




대한지구과학 교육학회

제27차 학술대회

- 일시 : 2023년 2월 11일(토) 09:30 ~ 16:30
- 장소 : 한국교원대학교 미래도서관
- 주제 : 디지털인공지능 소양과 지구과학교육

| 주관 :  대한지구과학교육학회,  충북Pro메이커센터
| 주최 :  한국교원대학교 지구과학교육과

학회 일정표

시간	발표 및 내용	
9:30 ~10:00	등록	
10:00 ~10:20	개회식 (도서관 소공연장)	
	사회: 남윤경(부산대)	
	<ul style="list-style-type: none"> · 개회사: 대한지구과학교육학회장 김중희 교수 · 환영사: 한국교원대학교 제3대학장 문운섭 교수 	
10:20 ~11:00	특별강연 1	피지컬 컴퓨팅 도구를 활용한 인공지능 기반의 고등학교 융합수업 안동진(구례고등학교)
11:10 ~11:50	특별강연 2	테크놀로지 활용 과학 수업과 디지털 소양 노자현(삼도초등학교)
11:50 ~13:00	점심 식사	
13:00 ~14:00	구두발표 A (도서관 소공연장) 좌장: 김형범(충북대)	구두발표 B (도서관 202호) 좌장: 임성만(한국교원대)
	공학 설계를 활용한 오션클린업 수업이 STEM 태도와 창의적 공학문제해결 성향에 미치는 효과 이동영·이효진·남윤경(부산대)	예비교사가 인식하는 성공적인 초등과학 수업실행의 핵심 요소는 무엇인가 김성운·임성만(한국교원대)
	연구학교 보고서에 나타난 중등 과학과 과정중심평가의 특징 김종화·박지영·주민선(전남대)·유난숙(고려대)	지역사회 기반 기후변화교육 프로그램 분석틀 개발 손준호·이정만·박영렬·배해욱·박경아·김미선·김명운·최희민·변귀화·김선영(국제기후환경센터)
	교사를 위한 디지털 테크놀로지 역량 남윤경(부산대)	공간지각능력 및 과제집착력 향상을 위한 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업 방안 탐색 김윤경(흥도초)·이용섭·김순식(부산교대)
14:10 ~15:00	워크숍 (도서관 202호)	SQM(Sky Quality Meter) 분석을 통한 빛공해 측정 방법 및 활용방안 연구 박지원·김용기·김형범(충북대)

<p>15:10 ~16:20</p> <p>포스터 발표 (도서관 소공연장)</p>	<p>SDGs 연계 교육에서 예비 지구과학 교사들의 탄소 소양 분석 김윤지(대구대)</p> <p>SDGs 연계 교육에서 미래의 지구 환경에 대한 예비 지구과학 교사들의 인식 분석 정철·김윤지(대구대)</p> <p>파인만의 '과학 강의'를 통해 예비교사가 받아들이게 된 과학에 대한 인식론적 신념 변화 탐색 김주원·임성만(한국교원대)</p> <p>과학교사의 과학 핵심역량에 대한 관심도와 실행 수준 분석 박지영·주민선·김종희(전남대)·유난숙(고려대)</p> <p>SDGs 연계 교육에서 예비 교사들의 탄소 발자국 인식 분석 박종근·김윤지(대구대)</p> <p>3D 모델링 활용 천문기기 복원을 통한 천문학적 해석: 정남일구 사례를 중심으로 박지원·김용가·김형범(충북대)</p> <p>실용 트리즈(TRIZ)를 활용한 수업이 학생들의 창의력과 문제해결력 향상에 미치는 효과 이지윤·김종희(전남대)</p> <p>테크놀로지 활용 과학 수업에서 분산인지 이론 기반 수업 전략의 개발 및 효과 노자현·손준호·김종희(전남대)</p>
<p>16:20 ~16:30</p>	<p>폐회</p>

이벤트 알림

충북프로메이커센터의 후원으로 참석하신 학회 회원 모든 분에게
머그 컵에 사진을 인화해드립니다.

[목차]

[특별 강연]

피지컬 컴퓨팅 도구를 활용한 인공지능 기반의 고등학교 융합수업(안동진)	1
테크놀로지 활용 과학 수업과 디지털 소양(노자현)	15

[구두 발표]

A-1 공학 설계를 활용한 오션클린업(Ocean Clean up) 수업이 STEM 태도와 창의적 공학문제해결 성향에 미치는 효과(이동영·이효진·남윤경)	29
A-2 연구학교 보고서에 나타난 중등 과학과 과정중심평가의 특징(김종희·박지영·주민선·유난숙)	31
A-3 교사를 위한 디지털 테크놀로지 역량(남윤경)	33
B-1 예비교사가 인식하는 성공적인 초등과학 수업실행의 핵심 요소는 무엇인가(김성운, 임성만)	35
B-2 지역사회 기반 기후변화교육 프로그램 분석틀 개발(손준호·이정민·박영렬·배해옥·박경아·김미선·김명은·최희민·변귀화·김선영)	37
B-3 공간지각능력 및 과제집착력 향상을 위한 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업 방안 탐색(김윤경·이용섭)	39

[워크숍]

SQM(Sky Quality Meter) 분석을 통한 빛공해 측정 방법 및 활용방안 연구(박지원·김용기·김형범)	41
--	----

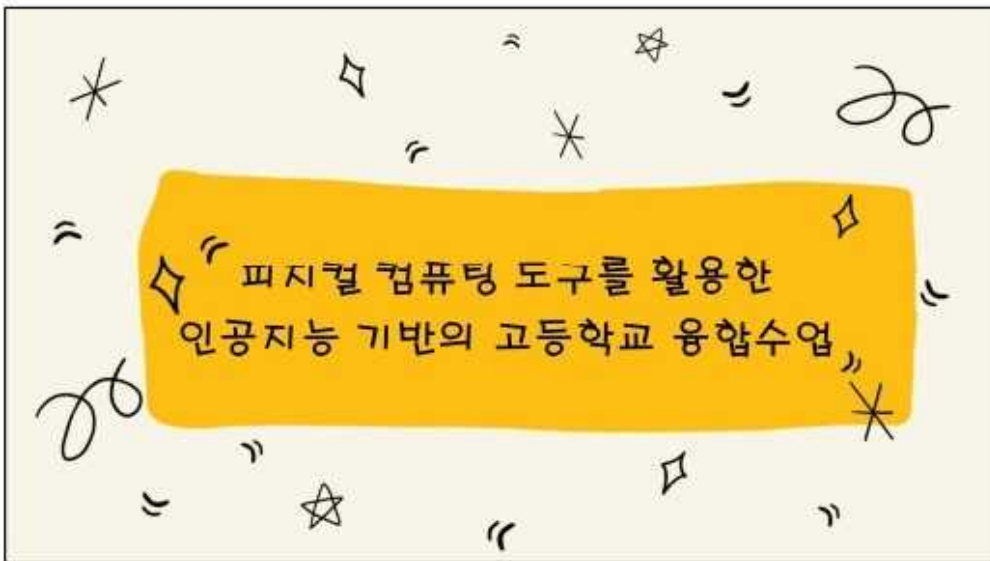
[포스터]

1 SDGs 연계 교육에서 예비 지구과학 교사들의 탄소 소양 분석(김윤지)	44
2 SDGs 연계 교육에서 미래의 지구 환경에 대한 예비 지구과학 교사들의 인식 분석(정철·김윤지)	45
3 파인만의 '과학 강의'를 통해 예비교사가 받아들여지게 된 과학에 대한 인식론적 신념 변화 탐색(김주원·임성만)	46
4 과학교사의 과학 핵심역량에 대한 관심도와 실행 수준 분석(박지영·주민선·유난숙·김종희)	47

5 SDGs 연계 교육에서 예비 교사들의 탄소 발자국 인식 분석(박종근·김윤지)	49
6 3D 모델링 활용 천문기기 복원을 통한 천문학적 해석: 정남일구 사례를 중심으로 (박지원·김용기·김형범)	50
7 실용 트리즈(TRIZ)를 활용한 수업이 학생들의 창의력과 문제해결력 향상에 미치는 효과(이지윤·김종희)	51
8 테크놀로지 활용 과학 수업에서 분산인지 이론 기반 수업 전략의 개발 및 효과 (노자현·손준호·김종희)	52

특별 강연 1

안동진(구례고등학교)



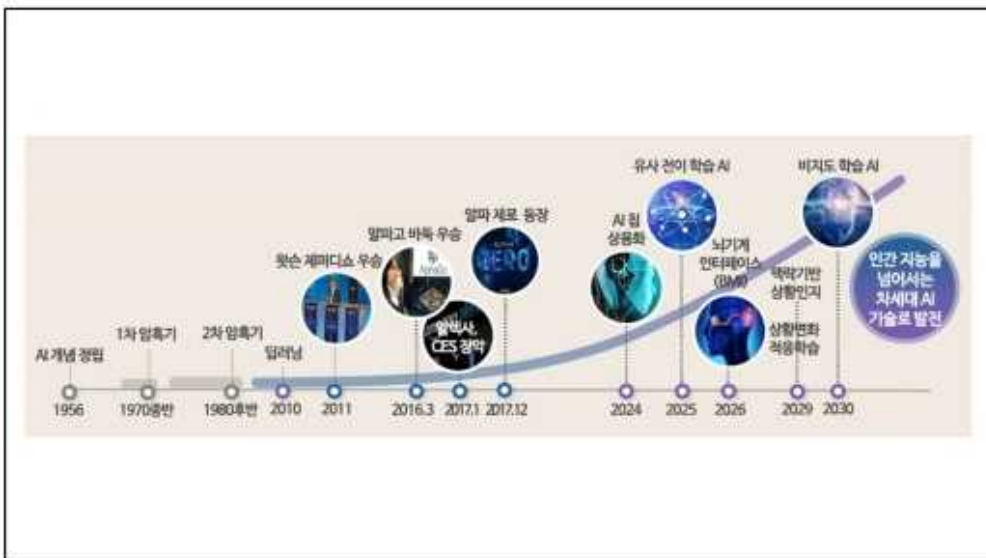


필요성

교육부는 2022년에 개정될 교육과정에서 미래 세대 핵심 역량으로 디지털 기초소양의 함양을 강조하면서, 모든 교과 교육에서 디지털 기초소양을 기르고 정보 교육과정과 연계하여 인공지능 등 신기술분야의 기초 및 심화학습 내실화를 제안

인공지능에 대한 기본적인 소양과 원리, 활용을 위한 교육의 필요성

융합형 인공지능 인재





<표 II-1> AI4KI2 이니셔티브의 5 Big Ideas 개념 및 교육 목표

주제	1. 인식	2. 표현·추론	3. 학습	4. 상호작용	5. 사회적영향
개념	AI는 센서를 사용하여 세상을 인식	AI는 세상을 표현하고 구조화해 추론에 사용	AI는 데이터를 통해 학습	AI와 인간의 상호작용에 많은 지식이 필요	AI는 긍정·부정적 효과를 동시에 야기
교육 목표	·인간 감각과 센서의 차이 이해 ·컴퓨터 인식의 작동 방식과 한계 이해 ·시각, 음성 등 인식 유형 파악	·표현의 유형과 추론 알고리즘 유형 및 작동원리 이해 ·추론 알고리즘의 한계 이해	·학습 알고리즘 유형 ·인공신경망 기초 개념 ·데이터가 학습에 미치는 영향이해 ·기계 학습의 한계	·자연어의 이해 ·감성 컴퓨팅 이해 ·상식 추론 이해 ·인간-로봇의 자연스런 상호작용	·AI이 산업, 정부 등 영향력 이해 ·AI의 윤리적 딜레마 및 윤리 표준 마련 ·AI에 의한 일자리, 업무변화 이해

(출처: 월간 SW중심사회 2020년 7월 호)

구분	교과목 편제 및 교육과정 편성	교과 내용 재구조화
초등학교	<ul style="list-style-type: none"> 정보관련 내용을 학생 수요 및 학교 여건에 따라 학교장 개설과목으로 편성 가능 ※ 실과 교과를 포함하여 학교 자율시간 활용을 통한 34시간 이상 시수 확보 권장 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 관련 교과(실과) 내용에 인공지능(AI) 등 신산업기술 분야 기초 개념·원리 등 반영 놀이·체험 활동 중심으로 간단한 프로그래밍 등 디지털 역량 함양을 위한 과목 신설
중학교	<ul style="list-style-type: none"> 학교 자율시간 및 교과(군)별 시수 증감을 통한 정보시수 확대 이수 권장 기준 마련 ※ (개선안) 정보 과목은 학교 자율시간을 확보 하여 68시간 이상 편성·운영을 권장 	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능에 대한 학습(learning about AI) 관련내용 강화 디지털 기초 소양 함양 교육과 연계한 기본 심화를 위한 정보 과목 개설
고등학교	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 신설하고, 진로·적성에 따른 다양한 선택과목 편성 ※ (현행 기술·정보교과군 - 개선안 기술·가정·정보) 	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능(AI) 및 빅데이터 등 다양한 신기술 분야 과목 신설

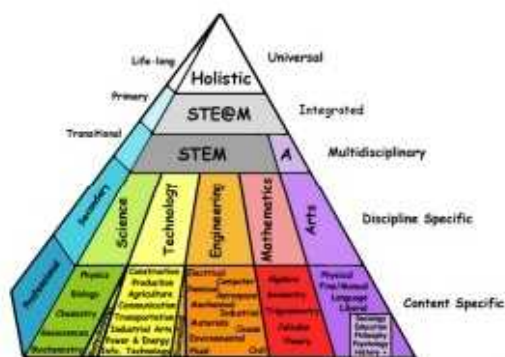
*출처 : (교육부) 2022 개정 교육과정 총론 주요사항(시안)

< 2022 개정 교육과정 교과목 편제 재구조화 >

2015 개정 교육과정		2022 개정 교육과정				
교과	과목	교과	공통과목	선택과목		
				일반 선택	진로 선택	융합 선택
보통	공통과목	보통	기초소양 및 기본학력 함양, 학문의 기본 이해 내용 과목 (학생 수준에 따른 대체 이수과목 포함)	교과별 학문 영역 내의 주요 학습내용이해 및 탐구를 위한 과목	교과별 심화 학습 및 진로 관련 과목	교과내 교과간 주제 융합과목, 실생활 체험 및 응용을 위한 과목
	일반 선택과목					
	진로 선택과목					

*출처 : (교육부) 2022 개정 교육과정 총론 주요사항(시안)

지식전달 수업에서 벗어나 생활과 관련이 높은 문제를 해결하는 과정에서 지식과 정보를 활용해 문제를 스스로 해결 할 수 있는 역량을 길러주기 위해 학교 교육의 방향을 재정립하는 혁신적인 변화가 요구된다(김갑수 외, 2020).



김진수(2012)는 STEAM 교육이 과학, 기술, 공학, 예술, 수학의 과목이나 내용을 통합하여 과학기술에 대한 학생의 흥미와 이해를 높이고 창의적 문제 해결력을 기를 수 있는 융합 교육이라고 하였다.

Preparation(준비)	Development(개발)	Implementation(실행)	Evaluation(평가)
① 요구분석 ② 교육과정 분석 ③ 학습문거 선정 ④ 통합유형 선정	⑤ 활동주제 선정 ⑥ 수업목표 선정 ⑦ 성취활동 명료화 ⑧ 수업내용 선정 ⑨ 수업내용 구조화 ⑩ 프로그램 내용선정	⑪ 프로그램 수업적용	⑫ 프로그램 평가 ⑬ 프로그램 개선 ⑭ 프로그램 완성

고등학교 교육과정에서 융합수업 가능한가?

2022. 개정교육과정에서는 AI의 기본 개념과 기술을 바탕으로 실생활 문제를 해결하기 위한 교과간의 융합 교육을 강조하며 인공지능에 대한 교육과 인공지능을 활용한 교육을 구분하였다. AI활용교육은 인공지능을 다양한 교과의 교수학습 상황에서 교육의 도구로 활용하는 교육이다.

본 연구는 AI활용교육에 중점을 두며 인공지능의 중요성을 인식하고 관심을 가지고 AI에 대한 기본 소양을 바탕으로 실생활 문제를 해결하기 위한 창의적 문제해결력과 융합인재소양을 신장시키고자 하였다. 이를 위해 교과간 융합과 교육과정을 재구성을 통해 학교현장에 적용할 수 있는 AI융합교육 내용을 구성하였다.

학습준거	학습 프로세스	세부절차	학습조직	내용 요소	학습도구	
상황제시	주제발견	1) 문제인식 2) 목표설정	모둠	·주제중심학습 ·교과 통합 ·기능탐구 ·협동학습 ·상호작용 ·프로젝트 ·산출물제작 ·자기성찰	·마인드맵 ·브레인스토밍	
	기능탐색	1) 퍼지컬 컴퓨팅 2) 알고리즘	모둠		·C++ ·블록코딩	
창의적설계	창의적설계	1) 아이디어 생성 2) 퍼지컬 컴퓨팅 활용 설계 및 수행 3) 시각화	모둠		·구글클래스룸 ·아두이노보드 ·Arduino IDE	
	제작	1) 제작 2) 프로그래밍 3) 테스트	모둠		·엠티톡 ·아두이노보드	
감성적체험	공유활동	1) 발표하기 2) 정보공유	모둠			·구글클래스룸
	자기성찰	1) 성찰활동 2) 확장하기	모둠			

2015 교육과정에서의 소프트웨어 교육의 등장은 쉽게 코딩 활동이 가능하도록 블록 프로그래밍 도구나 플랫폼이 제시되면서, 컴퓨팅 사고력에 대한 중요성이 두드러지므로(박광렬, 2019), 메이커와 피지컬 컴퓨팅을 포함한 소프트웨어 영역까지 확장하는 융합교육은 큰 의미가 있게 된다. 또한 이상진(2014)은 피지컬 컴퓨팅이 MBL 인터페이스와 비교했을 때 5~15배 정도 저렴한 구축 비용이 들기 때문에 비용적으로도 부담이 덜 하고 아두이노를 기반으로 하는 피지컬 컴퓨팅은 손바닥 위 컴퓨터를 통하여 컴퓨터실에 국한되지 않고 일반 교실에서도 가능하게 할 수 있다 하였다.

수업단계	생부활차	차시	수업활동	교과	
상황제시	문제발견	문제인식	지구온난화에 대한 자료 해석하기 지구온난화 원인과 심각성 확인하기 지구온난화의 환경문제에 대해 논의하기 학습활동에 대한 계획 수립하기	통합과학	
		활동계획			
	기술발색	피지컬컴퓨팅 일	2-4차시	피지컬 컴퓨팅 이해하기 센서의 특징을 알아보고 기능 실습하기 흐름과 센서를 이용하여 실예를 회피장치 제작하기	기술·가정
창의적설계	중요정보	아이디어 생성 및 수정	아두이노, 미션화한소형서, 온도센서를 이용하여 지구온난화 실현설계하기 설계한 실험 수정하고 결과 분석하기 확장기술을 이용한 사례 조사 및 제작하기 지구온난화, 환경보호를 위한 장치에 대한 아이디어 생성 및 선정 선정된 아이디어 분석 및 정교화 상세 설계도 표현하기	통합과학 과학탐구실 험	
		아이디어 생성 및 수정			
		새부활개 시각화			
	제작	제작	8-10차시	장생제작하기 알고리즘 구현하기 C++, 웹툰으로 프로그래밍하기 실험하고 오류 수정 및 보완	기술·가정
		테스트			
	검정회 제법	공유 활동	발표하기	발표준비 및 발표 선출을 실시 소감문 작성	기술·가정
질문응답 질답활동					
자기 성찰		반성하기	11차시	새로운 아이디어 구상하기 생활화를 위한 계획 수립하기	



[그림 IV-1] 주제 발전 단계의 브레인스토밍 과정 및 결과



Arduino IDE, 연분류기 사용법 익히기



장치를 위한 장치 제작하기

[그림 IV-2] 기능 탐색 단계 (Arduino IDE, 연분류기 사용)



[그림 IV-3] 기능 탐색 단계 수업 PPT



번호	내용	질	답
1	13) 나는 과학 수업을 재미있어했다.	4.181818	0.801003
2	13) 나는 시에 의한 공명의 경험을 했다.	4.383838	1.002162
3	13) 나는 친구로서 학습 때문에 이해 많이 이해하게 되었다.	4.272727	0.767297
4	14) 나는 문제해결을 위해 스스로 생각을 하게 되었다.	4.227273	0.869144
5	15) 나는 다양한 직업 활동을 할지 고민하게 되었다.	4.315152	0.716231
6	15) 나는 빠른 내용을 실용함과 인간 지조라고 느껴 하였다.	4.181818	0.852003
7	17) 나는 문제해결에 여러 관점에서 빠른 기식을 줄기에 적용하려고 노력하였다.	3.915132	0.795008
8	18) 나는 배우고자고 활발하게 수업에 참여하였다.	4.272727	0.767297
9	18) 나는 친구들과 합리적으로 토론하였다.	4.545455	0.595001
10	18) 나는 다른 친구들에게 나의 아이디어를 표현하였다.	4.045455	0.890532
11	11) 나는 다른 친구들의 의견을 존중하고 존중하였다.	4.181818	0.712864
12	12) 나는 다른 친구들과 협력하는 것의 중요성을 생각하는 마음이 생겼다.	4.181818	0.795008
13	13) 나는 다른 친구들과 협력하는 마음이 생겼다.	4.272727	0.7025
14	14) 나는 협력하는 것을 구체화하게 했고, 도전의지가 생겼다.	4	1.000045
15	15) 나는 공학기술 분야에 관련된 직업에 대한 관심이 생겼다.	4.090909	0.867098

본 조사는 2020년 11월 10일부터 11월 12일까지 실시되었으며, 총 100명의 학생들이 참여하였다. 본 조사는 2020년 11월 10일부터 11월 12일까지 실시되었으며, 총 100명의 학생들이 참여하였다.

본 조사는 2020년 11월 10일부터 11월 12일까지 실시되었으며, 총 100명의 학생들이 참여하였다. 본 조사는 2020년 11월 10일부터 11월 12일까지 실시되었으며, 총 100명의 학생들이 참여하였다.

AR코딩과 로봇팔을 이용해 친구들 코딩하는 친구들 관찰하면서 코딩의 중요성을 위한 코딩에 대해 관심을 갖게 된 것 같다. 코딩의 역할은 다양한 반응의 코딩과 코딩을 통해 코딩을 더 쉽게 이해하게 되고, 그 과정에서 행동이나 언어에 자갈이 들어감에 (언어로) 코딩을 코딩이 되었다. 이러한 코딩 외에도 친구들 코딩을 통해 학습하는 코딩에 대한 관심이 생긴다. 이러한 코딩은 AR 코딩에 대한 학습을 흥미롭게 하고, 코딩에 대한 관심이 생긴다.

로봇팔 코딩을 만들면서 내가 카메라로 찍어 학습한 부분이 로봇팔에 코딩이 되어 카메라에 보여질 때마다 로봇팔이 작동되어 각각의 객체를 분류하는 것이 신기하다고 느꼈고, 우리 주위에서의 얼굴을 인식해서 채권을 재거나 하는 등의 기계도 이런 방식으로 작동되는 것이구나 하는 생각도 들었다.

결론적으로 본 개발한 AI 융합교육 프로그램은 학습자들이 과학과 AI의 융합을 통하여 다양한 경험을 함과 동시에 AI에 대한 흥미와 함께 AI 소양을 기를 가능성을 확인할 수 있었다. 개발한 AI 융합교육 프로그램은 학습자들의 융합적 사고를 위한 과학에 대한 흥미와 AI 기술을 향상하는데 긍정적인 영향을 미친다고 할 수 있다.

첫째, 단순히 각기 다른 과목 간의 융합이 아닌, 실제적인 융합교육이 이루어질 수 있는 융합 교육프로그램에 관한 연구가 이루어져야 한다.


둘째, 개발한 프로그램의 경우 교사가 수업에서 활용하는 프로그램이나 기타 AI 활용 능력을 갖출 때 효과적으로 운영될 수 있다.

셋째, 과학과 AI라는 일부 연관성 있는 과목 간 융합을 뛰어넘어 보다 문제 중심적이고, 주제 중심적인 탈학문적 관점의 융합교육 프로그램에 대한 연구가 이루어지는 것이 융합교육의 미래를 위하여 바람직할 것이다.



특별 강연 2

노자현(삼도초등학교)



테크놀로지 활용 과학 수업과 디지털 소양

전남대학교 지구과학교육연구소
노자현



발표 순서

- 교육과정 총론에서의 디지털 리터러시 함양 방향
- '역량 함양을 위한 기본 능력으로서의 디지털 리터러시'
- 디지털 리터러시를 함양하는 방안을 모색할 때, '역량(competency)'과 '소양(literacy)'의 차이점이 무엇인지 고민해야 할지라는 점이 중요하다. 역량이 특정한 행위나 인지-사회적 어휘를(수준)이나 하는 일을 함양하여 최종적인 목표를 추구하는 능력이라면(DICLL, 2019), 소양은 '모두를 위한 교육(Education for All)'의 정의를 가지게 되었을 것으로 기대되고, 궁극적으로 함양되어야 할 능력이라고 할 수 있을 것이다.
- 전통적으로 소양은 주로 '읽기'로 지칭되는 읽기, 쓰기, 셈하기와 같이 학문 영역과 관련된 능력으로 논의되어 왔음. 이와 같은 언어를 통해 지식을 습득하는 학습을 위한 활동이 될 뿐만 아니라 일상생활에서 필요한 실용 능력 함양을 위한 기술 지식(ETD) 지문까지 능숙으로 논의되고 있음. (2019b, p.87).
- 그러나 최근 교육의 장이 온라인으로 확대되면서, 인터넷 사용에 대한 소양을 담아서 '디지털 리터러시'를 함양할 필요성이 강조되고 있음. OECD의 'Education 2030'에서는 향후 디지털 문명의 변화에 따라 개인이 리터러시가 함께 디지털 리터러시가 중요함을 논리하며, 전통적인 기초소양으로서 문해력과 수리력과 함께 디지털 리터러시 또한 '핵심 역량'의 중요한 요소로 강조되고 있음(OECD, 2019, p.49-50).
- 이러한 소양의 특성을 고려할 때, 디지털 리터러시는 언어 역량 및 수학 소양과 마찬가지로 개념으로 이해할 필요가 있으며, 비특수자에 요구되는 폭넓고도 다양한 개념(영역)이라는 '넓은 개념'에 포함되어야 하는 이유적인 소양으로서 궁극적 필요가 있음.

I 디지털 소양(Digital Literacy) 에 대한 정의

1



- ① 기술을 기반으로 한 리터러시란 읽기, 쓰기, 셈하기와 같은 기본 소양을 넘어 정보 기술을 적용하는 능력, 디지털 기술 관련 혹은 기기를 활용한 의사소통 능력, 디지털 환경에서의 적응과 실천 능력, 그리고 능력들 간의 조합이다(Gilster, 1997).
- ② 디지털 소양은 컴퓨터 리터러시, ICT 리터러시, 정보 리터러시, 미디어 리터러시에서 적용된 영향을 복합적으로 포함하고 있다(UNESCO, 2018). 디지털 리터러시란 직장, 일자리, 창업과 같은 목적을 갖고 디지털 기술을 활용하여 정보를 안정하고, 적절하게 탐색하고, 관리하고, 이해하고, 통합하고, 소통하고, 평가하고, 창조할 수 있는 능력을 의미한다.
- ③ 디지털 리터러시란 디지털 사회 구성원으로서의 자주적인 삶을 살아가기 위해 필요한 기본 소양으로 윤리적 태도를 가지고 디지털 기술을 이해·활용하여 정보의 탐색 및 관리, 창작을 통해 문제를 해결하는 실천적 역량이다(김수환 외, 2017).
- ④ 디지털 사회구성원으로서 자기주도적인 삶을 살아가기 위해 필요한 기본 소양으로, 책임감 있고 건강하게 디지털 기술을 사용하여 디지털 자원을 탐색, 평가, 관리, 생산하고, 다른 사람들과 소통, 협력함으로써 일상 생활의 문제를 해결하는 역량(한국교육학술정보원, 2022)

I 디지털 소양(Digital Literacy) 에 대한 정의

2



구분	내용	구분	구분 요소	정의	
ICT 요소	정보의 탐색	1. 디지털 기기 사용 능력	1.1 컴퓨터, 인터넷, 전화, 사운드, 영상, 조명 등 다양한 디지털 기기의 기본 기능을 이해하고 활용할 수 있으며, 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어 사용이 가능 하도록 한다	1. 디지털 기기 사용 능력 2. 디지털 기기 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어 사용이 가능 하도록 한다 3. 인터넷 사용 능력 4. 디지털 기기 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어 사용이 가능 하도록 한다 5. 디지털 기기 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어 사용이 가능 하도록 한다	
	정보의 분석 및 평가		1.2 소프트웨어의 기능, 목적을 이해하고, 사용 목적에 맞는 소프트웨어를 선택하고 활용할 수 있는 능력		
	정보의 조직 및 통합		1.3 인터넷, 기기 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어를 활용하여 정보를 조직하고 활용할 수 있는 능력		
	정보의 활용 및 관리	2.1 인터넷 사용 능력			
	정보의 소통	2.2 인터넷 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어를 활용하여 정보를 활용하고 관리할 수 있는 능력	3. 인터넷 사용 능력		2.1 인터넷 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어를 활용하여 정보를 활용하고 관리할 수 있는 능력
		2.3 디지털 콘텐츠의 생산			2.2 인터넷 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어를 활용하여 정보를 활용하고 관리할 수 있는 능력
CT 요소	주요성	5. 디지털 기기 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어 사용이 가능 하도록 한다	3.1 인터넷 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어를 활용하여 정보를 활용하고 관리할 수 있는 능력	5. 디지털 기기 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어 사용이 가능 하도록 한다 6. 디지털 기기 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어 사용이 가능 하도록 한다 7. 디지털 기기 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어 사용이 가능 하도록 한다	
			3.2 인터넷 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어를 활용하여 정보를 활용하고 관리할 수 있는 능력		
	활용성		4.1 인터넷 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어를 활용하여 정보를 활용하고 관리할 수 있는 능력		
			4.2 인터넷 사용 목적에 맞는 앱, 서비스와 소프트웨어를 활용하여 정보를 활용하고 관리할 수 있는 능력		

표. 2022 국가수준 초·중학생 디지털 리터러시 수준 측정 연구(한국교육학술정보원, 2022)

표. 2021 디지털 리터러시 향상을 위한 교육과정 개선 방안 연구(한국교육과정평가원, 2021)

II 디지털 소양(Digital Literacy)의 함양 방법

3



- ① **컴퓨터교육을 경험한 적이 있는 학생들이 그렇지 않은 학생들에 비해 디지털 리터러시 검사 총점의 평균이 높음**
- ② **코딩 프로그램 교육을 경험해 본 학생들이 그렇지 않은 학생들에 비해 디지털 리터러시 검사 총점의 평균이 높음**
- ③ **피지컬 컴퓨팅 교육 경험이 있는 학생들은 그렇지 않은 학생들에 비해 디지털 리터러시 검사 총점의 평균이 높음**
- ④ 디지털 리터러시와 관련된 효능감 중 '컴퓨터, 디지털 기기를 활용해 학습이나 숙제를 하는 것'과 '문서 작성 및 편집'의 변화가 가장 큰 것으로 나타났다



회귀분석

※ 디지털 리터러시 수준 예측을 위한 예측 변인 (정적 변수)

코딩 프로그램 교육 경험(1.166), 컴퓨터를 이용한 과제 수행에 대한 효능감(1.044), ICT 도구적 동기 수준(0.729)

※ 디지털 리터러시 역량은 정보로부터 의사결정, 가치관과 가치의 선택, 가짜뉴스와 같은 정보 신뢰의 문제에 대한 이해 등의 역량에서 나아가 **컴퓨팅으로 창작하고 문제를 해결하는 역량강화가 필요**

II 디지털 소양(Digital Literacy)의 함양 방법

4



- ① 디지털 리터러시 함양을 위한 플랫폼(Platform) 역할의 교과가 필요 및 활동 시간 확보
∴ 5-6학년 '실과', 1-4학년 '통합 교과', '창의적 체험 활동'
- ② 교과별 맥락에서 해당 교과의 문제 해결과 연계된 디지털 리터러시 실천 능력을 익힐 수 있는 학습 경험 제공
- ③ 창의적 체험활동을 통해 디지털 리터러시를 직접 적용하고 실천해볼 수 있는 학습의 기회 제공



※ 디지털 리터러시 함양을 위한 특정 교과 지정, 시수 확대 대신 **학교 교육 전반을 통해 종합적인 접근이 필요**

※ 디지털 환경에 자연스럽게 노출되고 **직간접적인 체험**을 통해 디지털 리터러시를 함양하도록 하는 데 중점



과학과에 적합한 방법?

II 디지털 소양(Digital Literacy) 의 함양 방법

5



영역	주요 요소	범위
1. 디지털 기술의 이해와 활용	1.1 컴퓨터와 인터넷의 이해와 활용	컴퓨터, 스마트폰, 태블릿 등 다양한 디지털 기기의 기본 기능을 이해하고 활용할 수 있으며, 사용 목적에 따라 인터넷, 네트워크를 적절하게 사용할 수 있는 능력
	1.2 소프트웨어의 이해와 활용	소프트웨어의 원리를 기본 기능에 따라 이해하고 사용 목적에 적합한 소프트웨어를 식별하고 선택하고 활용할 수 있는 능력
	1.3 인터넷의 정보 활용	인터넷을 통해 얻은 정보를 이해하고 사용 목적에 적합한 인터넷을 식별하고, 원본 출처와 저작권을 식별하고 사용할 수 있는 능력
2. 데이터 생산의 원리	2.1 데이터 수집의 원리	다양한 기기를 활용하여 생성된 데이터를 적절히 수집할 수 있는 능력
	2.2 데이터 분석의 원리	적절한 도구를 활용하여 수집된 데이터를 분석하고 시각적으로 표현할 수 있는 능력
	2.3 데이터 표현의 원리	다양한 기기를 활용하여 생성된 데이터를 적절히 표현할 수 있는 능력
3. 디지털 문화의 이해	3.1 문화 이해의 원리	문화의 이해를 바탕으로 디지털 문화의 이해를 바탕으로 문화 콘텐츠를 이해할 수 있는 능력
	3.2 문화 활용의 원리	디지털 문화의 이해를 바탕으로 다양한 기기를 활용하여 콘텐츠를 활용할 수 있는 능력
4. 디지털 의사소통의 원리	4.1 데이터의 원리	다양한 기기를 활용하여 정보를 수집하고 사용할 수 있는 능력
	4.2 데이터의 원리	다양한 기기를 활용하여 정보를 수집하고 사용할 수 있는 능력
5. 디지털 기술의 이해와 활용	5.1 디지털 기술의 이해와 활용	다양한 디지털 기기의 원리를 이해하고 활용할 수 있는 능력
	5.2 디지털 기술의 이해와 활용	다양한 디지털 기기의 원리를 이해하고 활용할 수 있는 능력

※ 관찰, 측정, 수집 자료의 분석 등 탐구 기능 요소가 정보 수집, 분류, 시각화 하는 과정과 밀접한 연관

※ 증거에 기반한 토론과 토의와 연관

II 디지털 소양(Digital Literacy) 의 함양 방법

6



과학과 교육과정			
영역	핵심 개념	내용 요소	성취기준
우주	태양계의 구성과 운동	• 태양	종교2-01] 태양이 지구의 에너지원임을 이해하고 태양계를 구성하는 태양과 행성을 조사할 수 있다.
		• 태양계 형성	종교9-03] 달의 모양과 위치가 주기적으로 바뀌는 것을 관찰할 수 있다.
		• 달의 위상	종교14-01] 하루 동안 태양의 고도, 그림자 길이, 기온을 측정하여 이들 사이의 관계를 찾을 수 있다.
별의 특성과 진화	• 별의 정의	• 별의 정의	종교2-02] 별의 의미를 알고 대표적인 별자리를 조사할 수 있다.
		• 북극 하늘 별자리	

2. 정보의 처리와 생성
2.1 정보의 수집과 관리
2.2 정보의 분석과 표현

III 수업 전략의 소개

13



최종 개발 수업 전략 - 인지 부하 감소의 원리

목적	수업 전략 및 세부 지침	인지적 부하 범위
6. 모의상황을 운영한다. 1) 레고블로키를 이용하여 시간 공간상의 제약으로 인해, 과학적 탐구자 역할을 재 조망하여, 실험 상황중 통제 과학 탐구, 관찰을 지원한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 시간 공간상의 제약으로 인해, 과학적 탐구자 역할을 재 조망하여, 실험 상황중 통제 과학 탐구, 관찰을 지원한다.	개별, 단방향, 집단
2-1. 실험 시 일부 정보만 제공함으로써 집중하게 하여 집중하는 조건을 조성한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 시간 공간상의 제약으로 인해, 과학적 탐구자 역할을 재 조망하여, 실험 상황중 통제 과학 탐구, 관찰을 지원한다.	● ●
2-2. 실험 수행을 효과적으로 지원할 수 있도록 학습의 수준에 적합한 레고블로키를 선택한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 시간 공간상의 제약으로 인해, 과학적 탐구자 역할을 재 조망하여, 실험 상황중 통제 과학 탐구, 관찰을 지원한다.	●
2-3. 실험 중 절차를 안내하는 등 인지적 부담을 완화하고, 실험과 관련된 인지 작업을 할애하도록 한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 시간 공간상의 제약으로 인해, 과학적 탐구자 역할을 재 조망하여, 실험 상황중 통제 과학 탐구, 관찰을 지원한다.	●
2-4. 모의상황 과정을 녹화하여 실험 과정 및 결과를 비교 분석하도록 도움을 제공한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 시간 공간상의 제약으로 인해, 과학적 탐구자 역할을 재 조망하여, 실험 상황중 통제 과학 탐구, 관찰을 지원한다.	●

III 수업 전략의 소개

15



최종 개발 수업 전략 - 인지 부하 감소의 원리

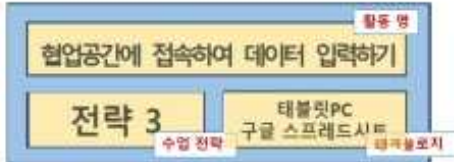
목적	수업 전략 및 세부 지침	인지적 부하 범위
7. 정보를 수집한다. 1) 레고블로키를 이용하여 과학 문제 해결을 위한 정보나 자료 수집 과정에 직접성을 향상시키도록 지원한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 과학 문제 해결을 위한 정보나 자료 수집 과정에 직접성을 향상시키도록 지원한다.	개별, 단방향, 집단
2-1. 정보 수집 시간을 줄이고 올바른 과학 정보의 수집을 위해 정보 수집에 대한 가이드라인을 제시한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 과학 문제 해결을 위한 정보나 자료 수집 과정에 직접성을 향상시키도록 지원한다.	●
2-2. 학습 목적과 과학적 현상을 분석한 정보를 수집하도록 한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 과학 문제 해결을 위한 정보나 자료 수집 과정에 직접성을 향상시키도록 지원한다.	●
2-3. 정보의 정확성을 위해 수집, 분석, 평가 단계의 과정을 연결한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 과학 문제 해결을 위한 정보나 자료 수집 과정에 직접성을 향상시키도록 지원한다.	● ●
7. 정보와 자료를 평가하고 분석한다. 1) 레고블로키를 이용하여 정보와 자료의 정확성을 분석하고 그 결과를 분석하는 과정을 지원한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 정보와 자료의 정확성을 분석하고 그 결과를 분석하는 과정을 지원한다.	개별, 단방향, 집단
인지 부하 감소의 원리 2-1. 과학적 레고블로키와 다른 레고블로키를 혼합하여 지원한다.	[핵심] 레고블로키를 이용하여 정보와 자료의 정확성을 분석하고 그 결과를 분석하는 과정을 지원한다.	●

IV 수업 전략의 적용

18



· 블록이라는 개념의 도입



- ① **활동 세분화**: 활동 형태의 문장으로 서술된 학습 활동을 수업 전략을 적용하기 위한 최소 단위로 세분화하여 단위 활동으로 재진술
- ② **단위 활동, 수업 전략, 테크놀로지 선택**: 단위 활동에 적용할 수 있는 수업 전략을 선택하고 사용할 테크놀로지를 선택하여 블록을 제작
- ③ **수업 맥락 설계**: 블록을 조합하여 학습 활동을 구성. 블록들을 시간의 흐름에 따라 선형적으로 연결하고 하나의 활동에 두 개 이상의 전략을 적용할 경우 여러 개의 블록을 병렬적으로 연결

IV 수업 전략의 적용

19



- ① **활동 세분화**: 활동 형태의 문장으로 서술된 학습 활동을 수업 전략을 적용하기 위한 최소 단위로 세분화하여 단위 활동으로 재진술

모래시 활동	활동의 세분화
<p>① 하루 동안 태양 고도, 그림자 길이, 기준선 변화, 그래프를 보고 풍향에 그리기</p>	<p>① 가장 잘 이해한 풍향 찾기 ② 협업공간에 접속하여 직선에 부어낸 직선에 맞춰 조사한 태양의 고도 입력하기</p>
<p>② 하루 동안 태양 고도, 그림자 길이, 기준선 변화, 그래프를 서로 맞추어 보며 관찰에 참여하기</p>	<p>③ 또래 집어본 태양 고도, 그림자 길이, 기준 그래프를 보고 관찰할 확인하기</p>
<p>③ 태양 고도에 비슷한 모양의 그래프 그리기 ④ 다른 그래프와 서로 다른 모양의 그래프 그리기</p>	<p>④ 하루 동안 태양 고도, 그림자 길이, 기준 그래프를 보고 모양이 비슷한 것, 다른 것 찾기 ⑤ 하루 중 태양 고도, 기준선 가장 높을 때 찾기</p>

IV 수업 전략의 적용

20



- ② 단위 활동, 수업 전략-테크놀로지 선택 : 단위 활동에 적용할 수 있는 수업 전략을 선택하고 사용할 테크놀로지를 선택하여 블록을 제작
- ③ 수업 맥락 설계 : 블록을 조합하여 학습 활동을 구성, 블록들을 시간의 흐름에 따라 선형적으로 연결하고 하나의 활동에 두 개 이상의 전략을 적용할 경우 여러 개의 블록을 병렬적으로 연결

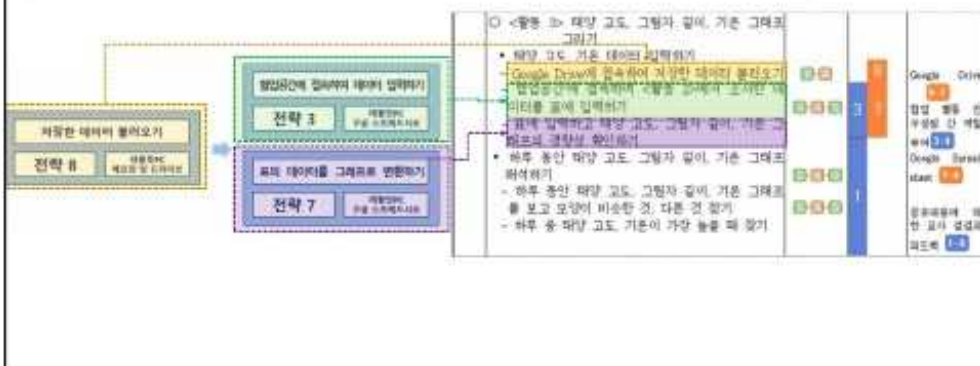


IV 수업 전략의 적용

21



- ③ 수업 맥락 설계 : 블록을 조합하여 학습 활동을 구성, 블록들을 시간의 흐름에 따라 선형적으로 연결하고 하나의 활동에 두 개 이상의 전략을 적용할 경우 여러 개의 블록을 병렬적으로 연결



IV 수업 전략의 적용

22



- ③ 수업 맥락 설계 : 블록을 조합하여 학습 활동을 구성, 블록들을 시간의 흐름에 따라 선형적으로 연결하고 하나의 활동에 두 개 이상의 전략을 적용할 경우 여러 개의 블록을 병렬적으로 연결

<p>• 학습 활동을 수행하는 동안 학습 구성원 간 상호적 또는 일체적 학습한다. 상호작용하는 학습은 언어로 이루어진다.</p> <p>• 주요 활동에 적용을 보일 것이 아니라, 모든 또는 거의 모든 학습 활동을 적용한다.</p> <p>• 주요 전략이나 세부 내용, 학습 활동에 상호적 학습이나 학습을 할 수 있도록 한다.</p> <p>• 수업 전략이나 세부 내용 학습 활동 중 하나만 사용한다.</p>	<p>대상 : 4~5년 저학년 학생</p> <p>주제 : 계절의 차이를 알아보는 다양한 날씨 고구마 요리 및 요리하기</p> <p>학습 목표 : 계절에 따라 다양한 날씨 고구마 요리 만들기 활동을 할 수 있다. 다양한 방법으로 날씨 고구마 요리 과정을 설명할 수 있다.</p> <p>준비물 : 레시피 요리기</p>																																																							
<p>• 학습 1. 활동 1번의 날씨 고구마 요리하기</p> <p>• 활동 2번의 날씨 고구마 요리하기</p> <p>• 활동 3번의 날씨 고구마 요리하기</p> <p>• 활동 4번의 날씨 고구마 요리하기</p> <p>• 활동 5번의 날씨 고구마 요리하기</p> <p>• 활동 6번의 날씨 고구마 요리하기</p> <p>• 활동 7번의 날씨 고구마 요리하기</p> <p>• 활동 8번의 날씨 고구마 요리하기</p> <p>• 활동 9번의 날씨 고구마 요리하기</p> <p>• 활동 10번의 날씨 고구마 요리하기</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>과목 (교과)</th> <th>학습활동</th> <th>비교 학습</th> <th>주요 전략</th> <th>비교 및 설명</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 활동 1. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>• 날씨 고구마 요리하기</td> <td>1. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>1. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>1. 날씨 고구마 요리하기</td> </tr> <tr> <td>2. 활동 2. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>• 날씨 고구마 요리하기</td> <td>2. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>2. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>2. 날씨 고구마 요리하기</td> </tr> <tr> <td>3. 활동 3. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>• 날씨 고구마 요리하기</td> <td>3. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>3. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>3. 날씨 고구마 요리하기</td> </tr> <tr> <td>4. 활동 4. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>• 날씨 고구마 요리하기</td> <td>4. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>4. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>4. 날씨 고구마 요리하기</td> </tr> <tr> <td>5. 활동 5. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>• 날씨 고구마 요리하기</td> <td>5. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>5. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>5. 날씨 고구마 요리하기</td> </tr> <tr> <td>6. 활동 6. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>• 날씨 고구마 요리하기</td> <td>6. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>6. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>6. 날씨 고구마 요리하기</td> </tr> <tr> <td>7. 활동 7. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>• 날씨 고구마 요리하기</td> <td>7. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>7. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>7. 날씨 고구마 요리하기</td> </tr> <tr> <td>8. 활동 8. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>• 날씨 고구마 요리하기</td> <td>8. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>8. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>8. 날씨 고구마 요리하기</td> </tr> <tr> <td>9. 활동 9. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>• 날씨 고구마 요리하기</td> <td>9. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>9. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>9. 날씨 고구마 요리하기</td> </tr> <tr> <td>10. 활동 10. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>• 날씨 고구마 요리하기</td> <td>10. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>10. 날씨 고구마 요리하기</td> <td>10. 날씨 고구마 요리하기</td> </tr> </tbody> </table>	과목 (교과)	학습활동	비교 학습	주요 전략	비교 및 설명	1. 활동 1. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	1. 날씨 고구마 요리하기	1. 날씨 고구마 요리하기	1. 날씨 고구마 요리하기	2. 활동 2. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	2. 날씨 고구마 요리하기	2. 날씨 고구마 요리하기	2. 날씨 고구마 요리하기	3. 활동 3. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	3. 날씨 고구마 요리하기	3. 날씨 고구마 요리하기	3. 날씨 고구마 요리하기	4. 활동 4. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	4. 날씨 고구마 요리하기	4. 날씨 고구마 요리하기	4. 날씨 고구마 요리하기	5. 활동 5. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	5. 날씨 고구마 요리하기	5. 날씨 고구마 요리하기	5. 날씨 고구마 요리하기	6. 활동 6. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	6. 날씨 고구마 요리하기	6. 날씨 고구마 요리하기	6. 날씨 고구마 요리하기	7. 활동 7. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	7. 날씨 고구마 요리하기	7. 날씨 고구마 요리하기	7. 날씨 고구마 요리하기	8. 활동 8. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	8. 날씨 고구마 요리하기	8. 날씨 고구마 요리하기	8. 날씨 고구마 요리하기	9. 활동 9. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	9. 날씨 고구마 요리하기	9. 날씨 고구마 요리하기	9. 날씨 고구마 요리하기	10. 활동 10. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	10. 날씨 고구마 요리하기	10. 날씨 고구마 요리하기	10. 날씨 고구마 요리하기
과목 (교과)	학습활동	비교 학습	주요 전략	비교 및 설명																																																				
1. 활동 1. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	1. 날씨 고구마 요리하기	1. 날씨 고구마 요리하기	1. 날씨 고구마 요리하기																																																				
2. 활동 2. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	2. 날씨 고구마 요리하기	2. 날씨 고구마 요리하기	2. 날씨 고구마 요리하기																																																				
3. 활동 3. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	3. 날씨 고구마 요리하기	3. 날씨 고구마 요리하기	3. 날씨 고구마 요리하기																																																				
4. 활동 4. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	4. 날씨 고구마 요리하기	4. 날씨 고구마 요리하기	4. 날씨 고구마 요리하기																																																				
5. 활동 5. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	5. 날씨 고구마 요리하기	5. 날씨 고구마 요리하기	5. 날씨 고구마 요리하기																																																				
6. 활동 6. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	6. 날씨 고구마 요리하기	6. 날씨 고구마 요리하기	6. 날씨 고구마 요리하기																																																				
7. 활동 7. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	7. 날씨 고구마 요리하기	7. 날씨 고구마 요리하기	7. 날씨 고구마 요리하기																																																				
8. 활동 8. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	8. 날씨 고구마 요리하기	8. 날씨 고구마 요리하기	8. 날씨 고구마 요리하기																																																				
9. 활동 9. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	9. 날씨 고구마 요리하기	9. 날씨 고구마 요리하기	9. 날씨 고구마 요리하기																																																				
10. 활동 10. 날씨 고구마 요리하기	• 날씨 고구마 요리하기	10. 날씨 고구마 요리하기	10. 날씨 고구마 요리하기	10. 날씨 고구마 요리하기																																																				

IV 수업 전략의 적용

23



수업 전략 적용 결과 및 학습 활동 장면



화면 녹화 애플리케이션(X Recorder)을 이용하여 녹화
 태블릿 PC 조작 영상과 함께 내·외부 소리도 동시에 녹음
 태블릿 PC에 3.5파이 단자 핀 마이크를 연결하여 학생들에게 착용
 학생들의 활동 장면을 GoPro 카메라로 녹화하여 코딩 시 보조 자료로 활용

IV 수업 전략의 적용

24



수업 전략 적용 결과 및 학습 활동 장면



IV 수업 전략의 적용

25



수업 전략 적용 결과 및 학습 활동 장면



구두 발표

공학 설계를 활용한 오션클린업(Ocean Clean up) 수업이 STEM 태도와 창의적 공학문제해결 성향에 미치는 효과

이동영¹, 이효진², 남윤경^{3*}

(¹동궁초등학교, ²태종대중학교, ³부산대학교)

본 연구의 목적은 공학 설계를 활용한 오션클린업(Ocean Clean up) 수업이 STEM 태도와 창의적 공학문제해결 성향에 미치는 효과를 알아보는 것이다. 또한 그 과정에서 학습자들이 경험한 공학 설계를 활용한 수업이 학습자들이 경험한 흥미로운 점과, 공학자들에 대한 인식 변화도 함께 알아보고자 하였다.

본 연구를 위하여 6차시의 공학 설계를 적용한 과학 수업을 개발하였으며, 이 과정은 공학 설계를 전공한 교수 1인과 석사 이상의 공학 설계 전문가 5인의 개발 및 검토를 통해 이루어졌다. 수업의 주제는 해양 오염을 줄이기 위한 과학/공학적인 방안의 설계와 실행으로 선정하였으며, 수업 내용개발의 기반이 되는 공학 설계의 과정은 NGSS(2013)에서 제시한 공학 설계의 모형을 활용하였으며, 최적화 과정을 통해 재설계를 경험할 수 있도록 구성하였다.

효과성 검증을 위해 Mahoney(2009)가 개발하고 이효녕 등(2009)이 번안한 STEM 태도 검사지를 활용하였으며, 강주원과 남윤경(2016)이 개발한 창의적 공학문제해결 성향 검사도구를 활용하였다. 효과성 검정은 사전/사후 t-test를 활용하였다. 또한 학습자들이 경험한 흥미로운 점과, 공학자들에 대한 인식 변화에 대한 내용은 서술형 응답을 받아 전사하였으며, 중심도 분석(Degree Centrality)을 통해 분석하고 시각화하였다.

연구 결과, 공학 설계를 활용한 과학 수업은 STEM 태도와 창의적 공학문제해결 성향에 모두 긍정적인 효과를 미치는 것으로 확인되었다($p < .05$). 또한 비정

형 데이터 분석 결과, 학습자들은 학습에 대한 흥미를 느끼는 범주로 지식의 획득(GPGP), 노작 활동(배 만들기), 공학적 경험으로 설명하였으며, 공학자에 대한 인식으로는 긍정적 인식, 역할 경험에 대한 보고, 공학 실천의 어려움, 진로직업으로의 동기 등으로 보고하였다.

Keyword : Engineering Design, STEM Attitude, Convergent Problem Solving, Creative Engineering Problems Solving Propensity, Recognition about Engineer.

교신 저자

남윤경 ynam@pusan.ac.kr

연구학교 보고서에 나타난 중등 과학과 과정중심평가의 특징

김종희¹, 박지영¹, 유난숙², 주민선³

(¹전남대학교 교수, ²고려대학교 교수, ³전남대학교 박사과정)

이 연구에서는 과정중심평가 연구학교 보고서 및 첨부한 예시 문항과 수업 자료에서 과정중심평가가 어떻게 구현되고 있는지를 분석하였다. 먼저 선행연구 리뷰를 통해 과정중심평가의 특징에 대한 분석 관점을 수업과 평가의 통합, 주제의 특성에 적합한 다면적 평가 방법과 평가 요소, 적절한 피드백, 학습자의 변화와 성장 중시 등 4가지로 추출하였다. 그 분석틀을 이용하여 교육부 및 시도 교육청의 과정중심평가 연구학교 보고서 5개를 분석하여 과정중심평가의 특징을 어떻게 반영하고 있는지와 과학과 핵심역량의 구현을 기술하였다.

연구 결과 과학교육 현장에서는 과정중심평가를 수행평가의 한 방법으로 인식하는 경향이 있었으며, 과정중심평가의 특징은 연구학교 보고서의 예시 문항과 수업자료들에 형식적으로 반영되어 있는 경우가 있었다. 수업과 평가의 통합의 분석 관점에서는 학습자 및 교육환경의 특성을 반영하여 수업과 평가를 재구성하였으며 교육과정-수업-평가 계획이 일체화되어 비교적 구체적으로 제시되었다. 그러나 주제의 특성에 적합한 다면적 평가 방법과 평가 요소의 관점에서는 평가 요소가 주로 과학 탐구력에 편중되고 의사소통, 협업 능력 등도 단편적으로 제시하며 과학 핵심역량을 평가 요소에 포함하지 않거나 수업 활동과 연계하여 제시하지 않았다. 그리고 각 핵심역량에 대한 상세한 평가 준거의 제시는 미흡하였다. 적절한 피드백의 분석 관점에서는 피드백을 적절한 시간에 구체적으로 제시하라는 안내는 보고서에 기술되어 있었으나 그 결과물을 확인하지 못하였다. 학습자의 변화와 성장 중시의 분석 관점에서는 역량의 성장을 생활기록부에 학기별로 기술하는 것이 전부인 것으로 나타나 학습자 개인이 각 역량의 변화를 인식하는

것과 교사가 학생의 역량 성장을 체계적으로 관리하는 것은 이루어지지 않은 것으로 보였다. 과정중심평가가 학습자의 성장을 도와주기 위한 방법으로 과학교육 현장에 자리 잡기 위해서는 교사의 평가에 대한 인식 변화와 함께 교사 1인이 많은 학생의 학습을 점검하고 피드백 하는 과정에서 발생하는 여러 가지 어려움을 해결하려는 노력이 동시에 필요하다.

주요어: 과정중심평가, 과학 핵심역량

교신 저자 | 주민선 mins36@jnu.ac.kr

사사 : 이 학술발표 자료는 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구 결과임(NRF-2020S1A3A2A01095782).

교사를 위한 디지털 테크놀로지 역량

남윤경
(부산대학교)

코로나 사태를 겪으면서 교육현장은 너무나 갑작스러운 수업상황의 변화를 겪게 되었다. 온라인과 실시간 화상회의 틀을 도입하면서 교사들은 익숙하지 않은 테크놀로지를 활용하여 수업을 진행해야 했고, 수업 시간의 단축과 온/오프라인 병행 수업 진행으로 많은 어려움을 겪고 있다. 하지만 학교현장에 학생들은 이미 디지털 네이티브(Digital Native)라고 불리며 디지털혁명의 한복판에서 성장한 세대이다. 이들은 디지털 기기에 익숙하고 정적인 텍스트나 이미지에 흥미를 가지지 못하며, 대화형 멀티미디어 환경에 더욱 친숙함을 느낀다. 따라서 디지털 네이티브라 불리는 현시대의 학습자를 교육하는 방법으로 디지털 도구를 활용하는 것은 당연하면서도 자연스러운 일이라고 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 디지털 테크놀로지를 활용한 수학-과학 혁신 교수법에 대해 현장교사를 대상으로 9시간 수업 후 교사들의 디지털 테크놀로지 역량에 변화가 있는지를 알아보고, 교육현장에서 디지털 테크놀로지를 활용한 교수법에 대한 시사점을 주고자 한다. 본 연구는 교육대학원 17명의 교사가 참여하였으며, 9시간 동안 다양한 에듀테크(구글, 카훗, 멘티미터, 화이트보드닷파이, 줌보드, 구글어스, 넷로고 시뮬레이션, Phet 시뮬레이션, 패들릿, 북크리에이터)를 활용하여 진행하면서 교사들의 인식을 조사하였다. 연구 결과 교사들의 디지털 테크놀로지 사용에 대한 역량 설문지 분석 결과 에듀테크 수업은 교사들의 역량에 통계적으로 유의미한 영향을 주지 않았다. 디지털 테크놀로지 활용에 관한 교사의 역량으로 소통, 비판, 개별화 책임감을 가장 중요하게 생각하였으며, 특히 수업에서 사용하는 디지털 테크놀로지를 건전하고, 안전하게, 그리고 책임감 있게 사용하도록 가르치는 능력은 수업 이후에도 지속적으로 중요한 역량으로 인식하였다. 대부분의 교사는 동기유발, 수업 내용의 효율적 전달이나 조별활동, 과제에 대한 피드백과 평가를 위해 디지털 테

크놀로지를 사용하였으며, 사전과 사후에 큰 변화가 없었다. 교사들은 교사의 지속적인 학습자 집중도 및 활동 진행 정도, 참여 여부 확인이 필요하며, 학습자료에 대한 비판적 사고를 가질 필요가 있다는 것에 동의하였다. 또한 대부분의 교사는 모둠활동, 피드백 등 교사와 학생, 학생과 학생 간 상호작용을 활성화하기 위해 디지털 테크놀로지를 사용하였으며 사전과 사후에 큰 변화가 없었다. 본 연구의 결과는 온라인뿐만 아니라 오프라인에서 교사들의 디지털 테크놀로지 교육 역량 강화를 위한 구체적인 대안이 필요함을 시사한다.

주요어 : 디지털 테크놀로지, 디지털 테크놀로지 역량, 에듀테크

교신 저자

남윤경 ynam@pusan.ac.kr

예비교사가 인식하는 성공적인 초등과학 수업실행의 핵심 요소는 무엇인가?

김성운·임성만
(한국교원대학교)

예비교사는 현장의 교사와는 달리 과학수업을 운영하는 데 있어 부족한 경험과 지식을 갖고 있다. 따라서 예비교사들은 과학 교수 역량을 기르기 위해서는 실제 수업과 유사한 상황에서 수업실행의 준비와 시연을 통해 지식개발 및 교실관리기술, 학생과의 관계형성 등에 대한 경험을 갖는 것이 필요하다. 이에 예비교사교육에서는 수업시연의 과정이 필수적으로 포함된다. 교사 및 예비교사는 자신의 PCK를 바탕으로 수업의 준비와 실행을 하고 그 PCK는 다양한 경험을 통해 개발된다. 본 연구에서는 수업의 준비와 실행에 초점을 맞추어 예비교사의 PCK에 대한 이해를 높이고자 한다. 이를 위해 예비교사의 수업시연의 전 과정에서 인식하는 성공적인 초등과학 수업실행의 핵심요소를 분석한다. 이를 통해 예비교사의 과학교수역량 향상 방안과 교사 교육 프로그램의 개선방안에 대한 시사점을 얻고자 한다. 본 연구의 연구 참여자는 초등교육 전공 대학생 61명(여 47, 남 14)으로 2022년 2학기에 과학교육방법론 강의를 수강한 학생들이다. 연구를 위해 수집한 자료는 수업시연이 이루어진 기간 동안 수집한 개방형 설문 결과이다. 설문은 본인의 수업실행 및 동료의 수업실행, 전반적인 수업실행에 대한 개방형 설문으로 구성하였고 모바일을 이용하여 실시되었다. 또한 추가적으로 학생 개인별 상호평가지와 수업 지도안을 수집하였으며, 이 자료들은 자료 분석을 위한 참고자료로 활용하였다. 자료 분석은 두 명의 연구자가 독립적으로 개방코딩을 실시하고 협의를 통해 코드를 구체화 하여 분석틀로 제작하였다. 이후 분석틀을 이용해 학생 개별 설문에서 나타난 코드의 빈도를 조사하였다. 연구결과, 예비교사들은 다음과 같은 몇 가지 핵심요소를 고려하는 것으로 나타났다. 핵심요소는 준비, 교

실관리, 실험활동, 내용지식, 교수법, 학생참여, 반성, 차별화, 안전이 있었다. 핵심요소의 빈도는 실험활동, 학생참여, 교수법의 순서로 높게 나타났다. 이러한 결과로부터 예비교사들이 수업시연에서 중점을 두는 요소를 이해할 수 있으며, 예비교사교육의 방향에 대한 시사점을 제공한다.

주요어: 예비교사, 수업시연, 초등과학, 수업핵심요소

교신 저자

김성운 auul@naver.com

지역사회 기반 기후변화교육 프로그램 분석틀 개발

손준호*¹ · 이정민² · 박영렬³ · 배해옥⁴ · 박경이⁵ · 김미선⁶ · 김명운⁷ ·

최희민⁸ · 변귀화⁹ · 김선영¹⁰

(¹태봉초등학교 · ²운리초등학교 · ³용주초등학교 · ⁴일곡초등학교 ·

⁵산정초등학교 · ⁶금구초등학교 · ⁷동림초등학교 · ⁸문흥초등학교 ·

⁹선운초등학교 · ¹⁰국제기후환경센터)

2022 개정 과학과 교육과정의 3~4학년 군에 ‘기후변화와 우리 생활’이라는 단원이 새롭게 추가되었다. 이는 당면한 지구촌 문제인 기후변화를 강조한 것으로 크기는 [4과16-01]~[4과16-03]의 3개 교육과정 성취기준으로 이루어져 있다. 하지만 기후변화와 관련해서 초등학교에서는 별도의 구체적인 교육과정이 없기에 지금 제시된 교육과정 성취기준만으로는 현장에서 이를 적용하는 데 많은 어려움이 예상된다. 2015 개정 과학과 교육과정에서도 기후변화와 관련된 뚜렷한 지침이나 교육과정 성취기준이 제대로 제시되지 않다 보니 지역사회의 기후환경 단체에서 개발한 프로그램이 학교 현장에 많이 적용되곤 하였다. 하지만 이 또한 프로그램 개발의 명확한 지침이나 기준이 없다 보니 초등학교에서 적용되는 수준이 천차만별이었다. 이제는 지역사회 기후환경 단체에서 개발한 프로그램의 질적 관리가 중요해졌다. 이에 본 연구에서는 기존에 지역사회에서 개발한 초등학생용 기후변화교육 프로그램의 질적 관리를 위한 분석틀을 개발하였다. 연구의 제한점으로는 지역사회에서 개발한 프로그램 중에는 교육 전문가가 아닌 분들도 많이 포함되어 있으므로 이번 연구에서는 초등학생들에게 보편적으로 적용 가능한 수준에서 프로그램을 분석할 수 있는 분석틀을 개발하였기에 깊이 있는 프로그램의 내용적 판단을 위한 분석틀로는 사용할 수 없다.

연구 절차는 Munisamy et al.(2021)의 정량적 내용타당도(content validity, CV) 검증 절차를 더 세분화시켜 변형하였는데, 『①단계(질문지 작성을 위한 관

려 구성개념에 대한 정의와 범위, 대상 선정) → ②단계(구성개념의 속성 파악 및 문항 작성) → ③단계(1차 전문가패널 8명 선정) → ④단계(내용타당화를 위한 전문가 자유반응 설문 조사 및 면담) → ⑤단계(1차 전문가패널과의 5차 내용타당화 과정을 통한 구성개념과 문항 검토 완료) → ⑥단계(2차 전문가패널 8명 선정) → ⑦단계(내용타당화를 위한 전문가 자유반응 설문 조사 및 면담) → ⑧단계(문항별 CVR, I-CVI, S-CVI/Ave, Fleiss' Kappa 계수) → ⑨단계(최종 문항 수정)』의 과정을 거쳤다. 내용타당도 검증을 위한 통계 지표로는 Lawshe(1975)가 제안한 CVR(Likert 3점 척도), 검사도구의 각 문항이 반영하는 구성개념을 충실하게 반영하는 정도를 전문가 패널이 판단하는 Lynn(1986)이 제안한 문항수준의 I-CVI(Likert 4점 척도)와 전체 문항의 I-CVI 값에 대한 평균을 구하는 S-CVI/Ave, 그리고 3명 이상의 전문가 패널의 신뢰도를 알아보기 위한 Fleiss' Kappa를 활용하여 본 연구에서 개발한 분석틀의 타당도와 신뢰도를 확보하였다.

연구 결과, 3개 분석 영역(1. 프로그램 목적, 2. 프로그램 내용, 3. 프로그램 평가)과 8개 분석 항목(1-1. 프로그램의 목적성, 2-1. 핵심 지식의 적절성, 2-2. 내용 수준의 적절성, 2-3. 활동의 적절성, 2-4. 개인 및 지역사회와의 관련성, 3-1. 학습자 평가의 적절성, 3-2. 프로그램의 적용 가능성) 및 세부 설명으로 구성된 분석틀을 개발하였다.

주요어 : 기후변화교육, 분석틀, 지역사회 기반, 프로그램

교신 저자 손준호 ibossson@empas.com

공간지각능력 및 과제집착력 향상을 위한 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업 방안 탐색

김윤경^{1*} · 이용섭² · 김순식²

(¹홍도초등학교 교사 · ²부산교육대학교 교수)

본 연구는 B 대학교의 초등과학 영재반 22명을 대상으로 공간지각능력 및 과제집착력 향상을 위한 천문분야의 수업 방안을 탐색하는 것이다. 초등학교 교육과정에서 천문분야의 단원인 ‘지구와 달’ 단원을 선정하였다. 수업방식은 개인 및 모둠협동학습 방법으로 수업을 진행하였다. 연구 절차에서는 초등과학영재 수업을 위한 교육과정 중심으로 수업을 진행하였으며, 연구결과를 위한 실험 처치는 양적결과 분석과 정성적 분석으로 해석하였다. 연구결과에서는 첫째, 초등과학 영재학생들을 위한 교육과정에서 속진 및 심화 내용으로 교육과정을 구성하였다. 둘째, 초등과학 영재학생들에게 적용한 천문분야의 교육과정이 초등과학 영재학생들의 공간지각능력 향상에 도움을 주었다. 셋째, 초등과학 영재학생들에게 적용한 천문분야의 교육과정이 초등과학 영재학생들의 과제집착력 향상에 도움을 주었다. 이러한 연구결과에서는 공간지각능력과 과제집착력 향상에 도움을 줄 수 있는 요인으로는 내실 있는 교육과정이 중속변인 향상에 영향을 미칠 수 있음을 설명해 주고 있다. 초등과학 영재학생들의 다양한 능력배양을 위해서는 교육 콘텐츠를 어떻게 구성하느냐와 구성된 교육내용을 어떠한 교육방법으로 학습을 하느냐에 많은 숙고를 해야 할 것이다. 영재학생들은 개개인은 지적 능력과 인성, 기타 특성이 다양하므로 개별교육이 가능하도록 IEP(개별화 교육 프로그램)를 작성해서 교육할 필요가 있다고 보여진다.

주요어 : 공간지각능력, 과제집착력, 초등과학영재, 천문분야

교신 저자

김윤경 kyky627@daum.net

워크숍

SQM(Sky Quality Meter) 분석을 통한 빛공해 측정 방법 및 활용방안 연구

박지원¹ · 김형범^{2*} · 김용기¹

(¹충북대학교 천문우주학과, ²충북대학교 지구과학교육과)

이 연구는 지구과학교육 분야 중 SQM(Sky Quality Meter) 분석을 통한 빛공해 측정 방법 및 활용방안 연구이다. 따라서 SQM의 사용법을 익히고 빛공해의 정도를 파악하는 방법을 배우고, 광원의 방향성이 빛공해에 어떻게 영향을 미치는지 비교·분석을 통해 결과를 해석한다. 일반적으로 실험실 중앙에 별빛 투영기를 설치하고 천정을 향해 별빛을 투영시키고, 이후 그 옆에 등을 설치하고 등의 밝기와 방향을 조절하여 주위에 나타나는 SQM 수치의 변화양상을 확인한다. 이를 통해 별 인공조명으로 인한 빛공해 정도를 수치적으로 정확하게 확인할 수 있다. 실험순서는 다음과 같다. 첫째, 강의실 중앙에 별빛 투영기를 설치한 뒤 줄자를 활용하여 1미터 간격으로 각 조의 대표 실험자가 서 있도록 하며, 각 실험자는 SQM을 들고 있다. 둘째, 이후 별빛 투영기 외에 모든 전등을 소등하고, 이후 별빛 투영기 외에 모든 전등을 소등한다. 셋째, 포터블 조명의 방향이 하늘을 향하도록 하여 3단계의 밝기에 따른 SQM 수치를 측정한다(메디안 값으로). 전체 프로그램 진행자가 등 밝기를 조절하며, 각 조의 조원들은 밝기가 변할 때마다 변화되는 SQM 수치를 확인하고 기록한다. 넷째, 이후 포터블 조명을 땅을 향하는 방향으로 하여 두 번째 단계의 밝기 변화에 따른 SQM 수치의 변화를 측정한다. 위 세 번째 단계의 실험과 같은 방법으로 진행한다. 마지막으로 종합 결과를 전체 진행자에게 가져오면 준비되어있는 엑셀시트에 기입하여 전체 변화양상을 그래프로 확인하고 논의해보며 활용방안에 대한 내용으로 결론을 도출한다.

Keyword : 빛공해 측정, 활용방안, SQM 분석, 지구과학교육

교신 저자

김형범 hyoungbum21@chungbuk.ac.kr

포스터

SDGs 연계 교육에서 예비 지구과학 교사들의 탄소 소양 분석

김윤지*
(대구대학교)

지구과학교육을 전공하는 예비교사들이 내면화하고 있는 탄소발자국에 대한 인식과 태도 및 지식, 주관적 규범 및 행동 통제를 분석하여 탄소 소양을 평가하고자 하였다. 예비교사들은 지구 온난화 문제를 걱정하며 탄소 발자국을 자신의 책임으로 인식하고 있으나, 탄소 발자국을 줄이기 위해 지불해야 하는 비용과 불편에 대해서는 적극성이 떨어지는 이중적인 태도를 보인다. 또한 에너지와 물을 절약하고 쓰레기를 줄이며 분리 배출하는 행동 제어에는 긍정적이지만, 플라스틱 용기에 담긴 생수 대신 수돗물을 마시는 행동에는 부정적이다. 탄소 발자국을 줄이기 위한 행동을 지지하면서도 요구하지는 않으며, 탄소 저감 행동에 대한 상식은 충분한 반면에 지구 온난화의 원인과 결과에 대한 개념은 불안정하다. 예비교사들의 탄소 소양에 대한 연구로부터 탄소 발자국을 줄이는 경제적 비용과 사회적 책임에 대한 소양 교육이 필수적이며, 생각과 행동 사이의 간극을 메울 수 있는 방법을 찾아야 할 것이다. 사범대학에서 지속가능발전목표(SDGs)를 기반으로 지속가능발전교육(ESD)이 실현되기를 바란다.

주요어 : 지속가능발전교육, 지속가능발전목표, 탄소 소양

교신 저자 김윤지 vegalike@hanmail.net

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2020S1A5A8046001).

SDGs 연계 교육에서 미래의 지구 환경에 대한 예비 지구과학 교사들의 인식 분석

정철 · 김윤지*
(대구대학교)

2022 개정 과학과 교육과정에서 지속가능발전교육은 총론에서 10가지 범교과 학습 주제로 제시되었으며, 중학교 선택 교과 ‘환경’의 ‘지속가능성과 시민 참여’ 단원에서 지속가능성의 의미를 학습하고 고등학교 선택 교과 ‘생태와 환경’에서는 지속가능한 사회를 만드는 방안을 탐색하도록 하였다. 본 연구는 지속가능발전목표(SDGs)를 기반으로 지속가능발전교육(ESD)을 사범대학에 적용하기 위한 기초 연구로서 예비 지구과학 교사들이 인식하는 미래의 지구 환경에 대해 분석하였다. 예비 교사들은 미래의 지구 환경을 인간의 필요에 의해 자연을 수정하고 인간의 영향을 받아서 창조되는 공간으로 인식하고, 현재 우리가 선택한 결과로 미래의 지구 환경이 달라질 수 있을 것이라 생각한다. COVID-19 시기에 연구가 진행되었다는 상황을 감안하더라도 예비 교사들이 지구의 환경 변화를 바라보는 관점은 매우 부정적이다. 대학 교육에서 특히 미래 세대의 교육을 책임질 예비 교사를 양성하는 사범대학에서 지속가능발전교육을 실현할 수 있는 지구 환경 교육은 선택이 아닌 필수로 받아들여야 할 것이다.

주요어 : 지속가능발전교육, 지속가능발전목표, 환경인식

교신 저자 김윤지 vegalike@hanmail.net

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2020S1A5A8046001).

파인만의 '과학 강의'를 통해 예비교사가 받아들여게 된 과학에 대한 인식론적 신념 변화 탐색

김주원 · 임성만*

(한국교원대학교)

본 연구의 목적은 예비교사가 상황에 따라 과학에 대해 어떤 인식론적 신념을 가지는지를 살피고, 교과독서를 통한 인식론적 신념의 변화양상을 심층적으로 탐색하는 것이다. 이를 위해 초등 예비교사들이 '파인만의 과학이란 무엇인가?'를 읽고 쓴 에세이 70편을 귀납적 분석법을 이용해 분석하였다. 연구 결과로, 예비교사들의 교과독서 전후에 드러난 인식론적 신념을 '과학 교수학습에서의 과학', '과학자가 다루는 과학', '일상생활에서의 과학'의 세 가지 상황으로 구분하였다. 각 상황을 다시, '과학지식의 변화 가능성', '과학지식의 근원', '지식 형성에 있어서 실험의 역할'을 하위 범주로 세분화하여 세련된 신념과 소박한 신념 수준에서 차이를 도출하였다. 본 연구는 예비교사가 가지는 과학에 대한 인식론적 신념이 상황에 따라 상이할 수 있음을 밝히고, 교과독서를 통해 인식론적 신념의 폭과 깊이가 확장될 가능성을 확인하였다.

주요어 : 예비교사, 과학에 대한 인식, 파인만, 교과독서, 질적 연구

과학교사의 과학 핵심역량에 대한 관심도와 실행 수준 분석

박지영¹ · 유난숙² · 주민선³ · 김종희*¹

(¹전남대학교 교수, ²고려대학교 교수, ³전남대학교 박사과정)

학생들의 과학 핵심역량 함양에 있어서 교사의 과학 핵심역량에 대한 인식과 수업에서의 실행은 큰 영향을 미치게 된다. 본 연구는 과학 교사들의 과학과 핵심역량에 대한 관심도와 실행 정도에 대한 인식을 알아보기 위한 전국적인 조사의 결과이다. 미래세대 과학교육표준을 바탕으로 5개 과학 핵심역량(과학적 사고력, 과학적 탐구력, 정보처리와 의사결정, 의사소통과 협업, 초연결사회 대응과 평생학습 능력)에 대한 38개 명제를 도출하였다. 온라인으로 설문 조사가 진행되었고, 응답자들은 38개의 명제에 대해 관심도, 실행 자기효능감, 실행 자기보고의 세 가지 영역에서 5점 리커르트 척도로 응답하였다. 조사 결과, 관심도가 가장 높고, 실행에 대한 자기보고 값이 가장 낮게 나타났으며, 실행에 대한 자기 효능감이 중간으로 나타났다. 의사소통 및 협업 능력이 가장 높고, 초연결사회 대응과 평생학습 능력에 대한 값이 가장 낮았다. 이 두 개의 역량을 제외한 과학적 사고력, 과학적 탐구력 및 정보처리와 의사결정 능력의 세 역량에 대한 응답 값이 중간 정도로 비슷하게 나타났다. 미래세대 과학교육표준에서 새로 등장한 모델링 역량, 컴퓨팅 사고 능력, 초연결사회 대응 등의 하위 역량은 미래세대의 환경 교육 환경 변화 대응을 위한 필수적인 역량이지만, 설문 결과 교사의 인식과 실행 수준은 낮은 것으로 나타났다. 한편으로 전통적으로 강조되어 익숙한 역량이지만 과학적 탐구력의 탐구 문제를 정교화하기, 실험설계나 실험 수행, 그리고 설명 생성 및 논증 유도 등의 하위 역량에서 실행 자기보고 응답이 상대적으로 낮는데, 이는 관심도나 자기효능감에 비해 과학 수업에서의 낮은 실행률을 보여준다. 현직 교사가 제시한 관심과 실행의 차이가 나타나는 원인, 그리고 낮은 실행 값과

관련된 요인들을 논의하였다.

주요어: 과학 핵심역량, 중등 과학교사, 관심과 실행의 차이

교신 저자 | 김종희 earthedu@jnu.ac.kr

사사 : 이 학술발표 자료는 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구 결과임(NRF-2020S1A3A2A01095782).

SDGs 연계 교육에서 예비 교사들의 탄소 발자국 인식 분석

박종근 · 김윤지*
(대구대학교)

사범대학에 개설된 교양 강의를 통해 지속가능발전목표(SDGs)와 연계하여 지속가능발전교육(ESD)을 수행한 연구 사례이다. SDGs 13번 목표인 ‘기후변화 대응’과 연계하여 설계된 수업에서 예비교사들이 표출한 탄소 발자국(carbon footprint)에 대한 인식을 분석하였다. 예비교사들은 탄소를 배출하는 실천 정도에 대한 체크리스트인 탄소 다이어트 다이어리를 작성하고, 탄소 발자국 그리기 활동으로 자신이 배출하는 탄소의 출처와 비율을 표현하였다. 전기 사용과 대중교통 이용 그리고 쓰레기 처리 항목에서는 긍정적인 실천 정도를 나타내었으나, 수도 사용에 대해서는 부정적으로 분석되었다. 탄소 발자국을 2-3가지 항목으로 표현한 사례가 과반수에 달하여 일상생활에서 탄소 배출 상황을 인식하는데 한계를 나타내었다. 학교 현장에서 지구의 환경 문제를 교육하는 주체로서 예비교사들의 탄소 소양은 학생들에게 직간접적 영향을 미치게 될 것이다. 17가지 SDGs와 연계되는 다양한 지속가능발전교육 프로그램이 개발되고 교육 현장에 적용되어 지속가능한 지구환경교육에 기여하기를 바란다.

주요어 : 지속가능발전교육, 지속가능발전목표, 탄소 발자국

교신 저자 김윤지 vegalike@hanmail.net

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2020S1A5A8046001).

3D 모델링 활용 천문기기 복원을 통한 천문학적 해석: 정남일구 사례를 중심으로

박지원¹, 김형범^{2,*}, 김용기¹

(¹충북대학교 천문우주학과, ^{2*}충북대학교 지구과학교육과)

이 연구는 정남일구의 구조에 대해 연구하고 3D 모델링을 활용한 고천문기기를 제작하여 다각적인 측면에서 해석학적 연구를 수행하였다. 정남일구는 나침반을 사용하지 않고 남쪽을 맞추는 해시계로 소개되어 있으며, 그 구조와 사용법에 대해서 자세하게 기술하고 있다. Needham(1986)에 의해 처음으로 이 관측기기가 제시되었고 1990년에 한국표준과학연구원에서 복원 모델로 제작되었다. Lee et al.(2011)은 남쪽기둥과 북쪽기둥의 형태, 시반면의 형태 등을 실제 관측에 유리하게 개선하였다. 이 연구는 세종실록의 원문을 바탕으로 일부 개선되어야 할 점을 보완하고 관측 가능한 복원 모델 제작을 시도하여 완성하였다. 시반면의 구조와 그에 따른 사유환의 사각 구멍에 대한 위치를 숙고하였으며, 지평환과 사유환의 눈금을 개선하였고, 북쪽 기둥에서 내리는 수평추 제작과 십자선을 표시하여 평형을 유지하는데 수월하도록 제작하였다. 정남일구의 시제품을 제작한 후 실제 관측 실험을 진행하여 자오선 측정의 적합성과 정남일구 구조로부터 태양의 연주운동과 일주운동의 원리 파악과 이에 대한 고천문학적 해석을 시도하였다.

주요어: 3D 모델링, 천문기기, 해석학적 연구, 복원 모델 제작

교신 저자

김형범 hyoungbum21@chungbuk.ac.kr

실용 트리즈(TRIZ)를 활용한 수업이 학생들의 창의력과 문제해결력 향상에 미치는 효과

이지윤¹ · 김종희²

(¹전남대학교 박사과정, ²전남대학교 교수)

본 연구는 초등학생을 대상으로 실용 트리즈를 활용한 교육 프로그램을 개발하고 이를 수업에 적용하여 실용 트리즈가 학생들의 창의력과 문제해결력을 향상시키는 데 도움을 줄 수 있는지 알아보는 데 목적을 두고 있다. 창의적으로 문제를 해결하기 위한 효과적인 이론인 김호중(2007)의 실용 트리즈 3단계를 초등학생이 이해할 수 있는 수준으로 재구성하여 학생들이 일상생활에서 겪는 불편한 문제를 단계별로 해결할 수 있는 12차시의 교육 프로그램을 개발하고 초등학교 5~6학년 학생 42명을 대상으로 적용하였다. 본 연구에서 재구성한 실용 트리즈 3단계는 ‘무엇이 문제인지 알아보기’, ‘문제의 원인과 모순 찾기’, ‘모순을 분석하고 문제 해결하기’로 이루어져 있다. 학생들은 문제에 대한 정확한 이해를 위해 문제 상황을 도식화하고 이를 바탕으로 학생들이 직접 해결해야 할 문제를 정의한 후, 그 문제가 가진 물리적인 모순을 시간적·공간적 차원으로 나누어 분석해봄으로써 모순을 해결하는 창의적인 아이디어를 도출하여 문제를 해결하는 과정을 거치게 된다. 연구 결과 실용 트리즈를 활용한 수업은 초등학생들의 창의력과 문제해결력 향상에 유의미한 결과가 있음을 확인하였다. 본 연구에서 활용한 실용 트리즈와 같이 학생들의 창의력과 문제해결력을 기를 수 있는 다양한 교수·학습 프로그램의 개발이 필요하다.

주요어: 창의력, 문제해결력, 실용 트리즈

교신 저자

김종희 earthedu@jnu.ac.kr

테크놀로지 활용 과학 수업에서 분산인지 이론 기반 수업 전략의 개발 및 효과

노자현¹ · 손준호² · 김종희^{1*}
(¹전남대학교, ²태봉초등학교)

이 연구는 분산인지 이론을 기반으로 과학 수업에서 테크놀로지를 효율적이고 효과적으로 활용하기 위한 수업 전략을 개발하여, 수업 전략의 효과를 확인하고 수업 전략을 적용한 테크놀로지 활용 수업에서 인지의 분산이 어떠한 양상으로 나타나는지 확인하는 것을 목적으로 하였다.

수업 전략 개발을 위해 개발 연구와 타당화 연구를 진행하였다. 연구 결과 3개의 수업 원리와 9개의 수업 전략, 38개의 세부 지침을 최종적으로 개발하였다. 교수자·학습자를 대상으로 한 현장 적용 평가에서 수업 전략의 유용성을 확인하였다. 교수자는 수업 전략이 수업 설계 및 수업 진행 측면과 테크놀로지를 효율적이고 효과적으로 활용하는 데 도움이 되었다고 응답하였다. 학습자는 수업 전략을 적용한 과학 수업을 긍정적으로 인식하였으며, 수업 전략과 관련된 테크놀로지 활용이 과학학습에 도움이 된다고 응답하였다.

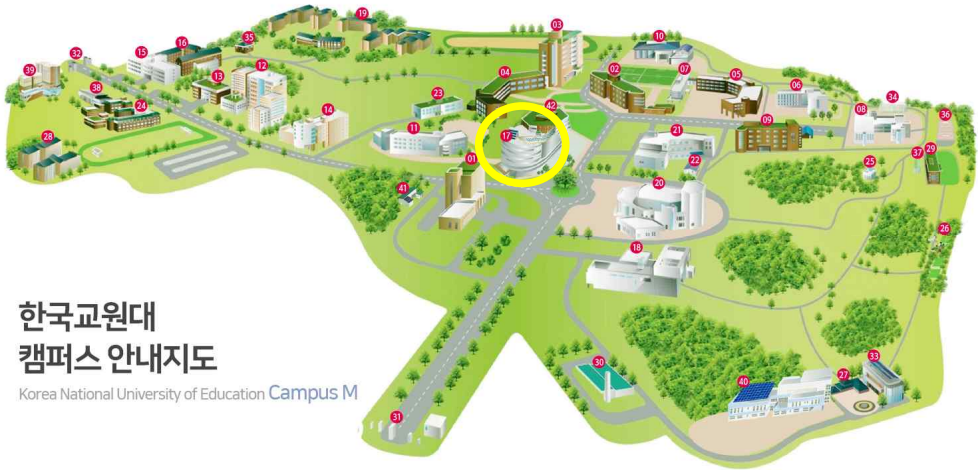
수업 전략의 효과를 확인하고 수업 전략을 적용한 테크놀로지 활용 수업에서 인지의 분산이 어떠한 양상으로 나타나는지 확인하기 위해 사용 연구를 진행하였다. 연구 결과 수업 전략은 과학 개념 성취도 향상, 협력적 자기 효능감, 팀 효능감, 협력 학습 태도 변화, 인지부하 측면에서 효과가 있음을 확인하였다. 실험 집단은 통제 집단보다 테크놀로지를 활용한 상호작용 시간이 많았고, 테크놀로지를 활용한 상호작용 시간 중 학습 과제 해결을 위한 인지적 활동 시간 비율이 높았다. 인지의 분산 양상은 개별 학습자, 모둠, 학급 수준에서 확인할 수 있었고, 학습의 증거인 표상의 공유와 조정, 상호주관성, 전문가적 문제 해결 전략을 관찰할 수 있었다.

주요어: 테크놀로지 활용 수업, 분산인지, 수업 전략

교신 저자

김종희 earthedu@jnu.ac.kr

[학술행사장 한국교원대학교 미래도서관 안내도]



한국교원대
캠퍼스 안내지도
Korea National University of Education Campus M

○ 미래도서관(학술행사장)