 장단점 제시. 학생들의 지속적 학습을 위한 저렴한 교구재 지원 필요	15
학생 참여와 효과 극대화	• 학생 특성과 수준에 맞는 수업 제공 필요. 학생들의 만족도와 참여도를 높이기 위한 교구와 프로그램의 질적 향상 요구	10
교사 연수와 참여 강화	• 현직 교사를 활용한 프로그램 운영 요청. 교사 연수를 통해 학교 자체적으로 디지털새싹 프로그램을 운영할 수 있도록 지원 필요	12
지속 가능성과 확장성 강조	• 디지털새싹 프로그램의 지속적인 운영과 더 많은 학교와 학생들에게 혜택이 돌아갈 수 있도록 프로그램 확장 필요	8
피드백 및 체계화 요청	• 피드백 반영 체계 필요. 강의 질 관리와 운영 방식의 표준화 요구	7
기타 의견	• 네트워크와 강의 장소 문제 해결, 교사 모니터링 강화, 강사 배정의 효율성 제고, 비효율적 자원 낭비 방지 등	9

5) 지역사회 및 협력체계 구축

- 디지털새싹 교육을 위해 지역사회 및 협력체계 구축이 필요하다고 응답한 평균은 4.19로 조사됨. 디지털 교육 생태계 구축에 대한 요구가 높았으며(4.29), 지역사회 연계의 필요(4.19), 세대간 협력의 필요(3.99) 순으로 조사됨
  - **지역사회 연계**: 디지털 교육에서 지역사회 문제해결 과제를 다루어야 한다는 응답과, 지역사회와의 협력 강화에 대한 필요성은 모두 4.19로 조사됨. 초등학교급에 비해 중학교, 고등학교급에서 높게 조사됨. 학교급 별로 교육 프로그램의 협력 체계를 다르게 운영할 필요가 있음
  - **세대간 협력**: 디지털 교육의 아웃리치 지원의 필요성에 대해서는 3.99로 조사됨. 다른 항목에 비해서

는 필요성이 상대적으로 낮지만, 중앙값이 3.50임을 고려할 때, 교사는 학교의 역할로 지역사회의 세대간 지원의 필요성을 인식하는 것으로 이해할 수 있음

- **디지털 교육 생태계 구축**: 교사는 디지털 교육을 위해 학교 내외부의 협력 생태계 구축이 필요하다고 응답하였으며(4.24), 또한 디지털 교육을 위해서는 학교 내 내부 문화의 형성이 중요하다고 응답함(4.33)

〈표 6-23〉 교사의 지역사회 및 협력체계 구축에 대한 인식 조사 결과

구분			학교급별 평균			전체
			초	중	고	
지역사회 및 협력체계 구축	지역사회 연계	지역사회 문제해결	4.07	4.21	4.28	4.19
		지역사회연계	4.01	4.30	4.26	4.19
	세대간 협력	아웃리치 지원	3.92	4.07	3.98	3.99
	디지털 교육 생태계 구축	내외부 생태계	4.12	4.21	4.40	4.24
		내부 문화	4.18	4.33	4.47	4.33
평균			4.06	4.22	4.28	4.19

● 교사의 주관식 의견은 다음과 같음

- **디지털 교육 환경 구축과 기기 활용**: 디지털 기기(예: 태블릿) 제공과 이를 활용한 교육이 디지털 교육 효과를 극대화하는 데 필수적이라는 의견이 많음. 교사와 학생 모두 디지털 기기 사용법과 효과적인 활용 방안에 대한 교육이 필요하다는 지적이 제기됨
- **관리자의 인식 개선**: 학교 관리자들의 디지털 교육 및 교사 외부 강의에 대한 부정적 시각이 디지털 교육 활성화에 장애물이 된다는 의견. 감사 부담을 줄이고, 관리자들의 디지털 교육에 대한 인식 전환이 필요하다는 점이 강조됨
- **지역사회와의 연계**: 지역사회 기업 및 자원을 활용하여 디지털 교육 생태계를 확장하고, 교육 활성화에 기여할 수 있다는 긍정적 평가. 다만, 지역사회 연계 시 학교의 의견을 존중하고 신중히 접근해야 한다는 우려도 제기됨
- **지속적이고 장기적인 디지털 교육**: 단기적인 체험형 교육보다는 지속적이고 장기적인 디지털 교육 프로그램이 필요하다는 의견이 많음. 이는 학생들에게 보다 심도 있는 학습 경험과 지속 가능한 디지털 기술 활용 능력을 제공하기 위한 요청으로 해석됨
- **교사 지원 및 연수 강화**: 디지털 교육 활성화를 위해 교사들이 프로그램 운영을 주도할 수 있도록 연수와 체계적인 지원이 필요하다는 의견이 많음. 교사 주도의 디지털 교육은 학생 맞춤형 교육과 연계될 가능성이 높아 긍정적 효과를 기대함
- **디지털 생태계 구축**: AIDT와 연계하여 디지털 교육 생태계를 구축하고, 이를 통해 체계적인 디지털 교육 시스템을 운영해야 한다는 의견이 제시됨
- **지역사회 연계의 부정적 측면**: 지역사회 연계가 부모 책임 전가나 학교 역할에 과도한 부담을 초래할 수 있다는 우려도 제기됨. 이는 디지털 교육이 학교의 자율성을 침해하지 않는 방식으로 이루어져야 한다는 점을 시사함

〈표 6-24〉 교사의 지역사회 및 협력체계 구축에 대한 주관식 의견

응답 구분	내용	응답 수
디지털 교육 환경 구축	• 디지털 교육이 가능한 물리적 환경 조성과 기기 제공 필요. 태블릿 등 디지털 기기 활용 교육이 교사와 학생 모두에게 우선적으로 필요하다는 의견	18
관리자의 인식 개선 요청	• 학교 관리자들의 인식 개선 필요. 디지털 교육과 교사의 외부 강의에 대한 부정적 시각 및 감사 부담을 줄이고, 디지털 교육 활성화를 지원해야 함	12
지역사회와의 연계 필요	• 지역사회 기업 및 자원을 활용하여 디지털 교육 생태계를 활성화하는 방안 제안. 다만 학교의 의견을 존중하며 신중히 진행할 필요가 있다는 의견도 있음	10
장기적이고 지속적인 교육	• 단기적인 디지털 교육보다는 지속적이고 장기적인 교육 프로그램 필요성 강조	8
교사 지원과 연수 강화	• 디지털 교육을 위한 교사 연수와 지원 필요. 교사가 주도적으로 디지털 교육을 운영할 수 있도록 역량 강화 프로그램과 체계적 지원 요청	9
디지털 생태계 구축	• 디지털 교육 생태계의 기반 정착과 체계적인 운영 필요. AIDT를 활용한 생태계 구축 중요성 언급	7
지역사회 연계의 부정적 측면	• 지역사회 연계 시 부모 책임 전가나 학교의 역할을 넘어서는 부담이 생길 수 있음. 신중히 접근해야 한다는 의견	5
기타 의견	• 기기 제공, 교육 차시 확대, 기본 교육 체계 완성 등 디지털 교육 활성화를 위한 다양한 제안	6

다 디지털새싹 사업 활성화 방안

- 학교 내 디지털 교육 활성화 방안에 대한 교사 의견을 조사한 결과, 교사들은 디지털 교육 콘텐츠의 보급에 대해 전체 응답자 584명 중에서 361명이 중요하다고 응답함(61.8%).
- 이어서 교사의 디지털 역량 강화가 필요하며(57.9%), 최신 디지털 기기 및 인프라 보급(51.5%), 학생의 디지털 리터러시 향상 지원(38.4%), 교원 연수 및 교육 프로그램 제공(31.3%), 정부 및 교육청의 재정적, 정책적 지원(27.2%)이 필요하다고 응답함. 또한, 학교 관리자의 리더십(13.9%) 및 산학-지역 협력(8.4%)을 강조함

〈표 6-25〉 디지털 교육 활성화 방안 조사 결과

지역 구분	응답 교원 수 (명, 중복선택 허용)	비율 (%)
① 디지털 교육 콘텐츠 보급	361	61.8%
② 교사의 디지털 역량 강화	338	57.9%
③ 최신 디지털 기기 및 인프라 보급	301	51.5%
④ 학생의 디지털 리터러시 향상 지원	224	38.4%
⑤ 교원 연수 및 교육 프로그램 제공	183	31.3%
⑥ 정부 및 교육청의 재정적, 정책적 지원	159	27.2%
⑦ 학교 관리자의 리더십	81	13.9%
⑧ 민간 기업 및 지역사회와의 협력	49	8.4%
기타 (교사 의지, 교사 지원, 교원의 강사 참여, 운영 융통성 등)	4	0.8%

라 정책 우선순위에 대한 교사 의견

● 디지털새싹 사업 정책의 효과적 지원을 위해 교사들이 우선순위를 두고 있는 항목들을 조사한 결과는 다음과 같음. 또한 4점 만점의 우선순위 평균을 산출하여 정책별 지원에 대한 교사의 요구 순위를 비교함

〈표 6-26〉 교사의 디지털새싹 정책 지원에 대한 우선순위

요인	하위요인	순위 평균	순위별 응답 교원수 (명, %)			
			1순위	2순위	3순위	4순위
디지털 교육의 필요성	교과 확대 필요성	2.40	161 (27.6%)	93 (15.9%)	147 (25.2%)	183 (31.3%)
	진로 및 미래 연계	2.38	92 (15.8%)	171 (29.3%)	190 (32.5%)	131 (22.4%)
	교육기회 및 격차 해소	2.48	130 (22.3%)	164 (28.1%)	148 (25.3%)	142 (24.3%)
	디지털 교육 확대	2.91	234 (40.1%)	161 (27.6%)	92 (15.8%)	97 (16.6%)
교육 혁신 지원	AIDT 정착 및 활성화 지원	3.12	276 (47.3%)	103 (17.6%)	205 (35.1%)	-
	사회적 이슈 대응	3.04	157 (26.9%)	296 (50.7%)	131 (22.4%)	-
	정서 및 감정 지원	2.89	169 (28.9%)	182 (31.2%)	233 (39.9%)	-
디지털 교육 현장 지원	학생관리 시스템	2.81	147 (25.2%)	180 (30.8%)	257 (44.0%)	-
	교사지원	3.24	243 (41.6%)	239 (40.9%)	102 (17.5%)	-
	강사 역량관리	3.01	213 (36.5%)	166 (28.4%)	205 (35.1%)	-
프로그램 관리 시스템	강의 관리	3.58	341 (58.4%)	243 (41.6%)	-	-
	사업 관리	3.43	252 (43.2%)	332 (56.8%)	-	-
지역사회 및 협력체계 구축	지역사회 연계	2.72	83 (14.2%)	255 (43.7%)	246 (42.1%)	-
	세대간 협력	2.60	33 (5.7%)	283 (48.5%)	268 (45.9%)	-
	디지털 교육 생태계 구축	3.72	480 (82.2%)	45 (7.7%)	59 (10.1%)	-

● 디지털 교육에 대한 인식 및 필요성

- 교사의 응답 순위를 평균 점수(1~4점)로 비교하면, 디지털 교육 확대(2.91)에 대한 요구가 가장 높았으며, 교육기회 및 격차 해소(2.48), 교과 확대 필요성(2.40), 진로 및 미래 연계(2.38) 순으로 응답함. 디지털 교육 확대에 대한 요구가 가장 높았으며, 중앙값이 2.5점임을 고려할 때, 나머지 항목에 대한 요구 수준도 높음을 알 수 있음
- 요인별 응답 비율을 살펴보면, 디지털 교육 확대에 대한 필요성을 가장 우선으로(40.1%) 지원되어야 한다고 응답함
- 진로 및 미래 연계는 2순위(29.3%)와 3순위(32.5%)에서 높은 응답률을 보였으며, 이는 디지털 교육이 학생들의 진로 탐색과 미래 역량 개발에 필수적임을 강조함
- 교육기회 및 격차 해소는 2순위(28.1%)와 3순위(25.3%)에서 응답이 집중되었으며, 디지털 교육을 통한 격차 해소의 중요성을 나타냄
- 디지털새싹 교육의 다양한 교과 확대에 대한 요구는 4순위(31.3%)로 상대적으로 높지 않았으나, 1순위(27.6%)와 3순위(25.2%)에 대한 요구도 높은 비율로 나타남

● 교육 혁신 지원

- 교사의 응답 순위를 평균 점수(2~4점)로 비교하면, AIDT 정착 및 활성화 지원에 대한 요구가 가장 높았으며(3.12), 사회적 이슈 대응(3.04), 정서 및 감정 지원(2.89) 순으로 응답함. 중앙값이 3점임을 고려할 때, 교육 혁신 지원에 요구가 전반적으로 높음

- 요인별 응답 비율을 살펴보면, AIDT 정착 및 활성화 지원이 1순위에서 276명(47.3%)으로 가장 높은 응답을 기록하여, 인공지능과 디지털 기술을 교육 현장에 도입하는 것이 최우선 과제로 확인됨. 그러나 주관식 의견에서 AIDT와 디지털 교육의 연계에 대한 우려의 의견이 다수 있었음. 교육내용과 방법의 측면에서 적절한 지원이 필요함
- 사회적 이슈 대응은 2순위에서 296명(50.7%)의 높은 응답률을 보였으며, 이는 디지털 교육을 통한 사회적 문제 해결 방안이 중요하게 인식됨을 보여줌
- 정서 및 감정 지원은 3순위(39.9%)로 응답이 집중되었으며, 이는 디지털 기술을 활용한 학생들의 정서적 지원이 중점 과제로 인식됨을 시사함

● 디지털 교육 현장 지원

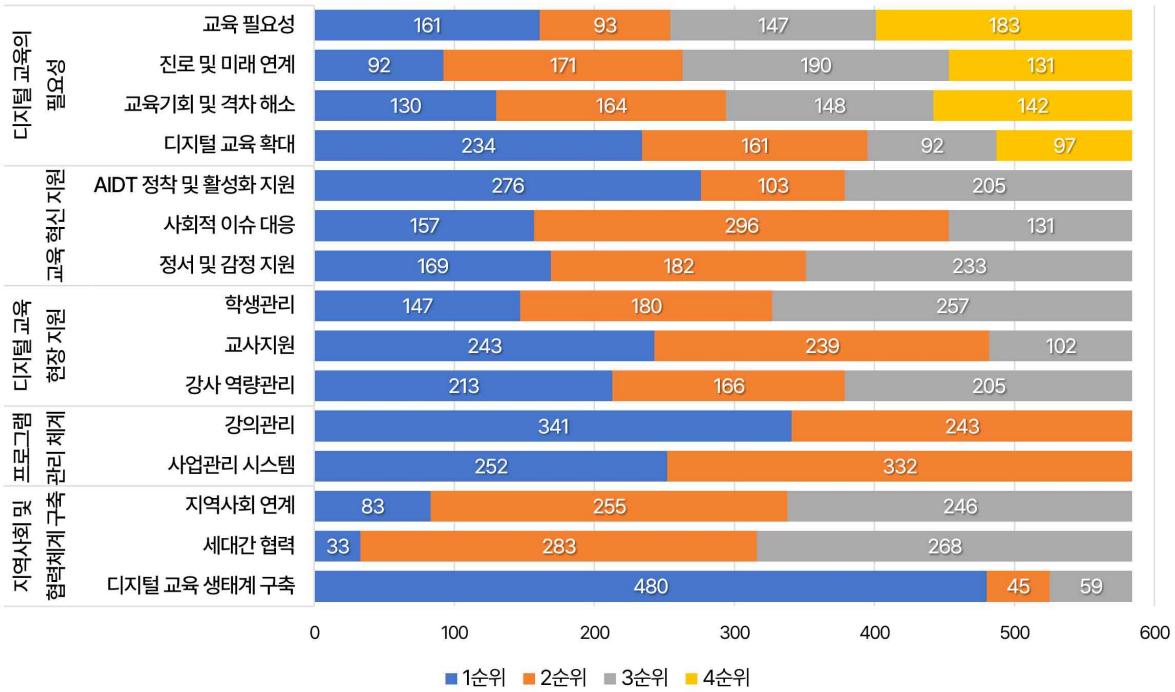
- 교사의 응답 순위를 평균 점수(2~4점)로 비교하면, 교사지원에 대한 요구가 가장 높았으며(3.24), 강사 역량관리(3.01), 학생관리(2.81) 순으로 응답함. 중앙값이 3점임을 고려할 때, 디싹 사업을 운영하는 교원 및 강사의 역량 함양에 요구가 높음을 알 수 있음
- 요인별 응답 비율을 살펴보면, 강사 역량 관리가 1순위에서 213명(36.5%)의 높은 응답률을 기록하며, 강사의 지속적 역량 개발과 관리의 중요성을 강조함
- 교사 지원은 1순위와 2순위에서 각각 243명(41.6%)과 239명(40.9%)의 높은 응답률을 보였으며, 이는 교사 전문성 강화를 위한 연수 및 지원이 중요한 과제로 인식됨
- 학생 관리 항목은 3순위에서 257명(44.0%)으로 높은 응답을 기록하여, 디지털 도구를 활용한 학생 관리 시스템 개선의 필요성을 알 수 있음

● 프로그램 관리 체계 관리

- 교사의 응답 순위를 평균 점수(3~4점)로 비교하면, 강의관리에 대한 요구가 가장 높았으며(3.58), 사업관리 시스템 개선(3.43) 순으로 응답함. 중앙값이 3.5점임을 고려할 때, 프로그램의 강의 콘텐츠 관리에 대한 개선 요구가 높음을 알 수 있음
- 요인별 응답 비율을 살펴보면, 강의 관리가 1순위에서 341명(58.4%)로 매우 높은 응답률을 보였으며, 이는 디지털 교육 프로그램의 질적 관리가 최우선 과제로 인식됨을 나타냄
- 사업 관리 시스템은 2순위에서 332명(56.8%)로 높은 응답률을 기록하여, 체계적인 사업 관리 시스템 구축이 중요한 과제로 인식하고 있음

● 지역사회 및 협력체계 구축

- 교사의 응답 순위를 평균 점수(2~4점)로 비교하면, 디지털 교육 생태계 구축에 대한 요구가 가장 높았으며(3.72), 지역사회 연계(2.72), 세대간 협력(2.60) 순으로 응답함. 중앙값이 3점임을 고려할 때, 교육 생태계 구축에 대한 요구가 매우 높음을 알 수 있음
- 요인별 응답 비율을 살펴보면, 디지털 교육 생태계 구축에 대한 요구가 1순위에서 480명(82.2%)의 압도적인 응답을 얻어, 디지털 교육 생태계 조성이 최우선 정책 과제로 확인됨
- 지역사회 연계는 2순위(43.7%)와 3순위(42.1%)에서 높은 응답률을 기록하며, 지역사회와의 협력 강화를 중요한 정책 우선순위로 보고 있음을 보여줌
- 세대 간 협력은 2순위(48.5%)와 3순위(45.9%)에서 응답이 집중되어, 디지털 교육을 통한 세대 간 교류와 협력이 필요하다는 인식을 나타냄



〈그림 6-7〉 교사의 디지털새싹 정책 지원에 대한 우선순위 비율(%)

4 요약 및 시사점

가 요약

- 디지털 교육의 학교급별 우선 과제
  - 고등학교: 진로 탐색과 맞춤형 학습 및 단계별 지원에서 디지털 교육의 중요성이 강조됨
  - 디지털 기술을 통한 사회적 문제 해결과 고등학생 진로 준비를 위한 실질적 응용 교육의 필요성이 확인됨
  - 중등학교: 디지털 교육 주제 다양화가 높게 평가됨. 교육 형평성을 위한 디지털 도입과 정서적 지원 강화 필요성이 제기됨
  - 초등학교: 디지털 교과 확대와 학습자 맞춤형 접근이 낮게 평가되었으며, 기초 디지털 역량 개발 및 적용 방안에 대한 지원 요구가 많음
- 교육 형평성 및 맞춤형 접근 필요성
  - 교육 격차 해소와 사회적 배려 계층 지원이 중요한 과제로 언급됨
  - 소외 계층, 농어촌 지역 학생들에게 디지털 교육 기회 제공 등 디지털 격차를 줄이기 위한 노력이 요구됨
- 운영 및 체계 개선
  - 강사 역량 차이로 인한 프로그램 만족도 변동이 지적되며, 강사 연수 및 질 관리가 필요함

- 사업 관리 시스템의 직관적이고 간소화된 운영 체계 구축에 대한 요구
- 디지털 기기 활용 교육의 필요성과 지속적인 관리 체계 강화가 요구됨

● **지속 가능성과 확장성 강화**

- 단기 체험형 프로그램의 한계를 극복하기 위해 지속적이고 심화된 교육 프로그램 설계가 필요함
- 디지털 교육 생태계의 장기적 기반 정착 및 운영 필요성이 강조됨

● **교사와 학생 중심의 프로그램 설계**

- 현직 교사 참여를 통해 학교 내 디지털 교육 역량 강화가 필요함
- 학생 수준과 특성에 맞춘 맞춤형 콘텐츠 제공 및 참여도 제고 방안이 필요함

나 시사점

1) 디지털 교육 지속 지원 필요

● 초등과 고등 교사들의 높은 인식 점수를 고려해, 초등 교육에서 기초 역량 강화와 고등 교육에서 진로 연계를 강화하는 프로그램 설계 필요

(1) 초등교육의 기초 디지털 역량 강화

- 초등학교 교사 (평균 점수: 4.67): 디지털 기초 역량 강화의 중요성이 초등 단계에서 특히 강조됨
- 교사 설문 결과, 초등학생의 디지털 기초 교육이 학습 효과를 극대화한다는 긍정적 인식 반영

(2) 고등교육의 진로 연계 강화

- 고등학교 교사 (4.63): 고등 단계에서 디지털 교육이 진로와 미래 직업 역량 연계에 중요하게 작용. 고등학생의 실질적인 기술 역량 개발과 AI, 코딩, 데이터 분석과 같은 실무형 교과목 필요성 제기

2) 교육 혁신 지원 필요

● 고등학교 교사들이 특히 높은 점수를 부여한 점을 반영하여, 고등 단계에서의 AI, 코딩, 데이터 과학 등 혁신적 교과 확대 필요

(1) 미래 핵심 기술 중심의 교육기회 확대

- 고등학교 교사 (4.49): 교육 혁신 지원에서 가장 높은 점수를 기록함. 이는 고등 단계에서 미래 핵심 기술 중심의 교과와 혁신적 학습 환경 제공 필요성을 반영
- AI 및 코딩 교육 요구 증가: 교사 인터뷰 및 설문에서 고등 교육 단계에서 첨단 기술 기반 학습 프로그램 확대를 요청함. AI 및 데이터 과학 중심의 교과목은 학생들의 취업 및 대학 진학 시 경쟁력을 높이는 데 기여할 것으로 기대

(2) AIDT 정착 및 활성화 지원

- AIDT 정착 및 활성화 지원 (고등학교 교사 평균 점수: 4.32): AIDT를 디지털새싹 프로그램과 연계해 AI 및 데이터 분석 능력을 강화해야 한다는 의견

(3) 정서교육 및 사회적 이슈 대응

- 사회적 이슈 대응 (4.52): 디지털 교육이 사회적 이슈를 다룰 수 있어야 한다는 의견이 모든 학교급에서 높은 점수로 나타남. 특히 고등학교 교사(4.61)의 높은 평가가 주목됨
- 정서 및 감정 지원 (4.49): 디지털 환경에서 학습자의 정서와 감정을 지원해야 한다는 응답이 고등학교(4.54), 중등학교(4.51)에서 비슷한 수준으로 평가됨. AI 윤리, 딥페이크 등과 같은 정서적 이슈에 대한 대처 필요
- 기술과 윤리 교육의 균형: 기술 교육 외에도 AI 윤리적 활용, 디지털 중독 예방 등 윤리적 문제를 다룰 필요성이 강조됨. 디지털 기술 교육과 윤리 교육이 병행돼야 한다는 교사 의견

3) 현장 지원 및 관리 체계 구축 필요

- 디지털 교육 현장 지원과 프로그램 관리 체계에 대한 요구가 높으므로, 강사 역량 강화, 학생 관리 시스템 개선 및 관리 도구의 질적 수준 향상이 필요

(1) 프로그램 관리 시스템 개선

- 프로그램 관리 시스템(4.36)과 현장 지원(4.23): 교사들이 디지털 교육의 효율적 운영을 위해 체계적인 관리 시스템과 현장 지원 강화 필요성을 강조
- 학생 관리 시스템 개선 요구: 교사가 디지털 학습 참여 및 성과 추적 도구의 개선 필요성을 지적

(2) 강사 역량 강화

- 강사 역량 강화: 강사의 전문성 부족에 대한 교사 설문 응답과 현장 인터뷰에서 지속적으로 제기됨. 교사와 강사 모두를 위한 정기적 연수 및 평가 체계 마련 필요

4) 지역사회 협력을 위한 체계 고도화

- 지역사회와의 협력을 강화하기 위해 교육청, 기업, 커뮤니티 간 연계를 활성화하고, 장기적이고 지속 가능한 협력 모델을 구축해야 함

(1) 디지털 교육 발전을 위한 협력 네트워크 강화 (지역사회 및 유관기관 협력체 구성)

- 지역사회 및 협력체계 구축 (4.19): 고등학교 교사(4.28)와 중등 교사(4.22)의 평가에서 지역사회 연계와 협력 필요성이 두드러짐
- 커뮤니티 연계 중요성: 디지털 교육 생태계 구축을 위해 지역 자원 활용 및 협력 체계 강화가 요구됨. 교사 설문에서 지역사회와의 협력이 학생 학습 및 학교 운영에 긍정적 영향을 미칠 수 있다는 의견 다수

(2) 지속 가능한 산학협력 모델 개발 및 구축

- 장기적 협력 모델 필요: 교사들은 일회성 프로젝트가 아닌 지속 가능한 협력 체계가 필요하다고 강조함. 기업과의 산학 협력, 지역 내 디지털 교육 자원 공유 등이 주요 전략으로 제시됨

제 7 장

2022~2024년 디지털새싹 운영 현황 비교 분석

1절 | 연구 내용 및 연구 방법

2절 | 디지털새싹 사업 추진 전략의 변화

3절 | 디지털새싹 사업 3년간 성과 및 정책 목적 달성도 분석

4절 | 요약 및 시사점

1절 연구 내용 및 연구 방법

1 디지털새싹 사업의 추진 근거와 개요

- 디지털새싹 사업의 법적 근거는 「교육기본법」 제22조, 「과학·수학·정보 교육 진흥법」 제5조 및 제9조에 의함
- 디지털새싹 사업의 직접 근거는 국정과제 81번인 '100만 디지털 인재 양성'과 '디지털 인재 양성 종합방안('22.8.22., 국무회의 보고)'임
- 교육부는 2022 개정 교육과정을 발표하면서 여러 교과를 학습하는 데 기반이 되는 기초 소양으로서 디지털 소양을 강조하고, 총론과 모든 교과에 디지털 소양 함양을 위한 교육을 강조함(교육부, 2021)
- 교육부는 디지털 교육의 강화를 위해 정보교육의 시수가 2015 개정 교육과정에서 초등학교 17차시, 중학교 34차시였는데 2022 개정 교육과정에서는 초등학교 34차시 이상, 중학교 68차시 이상으로 2배 확대하는 방안을 제시함
- 교육부는 기존 운영 중인 AI 선도학교와 일반 학교 간 디지털 교육 격차 완화와 사교육 없는 학생 디지털 역량 제고를 위해 2022년 겨울방학부터 17개 시도교육청과 한국과학창의재단과 함께 디지털 역량을 함양할 기회를 제공하는 교육 프로그램인 '디지털새싹 캠프'를 운영하였음 (교육부, 2023; 그림 7-1 참조)

「소프트웨어·인공지능 교육」 통합 브랜드

디지털새싹

민·관·학이 협력하여 디지털 교육의 새로운 모델을 만들어간다는 의미

〈그림 7-1〉 디지털새싹 개념

- 정영식 외(2023)는 '2023 디지털새싹 캠프 성과분석을 통한 발전 방안 연구'에서 '디지털 지식과 기술에 대한 이해와 윤리 의식을 바탕으로, 정보를 수집·분석하고 비판적으로 이해·평가하여 새로운 정보와 지식을 생산·활용하는 능력'을 디지털 소양이라고 정의함
- 한국과학창의재단은 2023년도 상반기 디지털새싹 캠프 운영기관을 모집하면서, 교육과정 연계를 강화하기 위해 캠프 운영을 '방학 중'에서 '학기 중'으로 확대 운영하였음(한국과학창의재단, 2023)
- 2023년도 상반기 캠프는 늘봄 시범학교 및 장기형 프로그램 중심으로 운영하였으며, 2023년도 하반기 캠프에서는 학교 정규과정의 디지털 교육을 보완하고, 수준별(기초, 심화) 등 맞춤형 교육 프로그램을 구성·운영하여 고도화를 추진함
- 2024년도 디지털새싹 사업은 학교 현장의 수준이나 요구 등 맞춤식 수요에 대응하고 공교육 지원을 강화하며 기관별 대표 우수 프로그램을 선발하고 운영함으로써 디지털 교육의 질 제고에 목적을 둠

2 연구 내용

- 2022년부터 2024년까지 디지털새싹 프로그램의 운영 현황과 성과를 파악하기 위해 투입 요소와 성과 요소로 구분하여 분석하고자 함. 과정 요소의 경우 프로그램을 개발하고 수행한 기관에 따라 다양하고, 그 과정이 구체적으로 기록되지 않아 과정 요소는 분석에서 제외함
- 이 사업의 투입 요소는 투입된 예산과 강사 수, 참여한 기관의 수로, 성과 요소는 개발한 프로그램의 수와 내용, 참여한 학생 수, 프로그램 적용을 통한 학생의 역량, 인지, 기능, 태도 측면의 성취 정도를 기존의 성과보고서, 설문 분석 보고서와 2024년 사업에서 수집된 자료 등의 분석을 통해 알아보고자 함

3 연구 방법

- 2022년부터 2024년 상반기까지 디지털새싹 운영 현황 분석은 일관된 자료, 사업보고서 등이 없어 디지털새싹 사업과 관련하여 공고된 사업 제안서, 사업평가보고서, 설문 분석을 통한 효과성 보고서 등을 바탕으로 이루어졌음
- 본 연구는 2022~2023년의 관련 보고서, 조사 자료, 정책 보고서 등의 문헌 분석과 2024년 성과분석 연구에 기반하여 진행되었음
  - 2023년 성과분석 보고서인 '2022년도 방학 중 디지털새싹 캠프 성과 및 교육 프로그램 분석 이슈 리포트', '2022년 겨울방학 캠프 효과성 분석 결과 요약', '방학 중 디지털새싹 캠프 사업 효과성 분석 연구', '2023 디지털새싹 캠프 성과분석을 통한 발전 방안 연구', '디지털 꿈나무를 키우는 SW·AI 교육캠프 디지털새싹 이야기', '2023년도 하반기 디지털새싹 캠프 학생 만족도 설문 데이터 분석', 'SW·AI 교육캠프 운영 사업 최종보고서' 등의 자료를 참조하였음
- 이 자료를 토대로 유사한 사례를 유형화하고 재조직한 후 운영 현황을 먼저 정리하고, 성과를 분석한 뒤 성과분석 방법의 한계와 추후 사업에 대한 시사점을 도출하였음

2절 디지털새싹 예산과 추진 전략의 변화

1 SW·AI 캠프 운영 예산

- 개요
  - 주관교육청/수행기관: 충청남도교육청/한국과학창의재단
  - 사업 기간: 2022.10.20.~2025.2.29.
  - 총 사업비: 148,247,599,860원
- SW·AI 교육 캠프 운영 사업비 분담금

〈표 7-1〉 SW·AI 교육 캠프 운영 사업비 분담금 (지역별) (단위: 천원)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전
예산	22,375,560	8,511,300	7,011,290	8,555,730	4,868,730	4,517,970
구분	울산	세종	경기	강원	충북	충남
예산	3,639,540	1,539,860	41,055,670	4,045,610	4,569,290	7,461,449
구분	전북	전남	경북	경남	제주	총계
구분	5,300,400	5,044,200	7,258,790	10,349,680	2,142,630	148,248,599

※ 교육부 특별교부금 위탁사업으로 주관교육청(충청남도교육청)과 협약 추진(충남교육청에는 위탁금 10억원 포함)

〈표 7-2〉 SW·AI 교육 캠프 운영 사업비 분담금 총액 (연도별)

구분	2022 겨울방학	2023 상반기	2023 하반기	2024년	계
총액	581억원	280억원	406억원	215억원	1,482억원

2 시기별 디지털새싹 사업의 주요 내용

● 2022~2024년 추진 시기별 디지털새싹 사업의 주요 내용을 요약하면 다음과 같음

〈표 7-3〉 2022년~2024년 추진 시기별 디지털새싹 사업의 주요 내용 요약

구분	2022 겨울방학	2023 상반기	2023 하반기	2024년
추진 방향/목적	• SW·AI 교육 저변 확대와 디지털 교육 격차 해소 목표, 디지털 분야의 관심과 흥미 유발에 중점	• 정규교과 과정과의 연계 확대 및 지속성 강화에 중점	• 늘봄학교 등 학교 현장 수요 확대 대응 및 컴퓨팅사고력, 인공지능과 데이터, 융합형 문제해결 등으로 주제 세분화·고도화	• 학교 현장 수요 대응 및 공교육 지원 강화 • 기관별 대표 프로그램 선발·운영으로 교육의 질 제고
선정 규모	• 대학형 55개, 기업형 16개, 공공기관형 4개, 사회적 배려형 11개 총 90개	• 대학형 11개, 기업형 15개, 공공기관형 5개 총 31개	• 5개 권역 총 48개 (초 103개 다양한 기관과 협력)	• 5개 권역 43개
지원 예산	• 총 581억원	• 기관당 8~12억원 • 총 280억원 내외	• 기관당 최대 5억원 • 총 406억원	• 기관 당 평균 5억원 • 총 215억원 내외 (1학기 기준)
주요 과제	• SW·AI 교육 관심과 흥미, 자기 효능감 향상	〈권역형〉 • (필수) 늘봄 시범학교 연계 캠프 운영 • (선택) 주중·주말 방과 후 캠프 운영 • *학교급 및 장단기 과정 구성 자율 〈기획형〉 • 자유학기제 연계 캠프 운영 • 특성화·마이스터 연계 캠프 운영 • 교과연계형 캠프 운영 결과를 통대로 효과성 및 성과분석 등 '교과연계형 캠프 발전방안' 마련	• 주제별-수준별 교육 프로그램 기획·제안 (우수 프로그램 기획) • 교육 질 제고를 위한 원활한 사업추친 체계 구축 • 학교 현장과 교육생 수요에 기반한 맞춤형 캠프 운영 • 지속 발전을 위한 성과확산 및 환류, 안정적 사업관리	• 기관별 최소 4~6개 프로그램 제안 • 디지털기기 활용 취약 학생, 느린 학습자 등 학생마다 자신의 학습 역량에 맞춘 개별화된 교육 수강 가능하도록 구성 • 기본과정과 특화과정으로 구분
수혜 학생	• 전국 초중고 학생 총 197,262명	• 전국 초중고 학생 총 55,033명	• 132,619명	• 15,987명 이상
운영 횟수	• 11,623회	• 4,281회	• 6,985회	• 22,889회

3 시기별 디지털새싹 사업의 추진 전략과 방향의 변화 (2022~2024년)

● 시기별 디지털새싹 사업의 추진 전략과 방향의 변화

〈표 7-4〉 디지털새싹 사업의 추진 전략과 방향의 변화 (2022~2024년)

시기	2022 겨울방학	2023	2024
특징	전국 초중등 대상 SW·AI교육 제공	주제별·수준별 프로그램으로 체계화	**학교 현장의 디지털 교육역량 강화**
운영	• 겨울방학 중 운영	• 학기중으로 확대하여 상반기/하반기 운영	• 1년 단위 운영
학교 교육 연계	• 단기 방학 집중캠프	• 늘봄학교 및 학기 중 비교과 교육 시간 연계	• 학교교육계획에 반영(2월)하도록 기본계획을 1월 배포
교과 연계	-	• 교과연계 프로그램 제공	• 교과와 연계한 기본과정과 진로와 연계한 특화과정 제공
내용	• 체험중심 프로그램 (AI·디지털 기초·흥미 유발) ▶	• 주제별 프로그램 운영 (기초흥미, 데이터 및 인공지능, 융합형 문제해결) ▶	• 역량중심 프로그램 운영 (디지털 소양, 컴퓨팅사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양)
사업 지원	• 운영기관 동일 사업비 지급	• 운영기관 동일 사업비 지급	• 운영기관별 프로그램 평가하여 사업비 차등 지급
유형	• 단기형(8차시 이상)	• 단기형(2~3일 내외) • 지속형(4주 내외)	• 모듈형 (여러 모듈을 선택하여 최대 17차시 편성 가능) • 지속형 (16차시 이상)
수준	• 수준 무관	• 수준별 프로그램 운영 (기초-응용-심화)	• 초/중/고/특수아동/다문화 학생별 3단계 역량교육 (개념학습, 원리이해, 응용·융합)

※ 2024 모든 역량 중심 프로그램은 디지털·인공지능 윤리 교육 포함

3절 디지털새싹 사업 3년간 성과 및 정책 목적 달성도 분석

1 2022~2024년 주요 실적

● 2022~2024 디지털새싹 주요 추진 성과

〈표 7-5〉 2022-2023 디지털새싹 사업 주요 추진 성과

구분	2022년	2023년				합계
	겨울방학 ('22.12~'23.2월)	시범운영* ('23.3월)	1학기 (4~6월)	여름방학 (7~8월)	2학기 (9~12월)	
참여 학생 수	180,594명	16,668명	55,033명	59,850명	75,328명	387,473명
운영 횟수	9,335회	2,288회	4,281회	3,129회	3,856회	22,889회
참여기관 수	156개 (신규 156개)		51개 (신규 18개)	103개 (신규 40개)		310개 (신규 214개)
투입 인력	879명		496명	709명	721명	2,805명

* 기존 운영기관의 사업 기간을 '1개월 연장'(늘봄학교 학생 및 학기 중 시범운영 기간)

〈표 7-6〉 2024 디지털새싹 사업 주요 추진 성과

구분	2024년			합계
	1학기 (3~6월)	여름방학 (7~8월)	2학기 (9~11월)	
참여 학생 수	82,673명	56,553명	11,761명	150,987명
운영 프로그램 수	228개	193개	131개	552개
운영 횟수	4,192회	2,865회	576회	7,633회
참여기관 수	43개	42개	41개	43개 개관
*투입 강사 수	4,660명			4,660명

* 제3장 실태조사 데이터에를 기반으로 산출한 실 강사 수는 4,660명(고유값)

- 디지털새싹 사업에 참여한 학생 수는 2022년 180,594명, 2023년 206,879명, 2024년 150,987명으로 2023년에 가장 많이 참여하였고, 2024년에 가장 적게 참여하였으나 투입된 예산이 2024년에 비해 2022년과 2023년이 거의 3배인 점을 고려하면 2024년 참여 학생 수가 결코 적다고 할 수 없음
- 운영 횟수는 2022년 9,335회, 2023년 13,554회, 2024년 7,633회로 2023년에 가장 많이 참여하였고, 2024년에 가장 적게 참여하였으나 투입된 예산이 2024년에 비해 2022년과 2023년이 거의 3배인 점을 고려하면 2024년 참여 학생 수가 결코 적다고 할 수 없음
- 참여한 수는 2022년과 2023년 시범운영에 156개, 2023년 1~2학기에 154개, 2024년 43개로 2022년과 2023년 시범운영 기간에 가장 많이 참여하였고, 2024년에 가장 적게 참여하였으나 투입된 예산이 2024년에 비해 2022년과 2023년이 거의 3배인 점을 고려하면 매년 거의 비슷한 수준의 기관이 참여한 것으로 판단할 수 있음

● 프로그램 유형(방문·집합형)별 참여 인원

〈표 7-7〉 프로그램 유형(방문·집합형)별 참여 인원

(단위: 명)

구분		2022년	2023년			합계
		겨울방학	1학기	여름방학	2학기*	
전체 참여 인원		197,262	55,033	59,850	75,328	387,473
방문형	참여 인원	117,736	51,165	49,204	69,526	287,631
	지원학교 수(개)	2,608	1,376	1,234	1,254	6,472
집합형	참여 인원	79,526	3,868	10,636	5,802	99,842

〈표 7-8〉 프로그램 유형(기본·특화형)별 참여 인원

(단위: 명)

구분		2024년			합계
		1학기 (3~6월)	여름방학 (7~8월)	2학기 (9~11월)	
전체 참여 인원		82,673	56,553	11,761	150,987
기본	참여 인원	70,726	47,722	10,400	128,848
특화	참여 인원	11,947	8,831	1,361	22,139

- 디지털새싹 사업의 프로그램 유형별 참여 학생 수는 2022~2023년의 경우 방문형과 집합형으로 구분하였으나, 2024년에는 기본 프로그램과 특화 프로그램으로 구분하였음. 이에 따라 2024년과 이전 사업의 유형을 비교하기는 어려움. 이에 2024년의 경우 기본 프로그램 참여 학생 수가 128,848명이며, 특화 프로그램 참여 학생 수가 22,139명으로 대부분 기본 프로그램에 참여한 것으로 판단할 수 있음

● 지역별, 학교급별 참여 인원

〈표 7-9〉 17개 시도별 학교급별 참여 인원(2022~2023년)

(단위: 명)

지역	늘봄학교	초등학생	중학생	고등학생	특성화 마이스터고	사회적 배려학생	학교밖 청소년	합계
강원	-	9,672	2,569	2,533	161	3,505	384	18,824
경기	7,182	53,461	15,691	8,678	1,491	4,754	202	91,459
경남	-	23,415	1,718	1,327	28	2,481	527	29,496
경북	2,824	9,959	1,603	1,254	228	1,623	87	17,578
광주	190	5,471	1,928	1,863	76	494	184	10,206
대구	-	7,102	1,417	1,402	114	429	118	10,582
대전	1,851	14,512	2,842	1,571	344	1,159	739	23,018
부산	915	12,622	2,183	2,293	307	955	105	19,380
서울	-	27,943	8,860	5,256	964	1,181	341	44,545
세종	-	3,737	209	46	-	74	15	4,081
울산	-	9,961	1,207	1,166	199	1,085	76	13,694
인천	4,232	10,374	6,136	2,276	381	2,506	107	26,012

전남	2,990	7,889	3,117	1,257	194	5,202	577	21,226
전북	-	7,211	1,184	538	136	539	24	9,633
제주	-	4,489	1,503	627	60	552	508	7,739
충남	865	13,024	4,312	3,402	242	1,232	36	23,113
충북	779	8,796	2,478	1,810	428	2,159	437	16,887
합계	21,828	229,638	58,958	37,299	5,353	29,930	4,467	387,473
비율	5.6%	59.3%	15.2%	9.6%	1.4%	7.7%	1.2%	100.0%

〈표 7-10〉 17개 시도별 학교급별 참여 인원(2024년)

(단위: 명)

지역	늘봄학교	일반			특성화 마이스터고	사회적 배려학생	학교밖 청소년	합계
		초등학생	중학생	고등학생				
강원	420	5,101	722	403	40	325	235	7,246
경기	5,675	19,571	9,858	4,006	157	1,998	105	41,370
경남	284	6,085	660	241	32	424	40	7,766
경북	100	2,577	1,698	887	210	500	83	6,055
광주		2,644	908	393	80	174	55	4,254
대구	25	3,223	1,745	704	170	51		5,918
대전	74	5,459	1,247	1,347	43	20	37	8,227
부산	1,335	1,717	927	795	87	61	100	5,022
서울	261	10,529	4,461	1,962	441	381	451	18,486
세종	40	3,193	436	110		16		3,795
울산	160	2,347	1,285	553		180		4,525
인천	2,739	5,620	2,214	448	160	868	480	12,529
전남	454	2,805	1,372	502	673	943	55	6,804
전북	8	2,278	487	264	88	121	31	3,277
제주	346	1,288	798	175	38	181	140	2,966
충남	52	3,903	2,126	277	55	628	173	7,214
충북	328	3,316	1,042	242	122	332	151	5,533
합계	12,301	81,656	31,986	13,309	2,396	7,203	2,136	150,987
비율(%)	8.1	54.1	21.2	8.8	1.6	4.8	1.4	100.0

- 디지털새싹 사업의 지역별 참여 학생 수를 보면 2022~2023년의 경우, 경기도가 91,459명으로 가장 많고, 그다음으로 서울 44,545명, 경남 29,496명, 인천 26,012명, 충남 23,113명, 대전 23,018명 순서로 나타났음. 2024년의 경우 경기도가 41,370명으로 가장 많고, 서울 18,486명, 인천 12,529명, 대전 8,227명, 경남 7,766명 순서로 나타났음

● 참여 대상별 인원

〈표 7-11〉 참여 대상별 인원(2022~2023년)

(단위: 명)

구분	늘봄학교 학생	일반			특성화·마이스터고	사회적 배려학생	학교밖 청소년	합계
		초등학생	중학생	고등학생				
'22년 겨울방학	593	120,061	33,792	24,657	-	18,159	-	197,262
'23년 1학기	5,724	35,135	6,265	5,640	619	1,650	-	55,033
'23년 여름방학	6,011	35,642	7,978	2,958	2,079	4,428	754	59,850
'23년 2학기	9,500	38,800	10,923	4,044	2,655	5,693	3,713	75,328
합계	21,828	229,638	58,958	37,299	5,353	29,930	4,467	387,473

〈표 7-12〉 참여 대상별 인원(2024년)

(단위: 명)

구분	늘봄학교 학생	일반			특성화·마이스터고	사회적 배려학생	학교밖 청소년	합계
		초등학생	중학생	고등학생				
'24년 1학기	6,535	38,342	22,287	8,784	1,457	4,403	865	82,673
'24년 여름방학	5,215	35,604	8,082	3,413	896	2,275	1,068	56,553
'24년 2학기	551	7,710	1,617	1,112	43	525	203	11,761
합계	12,301	81,656	31,986	13,309	2,396	7,203	2,136	150,987

- 디지털새싹 사업의 참여 대상별 학생 수를 보면 2022~2023년의 경우, 학교급에 따라 초등학생이 229,638명으로 가장 많았고, 그다음으로 중학생 58,958명, 고등학교 37,309명이었음. 사회적 배려학생 29,930명, 늘봄학교 학생 21,828명, 학교밖 청소년 4,467이었음. 2024년 일반 유형의 경우 초등학생이 81,656명으로 가장 많았고, 그 다음으로 중학생 31,986명, 고등학교 13,309명이었음. 사회적 배려학생 7,203명, 늘봄학교 학생 12,301명, 학교밖 청소년 2,136이었음
- 이러한 결과를 볼 때, 디지털새싹 사업을 통해 취약 계층 학생의 디지털 교육 기회를 지속적으로 제공하고 있다고 할 수 있음

● 운영 시간

〈표 7-13〉 학기 중 프로그램 운영 시간에 따른 참여 인원(2023년 2학기)

(단위: 명, %)

구분			참여인원 (23년 2학기)(명)	비율(%)
비교과 교육과정	창의적 체험활동 시간	자율	26,897	35.7
		동아리	1,922	2.6
		진로	2,735	3.6
	자유학기 시간		2,110	2.8
	소계		33,664	44.7
방과 후	주중		19,322	25.7
	주말		22,342	29.7
	소계		41,664	55.3
합계			75,328	100.0

* 학기중 프로그램 운영 시간 비율 확인을 위해 '2학기'부터 신규로 조사한 데이터임

〈표 7-14〉 학기 중 프로그램 운영 시간에 따른 참여 인원(2024년)

(단위: 명, %)

구분			참여 인원(24년)(명)	비율(%)
비교과 교육과정	창의적 체험활동 시간	자율	42,372	28.1
		동아리	7,013	4.6
		진로	8,680	5.8
	자유학기 시간		5,284	3.5
	소계		63,349	42.0
방과 후	주중		41,393	27.4
	주말		46,202	30.6
	소계		87,595	58.0
합계			150,944	100.0

* 교과로 운영된 프로그램 참여 인원 43명 제외

- 2023년 2학기 조사 결과에 의하면 교육생 참여 비율은 '방과 후(55.3%)' 시간이 '비교과 교육과정(44.7%)' 시간보다 근소하게 높았으며, 주중(25.7%)보다는 주말(29.7%) 참여 비율이 높았음. 2024년의 경우, 교육생 참여 비율은 '방과 후(58.03%)' 시간이 '비교과 교육과정(42.0%)' 시간보다 근소하게 높았으나 주중(27.4%)보다는 주말(30.6%) 참여 비율이 약간 높았음

● 주제·수준별 및 디지털 역량(핵심소양)별 학습

〈표 7-15〉 주제·수준별 학습에 따른 참여 인원(2023년)

(단위: 명)

구분	컴퓨팅사고력			인공지능과 데이터			융합형 문제해결			합계		
	'23년 여름방학	'23년 2학기	합계	'23년 여름방학	'23년 2학기	합계	'23년 여름방학	'23년 2학기	합계	'23년 여름방학	'23년 2학기	합계
기초과정	24,217	29,244	53,461	3,212	12,773	15,985	11,459	14,580	26,039	38,888	56,597	95,485
심화과정	6,261	8,424	14,685	10,260	4,173	14,433	3,365	5,557	8,922	19,886	18,154	38,040
응용 및 기타과정	409	176	585	336	60	396	331	292	672	1,076	577	1,653
합계	30,887	37,844	68,731	13,808	17,006	30,814	15,155	20,478	35,633	59,850	75,328	135,178

* 3개 주제 및 수준별 프로그램은 '23년도 하반기(여름방학, 2학기)부터 도입

〈표 7-16〉 디지털 역량(핵심 소양) 따른 참여 인원(2024년)

(단위: 명)

구분	2024년			합계 (인원, %)
	1학기 (인원, %)	여름방학 (인원, %)	2학기 (인원, %)	
데이터 소양	14,473 (9.62)	9,210 (6.82)	1,468 (0.91)	25,151 (17.35)
디지털 소양	19,432 (12.85)	13,974 (9.34)	3,348 (2.22)	36,754 (24.41)
인공지능 소양	26,241 (16.97)	18,564 (11.54)	3,214 (2.19)	48,019 (30.71)
컴퓨팅 사고력	22,527 (15.31)	14,805 (9.76)	3,731 (2.47)	41,063 (27.53)
합계	82,673 (54.76)	56,553 (37.46)	11,761 (7.79)	150,987 (100.00)

- 2023년의 경우 하반기부터 디지털새싹 사업에서 수준별, 주제별 프로그램 개발을 수행하였으며, 수준별로는 기초과정 참여 인원이 95,485명(70.6%), 심화과정이 38,040명(28.1%), 응용 및 기타 과정이 1,653명(1.2%)로 기초과정 참여 인원이 압도적으로 그 비율이 높았음. 이처럼 기초과정 참여 학생 비율이 높게 나온 이유는 초등학생의 참여 비율이 높은 것에 그 이유가 있을 것으로 판단됨.
- 주제별로는 컴퓨팅사고력 프로그램 참여 인원이 68,731명(50.8%), 융합형 문제해결력 프로그램 참여 인원이 35,633명(26.4%), 인공지능과 데이터 프로그램 참여 인원이 30,814명(22.8%)이었음. 이러한 결과가 나온 이유가 2023년의 프로그램이 주로 컴퓨팅사고력을 함양하는 프로그램이 많이 개발되었기 때문인지, 학생들이 컴퓨팅사고력 함양 프로그램을 더 선호한 것인지에 대해서는 추가 조사가 필요함
- 2024년의 경우 디지털새싹 사업에서 역량 중심 프로그램 개발이 강조되었고, 이에 따라 디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양으로 구분하여 프로그램이 개발되었음. 2024년의 경우 주제별로는 인공지능 소양 프로그램 참여 인원이 46,361명(30.71%), 컴퓨팅 사고력 프로그램 참여 인원이 41,569명(27.53%), 디지털 소양 프로그램 참여 인원이 36,854명(24.41%), 데이터 소양 프로그램 참여 인원이 26,203명(17.35%)이었음
- 2023년에 가장 많이 참여한 프로그램이 컴퓨팅 사고력 프로그램이고 가장 적게 참여한 프로그램이 인공지능과 데이터 프로그램이었는데, 2024년에는 인공지능 소양 프로그램에 가장 많이 참여하게 된 것은 AI를 강조하는 영향이 큰 것으로 판단됨

● 강사 활용

〈표 7-17〉 강사 활용 현황(2022~2023년)

(단위: 회)

구분	'22년 겨울방학		'23년 1학기		'23년 여름방학		'23년 2학기		합계			
	주강사	보강사	주강사	보강사	주강사	보강사	주강사	보강사	주강사	보강사	합계	비율
현직교사	2,612	1,821	472	535	1,363	1,419	1,822	1,802	6,269	5,577	11,846	34.4%
대학교수	468	139	104	5	90	31	106	29	768	204	972	2.8%
기업소속 전문가	1,009	968	419	348	202	269	339	442	1,969	2,027	3,996	11.6%
외부강사 (방과후 등)	1,767	1,776	829	814	1,605	1,962	2,133	3,024	6,334	7,576	13,910	40.4%
대학원생 (석·박사)	115	147	14	18	24	38	61	86	214	289	503	1.5%
대학생	353	1,490	47	138	122	621	66	325	588	2,574	3,162	9.2%
합계	6,324	6,341	1,885	1,858	3,406	4,340	4,527	5,708	16,142	18,247	34,389	100%

〈표 7-18〉 강사 활용 현황(2024년)

(단위: 명)

구분	2024년			합계*	비율
	주 강사	보조강사	안전관리		
현직교사	1,129	1,523	693	3,345	25.15
대학교수	40	30	-	70	0.53

외부강사 (기업소속 전문가, 방과후 포함)	974	1,341	526	2,841	21.36
공무원	-	3	5	8	0.06
대학원생(석·박사)	5	9	3	17	0.13
대학생	22	127	217	366	2.75
미표기	5	13	12	30	0.23
합계*	2,162	3,017	1,445	6,624	49.80
비율(%)	4,337	6,063	2,901	13,301	100.00

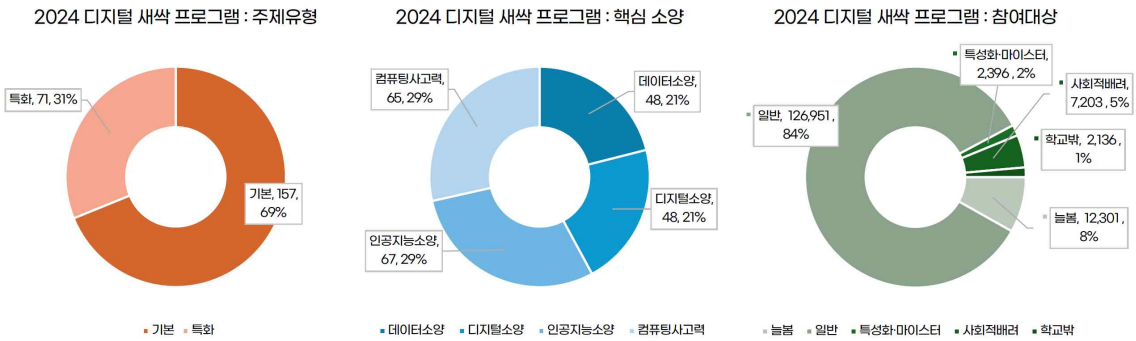
* 강사 1명이 주강사, 보조강사, 안전관리 역할에 2개 이상 중복 참여(표 3-27 참조)한 것으로 확인되어, 강사 총원 4,660명과 차이가 있음

- 2022~2023년 강사 활용 현황을 보면, 외부 강사가 13,910명(40.4%), 현직 교사가 11,846명(34.4%), 기업 소속 전문가가 3,996명(11.6%), 대학생 3,162명(9.2%), 대학 교수 972명(2.8%), 대학원생 503명(1.5%)의 순서로 나타났음.
- 2024년 강사 활용 현황을 보면, 현직 교사 활용 비율이 25.15%, 외부 강사 활용 비율 21.36%, 대학생 활용 비율 2.75%, 대학 교수 활용 비율 0.53%의 순서로 나타났음
- 2022~2023년에는 강사 중 외부 강사 활용 비율이 가장 높았던 반면 2024년에는 현직 교사의 비율이 높아짐
- 2024년 실제 참여 인원은 현직 교사 2,428명(52.1%), 강사 1,883명(40.41%)임 (3장 참조)

2 디지털새싹 사업 2024년 성과 요약

● **주제, 핵심 소양, 참여 대상별 2024년 디지털새싹 프로그램 성과**

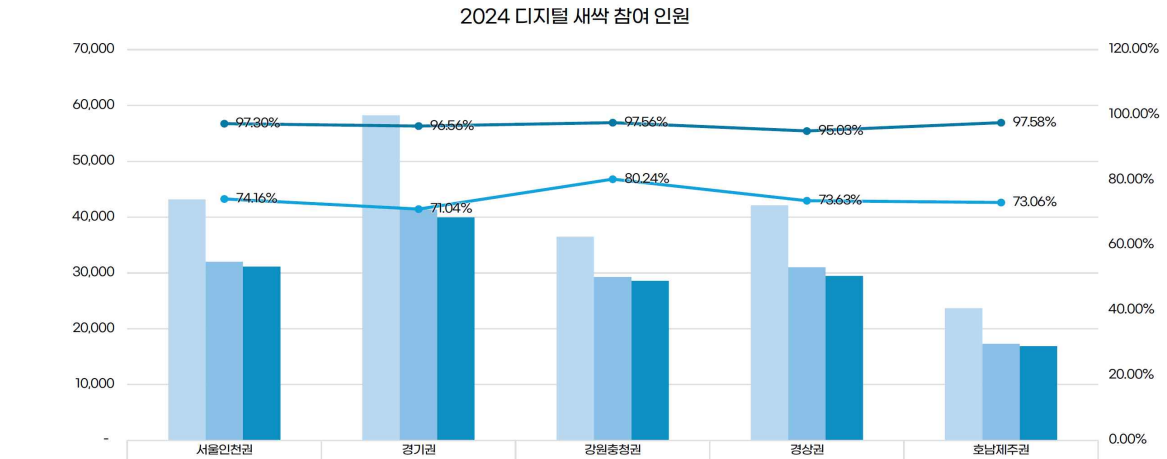
- 2024년 디지털새싹 사업의 경우 기본 프로그램 외 진로 탐색을 위한 특화 프로그램 개발이 진행되었음. 기본 프로그램과 특화 프로그램의 개발 건수가 각각 157개(69%), 71개(31%)임
- 2022~2023년은 컴퓨팅 사고력 프로그램의 학생 참여 건수가 가장 높았으나, 2024년은 인공지능 소양 프로그램의 학생 참여 건수가 가장 높은 것으로 변화되었음
- 2024년에 디지털새싹 프로그램에 참여한 학생은 일반 학생이 가장 많았지만, 늘봄, 사회적 배려, 학교밖 교실 학생 참여 건수도 각각 12,951(8%), 7,203명(5%), 2,136명(1%)임



〈그림 7-2〉 2024년 디지털새싹 프로그램 성과

● 2024년 권역별 디지털새싹 프로그램 참여 인원과 목표 달성도

- 2024년 권역별 디지털새싹 프로그램 참여의 목표 달성 정도를 보면 강원충청권이 80.2%로 가장 높았으며, 경기권이 71.0%로 상대적으로 가장 낮았음
- 2024년 권역별 디지털새싹 프로그램 참여 이수율을 보면 경상권이 95.0%이었고, 호남제주권이 97.6%, 서울인천 97.3%, 경기 97.56%, 강원춘천 97.56% 순이었음

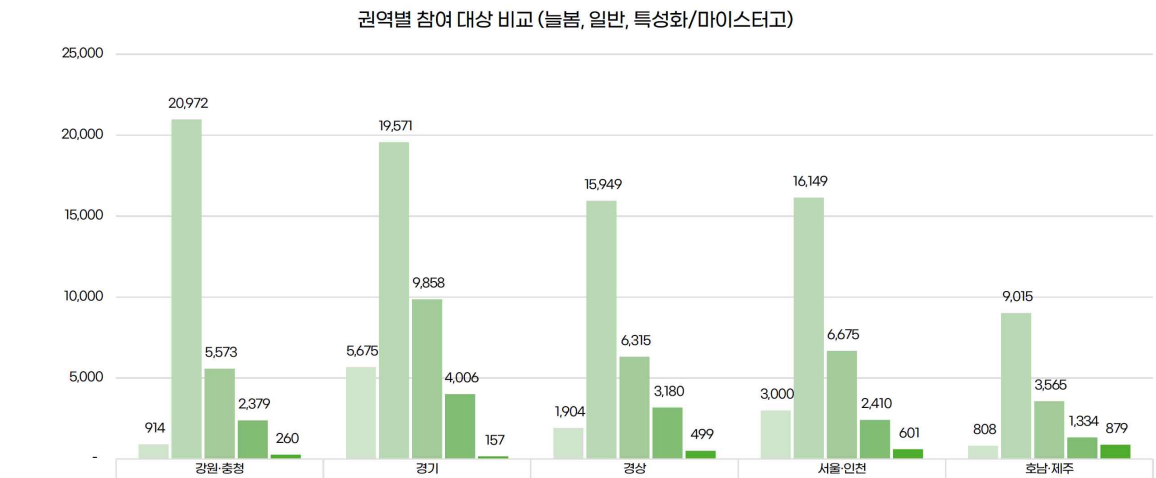


	서울인천권	경기권	강원충청권	경상권	호남제주권
목표 인원	43,168	58,234	36,500	42,125	23,681
참여 인원	32,015	41,370	29,286	31,015	17,301
이수 인원	31,150	39,948	28,570	29,475	16,883
목표 대비 달성률	74.16%	71.04%	80.24%	73.63%	73.06%
이수율	97.30%	96.56%	97.56%	95.03%	97.58%

〈그림 7-3〉 2024년 권역별 디지털새싹 프로그램 참여 인원과 목표 달성도

● 2024년 권역별, 참여 대상별 디지털새싹 프로그램 참여 인원

- 2024년 권역별, 참여 대상별 디지털새싹 프로그램 참여 인원을 보면 초등학교 학생의 참여가 가장 높았고, 그다음 중학교, 고등학교, 늘봄, 특성화 마이스터고 순서임
- 2024년 권역별 디지털새싹 프로그램에 늘봄 학생의 참여 인원이 상대적으로 적긴 하지만, 이 학생들의 참여를 유도하고 지원한 것에 의의가 있음

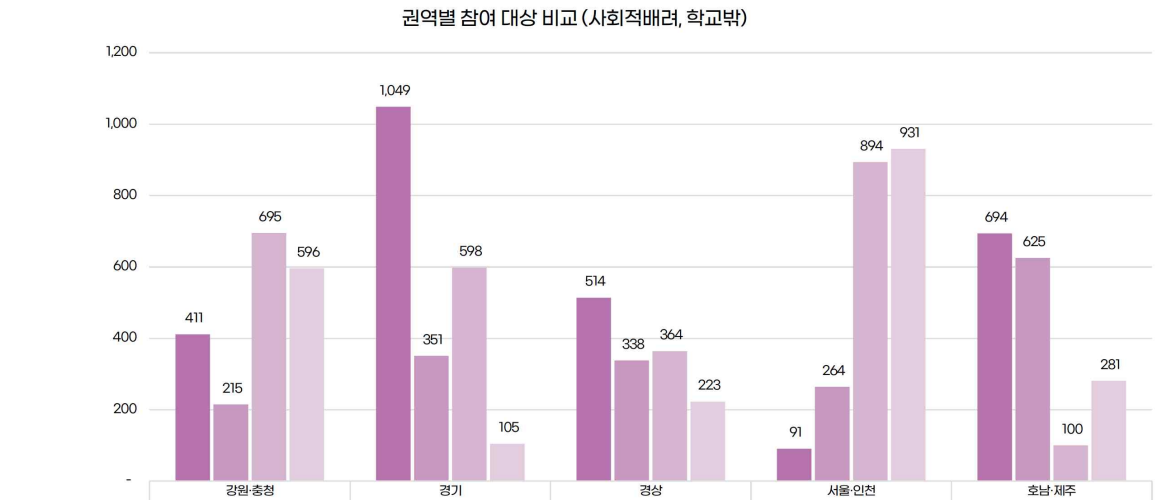


	강원·충청	경기	경상	서울·인천	호남·제주
늘봄	914	5,675	1,904	3,000	808
일반-초	20,972	19,571	15,949	16,149	9,015
일반-중	5,573	9,858	6,315	6,675	3,565
일반-고	2,379	4,006	3,180	2,410	1,334
특성화·마이스터고	260	157	499	601	879

〈그림 7-4〉 2024년 권역별, 참여 대상별 디지털새싹 프로그램 참여 인원

● 2024년 권역별 참여 대상 비교(사회적 배려, 학교밖)

– 2024년 권역별로 디지털새싹 프로그램에 참여한 학생 중 사회적 배려-다문화, 사회적 배려-도서벽지, 사회적 배려-특수학교, 학교밖(대안학교, 센터 등) 참여 학생 수를 보면, 서울인천권의 경우 학교밖 학생이 가장 많았으며 그다음 사회적 배려-특수학교, 사회적 배려-도서벽지, 사회적 배려-다문화의 순서로 나타났음. 그에 비해 경기권은 사회적 배려-다문화 학생이 가장 많이 참석하였으며 그다음 사회적 배려-특수학교, 사회적 배려-도서벽지, 학교밖 학생 순서로 나타났음. 이러한 결과를 볼 때, 권역에 따라 사회적 배려 유형에 따른 학생의 참여 정도가 달리 나타남을 알 수 있음.

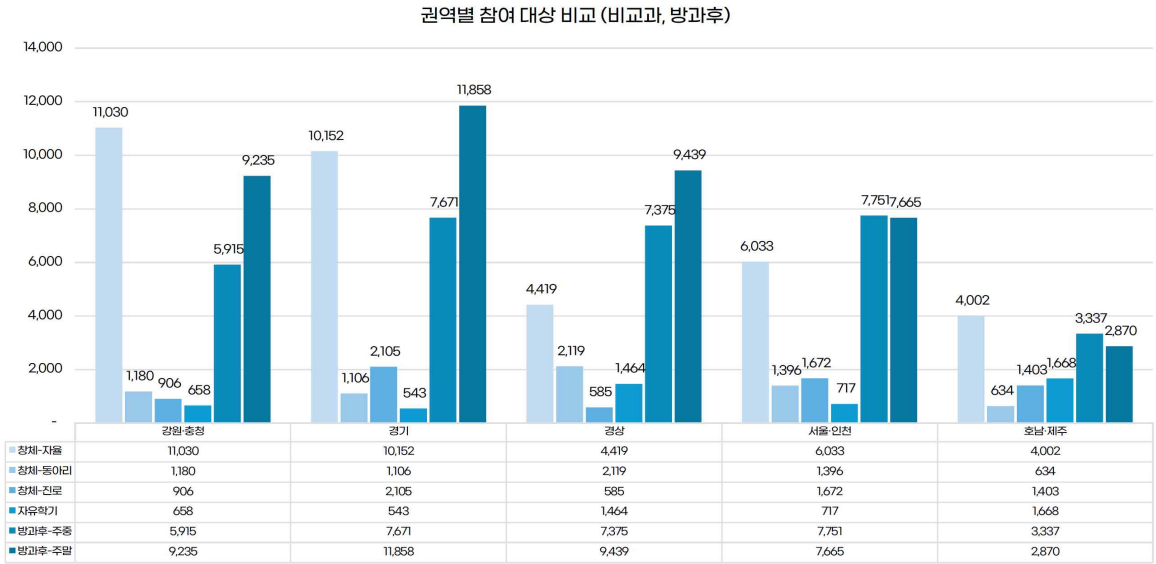


	강원·충청	경기	경상	서울·인천	호남·제주
사회적배려_다문화	411	1,049	514	91	694
사회적배려_도서벽지	215	351	338	264	625
사회적배려_특수교육	695	598	364	894	100
학교밖(대안학교, 센터 등)	596	105	223	931	281

〈그림 7-5〉 2024년 권역별 참여 대상 비교(사회적 배려, 학교밖)

● 2024년 권역별 참여 대상 비교(비교과, 방과 후)

- 2024년 권역별로 디지털새싹 프로그램에 참여한 학생 중 비교과 시간 참여 비율을 보면 창의적 체험 활동의 자율 활동에 가장 많은 학생이 참여하였으며, 동아리 활동과 진로 활동에는 상대적으로 적은 학생이 참여한 것으로 나타남
- 2024년 권역별로 디지털새싹 프로그램에 참여한 학생 중 주중과 주말에 참여한 학생의 비율은 권역에 따라 달랐음



	강원·충청	경기	경상	서울·인천	호남·제주
창체-자율	11,030	10,152	4,419	6,033	4,002
창체-동아리	1,180	1,106	2,119	1,396	634
창체-진로	906	2,105	585	1,672	1,403
자유학기	658	543	1,464	717	1,668
방과후-주중	5,915	7,671	7,375	7,751	3,337
방과후-주말	9,235	11,858	9,439	7,665	2,870

!로 운영된 프로그램 참여인원 43명 제외

〈그림 7-6〉 2024년 권역별 참여 대상 비교(비교과, 방과 후)

4절 요약 및 시사점

1 요약

가 디지털새싹 사업의 추진 근거와 전략의 변화

- 디지털새싹 사업의 법적 근거는 「교육기본법」 제22조, 「과학·수학·정보 교육 진흥법」 제5조 및 제9조에 의하며, 이에 따라 교육부는 2015 개정 교육과정에 정보교육 필수화를 고시('15.9.)하였고, 제1차 정보교육 종합계획('20. 5., 교육부)을 수립하여 정보교육 강화를 추진해오고 있음
- 교육부는 2022 개정 교육과정의 총론과 모든 교과에 디지털 소양 함양을 강조하고, 2015 개정 교육과정에 비해 정보교육의 이수 시수를 초등학교와 중학교에서 2배를 확대함
- 교육부와 한국과학창의재단은 2022 개정 교육과정의 적용과 더불어 SW·AI 교육을 강화하고자 2022년 겨울방학부터 올해까지 디지털새싹 사업을 운영하여 사교육이나 지역 간 불균등으로 인한 디지털격차를 해소하기 위해 노력해 왔음
- 한국과학창의재단은 디지털 교육 격차 해소와 흥미 유발에 초점을 둔 2022년과 달리 2023년의 디지털새싹 사업에서는 방학 중 디지털새싹 캠프 운영에서 학기 중으로 확대 운영하여 학교 정규과정의 디지털 교육을 보완하고 수준별, 맞춤형 교육 프로그램을 구성·운영하여 프로그램의 고도화를 추진하였음
- 한국과학창의재단은 2024년에는 학교 현장의 수준이나 요구 등 맞춤식 수용에 대응하고 공교육을 강화하며 기관별 우수 프로그램을 선발하고 운영함으로써 디지털 교육의 질을 제고함
- 교육부가 2022년 겨울방학부터 2024년까지 디지털새싹 사업에 투입한 비용은 약 1482억이며, 시도교육청과 협력을 통해 전국에서 균형된 정보교육의 기회를 제공하고자 함
- 디지털새싹 사업의 수혜 학생은 2022년 197,262명, 2023년 상반기 55,033명, 2023년 하반기 132,619명이었고 운영 횟수는 2022년에 11,623회, 2023년 상반기 4,281회, 2023년 하반기 6,985회, 2024년 7,633회이었음
- 디지털새싹 사업을 추진하면서 추진 전략의 변화가 나타나고 있는데, 2022년은 방학 중 체험 중심 디지털 프로그램 운영으로 학생들의 디지털 기초 소양 함양하고 흥미와 관심을 제고하는 데 초점을 두었으나, 2023년에는 이를 학기 중으로 확대 운영하고 주제별, 수준별(기초-응용-심화 과정) 프로그램으로 체계화하고 기초 및 흥미 제고, 데이터 및 인공지능, 융합형 문제해결형 프로그램 운영함. 2024년에는 역량 중심 프로그램(디지털 소양, 컴퓨팅사고력, 인공지능 소양, 데이터 소양)을 운영하고 모듈형과 지속형 프로그램을 개발 운영하며, 우수 프로그램을 선별하고 운영하는 방향으로 추진함

나 디지털새싹 사업 운영 현황과 성과

- **(디지털새싹 캠프 기획 및 운영)** 2022년 10월부터 2024년까지 민·관·학 협력 디지털 교육 생태계 구축으로 약 53만 7천 명의 학생에게 디지털 소양 교육 기회를 제공함
  - 디지털새싹 사업의 참여 대상별 학생 수를 보면 2022~2023년의 경우, 학교급에 따라 초등학생이

229,638명으로 가장 많았고, 그다음으로 중학생 58,958명, 고등학교 37,309명이었음. 사회적 배려학생 29,930명, 늘봄학교 학생 21,828명, 학교밖 청소년 4,467이었음. 2024년 일반 유형의 경우 초등학생이 81,656명으로 가장 많았고, 그 다음으로 중학생 31,986명, 고등학교 13,309명이었음. 사회적 배려학생 7,203명, 늘봄학교 학생 12,301명, 학교밖 청소년 2,136이었음

- 이러한 결과를 볼 때, 디지털새싹 사업을 통해 취약 계층 학생의 디지털 교육 기회를 지속적으로 제공하고 있다고 할 수 있음
- 2022~2023년 강사 활용 현황을 보면, 외부 강사가 13,910명(40.4%), 현직 교사가 11,846명(34.4%), 기업 소속 전문가가 3,996명(11.6%), 대학생 3,162명(9.2%), 대학 교수 972명(2.8%), 대학원생 503명(1.5%)의 순서로 나타났음
- 2024년 강사 활용 현황을 보면 현직 교사 활용 비율이 25.15%, 외부 강사 활용 비율 21.36%, 대학생 활용 비율 2.75%, 대학 교수 활용 비율 0.53%이었고, 2022~2023년에는 강사 중 외부 강사 활용 비율이 가장 높았던 반면 2024년에는 현직 교사의 비율이 높아짐

- **(디지털새싹 캠프 운영 관리 및 지원)** 캠프가 내실 있게 운영될 수 있도록 총괄 관리체계 구축 및 인식 제고를 위한 홍보 활성화함
  - 내실화를 위한 협의체(정책협의회 등) 구성·운영 및 통합관리시스템(Sproutsac.co.kr) 오픈
  - 사업추진 방향을 논의하는 정책그룹과 외부 전문가 자문그룹을 구성하여 사업관리 및 환류를 통한 지속가능 사업 모델 마련함
  - 전문가 중심 모니터링단을 구성하여 103개 운영기관의 113개 프로그램 운영 현장 점검 및 운영기관 컨설팅을 통해 내실화 지원('22년 겨울방학 55개, '23년 하반기 58개)
  - 디지털새싹 캠프 운영기관 네트워킹 및 현장 의견수렴을 위한 통합 워크숍 개최(총 3회)

2 디지털새싹 사업의 개선방안과 시사점

가 디지털 역량, 디지털 리터러시에 대한 기초 연구 미흡

- 교육부는 2022 개정 교육과정에서 디지털 소양을 강조하고 이를 총론과 모든 교과에 반영하고자 하였으나, 2022 개정 교육과정의 총론에 디지털 리터러시라는 용어 자체가 제시되지 않았고, 교육과정과 각 교과 교육과정에서 디지털 리터러시라는 용어는 수없이 제시되지만 이를 정의하는 교과는 없음
- 2022년 개정 교육과정에 따른 과학과 교육과정을 보면, 성취기준 해설에서 디지털 리터러시의 일부 내용을 추리할 수 있는 정도로 디지털 리터러시의 의미를 제시함
- 2022년 개정 과학과와 음악과 교육과정에 제시된 디지털 소양 관련 성취기준 해설 내용을 보면 다음과 같음
  - '데이터를 수집하거나 시각화할 때 다양한 센서와 소프트웨어를 활용하여 디지털 소양을 함양하도록 지도한다.'
  - '기관계에 대한 탐구는 증강 현실, 가상 현실 등 실감형 자료를 활용하여 디지털 소양을 함양할 수 있으며'
  - '탐구 활동 수행 시, 의사소통과 협업 능력을 키우기 위해 여러 모둠의 데이터를 공유할 수 있으며,

데이터 공유 시 공유 플랫폼 등을 활용하여 디지털 소양 교육과 연계하여 지도한다.'

- '질량 보존 법칙, 일정 성분비 법칙, 기체 반응 법칙은 개념의 추상성이 높으므로, 시각적 접근이 가능하도록 모형, 소프트웨어, 앱 등을 활용하여 디지털 소양을 함양하도록 지도한다.'
- 다양한 미디어를 활용하여 음악 활동을 함으로써 디지털 소양을 함양

- 디지털새싹 사업과 관련한 연구 중 하나인 '2023 디지털새싹 캠프 성과분석을 통한 발전방안 연구'에다음 내용이 제시되어 있음. 하지만, 디지털새싹 사업이 시작된 2022년 디지털새싹 겨울방학 캠프 사업과 연구보고서, 이후 사업에서도 디지털 리터러시와 디지털 역량을 정의하고, 외국의 이론적 연구를 비교 분석한 자료는 없음

> ▸ 교육부는 2022 개정 교육과정을 발표하면서 여러 교과를 학습하는 데 기반이 되는 기초 소양으로서 디지털 소양을 강조하고, 총론과 교과에 반영하였음(교육부, 2021)
>
> ▸ "디지털 지식과 기술에 대한 이해와 윤리 의식을 바탕으로, 정보를 수집·분석하고 비판적으로 이해·평가하여 새로운 정보와 지식을 생산·활용하는 능력을 디지털 소양이라고 함."

- 디지털새싹 사업을 추진함에 있어 디지털 소양, 디지털 역량 등에 연구를 충실히 수행하고, 이를 기반으로 사업의 목표, 내용, 평가 방법 등이 결정되어야 함. 기존의 디지털새싹 사업의 제안서, 연구보고서는 이를 고려하지 않아, 단순히 정보교육을 강화하고 확대하는 정도의 의미에 그치는 것으로 보임

나 디지털새싹 사업의 효과성 분석 관련

- 디지털새싹 사업의 효과를 분석하는 방법으로 단순히 자기효능감, 진로목표 등과 관련한 자기보고식 평가에 한정하지 않고, 체계적으로 효과성을 분석할 방안이 필요함
- 2023년 디지털새싹 사업의 경우 교육적 효과로 디지털새싹 캠프에 참여하는 학생을 대상으로 디지털 소양, 컴퓨팅사고력, 데이터 소양, 인공지능 소양 등의 영역으로 구분하여 사전, 사후 효과를 분석하였음. 이처럼 사전과 사후 설문조사, 비교 집단을 설정한 설문조사를 통해 프로그램 투입의 효과를 검증할 필요가 있음
- 단지, 2023년 디지털새싹 사업의 성과를 측정하기 위한 디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 데이터 소양, 인공지능 소양의 문항이 매우 적고, 자기 평가식으로 구성되어 있어, 각 영역의 신뢰도와 타당도를 확보하기에는 미흡한 것으로 보임. 그뿐만 아니라, 디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 데이터 소양, 인공지능 소양이라는 용어나 정의, 서로 간의 변별 등이 불분명하여 각 소양이나 능력을 측정할 수 있는 것인지에 대해 신뢰성이 떨어짐. 이러한 문제는 디지털새싹 사업의 초기에 진행되었어야 할 기초 연구 미흡으로 판단됨
- 디지털새싹 사업의 성과 관련하여 기존 연구보고서는 '사전-사후검사 결과, 학생들의 디지털 소양, 컴퓨팅 사고력, 데이터 소양, 인공지능 소양 등 모든 영역에서 통계적으로 유의미하게 향상되었다.'는 식으로 기술하고 있음. 이러한 효과 분석은 기존의 정보교육의 한계를 벗어날 수 없는 것으로 판단됨. 디지털새싹 사업이 지향해야 할 것은 기존의 정보교육의 강화가 아니라 SW·AI 교육을 다른 교과와 결부하여 '디지털 교육+ 각 교과에서 함양해야 할 지식+탐구+태도+창의성'을 육성하는 것임. 이를 고려하여 이 사업은 재설계되어야 하며, 이 결과를 평가해야 할 것으로 보임.

다 디지털새싹 사업의 목적과 방향에 대한 제고

- 디지털새싹 사업의 목적은 디지털 교육의 활성화를 위한 기반 구축으로 제시되어 있음. 전 교과에서 디지털 교육을 통해 재구조화되어야 할 목표, 디지털 교육의 가치에 대한 목표 등이 제시되어야 함. 디지털 교육을 강조하고 있으나 이를 통해 기존의 각 교과의 교육과정과 어떤 차별성이 있어야 하는지에 대한 언급이 없음. 학교 교육의 목적은 각 교과 지식, 전문적 지식의 이해와 심화, 탐구(기능)의 함양, 창의성, 문제해결, 의사소통, 협력 역량 등의 함양이라고 할 수 있음. 디지털 교육은 어떤 변혁적인 역량, 목표를 제시할 수 있는지 연구될 필요가 있음
- 디지털새싹 사업에 상당한 예산이 투입되었고, 수혜 학생, 프로그램 운영 횟수 등에서 상당한 성과를 거두었으나, 2022년 기준 대한민국 초중등학교 학생 수는 5,326,956명이며, 2022년 동계 캠프 및 2023년 상반기 참여 비율이 전체 학생 대비 4.4%에 불과함. 우리나라 전체 학생 수를 고려하면 참여 비율이 평균 4.4%밖에 안 됨. 100중 4명 수준이며 이러한 참여 비율로 그 효과가 충분하다고 판단할 수 있는지를 고려해 봐야 함. 또한, 지금은 상당한 예산이 투입되고 있는데, 그 이상의 예산을 확보하고 확대할 수 있는지에 대한 조사가 필요함

〈표 7-19〉 전체 학생 수 대비 디지털새싹 캠프 참여 학생 수 (2022년 기준)

구분	전체 학생 수	디지털새싹 캠프 참여자 수		
		동계 캠프 (인원, %)	상반기 캠프기 (인원, %)	합계
초등학교	2,664,278 (50.0%)	123,123 (4.6%)	23,973 (0.9%)	147,096 (5.5%)
중학교	1,353,075 (25.4%)	35,482 (2.6%)	6,136 (0.5%)	41,618 (3.1%)
고등학교	1,272,563 (23.9%)	25,108 (2.0%)	3,486 (0.3%)	28,594 (2.2%)
특수학교 및 기타	37,040 (0.7%)	12,898 (34.8%)	4,890 (13.2%)	17,788 (48.0%)
합계	5,326,956 (100%)	196,640 (3.7%)	38,485 (0.7%)	235,096 (4.4%)

- 디지털새싹 사업의 투입 예산, 프로그램 운영, 효과를 고려한다면 고비용 사업임을 확인할 수 있음. 특정 프로그램을 샘플로 조사한 결과 1개 프로그램 총 운영비가 95,088,400원 정도인데, 프로그램 운영비의 대부분이 장비, 시설 임차비와 교구재 구입비(58,490,000원), 교강사 비임을 알 수 있음.
- 이 중 장비, 시설 임차비는 재사용될 수 없는 비용이며, 지속적으로 투입되어야 할 고정 비용임. 교구재 구입비도 대부분 지속적인 재사용이 가능한 것이 아니라 1회성이거나 손실과 망실 등으로 계속해서 재구입해야 하는 비용임. 교강사의 비용도 디지털새싹 프로그램 교육을 지도할 역량을 교사가 확보하지 못하는 한 지속적으로 투입되어야 하는 비용임. 이러한 고비용 정보교육의 지속이 가능한지, 이만한 예산을 투자할 만한 가치가 있는지에 대한 분석이 이루어져야 함

제8장

디지털새싹 중장기 발전 방향 및 정책적 제언

1절 | 디지털새싹 사업 중·장기 발전 방향

2절 | 디지털새싹 사업 중·장기 발전 방향 세부 전략

1절 디지털새싹 사업 중·장기 발전 방향

1 개요

- **(배경)** 디지털새싹 교육프로그램은 2022년 겨울방학부터 2023년까지 총 38만여 명 학생이 참여하고, 2024년 43개 기관(대학·기업·공공기관), 총 228개 프로그램, 약 15만 명 학생이 참여함. 또한, 디지털 교육의 개선과 확산을 위하여 교사 간담회를 실시하는 등 지속적인 발전을 위해 노력함
- **(목적)** 디지털새싹 사업 실태조사, 사업 운영 현황 비교 분석(2022~2024), 2024 디지털새싹 프로그램 세부 분석, 요구조사 및 만족도 조사, 효과성 분석 결과를 종합하여 중장기 디지털 교육을 전망하고 디지털새싹 사업의 운영 방향성, 발전 방안을 도출하였음

1) 디지털새싹 사업 중장기 발전 방향 개요

- **(비전)** 포용적이고 혁신적인 디지털 교육 생태계를 조성하여, 모두가 주체적으로 참여하며 성장하는 세련된 미래를 설계하다!
- **(목표)**
  - 디지털 교육 격차 해소 ↔ 공정한 교육 접근성 보장
  - 협력적 디지털 교육 생태계 조성 ↔ 공교육과 민간의 협력을 통한 창의적이고 지속 가능한 모델 구축
  - 성과 기반 사업 운영 ↔ 데이터 기반 성과 관리 및 체계적 개선 활동 강화
- **(전략)** 디지털새싹 중장기 계획은 형평성, 협력, 지속 가능성, 성과 관리를 기반으로 구성됨. 정부는 공교육과 민간 협력을 촉진하고, 디지털 교육의 지속성을 보장하는 정책적 지원이 필수적임
  - 가로축 (전략 축): 디지털 교육 격차 해소 ↔ 협력적 교육 생태계 ↔ 성과 기반 사업 운영
  - 세로축 (대상 축): 학생과 학습 ↔ 교사와 교육 ↔ 학교와 환경
  - 단계적 접근: 기초역량 강화 ↔ 협력 모델 구축 ↔ 성과 관리 체계화

2 디지털새싹 중장기 발전 방향

디지털새싹 중·장기 발전 방향

비전

포용적이고 혁신적인 디지털 교육 생태계를 조성하여, 모두가 주체적으로 참여하며 성장하는 세련된 미래를 설계하다!

목표

민간의 우수 자원을 발굴하고 체계적으로 육성하여, 공교육과의 협력과 지속 가능한 디지털 교육 생태계를 구축하는 디지털 혁신 인큐베이터

디지털 교육 격차 해소	협력적 디지털 교육 생태계	성과 기반 사업 운영
디지털 교육의 공정한 접근성 제공	공교육과 민간의 협력을 통한 창의적이고 지속 가능한 디지털 교육 모델 구축	체계적인 성과 관리 및 데이터 중심의 개선 활동 강화

추진 전략

디지털새싹 목표 실현을 위한 추진 전략

디지털 기초역량 강화 및 형평성 제고	협력 기반 학습 경험 확대	데이터 기반 학습 성과 관리
학생과 학습 • 디지털새싹, 맞춤형 틈새 프로그램 • 교육과정 지원 디지털 프로그램 • 모두를 위한 디지털새싹 교육 지원 (AIDT 연계)	학생과 학습 • 지역사회와 연계한 문제 해결형 학습 프로젝트 • 아웃리치(outreach) 프로그램	학생과 학습 • 학생 디지털 학습 참여 및 성과 데이터 추적 • 디지털새싹 효과성 및 성과 관리
교사 연수를 통한 역량 격차 해소	**프로그램 하이브(HIVE) 구축**	**데이터 기반 교사 지원 체계 구축**
교사와 교육 • 교·강사 전문 학습공동체(커뮤니티) 운영 지원 • 교과별, 생애주기별 교사 디지털 교육 전문성 강화 (AI-TPACK)	교사와 교육 • 디지털새싹 프로그램 다양화 및 고도화 • 디지털새싹 사회정서프로그램 (SEL) 개발	교사와 교육 • 교사 디지털 성장 관리 • 교사 활동 평가 및 성과 보상 체계
늘봄학교 지원 및 디지털환경 격차 해소	**지속 가능한 협력 네트워크 구축**	**운영 체계 간소화 및 지속적 개선**
학교와 환경 • 늘봄학교 교육 디지털새싹 프로그램 지원 • 지역 취약계층, 소외계층 디지털 기기 지원	학교와 환경 • 지역 자원 활용 디지털 생태계 활성화 • 산학협력 기반 디지털 교육 모델 설계	학교와 환경 • 효율적 프로그램 관리 시스템 • 디지털새싹 인증

전문적 책무성을 가진 정책 지원

정책
- 디지털 교육 형평성 제고를 위한 자원 투입 (디지털 기기, 인프라, 교육 취약 지역 대상 인력 파견 지원 등)
- 산학협력을 통한 자원 공유 및 장기적 협력 모델 구축 지원 (지역 기반 디지털 교육 허브 등)
- 데이터 기반 성과 관리 및 정책 피드백 시스템 (학생, 교사, 학부모의 의견을 수렴해 정책 및 시스템 개선에 반영하는 정기적 평가 제도 운영)
- 디지털 윤리와 정서적 지원 강화 (디지털 윤리, 개인정보 보호, 디지털 중독 예방을 위한 필수 과정 도입, AI, 딥페이크 등 사회적 이슈에 대응할 수 있는 정서 지원 프로그램 설계 지원 등)

2절 디지털새싹 사업 중·장기 발전 방향 세부 전략

목표1 디지털 교육 격차 해소

〈요약〉

디지털 교육 격차 해소를 위해 소외계층 대상 디지털 기기 지원, 맞춤형 학습 프로그램 운영, 교사 연수 및 학교 환경 개선 등을 추진

1-1. 학생과 학습: 디지털 기초역량 강화 및 형평성 제고
1-2. 교사와 교육: 교사 연수를 통한 역량 격차 해소
1-3. 학교와 환경: 늘봄학교 지원 및 디지털환경 격차 해소

- 디지털 교육 격차 해소를 위해 모든 학생이 균등한 학습 기회를 가질 수 있도록 기초 디지털 역량을 강화하고, 교육의 형평성을 제고. 특히, 경제적·지역적 요인으로 인해 디지털 교육에서 소외되는 학생이 없도록 맞춤형 지원을 확대하고, 개인화된 학습 접근성을 향상. 이를 위해 방과 후 및 방학 프로그램을 활성화하고, 학교 내 디지털 학습 공간을 조성하여 학생들이 지속적으로 학습할 수 있는 환경을 구축
- 디지털 교육 격차 해소를 위해서는 학생뿐만 아니라 교사에 대한 지원도 필수적. 디지털 교수법에 대한 접근성이 낮은 교사들이 최신 교육 기술을 효과적으로 활용할 수 있도록 연수를 강화하고, AI 및 데이터 활용 교육 역량을 체계적으로 개발
- 학교 내 네트워크 인프라와 디지털 기기 확충을 통해 모든 학교에서 동등한 수준의 디지털 학습 환경을 조성
- 이를 실현하기 위한 전략적 방향과 세부 추진 방안, 관련 정책 추진 및 후속 연구 과제를 다음과 같이 제안함

1-1 학생과 학습 : 디지털 기초역량 강화 및 형평성 제고

(세부 전략 1) 디지털새싹, 맞춤형 틈새 프로그램 운영 확대

① 방과후/방학 중 프로그램

- 학습 공백과 격차 해소를 위한 맞춤형 디지털새싹 프로그램을 방과 후(주중, 주말) 및 방학 기간에 확대 운영
- 학생 개개인의 수준과 관심사에 맞춘 개별화된 학습 경로를 제공하여 디지털 역량 향상

② 집중 운영 주간 지정

- 각 학교별로 '디지털새싹 주간'을 지정하여 교사와 학생이 함께 디지털 도구를 활용한 프로젝트에 집중 참여
- '1학생 1프로젝트', '디지털 과학 탐구 활동 주간' 등의 주제로 운영하여 실질적인 디지털 역량 강화

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (디지털 격차 분석) 지역별 인프라 수준, 학생들의 디지털 접근성(활용도, 참여도 등)에 대한 종합적인 데이터 수집 및 심층 분석
- (디지털 격차 기초역량 진단 키트 개발) 학습 격차를 유발하는 주요 요인을 정확히 조사하기 위한 과학적이고 표준화된 진단도구 개발

(세부 전략 2) 2022 개정 교육과정 연계 디지털새싹 프로그램 지원

① 전 교과 대상 프로그램 설계

- 개정 교육과정에 따른 과학, 수학, 국어, 사회 등 전 교과*를 대상으로 프로그램 설계 및 운영 지원
- 학교 밖에서도 학습을 지속할 수 있도록 개방형 콘텐츠 개발 및 운영 지원

* 특정 교과에 치우치지 않고 각 교과의 특성과 학습 목표를 고려한 맞춤형 프로그램 설계

② 차시 대체 프로그램 운영

- 정규 교과 수업 중 디지털 도입이 필요한 차시에 적용할 수 있는 프로그램 설계 및 운영
- 교사들이 쉽게 활용할 수 있는 수업 지도안 및 학습 자료 제공

③ 디지털 배움터 공간

- 학교 내에 디지털 기기와 학습 자료를 활용할 수 있는 '디지털 배움터' 설계
- 기존 도서관, 컴퓨터실 등을 기존 공간을 활용하여 설계
- 자유로운 디지털 기기 접근 및 활용이 가능한 개방형 학습 환경 조성
- 일반 교실의 디지털 기기와 네트워크 인프라 확충
- 유연한 공간 구성으로 개별학습과 협력학습 동시 지원

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (전문가그룹 중심 디지털새싹 지원단 운영) 호주 STEM Futures Program(환경문제, 생명과학 등 주제를 중심으로 한 디지털 학습 모듈 운영), 미국 Code.org 사례와 같이 주제/모듈 프로그램을 개발·운영하도록 지원하고 모니터링 및 컨설팅 제공

(세부 전략 3) 모두를 위한 디지털새싹 교육 지원 (AIDT 연계)

① 디지털 접근성 향상

- 적극적인 디지털 환경 개선 및 디지털 기기 보급 확대
- 디지털새싹 온·오프라인 혼합 학습(Blended Learning) 지원

② 느린 학습자 및 특수교육 대상자 지원 맞춤형 디지털 학습 환경 구축

- 학생의 학습 속도와 특성에 맞춘 AI 코스웨어 활용
- AI 기반 개별화 학습 시스템을 통해 학생의 학습 속도와 특성에 맞춘 콘텐츠 제공
- 게임 형식의 학습 콘텐츠로 참여도와 집중력 향상

③ 다문화 학생 지원

- 다양한 문화와 글로벌 이슈에 대한 이해를 높이는 프로그램 운영
- 학생들의 문화적 배경을 활용한 디지털 스토리텔링 프로젝트 개발
- 이중언어 교재 등 다국어 학습 자료 제공

④ 지역 커뮤니티 활용

- 지역 내 자원(교사, 학부모)을 활용해 온·오프라인 간 학습 연속성 강화
- 지역별 학습지원 센터 활용

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (디지털 격차 해소를 위한 맞춤형 지원 정책 연구) AIDT의 취지와 목표를 반영해 디지털 격차 해소를 위한 세부 정책 방향과 지원 프로그램 설계 / AIDT에서 제공하는 플랫폼, 기기, 교육 콘텐츠를 활용해 대상 그룹별 맞춤형 지원 방안을 제시
- (AIDT 연계 온오프라인 혼합 학습 및 디지털 형평성 지원 모델 연구) 지역 학습 멘토링 프로그램, 이동형 디지털 학습 센터 도입 가능성, 지역 센터의 역할 및 기능 확대 방안 제안 등

1-2 교사와 교육 : 교사 연수를 통한 역량 격차 해소

(세부 전략 1) 교·강사 전문 학습공동체(커뮤니티) 운영 지원

① 교·강사 학습공동체 운영

- 연구 교류 및 성과공유를 위한 플랫폼 제공(온·오프라인)
- 정기·비정기 포럼을 통한 성과와 우수 사례 공유
- 교·강사 디지털 역량 강화를 위한 구체적 지침 제시

② 권역·지역 간 연구협력 강화, 공동연구 프로젝트 지원

- 다양한 기관의 교·사들이 참여할 수 있는 공동연구 프로젝트 기획 및 지원
- “디지털새싹 라운지”를 통해 교사들이 경험과 자료를 공유하며 지속적 성장 도모
- 연구 결과의 실제 교육 현장 적용을 위한 시범 사업 운영
- 타 권역·지역·기관 간 연구협력 기회 확대

③ “교사 체인지 프로그램” 운영

- 다른 지역의 우수 사례를 직접 체험할 수 있는 교·강사 교환 프로그램 실시
- 기업 소속 전문가, 현장 교사, 전문 강사 등 역할별/역할 간 멘토링 프로그램 운영
- 타 권역, 지역, 기관 간 연구 협력 기회 확대를 위한 네트워크 플랫폼 구축
- 수업 사례, 교육 자료, 연구 결과 등을 공유할 수 있는 디지털 아카이브 구축
- 우수 교사들이 컨설턴트로 활동하도록 지원

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (공동연구 프로젝트 지원) 타 권역, 지역, 기관 간 연구 협력의 일환으로 공동연구 프로젝트를 지원하

고, 우수 프로그램을 현장에 적용할 수 있도록 하는 지원 정책 마련
- (컨설팅 지원) 교육지청에서 교사들에게 전문 컨설팅 지원

(세부 전략 2) 교과별, 생애주기별 교사 디지털 교육 전문성 강화 (AI-TPACK)

※ TPACK(Technological Pedagogical Content Knowledge) : 테크놀로지 활용하는 교사의 수업 전문성

① 교과별 전문성 강화 프로그램
- "교사 디지털 마스터 클래스" 개발: 교과별 AI-TPACK 연수 프로그램 제공
- "AI 수업 설계 챌린지" 개최 및 디지털새싹 연계 교육 사례·노하우 공유 커뮤니티 운영
- AI 기반 맞춤형 연수 추천 시스템 도입: 교사의 수업 스타일 및 필요 역량에 맞춘 연수 콘텐츠 제안
- AI 수업 분석 피드백 시스템: AI 기반 수업 녹화 분석 및 피드백 제공 (유형별 데이터 모델을 근거로 AI-TPACK 예측 모델 개발 가능)

② 생애주기별 AI-TPACK 교사 연수 체계 구축, 교사 경력 단계별 맞춤형 디지털 전문성 강화
- 예비 교사 대상 AI-TPACK 전문성 계발, 초임 교사 맞춤형 AI 역량 강화 프로그램 개발
- 중견 교사를 위한 심화 과정의 혁신적인 수업 모델 및 프로젝트 기반 학습 사례 공유
- 온라인 연수 플랫폼: 생애주기별 연계성을 고려한 AI-TPACK 과정 제공
- 혼합형 연수 모델 개발: 온라인과 오프라인을 결합한 실습 중심 연수 프로그램

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안
- (생애주기별 AI-TPACK 교사역량 표준 개발) 교사의 생애주기별 수준별(기본, 중급, 고급) 교사 역량 표준 개발
- (교수법 연구비 지원) AI-TPACK 기반 교육 연구를 위한 지원금 제공
- (참여 인센티브) 연수 이수 또는 컨설팅 참여 교사에게 근무평가 가산점 부여, 연수 우수 참여 교사에게 AI 활용 교구 및 소프트웨어 지원

1-3 학교와 환경 : 늘봄학교 지원 및 디지털환경 격차 해소

(세부 전략 1) 늘봄학교 교육 디지털새싹 프로그램 지원

① 늘봄학교 교육 연계 및 특화 디지털새싹 프로그램 개발
- 늘봄학교와 디지털새싹 프로그램의 통합 연계 모델 개발
- 학년별, 수준별 차별화된 디지털새싹 교재 제작 (멀티 레벨 학습 모듈)
- AI 튜터링 프로그램 도입: 학생 학습 수준 분석 및 맞춤형 피드백 제공
- AI 기반 학습 리포트 자동 생성 시스템: 학생별 학습 진행 상황과 개선 방향 분석

② 교과 통합형 창의 프로젝트
- 디지털새싹 챌린지: 학생들이 팀을 이루어 문제를 정의하고 디지털 기술을 활용해 해결 방안을 제시하는 공모전

- 학생 멘토링 프로그램. 고학년 학생들이 저학년 학생을 대상으로 디지털새싹 활동을 가르치고 지도
- 학생 주도 탐구문제해결 실험실 운영 지원

③ 방과 후 디지털새싹 학습 설계

- 디지털새싹 여름·겨울방학 캠프 운영
- 디지털새싹 방학 중 집중 학습 주간 운영, 학습 몰입도 강화
- 디지털새싹 창의 워크숍, AI, 코딩, 데이터 분석 등 디지털 기술의 실습 중심 워크숍 개최

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (디지털 학습 서포터 및 튜터 운영) 예비교사 멘토 및 디지털 교육 봉사단을 활용해 방과 후 학습 및 프로젝트 지원
- (예비교사 교육봉사 활동 지원) 늘봄학교와 예비교사의 교육봉사 60시간 연계 지원

(세부 전략 2) 지역 취약계층, 소외계층 디지털 기기 지원

① 학생, 학교, 지역단위로 디지털 기기를 무상 대여 및 반납할 수 있는 시스템 설계 (지역단위 플랫폼 운영)

- 학교와 공공 도서관 등 연계: 디지털 기기 대여 거점 확대
- IoT 기반 기기 관리/추적 시스템 도입: 기기 관리, 분실·고장 시 신속 대응

② 디지털새싹 키트 제공

- 기초 디지털 학습이 가능한 새싹키트 제작 및 제공(태블릿, 소프트웨어, 학습 가이드 등)

③ 지역사회 연계 및 지속가능한 협력 체계 구축

- 기업 CSR(사회공헌) 연계 지원 모델 구축: 기업이 지속적으로 교육 기기 및 인프라를 제공할 수 있도록 정책 지원
- 자원 순환형 디지털 기기 지원 시스템: 일정 사용 후 기기를 반납하고, 정비 후 신규 대상 학생에게 재지원

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (지역별 디지털 기기 지원 센터) 디지털 기기 접근성을 높여 모든 학생이 학습 기회를 균등하게 누릴 수 있도록 플랫폼 운영 및 기술 지원을 전담하는 지역 센터 설치
- (민관 협력 디지털 지원 체계 구축) 안정적인 지원 체계로 디지털 교육 접근성 확대를 위한 공공기관과 기업 간 파트너십 형성 및 기업의 사회공헌 활동을 활용해 디지털 자원 확보

목표2 협력적 디지털 교육 생태계

〈요약〉

협력적 디지털 교육 생태계 구축을 위해 공교육-민간 협력 확대, 지역사회 연계 학습 프로그램 운영, 산학협력 기반 교육 모델 개발 추진

2-1. 학생과 학습: 협력 기반 학습 경험 확대
2-2. 교사와 교육: 프로그램 하이브(HIVE) 구축
2-3. 학교와 환경: 지속 가능한 협력 네트워크 구축

- 지속 가능한 디지털 교육 모델을 구축하기 위해 공교육과 민간이 협력하여 지역사회 및 산업과 연계된 학습 생태계를 조성. 이를 위해 학생들은 지역 문제해결형 프로젝트에 참여하고, 기업·대학·비영리 기관과 협력하여 실질적인 디지털 학습 기회를 확대. 다양한 기관과 연계한 학습 자원 공유 및 멘토링 시스템을 구축하여 창의적 학습 환경을 제공하고, 실용적인 디지털 교육 경험을 쌓을 수 있도록 지원
- 디지털 교육이 효과적으로 운영되기 위해서는 교사와 학교도 협력적 네트워크에 참여해야 함. 디지털새싹 프로그램을 다변화하여 사회정서 학습(SEL)과 연계하고, 교사들은 지역 사회 및 전문가 그룹과 협력하여 최신 디지털 교수법을 적용할 수 있도록 지원함. 또한, 학교는 지역 자원을 활용하여 디지털 교육을 확대하고, 장기적인 협력 모델을 구축하여 교육 생태계를 활성화
- 이를 위한 전략 방향 및 세부 추진 전략, 관련 정책 추진 및 후속연구 제안 사항을 다음과 같이 제안함

2-1 학생과 학습 : 협력 기반 학습 경험 확대

(세부 전략 1) 지역사회와 연계한 문제해결형 학습 프로젝트

① 지역사회 특성을 반영한 프로그램 개발·운영
- 지역의 산업·환경·문화적 특징을 반영한 디지털새싹 프로그램 개발
- 지역사회와 연계한 디지털 체험 행사로 디지털새싹 프로그램의 성과를 공유

② 지역사회 문제해결을 위한 디지털 시민 프로젝트 운영
- 지역사회 문제를 디지털 기술로 해결 (예: 학교 생활/삶의 문제를 AI와 IoT로 해결하는 프로젝트, 음식문화 개선 프로젝트 등)
- 스마트시티 체험 프로젝트 운영: 학생들이 스마트 기술을 활용하여 교통, 환경, 공공안전 문제 해결 방안을 제시하는 프로젝트
- 커뮤니티 기반 협력 프로젝트: 지역 주민과 협력하여 디지털 솔루션을 개발하고 실행하는 프로젝트

③ 공간, 자원의 공동활용 방안 제시
- 디지털새싹 공유 공간 구축: 지역 내 unused 공간을 디지털 교육 및 프로젝트 수행 공간으로 활용
- 대학·기업의 연구 자원 개방: 지역 내 대학 연구소 및 기업 연구 시설을 활용한 실습 지원

- 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (지역사회 프로젝트 허브 플랫폼 개발) 학생, 교사, 지역사회 구성원이 협력할 수 있는 온라인 플랫폼 제공. 지역사회 문제 및 프로젝트 공모 게시판, 협력 파트너(지역 전문가, 공무원 등) 데이터베이스, 실시간 커뮤니케이션 및 프로젝트 결과물 공유 등

(세부 전략 2) 아웃리치(outreach) 프로그램

① 지자체, 기업 위탁 프로그램 개발

- 지역 취약 계층, 소외계층 지원을 위해 지역사회와 긴밀하게 협력
- IT 기업, 공공기관 전문가, 지역사회 리더가 참여하는 디지털 희망 교육 실시

② "찾아가는 디지털 시민 워크숍" 운영

- 지역 취약계층 학생과 시민을 대상으로 디지털 도구와 기술을 활용한 문제해결 워크숍 개최
- 지역 커뮤니티 센터, 도서관, 마을회관 등을 활용한 순회 교육

③ 디지털 시민 멘토링 프로그램

- 디지털 전문가, 대학생, 지역 리더와 협력한 디지털 시민 역량 강화 프로그램 기획 운영
- 디지털새싹 챌린지와 연계한 멘토링: 프로젝트 기반 학습을 진행하며 실무 중심 멘토링 진행
- 디지털 시민 리더 양성 프로그램 운영: 멘토링 참여자를 향후 지역사회 디지털 교육 리더로 양성하는 지속 가능 모델 구축

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (이동형 디지털교육 센터 운영) 도서벽지 등 소외지역 디지털 격차 해소를 위한 이동형 교육 버스나 모듈형 교육 시설을 활용해 교육 접근성을 강화. 지역별 일정에 따라 순회 교육 제공
- (꿈꾸는 사다리 맞춤형 지원) 저소득층 아동을 위한 찾아가는 방과 후 디지털새싹 학습 지도

2-2 교사와 교육 : 프로그램 하이브(HIVE) 구축

(세부 전략 1) 디지털새싹 프로그램 다양화 및 고도화

① 주제별 학습 모듈 개발

- 각 과목의 단원별 주요 내용을 디지털새싹 프로그램으로 설계 및 운영 지원
- 특정 주제 또는 역량을 중심으로 설계된 독립적 학습 모듈 프로그램 설계 및 운영 지원

② 기본 및 특화 디지털 도구 키트 개발

- 전 교과에 활용가능한 기본 디지털 도구 키트를 제작해 배포
- 주제/교과 특화 키트 제작 및 배포 (예: VR 콘텐츠 활용한 가상 과학 실험 키트, 3D 기하학 시뮬레이션 키트, 사회과 디지털 지도 제작 키트, 글쓰기 및 텍스트 분석 키트, 코딩 학습용 블록 코딩키트 등)
- 디지털 창작 도구 지원: 3D 모델링, 디지털 스토리텔링, 증강현실(AR) 활용한 창작 활동 키트 제공

③ 디지털 기초와 심화 학습, 다양한 학습 제공

- 수준별, 단계별 주제 중심 디지털새싹 프로그램 개발

- 예술과 기술의 융합: 디지털 디자인, 3D 모델링, AR/VR 예술 창작 교육
- 디지털 인문학 프로그램 개발: 역사·철학·사회과학과 디지털 기술을 결합한 학습 과정 개발

④ 미래 기술 체험, 문제해결 및 프로젝트 학습, 창작 활동과 협업 강화

- IoT 생활 기술 교육: 스마트홈, 스마트팜, 스마트시티 관련 기술 프로젝트
- 디지털 금융 교육: 블록체인, 핀테크 등 금융 기술 이해 및 활용
- 환경 및 지속 가능성 관련 디지털 기술: 환경 데이터 모니터링, 재생 에너지 관리 기술 등 학습

⑤ 안전·보안교육, 디지털 윤리교육 필수 포함

- AI 윤리와 디지털 시민 교육 프로젝트: AI 기술의 활용과 윤리적 사용에 대해 배우고, 디지털 시민 의식을 함양하는 프로젝트
- 환경 데이터 활용 프로젝트: 늘봄학교 인근의 환경 데이터를 활용한 IoT 및 데이터 분석 기반 프로젝트 학습

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (디지털새싹 프로그램 MAP 또는 ATLAS 구축) 기존 프로그램의 체계적 정리 및 시각화, 기존 디지털새싹 프로그램을 카테고리별로 분류하고, 연령대별(초·중·고) 맞춤형 프로그램 분석 및 적합성 검토하여, 프로그램 간 중복 여부 및 보완이 필요한 부분을 한눈에 파악할 수 있는 디지털 새싹 프로그램 MAP 또는 ATLAS 개발. 이를 통해 프로그램간 연계 가능성 분석을 통해 학습경로(learning pathway) 설계, 기초-중급-고급 단계별 학습 흐름 구성으로 학생들이 지속적으로 심화 학습 가능하도록 유도, 프로그램 간 부족한 부분을 보완하고, 새로운 프로그램 개발 시 참고 자료로 활용
- (디지털새싹 맞춤형 교육 모델 개발 및 실증 연구) 디지털새싹 프로그램의 효과적인 운영과 고도화를 위해서는 학습자의 수준과 특성에 맞춘 맞춤형 교수학습 모델이 필수적. 단순한 기술 도입을 넘어, 효과적인 교수법과 학습 전략이 결합된 교수학습 모델을 개발하고, 실증 연구를 통해 그 효과성을 검증하는 과정이 필요. 이를 통해 디지털새싹 프로그램이 보다 체계적이고 지속가능한 교육 모델로 발달 가능
- (디지털 윤리교육 실행 방안 연구) 성실성, 정직하고 윤리적인 행동, 상호 존중 등의 기본 개념과 학생들의 행동 규칙/지침, 징계 절차, 다양성, 형평성, 포용성 및 소속감, 출석 정책, 생성 AI 정책, 부모/법적 보호자 동의, 차별 금지 정책 등 표준화된 디지털 윤리교육 실행 가이드 제작 포함하여 연구 수행 (스탠포드 사례 참조)
- (디지털새싹 동아리 활성화) AI 연구, 로봇 제작, 게임 개발, 데이터 사이언스 등 다양한 주제의 동아리 지원. 해커톤, 게임 개발 워크숍, 데이터 분석 챌린지

(세부 전략 2) 디지털새싹 사회정서프로그램(SEL) 개발

① 디지털 사회정서 교육을 위한 협력학습 전략 개발

- 디지털 환경에서의 SEL 실습 기회 제공. 디지털 그룹 프로젝트를 통해 학생들이 의사소통, 팀워크, 문제 해결 능력을 실습할 수 있는 환경 조성
- 온라인 토론 및 피드백 플랫폼을 통해 다른 학생들과 감정, 아이디어를 공유하며 협력 능력 강화

② 사이버 폭력 예방과 책임 있는 디지털 시민성(Citizenship) 교육

- 소셜미디어에서의 건전한 의사소통, 디지털 공감, 비판적 사고를 배우는 교육 과정 개발. 예) '디지털 공감 챌린지'를 통해 긍정적 댓글 달기, 온라인 갈등 조정 훈련
- AI 및 디지털 도구 활용 능력과 SEL의 융합. 협업 도구(Miro, Slack 등)를 사용한 그룹 활동에서 협력과 상호 존중 학습
- 감정 분석 AI 학습. AI 기술로 텍스트나 대화 속 감정을 분석하는 과정을 통해 학생들이 자신의 감정을 더 잘 이해하고 타인의 감정을 공감
- 디지털 리터러시와 윤리적 문제해결 훈련. 데이터와 AI 사용의 윤리적 측면에 대해 논의하는 학습 세션. 예) 개인정보 보호, 가짜 뉴스 판단, AI 윤리에 관한 토론 활동

● **관련 정책 추진 및 후속연구 제안**

- (디지털 SEL 교육 프로그램 개발 및 적용) 디지털 리터러시와 SEL을 통합한 사회정서 교육 프로그램을 초·중·고 교과과정에 반영, AI와 데이터 리터러시 교육에서 윤리적 사고, 협력, 공감, 디지털 책임성을 강조하는 내용 추가, 메타버스, VR, AI 챗봇을 활용한 가상 환경 기반 사회정서 학습 모델 개발. AI 및 가상 환경을 활용한 사회정서 학습 프로그램의 교육 효과성 검증
- (학부모 대상 SEL-디지털 워크숍) 학부모에게 디지털 환경에서의 SEL 중요성을 알리고, 가정에서 실천할 수 있는 방법 교육. 예) 감정 표현 대화법, 디지털 기기 사용 규칙 설정 가이드 제공
- (교사-학생-학부모 간 협력 시스템 구축) 학생의 SEL 역량 향상 과정을 교사와 학부모가 함께 모니터링할 수 있는 디지털 SEL 포트폴리오 시스템 개발

2-3 학교와 환경 : 지속가능한 협력 네트워크 구축

(세부 전략 1) 지역 자원 활용 디지털 생태계 활성화

① 디지털 자원 공유 플랫폼 구축 (지역 도서관 연계)

- 지역 도서관과 협력하여 디지털 기기·콘텐츠 공유 플랫폼 구축
- 지역 내 메이커스페이스 및 코워킹 공간을 디지털 교육 허브로 활용
- 방과 후 및 주말에도 학생들이 디지털 학습을 지속할 수 있도록 지원

② 지역 기업 및 공공기관 연계 지역사회 문제해결형 디지털 프로젝트 운영

- 지역 문제 해결을 위한 AI·데이터 분석 프로젝트 운영
- 기업과 협력하여 실무형 디지털 교육 및 인턴십 프로그램 운영

③ 국제 협력 프로그램: 해외 디지털 교육 캠프와 교류해 글로벌 역량 강화

- 디지털새싹 해외 교류 프로그램, 글로벌 디지털 교육 동향을 반영한 국제 교류 프로그램 운영
- 글로벌 디지털 교육 동향을 반영한 국제 공동 프로젝트 기획·운영
- 다국적 공동 학습 플랫폼 개발: 국내 학생과 해외 학생이 협력하여 프로젝트 기반 학습을 진행할 수 있는 플랫폼 구축

● **관련 정책 추진 및 후속연구 제안**

- (지역 역사 및 문화의 디지털화) 지역의 역사적 장소, 문화유산 등을 학생들이 디지털 콘텐츠(예: AR/VR 투어, 3D 모델)로 제작하고 스토리를 재구성. 예) 역사와 마음을 잇는 브릿지 프로젝트, 우리

지역 문화유산 AR 가이드 앱 개발 등

- (지역 경제 활성화 디지털 공모전) 지역 전통 산업(농업, 공예 등)을 디지털 기술과 접목한 창의적 비즈니스 모델 제안. 예) 전통 공예품의 3D 프린터 출력, 전통 시장용 모바일 쇼핑 앱 제작 등
- (디지털 관광 콘텐츠 개발) 학생들이 지역 관광 자원을 디지털화(가상 투어, QR 코드 기반 정보 제공)하는 프로젝트 진행, 예) 지역 명소 홍보용 VR 체험 콘텐츠 제작 등

(세부 전략 2) 산학협력 기반 디지털 교육 모델 설계

① 디지털새싹 리바이브 프로그램 (Digital Sprout Revive Program)

- 퇴직 전문가(IT, 과학, 공학, AI, 데이터 과학, 문화, 역사 등)의 경험과 지식을 사회에 환원할 기회를 제공하고 다시 새롭게 활용해 미래 디지털 인재를 키우는 프로그램
- 기술 전환 교육(TTT, Train-the-Trainer) 운영: 전문가가 최신 디지털 트렌드를 학습하고 교육자로 전환될 수 있도록 지원
- 산학협력 거버넌스 운영. 학교, 지역 산업체, 지방자치단체, 연구소 간 협력 체계를 구축하여 교육 프로그램 설계 및 실행
- 산학 간 협력을 강화해 디지털 기술 교육의 실효성을 높이고, 학생, 퇴직 전문가, 학교 모두에게 긍정적인 영향을 주는 선순환 구조
- 디지털새싹 명예 멘토단 등 퇴직 전문가를 중심으로 장기적인 교육 멘토링 체계 구축

② 오픈 이노베이션 프로그램

- 학생-교사-퇴직 전문가가 협력하여 디지털 솔루션을 공동 개발하고 이를 실제 문제 해결 과정에 적용. 예) 스마트 물류 시스템 설계, 데이터 기반 예측 AI 모델 개발

③ 산학협력 거버넌스 운영

- 학교, 지역 산업체, 연구소, 지자체가 협력하여 디지털 교육 프로그램 공동 설계 및 실행
- 정기적인 협의체 운영을 통해 교육과정 개선 및 실무 연계 강화

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (뉴 클래식 Sprout CLASSIC 프로젝트) 구세대의 전문성과 경험, 신세대의 창의성과 혁신을 연결하여 세대 간 균형과 조화를 이루는 새로운 협력 모델 방안 연구 및 효과성 검증
- (산학 협력 인증제 도입) 기업에서 요구하는 역량을 충족하는 교육 과정을 이수한 학생에게 산학협력 디지털 역량 인증 부여
- (퇴직자, 전문경력 인사 인력풀 구축) 지역사회 봉사, 기여 활동과 연계

목표3 성과 기반 사업 운영

〈요약〉

성과 기반 사업 운영을 위해 데이터 기반 학습 성과 관리, 교사 및 교육 프로그램 평가 체계 구축, 운영 시스템 개선 추진

3-1. 학생과 학습: 데이터 기반 학습 성과 관리
3-2. 교사와 교육: 데이터 기반 교사 지원 체계 구축
3-3. 학교와 환경: 운영 체계 간소화 및 지속적 개선

- 디지털 교육이 효과적으로 운영되기 위해서는 학습 및 교육 성과를 체계적으로 관리하고 데이터 기반 의사결정을 강화해야 함. 이를 위해 학생들의 디지털 학습 참여 및 성과를 추적하고, 맞춤형 지원 체계를 운영하여 개별 학생의 학습 효과를 극대화해야 함. 또한, 디지털 교육 프로그램의 효과성을 평가하여 지속적으로 개선하고, 교사와 학생의 데이터를 활용한 피드백 시스템을 도입하여 실질적인 교육 성과를 도출해야 함
- 교사와 학교 운영 역시 성과 기반으로 관리되어야 함. 교사들의 디지털 교수 역량 성장과 활동 성과를 측정하고, 이에 대한 평가 및 보상 체계를 구축해야 함. 또한, 학교의 디지털 교육 운영 효율성을 높이기 위해 데이터 기반의 관리 시스템을 도입하고, 인증제도를 통해 교육 품질을 지속적으로 유지·개선할 필요가 있음
- 이를 위한 전략 방향 및 세부 추진 전략, 관련 정책 추진 및 후속연구 제안 사항을 다음과 같이 제안함

3-1 학생과 학습 : 데이터 기반 학습 성과 관리

(세부 전략 1) 학생 디지털 학습 참여 및 성과 데이터 추적

① 디지털새싹 참여 데이터 수집 및 관리 체계 구축
- 학생 성과 데이터의 통합적 분석
- 지속적 학습지원을 위한 피드백 제공
- 참여 학생의 학습 시간, 활동 기록, 과제 수행 등의 학습 데이터를 체계적으로 수집
- 실시간 학습 리포트 자동 생성: 교사·학생·학부모가 확인할 수 있는 맞춤형 학습 리포트 제공

② 학생별 디지털 역량 변화와 학습 관심도를 측정하기 위한 지표 개발
- 학생의 디지털 역량 성장을 정량적·정성적으로 평가하는 지표 개발
- 개별 학습 이력 기반 역량 인증제와 연계
- AI를 활용한 학습 관심도 분석을 통해 맞춤형 콘텐츠 제공

③ 데이터 기반의 학습 패스(learning path) 제안
- 학생의 개별 학습 수준 및 관심사에 따라 맞춤형 학습 경로 추천
- 학생이 자신의 학습 패턴을 인지하고 주도적으로 학습을 조정할 수 있도록 지원

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- 학생 성과관리 클라우드 플랫폼 개발: 학생들의 학습 데이터를 저장·분석할 수 있는 중앙 관리 시스템, 학습 패턴 및 개선 방안 도출 시스템 등
- 학습지원을 위한 학습 설계(이수체계) 개발, 디지털 배지 연계 (예: 학생이 디지털 역량을 단계별로 인증받을 수 있도록 지원)

(세부 전략 2) 디지털새싹 효과성 및 성과 관리

① 디지털새싹 효과성 및 성과 관리 시스템 구축

- 디지털새싹 프로그램의 학습 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표(KPI) 개발 계속
- 데이터 기반 성과 분석 시스템 개발 및 고도화: 프로그램별 참여율, 학습 지속성, 성취도 등을 정량적으로 분석 (현재 디싹 LMS 시스템은 데이터를 제대로 모으거나 분석하는데 한계가 있음)

② 디지털새싹 학습 포트폴리오 구축

- 학교 안팎의 학습경험을 연계하고 지속적 관리할 수 있는 학습 포트폴리오 구축
- 학교 안팎의 다양한 학습 경험(정규 수업, 프로젝트 학습, 방과후 프로그램 등)을 통합 관리
- 디지털 배지 연계: 학습 데이터를 투명하게 기록하고, 학생이 학습 이력을 공식적으로 인정받을 수 있도록 지원

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- 디지털새싹 프로그램 학습성과 측정 지표 설계
- 디지털새싹 교육성과 관리 시스템, 학습 포트폴리오 관리 시스템 구축 (시급)

3-2 교사와 교육 : 데이터 기반 교사 지원 체계 구축

(세부 전략 1) 교사 디지털 성장 관리

① 교사 전용 디지털 성과공유 오픈 플랫폼 구축 및 운영

- 성장관리: 교사가 개발한 자료를 업로드하고, 버전의 변경 이력을 기록하여 성장과정을 추적
- 협업지원: 교사들이 자료를 찜(fork)하거나 수정 요청을 보내 협력을 지원. 플랫폼 내 기여한 자료, 개선 제안, 피드백 등의 내역을 기록하고 가시화
- 성장지원: 교사의 창의도와 기여도를 관리하는 커밋(commit) 내용을 기록

② 교사 디지털 배지 제도

- 교사의 기여와 성과를 관리하고 표시 (창의 배지, 협력 배지, 공유 배지 등)
- 플랫폼 내 배지 취득 현황이 교사 성장 포트폴리오에 자동 반영

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- 교사 성장 포트폴리오 운영
- 교사 공유 플랫폼 구축 (참고: 쌤동네(티처빌), 수업의 숲(EBS), 잇다 등)

(세부 전략 2) 교사 활동 평가 및 성과 보상 체계

① 우수 교·강사 포상, 동기 부여

- 우수 교사에게 디지털 혁신기업(국내외) 및 대학 연수 프로그램 참여 기회 부여
- 연수 프로그램을 통해 첨단 기술을 체험하고, 학생 진로지도를 위한 동기 부여
- 디지털 교육 연수 및 컨설팅 참여 실적을 공식적으로 평가하여 보상 제공

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (디지털 교육 전문성 인증제 도입) AI-TPACK을 기반으로 교사의 디지털 교육 전문성을 인증하는 제도 도입. 교과별 디지털 도구 활용 능력, AI 융합 수업 설계 능력, 디지털 윤리 및 데이터 활용 이해 등
- (참여 인센티브) 연수 이수 또는 컨설팅 참여 교사에게 근무평가 가산점 부여

3-3 학교와 환경 : 운영 체계 간소화 및 지속적 개선

(세부 전략 1) 효율적 프로그램 관리 시스템

① 디지털새싹 사업 관리, 교육 및 자원 관리, 학습 관리 통합 시스템 개발과 운영

- 직관적이고 간소화된 프로그램 관리 시스템
- 프로그램 운영, 교육 자료, 자원 배분, 학생 학습 이력 등을 통합 관리하는 시스템 구축
- 사업 지원, 교·강사 지원, 전문가 인력풀 관리, 학생 학습 이력과 배지 등 데이터 통합 관리와 연계를 통해 효율적을 지원
- 학생·교사·운영자가 학습 및 교육 데이터를 실시간 확인하고 개선 방향 도출

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (디싹 포털 개발) 기존 사업 운영 및 교육 데이터 구조와 관리 문제점을 파악하여 시스템을 재설계하고 플랫폼 간 연계성을 강화하는 방향으로 개발

(세부 전략 2) 디지털새싹 인증

① 디지털새싹 인증 제도의 도입 및 인증 기준 설정

- 디지털새싹 인증 기준 설정 및 정의, 평가 방식 설계
- 성과기반 디지털 배지 시스템
- 기관에게 디지털새싹 배지와 인증서 제공 (우수 디지털새싹 프로그램과 사업 등)

● 관련 정책 추진 및 후속연구 제안

- (인증의 사회적 가치와 연계 강화) 디지털새싹 인증을 학교와 지역사회, 온라인 학습 플랫폼과 연계하여 활용 범위를 넓히고, 기관 인증을 취득

〈표 8-1〉 디지털새싹 중·장기 발전 방향 세부 전략 요약표

전략 목표	추진 전략	전략 방향	세부 전략 및 핵심 내용
디지털 교육 격차 해소	학생과 학습	디지털 기초역량 강화 및 형평성 제고	• 디지털새싹, 맞춤형 틈새 프로그램 확대 ① 방과후/방학 중 프로그램 ② 집중 운영 주간 지정 • 2022 개정 교육과정 연계 디지털 프로그램 지원 ① 전 교과 대상 프로그램 설계 ② 차시 대체 프로그램 운영 ③ 디지털 배움터 공간 • 모두를 위한 디지털새싹 교육 지원 (AIDT 연계) ① 디지털 접근성 향상 ② 느린 학습자 및 특수교육 대상자 지원 맞춤형 디지털 학습 환경 구축 ③ 다문화 학생 지원 ④ 지역 커뮤니티 활용
	교사와 교육	교사 연수를 통한 역량 격차 해소	• 교·강사 전문 학습공동체(커뮤니티) 운영 지원 ① 교·강사 학습공동체 운영 ② 권역·지역 간 연구협력 강화, 공동연구 프로젝트 지원 ③ 교사 체인지 프로그램 운영 • 교과별, 생애주기별 교사 디지털 교육 전문성 강화 (AI-TPACK) ① 교과별 전문성 강화 프로그램 ② 생애주기별 AI-TPACK 교사 연수 체계 구축, 교사 경력 단계별 맞춤형 디지털 전문성 강화
	학교와 환경	늘봄학교 지원 및 디지털환경 격차 해소	• 늘봄학교 교육 디지털새싹 프로그램 지원 ① 늘봄학교 교육 연계 및 특화 디지털새싹 프로그램 개발 ② 교과 통합형 창의 프로젝트 ③ 방과 후 디지털새싹 학습 설계 • 지역 취약계층, 소외계층 디지털 기기 지원 ① 학생, 학교, 지역단위로 디지털 기기를 대여, 반납할 수 있는 시스템 설계 (지역단위 플랫폼 운영) ② 디지털새싹 키트 제공 ③ 지역사회 연계 및 지속가능한 협력 체계 구축
협력적 디지털 교육 생태계	학생과 학습	협력 기반 학습 경험 확대	• 지역사회와 연계한 문제해결형 학습 프로젝트 ① 지역사회 특성을 반영한 프로그램 개발·운영 ② 지역사회 문제해결을 위한 디지털 시민 프로젝트 운영 ③ 공간, 자원의 공동활용 방안 제시 • 아웃리치(outreach) 프로그램 ① 지자체, 기업 위탁 프로그램 개발 ② 찾아가는 디지털 시민 워크숍 운영 ③ 디지털 시민 멘토링 프로그램
	교사와 교육	프로그램 하이브(HIVE) 구축	• 디지털새싹 프로그램 다양화 및 고도화 ① 주제별 학습 모듈 개발 ② 기본 및 특화 디지털 도구 키트 개발

전략 목표	추진 전략	전략 방향	세부 전략 및 핵심 내용
			③ 디지털 기초와 심화 학습, 다양한 학습 제공 ④ 미래 기술 체험, 문제해결 및 프로젝트 학습, 창작 활동과 협업 강화 ⑤ 안전·보안교육, 디지털 윤리교육 필수 포함 • **디지털새싹 사회정서프로그램(SEL) 개발** ① 디지털 사회정서 교육을 위한 협력학습 전략 개발 ② 사이버 폭력 예방과 책임 있는 디지털 시민성(Citizenship) 교육
	학교와 환경	지속 가능한 협력 네트워크 구축	• **지역 자원 활용 디지털 생태계 활성화** ① 디지털 자원 공유 플랫폼 구축 (지역 도서관 연계) ② 지역 기업 및 공공기관 연계 지역사회 문제해결형 디지털 프로젝트 운영 ③ 국제 협력 프로그램: 해외 디지털 교육 캠프와 교류해 글로벌 역량 강화 • **산학협력 기반 디지털 교육 모델 설계** ① 디지털새싹 리바이브 프로그램 (Digital Sprout Revive Program) ② 오픈 이노베이션 프로그램 ③ 산학협력 거버넌스 운영
성과 기반 사업 운영	학생과 학습	데이터 기반 학습 성과 관리	• **학생 디지털 학습 참여 및 성과 데이터 추적** ① 디지털새싹 참여 데이터 수집 및 관리 체계 구축 ② 디지털 역량 변화와 학습 관심도를 측정하기 위한 지표 개발 ③ 데이터 기반의 학습 패스(learning path) 제안 • **디지털새싹 효과성 및 성과 관리** ① 디지털새싹 효과성 및 성과 관리 시스템 구축 ② 디지털새싹 학습 포트폴리오 구축
	교사와 교육	데이터 기반 교사 지원 체계 구축	• **교사 디지털 성장 관리** ① 교사 전용 디지털 성과공유 오픈 플랫폼 구축 및 운영 ② 교사 디지털 배지 제도 • **교사 활동 평가 및 성과 보상 체계** ① 우수 교·강사 포상, 동기 부여
	학교와 환경	운영 체계 간소화 및 지속적 개선	• **효율적 프로그램 관리 시스템** ① 디지털새싹 사업 관리, 교육 및 자원 관리, 학습 관리 통합 시스템 개발과 운영 • **디지털새싹 인증** ① 디지털새싹 인증 제도의 도입 및 인증 기준 설정

부록

부록1. 디지털새싹 참여 학생 대상 교육효과성 측정 도구

부록2. 디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상
교육효과성 측정 도구

부록3. 교사 대상 디지털새싹 사업에 대한 설문 조사 도구

부록1 디지털새싹 참여 학생 대상 교육효과성 측정 도구

[측정 도구 목록]

1-1. (초등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사 [사전]
1-2. (초등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사 [사후]
1-3. (중등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사 [사전]
1-4. (중등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사 [사후]

1-1. (초등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사 [사전]

기관명	
프로그램명	
학생ID(고유명사)	

(초등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사 (사전)

이 조사는 「디지털새싹 교육」의 효과성 조사를 위한 기초 자료 수집을 위한 것입니다.

여러분께서 응답하신 자료는 오직 연구 자료로만 사용될 것이며, 배경 조사 내용은 조사 결과를 처리할 때 응답자를 구별하는 용도로만 사용될 것입니다. 또한 이외의 다른 목적으로 사용하거나 공개되지 않을 것을 약속드립니다. 성실하고 솔직하게 응답해 주시기 부탁드립니다. 감사합니다.

- 설문기간: 2024. 00. 00.(월) ~ 00. 00.(목)
- 설문 소요시간: 10분 내외

[개인 정보 활용 및 설문(검사) 참여 동의]

이 조사의 응답 결과가 「디지털새싹 교육」의 효과성 조사에 활용될 것임을 인지하였으며, 조사에 참여하는 것을 동의합니다.

☐ 동의합니다. (설문조사 진행) ☐ 동의하지 않습니다. (설문조사 종료)

Ⅰ 학생 정보

※ 이번 조사는 사전조사입니다. 디지털새싹 교육이 종료되기 직전에 사후 검사를 진행하기에, 반드시 학교, 학년, 이름, 반, 번호를 정확하게 입력하여 주십시오.

1. 학교 이름	*(서술식 문항)*	학년, 반, 번호	*(서술식 문항)*
2. 성별	① 남 ② 여		
3. 사는 지역은 어디인가요?	① 서울특별시 ② 부산광역시 ③ 인천광역시 ④대구광역시 ⑤ 광주광역시 ⑥ 대전광역시 ⑦ 울산광역시 ⑧ 세종특별자치시 ⑨ 경기도 ⑩강원도 ⑪충청북도 ⑫ 충청남도 ⑬ 전라북도 ⑭ 전라남도 ⑮ 경상북도 ⑯ 경상남도 ⑰ 제주도		
4. 코딩[디지털·AI] 학원이나 과외 경험이 있나요?	① 있다. ② 없다.		

II 교육효과 설문

※ 자신의 생각과 일치하는 내용의 번호에 ∨ 표시해 주십시오.

연번	문항 내용	매우 동의	동의	보통	동의하지 않음	전혀동의하지 않음
		5	4	3	2	1
1	나는 디지털기기에 입력, 처리, 출력 장치가 있다는 것을 이해한다.					
2	나는 디지털기기를 활용하여 친구들과 대화할 수 있다.					
3	나는 디지털기기를 사용할 때 예절을 지키며 바르게 사용할 수 있다.					
4	나는 주변에서 발생한 문제를 자세히 설명할 수 있다.					
5	나는 복잡한 문제를 작게 나눠서 생각할 수 있다.					
6	나는 문제를 해결하는 순서를 간단하게 말할 수 있다.					
7	나는 간단한 프로그램을 스스로 만들 수 있다.					
8	나는 텍스트, 이미지, 동영상 자료를 구분할 수 있다.					
9	나는 문제를 해결하기 위해 필요한 자료를 찾을 수 있다.					
10	나는 사용할 자료가 정확한 것인지 확인하려고 노력한다.					
11	나는 주변에 인공지능이 사용된 것을 찾을 수 있다.					
12	나는 인공지능이 어떻게 학습하는지 말할 수 있다.					
13	나는 인공지능을 올바르게 사용하려고 노력한다.					
14	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)을 공부하는 것이 즐겁다.					
15	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)에 대해 관심이 많다.					
16	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)에 대해 배우는 것이 어렵지 않다.					
17	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)와 관련된 과제를 잘할 수 있다.					
18	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)에 대해 배운 것을 활용할 수 있다.					
19	소프트웨어, 인공지능(SW·AI)은 앞으로의 나의 삶에 도움이 될 것이다.					
20	소프트웨어, 인공지능(SW·AI)를 배움으로써 내가 관심 있는 일을 할 수 있을 것이다.					
21	소프트웨어, 인공지능(SW·AI)을 배우면 사회에 더 많이 기여할 수 있을 것이다.					
22	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)을 활용하는 직업과 관련된 공부를 더 하고 싶다.					
23	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)과 관련된 직업들에 대해 알아보고 싶다.					

■ 디지털새싹 수업이나 프로그램에 대해 바라는 것이 있으면 자유롭게 써주세요.

[설문 응답에 감사드립니다.]

1-2. (초등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사 [사후]

기관명	
프로그램명	
학생ID(고유명사)	

(초등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사

이 조사는 「디지털새싹 교육」의 효과성 조사를 위한 기초 자료 수집을 위한 것입니다.

여러분께서 응답하신 자료는 오직 연구 자료로만 사용될 것이며, 배경 조사 내용은 조사 결과를 처리할 때 응답자를 구별하는 용도로만 사용될 것입니다. 또한 이외의 다른 목적으로 사용하거나 공개되지 않을 것을 약속드립니다. 성실하고 솔직하게 응답해 주시기 부탁드립니다. 감사합니다.

- 설문기간: 2024. 00. 00.(월) ~ 00. 00.(목)
- 설문 소요시간: 10분 내외

[개인 정보 활용 및 설문(검사) 참여 동의]

이 조사의 응답 결과가 「디지털새싹 교육」의 효과성 조사에 활용될 것임을 인지하였으며, 조사에 참여하는 것을 동의합니다.

☐ 동의합니다. (설문조사 진행) ☐ 동의하지 않습니다. (설문조사 종료)

Ⅰ 학생 정보

1. 학교 이름	*(서술식 문항)*	학년, 반, 번호	*(서술식 문항)*
2. 성별	① 남 ② 여		
3. 사는 지역은 어디인가요?	① 서울특별시 ② 부산광역시 ③ 인천광역시 ④대구광역시 ⑤ 광주광역시 ⑥ 대전광역시 ⑦ 울산광역시 ⑧ 세종특별자치시 ⑨ 경기도 ⑩강원도 ⑪충청북도 ⑫ 충청남도 ⑬ 전라북도 ⑭ 전라남도 ⑮ 경상북도 ⑯ 경상남도 ⑰ 제주도		
4. 코딩[디지털·AI] 학원이나 과외 경험이 있나요?	① 있다. ② 없다.		

II 만족도와 교육효과 설문

※ 디지털새싹 수업에 대한 **만족도**와 관련된 질문입니다. 자신의 생각과 일치하는 **내용의 번호에 ∨ 표시**해 주세요

1. 디지털새싹 수업에서 배운 내용이 _____에 도움이 될 것이다. _____에 해당하는 번호를 쓰세요.

①인공지능과 소프트웨어에 대한 이해 ②진로 및 진학

③실생활 문제해결능력 ④기타_____

연번	문항 내용	매우 동의	동의	보통	동의하지 않음	전혀동의하지 않음
		5	4	3	2	1
2	나는 디지털새싹 수업의 전반적인 내용이 만족스러웠다.					
3	디지털새싹 수업에서 사용한 교재와 교구는 내가 공부하는데 도움이 되었다.					
4	수업내용은 인공지능과 소프트웨어에 대한 나의 수준에 적절했다.					
5	디지털새싹 수업 장소나 인터넷 연결 등은 내가 공부하는 데 편리했다.					
6	디지털새싹 수업에서 선생님은 나에게 쉽고 친절하게 가르쳐 주었다.					
7	나는 디지털새싹 수업을 통해 인공지능과 소프트웨어에 대해 더 알고 싶어졌다.					
8	나는 다른 친구들에게 디지털새싹 수업을 추천하고 싶다.					
9	나는 기회가 된다면 디지털새싹 수업에 또 참여하고 싶다.					

※ 디지털새싹 수업에 참여 후 학생이 느끼는 **교육효과**에 대한 질문입니다. 자신의 생각과 일치하는 내용의 번호에 ∨ 표시해 주십시오.

연번	문항 내용	매우 동의	동의	보통	동의하지 않음	전혀동의하지 않음
		5	4	3	2	1
1	나는 디지털기기에 입력, 처리, 출력 장치가 있다는 것을 이해한다.					
2	나는 디지털기기를 활용하여 친구들과 대화할 수 있다.					
3	나는 디지털기기를 사용할 때 예절을 지키며 바르게 사용할 수 있다.					
4	나는 주변에서 발생한 문제를 자세히 설명할 수 있다.					
5	나는 복잡한 문제를 작게 나눠서 생각할 수 있다.					
6	나는 문제를 해결하는 순서를 간단하게 말할 수 있다.					
7	나는 간단한 프로그램을 스스로 만들 수 있다.					
8	나는 텍스트, 이미지, 동영상 자료를 구분할 수 있다.					
9	나는 문제를 해결하기 위해 필요한 자료를 찾을 수 있다.					
10	나는 사용할 자료가 정확한 것인지 확인하려고 노력한다.					
11	나는 주변에 인공지능이 사용된 것을 찾을 수 있다.					
12	나는 인공지능이 어떻게 학습하는지 말할 수 있다.					
13	나는 인공지능을 올바르게 사용하려고 노력한다.					
14	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)을 공부하는 것이 즐겁다.					

연번	문항 내용	매우 동의	동의	보통	동의하지 않음	전혀동의하지 않음
		5	4	3	2	1
15	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)에 대해 관심이 많다.					
16	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)에 대해 배우는 것이 어렵지 않다.					
17	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)와 관련된 과제를 잘할 수 있다.					
18	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)에 대해 배운 것을 활용할 수 있다.					
19	소프트웨어, 인공지능(SW·AI)은 앞으로의 나의 삶에 도움이 될 것이다.					
20	소프트웨어, 인공지능(SW·AI)를 배움으로써 내가 관심 있는 일을 할 수 있을 것이다.					
21	소프트웨어, 인공지능(SW·AI)을 배우면 사회에 더 많이 기여할 수 있을 것이다.					
22	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)을 활용하는 직업과 관련된 공부를 더 하고 싶다.					
23	나는 소프트웨어, 인공지능(SW·AI)과 관련된 직업들에 대해 알아보고 싶다.					

■ 디지털새싹 수업이나 프로그램에 대해 더 알고 싶거나 바라는 것이 있으면 자유롭게 써주세요.

[설문 응답에 감사드립니다.]

1-3. (중·고등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사 [사전]

기관명	
프로그램명	
학생ID(고유명사)	

(중·고등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사 (사전)

이 조사는 「디지털새싹 교육」의 효과성 조사를 위한 기초 자료 수집을 위한 것입니다.

여러분께서 응답하신 자료는 오직 연구 자료로만 사용될 것이며, 배경 조사 내용은 조사 결과를 처리할 때 응답자를 구별하는 용도로만 사용될 것입니다. 또한 이외의 다른 목적으로 사용하거나 공개되지 않을 것을 약속드립니다. 성실하고 솔직하게 응답해 주시기 부탁드립니다. 감사합니다.

- 설문기간: 2024. 00. 00.(월) ~ 00. 00.(목)
- 설문 소요시간: 10분 내외

[개인 정보 활용 및 설문(검사) 참여 동의]

이 조사의 응답 결과가 「디지털새싹 교육」의 효과성 조사에 활용될 것임을 인지하였으며, 조사에 참여하는 것을 동의합니다.

☐ 동의합니다. (설문조사 진행) ☐ 동의하지 않습니다. (설문조사 종료)

Ⅰ 학생 정보

1. 학교 이름	*(서술식 문항)*	학년, 반, 번호	*(서술식 문항)*
2. 성별	① 남 ② 여		
3. 사는 지역은 어디인가요?	① 서울특별시 ② 부산광역시 ③ 인천광역시 ④대구광역시 ⑤ 광주광역시 ⑥ 대전광역시 ⑦ 울산광역시 ⑧ 세종특별자치시 ⑨ 경기도 ⑩강원도 ⑪충청북도 ⑫ 충청남도 ⑬ 전라북도 ⑭ 전라남도 ⑮ 경상북도 ⑯ 경상남도 ⑰ 제주도		
4. 코딩[디지털·AI] 학원이나 과외 경험이 있나요?	① 있다. ② 없다.		

II 교육효과 설문

※ 자신의 생각과 일치하는 **내용의 번호에** V **표시**해 주세요

연번	문항 내용	매우 동의	동의	보통	동의하지 않음	전혀동의하지 않음
		5	4	3	2	1
1	나는 디지털기기가 활용되고 있는 사례를 찾고, 그 특징을 설명할 수 있다.					
2	나는 디지털기기의 입력, 처리, 출력 장치를 알고 예를 들어 설명할 수 있다.					
3	나는 디지털기기를 활용하여 필요한 자료를 수집하거나 편집할 수 있으며, 새로운 자료를 만들 수 있다.					
4	나는 디지털기기를 활용하여 친구들과 소통하며, 자료나 정보를 친구들과 공유하며 협업할 수 있다.					
5	나는 디지털기기를 사용할 때 지켜야 할 예절을 알고, 다른 친구들에게 예절을 지키며 바르게 사용한다.					
6	나는 디지털기기를 사용할 때, 나와 다른 사람의 개인정보를 보호하려고 노력한다.					
7	나는 문제 상황에서 해결할 문제를 찾아 현재 상태와 목표 상태로 나눠 정의할 수 있다.					
8	나는 복잡한 문제가 발생하면, 그것을 작은 문제로 쪼개어 해결하려고 노력한다.					
9	나는 문제 해결 절차나 방법에서 규칙을 찾아 말이나 글, 그림 등으로 간단하게 표현할 수 있다.					
10	나는 문제 해결 절차나 방법에 따라 프로그램을 만들고, 오류를 찾아 수정할 수 있다.					
11	나는 자료의 개념과 특징을 이해하고 설명할 수 있다.					
12	나는 자료는 텍스트, 이미지, 동영상 등 다양한 형태가 있음을 이해하고, 그 사례를 제시할 수 있다.					
13	나는 문제를 해결하는 데 필요한 자료가 무엇인지 알고, 그것을 다양한 방법으로 찾을 수 있다.					
14	나는 내가 모은 자료를 표나 그래프를 사용하여 이해하기 쉽게 시각화하여 표현할 수 있다.					
15	나는 자료가 우리에게 미치는 영향을 이해하고, 좋은 자료를 찾거나 선택하려고 노력한다.					
16	나는 자료를 사용하기 전에 출처를 찾고, 정확한 자료인지 확인하려고 노력한다.					
17	나는 인공지능이 활용되고 있는 사례를 찾아 그것을 설명할 수 있다.					
18	나는 인공지능의 종류를 알고, 장단점을 설명할 수 있다.					
19	나는 인공지능이 사물을 인식하는 방법과 학습하는 방법을 알고, 그것을 설명할 수 있다.					
20	나는 이미지나 텍스트 등을 이용해서 인공지능을 학습시키고, 그것을 활용한 프로그램을 만들 수 있다.					
21	나는 앞으로 인공지능에 대해 더 자세히 배우고 싶고, 인공지능과 관련된 일을 하고 싶다.					

연번	문항 내용	매우 동의	동의	보통	동의하지 않음	전혀동의하지 않음
		5	4	3	2	1
22	나는 인공지능이 우리 생활에 미치는 영향과 가치를 알고, 그것을 올바르게 사용하려고 노력한다.					
23	나는 SW·AI를 공부하는 것이 즐겁다.					
24	나는 SW·AI에 대해 관심이 많다.					
25	나는 SW·AI에 대해 배우는 것이 어렵지 않다.					
26	나는 SW·AI와 관련된 과제를 잘할 수 있다.					
27	나는 SW·AI에 대해 배운 것을 활용할 수 있다.					
28	SW·AI는 앞으로의 나의 삶에 도움이 될 것이다.					
29	SW·AI를 배움으로써 내가 관심 있는 일을 할 수 있을 것이다.					
30	SW·AI를 배우면 사회에 더 많이 기여할 수 있을 것이다.					
31	나는 SW·AI를 활용하는 직업과 관련된 공부를 더 하고 싶다.					
32	나는 SW·AI와 관련된 직업들에 대해 알아보고 싶다.					

■ 디지털새싹 수업이나 프로그램에 바라는 것이 있으면 자유롭게 써주세요.

[설문 응답에 감사드립니다.]

1-5. (중·고등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사 [사후]

기관명	
프로그램명	
학생ID(고유명사)	

(중·고등학생 대상) 디지털새싹 교육 효과성 설문 조사

이 조사는 「디지털새싹 교육」의 효과성 조사를 위한 기초 자료 수집을 위한 것입니다.

여러분께서 응답하신 자료는 오직 연구 자료로만 사용될 것이며, 배경 조사 내용은 조사 결과를 처리할 때 응답자를 구별하는 용도로만 사용될 것입니다. 또한 이외의 다른 목적으로 사용하거나 공개되지 않을 것을 약속드립니다. 성실하고 솔직하게 응답해 주시기 부탁드립니다. 감사합니다.

- 설문기간: 2024. 00. 00.(월) ~ 00. 00.(목)
- 설문 소요시간: 10분 내외

[개인 정보 활용 및 설문(검사) 참여 동의]

이 조사의 응답 결과가 「디지털새싹 교육」의 효과성 조사에 활용될 것임을 인지하였으며, 조사에 참여하는 것을 동의합니다.

☐ 동의합니다. (설문조사 진행) ☐ 동의하지 않습니다. (설문조사 종료)

Ⅰ 학생 정보

1. 학교 이름	*(서술식 문항)*	학년, 반, 번호	*(서술식 문항)*
2. 성별	① 남 ② 여		
3. 사는 지역은 어디인가요?	① 서울특별시 ② 부산광역시 ③ 인천광역시 ④대구광역시 ⑤ 광주광역시 ⑥ 대전광역시 ⑦ 울산광역시 ⑧ 세종특별자치시 ⑨ 경기도 ⑩강원도 ⑪충청북도 ⑫ 충청남도 ⑬ 전라북도 ⑭ 전라남도 ⑮ 경상북도 ⑯ 경상남도 ⑰ 제주도		
4. 코딩[디지털·AI] 학원이나 과외 경험이 있나요?	① 있다. ② 없다.		

Ⅱ 만족도와 교육효과 설문

※ 디지털새싹 수업에 대한 만족도와 관련된 질문입니다. 자신의 생각과 일치하는 **내용의 번호에 ∨ 표시**해 주세요

1. 디지털새싹 수업에서 배운 내용이 _____에 도움이 될 것이다. _____에 해당하는 번호를 쓰세요.

①인공지능과 소프트웨어에 대한 이해 ②진로 및 진학

③실생활 문제해결능력 ④기타_____

연번	문항 내용	매우 동의	동의	보통	동의하지 않음	전혀동의하지 않음
		5	4	3	2	1
2	나는 디지털새싹 수업의 전반적인 내용이 만족스러웠다.					
3	디지털새싹 수업에서 사용한 교재와 교구는 내가 공부하는데 도움이 되었다.					
4	수업내용은 인공지능과 소프트웨어에 대한 나의 수준에 적절했다.					
5	디지털새싹 수업 장소나 인터넷 연결 등은 내가 공부하는 데 편리했다.					
6	디지털새싹 수업에서 선생님은 나에게 쉽고 친절하게 가르쳐 주었다.					
7	나는 디지털새싹 수업을 통해 인공지능과 소프트웨어에 대해 더 알고 싶어졌다.					
8	나는 다른 친구들에게 디지털새싹 수업을 추천하고 싶다.					
9	나는 기회가 된다면 디지털새싹 수업에 또 참여하고 싶다.					

※ 디지털새싹 수업에 참여 후 학생이 느끼는 **교육효과**에 대한 질문입니다. 자신의 생각과 일치하는 내용의 번호에 ∨ 표시해 주십시오.

연번	문항 내용	매우 동의	동의	보통	동의하지 않음	전혀동의하지 않음
		5	4	3	2	1
1	나는 디지털기기가 활용되고 있는 사례를 찾고, 그 특징을 설명할 수 있다.					
2	나는 디지털기기의 입력, 처리, 출력 장치를 알고 예를 들어 설명할 수 있다.					
3	나는 디지털기기를 활용하여 필요한 자료를 수집하거나 편집할 수 있으며, 새로운 자료를 만들 수 있다.					
4	나는 디지털기기를 활용하여 친구들과 소통하며, 자료나 정보를 친구들과 공유하며 협업할 수 있다.					
5	나는 디지털기기를 사용할 때 지켜야 할 예절을 알고, 다른 친구들에게 예절을 지키며 바르게 사용한다.					
6	나는 디지털기기를 사용할 때, 나와 다른 사람의 개인정보를 보호하려고 노력한다.					
7	나는 문제 상황에서 해결할 문제를 찾아 현재 상태와 목표 상태로 나눠 정의할 수 있다.					
8	나는 복잡한 문제가 발생하면, 그것을 작은 문제로 쪼개어 해결하려고 노력한다.					
9	나는 문제 해결 절차나 방법에서 규칙을 찾아 말이나 글, 그림 등으로 간단하게 표현할 수 있다.					
10	나는 문제 해결 절차나 방법에 따라 프로그램을 만들고, 오류를 찾아 수정할 수 있다.					
11	나는 자료의 개념과 특징을 이해하고 설명할 수 있다.					

연번	문항 내용	매우 동의	동의	보통	동의하지 않음	전혀동의하지 않음
		5	4	3	2	1
12	나는 자료는 텍스트, 이미지, 동영상 등 다양한 형태가 있음을 이해하고, 그 사례를 제시할 수 있다.					
13	나는 문제를 해결하는 데 필요한 자료가 무엇인지 알고, 그것을 다양한 방법으로 찾을 수 있다.					
14	나는 내가 모은 자료를 표나 그래프를 사용하여 이해하기 쉽게 시각화하여 표현할 수 있다.					
15	나는 자료가 우리에게 미치는 영향을 이해하고, 좋은 자료를 찾거나 선택하려고 노력한다.					
16	나는 자료를 사용하기 전에 출처를 찾고, 정확한 자료인지 확인하려고 노력한다.					
17	나는 인공지능이 활용되고 있는 사례를 찾아 그것을 설명할 수 있다.					
18	나는 인공지능의 종류를 알고, 장단점을 설명할 수 있다.					
19	나는 인공지능이 사물을 인식하는 방법과 학습하는 방법을 알고, 그것을 설명할 수 있다.					
20	나는 이미지나 텍스트 등을 이용해서 인공지능을 학습시키고, 그것을 활용한 프로그램을 만들 수 있다.					
21	나는 앞으로 인공지능에 대해 더 자세히 배우고 싶고, 인공지능과 관련된 일을 하고 싶다.					
22	나는 인공지능이 우리 생활에 미치는 영향과 가치를 알고, 그것을 올바르게 사용하려고 노력한다.					
23	나는 SW·AI를 공부하는 것이 즐겁다.					
24	나는 SW·AI에 대해 관심이 많다.					
25	나는 SW·AI에 대해 배우는 것이 어렵지 않다.					
26	나는 SW·AI와 관련된 과제를 잘할 수 있다.					
27	나는 SW·AI에 대해 배운 것을 활용할 수 있다.					
28	SW·AI는 앞으로의 나의 삶에 도움이 될 것이다.					
29	SW·AI를 배움으로써 내가 관심 있는 일을 할 수 있을 것이다.					
30	SW·AI를 배우면 사회에 더 많이 기여할 수 있을 것이다.					
31	나는 SW·AI를 활용하는 직업과 관련된 공부를 더 하고 싶다.					
32	나는 SW·AI와 관련된 직업들에 대해 알아보고 싶다.					

■ 디지털새싹 수업이나 프로그램에 대해 더 알고 싶거나 바라는 것이 있으면 자유롭게 써주세요.

[설문 응답에 감사드립니다.]

부록2 디지털새싹 AI 학습 멘토링 참여 학생 대상 교육효과성 측정 도구

[측정 도구 목록]

(초등학생) 국어 디지털새싹 AI학습 멘토링 교육 효과성 설문 조사 [사전]
(초등학생) 국어 디지털새싹 AI학습 멘토링 교육 효과성 설문 조사 [사후]

(중학생) 국어 디지털새싹 AI학습 멘토링 교육 효과성 설문 조사 [사전]
(중학생) 국어 디지털새싹 AI학습 멘토링 교육 효과성 설문 조사 [사후]

(고등학생) 국어 디지털새싹 AI학습 멘토링 교육 효과성 설문 조사 [사전]
(고등학생) 국어 디지털새싹 AI학습 멘토링 교육 효과성 설문 조사 [사후]

※ 학교급별(초, 중, 고) 국어, 영어, 수학, 정보 과목 각각 구성하였으나, 과목별 문항 구성이 동일하므로 부록에는 '국어' 과목 사후 설문 문항을 제시함.

1. (고등학생) 국어 디지털새싹 AI학습 멘토링 교육 효과성 설문 조사 [사후]

설문 일자	
기관명	
프로그램명	
학생ID(고유번호)	
학생의 진단 점수	
학생의 최종 점수	

(고등학생) 국어 디지털새싹 AI학습 멘토링 교육 효과성 설문 조사 (사후)

이 조사는 「디지털새싹 AI 학습 멘토링 교육」의 효과성 조사를 위한 기초 자료 수집을 위한 것입니다.

여러분께서 응답하신 자료는 오직 연구 자료로만 사용될 것이며, 개인 정보는 조사 결과를 처리할 때 응답자를 구별하는 용도로만 이용될 것입니다. 다른 용도로 사용하거나 공개하지 않을 것을 약속드립니다. 성실하고 솔직하게 응답해 주시기 부탁드립니다. 감사합니다.

- 설문기간: 2024. 00. 00.(월) ~ 00. 00.(목)
- 설문 소요시간: 10분 내외

[개인 정보 활용 및 설문(검사) 참여 동의]

이 조사의 응답 결과가 「디지털새싹 AI 학습 멘토링 교육」의 효과성 조사에 활용될 것임을 인지하였으며, 조사에 참여하는 것을 동의합니다.

☐ 동의합니다. (설문조사 진행) ☐ 동의하지 않습니다. (설문조사 종료)

Ⅰ 학생 정보

1. 학교 이름	*(서술식 문항)*	학년, 반, 번호	*(서술식 문항)*
2. 성별	① 남 ② 여		
3. 사는 지역은 어디인가요?	① 서울특별시 ② 부산광역시 ③ 인천광역시 ④대구광역시 ⑤ 광주광역시 ⑥ 대전광역시 ⑦ 울산광역시 ⑧ 세종특별자치시 ⑨ 경기도 ⑩강원도 ⑪충청북도 ⑫ 충청남도 ⑬ 전라북도 ⑭ 전라남도 ⑮ 경상북도 ⑯ 경상남도 ⑰ 제주도		
4. 국어 학원이나 과외 경험이 있나요?	① 있다. ② 없다.	기간	( )년 ( )개월
5. 스스로 AI 코스웨어를 이용하여 얼마나 자주 학습하나요?	① 매일 ② 주 1-2회 ③ 주 3-4회 ④ 거의 사용하지 않음 ⑤ AI 학습 멘토링 수업에서만 이용 ⑥ 기타( )		

II 국어에 대한 정의적 영역(자신감, 흥미, 가치, 학습의욕, 학습전략, 불안감)

※ 각 문항에 대해 여러분의 생각과 일치하는 내용의 번호(1~5)에 ∨ 표시 하세요.

연번	문항 내용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
		1	2	3	4	5
1	국어는 내가 잘하는 과목이다.					
2	나는 국어 문제를 잘 풀 수 있다.					
3	나는 국어 시험에서 좋은 성적을 받을 수 있다.					
4	나는 국어 어휘나 개념을 쉽게 이해할 수 있다.					
5	나는 국어에 자신이 있다.					
6	나는 국어를 좋아한다.					
7	나는 국어 공부하는 것이 즐겁다.					
8	나는 국어 문제를 푸는 것이 흥미롭다.					
9	나는 국어 수업 시간이 기다려진다.					
10	국어는 재미있는 과목이다.					
11	국어는 논리적으로 생각하는 데 도움이 된다.					
12	국어를 잘하면 다른 과목을 배우는 데 도움이 된다.					
13	국어는 일상생활에서 중요하다.					
14	국어는 미래 사회에서 하고 싶은 일을 하는 데 도움이 될 것이다.					
15	국어는 나의 진로나 직업을 갖는 데 필요할 것이다.					
16	나는 국어 수업 시간에 열심히 한다.					
17	나는 국어 공부가 어려워도 포기하지 않는다.					
18	나는 국어 문제가 풀릴 때까지 계속 시도한다.					
19	나는 국어 공부할 때 최선의 노력을 기울이다.					
20	나는 국어 문제를 풀 때 여러 가지 방법으로 시도한다.					
21	나는 국어 문제를 풀기 전에 계획을 세운다.					
22	나는 국어 문제를 풀 때 단계별로 차근차근 접근한다.					
23	나는 국어 시험을 볼 때 긴장된다.					
24	나는 국어 문제를 풀 때 스트레스를 받는다.					
25	나는 국어를 공부할 때 두려움을 느낀다.					

III 디지털새싹 AI 학습 멘토링 교육효과 및 만족도 설문

※ 각 문항에 대해 여러분의 생각과 일치하는 내용의 번호(1~5)에 ∨ 표시 하세요.

1. 디지털새싹 AI 학습 멘토링에서 배운 내용은 _____에 도움이 되었다.
_____에 해당하는 번호를 쓰세요. (여러 개 선택 가능)

① 국어 개념의 이해
② 국어 성적의 향상
③ 국어를 스스로 학습하는 습관 형성
④ 인공지능과 소프트웨어에 대한 이해
⑤ 진로 및 진학
⑥ 일상생활 문제 해결
⑦ 기타_____

연번	문항 내용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
		1	2	3	4	5
2	나는 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업의 내용이 만족스러웠다.					
3	디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업은 내 수준에 적절하였다.					
4	학습지원 튜터(선생님)는 내가 이해하기 쉽고 친절하게 가르쳐 주었다.					
5	학습지원 튜터(선생님)는 내가 필요할 때마다 도와주셨다.					
6	디지털새싹 AI 학습 멘토링 프로그램 참여한 후, 국어에 대한 흥미가 생겼다.					
7	디지털새싹 AI 학습 멘토링 프로그램 참여한 후, 국어 공부에 대한 자신감이 생겼다.					
8	디지털새싹 AI 학습 멘토링 프로그램 참여한 후, 국어를 스스로 공부하는 습관을 갖게 되었다.					
9	디지털새싹 AI 학습 멘토링 프로그램 참여한 후, 국어 성적이 향상되었다.					
10	나는 다른 친구들에게 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업을 추천하고 싶다.					
11	나는 다음에도 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업에 참여하고 싶다.					

■ 디지털새싹 AI 학습 멘토링 수업에서 개선되었으면 하는 점이 있으면 자유롭게 적어 주세요.

[설문 응답에 감사드립니다.]

부록3 교사 대상 디지털새싹 사업에 대한 설문 조사 도구

(교사) 디지털 새싹 사업에 대한 설문 조사

이 조사는 디지털 환경의 변화에 적응하고 미래를 이끌어 갈 디지털 인재를 육성하기 위한 「디지털 새싹 사업」의 성과 및 방향 설정을 위한 기초 자료 수집을 위한 것입니다.

선생님께서 응답하신 자료는 오직 연구 자료로만 사용될 것이며, 배경 조사 내용은 조사 결과를 처리할 때 응답자를 구별하는 용도로만 사용될 것입니다. 또한 이외의 다른 목적으로 사용하거나 공개되지 않을 것을 약속드립니다. 감사합니다.

- 설문기간: 2024. 11. 00.(월) ~ 00. 00.(목)
- 설문 소요시간: 10분 내외

[개인 정보 활용 및 설문(검사) 참여 동의]

이 조사의 응답 결과가 「디지털 새싹 사업」의 성과 및 방향 설정에 활용될 것임을 인지하였으며, 조사에 참여하는 것을 동의합니다.

☐ 동의합니다. (설문조사 진행) ☐ 동의하지 않습니다. (설문조사 종료)

※ 본 조사와 관련하여 궁금한 점이 있으면 아래 담당자에게 연락해 주세요.

Ⅰ 응답자 일반 사항

1. 소속 교육청	① 서울특별시	② 부산광역시	③ 인천광역시	④ 대구광역시
	⑤ 광주광역시	⑥ 대전광역시	⑦ 울산광역시	⑧ 세종특별자치시
	⑨ 경기도	⑩ 강원특별자치도	⑪충청북도	⑫ 충청남도
	⑬ 전북특별자치도	⑭ 전라남도	⑮ 경상북도	⑯ 경상남도
	⑰ 제주특별자치도			
2. 담당 과목	*(서술형 문항)*			
3. 학 교 급	① 초등학교	② 중학교	③ 고등학교	④ 특수교육 (장애학교) / ⑤ 기타 ( )
4. 교육 경력	① 3년 미만	② 3년 이상~ 5년 미만	③ 5년 이상~ 10년 미만	④ 10년 이상 ~15년 미만 / ⑤ 15년 이상
5. 디지털 새싹에 대해 얼마나 알고 계십니까?	☐ 이 설문조사를 통해 처음 알게 되었다. ☐ 들어본 적은 있지만 내용에 대해 잘 모른다. ☐ 프로그램의 이름과 기본 개념 정도는 알고 있다. ☐ 프로그램의 주요 내용과 목표를 이해하고 있다. ☐ 프로그램의 목적, 방향, 내용에 대해 상세히 알고 있다.			
6. 디지털새싹 참여 경험	☐ 네	☐ 아니오		

II 디지털 새싹 교육의 성과

디지털 새싹 교육의 성과에 관한 질문입니다.

다음부터 제시되는 문항에 선생님께서 동의하는 정도와 향후 디지털새싹 발전을 위해 우선적으로 고려되어야 하는 요소를 선택해 주시기 바랍니다.

[설문 제시 및 응답 방법]

▫ 동의하는 정도: 선생님께서는 다음의 항목에 얼마나 동의하시나요?
(1: 전혀 동의하지 않음 – 2: 동의하지 않음 – 3: 보통 – 4: 동의함 – 5: 매우 동의함)

※ 각 문항에 대해 선생님의 생각과 일치하는 내용의 번호(1~5)에 ∨ 표시 하세요.

연번	문항 내용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
		1	2	3	4	5
1	디지털 새싹 교육이 학생의 디지털 역량 함양 교육에 기여하고 있다.					
2	학생들 간 디지털 교육 기회 격차를 줄이는 데 디지털 새싹 교육이 도움이 된다.					
3	디지털 새싹 교육이 교사, 강사, 관련자 등의 디지털 교수학습 역량의 향상에 긍정적인/실질적인 영향을 주었다.					
4	디지털 새싹 교육이 학부모들의 디지털 교육에 대한 인식의 변화를 가져왔다.					
5	디지털 교육 관련 경험을 확장시키는 공교육의 보완재 역할을 수행했다.					
6	디지털 새싹 사업은 사교육비 경감에 도움이 된다.					

■ 기타 자유로운 의견을 부탁드립니다.

III 디지털 새싹의 방향

※ 각 문항에 대해 선생님의 생각과 일치하는 내용의 번호(1~5)에 ∨ 표시 하세요.

연번	문항 내용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
		1	2	3	4	5
1	디지털 새싹 교육은 다양한 교과로 확대되어야 한다.					
2	디지털 새싹 교육을 위한 다양한 프로그램 개발이 필요하다.					

연번	문항 내용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
		1	2	3	4	5
3	디지털 교육이 학생들의 진로 탐색과 미래 역량 개발에 기여하도록 해야 한다.					
4	디지털 새싹 사업은 교육 격차를 해소하도록 강화되어야 한다.					
5	디지털 교육은 사회적 배려 계층을 위한 맞춤형 지원 강화 전략이 필요하다.					
6	초등학교 저학년과 특수 학습자를 위한 프로그램 구성이 필요하다.					
7	디지털 새싹 교육은 수준별·단계별로 운영되어야 한다.					
8	디지털 새싹 사업은 AIDT 정착 및 활성화에 지원해야 한다.					
9	딥페이크 등과 같은 사회적 이슈에 대한 적시 교육 프로그램 지원이 필요하다.					
10	디지털 새싹 교육에서 학생들의 정서 및 감정적 요구를 충족하기 위한 노력이 필요하다					
11	디지털 새싹 참여 학생의 만족도와 성취도를 높이기 위해 디지털 교육 이수 확인증 발급 등의 지원을 강화할 필요가 있다.					
12	디지털 새싹 교육을 위해 모든 교과 교사에게 디지털 관련 연수를 확대해야 한다.					
13	교사를 격려하기 위해 디지털 새싹 교육에서 교사 인증제가 필요하다.					
14	교육의 질적 수준을 높이기 위해 디지털 새싹 강사의 이력 및 역량 관리 강화해야 한다.					
15	디지털 새싹 사업의 강사를 위한 전문 인력풀을 구축하는 것이 필요하다.					
16	디지털 새싹 사업의 강사로 관련 전문분야의 퇴직자를 활용하는 것이 필요하다.					
17	디지털 새싹 프로그램의 강의 평가 시스템을 통해 질적 데이터 관리를 강화할 필요가 하다.					
18	디지털 교육의 질적 수준 유지를 위해 컨설팅이나 현장 모니터링이 필요하다.					
19	디지털 새싹 프로그램의 선순환 체제 구축을 위해 교구재 기증 및 재활용 시스템을 마련할 필요가 있다.					
20	디지털 새싹 사업을 효과적으로 관리할 수 있는 지원이나 시스템이 필요하다.					
21	디지털 새싹 사업을 통해 지역사회 문제해결 교육이 필요하다.					
22	디지털 새싹 사업은 지역사회와의 협력을 강화해야 한다.					
23	디지털 새싹 사업을 위해 아웃리치 지원이 필요하다.(예: 학교가 지역사회나 특정 대상에게 교육 등)					
24	디지털 시대를 위해 세대간 디지털 협력 프로젝트 등의 지원이 필요하다.					
25	지속 가능한 디지털 교육을 위해 학교 내·외부와의 협력 생태계를 구축할 필요가 있다.					
26	학교 내부에서 디지털 교육의 가치를 인식하고 이를 교육적 문화로 정착시키기 위한 노력이 필요하다.					

연번	문항 내용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
		1	2	3	4	5
27	학교 내 디지털 교육 활성화를 위해 가장 중요한 요소는 무엇이라고 생각하십니까? (복수 응답 가능, 최대 3개) - 학교 교장감의 리더십 - 교사의 디지털 역량 강화 - 최신 디지털 기기 및 인프라 제공 - 디지털 교육 콘텐츠(예: 학습 자료, SW 등) 지원 - 교원 연수 및 교육 프로그램 제공 - 학생들의 디지털 리터러시 향상 지원 - 정부 및 교육청의 재정적·정책적 지원 - 민간 기업 및 지역사회와의 협력 - 기타: ( )					

Ⅳ 디지털 새싹 발전을 위한 우선순위

※ 디지털 새싹 발전을 위해 우선적으로 고려되어야 하는 요소 (우선순위가 겹치지 않게 선택하여 주세요.)

연번	디지털 새싹 교육에 대한 인식 및 필요성	1순위	2순위	3순위	4순위
①	디지털 새싹 교육 필요성				
②	진로 및 미래 연계				
③	교육 기회 및 격차 해소				
④	디지털 교육 확대				

연번	교육 혁신 지원	1순위	2순위	3순위
①	AIDT 정착 및 활성화 지원			
②	사회적 이슈 대응			
③	정서 및 감정 지원			

연번	디지털 교육 현장 지원	1순위	2순위	3순위
①	학생 관리			
②	교사 지원			
③	강사 역량 관리			

연번	프로그램 관리 체계 관리	1순위	2순위
①	강의 관리		
②	사업 관리 시스템		

연번	지역사회 및 협력 체계 구축	1순위	2순위	3순위
①	지역사회 연계			
②	세대 간 협력			
③	디지털 교육 생태계 구축			

■ 기타 자유로운 의견을 부탁드립니다.

[설문 응답에 감사드립니다.]

2024 디지털새싹 프로그램 성과분석 및 중장기 발전 방안 연구

연 구 주 관 기 관 **한국과학창의재단**

담 당 김도경 (디지털소양확산팀)

연 구 수 행 기 관 **조선대학교 산학협력단**

연 구 수 행 박현주 (연구책임자 / 조선대학교)
곽철완 (공동연구원 / 강남대학교)
김어진 (공동연구원 / 오산중학교)
김영민 (공동연구원 / 부산대학교)
김효진 (공동연구원 / 조선대학교부속고등학교)
민재식 (공동연구원 / 삼일고등학교)
백윤수 (공동연구원 / 연세대학교)
심재호 (공동연구원 / 부산대학교)
이화선 (공동연구원 / 성균관대학교)
임희준 (공동연구원 / 경인교육대학교)
정진수 (공동연구원 / 대구대학교)
최성연 (공동연구원 / 동국대학교)
최철웅 (공동연구원 / 광주여자대학교)
신주란 (연구협력진 / 조선대학교)
이지애 (연구협력진 / 한국에너지공과대학교)
서민경 (연구보조원 / 조선대학교)
조예진 (연구보조원 / 조선대학교)

※ 본 자료집(보고서)은 복권기금(기획재정부)에서 조성된 과학기술진흥기금(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국과학창의재단의 지원을 받아 제작되었음

This work was supported by Korea Foundation for Science and Creativity(KOSAC) grant funded by the Korea government(Ministry of Education).

2024년 디지털새싹 프로그램 성과 분석 및 중장기 발전 방안 연구

주 의 문

- 본 연구의 주장이나 제언은 연구진의 견해이며, 한국과학창의재단의 공식 입장이 아닙니다.
- 이 보고서는 한국과학창의재단에서 시행한 정책연구과제의 결과로, 인용하실 때에는 반드시 출처를 표기하여 주시기 바랍니다.

한국과학창의재단
Korea Foundation for Science and Creativity

06130 서울특별시 강남구 테헤란로 7길 22 (역삼동, 과학기술회관 2층)
TEL 02-555-0701 **FAX** 02-555-0702 www.kosac.re.kr