

2024

잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설 과학영재교육원 선교육과정 개선방안 탐색 연구

Exploring Strategies to Improve Pre-Education Programs
at University-Affiliated Science Gifted Education Centers
for Identifying Potential Science Talents



한국과학창의재단

Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity

제출문

한국과학창의재단 이사장 귀하

본 보고서를 “잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설 과학영재교육원
선교육과정 개선방안 탐색 연구” 최종보고서로 제출합니다.

2024년 2월 29일

연구수행기관 : 한국과학창의재단

연구기간 : 2023.4.1. ~ 2023.12.31.

연구책임자 : 홍옥수(한국과학창의재단 과기인재양성팀장)

보고서 초록

과 제 번 호	RS-2023-00217627	연 구 기 간	2023.4.1. ~ 2023.12.31.
연구사업명	과학영재양성		
연구과제명	(한글) 잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설 과학영재교육원 선교육과정 개선방안 탐색 연구 (영문) Exploring Strategies to Improve Pre-Education Programs at University-Affiliated Science Gifted Education Centers for Identifying Potential Science Talents		
연구책임자 (연구수행기관)	홍옥수 (한국과학창의재단)	참여연구원수	총 3명
		연구용역비	-
요 약 문	● 본 연구에서는 「제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획(’23~’25)」의 주요 추진 과제이자 대학부설 과학영재교육원이 공동으로 운영한 ‘공동 온라인 선교육과정’과 이에 대한 후속 프로그램인 ‘창의디자인캠프’의 운영 성과와 효과성을 면밀히 분석함으로써 잠재 과학영재 발굴을 위한 선교육과정의 개선방안을 탐색하였음 ● 이를 위해 정책 환경 분석, 프로그램 특징 분석, 학습 데이터 분석, 참여 학생 대상 인식 분석, 연구협력진과의 자문회의 등을 실시하였음 ● ‘공동 온라인 선교육과정’은 전국의 잠재 과학영재들에게 온라인 플랫폼을 통해 교육의 기회를 제공함으로써 접근성을 높이는 데 중점을 둔 선교육 프로그램으로, 학생들은 ‘도전적 과제와 심화학습 경험’에 대한 만족도가 높았으며, 선교육과정을 통해 대학부설 과학영재교육원에 대한 관심 및 진학동기가 상승한 것으로 나타남 ● ‘창의디자인캠프’는 과학영재 학생들의 창의성과 문제 해결 능력을 향상시키기 위해 설계된 교육 프로그램으로, 대면수업을 통한 학습경험 및 상호작용에 대한 만족도가 높게 나타남 ● 본 연구의 결과를 토대로 차년도 ‘공동 온라인 선교육과정’ 및 ‘창의디자인캠프’; 설계를 위한 개선방안을 제안함과 동시에 접근성 강화, 깊이있는 학습경험 확대, 후속 지원강화, 프로그램 평가체계 마련 등에 대한 정책을 제안하였으며, 이를 통해 잠재 과학영재 발굴 및 육성을 위한 효과적인 교육 환경이 조성되길 기대함		
색 인 어 (각 5개 이상)	(한글) 과학영재교육, 대학부설과학영재교육원, 온라인 선교육, 창의디자인캠프, 효과성 분석		
	(영문) Science Gifted Education, University-affiliated Science Gifted Education Center, Online Preliminary Education, Creative Design Camp, Effectiveness Analysis		

CONTENTS

제1장 연구 개요

1절 연구의 필요성 및 목적	12
2절 연구의 내용 및 방법	16

제2장 선교육과정 운영 체계 및 경과

1절 온라인 선교육과정 추진 배경	20
2절 온라인 선교육과정 운영 체계 및 경과	24

제3장 공동 온라인 선교육과정 효과성 분석

1절 공동 온라인 선교육과정 운영 현황	28
2절 공동 온라인 선교육과정 효과성 분석 방법	33
3절 공동 온라인 선교육과정 효과성 분석 결과	38

제4장 창의디자인캠프 효과성 분석

1절 창의디자인캠프 운영 현황	51
2절 창의디자인캠프 효과성 분석 방법	56
3절 창의디자인캠프 효과성 분석 결과	63

제5장 결론 및 시사점

1절 요약 및 결론	72
2절 시사점 및 정책 제언	74

제6장 참고문헌

부록

2023년 공동 온라인 선교육과정 과제 및 수강생 제출물 대표 사례

1절 초등학교 5학년 과정	78
2절 초등학교 6학년 과정	88
3절 중학교 1학년 과정	95

-

연구협력진

102

CONTENTS

표 목차

〈표 1〉 과학영재교육 기관 기본 현황(2023)	21
〈표 2〉 대학부설 과학영재교육원 선교육과정 운영 체계	24
〈표 3〉 2023년 공동 온라인 선교육과정 사업 참여 기관별 역할	29
〈표 4〉 공동 온라인 선교육과정 운영 절차	29
〈표 5〉 교육대상자 모집 일정 및 인원	30
〈표 6〉 2023년 권역별·학년별 공동 온라인 선교육과정 수강 인원	30
〈표 7〉 학년별 수업 주제	31
〈표 8〉 주제별 프로그램 구성	31
〈표 9〉 교육 일정 및 시수	32
〈표 10〉 학년별 이수 결과	32
〈표 11〉 선행연구에서 개발된 수강 동기 관련 문항을 학습경험 관련 문항으로 수정한 내용 ..	35
〈표 12〉 공동 온라인 선교육과정 참여 경험 설문 전체 문항	36
〈표 13〉 온라인 선교육과정 주제별 출석률 및 과제 제출률	38
〈표 14〉 온라인 선교육과정 과제의 특성 구분	39
〈표 15〉 과제 특성 및 제출률(초5 과정)	39
〈표 16〉 과제 특성 및 제출률(초6 과정)	40
〈표 17〉 과제 특성 및 제출률(중1 과정)	40
〈표 18〉 공동 온라인 선교육과정 참여 경험 설문조사 응답자 특성	41
〈표 19〉 대학부설 과학영재교육원에 관심이 없었던 학생의 변화	42
〈표 20〉 대학부설 과학영재교육원에 관심 및 진학 동기가 있었던 학생의 변화	42
〈표 21〉 전체 응답자의 대학부설 과학영재교육원에 대한 관심 및 진학 동기 변화	43
〈표 22〉 도전적 과제 및 심화학습 경험 응답 결과	43
〈표 23〉 온라인 학습의 편의성 및 자기주도성 응답 결과	44
〈표 24〉 지적호기심 충족을 위한 의사소통 기회 응답 결과	44
〈표 25〉 전반적인 만족도 응답 결과	45
〈표 26〉 전반적인 만족도에 영향을 미치는 변수	46
〈표 27〉 공동 온라인 선교육과정 재참여 의향	47
〈표 28〉 재참여하고 싶은 가장 큰 이유	47
〈표 29〉 재참여하고 싶지 않은 가장 큰 이유	48
〈표 30〉 2023년 창의디자인캠프 사업 참여 기관별 역할	50
〈표 31〉 창의디자인캠프 운영 절차	50
〈표 32〉 권역별 창의디자인캠프 수강 등록 인원	51
〈표 33〉 창의디자인캠프 권역별 프로그램 운영 방식	52
〈표 34〉 창의디자인캠프 수도권·강원 및 영남·제주 권역 운영 개요	53
〈표 35〉 창의디자인캠프 충청·호남 권역 운영 개요	54

〈표 36〉 창의디자인캠프 권역 및 학년별 이수 결과	55
〈표 37〉 본 연구에서 활용한 조사 도구	57
〈표 38〉 선행연구에서 개발된 과학 영재교육 프로그램에 대한 학생들의 인식 문항을 수정한 내용 ..	58
〈표 39〉 본 연구에서 활용한 설문 문항 전체	59
〈표 40〉 설문 응답자(132명)의 기초 정보	63
〈표 41〉 창의디자인캠프에 대한 학습자의 인식 요인별 분석 결과	63
〈표 42〉 창의디자인캠프에 대한 학습자의 인식 요인 간 상관관계 분석 결과	64
〈표 43〉 창의디자인캠프 참여 경험에 대한 영재교육 경험 여부에 따른 응답 결과	65
〈표 44〉 창의디자인캠프 참여 경험에 대한 문항별 설문 응답 결과	66
〈표 45〉 창의디자인캠프의 특징점	67
〈표 46〉 창의디자인캠프의 대면 수업에서 학생들이 수행한 과제	68
〈표 47〉 창의디자인캠프의 대면 수업에서 학생들의 상호작용 사례	69
〈표 48〉 창의디자인캠프의 개선사항	70

CONTENTS

그림 목차

〈그림 1〉 학령인구 및 석박사급 연구원 감소 추이	12
〈그림 2〉 과학영재교육 수혜율 추이	13
〈그림 3〉 제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획('23~'25)의 비전 및 추진전략	14
〈그림 4〉 연구의 개요	15
〈그림 5〉 연구의 추진체계	17
〈그림 6〉 우리나라 영재교육체계 및 과학영재양성 주요사업	20
〈그림 7〉 대학부설 과학영재교육원 공동 온라인 선교육과정 운영 체계	28
〈그림 8〉 영재교육 수강 동기와 관련된 학습경험 응답 결과 요약	45
〈그림 9〉 창의디자인캠프 수도권·강원 및 영남·제주 권역 프로그램북	51
〈그림 10〉 창의디자인캠프 충청·호남 권역 프로그램북	52
〈그림 11〉 창의디자인캠프 수도권·강원 권역 운영 사진	53
〈그림 12〉 창의디자인캠프 영남·제주 권역 운영 사진	54
〈그림 13〉 창의디자인캠프 충청·호남 권역 운영 사진	55
〈그림 14〉 창의디자인캠프 참여 학생 대상 설문지 (일부)	60
〈그림 15〉 창의디자인캠프 수업 관찰 보고서	61
〈그림 16〉 창의디자인캠프 성과분석 회의 사진	62

제 1 장

연구 개요

1절 | 연구의 필요성 및 목적

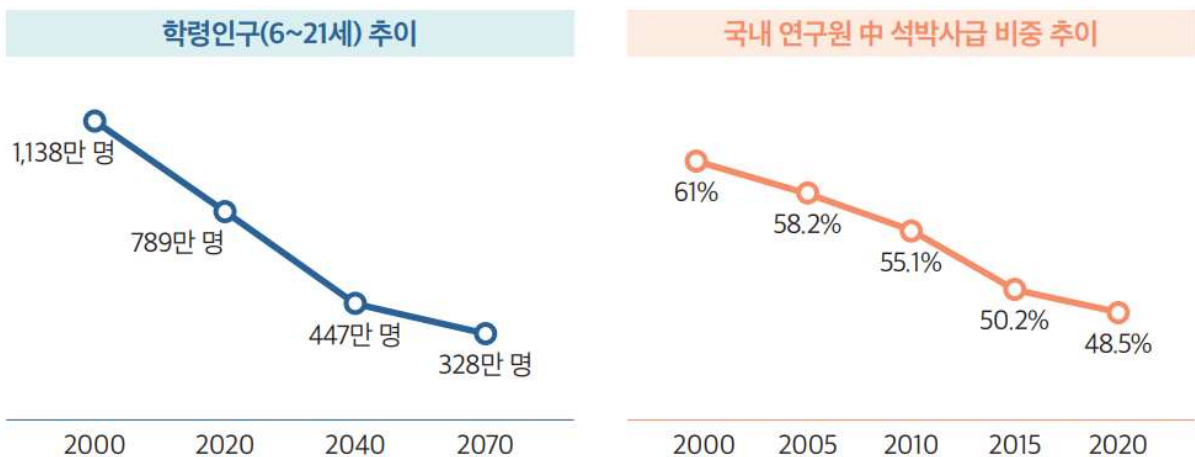
2절 | 연구의 내용 및 방법

1절 연구의 필요성 및 목적

1 연구의 필요성

가 과학기술 패권 경쟁시대 과학영재 양성의 중요성 대두

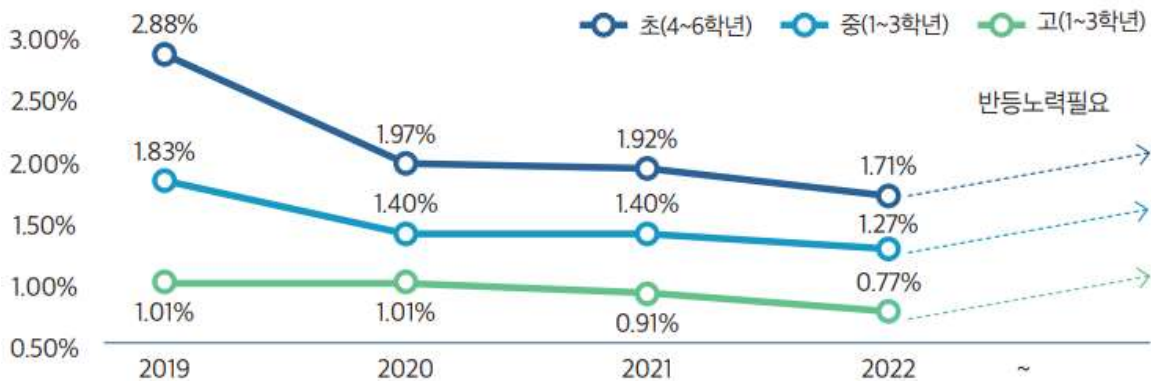
- 과학기술·디지털 중심으로 전환·재편·혁신되는 시대, 국가 경쟁력 제고를 위해 과학기술 및 디지털 분야 핵심인재 확보를 위한 국가 차원의 노력이 요구되고 있음
- 세계 각국에서도 조기 단계에서의 과학기술 핵심인재 양성을 위한 다양한 노력을 추진중에 있음
 - ('22년 주요국 동향) 주요국은 세계 주도를 위해 과학기술 핵심인재 육성·투자에 사활 (美) 국내 산업기반 공고화를 위한 인재 투자 발표 (국가안보전략보고서, '22.10월)
 - (中) 세계 일류 과학기술 엘리트 양성 중요성 거듭 강조 (제20차 당대회, '22.10월)
- 우리나라도 해외 우수 과학인재 확보, 국가 전략기술 분야 인재 양성, 반도체 인력양성 등 고등교육에서의 다양한 정책 중심으로 진행되고 있으나, 학령인구 감소 및 과학기술 분야 석·박사급 고급 인력 비중이 줄어들고 있는 상황을 고려할 때, 조기에 핵심인재를 발굴하여 차세대 핵심 과학기술계 리더를 양성할 수 있는 방안 마련이 필요함



〈그림 1〉 학령인구 및 석박사급 연구원 감소 추이
(출처: 제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획('23~'25) (과기정통부, 2023))

나 잠재 과학영재 발굴 및 육성 노력 필요

- 과학영재를 발굴하여 육성하는 정책 마련이 시급한 반면, 최근 ('19~'22년) 과학영재교육 수혜율은 초·중·고교급 모든 구간에서 지속 감소 추세임



〈그림 2〉 과학영재교육 수혜율 추이

(출처: 제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획('23~'25) (과기정통부, 2023))

- 재능있는 잠재 과학영재를 발굴하여 과학영재교육 수혜율을 높이고 기회 사다리 마련을 위한 정책 개발 및 실행 노력이 절실함

다 과학영재 발굴·육성을 위한 종합계획 실행력 강화 절실

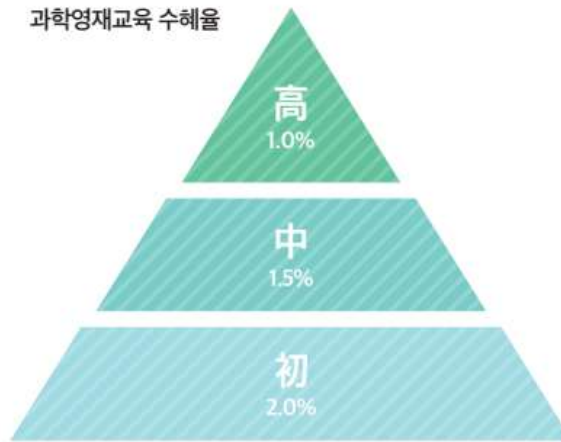
- 우리나라는 영재교육진흥법에 기초하여 2003년부터 교육부 주도로 5년 단위의 영재교육의 방향과 과제를 제시하는 '영재교육진흥종합계획'을 수립 중이나, 이 계획은 전 분야의 영재교육을 포괄하기 때문에 과학영재교육의 방향과 과제를 충분히 담아내는 데 한계가 있음
- 이에 2008년부터 과학기술정보통신부 주도로 과학영재 양성의 중장기 정책을 담은 「과학영재 발굴·육성 종합계획」을 수립하고 있음
 - 현재는 「제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획('23~'25)」이 적용 중이며, 한국과학창의재단은 과학영재교육 전문기관으로서 종합계획의 개발 및 실행 전반을 지원하고 있음
- 「제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획('23~'25)」은 3개 전략(① 과학영재 발굴·육성 시스템 개선 혁신, ② 과학영재 발굴·육성 정책 영역 확장, ③ 과학영재 발굴·육성 기반 공고화)에 대한 15개 과제로 구성되어 있으며, 그 첫 번째 과제로서 과학영재 발굴 패러다임의 전환을 제시하고 있으므로 이에 대한 실행력을 강화하여 차세대 과학기술리더 양성과 국가경쟁력 강화라는 비전을 달성하기 위한 노력 경주가 필요함

비전

과학영재 발굴·육성 혁신과 도약을 통한 차세대 과학기술리더 양성 및 국가경쟁력 강화

목표

과학영재교육 수혜율



추진전략

전략 1	전략 2	전략 3
과학영재 발굴·육성 시스템 개선·혁신	과학영재 발굴·육성 정책 영역 확장	과학영재 발굴·육성 기반 공고화
1 관찰·역량 기반의 과학영재 발굴 패러다임 전환 2 과학영재의 교육적 속성에 대응하는 속진 진로 개척 3 과학영재들의 영재교육 이력 기재 보장 4 과기 리더 양성 차원, 혁신·도전성·미래역량 계발 강화 5 과학영재 연속 성장 체계 구축	1 글로벌로 과학영재 양성·활동 무대 확장 2 다자가 참여하는 과학영재 양성 생태계 조성 3 소외지역·계층 과학영재 발굴·육성 강화·체계화 4 과학영재 사회공헌·지역 혁신 지원 선순환 구조화 5 재능있는 잠재 과학영재 대상 기회 사다리 마련	1 과학영재 양성 성과 관리·확산 기반 강화 2 과학영재 교육기관 특성화 및 기관 간 연계 강화 3 과학영재교육 교원 전문성·역량 강화 지원체계 마련 4 수월성 중심 국가장학금, 전문연·과기전문사관제 운영 5 급변 사회에 기민한 대응을 위한 종합계획의 전략화

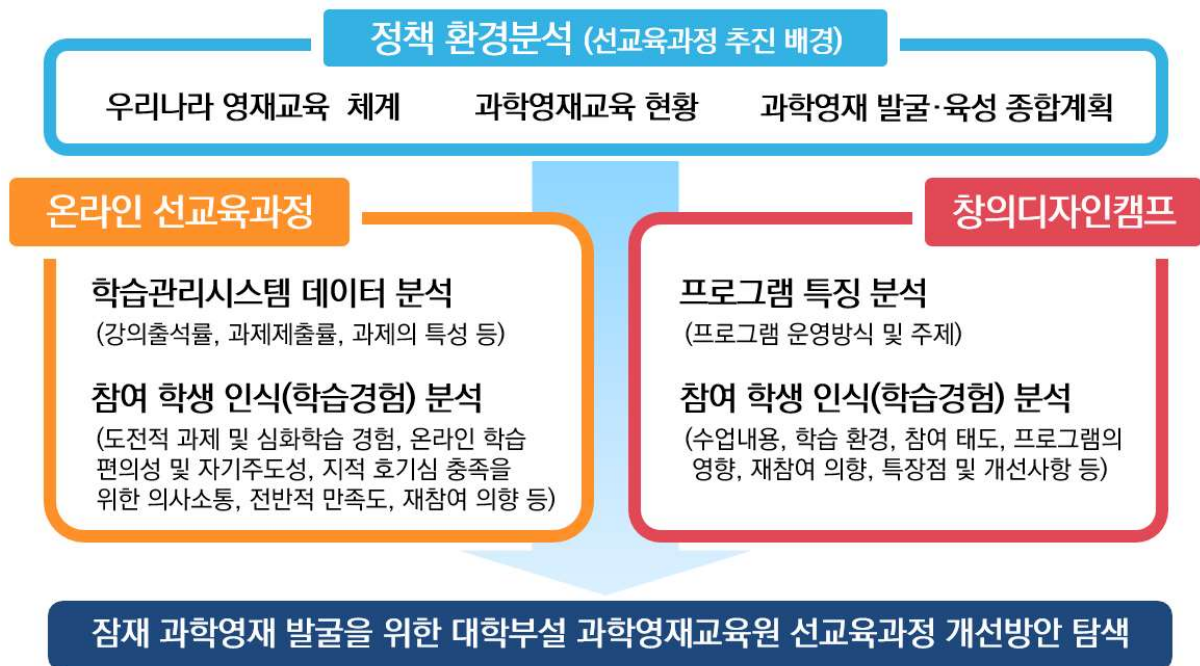
〈그림 3〉 제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획('23~'25)의 비전 및 추진전략



이에 본 연구에서는 「제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획('23~'25)」의 주요 추진 과제이자 대학부설 과학영재교육원이 공동으로 운영한 '공동 온라인 선교육과정'과 이에 대한 후속 프로그램으로 진행한 '창의디자인캠프'의 운영 성과와 효과성을 면밀히 분석함으로써 잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설 과학영재교육원 선교육과정의 개선방안을 탐색하고자 함

2 연구의 목적

- 본 연구는 과학영재 양성과 관련된 정책 환경 분석을 토대로 2023년 본격 추진되는 대학부설 과학영재교육원 ‘공동 온라인 선교육과정’과 ‘창의디자인캠프’의 효과성 분석을 토대로 잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설 과학영재교육원 선교육과정 개선방안을 탐색하는 것을 목적으로 추진됨



〈그림 4〉 연구의 개요

2절

연구의 내용 및 방법

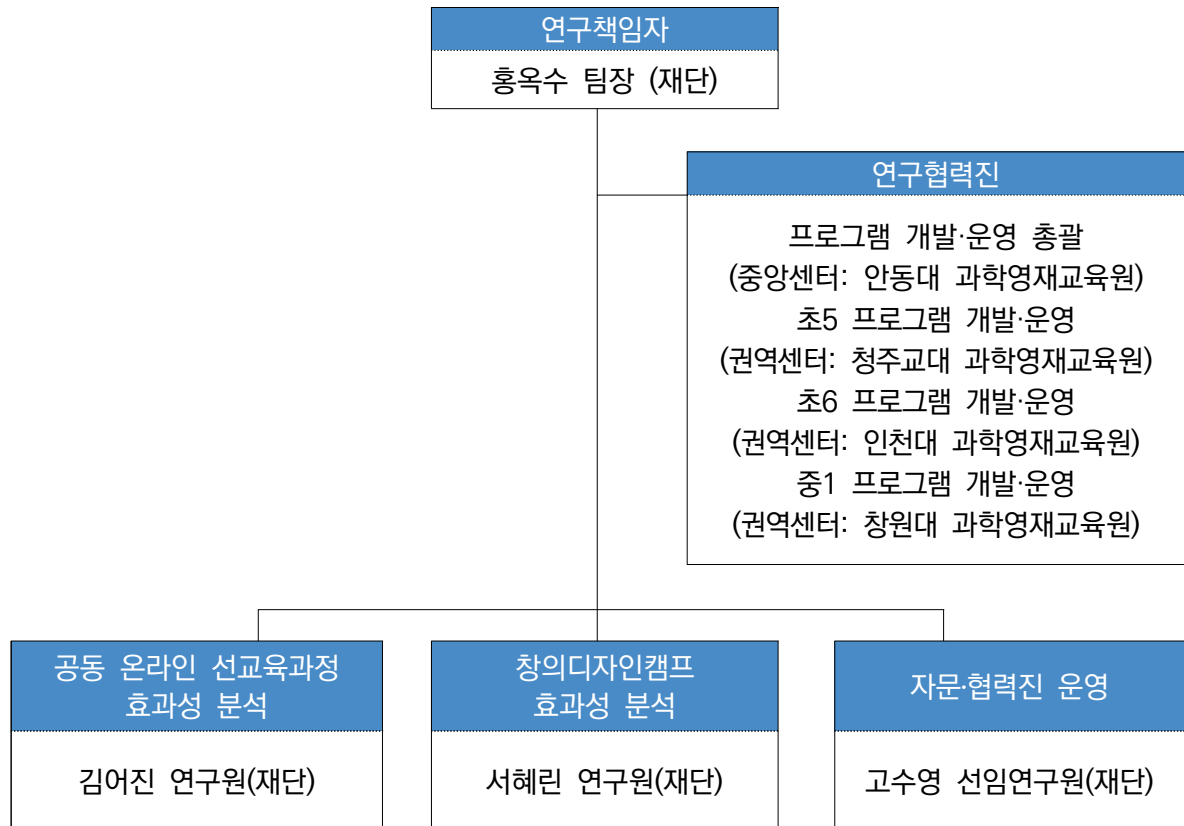
1 연구의 내용

- 잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설 과학영재교육원 선교육과정 개선방안 탐색을 위해 본 연구는 크게 세 가지로 연구의 내용을 설정함
 - 첫째, 선교육과정 추진배경으로서 ① 우리나라 영재교육의 체계, ② 과학영재교육의 현황, ③ 과학영재 발굴·육성 종합계획에 대한 정책 환경을 분석 (⇒ 보고서 2장)
 - 둘째, 전국 27개 과기정통부 지정 대학부설 과학영재교육원이 공동으로 운영하는 ‘공동 온라인 선교육과정’의 성과와 효과성을 학습관리시스템의 데이터와 참여 학생 인식(학습경험)을 토대로 분석 (⇒ 보고서 3장)
 - 셋째, ‘공동 온라인 선교육과정’의 우수 이수자를 대상으로 운영하는 ‘창의디자인캠프’의 성과와 효과성을 프로그램의 특징과 참여 학생 인식(학습경험)을 토대로 분석 (⇒ 보고서 4장)
- 이상의 내용을 토대로 차년도 대학부설 과학영재교육원 선교육과정 운영을 위한 시사점을 도출함

2 연구의 방법

- 본 연구는 프로그램 특징 분석, 학습 데이터 분석, 참여 학생 대상 인식 분석, 연구협력진(중앙센터, 권역센터)와의 자문회의 등을 통해 추진되었음
 - (프로그램 특징 분석) 초등학교 5학년 ~ 중학교 1학년 학생을 대상으로 개발된 온라인 선교육 과정의 수업 주제 및 주제별 프로그램/과제 구성, 창의디자인캠프의 권역별 프로그램의 특징과 운영방식을 분석함
 - (학습 데이터 분석) 공동 온라인 선교육과정을 운영한 3개 권역센터의 학습관리시스템에 기록된 자료를 수집하여 출석현황 및 과제 제출 현황, 주제별 과제의 내용과 수강생의 제출물을 분석함
 - (참여 학생 대상 인식 분석) 공동 온라인 선교육과정 및 창의디자인캠프에 참가한 학생을 대상으로 학습경험에 대한 인식을 묻는 설문을 실시했으며, 공동 온라인 선교육과정에 참여한 541명의 학생 및 창의디자인캠프에 참가한 132명의 학생 응답을 분석함

- (연구협력진 자문회의) 공동 온라인 선교육과정 및 창의디자인캠프 프로그램 개발 및 운영을 담당하는 중앙센터와 권역센터의 책임자 및 실무진과의 수 차례 자문회의를 통해 프로그램 운영 현황을 검토하고, 효과성 분석 결과를 토대로 개선 방안을 도출함



〈그림 5〉 연구의 추진체계

제2장

선교육과정 운영 체계 및 경과

1절 | 온라인 선교육과정 추진 배경

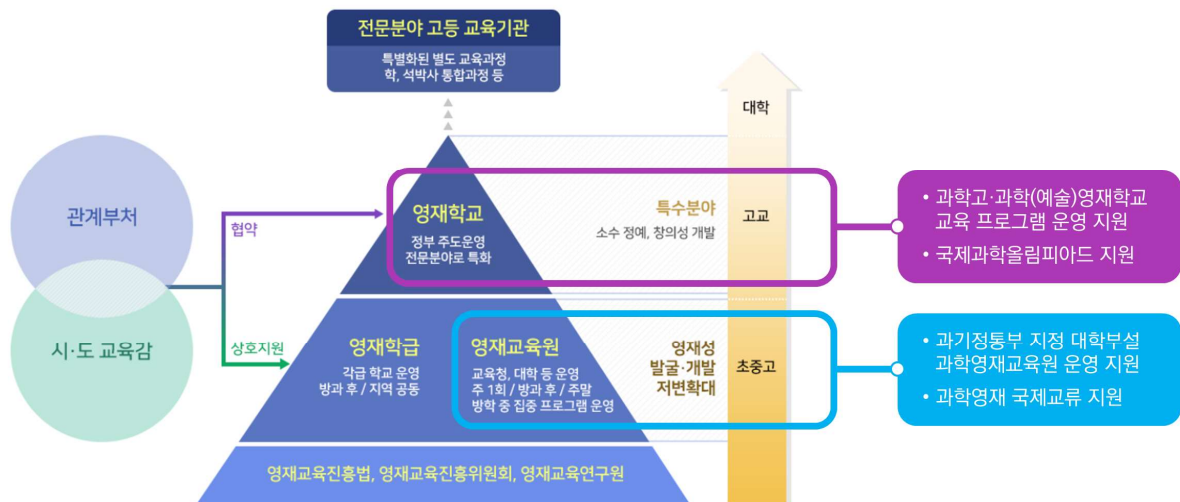
2절 | 온라인 선교육과정 운영 체계 및 경과

1절 온라인 선교육과정 추진배경

1 온라인 선교육과정 추진배경

가 우리나라 영재교육 체계

- 국가 차원의 영재교육은 「영재교육진흥법」에 따른 영재학교, 영재교육원, 영재학급 및 「초·중등교육법」에 따른 과학고등학교에서 운영되고 있음
 - 영재학교와 과학고등학교는 정규교육과정, 영재교육원과 영재학급은 정규교육과정외 형태로 운영됨
 - 현재 초등·중학교 형태의 영재교육 기관은 없기 때문에, 영재학교 학생을 제외하면 초등·중학 단계의 영재학생들은 영재교육원 및 영재학급에서 정규교육과정 외 교육을 받고 있음



〈그림 6〉 우리나라 영재교육체계 및 과학영재양성 주요사업

나 우리나라 과학영재교육 현황

- 각 영재교육기관은 중앙부처 또는 시도교육청의 지정을 받아 설치·운영 되며, 과학기술정보통신부에서는 특히 과학 분야의 영재를 조기에 발굴하고 체계적으로 육성하기 위해 과학영재교육 기관을 지원하고 있음
 - 과학기술정보통신부가 지원하고 있는 과학영재교육 기관의 현황은 아래 표와 같음

〈표 1〉 과학영재교육 기관 기본 현황(2023)

구분	과학고·과학(예술)영재학교		대학부설 과학영재교육원*	합계
	과학고등학교	과학(예술)영재학교*		
기관 수(개)	20	8	27	55
학생 수(명)	4,399	2,504	4,554	11,457
학교급	고		초, 중	

* 과학기술정보통신부장관이 지정한 영재교육 기관

- 이 중에서 초·중학생을 교육대상자로 선발하는 대학부설 과학영재교육원은 과학영재를 조기 발굴하고 육성하는 데 핵심 역할을 하고 있음
- 과학기술정보통신부는 또한 「과학기술기본법」 제25조제2항에 근거하여 과학영재의 조기 발굴과 육성을 전문적으로 지원할 기관(이하 ‘전문기관’)을 지정함
 - 「과학기술기본법 시행령」 제39조제3항에 따라 한국과학창의재단, 영재교육연구원 등이 전문기관으로서 과학영재교육 기관의 운영을 지원하고 과학영재 관련 연구를 수행하고 있음

〈과학기술기본법 시행령 제39조(과학영재의 발굴 및 육성)〉

제39조(과학영재의 발굴 및 육성)

① 과학기술정보통신부장관은 법 제25조에 따른 과학영재의 발굴 및 육성계획을 관계 중앙행정기관의 장의 의견을 들어 세우고, 이를 「영재교육진흥법」 제3조제1항제1호의 영재교육에 관한 종합계획에 반영하여야 한다.

② 제1항의 과학영재의 발굴 및 육성계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 과학영재의 발굴·육성 목표 및 추진방향
2. 과학영재 교육기관의 설치 또는 지정 및 활용
3. 과학영재 교육기관 간 연계운영체제의 구축방안
4. 과학영재 육성 관련 프로그램의 개발

③ 법 제25조제2항에 따른 과학영재의 조기발굴과 육성을 전문적으로 지원할 기관(이하 이 조에서 “전문기관”이라 한다)은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관, 법인 또는 단체 중에서 과학기술정보통신부장관이 지정한다.

1. 한국과학창의재단
2. 「영재교육진흥법」 제15조제1항에 따라 설치되거나 지정된 영재교육연구원
3. 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제14조제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관 또는 단체
- ④ 전문기관의 지정에 필요한 사항은 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시한다.

다 과학영재 발굴·육성 종합계획

- 「과학기술기본법」 제25조 제1항에 따라 과학기술정보통신부는 과학영재 발굴·육성 종합계획을 발표하고, 과학영재교육 기관 및 전문기관과 함께 종합계획의 세부 과제를 추진하고 있음
- 「제3차 과학영재 발굴·육성 종합계획(’18~’22)」부터 단기 평가에 의존한 영재교육 대상자 선발에 대한 신뢰성 문제와 사교육 유발에 대한 우려를 해소하고자 선교육-후선발 체계 도입에 대한 과제 제안
 - 이에 대학부설 과학영재교육원 선발에 교사 관찰·추천제를 도입하고, 일부 교육원에 선교육-후선발 체계를 시범 적용하여 단기 평가 중심에서 장기 관찰 기반의 선발 제도로 전환을 시도함
 - 또한, 농침 없는 과학영재 발굴을 위한 방안으로서 선교육을 온라인 기반으로 운영하여 기존의 오프라인 중심 운영으로 인한 교육 접근성 제약을 해소하고, 이수 결과를 기반으로 교육대상자를 선발 및 기초학점을 부여하는 방식을 제시함
- 「제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획(’23~’25)」에서는 잠재 과학영재 발굴을 위해 “관찰·역량 기반, 과학영재 발굴 패러다임 전환”을 추진과제로 제시하고 과학영재교육원 학생 선발 시스템을 위해 선교육-후선발 방식을 확대할 것을 제안

〈제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획(’23~’25)〉 전략1-과제①

① 과학영재교육원 학생 선발 시스템 개선·혁신

- (先교육·後선발) 과학영재 발굴 강화를 위해, 선교육·후선발 방식의 대학부설 과학영재교육원 학생 선발 시스템 확대
 - 온라인 선교육과정 프로그램, 과학영재캠프, 장기관찰 기반 교육 등 수료자 대상 대학부설 학
영재교육원 유입 연계 강화
 - ※ (예) 인천대는 ’22년 온라인 선교육과정 및 캠프 수료자에게 지원자격 부여

라 온라인 선교육과정 본격 도입

- 초·중·고 단계의 잠재 과학영재를 발굴하기 위해 대학부설 과학영재교육원을 중심으로 초·중·고 수준의 온라인 선교육 과정 본격 운영 ('23~)

〈2023 과학영재양성사업 시행계획 중 온라인 선교육과정 관련 내용〉

- (온라인 교육과정 본격도입) 대학부설 과학영재교육원 공동 온라인 선교육과정 본격도입, 과학영재교육 진입 장벽 완화
 - 27개 대학부설 과학영재교육원 공동으로 엄선한 콘텐츠로 교육과정 구성, 원하는 모든 초·중·고 학생 대상 교육 실시
 - ※ 문제해결력, 실험·탐구 능력 등 역량 강화 가능한 주제로 콘텐츠 고도화 추진
 - 과학영재교육원 학생 선발 연계, 온라인 교육과정 우수 이수자 대상 후속 캠프 참가 기회 제공 등 선교육 후선발 체계 강화
 - ※ 교사관찰추천제 및 과학영재 특성을 고려한 종합평가를 통한 학생선발은 지속 유지하되, 공동 모집, 공동 캠프 등 다양한 공동 선발 협력 모델 적용

2절 온라인 선교육과정 운영 체계 및 경과

1 온라인 선교육과정 운영 체계

- 대학부설 과학영재교육원의 선교육과정에는 전체 교육원이 공동으로 기획·운영하는 ‘공동 온라인 선교육과정’과 개별 교육원에서 운영하는 ‘개별 선교육과정’이 있음

〈표 2〉 대학부설 과학영재교육원 선교육과정 운영 체계

과학기술정보통신부	● 정책 방향 제시 및 시행계획 수립	
한국과학창의재단	● 사업 기본계획 수립, 사업 총괄 관리 및 성과 분석·평가를 통한 사업 개선	
	공동 온라인 선교육과정	개별 선교육과정
중앙센터	● 운영 총괄 - 교육대상자 선정 및 운영 모니터링 - 입시 연계 및 교류를 위한 방안 모색	● 선교육-후선발 모델 발굴 총괄 - 원장협의회를 통한 과학영재 발굴 강화 방안 모색
권역센터 (수도·강원/영남·제주 /충청·호남)	● 프로그램 개발 및 운영 주관 - 공동 온라인 선교육과정 개발 및 운영 - 창의디자인캠프 개발 및 운영	● 선교육-후선발 모델 발굴 협조·지원 - 권역 내 선교육과정 우수사례 공유
27개 대학부설 과학영재교육원	● 프로그램 개발 참여(강사, 자문 등) ● 공동 온라인 선교육과정 이수자 선발 연계	● 개별 선교육과정 운영 - 온라인 또는 오프라인으로 자율 운영

가 공동 온라인 선교육과정 운영 체계

- ‘공동 온라인 선교육과정’은 한국과학창의재단이 기획하고, 중앙센터와 3개 권역센터가 주축이 되어 프로그램을 개발하며, 온라인 교육과 오프라인 후속 캠프를 운영한 후 이수증을 발급함
 - ‘공동 온라인 선교육과정’은 교육접근성을 고려하여 동영상 강의와 실시간 화상 강의 총 30차시 내외로 구성되며, 우수 이수자를 대상으로 3개 권역센터에서 1~2일간 ‘창의디자인 캠프’를 운영함
- 27개 대학부설 과학영재교육원은 공동 온라인 선교육과정 개발 단계에 참여하거나, 이수자에게 교육원의 신입생 선발 혜택을 부여하는 등의 방식으로 공동 온라인 선교육과정에 협조하고 있음

나 개별 선교육과정 운영 체계

- 27개 대학부설 과학영재교육원은 공동 온라인 선교육과정 외에도 인근 지역의 잠재 과학영재 발굴을 위하여 교육원에서 자율적으로 ‘선교육-후선발’ 체계를 운영하고 있음
 - 온라인 교육 또는 오프라인 과학캠프 등을 운영하고, 학생들을 장기 관찰한 내용을 기반으로 신입생 지원 자격을 부여하거나 우선 선발하고 있음

〈국립목포대학교 과학영재교육원 사례〉

- ① 2023년 국립목포대학교 과학영재교육원 창의융합캠프(오프라인 캠프형 교육) 운영
 - 대상: 전남 관내 지역아동센터 찾아가는 창의과학교실 교육대상자(초등 4~6학년)
 - 내용: 과학·발명(메이커)·정보(SW/AI) 연계 창의융합과정(16차시)
 - ② 2023년 국립목포대학교 과학영재교육원 과학영재키움(오프라인 지자체 위탁학생 대상 교육) 운영
 - 대상: 전남 지역 초등학교 34명, 중학생 16명
 - 내용: 블루에너지(16차시), 블루바이오(16차시), 인공지능(30차시), 창의융합프로젝트(18차시) 등
- ☞ 2024학년도 신입생 선발 시 ①~② 선교육과정의 우수 이수자 총 12명을 특별전형으로 선발함

2 온라인 선교육과정 운영 경과

- 대학부설 과학영재교육원의 공동 온라인 선교육과정은 2022년에 처음으로 시범 운영됨
 - 초등(초4~초6) 및 중등(초6~중1) 2개 과정으로 개설되었으며, 학습시스템으로는 구글 클래스룸(Google Classroom)을 활용함
 - 이수 기준은 전체 시수의 80% 이상 출석이었으며 교육대상자 2,896명 중 1,367명이 이수함(46.86%)
- 제4차 종합계획인 ‘과학영재 발굴·육성 전략(’23~’25)’이 발표됨에 따라 2023년에는 운영 방식 등을 일부 개선하여 공동 온라인 선교육과정을 본격적으로 운영함
 - 교육과정을 학년별로 세분화하여 2022년 2개 과정에서 2023년 3개 과정(초5~중1)으로 확대 개편함
 - 권역센터 소속 대학의 학습관리시스템을 활용하여 보다 안정적이고 체계적인 학습관리를 추진함

잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설
과학영재교육원 선교육과정 개선방안 탐색 연구

제3장

공동 온라인 선교육과정 효과성 분석

1절 | 공동 온라인 선교육과정 운영 현황

2절 | 공동 온라인 선교육과정 효과성 분석 방법

3절 | 공동 온라인 선교육과정 효과성 분석 결과

1절 공동 온라인 선교육과정 운영 현황

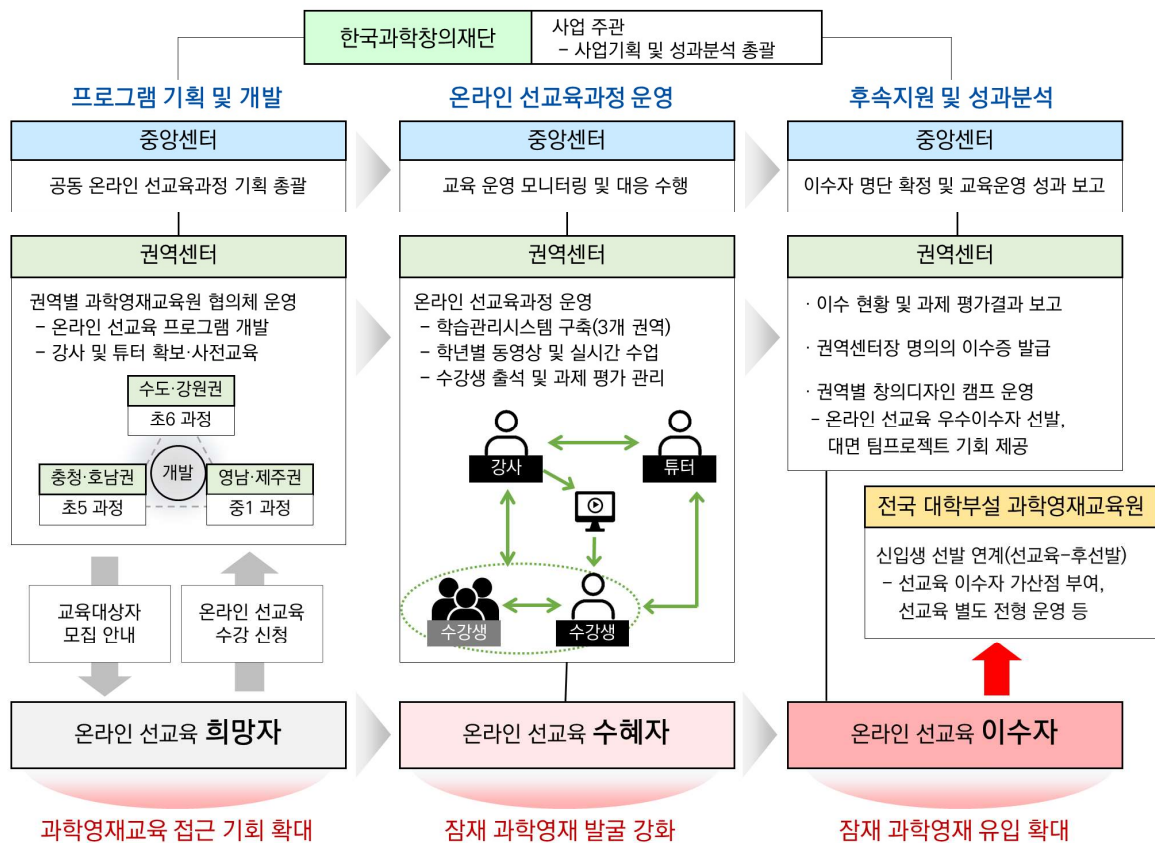
1 운영 개요

가 목적

- 대학부설 과학영재교육원이 공동으로 운영하는 ‘공동 온라인 선교육과정’을 통해 과학영재교육 접근 기회 확대를 통해 ❶잠재 과학영재 발굴 강화 및 ❷대학부설 과학영재교육원으로 유입 확대

나 운영 체계

- 대학부설 과학영재교육원 ‘공동 온라인 선교육과정’의 운영 체계는 ‘프로그램 기획 및 개발-온라인 선교육과정 운영-후속지원 및 성과분석’의 3단계로 이루어짐



〈그림 7〉 대학부설 과학영재교육원 공동 온라인 선교육과정 운영 체계

- 사업의 주관기관인 한국과학창의재단과 공모를 통해 선정된 중앙센터 및 권역센터가 각 단계별로 필요한 역할을 담당함

〈표 3〉 2023년 공동 온라인 선교육과정 사업 참여 기관별 역할

구분	기관명	주요 역할
사업 주관	한국과학창의재단	사업기획 및 성과분석 총괄
중앙센터	안동대학교 과학영재교육원	운영 총괄
권역센터	(수도·강원) 인천대학교 과학영재교육원 (영남·제주) 창원대학교 과학영재교육원 (충청·호남) 청주교육대학교 과학영재교육원	프로그램 개발 및 교육 운영 주관
과기정통부 지정 대학부설과학영재교육원 (27개)		교육 콘텐츠 선정

- 한국과학창의재단은 공동 온라인 선교육과정의 기획을 총괄하며, 단계별 모니터링 및 효과성 분석을 실시함
 - 중앙센터는 공동 온라인 선교육과정 운영 계획 및 프로그램 개발을 조율하는 총괄 역할을 수행하고 수강생 및 이수생과 관련하여 주요 의사결정이 이루어지는 심의회를 운영함
 - 3개 권역센터는 프로그램 개발·운영 및 과제 평가 관리를 수행하며 이수자를 대상으로 이수증을 발급함
 - 27개 대학부설 과학영재교육원은 공동으로 교육 콘텐츠를 엄선하고 권역별 회의를 통해 확정함
- 공동 온라인 선교육과정의 운영 절차는 기획-모집-선발-교육 실시-결과 활용으로 구별할 수 있음
 - 동일 학년은 권역에 관계없이 동일한 교육 과정을 수강하고, 학습관리시스템은 권역별로 운영함

〈표 4〉 공동 온라인 선교육과정 운영 절차

기획	모집·선발	교육 실시	결과 활용
• 학년별 교육 주제 선정 • 주제별 프로그램 구성 • 동영상 콘텐츠 제작 • 학습관리시스템(LMS) 점검 • 교육일정 및 이수기준 확정	• 교육대상자 모집 홍보 • 온라인 신청 접수 • 교육대상자 선정 • 교육대상자 수강 안내	• 권역별 LMS 개설 • 동영상/실시간 수업 진행 • 출석 및 과제 평가 • 교·강사-수강생 질의응답 • 수강생 만족도 조사	• 이수 처리 및 이수증 발급 • 창의디자인캠프 대상자 선정 • 성과 및 개선점 도출 • 대학부설 과학영재교육원 신입생 선발 연계

2 운영 내용 및 결과

가 운영 대상

1) 신청 자격 및 모집 정원

- 신청자격: 지원일 기준 초등학교 5~6학년 및 중학교 1학년 재학생
- 모집정원: 각 학년별 600명씩 총 1,800명 이내

2) 모집 방법 및 모집 결과

- 공문 및 보도자료 등을 통해 모집 홍보 후, 재단 온라인 접수시스템을 통해 선착순으로 모집함
- 권역별 LMS 최종 등록 기준, 총 1,479명을 대상으로 교육을 진행함
 - 과정별 수강인원은 초5 > 초6 > 중1 순으로 많았으며,
 - 권역별 수강인원은 영남·제주권 > 충청·호남권 > 수도·강원권 순이었음

〈표 5〉 교육대상자 모집 일정 및 인원

구분		기간	인원
온라인 접수	초5 과정	2023. 5. 30.(화) 10:00 ~ 20:00	831명
	초6 과정	2023. 5. 31.(수) 10:00 ~ 20:00	526명
	중1 과정	2023. 6. 1.(목) 10:00 ~ 20:00	366명
교육대상자 확정 결과 통보		2023. 6. 7.(수)	1,723명
수강생 등록		2023. 6. 7.(수) ~ 6. 8.(목)	1,479명

〈표 6〉 2023년 권역별·학년별 공동 온라인 선교육과정 수강 인원 (단위: 명)

권역	초5	초6	중1	권역별 합계
수도·강원권	237	142	90	469
영남·제주권	234	181	116	531
충청·호남권	231	145	103	479
학년별 합계	702	468	309	1,479

나 학년별 수업 주제

- 6주간 수학·과학·정보 분야의 심화학습을 골고루 경험하도록 과정별 수업 주제를 선정함

〈표 7〉 학년별 수업 주제

구분	초5 과정	초6 과정	중1 과정
주제1	왜 과학 탐구에서 관찰과 측정이 필요한가?	빛에 대한 탐구	수학퍼즐 톺아보기
주제2	VR 메타버스를 활용한 창작 콘텐츠 만들기(입문과정)	질문이 있는 지구과학 - 강화도	물리는 얼마나 재밌으며, 성공한 과학자가 되기 위해 무엇이 필요할까?
주제3	퍼즐로 시작하는 자연수 탐구	생명과학은 질병을 어떻게 극복해 왔을까?	세상을 만드는 화학
주제4	신비로운 뇌세포의 의사소통	시뮬레이션을 이용한 물리 탐구	VR 메타버스를 활용한 AI 챗봇 콘텐츠 만들기(심화과정)
주제5	눈에 보이지 않는 공기, 넌 정체를 알고 있니?	VR 메타버스를 활용한 창작 콘텐츠 만들기(응용과정)	가상현실 프로그래밍을 이용한 세포의 탐험과 이해
주제6	도형 놀이에서도 규칙을 잘 지키자	코딩과 함께하는 인공지능 수학	태양계 탐사

다 주제별 프로그램 구성

- 각 프로그램은 동영상 강의 시청 및 과제 수행, 실시간 화상 수업으로 구성됨
 - 수강생은 1주간 자신이 원하는 날짜 및 시간에 동영상 강의를 시청하고 과제를 수행함
 - 실시간 화상 수업에서는 강사-수강생 및 수강생-수강생 간 질문과 토론을 통해 단방향 동영상 강의의 한계를 보완함

〈표 8〉 주제별 프로그램 구성

동영상 시청	과제 수행	실시간 화상 수업
● 차시당 20분 이내, 총 4차시 ● 지식 습득 및 탐구 실험 실습	● 과제 제출(수강생) ● 과제 평가(튜터)	● 동영상 강의 내용 요약(강사) ● 질의응답 및 토론(강사, 수강생)

라 운영 일정

- 전체 교육 기간은 6월 17일 ~ 8월 5일로, 총 8주간 32시수를 운영하였음

〈표 9〉 교육 일정 및 시수

주차	프로그램 운영 내용		학습 기간		시수
			시작	종료	
1주	실시간 개강식 및 특강		6/17(토)		1
2주	주제1	동영상 콘텐츠 시청	6/17(토)	6/23(금)	4
		실시간 화상 수업	6/24(토)		1
3주	주제2	동영상 콘텐츠 시청	6/24(토)	6/30(금)	4
		실시간 화상 수업	7/1(토)		1
4주	주제3	동영상 콘텐츠 시청	7/1(토)	7/7(금)	4
		실시간 화상 수업	7/8(토)		1
5주	주제4	동영상 콘텐츠 시청	7/8(토)	7/14(금)	4
		실시간 화상 수업	7/15(토)		1
6주	주제5	동영상 콘텐츠 시청	7/15(토)	7/21(금)	4
		실시간 화상 수업	7/22(토)		1
7주	주제6	동영상 콘텐츠 시청	7/22(토)	7/28(금)	4
		실시간 화상 수업	7/29(토)		1
8주	실시간 폐강식 및 특강		8/5(토)		1
합 계					32

마 출석 및 과제 평가

- 동영상 시청 진도율 및 실시간 화상 수업 참여 여부를 각 분반 튜터가 확인하여 출석 시수를 관리함
- 개강 전 프로그램 개발자(강사)와 튜터가 협의한 기준에 따라 수강생의 과제를 평가하고, 평가 결과와 함께 피드백을 제공함

바 이수 결과

- 이수 기준: 총 32시수 중 26시수(80%) 이상 출석
- 이수 인원: 969명
 - 생활기록부에 영재교육 이수 내역으로 기록되지 않음에도 수강생의 65% 이상이 이수 기준을 충족

〈표 10〉 학년별 이수 결과

구분	초5	초6	중1	합계
수강인원	702	468	309	1,479
미이수자	221	163	126	510
이수자	481	305	183	969
이수율	68.52%	65.17%	59.22%	65.52%

2절 공동 온라인 선교육과정 효과성 분석 방법

1 학습데이터 수집 및 분석 방법

가 수집 대상 및 방법

- 공동 온라인 선교육과정을 운영한 3개 권역센터의 학습관리시스템에 기록된 자료를 수집함
- 수집 대상 자료는 출석부와 과제 제출 현황, 그리고 실제 주어진 과제 내용 및 수강생의 제출물이었음

나 분석 방법

1) 교육 주제별 동영상 강의 출석률 및 과제 제출률 추이 분석

- 학습관리시스템에 축적된 출석 및 과제 제출 데이터를 학년별(초5, 초6, 중1) 데이터로 가공
- 개강식 및 폐강식 특강을 제외한 수업기간(6주) 동안의 동영상 강의 출석률 및 과제 제출률을 계산
 - 각 동영상 강의는 4차시로 구성되어, 4차시에 모두 출석한 경우만 해당 주차에 출석한 것으로 계산함

2) 과제의 특성 조사 및 과제 제출률의 차이 분석

- 수강생에게 부여된 총 18개 과제의 내용 및 요구 사항, 제출 형태가 어떠한지 조사
- 동일한 학년 내에서 제출률이 높은 과제와 낮은 과제의 특성을 비교
 - 과제 제출률에 차이를 보인 원인을 과제의 특성을 바탕으로 해석하고자 함

2 설문 실시 및 분석 방법

가 설문지 개발

1) 기존 연구 사례

- 박혜진 외(2020)는 온라인 영재교육 학습자(초등학생)의 자발적인 온라인 영재교육 수강 동기 요인을 규명하고, 수강 동기 요인과 학습참여도 및 학업성취도와의 관계를 탐색하는 연구를 수행함
 - 자발적인 온라인 영재교육 수강 동기 요인으로 ‘도전적 과제 및 심화학습 경험에 대한 요구’, ‘온라인 학습의 편의성 및 자기주도성’, ‘지적호기심 충족을 위한 의사소통 기회 확대’, ‘학교 수업에 대한 보충 및 심화’ 4가지 요인이 추출됨
 - 4가지 요인 중 학습참여도 및 학업성취도에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 ‘도전적 과제 및 심화학습 경험’이었음
- 선행연구 결과를 참고할 때, 대학부설 과학영재교육원 공동 온라인 선교육과정을 자발적으로 수강한 학생들 또한 위와 동일한 수강 동기를 가졌다고 가정할 수 있음

2) 설문지 구성

- 공동 온라인 선교육과정이 수강생들의 수강 동기, 즉 교육적 요구가 얼마나 충족되었는지 조사하기 위해 기존 연구에서 개발한 수강 동기 설문 문항을 <표 11>과 같이 변형하여 활용함
 - 공동 온라인 선교육과정은 학교에서 다루지 않는 주제를 중심으로 교육을 진행했기 때문에 ‘학교 수업에 대한 보충 및 심화’ 요인은 참여 경험 조사 항목에서 제외함
 - 나머지 요인은 그대로 유지하되 문항의 서술 방식만 수정함
 - ※ (예시) ‘-할 수 있기 때문에’ → ‘-할 수 있었다’
 - 공동 온라인 선교육과정 운영의 성과와 관련도가 떨어지는 문항은 활용하지 않음
 - ※ (예시) ‘생각하는 것을 좋아하기 때문에’, ‘혼자서 공부할 수 있기 때문에’ 등
 - 기존 연구의 배경과 달리 공동 온라인 선교육과정에서는 강사-수강생 간 실시간 의사소통을 통해 학습 내용의 이해를 도운 점을 반영하여 관련 문항을 변경 활용함
 - 학습경험에 대해 수정한 문항을 투입하여 요인별 신뢰도를 분석한 결과, 3가지 요인 모두에서 Cronbach의 알파 값이 모두 0.85 이상으로 높게 나타남

〈표 11〉 선행연구에서 개발된 수강 동기 관련 문항을 학습경험 관련 문항으로 수정한 내용

관련 요인 (Cronbach의 알파)	수강 동기 (박혜진 외, 2020)	학습경험 (홍옥수 외, 2023)
도전적 과제 및 심화학습 경험에 대한 요구 (.923)	새롭고 도전적인 문제를 풀어볼 수 있기 때문에 (참여하게 되었다.)	온라인 선교육과정을 통해)새롭고 도전적인 문제(또는 과제)를 풀어볼 수 있었다.
	수학, 과학, SW를 배우는 것이 즐겁고 흥미로워서	온라인 선교육과정에서 수학, 과학, SW를 배우는 것은 즐겁고 흥미로웠다.
	나의 수학, 과학, SW 지식이 향상될 것이라고 생각해서	온라인 선교육과정을 통해 나의 수학, 과학, SW 지식이 향상되었다.
	수학, 과학, SW와 관련된 흥미로운 주제들이 제공되기 때문에	온라인 선교육과정을 통해 수학, 과학, SW와 관련된 흥미로운 주제를 공부할 수 있었다.
	학교나 학원에서 접할 수 없는 다양한 주제들을 경험해 보기 위해	온라인 선교육과정을 통해 학교나 학원에서 접할 수 없는 다양한 주제를 경험할 수 있었다.
	심화된 내용을 배울 수 있을 것 같아서	온라인 선교육과정을 통해 수학, 과학, SW와 관련하여 심화된 내용을 배울 수 있었다.
	수학, 과학, SW와 관련된 진로를 탐색하기 위해	온라인 선교육과정을 통해 수학, 과학, SW와 관련된 진로를 탐색할 수 있었다.
온라인 학습의 편의성 및 자기주도성 (.858)	내가 원하는 장소에서 학습할 수 있기 때문에	내가 원하는 장소에서 공부할 수 있었다.
	내 일정에 맞추어 자율적으로 학습할 수 있어서	내 일정에 맞추어 자율적으로 공부할 수 있었다.
	내가 원하는 시간에 학습할 수 있어서	내가 원하는 시간에 공부할 수 있었다.
	나의 학습 속도에 따라 공부할 수 있기 때문에	나의 학습 속도에 따라서 공부할 수 있었다.
지적 호기심 충족을 위한 의사소통 기회 확대 (.850)	친구들과 쉽게 의사소통하고 피드백을 받을 수 있기 때문에	수업에 참여하는 다른 학생들과 이야기하거나 생각을 나눌 수 있었다.
	다른 친구들과 생각을 공유할 수 있기 때문에	
	튜터와 쉽게 의사소통하고 피드백을 받을 수 있기 때문에	선생님과 의사소통하고 피드백을 받을 수 있었다. 선생님은 내가 학습 내용을 이해할 수 있도록 도와주셨다.
	궁금한 내용을 언제든지 튜터선생님께 물어볼 수 있어서	궁금한 내용을 선생님께 물어볼 수 있었다.

- 참여 경험에 관한 문항 외에도 공동 온라인 선교육과정의 성과와 개선점을 도출하기 위해 대학부설 과학영재교육원에 대한 관심 및 진학동기, 전반적인 만족도, 재참여 의향에 관한 문항을 추가함
- 공동 온라인 선교육과정 효과성 분석을 위해 본 연구에서 투입한 설문 전체 문항은 〈표 12〉와 같음

〈표 12〉 공동 온라인 선교육과정 참여 경험 설문 전체 문항

문항 구분	참여 경험 문항	응답 유형
응답자 기본 정보	1. 학년	선택형
	2. 성별	
	3. 권역(지역)	
대학부설 과학영재교육원에 대한 관심 및 진학동기 변화	4. 나는 온라인 선교육과정에 참여하기 전에 대학부설 과학영재교육원에 (관심이 없었다, 관심이 있었다, 신입생 선발에 지원했거나 곧 지원할 생각이다)	선택형
	5. 온라인 선교육과정에 참여한 후에 나는 대학부설 과학영재교육원에 (서 공부해보고 싶은 마음이 커졌다, 관심이 딱히 커지지 않았다, 관심이 줄었다)	
도전적 과제 및 심화학습 경험에 대한 요구	6. 온라인 선교육과정을 통해 새롭고 도전적인 문제(또는 과제)를 풀어볼 수 있었다.	리커트척도 (5점)
	7. 온라인 선교육과정을 통해 나의 수학, 과학, SW 지식이 향상되었다.	
	8. 온라인 선교육과정을 통해 수학, 과학, SW와 관련된 흥미로운 주제를 공부할 수 있었다.	
	9. 온라인 선교육과정을 통해 학교나 학원에서 접할 수 없는 다양한 주제를 경험할 수 있었다.	
	10. 온라인 선교육과정에서 수학, 과학, SW를 배우는 것은 즐겁고 흥미로웠다.	
	11. 온라인 선교육과정을 통해 수학, 과학, SW와 관련하여 심화된 내용을 배울 수 있었다.	
	12. 온라인 선교육과정에서 어려운 과제에 도전하면서 기쁨을 느꼈다.	
	13. 온라인 선교육과정을 통해 수학, 과학, SW와 관련된 진로를 탐색할 수 있었다.	
온라인 학습의 편의성 및 자기주도성	14. 내가 원하는 장소에서 공부할 수 있었다.	리커트척도 (5점)
	15. 내 일정에 맞추어 자율적으로 공부할 수 있었다.	
	16. 내가 원하는 시간에 공부할 수 있었다.	
	17. 나의 학습 속도에 따라서 공부할 수 있었다.	
지적 호기심 충족을 위한 의사소통 기회 확대	18. 수업에 참여하는 다른 학생들과 이야기하거나 생각을 나눌 수 있었다.	리커트척도 (5점)
	19. 궁금한 내용을 선생님께 물어볼 수 있었다.	
	20. 선생님과 의사소통하고 피드백을 받을 수 있었다.	
	21. 선생님은 내가 학습 내용을 이해할 수 있도록 도와주셨다.	
전반적인 만족도	22. 이번 온라인 선교육과정에 전반적으로 만족했다.	리커트척도 (5점)
재참여 의향	23. 기회가 된다면 이와 같은 교육에 다시 한번 참여하고 싶다.	리커트척도 (4점)
	24. 온라인 선교육과정에 또 참여하고 싶은/싶지 않은 가장 큰 이유는 무엇인가요?	선택/서술형

나 설문 실시

1) 응답 수집 방법

- (설문 대상) 2023년 온라인 선교육과정 수강생 1,479명
- (응답 기간) 2023. 8. 5.(토) ~ 8. 15.(목)
- (설문 방법) 온라인 설문폼 활용

2) 응답 수집 결과

- (응답자) 666명 응답(회수율 45%)

다 설문 분석 방법

- 전체 응답 666건 중, 불성실 응답 125건을 제외하고 541건의 응답 결과를 분석에 활용함
- 4번~5번 문항은 교차분석을 통해 대학부설 과학영재교육원에 관심이 없었던 학생과 없었던 학생의 변화를 확인하고, 학년별 변화 정도를 비교함
- 6번~13번, 14번~17번, 18번~21번은 각각 동일한 수강 동기 요인에 관련된 문항이므로, 응답의 빈도분석은 모든 문항에 대해 하되 학년별 유의차 확인은 요인별로 묶어서 진행함
- 22번 전반적 만족도 및 23번 재참여 의향에 관한 문항은 응답 점수 평균 산출 후, 학년별 유의차 여부를 파악하기 위해 집단 간 평균 비교 및 사후 검정을 실시함
- 참여 경험 요인 3가지 중에서 전반적 만족도에 유의미한 영향을 미친 변수가 무엇인지 확인하기 위해 비표준화 계수와 표준화 계수를 활용한 회귀분석을 추가로 실시함
- 24번 문항은 ‘기타’의 서술식 응답을 공통 내용끼리 정리한 후, 응답 빈도를 분석하여 자발적인 재참여 동기를 유발하는 데 가장 중요한 점이 무엇인지 파악하고자 함

3절 공동 온라인 선교육과정 운영 효과성 분석 결과

1 학습데이터 분석 결과

가 주제별(주차별) 출석률 및 과제 제출률

- 첫 주 출석률은 수강 등록 인원 대비 84% 내외였으며, 중1 과정 6주차를 제외하고는 모든 학년에서 매주 출석률이 직전 주보다 감소하였음
 - 강제성이 없는 자발적으로 수강한 온라인 교육이었기 때문으로 판단됨
- 출석률은 시간의 흐름에 반비례한 반면, 과제 제출률은 주제별(주차별) 추이가 일관되지 않았음
 - 과제의 내용, 난이도, 제출 형태 등 과제의 특성에 따라 제출률이 상이했을 것으로 추측

〈표 13〉 온라인 선교육과정 주제별 출석률 및 과제 제출률*

주제	초5				초6				중1			
	등록자	출석자	출석률	제출률	등록자	출석자	출석률	제출률	등록자	출석자	출석률	제출률
1	702	591	84.2%	77.2%	468	389	83.1%	84.1%	309	265	85.8%	80.0%
2	702	570	81.2%	75.8%	468	357	76.3%	93.8%	309	225	72.8%	86.7%
3	702	549	78.2%	71.8%	468	355	75.9%	83.9%	309	216	69.9%	86.1%
4	702	524	74.6%	81.7%	468	342	73.1%	76.6%	309	212	68.6%	76.9%
5	702	497	70.8%	84.7%	468	325	69.4%	86.5%	309	195	63.1%	-**
6	702	483	68.8%	80.1%	468	318	67.9%	70.1%	309	197	63.8%	74.1%

* 과제 제출률 = 과제 제출자 수 / 출석자 수

** 과제를 CoSpaces로 별도 제출받아 LMS에서 제출률 확인 불가

나 과제의 특성 및 과제 제출률

1) 과제 특성

- 과제가 요구하는 통합 탐구 기능, 제출 형태 총 2가지 특성을 세부 분류한 결과는 아래와 같음

〈표 14〉 온라인 선교육과정 과제의 특성 구분

특성 구분	세부 내용
통합 탐구 기능	가설 설정, 문제 인식, 변인 통제, 자료 변환, 없음(기초 탐구 기능만 요구됨)
제출 형태	그래프, 그림, 글쓰기*, 이미지(캡처 포함), 코드, 활동지*, PPT * 주어진 작성 양식이 있는 경우 '활동지'로, 양식이 없는 경우 '글쓰기'로 분류함

2) 과정별(학년별) 과제 특성 및 제출률

- 전체 과정별 주어진 과제의 내용과 특성을 정리하고 제출률이 높은 순으로 정렬함

〈표 15〉 과제 특성 및 제출률(초5 과정)

제출률	주제	통합 과학 탐구 기능	제출 형태	과제 내용
84.7%	5	가설 설정, 변인 통제	글쓰기	연소에 영향을 미치는 변인을 추측하고 이를 확인하는 실험을 설계하기
81.7%	4	없음	글쓰기	발가락에 압정이 닿았을 때, 감각정보를 처리하고 반응하는 과정을 세포의 의사소통으로 설명하기
80.1%	6	-	글+그림	주사위끼리 이어 붙였을 때 보이는 면의 수의 합이 최대가 되도록 만들기
77.2%	1	가설 설정, 변인 통제	글쓰기	사이다에 건포도를 넣었을 때 떠오르는 이유를 설명하고 검증하기 위한 실험을 설계하기
75.8%	2	자료 변환	코드+이미지	태양계 행성들의 상대적인 크기를 비교하는 VR 콘텐츠 만들기
71.8%	3	-	활동지	수의 성질을 바탕으로 약수 게임의 필승 전략 찾기

※ 수학, 정보 분야는 요구하는 통합 과학 탐구 기능 란을 '-'로 표기

〈표 16〉 과제 특성 및 제출률(초6 과정)

제출률	주제	통합 과학 탐구 기능	제출 형태	과제 내용
93.8%	2	없음	글쓰기	두 암석 중 먼저 형성된 암석을 찾고 이유를 설명하기
86.5%	5	-	글쓰기	드론이 전진 및 회전하기 위한 프로펠러의 속도 설명하기
84.1%	1	문제 인식	글쓰기	식량 부족, 지구온난화 등 사회문제를 빛을 이용하여 해결할 수 있는 방안 제시하기
83.9%	3	없음	글+PPT	관심 있는 생명과학 분야의 역사에 대해 조사하고 연대표 만들기
76.6%	4	자료 변환	그래프 +이미지	밀도에 따른 낙하시간 시뮬레이션 실험을 수행하고 결과 그래프를 제출하기
70.1%	6	-	코드	보이스 피싱 전화와 일반 전화를 분류하는 퍼셉트론 만들기

〈표 17〉 과제 특성 및 제출률(중1 과정)

제출률	주제	통합 과학 탐구 기능	제출 형태	과제 내용
86.7%	2	없음	글쓰기	수업을 들으며 새롭게 알게 된 내용 써보기
86.1%	3	없음	글쓰기	일상생활 속 화학물질 1가지에 대한 안내문 만들기
80.0%	1	-	활동지	두 직교 라틴 방진을 이용하여 4차 마방진 만들기
76.9%	4	-	글쓰기	챗봇을 만드는 데 필수적으로 필요한 명령어 2가지와 두 명령어에서 사용된 컴포넌트 1가지를 설명하기
74.1%	6	없음	글쓰기	화성에 대해 조사하고 화성에 테라포밍을 시도하는 이유 설명하기
자료 없음	5	문제 인식	이미지	미래세대에 필요한 기능을 가진 인공세포를 3D로 제작하기

3) 과제 특성 및 제출률 분석 결과

- 학년별로 다양한 유형의 과제가 골고루 제시되었으며, 모든 학년에서 제출 형태가 ‘글쓰기’인 과제의 제출률이 높은 경향을 보임
 - 반면, 학생들이 처음 접하는 SW 활용이 요구되는 과제는 비교적 제출률이 낮았음
- 모든 수업에서 70% 이상의 수강생이 자발적으로 과제를 제출했으며, 과제를 수행하고 제출하는 형태가 수강생에게 친숙하고 편리할수록 제출률이 높았다고 볼 수 있음
 - 향후 온라인 선교육 운영 시에도 다양한 유형의 과제를 제시하되, 과제 수행에 필요한 SW 도구에 대한 수강생들의 이해 정도를 충분히 고려하여 교육을 운영할 필요가 있음

- 수학, 정보 분야 주제를 제외하고, 12개의 과학 분야 주제에서 통합 과학 탐구 기능을 요구하는 과제는 절반에 해당하는 6개였음
 - 과학에 관심이 깊은 수강생들이 과학의 본성을 이해하고, 과학적 탐구 활동을 경험할 수 있도록 기초 탐구 기능을 복합적으로 활용하는 과제를 제시할 필요가 있음
 - 초5, 초6 과정보다 중1 과정의 과제에서 요구하는 통합 과학 탐구 기능이 오히려 더 적은 것으로 나타나 과제의 수준을 과정별 교육 대상에 적합하게 설정할 필요가 있음
 - 통합 과학 탐구 기능을 활용하는 과제라고 하더라도 단계화된 발문과 활동을 제시하여 관찰-문제 인식-가설 설정-실험 수행-결론 도출과 같은 일련의 탐구 과정을 거칠 수 있도록 지도가 필요함

2 설문 분석 결과

가 응답자 기본 정보

- 총 541명의 응답 결과를 분석에 활용했으며, 학년별 응답자는 각 35% 내외의 비율로 비교적 고르게 수집됨

〈표 18〉 공동 온라인 선교육과정 참여 경험 설문조사 응답자 특성

(단위: 명)

성별	권역		학년			합계
			초5	초6	중1	
여자	권역	수도강원권	30	17	13	60
		충청호남권	20	12	7	39
		영남제주권	39	31	17	87
	합계		89	60	37	186
남자	권역	수도강원권	58	42	12	112
		충청호남권	44	26	23	93
		영남제주권	75	44	31	150
	합계		177	112	66	355
전체	권역	수도강원권	88	59	25	172
		충청호남권	64	38	30	132
		영남제주권	114	75	48	237
	합계		266	172	103	541
	수강인원에 대한 비율		37.8%	36.7%	33.3%	36.6%

나 대학부설 과학영재교육원에 대한 관심 및 진학 동기 변화

1) 대학부설 과학영재교육원에 관심이 없었던 학생의 변화

- 응답자 541명 중, 공동 온라인 선교육과정에 참여하기 전 대학부설 과학영재교육원에 관심이 없었던 학생은 212명(39.2%)였음
- 212명 중, 181명(85.4%)이 ‘공동 온라인 선교육과정 참여 후 대학부설 과학영재교육원에 관심이 생겼다’고 응답함

〈표 19〉 대학부설 과학영재교육원에 관심이 없었던 학생의 변화

		관심이 생겼음	여전히 관심 없음	합계
중1	빈도	42	10	52
	학년 중 %	80.8%	19.2%	100%
초6	빈도	59	5	64
	학년 중 %	92.2%	7.8%	100%
초5	빈도	80	16	96
	학년 중 %	83.3%	16.7%	100%
전체	빈도	181	31	212
	전체 중 %	85.4%	14.6%	100%

2) 대학부설 과학영재교육원에 관심 및 진학 동기가 있었던 학생의 변화

- 응답자 541명 중, 공동 온라인 선교육과정에 참여하기 전 대학부설 과학영재교육원에 관심 및 진학 동기가 있었던 학생은 329명(60.8%)였음
- 329명 중, 293명(89.1%)이 ‘공동 온라인 선교육과정 참여 후 대학부설 과학영재교육원에서 공부해보고 싶은 마음이 커졌다’고 응답함

〈표 20〉 대학부설 과학영재교육원에 관심 및 진학 동기가 있었던 학생의 변화

		공부해보고 싶은 마음 커짐	관심이 딱히 커지지 않음	관심이 줄었음	합계
중1	빈도	43	7	1	51
	학년 중 %	84.3%	13.7%	2.0%	100%
초6	빈도	98	9	1	108
	학년 중 %	90.7%	8.3%	0.9%	100%
초5	빈도	152	15	3	170
	학년 중 %	89.4%	8.8%	1.8%	100%
전체	빈도	293	31	5	329
	전체 중 %	89.1%	9.4%	1.5%	100%

3) 전체 응답자의 관심 및 진학 동기 변화

- 참여 전 관심 여부에 따른 응답 결과를 종합하면 응답자 541명 중, 474명(87.6%)이 공동 온라인 선교육과정에 참여한 후에 대학부설 과학영재교육원에 대한 관심 및 진학 동기가 상승하였음

〈표 21〉 전체 응답자의 대학부설 과학영재교육원에 대한 관심 및 진학 동기 변화

	상승	변화 없음	감소	전체
빈도	474	62	5	541
전체 중 %	87.6%	11.5%	0.9%	100%

다 영재교육 수강 동기와 관련된 학습경험

1) 도전적 과제 및 심화학습 경험에 대한 요구

- 8개 문항의 응답 점수 평균은 5점 만점에 4.43점이었으며, 학년별 유의차는 없었음
 - 점수가 가장 높은 문항은 ‘학교나 학원에서 접할 수 없는 다양한 주제를 경험할 수 있었다’(4.62점)였음
 - 점수가 가장 낮은 문항은 ‘수학, 과학, SW와 관련된 진로를 탐색할 수 있었다’(4.18점)였음
- ‘다양한 주제’, ‘심화 내용’, ‘흥미로운 주제’, ‘새롭고 도전적인 문제’에 대한 응답 점수가 비교적 높았음

〈표 22〉 도전적 과제 및 심화학습 경험 응답 결과

번호	문항	M	SD
6	온라인 선교육과정을 통해 새롭고 도전적인 문제(또는 과제)를 풀어볼 수 있었다.	4.51	0.72
7	온라인 선교육과정을 통해 나의 수학, 과학, SW 지식이 향상되었다.	4.45	0.73
8	온라인 선교육과정을 통해 수학, 과학, SW와 관련된 흥미로운 주제를 공부할 수 있었다.	4.51	0.73
9	온라인 선교육과정을 통해 학교나 학원에서 접할 수 없는 다양한 주제를 경험할 수 있었다.	4.62	0.72
10	온라인 선교육과정에서 수학, 과학, SW를 배우는 것은 즐겁고 흥미로웠다.	4.42	0.82
11	온라인 선교육과정을 통해 수학, 과학, SW와 관련하여 심화된 내용을 배울 수 있었다.	4.53	0.70
12	온라인 선교육과정에서 어려운 과제에 도전하면서 기쁨을 느꼈다.	4.23	0.94
13	온라인 선교육과정을 통해 수학, 과학, SW와 관련된 진로를 탐색할 수 있었다.	4.18	0.97
평균		4.43	0.64

2) 온라인 학습의 편의성 및 자기주도성

- 4개 문항의 응답 점수 평균은 5점 만점에 4.44점이었으며, 학년별 유의차는 없었음
 - 점수가 가장 높은 문항은 '내가 원하는 장소에서 공부할 수 있었다(4.56점)'였음
 - 점수가 가장 낮은 문항은 '나의 학습 속도에 따라서 공부할 수 있었다(4.39점)였음
- 4개 문항 모두 4.39점 이상으로, 수강생들에게 자율적이고 자기주도적인 학습을 할 수 있는 온라인 기반 학습 환경을 제공했다고 판단할 수 있음

〈표 23〉 온라인 학습의 편의성 및 자기주도성 응답 결과

번호	문 항	M	SD
14	내가 원하는 장소에서 공부할 수 있었다.	4.56	0.76
15	내 일정에 맞추어 자율적으로 공부할 수 있었다.	4.40	0.93
16	내가 원하는 시간에 공부할 수 있었다.	4.40	0.94
17	나의 학습 속도에 따라서 공부할 수 있었다.	4.39	0.89
평 균		4.44	0.74

3) 지적 호기심 충족을 위한 의사소통 기회 확대

- 4개 문항의 응답 점수 평균은 3.72점이었으며, 학년별 유의차는 없었음
 - 점수가 가장 높은 문항은 '선생님은 내가 학습 내용을 이해할 수 있도록 도와주셨다(3.97점)'였음
 - 점수가 가장 낮은 문항은 '수업에 참여하는 다른 학생들과 이야기하거나 생각을 나눌 수 있었다'(3.19점)였음

〈표 24〉 지적호기심 충족을 위한 의사소통 기회 응답 결과

번호	문 항	M	SD
18	수업에 참여하는 다른 학생들과 이야기하거나 생각을 나눌 수 있었다.	3.19	1.33
19	궁금한 내용을 선생님께 물어볼 수 있었다.	3.90	1.12
20	선생님과 의사소통하고 피드백을 받을 수 있었다.	3.80	1.16
21	선생님은 내가 학습 내용을 이해할 수 있도록 도와주셨다.	3.97	1.08
평 균		3.72	0.98



〈그림 8〉 영재교육 수강 동기와 관련된 학습경험 응답 결과 요약

라 전반적인 만족도

1) 학년별 만족도

- 공동 온라인 선교육과정에 대한 전반적인 만족도 점수는 4.47점이었으며 학년별 유의차가 있었음
 - 만족도 점수를 학년별로 살펴보면 초6>중1>초5 순이었으며, 초등학교 6학년(4.58점)에서 5학년(4.38점)보다 유의미하게 높은 점수가 나타남

〈표 25〉 전반적인 만족도 응답 결과

번호	문항	학년	N	M	SD	Welch F	Dunnett T3
22	이번 온라인 선교육과정 프로그램에 전반적으로 만족했다.	중1	103	4.50	0.78	3.69 ($p<.05$)	초6>초5
		초6	172	4.58	0.67		
		초5	266	4.38	0.81		
		평균	541	4.47	0.77		

2) 전반적인 만족도에 영향을 미치는 변수

- 영재교육 수강 동기와 관련 참여 경험 3가지 항목 모두 전반적인 만족도에 영향을 미친 변수였음
 - (비표준화 계수) 나머지 두 개의 변수가 고정되었을 때, ‘도전적 과제 및 심화학습 경험’ 점수가 1 증가하면 전반적인 만족도가 0.622 증가함
 - (표준화 계수) 전반적인 만족도에 영향을 미치는 정도는 ‘도전적 과제 및 심화학습 경험’($\beta=0.521$), ‘지적 호기심 충족을 위한 의사소통 기회’($\beta=0.203$), ‘온라인 학습의 편의성 및 자기주도성’($\beta=0.145$) 순이었음

〈표 26〉 전반적인 만족도에 영향을 미치는 변수

모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	TOL	VIF
	B	표준화 오류	베타(β)			
(상수)	.456	.164		2.787		
도전적 과제 및 심화학습 경험	.622	.047	.521	13.148***	.542	1.846
온라인 학습의 편의성 및 자기주도성	.150	.039	.145	3.864***	.607	1.647
지적 호기심 충족을 위한 의사소통 기회	.159	.026	.203	6.161***	.784	1.276
F(p)	213.489***					
adj. R^2	0.544					
Durbin-Watson	1.911					

*** $p < .001$

- 선행연구 결과와 설문 분석 결과를 종합해보면, 가장 주요한 온라인 영재교육 수강 동기이자 교육 만족도에 가장 큰 영향을 미치는 요인인 ‘도전적 과제 및 심화학습 경험에 대한 요구’를 이번 공동 온라인 선교육과정에서 충족시켰다고 할 수 있으며(4.43점),
 - 향후 공동 온라인 선교육과정 운영시에도 도전적인 과제와 심화학습 경험을 충분히 제공함으로써 수강생들의 만족도 및 지속적인 수강 동기를 높일 수 있을 것으로 기대됨

마 재참여 의향

1) 학년별 재참여 의향

- 무응답 2명을 제외하고, 539명 중 503명(93.3%)이 공동 온라인 선교육과정에 재참여 의향이 있다고 응답함
- 재참여 의향은 학년별 유의차가 있었으며, 중1보다 초6에서 유의미하게 높은 응답 점수를 보임

〈표 27〉 공동 온라인 선교육과정 재참여 의향

학년	M	SD	매우 그렇다	약간 그렇다	그렇지 않다	전혀 그렇지않다	전체	F	t
중1	3.44	0.68	53.40% (55명)	37.86% (39명)	7.77% (8명)	0.97% (1명)	100% (103명)	3.71 (p<.05)	초6>중1
초6	3.65	0.57	69.59% (119명)	25.73% (44명)	4.68% (8명)	- (0명)	100% (171명)		
초5	3.52	0.73	62.26% (165명)	30.57% (81명)	5.66% (15명)	1.51% (4명)	100% (265명)		
전체	3.56	0.65	62.89% (339명)	30.43% (164명)	5.75% (31명)	0.93% (5명)	100% (539명)		

2) 재참여 의향 주관식 응답 결과

- 수강생들은 재참여하고 싶은 가장 큰 이유로 ‘수학, 과학, SW 분야의 심화 내용을 배울 수 있어서(54.28%)’, ‘새롭고 도전적인 문제를 풀어볼 수 있어서(24.26%)’를 꼽았음

〈표 28〉 재참여하고 싶은 가장 큰 이유

응답 내용	응답 인원	비율
수학, 과학, SW 분야의 심화 내용을 배울 수 있어서	273명	54.28%
새롭고 도전적인 문제를 풀어볼 수 있어서	122명	24.26%
내 일정에 따라 자유롭게 공부할 수 있어서	51명	10.14%
관심 분야가 비슷한 다른 학생들과 이야기 할 수 있어서	22명	4.37%
선생님께 궁금한 내용을 직접 물어볼 수 있어서	13명	2.58%
기타 - 다른 곳에서 배우지 못한 내용을 배울 수 있어서(8명), 재미있어서(3명), 공부를 할 수 있어서(1명), 주제가 다양해서(1명), 지식을 쌓을 수 있어서(1명)	14명	2.78%
무응답	8명	1.59%
	503명	100%

- 재참여하고 싶지 않다고 응답한 36명 중 15명(41.67%)은 그 이유로 ‘주어진 과제가 별로 흥미롭거나 도전적이지 않아서’를 꼽았음

〈표 29〉 재참여하고 싶지 않은 가장 큰 이유

응답 내용	응답 인원	비율
주어진 과제가 별로 흥미롭거나 도전적이지 않아서	15	41.67%
선생님과 의사소통 기회가 부족해서	5	13.89%
내가 생각했던 것만큼 심화된 내용을 배우지 못해서	3	8.33%
다른 학생들과 의사소통 기회가 부족해서	3	8.33%
기타 - 주제가 어려워서(4명), 과제가 어려워서(4명), 귀찮아서(1명), 온라인 교육보다는 대면 교육이 낫다고 생각해서(1명)	10	27.78%
	36명	100%

- ‘새롭고 도전적인 문제를 풀어볼 수 있어서’ 재참여 하고 싶다고 응답한 인원이 122명으로 15명보다 훨씬 많았음을 고려할 때, 이는 다른 수강생들보다 과제의 내용이나 난이도에 비교적 높은 기대를 가졌던 수강생들의 응답 결과라고 해석할 수 있음
- 따라서 앞선 전반적인 만족도 분석 결과와 마찬가지로 ‘도전적 과제 및 심화학습 경험’이 수강생의 재참여 의향에도 영향을 미친다고 볼 수 있음

잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설
과학영재교육원 선교육과정 개선방안 탐색 연구

제4장

창의디자인캠프 효과성 분석

1절 | 창의디자인캠프 운영 현황

2절 | 창의디자인캠프 효과성 분석 방법

3절 | 창의디자인캠프 효과성 분석 결과

1절 창의디자인캠프 운영 현황

1 운영 개요

가 목적

- 공동 온라인 선교육과정 우수 이수자를 후속 지원하기 위해 오프라인 활동이 포함된 교육 프로그램 제공하여 미래 과학자로서의 역량과 태도 함양 지원

나 추진 체계

- 창의디자인캠프 운영은 사업의 주관기관인 한국과학창의재단과 공모를 통해 선정된 중앙센터 및 권역센터가 다음의 역할을 담당함

〈표 30〉 2023년 창의디자인캠프 사업 참여 기관별 역할

구분	기관명	주요 역할
사업 주관	한국과학창의재단	사업기획 및 성과분석 총괄
중앙센터	안동대학교 과학영재교육원	운영 총괄
권역센터	(수도·강원) 인천대학교 과학영재교육원 (영남·제주) 창원대학교 과학영재교육원 (충청·호남) 청주교육대학교 과학영재교육원	프로그램 개발 및 운영 주관

- 창의디자인캠프 운영 절차는 프로그램 개발-교육대상자 선정-교육 운영-결과 활용 단계로 구별할 수 있음

〈표 31〉 창의디자인캠프 운영 절차

프로그램 개발	교육대상자 선정	교육 운영	결과 활용
• 권역별 프로그램 기획·구성 • 교육일정 및 이수기준 확정	• 교육대상자 선정 • 교육대상자 수강 안내	• 온오프라인 혼합형 수업 운영 • 수강생 대상 설문 실시	• 이수 처리 및 이수증 발급 • 성과 및 개선점 도출

2 운영 내용 및 결과

가 운영 대상

- 대학부설 영재교육원 공동 온라인 선교육과정 출석 시수 및 과제 평가 점수에 따라 우수 이수자 159명을 선정함
- 우수 이수자 중 수강 등록한 151명을 대상으로 창의디자인캠프를 운영함
 - 수강 인원은 초등학교 5학년이 67명(44.4%)으로 가장 많았음

〈표 32〉 권역별 창의디자인캠프 수강 등록 인원

수강 인원(명)	수도·강원	영남·제주	총칭·호남
초5	23	25	19
초6	15	16	14
중1	12	12	15
합계	50	53	48

가 권역별 프로그램 개발

1) 수도·강원 및 영남·제주 권역

- 기획 의도: 디자인씽킹 기반 창의적 설계 경험을 제공하여 잠재 과학영재들의 개발 역량 함양 지원
- 차시 구성: 연속적인 학습을 통해 창의적 설계의 전 과정*을 경험할 수 있도록 단일 주제로 구성

* 디자인씽킹 기반 창의적 설계: '문제 발견 - 구조화 - 문제해결 방법 탐색 - 프로토타입 제작 - 피드백 및 수정'

1. 수도·강원 다수제: 사생활은 뭘 날애 가려고 하는 걸까? 교육 목표: ... 핵심 역량: ... 교육 내용: ... 평가 방법: ...	2. 영남·제주 태양계, 어디까지 알고있나? 교육 목표: ... 핵심 역량: ... 교육 내용: ... 평가 방법: ...	3. 영남·제주 토끼가 뭘 구하는 그 곳? 알! 교육 목표: ... 핵심 역량: ... 교육 내용: ... 평가 방법: ...	4. 호남 문 밖에서 디자인하기 교육 목표: ... 핵심 역량: ... 교육 내용: ... 평가 방법: ...
---	---	---	--

〈그림 9〉 창의디자인캠프 수도·강원 및 영남·제주 권역 프로그램북

1) 수도·강원 및 영남·제주 권역

〈표 34〉 창의디자인캠프 수도·강원 및 영남·제주 권역 운영 개요

일자	방식	차시	주제
8.23.(수) ~ 8.26.(토)	비실시간 단방향	3	태양계 어디까지 알고 있니?
8.27.(일)	실시간 쌍방향	2	
8.30.(수) ~ 9.2.(토)	비실시간 단방향	3	달 어디까지 알고 있니?
9.3.(일)	실시간 쌍방향	2	
9.6.(수) ~ 9.9.(토)	비실시간 단방향	3	달 탐사 계획하기
9.10.(일)	실시간 쌍방향	2	
9.17.(일) / 수도강원	대면	6	행성 탐사 계획 수립 프로젝트
9.24.(일) / 영남제주			

● 운영 방식

- 비대면 비실시간 단방향 수업: 1차시 당 20~25분 분량의 콘텐츠와 함께 퀴즈 및 과제 제시
- 비대면 실시간 쌍방향 수업: 내용 복습, 질의응답, 과제 발표 등 상호 소통을 통한 피드백 강화
- 대면 프로젝트: 학교급 통합 팀별 문제해결 모형 제작 프로젝트 수행 후 산출물 발표



〈그림 11〉 창의디자인캠프 수도·강원 권역 운영 사진



〈그림 12〉 창의디자인캠프 영남·제주 권역 운영 사진

2) 충청·호남 권역

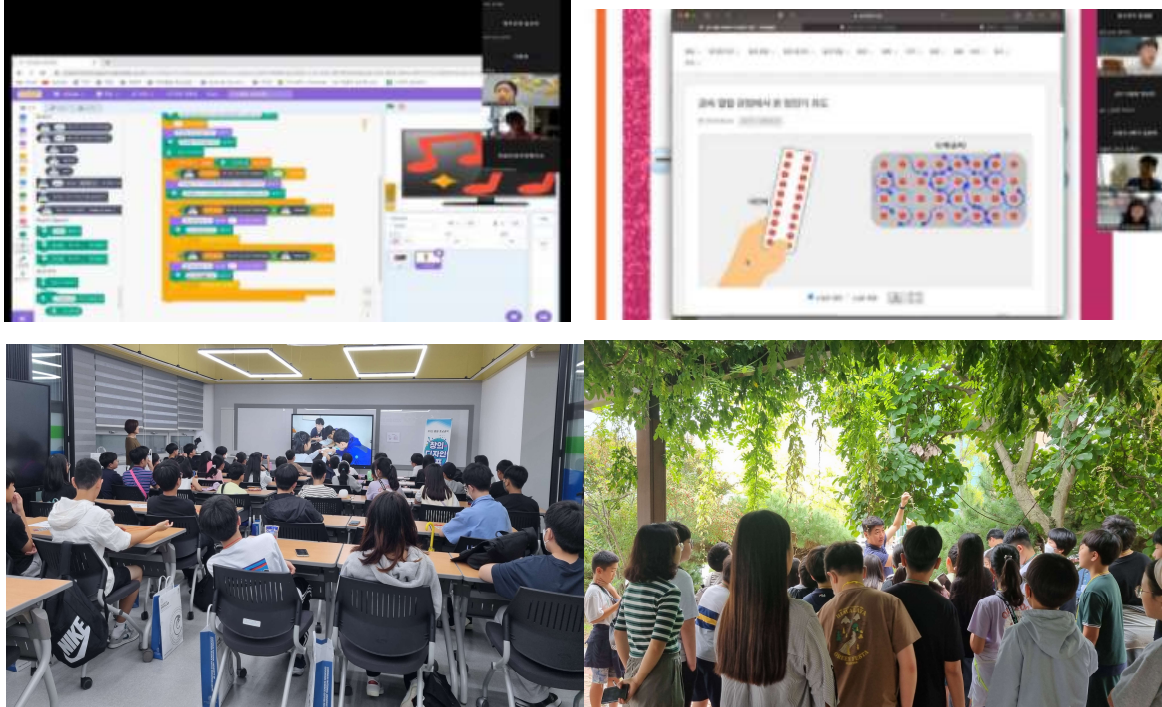
〈표 35〉 창의디자인캠프 충청·호남 권역 운영 개요

일자	방식	차시	주제
8.22.(화) ~ 8.25.(금)	비실시간 단방향	2	인공지능이란 무엇일까요?
8.26.(토)	실시간 쌍방향	2	
8.29.(화) ~ 9.1.(금)	비실시간 단방향	2	전기가 흐르는 동안 전선 안에서 일어나는 일
9.2.(토)	실시간 쌍방향	2	
9.5.(화) ~ 9.8.(금)	비실시간 단방향	2	바람으로 알아보는 과학의 원리
9.9.(토)	실시간 쌍방향	2	
9.16.(토)	대면	8	(초등) 생물학이 수학과 함께 걸을 때 (중학) 무게중심 모빌 디자인

● 운영 방식

- 비대면 비실시간 단방향 수업: 1차시 당 20~25분 분량의 콘텐츠와 함께 퀴즈 제시
- 비대면 실시간 쌍방향 수업: 실시간 토론 및 소통 등 학생 참여를 확대하여 즉각적인 피드백 제공

- 대면 프로젝트: 창의적 문제해결을 위한 토의·토론 위주의 창의융합 프로젝트 수행 및 산출물 발표



〈그림 13〉 창의디자인캠프 충청·호남 권역 운영 사진

3 운영 결과

- 이수 기준: 총 시수의 80% 이상 출석
- 이수 인원: 134명
 - 수강 등록 인원 151명 중 88.7%로, 매우 높은 이수율을 기록함
 - 권역센터 원장 명의의 이수증을 발급함

〈표 36〉 창의디자인캠프 권역 및 학년별 이수 결과

이수자(이수율)	수도·강원	영남·제주	충청·호남
초5	23 (100%)	24 (96%)	19 (100%)
초6	12 (80%)	15 (93.8%)	12 (85.7%)
중1	10 (83.3%)	7 (58.3%)	12 (80%)
합계	45 (90%)	46 (86.8%)	43 (95.8%)

2절 창의디자인캠프 효과성 분석 방법

1 설문 실시 및 분석 방법

가 설문지 개발

- (설문 목적) 향후 선교육과정 개선을 위해 창의디자인캠프를 경험한 학생들의 프로그램에 대한 학습자의 인식과 만족도를 조사하여 창의디자인캠프의 성과를 분석하고 개선방안을 도출

1) 선행 연구 분석

- 과학 영재교육의 프로그램은 과학 영재의 요구를 충족시키기 위해 교수·학습의 다양한 요소를 고려하여 개발·환류될 필요가 있음.(e.g. Gallagher, 1994; Renzulli, 1978; Maker & Neilson, 1996)
- 김윤화와 김현주(2010)는 상기 선행연구를 종합하여 과학 영재교육 프로그램에 대한 학생들의 인식을 탐색하기 위한 ‘수업 내용’, ‘학습 환경’, ‘참여 태도’, ‘프로그램의 영향’의 네 가지 요소를 추출하였음
 - 각 요소를 통해 과학 영재교육 프로그램의 내용, 학습이 이루어지는 물리·심리적 환경, 활동 참여의 적극성, 과학 영재교육 목표에의 도달 정도에 대한 학생들의 인식을 확인할 수 있다고 제안됨

2) 설문지 구성

- (문항 구성) 응답자 기본 정보(5개 문항), 학습자의 인식(29개 문항), 프로그램 만족도(2개 문항)를 묻는 총 36개 문항으로 구성
 - 응답자 기본 정보를 수집하여 명목척도에 따른 범주화가 가능하도록 함
 - 응답자의 프로그램에 대한 인식과 만족도를 5점 리커트 문항과 서술형 문항으로 조사하고자 함

〈표 37〉 본 연구에서 활용한 조사 도구

구분	문항 내용	문항수	유형
응답자 기본 정보	학년, 성별, 전년도 선교육 참여여부, 영재교육 경험 여부, 참여 동기	5	선택형
학습자의 인식	대면 수업 경험*, 수업 내용, 학습 환경, 참여 태도, 프로그램의 영향, 재참여 의향	29	5점 Likert + 서술형*
프로그램 만족도	특장점, 개선사항	2	서술형

- 창의디자인캠프에 대한 학습자의 인식을 조사하기 위해 김윤화와 김현주(2010)가 개발한 설문 문항을 창의디자인캠프 프로그램에 맞게 일부 수정하여 활용하였음
 - 초등학교 5학년 학생도 쉽게 이해할 수 있도록 발문을 수정하거나 구체화하였음
 - 창의디자인캠프 특성상 적절하지 않은 문항을 삭제하였음
 - 창의디자인캠프가 공동 온라인 선교육과정의 일환으로 운영되며, 잠재 과학영재를 대상으로 한 대면 수업이 포함된 교육 프로그램으로 운영되었으므로, 선이수한 공동 온라인 선교육과정과 구별되는 창의디자인캠프만의 대면 수업 경험에 대한 문항을 추가하여 실제로 수행된 학생의 대면 활동을 구체적으로 이해하고자 하였음
 - ※ (예시) 오늘 프로젝트에서 나는 어떤 역할을 맡았으며, 팀원들과 소통하는 과정은 어땠나요?
 - ‘재참여 의향’ 요소 추가하여 수강생의 입장에서 만족스러운 프로그램이 운영되었는지 확인하고자 하였음
 - 프로그램의 특장점과 개선사항을 묻는 서술형 문항을 추가하여 학습자의 창의디자인캠프에 대한 만족도를 제고하기 위한 자료로 활용하고자 하였음

〈표 38〉 선행연구에서 개발된 과학 영재교육 프로그램에 대한 학생들의 인식 문항을 수정한 내용

설문 요소	과학 영재교육 프로그램에 대한 학생들의 인식 (김윤화 & 김현주, 2010)	본 연구에서의 수정사항
대면 수업 경험		주제의 적절성, 협력 요구 정도, 자유로운 의사소통 분위기 관련 문항 추가
수업 내용	프로그램의 수준, 협력과 다양한 사고의 요구 정도, 개방성의 강조, 사고 과정 학습, 주제의 다양성, 정규 교육과정과의 관련성, 학생 중심 활동 구성	-
학습 환경	자유로운 수업 분위기, 실험기구 및 교구, 참고자료, 주제 선택의 기회, 학습 조력자로서 교사의 전문성	주제 선택의 기회 관련 문항 삭제
참여 태도	적극적 참여 여부, 집단 토론, 학습 조력자와의 상호작용, 긍정적 참여 태도	-
프로그램의 영향	흥미도, 창의적 사고력, 협력 태도, 탐구 능력, 자기주도적 학습 능력	‘창의적 사고력’을 ‘문제를 찾고 해결하는 것에 대한 새로운 방법’과 ‘새로운 아이디어를 생각하고 종합하는 방법’으로 구체화하여 발문 수정
재참여 의향		재참여 의향을 묻는 문항 추가

- 최종적으로 창의디자인캠프 효과성 분석을 위해 본 연구에서 투입한 설문 전체 문항은 〈표 39〉와
같음

〈표 39〉 본 연구에서 활용한 설문 문항 전체

구분	번호	설문 문항	응답 유형
응답자 기본 정보	1	귀하의 학년은 무엇입니까?	선택형
	2	귀하의 성별은 무엇입니까?	
전년도 선교육 참여여부	3	작년에도(2022년) 온라인 선교육과정에 참여했습니까?	선택형
영재교육 경험여부	4	영재교육을 받은 경험이 있습니까?	선택형
참여 동기	5	공동 온라인 선교육과정 및 창의 디자인캠프에 참가한 가장 큰 이유는 무엇인가요?	선택형
대면 수업 경험	6	프로젝트 주제는 다양한 측면에서 생각해볼 수 있도록 구성되어 있었다.	리커트척도 (5점)
	7	프로젝트는 팀원들과 함께 협력할 때 잘 해결할 수 있는 내용이었다.	
	8	프로젝트 수업은 나의 생각이나 해결책을 편안하게 표현할 수 있는 허용적인 분위기였다.	
	9	오늘 프로젝트에서 나는 어떤 역할을 맡았으며, 팀원들과 소통하는 과정은 어땠나요?	서술형
	10	오늘 프로젝트에서 나 또는 팀원들이 창의성을 발휘한 경험에 대해 구체적으로 이야기해주세요.	
수업 내용	11	수업 내용을 대부분 이해했다.	리커트척도 (5점)
	12	다른 학생들과 함께 협력할 때 잘 해결할 수 있는 내용이었다.	
	13	수업 내용은 다양한 측면에서 생각해 볼 수 있도록 구성되었다.	
	14	한 개의 답이 아니라 다양하게 답을 내릴 수 있는 학습내용이었다.	
	15	학습 과정을 통해 결론뿐 아니라 어떻게 그러한 결론에 이르게 되었는지도 학습하였다.	
	16	다양한 주제로 인해 호기심과 적극성이 생겼다.	
	17	수업 내용은 내가 학교 공부를 하는데 도움을 준다.	
	18	수업 내용은 선생님의 강의보다는 우리들의 활동이 대부분이다.	
학습 환경	19	나의 생각이나 해결책을 편안하게 표현할 수 있는 허용적인 분위기였다.	리커트척도 (5점)
	20	계속해서 새로운 아이디어를 생각할 수 있는 자유로운 분위기였다.	
	21	교구(실험기구 등)가 다양하고 최신의 것이었다.	
	22	궁금한 것은 바로 찾아볼 수 있도록 풍부한 참고자료가 제공되었다.	
	23	선생님은 전문지식을 가지며 수업 주제나 내용에 대해 충분히 이해할 수 있도록 설명하였다.	
참여 태도	24	나는 수업시간 모든 활동에 적극적으로 참여했다.	리커트척도 (5점)
	25	나는 수업 내용에 대해 다른 학생들과 많은 이야기를 했다.	
	26	나는 선생님과 새로운 생각을 의논하거나 질문을 많이 했다.	
	27	나는 수업에 즐겁게 참여했다.	
프로그램의 영향	28	창의디자인캠프에 참여한 후에 과학에 대한 흥미가 높아졌다.	리커트척도 (5점)
	29	창의디자인캠프를 통해 문제를 찾고 해결하는 것에 대한 새로운 방법을 배웠다.	
	30	창의디자인캠프를 통해 새로운 아이디어를 생각하고 종합하는 방법에 대해 알게 되었다.	
	31	창의디자인캠프를 통해 다른 사람들과 협력하는 태도를 기를 수 있었다.	
	32	창의디자인캠프에 참여한 후에 과학에 대한 탐구 능력이 향상되었다.	
	33	창의디자인캠프에 참여한 후에 스스로 공부할 수 있는 능력이 향상되었다.	
재참여 의향	34	앞으로도 이러한 캠프가 있다면 참여하고 싶다.	리커트척도 (5점)
특장점 및 개선사항	35	창의디자인캠프에서 가장 좋았던 점은 무엇인가요?	서술형
	36	창의디자인캠프가 개선해야 할 점이 있다면 무엇인가요?	

나 설문 실시

1) 응답 수집 방법

- (설문 대상) 창의디자인캠프 대면 수업에 참여한 학생 133명
- (응답 기간) 권역별 대면 수업 당일, 모든 창의디자인캠프 수업이 완료된 직후 실시
- (설문 방법) 설문지 배부하여 서면으로 응답 수집

충청호남

지금부터는 온라인 수업과 프로젝트를 포함하여
8월부터 오늘까지 진행된 창의디자인캠프 전체에 대한 설문입니다

충청호남

충청호남

충청호남

1. 응답자 기본 정보

▶ 학년

☐ 중학교 1학년 ☐ 초등학교 6학년 ☐ 초등학교 5학년

▶ 성별

☐ 남자 ☐ 여자

▶ 작년에도(2022년) 온라인 선교육과정에 참여했습니까?

☐ 작년에도 참여했다 ☐ 올해가 처음이다

▶ 영재교육을 받은 경험이 있습니까? (※ 온라인 선교육과정, 창의디자인캠프 제외)

☐ 있다 ☐ 없다

★ '있다'고 응답한 경우, 어디서 영재교육을 받았습니까? (배당하는 모든 기관 선택)

☐ 대학부설 과학영재교육원 (대학명: _____대학교)

☐ 교육청 영재교육원

☐ 영재학급

☐ 기타: _____

▶ 공동 온라인 선교육과정 및 창의디자인캠프에 참가한 가장 큰 이유는 무엇이었나요?

☐ 부모님이나 학교 선생님의 권유로

☐ 수학, 과학, SW 분야에 흥미가 있어서

☐ 수학, 과학, SW 분야에 대해 심화된 내용을 배울 수 있을 것 같아서

☐ 대학부설 과학영재교육원의 프로그램을 경험해보고 싶어서

☐ 대학부설 과학영재교육원 진학에 도움이 될 것 같아서

☐ 기타: _____

3. 창의디자인캠프 수업 내용에 대한 질문입니다.

번호	문 항	매우 그렇다	약간 그렇다	중립 이다	약간 그렇지 않다	매우 그렇지 않다
6	수업 내용을 대부분 이해했다.	⑤	④	③	②	①
7	다른 학생과 함께 참여할 때 잘 해낼 수 있는 내용이었다.	⑤	④	③	②	①
8	수업 내용은 다양한 측면에서 생각해 볼 수 있도록 구성되었다.	⑤	④	③	②	①
9	한 개의 일이 아니라 다양하게 일을 배울 수 있는 내용이었다.	⑤	④	③	②	①
10	학습 과정을 통해 질문뿐 아니라 이론적, 고전적 문헌에 의문적, 의문적도 학습하였다.	⑤	④	③	②	①
11	다양한 주제에 대해 호기심과 적극성이 생겼다.	⑤	④	③	②	①
12	수업 내용은 내가 학교공부를 하는데 도움이 된다.	⑤	④	③	②	①
13	수업 내용은 선생님에 의해서라는 우리들의 활동이 대부분이다.	⑤	④	③	②	①

4. 창의디자인캠프 학습 환경에 대한 질문입니다.

번호	문 항	매우 그렇다	약간 그렇다	중립 이다	약간 그렇지 않다	매우 그렇지 않다
14	나의 생각이나 해결책을 편안하게 표현할 수 있는 허용적인 분위기였다.	⑤	④	③	②	①
15	계속해서 새로운 아이디어를 생각해 낼 수 있는 자유로운 분위기였다.	⑤	④	③	②	①
16	교구(설비)가 풍부하게 제공되고 확인의 것이었다.	⑤	④	③	②	①
17	공급한 것은 바로 확인할 수 있도록 풍부한 참고자료가 제공되었다.	⑤	④	③	②	①
18	선생님은 질문지도를 가지고 수업 내용에 대해 충분히 이해할 수 있도록 설명하였다.	⑤	④	③	②	①

7. 창의디자인캠프 만족도에 대한 질문입니다.

번호	문 항	매우 그렇다	약간 그렇다	중립 이다	약간 그렇지 않다	매우 그렇지 않다
29	만족도도 이러한 정도가 있다면 참여하고 싶다.	⑤	④	③	②	①
30	창의디자인캠프에서 가장 좋았던 점은 무엇이었나요?					
31	창의디자인캠프가 개선해야 할 점이 있다면 무엇이었나요?					

〈그림 14〉 창의디자인캠프 참여 학생 대상 설문지 (일부)

2) 응답 수집 결과

- 응답자는 총 132명으로, 창의디자인캠프를 이수한 134명 기준 98.5%의 응답을 회수하였음

다 설문 데이터 분석 방법

- 결측값이 있는 대상을 제외하고 데이터를 최대한 활용하였음
 - 각 문항의 설문 분석 대상 수가 일정하지 않을 수 있어 응답자 수를 명시하였음
- 정량적 응답을 분산분석 및 상관분석하여 집단 간 차이와 두 변수 간 연관된 정도를 분석하였음
 - t-test를 실시하여 성별 및 영재교육 경험 여부가 다른 두 개 집단 간 차이를 분석하였음
 - 일원분산분석(one-way ANOVA)을 통해 권역 및 학년이 다른 여러 집단 간 차이를 분석하였으며, 통계적 유의성을 보인 결과에 대하여 Scheffe 방식을 통해 사후분석을 실시하였음

- 유의확률을 * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$ 와 같이 표시하여 통계적 유의성을 강조하였음
- 정성적 응답을 반복적으로 읽으며 유사한 의미를 가진 것끼리 범주화하여 프로그램의 특징점 및 개선사항을 주제별로 도출하였음
 - 응답 내용을 문장 단위로 끊어 여러 번 반복하여 읽으며 의미를 파악하고 유사한 의미를 가진 것끼리 범주화하였음
 - 범주화된 응답을 창의디자인캠프 전반, 대면 수업, 환경으로 구분하여 응답 빈도수가 높은 주제별로 기술하였음
 - 문장 단위로 분석하였기 때문에 한 명의 학생의 응답 빈도수가 1보다 많을 수 있음
- 정성적 응답의 분석 신뢰도를 높이기 위해 자료의 삼각화를 통해 교차 검증하였음
 - 연구 보조자료(워크북, 수업 관찰 보고서 등 문서자료)를 수집하여 활용하였음
 - 학생 설문 응답 결과에만 의존하여 분석할 때 우려되는 단점과 편견을 줄이고자 하였음

1. 점검개요			
관역	충청도보	일시	9.16(목) 10:00~17:00
장소	충주교육대학교 교육문화관	점검자	김아진, 서해민
2. 점검 체크리스트			
구분	내용	점검 결과	
프로그램 운영	프로그램 운영을 위한 사전 준비가 충분히 이루어졌는가?	○	
	프로그램은 계획 대비 충실히 운영되었는가?	○	
	지도 강사는 프로그램을 원활히 운영하기 위해 노력하였는가?	○	
	학생 중심의 프로젝트 활동 시간이 충분하고, 발표 기회가 제공되었는가?	△	
학생관리	목적 및 프로그램 운영 일정에 관해 충분히 안내하였는가?	○	
	강사 및 운영인력과 학생의 소통은 원활하였는가?	○	
안전관리	위급상황 발생 시 대응계획을 갖추고, 안전교육을 실시하였는가?	○, 특히 방화 버튼을 활용하여 수업 및 식사 중 안전 지도에 힘씀	
3. 현장 사진			
			
			

1. 점검개요			
관역	영남제주	일시	2023.09.19.
장소	창원대학교 자연과학관	점검자	고수영
2. 점검 체크리스트			
구분	내용	점검 결과	
프로그램 운영	프로그램 운영을 위한 사전 준비가 충분히 이루어졌는가?	○ (활동자료 인쇄, 학생강사 사전 연례 등 사전 준비 이루어짐)	
	프로그램은 계획 대비 충실히 운영되었는가?	○ (계획에 따라 프로그램 진행됨, 발표 등 원활히 이루어짐)	
	지도 강사는 프로그램을 원활히 운영하기 위해 노력하였는가?	○ (지도 강사 3인 중 2명 4인으로 구성되어 원활히 운영됨)	
	학생 중심의 프로젝트 활동 시간이 충분하고, 발표 기회가 제공되었는가?	○ (발표시간 5분, 자유발표 8분으로 충분히 제공됨)	
학생관리	목적 및 프로그램 운영 일정에 관해 충분히 안내하였는가?	○ (사전 문자 및 이메일로 안내함)	
	강사 및 운영인력과 학생의 소통은 원활하였는가?	○ (학생들의 질문이나 요구사항에 대해 적극 대응함)	
안전관리	위급상황 발생 시 대응계획을 갖추고, 안전교육을 실시하였는가?	○ (정기교육을 통한 매뉴얼 활용하여 운영됨)	
3. 현장 사진			
			
조별프로그램 발표자료 제작			
			
발표 및 수업			
			
			

1. 점검개요			
관역	수도강원	일시	9.24(일) 10:00~17:00
장소	인원대학교 사범대학	점검자	서해민
2. 점검 체크리스트			
구분	내용		점검 결과
프로그램 운영	프로그램 운영을 위한 사전 준비가 충분히 이루어졌는가?		○
	프로그램은 계획 대비 충실히 운영되었는가?		○
	지도 강사는 프로그램을 원활히 운영하기 위해 노력하였는가?		○
	학생 중심의 프로젝트 활동 시간이 충분하고, 발표 기회가 제공되었는가?		○, 프로젝트 활동 및 발표 시간에 대한 수업의 주를 이루며, 계획된 포스터를 활용하여 하는 시간에도 활동이 종료되는 편만 분하기 있음
학생관리	목적 및 프로그램 운영 일정에 관해 충분히 안내하였는가?		○
	강사 및 운영인력과 학생의 소통은 원활하였는가?		○
안전관리	위급상황 발생 시 대응계획을 갖추고, 안전교육을 실시하였는가?		○, 특히 투피 3도를 활용하여 수업 및 식사 중 지도에 힘씀
3. 현장 사진			
			
창의디자인캠프 발표 준비 장면		창의디자인캠프 발표 장면	

〈그림 15〉 창의디자인캠프 수업 관찰 보고서

- 과학교육 전문가 및 프로그램 운영기관의 검토를 통해 분석의 타당성과 논의의 적절성을 검토하였음
 - 과학교육 전문가 4인이 팀을 이뤄 설문조사 도구를 3회 이상 검토하였음
 - 재단-중앙센터-권역센터가 참석한 성과분석 회의를 통해 자료 분석에 대한 잠정적인 분석 결과 및 해석을 보고하고, 차년도 개선 방안을 모색하기 위한 의견 수렴을 진행하였음



〈그림 16〉 창의디자인캠프 성과분석 회의 사진

3절 창의디자인캠프 효과성 분석 결과

1 응답자 기본 정보

- 총 132명의 응답 결과를 분석에 활용하였으며, 이는 창의디자인캠프 이수자의 98.5%에 해당함

〈표 40〉 설문 응답자(132명)의 기초 정보 (단위: 명)

구분			학년			소계
			초5	초6	중1	
수도강원	성별	남	13	10	4	27
		여	10	2	5	17
	소계		23	12	9	44
영남제주	성별	남	20	12	6	38
		여	5	2	1	8
	소계		25	14	7	46
충청호남	성별	남	10	9	8	27
		여	8	3	4	15
	소계		18	12	12	42
전체	성별	남	43	31	18	92
		여	23	7	10	40
	합계		66	38	28	132

2 학습자의 인식 분석 결과

1) 요인별 학습자의 인식

- 창의디자인캠프에 대한 학습자의 인식은 평균 4.72점으로 높은 응답값을 보였음

〈표 41〉 창의디자인캠프에 대한 학습자의 인식 요인별 분석 결과

요인			M	SD
창의디자인캠프	대면	대면 수업 경험	4.82	0.35
		수업 내용	4.72	0.33
		학습 환경	4.68	0.45
		참여 태도	4.65	0.41
		프로그램의 영향	4.75	0.39
		재참여 의향	4.70	0.67

- 그중 대면 수업 경험 요인에 대한 응답 평균값은 4.82점으로, 모든 요인 중 가장 높았음
 - 오프라인 교육을 포함한 선교육과정인 창의디자인캠프가 대면 수업을 통해 학습자에게 적절한 주제를 제공하였으며, 자유로운 의사소통 분위기 속에서 팀원들과의 협력을 통해 공동의 문제를 해결하기에 효과적으로 구성된 것으로 보임
- 수업 내용 요인에 대한 응답 평균값은 4.72점으로, 창의디자인캠프가 학생들이 과학 영재교육을 통해 학습할 수 있는 내용을 적절하게 구성하여 제공하였음을 나타냄
 - 수업 내용 요인에 대해 권역에 따른 유의차가 나타났으나, 수업 내용 요인에 대한 응답 평균값은 모든 권역에서 4.50점 이상으로 매우 높은 수준이기 때문에 해당 연구에서 권역에 따른 수업 내용 차이는 논의하지 않음
- 학습 환경 요인에 대한 응답 평균값은 4.68점으로, 창의디자인캠프는 학생들이 창의성을 발휘할 수 있도록 자유롭고 허용적인 학습 환경을 제공하여 운영 목적에 부합한 프로그램이 우수하게 운영한 것으로 평가할 수 있음
 - 학습 환경은 과학 영재의 창의성 발현을 위한 요건(Amabile et al., 1996)이지만, 영재 학생의 만족도가 상대적으로 낮게 나타나는 항목 중 하나(김미숙, 2007)이므로 창의디자인 캠프의 학습 환경이 학생들로부터 높은 점수를 받았다는 점은 인상적임
 - 특히 학습자의 인식 요인 간 상관관계 분석 결과, 학습 환경이 각각 대면수업 경험(0.692), 수업 내용(0.654), 창의디자인캠프의 영향(0.591)과 가장 높은 상관을 보였음

〈표 42〉 창의디자인캠프에 대한 학습자의 인식 요인 간 상관관계 분석 결과

요인	대면수업 경험	프로그램 내용	학습 환경	참여 태도	프로그램의 영향	재참여 의향
대면수업 경험	1	.598**	.692**	.416**	.571**	.199*
수업 내용	.598**	1	.654**	.563**	.589**	0.173
학습 환경	.692**	.654**	1	.503**	.591**	0.175
참여 태도	.416**	.563**	.503**	1	.515**	.284**
프로그램의 영향	.571**	.589**	.591**	.515**	1	.285**
재참여 의향	.199*	0.173	0.175	.284**	.285**	1

* $p < .05$, ** $p < .01$

- 창의디자인캠프가 학생들의 타 학습 환경에 비해 높은 수준의 창의적 환경을 제공하였으며 (노현아와 최재혁, 2021), 특히 대면으로 운영되는 경우에는 과제 수행 능력을 향상시키는 효과가 있었음(류선주, 2020)을 통해, 2023년 운영된 창의디자인캠프는 대면수업을 통해 학생들에게 더 좋은 학습 환경을 제공하여 우수한 과제 수행 경험을 제공한 것으로 볼 수 있음
- 참여 태도 요인에 대한 응답 평균값은 4.65점으로, 창의디자인캠프에 참여한 학생들은 수업에 즐겁고 적극적으로 참여하였으며, 선생님 및 다른 학생들과 수업 내용에 대해 많은 소통을 할 수 있었다고 인식하였음
 - 선행 프로그램인 공동 온라인 선교육과정에서 가장 낮은 점수를 보인 ‘지적 호기심 충족을 위한 의사소통 기회’ 측면을 성공적으로 지원한 것으로 볼 수 있음
 - 특히 공동 온라인 선교육과정에서 ‘수업에 참여하는 다른 학생들과 이야기하거나 생각을 나눌 수 있었다’는 문항의 응답 평균값이 3.19점으로 나타났으나, 창의디자인캠프에서는 ‘나는 수업 내용에 대해 다른 학생들과 많은 이야기를 했다.’는 문항의 응답 평균값이 4.75점으로 상승하였음
- 한편, 영재교육 경험이 있는 학생들이 그렇지 않은 학생들보다 창의디자인캠프 프로그램의 영향에 대해 더 높은 인식을 보였으며, 재참여 의향도 더 높게 나타났음
 - 영재교육 경험이 있는 학생들이 창의디자인캠프를 통해 과학영재교육의 목표에 보다 근접한 결과를 보였으며, 이와 같은 학습에 더 많이 참여하려는 의향을 갖는 것으로 볼 수 있음

〈표 43〉 창의디자인캠프 참여 경험에 대한 영재교육 경험 여부에 따른 응답 결과

구분		n	M	SD	t
프로그램의 영향	경험 있음	49	4.84	0.28	2.24*
	경험 없음	83	4.70	0.44	
재참여 의향	경험 있음	47	4.87	0.40	2.65**
	경험 없음	79	4.59	0.78	

* $p < .05$, ** $p < .01$

〈표 44〉 창의디자인캠프 참여 경험에 대한 문항별 설문 응답 결과

요인	번호	설문 문항	M	SD
대면 수업 경험	6	프로젝트 주제는 다양한 측면에서 생각해볼 수 있도록 구성되어 있었다.	4.83	0.45
	7	프로젝트는 팀원들과 함께 협력할 때 잘 해결할 수 있는 내용이었다.	4.84	0.44
	8	프로젝트 수업은 나의 생각이나 해결책을 편안하게 표현할 수 있는 허용적인 분위기였다.	4.80	0.47
	(n=132)		4.82	0.45
수업 내용	11	수업 내용을 대부분 이해했다.	4.71	0.50
	12	다른 학생들과 함께 협력할 때 잘 해결할 수 있는 내용이었다.	4.87	0.34
	13	수업 내용은 다양한 측면에서 생각해 볼 수 있도록 구성되었다.	4.85	0.40
	14	한 개의 답이 아니라 다양하게 답을 내릴 수 있는 학습내용이었다.	4.76	0.57
	15	학습 과정을 통해 결론뿐 아니라 어떻게 그러한 결론에 이르게 되었는지도 학습하였다.	4.81	0.43
	16	다양한 주제로 인해 호기심과 적극성이 생겼다.	4.78	0.45
	17	수업 내용은 내가 학교 공부를 하는데 도움을 준다.	4.57	0.72
	18	수업 내용은 선생님의 강의보다는 우리들의 활동이 대부분이다.	4.40	0.84
	(n=129)		4.72	0.57
학습 환경	19	나의 생각이나 해결책을 편안하게 표현할 수 있는 허용적인 분위기였다.	4.78	0.53
	20	계속해서 새로운 아이디어를 생각할 수 있는 자유로운 분위기였다.	4.87	0.38
	21	교구(실험기구 등)가 다양하고 최신의 것이었다.	4.38	0.95
	22	궁금한 것은 바로 찾아볼 수 있도록 풍부한 참고자료가 제공되었다.	4.57	0.77
	23	선생님은 전문지식을 가져며 수업 주제나 내용에 대해 충분히 이해할 수 있도록 설명하였다.	4.78	0.51
	(n=129)		4.68	0.68
참여 태도	24	나는 수업시간 모든 활동에 적극적으로 참여했다.	4.76	0.51
	25	나는 수업 내용에 대해 다른 학생들과 많은 이야기를 했다.	4.75	0.58
	26	나는 선생님과 새로운 생각을 의논하거나 질문을 많이 했다.	4.24	0.93
	27	나는 수업에 즐겁게 참여했다.	4.86	0.39
	(n=132)		4.65	0.68
프로그램의 영향	28	창의디자인캠프에 참여한 후에 과학에 대한 흥미가 높아졌다.	4.73	0.52
	29	창의디자인캠프를 통해 문제를 찾고 해결하는 것에 대한 새로운 방법을 배웠다.	4.77	0.51
	30	창의디자인캠프를 통해 새로운 아이디어를 생각하고 종합하는 방법에 대해 알게 되었다.	4.77	0.49
	31	창의디자인캠프를 통해 다른 사람들과 협력하는 태도를 기를 수 있었다.	4.79	0.52
	32	창의디자인캠프에 참여한 후에 과학에 대한 탐구 능력이 향상되었다.	4.76	0.51
	33	창의디자인캠프에 참여한 후에 스스로 공부할 수 있는 능력이 향상되었다.	4.70	0.55
	(n=132)		4.75	0.52
재참여 의향	34	앞으로도 이러한 캠프가 있다면 참여하고 싶다.	4.70	0.67
	(n=126)		4.70	0.67

3 창의디자인캠프의 특징점 및 개선사항 분석 결과

가 창의디자인캠프의 특징점

- 창의디자인캠프에서 가장 좋았던 점에 대한 학생들의 응답을 <표 45>와 같이 '학습 경험', '상호작용', '서비스 및 지원'의 측면으로 구분하여, 응답 빈도가 높은 순으로 나열하였음

<표 45> 창의디자인캠프의 특징점

구분	가장 좋았던 점	수도·강원	영남·제주	충청·호남
학습 경험	● 과제를 주도적으로 수행함	11	9	12
	● 새로운 내용을 자세하게 배움	6	5	5
	● 수업 주제에 대해 흥미와 호기심을 가지게 됨	1	5	7
	● 창의력을 발휘함	4	1	4
	● 수학과 과학이 융합될 수 있음을 알게 됨	-	-	3
상호작용	● 팀원과 소통하며 협력함	22	19	14
	● 자유롭게 의견을 표출하며 발표와 질의응답을 진행함	9	8	7
	● 교수님의 수업을 들음	-	-	4
	● 온라인으로 소통하며 의견을 표출함	1	2	-
서비스 및 지원	● 대면 수업 시 식사, 간식, 선물이 제공됨	5	-	-
	● 웹사이트 Q&A 응답이 빠름	1	-	-

1) 학습 경험 측면

- 창의디자인캠프는 학생들에게 창의 융합적 사고를 요구하는 과제를 제시하여 주도적으로 수행하게끔 유도하였으며, 학생들은 해당 학습 경험이 창의디자인캠프의 가장 좋았던 점으로 꼽았음
 - “스스로 과제를 해결했다”, “직접 자료를 찾고 PPT를 제작했다”, “직접 참여할 수 있는 시간이 많았다”와 같은 응답이 해당 범주에 포함되었음
 - 창의디자인캠프의 대면 활동은 학생들에게 창의적 설계의 전 과정을 경험하고 융합적 사고를 자극하는 프로젝트를 제공하여 잠재 과학영재들이 아이디어를 개발하고 결과를 만들어내며 과제를 수행하는 경험을 지원함

〈표 46〉 창의디자인캠프의 대면 수업에서 학생들이 수행한 과제

		
행성 탐사 모형 제작하기	식물 모형 수학적으로 해석하기	모형의 무게중심 찾기

※ 수도·강원 및 영남·제주 권역: 모둠별 행성 탐사 모형 제작하기

※ 충청·호남 권역: (초등) 식물 모형 수학적으로 해석하기 / (중학) 모형의 무게중심 찾기

- 과제 집착력이 영재의 중요한 특성 중 하나(Renzulli, 1978)이며, 영재들이 과제 집착력을 효과적으로 발휘할 수 있도록 다양한 학습 활동을 지원해야 함(서혜애 외, 2018)을 고려하였을 때, 창의디자인캠프에서 학생들이 주도적으로 수행할 수 있는 과제를 제시하여 직접 활동할 시간을 제공한 점이 유의미했다고 볼 수 있음
- 학생들은 창의디자인캠프를 통해 과학 분야 지식을 확장하고, 프로젝트를 성공적으로 수행함으로써 과학에 대해 긍정적인 경험을 얻은 점을 가장 좋았던 점 중 하나로 꼽았음
 - 학생들은 새로운 내용을 자세하게 배우고, 주제에 대해 흥미와 호기심을 가지며 과학·수학 분야에 대한 지식을 확장할 수 있었음
 - 문제 해결을 위해 자신의 아이디어를 구현하는 과정에서 창의력을 발휘할 수 있었음
 - 특히 충청·호남 권역의 초등 대면 수업에 참여한 학생들은 학문 간 융합적 사고를 배울 수 있었음
 - 이와 같은 과학에 대한 긍정 경험은 학습자가 자발적으로 동기를 가지고 과학 학습에 몰입하게 돕기 때문에(신영준 외, 2017), 창의디자인캠프를 통해 잠재 과학영재들이 보다 심층적인 과학 학습을 수행할 원동력을 얻었으리라 기대할 수 있음

2) 상호작용 측면

- 창의디자인캠프는 학생들이 다른 학생들과 소통하며 프로젝트를 수행할 기회를 성공적으로 제공하였음
 - 상호작용 및 협력과 관련하여 학생들이 가장 빈번하게 언급한 특징점은 '팀원과 소통하며 협력했다'는 점이었음
 - "팀원끼리 서로 협력해 팀 프로젝트를 진행했던 경험이 가장 인상깊었다", "다양한 나이의 사람들과 소통하고 편하게 이야기하며 활동할 수 있었다"와 같은 응답이 해당 범주에 포함되었음

- '자유롭게 의견을 표출하며 발표와 질의응답을 진행했다'는 점도 빈번하게 언급된 특징점 중 하나임
- “다른 조들의 발표를 듣고 질문하는 것도 재미있었다”와 같은 응답이 해당 범주에 포함되었음
- 즉, 학생들은 창의디자인캠프의 대면 수업을 통해 학생 간 다양한 상호작용을 경험하였고, 자유로운 의사소통 분위기 속에서 이루어진 팀원과의 협력 경험을 의미 있게 여겼음을 알 수 있음

〈표 47〉 창의디자인캠프의 대면 수업에서 학생들의 상호작용 사례



- 수도·강원 및 영남·제주 권역의 창의디자인캠프에 참여한 학생들은 ‘온라인으로 소통하며 의견을 표출했다’는 점도 값지게 인식하였는데, 콘텐츠 학습 후 수행한 과제에 대해 실시간으로 소통하며 피드백한 점이 잠재 과학영재들의 의사소통에 대한 기대를 충족시킨 것으로 보임
 - ※ 학습 보조 도구(패들릿, ZOOM 화면 공유)를 통해 학생들은 서로의 산출물에 대해 피드백할 기회를 가졌음
- 영재교육의 중요한 역할 중 하나는 영재 학생들에게 자신과 지적능력 등이 유사한 동료와 함께 수업을 들으며 교류할 경험을 지원하는 것(강경희와 정충덕, 2012)이므로, 공동 온라인 선교육과정에서 부족했다고 분석된 다른 학생들과의 의사소통 기회를 충족시킨 적절한 후속 지원이었다고 평가할 수 있음
- 잠재 과학영재 간 교류를 극대화하는 방향으로 향후 창의디자인캠프가 지속될 필요가 있음

나 창의디자인캠프의 개선사항

- 창의디자인캠프의 개선사항에 대한 학생들의 응답을 분석한 결과, 응답의 대다수가 드문 빈도를 보여 개선이 요구되는 명확한 부분을 도출하기는 어려웠음

〈표 48〉 창의디자인캠프의 개선사항

개선해야 할 점	수도·강원	영남·제주	충청·호남
● 교구가 노후화되거나 사용하기에 불편하였음	6	1	2
● 수업 시간 관리 및 배분이 필요함	5	-	1
● 활동(토의, 제작, 발표 등)하기에 충분한 시간이 제공되지 않음	3	2	1
● 더 좋은 식사, 간식, 선물이 제공되길 희망함	5	-	-
● 수업 내용과 연관된 더 풍부한 참고자료를 희망함	2	1	-
● 다른 과학 분야에 대해서도 배우고 싶음	1	-	1
● 더 재미있고 다양한 활동을 하고 싶음	-	1	1
● 대면 수업을 주말에 진행함	2	-	-
● 대면 수업 장소가 너무 덥거나 추움	2	1	-
● 기타 (지나치게 어려움, 과제의 양이 너무 많음, 비대면 수업 시 조별 토의 희망, 비대면 강의 수강 기간이 짧음, 실시간 강의 시 채팅방 관리가 필요함, 혼성 조 배정을 희망함, 대면 수업 장소까지 이동하기가 힘들 등)			

- 그러나 창의디자인캠프 기획·운영 의도를 고려하여 볼 때 대면 수업 시 토의, 제작, 발표 활동을 위한 충분한 시간을 제공할 필요는 있어 보임
 - “대면 프로젝트 시간이 너무 작았던 것 같기도 하다. 주어진 시간 동안 자료 찾고 ppt 만들기는 너무 많았던 것 같다.”, “시간이 조금 더 있었다면 스스로 생각할 수 있는 시간이 더 있었을 것 같다.”와 같은 응답이 간혹 있었음

제5장

결론 및 시사점

1절 | 요약 및 결론

2절 | 시사점 및 정책 제언

1절

요약 및 결론

- 본 연구에서는 대학부설 과학영재교육원에서 실시한 ‘공동 온라인 선교육과정’과 ‘창의디자인 캠프’의 운영 성과를 종합적으로 분석하였으며, 주요 결과는 향후 선교육과정 개선에 대해 다음과 같은 시사점을 제공함
- ‘공동 온라인 선교육과정’은 전국의 잠재 과학영재들에게 온라인 플랫폼을 통해 교육의 기회를 제공함으로써 접근성을 높이는 데 중점을 둔 선교육 프로그램으로, 다양한 유형의 과제와 학생들의 학습경험, 그리고 전반적인 만족도와 재참여 의향에서 긍정적인 성과가 나타남
 - **(학습 데이터 분석 결과)** 과제 특성 및 제출률 분석 결과, 모든 학년에서 글쓰기 형태의 과제가 높은 제출률을 보였으며, 학생들이 처음 접하는 소프트웨어 활용 과제는 제출률이 낮았음. 이는 과제의 유형과 학생들의 친숙도에 따라 제출률이 달라진다는 것을 시사하며, 향후 온라인 교육에서는 학생들의 기술적 이해도를 고려한 과제 설계가 필요함을 보여줌. 또한, 과학 분야에서는 통합 과학 탐구 기능을 요구하는 과제가 부족했으며, 이를 보완하기 위해 단계화된 발문과 활동을 제시하여 탐구 과정을 체계적으로 지도할 필요가 있음
 - **(학습경험 인식조사 결과)** 공동 온라인 선교육과정에 참여한 학생들은 대학부설 과학영재교육원에 대한 관심 및 진학 동기가 크게 상승한 것으로 나타남. 구체적으로는 87.6%의 응답자가 관심 및 진학 동기가 상승했다고 응답했으며, 이는 프로그램의 효과성을 잘 드러냄. 또한, 학생들은 도전적 과제와 심화학습 경험을 높이 평가했으며, 온라인 학습의 편의성과 자기주도성을 긍정적으로 인식하였음. 대부분의 학생들이 도전적 과제와 심화학습 경험을 통해 높은 만족도를 보였으며, 93.3%의 학생들이 재참여 의향을 나타냈음을 고려할 때, 향후 온라인 선교육과정의 콘텐츠와 과제를 개발하는 단계에서 ‘도전적 과제와 심화학습 경험’에 대한 학습 동기를 충족시키기 위한 노력이 필요함
- ‘창의디자인캠프’는 과학영재 학생들의 창의성과 문제 해결 능력을 향상시키기 위해 설계된 교육 프로그램으로, 학생들의 학습경험, 전반적인 만족도와 재참여 의향에서 긍정적인 성과가 나타남
 - **(학습경험 인식조사 결과)** 창의디자인캠프에 대한 학습자의 전반적인 인식은 평균 4.72점으로 매우 높은 만족도를 나타냄. 특히 대면 수업 경험 요인은 평균 4.82점으로 가장 높은 평가를 받았으며, 이는 대면 수업이 학생들에게 적절한 주제를 제공하고, 자유로운 의사소통 분위기 속에서 팀원들과의 협력을 통해 문제를 해결하는 데 효과적임을 시사함. 또한 창의디자인캠프

의 특징점에 대해 ‘학습경험’ 측면에서 창의 융합적 사고를 요구하는 과제 수행, 과학 지식 확장, 창의력 발휘 등이 제시되었으며, ‘상호작용’ 측면에서 팀원과의 협력, 자유로운 의견 표출, 발표와 질의응답 등이 가능한 수업 환경이 제시되었으므로 향후 창의디자인캠프를 오프라인에 집중하여 운영하되 학습경험을 확장하는 프로젝트 중심의 과제와 적극적인 상호작용을 지원하는 프로그램 개발이 필요함

2절

시사점 및 정책 제언

- 본 연구의 결론을 토대로 향후 잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설 과학영재교육원 선교육과정과 관련하여 다음과 같이 제언하고자 함
 - **(접근성 강화)** 온라인 선교육과정의 접근성을 높이기 위해 다양한 유형의 과제를 지속적으로 제공하고, 학생들의 기술적 이해도를 고려한 교육을 운영해야 함. 특히, 소프트웨어 활용 과제의 경우, 사전 교육과 충분한 지침을 제공하여 학생들이 과제 수행에 어려움을 느끼지 않도록 지원해야 함
 - **(깊이 있는 학습경험 확대)** 많은 학생들이 도전적 과제와 심화학습 경험에 대한 요구로 인해 온라인 선교육과정에 참여하고 이에 대한 만족도가 높다는 것을 고려할 때, 깊이 있는 학습경험을 제공하기 위한 콘텐츠 및 과제 발굴을 지속해야 함
 - **(후속 지원 강화)** 온라인 선교육과정에 참여한 학생들이 프로그램 참여 후에도 지속적인 학습 지원과 멘토링을 제공하여 과학영재로 성장할 수 있도록 지원해야 함. 특히 27개 대학부설 과학영재교육원의 선발과 연계한 정책 등을 통해 과학에 대한 관심과 깊이있는 학습을 이어나갈 수 있도록 지원해야 함
 - **(프로그램 평가 체계 마련)** 현재 온라인 선교육과정 프로그램은 27개 대학부설 과학영재교육원의 우수한 교수진을 중심으로 양질의 콘텐츠가 제공되고 있기는 하나, 장기적으로 프로그램의 성과를 체계적으로 평가하기 위한 도구와 방법론을 개발하여 질 제고를 위해 노력할 필요가 있음. 나아가 대학부설 과학영재교육원의 우수한 프로그램과 연계할 수 있는 방안에 대한 논의가 필요함
- 이상의 제언은 잠재 과학영재 발굴 및 육성에 있어 보다 효과적인 교육 환경을 조성하는데 활용될 수 있을 것임
- 본 연구가 잠재 과학영재 발굴과 육성의 중요성을 재조명하고, 미래 과학기술 분야 인재 양성을 위한 지속가능한 발전 방안을 제시함으로써, 국가 경쟁력 제고에 기여하길 기대함

잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설
과학영재교육원 선교육과정 개선방안 탐색 연구

제6장

참고문헌

참 고 문 헌

- Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of management journal*, 39(5), 1154-1184.
- Gallagher, J. & Gallagher, S. A. (1994) *Teaching the gifted child*. Boston, Allyn & Bacon.
- Maker, c. & Neilson, A (1996), *Curriculum Development and Teaching Strategies for Gifted Learners*. Austin, TA : PRO-ED, Inc.
- Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi delta kappan*, 60(3), 180.
- 과학기술정보통신부. (2023). 제4차 과학영재 발굴·육성 종합계획(‘23~’25)
- 강경희, & 정충덕. (2012). 대학교 부설 영재교육원 교육 프로그램에 대한 과학 영재들의 인식. *한국과학교육학회지*, 32(4), 751-759.
- 김미숙. (2007). 수요자 집단 및 성과지표별 영재교육 만족도 분석. *영재와 영재교육*, 6(2), 165-188.
- 김윤화, & 김현주. (2010). 지역 교육청 영재교육원 중학생들의 과학 영재 교육 프로그램에 대한 인식 조사. *한국과학교육학회지*, 30(2), 192-205.
- 노현아, & 최재혁. (2021). 과학영재를 위한 디자인사고 프로그램의 창의적 환경에 관한 연구. *과학 영재교육*, 13(2), 56-74.
- 류선주. (2020). 디자인사고 교육효율성 비교 연구 -오프라인교육과 온라인교육 비교를 중심으로-. *한국디자인문화학회지*, 26(3), 129-142.
- 박혜진, 성은모, 이성혜. (2020). 초등학생의 온라인 영재교육 수강 동기 탐색. *영재교육연구*. 30(3), 365-389.
- 서혜애, 심재호, & 강나나. (2018). 과학영재교육원 심화과정에서 과학영재들이 나타내는 동기, 과제 집착력, 열정, 리더십의 개별 행동특성 탐색: 맞춤형 지도방안에 대한 시사점. *과학영재교육*, 10(3), 202-219.
- 신영준, 곽영순, 김희경, 이수영, 이성희, 강훈식. (2017). 과학긍정경험 지표 검사를 위한 도구 개발 연구. *한국과학교육학회지*, 37(2), 335-346.
- 한국과학기술원 과학영재교육연구원. “과학영재교육 통계(2023년)”. 국가과학영재정보서비스 (NSGI). <https://www.nsgi.kr/statistics/condition> (2023. 2. 28.)

부록

2023년 공동 온라인 선교육과정 과제 및 수강생 제출물 대표 사례

1절 | 초등학교 5학년 과정

2절 | 초등학교 6학년 과정

3절 | 중학교 1학년 과정

본 장에 삽입된 사례는 특별히 우수하거나 정답이어서 실린 것은 아님을 미리 밝히며,
과제에서 요구하는 내용과 제출 방법 등에 따라 수강생들의 제출물이
실제로 어떠했는지 대략적으로 확인할 수 있도록
서로 다른 과제 수행 결과를 보여주는 데 그 목적이 있습니다.

1절

초등학교 5학년 과정

1 왜 과학 탐구에서 관찰과 측정이 필요한가?

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	국립순천대학교 최원호 교수
프로그램 개요	과학 탐구에서 관찰과 측정의 의미와 필요성, 그리고 그 한계를 이해함으로써 과학 탐구를 잘하기 위해 필요한 기초 탐구 능력을 학습한다.
차시별 교육 주제	1차시: 과학 탐구란 무엇이며, 왜 필요한가? 2차시: 관찰이란 무엇이며, 왜 필요한가? 3차시: 관찰의 한계와 좋은 관찰은 무엇인가? 4차시: 측정이란 무엇이며, 왜 필요한가? 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	컵에 사이다를 따르고 건포도 몇 알을 넣어보자. 1) 발생하는 현상을 관찰하고, 최소 3개 이상의 감각을 이용하여 관찰하자 2) 건포도가 떠오른 이유에 대한 가설을 설정하고, 그렇게 생각한 이유를 서술해 보자 3) 세운 가설을 검증하기 위한 탐구 방법을 설계해 보자

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	1) 발생하는 현상을 관찰하고, 최소 3개 이상의 감각을 이용하여 관찰하자 시각: 건포도 표면에 기포가 생기며 가라앉았다가 떠올랐다가 한다 청각: 떠오를 때 기포 터지는 소리가 더 많이 난다. 후각: 달콤한 냄새가 난다. 촉각: 공기 중에 있을 때보다 건포도가 말랑말랑하다. 사이다에 손가락을 넣으니 손가락이 따갑다. 2) 건포도가 떠오른 이유에 대한 가설을 설정하고, 그렇게 생각한 이유를 서술해보자 가설: 공기방울이 건포도에 붙으면 건포도가 떠오른다. 공기방울이 떨어지고 나면 건포도는 가라 앉는다. 그렇게 생각한 이유: 사이다에서 나온 공기가 물보다 가벼워서 3) 세운 가설을 검증하기 위한 탐구 방법을 설계해보자 사이다에서 나온 공기를 모아야 한다. 사이다를 흔들어서 공기가 나오면 입구에서 나오는 공기를 비닐봉지에 담는다.(가능한 다른 공기가 섞이지 않도록 주의) 비닐봉지를 밀봉하고 물 깊숙히 넣어보고 떠오르는지 살핀다.
-----	---

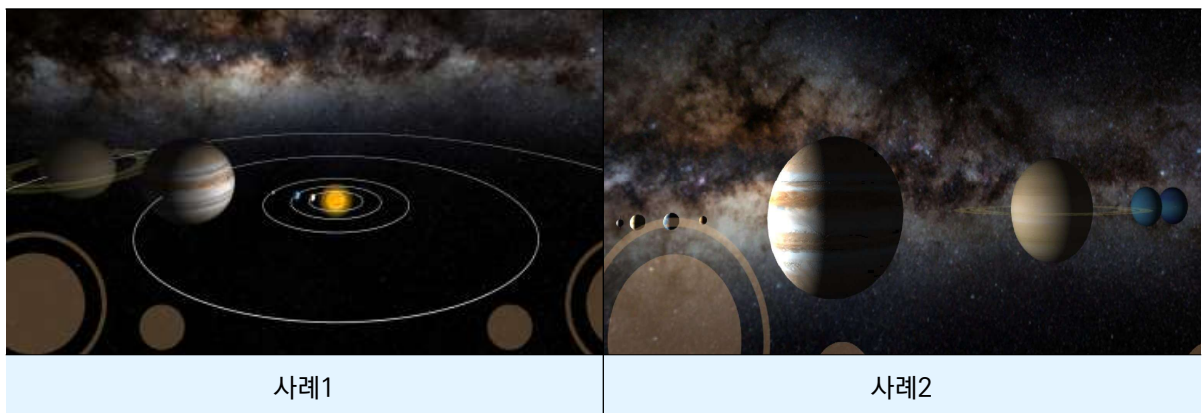
사례2	1) 발생하는 현상을 관찰하고, 최소 3개 이상의 감각을 이용하여 관찰하자 사이다에 건포도를 넣은 순간 탄산 소리가 났다. 건포도 표면에 사이다의 기포가 달라 붙어 건포도가 가라 앉았다가 다시 올라움을 반복했다. 사이다에 넣었던 건포도를 만지니 처음보다는 물컹하고 말랑하고 부드럽고 주름이 퍼졌다. 사이다 맛이 실험하기 전보다 더욱 달아졌다. 2) 건포도가 떠오른 이유에 대한 가설을 설정하고, 그렇게 생각한 이유를 서술해 보자 건포도가 떠오르는 것은 사이다 속 기포에 의한 부력 때문일 것이다. 왜냐하면 사이다 속 기포가 건포도 주위에 붙어 있을 때 건포도가 떠올랐고, 건포도 주위에 붙어 있는 기포가 조금 터졌을 땐 다시 가라앉았기 때문이다. 3) 세운 가설을 검증하기 위한 탐구 방법을 설계해 보자 가설을 검증하기 위해 맹물에도 건포도를 넣어 보았지만 건포도 주위에 기포가 많이 붙어 있는 사이다와는 달리 맹물에서는 기포가 많이 붙어 있지 않아서 건포도를 띄우지 못한다.
사례3	1) 발생하는 현상을 관찰하고, 최소 3개 이상의 감각을 이용하여 관찰하자 - 시각 : 건포도가 가라앉았다가 떴다를 반복한다. 건포도에 기포가 많이 달라 붙었다. - 미각 : 사이다는 톡 쏘는 느낌으로 달다, 건포도는 사이다의 맛과 단맛이 강하게 느껴진다. - 청각 : 건포도를 넣을 때 '칙'하는 소리가 나고, '톡톡톡'이라는 소리가 점점 작게 들려온다. - 후각 : 단 냄새가 난다. - 촉각 : 손을 넣을때 손에 기포가 붙은 느낌이 나고, 건포도가 오돌토돌 하다. 2) 건포도가 떠오른 이유에 대한 가설을 설정하고, 그렇게 생각한 이유를 서술해 보자 - 가설 : 탄산이 있는 액체에 건포도를 넣으면 가라앉았다가 떴다를 반복한다. - 이유 : 사이다에 건포도를 넣었을 때 건포도에 기포가 많이 달라 붙으니 가벼워져서 위로 올라가고, 위로 올라간 건포도는 기포가 터져서 다시 가라앉는다. 탄산이 있는 탄산수로 실험을 해도 결과가 같을 것이다. 3) 세운 가설을 검증하기 위한 탐구 방법을 설계해 보자 세운 가설에서 건포도가 가라앉았다가 또 뜨는 이유가 탄산 때문이라고 생각했기 때문에 사이다가 아닌 탄산수나 콜라 등 탄산이 있는 다른 음료로 해도 같은 현상이 일어날 것이다. 실제 탄산만 들어있는 탄산수에 건포도를 넣었더니 같은 결과가 나왔다.

2 VR 메타버스를 활용한 창작 콘텐츠 만들기(입문과정)

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	헬로앱스 김영준 대표
프로그램 개요	미래의 사회는 AI와 가상현실 기술 등이 상호 융합되어 다양하게 활용되는 시대가 될 것으로 예상된다. 특히 교육, 쇼핑, 업무 등이 가상 공간인 메타버스 공간에서도 활발히 이루어질 것으로 보며, 이번 교육에서는 이러한 VR 메타버스 기술에 대해 이해하고, 스스로 메타버스 공간과 콘텐츠를 직접 만들어 본다.
차시별 교육 주제	1차시: VR 메타버스 코딩 SW 준비 및 이해하기 2차시: 통통 튀는 박스 및 메타버스 환경 만들기 3차시: 반복문을 통한 슈팅 게임 만들기 4차시: 태양계 및 지구 자전축, 자전, 공전 만들기 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	아래는 지구의 크기를 1로 하였을 경우에 다른 행성들의 상대적인 크기 값을 나타낸 것이다. 아래 값을 활용하여 금성, 지구, 화성, 목성, 토성의 상대적인 크기를 비교하는 콘텐츠를 만들어 제출하시오. 

나 수강생 제출물 대표 사례



3 퍼즐로 시작하는 자연수 탐구

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	이리백제초등학교 이연희 교사
프로그램 개요	덧셈에서 곱셈이, 곱셈에서 나눗셈이 유도됨을 이해하고 약수의 의미를 알 수 있다. 기본 정리인 '모든 수는 소수의 곱으로 나타낼 수 있다.'를 유도해 본다.
차시별 교육 주제	1차시: +1 수세기 게임 2차시: 수퍼즐로 알아보는 덧셈규칙 3차시: 짐싸기 퍼즐 4차시: 수학귀신을 이겨라 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	〈수학 귀신을 이겨라! 약수 게임〉 ■ 게임규칙 - 1부터 n까지 자연수가 한 개씩 있다. - 내가 가져간 수의 약수를 모두 수학 귀신이 가져간다. - 남은 수 중에 약수가 2개 이상인 수만 가져갈 수 있다. - 내가 가져갈 수 없는 수는 모두 수학 귀신이 가져간다. - 내가 가져간 수의 합이 수학 귀신이 가져간 수의 합보다 크면 이긴다. ■ 1~20 약수게임(괄호 안은 모범답안) 1) 이기기 위해서는 적어도 얼마를 가져와야 하는지와 그 이유를 쓰시오 (1~20까지의 수가 210이므로 적어도 105는 가져와야 이길 수 있다.) 2) 맨 처음 가져와야 하는 수와 그 이유를 쓰시오 (19, 가장 큰 소수이기 때문에) 3) 위의 1) 시행 이후에 내가 가져오지 못하고, 다른 수를 가져오는 데 사용하기도 못하는 수는 무엇인지와 그 이유를 쓰시오 (11, 13, 17, 약수가 1개 뿐이기 때문에) 4) 남은 수 중에서 내가 가져올 수 있는 수는 최대 몇 개인지와 그 이유를 쓰시오 (7개, 남은 15개 중에서 내가 가져올 때마다 한 개 이상을 빼앗기게 되므로) 5) 남은 수 중에서 내가 가져와야 할 수는 무엇인지 쓰시오 (10, 12, 14, 15, 16, 18, 20) 6) 5)에 쓴 수를 모두 가져올 수 있도록 순서를 정해 보시오 (15, 10, 20, 12, 14, 16, 18) 7) 내가 얻을 수 있는 최고점수는 얼마인지와 그 이유를 쓰시오 (124) ■ 약수게임 필승전략 정리하기 1. 수학귀신에게 1개의 수만 빼앗기면서 가장 큰 수를 가져가기 위해서는 가장 큰 소수를 가져가야 한다. 2. 첫 번째 가장 큰 소수를 가져가면서 1을 수학귀신이 가져가서 두 번째 시행부터는 소수를 가져 갈 수 없게 된다. 총 수의 절반인 수보다 작은 수는 수의 배수가 있어 다른 수를 가져 오는 데 사용할 수 있지만 반을 넘는 소수는 가져올 수 없으며, 수학귀신이 가져가게 된다. 3. 남은 수 중 가장 큰 수부터 가져오는 것이 최선의 방법이다.)

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	1) 이기기 위해서는 적어도 얼마를 가져와야 하는가? 1에서 20까지의 합이 210이니까 적어도 106이상이 되어야 수학귀신을 이길 수 있다. 2) 맨 처음 가져와야 하는 수와 그 이유를 쓰시오 19, 약수가 1과 자기 자신만 있는 것 중에서 가장 큰 수를 가져가야 한다. 어떤 수를 가져가든 수학귀신이 1을 가져간다. 한 번 가져오면 나머지 수를 가져올 수 없기 때문이다. 3) 위의 1) 시행 이후에 내가 가져오지 못하고, 다른 수를 가져오는 데 사용하지도 못하는 수는 무엇인지와 그 이유를 쓰시오 11, 13, 17은 가져올 수 없다. 1과 11, 1과 13, 1과 17이 약수인데 1을 수학귀신이 가지고 있기 때문이다. 4) 남은 수 중에서 내가 가져올 수 있는 수는 최대 몇 개인지와 그 이유를 쓰시오 남은 수가 15개고 그 중 7개를 내가 가져갈 수 있다. 하나를 가져오면 적어도 하나 이상을 수학귀신이 가져가기 때문에 나는 반절 정도 가져올 수 있다. 5) 남은 수 중에서 내가 가져와야 할 수는 무엇인지 쓰시오 20, 18, 16, 15, 14, 12, 10 6) 5)에 쓴 수를 모두 가져올 수 있도록 순서를 정해 보시오 19 수학귀신은 1, 11, 13, 17 1. 16 (수학귀신은 4) 2. 20 (수학귀신은 5) 3. 10 (수학귀신은 2) 4. 14 (수학귀신은 7) 5. 15 (수학귀신은 3) 6. 18 (수학귀신은 9) 7. 12 (수학귀신은 6) 8이 남는다. 7) 내가 얻을 수 있는 최고점수는 얼마인지와 그 이유를 쓰시오 나의 최고점수는 124점이다. 약수가 많은 것을 가져올수록 그 다음에 가져올 수가 줄어들기 때문에 약수가 작은 것을 제일 먼저 가져오고, 약수가 많은 수를 맨 마지막에 가져왔다.
사례2	1) 이기기 위해서는 적어도 얼마를 가져와야 하는가? 106점. 총 합이 숫자를 다 합친 값의 반 이상이 되어야 하기 때문입니다. 2) 맨 처음 가져와야 하는 수와 그 이유를 쓰시오 19. 가장 큰 소수이기 때문입니다. 3) 위의 1) 시행 이후에 내가 가져오지 못하고, 다른 수를 가져오는 데 사용하지도 못하는 수는 무엇인지와 그 이유를 쓰시오 11, 13, 17. 소수이면서 두 배를 하면 20을 넘어가기 때문입니다. 4) 남은 수 중에서 내가 가져올 수 있는 수는 최대 몇 개인지와 그 이유를 쓰시오 11개. 소수를 제외하기 때문입니다. 5) 남은 수 중에서 내가 가져와야 할 수는 무엇인지 쓰시오

	9, 15, 10, 14, 20, 16, 18
6) 5)에 쓴 수를 모두 가져올 수 있도록 순서를 정해 보시오	19, 9, 15, 10, 14, 20, 16, 18
7) 내가 얻을 수 있는 최고점수는 얼마인지와 그 이유를 쓰시오	121. 해본 것 중에서 가장 큰 값이기 때문입니다.
약수게임 필승전략 정리하기	초반에 제일 큰 소수를 가져옵니다.

4 신비로운 뇌세포의 의사소통

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	충남대학교 한경석 교수
프로그램 개요	생물학 전반에 대한 기본적인 지식과 현대생물학의 다양한 영역에서 발견된 새로운 생물학적 사실들의 중요성을 살펴본다. 본 강의 내용은 1) 생명의 세포학적 기초(세포의 구성, 에너지 대사), 2) 생명의 분자적 기초(유전물질과 유전법칙)를 포함한다.
차시별 교육 주제	1차시: 생물의 특성 2차시: 세포로의 여행 3차시: 신비로운 뇌 4차시: 생물 실험기구 사용법 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	발가락에 압정이 닿았을 때, 감각정보를 처리하고 반응하는 과정을 세포의 의사소통으로 설명하시오.

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	발가락에 압정이 닿았을 경우 발바닥에 있는 말초에서부터 척수를 통해 뇌로 신호가 전해진다. 뇌로 도착한다면 신경세포인 수상돌기를 통해 정보가 들어오고 세포체로 정보가 통합되고 축삭돌기를 통해 주위에 있는 신경세포들에게 전달한다. 그다음에 뇌에 있는 중계소라고 불리는 사상을 지나고 감각을 담당하는 대뇌피질로 정보가 전달된다. 대뇌피질에 정보가 도착한다면 뇌가 발가락에 닿은 압정을 인지하고 고통을 느낀다.
사례2	수상돌기: 엇!발가락에 압정이 닿았네! 빨리 정보수용을 하고 세포체에게 넘겨줘야지! 세포체: 어디보자. 이런일이 있었군. 이 정보를 하나로 통합! 축삭돌기: 이런일이 있었다고? 빨리 정보전달을 하여 다른 신경세포들한테 알려줘야겠어. 다른 신경세포들 : 으악! 너무 아파!
사례3	발가락에 압정이 닿으면 피부에 있는 수상돌기를 통해서 압정이 닿았다는 정보를 받아 세포체로 전달하고, 세포체는 그 정보를 통합하고 요약하여 축삭돌기를 통해 가까운 신경세포 쪽으로 전달 합니다. 신경세포(뉴런)들의 정보전달을 통해서 뇌로 전달이 된 정보를 바탕으로 소뇌를 통해 발을 움직여서 압정이 깊게 들어가지 않도록 다리를 들어 올리도록 명령을 하고, 신경세포들을 통해서 다리로 전달 합니다.
사례4	발가락에 압정이 닿았다.--> 수상돌기 정보를 수용한다-->세포체가 정보를 통합시킨다. --> 축삭돌기가 주변에 있는 또 다른 신경세포한테 정보전달을 해준다.--> 통증을 느낀다.
사례5	1.'발가락이 압정에 닿았다'라는 신호를 뇌까지 보내야 한다. 2. 그럼 1000억개에 달하는 신경세포가 서로 의사소통을 한다. 3. '발가락의 압정이 닿았다'는 것을 통합시켜 수상돌기에 정보를 세포체로 전달. 4. 이것이 뇌까지 정보가 전달된다. 5. 세포들은 뇌의 명령만 기다리면 된다. 6.뇌에서 답이오면 세포들은 발가락과 발을 움직여 압정을 피하여 발과 발가락을 보호한다.

5 눈에 보이지 않는 공기, 넌 정체를 알고 있니?

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	국립공주대학교 김현정 교수
프로그램 개요	이 프로그램은 교육과정에서 접하는 기체의 일반적인 성질, 산소 및 이산화 탄소의 성질을 양초의 연소 실험으로 통합하는 프로그램이다. 연속적인 실험을 예측, 관찰, 설명하는 과정을 반복적으로 거치고, 관찰 결과에 대한 본인의 설명을 검증하는 실험을 설계하여 수행한다.
차시별 교육 주제	1차시: 용기 속의 공기를 조금씩 빼면 풍선 속의 기체는 어떻게 될까? 2차시: 유리종 속에서 초를 연소시키면 어떻게 될까? 3차시: 여러 가지 기체의 성질 확인하기 4차시: 초의 개수가 달라지면 유리종 안의 수면의 높이도 달라질까? 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	초의 개수가 1개일 때와 2개일 때, 초를 유리종 안에서 연소시키고 유리종 안의 수면의 높이 변화를 예상한다. 초의 개수가 많아질 때 유리종 안의 수면의 높이에 영향을 미치는 변인을 추리해 보고 이를 확인하는 실험을 설계한다.

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	초의 개수가 늘어나면 수면의 높이도 따라 올라 갈 것이다. 초가 연소 되는데 필요한 기체를 물 밖에서 끌어오는데 이때 물도 같이 끌려오기 때문인 것 같다. 초의 개수가 늘어나면 필요한 기체의 양도 늘어나므로 끌려오는 물의 양도 증가할 것 같다. 〈〈실험 설계〉〉 준비물 : 공기를 빼낼 수 있는 도구, 연소 중인 초 3개, 물이 들어있는 수조, 풍선, 유리종 〈〈실험 방법〉〉 1. 물이 들어있는 수조 위에 유리종을 올리고 유리종 안에 풍선을 넣는다. 2. 유리종 안에 들어있는 공기를 빼낸다. 3. 유리종 안에 연소 중인 초 3개를 넣은 뒤, 변화를 관찰한다.
사례2	초를 유리종 안에서 연소시키면 산소가 소모되고 이산화탄소가 생성됩니다. 산소가 소모되면 유리종 안의 공기 압력이 낮아지고, 이산화탄소가 생성되면 유리종 안의 공기 온도가 높아집니다. 이 두 가지 효과로 인해 유리종 안의 공기 부피가 줄어들고, 외부의 물이 유리종 안으로 빨려 들어갑니다. 따라서 유리종 안의 수면의 높이가 상승합니다. 초의 개수가 2개일 때는 산소가 더 많이 소모되고, 이산화탄소가 더 많이 생성됩니다. 그러므로 유리종 안의 공기 압력은 더 낮아지고, 공기 온도는 더 높아집니다. 이로 인해 유리종 안의 공기 부피는 더 많이 줄어들고, 외부의 물이 더 많이 유리종 안으로 빨려 들어갑니다. 따라서 유리종 안의 수면의 높이는 초가 1개일 때보다 더 많이 상승합니다.

	유리종 안의 수면의 높이에 영향을 미치는 변인은 초의 개수뿐만 아니라 다음과 같은 요인들도 있을 것 같습니다. 1. 초의 크기와 모양: 초가 클수록 산소를 많이 소모하고, 이산화탄소를 많이 생성합니다. 따라서 수면의 상승 정도도 커집니다. 초가 길거나 가늘면 연소 시간이 길어지고, 짧거나 굵으면 연소 시간이 짧아집니다. 따라서 연소 시간에 따라 수면의 상승 정도도 달라집니다. 2. 유리종의 크기와 모양: 유리종이 작을수록 초와 가깝게 되어 공기 온도가 더 높아지고, 압력 차이도 커집니다. 따라서 수면의 상승 정도도 커집니다. 유리종이 길거나 가늘면 공기 부피가 작아지고, 짧거나 굵으면 공기 부피가 커집니다. 따라서 공기 부피에 따라 수면의 상승 정도도 달라집니다.
사례3	가설: 초가 유리종 안에서 연소할 때 초가 많으면 많을수록 진공의 강도가 높아짐으로 수면이 더 높이 올라간다. 준비물: 커피숍 컵, 물을 담은 통, 향초 4개, 라이터 변인통제 같을 것: 컵 물의 양, 라이터의 화력, 컵, 통, 향초의 종류 다를 것: 향초의 개수 실험 결과:향초가 많으면 많을수록 수면이 상승했다. 최종 결과:내가 세운 가설은 맞다.
사례4	변인 추리: 유리 종 안의 초가 연소하면서 공기 안의 산소를 태운다. 이때 유리종 안의 기압이 높아졌다가 양초가 산소가 부족해 꺼지면서 기압은 점점 낮아진다. 그래서 유리종 안의 기압과 바깥 기압의 차이만큼 물이 유리종 안으로 빨려 올라간다. 초의 개수가 많아질수록 유리종 안의 공기가 연소 되는 시간은 줄어들고, 빨려 들어가는 물의 높이(양)이 늘어난다. 실험 설계: 유리종 안의 양초의 양을 늘려가면서 연소하는 시간과 빨려 들어가는 물의 높이(양)을 관찰하며 실험해 본다.

6 도형 놀이에서도 규칙을 잘 지키자

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	청주교육대학교 박영희 교수
프로그램 개요	수학적 접근을 하기 위하여 도형을 이용한 문제 상황에서 일정한 규칙을 찾아서 그 규칙에 따라 문제를 해결하여야 한다. 규칙 찾기부터 시작하여 규칙을 어떻게 문제 상황에 맞추어 해결할지의 전략을 잘 구상해야 한다. 이 프로그램에서는 도형을 이용한 그림과 놀이 속에서 수학적 규칙성과 질서의 원리를 알게 되고, 이를 통해 더 높은 수준의 수학을 기호로 나타내고 해결할 수 있다.
차시별 교육 주제	1차시: 면봉으로 도형 만들기 놀이 2차시: 흰 바둑알, 검은 바둑알로 도형 만들기 놀이 3차시: 별 다각형 그리기 놀이 4차시: 주사위 쌓기 놀이 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	주사위로 모양을 만들 때, 바닥면과 주사위끼리 이어 붙인 면은 보이지 않는다고 하자. 주사위 4개로 어떤 모양을 만들어서 보이는 면들의 수의 합이 최대가 되려면 어떤 모양이어야 할까? 그 모양에서 최대가 되는 값도 구하시오. (단, 주사위는 다른 주사위와 한 면 이상은 붙어 있어야 한다.)

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	
사례2	주사위 4개로 어떤 모양을 만들어서 최대값이 되려면 $(6+7+7)+(6+5)+(6+7+5) \times 2 = 20+11+36=67$ 이므로 가장 값을 크게 한 모양의 수는 67이다. 모양은 밑에는 뒤집은 기억 3개로 이루어져 있고 기억 양쪽 주사위를 제외한 1개의 주사위 위에 한개가 더 있는 모양이다.

2절

초등학교 6학년 과정

1 빛에 대한 탐구

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	대진대학교 최원석 교수
프로그램 개요	빛의 특성과 종류에 대해 학습한 후 이를 바탕으로 굴절과 혼합 등 빛에 관련된 현상을 이해하고, 단색화 장치를 직접 만들어 실험해 봄으로써 광학 현상을 관찰해 볼 수 있다. 나아가 빛과 지구 식물의 상호작용인 광합성에 대한 이해를 시작으로 지구 시스템에서 빛의 다양한 역할을 고민해본다.
차시별 교육 주제	1차시: 빛의 역사적 배경 2차시: 빛의 특성 이해 3차시: 단색화 장치 만들기 4차시: 빛 연구하기 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	식량 문제, 이산화탄소 문제, 에너지 문제 등의 해결을 위하여 빛을 이용한 창의적 문제해결 방안을 생각해 보자

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	최근들어 태양에너지로 물질을 만드는 인공광합성 연구가 진행되고 있는데 지금의 수준으로는 그렇게 큰 식량을 만들어낼수도, 많은 에너지를 만들순 없지만 만약 인공광합성이 더욱더 발전한다면, 인공광합성으로 수소, 메탄올같은 대체에너지를 만들 수도 있다. 그리고 최근에 연구자들이 효율이 뛰어난 촉매를 만들어 물, 이산화탄소를 이용해 아세트산을 만들었는데 이 아세트산을 다양한 식물에게 준 결과 햇빛이 없는 환경에서도 잘 자랄 수 있었다. 이렇게 인공광합성을 해, 대체에너지와 식물을 효과적으로 자라게 해주는 아세트산을 만들 수 있고 이산화탄소 문제는 광합성처럼 인공광합성도 대기중에있는 이산화탄소를 끌어모아 인공광합성을 한다면 이산화탄소를 효과적으로 없애서 탄소중립을 실천할수 있을것이다. 그리고 인공광합성으로도 탄수화물, 즉 먹거리를 만들 수도 있다. 하지만 이런 효과적인 인공광합성을 해도 수가 적으면 별 효과가 크게 없을것이다. 그런데 최근 뉴스에서 드론으로 식물을 심는 내용이 나왔다. 식물이 나사모양과 유사해서 떨어지며 날개가 회전을 시키도록 구조를 설계해 땅에 돌아가며 박힐 수 있어, 지지가 잘 되고, 사람의 손이 가지 않아 편리하게, 그리고 드론이 무척 수월하게 작업을 진행하여 식물을 많이 심을 수 있는 가망성이 보인다고 보도했다. 그렇다면 이제 남은것은 인공광합성의 발전뿐이다. 인공광합성이 이렇게 중요하고 시급한 하나의 문제인데 미래에 내가 이 연구에 기여를 해 그나마 조금이라도 보탬이 되었으면 바란다
-----	--

사례2	이산화 탄소가 배출되면서 우리 몸안에 들어오고 환경을 더럽히고 우리가 일주일에 먹는 음식이 카드 한장의 무게만큼 미세 플라스틱을 같이 먹고 환경이 오염이 되면서 식량 문제가 발생하니 우리가 이산화 탄소를 적게쓰고 환경과 우리를 위해 가까운 거리는 자동차 말고 걷거나 자전거를 타자...
사례3	1. 형광등 불빛을 이용하여 식물 재배 집에 있는 형광등의 빛을 식물이 자랄 수 있는 빛으로 바꾸어 준 후 상추, 강낭콩, 새싹 채소 등 먹을 수 있는 식물들을 집에서 키울 수 있게 하는 장치를 이용해 비싼 물가에도 야채를 먹을 수 있다. 그리고 집에서 키우기 때문에 온실의 역할도 하여 사계절 내내 식물을 재배할 수 있다. 2. 집마다 태양광 발전을 구비 태양광 발전기는 태양의 빛을 이용해 전기를 만드는 장치이다. 그러므로 태양광 발전을 집집마다 설치하면 설치하는데에는 돈이 들겠지만 태양빛으로 전기를 만드는 것이 더 나을 것이다. 기존의 화력 발전 같은 방법은 지구온난화가 더 가속화되는 등 문제점이 있을 것이다. 하지만 태양빛은 친환경 에너지이기 때문에 환경에 해를 끼치지 않을 것이다. 그러므로 집마다 태양광 발전을 설치하면 이산화탄소를 줄이는데 큰 도움이 될 수 있을것이다.

2 질문이 있는 지구과학 - 강화도

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	연수중학교 오윤석 교사
프로그램 개요	강화도 장화리 해안 지역의 지질 특성을 탐색하고 장화리 지역의 지질형성 과정을 이해한다. 지질구조에 대해 추론하고 논리적으로 설명하는 과정을 통해 지구과학에 흥미를 유발할 수 있는 프로그램이다.
차시별 교육 주제	1차시: 암석의 풍화작용 2차시: 암석의 생성 순서 3차시: 차별침식과 암석에 작용한 힘 4차시: 습곡의 생성과정 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	여러분은 아래의 검은색 암석과 위의 밝은색 암석을 보고 있습니다. 이 암석들은 모두 화성암인데 한 암석이 다른 암석을 관입했습니다. 밝은색과 어두운색의 암석 중 어느 암석이 먼저 만들어졌을까요? 그리고 그렇게 생각한 이유가 무엇인지 써 주시기 바랍니다. 

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	이것이 뒤집히지 않았더라면 아래에 있는 어두운 돌이 먼저 생겼고 위에 있는 밝은 돌이 관입했다는 것을 알 수 있다. 밝은 돌에 어두운 돌이 섞여 있는 것을 보니 어두운 돌에 밝은 성분을 많이 띤 마그마가 관입한 것 같다.
사례2	어두운색 암석이 더 먼저 만들어졌습니다. 왜냐하면 아래쪽에 있는 암석이 먼저 만들어진 암석이기 때문입니다.
사례3	나는 검은색 암석이 관입했다고 생각합니다. 왜냐하면 검은색 암석에 중간 중간에 밝은색 암석이 보이고 밝은색 암석은 원래 연결되어 있다가 끊긴 것 같이 보이기 때문입니다.

3 생명과학은 질병을 어떻게 극복해왔을까?

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	포산중학교 이윤호 교사
프로그램 개요	19세기 세계 최고 도시인 런던의 모습을 조사하고 런던에서 발생했던 전염병과 전염병의 원인을 이해하는 방식에 대해 알아본다. 과학자들이 생명을 지키기 위해 어떤 노력을 했는지 조사해보고, 질병의 극복 과정을 조사하여 이를 생명과학 연대표로 만들어 본다.
차시별 교육 주제	1차시: 19세기 영국 런던은 어떤 모습이었을까? 2차시: 그 아이는 살릴 수 있었을까? 3차시: 질병의 원인을 무엇이라고 생각했을까? 4차시: 질병 극복 과정을 연대표로 만들어 보자 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	인류가 질병을 극복한 과정을 조사하고, 조사한 자료를 이용해 연대표를 만들어 보자

나 수강생 제출물 대표 사례

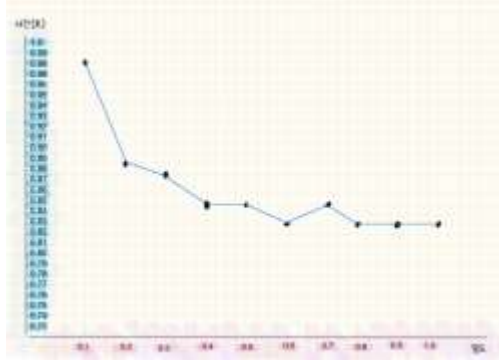
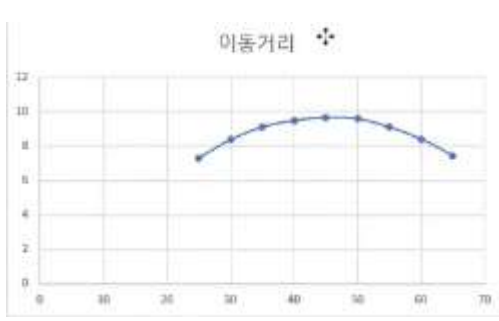
사례1	사례2
사례3	사례4

4 시뮬레이션을 이용한 물리 탐구

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	단국대학교 이봉우 교수
프로그램 개요	물리에서 다루는 시뮬레이션의 의미가 기능을 이해하고 교육용 시뮬레이션 도구인 Algodoo를 통해 자유낙하 운동, 포물선 운동을 포함한 고전역학의 법칙을 학습한다. 또한 반사, 굴절, 분산 등 광학 법칙에 대해서도 학습한다.
차시별 교육 주제	1차시: 시뮬레이션의 이해 2차시: 자유 낙하 실험 3차시: 포물선 운동 4차시: 광학 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	1. 2차시 활동에서 '밀도에 따른 낙하시간' 가상실험을 수행한 후, 그 결과를 표 또는 그래프로 나타내시오. 2. '원숭이와 사냥꾼' 가상실험을 수행한 후, 원숭이가 맞는 장면을 캡처하여 제출하시오.

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	 
사례2	 

5 VR 메타버스를 활용한 창작 콘텐츠 만들기(응용과정)

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	헬로앱스 김영준 대표
프로그램 개요	자율화 및 무인화 되어 가는 미래 사회에서 필요한 역량을 VR 메타버스를 통해 배양한다. 특히 드론 분야는 드론을 제어하는 데 있어서 다양한 과학적 지식과 원리에 대한 이해가 필요한데, VR 메타버스는 이러한 과학적 원리를 쉽고 재미있게 학생들이 배울 수 있는 환경을 제공하며, 학생들은 메타버스 환경에서 미래의 핵심 역량을 습득할 수 있다.
차시별 교육 주제	1차시: VR 메타버스 코딩 SW 준비 및 이해하기 2차시: 드론 비행 환경 및 드론 슈팅 게임 만들기 3차시: 거리 센서를 활용한 호버링 기능 구현하기 4차시: 컬러 센서를 활용한 자동 착륙 및 작용 반작용 이해하기 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	드론이 앞으로 전진, 회전하는 동작을 위해 4개의 프로펠러 속도가 각각 어떻게 설정되어야 하는지 설명해 보시오.

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	드론이 앞으로 전진하려면 앞보다 뒤에 있는 프로펠러들의 파워를 세게하면 드론이 전진하게 된다. 드론이 회전하기 위해서 대각선 방향의 어느 한쪽의 파워를 세게하면 드론이 작용 반작용 원리에 의해 회전하게 된다.
사례2	1) 드론이 앞으로 전진하기위해 필요한것 드론이 앞으로 전진하기 위해서 뒤쪽 프로펠러가 앞쪽프로펠러보다 세게돌아야합니다.그러면 앞으로 기울어져 앞으로 전진하게됩니다. 2) 드론이 회전하기 위해 필요한것 드론이 회전하기위해서 한쪽 대각선 프로펠러(같은 방향으로 돌아가는 프로펠러)가 다른 대각선 프로펠러 1쌍보다 세게돌아야합니다. 그러면 작용 반작용원리에 따라 본체가 한쪽 대각선프로펠러가 돌아가는 방향의 반대방향으로 회전하게 됩니다.
사례3	전진하기: 앞에 있는 드론의 프로펠러 2개의 힘을 약하게 하면 된다. 회전하기: 대각선의 회전하고 싶은 방향으로 도는 프로펠러의 힘을 세게하면 된다.

6 코딩과 함께하는 인공지능 수학

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용															
프로그램 개발자	태장고등학교 최화식 교사															
프로그램 개요	대표적인 비정형 자료인 텍스트 자료를 컴퓨터가 인식하는 수학적 원리를 학습하고 텍스트 자료를 분석해 본다. 또한 텍스트 자료의 유사도를 이용하거나 확률을 기반으로 한 추천시스템의 원리를 학습한다. 이때, 자카드 유사도 기반의 코딩을 통해 노래 가사 표절 여부를 확인해 보거나 퍼셉트론의 원리를 바탕으로 데이터 분석 활동을 경험해 보며 데이터 사이언티스트 진로 체험을 해 본다.															
차시별 교육 주제	1차시: 컴퓨터는 텍스트 자료를 어떻게 인식할까? 2차시: 컴퓨터는 유사한 정도를 어떻게 판단할까? 3차시: 코딩으로 해보는 표절 검사 4차시: 퍼셉트론 원리 이해하기 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)															
과제 내용	표를 만족하는 퍼셉트론을 만들고, 보이스 피싱 전화와 일반 전화를 분류하시오. <table><tr><th>단어</th><th>보이스 피싱 전화</th><th>일반 전화</th><th>단어</th><th>보이스 피싱 전화 또는 일반전화</th></tr><tr><td>(x1, x2)</td><td>(2, 3)</td><td>(2, 1)</td><td>(6, 4)</td><td></td></tr><tr><td>(x1, x2)</td><td>(3, 3)</td><td>(5, 3)</td><td>(7, 3)</td><td></td></tr></table>	단어	보이스 피싱 전화	일반 전화	단어	보이스 피싱 전화 또는 일반전화	(x1, x2)	(2, 3)	(2, 1)	(6, 4)		(x1, x2)	(3, 3)	(5, 3)	(7, 3)	
단어	보이스 피싱 전화	일반 전화	단어	보이스 피싱 전화 또는 일반전화												
(x1, x2)	(2, 3)	(2, 1)	(6, 4)													
(x1, x2)	(3, 3)	(5, 3)	(7, 3)													

나 수강생 제출물 대표 사례

<pre>(w1, w2, w0) = (1, -1, 0) # w1의 값을 1, w2의 값을 -1, w0의 값을 0으로 할 def perceptron2(x1, x2): y = w1 * x1 + w2 * x2 + w0 if y > 0: return 1 else: return 0 # y값이 0보다 크다면 일반 전화로 하려고 할 # y값이 0이거나 0보다 작으면 보이스 피싱으로 하려고 할 print(perceptron2(2, 3)) # 보이스 피싱 전화 print(perceptron2(3, 3)) # 보이스 피싱 전화 print(perceptron2(2, 1)) # 일반 전화 print(perceptron2(5, 3)) # 일반 전화 print(perceptron2(6, 4)) # 일반 전화 print(perceptron2(7, 3)) # 일반 전화 print("(6,4)와 (7,3)은 일반 전화이다.")</pre>	<pre>[4] print(perceptron2(2, 3)) #보이스 피싱 print(perceptron2(3, 3)) #보이스 피싱 print(perceptron2(2, 1)) #일반 전화 print(perceptron2(5, 3)) #일반 전화 0 0 1 1 print(perceptron2(6, 4)) #일반 전화 print(perceptron2(7, 3)) #일반 전화 1 1</pre>
사례1	사례2

3절

중학교 1학년 과정

1 수학퍼즐 톺아보기

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용																																
프로그램 개발자	경남대학교 박부성 교수																																
프로그램 개요	수학은 새로운 개념이 등장하고 이 개념과 관련된 문제를 풀면서 발전하였다. 교과서에 실린 추상적이고 어려운 문제 대신, 수학의 발전 과정에서 등장한 수학퍼즐을 실제로 풀어보면서 수학이 어떻게 발전해 왔는지 알아본다.																																
차시별 교육 주제	1차시: 가장 오래된 수학퍼즐 2차시: 마방진 3차시: 다양한 수학퍼즐 4차시: 기계적 퍼즐 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)																																
과제 내용	다음의 두 직교라틴 방진을 이용하여 4차 마방진을 만들어 보세요. <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr></table> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	1	2	3	4	3	4	1	2	4	3	2	1	2	1	4	3	1	2	3	4	4	3	2	1	2	1	4	3	3	4	1	2
1	2	3	4																														
3	4	1	2																														
4	3	2	1																														
2	1	4	3																														
1	2	3	4																														
4	3	2	1																														
2	1	4	3																														
3	4	1	2																														

나 수강생 제출물 대표 사례

<table><tr><td>11</td><td>22</td><td>33</td><td>44</td></tr><tr><td>34</td><td>43</td><td>12</td><td>21</td></tr><tr><td>42</td><td>31</td><td>24</td><td>13</td></tr><tr><td>23</td><td>14</td><td>41</td><td>32</td></tr></table>	11	22	33	44	34	43	12	21	42	31	24	13	23	14	41	32	<table><tr><td>1</td><td>6</td><td>11</td><td>16</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>14</td><td>9</td><td>8</td><td>3</td></tr><tr><td>7</td><td>4</td><td>13</td><td>10</td></tr></table>	1	6	11	16	12	12	2	5	14	9	8	3	7	4	13	10	<table><tr><td>1</td><td>10</td><td>13</td><td>14</td></tr><tr><td>8</td><td>3</td><td>4</td><td>15</td></tr><tr><td>12</td><td>2</td><td>9</td><td>7</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>5</td><td>16</td></tr></table>	1	10	13	14	8	3	4	15	12	2	9	7	6	11	5	16
11	22	33	44																																															
34	43	12	21																																															
42	31	24	13																																															
23	14	41	32																																															
1	6	11	16																																															
12	12	2	5																																															
14	9	8	3																																															
7	4	13	10																																															
1	10	13	14																																															
8	3	4	15																																															
12	2	9	7																																															
6	11	5	16																																															
사례1	사례2	사례3																																																

2 물리는 얼마나 재밌으며, 성공한 과학자가 되기 위해 무엇이 필요할까?

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	국립창원대학교 장기완 교수
프로그램 개요	이 프로그램을 통해 학생들은 자신의 기존 지식을 새로운 지식을 배우는 데 활용하고, 논리적인 사고를 통하여 스스로 문제를 해결하는 능력을 배양한다. 단순 암기 및 지식 전달의 교육이 아니라 주어진 상황을 논리적인 사고를 통하여 학생 스스로 생각하고 문제를 스스로 해결할 수 있도록 프로그램을 구성하였다.
차시별 교육 주제	1차시: 과학이란 무엇이며, 미래 과학자인 우리에게 필요한 소양 2차시: 과학기술의 발전과 일상생활의 변화 3차시: 과학(물리)는 얼마나 재밌으며, 정말로 쉬운가? 4차시: 우리가 알고 있는 빛과 전기 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	수업을 들으면서 기억에 남는 주제를 적고, 알게 된 내용을 적어 보시오.

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	빛이란 무엇인가? : 파장이 짧을수록 자외선, 파장이 길 수록 적외선이 된다는 것을 알게 되었다. 빛의 전반사 : 지문인식이 빛의 전반사를 이용했다는 것을 알게 되었다. 전류는 어느 경우에 흐를까? : 두 지점 사이의 전기위차에너지가 있어야 한다. 전깃줄에 얹은 새는 왜 안전할까? : 새의 오른쪽 다리와 왼쪽 다리의 전기위차에너지가 같아서 오른쪽 다리와 왼쪽 다리의 전위차가 생기지 않기 때문에 감전되지 않음
사례2	1. 컵의 윗부분을 종이로 막고 뒤집으면 어떻게 되는가? 공기의 대기압 때문에 종이가 컵에 붙어 있을 수 있다. 2. 전자기파 가장 큰 전자기파는 감마선이고, 가장 작은 전자기파는 라디오파이다. 3. 광케이블 광케이블 안의 선이 많을수록 동시에 통화가 많이 가능하다. 4. 지문 인식 방법 지문은 울퉁불퉁하기 때문에 빛을 통과시켜 반사된 빛으로 지문을 인식한다.

3 세상을 만드는 화학

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용										
프로그램 개발자	국립강릉원주대학교 최석정 교수										
프로그램 개요	세상의 모든 물질은 원자로 이루어져 있음을 인식하고 원자의 구조와 화학결합을 학습하여 원자들의 결합에 따라 물질의 성질이 달라짐을 이해한다. 또한 운동 에너지와 퍼텐셜 에너지에 대한 개념을 학습하고 원자들 사이의 결합이 달라지면 두 에너지 사이의 변환이 일어남을 이해한다.										
차시별 교육 주제	1차시: 세상을 만드는 화학 2차시: 원자 3차시: 화학결합 4차시: 에너지 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)										
과제 내용	여러분은 '화학물질 정보 알리미'로 선정되었습니다! 주변 사람들은 여러분의 활동으로 '세상의 모든 물질은 화학물질'이라는 것을 알게 될 것입니다. 친구들이나 주변사람들에게 안내하고 싶은 일상생활 속 화학물질을 1가지 선택하여 화학물질에 대한 안내 글을 작성해 보세요! 안내 글은 학교나 도서관 같은 공공장소에 붙일 것을 가정하여 300자 이내로 작성하기 바랍니다. 안내 글에는 다음 내용을 포함해야 합니다. <table border="1"> <thead> <tr> <th>안내문에 포함할 내용</th><th>안내문 작성 Tip!</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-화학물질의 이름과 일반적인 용도 소개</td><td>-장소에 맞게 짧고 간결하면서도 명확하게 작성</td></tr> <tr> <td>-화학물질의 구조와 특징 설명</td><td></td></tr> <tr> <td>-사용 시 주의해야 할 점 또는 안전에 관련된 정보 제공</td><td>안내문 작성 시 유의사항</td></tr> <tr> <td>-필요에 따라 사용법이나 활용 방법 설명</td><td>-300자 이내로 작성</td></tr> </tbody> </table>	안내문에 포함할 내용	안내문 작성 Tip!	-화학물질의 이름과 일반적인 용도 소개	-장소에 맞게 짧고 간결하면서도 명확하게 작성	-화학물질의 구조와 특징 설명		-사용 시 주의해야 할 점 또는 안전에 관련된 정보 제공	안내문 작성 시 유의사항	-필요에 따라 사용법이나 활용 방법 설명	-300자 이내로 작성
안내문에 포함할 내용	안내문 작성 Tip!										
-화학물질의 이름과 일반적인 용도 소개	-장소에 맞게 짧고 간결하면서도 명확하게 작성										
-화학물질의 구조와 특징 설명											
-사용 시 주의해야 할 점 또는 안전에 관련된 정보 제공	안내문 작성 시 유의사항										
-필요에 따라 사용법이나 활용 방법 설명	-300자 이내로 작성										

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	일불소인산나트륨, 치약의 첨가제이며 방부제, 살균제, 금속 산화 세정등의 용도로 사용이 된다. 화학식은 $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$이며 나트륨 2개 인산이 3개 불소가 1개 산소가 3개이다. 어린이들이 많이 먹지 말아야 한다. 많이 먹을 경우 치아불소증을 일으킬 수 있다. 치약제의 불소는 1000ppm으로 제한되어 있으며 전 내용과 마찬가지로 치약에 넣어서 충치의 원인이 되는 세균과 산을 치아표면층을 녹이고 부식시키는데 사용이 된다.
사례2	폼알데하이드라는 화학물질이 있습니다. 화학식은 H_2CO이며, 중심의 탄소원자에 2개 수소 원자와 1개의 산소원자가 결합되어 있습니다. 이 물질은 벽지를 바르거나 페인트 칠할 때 쓰는 접착제나 페인트 안에 들어 있습니다. 이 물질은 가구 만들 때 방부제 역할을 하기도 합니다. 그래서 이 물질이 우리 몸속에 들어오면 눈,코,목을 따갑게 합니다. 또 피부를 건조하게 해서 가렵게 만들기도 합니다.

4 VR 메타버스를 활용한 AI 챗봇 콘텐츠 만들기(심화과정)

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	헬로앱스 김영준 대표
프로그램 개요	AI ChatGPT의 활용 가능성이 커지고 챗봇과 AI 거대언어모델에 대한 관심이 증가함에 따라 AI ChatGPT의 원리를 이해하고 이를 응용하여 나만의 AI 챗봇 서비스를 설계하고 구현해 본다. AI 챗봇 코딩 기능이 내장된 VR 메타버스 콘텐츠 툴을 활용하여 AI 챗봇 서비스를 다양한 주제에 적용하고 응용 콘텐츠 창작, 제어를 통해 관련 기술 이해 및 기본적인 구현 능력을 배양한다.
차시별 교육 주제	1차시: VR 메타버스 코딩 SW 준비 및 이해하기 2차시: 캐릭터 추가 및 활용하기 3차시: 캐릭터 대화 상황 만들기 4차시: AI 챗봇 구현하기 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	VR 메타버스 SW에서 챗봇을 만드는 데 필요한 명령어 2가지를 나열해 보고, 관련 명령어에서 사용된 컴포넌트는 어떠한 것이 있는지 적어 봅니다.

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	필수 명령어 2가지로는 사람의 말을 분석해 분석한 결과에 따라 알맞은 함수를 실행하는 '챗 만들기'와 챗봇에서는 챗 만들기 명령어에서 온 명령에 의해 미리 정해진 프로그램을 실행하는 '함수'가 있다. 필수 컴포넌트로는 사람이 챗봇에게 말할 때 사용하는 '대화상자'가 있다.
사례2	VR 메타버스 SW에서 챗봇을 만드는 데 필요한 필수 명령어는 로직 명령어, 챗봇 명령어이다. 필수 컴포넌트는 대화 컴포넌트이다.
사례3	필수 명령어: 문자라인 출력, 챗 만들기 필수 컴포넌트: 키워드

5 가상현실 프로그래밍을 이용한 세포의 탐험과 이해

가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	경상국립대학교 전병균 교수
프로그램 개요	이 프로그램에서는 지구의 생명체를 구성하는 생명체의 기본 단위인 세포를 가상현실 속에서 탐험한다. 우리 몸에 있는 특정 세포를 가상현실 프로그램으로 3차원 모형으로 구현하는 실습을 통해 우리 몸을 구성하는 세포의 종류와 그 세포를 구성하는 세포소기관의 역할을 이해한다.
차시별 교육 주제	1차시: 세포의 서론 및 도입 2차시: 세포의 구조에 대한 이론적 배경 3차시: CoSpaces 탐구 4차시: 가상현실 프로그램에서 세포의 구조와 기능 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	미래세대에 필요한 기능을 가진 인공세포를 만들어 보시오.

6 태양계 탐사

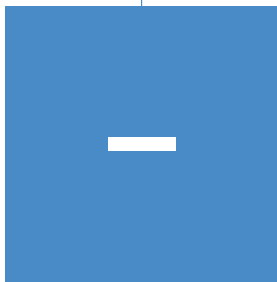
가 프로그램 및 과제 내용

구분	내용
프로그램 개발자	석적고등학교 김유란 교사
프로그램 개요	지구에서 관측하는 별, 태양, 달을 시뮬레이션 프로그램을 활용하여 관찰하고, 현상을 분석하는 과정에서 과학적 문제 해결력과 사고력을 키울 수 있다. 행성의 특징을 직접 조사하여 이를 스프레드 시트를 활용해 그래프로 변형하고 분류하는 과정에서 과학적 탐구 능력과 과학적 의사소통 능력을 키울 수 있다.
차시별 교육 주제	1차시: 지구에서 관측한 별 2차시: 지구에서 관측한 태양 3차시: 지구에서 관측한 달 4차시: 태양계 행성의 특징과 분류 5차시: (실시간 온라인 쌍방향 수업을 통한 질의응답 및 보충 설명)
과제 내용	과학자들은 오랫동안 화성을 인간이 살 수 있는 환경으로 바꾸는 '테라포밍(Terraforming, 지구화)' 기술을 연구해왔다. Solar system scope에서 '태양계' 모드를 선택한 뒤, 화성-정보 보기를 클릭하여 특징을 살펴보고, 두 가지 이상의 근거를 들어 화성에 테라포밍을 시도하는 이유를 생각해보자.

나 수강생 제출물 대표 사례

사례1	화성 테라포밍을 계획하는 이유는 무엇보다도 태양계 행성 중에서 지구와 가장 유사하고, 거리도 충분히 가깝기 때문입니다. 자전주기도 지구와 거의 비슷하며 지축의 기울기는 25도 정도로 지구와 마찬가지로 계절이 있습니다. 극에는 물과 이산화탄소의 얼음으로 이루어진 극관도 있습니다. 그래서 화성 테라포밍을 계획하는 것입니다.
사례2	지구는 자전 주기가 23시간 56분이다. 화성은 자전주기가 1.03일로 지구와 아주 비슷하여 평소대로 약 24시간 동안 생활할 수 있다. 지구의 표면 온도는 15도이다. 화성은 여름이 17도 겨울은 -140도로 인간이 살기에 적절한 온도인 장소가 있다는 것이다. 이렇게 화성은 지구와 비슷한 면이 있으므로 사람들은 화성에 테라포밍을 시도하는 것이다.
사례3	1. 기울어진 자전축이 지구와 비슷한 계절환경을 만들어낸다 지구의 자전축 : 약 23.5도 기울어짐 지구의 자전주기 : 24시간 화성의 자전축 : 약 25도 기울어짐 화성의 자전주기 : 약 24시간 37분 2. 화성의 지표면이 지구의 사막 지형과 비슷하고 질소가 풍부하고 소금물 흔적도 있어 식물성장도 가능할 것으로 기대 된다

잠재 과학영재 발굴을 위한 대학부설
과학영재교육원 선교육과정 개선방안 탐색 연구



연구협력진

연구협력진

소속		성명 및 직위
중앙센터	국립안동대학교 과학영재교육원	유병훈 원장
		김윤경 선임연구원
		채정보 연구원
		윤희리 연구원
권역센터	국립창원대학교 과학영재교육원	안철진 원장
		이유정 연구원
		김리경 연구원
	인천대학교 과학영재교육원	김진호 원장
		이정훈 국장
		권수진 팀장
		최세진 연구원
		이지영 연구원
		길주연 연구원
	청주교육대학교 과학영재교육원	김남균 원장
		연승배 연구원
		김영미 연구원

잠재 과학영재 발굴을 위한
대학부설 과학영재교육원 선교육과정 개선방안 탐색 연구
(Exploring Strategies to Improve Pre-Education Programs
at University-Affiliated Science Gifted Education Centers
for Identifying Potential Science Talents)

연구 수행 기관 한국과학창의재단

연구 수행 홍옥수 (팀장 / 연구책임자)
김어진 (연구원)
서혜린 (연구원)
고수영 (선임연구원)

※ 이 보고서는 과학기술진흥기금 및 복권기금의 재원으로 운영되고, 과학기술정보통신부와
한국과학창의재단의 지원을 받아 수행된 성과물임

● **잠재 과학영재 발굴을 위한
대학부설 과학영재교육원 선교육과정
개선방안 탐색 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 the Advancement of Science & Creativity

06097 서울특별시 강남구 테헤란로 7길 22, 4~5층
TEL 02-555-0701 FAX 02-555-0702 www.kofac.re.kr