



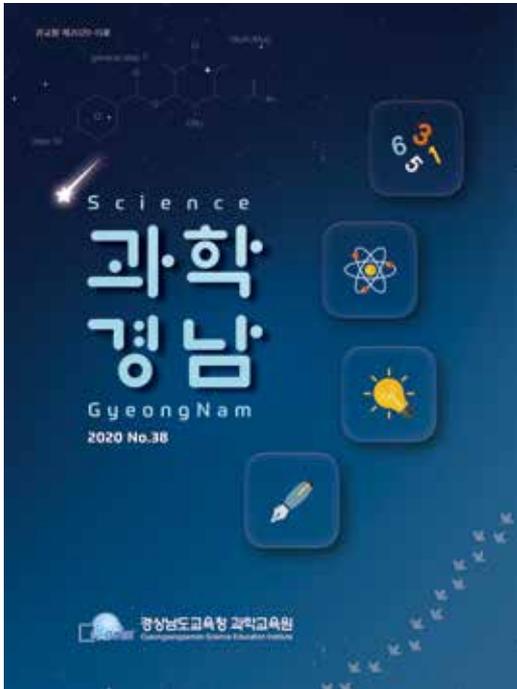
Science

과학 경남

GyeongNam

2020 No.38





표지 이야기

우주 공간은 미지의 세계에 대한 호기심과 상상력으로 가득한 '거대한 탐구 대상'이다. 특히 올해는 우주·천문 과학에 있어 특별하다. 허블 우주 망원경이 발사된 지 30년이 되는 해이며, 지구와 화성이 가장 근접하여 화성탐사선이 발사된다. 6월에는 2020년대 단 한 번 관측 가능한 '부분 일식' 현상이 나타났고, 7월에는 '니오와이즈 혜성'을 육안으로 관측할 수 있는 거대한 우주쇼가 진행되었다. 또한 10월에는 3년에 한 번 볼 수 있는 초하위 '블루문'이 떠오른다. 이처럼 올해는 다양한 천문 자연 현상이 나타난 만큼 2020.과학경남에 올해의 과학 이슈가 반영된 표지를 구성하였다. 각 이미지의 의미는 다음과 같다.

-  **과학 경남** 우주·천문 과학 기술이 발달했던 조선 시대 **세종대왕의 훈민정음** 글자 모양을 본떠 만들. (폰트:훈민정음체)
-  **과학의 언어** : 과학을 제대로 이해하고 비평하기 위해 가장 기본적인 과학 언어인 숫자를 표현함.
-  **융합 과학** : 과학, 기술 및 인문·사회·과학 등 학문들의 결합을 통해 첨단과학 사회를 이끌어갈 과학경남의 이미지를 반영함.
-  **과학 발명** : 다양한 아이디어를 창출하여 학생 및 교사의 과학 발명을 뜻함.
-  **과학 연구(글쓰기)** : 학생 참여 중심의 탐구교육 실천, 연구하는 과학 교사의 활동 내용 등 과학경남에 실리는 원고를 뜻함.
-  **공룡발자국, 새발자국** : 경상남도교육청 과학교육원 화석문화재전시관 내부에 보유하고 있는 천연기념물 제395호인 공룡발자국, 새발자국을 의미하며 밤하늘 은하수로 표현함.

Contents

과학 경남

Science GyeongNam
No. 38

들어가기

04 발간사

I 장. 경험하고 상상하다(특집)

- 08 기후환경교육과 사건중심탐구
- 14 지구기후변화 시대의 생태시민성 논의
- 20 중생대 백악기의 한반도

II 장. 남다르게 도전하다

교사_올해의 과학교사상 수상기

- 28 과학도를 꿈꾸던 아이, '올해의 과학교사'가 되다
- 33 넘치는 열정으로 달려온 과학 교사 생활
- 36 올해의 과학교사상 수상기

교사 _ 대한민국발명교육대상 수상기

39 2019년도 대한민국발명교육대상 수상기

학생 _ 대한민국학생발명전시회

- 42 2020. 대한민국발명전시회 대통령상을 수상하며
- 47 꿈빛소금, 코로나19 발명품으로 국무총리상 수상하다
- 51 괴짜 서현이의 발명왕으로 거듭나기

학생 _ 대한민국학생창의력 챔피언대회

- 55 마산영재교육원 초등발명반 알쏭달쏭의 창의력 챔피언 대회 도전기
- 61 대한민국 학생 창의력 챔피언 대회 수상기
- 65 2020. 대한민국 학생 창의력 챔피언 대회 수상기

학부모 _ 똑딱똑딱 메이킹 챌린지

- 70 가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지 활동 참여 소감
- 73 가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지
- 76 가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지 활동을 하고 나서

남극여행기

- 79 제7대륙, 남극 탐험을 다녀와서

III장. 과학을 즐긴다

고경력 과학자 멘토링

- 90 세상은 내게 물었고, 나는 응답했다

제비생태 탐구프로젝트

- 94 학교, 마을, 사람을 잇다

재미있는 과학실험 따라하기

- 98 도전! 달걀 껍데기를 벗겨라

IV장. 과학교육 현장을 가다

코로나 19 위기 속의 과학수업

- 104 초등학교에서 인공지능(AI) 교육이 가능할까?
- 109 집에서 참여하는 『방구석 과학』 체험 마당

학생과학동아리 활동사례

- 113 디자인씹킹(Design Thinking)으로 만나는 발명!
- 119 언제나 SCIENCE ON
- 124 미세한 우리 활동으로 플러스한 지구를 만들자

교육지원청

- 129 진주교육지원청, 발명교육센터 운영 사례
- 132 김해교육지원청, 다양한 콘텐츠 활용으로 만나는 김해미래교육
- 135 밀양교육지원청, 학교로 찾아가는 밀양발명교육센터 체험교실
- 138 양산교육지원청, 우리들의 행복했던 시간, 과자 타임
- 142 함안교육지원청, 「2021. 환경교육특구」 운영을 준비하며
- 145 산청교육지원청, 집에서도, 학교에서도, 언제, 어디서나 발명 상상력을 길러드립니다. 산청발명교육센터
- 149 거창교육지원청, 다양한 분야의 경험을 체험하는 거창 '여름 발명교실'

메이커스페이스

- 152 ENA-NAVI 메이커문화 확산 위한 교육인재 육성

경상남도교육청 사업

- 156 학생들의 창의성이 자라는 오부공방
- 159 여학생 친화적인 창의융합형 과학실
- 162 꿈을 키우는 공간이 되어주길 바라며
- 165 빛나는 나의 꿈과 직업을 상상해 볼 수 있는 미래직업체험실 운영
- 169 과학실 안전모델학교! 탐구·실험중심 과학수업

V장. 경상남도교육청 과학교육원을 만나다

과학교육원 소개

- 176 과학교육원 소개
- 178 과학관 시설안내

포토뉴스

- 180 과학교육원 소식
- 187 우포생태분원 소식

주요성과

- 190 2020 GNSE 주요성과

돌발 출현한 코로나19

다 함께 슬기롭게 극복해갑니다

유창영
경상남도교육청 과학교육원장

올해 갑자기 출현한 코로나19 감염병으로 우리의 삶에는 커다란 변화가 나타났고, 나라마다 예방 활동과 백신 개발에 최선을 다하고 있으나 언제쯤 이전의 일상생활로 되돌아갈 수 있을지는 아직 예측이 어려우며, 이에 따라 우리 과학교육원이 추진하는 고유 업무에도 큰 변화가 뒤따른 한 해였습니다.



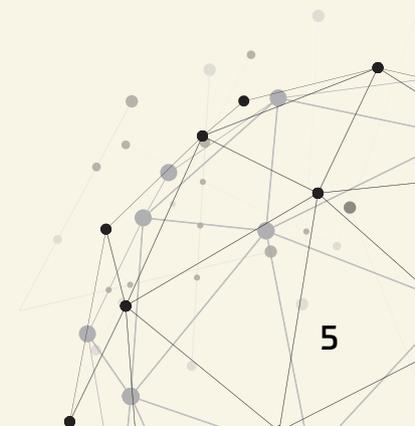
우리 과학교육원은 ‘과학을 알면 새로운 세계가 보인다’라는 비전으로 경남의 학생, 학교와 도민에게 ‘과학교육의 진흥’과 ‘과학문화의 대중화 확산’을 지원하는 기관입니다. 특히 학교에서 학생이나 선생님들이 접하기 어려운 새로운 과학적 체험, 고급 기자재, 콘텐츠 활용, 과학관 직접 체험, 생태 환경 현장 탐방과 프로젝트 해결을 중심으로 하는 교원 연수 등으로 미래 교육을 지원하고 있습니다.

평소 우리 과학교육원은 찾아와서 체험하는 일일 과학 체험 교실, 동아리 중심의 탐구프로젝트 수행, 디자인 프로세스와 발명 기법 도입과 아이디어 창안, 발명, 축제를 수행하는 과학교육 활동 및 교원 과학 수업과 실험 안전 연수, 각종 과학 축제 한마당 및 과학 대회 등을 추진해 왔으나, 올해는 코로나19 감염병 예방으로 어쩔 수 없이 ‘나홀로 유레카! 프로젝트 챌린지’, ‘깜냥깜냥 발명 뽀내기 잔치’, ‘원격 발명 교실 운영’ 등 비대면 활동을 중심으로 하는 체험 교육을 도입하였고, 학교나 가정에서 가족이 함께 직접 체험물을 제작할 수 있는 꾸러미를 제공하였으며, 원격으로 소통하는 활동과 선생님들에게 필요한 과학 수업 콘텐츠를 제작 보급하여 비대면 과학 활동 등을 지원하는 한 해가 되었습니다.

또한 진주로 옮긴 지 14년이 되어서 각종 과학교육 기반 시설과 체험물들이 노후화되어 많은 과학교육 시설물 보수 및 과학관 체험물 리노베이션, 창의 융합 과학 연수실 개축, 북카페 형식의 사이언스 카페 휴게공간 신설, 천체투영관 전면개선 등으로 기반 시설의 대폭적인 개선에 최선을 다하는 한해였습니다. 다양한 체험 프로그램, 교원 연수의 개선과 기반 시설의 혁신으로 우리는 2021년 더욱 발전된 모습으로 ‘미래를 열어갈 창의적 과학 융합 인재 육성’을 지원해 나갈 수 있게 된 것입니다.

끝으로 우리 과학교육원은 늘 많은 분의 도움과 동참으로 발전하고 있어서 도움을 주시는 모든 분께 감사드립니다. 앞으로도 더욱더 많이 우리 원을 이용하고 사랑해 주시기를 기대하며, 코로나19가 빨리 극복되어 사람마다 ‘즐거운 과학-행복한 우리’가 되기를 간절히 희망하고, 제38회 과학 경남 발간을 축하합니다.

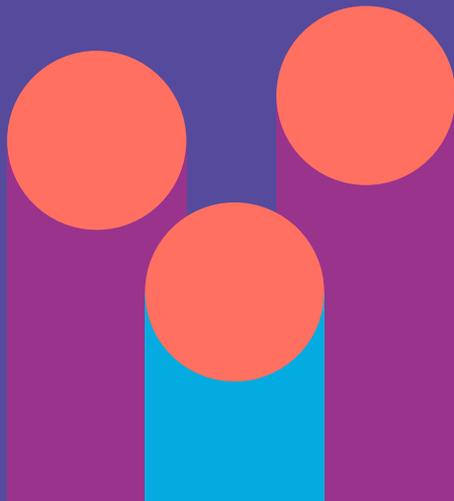
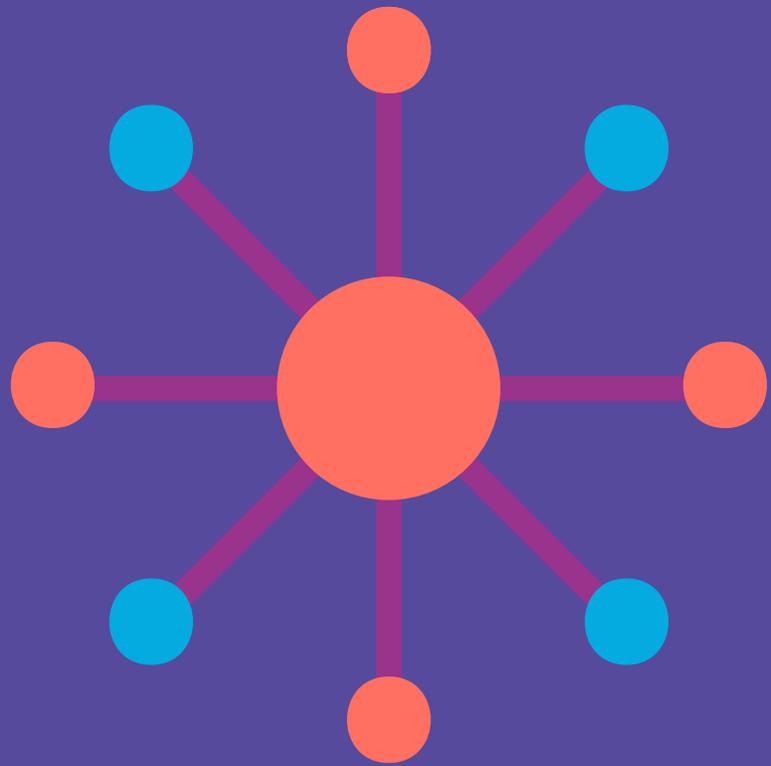
2020. 12. 유창영





경험하고 상상하다

특집



기후환경교육과 사건중심탐구
지구기후변화 시대의 생태시민성 논의
중생대 백악기의 한반도

기후환경교육과 사건중심탐구

이재영

공주대학교 교수(국가환경교육센터장)



사건이야말로
우리가 환경교육의
통합적 접근으로
택할 수 있는 창문이자
통로라고 할 수 있다.

1. 기후위기를 어떻게 가르치고 배울 것인가?

기후변화가 인류에게 어떤 재앙과 위기상황을 가져올 수 있는가에 대해서는 이미 수 십 년 전부터 경고가 계속되어 왔다. 그러나 사람들은 이 경고를 별로 진지하게 받아들이지 않았고, 기후변화는 언젠가 닥칠지도 모르는 위험일 수 있다는 정도에 머물러 진지하게 논의할 의제조차도 되지 못했다.

기후위기가 가능성이 아니라 현실로 나타나면서 지난 2~3년 사이에 상황은 급변했다. 기후변화와 사람들의 제한된 감각 사이를 연결하는 징검돌이 하나 둘씩 놓아지더니 이제 그 징검돌을 가로지

르는 판석들이 깔리기 시작했다. 저 멀리 바다 위에서 다가오는 산더미만한 파도를 목격하게 되었고, 사람들은 불길한 징후를 감지하고 침몰하는 배에 탄 쥐들처럼 불안감을 느끼게 되었다. 호주의 동부 지역을 불태우면서 약 10억 마리 이상의 동물을 죽게 만든 대형 산불은 아프리카, 남미, 북미, 러시아에서도 계속되고 있다. 2020년 여름 한반도에는 기상관측 이래 가장 긴 장마가 계속되었고, 강한 태풍들이 연달아 들이닥쳤다.

지난 몇 년 사이 사람들의 눈과 입을 괴롭게 만든 미세먼지가 그 징검돌 위에 놓인 하나의 판석이였다면, 2020년 전 세계를 공포의 도가니로 몰아넣고 10월 말 현재 약 4천2백만 명의 감염자와 115만 명이 넘는 사망자를 만들어낸 코로나19가 두 번째 판석이 되었다. 최근 발표된 설문조사 결과¹⁾를 보면 시민들의 약 80%가 코로나19와 기후변화 사이의 연결고리를 인지하고 있는 것으로 나타났다.

최근에 71개국 700명의 리더들을 대상으로 조사한 결과²⁾에서는, 응답자의 절대 다수가 2020년 현재 인류의 지속가능성을 위협하는 가장 심각한 문제로 기후위기(94%)와 생물다양성 감소(86%)를 꼽고 있다. 이는 빈곤(79%)이나 경제적 불평등(78%), 그리고 감염병(65%)보다도 압도적으로 높은 비율이다.

오늘날의 인류는 경제적 합리성으로 무장되어 있어서 십년 후의 1억 원보다는 당장의 1천만 원을 선택할 만큼 매우 영리하다. 하지만 앞으로 닥쳐올 문제 상황을 미리 예상해서 지금의 삶의 양식을 크게 바꿀 만큼 지혜롭거나 그럴 수 있을 정도로 진화하지는 못한 것 같다. 만약 그렇다면 지금과 같은 기후위기 상황에서 인간의 본능과 직관에 맡겨놓는다면 인류의 미래는 절망적일 것이며, 이때 우리가 믿을 수 있는 건 공동의 학습뿐이다.³⁾ 우리는 어떻게 기후위기에 대해 가르치고 배울 수 있을까?

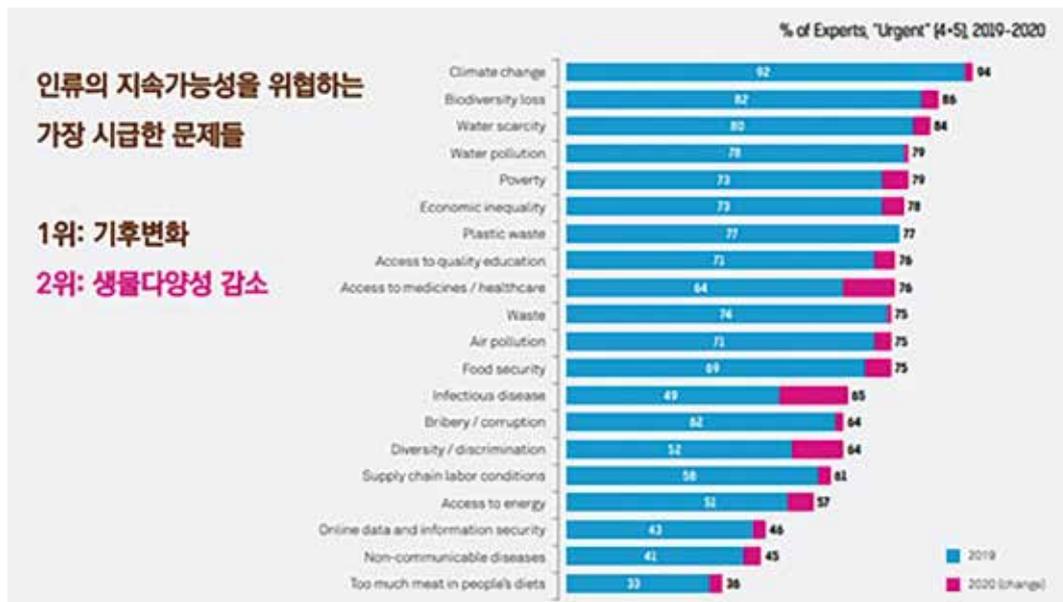


그림1 . 인류의 지속가능성을 위협하는 시급한 문제 인식 조사 결과

1) 환경보건시민센터(2020) 코로나19 사태 관련 긴급 국민의식조사 결과.
 2) GlobeScan(2020) The 2020 Sustainability Leaders Survey.
 3) 이재영(2020) 생태전환교육을 위한 융합과목 (가칭) '지속가능한 미래' 구상, 서울특별시교육청.

2. 왜 사건인가?

필자는 기후위기의 복잡성, 불확실성, 역동성, 광역성 등을 고려할 때 기존의 이론, 법칙, 원리, 개념 등을 중심으로 하는 이데아주의적인 인식론과 교수법으로는 제대로 가르치고 배우는 데 한계가 있다고 생각한다. 환경문제의 본질을 이해하고 환경문제를 해결하는 것을 넘어 지속가능한 사회체계와 삶의 양식을 설계하기 위해서는 환경을 매개로 하는 행위자, 행위대상, 행위의 조건과 구조를 함께 다루기 위한 방법론이 필요하며, 이를 위해 2015 개정 '환경'과 교육과정 개발의 중요한 내용 단위가 바로 '사건(event)'이라고 할 수 있다.⁴⁾

사건이란 순간적인 존재이다. 그래서 덧없게 느껴지고 그래서 오랫동안 철학자들에 의해 무시되었다. 사건이라는 이 존재는 매우 독특한 그 무엇이다. 다시 말해서 독특한 존재론적 위상을 가진다. 여기서 말하는 사건은 반드시 커다란 사건, 역사적 사건만이 아니라 이 우주에서 발생하는 모든 사건을 말한다.

“전통적인 철학은 실체-성질 구도에 입각해서 사유를 전개했으며 사건에 대해서는 상대적으로 낮은 위상을 부여했다. (...) 그리스인들에게 있어 좋은 쪽의 극한에 이르면 우리는 형상들(이데아)을 만나게 된다. 그렇다면 나쁜 쪽의 극한에서 무엇을 만나게 될까? 바로 시뮬라크르들을 만나게 된다. (...) 좋은 쪽 극한으로 갈수록 불변의 것들이 포진되고 반대편으로 갈수록 유동적인 존재들이 포진된다는 사실이다. 다시 말해 영원하고 자기동일적인 것에 더 가까울수록 더 실재적이다. 따라서 이 문제는 시간과 직접 연결된다. 이 순간적으로 발생하는 것, 그것이 바로 시뮬라크르이고 여기에서는 바로 사건이다.”⁵⁾

과학주의가 경험 세계를 초월한, 혹은 이면의 불변하는 법칙이나 진리를 추구하는 본질주의 적이라는 점에서 플라톤적이라고 할 수 있다. 이런 관점에서 기후환경교육이 과학주의나 본질주의를 택하게 된다면 환경 사건, 또는 <환경적으로 의미 있는 역사적 사건>은 일정 시간에 명멸하는 존재로서 그 존재적 무게가 가볍게 평가될 수밖에 없다. 그런데 20세기 초부터 사건 이 갖는 존재론적 가치와 의미가 재발견되고 이해되고 있다. 예를 들어, 과학교육에서도 과학 철학 또는 과학사가 핵심요소로 등장한 것이다.

“최근 많은 정부와 교육기관이 과학교육에 과학사 및 과학철학을 포함하는 것을 제안했다. 그 중에서 미국과학진흥연합회에서 나온 가장 영향력 있는 보고서 중 <프로젝트 2016>과 <교양 과학>, 영국 국가교육과정위원회, 캐나다 과학위원회, 덴마크 과학기술교육과정, 네덜란드 PLON 교육과정 등이 있다. 이 경우에 과학사 및 과학철학은 과학 교수요목에 더 첨가된 교과내용이 아니다. 여기서 제안된 바에 따르면 교육과정의 내용에 과학사 및 과학철학의 주제를 더 보편적으로 융합시키는 것이다.”⁶⁾

“과학수업에서는 과학을 역사적 관점에서 취급하여야 한다. 교양교육과정의 학생들은 - 과학 전공이든 비전공이든 똑같이 - 과학을 지적, 사회적, 문화적 전통의 일부로 받아들일 수 있도록 과학수업을 받아야 한다. 과학 과목은 과학의 윤리적, 사회적, 경제적, 정치적 차원을 강조함으로써 과학의 이러한 관점을 다루어야 한다.”⁷⁾

4) 이재영(2017) 사건중심 환경탐구, 공주대학교출판부.

5) 이정우(2011) 사건의 철학: 삶, 죽음, 운명, 그린비.

6) Matthews, M. R. (2014) 과학교육 - 과학사와 과학철학의 역할, 권성기 등 옮김, 북스힐.

7) Matthews (2014) 앞의 책.



지금까지 환경교육에서는 사건은 물론이고 ‘환경의 역사’를 그다지 중요하게 다루지 않았다. 과학주의나 본질주의도 사례를 통해 사건을 다루기는 하는데, 이 경우에는 명백하게 이론과 개념이 앞서고 우선시되며, 사례는 학생들이 그런 개념과 이론을 쉽게 배우도록 돕기 위한 도구에 불과하다. 환경문제의 복잡성과 역동성을 이해하고 그 안에 담긴 다양한 의미를 해석하기 위해서는 좋은 사건들을 발굴하고 활용할 필요가 있다.

교육과정에서 사건을 다루기 위해서는 여러 가지 고려할 점들이 있다. 현재 진행 중인 사건을 다루기 어렵거나 학생들 중에 사건의 이해당사자가 연결될 수 있다는 점이 표면적인 고려사항이다. 좋은 사건이란 그 속에서 발견할 수 있는 의미가 풍부한 사건, 그러기 위해서 사건의 계열화가 복잡하고 중층적이며 역동적인 사건들이라고 할 수 있다. 좋은 사건을 발굴하는 것이 앞으로 교사와 교육과정 개발자, 교원양성 기관의 교수들에게 중요한 과제가 될 것이다. 필요하다면 환경교육의 목적에 잘 맞는 사건을 발굴할 수도 있고, 묶어낼 수도 있고, 창안할 수도 있다.

사건에서는 주체와 대상과 구조라는 세 요소가 다 중요하다. 강에서 물고기가 튀어 오르는 것, 바람이 불어서 간판이 쓰러진 것이 다 사건일 수 있

다. 그런 구체적인 사건들 중에 내가 무언가를 이야기하려 할 때 특별한 의미를 발생시키는 고리를 설명해줄 수 있다. 왜냐하면 근대적, 합리적 지식의 가장 기본적 속성은 추상화, 보편화시키는 것이다. 보편성이라는 것은 시간과 장소에 구애받지 않는다는 뜻을 가지고 있다. 어디서나 참으로 받아들여지고 통용될 수 있는 지식을 보편적 지식이라고 한다. 보편적 지식이 되기 위해서는 증명가능해야 하고, 타맥락적이어야 하고, 불필요한 질적인 속성들을 제거해야 한다.

과학적 탐구의 대상인 실제세계는 워낙 다양하고 복잡하고 변화무쌍하다. 그래서 과학은 흔히 전체를 부분들의 합으로 환원시키려고 한다. 체논의 역설을 극복하는 과정을 통해 베르그송이 보여준 것처럼, 전체는 절대 질적인 손실 없이 부분들의 집합으로 환원될 수 없다. 10분은 2분짜리 5개로 나눌 수 있지만, 그 과정에는 반드시 사라지는, 잃어버리게 되는 무언가(창발성)가 있다.

종합해보면 환경문제가 이렇게 다양한 사건들이 복잡하게 얽혀 발생한다는 것을 알게 된다면, 환경 사건은 무수한 얼굴을 가진 존재로서 우리가 한번에 그 얼굴들을 다 볼 수는 없다는 것을 받아들인다면, 사건이야말로 우리가 환경교육의 통합적 접근으로 택할 수 있는 창문이자 통로라고 할 수 있다.

3. 기후위기와 산불 사건

기후환경교육과 사건탐구가 어떻게 연결될 수 있는지 산불 사건을 통해 간단히 살펴보자. 2019년에는 우리나라는 물론이고 세계 곳곳에서 대형 산불이 연달아 발생했다. 강원도 고성에 큰 불이 나서

속초 시내까지 번질 위험에 처했었고, 호주 동부지역, 브라질의 아마존, 미국의 캘리포니아, 러시아, 그리고 아프리카에 이르기까지 거의 모든 대륙에서 대형 산불이 계속되었다.⁸⁾

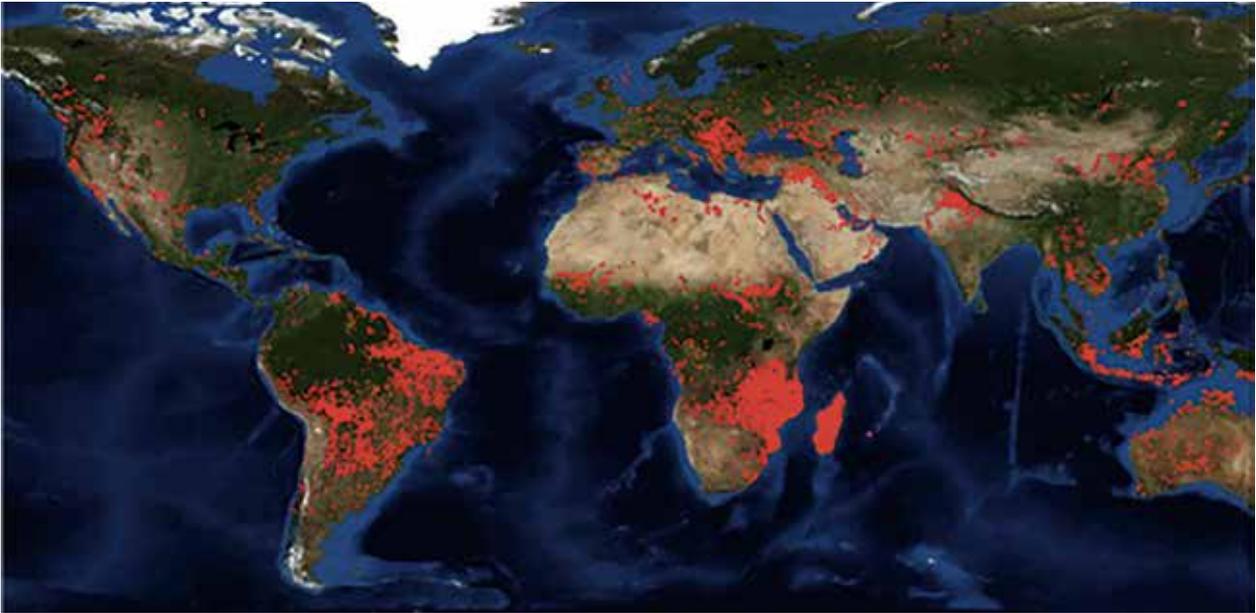


그림2. 2019년 10월 26일 나사에서 찍은 전 세계 산불 이미지 지도

우리나라 고성산불은 예전부터 계속되어 온 이 지역의 봄철 가뭄과 강풍이 기후변화로 인해 더 심해진 요소와 함께 소나무와 송이버섯이라고 하는 특이한 요소가 결합되어 나타난 것이다. 가뭄 봄철에 강원도와 동해안 지역의 소나무 숲은 솔잎과 송진을 가득 품은 채 마른 장작처럼 변해 있다. 여기에 작은 불꽃이라도 튀면 대형산불로 이어지게 되고, 매년 이런 악순환이 반복되어 왔다. 산림청에서도 산불피해를 막기 위해 소나무를 참나무 등 활엽수로 갱신하기 위한 계획을 세웠으나 쉽지 않았다. 왜냐하면 소나무 숲에서는 연간 수백억 원 어치의 송이를 채취할 수 있고, 그 송이버섯에 의존해서 살

고 있는 산촌마을 사람들이 있기 때문이다.

호주의 산불은 기후변화로 인한 인도양과 태평양의 해수온도 차이로 인해 호주의 동부지역이 심각한 가뭄 상태에 있었고, 이로 인해 대형 산불로 번진 것으로 과학자들은 추정하고 있다. 산불로 인해 생겨난 구름에서 번개가 발생하여 마른 숲 여기저기에 새로운 불씨를 던졌고 이로 인해 산불은 겹잡을 수 없이 번지게 되었다. 타버린 숲에 폭우가 내려 빗물은 재와 함께 저수지와 강물을 엉망으로 만들었고, 마침내 바닷가에 이르러 산호초를 망가뜨린 뒤 바다로 사라졌다. 호주는 전 세계에서 석탄 수출량이 두 번째로 많은 나라이고, 우리나라는 주

8) 지도 출처: <https://earthsky.org/earth/wildfires-summer-2019-esa-world-fire-atlas>

요 수입국 중의 하나이다.

브라질에서 일어난 산불은 중국을 비롯해 세계 각국의 가축에게 먹일 사료를 수출하기 위해 농민들이 화전을 만들려고 일부러 지른 불로 알려져 있으며, 이는 과도한 육식소비가 산림훼손과 기후변화와 어떻게 연결되는지를 보여주는 좋은 사건이 되고 있다. 물론 그 뒤에는 스스로를 전기톱이라고 부르며 아마존 산림 개발정책을 추진해 온 보우소나루 대통령이 있고, 그는 산림개발과 기계농업을 기반으로 하는 자본가들의 지지를 받고 있다.

아프리카에서는 산불과 함께 지속된 가뭄으로 인한 지하수 고갈로 많은 지역에서 농민들이 더 이상 농사를 지을 수 없어 환경난민으로 전락하고 있다. 상황이 조금 나은 곳에서는 12~14살 정도의 어린 소녀들이 굶주린 가족을 위해 돈을 받고 결혼이라는 이름으로 팔려가고 있어서 심각한 인권문제가 되고 있다.

쉽게 짐작할 수 있듯이 이 모든 산불은 나무에 저장되어 있던 탄소를 다시 이산화탄소의 형태로 대기 중에 대량으로 방출함으로써 기후변화를 가속화시키는 결과를 초래한다. 여기에는 직접적으로 석탄사업뿐만 아니라 육식문화와 공장식 축산, 소나무 전통과 송이버섯, 개발독재와 자본가의 결탁, 인종차별과 여성인권이 연결되어 있다. 기후위기는 단지 환경문제가 아니라는 것을 산불 사건을 탐구하면서 발견하게 된다. 기후변화는 명백히 정치경제적 문제이며, 빈곤과 차별의 문제이고, 인권과 생존의 문제이다.

기후위기와 환경재난을 극복하기 위해서는 개인적인 수준에서의 실천만으로는 해결이 불가능하다. 더 많은 소비와 소유를 통해 행복한 삶이 가능하다고 가르치는 자본주의 산업문명의 이데올로기를



넘어서 자연의 수용능력 안에서 이웃과 자연과 함께 더불어 지속가능한 삶을 추구할 수 있는 생태문명으로의 전환이 필요하다. 우리의 학교가 기후위기에 숨어 있는 이런 복잡한 이면을 읽어낼 수 있는 통찰력을 기르는 교육을 할 수 있을까? 그 첫 번째 단계는 국영수 중심의 교육과정과 문제풀이형 입시를 바꾸고, 대학을 향한 경쟁과 서열화 구조를 해체하는 일이다. 2020년 교육과정 개정이 예고되어 있다. 교원양성대학의 교수들이 교과이기주의에 사로잡혀서 자기 전공의 중요성만을 강조하는 부끄럽고 시대착오적인 행태는 당장 멈추는 것이 좋겠다.

참고문헌

- GlobeScan(2020) The 2020 Sustainability Leaders Survey.
- Matthews, M. R. (2014) 과학교육 - 과학사와 과학철학의 역할, 권성기 등 옮김, 북스힐.
- 베르그송, 앙리(2005) 창조적 진화, 황수정 옮김, 아카넷.
- 이재영(2016) 사건중심 환경탐구, 공주대학교출판부.
- 이재영(2020) 생태전환교육을 위한 융합과목 (가칭) '지속가능한 미래' 구상, 서울특별시교육청.
- 이정우(2011) 사건의 철학: 삶, 죽음, 운명, 그린비.
- 환경보건시민센터(2020) 코로나19 사태 관련 긴급 국민의식조사 결과.

지구기후변화 시대의 생태시민성 논의

어떤 누군가의 행동이
먼 곳에 있는
낯선 사람들의 삶의 기회에
영향을 미칠 수 있다.



김찬국
한국교원대학교 환경교육과 교수



1. 들어가며

현재 우리가 직면하고 있는 지구 차원의 환경문제는 전통적인 국가와 시민의 개념을 통해 해결하기 어려운 특징을 갖는다. 세계화된 현 상황에서 특히 지구기후변화와 같이 초국가적이고 지구적인 환경문제에 대해서는 민족과 국가에 충실한 시민성만으로는 해결할 수 없는 문제들이 생겨나면서 시민성의 개념이 변화하고 있다.

오늘날 새롭게 요구되는 시민성으로서 생태시민성(生態市民性, ecological citizenship)은 환경문

제를 야기한 사회구조적인 측면에 대해 문제의식을 갖고, 총체적인 관점으로 인간과 자연의 관계 및 사회와 자연의 관계를 바라보고 이를 생태적으로 건전하게 재구성할 수 있는 능력 등을 갖춘 시민성을 의미한다. 여기서는 우리 사회가 직면한 지구기후변화와 이에 대한 대응이라는 과제를 성찰적으로 바라보고 해결의 방향을 제시하는 틀로서 생태시민성의 의미를 확인하고자 한다.

2. 생태시민성의 개념과 특징

지구적인 환경문제의 확산이라는 현 상황은 공간적 영역이 제한된 전통적인 시민성에서 벗어나 새로운 유형의 시민성 논의를 요구한다. 이러한 흐름을 받아들여 새롭게 재구성된 개념이 생태시민성이며 다음의 특징을 갖는다(Dobson, 2003; 김병연, 2011).

첫째, 생태시민성의 주요한 차원은 비 영역성(non-territoriality)으로 이는 기후변화와 같이 지구적 성격을 가지는 환경문제와 생태시민성을 연계시키는 중요한 특징이며 상호의존성에 기반하고 있다. 대한민국에서 배출한 이산화탄소가 남극의 빙하나 투발루 주민의 삶에 영향을 미친다는 점을 통해 이해할 수 있다.

둘째, 생태시민성은 권리보다 책임과 의무를 강조하고, 생태 시민에게 요구되는 책임은 비호혜적이며 시·공간적 및 물질적 관계성에 기반하고 있다. 생태 시민의 책임은 다른 사람들에게 영향을 미치는 모든 행위에 대한 책임이며, 자신과 상호작용을 통해 영향을 받게 되는 미래 세대와 비인간 생물종까지 확장된다(Dobson, 2003). 내가 미래 세대의 삶이나 북극곰의 생존을 위해 노력한다고 어퍼

한 호혜적 대가를 기대하기 어렵다는 점에서 전통적인 시민성의 호혜성을 벗어난다.

셋째, 생태시민성은 공적 영역뿐 아니라 사적 영역에서도 적용된다. 환경문제를 일으키는 동시에 그 문제를 해결해야 할 책임의 중심에 개인이 서게 된 상황에서 공적 영역에만 국한되었던 시민의 활동 장소가 사적 영역까지 확장한 것이다(김병연, 2011). 전통적인 시민성은 정치나 경제와 관련한 공적인 영역에 적용되지만 생태시민성은 내가 무엇을 먹고 소비하며 살아갈 것인지와 같은 매우 개인적인 삶의 영역에도 적용된다. 이에 개인적 책임, 배려(care)와 공감(compassion) 등의 가치 체계가 생태시민성의 핵심적인 덕성으로 인식된다.

즉, 생태시민성이 발현되는 범위는 공간적으로 국가, 시간적으로 현재라는 영역을 넘어선다. 국가의 경계를 넘어 전 지구인을, 종의 경계를 넘어 모든 생물을 시민성 발현의 대상 또는 동료 시민(fellow citizens)으로 여기고, 현 세대뿐 아니라 미래 세대까지 관심을 확대한다(김희경, 2012). 이러한 생태시민성의 주요 특징을 정리하면 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 생태시민성의 주요 특징 (Dobson, 2003; 김병연, 2011)

구분	생태시민성의 특징
활동 영역	공적/사적 영역
행위 동기	관계성 (의무, 책임 수행)
동기적 가치	배려, 공감, 정의(인간과 자연간의) 비상호호혜성
스케일	비영역적(생태발자국의 지구적 분포) 비차별적(포괄적)
배려와 책임의 범위	과거/현재/미래 세대 비인간(인간·자연 공동체)

* 이 글은 환경철학 제16집에 게재된 논문 '생태시민성 논의와 기후변화교육'의 일부를 요약하여 제시한 것임.

이러한 생태시민성 개념은 우리 사회가 직면한 지구기후변화와 이에 대한 대응이라는 과제를 성찰적으로 바라보고 새로운 방향을 제시하는데 기여할 수 있다. 또한 지구기후변화를 비롯하여 이 시대를 살아가는 시민들이 접하게 되는 실천적 상황은

생태시민성이 갖는 의미를 보다 분명하게 보여주는 계기가 된다. 여기서는 지구기후변화를 생태시민성의 비영역성과 비호혜적 책임이라는 측면에서 살펴본다.

3. 지구기후변화와 생태시민성의 비영역성

지구기후변화 등의 국제적 환경문제는 국경을 넘어선다. 생태시민성의 비영역성은 ‘공간(space)’과 ‘생태발자국(ecological footprint)’이라는 개념을 통해 잘 드러난다. 이산화탄소 배출의 예를 통해 우리나라의 경우를 살펴보자.

‘생태 공간’은 지속가능성을 달성하기 위한 하나의 방법이다. 그것은 지속가능한 발전의 ‘형평성 원칙’에 일치하도록 1인당 할당량으로 표현되기도 한다. 예를 들어 2050년까지 기후를 안정시키기 위해 세계 이산화탄소 배출량의 목표치를 11.1 기가톤(gigatonnes), 2050년 세계의 인구를 98억이라 가정할 때, 에너지의 생태 공간은 1인당 연간 1.1톤이다. (Chambers et al. 2000:21)

대한민국 사람들의 2018년 1인당 이산화탄소 배출량은 약 12.4톤이므로 지속가능발전의 형평성 원칙에 부합하려면 2050년까지 약 90%를 삭감해야 하지만 이는 결코 쉽지 않다. (Chambers 등은 영국의 1인당 이산화탄소 배출량을 약 9톤으로 산정하여 약 85%의 배출량 삭감을 계산하였다.) 여기서 우리는 두 가지에 주목해야 한다. 첫째, 생태 공간은 모두에게 평등하게 분배되어야 한다는 가정이었다. 둘째, 적어도 이산화탄소 배출에 관해서 생태 공간은 불평등하게 분배되었다. 이러한 불평등은 경제적으로 발전된 국가나 그곳의 풍요로운 이들에게 유리하게 적용된다.

생태발자국은 생태 공간을 표현하는 가상의 개념으로 ‘우리가 이용하고 있는 자원의 양과 비교해서 현재 어느 정도의 자원을 이용하고 있는가’라는 질문에 대한 간단한 해답 중 하나이다(Chambers et al. 2000). 지구기후변화에 대한 대응에 있어 복잡한 점은 이산화탄소 농도가 높아지면 특히 투발루와 같은 도서국가나 저개발국의 해안지역과 같이 열악한 상황에 놓인 이들에게 예측불허의 상황을 제시한다는 점이다. 이산화탄소 배출량을 1인당 얼마나 나누어 가질 수 있는지는 논란의 여지가 있지만, 지구의 온도가 높아지고 있으며 어떤 사람들이 다른 사람들보다 이 현상에 더 많은 원인을 제공했고 어떤 사람이 다른 어떤 사람보다 더 많은 고통을 받을 것이라는 점은 매우 확실하다.

생태시민성의 ‘공간’은 국경에 의해 정해지는 것이 아니다. 오히려 개개인이 환경과 맺는 물질적 관계에 의해 만들어진다. 오늘 내가 소비하는 커피, 팝유, 햄버거 등이 어디서 왔고 어떤 영향을 미치는지 생각해보면 알 수 있다. 이러한 관계는 생태발자국을 발생시키고 그 영향을 받는 사람들이 생겨난다. 물론 우리와 이러한 관계를 맺는 사람들과 만나지 못할 수도 있다. 그들은 바로 우리 근처에 살고 있을지도 모르고 멀리 떨어진 곳에 있을지도 모른다. 또한, 현재 세대의 사람일지도 모르고, 아직 태어나지 않은 사람일지도 모른다. 전통적인 국민국가의 동료시민이기에 내가 그들과 시민관계를 맺는

것이 아니라, 그들이 나의 생태발자국에 의해 만들어진 영역 안에 함께 살고 있기 때문에 관계를 맺는

것이다(Dobson, 2003).



4. 지구기후변화와 생태시민성의 비호혜적 책임

생태시민성은 역사적인 또는 세계화 과정에서 ‘이미 존재하는’ 책무에 근거한다. 지구기후변화의 경우와 같이 이러한 책무는 ‘모든 인류’의 것이 아니다. 모든 인류가 지구기후변화에 동일한 방식으로 기여하지 않기 때문이다. 유엔 기후변화 협약(UNFCCC)은 “공동의 그러나 차별된 책임(Common But Differentiated Responsibility)”의 원칙을 분명히 하고 있다. 공동의 책임이란 지구기후변화가 인류 전체의 문제이므로 모든 국가가 기후변화에 대응해야 한다는 점을 말하고, 차별된 책임이란 각국이 인위적 기후변화에 기여한 정도가 다르고 기후변화에 대응하는 역량이 다르므로 기후변화 대응에 있어서 차별된 책임을 져야 한다는 점을 의미한다. 생태시민성이 요구하는 책임성은 국가 간, 세대 간의 차원을 지니지만 비대칭적이다.

그 책임은 다른 사람에게 영향을 끼치는 사람들에게 있다. Vandana Shiva의 통찰과 같이 지구기후변화와 관련하여 생태시민의 책임은 북반구 개발국의 사람들, 더 정확하게는 남반구에서 살아가는 이들의 선택권을 줄이는데 관련된 사람들에게 부여된다(Dobson, 2003).

오늘날 일어나는 세계화의 모습 속에서 나타나는 것은 비대칭적 상호의존성이다. 어떤 누군가의 행동이 먼 곳에 있는 낯선 사람들의 삶의 기회에 영향을 미칠 수 있다. 우리가 화석 연료를 사용하여 온실기체를 배출하게 되면, 이는 이미 다른 사람에게 영향을 미치게 되는 것이다. Dobson(2003)은 배려와 공감의 덕성을 갖춘 ‘생태시민’이 경제적 동기에 반응하여 행동하는 사람들보다 더 깊이 지속가능성에 기여할 것이라고 보았다. 그는 생태시민성이라

는 새로운 틀을 통해 세계화된 세상에서 요구되는 행위자 간의 '상호연결성'과 '상호의존성'을 강조하였다. 세계화된 현실 속에서 에디오피아에서 생산된 커피, 말레이시아에서 온 팜유, 브라질 열대우림을 훼손하여 얻은 햄버거를 통해 먼 곳에서 살아가

는 이들에게 부정적인 영향을 미치는 능력은 비대칭적이기 때문에 비호혜적 책임과 의무를 제기한다. 인간에 의해 발생한 지구기후변화야말로 비호혜적 책임을 보여주는 비대칭적 원거리 영향의 대표적 사례라고 할 수 있다.

5. 생태시민성 논의가 기후변화교육에 주는 시사점

이러한 생태시민성에 대한 논의는 지구기후변화라는 주제를 다루는 환경교육 또는 기후변화교육에 의미 있는 시사점을 제시한다. 먼저 생태시민성이 갖는 비영역적 특성은 지구기후변화의 영향이 미치는 시공간적 스케일을 이해하고 시민의 역할이 무엇인지 확인하는데 도움을 준다. 지구기후변화의 영향은 에너지 소비와 이산화탄소의 배출이 많은 국가에 그 영향이 국한되지 않고 시공간적으로 분산된다. 투발루와 같은 도서국가에서부터 안데스 산맥의 마을이나 북극까지 영향을 미친다. 이러한 시민성은 시간적으로 미래 세대를 고려할 뿐 아니라 비인간 생물종까지 우리의 배려 대상이 되어야 함을 의미한다.

또한 생태시민의 책무가 원인과 영향의 비대칭적인 분포에서 발생한다는 점은 환경교육에서 지구기후변화를 다룰 때 초점을 두어야 할 부분이 무엇인지 보여준다. 그동안 환경교육은 환경문제의 책임이 우리 모두에게 있다는 점을 보편적으로 받아들이면서 때로는 저개발국의 유치원생이나 초등학생들도 (개발국이나 기업이 아니라) 자신을 포함하는 모두에게 환경문제의 책임이 있다고 여기도록 하였다. 하지만 때로는 이러한 방식으로 인해 주 영향을 미친 주체와 원인이 무엇인지 파악하지 못하게 되기도 한다. 생태시민성은 확인할 수 있는 실제적 손해 관계에 바탕을 두고 책무를 규정하므로 누가 얼마만큼의 책임이 있고 이러한 부정적 영향을 상쇄

하기 위해 무엇을 해야 하는지 확인하는데 도움을 준다.

예를 들어, 현 시대의 우리나라 시민들은 이러한 책무의 관계를 이중적으로 해석할 수 있다. 평균적인 한국인은 저개발국의 국민에 비해 일인당 훨씬 많은 이산화탄소를 배출한다. 이러한 점에서는 우리는 국경을 넘어서 비영역적 영향을 미치며 비호혜적 책무를 갖는다. 따라서 세계 모든 이들이 지구기후변화에 대해 동일한 책임을 갖기보다는 (공동의 그러나) 차별된 책임을 갖는다고 보아야 한다. 우리와 같이 현재 이산화탄소를 많이 배출하는 나라나 역사적으로 많은 이산화탄소를 배출한 나라들이 저개발국의 적극적인 기후변화 대응을 강제하는 것은 이러한 원칙에 부합하지 않는다. 동시에 생태시민으로서 우리는 우리나라 안에서는 보다 많은 에너지를 소비하고 보다 많은 이산화탄소를 배출하는 산업계 등의 영향을 이해하고 이를 따져 묻는 역할 또한 필요하다. 석탄화력발전, 밀양 송전탑 주민 반대운동 등은 넓게보면 지구기후변화를 야기한 현재의 에너지 생산 및 소비 방식과 연관되어 있다. 이러한 현실적 문제 상황에서 생태 시민은 에너지 절약을 강조하는 정부 정책에 순응하는 순박한 시민이 되기보다 누가 어떤 이유로 이러한 상황에 책임이 있는지 확인할 수 있어야 한다.

그동안 환경교육 분야에서 지구기후변화에 대해 주로 다루어온 방식이 원인과 영향에 대한 과학

적 이해와 함께 각 개인이 온실기체 배출을 줄이기 위해 어떤 행동을 할 수 있는지에 집중한 것이라면, 생태시민성 논의는 시민의 책무와 역할, 사회구조적 문제의식과 환경 정의(environmental justice),

지속가능성의 형평성 원칙(Haughton, 1999) 등의 측면에서 기후변화교육에 의미 있는 시사점을 제시할 수 있을 것이다.

6. 맺으며

우리 사회가 직면하고 있는 많은 문제로 인해 생태시민성이 등장하게 되었다. 또한 지구기후변화를 비롯하여 이 시대를 살아가는 시민들이 접하게 될 다양한 실천적 상황은 생태적 성찰과 역량을 요청하고 있다. 현재의 문제에 대한 해법을 찾고 새로운 사회의 방향성을 제시하기 위해서는 생태시민성이 갖는 개념 자체를 논의하는 데서 한걸음 나아가 지구기후변화 등과 같이 생태시민성을 적용하여 해석할 수 있는 현실의 문제를 다룰 필요가 있다. 이러한 과정은 또한 환경교육에서 지구기후변화를 다룰 때 주목해야 할 점을 제시해줄 수 있다. 이 논의를 통해 생태시민성이 갖는 비영역적 특성은 지구기후변화의 영향이 미치는 시공간적 스케일을 이해하고 시민의 역할이 무엇인지 확인하는데 도움을 준다는 점을 확인하였다. 또한 생태시민의 책무가 원인과 영향의 비대칭적인 분포에서 발생한다는 점은 환경교육에서 지구기후변화를 다룰 때 초점을 두어야 할 부분이 무엇인지 보여준다. 지구기후변화라는 실천적 상황을 통해 생태시민성이 갖는 의미를 확인하고자 한 이 논의는 생태시민성 개념의 의미 뿐 아니라 현실 상황에 적용할 수 있는 가능성을 보여준다.

참고문헌

- 김병연(2011). 생태 시민성 논의의 지리과 환경 교육적 함의. 한국지리환경교육학회지, 19(2), 221-234.
- 김찬국(2013). 생태시민성 논의와 기후변화교육. 환경철학, 16, 35-60.
- 김희경(2012). 생태시민성 관점에서 본 에코맘과 교육적 함의. 시민교육연구, 44(4), 55-75.
- Attifield, R.(1992). The Ethics of Environmental Concern (2nd ed.). GA: University of Georgia Press.
- Chambers, N, Simmons, C. & Wackernagel, M.(2000). Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability. London: Earthscan.
- Dobson, A. (2003). Citizenship and the Environment. Oxford University Press.
- Haughton G. (1999). Environmental justice and the sustainable city. Journal of Planning Education and Research, 18(3), 233-243.



중생대 백악기의 한반도

원상호

진주익룡발자국전시관 학예연구사



우리나라가
공룡들의 낙원으로
불릴 정도의
공룡 서식지였던 것은
사실이다.

많은 어린아이들은 한때 공룡에 푹 빠지는 소위 ‘공룡기’를 거치곤 한다. 이는 공룡이 허구가 아닌 실제 존재했던 동물이라 잠시 유행하는 캐릭터로 사라져버리지 않고 계속해서 어린아이들의 호기심과 관심의 대상으로 주목을 받는게 아닐까 하는 생각이 든다. 현재 살아있지 않는 공룡은 지금까지 많은 모습의 변화를 겪어왔다. 몸의 형태나 팔의 구조, 깃의 위치 등 화석의 증거를 토대로 점점 실제 모습에 가까운 모양으로 변화되고 있고 이렇게 진짜 공룡의 모습을 찾는 과정 또한 아이들이 끌리는 좋아하는 요소로 이루어져 있다. 화석을 찾는 과정은 ‘보물찾기’, 찾은 화

석의 조각을 맞추는 과정은 ‘퍼즐 맞추기’, 이를 토대로 어느 정도 상상을 가미한 살을 붙이는 만들기 과정, 그리고 그에 어울리는 멋진 이름을 붙이는 것까지 이 모든 과정이 멋지고 재미있기에 공룡은 아이들에게 언제나 사랑받으며 화석과 공룡은 떼려야 뗄 수 없는 관계인 것이다.

우리나라도 전 세계적으로 알아주는 공룡 화석 산지이다. 그럼 우리나라에 살았던 공룡은 어떤 공룡일까? 아쉽게도 우리나라에 살았던 공룡이 어떤 공룡인지는 대부분 알 수 없다. 이유는 아이들이 좋아하는 공룡의 ‘뼈’ 화석은 거의 나오지 않고 간혹 일부 파편이 나올 뿐이기 때문이다. 이를 통해서

아이들이 좋아하는 “티라노사우루스”라던지 “브라키오사우루스”와 같이 확실하게 공룡을 분류 할 순 없다. 하지만 우리나라가 공룡들의 낙원으로 불릴 정도의 공룡 서식지였던 것은 사실이다. 어떻게 알 수 있을까? 화석은 크게 뼈나 딱딱한 껍질과 같은 몸의 일부가 남은 “체화석”과 생물의 활동의 흔적이 남은 “생흔화석”이 있으며 우리나라는 바로 공룡과 생물들의 여러 활동한 흔적이 화석으로 많이 발견되었다. 비록 어떤 공룡인지 알 순 없지만 이런 흔적 화석들은 현재 살지 않는 공룡이나 당시 생태계를 연구하는 중요한 단서가 된다. 최근 주목받고 있는 경남지역 화석 산지가 있다. 바로 “진주”이다.

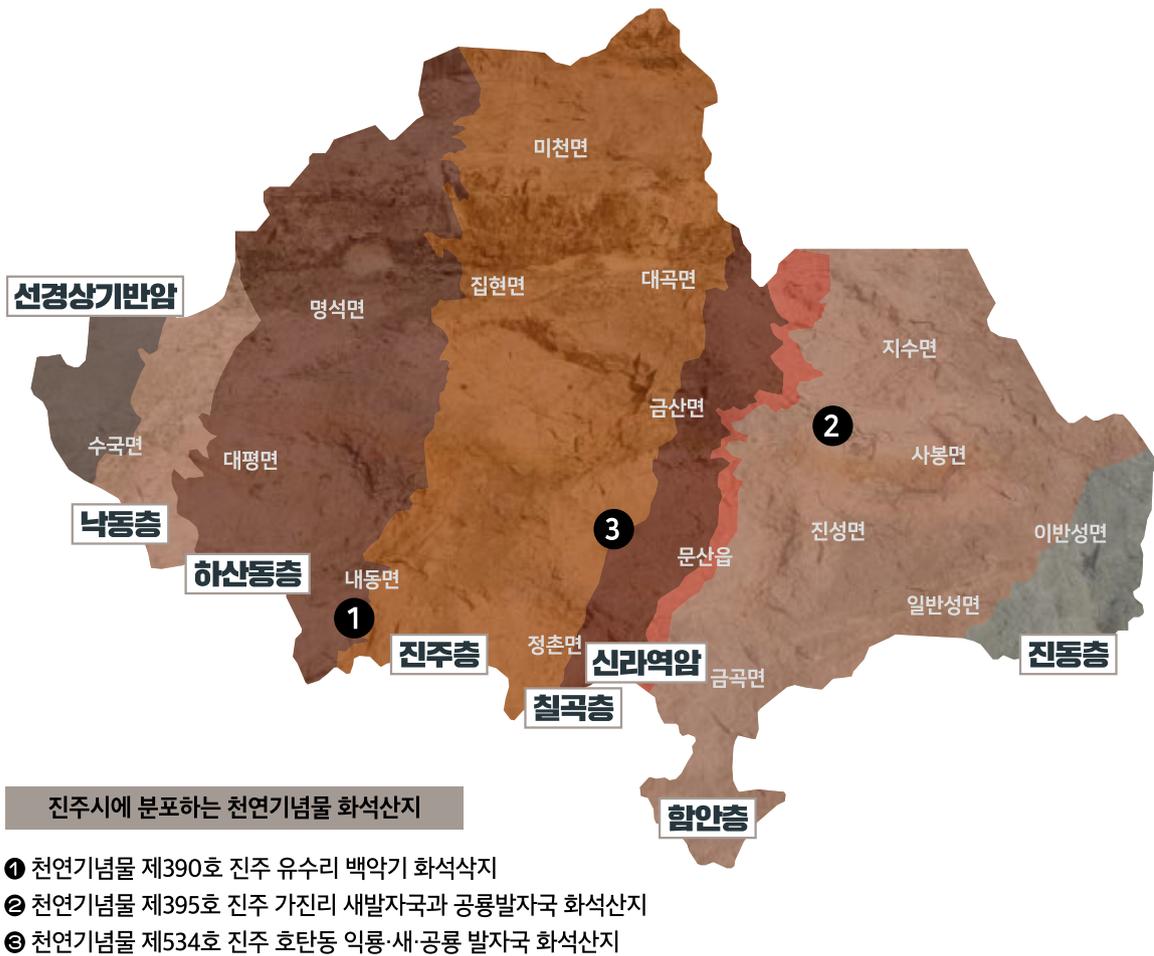
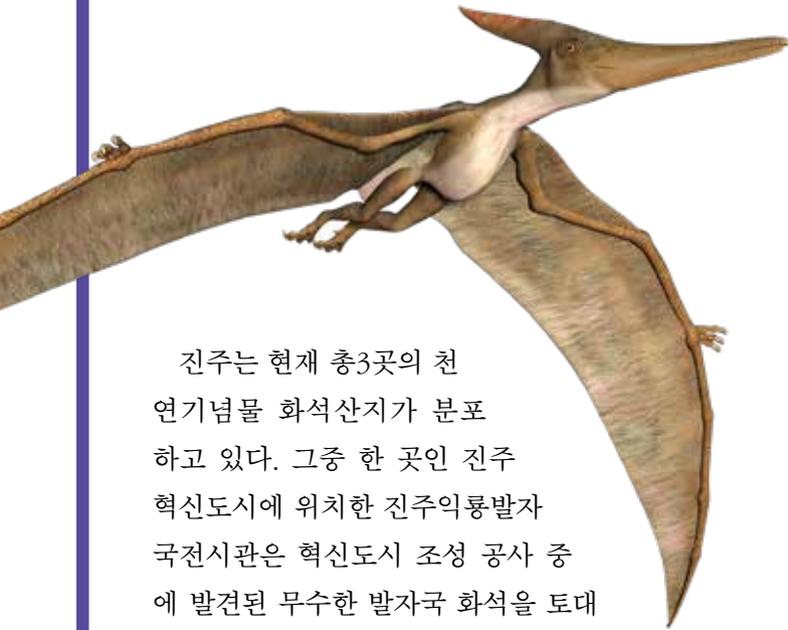


그림1. 진주의 지질과 천연기념물 화석산지



진주는 현재 총3곳의 천연기념물 화석산지가 분포하고 있다. 그중 한 곳인 진주 혁신도시에 위치한 진주익룡발자국전시관은 혁신도시 조성 공사에 발견된 무수한 발자국 화석을 토대로 전시관 일대가 천연기념물 제534호 진주 호탄동 익룡·새·공룡 발자국 화석산지로 지정되었다. 이곳에서는 여태껏 발견된 익룡 발자국 화석산지 중 그 발자국 개수가 가장 많이 발견되었으며 이와 더불어 보기 드문 신기한 발자국 보행렬도 여럿 발견되었다.

해당 지역은 퇴적암 연대 측정 연구를 통해 이곳 연대가 약 1억1천만년으로 추정하고 있으며 퇴적 환경은 호숫가 가장자리로 해석된다. 물가를 찾은 많은 동물들의 발자국이나 흔적들이 남아 있으며 이를 토대로 중생대 백악기 당시의 생태를 엿볼 수 있다. 호숫가 주변에 모여 살았던 당시 동물들의 생태계를 발자국을 통해 살펴보자.

이곳의 가장 대표적인 발자국은 익룡발자국이다. 약 2,500여개의 익룡발자국이 무수히 남아 있으며 이는 전세계적으로도 보고되지 않은 많은 양의 발자국 화석이 밀집되어 나타난다. 익룡 화석의 경우 비행 척추동물로써 비어있는 뼈 구조나 날아다니는 특징, 서식 환경 등에 의해 뼈 화석 뿐만 아니라 발자국 화석 또한 다른 동물들 화석에 비해 발견이 드물다. 그러다 보니 익룡 또한 공룡과 마찬가지로 많은 시행착오를 통해 현재의 모습을 하고 있다. 독특한 발의 구조와 모양으로 발자국을 연구하는 많

은 과학자들에게 혼란을 주기도 했으며 익룡의 걸음걸이에 대한 논란도 있었다. 이러한 논란을 잠재운 것이 바로 익룡 발자국 화석이다. 마치 사람 발과 같이 생긴 길다란 발바닥을 가진 익룡의 뒷발 화석은 마치 사람과 같이 이족보행을 연상되게 한다. 하지만 진주 혁신도시를 비롯한 국내의 많은 익룡 발자국 화석산지에서는 익룡의 앞발이 뒷발과 함께 보행렬을 보이며 이는 익룡이 네발로도 걸을 수 있음을 의미한다.



그림2. 익룡 발자국 화석(진주익룡발자국전시관)

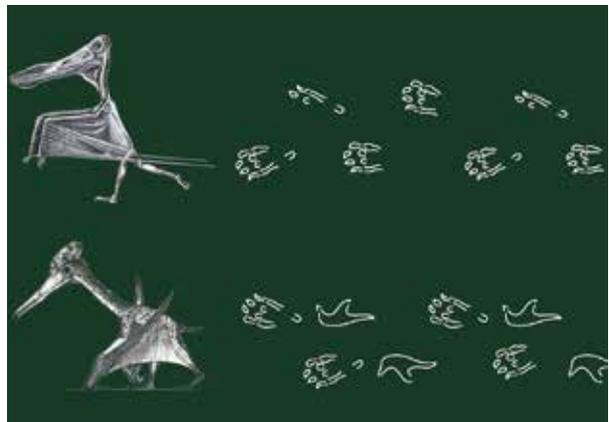


그림3. 익룡의 걸음걸이

익룡 발자국이 가장 많이 발견되었지만 혁신도시 공사 중에 가장 먼저 발견된 화석은 악어 발자국 화석이다. 대부분 물에서 생활하다 간혹 육지로 올라오는 현재 살아있는 악어는 물속생활에 용이하게 진화된 물갈퀴와 더욱 굵은 다리로 땅바닥을 끌며 기어다니는 모습을 보인다. 하지만 화석을 통해 복원된 중생대 악어의 모습은 현재의 모습과는 다

르게 물갈퀴나 처져 바닥에 끌리는 모습은 보이지 않으며 대부분 육지 생활을 한 것으로 추정된다. 이곳에서 발견된 악어 발자국에서도 뚜렷한 악어 발자국 형태는 보이거나 물갈퀴나 꼬리 끌린 흔적은 발견되지 않는다. 그리고 이곳 악어 발자국의 또 다른 특징은 크기가 작다. 사람보다 큰 악어 보다는 도마뱀 크기에 가까워 싸워도 지진 않을 듯하다.



그림4. 악어 발자국 화석(진주익룡발자국전시관)

발자국 크기로 봐선 귀여울 것만 같은 악어 발자국과 함께 두발로 뿔걸음을 하는 보행렬도 발견되었다. 현재 살아있는 동물 중에 두발로 뿔걸음을 하는 동물은 캥거루와 캥거루쥐가 있으며 크기를 봤을 때는 캥거루 쥐와 같은 동물의 발자국이 아닐까 생각된다. 이런 발자국 화석은 전세계적으로도 보고된 경우가 거의 없다. 악어가 있는 곳에서도 무심히 지나간 듯 보이는 캥거루쥐 발자국 모습에서는 대담함 마저 느껴지는게 이런 캥거루쥐가 공룡 알

을 훔쳐먹고 공룡 멸종에 한 몫 했을 것만 같다.

지금은 흔한 동물이지만 발자국 화석은 거의 발견되지 않는 동물의 발자국이 있다. 바로 도마뱀 발자국이다. 많은 사람들이 발자국 화석하면 공룡의 발자국을 떠올린다. 특히나 크기가 어마어마하고 큰 발자국이 귀하고 신기하게 생각하지만 사실 큰 발자국의 경우 무게가 무겁기 때문에 발자국이 잘 생기고 또한 깊게 눌러 아래 지층까지 여러 층에서 발자국 화석을 찾을 수 있다. 반면에 작고 가벼운

동물의 발자국의 경우 발자국이 잘 찍히지도 않을 뿐만 아니라 찍혀도 정확히 해당 층에 위치가 아니면 찾을 수 없기 때문에 더욱 희귀하고 신기한 과거의 흔적이 아닐 수 없다. 전세계적으로 단 3개가 보고되었으며 이곳에서 발견된 도마뱀 발자국은 5개의 발가락 중 4번째 발가락이 가장 긴 도마뱀 발의 특징이 잘 남아있다. 이러한 특징은 현재 살아있는 도마뱀에서도 관찰할 수 있는데 우리나라 공원이나 숲에서 나오는 장지뱀(도마뱀)에서도 볼 수 있다.

호숫가 주변에 남아 있는 발자국 중에는 영화 “쥬라기 공원”에서도 나온 똑똑하고 무서운 공룡인 랩터 발자국도 있다. 하지만 이곳에서 발견된 랩터 발자국의 경우 영화 속 무서운 모습은 온데간데 없고 갓 태어난 랩터 발자국 마냥 귀여움이 느껴진다. 이유는 그 크기가 1cm 남짓하기 때문이다. 지금까지 발견된 랩터 발자국 중 가장 작은 크기이다. 수각류 공룡의 일종인 랩터 공룡 발자국은 3개의 발가락 중 1개의 발가락이 먹이를 낚아채기 위해 위로 들려있어 발자국은 두 개의 발가락만 나란히 남아 있다.

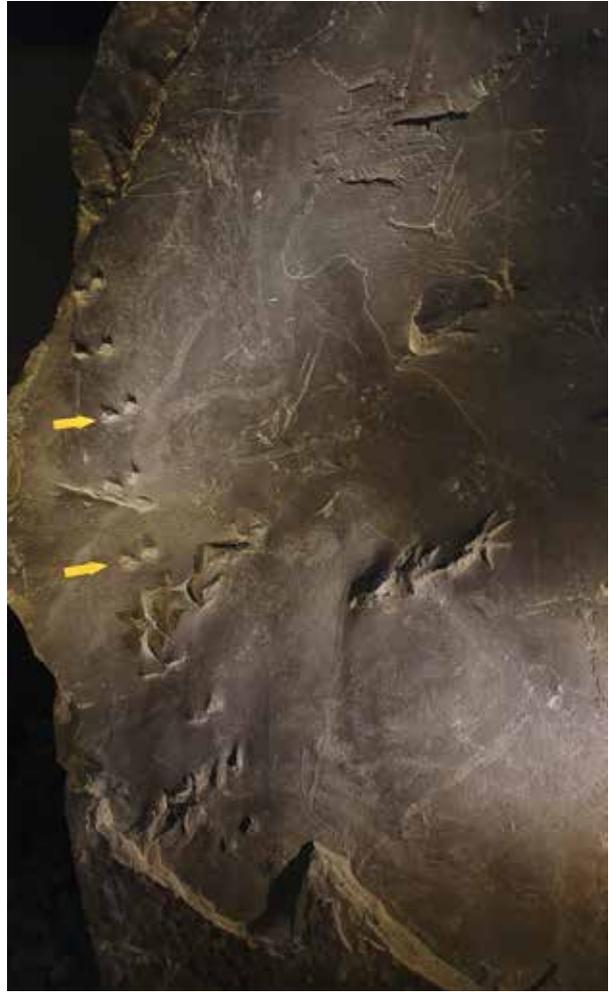


그림5. 뿔걸음 발자국(진주익룡발자국전시관)

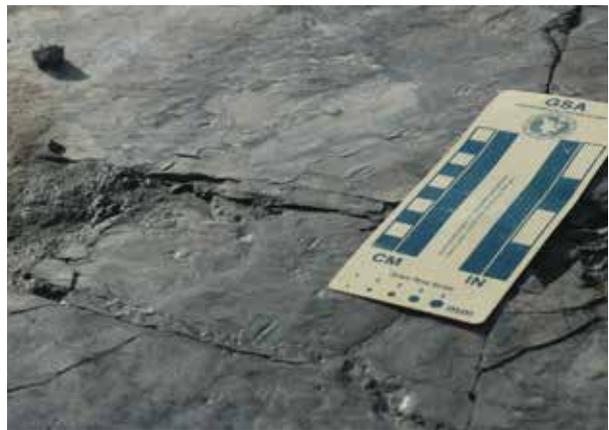


그림6. 도마뱀 발자국 화석(진주익룡발자국전시관)



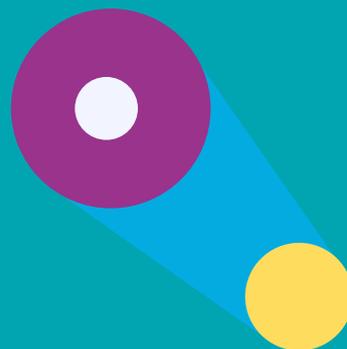
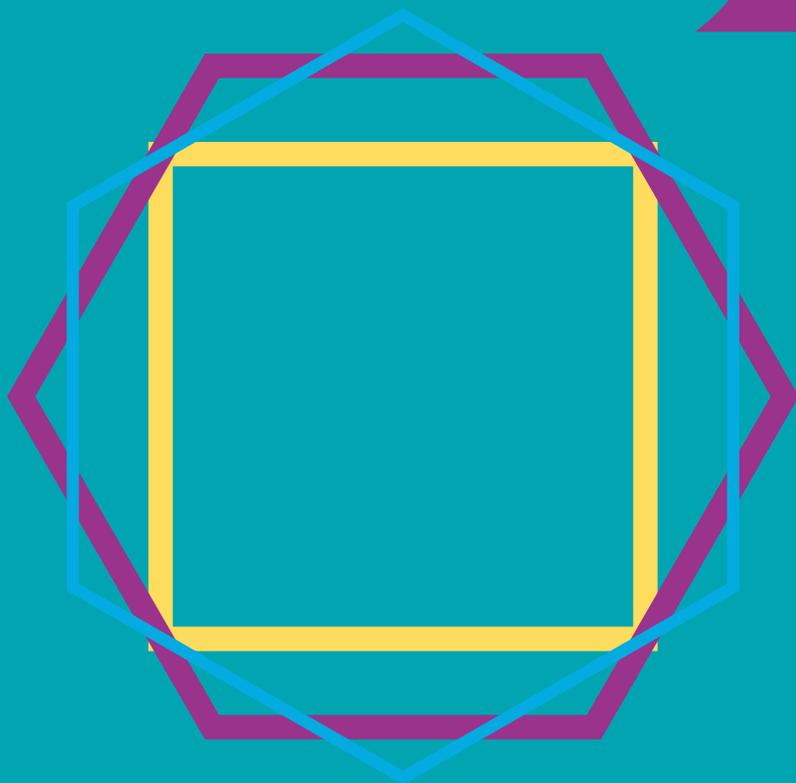
그림7. 익룡 발자국 보행렬

참고문헌

- 김경수외. 경남 진주혁신도시 개발사업 제3차 화석 문화재 발굴 조사 보고서. 경남개발공사, (재)해동문화재연구원, 2016
- 진주익룡발자국전시관 홈페이지, <https://www.jinju.go.kr/ptero/>
- Kim, K. S., Lim, J. D., Lockley, M. G., Xing, L. & Choi, Y. Korean trackway of a hopping mammaliform trackmaker is first from the Cretaceous of Asia. *Cretaceous Research* 74: 188-191, 2017
- Lockley, M. G., Lim, J. D., Park, H. D., Romilio, A., Yoo, J. S., Choi, J. W., Kim, K. S., Choi, Y., Kang, S. H., Kim, D. H. & Kim, T. H. First reports of *Crocodylopodus* from East Asia: implications for the paleoecology of the Lower Cretaceous. *Cretaceous Research* 111: 104441, 2020



남다르게 도전하다



올해의 과학교사상 수상기 **교사**

과학도를 꿈꾸던 아이, '올해의 과학교사'가 되다
넘치는 열정으로 달려온 과학 교사 생활
올해의 과학교사상 수상기

대한민국발명교육대상 수상기 **교사**

2019년도 대한민국발명교육대상 수상기

대한민국학생발명전시회 **학생**

2020. 대한민국발명전시회 대통령상을 수상하며
꿈빛소금, 코로나19 발명품으로 국무총리상 수상하다
괴짜 서현이의 발명왕으로 거듭나기

대한민국학생창의력챔피언대회 **학생**

마산영재교육원 초등발명반 알쏭달쏭의 창의력 챔피언 대회 도전기
대한민국 학생 창의력 챔피언 대회 수상기
2020. 대한민국 학생 창의력 챔피언 대회 수상기

똑딱똑딱 메이킹 챌린지 **학부모**

가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지 활동 참여 소감
가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지
가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지 활동을 하고 나서

남극여행기

제7대륙, 남극 탐험을 다녀와서



과학도를 꿈꾸던 아이, '올해의 과학교사'가 되다



하우영
축석초등학교 교사

과학 잡지를 보며 설레던 어린시절부터, 경남과학고등학교를 졸업하고 초등교사가 된 지금까지 '과학활동을 하며 1년을 아이들과 함께하고 평생 아이들의 맘속에 남아보자'는 일념으로 아이들과 함께 해왔다. '과학은 즐겁다'라고 굳게 믿을 수 있는 마술같은 수업과 활동으로 늘 아이들의 곁에 함께 하고 싶다.

수상 소감



"선생님과 우리 Little Newton 이 언젠가 세상에서 반짝반짝 빛 날날이 오겠지?"

2015년 선학초등학교에서 과학동아리 Little Newton을 조직하며 한 이야기였다. 많은 분들이 물으신다. "왜 과학고등학교를 졸업하고 초등학교 선생님이 되었나요?" 나는 그 때마다 이야기한다. "매년 만나는 수많은 아이들에게 과학하는 행복을 전해줄 수 있으니까요." 올해의 과학교사상을 수

상하며 아이들과, 선생님들과 함께한 많은 추억들을 떠올려 보았다. 밤낮안가리고, 방학, 방과후 늘 과학실과 과학동아리실에서, 근처 강에서, 동굴에서 즐겁게 과학탐구활동을 했던 행복한 기억이 난다. 그리고 '가르치며 배우는 프로그램 부스 운영'을 위해 과학이 있는 곳이면 코엑스, 킨텍스 등 전

국 어디든 늘 아이들과 함께했던 달보드레한 기억이 난다. 늘 나를 믿고 함께해주신 Little Newton 아이들과 학부모님들, 늘 내 곁에서 힘이 되어주시고 따뜻한 사랑이 되어주신 가족과 형님, 늘 나의 롤모델이자 멘토로 조언을 아끼지 않으시는 은사님들께 이 영광을 돌린다.

과학동아리 Little Newton, 그리고 '하 우 영'

과학발명동아리 'Little Newton'은 삶이며 교직 생활에 큰 축이다. 나와 함께하는 아이들은 초등학교 때부터 과학동아리를 생각하기만 해도 즐거운 곳으로 여기고 이곳에서 과학을 느낀다. 발령받을 때부터 시작된 동아리가 올해로 벌써 5기째다. 매일 아침 7시부터 모여 학교가 문을 닫는 밤 10시까지 방과 후, 방학, 공휴일 상관없이 내가 있는 교실에서 진행해왔다. 리틀 뉴턴에서는 다양한 프로젝트를 진행한다. 프로젝트 내용은 아이들과 동떨어진 주제가 아니라 바로 우리 근처의 것, 실제적인 문제다. 2017년에는 우리 남강의 민물고기인 '납자루아과'와 '흰수마자' 탐구, 2018년에는 무지개빛 우리 동네 사이언스 투어, 2019년엔 경남의 박쥐 속속들이 알기, 2020년 진주의 비거 탐구 등이 주



제들이었다. 동아리원들은 팀으로 나뉘어 각종 과학 발명 창의력 탐구대회에 참가하고 있다. 특히 2018년엔 교육부에서 주최한 한국학생과학탐구올림픽 과학동아리 부문에서 전국 최우수상을 수상했다.

아이들이 주인공인 발명 창의력 수업

나와 함께 과학을 공부한 아이들은 "과학은 진~~짜 신나는 것"이라고 굳게 믿고 있다. 과학고등학교를 졸업하고 특이하게 초등교사가 된 것도 과학이 어렵다는 선입견이 생기기 전에 과학은 재밌고 쉽고, 즐거운 것이라는 인식을 먼저 심어주고 싶었기 때문이다. 예를 들어, 과학창의력연극 수업도 그런 노력 중의 하나이다. 수업에서 한 단원이 끝날

때마다, 배운 것들을 즉흥 미션과 연극으로 표현한다. 이는 아이들의 창의력을 증진하는 방법이다. 가령 미세 플라스틱에 대한 해양 환경오염을 주제로 창의력 연극 수업을 진행한 적이 있었다. 노래와 율동이 주가 되는 유쾌한 분위기의 연극이었지만 미세 플라스틱을 삼킨 멸종위기 야생동물 따오기가 가슴을 쥐고 쓰러지는 장면에선 학생들 또한 숙연



함을 느꼈다. 이런 과정을 통해 아이들이 창의적인 이야기를 만들고 표현하며 과학에 대한 깊은 이해를 하게 된다. 그 결과 우리나라에서 개최되는 창의력 관련 대회인 '대한민국창의력챔피언 대회, 창의력올림피아드, 창의력올림픽'에서 몇 년째 모두 전국 대상을 휩쓸고, 국가대표로 참여한 2019, 2020 세계학생창의력올림피아드에서도 개인전, 단체전 금메달을 지도해, 세계 최우수 지도교사상을 수상할 수 있었다.

과학을 가르치면서 가장 보람있었을 때

“과학이 즐겁다”라고 말하는 아이들을 볼 때 가장 보람을 느낀다. '가르치며 배우는 가치'를 소중하게 여겨서 아이들과 크고 작은 과학체험 프로그램 부스를 운영한다. 5년 동안 아이들과 함께 전국을 돌아다니며 운영한 부스운영이 벌써 30회가 넘어간다. 이렇게 부스 운영을 하는 이유는 첫째, 아이들과 많이 소통할 수 있기 때문이다. 평소에 교실과 과학실에서 말이 없던 아이들도, 부스 운영을 위해 모여 준비하다 보면 과학이라는 소재로 자연스럽게 마음을 열고 이야기하게 된다. 그리고 두 번째 더 중요한 이유는 아이들이 직접 여러 사람 앞에서 자신이 배운 것을 자신있게 이야기하는 경험을 할 수 있기 때문이다. Little Newton이 운영하는 프로그램 부스는 어른들이 설명하지 않고, 아이들이 동아리 활동을 하며 프로그램을 직접 기획하고, 구성하고, 준비물부터 율동, 진행대본까지 모두 준비한다. 또, 부스를 찾아온 사람들에게 아이들이 설명한다. 수줍음이 많던 소극적인 아이들도 이런 과정을 통해 자신감도 찾고 주변에서 칭찬을 받으면 "또 부스 운영하고 싶어요". "선생님 같은 과학 선생님이 되고 싶어요"라고 말을 한 적이 있었는데, 그때 정말 뭉클하고 보람있었다.

앞으로의 계획, 꿈



앞으로 저의 목표는 두 가지이다. 첫 번째는 'Little Newton 교육 기부 봉사단'을 조직해 Little Newton 선후배들, 학부모님들이 모여 지역사회나 전국 곳곳을 돌며 즐거운 과학 프로그램을 나누는 것이다. 그 시작으로 제작년부터 크리스마스에 '리틀 뉴턴 산타'라는 이름으로 리틀 뉴턴 아이들과 근처 중증장애인시설을 방문해서 재미있는 과학 체험 프로그램을 함께 하고 있다. 두 번째는, 과학 인식 증진을 위한 커뮤니케이터로서의 Little Newton표 페임랩 전통을 만드는 것이다. 기존의 페임랩처럼 한 해 한번 Little Newton이 지인들과 함께, 자신이 관심 가졌던 과학 이야기를 3분 정도의 짧은 토크로 소개하는 과학 소통의 장을 갖고 싶다. 두 가지 모두 2015년 조직한 과학동아리 Little Newton과 함께 할 수 있는 것이고, 어쩌면 5년 후, 10년 후에도 함께할 아이들이 앞으로도 과학의 즐거움을 알고 참맛을 느껴가기를 바라는 간절한 마음이 담긴 것이다.



주요 공적 및 활동

과학동아리 운영 및 학생지도

- 과학발명동아리 Little Newton 조직 및 운영(2015~)
- 세계학생창의력올림피아드 개인전·단체전 세계 1위 금메달(2019,2020)
- 대한민국학생창의력챔피언대회 전국 대상 2회(2016,2019)
- 한국학생과학탐구올림픽 과학동아리활동발표대회 전국 최우수상(2018)
- 대한민국학생발명전시회 전국 최우수상 지도(2019, 2020)
- 대한민국학생창의력올림피아드 대상 3회(2018,2019,2020)
- 한국학생창의력올림픽 금상 2팀(2019,2020)
- 전국환경탐구대회 전국 대상(2017)
- 전국에너지환경탐구대회 전국 대상(2019) 지도
- 전국교원발명품경진대회 산업통상자원부장관상(2020) 수상

저서 실적 및 방송 출연

- MBC 생방송 초대석 'Little Newton
그들의 창의력 기르는 법'(2019)
- YTN사이언스 투데이 생방송 줌인피플(2019)
- YTN 다큐멘터리 '두드림, 노벨'(2019)
- 과학동아 인터뷰 '과학은 즐거움이다!
무지개초 교사 하우영'(2019)
- KBS 라디오 '올해의 과학교사상 하우영'(2019) 출연
- 「재능계발탐색영재교육 선도학교 예비영재 과학교육프로그램,
교재 집필(2015개정교육과정 3-1, 3-2, 2019)
- 「메이커를 만드는 오조봇STEAM 융합코딩」 1~4권 도서 집필
(2019)
- 「내가 도와줄 수 있어! 레고 위두 엔지니어링북」 도서집필(2019)
- 「재미가 더해진 코딩」 1권~6권 도서 집필(2016)

과학교육 관련 전문가 활동

- 초등학교 과학과 교과서 집필 위원(3~6학년)
- 전국 최우수 SW교육선도학교 운영책임자(해외SW교육 연수)(2017)
- 교육부 영재교육 성과보고회 영재교육 운영사례 발표 및 컨설팅 좌장(2018)
- 교육부 주최 영재교사 한마당 과학·소프트웨어 영재융합수업나눔 연수 강사(2018)
- 교육부지정 창의융합형과학실 운영 및 연구책임자(2019)
- 4년 연속 SW교육 선도학교 연구책임자(2016~2019)
- 소프트웨어 교육 전문(마스터)교사 활동
- 특허청 주최 전주교대 발명직무연수 강의
- 특허청 청소년 발명기자단 운영위원

✉ haw086@naver.com

📍 <http://haw086.blog.me>



넘치는 열정으로 달려온 과학 교사 생활

창의 · 융합형(STEAM) 인재 양성을 위한 학생 지도 및 과학 수업 연구



윤환진
진해고등학교 교사

지원 동기

10년 전에 교직 생활을 처음으로 시작하고 저는 학생들과 함께하는 과학교사가 되고자 노력해왔으며 STEAM 교육을 접하고 관련 주제로 과학 행사 및 대회 지도, 학생 중심의 수업연구를 해왔습니다. 그러는 동안 저는 넘치는 열정으로 달려왔던 과학 교사 생활(창의 · 융합형(STEAM) 인재 양성을 위한 학생 지도 및 과학 수업 연구)을 정리해보고 싶

은 마음이 들었습니다. 또한, 중학교 4년 및 과학고 6년 등 총 10년동안 학생들과 함께하면서 느꼈던 많은 보람과 좋은 추억을 머리 속으로 그려보는 시간을 가져보고 싶었습니다. 이러한 이유로 올해의 과학교사상에 지원하는 도전을 결심할 수 있었고, 지원서를 제출하게 되었습니다.

학생 지도 및 과학 수업 연구 활동

위와 같은 동기로 올해의 과학교사상에 지원하면서 정리한 저의 열정과 신념이 쌓인 다양한 과학 교육 활동은 아래와 같습니다.

첫째, 창의 · 융합형 인재양성을 위해 학생 중심의 과학활동을 지도해왔습니다. 처음, STEAM 주

제로 R&E 및 동아리를 실시했고 지구과학스터디를 지도하여 진로진학에 힘썼습니다. STEAM R&E를 비롯한 여러 연구프로젝트 활동에 참여해 학생들의 탐구심 유발에 노력했습니다. 또한, 과학고 과학교육부 기획(4년)을 맡아 과학의 날 행사로 골든벨, 음악회, 골드버그 등을 기획하고 창의연구발표

회(R&E 발표)를 주관하여 학생들의 융합적사고 신장에 열정을 쏟았습니다. 이러한 과정에서 국제지구과학올림피아드, 과학전람회, 학생발명품경진대회 등 다양한 대회에서 좋은 성과를 거두었고 여러 행사에서 학생들과 함께하며 STEAM 교육을 실현하고 창의융합형 인재양성에 이바지했다고 생각합니다.

둘째, 융합인재교육(STEAM) 활성화를 위한 과학 수업 연구 활동 및 보급을 위해 노력했습니다. STEAM 수업 연구를 진행하고 지속적인 연구회 활동(창의인성교과연구회, 지구과학교과연구회)으로 다수의 STEAM 프로그램(수업 및 동아리)을 개발하여 적용했습니다. 이런 과정을 저서 발간, 연구보고서 작성, 평가활동 참가, 연수강사 활동, 부스운영 등으로 주변에 보급하여 과학교육 활성화에 노력했습니다. 또한, 영재교육원 운영을 담당하여 여러 영재교육교재를 개발 및 적용했으며 소외계층을 위한 연구활동(TF, 자료개발)도 했습니다. 이와같이 융합형 인재 양성을 위해 수업연구를 진행하고 보급해 STEAM 교육활성화에 많은 기여를 했다고 판단합니다.

저는 현재, 일반고로 옮겨 학생지도(R&E, 과학동아리)와 수업연구를 지속적으로 실시하고 있습니다. 그리고 지금까지 활동한 STEAM 과학지도와 수업연구 및 적용과정 등을 정리하고 지속적으로 과학 교육 활동에 임할 계획입니다.



가장 기억에 남는 과학 교육 활동(2019년 8월 기준)

가. 교과연구회 활동: 경남지구과학교과교육연구회 및 창의인성수업연구회

교과연구회는 저에게 큰 영감과 발전을 준 교육 활동이라고 생각합니다. 교직 생활 초기에 했던 창의인성수업연구회(2011~15) 활동은 저에게 과학 교사로서 많은 자신감을 쌓아주었고 지구과학 교과연구회 연구팀장으로 활동한 2년(2018~2019)은 교육자료 개발 및 적용, 수업나눔 등 다양한 활동을 진행했다는 것에 많은 보람을 느꼈습니다.

나. 학생 동아리 및 모둠 활동: 과제연구 및 천문 과학 동아리, 지구과학 스터디

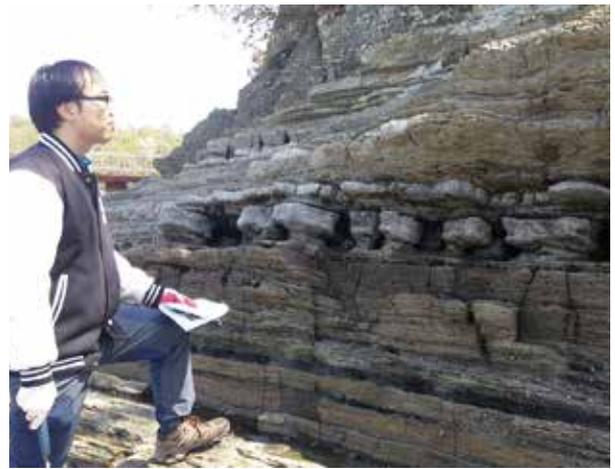
과학고에서 근무하면서 과제연구 활동을 실시하고 SETAM 관련 주제로 많은 대회에 출전하여 다양한 성과를 거두었던 것에 많은 자신감을 얻었습니다. 또한, 천문학술동아리를 통해 관측, 학술 및 봉사 활동 등을 진행하면서 학생들과 다양한 경험을 할 수 있었고 지구과학 스터디 활동을 통해 학생들이 지구과학올림피아드에서 성과를 거두는 과정에



서 많은 보람을 느꼈습니다.

다. 다양한 과학 행사 활동

과학고에서 과학의 날 행사 담당을 맡아 과학골든벨, 음악회, 과학 토론 등 다양한 행사를 진행하면서 학교에서 모두가 즐기고 느낄 수 있는 과학 행사를 기획했다는 것에 많은 보람을 느꼈습니다. 또한, 과학고 창의연구발표회(R&E) 담당을 맡아서 학생들의 연구 과정 및 결과를 정리하는 행사를 준비하면서 학생들의 노력과 열정을 느낄 수 있었습니다.



수상 소감

저는 10년 동안 많은 학생 지도와 과학 연구 활동을 진행하면서 많은 기쁨과 보람을 느꼈으며, 많은 활동을 즐겁게 하고 그에 따른 큰 성과를 거두면서 과학 교사로서 큰 자신감과 자부심을 가질 수 있었습니다. 그리고 2019. 올해의 과학교사상의 수상을 통해 그동안 저와 함께하고 도와주셨던 우리 학생

들과 동료 교원들께 감사하다는 말씀을 드리고 싶습니다.

이 상을 계기로 앞으로 더욱더 노력하고 열정적으로 교육 활동에 임하는 과학교사가 될 수 있도록 최선을 다하겠습니다. 감사합니다~^^



올해의 과학교사상 수상기

함께하는 과학을 실천하다



정원준

창원과학고등학교 교사

올해의 과학교사상에 지원하다!

교사가 되어 학교에 첫발을 디딘 순간이 아직도 생생하게 기억이 난다. 설렘과 긴장감으로 가득했던 그때, 모두를 위한 과학교사로 시작하기 위해 마음속으로 자신에게 여러 번 되뇌었던 말이 있었다. ‘Science for All!’이라는 말이다. 하지만 학교 현장은 많이 달랐던 것 같다. 수업과 주어진 업무에 치여 지쳐버리고 내가 생각하는 진정한 과학과는 멀어져만 갔었다.

그러던 어느 날 문득 회의감과 함께 내가 진짜 하고 싶은 ‘함께하는 과학’을 한번 해보고 싶다는 생각으로 가득 차게 되었고, 경남교육청에서 진행 중인 과학동아리와 과학탐구반을 책임자로 운영하면서 학생들과 항상 꿈꾸어오던 다양한 생태체험 및 실험 등의 활동을 시작하게 되었다. 활동들이 진행

되면서 평소 입버릇처럼 말하던 ‘Science for All!’이 머릿속을 스쳐 갔다. 학생들 중심으로 활동을 진행하던 것을 학부모 대상까지 확대하여 분기별로 학부모 과학교실, 학부모 체험학습 등을 운영하였다. 정규 과학 수업 운영과 학생, 학부모님들과 다양한 활동에 몸은 힘들었지만, 에너지는 오히려 넘쳐나게 되었다.

그리고 우연한 계기로 과학고로 이동하게 되었고, 그때부터 활동들이 조금 더 날개를 펼칠 수 있었다. 많은 과학축전에 참여하여 부스를 운영하였고, 교내 미니과학콘서트와 과학을 알리는 많은 활동을 진행 및 참가하였다.

그러다보니 자연스럽게 과학 전반에 걸쳐 문화 확산을 할 수 있는 책자의 집필이나 강의 등을 수행

하게 되었다. 다양한 활동들이 진행되면서 교육공동체와 함께 발전해나가는 느낌이 나를 계속 움직이게 하고 있었다.

‘올해의 과학교사상’ 지원은 나에게 있어 또 한

번의 성장을 위한 전환점이라고 생각하게 되었다. 현재까지 학생, 학부모 및 선생님들과 울고 웃으며 쏟은 열정과 노력의 결과물들을 많은 분과 함께 나누며, 앞으로 과학교육문화의 발전에 이바지할 수 있는 계기였다.



올해의 과학교사상을 수상하다!

올해의 과학교사상 수상자 발표를 보았을 때 잠깐 멍하게 모니터만 바라보았다. 그리고는 지금까지 과학교사로서 올바른 가치관을 가질 수 있도록 이끌어주신 선배 과학교사들과 무작정 저를 믿고 함께해준 제자들, 다양한 활동으로 바빴었던 생활을 이해하고 양보와 배려해준 가족들 생각에 눈물이 흘렀다.

과학교사로서 첫 발을 딛던 순간부터 지금까지 학생들이 즐거워하며 성장하는 모습을 보며 열심히 활동하고 필요한 자료를 제작하는 과정이 당시에는 힘든 부분들도 있었지만, 현재는 그 무엇보다 바꿀 수 없는 행복한 순간들로 남아 있다.

돌아보면 많은 일들이 하루 동안 일어난 짧은 시

간으로 느껴진다. 언젠가, 지역의 학교들을 돌아다니며 운영한 실험탐구교실에서 한 아이가 ‘선생님, 저는 이번 실험을 통해 과학자가 되기로 마음 먹었어요’라고 했던 말이 당시 지쳐있던 나에게 힘을 주었듯이, 이번 수상이 나에게서 처음의 열정을 가질 수 있게 해주었다.

앞으로 지금보다 더 학생들과 함께 웃고, 울면서 그 속에서 교사로서 성장해 나갔으면 좋겠다. 학생들에게 수업과 다양한 활동에서 모범이 되고 귀감이 되는 교사가 되었으면 하는 바람이다. 그리고 내가 가진 작은 능력들을 동료 과학교사들과 함께 나누고 확산하여 과학교육과 과학문화가 정착되고 발전할 수 있도록 기여하는 교사가 되고 싶다.



주요 공적 및 활동

📖 과학문화 창작활동

- 영재교육 교수학습자료 및 영재교육 우수수업사례 집필 활동
- STEAM 평가모델 개발, 가상과학실험(VR) 디지털교과서 검수, 과학수업 컨설팅 자문 활동
- 과학학술지 논문 투고, 과학인정교과서 심의위원, 사이언스 리더스리더 활동
- 자유학기 과학과 수업자료, 과학과 '수업-평가 하나로' 자료집, 고등학교 탐구실험 자료집, 핵심역량 함양 생명과학 자료집, 과학과 서술형/과정중심평가 자료집 집필 활동

🎥 과학문화 확산활동

- 단위학교 과학진로 강연, 한국교육개발원 온라인교과수업, 예비교사 과학진로 강연
- 경남과학대전, 경남수학과학교육페스티벌, 경남수업나눔축제, 경남교육박람회, 창원시 과학체험전 부스 운영
- 과학평가 역량강화연수 강의, 학생평가수업연구회 활동, 전문적 학습공동체 및 과학 동아리 운영
- 과학교육 관련 각종 강의 활동 및 과학대회 심사/출제 위원 활동

📅 과학문화 봉사활동

- ASEAN+3 과학영재캠프 강의 활동, 찾아가는 과학교실, 교육기부 실험탐구활동
- UNESCO 수업교육, 학부모 과학교실, 영재리더십 캠프 지원 활동
- 기타
INESPO 국제과학대회 지도, 교육부 교육과정심의위원, 과학교육 학습도구 개발

✉ black-jun@hanmail.net



2019년도 대한민국발명교육대상 수상기

교육과정과 연계한 발명교육확산 및 기반조성



황진기
사천고등학교 교사

대한민국발명교육대상 수상자 선정 과정

대한민국발명교육대상은 한국발명진흥회에서 발명교육활동 실적 및 성과가 우수하고 열정적인 자세로 발명교육 기반을 조성하고자 노력한 현직교사의 공적을 기리기 위하여 선정하여 포상하는 것으로 수상자 선정은 1차 서류심사는 최근 5년간의 공적(운영실적 및 성과, 공적기간 및 외부활동실적, 교육이수실적 및 연구실적, 발명교육의 우수성 및 지속성)을 정량평가와 정성평가로 진행하여 수상 인원의 1.5배수를 선정하였다.

2차 공적 공개검증은 서류심사 결과 선정된 후보자를 대상으로 발명교육포털사이트에 후보자의 공적요약서를 약 2주간 공개하여 공적사실 및 결격

여부 확인 검증을 통하여 선정하였다. 3차 발표심사는 서류심사 및 공개검증 결과 선정된 후보자를 대상으로 후보자별 발표 및 면접 진행을 통해 공적요약서 및 제출서류의 사실 확인·검증 및 교육적 비전·철학 심사를 통해 최종 수상자로 선정되었다.

최종 수상자에게는 상장, 상금, 선진창의발명교육 국외연수의 혜택이 주어지는데 상장 및 상금은 2019년 11월 발명교육컨퍼런스 행사 중 시상되었으며, 선진창의발명교육 국외연수는 COVID-19로 인하여 현재까지 미실시 중에 있다.



대한민국발명교육대상 수상자로 선정되기까지

처음으로 제23기 학생발명반지도교사과정 연수를 받으면서 발명교육의 중요성을 알게 되었으나 학생들에게 발명교육을 하기 위한 교육과정과 기반조성이 부족함을 깨닫고, 대학원 석사과정(교육방법) 및 박사과정(교육심리 및 교육방법)을 수료한 후 발명교육센터를 설치하여 발명교육을 위한 기반을 조성하였다.

2002년부터 현재까지 발명교육센터를 운영하면서 교육과정과 연계한 발명교육을 통한 학생들의

교과성적 향상, 경남과학발명창의성대회를 운영하여 발명교육의 저변을 확산시키고, 초·중·고급 발명교육 과정을 개설하여 발명교육의 일반화에 기여하였다. 또한 발명대회 참가 학생의 작품 분석 및 발명품 제작 방법 지도, 발명대회 참가 학생의 지도 교사 컨설팅, 발명교육센터 운영자 컨설팅 및 발명 관련 각종 교재를 개발하여 발명지도교사가 활용할 수 있도록 하였다.

대한민국발명교육대상 수상자로 선정되기까지 구체적인 실적은

학생들의 발명·창의력 향상을 위한 실적으로는 2004년부터 2019년까지 사천교육지원청영재교육원 중등발명영재 강사, 경상남도교육청 고경력과학자 멘토링 강사, 대한민국학생창의력올림피아드 및 제6회 아시아창의력올림피아드대회 심사, 발명창의인재육성캠프 지도강사, 찾아오는 토요일발명교실 강사, 찾아가는 발명교실 강사, 발명투어과정 강사,

학교발명순회교육 전담강사로 활동하였다.

발명교실(학급, 동아리) 운영실적으로는 2003년부터 현재까지 교내 발명동아리(IU) 운영, 2002년부터 현재까지 사천교육지원청발명교육센터 운영, 경남과학발명창의성대회 운영, 한국학교발명협회 경남지회장으로 활동하였다.



발명 관련 연구발표 및 발명문화 확산실적으로는 발명교육센터 담당자 직무연수 강사, 전국학생과학발명품경진대회 출품작 지도 강사, 경남청소년과학탐구대회 심사, 하동군학생창의력경진대회 운영위원, 발명교육 기본과정 및 심화과정 직무연수 강사, 발명교육운영지원단 활동, 경남발명인재육성협회의 육성과제 및 활동과제 책임자 활동, 경남학생창의력페스티벌 3차대회 심사, 전국학생과학발명품경진대회 출품작 선정 위원, 경남학생과학발명품경진대회 심사, 발명교육 및 발명센터 운영을 위한 T/F팀 활동, 전국 발명교육담당자 직무연수 강사, 발명교육센터 “발명튜터” 활동, 챌린지고성공로봇 KOREA 운영위원, 경남학생발명창의력대전 운영위원으로 활동하였다.

각종 교보재 개발 실적으로는 발명교육과정 발명 초급과정 및 발명중급과정 교재 개발, 창의·융합

형 영재교육 콘텐츠 개발, 발명교실 운영 매뉴얼 개발, 발명교실 교육프로그램 개발, 발명교육 직무연수 교재 개발, 발명교육담당자 직무연수 교재 개발, 경남특별연구교사 교재개발(영재교육 및 발명교육)을 하였다.

각종 경진대회 수상실적으로는 경남학생발명창의력대전 지도교사상, 경남학생창의력페스티벌 지도교사상, 공군참모총장배SpaceChallenge 경남대회 지도교사상, 대한민국학생발명전시회 지도교사상, 교육분야 신지식인 선정, 전국학생지도실적연구대회 수상, 전국학생과학발명품경진대회 지도교사상, 우수물리교사상 수상, 제3회 올해의 과학교사상 수상, 우수발명아이디어공모대회 지도교사상, 경남특별연구교사 연구대회(영재교육 및 발명교육) 수상을 하였다.

대한민국발명교육대상 수상자의 바람

2019학년도 대한민국발명교육대상 수상자로서 후배 발명교사들이 교육과정과 연계한 발명교육을 통해 교과 성적을 향상시키고, 발명품 제작 과정에서 원리 파악을 통한 학생들의 창의성 계발에 긍정

적 영향을 미칠 수 있기를 바라본다. 또한 발명교육을 통해 미래 교육이 지향하는 창의적 인재육성과 인성교육에 기여할 수 있는 자그마한 계기가 되기를 기대해 본다.

✉ ds5nlk@naver.com



2020. 대한민국발명전시회 대통령상을 수상하며

설혜리

경남과학고등학교 2학년



김영수

경남과학고등학교 교사



대회 출전과 수상에 대한 설혜리 학생의 소감은

“처음 본 작품을 고안 할 당시에는 ‘대통령상’이라는 큰 상을 받게 될 줄 몰랐다. 이러한 큰 상을 받게 되어 매우 영광이라 생각한다. 제작 과정에서 도움을 주신 부모님 및 지도교사 선생님께 다시 한번 감사의 말씀을 드린다. 학교 실험실에서 과제연구를 진행하면서 궁금했던 내용을 발명 일지에 적고, 이를 구현할 수 있는 발명품에 대해 수시로 고민하

였다. 앞으로도 과학기술 발전에 기여할 수 있도록 최선을 다하겠다.”라고 하였다.

수줍게 내뱉는 한 마디다. 무심한 듯 형식적 수상 소감으로 느껴지지만 설혜리를 잘 아는 사람이라면 얼마나 감회에 찬 발언인지 잘 알 수 있다. 실제 대통령상이라고 얘길해도 2~3일간 믿지 않았던 설혜리의 수상 소감이다.

설혜리 학생과 함께 대회에 출전하게 된 계기는

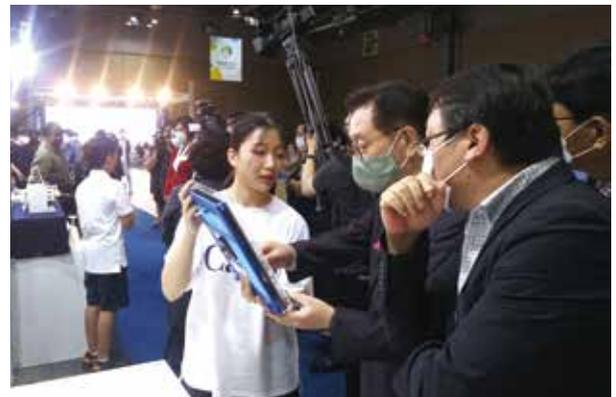
타 학교와 구분되는 본교의 가장 큰 특징이 바로 연구 활동이다. 각 학생들이 원하는 영재학급에 지원하게 되어 편성된 영재학급 내에서 3명이 1팀이 되어 1년간 주제를 찾아 결정하고, 팀워크를 만들어 가면서 연구를 수행하게 되는 것이다. 연구과정 및

그 결과를 학년 말, 본교 교사와 학생에게 전시함은 물론이고, 본교 교사와 교수 등의 전문가로 구성된 심사위원회에 발표하여 연구를 보강할 수 있는 컨설팅을 받아 최종 보고서를 제출하게 되는 것이다. 그리고 1년 여 간의 결과를 바탕으로 2학년 때 각종



대회에 참가하는 일반적 패턴을 가진다. 2~3년간의 연구는 크게 학교에 제출하는 과제연구, 한국과학창의재단에서 주최하여 공모하는 R&E, STEAM R&E, 그리고 삼성휴먼테크, 한화사이언스첼린지, 대한민국발명전시회, 전국학생과학발명품경진대회 등 고등학생들을 대상으로 하는 굵직한 국내 대회에 참가하게 되는 것이다. 특히 STEAM R&E는 연구한 결과를 최종 산출물로 연결하여 제작하는 것이 최종 목표인 활동이라 자연히 발명과 연계되어 있다. 따라서 본교는 연구의 시작점을 1학년 입학과 함께 학생과학발명품경진대회나 발명전시회에 참여하여 경험을 쌓는 것이며, 2학년이 되면서 1년간의 활동으로 함양된 뛰어난 연구 역량으로 각종 발명대회에 참여하여 왔고 전국의 우수한 대회에서 이미 그 우수성과 탁월함이 일반고는 물론이고 타 과학고 및 영재학교의 학생들이 따라오기 힘들 정도이다. 최근 10여 년간 단체상을 놓쳐 본 적을 없을 정도이다.

마찬가지로 2020년 금년도에도 연례행사처럼 거의 모든 전교생이 한국발명전시회에 참가하게 되었으며, 많은 지도학생을 영재학급 지도교사 위주로



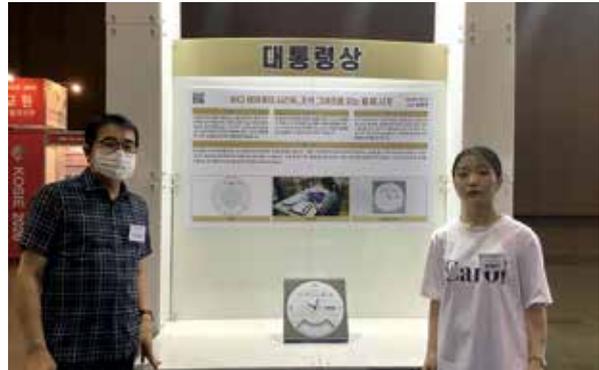
편성하여 몇 개월 혹은 수년간 다진 아이디어가 노력과 정성, 능력과 어우러져 산출물로 제작되었다. 금년도 영예의 대통령상을 수상하게 된 설혜리 학

생을 온 좋게 지도하게 되어 이러한 과정을 거친 것이다. 설혜리 학생이 평소 성실하게 자신의 일을 처리해 온 학생일 뿐만 아니라 일순간의 아이디어가

아닌 오랜 시간 접해온 생활환경에서 주제를 잡고 최선을 다한 결과가 아닌가 싶다.

대통령상 수상 작품인 '바다 생태계의 시간표, 조석 그래프를 갖는 물때 시계'를 소개하면...

바닷물의 밀물과 썰물의 변화 시간과 물때를 시각화한 '조석 그래프를 갖는 물때 시계'로 누구나 시간과 장소에 구애받지 않고, 쉽고 자유롭게 물때를 보고 활용할 수 있게 하고자 하는 목적으로 발명하게 되었다. 본 발명품은 조석 현상의 변화 그래프와 현재 시간을 90도 원형호에 표시하고, 물때와 날짜를 배치하여 12시간 동안 조석 그래프를 약 1.5517도 이동시키는 원리로 제작되었으며, 조석과 물때를 빠른 시간 안에 빠르게 측정하는 장점을 갖는다. 특히, 시간에 따라 미세하게 변화하는 조석의 모습을 볼 수 있어 편리하게 사용될 수 있다. 다양한 크기로 실내외에 설치하여 여러 사람이 동시에 사용할 수 있으며, 그 활용성이 뛰어나 낚시, 어촌, 어선 등에 보급할 가치가 큰 물론 조석 물 때 시계를 활용한 교육적 효과도 커서 흥미 유발과 함께 학습 효과도 뛰어날 것으로 생각된다.



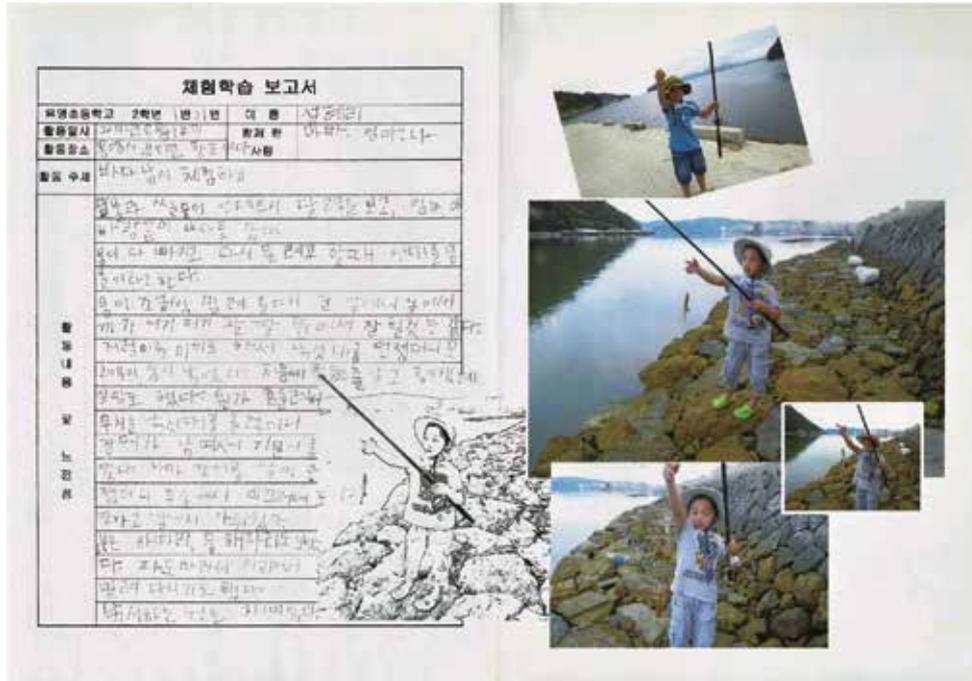
이 주제를 선정하게 된 이유는

설혜리 학생의 기본 생각에 들어맞는 주제를 정하기 위해 수많은 고민과 수정을 하고 있던 시기였다. 학교에서 귀가한 날 설혜리 학생이 아빠에게 그 고민을 털어 놓은 모양이었다. 다음 날, 부친이 초등학교 시절 학생 본인의 생각을 산출물로 발전시켜 발표하는 모습이 담긴 사진을 카톡으로 보내 온 적이 있었다. 몇 장의 사진에는 어릴 때 바닷가에서

조개, 해삼, 꽃게 등의 채집과 낚시를 좋아하는 아빠를 따라 다니면서 마냥 즐거운 놀이를 하는 모습이 곁들여 있었다. 또 다른 사진 한 장에 아빠의 물때 표시 달력을 손가락으로 가리키는 모습이 있었고, "아빠! 너무 어려워. 더 쉽고 빠르게 알 수 있는 방법은 없어?"라고 물어보고 있는 모습이라는 아빠의 설명이 달려 있었다. 혜리가 좋아했던 낚시와 연

계하여 물때를 쉽게 알 수 있는 방법을 생각하면 어떨까요?라는 주제를 오히려 부친께서 던져 주신 셈이다. 귀교하여 설혜리 학생과 토의 중, 아직도 많은 관심은 물론이고 지구과학 시간에 달의 운동을 깊이 공부하면서 조석의 변화에 따른 시간과 물때

를 표시하는 방법을 조금 더 구체적으로 생각하여 왔다고 내 비쳤다. 바닷가에서 어린 성장기를 보낸 본 지도교사도 주저 없이 누구에게든 필요한 물품이라는 확신으로 아이디어를 선택하게 된 것이다.



**코로나 19로 인한 쉽지 않은 준비 과정 동안
어려웠던 점과 가장 기억에 남는 일은?**

무엇보다 아이디어를 산출물로 제작하는 과정에서 크게 2가지의 문제점이 있었다. 첫째는 직접 주문 제작한 기어가 아닌 아마추어용 기어를 사용하여 규격에 맞는 기어를 찾는 것과 규격에 맞지만 우리의 아이디어를 반영할 수 있도록 설계한 설계도에 맞추는 것이었다. 둘째는 1차 작품에서 조석 그래프 작동 장치의 24시간 돌기가 레버를 작동시켜 기어를 1칸 움직이는 각도가 커서 1시간 이상 소요되는 문제점이 있었다. 이는 24시간 돌기를 12시간 평기어, 레버를 연속 평기어로 변경하여 해결하였고, 이를 최종 작품에 반영하였다.

이러한 난제를 해결하는 과정에서의 수많은 시행착오가 있었으며, 어렵다는 생각보다는 해결할 기미를 조금이라도 찾게 되는 즐거움과 날이 갈수록 진화하는 발명품의 모습에 환호하면서 오히려 행복함마저 느낄 수 있었다. 다만 코로나로 사회적 거리두기가 한창일 때라 어려움을 해결하는 과정에서 꼭 만나야 할 분을 만나기 어렵거나 원하는 부속품을 찾기 위해 수많은 상점을 찾는 과정에서 원하는 시간 안에 해결할 수 없어 발을 동동 구르기도 한 점이 기억에 뚜렷하게 남는다.

작품 제작이 끝난 후 처음 작동시켰던 순간이 가

장 기억에 남는다는 설혜리 학생과 같은 생각이다. 별 문제 없이 잘 작동했기에 그 동안의 제작 과정 및 문제점 수정 등에서의 노력을 보상받는 느낌이 들었다. 특히, 설혜리 학생은 평소 만들기를 하는 것이 크나큰 취미인지라 하나를 완성시켰을 때의

성취감이 진하게 전달되어 옹을 쉬 느낄 수 있어 그 감정이 배가 되었다. 본 작품은 기존의 취미로 만들던 것들과는 달리 수개월에 걸친 노력이 반영된 것이라 특히, 그 성취감과 희열이 남달랐다.

학교 단체상도 수상하였는데, 대회 출전 현황과 좋은 성적을 거둘 수 있었던 비결은

전교생 중 약 171명(1학년 97명, 2학년 54명, 3학년 20명, 표 참조)이 개별로 접수 참여(인원은 다소 차이가 있을 수 있음)하여, 본교에서는 대통령상 1명, 장관상 3명, 특허청장상 2명을 비롯한 총 23명이 입상하였다. 이는 2017년부터 2020년까지 4년 연속 장관상 이상의 최다 수상 실적을 내고 있으며, 올해는 특히 대통령상을 수상하는 영예를 안았다.

평소 학생들은 수업에서 배운 개념을 확장하여 적용하는 활동의 일환으로 과제연구, R&E, STEAM

R&E 및 I&D 등 다양한 연구 활동과 함께 발명의 생활화로 기본에 충실하면서도 심화하여 실천하는 학교생활을 루틴처럼 하고 있다. 즉, 배우고 익혀 적용할 수 있도록 교사와 전 학생이 함께 협력하는 자세로 매사에 임하고 있다. 더불어 학생들의 열정과 선생님들의 헌신뿐 아니라 인재 교육에 최선을 다하는 도교육청, 물심양면으로 아낌없는 지지를 보내주는 진주시 등 지역 사회의 든든한 후원이 함께한 결과가 아닌가 생각한다.

대회 참가를 희망하는 학생들에게 전하고 싶은 이야기가 있다면...

무엇이든 하찮다 생각 말고 용기 있게 도전하려고 권하고 싶다. 더구나 일상의 모든 일에 관심을 가진 학생이라면 더더욱 그러하다. 지나친 완벽 추구는 오히려 그 참신한 아이디어를 보수적인 생각으로 도배하여 평범한 것으로 만들어버리는 어리석은 일을 되풀이 할 때가 많다. 스스로 이런 정도로는 되겠나?라는 자평으로 사장시켜버리고는, 오랜 동안 꾸준히 그리고 더 많은 고민을 한 누군가가 그 아이디어를 제품으로 선 보일 때 비로소 아 저것! 내가 생각한 것인데 하고 후회로 범벅하는 경우를 많이 경험하고 보아왔다. 우리나라 학생이라면 누구든 우수한 역량과 아이디어 बैं크의 유전자를 가

졌다는 것을 오랜 교직생활을 통하여 느껴왔기에, 관심과 기본적 아이디어를 가진 어느 학생이든 가닥을 잡도록 안내하여 지도한다면 언젠가는 그 빛을 발할 수 있는 좋은 기회를 맞이할 것으로 확신하는 바이다. 다만 반짝이는 아이디어를 지속적으로 고민하여 수정하고, 또 더 나은 것이 없나 의심하여 꾸준히 돌보는 지극한 정성과 노력이 곁들여 진다면 대통령상에서 끝나는 것이 아니라 전화기나 전구의 발명처럼 이 세상에 빛과 소금이 되는 절실한 발명품이 탄생할 것이라 믿어 의심치 않는다.



꿈빛소금, 코로나19 발명품으로 국무총리상 수상하다

박지환

용남초등학교 학생



이도현

유어초등학교 교사



코로나19 예방 발명품, '교차 감염을 막아주는 위생안심 ABC 버스 하차벨'



현재 우리나라뿐만 아니라 전 세계는 코로나19로 비상이 걸린 상태이다. 바이러스는 환자가 만진 물건을 통해 이루어지는 감염. 즉, 교차 감염에 의해 이루어지는 경우가 많은데, 이러한 교차 감염의 위험성이 높은 곳 중 하나가 바로 시내버스이다. 많은 사람들이 이용할 뿐 아니라 버스에서 내릴 때 반드시

손으로 하차벨을 눌러야 해서 교차감염이 높은 것이다. ABC 버스 하차벨은 이러한 문제를 해결하기 위해 만들어진 발명품이다. A형(발판형), B형(도넛형), C형(살균형) 3가지 형태의 발명품을 제작하였는데, ABC하차벨의 의미는 3가지 형태라는 의미도 있지만 Always Be Careful 하차벨이라는 이중적



인 의미를 포함한다.

특히 이번 발명대회 결과의 결과는 단순히 일상생활 속 발명품을 제작하여 발명대회에 참가하는 의미를 넘어서 코로나 19라는 어려운 상황에서 문제해결

을 위해 노력했다는 점과 경상남도 초등부 역대 최고 발명 성적인 '국무총리상'을 수상했다는 점에서 의미가 있는 결과라고 할 수 있다.

경남을 대표하는 우수 과학발명동아리 '꿈빛소금'

과학발명동아리 꿈빛소금은 2016년도에 출범하여 올해 5기째를 맞고 있다. 창녕 유어초등학교 이도현 교사의 지도아래 매년 과학·발명대회에서 뛰어난 성적을 거두고 있으며 창의적인 사고를 토대

로 경남을 대표하는 과학동아리로서 눈부신 발명행보를 계속 이어나가고 있다. 꿈빛소금 동아리의 대표 발명 실적은 아래와 같다.

- 제33회 대한민국학생발명전시회 국무총리상 수상
- 제38회 전국학생과학발명품경진대회 미래창조부장관상 수상
- 제40회 전국학생과학발명품경진대회 교육부장관상 수상
- 제41회 전국학생과학발명품경진대회 조선일보사장상 수상
- 제43회 전국 초중학생발명글짓기 만화 공모전 과학기술정보통신부장관상 수상
- 제8회 전국 다빈치 감동발상대회 대상1, 금상2, 은상6
- 제15회 경남학생발명창의력대전 금상1, 장려상1, 입선1
- 2016년~2019년 경남학생과학발명품경진대회 금상3, 동상2
- 2016년~2020년 경남과학동아리활동발표대회 은상2, 동상2
- 대한민국 특허청 공식 유튜브 계정 '4시 특허청' 과학동아리 최초 출연



꿈빛소금 동아리가 이렇게 우수한 성적을 거둘 수 있는 배경에는 발명동아리의 체계적인 프로그램 운영과 동아리에서 추구하는 발명 가치관을 토대로

학생들의 발명 활동을 적극적으로 지원할 수 있었기 때문이다.

발명왕을 꿈꾸는 박지환 학생을 밀착 취재하다!

Q1. 이번 대회 초등부 최고상인 국무총리상을 받은 소감은 어떤가요?

전국의 많은 학생이 참여하는 이렇게 큰 대회에서 초등부 가장 높은 성적을 받았다는 것이 믿기지 않고 너무 기뻐요. 그리고 한편으로 이번 발명품이 코로나 19 상황을 극복하는 데 조금이나마 도움이 되었으면 좋겠다고 생각했어요.

Q2. 현재 꿈빛소금 동아리 5기 회장을 맡고 있는데, 동아리는 어떻게 시작하게 되었고, 지환 학생에게 어떤 도움이 되었나요?

발명영재교육원에서 이도현 선생님을 멘토로 처음 만나게 되었고, 선생님께서 꿈빛소금 동아리를 소개해주시면서 활동을 시작하게 되었어요. 올해 발명 영재로 영재교육원에 지원하기는 하였지만, 사실 발명을 경험해본 적이 많이 없었기 때문에 무엇인가를 발명한다는 것에 자신이 없었어요. 하지만 꿈빛소금 활동을 통해 발명아이디어 창출 - 발명품 제작 - 산출물 발표 연습까지 체계적으로 도움을 받을 수 있었고, 어렵게 느꼈던 발명을 동아리 활동으로 즐기면서 유익하게 참여할 수 있었어요. 내년에도 꿈빛소금 동아리 활동에 참여하여 많은 것을 배우고 나누고 싶어요.

Q3. 지환 학생의 앞으로의 목표와 꿈은 무엇인가요?

단순히 좋은 상을 더 많이 받기 위해서 대회에 참가하는 것은 하지 않으려고 해요. 하지만 사회적으로 도움을 줄 수 있는 상황이 생긴다면 언제든지 좋은 발명품을 만들어서 세상에 도움을 주고 싶어요. 제 어머니께서 늘 강조하시는 것처럼 결과만을 쫓거나, 상을 따기 위해서 노력하는 학생이 되기보다는 저에게 주어진 과제를 해결하기 위해 노력하는 학생이 되고 싶거든요. 그리고 나중에는 우리나라의 여러 사회적인 문제들을 해결할 수 있는 과학자

가 되는 것이 꿈이에요. 아직도 세상에는 제가 모르고 있는 불편함이 가득하고 이로 인해 불행하게 살아가는 사람들도 많을 거예요. 많은 것을 경험하고 배우면서 우리 세상에서 꼭 필요한 사람, 행복한 사람, 가치로운 사람이 되는 것이 제 꿈입니다.



발명왕 제조기 이도현 선생님, 그것이 알고 싶다

Q1. 최연소 대한민국 신지식인 선정, 각종 전국 발명대회 최연소 지도자상 수상 등 이도현 선생님에게는 ‘최연소’, ‘발명왕’, ‘특허왕’ 등의 수식어가 늘 따라붙는데요. 교사로써 젊은 나이에 과학발명 영역에서 이렇게 좋은 교육적 성과를 내는 비결이 무엇인가요?

아무래도 과학발명의 매력에 일찍 빠졌기 때문에 ‘최연소’라는 타이틀을 가질 수 있게 된 것 같습니다. 발명의 가치는 크게 ‘개인적인 가치’와 ‘사회적인 가치’가 있는데요. 꿈빛소금 동아리의 경우 학용품, 책걸상, 콘센트·플러그, 청소도구 등의 단순한 일상 속의 불편함에서 시작하는 개인적인 가치의 발명품 제작을 지양하고 사회적으로 가치 있는 발명품 제작에 도전하는 것을 목표로 하고 있습니다. 이렇게 ‘나’를 위한 발명을 넘어서 ‘우리’를 위한 발명을 경험해볼 수 있도록 하는 것이 대회에서도 좋은 결과로 이어진 듯합니다. 또한, 아쉽게도 학교 현장에서는 대회 입상만을 목표로 이미 과학대회 등에 출품했던 작품을 약간 수정해서 발명대회에 그대로 다시 출품하는 사례도 많이 있는데요. 꿈빛소금 동아리는 변화하는 사회에 발맞춰 늘 새로운 시각으로 문제를 발견하고 해결하기 위해 노력하고 있습니다. 그 과정이 바로 새로운 아이디어를 끌어낼 수 있는 우리 동아리만의 숨은 비결이 아닐까 생각합니다.

Q2. 선생님께서 발명 교육에 관심을 두게 된 계기가 무엇인지요?

유명한 인도 영화인 ‘세 일간이’의 마지막 장면엔, 시골의 초등학교 교사이면서 발명가가 된 주인공 ‘란초’의 모습이 나옵니다. 영화를 통해 보았던 그의 삶은 정말 행복해 보였고 저도 시골 학교 선생님이어서 저런 삶을 살고 싶다고 느껴 발명 교육을 시작하게 되었습니다. 학생들과 사회적 불편함을 찾고, 이를 해결하기 위해 다양한 아이디어를 발상하는 일련의 과정은 저를 마치 ‘세 일간이’의 란초 선

생님으로 만들어주는 것 같아서 행복했습니다. 발명을 공부하고 지도하면서, 불편을 불평으로 그치지 않고 그것을 극복하는 과정이 개인적, 사회적으로 큰 가치가 있다는 것을 알게 되었습니다. 제가 ‘란초’의 행복한 모습을 보며 발명의 매력에 빠졌듯이 학생들에게도 제가 또 다른 ‘란초 선생님’이 되어 발명의 매력을 알려줄 수 있다고 생각합니다. ‘자신과의 대면 없는 무조건적인 분주함이란 무더진 도끼날과 같다’라는 것을 기억하며 항상 깨닫는 교사가 되기 위해 노력하고 있습니다.

Q3. 발명왕 이도현 선생님의 앞으로의 목표가 궁금합니다.

발명 교육을 하다 보면 흔히 말하는 ‘부모 찬스’의 혜택을 받지 못하고 소외된 학생들이 여전히 학교 현장에 많이 있다는 것을 알게 됩니다. 발명은 우리에게 정말 가치 있는 분야이지만, 한편으로는 학생 혼자서 해결하기 어려운 영역이라 그 과정이 두렵게 느껴질 수 있습니다. 그래서 많은 학생들이 ‘발명은 나와는 거리가 먼 것’이라고 생각하는 경우가 많은 것이죠. 따라서 폭넓은 발명동아리 활동을 통해 모든 학생들이 자신의 ‘꿈과 인생을 발명 할 수 있도록 돕는 교사가 되는 것’이 앞으로의 목표입니다. 그리고 이후에 의미 있는 발명 교육을 통해 성장한 제자들이 또 다른 학생들에게 발명의 가치를 알리고 세상의 발전에 이바지한다면 더 좋을 것 같습니다. 이번 국무총리상 수상이라는 감사하고 벅찬 경험을 발판 삼아 ‘생계형 교사’가 되기보단, 미래 창의인재를 육성하는 ‘자아 실현형 교사’가 되기 위해 늘 노력하겠습니다.

✉ grass9009@naver.com

▶ <https://tv.naver.com/grass9009>



괴짜 서현이의 발명왕으로 거듭나기

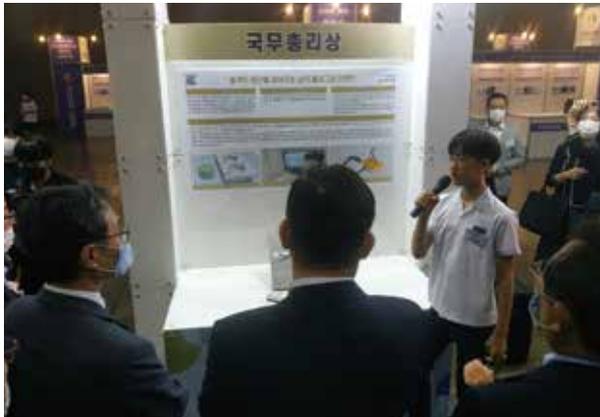
하서현
마산서중학교 2학년 학생



하치권
진주교육대학교부설초등학교 교사



‘괴짜 서현이’를 만나고



서현이는 항상 불편함을 쉬이 넘기지 못하고 항상 새로운 무언가를 만들기 위해 남들과는 다른 상상을 하는 아이였다. 그래서 항상 무언가를 분해하거나 만든 잔해들로 주변은 어지러웠고 낙서투성이었다. 그런 모습이 때로는 다른 선생님들로부터 말쑥꾸러기로 보이기도 했었고 친구들로부터는 괴짜로 보이기도 하는 남다른 아이였다. 처음 서현이가 발명에 눈을 뜬 것은 초등학교 1학년때였다. 시골 작은 분교에서 학교를 다니다보니 5, 6학년 학생들과 복식 학급에서 공부를 시작하게 되었고 고학년 학생들의 수업을 의도치 않게 청강을 하게 되었다. 5학년 과학 전기회로 단원에서 D사이즈 전지가 다 쓰이지 못하고 버려지는 것을 보고 ‘버려지는 휴대폰 배터리를 이용하면 안되냐?’는 질문에 제35회 경남학생발명품경진대회에 출품을 하게 되었고 서현이는 초등학교 1학년이라는 어린 나이에 불구하고 은상을 받게 되었다. 그 이후 서현이는 발명에 푹 빠져 교내상은 물론 각종 교외 대회에서 입상을



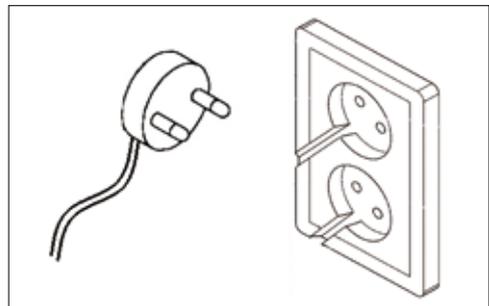
하기도 하였다.(제36회 경남학생발명품경진대회 은상, 제13회 경남과학발명창의성대회 초등창작부문 동상, 2016. 비슬밸리 과학축전 최우수상, 제41회 경남학생발명품경진대회 금상, 2019년 제32회

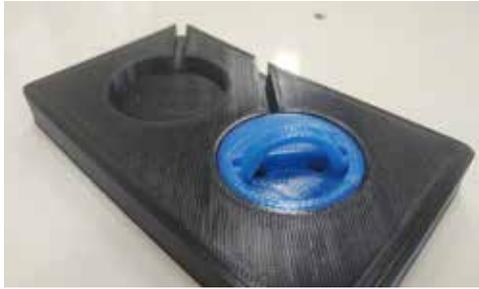
대한민국학생발명전시회 교육부장관상) 그리고 올해 '공간을 살려주는 납작 플러그와 콘센트'라는 주제로 제33회 대한민국학생발명전시회에서 국무총리상을 수상하는 영광을 안게 되었다.

대회를 준비하며

1. 아이디어의 시작

서현이의 기가 막힌 아이디어는 '이사'에서 출발하였다. 이사한 새 집에서 책장과 책상으로 벽면이 가려져 콘센트를 사용하기 어려운 상황이었다. 7자 플러그로 교체해 보았지만 결국 플러그를 콘센트에 넣기 위해 가구 뒤편의 얇은 합판을 잘라내는 것으로 문제를 해결하였다. 그러나 이 해결 방법이 마음에 들지 않았던 서현이는 플러그를 납작하게 만들겠다는 아이디어를 생각해 내게 되었다. 본 발명품은 집이나 건물 내부에 가구로 가려지는 부분에 기존 부착되어 있는 콘센트를 제거하고 위 발명품을 부착하여 사용할 수 있다. 두께 12mm로 제작한 본 발명품은 벽면 외부로 일부 돌출되어 있어 내벽에 설치하는 제품들보다 공간을 차지하는 것으로 보이지만 대부분의 건물들은 벽면 하부에 10mm에서 20mm 사이의 걸레받이나 몰딩이 설치되어 있어 두께에 영향을 받지 않는다.



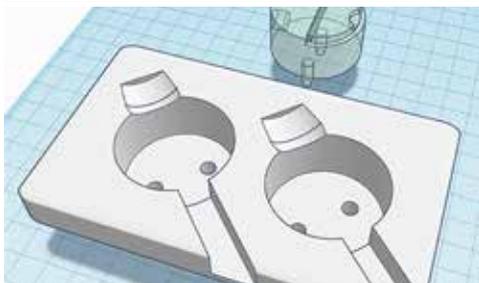


2. 발명품의 제작

아이디어를 실물로 제작하기 위하여 평소에도 자주 사용하는 TinkerCad를 사용하였다. TinkerCad는 AutoDesk에서 만든 3D모델링을 위한 웹기반 프로그램으로 누구나 무료로 쉽게 사용할 수 있는 프로그램이다. TinkerCad 프로그램을 이용하여 3D모델링 후 진주교육대학교 메이커스페이스의 도움을 받아 모든 작품을 출력하였다.

가. 1차 작품

1차 작품은 전선이 지나가는 길을 만드는 것에 주안점을 두고 제작하였다. 그러나 전선의 두께를 생각하지 못하고 전선이 지나가는 길을 너무 좁게 만들어 실패하였다. 또한 플러그는 내부에 손잡이를 만들어 손가락으로 걸어내는 방식을 선택하였으나 플러그 내부가 협소해지는 단점이 있었다.



나. 2차 작품

2차 작품은 1차 작품에서의 단점을 보완하여 전선이 지나가는 길을 넓게 확보하였다. 일반적으로 가정에서 사용하는 가전제품 중 가장 선이 두꺼운 것은 전열기기로 소비전력을 3000W정도 사용하는 제품이 주류였다. 이들 기기의 전선 두께는 10mm이하였다. 따라서 전선이 지나가는 길을 10mm로 하였다. 또한 플러그는 외부 가장자리에 철제 고리를 부착하여 플러그의 인출이 용이하도록 하였고 플러그 내부 회로 구성이 쉽게 제작하였다.

본 발명품은 가전제품의 플러그를 납작 플러그로 교체하기가 어려울 경우에는 납작 플러그로 되어 있는 멀티탭을 사용하면 되고 콘센트는 시중에서 판매하는 매립형 콘센트처럼 벽에서 분리하여 본 발명품을 간단히 교체해 넣을 수 있다. 또한 본 발명품은 벽을 뚫어 콘센트를 추가 설치하거나 내벽에 콘센트함을 넣는 등의 비싼 비용으로 설치하는 것이 아니라 시중에서 판매하는 매립콘센트와 교체형 플러그처럼 간단하게 교체할 수 있어 비용이 매우 저렴하다는 장점이 있다.

대회를 마쳐도 발명은 이어진다

이번 제33회 대한민국학생발명전시회는 이전 대회와는 달리 상위 입상자에 대한 각종 특전이 많았다. 상금 2백만원은 물론 해외연수, 특허출원 등의 혜택이었다. 그러나 해외연수는 코로나로 인해 취소되었고, 특허출원은 2020.YIP에 먼저 선발이 되어 있다는 이유로 추가선발이 불가하다는 통보를 받았다. 서현이와 나는 모두 안타까움에 눈물을 흘려야만 했다. 그러나 서현이의 발명에 대한 의지감을 불렀는지 우연히도 대한변리사회의 학생 무료 변리 사업을 알게 되어 현재 실용실안을 출원 중에 있다.

서현이의 미래 장래 희망은 지진 물리학자와 변리사라고 한다. 2019년에 실시한 제32회 대한민국학생발명전시회에서 교육부장관상을 받은 내용도 내벽 설치용 지진 대피 설비이고 이를 통해 특허도 출원되어 있는 상태이다. 또한 한국발명진흥회에서 주관하고 있는 2020. YIP 프로그램에서 연구를 진행하고 있는 내용도 지진과 관련된 ‘와이어 내진 설

치를 위한 블록형 구조물과 시공 방법’이다. 이 연구 내용도 한국발명진흥회에서 특허를 출원 중에 있어 올 해 내로 출원증을 손에 쥐게 된다. 어렵다는 대한민국학생발명전시회에서 2년 연속 교육부장관상과 국무총리상을 받은 것도 놀랍지만 중학생이 특허와 실용신안이 벌써 3개라니 놀라운 일이 아닐 수 없다. 10년, 20년 이후의 미래를 알 수는 없지만 화수분처럼 발명에 대한 아이디어가 샘솟는 발명왕 서현이의 꿈은 곧 이루어지지않을까하는 생각이 든다. 서현이의 꿈은 아직도 현재진행형이다.

✉ hacg@naver.com



마산영재교육원 초등발명반 알쏭달쏭의 창의력 챔피언 대회 도전기



왕상균

창녕성산초등학교 교사

양덕초등학교 6학년 학생 **허나영**, 삼계초등학교 5학년 학생 **이유석**
가고파초등학교 5학년 학생 **이창윤**, 5학년 학생 **최민서**, 5학년 학생 **천우진**

알쏭달쏭, 창의력 챔피언 대회와 만나다

올해 마산영재교육원에 강사로 임용된 후 학생들과 다양한 활동을 함께 하길 기대하였지만, 코로나 19로 인해 많은 교육 활동이 축소되거나 취소되었다. 학생들의 밀집도를 최소화하기 위해 멘토 수업을 예정보다 일찍 시작하게 되었는데, 5명의 학생들과 팀을 이루어 프로젝트를 진행해야 했다. 먼저 팀 이름을 호기심을 갖고 적극적으로 탐구한다는 의미를 담아 ‘알쏭달쏭’이라고 정하였다.

학생들과 어떤 프로젝트를 진행할지 고민하다가 대한민국학생창의력챔피언대회를 알게 되었다. 기존의 여러 창의성 관련 대회와는 다르게 학생들이 팀으로 협동하여 여러 가지 과제를 해결한다는 것이 매력적으로 느껴졌다. 코로나19로 인한 온라인 개학, 원격 수업 등으로 지쳐있던 학생들도 창의력 챔피언대회에 참여 의지와 동기가 아주 높았다.



과학발명동아리 알쏭달쏭
(허나영, 이창윤, 최민서, 천우진, 이유석)

대한민국학생창의력챔피언대회란?

대한민국학생창의력챔피언대회는 특허청이 주최하는 대회로 4~6명의 학생들이 팀을 이루어 주어진 과제를 해결하며 의사소통능력, 협동능력, 창의력 등을 기를 수 있는 대회이다. 대한민국학생창의력챔피언대회는 시·도별 서면심사와 시·도 예선대회를 통해 선발된 팀이 전국 본선대회에 참가하

는 방식으로 운영된다. 학생들은 대회에 참가하여 표현과제, 즉석과제, 제작과제를 창의적으로 해결해야 하는데, 시·도 예선에서는 제작과제를 제외한 표현과제와 즉석과제만 평가하며, 전국 본선대회에서는 3가지 과제를 모두 평가한다.

과제유형	과제내용	시도예선	전국대회
표현 과제	주어진 과제의 요구사항을 반영한 창작 공연을 통해 각 팀의 창의성을 표현하는 과제	○	○
즉석 과제	즉석에서 주어진 과제를 빠르게 해결하는 과정에서 문제해결능력을 평가하는 과제	○	○
제작 과제	과학 원리를 이용하여 구조물을 제작하고 제작한 구조물로 미션을 수행하는 과제		○

올해는 코로나19로 인하여 운영 방식이 조금 달라졌는데, 시·도 예선의 경우 표현과제만 심사하였으며 현장심사가 아닌 참가 팀이 제출한 영상으로 평가를 진행하였다. 전국 본선대회의 경우 제작과제를 제외하고 표현과제와 즉석과제로 평가를 진

행하였다. 제작과제가 제외된 대신에 즉석과제를 표현형과 제작형으로 나누어서 평가를 진행하였다. 즉석과제의 경우 시도별로 정해진 장소에서 실시간으로 진행되었다.

표현과제 지도 사례

올해 창의력챔피언대회의 표현과제 주제는 '물건 속 세상으로 GoGo!!' 로 마트에서 판매하는 물건 하나를 선정하고, 그 물건 속으로 들어가 탐험하면서 겪게 되는 재미있고 흥미진진한 이야기를 창작하여 공연하는 것이었다.



표현과제 연습 장면

표현과제에서는 꼭 지켜야 하는 요구사항들이 있는데, 이를 꼼꼼하게 분석하여 적용하는 것이 중요하다. 올해 표현과제에서는 탐험할 물건, 섬네일, 3가지 복선, 20초 동영상, 실체가 밝혀지는 장면의 5가지 요구사항이 제시되었다.

우리 팀은 친숙하면서도 다양한 이야기가 펼쳐질

수 있는 소재를 찾아보았다. 물건 속에서 이야기가 진행되기 때문에 음료수와 같이 단순한 구조는 적합하지 않다고 생각했다. 계속된 탐구와 고민 끝에 면발, 스프, 포장지가 있는 ‘라면’을 주제로 표현과제 시나리오를 작성하게 되었다.

표현과제 해결계획서 및 시나리오 개관

참가 팀명	알쏭달쏭	수준 (초등)
제 목	노래로 탈출하라! 퀴즈싱어!	

우연히 받은 게임 초대 메시지를 수락하고 잠이 든 아이들, 어딘지 알 수 없는 모래사막에서 정신을 차리게 된다. 각자 다른 곳에서 왔지만, 퀴즈싱어라는 게임에 접속해서 모이게 된 아이들은 사막을 탐험하며 탈출하기 위해 노력한다. 한 아이가 가져온 아이템으로 현재 갇혀 있는 곳과 관련된 노래를 부르면 탈출을 하는 ‘퀴즈싱어’에 대해 알게 되고, 첫 번째 붉은 사막과 관련된 노래를 부르지만 실패하고 만다.

실패로 인하여 노란색 미로에 떨어진 아이들은 꼬불꼬불한 미로 속을 탐험하며 갈등을 겪는다. 마음이 조급한 아이들은 성급하게 마지막 아이템을 활용하게 되고 잠들기 전 있었던 장소와 지금 이곳의 공통점이 있다는 힌트를 받게 된다. 고민하던 아이들은 물이라는 공통점을 발견하고 노래를 부르지만, 탈출에 실패하고 만다.

거듭된 실패로 인해 갈등은 최고조로 이르고, 지친 아이들에게 설상가상으로 뜨거운 물이 바닥에서 차오르기 시작한다. 다급한 아이들이 미로 위로 올라가는데, 붉은 모래가 뜨거운 물에 섞이면서 아주 익숙한 냄새가 나기 시작한다. 자신들이 갇힌 곳이 라면인 것을 깨닫게 된 아이들이 라면송을 부르지만 탈출하지 못하고, 뜨거운 열기에 지쳐있을 때, 곰곰이 돌이켜 생각해보던 아이들은 이곳이 단순한 라면이 아닌 특정한 라면 속임을 알게 되고 끝내 탈출에 성공하게 된다.

전체적인 줄거리를 만든 뒤에는 요구사항을 창의적이고 흥미진진하게 담아 낼 수 있도록 세부 시나리오 작업을 진행하였다. 창의력챌펀대회에서는 무대배경이나 소품 등을 모두 학생들이 설치하고 활용하기 때문에 시나리오를 작성할 때부터 이러한 부분을 고려하는 것이 좋다. 시나리오 작업이 완료되면 본격적으로 표현과제 연습을 진행할 수 있다.





즉석과제 지도 사례

올해 즉석과제의 경우에는 제작형과 표현형으로 나누어서 진행되었다. 제작형은 기존의 즉석과제의 형태로 대회 현장에서 제시된 문제를 제한된 도구와 재료를 활용하여 수행하는 형태이다. 제작형 즉석과제 또한 유형에 따라 쌓기형, 이동형, 혼합형 등으로 나눌 수 있다. 즉석과제는 대부분 15분 안

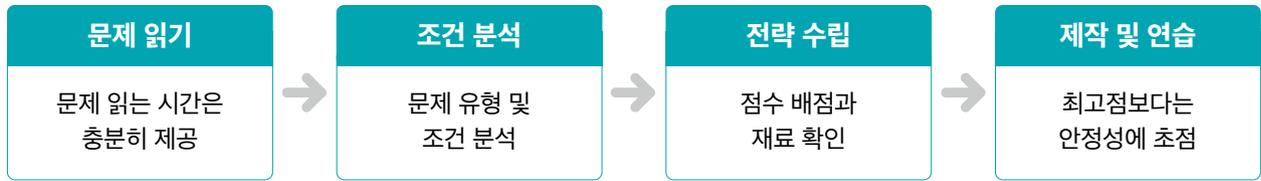
에 이루어지기 때문에 시간을 효과적으로 쓰는 것이 가장 중요하다. 15분 중에 정리시간 3분을 제외하면 12분이 남고, 12분에서 실제로 학생들이 제작할 수 있는 시간은 5분 남짓에 불과하다. 따라서 역할분담을 통해 시간을 효율적으로 활용해야 한다.



즉석과제 연습 장면

알쏭달쏭 팀의 경우에는 문제 읽기, 조건 분석하기, 전략 세우기, 제작하기, 연습하기로 단계를 구분하였다. 또한 팀장, 시간체크, 준비물 점검, 감점 요소 확인, 전략 수립으로 역할을 분담하여 공통된 과제 속에서 각자의 임무를 부여하였다. 즉석과제

는 주변에서 쉽게 구할 수 있는 재료를 제시하기 때문에 사전에 준비물을 구비해두는 것이 좋다. 나는 발명교육포털사이트에 제시된 즉석과제 예시 문항을 참고하여 준비물 목록을 작성하여 일괄 구매 후 활용하였다.



표현과제에 비해 즉석과제가 팀 간 편차가 극명하다. 표현과제는 사전에 주어진 주제가 있기 때문에 일정 수준 이상은 갖추어진다. 하지만 즉석과제는 처음 접해보는 유형이 나오거나 규칙을 준수하지 않으면 0점을 받는 경우도 있다. 따라서 최대한 많은 유형을 연습해보는 것이 중요하다.

알쏭달쏭 팀은 시도예선에서 집중적으로 표현과제 연습을 하였고, 전국 본선 대회 출전이 확정된 뒤부터 즉석과제 연습을 시작하였다. 즉석과제에 대한 학생들의 흥미도나 참여도는 높았으나 전략적인 부분이 많이 부족하였다. 이를 보완하고자 전문가 멘토링을 진행하였다. 대한민국학생창의력 챔피언대회에서 대상을 수상하였던 리틀뉴턴의 하우영선생님과 팀장 학생을 초청하여 생생한 노하우를 전수받을 수 있었다.



전문가 초청 컨설팅 모습

창의력챔피언에 도전하면서..

양덕초 6학년 허나영 —— 처음 만났을 때 정말 어색했는데 만나서 이야기하고 대회도 열심히 준비하고 하다 보니까 친해져서 연습도 점점 더 잘 할 수 있게 되었고 모두 함께 노력해서 최우수상도 받을 수 있었던 것 같습니다. 그리고 무엇보다 선생님께서 잘 가르쳐 주시고 도와주셨고 팀원들과도 협동해서 상을 받아 정말 기쁩니다. 알쏭달쏭 팀! 정말 잘했고 잘 지도해 주신 선생님, 감사합니다!

가고파초 5학년 이창윤 —— 돌이켜보니 창의력챔피언 대회를 준비하는 과정이 특히 저에게는 아주 소중한 시간이었던 것 같아요. 선생님과 알쏭달쏭 팀과 같이 즉석, 표현과제 연습을 함께 한 시간이 가장 즐거웠던 것 같아요. 대회 당일에는 많이 긴장했지만 알쏭달쏭 팀 친구들과 함께 문제를 풀어나가니 잘 해낼 수 있었어요. 저희를 위해 열심히 응원해 주신 부모님과 함께 열심히 해준 알쏭달쏭 친구들, 가장 수고하신 선생님께 정말 감사합니다!

가고파초 5학년 최민서 —— 발명 영재반에서 만나 같은 팀이 되어 즐거웠어요. 저는 연극 연습을 한 것이 참 즐거웠던 것 같아요. 흥미진진한 이야기를 소품을 써서 우리가 연극한다는 것이 믿기지 않았어요. 본선 대회에선 연습한 문제와 조금 달랐지만 팀원들이 있어서 할 수 있었어요. 함께해준 팀원들, 부모님분들, 무엇보다 우릴 위해 가~~장 고생하신 선생님 고마워요!!

가고파초 5학년 천우진 —— 이런 멋진 대회에 나갈 수 있게 잘 지도해주신 선생님에게 너무 감사해요. 처음 연습할 때는 잘할 수 있을까 걱정이 되었는데 계속 연습하는 과정을 통해 호흡을 맞추니 우리가 진짜 한 팀이 되어가는 생각이 들어 뿌듯했어요.
예상치 못한 과제가 본선에서 나와 조금 당황하기도 했지만, 머리를 맞대어 우리만의 독창적인 아이디어를 내어서 심사위원분들이 끄덕끄덕 하시기에 나는 우리가 1등할 줄 알았어요. 하하하
이번에는 코로나19로 인해 온라인으로만 참여해서 아쉬웠는데 내년에 기회가 있다면 꼭 전국 다른 지역의 친구, 형, 누나들의 창의적인 모습을 보고 싶어요.

삼계초 5학년 이유석 —— 친구들과 같이 과제 연습을 하면서 즐거웠어요. 그중에서 즉석과제 연습이 가장 즐거웠습니다. 연습을 하다보니 힘들기도 했지만 다 끝나고 나오니 뿌듯했어요. 과제가 어려워서 당황했지만 친구들과 협력했기에 최우수상이라는 좋은 상을 받을 수 있었던 것 같아요. 그리고 가장 열심히 도와주신 선생님 고맙습니다.



대한민국 학생 창의력 챔피언 대회 수상기

백순정
대곡중학교 교사



대곡중학교 **김한솔, 김가현,
김서현, 안유진, 정휘주, 조예원**



대곡중학교는 진주시 대곡면 소재지에서 전교생 29명, 교직원 16명이 함께 생활하였다. 그러다 2020년 3월 1일자로 진주시 충무공동으로 학교가 이전을 해오면서 전교생 324명으로 학생들이 갑작스레 늘어나게 되었고 학생수는 많아졌지만 코로나로 등교가 미뤄지면서 학생들의 얼굴을 볼 수 없는 상태로 시간이 흐르고 있었다.

대부분의 대회가 취소되었지만 경남창의력챔피언대회만이 예정대로 개최된다는 공문을 받은 상태에서 학생 2명이 대회에 출전하고 싶다는 연락을 해왔다. 팀을 꾸리기 위해 '대회에 관심 있는 친구를 모집한다'는 문자를 전교생 대상으로 보내게 되었고 여러 번의 설득으로 마침내 6명의 친구들이 한자리에 모이게 되었다.

대한민국 학생창의력 챔피언대회란 학생들이 팀을 이루어 시도 예선대회(표현, 즉석과제)와 본선대회(표현, 제작, 즉석과제)를 참가하여 창의력과 문제해결능력을 함양하는 대회이다. 코로나로 인해 경남 예선에서 즉석과제는 생략되었고, 표현과제(해결계획서, 시나리오, 동영상)로 심사되었으며,

본선대회에서는 표현과제(해결계획서, 시나리오, 20초 동영상, 표현과제 동영상)와 즉석과제(지역별 온라인 즉석과제 경연장)만으로 이루어졌다.





표현과제 ‘물건 속 세상으로’라는 대 주제아래 어떤 물건을 선정할 것인지 고민하다 ‘어항’으로 결정, 복선 3가지를 찾아가는 과정 속에 6명의 아이들과 많은 고민을 거듭하였다. 복선 1로 ‘울창하고 거대한 숲속’, 복선 2로 ‘거대하고 투명한 물방울’, 복선 3으로 ‘테닝과 수압 마사지를 즐길 수 있는 핫스파’를 제시하며 어항 속 세상이라는 힌트를 제공하였다. 복선을 3가지 찾고 이를 연출하는 과정에서 창의적인 아이디어를 연상하고자 노력하였으며 많은 고민의 시간을 가졌던 것 같다. 팀원을 모집하기까지 많은 시간이 소요되었고 서로 잘 모르고 서먹한 관계에서 출발하여 시작은 힘들었지만 의욕적인 학생들 덕분에 해결계획서 작성 팀과 시나리오 작성팀으로 나뉘어 빠른시간에 계획서와 대본 작성이 이루어졌다.

경남 대표 1팀만 선발한다는 소식에 아이들뿐만 아니라 지도교사인 본인도 함께 긴장할 수 밖에 없었다. ‘열심히 준비하는 친구들이 실망하면 어찌지’라는 마음과 ‘관심 많은 학부모님들의 기대에 못 미치면 어떡하나’라는 걱정으로 결과만을 기다리고 있었던 것 같다. 다행히도 좋은 결과를 얻어 본선대회 진출의 기회를 가질 수 있었고 학생들이 등교하

지 않는 넓은 학교에서 6명의 학생들과 코로나 안전 수칙을 준수해가며 본선 준비를 진행하였다.

본선대회는 즉석과제 준비와 무대 배경, 소품 제작, 표현과제 영상을 완성해야 했다. 무대 배경과 소품을 준비하면서 ‘창의력채피연대회는 정말 시간과의 싸움이다.’라는 생각이 들 만큼 많은 시간을 필요로 했다. 평일에는 학생들 각자의 스케줄로 시간 조율이 어려워 주말을 활용하였으며 3개월 동안 매주 주말에 만나 준비를 했다. 준비기간 동안 학생들은 조금 더 잘하고 싶다는 욕심을 내며 무대 배경을 하나씩 추가하기 시작하였고 영상을 제출해야 하는 마지막 순간까지도 완성도를 높이고자 노력하였다. 즐거운 마음으로 활동에 참여하는 학생들을 만나 ‘나는 참 복이 많은 사람이다.’라는 생각을 했다.

본선대회 출전의 기회를 얻고 난 후 과학교육원에서 컨설턴트를 매칭해 주셨으며 그분들 덕분에 표현과제 준비에서 좀 더 신경 써야 할 부분, 시간 관리, 역할 분담 그리고 즉석과제 준비에서 좀 더 좋은 점수를 받을 수 있는 방법 등 많은 부분을 수정해 갈 수 있었다.

우리 아이들의 이야기

대회 전체를 이끌어 간 책임감 있는 팀장 김한솔 학생

2020년 5월 20일 우리 6명은 처음으로 학교에서 만나게 되었다. 우리는 먼저 어색함을 떨쳐버리기 위해 경남 학생창의력챔피언대회 요강을 보며 각자 아이디어를 이야기하면서 보고서의 추상적인 틀을 잡았고 이 과정에서 자연스럽게 어색함도 사라졌다. 그 후 6월 8일 대회 접수를 마칠 때까지 밤낮없이 모두 열심히 자신이 맡은 부분을 해나갔다. 떨리는 마음으로 시나리오를 제출하고 난 후 며칠 뒤!! 결과가 나왔다. 결과표에는 “카르페 디엠”이라는 팀명이 있었다. 우리는 얼마 남지 않은 도 대회 영상 제출 방법을 이야기하며 차근차근 연극을 완성하였다. 도 대회 영상을 제출, 얼마 후 결과를 확인하는 순간 금상이었다. 열심히 준비하고 기다린 만큼 꼼꼼하게 본선대회 표현과제 소품을 준비했다. 한 달이라는 시간은 빠르게 지나갔다. 표현과제 제출 후 실시간 온라인 즉석 과제 장소에서 시험을 치르게 되었다. 즉석과제 시간이 아~주 짧게 느껴졌다. 똑딱 똑딱 시계 소리가 아주 크게 느껴졌다. 그때 우리를 보고 있던 운영위원님이 “자! 8분 끝났습니다.” 할 때 가슴이 철렁 내려앉는 느낌이었다. 즉석과제를 끝내고 나오니 선생님과 부모님들이 기다리고 계셨고 대회를 잘 마무리 할 수 있었다. 이 대회를 준비하면서 새로운 친구들과 가까워지고, 다양한 친구들의 생각을 공유할 수 있어서 좋았다.

해결계획서와 시나리오 작성을 담당하고 있는 김가현 학생

창의력 챔피언을 하면서 좋았던 점은 다른 대회보다 더 재미있었다. 그 이유는 우리가 직접 연극 시나리오를 쓰고, 옷도 직접 만들고, 노래도 부르고, 연극도 꾸미고, 영상도 찍다 보니 더욱 흥미가 생겼다. 물론 항상 즐겁고 재미있는 일만 있는 것은 아니었다. 친구들이랑 의견 차이가 있을 때 의견을 조율하고 연극을 하다가도 서로 안 맞는 부분이 생겨 힘들기도 했지만 의견을 맞춰나가는 과정이 뿌듯하고 보람있었다.

팀내에서 분위기 메이커를 담당하고 있는 김서현 학생

예전에 친구들이 창의력 챔피언대회 연습을 하는 것을 보고 너무나 하고 싶었다. 처음으로 친구들을 만났던 그날 그 어색한 공기는 아직도 잊을 수 없다. 하지만 점차 마음의 거리는 가까워져 갔고 지금은 친한 친구들이 되었다. 중간에 친구들과 조금씩 의견이 맞지 않는 부분이 있었지만 서로 도우며 해결해 나갔고 더 좋은 결과를 가져왔다. 호기심 반 기대 반으로 시작했지만, 하면 할수록 흥미가 생겼고 자신감도 생겼다. 단지 도전으로 시작했을 뿐인데 본선대회까지 나가서 이런 큰 상을 받을 줄은 상상도 못했기에 놀라웠고 좋았다. 연습하고 난 후 학교에서 먹는 저녁은 정말 꿀맛이었다. 안되는 부분의 연습을 반복할 때 힘들었지만 열심히 연습 했기에 이 상을 받을 수 있었던 것 같다. 지난 시간들을 되돌아보면 지금의 우리가 너무나도 자랑스럽다. 앞으로도 영원히~ 카르페 디엠 I♡U

배려심이 많고 손재주가 좋은 안유진 학생

사실 처음부터 쉽지는 않았다. 모르는 친구들과 의견을 주고받는다든 것이 조심스럽고 조금은 불편했던 것 같다. 하지만 한 친구의 생각에 또 다른 친구의 생각이 쌓이고 쌓여서 더 좋은 생각들이 나왔다. 배경 색칠을 할 때나 의상을 만들 때 서로의 의견들이 모이니 또 다른 하나의 작품들이 나오기 시작했다. 친구들끼리 모여서 함께 완성한 작품이라 더 보람차고 뿌듯함이 느껴졌다. 준비하는 시간이 꽤 오래 걸렸는데도 하나도 힘들지 않았고 그 시간이 다 소중했다. 코로나로 신학기를 즐기지 못한 우리에게 이 카르페디엠은 하나의 삶의 원동력이 되었던 것 같다. 이번엔 코로나로 대회 방식도 바뀌어 걱정했지만 모두가 힘을내 열심히 했기에 좋은 결과가 있었던 것 같다. 내년에도 기회가 된다면 다시 한번 도전~~내년엔 대상 받자~!! 아자아자~!!

만언니같이 팀원들을 두루 살피며 팀 내 굵은일을 마다하지 않았던 정휘주 학생

대회를 준비하며 힘든 일들이 없었던 건 아니지만, 친구들과 선생님과 함께 열심히 준비하며 이번 대회가 좋은 추억으로 남을 수 있었다. 또한 오랜 시간 학교에 남아 같이 저녁도 먹고, 재료들도 만들고, 노래도 들은 덕분인지 더욱 돈독한 관계로 성장할 수 있었던 것 같다. 그리고 친구들 각자가 자신 있는 역할을 나누어 맡으니 일들이 잘 진행되었고, 마침내 멋진 작품이 탄생하였다. 이런 과정을 통해 많은 것을 배울 수 있었다.

그림을 잘 그리고 손재주가 좋은 조예원 학생

처음 만나는 친구들과 함께 연극하고 그림 그리고 만들며 열심히 준비했던 대회를 무사히 마친 것만으로도 너무 좋은데 상까지 받게 되니 너무 감사하다. 대회라는 것을 처음 나가보았는데도 옆에서 많이 가르쳐주고 도와준 우리 '카르페디엠' 친구들에게 너무너무 고맙고 다 같이 목표를 이뤄낸 것 같아서 뿌듯하다. 비록 올해는 코로나로 인해 비대면으로 이루어졌지만 정말 값진 경험이었다.

약 3개월 동안 6명의 친구들과 쉽 없이 달려온 것 같다. 각기 다른 개성을 가진 6명의 학생들이 모여 대회를 준비하는 과정속에서 의견 차이를 보이는 경우도 있었지만 서로의 다름을 존중하고 대화로 의견을 좁혀 가는 모습을 보니 대견했다.

학생들을 지도한다는 생각보다는 끼를 맘껏 펼칠 수 있도록 장을 마련해 준다는 생각으로 함께했으며 식지 않는 열정으로 끝까지 잘 따라와 준 '카르페 디엠'에 감사를 전한다.

✉ bsj0131@hanmail.net



2020. 대한민국 학생 창의력 챔피언 대회 수상기



김혜경
진해용원고등학교 교사

진해용원고등학교 **배원빈, 김민서, 박관호, 박규민, 박선우, 허나연**

학생들이 팀을 이루어 주어진 과제를 해결하며 의사소통능력, 협동능력, 창의력 등 창의적 핵심역량을 함양한 우수 창의인재를 육성하는데 목적을 두고 매년 특허청과 한국발명진흥회 주최·주관으로 열리는 대회이다. 시·도 예선대회(표현, 즉석과제)와 본선대회(표현, 제작, 즉석과제)를 통해 창의력과 문제해결능력을 심사하는 대회지만, 올해는 코로나로 인해 예년과 달리 대회 개최 요강이 수시로 바뀌었다. 시·도 예선대회에서 즉석과제를 하지 않고 표현과제를 동영상으로 제출하였으며, 본선대회에서는 제작과제 없이 표현과제 동영상 제출

및 주최 측에서 마련한 장소로 가 즉석과제 2개를 실시간으로 온라인 심사받는 것으로 변경되어 운영되었다. 카메라 화면 속에서 보이는 것으로만 평가가 되다 보니, 영상 장비를 잘 다루고 준비한 것들을 영상으로 최대한 잘 표현할 수 있는 능력이 추가로 요구되어 대회를 준비하기 위해 더 많은 시간을 투자해야 했다. 그럼에도 본교에 여러 팀이 출전하였으나 타 시도와 달리 경남의 경우 시·도 예선대회에 참가한 학생들에게 별도로 수상을 하지 않아 아쉬움이 크게 남았다.

<대회 절차>

구분	대회 접수 및 서면심사	시·도 예선대회	전국 본선대회
단위	서류 접수	시·도별 개최	전국단위 개최
목적	시·도 예선대회 참가팀 선발	전국 본선대회 참가팀 선발	본선대회 수상팀 선정
과제 유형	서면심사 (표현과제 해결계획서)	2차 서면심사 (표현과제 해결계획서+표현과제 시나리오) 표현과제 동영상심사	표현과제 본선대회 즉석과제
제출 서류	<p>< 온라인 제출 ></p> <ul style="list-style-type: none"> • 참가신청서 1부 • 표현과제 해결계획서 1부 • 위임장(jpg) 1부 <p>※ 참가신청서, 표현과제 해결 계획서 양식은 홈페이지 공지</p>	<p>< 예선대회 참가시 제출 ></p> <ul style="list-style-type: none"> • 표현과제 동영상 • 표현과제 해결계획서 1부 • 표현과제 시나리오 1부 • 학교장동의서 소속별 1부 <p>※ e-mail 제출</p>	<p>< 이메일 제출 ></p> <ul style="list-style-type: none"> • 표현과제 해결계획서 • 서약서 • 구매비용 명세서 • 구매비용 신청서 <p>※ 위의 양식을 1개의 한글파일 (hwp)로 묶어서 제출</p>



대회의 절차 및 준비 과정들을 올해 기준으로 아래에서 정리해보면 아래와 같다. ‘물건 속 세상으로 GoGo!!’ 주제로 진행된 표현과제는 마트에서 판매하는 물건 하나를 선정하고, 그 물건 속으로 들어가 탐험하면서 겪게 되는 재미있고 흥미진진한 이야기를 창작하여 8분 이내로 공연으로 보여야 한다. 이때 관객의 흥미를 유발하는 ‘섬네일’, 탐험 중

인 물건이 무엇인지 간접적으로 알려주는 복선 3가지, 20초 동영상, 탐험한 물건의 실체가 밝혀지는 창의적 장면 등을 포함하여 해결 계획서, 시나리오, 동영상 3가지를 제출해야 한다. 이에 미세 먼지로 인해 수요가 급증하고 있는 ‘공기 청정기’를 탐험할 물건으로 선택하여 다양한 아이디어를 수집했다. 온라인 개학으로 학생들이 등교하여 함께 의

견을 나누는 데 어려움이 있어 온라인 화상 도구와 협업 문서 도구를 활용하여 토의 활동을 활발히 진행할 수 있었다. 내용의 독창성 및 표현의 창의성이 평가 기준에 포함되기 때문에 공기 청정기의 작동에 적용된 과학·기술적 지식을 스스로 찾아 창의적으로 표현할 방안을 모색하고, 무대에서 효과적으로 전달될 방법을 고민하는 과정에 많은 시간이 소요되었다. 예선대회의 경우 무대 소품을 별도로 제작하지 않기 때문에 팀원들이 공연의 무대 장치 및 소품 역할도 해야 되기 때문에 동선까지 고려하여 해결계획서와 시나리오를 작성하는 것이 까다로웠다. 본선대회의 경우 15만원 내의 비용으로 공연에 필요한 무대 장치와 소품을 만들어야 하고, 소요된 내역을 '표현과제 구매비용 명세서' 항목으로 제출해야 한다. 모든 항목에 대해 소요 비용을 책정하고, 무대 장치와 소품으로 인해 팀원의 동선이 바뀔 수밖에 없으므로 해결 계획서와 시나리오를 수정해야 하는 작업이 필수로 동반되어야 했다. 이에 쓰레기통에 버려진 고장 난 우산을 털실과 함께 거미줄로 표현하거나, 온 동네 구석구석을 찾아다니며 커다란 상자를 구해 무대 장치 및 오토마타를 적용하여 회전목마를 만드는 등 기존의 재료나 물건을 재해석하여 사용하는 과정에서 문제 해결력 및 창의성이 길러질 수 있었다.

즉석과제의 경우 대회 홈페이지의 자료실에 가면 여태껏 제시되었던 즉석과제 예시 문제를 얻을 수 있었다. 일반적으로 8분 이내에 수수깡, 고무줄, 탁구공, 클립, 빨대 등의 재료 등을 이용하여 높이 쌓기, 멀리 보내기 등의 미션을 수행하는 과제인

데, 짧은 시간에 과제를 창의적인 방법으로 해결해야 하므로 협동성, 순발력, 창의성이 요구된다. 점심 식사 후 자투리 시간을 활용하여서 한 주제를 가지고 반복적인 연습을 통해 아이디어 제시-실행-피드백-재실행을 하면서 서로의 장단점을 찾아가 빠른 속도로 미션을 수행할 수 있도록 하였다. 빠르고 정확하게 문제 분석하기, 준비물 빠짐없이 챙기기, 과학적이고 창의적인 아이디어 제시하기, 머리보다 손이 빨라 실행으로 옮기기, 합리적으로 의견 조율하기 등등 팀원 한명 한명마다 특징을 분석하고 합의하여 서로의 역할을 분담할 수 있었던 점이 대면으로 부족한 연습량을 보완할 수 있었던 것 같다. 이에 대회 당일 헌 자전거의 구성품들을 업사이클링할 수 있는 제품 아이디어를 고안하여 모형으로 제작하는 활동에서 휠체어, 목발 등을 만들어 1분 동안 설명을 했다. 또한, 제시된 3개의 그림을 보고 그림 사이에 무슨 일이 있었는지 상상하여 재미있는 공연으로 보여줘야 하는 활동에서 가출한 엄마를 찾아 떠나는 아이의 이야기를 재밌게 즉석에서 만들어 선보였다. 즉석과제 현장에 교사는 참관할 수 없어 학생들을 통해 이야기로만 들을 수 있었는데, 긴장한 탓에 오히려 서로 힘이 되어 멋진 팀워크를 선보여 후회 없는 시간이었다며, 대회를 진정으로 즐기고 왔음을 느낄 수 있었다. 그 현장에 부모님 두 분이 함께 해주셨는데, 학업에 방해되지 않을까 싶어 반대도 하고 걱정도 많으셨지만, 자녀가 즐겁게 참여하고 이를 위해 시간을 효율적으로 관리하는 모습을 보게 되어 부쩍 성장했다며 응원 해주셨다.



교사의 성장기!

인문계 고등학교에 10년 넘게 근무하게 되면서 제자들이 사회에서 제 역할을 하고 있다는 소식을 들을 때면 참 뿌듯하였다. 또한, 명강의를 해줘서 고맙다는 인사를 학생들에게 받을 때면 지식 전달자로서 수업을 주도적으로 잘 이끌어 나갔다면 스스로 칭찬을 하기도 했었다. 그러나 어느 순간 교실에서 수업에 집중하지 못하고 방황하다 지쳐 무의욕으로 하루하루를 힘들게 보내는 학생들의 모습이 눈에 들어왔다. ‘아차!’ 하는 순간 교사의 역할이 무엇인지 고민하게 되면서 학생들 앞에 선다는 것이 무서울 정도로 두려웠다. 또한, 부끄럽지만 학업과 진학 지도에만 몰두하며 과학 교사로서 대회지도 경험이 전무했었는데, 1년 전 이곳 진해용원고로 전근해오면서 조언과 응원을 해주셨던 두 분의 선생님이 계셔 2회 도전 만에 경남 대표로 출전하여 ‘2020 대한민국 학생 창의력 챔피언 대회 한국발명 진흥회장상 수상’을 한 팀의 지도교사가 될 수 있었다. 오래전부터 미래를 내다보며 학생들의 창의성

과 아이디어를 발굴하여 학생 발명 문화 확산을 위해 노력하셨던 김미연 교감 선생님, 올해 3년 차 밖에 되지 않았지만 인문계 고등학교란 힘든 환경 속에서도 열정과 끈기를 가지고 STEAM 교육을 실천하는 박송은 선생님께 이 자리를 빌려 감사함을 전하고 싶다. 또한, 온라인 입학으로 고등학교에 적응하기도 전에 무슨 대회인지도 정확히 모르고 재미로 시작하여 무더위가 오는 여름까지 약 5개월 동안 긴 여정을 곳곳이 함께해준 ‘에어퓨리’ 학생들에게 감사함을 표현하고 싶다. 개인적으로는 대회의 수상이란 기쁨보다도 교실에서 마주하는 학생들이 다양한 분야에서 뛰어난 재능과 끼를 가지고 있음으로 한가지 판단 기준에 의해 평가하는 오류를 범하지 말아야겠다는 다짐을 하는 계기가 되었다. 지식의 전달자가 아니라 학생과 상호작용하며 배움의 가치를 함께 실천하는 교사가 되기 위해 끊임없이 배우고 노력하며 성장하고 싶다는 목표가 생겼다.

학생들의 경험기!

배원빈 — 물건에 들어간 인물들은 ‘이렇게 보일 것이다’라고 상상하며 글을 쓰기 위해 공기청정기를 조사하고 분석하는 활동을 통해 자료를 분석하고 표현하는 것이 재밌었다. 즉석 과제는 할 때마다 실패하는 경우가 다분해서 우려가 많이 되었는데, 우리에게 짧은 시간이 주어지므로 복잡한 것은 미련 없이 버리고, 간단하게 생각하는 능력이 필요했다. 특히, 외계인을 맡은 나와 선우가 지구인을 맡은 다른 친구들에게 빨대로 만든 숫자암호를 전달하는 마지막 과제가 가장 기억에 남는다. 처음에는 암호를 잘못 만들어 하나도 못 했지만, 친구들과 여러 번의 아이디어 회의를 통해 소통하는 해결책을 찾아 답답함을 해소할 수 있었다. 웃고 떠들며 함께 해결한 순간은 잊을 수가 없으며, 도전을 끝마친 우리에게 박수를 보내고 싶다. 애들아~ 고맙고, 사랑한다!

김민서 — 영상 연출가를 꿈꾸고 있는 나는 ‘창의력’이라는 단어와 스토리를 직접 짜서 ‘시나리오’를 쓰는 것에 이끌려 대회에 참가하게 되었다. 준비 내내 힘든 과정을 함께한 친구들이었지만, 즉석과제 대회 당일 긴장감으로 떨고 있는 팀원들이 너무 귀여웠다. 대회 장소에서 언제 그랬냐며 친구들과 신나고 재밌게 한바탕 놀다 보니 문제를 해결한 우리를 볼 수 있었다. 긴 시간 동안 누구보다도 힘차게 달려 온 우리 6명의 친구들~ 모두 나와 함께 해줘서 고맙다!

박관호 — 전국대회에서 팀별 최대 참여 인원은 6명이다. 그러나 5명이었던 에어퓨리 팀이 교내 대회에서 수상을 받고 학교 대표로 선발되자 나는 뒤늦게 합류하게 되었다. 많은 사람들에게 내 생각을 다양한 방법으로 표현하는 활동에 익숙지 않아 스스로 부족함을 많이 느껴 힘든 날도 많았다. 그러나 하루하루 달라지는 협동력과 서로를 챙겨주고 배려해주는 팀의 분위기로 인해 대회 준비에 대한 걱정보다는 ‘1등을 하고 싶다’라는 욕심이 마음속에서 크게 자라기 시작했고, 자신감을 얻을 수 있어 다음에 또 도전하고 싶다.

박규민 — 가볍게 참가한 대회에서 버스를 탄 것 같아 팀원들에게 미안하고, 나 자신이 한심스러워 자괴감이 들기도 했었다. 그러나 경청해주는 것만으로도 충분히 역할을 잘하고 있다며 끝까지 함께 가자며 말해주는 친구들이 있어 고등학교 시절 좋은 추억으로 남을 것 같다.

박선우 — 우리의 첫 연기는 발연기 그 자체였다. 목소리도 작고 동작도 크지 않아 우리의 시나리오가 부각되지 않는 치명적인 단점이 있었다. 지금 보아도 오글거리기 짝이 없다. 학교에서 연극을 지도해주실 선생님을 섭외해주셔서 내용의 짜임과 동선도 훨씬 부드러워졌던 것 같다. 아쉬움도 남지만, 서로에게 의지하며 긴장된 순간도 함께 즐기며 이겨낸 친구들, 응원과 격려를 아끼지 않았던 부모님과 선생님들이 계셔 성장할 수 있어 기쁘다.

히나연 — 해결계획서, 시나리오에서 우수한 점을 평가받았으나 연기로 표현하는 것에 어려움이 많았다. 작년에도 출전했던 선배들의 연습 과정을 보고 ‘과연 잘 해낼 수 있을까?’란 걱정이 컸던 만큼 경남 대표로 선발되었다고 했을 때 느꼈던 기쁨은 지금도 잊을 수가 없다. 본선 대회까지 진출하여 수상하기까지 팀원들의 노력, 여러 선생님의 배려와 응원도 있었지만, 작년 경험을 공유하고 노하우를 전수하는데 망설이지 않았던 선배님들께 고마움을 전하고 싶다.



표현과제 영상(예선)



표현과제 영상(본선)



해결 계획서



시나리오

✉ mutation83@yongwon-h.gne.go.kr



가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지 활동 참여 소감



백현정

해운초등학교 김도경, 김도영 학부모

시작하며

땡땡~ 반가운 택배소리. 오늘은 무슨 택배가 왔을까?

코로나 19로 바깥 활동이 제한된 우리 집에 유일한 고정 방문객은 택배 상자. 무슨 물건이 오는 날 인지조차 잊어버리기 일쑤였던 어느 하루 어김없이 벨은 울렸다. 아 맞다. 저번에 신청했던 가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지 키트! 과학교육원

에서 하는 이 프로그램에 처음으로 신청한 우리는 설레는 마음으로 상자를 열어보았다. 똑딱똑딱 메이킹 챌린지 활동을 위한 안내 책자와 우드락과 마스킹 테이프 등 만들기 재료들로 가득했다. 학교도 학원도 가지 못하고 집안에 갇혀 있던 우리에게 이 상자는 보물상자와 다름없었다.

구슬 여행을 위한 신나는 롤러코스터를 만들자!

우리 가족은 저마다 성격이 다르고 각자 주관이 뚜렷한 편이다. 5학년, 4학년 연년생 남매의 여느 집이 그러하듯 사소한 일로도 싸울 수도 있고, 또 언제 그랬냐는 듯 둘도 없는 친구가 되기도 하는 아이들 덕분(?) 이랄까.. 롤러코스터 만들기도 우당탕탕 좌충우돌의 연속이었다.

도도패밀리 (아이들 이름인 도경, 도영의 앞 자를

따서 우리끼리 그렇게 부른다.)의 제작 과정은 이랬다.

- 가. 역할 나누기 (제작, 오락, 아이디어, 디자인, 보고서, 최종감독 등)
- 나. 아이디어 구상하기 (주어진 재료들로 어떤 롤러코스터를 만들지 의논하기, 아이패드에 설계도 그리기)
- 다. 미니 롤러코스터 만들어보기 (곡선 레인을 만들어

보며, 촘촘한 정도에 따라 각이 달라지는 사실을 알게 됨)

라. 실제 작업하기 (기둥 세우기, 직선 레인과 깔때기, 휴지심 터널 만들기, 미로 만들기 등)

마. 시행착오 및 수정하기 (미로의 각도 조절 및 길이 조절하여 다시 이어 붙이기)

바. 완성 (구슬 여행)



아이패드에서 설계 및 구상도



제작중 모습



제작중 모습

위의 모든 과정을 통해서 우리는 서로의 의견을 내는 것을 비롯하여 다른 사람의 말을 귀 기울여 듣기, 의견 맞춰나가기, 실제 해보고 고치기를 반복했다. 아이들은 하나같이 말했다. 처음에는 어떻게 할지 막막하고, 잘 몰랐는데 막상 설계를 그리고 만들기를 시작하니 우리가 마치 발명가라도 된 듯한 느낌을 받았단다. 세상에 하나밖에 없는 우리만의 롤러코스터를 완성하니 모두 뿌듯했다고.

완성된 작품을 보고 나니, 아이디어들이 모두 우

리 가족의 여행지였다는 사실이 새삼 떠오르며 우리의 행복한 추억들을 나누어보았다. 제주 여행에서 방문했던 미로 공원과 그때의 에피소드, 워터파크에서 탔던 회오리 슬라이드, 그리고 홍콩 디즈니랜드에서 무섭지 않고 재미나게 탔던 놀이기구 등등 모든 것이 이 메이킹 과정 속에 녹아있었다.

구슬이 우리가 만든 롤러코스터 여행을 잘 마쳤기를 바란다.

마치며

과학교육원에서 다양한 체험활동과 기획 전시 등 유익한 프로그램이 많이 있다는 사실은 알고 있었지만, 직접 체험해보기는 이번이 처음이었다. 언젠가 기회가 되면 과학교육원에 직접 방문하여 다른 체험에도 참여해보고 싶다. 그러기 위해선 우선 코로나가 사라져야겠지. 코로나 19, 제발 물러가!!

가족과 함께하는 이 활동은 미래사회에서 필요로

하는 의사소통능력과 협업 능력을 자연스럽게 배울 수 있는 좋은 기회였다. 가족 간의 사랑도 돈독히 하고, 과학과 창조에 대해서도 생각해보는 의미 있는 시간이었다. 이러한 좋은 프로그램을 만들어주신 과학교육원에 진심으로 감사의 뜻을 전하며 이 글을 마친다.



가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지



박주영

북면초등학교 6학년 2반 김민지 학부모

코로나19 바이러스로 인해 학교도 휴교상태고 주말마다 다니는 여행도 포기한지 꽤 오래되고 바깥 활동을 못하다 보니 아이들은 조금씩 집에서의 생활을 심심해하였고 휴대폰으로 게임하는 시간만 늘어나는 특별할 것 없는 일상들이 반복되었습니다.

우연한 기회에 경남과학교육원에서 가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지 롤러코스터 만들기 체험 신청 공고를 보고 가족과 좋은 경험을 쌓고자 신청을 하여 체험할 수 있는 기회를 얻게 되었습니다.

체험키트가 도착한 뒤 아이들과 지금 어디에 가장 가고 싶은지 이야기를 나누었습니다.

놀이공원과 워터파크에 가고 싶다는 아이들의 의견에 따라 놀이공원과 워터파크에서 롤러코스터를 타는 모습을 상상하면서 만들기를 시작했습니다.

직선레일, 곡선레일을 만드는 방법이 설명되어 있어서 가족 구성원끼리 역할을 나누어 레일도 만들고 꾸몄습니다.



롤러코스터 기둥과 레일을 분담하여 만들기

가족들의 행복하게 즐길 수 있는 롤러코스터로 3 단계로 구분하여 높이과 길이를 다르게 하여 만들어 보았습니다. 하지만 레일을 만들과 기둥을 세우면서 생각보다 쉽지 않았던 레일 만들기에 가족 간의 의견이 맞지 않아 티격태격도 싸우기도 하였지만, 조금씩 의견을 조율하면서 4일정도 걸려서 완성했습니다. 그리고 주변의 여백 공간에는 솜사탕 가게와 풍선가게를 꾸며 놀이공원에 온 것처럼 꾸며 표현력을 향상 할 수 있도록 하였습니다.

작품을 완성 한 뒤 구슬을 이용해서 롤러코스터에 굴려보면서, 높이별로 구슬이 떨어지는 속도도 비교해보고 몇 번씩 직선 레일과 회전 레일을 통과하여 마지막 도착점까지 떨어지는 구슬의 도착시간(초)도 재어보면서 아이들의 호기심을 충족시켜주고 즐거움을 선사하는 시간이 되었습니다.

롤러코스터 만들기 프로그램을 통해 단순히 만드는 영역이 아니라 아이들의 창의력과 사고력 확장에 도움을 줄 수 있다는 것을 알게 되었던 좋은 시간이었습니다.

만들고 나서 실험에 통해 구슬이 높이에 따라 속도에 영향을 받고, 직선레일과 회전레일에서의 구슬의 속도도 비교해보면서 자연스럽게 롤러코스터의 레일의 원리도 알게 되었습니다.

만들기를 하면서 때론 힘들기도 하였지만 완성하고 나니 뿌듯하기도 하고 가족과 협동하여 함께 이야기하면서 만들 수 있어서 행복했습니다. 이런 소중한 경험의 기회를 주셔서 다시 한번 감사드립니다.



생각보다 힘들어서 중간중간 휴식을 가짐



조금씩 완성되어 가는 롤러코스터



완성!

아이 소감 ————— 코로나19 바이러스로 인해 밖에 못 나가서 타고 싶었던 롤러코스터를 못 탔었는데 이렇게 나만의 롤러코스터를 구상하고 만드는 것이 재미있었습니다.

가족과 함께 롤러코스터 만들기를 하니 시간도 잘 가고 가족과 이야기를 많이 나누어서 좋았습니다. 롤러코스터를 만들고 나서 구슬을 떨어뜨려 속도를 비교하고 회전 레일을 돌 때는 마치 내가 롤러코스터를 타고 있다는 상상을 하니 더 행복했습니다.

다음에도 상상의 나라를 펼칠 수 있는 만들기 체험이 있으면 경험해보고 싶습니다.



다양한 각도에서의 롤러코스터



가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지 활동을 하고 나서



김수희

장재초등학교 5학년 이정현 학부모

평소에 꼭 신청하고 싶었던 토요일명체험교실 가족반이 코로나19의 장기화로 인해 「가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지」 프로그램으로 대체되었다는 소식을 들었다. 경남교육청의 과학교육원의 수업은 재미있고 수업질도 높은 편인데 집에서 함께 하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지라니 어떤 수업일지 정말 궁금했다. 기대하며 기다리던 과학교육원에서 보내온 택배상자에는 요즘 유행하는 수업인 [똑딱똑딱 LED 스트링아트] 만들기 세트가 들어있었다. 규칙적인 점과 선을 그린 후, 망치로 못을 박고 실로 감아서 표현하는 활동이라 초등3학년과 초등5학년이 함께 협동해서 하기에 최적화된 작업이라고 생각했다.

먼저 내가 만들 스트링아트의 주제와 모습을 미리 생각한 후, 송판에 못으로 주제를 고정하고 나서 LED선과 스트링 실로 표현해나갔다. 참여하는 가족의 수만큼 재료가 넉넉하게 있어서 각자 하고 싶은 작품을 표현할 수 있어서 너무 즐거웠다.



처음에 주제표현을 위해 견본도안 종이를 활용할 때는 종이를 따라서 못을 박은 후 다시 종이를 제거하고 하면서 조금 번거로웠다. 그래서 바로 송판에 연하게 밀그림을 그리고 점을 표시한 후, 지우개로 지우고 작업했더니 속도가 빨라졌다.

첫 번째 작품은 테두리를 따라 못을 박은 후 한 칸씩 옮겨가며 여러 가지 색 실을 못에 걸어 직선으로 곡선을 표현했고, 두 번째 작품은 하트를 그린 후, 두 개의 중심을 기준으로 실을 퍼지게 두 가지 색으로 표현해 멋지게 완성되었다. 세 번째 작품은 다양한 색깔로 드림캐처를 표현했는데 드림캐처는 좋은 꿈을 꾸게 해준다고 하는 원주민의 믿음처

럼 가족이 힘을 모아 행운을 기원하는 마음으로 완성했다.

만드는 내내 시간이 금방 지나는 것 같았고, 너무 재미있었다. 그리고 작품도 너무 예쁘게 나와서 만족한다.

스트링 아트는 곡선을 쓰지 않고도 직선만을 이용해서 곡선을 표현하는 예술인데 여기서 점과 선을 통한 규칙, 기하학적 구조를 탐구 할 수 있어 정말 흥미로웠다. 점과 선을 통해 수학, 과학, 예술의 융합적인 요소를 체험 하고, 감성적 예술 작품을 만드는 과정을 통해서 진정한 STEAM 교육을 했다고 생각한다.



코로나19로 인해 쏟아지는 각종 온라인 강의에 빠져 1인 1컴퓨터로 삭막하게 지내기 바빴는데, 토요일에 한가롭게 무언가에 집중해서 푹푹 거리며 컴퓨터 없이 같이 시간을 보낸 것이 오랜만이라 너무 즐거웠다. 평소라면 온라인 강의 때문에 각자의 방에서 혼자 바쁜 시간을 보내기만 했을 텐데, 작품

을 만들면서 바쁜 평일에 놓쳤던 근황토크도 하게 되니 가족과 더 가까워진 기분이 들었다.

「가족과 함께하는 푹푹딱딱 메이킹 챌린지」 덕분에 함께 하는 시간을 갖게 되어서 너무 감사드린다. 다음에도 또 이런 기회가 있으면 코로나19를 버티는데 큰 힘이 될 것 같다.



제7대륙, 남극 탐험을 다녀와서

동물을 사랑하고,
과학을 몸으로 느끼고 싶은
많은 사람들도
남극 여행을 가보면 좋겠다.

임슬아
파라과이한국학교 교사



남극 여행 시작

지구에서 가장 추운 곳으로 알려진 남극이지만 남극에도 여름이 찾아오고, 따뜻한 기온에 여행객들이 찾아온다. 초여름인 10월 말부터 늦여름인 3월까지 여행이 이루어지고, 일정은 일주일짜리부터 20일이 넘는 것까지 다양하다. 11월이나 3월은 요금이 저렴한 편이다. 볼거리도 여행 시기에 따라 다르다. 여름은 펭귄이 새끼를 기르는 시기인데, 늦봄이나 초여름에 가면 짝짓기를 하고 알을 돌보는 모습을, 한 여름에 가면 새끼를 기르는 모습을 각각 볼 수 있다.

남극에 가기 전에 남극을 제대로 알고 즐기기 위해 책을 읽었다. 남극 크루즈선 안에도 다양한 서적과 전문 자료들이 있다고 했지만 거의 영어로 되어 있어 사전 조사가 필요했다. 우리학교 도서관에는 ‘야! 가자 남극으로’, 시공 만화 디스커버리 ‘북극과 남극’이라는 관련 서적이 있었다. ‘야! 가자 남극으로’가 남극을 개괄하여 이해하는 데 큰 도움이 되었고, ‘북극과 남극’ 책은 남극점에 먼저 도달하기 위한 탐험가들의 노력이 감동적이었다.

나는 2020년 1월 8일부터 17일까지 10일간 남극을 여행했다. 남극으로 떠나는 배는 아르헨티나의 우수아이아나 칠레의 폰타 아레나스에서 탈 수 있다. 미국에서 출발하여 남미 대륙의 가장자리를 돌면서 남극까지 가는 여행 상품도 있다. 칠레의 경우 갈 때는 비행기로, 올 때는 배로 할 수도 있다. 비행기로 가면 남미와 남극사이에 있는 거친 드레이크 해협을 적게 경험하니 배 멀미를 많이 줄일 수 있는 장점이 있다. 나는 우수아이아에서 출발했다.

남극 조약에서 정의된 남극은 위도 60도 이상을 말한다. 나의 남극 여행은 위도 60도에서 64도까지였다. 아르헨티나 우수아이아의 위도는 54도이니 위도 10도 정도를 여행한 것이다. 총 여행 거리는 1562해리(Nautical Mile)로, 1해리가 1,852m이므로 약 2,892km를 여행한 것이 된다. 우수아이아에서 드레이크 해협을 통과하여 남위 60도로 가기까지만 이틀이 걸리니, 실제 남극 체류 시간은 5~6일 정도이다. 남극으로 가는 관문인 드레이크 해협을 지날 때 배가 심하게 흔들려 객실 내에서 창문을 열지 못하고 배 안의 엘리베이터와 부대시설을 이용하지 못한다. 곳곳에 멀미 봉투가 있고 많은 사람들이 멀미약을 먹어도 멀미에 시달린다. 나도 미리 준비해 간 멀미약을 먹었지만 아침을 먹고 그대로 배 멀미로 내용물을 확인하고, 그 이후로는 점심도 거르고 하루 종일 침대에서 지내야 했다.

남위 60도로 향하는 동안 많은 수의 남극 새들이 배를 따라온다. 그 새들의 이름은 남극풀마갈매기(Thalassoica antarctica)이다. 날개를 펼친 이 새는 정말 거대하여 신비감을 자아낸다. 만 이틀 남극을 향해 가는 동안 배에서는 다양한 강의를 실시한다. 우선, 새들이 배를 따라 멋진 활공을 하는 동안 남극의 야생동물 사진을 잘 찍기 위한 워크숍이 열려 전문 사진가가 여행객의 카메라의 상태를 체크하고 찍은 새 사진을 보며 여러 가지 조언을 해준다.



1. 크루즈선
2. 남극풀마갈매기
3. 남극갈매기

남극조약에 관한 브리핑을 들은 후 환경보호에 관한 남극조약 의정서에 따른 바이오 시큐리티(남극에 서식하지 않는 다른 종류의 동식물이 남극에 유입되지 않도록 하는 차단방역)를 실시한다. 남극에 나갈 때 입는 옷과 장비, 가방 등은 철저히 검사를 받아야 한다. 분위기는 자못 진지하다. 상의는 남극 크루즈에서 주는 새 파카를 입기에 문제가 없는

데, 바지 호주머니나 가방, 옷의 벨크로 부분 등을 일일이 뒤집어 보고 작은 먼지 하나하나를 떼어내야 하고, 청소기로 흙과 먼지를 제거해야 한다. 개개인 모두가 이 과정을 마쳐야 남극에 갈 수 있다. 다른 동식물을 남극에 유입하여 남극의 생태계에 혼란을 야기하지 않기 위해 세심한 주의를 기울인다.

사우스셰틀랜드 제도(South Shetland Islands)



우수아리아 항을 출발한지 3일 째 되는 날인 1월 10일, 첫 남극 땅을 밟게 되었다. 사우스 셰틀랜드 제도 중 어떤 섬이 멀리에서 보이는데, 펭귄 떼가 그득한 것이 신세계에 온 것 같았다. 사우스 셰틀랜드 제도는 우리나라의 세종남극과학기지가 있는 킹조지 섬, 넬슨 섬, 로버트 섬, 그리니치 섬, 리빙스톤 섬 등 여러 섬으로 이루어져 있다. 나는 이 중 그리니치 섬(Greenwich Island)의 Fort Point와 Hardy Cove로 첫 남극 상륙 여행을 가게 되었다. 그리니

치 섬에는 네 종류의 펭귄이 있었다. 마카로니 펭귄과 친 스트랩(턱끈) 펭귄, 젠투 펭귄, 아델리 펭귄이다. 이들은 모두 젠투 펭귄 속이다. 마카로니 펭귄은 머리에 멋진 뽀족한 털이 있다. 친 스트랩 펭귄은 턱 부근에 검은 줄이 하나 있다. 젠투 펭귄은 눈 위쪽으로 흰색 무늬가 있고 부리가 진한 주황색이다. 아델리 펭귄은 젠투펭귄의 무늬를 뺀 밋밋한 모습이고 부리 색도 더 옅다. 이 날 이후로는 펭귄 중 친스트랩 펭귄과 젠투 펭귄만 많은 개체수를 다시



1



2



3

- 1. 펭귄 하이웨이
- 2. 새끼에게 먹이주는 펭귄
- 3. 수영하는 펭귄

- 5. 친스트랩펭귄
- 5. 젠투펭귄과 친스트랩펭귄
- 6. 빙하



4



5



볼 수 있었다. 직원에게 황제 펭귄은 언제 볼 수 있냐고 물었더니, 우리 여행에서 황제 펭귄은 볼 수 없다는 말을 들었다. 황제 펭귄은 가장 남쪽까지(남위 78도) 내려가 살며 겨울에 새끼를 낳아 기른다는 것이었다.

1월은 남극의 여름으로 새끼를 기르는 모습을 많이 볼 수 있었다. 개중에는 알을 품고 있는 펭귄도 있었고, 새끼에게 먹이를 주는 펭귄도 있었다. 새끼 펭귄의 입 속은 다른 새들처럼 빨갛다. 그리고 새끼를 먹이기 위해 또는 둥지를 짓기 위해 바닷가와 높은 언덕을 왕복하는 펭귄이 아주 많았다. 잘잘한 돌로 만들어진 펭귄 둥지는 여느 새의 둥지처럼 안락해보였다. 다른 동물을 경계하기 위한 뾰족한 깃털을 둥지에 세워 놓는 것도 인상 깊었다.

펭귄이 다니는 길을 펭귄 하이웨이라고 불렀다. 여행객들은 이 길을 가는 펭귄에게 방해되지 않도록

지나다녀야 한다. 사람들이 둘러보는 길과 펭귄 하이웨이가 겹치는 교차로에서는 특히 주의해야 한다. 펭귄이 다니는 길은 길은 분홍색인데, 크릴이 소화되어 나온 펭귄 똥색이다. 냄새는 똥인 만큼 냄새가 나쁘다. 하루는 남극 상륙 여행을 다녀온 후 내 가방에서 펭귄 똥 냄새가 나서 냄새를 빼느라고 생을 했다. ‘크릴이 새우는 아니지만 새우 비슷하게 생긴 크릴을 먹은 펭귄도 게맛살처럼 맛있지 않을까?’ 하는 펭귄에게는 무서운 생각도 해보았다.

빙하가 아무 예고 없이 굉음을 내며 떨어지기도 했다. 빙하가 우르르 쿵쿵, 퐁퐁하며 바다로 떨어지는 모습을 마주친다면 장관이라고 느낄 것이다.

빙하가 아무 예고 없이 굉음을 내며 떨어지기도 했다. 빙하가 우르르 쿵쿵, 퐁퐁하며 바다로 떨어지는 모습을 마주친다면 장관이라고 느낄 것이다.



그레이엄랜드(Graham Land)

사우스 셰틀랜드를 지나 드디어 남극 대륙에 상륙했다고 말할 수 있는 그레이엄랜드에 가게 되었다. 엄밀히 말하면 남극 반도인데, 남극을 만화에 나오는 말풍선(☞)에 빗댄다면, 꼬리 부분이다.

1월 11일 아침에는 그레이엄 해협을 탐험했다. 빙하가 자아내는 멋진 광경을 보고 탄성을 내지 않는 사람이 없었다. 빙하 위에는 바다 포유류들이 있었는데, 웨들 바다표범을 봤다. 바다표범은 하루에 펭귄을 15마리나 먹는다고 한다. 화가 나면 소리를 지르기도 한데 내가 본 바다표범류(기각류) 동물들은 가만히 옆드려서 눈을 깜빡이거나 몸을 약간 돌리거나, 잠을 자는 것이 대부분이었다.

바다를 오가는 펭귄도 많이 보았는데, 펭귄은 뛰어난 수영 선수이다. 물속에서 미끄러지듯 빠른 속도로 수영하며 가끔 물 밖으로 날아오르는 펭귄의 모습이 정말 귀엽다. 물속과 물 밖을 자유자재로 오

가는데, 사람들이 탄 고무보트와 박치기를 하진 않을지 걱정이 되었다.

1월 11일 오후에는 그레이엄랜드의 서쪽 해안에 있는 Portal Point를 탐험했다. 오후 여행이 시작될 무렵 나갈 준비를 하고 있는데 범고래가 나타났다는 안내 방송이 나왔다. 고무보트에 올라 고래가 나타났다는 장소에서 고래를 기다렸다. 범고래는 수면 위로 가끔 올라오는데, 범고래가 근처에 있다는 것을 특유의 냄새로 알 수 있다. 소화를 하고 트림을 한 듯한 또는 음식물 쓰레기차가 지나가는 듯한 냄새를 풍겨 그 존재를 알 수 있었다. 고무보트를 타고 돌며 고래를 만나기 위해 주행을 하였다. “저기다!” 하는 말에 가리킨 곳을 바라보니 범고래가 여러 마리 지나고 있었다.

아쉽게도 고래는 펭귄처럼 돌고래 점프는 하지 않기에 전체의 모습은 볼 수 없었지만 고래의 유선



- 1. 바다표범
- 2. 웨딩 바다표범
- 3. 고무보트
- 4. 범고래

형의 일부나 삼각형의 등지느러미, 꼬리를 볼 수 있었고 눈 주위와 배주위의 무늬도 볼 수 있었다. 범고래는 두세 마리가 무리를 지어 다니고 있었다. 수족관에서 범고래는 흰색 무늬가 잘 보이는데, 남극에서 본 고래는 지의류가 몸에 붙어 무늬가 전체적으로 누런색이었다. 흑등고래도 보았다. 고래 주둥이의 울퉁불퉁한 부분이 특징적이었다.

고래 무리를 본 뒤 배로 돌아왔을 땐 특별한 일정이 있었다. 남극의 바다에 뛰어드는 것이다. 남극의 바다는 영하 3도 정도였다. 보통은 200명의 여행객 중 서른 명 정도가 이 체험을 한다고 하는데, 우리 팀은 130여 명이 참여하여 저녁 일정이 미뤄질 정도였다. 다이빙을 할 때 사진 기사가 양측 다이빙대에 자리해 맞은편의 사람을 찍어 준다. 그 사진은 여행을 마치고 웹페이지에 올려주는데, 사람들의 기대와 즐거움이 가득하다. 뛰어드는 몇 초 안 되는 순간 찍어준 사진이 많은 추억으로 남았다. 남극 바다에 풍당 담기는 다이빙을 하고 나면 처음으로 남극 바닷물을 데운 온수 수영장에 들어갈 수 있었다.

여름 남극의 기온은 영하 3도에서 영상 2도 정도





로 한국 사람이라면 크게 추위를 느끼지 않을 정도이다. 하지만 바람이 불면 춥긴 했다. 작년에 5학년 과학(온도와 열)수업을 하고 익숙해진 적외선 온도계를 들고 가 바다의 수온과 빙하의 온도, 펭귄의 체온 등을 측정해보았다. 펭귄 몸통의 체온은 섭씨 3도에서 9도 정도였다. 펭귄은 굉장히 단열이 잘 되는 깃털이 겹쳐나 있고, 겉 깃털 안에는 부드러운 솜털이 있다고 한다.

1월 12일 오전에는 게를라쉬 해협이 잘 보이는 Useful Island로 갔다. 젠투 펭귄과 스쿠아(도둑갈매기)가 싸우는 장면을 보았다. 스쿠아가 젠투 펭귄의 알이나 새끼를 노린 것 같았다. 조마조마하며 지켜본 결과, 젠투 펭귄이 스쿠아를 응징하여 쫓아냈다. 정말 용감했다.

1월 12일 오후에는 브라운 기지를 보고 Skontrop Cove와 Paradise Harbour에 갔다. 아르헨티나에서 세운 브라운 기지에 근무하고 있는 한 여성과 배에서 이야기를 나눌 수 있었는데, 여름 동안 브라운 기지에서 지내며 연구를 한다고 했다. 하지만 브라운 기지는 사람들의 기지라기보다는 젠투 펭귄이 점령한 것 같았다.

극지방에 가면 오로라를 보기를 기대하는 사람이 많을 것이다. 그런데 1월의 남극엔 깜깜한 밤이 오지 않았다. 우수아이아에서는 밤 11시경 해가 져기에 남극의 밤하늘 사진을 찍으려 튼튼한 삼각대를 들고 가서 해가 지기를 기다리며 밤 11시, 새벽

1시, 새벽 3시에도 갑판 위로 나가보았지만 천문박명은 오지 않았다. 항해박명 정도의 상태가 밤새 지속되었다. 낮에는 맑아도 밤에는 항상 구름이 많았다.

1월 13일에는 기상이 나빠 오전 탐험이 취소되고 오후에는 Port Charcot과 Pleneau Bay에 고무보트로 크루즈와 상륙을 했다. 남극에 상륙할 땐 30분이나 한 시간 정도만 있을 수 있는 시간을 주는데 시간이 제한되어 있어 사진을 찍어달라고 부탁하기가 미안한 느낌이 있다. 직원들에게 부탁할 수 있지만 사람들을 안내하고 감시도 하므로 바쁠 때가 많다. 나는 삼각대로 펭귄과 나를 동시에 담기 위해 여러 번 셀프타이머를 누르고 포즈를 취했다. 몇 번의 시행착오 끝에 찍은 사진을 보면 펭귄이 향하는 곳이 내 입 속이다. 펭귄을 먹는다며 사람들이 우스워하며 좋아해주었다. 공유 컴퓨터에 올리라며 추천해주는 사람도 있었다.

1월 14일 오후에는 Cuverville Island 주위 바다를 둘러보고 섬에 상륙하였다. 여기도 젠투 펭귄의 서식지이다. 여름이라 자라고 있는 선명한 연두색과 주황색의 남극 이끼를 볼 수 있었다. 얼룩무늬 물범도 봤다.

매일 일정을 마치면 동물의 생태나 남극의 자연환경 등에 대해 세미나가 열린다. 세미나실에서 직접 강연을 들어도 되고, 모든 방에 생중계되기 때문에 방에서 시청할 수도 있다. 모두 영어로 진행되지만 생생한 경험담이 많아 들을 가치가 있다. 하지만

- 1. 스쿠아
- 2. 스쿠아와 싸움
- 3. 브라운기지
- 4. 펭귄무리와 기념사진



강연을 듣지 않고 밖의 풍경만 바라봐도 여기는 남극, 배울 것이 많다.

남극을 떠나며 다시 남극풀마갈매기를 만나며 돌아왔다. 현황판에 위도가 점점 낮아지고, 남미 대륙 쪽으로 향하는 모습을 볼 수 있었다. 직원에게 두 번째 남극 여행을 하러 오는 사람이 있는지 물었다. 많다고 한다. 나도 다시 한 번 남극에 가고 싶다. 못 본 황제펭귄도 보고 싶고, 많이 본 젠투 펭귄도 다시 보고 싶다. 내가 본 동물을 정리하면 남극 갈매기 수 백 마리, 펭귄 수 천 마리, 바다표범류 수 십 마리, 고래 십 여 마리이다. 아빠의 '강아지 목줄 하나 사서 펭귄 한 마리 데리고 오지!'하는 농담도 남극을 그렇게 했다.

이 글을 읽은 동물을 사랑하고, 과학을 몸으로 느끼고 싶은 많은 사람들도 남극 여행을 가보면 좋겠다. 코로나 시대에 해외여행이 먼 이야기로 느껴지지만, 남극 여행을 싸게 가려면 방법은 있다. 남극 여행 출발지인 우수아이어나 폰타 아레나스에서 마지막 할인 상품을 구하는 것이다. 전봇대나 쓰레기통 같은 구조물에 할인 상품 벽보가 많이 붙어있다.

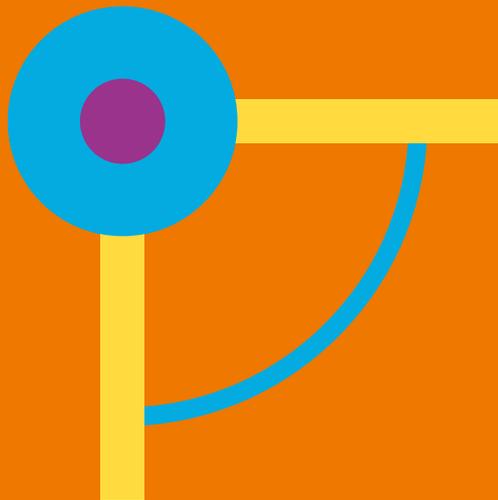
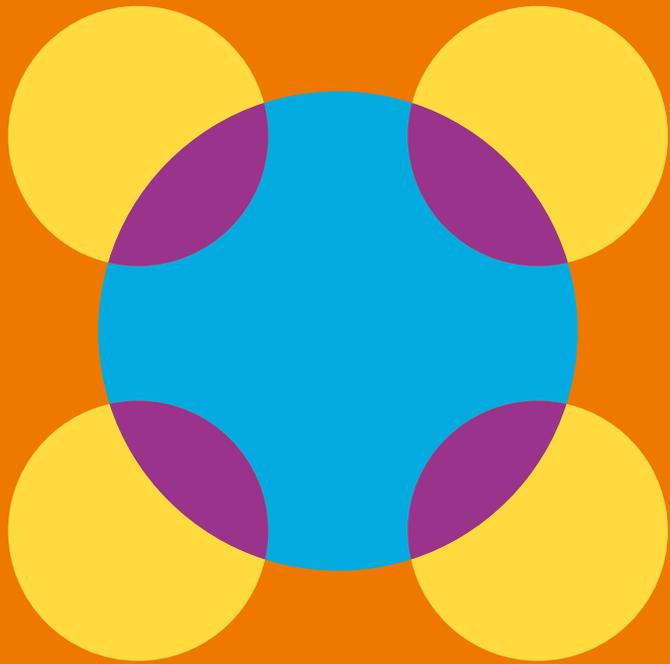
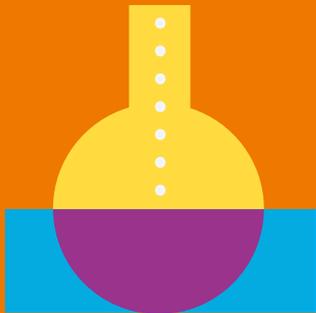


2~3일 뒤 출발하는 상품을 50% 이상 할인 된 가격으로 남극 여행을 떠날 수 있다. 물론 함께 여행하는 사람과 객실 등은 제한이 있겠지만, 만약 다시 간다면 나도 이런 방식으로 갈 것이다. 펭귄이 점령한 하얗고 푸른 남극을 꼭 체험하기 바란다.

✉ binu0@hanmail.net



과학을 즐기다



고경력 과학자 멘토링
세상은 내게 물었고, 나는 응답했다

제비생태 탐구프로젝트
학교, 마을, 사람을 잇다

재미있는 과학실험 따라하기
도전! 달걀 껍데기를 벗겨라



세상은 내게 물었고, 나는 응답했다

지영주
경남대학교 간호학과 교수



내가 경상남도 교육청에서 실시하는 ‘고경력 과학자 멘토링’에 첫발을 내디딘 시간이 벌써 4년이 나 흘렀다. 경남대학교 학내 공지에서 멘토 모집 공지를 접했을 때가 기억난다. ‘내가 과학자가 맞나?’ 하는 스스로에 대한 의구심과 함께 ‘간호학과 교수인 내가 무슨 멘토링을 해줄 수 있을까?’하는 꼬리에 꼬리를 무는 자문들이 밀려왔다. 그러나, 그 시간은 길지 않았다. 나는 나를 잘 안다. 세상이 내게 묻는 질문들을 외면하고 싶을 때, 가끔씩은 게을름과 손잡고 싶을 때, 내가 안해도 되는 이유들을 찾아 나서지 않았던가! 반면에 세상은 손 뻗어 지적하며 묻고 있었고, 그 손의 끝은 이미 나를 향하고 있다는 것이다. 빨리 마음을 고쳐먹고 내가 멘토링을 해야 하는 이유들을 찾았다.



1. 세상 그 무엇보다 정확하고 정직한 인체를 돌보는 학문을 직업으로 가지고 있는 나는 과학자이다.
2. 간호학에 대해서 멋모르고 시작해서 좌충우돌 힘겹게 여기까지 온 나란 사람은 이후에 이길을 걷고자하는 사람들에게 충분히 멘토링 해줄 수 있는 경험자이다.
3. 세상에서 간호학을 가장 사랑하고, 간호직을 천직으로 아는 나는 학생 진로의 나침반 역할을 충분히 해줄 만하다.
4. 멘토링 활동 중에 경남대학교 간호학과를 소개도 하고, 우수한 재원이 나의 제자로 향해준다면 생각지도 못한 덤까지 얻는 길이다.

이러한 생각들이 들고 보니, ‘꼭 해보고 싶다’로 마음이 바뀌었고, 신청을 했더니, 감사의 메시지와 함께 경상남도 관내 요청 학교들 명단과 담당선생님 연락처가 전달되어 왔다. 내가 대단한 사람은 아니지만, 사실 너무 바쁘게 살아가다보니, 한번 밖에 못 만나는 귀한 시간을 최대한 효율적으로 이용하고 싶었다. 나는 학교 방문 전에 꼭 담당선생님들께 전화를 해서 나의 멘토링 수업에 들어오는 학생들을 대상으로 ‘간호학과 교수님에게 질문합니다.

Best 5’를 조사해 달라고 부탁드렸다. 질문의 내용에는 ‘간호’와 상관있는 그 무엇이어도 좋다고 말씀드렸다. 적극적인 선생님은 학생들의 질문을 사전에 스캔해서 보내 주시기도 했고, 조금은 귀찮게 여기시는 선생님도 계셨다. 그러나, 힘들게 찾아가서 청자가 원치 않는 연설만 하고 올 생각이었다면 그 길을 왜 갔을까? 학생들에게 무기명으로 질문 다섯 가지를 써보라 했더니, 정말 별별 얘기들이 다 쏟아졌다.



- Q1 간호학과 가려면 공부보다는 인성이 우선되어야 하지요?
- Q2 간호사 연봉은 얼마나 되나요?
- Q3 간호사 태움이 정말로 심한가요?
- Q4 사람 죽는 것 봤어요?
- Q5 하루 근무는 몇 시간이나 합니까?

이런 내용들을 주로 질문해왔던 것 같다. 나는 준비해갔던 간호학과 소개와 간호학과 커리큘럼, 나이팅게일 선서식을 비롯한 행사 등을 소개한 뒤 학생들의 질문지를 하나씩 뽑아서 있는 그대로 사실적인 답을 해주었다.

현재의 간호사라는 직업이 3D 업종이기는 하지만, 고등교육을 기반으로 임상현장을 비롯한 다양한 취업지가 확보되어있고, 대기업 사원보다 더 높은 연봉이 보장되어 있음을 얘기해 주었다. 그러나, 세상은 정직하게도 그에 상응하는 요구 사항도 엄청남을 나의 지난 병원 간호사 시절을 예로 얘기해 주었다.





수업의 막바지에 이르면 학생들의 눈빛을 통해 속마음을 읽을 수 있었다. ‘너무 멋진 학문이고, 직업이네요. 꼭 간호학과 가서 간호사가 될 거예요’ 하는 눈빛도 있고, ‘그렇게 힘든가요? 나는 돈 많이 벌고 사회적으로 전문직이라 인정받는다는 생각만으로 간호학과 희망하고 있었는데, 기권입니다.’ 등 등하기야, 어떻게 한 번의 내 수업이 학생들의 진로에 절대적 영향을 미치겠는가? 그렇지만, 나의 수업이 학생들에게 ‘간호사=날개 달린 천사’라는 막연한 허상의 선택이 아니라 현실이고, 삶 전체임을 이해하고 선택하는 계기가 되길 바라는 마음에 간호학이라는 실용학문과 간호사라는 힘들지만 보람된 직업을 소개해 나갔다.

입시의 계절이다. 전국에서 간호학과에 입학하고자 경쟁이 치열하다. 위의 학생들 질문처럼 성적보다는 인성이 좋은 예비 간호사를 뽑아야한다는 생각이 마음 가득하지만, 현실은 냉엄해서 내신등급 앞자리가 간호대학생이 되는 기회를 제공하는 것이 현실이다. 그래도, 감사한 것은, 아직도 간호학과 지원 학생들에게서 발견되는 봉사와 희생 및 성실이다.



내가 대학 입학할 때와는 달리 학생들은 본인의 관심 학과에 대해서 많은 것을 탐색하고 알고 있었으며, 확실히 본인의 의지로 학과를 선택하고 진학한 학생들은 중간 이탈이 적고, 학과 적응이 빠르고 적응을 위해 많은 노력을 기울이는 모습들을 보았다. 나를 비롯한 고경력 멘토들의 숨은 노력들이 이러한 긍정적 결과에 영향을 미쳤다는 생각에 남모르는 뿌듯함이 자라나는 것. 그것이 다음해에도 멘토링을 위해 바쁜 시간과 먼 길을 마다하지 않고 참여하게 하는 포상인 것이다. 끝으로 몇 장의 사진들을 통해 나의 지난 시간들을 소개한다.



학교, 마을, 사람을 잇다

학교에서 배우고, 마을에서 품어주며,
사람 속에서 이어지는 우리들의 제비 이야기



김원주
무동초등학교 교사

제비생태탐구동아리 이렇게 시작했어요!

“태어나서 제비 한번도 본 적 없어요!” 동아리 아이들 절반 이상이 처음 동아리를 시작할 때 했던 말이다. 우리 나라 최대의 철대도래지를 옆에 두고 있는 학교임에도 불구하고 학생들은 생태에 관심이 없었다. 벌레 하나도 무서워서 소리치는 아이들이 작은 생명의 꿈틀거림을 보며 경외감을 느끼는 학생들이 될 순 없을까? 이런 고민을 시작으로 사람 곁을 사랑하는, 매년 우리들의 처마밑에 찾아와 살부비며 살아가는 제비와의 동거동락 살림살이를 결심하게 되었다.

제비생태동아리의 목적은 “학교 속 배움으로 제

비생태 이해도를 높이고 마을 속 제비탐사로 사람과 더불어 살아가는 자연생태 및 환경의 소중함을 깨우친다.”로 정하였다. 즉, 학교, 마을, 사람을 중심으로 활동영역을 넓히며 학교에서의 배움이 여기서 끝나지 않고 마을 속 탐사, 사람 속 관계로 나아가며 생활 속에서 생태와 환경의 소중함을 깨우칠 수 있도록 하는 것이 본 목적이었다. 교실문을 나가 봐야 생명이 꿈틀거리는 것을, 그 생명이 어렵게 성장한다는 것을, 그리고 그것이 소중한 것임을 알 수 있기 때문이다.



제비와 함께 자라난 우리들의 성장

“학교 환경동아리 발표대회에서 최우수상 받았어요!” 제비생태 우수동아리로 선정되어 참가한 학교환경동아리 발표대회 결과를 보고 아이들이 좋아하며 소리쳤다. 경남의 초·중·고등학교의 우수한 동아리들이 모두 참가한 대회에서 최고상을 받은 것이다. 청중평가단 200명과 전문가 집단의 평가로 이루어진 놀라운 결과였다. 처음 동아리를 시작할 때 제비에 관심도 없었던 아이들이 어떻게 이렇게 많은 사람들의 마음을 얻어 이런 성과까지 이룰 수 있었을까.

학교에서, 마을에서, 그리고 사람 속으로 확장되는 제비생태 탐구활동은 생명과 자연을 바라보는 아이들의 시선을 조금씩 변화시켜갔다. 새끼제비를 위해 수십번씩 먹이를 나르고, 집을 짓기 위해 오랫동안 흙을 물어나르는 제비의 모습은 마치 소중한 사람을 위해 치열하게 삶을 살고 있는 우리네 모습과 많이 닮아있었다. 어렵게 지은 집 속에서 꿈틀거리며 태어난 새끼제비가 자라나 푸른 자유로 펼치는 마지막 날개짓까지 아이들은 숨죽이며 그들의 삶을 마주할 수 있었고 그들이 치열하게 자신들의 삶을 이어가고 있음을 알 수 있었다. 이러한 과정에서 느낀 진솔한 감정들이 쌓여 아이들은 자신도 모르게 변하고 성장한 것이다. 동아리 활동 마지막에 아이들은 말했다. 제비의 소중한 삶을 위해 그들의 환경을 깨끗하게 지켜주고 싶다고.



학교-마을-사람으로 이어진 우리들의 제비 이야기

제비생태탐구동아리 '천울림'은 학교, 마을, 사람이라는 소주제를 확장하며 6학년 24명이 모여 북면 마을 일대를 중심으로 활동하였다. 제비와 동거동

락하며 행복했던 우리들의 이야기를 아이들의 목소리로 소개하고자 한다.

Q1. 학교에서는 어떤 제비생태탐구활동을 하였나요?

학교에서는 제비생태그물그리기, 제비모습그리기, 제비집과 귀제비집 차이점 알아보고 만들기, 제비종이접기, 3D펜/프린터 제비만들기, 세계의 다양한 제비종류 알아보고 세계지도 표현하기 등 제비생태에 대해 배울 수 있는 많은 활동을 했어요. 우리 동아리에는 제비를 한번도 본적 없는 친구들도 많아서 이런 활동들이 제비에 대해 관심을 가지는데 많은 도움이 되었어요!





Q2. 마을에서 제비생태를 탐사했던 과정은 어땠나요?

처음에는 제비둥지를 찾는 것부터 시작했어요. 코로나19로 인해 소규모로 팀을 만들어 약 2달동안 북면을 시작으로 주변지역까지 둥지를 찾으러 다녔어요. 둥지를 찾을 때 덩고 힘들었지만 처마밑에 둥지를 발견할 때마다 보물을 발견한 듯이 기뻐던 기억이 나요.

Q3. 제비생태를 직접 관찰하면서 무엇을 알게되었나요?

약 2달동안 제비둥지를 총137개 찾고 자연생태앱, 네이처링에 기록했어요. 137개 둥지 중에서 53개의 번식 둥지에서 자라는 제비들의 모습을 기록하고 그 중 2~3개를 정하여 제비가 알에서부터 자라나 둥지를 떠날 때까지 계속 관찰하면서 한 생명이 자라나는데 얼마나 많은 노력과 인내가 필요한지 알게되었어요. 소중한 자료들을 모아 구역별 제비생태분포지도를 만들어 학교의 다른 학생들과 공유했어요.

Q4. 제비를 탐사하는 과정에서 있었던 일들 중 기억에 남는 일은 무엇인가요?

제비를 탐사할 때 우연히 만난 제비도사님이 기억에 남아요. 아저씨는 제비가 쉴 수 있는 공간을 만들어 주기 위해 새끼줄을 지붕에 달아놓으셨어요. 또 친환경 페인트로 집을 지어 제비에게 최대한의 피해를 덜 주려고 노력하셨어요. 매년 찾아오는 제비들을 자랑하며 제비에 대해 모르는 것 없이 저희들에게 알려주시는 아저씨를 우리는 '제비도사님'이라고 불렀답니다.



Q5. 제비생태탐구 동아리 활동을 통해 무엇을 얻었나요?

제비둥지를 찾아 다니면 언제나 우리를 반겨주시는 할머니들이 있었어요. 더운 날 둥지를 찾고 똥받침을 다는 모습이 기특했는지 늘 보리차 한사발과 숨겨진 제비집을 알려주셨어요. 제비생태탐구를 하면서 부서지지 않은 제비집 곁에는 늘 따뜻한 사람들이 있다는 것을 알게되었어요. 그 마음을 직접 느끼며 우리도 생태를, 환경을 따뜻한 시선으로 바라보며 그들을 지키기 위해 노력해야겠다고 다짐했어요.



도전! 달걀 껍데기를 벗겨라



조영훈
온천초등학교 교사

재미있는 과학실험실을 시작하며

코로나19 바이러스로 인해 '사회적 거리두기'가 실시되며 학생들이 교실이 아닌 집에서 머무르는 시간이 많아졌다. 유례없는 개학 연기와 원격수업이라는 위기상황에서도 우리 학생들에게 꿈과 즐거움을 주는 과학실험을 알려주고 싶었다. 하지만 학생들이 가정에서 과학실험을 하기에 문제점이 너무 많았다. 가정에 여러 가지 실험도구가 준비되어

있지 않았고, 실험 안전의 문제가 제일 마음에 걸렸다. 코로나19 바이러스로 지쳐 있는 학생들이 쉽게 가정에서도 할 수 있는 실험을 생각하다가 가정에서 자주 먹는 달걀과 5학년 과학서에 등장하는 '산과 염기' 단원이 생각이 났다. 과학이 어렵고 복잡하다는 학생들에게 쉽고 즐거운 생활속의 과학을 알려주고 싶었다.

도전과제

우리가 흔히 먹는 달걀에 많은 비밀이 숨겨져 있습니다. 삶은 달걀의 껍데기는 쉽게 깎 수 있지만, 날달걀을 깨뜨리지 않고 껍질을 벗겨낼 수 있을까요? 이 문제를 해결하고 신기한 달걀 그림도 완성해 봅시다.

성취기준	[과08-03] 산성 용액과 염기성 용액의 여러 가지 성질을 비교하고, 산성 용액과 염기성 용액을 섞었을 때의 변화를 관찰할 수 있다.
재구성	산성 용액(식초)과 염기성 물질(달걀껍데기)이 만났을 때 변화를 관찰할 수 있다.

<문제해결을 위한 주제망>



실험을 위한 준비

준비물 날달걀 2개, 삶은 달걀 2개, 크레용, 입구가 넓은 투명 유리컵 2개 (혹은 투명 플라스틱컵 2개), 가정용 식초



실험시간	난이도	실험위험도
실험 1 : 48시간 실험 2 : 24시간	★☆☆☆☆	★☆☆☆☆

주의점
<ul style="list-style-type: none"> ♣ 실험에 사용한 식초를 마시지 않습니다. ♣ 껍데기가 녹은 달걀은 먹지 않습니다. ♣ 달걀을 만진 뒤, 비누로 손을 씻으세요.

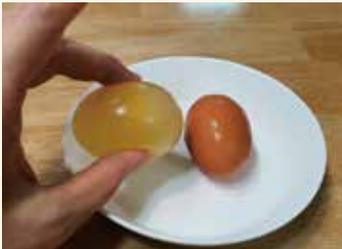
실험1. 날달걀의 껍질 벗기기

1

날달걀을 투명한 유리컵(혹은 플라스틱 컵)에 넣어주세요. 날달걀을 컵에 넣을 때는 깨지지 않게 컵을 약간 기울여서 벽면에 기대어 넣습니다. 가정에서 사용하는 식초를 날달걀이 잠기도록 넣습니다.

- ① 컵에 달걀 넣기
- ② 달걀이 잠기게 식초 넣기
- ③ 뚜껑을 덮고 기다리기

※ 식초 냄새가 집안에 퍼지지 않도록 뚜껑을 덮어주는 것이 좋아요.



2

날달걀을 식초에 48시간 동안 담가 둡니다. 거품이 일어나면서 껍질이 벗겨집니다. 이들이 지나면 꺼내어 물로 살짝 헹굽니다.

- ④ 거품 샤워 중인 달걀
- ⑤ 물로 살짝 헹구기
- ⑥ 완성된 벌거숭이 달걀

3

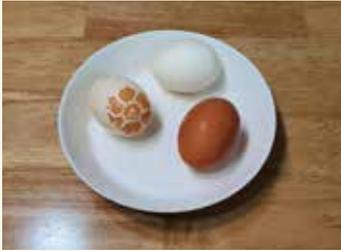
날달걀의 껍질은 완전히 사라지고 탱글탱글한 벌거숭이 달걀이 완성되었다. 껍질의 딱딱함은 사라지고 투명하고 탱글탱글한 달걀의 내부만 남게 되었다.

※ 과제: 투명한 탱글탱글한 달걀을 만져 보고, 큰 접시에 달걀을 넣고 비눗물로 터트려보세요.

4 숨겨진 과학 개념

달걀의 껍데기는 '탄산칼슘'으로 염기성 물질이고, 식초는 산성 용액입니다. 두 물질이 만나서 중화반응이 일어나며 달걀 껍데기가 녹게 됩니다. 이때 달걀 표면에서 이산화탄소가 발생하면서 거품처럼 일어납니다. 달걀의 껍데기가 녹으면 안에 있는 흰자와 노른자가 흘러나올 것 같지만 달걀 안에 있는 얇은 속껍질이 식초에 녹지 않아 탱글탱글한 벌거숭이 달걀이 완성됩니다.

실험2. 신기한 달걀 그림



1

삶은 달걀과 크레용을 준비하고 삶은 달걀 위에 크레용을 이용해서 그림을 그린다. 이때 달걀이 깨지지 않게 조심하고, 크레용을 두껍게 바른다.

- ① 크레용으로 그림 그리기
- ② 달걀이 잠기게 식초 넣기
- ③ 뚜껑을 덮고 기다리기



2

크레용이 칠해진 부분을 제외한 껍질이 녹아내립니다. 24시간이 지난 후 달걀을 꺼내어 물로 살짝 헹굽니다.

- ④ 거품 사워 중인 달걀
- ⑤ 물로 살짝 헹구기
- ⑥ 완성된 달걀 그림

3

크레용이 칠해진 껍질 부분만 남기고 삶은 달걀의 껍데기가 녹아 없어집니다.

4 숨겨진 과학 개념

크레용에 포함된 왁스 성분이 달걀의 껍데기에 붙어서 식초와의 접촉을 차단합니다. 크레용이 묻지 않은 달걀의 껍데기는 식초와 중화반응을 일으키면서 녹지만 크레용이 묻은 부분은 남게 되어 달걀 그림이 완성됩니다.

재미있는 과학실험실을 마치며

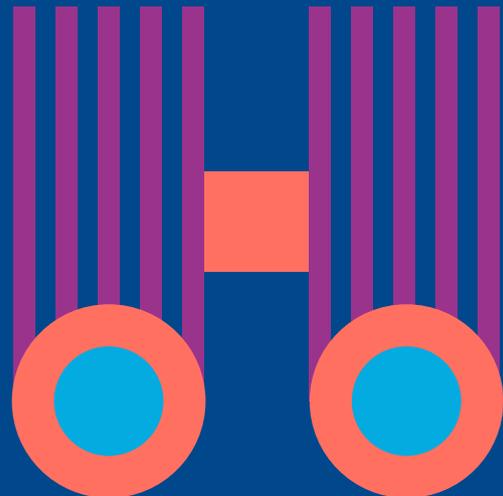
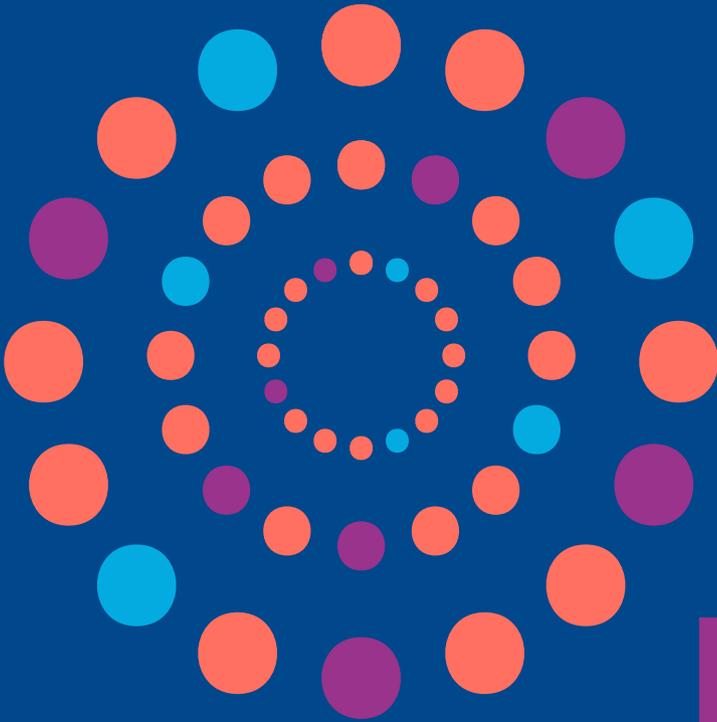
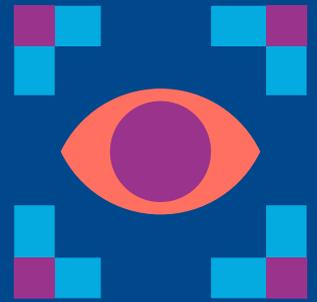
가정에서 많은 시간을 보내며 공부하는 학생들이 쉽고 즐겁게 참여할 수 있는 과학실험을 만들어 보았다. 고가의 실험기구와 장비가 없어도 누구나 과

학적 호기심과 탐구력을 키울 수 있고, 우리 생활 주변에서 과학의 생활화가 이루어졌으면 좋겠다.

✉ jotrio79@naver.com

IV

과학교육 현장을 가다



코로나 19 위기 속의 과학수업

초등학교에서 인공지능(AI) 교육이 가능할까?
집에서 참여하는 『방구석 과학』 체험 마당

학생과학동아리 활동사례

디자인씽킹(Design Thinking)으로 만나는 발명!
언제나 SCIENCE ON
미세한 우리 활동으로 플러스한 지구를 만들자

교육지원청

진주교육지원청, 발명교육센터 운영 사례
김해교육지원청, 다양한 콘텐츠 활용으로 만나는 김해미래교육
밀양교육지원청, 학교로 찾아가는 밀양발명교육센터 체험교실
양산교육지원청, 우리들의 행복했던 시간, 과자 타임
함안교육지원청, 「2021. 환경교육특구」 운영을 준비하며
산청교육지원청, 집에서도, 학교에서도, 언제, 어디서나
발명 상상력을 길러드립니다. 산청발명교육센터
거창교육지원청, 다양한 분야의 경험을 체험하는 거창 ‘여름 발명교실’

메이커스페이스

ENA-NAVI 메이커문화 확산 위한 교육인재 육성

경상남도교육청 사업

학생들의 창의성이 자라는 오부공방
여학생 친화적인 창의융합형 과학실
꿈을 키우는 공간이 되어주길 바라며
빛나는 나의 꿈과 직업을 상상해 볼 수 있는 미래직업체험실 운영
과학실 안전모델학교! 탐구·실험중심 과학수업



초등학교에서 인공지능(AI) 교육이 가능할까?



박상범

양산 백동초등학교 교사

초등학교에서 AI 인공지능 교육이 가능할까? 2019년초까지만 해도 ‘인공지능 말은 많이 들어봤어도 인공지능을 만들 수 있는 것도 아니고 잘 모르겠다.’, ‘아주 어렵고 복잡하겠지? 걱정이 다!’, ‘인공지능은 무슨... SW교육도 발전 가능성이 많고 할 것도 많고 로봇 교육도 너무 재미있어 인공지능 교육까지는 필요없지 않을까?’ 라고 생각했었다. 이러한 고정관념은 SW교육 전문가 연수를 듣고 나서 완전히 바뀌었다. 다양한 AI 체험 및 교육 프로그램이 이미 존재하고 있었고,

또는 생각보다 훨씬 빠르게 발전하고 있었다. 사실 이제 SW교육은 AI를 빼고 말하기는 곤란하지 않을까? 라는 생각이 들 정도였다. 어떻게 이렇게 생각이 바뀌었는지 초등학교에서 사용할 수 있는 AI프로그램을 몇 가지 소개하고 우리 학교에서 적용해 본 교육활동 사례를 들어 천천히 이야기를 풀어보고자 한다.

먼저 들어가기 전에 한가지 개념을 확실히 하고 싶다. 우리가 학교에서 수학이나 과학을 배우는 이유는 수학자나 과학자를 육성하고자 하는 것이 아니다. SW

교육과 AI교육도 마찬가지이다. 이 개념을 혼동하기 쉬운데 SW교육은 SW전문가가 되기 위한 교육이 아니며 AI교육은 AI전문가가 되기 위한 교육이 아니다. 다만 이러한 학문이 어떠한 문제를 해결하기 위한 수단으로써 훌륭하게 쓰일 수 있고 우리 주변에서 많이 쓰고 있기 때문에 이를 이해하는데 도움이 되기 때문이다. 특히 초등학교에서는 SW 및 AI 리터러시(AI literacy : AI를 효과적으로 사용할 수 있는 능력) 개념으로 접근하는 것이 더 좋을 듯 하다.



Machine Learning For kids (머신러닝포키즈, ML4Kids)

처음으로 소개할 프로그램은 나에게 ‘이게 AI구나!’ 라고 생각을 깨우쳐 준 Machine Learning For kids(머신러닝포키즈, ML4Kids)이다. Dale Lane라는 영국 IBM직원이 자기 딸에게 인공지능을 가르쳐 주기 위해 만들었다고 하며 이 사이트는 왓슨의 인공지능 API를 사용하고 있다. 인식의 종류는 문자, 소리, 숫자, 이미지 4가지가 있는데 내가 사용한 것은 문자 기반의 인공지능을 활용해 보았다. 먼저 happy 레이블과 sad 레이블을 만들어 한쪽은 ‘happy’와 관계되는 단어

들을 넣고 다른 쪽은 ‘sad’와 관계되는 단어를 넣었다. 훈련을 시킨 뒤 입력되지 않은 단어를 넣었을 때도 happy나 sad를 판단해 주었고 정확도까지 표시되었다. 미리 입력되지 않은 새로운 내용이 입력되어도 인공지능은 이것이 어느 것인지 판단을 해준다. 그리고 만들어진 것을 스크래치 기반으로 블록코딩을 할 수 있다. 이러한 것을 응용하면 내가 무슨 말을 했을 때 컴퓨터는 나의 기분이 어떠한지 추측해서 거기에 맞는 음악을 추천해 주거나 위로의 말을 건넬 수

도 있을 것이다. 하지만 머신러닝포키즈는 가입하기가 까다롭고 IBM의 왓슨을 사용하기 때문에 가입을 하지 않고 진행을 하면 만들어진 프로그램이 몇 시간 지나면 사라진다는 단점이 있다. 요즘에는 초등학교에서 쓰는 대표적인 블록코딩 프로그램인 엔트리에서도 인공지능 블록이 생겨 문자 기반의 인공지능 블록을 사용한 코딩을 해볼 수 있기 때문에 문자 데이터 기반의 인공지능 코딩을 하려고 한다면 이제는 엔트리를 추천한다.

구글의 인공지능 프로그램 - 퀵드로우, 오토드로우, 티처블 머신

두 번째로 쉽게 접할 수 있는 인공지능 프로그램은 구글의 인공지능 프로그램 들이다. 만약, 안해본 프로그램이 있다면 바로 크롬을 실행하여 해보는 것을 추천한다. 예를 들면 퀵드로우(Quick, Draw)나 오토드로우(AutoDraw) 티처블 머신(Teachable Machine)같은 것들이다.

퀵드로우는 낙서를 데이터화 해서 낙서를 했을 때 그것이 무엇인지 컴퓨터가 인지하는 프로그램으로 인공지능에 대해 모르고 하면 그냥 그림 퀴즈 같은데 이것이 왜 인공지능인지 알고 한다면 꽤 의미가 있다고 하겠다. 또한 오토드로우는 대략적인 것만 그려도 그것과 관계되는 그림

을 선택할 수 있게 예시를 주고 그림을 선택하면 그것이 그림으로 그려지기 때문에 그림 그리는 것을 어려워 하는 사람들에게 아주 유용한 사이트이다. 예를 들면 오토드로우에서 대략의 자전거를 그리면 여러 가지 자전거를 선택할 수 있게 해주고 선택한 그림을 그림판 위에 올려 준다. 티처블 머신은 소리나 이미지, 포즈에 대해 학습을 시켜 컴퓨터가 판단을 할 수 있게 해준다. 이것을 매우 간단하게 할 수 있는데 특히 이미지 프로젝트로 클래스를 정하고 데이터를 넣으면 물병이나 휴대폰이나를 구별할 수도 있고 강아지 인형이나 선풍기나를 구별할 수도 있다. 스마틴 앱 챌린지 2019대회에서 대상

을 받은 한국디지털미디어고의 'SmartCycle' 앱은 쓰레기를 보여주면 어떤 쓰레기인지 인식하고 어떻게 버리면 좋을지 음성과 화면으로 알려주는 앱이다. 이미지 프로젝트는 이런 방식으로 응용을 할 수 있을 것이다. 특히 티처블 머신에서 만들어진 인공지능 코드를 텐서플로우 라이브러리로 다운받아 자바나 html, 파이선에서 실행할 수 있어 다양하게 활용될 수 있다. 조코딩이라는 유튜버는 이미지 프로젝트로 과일을 비추면 그 과일의 설명을 해주는 웹페이지와 포즈 프로젝트를 사용하여 스퀘트 머신을 만드는 과정을 설명해주는데 매우 흥미롭고 재미있다.

바다 환경을 위한 AI프로그램 - code.org

세 번째는 'code.org'의 바다 환경을 위한 AI프로그램이다. 인공지능의 한 방법인 데이터 라벨링을 직관적으로 알 수 있는 프로그램인데 해양쓰레기를 구별하여 치우는 로봇을 만드는 과정을 통해 물고기인지 아닌지를 데이터 라벨링시키고 발생할 수 있는 문제를 고민하게 하고 더 나아가 물고기가 아닌데 바다에서

살아야 하는 동물들에 대한 데이터 라벨링 작업도 할 수 있다. 바다 환경이라는 주제도 좋고 데이터를 잘못 넣으면 로봇이 일을 잘 못하는 경우도 있어 더 사실적이고 재미있다.

이러한 프로그램을 잘 사용하면 초등학교에서도 충분히 AI교육을 할 수 있다고 생각한다. 물론 엔트리나 mblock을 어느 정

도 사용할 수 있는 수준이면 더욱 효과적이다. 인공지능에 대해 설명을 하고 위에 나온 프로그램들을 적절한 순서로 하여 차례로 체험을 하면 학생들은 금방 인공지능에 흥미를 가지고 별 거부감 없이 사용할 수 있을 것이다.

우리 학교에서는 교장선생님과 교감선생님께서 미래교육에 대해 관심을 많이 가져 주시고

지원을 많이 해주셔서 방과후 동아리 프로그램으로 메이커, 로봇, 드론, SW에 대한 동아리를 각각 개설하여 운영하고 있다. 메이커는 토탈카드와 3D프린터, 아두이노 키트 활용 수업, 로봇은 EV3와 로보 마스터 S1, 드론은 드론 축구, SW동아리는 엔트리와 아두이노, AI 등을 배운다. 그러다 보니 다른 학교 학생들에 비해 새로운 것을 배우는데 있어 부담없이 긍정적으로 받아들인다. 그래서 티처블머신 이미지 프로젝트를 접하고 매우 아쉬워했다. 티처블머신으로 학습시킨 인공지능을 쓰고 싶는데 블록코딩으로는 불러올 수 없었기 때문이다. 그래서 다양한 프로그램을

찾아보니 mblock의 경우 티처블머신과 비슷하게 머신러닝을 시키고 이것을 블록코딩으로 활용할 수 있었다. SW동아리 부원들과 이를 활용하여 무엇을 해볼까 함께 고민을 하다가 학생들이 복도에서 마스크를 잘 안쓰고 다니는 경우가 있어 선생님들이 쓰라고 하신 일을 떠올렸다. 그래서 코로나 시대에 꼭 필요한 마스크의 유무를 인식하여 마스크를 안 썼을 때 마스크를 써달라고 안내하는 인공지능 프로그램을 만들어 보기로 하였다. 엔트리도 학습을 하고 만들 수는 있지만 스티커 한 장만 인식하고 다시 데이터를 넣어 주어야 하는 번거움이 있었다. 이에 반해 mblock

은 카메라를 통해 실시간으로 판단을 해주고 필요한 안내 멘트를 바로 입력해서 코딩으로 넣어 놓으면 그 말을 재생해 주었다. 동아리 부원들이 간단하게 30분 만에 데이터 입력과 코딩까지 끝내고 실행해 보았다. 실행을 해보니 같은 배경을 지닌 곳에서는 매우 잘 인식을 하였고 양질의 데이터가 많으면 많을수록 정확도가 올라갔다. 다만 이것을 각 층의 복도와 출입구에서 실행을 해보니 처음 넣었던 배경과 달라져서 정확도가 떨어졌으며 대상까지의 거리가 어느 정도 맞아야 인식율이 올라갔다. 이러한 문제를 해결하고자 동아리 회의를



12. 마스크 방송 데이터 수집



배경이 잘 나타나는 곳에서 남학생, 여학생, 어른 등 다양한 데이터를 입력하자는 의견이 나왔다. 또한 카메라와 인식 대상과의 거리 문제는 학교 출입구에 설치된 체온 측정카메라의 발위치 스티커를 기준으로 하여 적당한 거리에 노트북을 설치하자는 의견이 나왔다. 그래서 동아리 부원들과 여러 가지 양질의 데이터를 입력하고 출입구에는 체온측정 카메라의 발 위치 스티커를 기준으로 적당한 곳에 설치를 해 보았더니 정확도가 매우 올라갔다.

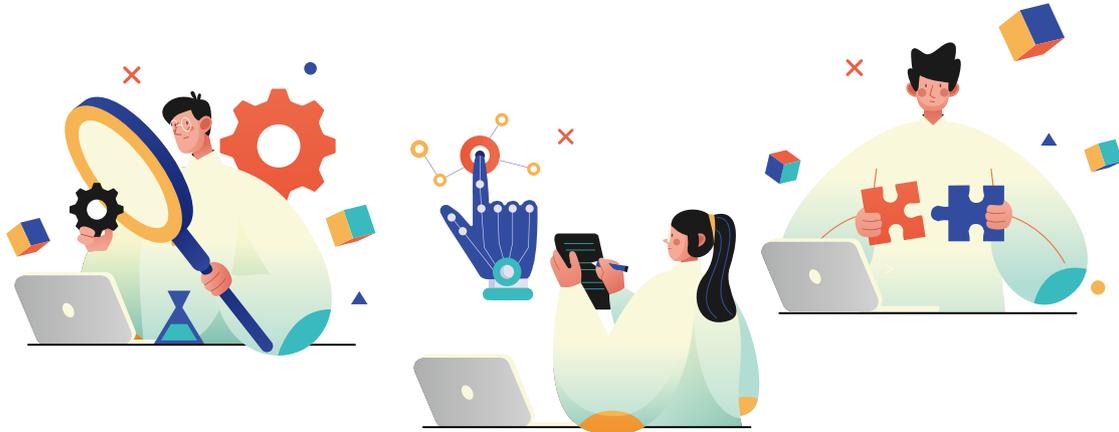
수업을 마친 후 동아리 부원들에게 느낌을 물어보았다. 한 학생은 “내가 어떤 문제를 해결하는 것이 매우 기분이 좋았다.”고

했으며 다른 학생은 “AI에 대해 잘 알게 되었고 이것을 활용하여 다른 것도 만들어 보고싶다.”고 하였다. 이 수업을 통하여 학생들이 인공지능에 대해 더욱 잘 알게 되었고 데이터의 중요성과 디버깅 등 SW에 대한 이해도가 매우 높아졌으며 자신감 또한 많이 생겼다.

‘초등학교에서 AI 교육을 할 수 있을까?’에 대한 나의 대답은 ‘할 수 있다.’이다. 다만 인공지능프로그램 체험에서 그치지 말고 다양한 예제로 실생활에 응용을 하여 적용할 수 있는 프로젝트를 함께 진행한다면 인공지능에 대한 이해도와 자신감이 훨씬

높아질 것이다. 앞으로 인공지능에 대해 더 많은 재미를 느끼고 더 많은 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 멋진 친구들이 많아졌으면 좋겠다.

집에서 참여하는 『방구석 과학』 체험 마당



김세진
묘산초등학교 교사

왜 「방구석 과학」 체험 마당인가요?

올해는 코로나-19의 확산으로 개학이 거듭 연기되면서 결국 4월 중순에 온라인으로 개학을 하게 되었다. 전교생 20명의 작은 학교인 우리 학교는 사상 초유의 사태인 온라인 개학에 빠르게 대처하여 차질 없이 원격 수업을 실시할 수 있게 되었고, 가정방문을 통해 필요한 기자재와 수업 자료 미리 전달하기를 거듭하고 있었다. 원격 수업을 실행하기에 부족한 점이

많이 있었지만 줌(Zoom)을 통해 학생들을 만나고 실시간 원격 수업을 하면서 바쁘고 정신 없는 4월을 보내던 중 4월 ‘과학의 달’을 맞이하여 학생들과 함께 ‘어떤 활동을 하면 좋을까?’ 하는 고민을 하게 되었다. 올해 처음으로 과학전담교사를 맡아 과학업무를 추진하게 되면서, ‘우리들의 봄, 그리고 만남’이라는 주제로 3월 말 ‘봄 계절학교’ 활동으로 과학체험 행사를 계획

하고 있었으나 거듭되는 개학 연기로 실시하지 못했던 아쉬움을 가지고 있었다. 비록 온라인 개학이지만 학생들에게 4월 ‘과학의 달’을 의미 있게 보내게 도와주고 싶은 생각이 들었다. 그 즈음 “방구석”이라는 말을 여기 저기서 보게 되었고, 비대면 체험활동을 접하게 되면서, ‘우리 학교에서도 「방구석 과학」 체험을 해 보면 어떨까?’하는 생각으로 본 행사를 기획하게 되었다.

어떤 내용으로 구성되었나요?

「방구석 과학」체험 마당은 ‘과학체험의 날’ 행사를 온라인으로 실시하는 것으로, 각자의 집에서 체험 키트를 만들어 보고 공유하는 활동으로 기획하였다. 먼저 학년 특성에 맞는 과학체험 키트를 몇 가지 선정하여 미리 구입하였고, 학생 개인별로 참여할 수 있는 준비물을 각 가정에 미리 배달하여 행사에 참여할 수 있도록 하였다. 학생들이 참여한 과학체험 종류로는 전교생이 참여한 ‘친환경 에코백’, ‘천연 비누 만들기’와 1~2학년군의 ‘크리스탈 스피너’, ‘자외선 야광 팔찌’, 3~4학년군의 ‘LED 공작새’, ‘목재 가제트 팔’, 5~6학년군의 ‘태양광 자동차’, ‘날으는 페가수

스’, ‘인공지능 로봇 팔’로 다양한 과학원리가 담긴 체험 키트를 제공하였다. 본교는 소규모 학교라 전교생이 함께 참여하는 행사를 운영하기 때문에 체험 키트를 선정함에 있어서 학년별 난이도를 조절하였고, 어렵지 않게 참여하면서도 그 속에 담긴 과학원리들을 생각해 볼 수 있는 체험이 될

수 있도록 하였다. 또한 학생들은 각자 집에서 과학 체험활동에 참여한 후 완성된 작품을 홈페이지에 올려 담임선생님의 인증을 받을 수 있도록 하였고, 체험활동에 참여한 횟수대로 연말에 나눔을 실천할 수 있는 포인트를 지급하여 체험에 참여할 수 있는 동기 부여를 하였다.



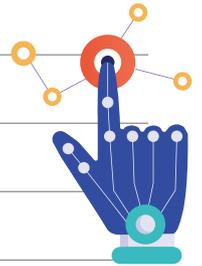
1학년 체험(김소연)



3학년 체험(임영은)

<학년별 과학 체험 프로그램>

시기	구분	프로그램 주제	프로그램 내용
전교생		EM천연비누 만들기	천연재료로 조물락하며 만드는 핸드메이드 비누
		나만의 에코백	친환경 에코백 꾸미기
1~2학년		크리스탈 스피너	작은 힘으로 오랫동안 회전하는 스피너
		자외선 야광팔찌	햇빛을 받으면 색이 변하는 야광 팔찌
3~4학년		목재 가제트 팔	여러 가지 물체 들어올리는 기구
		무지개 공작새 만들기	3색 LED를 활용한 목공예 공작새
5~6학년		인공지능 로봇 팔	관절을 움직일 수 있는 로봇 팔
		태양광 자동차	태양에너지로 움직이는 자동차
		날으는 페가수스	핸들을 돌려 생명력있게 움직이는 오토마타



5학년 체험(김가운)



6학년 로봇팔 체험

어떻게 참여하였나요?

4월 28일「방구석 과학」체험 행사 당일 전교생이 줌(Zoom)에 접속하여 온라인 행사를 시작하였다. 우리 학교는 줌을 통해 온라인 개학식도 했던 터라 전교생이 줌으로 접속하는 것은 어렵지 않았다. 전교생이 줌에서 만나 서로 얼굴을 보고 이야기를 나누는 시간은 온라인 개학으로 인해 침체되어있던 학생들에게 활기를 불어넣어 주었

고, 줌을 통해 사전 제작 완성품을 보여주면서 작품 제작 방법을 설명하여 누구나 어렵지 않게 참여할 수 있도록 도왔다. 또한 작품 제작 과정 동영상을 제공하여 쉽게 이해할 수 있도록 하였다. 학생들은 각 가정에서 즐겁게 체험활동에 참여하였으며, 직접 만든 태양광 자동차가 햇빛 아래에서 움직이는 모습을 신기해 하면서 찍은 동영상을

업로드하기도 하고, 인공지능 로봇 팔로 물건을 잡는 모습을 직접 촬영하여 올리기도 하였다. 행사가 끝난 후 학생들이 주제별로 올린 참여 사진은 개인별로 정리하여 홈페이지와 밴드를 통해 서로 확인하고 피드백할 수 있도록 하여 성공적인 과학 체험의 날을 운영할 수 있었다.

포스트 코로나 시대의 우리

‘집에서 다양한 활동을 체험하고 과학의 달을 뜻깊게 보낼 수 있도록 하자’는 취지로 마련된 이번 행사를 통해 학생들을 각 가정에서 재미있는 만들기 활동을 통해 자연스럽게 과학적인 원리를 이해하게 되었으며, 코로나-19로 외부 활동이 쉽지 않은 학생들에게 유익한 체험의 기회를 제공할 수 있었다. 또한 온라인 개학으로 인해 기억하지 못하고 지나갔을 4월 ‘과학의 달’을 다시 한번 생각해 보고 과학에 관심을 가질 수 있는 시간을 보낼 수 있었다.

코로나로 인해 신체활동이 줄어들고 집에 있는 시간이 늘어나면서 비대면(Untact)이지만 연결(On)된다는 의미를 담은 온택트(Ontact)가 유행하고, 사회적 거리두기로 현장에 모이기 어려워 방구석 체험이 늘고 있는 요즘 새로운 과학 수업 및 과학 행사에 대한 고민이 절실히 필요하다고 생각된다. 우리 학교는 소규모 학교라 과학체험 키트의 직접 배달이 가능했고, 전교생이 참여하는 「방구석 과학」 체험 행사가 한 명도 빠짐없이 성공적으로 실시할 수 있었을 것이다. 하

지만 포스트 코로나 시대를 맞이하여 작은 학교든 큰 학교든 각자의 방법으로 시도하는 다양한 도전은 학생들의 과학적 상상력을 높이고 배움의 즐거움을 더욱 키울 수 있을 것으로 기대된다.

디자인씽킹 (Design Thinking) 으로 만나는 발명!



최상욱
남양초등학교 교사

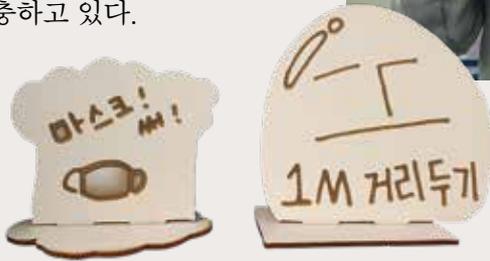
시작하는 글

올해 학교를 옮기고 있었던 수많은 일들 중에서 유난히 큰 기쁨과 보람을 느낄 수 있었던 일을 하나 꼽는다면 발명 동아리 활동이라 말하고 싶다. 코로나19로 인해 동아리 활동에도 큰 어려움이 있었지만, 활동을 시작하면서 보내주신 학부모님과 아이

들의 큰 성원들이 더욱 힘을 북돋아 주었다. 학생들과 함께 발명을 공부해 나가는 초보 발명교사와 꼬마 발명가들의 동아리 활동기를 너그럽이 봐주시기를 기대하며 시작한다.

창의융합형 과학실 모델학교

과학·정보 업무를 맡아 업무를 파악하던 중 10년이 넘는 과학실이 눈에 들어왔다. 연식에 비해 상태가 나쁘다고는 할 수 없었지만, 과학실 곳곳에 노후하고 파손된 부분을 쉽게 찾을 수 있었다. 그래서 제일 먼저 “창의융합형 과학실 모델학교” 사업에 공모하여 선정되었다. 과학실 리모델링을 추진하기 전 기 구축된 창의융합형 과학실을 견학하던 중 경남 과학교육원의 레이저커팅기가 가장 인상 깊게 다가왔다. 리모델링을 실시하면서 레이저커팅기를 비롯한 크로마키 스크린, 3D프린터, 3D펜, 태블릿PC, 디지털 현미경 등 학생들의 창의력을 기를 수 있는 다양한 기자재를 구비하였고 현재에도 지속적으로 확충하고 있다.



남양 과학발명동아리 계획 수립

코로나19로 인해 교육과정이 3월에 시작되지 못하고 점점 뒤로 늦춰지면서 동아리 활동 또한 기약 없이 연기되었다. 동아리 운영계획을 다시 검토하며 학생들과 함께 풀어나갈 소재를 찾던 중 선배교사를 통해 디자인씽킹(Design Thinking)을 만나게 되었다. 실생활 속 문제를 창의적 협업을 통해 해결

하는 디자인씽킹과 새로운 것을 만들고 기존의 어려움을 극복해 나가는 발명 교육활동은 잘 어울리는 한 쌍이라는 생각이 들었다. 더불어, 다양한 기자재를 구비한 창의융합형 과학실을 적극적으로 활용할 수 있으리란 생각과 함께 동아리 활동 계획을 전면 수정하였다.

지역 대학과의 연계



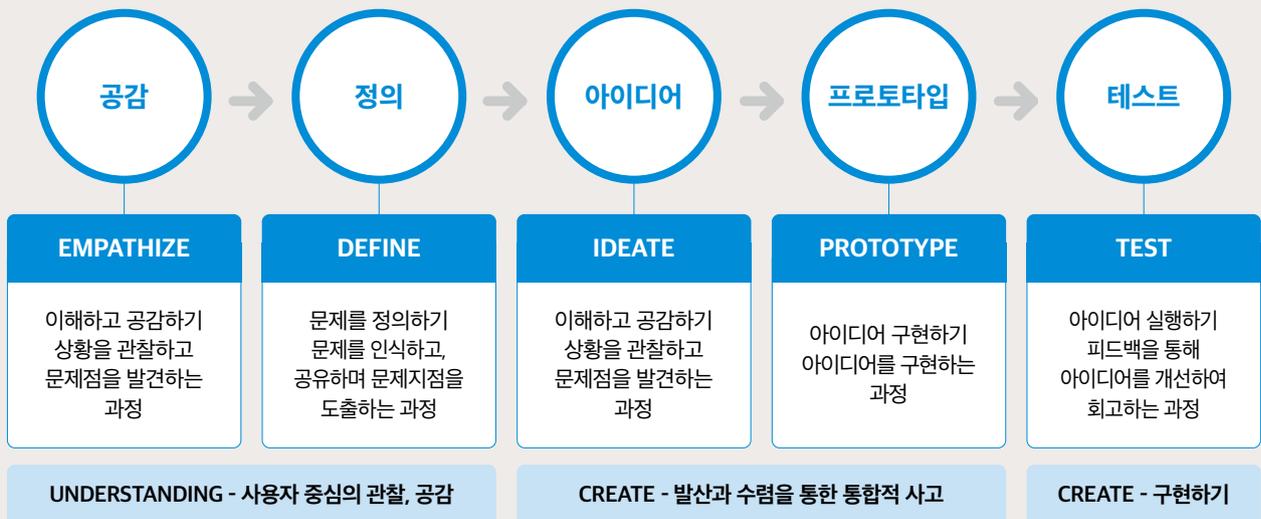
경남대학교 창의교육거점센터에서 추진하고 있는 ‘디자인씽킹을 활용한 키메라형 인재양성을 위한 창의교육 프로그램 · 교수법 개발’ 사업과 동아리 활동을 연계하여 추진하였다. 경남대학교 해당 사업에 본교 동아리 지도교사들이 핵심교원으로 참여하고, 방학 중 동아리 캠프 프로그램으로 외부 강사들과 함께 경남대학교 HOPE 프로그램을 진행하였다. 디자인씽킹으로 실생활의 문제들을 다양한 관점에서 접근하여 해결하고, 끊임없는 피드백과 협업을 통해 창의 융합형 인재 역량의 기초를 다질 수 있었다.

디자인씽킹(Design Thinking) 이란?

경남대학교 창의교육거점센터에서 제시하고 있는 디자인씽킹(Design Thinking)은 ‘디자이너가 생각하는 방식으로 문제를 해결하는 방법’이다. 디자인씽킹이라는 창의적 사고 전략을 활용하여 문제를 해결하는 방식으로 사람들이 겪는 불편과 필요

에 대해 공감하는 것으로부터 출발하는 ‘사람 중심의 창의적 문제 해결 방법’으로 전 세계적으로 산업과 사회 문제를 해결하는 방법으로 대두되고 있다.

디자인씽킹(Design Thinking) 과정은 5단계로 이루어져 있다.



남양 과학발명동아리 활동 과정



가. 자기 탐색 및 모둠 구성

학생들이 등교수업을 시작하였으나 마스크와 거리두기로 인해 같은 반이라 할지라도 친분이 없는 상황에서 동아리 활동을 본격적으로 시작하였다. 첫 시간에는 서로의 소개와 함께 커리어넷(www.career.go.kr)을 활용하여 진로흥미탐색 검사를 실시하였다. 자신과 비슷한 흥미를 가진 친구와 다른 흥미를 가진 친구를 알아보고, 진로흥미탐색 결과에 따라 다양한 특성이 고루 분포될 수 있도록 모둠을 구성하였다.



나. 팀워크를 기르는 팀빌딩 레크레이션

갓 구성된 모둠에서 빠르게 팀워크를 끌어올리기 위해서는 팀으로부터 소속감을 느끼며 협력 과정을 경험할 수 있는 팀빌딩 레크레이션 활동이 필요하다. 간식이나 다음 미션 보너스 아이템과 같은 작은 보상들을 걸고 팀 레크레이션을 실시하였다. 모둠 눈치게임, 릴레이 그리기 등 간단하면서도 빠른 시간내에 활동에 몰입할 수 있는 게임을 진행하면서 모둠원들과 빠르게 가까워 질 수 있었다.

다. 디자인씽킹과의 만남

디자인씽킹 주제를 선정함에 있어 학생들의 삶과 디자인씽킹 주제간의 연관성을 특히 고려하였다. <우리가 어떻게 하면 안전한 교실을 만들 수 있을까?> 와 같은 주제처럼 학생들의 실생활과 밀접한 연관이 있어야 학생들의 내적 동기를 쉽게 유발할 수 있으며, 높은 관심도를 바탕으로 적극적 참여를 기대할 수 있다.

라. 디자인씽킹으로 발명품 고안하기

디자인씽킹이라는 생소한 과정을 이해하기 위해 디자인씽킹이 적용된 사례들을 살펴보고 자신의 생각을 정리하였다. 정리한 생각을 모둠 친구들과 나누고 모둠 내에서 공감대를 형성하였다.

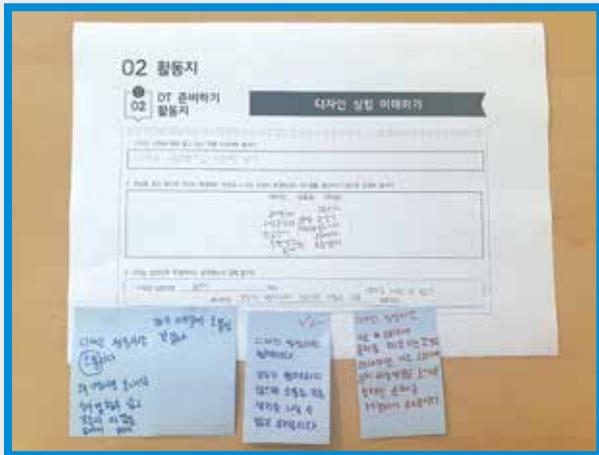
교실에서 경험하였거나 들었던 모든 위험요소들을 브레인라이팅으로 양산하게 했다. 충분히 나열된 위험요소들 간의 공통점과 차이점을 이용하여 기준을 세우고 범주화하여 분류하였다.

분류한 위험요소들을 극복할 수 있는 아이디어를 생성하기 위해 10가지 발명 기법을 참고하였다. 못 쓰게 된 실내화를 잘라 신고있는 실내화 밑창에 붙

여 만든 미끄럼방지 실내화, 책상 한 구석에 구멍을 만들어 연필을 꽂을 수 있는 책상, 손끼임 방지 센서를 부착한 교실 문 등 다양한 아이디어를 생성하고 선정하였다.

프로토타입 제작 단계에서는 레이저커터 및 레고 등 다양한 도구, 재료, 기자재를 활용하여 시제품을 만들어 보고 발표 준비 및 연습을 실시한다. 발표하는 방법으로는 역할극, 스톱모션, 시연 등 다양한 방법을 활용하였다.

마지막 테스트 단계에서 모둠별 발표를 실시하고 상호 피드백을 교환하면서 자신의 아이디어를 보완·수정하였다.



① 디자인씽킹 생각정리하기



② 공감하기-위험요소찾아서 분류하기



② 공감하기-위험요소찾아서 분류하기



③ 아이디어 생산하기



4 프로토타입



5 테스트

마. 남양 과학발명동아리의 성과

한 해동안 실시해온 성과물을 과학실 및 교내 곳곳에 전시하여 동아리에 소속되지 않은 학생들이 많은 관심을 가져 2학기 토요일발명교실에 많은 학생이 신청하였다. 또한, 감냥감냥 발명뽑내기잔치, 경

남학생발명창의력대전, 전국 초중학생발명 글짓기 만화 공모전, LG생활과학 아이디어 공모전과 같은 다양한 발명 대회 참가와 연계하여 학생들의 활동이 지속적으로 이어질 수 있도록 지도하였다.

마치며

코로나19로 인해 우리 생활에 많은 문제들이 생겨났으며, 포스트 코로나 시대에도 우리 아이들은 예측할 수 없는 많은 문제들을 만나게 될 것이다. 디자인씽킹을 경험하며 학생들은 실생활 속 문제를 창의적으로 해결하고, 문제를 다양한 관점에서 바라보며, 자신 뿐만 아니라 여러 타인의 입장에서 생각하는 과정을 통해 공동체의 필요성을 느낄 수 있었다. 동아리 활동을 이어나갈수록 학생들은 자연스럽게 개인 활동보다는 협업 활동을 선호하였고, 다른 친구들의 의견을 쉽게 수용하는 개방적인 태도를 관찰할 수 있었다. 개인적으로 기뻐던 것은 학생들의 성과물들이 전시되는 것을 보고 성취감을 느끼며 더욱 의욕적으로 참여하는 모습이었다. 일

주일에 한번 찾아오는 동아리 시간을 기대하며 찾아오는 아이들을 보면서 나 스스로도 만족하며 동아리 활동을 준비하였다. 이렇듯 디자인씽킹으로 인해 학생들이 보여주는 작은 변화들이 많은 선생님들께도 찾아가기를 기대해 본다.

언제나 SCIENCE ON



김미정
진주남중학교 교사

SMART STEAM

2014년 만들어진 진주남중 과학 자율동아리 SMART STEAM은 ‘활기찬이란 의미의 SMART’, ‘학생의 Student’, ‘교사의 Teacher’, ‘경험의 Experience’, ‘익히다는 의미를 담은 Acquaint’, ‘모임의 의미를 지닌 Meeting’을 뜻하며 활기찬 학생과 교사가 경험을 통해 익히는 모임이란 의미를 지닌 동아리이다. 수업에서 주로 이루어지는 과학 지식의 학습보다는 생활에서 직접 접하게 되는 문제를 해결하는 과정을 통해 창의성 신장과 과학적 문제해결력의 증진을 이루는 기회를 만들어 주는 동

아리이다. 학생들의 호기심과 창의력 향상을 위한 다양한 탐구 활동 및 과학 행사를 통해 학생 스스로가 문제를 발견하고 이를 해결하기 위해 계획을 세워 탐구하고 문제를 해결하여 결론을 내리는 자율적 탐구 활동의 장이 되며, 동아리 활동을 통해 동아리 구성원들과 협의하는 가운데 협동심을 기르며, 즐거운 과학 활동 속에서 과학적 소질을 개발하고 과학탐구 능력을 길러 학생들의 과학적 역량을 신장시키는 목적으로 시작하였다.

SMART STEAM의 활동 내용

‘스스로 깨닫자’, ‘스스로 알아내자’, ‘스스로 실천하자’라는 세 영역으로 나누어 활동했다.

‘스스로 깨닫자’ 영역은 동아리 회원 후배가 선배를 멘토로 하여 자신이 탐구하고자 하는 문제를 함께 고민하고 해결하는 멘토-멘티 활동, 학년별 단톡방과 동아리 밴드를 활용한 생각 나누기, 구글 클라우드, 온라인 학습, 동아리 밴드 등을 통해 주제에 관한 여러 가지 정보를 얻고 공유하며 학습했다.

‘스스로 알아내자’ 영역에서는 팀 프로젝트(체험 주제 팀별 선정 및 스스로 익히기)를 통해 주제에 대해 조사하고 학생 스스로 과학적 원리 등에 대하여 탐구해 보고 이를 모델링하여 검증했다.

‘스스로 실천하자’는 스스로 배우고 익힌 것을 창의적인 방법을 통해 현실과 융합하고 실생활에 적용, 활용할 수 있도록 이달의 과학 지식을 안내하고 캠페인 활동을 통해 홍보하고, 과학 실험이나 탐구 활동에 흥미가 있는 학생들을 위해 매년 4회의 체험전을 기획하고 실시하여 혼자만의 배움이 아닌 주변과 함께 나누는 배움의 의미를 다시 한 번 되새겨 보는 시간을 가졌다.

2018년 포항과 경주의 지진을 경험하며 우리나라도 지진의 안전지대가 아님을 깨닫고 ‘공든 탑이 무너지랴-높이에 안전을 더하다.’는 주제로 지진, 태풍 등 다양한 종류의 재해에 대응하기 위해 내진, 제진, 면진, 내풍설계, 아웃리거, 벨트트러스 등 다양한 건설 구조에 대해 탐구하였으며, 내진, 제진, 면진 설계를 적용하여 만든 건물 모형을 직접 제작한 지진발생장치 위에 올려 지진에 견디는 정도를 확인하였고, 내풍설계를 적용하여 만든 건물에 선풍기를 이용해 흔들림 정도를 측정해보았다. 초고층 빌딩에 대해 조사하고 엘리베이터의 원리, 초고층 빌딩 속 과학 원리를 이해하고 동아리 구성원들의 의견을 모아 안전한 초고층 빌딩을 구상하였다. UCC제작 및 방송, 소식지 제작 등으로 재난에 안

전하게 대응하여 소중한 생명과 재산을 지키는 방법을 알리고 교내 과학체험전 및 멘토-멘티 활동을 통하여 학생들이 과학과 친해질 수 있는 계기를 마련하였다.

2019년 미세먼지 농도가 높아지면서 전 세계적으로 호흡기 질환이나 소아 뇌손상, 야외활동의 자제 등 직·간접적인 피해가 나타나자 미세먼지의 심각성을 깨닫고 ‘가자! 미세먼지 없는 STEAM CITY로’라는 주제로 활동하였다.

‘스스로 깨닫자’ 영역에서는 대기오염에 관한 고경력 과학자 초청 강연과 멘토링을 통해 대기오염의 특성과 인체에 미치는 영향에 대한 심층적이고 전문적인 지식뿐만 아니라 실내 환기하기, 음식물 남기지 않기, 실내·외화 구분해 신기, 로컬 푸드 먹기 등 학생들이 실천할 수 있는 일을 확인하고 실천의지를 다졌다. 마중물 과학교실, 찾아가는 토요 발명교실, 진주시와 함께하는 수학·과학·정보페스티벌 등 각종 프로그램에 참가하여 사고의 폭을 넓히고 융합인재로서의 역량을 키웠다.



‘스스로 알아내자’ 영역에서는 미세먼지의 정의와 발생, 현황, 예방 및 대처법 등을 조사하여 개인적, 사회적, 국가적 차원의 노력 등 8개의 팀으로 나누어 조사활동을 실시하였으며 아두이노를 이용한 미세먼지 측정기를 만들어 환기 전후의 미세먼지 농도를 측정하여 주기적인 환기의 중요성을 확인하였다. 탐구한 내용을 토대로 미세먼지 저감 방법에 대한 아이디어를 공유하고 미세먼지 없는 STEAM CITY와 STEAM 교실을 구상하고 설계하였다.

‘스스로 실천하자’ 영역에서는 UCC제작 상영, 매달 발행하는 과학 소식지를 통해 미세먼지의 심각성과 실천할 수 있는 방법을 알리고 주기적으로 실내 환기하기, 걷기, 쓰레기 분리수거, 친환경 물품 사용하기, 로컬푸드 이용하기 등을 먼저 실천하고 학교, 집, 사회로 퍼져갈 수 있도록 노력하였다.

질소 산화물을 제거하는 광촉매가 칠해진 외벽,

먼지가 쌓이는 것을 방지하는 둥근 모서리, 공기청정기, 교실 출입문의 에어샤워, 빌레나무·이오난사·수염 털란드시아 등 공기를 정화하는 식물이 설치된, 미세먼지로부터 안전한 STEAM 교실 모형을 만들었으며 도시 숲 조성, 아파트 외벽의 광촉매, 미세먼지 농도와 다양한 공익광고를 보여주는 전광판, 미세먼지의 양을 줄일 수 있는 친환경 교통시설, 쿨링 포그, 공기청정탑 등이 반영된 STEAM CITY 모형을 만들어 미세먼지로부터 안전한 학교와 도시 건설을 위해 관련기관에 제안서를 제출하였다.

친환경 모기방향제, 간이전동기 만들기, 간이 공기청정기 만들기, 세라믹 볼 스프레이 만들기 등 4회의 체험전을 통해 과학 체험 경험을 제공하고, 흥미를 부여하며 동아리 회원들에게는 긍정적인 자아형성 및 재능 나눔의 기회를 제공하였다.

2020년 SMART STEAM

코로나19로 인하여 너무도 당연하게 여겨졌던 활동들이 제약을 받게 되었고 과학 동아리 활동이 예년처럼 진행하기 어려웠지만 학생들의 열의는 식지 않았다. 온라인으로 동아리를 홍보하고 희망자를 모집한 후 1학년 등교에 맞춰 면접을 실시하여 8명의 학생을 선발하였고 ‘과학으로 놀자! 과학 놀이동산’을 주제로 선정하여 과학적 원리 조사, 이를 적용한 놀이기구 및 놀이동산에 들어가는 요소를 구상하고 3D 모델링하여 설계도를 제작한 후 놀이동산의 모형을 만들기 위해 몸의 거리는 두었지만 학년별 카톡과 동아리 밴드로 서로 소통하며 팀별

프로젝트를 진행하고 있다.

사회적 거리 두기로 인해 과학실에서조차 실험을 할 수 없기에 학년별로 교과내용을 중심으로 ‘집에서도 실험해요’ 프로젝트를 학년 중심으로 준비하였다. 사전 실험을 통해 학년별로 집에서 할 수 있는 안내서와 함께 3가지 실험 키트를 제작하여 1학년은 8월 7일, 2학년과 3학년은 8월 14일 희망자들에게 과학실험 꾸러미를 배부하여 가정에서 자유롭게 실험을 한 후 e학습터 과학 게시판에 실험과정 인증샷과 소감을 올리는 과정을 통해 과학체험과 탐구활동의 기회를 제공하였다.

집에서도 실험해요

【실험】

- I UFO 자석팽이 만들기 : 과학 2-2 단원 연계
- II 손발전기 만들기 : 과학 2-2 단원 연계
- III LED 수정키우기 : 과학 2-1 단원 연계

※ 준비물은 집대도 먹지 않고 항상 안전에 유의하며
실험하시길 바랍니다.

※ 실험 인증샷은 8월 28일까지 e학습터 과학 Q&A 게시판에
올려주세요.

【실험 I】

ufo 자석팽이만들기



◆ 준비물 : 스펀지(우드락), 수은건전지, LED 전구, 네오디뮴 자석, 못, 구리선, 건전지

◆ 할구방법

1. 스펀지 편직면 중이를 패어내고 LED(+)선이 아래로 향하도록 홈에 끼워 놓습니다.
2. 수은 건전지를 LED에 연결하고 불이 켜지는 것을 확인한 다음 테이프로 고정시켜줍니다.
3. 가운데 구멍이 뚫린 스펀지를 홈에 맞추어 붙여줍니다. (스펀지위에 유성펜으로 엇지개 색칠해주세요.)
4. 조립된 스펀지위에 그림과 같이 구멍위에 네오디뮴 자석을 붙이고 자석위에 못을 붙이고 못 위로 건전지의 (-)극에 연결합니다. (주의 : 힘이 잘 들어가기 위해 중심을 잘 맞추어 붙여주세요)
5. 구리선 한쪽을 그림처럼 건전지의(+)극에 손으로 연결하고 구리선의 반대부분은 네오디뮴 자석의 옆면에 접촉해주세요.

◆ 과학적 원리

건전지과 +극에 연결된 전선을 자석에 가져다 대면 건전지과 +극에서부터 자석과 못으로 전류가 흘러 자기장이 생깁니다. (전류가 흐르는 전선 주위에 자기장이 생긴다) 이때 발생한 두 자기장이 만나 전선에는 힘이 생기게 되고

자석이 돌아가게 됩니다.

【실험 II】

손발전기 만들기



◆ 준비물 : 플라스틱 관, 네오디뮴 자석, 에나멜선, 발광다이오드, EVA링 2개, 마개 2개

◆ 할구방법

1. EVA링 2개를 마개의 크기만큼의 간격을 두고 패어 한 후 네오디뮴 자석을 플라스틱관에 넣고 안쪽에 마개를 끼운다.
2. EVA링 사이에 에나멜선을 10cm를 뻗 상태에서 출출하고 끝과 끝 같아준 후 테이프를 지어 에나멜선이 풀리지 않도록 한다. (일쪽 모두 10cm 정도를 남긴다)
3. 양쪽으로 남긴 에나멜선 2개를 사로로 붙여서 코팅을 벗긴다.
4. EVA링을 양쪽으로 뻗린 후 발광다이오드의 다리를 양쪽으로 뻗어 안쪽에서 바깥쪽으로 끼운 후 EVA링을 다시 오므린다.
5. 코팅을 벗긴 에나멜선을 LED의 다리 두 곳에 각각 걸아 고정하여 완성한다. (단단히 고정한다)

◆ 과학적 원리

자성을 가진 물체 주위에 생기는 자기장력 세기를 다르게 해 수은(수은) 도선에 전류가 흐르하여 플라스틱관에 에나멜선을 감아 코팅을 만들고 플라스틱관 속에 네오디뮴 자석을 넣은 뒤 관을 감싸게 흔들어 자석의 위치를 계속 이동시킴으로써전류가 흐르게 됩니다. (전자기학도)

【실험 III】

수정 키우기



◆ 준비물 : 수정씨앗, 유리판, 나무젓가락, 수정 가루, 마개, 100℃ 물

◆ 할구 방법

1. 나무젓가락에서 3-5cm를 불린으로 표기하고 눈금 선에서 약 한 오지라게 100℃ 물을 부어주세요. (뜨거운 물 주의!! 눈금 선을 넘으면 넘칠 수도 있으니 주의!!)
2. 수정가루를 넣고 가루가 물에 거의 다 녹을 때까지 1분간 잘 저어주세요.
3. 3분간 기다려 주세요.
4. 수정씨앗을 봉그린 부분이 위로 오게 유리판에 넣어주세요
5. 뚜껑을 꼭 닫으면 몇 시간 후 수정이 자랍니다. (이틀 노)
6. 24시간 후 뚜껑을 열어주세요 (중요!!! 성공의 조건)
7. 수정이 잘 자려면 수정용액을 버리고 물을 잘 닦아주세요
8. LED를 꺼 뚜껑을 닫고 꾸며주세요

◆ 과학적 원리

수정은 용액에 넣으면 조금씩 자랍니다. 수정은 규산으로 이루어진 삼원염이 보통 6각형 형태를 띕니다. 수정이 자라는 이유는 용액에 이황화 규산이 존재해 수정에 달라붙으며 계속 커집니다. (용액의 온도가 높아질수록, 고체의 용해도가 높아지므로 수정가루가 많이 녹게 되는데, 시간이 지나어 용액의 온도가 낮아질수록, 용해도가 낮아져서 과포화 용액이 되기 때문에 수정이 자란다.



학년	1학년	2학년	3학년
실험명	현무암 만들기	UFO 자석팬이 만들기	DNA 추출하기
	방향제 만들기	손발전기 만들기	쿨팩 만들기
	나만의 전등 만들기	수정 키우기	Solar system scope로 우주 공부하기

코로나19로 인한 사람간의 비밀 또는 공기 중 바이러스 감염의 문제를 해결하기 위한 초음파 거리 유지 시스템을 과학기술 아이디어로 제안하여 입상하였으며 전학년 등교일인 10월 19일 아침 등교시간에 ‘마스크를 내 몸같이’라는 슬로건으로 캠페인을 실시하였다. 일상이 된 마스크 착용이 코로나 예방에 얼마나 중요한지 알리며 마스크 목걸이를 배부하고 코로나에 대한 바른 이해와 생활 수칙, 올바른 마스크 착용법, 사회적 거리두기, 기침 예절 등 올바른 생활수칙을 실천할 수 있도록 하였으며 코로나19와 관련된 과학적 지식을 알고 과학적 태도와 소양을 기를 수 있었으며 코로나19 예방에 기여하고 나눔의 기쁨을 경험하였다.



교사나 학생 모두 경험하지 못한 상황 속에서도 과학탐구활동은 보이지 않는 곳에서도 진행 중이고 그 결과는 항상 우리 곁에 있기에 상상을 현실로 만드는 과학탐구활동은 언제나 ‘SCIENCE ON’입니다.

미세한 우리 활동으로 플러스한 지구를 만들자

2015년부터 시작된 SEDC의 여정 환경 이야기



김석준

창원성민여자고등학교 교사

SEDC 창립 목적과 배경

과학은 지식 습득에 목적을 두는 것이 아니라 삶 그 자체이어야 한다고 생각하며 첫 교단에 섰지만, 학생들의 학습 방향은 생각했던 것과 다르게 점수를 획득하는데 치중된 모습이 많이 보였다. 또한 과학을 교과서에 있는 내용을 읽고 외우는 것으로만 접하는 학생들을 보면서 이론으로만 접근하는 과학이 아니라 실생활에서 적용하여 즐거움까지로 이어지는 그러한 기회를 만들어주고 싶다는 생각이 들어 SEDC를 창립하게 되었다. 그리고 이러한 동아

리 활동을 통해 나 자신만을 생각하는 것이 아니라, 우리 주변의 취약계층과 도움이 손길이 필요한 사람들을 위한 마음을 품고 그 마음을 우리나라와 세계로 확장 시켜나가길 바랐다. 그러한 마음을 바탕으로 2015년부터 시작해서 GMO에 대한 탐구, 중금속의 위험성에 대한 탐구, 입속 세균과 천연 항생체에 대한 탐구, 신재생에너지에 대한 탐구, 지진에 대한 탐구, 그리고 환경을 테마로 미세플라스틱과 대체에너지에 대한 탐구를 지금까지 이어오고 있

다. 이와 같은 주제들을 선정한 후에는 반드시 전문 서적, 논문, 인터넷 매체 등을 활용하여 자료를 조사하는 저널클럽 시간을 가졌다. 또한 과학 분야에 종사하시는 각 분야의 전문가들을 초청하여 강연을 들었고, 강연 이후에도 학생들과 지속적인 교류가 있을 수 있도록 멘토-멘티 관계를 형성하였다. 또

한 현재 과학의 흐름을 세계화적 관점에서 파악하는 것이 중요하다고 판단하여 외국인 석사 및 박사 과정 학생들과의 학술교류 기회를 제공했고, 그 결과 학생들이 과학동아리 활동을 통해서 시야를 우리나라에 국한하지 않고 세계로 넓혀가는 것을 볼 수 있었다.

올해 SEDC의 활동 내용(환경)

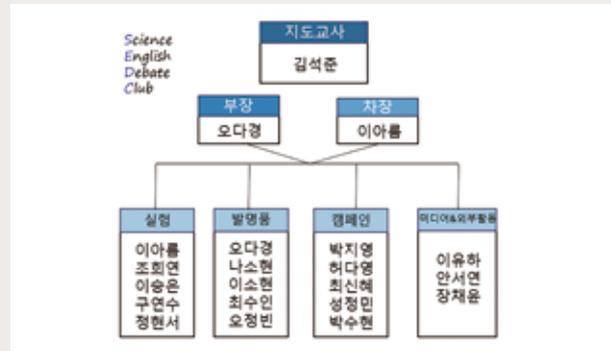
가. 지식 나눔 활동

2017년부터 계속 진행해온 환경을 주제로 ‘지식 나눔’, ‘지구를 위한 나눔’, ‘탐구 나눔’, ‘취약계층을 위한 나눔’, ‘미래를 위한 나눔’이라는 5가지 나눔 활동을 시작했다. 현재 플라스틱 용기 배출량이 너무 높다는 것을 정부가 인지하고, 일회용품 사용에 대한 규제를 했지만, 이마저도 COVID-19(코로나-19)로 인해 배달음식의 취식이 증가함에 따라 일회용 플라스틱의 사용량이 통제가 되지 않고 있다. 이렇게 통제가 되지 않는 플라스틱들은 미세 플라스틱으로 작게 분해되어 바다의 해양 생물들이 이를 먹이로 착각하여 섭취하고, 먹이사슬의 상위단계인 인간에게까지 영향을 주는 심각한 양상을 보인다는 것을 알게 되었다. 이러한 심각성을 인지하였기 때문에 우리 동아리는 미세플라스틱에 더 많은 관심을 가지고 활동을 시작했다. 이를 ‘지

식 나눔 활동’을 통해 동아리원뿐만 아니라 주변 학우들에게도 캠페인을 통해 알리는 등 의미 있는 활동을 올해 계속해서 진행해왔다. 다만 코로나19로 인해 동아리 활동에 상당히 많은 제약이 따랐다. 올해 초반에는 학생들이 거의 등교하지 않아서 모임 자체를 가지기가 어려웠다. 등교 개학 이후에도 전체 학생의 3분의 2만 등교가 가능했기 때문에 활동이 거의 불가능해 보였고 학생들 사이에서도 올해 동아리 활동은 포기 해야한다는 분위기가 형성되고 있었다. 그때 학생들에게 절대 불가능한 현장 속에서도 절대 가능하다는 것을 보여주고 싶었고 앞으로 학생들이 삶을 살아가면서도 이러한 어려움에 봉착했을 때, 이를 뚫고 나가는 학생들로 성장시키고 싶다는 간절한 마음이 있었다. 이를 위해 처음 시작한 것이 바로 ZOOM을 이용한 비대면 화상 회의였다.



ZOOM 화상 채팅



팀별 발표

나. 지구를 위한 나눔활동

페트병 하나를 제작하고 재활용되는데 필요한 원유의 양은 어마어마하다. 이에 환경오염 및 처리비용을 해결하기 위해 플라스틱 대체재에 대해 고민해보는 시간을 가졌다. 알긴산 나트륨과 젯산 칼륨

이 반응하여 얇은 막을 생성하는 반응을 이용해 막 안에 액체를 담을 수 있고 갈색 조류와 염화칼슘으로 구성돼 자연분해가 된다는 장점이 있어 플라스틱병의 대체재로 선정하여 직접 제작하는 시간을 가졌다.

<플라스틱 대체재-오호 제작>



오호 제작



오호

쉽게 터져 들고 다니기 어려운 오호의 단점을 보완하면서 환경에 미치는 영향을 줄이기 위해 바이오 플라스틱을 활용하여 만든 오호케이스를 발명함.

다. 미래를 위한 나눔활동

지금 살아가고 있는 현재뿐만 아니라, 미래를 위한 준비도 해야한다는 취지에서 대체에너지 개발에 대한 탐구를 시작했다. 전 세계가 오랫동안 화석연료를 사용했으며 연료 고갈 문제와 심각한 환경문제에 봉착해 있는 상황임을 인지하고, 이를 해결할 수 있는 방안으로 MFC(미생물 연료전지)에 대한

탐구를 시작했다. 과거 2017년 동아리 활동에서는 음식물 쓰레기를 이용해서 바이오 에탄올을 만들고 추출하는 실험을 진행했는데, 이를 한층 더 업그레이드시켜 전기화학 활성 박테리아인 geobactor와 shewanella를 MFC 산화전극 표면에 정착시켜 음식물 쓰레기로부터 전기에너지를 생산해내는 실험을 진행한 것이다.

<미생물 연료 전지(MFC) 제작 활동>



음식물 쓰레기 음폐수 제작 및 미생물 연료 전지(MFC)

음식물 쓰레기는 우리 삶의 터전을 오염시키는 가장 큰 원인 중 하나이고 국가에서는 음식물 쓰레기를 처리하기 위해 아주 많은 비용을 들이고 있는

상황을 고려했을 때 음식물 쓰레기 처리비용을 줄이면서 도리어 그것을 에너지 자원으로 바꾸는 발상을 한 것은 큰 의미가 있는 일이라 판단된다. 성



교외 캠페인

민여고 이진기 선생님의 도움을 받아 MFC에 대한 심도 있는 탐구와 앞으로는 어떻게 에너지 효율을 더 높일 수 있을 것인지에 대한 탐구를 지속할 예정이다. 또한 두 번째 활동으로는 우리의 자문의견서를 대기업에 제출한 활동이다. 플라스틱병에서 뚜껑은 재활용이 불가능한 부분임에도 문구가 눈에 띄게 적혀있지 않을뿐더러 계속해서 뚜껑을 생산하는 것은 자원을 낭비하는 것이라고 생각하는 동아리 부원들의 의견을 '매일 유업'에 제출했다. 플라스틱

에 뚜껑의 분리배출을 정확히 명시할 것과, 플라스틱 뚜껑을 대체할 수 있는 새로운 포장지에 대해 건의했는데 그에 대한 아주 긍정적인 답변을 들을 수 있었다. 이렇게 동아리 부원들이 자신들의 의견을 대기업에서도 의미있게 생각한다는 사실에 자신감을 얻고, 이러한 인식 개선에 대한 활동을 지속해서 진행하길 원했다. 이를 위해서는 우리가 먼저 솔선수범해야겠다는 생각을 바탕으로 바닷가 정화 활동과 교외 캠페인을 진행하였다.

라. 취약계층을 위한 나눔활동

항상 우리 동아리가 마음에 품고 있는 것은 취약계층들에게에 대한 마음이다. 2015년부터 동아리 활동을 진행해오면서 그 마음이 점점 커져 작년에는 그들을 위한 '국내 최초 시도 지진 대피 수화송'이라는 결과물까지 이어졌고 그 우수성을 경상남도청 재난대응과로부터 공문으로까지 인정받는 일들이 있었다. 그러한 결과물을 위한 활동이 아니라 아이들이 직접 장애인분들을 만나면서 그들의 어려움을 직접 듣고 공감하게 되면서 우리 동아리 활동의 중요한 목표로 자리 잡았다. 주제는 바뀌었지만 항

상 그들을 배려하는 마음으로 올해도 다양한 활동을 진행하였다.

<취약계층을 위한 캠페인 활동>



창원 장애인 복지회관

<환경 주제의 VR 증강현실 게임 제작>



사회적 거리두기 단계가 1단계로 하향 조정되기 전까지는 대면으로 알리는 방법보다 비대면 활동을 중심으로 진행했다. SNS 등을 통해 과급력 및 접근성을 높이는 방법을 늘 고민했고, 그 결과물로 스토리 태그와 마이너스틱(플라스틱 줄이기)과 같은 활

동을 기획하고 실행했다. 이는 짧은 시간에 많은 사용자에게 노출되며 폭발적인 반응을 이끌어내는데 성공했고, 많은 사람들이 환경문제 및 구체적인 해결방안에 관심을 가지게 하는 일에 일조했다.

SEDC의 활동의 소감 및 포부

5명의 학생들과 2015년에 시작했던 SEDC 활동이 해를 거듭하며 발전하였고, 2017년부터 지구와 환경에 관심을 가지고 다양한 주제로 활동을 진행 중이다. 특히 2018년 3학년 진하늘 학생이 부장을 맡고 열정이 가득한 2학년 박수현, 이은지, 김현정, 하효정, 박새봄, 안서연 및 1학년 학생들이 똘똘 뭉쳐서 첫 전국대회의 문을 열면서 동아리의 깊이를 더 해왔다. 그리고 2019년 허지원 부장과 이소은 차장을 중심으로 15명의 부원들이 하나가 되어 '한국학생과학동아리활동발표대회'에서 '대상'을 수상했고, 그 뒤를 이어 당시 1학년이었던 오다경 부장과 이아름 차장이 2020학년도 SEDC를 20명의 부원들과 함께 이끌고 있다.

지금까지 모든 SEDC의 부원들의 열정과 노력이

담긴 작은 활동들이 이제는 민간차원에서 국가에 정책을 제시하는 단계까지 이르렀고, 우리나라에 국한되어 있던 시각이 세계를 바라보는 시각으로 확장되었다. 또한 자신만을 위한 동아리 활동이 아닌 주변을 돌볼 줄 알고 취약계층을 배려할 수 있는 학생들로 성장하고 있다.

이런 의미 있는 활동을 할 수 있도록 이끌어주신 하나님께 감사드리고, 지금까지 모든 SEDC 활동을 했던 부원 한 명, 한 명에게 진심으로 고마움을 전하고 싶다.

이렇게 학생들을 성장시켜주고 꿈을 구체화시켜 줄 수 있는 행복한 과학동아리 활동이 경남과 전국에 향기처럼 퍼져나가면 좋겠다.

✉ sukjun3@naver.com

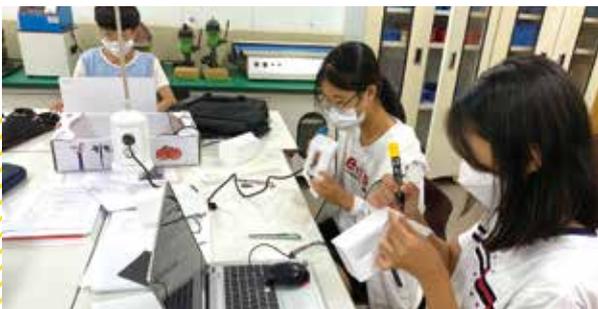
진주교육지원청, 발명교육센터 운영 사례



성복선
진주교육지원청 장학사



창의창안실 활용 모습



발명공작실 활용 모습

센터 이전 및 현대화사업

진주교육지원청 발명교육센터는 2020년 1월에 대아중학교에서 진주제일중학교로 이전하였다.

주요 시설은 창의창안실, 발명공작실, 교사연구실, 작품전시공간 등이다. 창의창안실은 학생들이 발명 아이디어와 상상력을 펼칠 수 있는 공간이다. 교사들은 학생들이 마음껏 상상하고 창의성을 신장할 수 있도록 조력한다. 창의창안실에서 구상된 발명 아이디어는 발명공작실에서 구체화된다. 자신의 아이디어를 3D 프린터나 목공 기자재를 활용하여 제작해보는 것이다. 물론 잘 안될 때도 있다. 공동의 문제에 대해 고민하고 해결하는 과정을 통해 학생들이 협력하고 소통하는 역량을 기르도록 하였다.

2020. 발명교육센터 현대화사업 예산을 지원받아 향후 레이저 커팅기, 스크롤쏘 등 다양한 기자재

를 추가 구매할 예정이다.

코로나19는

코로나19는 많은 것을 바꿔 놓았다.

봄에 발명교육센터 연간 운영 계획을 수립할 때만 해도 코로나19가 이렇게 오랫동안 우리의 발목을 잡을 거라고는 예상하지 못했다. 가족 발명체험교실과 여름방학 발명캠프 등은 아쉬움을 달래며

취소할 수 밖에 없었다. 발명정규반 프로그램과 '찾아가는 발명체험교실'을 운영하였고 센터 시설을 이용하여 동아리 활동, 영재교육원 발명영재반 수업을 진행하였다.

발명정규반 프로그램 운영

발명정규반은 진주지역내 초등학교 5-6학년 학생과 중학교 1-2학년 학생 중 희망자를 대상으로 두 개 반을 편성하여 운영되고 있다. 9월부터 11월까지 해당 토요일에 총 10회에 걸쳐 운영되는 40시간짜리 발명교육 프로그램이다.

코로나19 확산 예방을 위하여 원격수업으로 진행하다가 사회적 거리두기 단계가 1단계로 완화됨에 따라 10월 17일(토) 5회차 수업부터 대면수업으로 진행하였다. 발명정규반 프로그램에서는 학생들이 발명 과제를 설정하고 이를 해결하기 위해 함께 상상하고 토론하며 집단지성을 발휘하는 과정에서 창의적 사고력과 공동체 역량 등 미래역량을 신장시킬 수 있도록 하였다.



발명정규반(초등) 운영 모습



발명정규반(중등) 운영 모습

찾아가는 발명체험교실

평소 발명교육을 접하기 어려운 교육 취약계층 학생들을 위해 발명교육센터 강사가 직접 찾아가서 운영하는 프로그램이다. 진주지역내 지역아동센터

중 2곳을 선정하여 9월부터 11월까지 총 6회에 걸쳐 ‘찾아가는 발명체험교실’을 운영하였다.



동부권 지역아동센터 ‘찾아가는 발명체험교실’ 운영 모습



서부권 지역아동센터 ‘찾아가는 발명체험교실’ 운영 모습

동아리 및 영재교육원 창의발명반 운영

발명교육센터가 위치 하고 있는 진주제일중학교의 과학동아리 학생들이 센터 시설을 이용하여 탐구 프로젝트를 수행하였다. 드론 제작 및 활용을 위해 3D 프린터를 이용하여 드론에 장착할 랜딩기어나 여러 가지 모양의 캡들을 3D프린팅으로 디자인하고 자유롭게 제작해보았다.

또한 진주교육지원청 영재교육원 초등창의발명반과 중등창의발명반이 센터에서 주말 등교수업을 운영하였다.

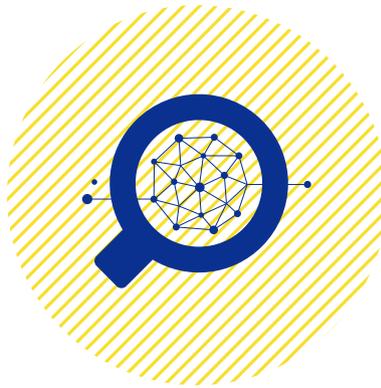


미래 사회를 이끌어 갈 미래인재 육성

진주교육지원청 발명교육센터는 학생들에게 발명의 필요성과 즐거움을 깨닫는 기회를 제공하고 발명 활동 활성화를 촉진할 것이다. 학생들이 마음

껏 상상하고 그 상상을 현실로 실현하는 과정에서 창의력 높은 미래인재로 자라나길 기대한다.

김해교육지원청, 다양한 콘텐츠 활용으로 만나는 김해미래교육



이동주

김해교육지원청 장학사



김해 미래교육의 시작

요즘 미래교육 필요성에 대한 연구는 많이 이루어지고 있으나 초등학교에 투입 가능한 미래교육과 연관된 교육과정이나 미래교육 방법에 대한 연구는 그 내용이 많지 않아 지속적인 연구가 필요한 실정이다. 아직은 미래교육 및 SW교육에 대한 교사의 전문성 부족, 학생의 기회 부족, 학부모의 관심이 부족한 학교가 많은 편입니다. 이러한 문제를 해결하여 위해 김해교육지원청에서는 다음과 같은 목적을 가지고 초등학교에서 실천할 수 있는 미래교육 콘텐츠 활용 사업을 실시하였다.

- 미래사회에 관심을 가지고 미래교육에 대하여 이야기할 수 있는 여건 마련
- 미래교육과 교육과정을 연계한 수업모델 개발 및 이를 통한 학생 성장 도모
- AI, IoT, AR·VR, 로봇, 드론 등의 기기를 활용한 실생활과 연결되는 교실 구현

미래교육과의 만남

지난 3월 김해교육지원청은 관내 초등학교를 대상으로 미래교육과 관련된 영역과 내용을 중심으로 10개교를 선정하여 10,000천원~15,000천원을 지원하여 운영할 수 있도록 하였다. 예산이 초과할 경우 학교자체 예산을 대응 투자하여 내실 있는 활동이 될 수 있도록 하였다.

주요영역별 활동 자료는 교수자료부문에 첨단기기 및 스마트기기 활용 교수 자료, 학생 배움을 위한 교사의 조력 활동이 가능한 교수 자료 학생자료부문은 첨단기기·스마트기기 체험자료(AI, VR, IOT, 3D프린터, 드론 등), 소통과 협력에 기반한 토의토론 및 탐구활동이 가능한 자료, 테크놀로지 기반 교사-학생, 학생-학생의 쌍방향 배움이 가능한 자료 휴식 및 놀이자료부문은 교실 내 휴식과 놀이를 겸하여 할 수 있는 첨단 체험 자료, 학생 상호간 소통을 할 수 있는 스마트 체험 자료 마지막으로 교수환경부문은 첨단기기 및 스마트기기 활용이 용이한 교수 환경, 학생 배움을 위한 교사의 조력 활동이 원활한 교수 환경 등의 영역을 중심으로 콘텐츠를 확보하여 운영할 수 있도록 하였다. 또한 우리교육지원청에서는 미래교육을 선도할 자문단을 구성하여 미래교육지원 및 학교선정에 참여하였으며 각 담당학교의 멘토역할을 수행할 수 있도록 하여 1회 이상 학교에 온라인 및 방문을 통해 자문을 할 수 있도록 하였다.

학교별 주제와 활동내용을 살펴보면 관동초등학교는 미래교육 콘텐츠 기반 미래형 4C 성장 수업모델 적용을 통한 핵심역량 기르기라는 주제를 바탕으로 하여 미래교육 콘텐츠 기반 미래형 4C 성장수업 모델 적용을 통해 핵심역량을 향상시킬 수 있는 활동을 실시하였다. 김해구지초등학교는 스마트콘텐츠활용으로 친구와 소통하며 미래핵심역량 및 체력기르기라는 주제로 미래사회에 체험을 위한 로봇센서와 관련된 압전센서 광섬유 LED 살펴보기, 아

두이노 미세먼지측정기 관찰 모터, 기울기센서, 거리센서 사용한 레고위두 로봇 작동하기, 오조봇 기본 사용법을 알고 오조코드를 이용하여 라인트레이서 제작하기, 드론 조종법 익혀 조종하기 등을 활동을 하였으며 VR 기술로 학생들이 실내에서 공을 던지거나 하면 특수 센서가 사물의 움직임을 인식하여 스크린 화면에 재현한다. 가상현실기술과 공인식 카메라 등 최첨단 객체 인식 시스템을 활용하여 실내 스크린의 가상 목표물을 향해 공을 차거나 던지는 등의 체육활동을 한다. 그리고 미세먼지, 우천 등 기상 환경에 영향을 받지 않고 학생이 안전하게 체육활동을 하였다. 김해합성초등학교는 상상을 디자인하는 미래 콘텐츠 활용 교육 운영이라는 주제로 비봇을 이용한 우주탐사, 텀커카드 프로그램을 이용하여 물건 설계 후 3D프린터로 실제 생산하기, 3D펜으로 컵홀더 만들기, VR학예사가 되어 다문화 전시관 만들기, 코스페이스 프로그램 활용하여 나만의 VR다문화 전시관 만들어 VR기기로 체험하기 등을 통해 교육과정과 연계한 다양한 체험을 하였다. 그리고 4차산업 관련 동아리를 만들어 캐드프로그램 및 3D프린터를 활용한 미니어처 작품제작, 드론 조작 및 드론 활용 항공 촬영 등을 실시하였다. 수남초등학교는 3D프린터를 활용한 미래교육 콘텐츠 개발이라는 주제로 3~4학년은 3D프



구지초 체육활동 수업

린터 기초 교육, 3D펜 체험에 중점을 맞추어 창의적 체험활동을 운영하였으며. 5~6학년은 카드 프로그램(틴커카드) 및 3D 프린팅 활동에 중점을 맞추어 과학, 실과, 사회, 수학, 창의적 체험활동 등 시수를 확보하여 3D프린터 교육을 실시하였다. 장유초등학교는 3D프린터와 드론을 활용한 무한상상체험이라는 주제로 교사와 학생의 체험활동을 구분하여 교사는 3D프린터 및 드론 기자재 사용 연수 및 안전교육, 운전조정용 드론, 촬영용 드론 작동법 및 연습, 3D프린터 작동법을 중심으로 연수를 실시하였으며 학생은 3D프린터, 드론 기자재 사용법, 코딩드론 관련 프로그램(엔트리), 코딩운전조정 교육 등을 통해 체험을 할 수 있도록 하였다. 화정초등학교는 화정Up! Dream Up!이라는 주제로 5,6학년 대상을 사회, 과학, 실과교과에 VR수업, 3~6학년 과학, 실과, 미술 시간에 3D 펜 활용수업을 실시하였으며 첨단 과학 활용 동아리 활용 운영으로 VR, 드론, 오조봇 등을 활용하여 동아리를 운영하였다.



장유초 드론수업



화정초 3D펜 활용교육

미래교육 새로운 시작

김해교육지원청은 미래교육 콘텐츠활용 사업을 4개년 계획을 세워 초등학교 전학교가 참여할 수 있도록 계획하고 있다. 학교에서 처음 시작하는 사업으로 진행하고 있어 기기활용 중심의 단순한 활동으로만 진행되는 경우가 나타나고 있으나 학생들의 만족도는 상당히 높게 나타나고 있음을 알 수 있었다. 이 사업의 지속적인 발전을 위해서는 콘텐츠

츠에 대한 이해를 위한 교사연수가 병행이 되어야 할 듯 합니다. 앞으로 학생들이 살아갈 세상은 어떻게 변화할지는 모르지만 미리 준비할 수 있는 기회를 구축하여 실천한다면 변화하는 사회에 요구되는 미래핵심역량을 신장시킬 수 있을 것으로 생각이 된다.

✉ hah2011@korea.kr

밀양교육지원청, 학교로 찾아가는 밀양발명교육센터 체험교실



유민순

경상남도밀양교육지원청 장학사



밀양발명교육센터를 소개합니다

밀양교육지원청 발명교육센터는 2006년부터 밀양지역의 창의발명프로그램 현장 적용을 통해 발명분야에 흥미와 창의적 잠재력을 갖춘 창의인재를 조기 육성하고 발굴하고 있다. 밀양교육지원청

발명교육센터는 정규과정, 특별교육과정, 동아리과정, 찾아가는 발명체험교실, 발명교육센터 활용 연수 등 알찬 교육과정을 운영하고 있다.

찾아가는 발명체험교실로 초대합니다

밀양의 찾아가는 발명체험교실은 9월~10월 코로나19대응 방역수칙을 철저히 준수하여 교육소외계층 대상 창의·발명교육 지원을 통해 창의·융합

형 인재를 양성하기 위해 관내 벽지를 비롯한 농촌 지역 초 3교와 중 1교를 대상으로 실시하였다.

가. 미래의 발명가는 초동초에서~!

초동초등학교는 9~10월 격주 화요일 방과후 시간에 4~6학년층을 대상으로 찾아가는 발명체험교실을 실시하였다. 발명원리와 기법, 발명아이디어 생성과 적용을 위한 여러가지 원리이해와 체험수업을 진행하였다.

발명 10계명의 내용과 발명원리 배우기를 시작으로 트리즈 발명카드를 활용한 발명원리 이해, 3D

펜을 이용한 아이디어 구체물 산출하기, 역학적 에너지 보존의 법칙을 활용한 간단한 롤러코스터 만들기, 기계의 동력전달 원리를 이용한 차동기어 오토마타만들기, 유체압의 원리와 유체압을 이용한 로봇팔 만들기 체험 등을 통해 발명의 기초원리와 적용, 창의력과 문제해결력 신장을 위한 소중한 체험의 기회가 되었다.



초동초등학교 찾아가는 발명체험교실

나. 학생들이 스스로 생각하고 탐구하는 태릉 발명체험활동

태릉초등학교는 9월 3일부터 10월 9일까지 주 2회, 1~4학년층을 대상으로 '발명을 찾아보자!'라는 주제로 발명체험교실을 실시하였다.

우리 생활 주변의 유명한 발명품들을 알아보고 재미있는 제작활동과 발명품 생각하기를 통해서 학생들이 발명의 원리를 알고 이해하며, 발명은 일상 생활 속에서 할 수 있는 것으로 함께 참여할 수 있

는 것임을 알려 주었다.

다양한 활동을 위해 로봇팔을 이용하여 놀이기, 스키타는 악어 제작하기, 호버크래프트를 이용한 볼링게임하기, 만화경, 드론놀이와 게임, 연주하는 호로라기, 공중회전핀 제작과 놀이 활동을 하면서 발명하는 방법, 발명은 어려움이나 불편함을 느

낀 것을 극복하고 모든 이를 위해 우리생활에서 필요한 것임을 실생활과 관련하여 알게 하였다. 이러한 활동을 통해 학생들은 발명교육활동을 통해 창의성을 기르고 발명에 대한 흥미를 높이고 발명 기법을 배울 수 있었다.



산동초등학교 찾아가는 발명체험교실

라. 배움이 즐거운 발명, 함께 만들어가는 행복한 미리별중 발명교실

미리별중학교는 1학년 학생을 대상으로 과학과 발명의 기본 원리를 익힐 수 있는 체험의 장을 제공하고 콘텐츠를 이용한 수송수단 제작, 기어와 크랭크를 활용한 강아지 로봇 제작 등 발명교육의 저변 확대를 위해 찾아가는 발명 체험교실을 운영하였다. 수업에 참여한 한 학생은 “발명의 시작, 생활속

발명원리를 이해하고, 발명에 대한 호기심과 중요성을 느낄 수 있는 뜻깊은 시간이 되었다.”라고 소감을 전했다.

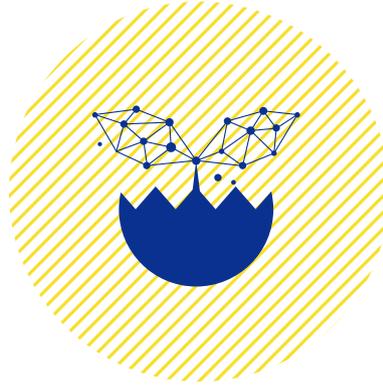
평소에 발명 체험수업을 접하기 힘든 학생들에게 발명프로그램에 대한 좋은 기회가 주어져 이론 수업과 실기가 병행하여 학생들이 활동에 직접 참여해 봄으로써 발명에 대해 새롭게 바라보는 시각을 가질 수 있는 유익한 시간이 되었다.



미리별중학교 찾아가는 발명체험교실

✉ slew@korea.kr

양산교육지원청, 우리들의 행복했던 시간, 과자 타임



전주연

양산 물금고등학교 교사

산청교육지원청 발명교육센터는 2004년에 처음 설립되어 발명교실 최우수학교, 특성화교육(발명) 활동 으뜸학교 선정, 발명의 날 발명유공학교 표창, 특허청 요청 발명교육 시범학교 운영 등 우수한 성과를 얻으며 2020년 현재까지 운영되고 있다.

우수한 시설과 성과를 자랑하는 산청발명교육센터이지만, 2020년 올해만큼은 그 운영이 어려울 수밖에 없었다. 코로나19의 위협으로 인해 등교개학은 미루어지고, 원격수업이 지금까지도 병행되고

있다. 창의적 상상력과 메이커교육이 주가 되는 발명수업 또한 주춤할 수밖에 없었다. 하지만 학생들의 발명에 대한 열의가 컸기에 집에서, 학교에서도 언제어디서나 발명 상상력을 키울 수 있는 프로그램 운영이 필요했다. 다행히 산청발명교육센터의 우수한 강사님들과 산청교육지원청, 산청 관내 초·중학교의 협조 속에서 코로나19를 이겨낼 다양한 프로그램을 운영할 수 있었다.

교육기부 - ‘과자타임(과학으로 자신과 타인이 발전하는 모임)’의 시작

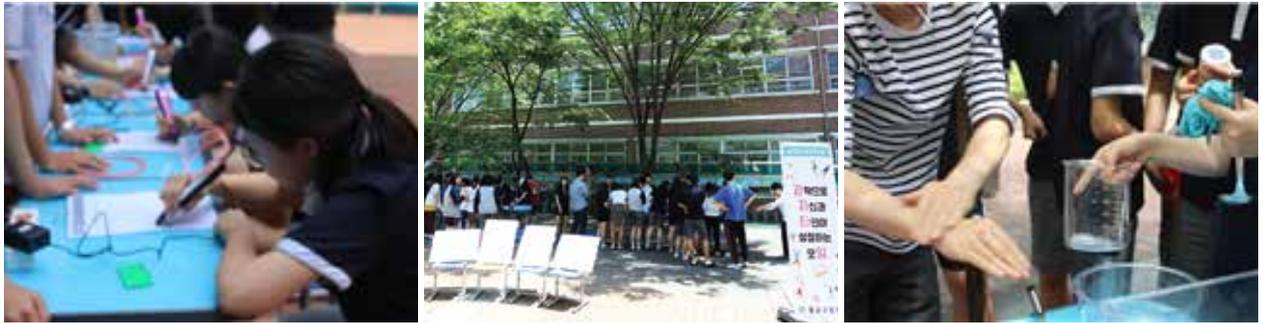
전반적인 과학 동아리 활동은 활발하게 잘 이루어지고 있지만, 학생이 주체가 되는 나눔 활동이 부족하다는 인식에서 교육 기부활동의 방향을 바꾸어 보자는 공감대가 형성되었다. 지역의 아동센터나 지역의 행사들을 통해 재능기부 활동을 꾸준히 진행해 오고는 있었지만, 기획 단계에서부터 학생이 주체가 되는 활동을 진행해 보자는 의견들이

있었다. 1학기에는 교내에서 진행해보고, 2학기부터는 교외에서 활동을 진행하기로 계획을 하였다. 과학 동아리 학생들로부터 과학 교육기부활동 계획서를 받았고 주제들을 정리해보니 흥미 있는 주제들이 제법 있었다. 그렇게 처음 시작했던 2019년에는 총 10개의 과학 동아리가 참가하였고, 2020년에는 총 12개의 과학 동아리가 참가하였다.

2019년 여름, 첫 과자타임

무더웠던 2019년의 어느 여름 날, 첫 번째 과자타임이 시작되었다. 학생들의 편리한 참여를 위해 급식소 뒤편에 부스를 준비했다. '잘 운영될까?'하는 의구심이 들었으나 우려했던 것과 달리 모든 부스는 학생들로 가득 찼고 준비한 물품들은 금세 동이 났다. 기대했던 것 이상으로 많은 학생들이 '과자타임'에 관심을 가졌고 각 주제 모두 흥미 있어하는 모습을 보니 감격스러웠다. 부스를 운영하는

학생들도 몰려드는 학생들 때문에 정신이 없었지만 표정에서는 뿌듯함을 엿볼 수 있었다. 그렇게 2번 더, 총 3번의 교내 활동을 성공적으로 마쳤다. 1학기 말 기부활동에 참가한 과학 동아리 대표 학생들과 협의회를 가졌고, 이 경험을 바탕으로 부족한 점을 보완하여 2학기에는 인근의 초, 중학생들을 대상으로 '과자타임'을 진행하기로 했다.



<2019. 1학기 교내 과자타임 동아리별 활동 주제>

동아리명	활동 주제 및 내용	동아리명	활동 주제 및 내용
A-HA	열감지 슬라임 만들기	다빈치	미세먼지 먹는 스칸디아모스 디퓨저 액자 만들기
CO2	산, 염기의 성질을 이용한 색이 변하는 꽃 만들기	WON-DER	펭귄 아이스팩 만들기
MAC	스티로폼 도장 만들기	GREEN	감자전분 슬라임
RS-HZ	3D 펜을 이용한 이름표와 미니 피규어 만들기	Arch	건축 원리를 이용한 아치형 다리 제작
WOW	고체(석고) 방향제 만들기	BIG	맛있는 과학 - ooho 만들기
		Mad Hackers	구글 카드보드를 이용한 VR 기초 교육

드디어 학교 밖으로 - 교외 활동의 시작

2학기 시작 후 인근 초, 중학교에 과학 동아리 교육기부활동 프로그램 안내 공문을 발송하였다. 하지만 답변은 '0'이었다. 꾸준한 홍보와 설득 끝에 신주초등학교에서 점심시간을 활용해 한 달에 한 번씩 '과자타임'을 운영할 수 있게 되었다. 첫 교외 '과자타임'의 대상은 5, 6학년 학생들이었다. 부스 설치 후 점심시간을 알리는 종소리가 울렸고 식사를 마친 학생들이 삼삼오오 부스로 다가왔다. "선생님, 이거 해봐도 돼요?"라는 질문을 시작으로 학생들이 구름처럼 몰려왔다. 기대 이상의 좋은 반응에 얼

떨떨해하고 있는 나와는 달리 학생들은 부스를 친절하게 잘 운영하였고, 넉넉하게 준비했다고 생각한 활동 물품은 순식간에 동이 났다. 수량이 부족해 활동에 참여하지 못해 안타까워 하는 아이들도 많아서 두 번째 과자타임을 진행할 때는 활동 물품을 더 많이 준비했지만 이 역시 순식간에 동이 날 정도로 아이들의 호응이 좋았다. 초롱초롱한 눈을 반짝이며 적극적으로 참여하는 귀여운 초등학생들의 모습이 지금도 눈에 선하다. 이는 우리 학교 학생들도 마찬가지였을 것이라고 생각한다.



<2019. 2학기 교외 과자타임 동아리별 활동 주제>

동아리명	활동 주제 및 내용	동아리명	활동 주제 및 내용
A-HA	열감지 슬라임 만들기	다빈치	미세먼지 먹는 스칸디아모스 디퓨저 액자 만들기
MAC	계면활성제를 이용한 뚝단배의 이동	WON-DER	글씨야 사라져라
RS-HZ	3D 펜을 이용한 이름표와 미니 피규어 만들기	GREEN	크리스탈 지시약 볼 만들기
WOW	고체(석고) 방향제 만들기	Arch	건축 원리를 이용한 아치형 다리 제작

2020년, 코로나 19도 막지 못한 과자타임의 열기

2020년에는 더 잘 할 수 있을 것이라 학생들과 다짐했건만 아무도 예상하지 못했던 코로나19가 닥쳤다. 집단 대면활동을 할 수 없으니 상황이 좋아지면 다시 시작하자고 하는 사이 허무하게 1학기가 지나가 버렸다. 2학기가 시작되고 더 이상 이렇게 손 놓고 있을 수는 없겠다 싶어 활동 관련 영상과 키트를 제작하여 각 가정으로 발송하는 방식으로 ‘과자타임’을 이어가기로 했다. 1학기 때 받아놓은 계획서를 바탕으로 주제를 선정한 후 바로 준비에 돌입했다. 영상 촬영을 위해 스토리보드를 작성하고 시범 실험을 해보았고 영상 촬영 후 편집, 그리고 키트 제작까지 생각보다 많은 시간이 소요되었다. 하지만 우린 그 시간을 열정과 행복함으로 채워나갔다. 주제는 2개, 각 주제별 키트 30개 총 60개를 준비하였다. 그 후 지역에 있는 초, 중학교에 공문을 발송하였다. 학생 개인별, 정해진 시간 내에 각 주제별 선착순 30명, 총 60명을 선정하여 키트

를 발송한다고 안내하였다. 구글 설문지를 통해 신청 받던 날, 두 주제 모두 1시간 30분 내에 신청이 완료되었다. 키트를 제작할 때 박스 안에 설문조사 및 후기 사진을 보내주시면 학생들에게 힘이 될 것이라는 문구가 적힌 종이를 동봉했었는데 많은 학생들이 활동 후기와 사진들을 보내주었다. 학생들과 함께 모여 후기와 사진을 보면서, 그동안 힘들었던 것들이 기쁨과 보람으로 바뀔 수 있었다.



이제 2020년의 두 번째 ‘과자타임’을 준비하고 있다. 지난 번에 참여하지 못한 분들이 아쉽다고 연락해주셔서 이번에는 더 많은 주제와 더 많은 수량을 준비하려고 한다. ‘과자타임’을 운영하며 실수도 많이 있었고, 부족한 점도 많았지만 우리를 믿어준 학생들과 동료 선생님들의 응원이 있었기에 그런 난관을 잘 이겨낼수 있었던 것 같다. 지금은 비

록 시작 단계이지만 우리의 노력이 과학에 대한 관심을 고취시키는 마중물이 된다면 우리가 함께 했던 지난 2년이 말 그대로 ‘우리들의 행복했던 시간’으로 기억될 것 같다. 더욱이 물금고등학교를 떠올릴 때면 과학 동아리 교육기부활동 ‘과자타임’을 함께 떠올릴 수 있다면 금상첨화가 아닐까?

✉ juyeon3354@hanmail.net

함안교육지원청, 「2021. 환경교육특구」 운영을 준비하며



배미숙

경상남도함안교육지원청 장학사

지난 2월, 남극 시모어섬의 기온이 역대 최고인 20.75°C를 기록해 지구촌을 충격에 빠뜨렸다. 같은 날 사진 속의 세종과학기지는 주변의 눈이 거의 녹아버려 맨땅이 그대로 드러나는 생경한 모습이였다. 이 같은 기상이변은 현재 전 세계적으로 속출하고 있으며, 우리나라 역시 1950년대 관측 이후 역대 최다 태풍과 최장 기간의 장마로 인해 많은 피해를 입었다.

기후위기와 환경재난시대의 위기를 극복하기 위해 경상남도교육청은 ‘경남학교환경교육 비상선언’을 시작으로 미래세대인 학생 중심의 환경교육을 강조하며 ‘환경교육특구’를 지원하고 있다. 이러한 환경교육 정책에 발맞추어 우리 교육지원청 관내 학교에서는 환경교육을 어떻게 실천하고 있으며, 이를 기반으로 「2021. 환경교육특구」를 어떻게 운영할 것인지 여기에 풀어보고자 한다.

학교에서의 환경교육, 이렇게 실천하고 있습니다

도교육청에서 사업비를 지원받아 관내 학교에서 추진하는 환경교육 사업에는 ‘찾아가는 환경교육(학교텃밭 가꾸기) 운영학교’, ‘찾아가는 환경교육(초록학교) 운영학교’, ‘미세먼지교육 선도학교’, ‘학교숲시범 운영학교’가 있다.

‘학교텃밭 가꾸기 운영학교’는 모듬별 텃밭 가꾸기를 통해 공동체 의식을 함양하고 생태감수성을 증진하여 기후변화와 환경문제에 대한 관심을 확대시키는 것을 목표로 한다. 현재 관내에서는 산인초등학교, 함안초등학교, 월촌초등학교와 대산중

학교, 함안여자중학교가 운영 중에 있다. ‘찾아가는 환경교육(초록학교) 운영학교’는 경상남도환경교육원, 사회환경교육기관과 연계하여 기후변화와 미세먼지, 에너지 리사이클링 등 지구환경 보존을 내용으로 하며, 대산초등학교, 칠성중학교, 경남로봇고등학교가 운영하고 있다. ‘미세먼지교육 선도학교’는 교육과정에서 미세먼지 교육 활성화 기반을 조성하고 환경·지속가능발전교육(EE·ESD)을 통해 지구를 살리는 학교, 교실에서 실천할 수 있는 과제를 실천하고 있다. 산인초등학교, 유원초등학교, 중앙초등학교가 운영 중에 있다. ‘학교숲시범 운영학교’는 학교 내 수목공간을 조성함으로써 자연친화적인 학습공간을 조성하여 환경의 중요성을

느끼게 하는 사업으로, 군북초등학교 1개교가 운영 중에 있다.

도교육청 사업과는 별개로 학교 자체 운영 사례를 살펴보면 외부강사를 초빙하여 기후변화에너지 및 미세먼지 대응교육을 실천하는가 하면, 생태 텃밭, 생태 연못 등 생태환경을 조성하거나 학교 자체 자연환경을 활용한 사례도 있었다. 그 외 환경동아리를 조직하여 자연놀이, 텃밭 가꾸기 활동을 꾸준히 실천하기도 하였으며, 북버스를 활용한 환경도서 독후활동을 펼치는 등 학교별 실태 및 환경에 맞는 다양한 환경교육을 교육과정 속에서 실천하고 있었다.



산인초등학교
플렌트월 만들기 활동



문암초등학교
밤따기 체험



함안초등학교
텃밭 가꾸기 활동

환경교육특구, 이렇게 운영하려고 합니다

보다 효율적이고 지속성 있는 환경교육을 위해 우리 교육지원청은 ‘초록환경과 더불어 성장하는 창의인재 육성’을 목표로 「2021. 환경교육특구」를 운영하고자 한다.

이를 위해 첫째, 환경교육 기반을 마련하고자 한다. 함안은 환경적으로 대평늪, 질날늪 등 생태환경이 잘 보존되어 있고, 악양생태공원, 악양독방길, 입곡군립공원 등이 잘 조성되어 있다. 이러한 환경적 이점을 바탕으로 유관기관 및 지역사회와 MOU

를 체결함으로써 환경교육 정책 마련의 필요성에 공감하고, 기후위기에 공동으로 대응할 수 있도록 한다. 또한 현장의 환경교육전문가로 구성된 TF팀을 운영하여 지역특성에 맞는 환경교육특구 방안을 모색해 나갈 예정이다. 교원 역량 강화를 위해서는 도교육청의 환경 전문가 인력풀을 활용한 연수를 운영할 것이며 학부모를 대상으로 한 홍보 및 협의회를 통해 가정에서부터 실천하는 환경교육을 펼쳐 나갈 것이다. 둘째, 교육과정과 연계한 다양한 환경



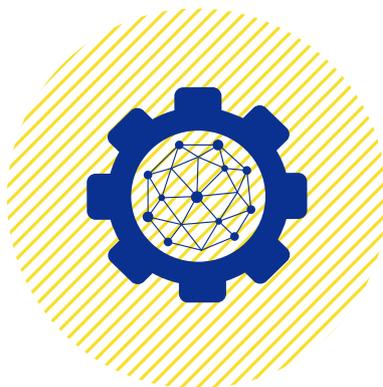
교육 프로그램을 펼쳐나갈 것이다. 이를 위해 환경교육 TF팀 및 함안 관내 전문적 학습공동체인 ‘함안 쟁쟁수업탐구 교사 공동체’를 통해 우수 수업모형을 개발하여 보급할 예정이며, 지역 특색과제인 ‘아라 열 스탬프 투어’와 연계한 현장 체험활동을 지원할 계획이다. 또한 초등학생 지역화 교과서에 환경 관련 내용을 추가하여 지역 환경에 관심을 갖고 환경보호 실천자로 성장해 나가도록 하며, 중학교 자유학년제와 연계한 환경교육 주간을 운영할 예정이다. 셋째, 교육공동체와 함께 환경교육 공감을 확산시키고자 한다. 우수사례를 리플릿으로 제작하고, 함안교육지원청 ‘재미새미 갤러리’를 활용하여 교육공동체 공감을 확산할 것이다. 또한 교육과정 속에 환경교육을 녹여낸 우수한 수업을 수업나눔주간에 공유함으로써 교사의 전문성을 향상시키고자 한다.

국가기후환경회의의 위원장 반기문은 환경교육의 중요성을 “잘 배운 환경교육, 돈 들인 캠페인 안 부럽다!”는 말로 표현했다. 기후위기와 환경재난시대에 미래세대의 학생은 변화의 주체가 되어야 하며 환경교육의 실천자가 되어야 한다. 이를 위해 학교 현장에서는 미래교육으로서의 환경교육을 실천해야 할 것이며, 교육지원청은 실제적이고 효율적인 지원을 통해 현장에 환경교육이 정착될 수 있도록 노력할 것이다.

코로나 시대, 우리는 한번도 경험해 보지 못한 시련을 겪으며 환경의 중요성을 다시금 깨닫게 되었다. 함안의 학생들이 초록환경과 더불어 성장하는 창의인재가 될 수 있도록 우리 교육지원청도 환경교육에 정성을 다 쏟을 것이다.

산청교육지원청, 집에서, 학교에서도, 언제, 어디서나 발명 상상력을 길러드립니다.

산청발명교육센터



이정현
산청초등학교 교사

산청교육지원청 발명교육센터는 2004년에 처음 설립되어 발명교실 최우수학교, 특성화교육(발명) 활동 으뜸학교 선정, 발명의 날 발명유공학교 표창, 특허청 요청 발명교육 시범학교 운영 등 우수한 성과를 얻으며 2020년 현재까지 운영되고 있다.

우수한 시설과 성과를 자랑하는 산청발명교육센터이지만, 2020년 올해만큼은 그 운영이 어려울 수밖에 없었다. 코로나19의 위협으로 인해 등교개학은 미루어지고, 원격수업이 지금까지도 병행되고

있다. 창의적 상상력과 메이커교육이 추가 되는 발명수업 또한 주춤할 수밖에 없었다. 하지만 학생들의 발명에 대한 열의가 컸기에 집에서, 학교에서도 언제어디서나 발명 상상력을 키울 수 있는 프로그램 운영이 필요했다. 다행히 산청발명교육센터의 우수한 강사님들과 산청교육지원청, 산청 관내 초·중학교의 협조 속에서 코로나19를 이겨낼 다양한 프로그램을 운영할 수 있었다.

발명 지도 역량을 길렀습니다

산청발명교육센터는 다른 발명교육센터보다 많은 특별실과 장비를 보유하고 있다. 그 많은 장비를 제대로 활용하기 위해서는 연수가 필요하다. 산청

관내 희망교사 및 발명센터 강사 20명을 대상으로 역대 발명교육센터장을 강사로 초빙하여 발명장비에 대한 연수를 실시하였다.

일시	5.25.(월)	5.26.(화)	5.29.(금)
활용 기자재	레이저커팅, 3D프린터	목공, 선반	3D펜, 드론



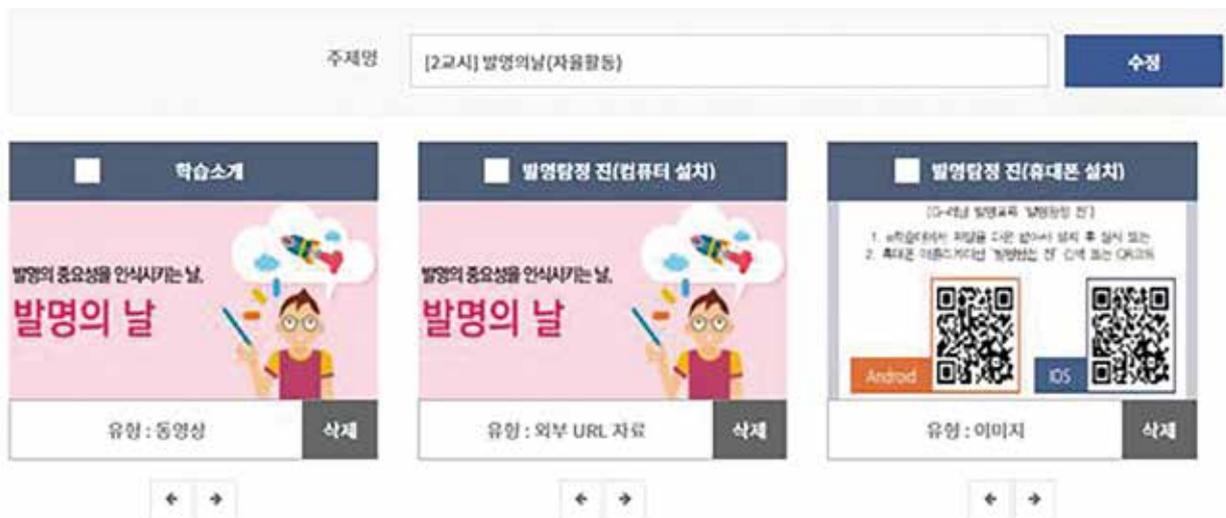
원격수업을 병행하는 수업 운영을 위해 첨단교육방법을 병행할 필요가 있었다. 이에 ICT활용교육과 소프트웨어교육, 스마트교육 등의 미래 지향적인 교육 방법을 ‘스마트’교육으로 포괄하고, 발명교

육의 원격교육과 집합교육이 조화를 이루어 활용될 수 있는 방법을 찾아보고자 발명교육센터 강사 중심으로 ‘스마트’연구회를 조직하여 운영하였다.

발명 원격수업을 실시하였습니다

학년 초기에는 코로나19로 원격수업만 시행되었다. 학생들의 발명 상상력을 키우기 위해 산청초등학교 전교생(365명)을 대상으로 창의적체험활동 4시간을 할애하여 원격콘텐츠 및 발명키트 제공으로

발명 원격수업을 실시하였다. ‘e학습터’를 활용한 ‘발명의 날’ 운영 및 ‘창의체험의 날’ 운영에 발명키트를 19종 제공하여 학생 스스로 가정에서 발명 원격수업을 실시할 수 있도록 하였다.



초급교육과정운영 : 조별순환수업으로 밀집도를 해소하였습니다

코로나19로 일반적인 집합교육은 힘들었지만, 방학기간을 활용하여 산청 관내 희망 학생 20명을 대상으로 발명초급교육과정을 계획하여 운영하였다. 학생 밀집도를 10명으로 낮추기 위하여 A, B조 순환 수업을 구성하고, 프로그램은 특허청에서 제

공하는 기본과정 교재를 기본으로 하여 학생들의 발명 상상력을 기를 수 있는 메이커교육을 병행하였다. 또한 특별교육과정으로 산청 관내 희망 학생 18명을 대상으로 드론 과정을 2일간 실시하였다.

<2020. 발명 초급교육과정 프로그램>

일자	시간	프로그램 (이론+실습)	장소
8월 5일(수)	09:00~10:20	① 개강식 ② 발명, 발명가 그리고 나 [메이커교육] 내 친구 피지컬컴퓨팅	발명공작실
	10:40~12:00	③ 발명 아이디어 체계적으로 정리하기 ④ 디지털 마인드 맵 툴을 활용해 보아요 [메이커교육] 나만의 목공품 하이노탑	창조존
8월 6일(목)	09:00~10:20	⑤ 코딩 원리를 알아보고, 간단한 소프트웨어 만들어 보기 ⑥ 발명과 지식재산의 관계 이해하기 [메이커교육] 드론과 함께 더 넓은 세상 속으로	발명공작실
	10:40~12:00	⑦ 창업의 의미를 알고 준비하기 ⑧ 발명을 위한 10계명 [메이커교육] 3D로 세상을 만들어라	창조존
8월 7일(금)	09:00~10:20	⑨ 당연하다 생각했던 디자인을 바꾸어라 ⑩ 나만의 LED 아크릴 안내판을 만들어 볼까요? [메이커교육] 롤링볼을 이용한 골드버그 장치	발명공작실
	10:40~12:00	⑪ 발명과 발견에 대해서 알아보기 ⑫ 과학탐구와 발명 [메이커교육] 나만의 비행기 만들기	창조존



발명대회에 참가하였습니다

온라인으로 개최되는 다양한 대회에 참가하였습니다. 실시간 화상 대회 참여 등 코로나19 상황에서도 비대면 대회 참여로 발명 상상력을 키워나갔습니다.

가. 제19회 전국 초등학생 창의융합 경진대회 :

전국 장려 입상

나. 제15회 경남 학생발명창의력대전 :

발명상상화 부문 15명 입상

다. 2020. 경남학생발명상상화 및 캐릭터·디자인

그리기 대회 : 참가 중



찾아가는 발명체험교실 운영으로 발명문화를 확산하고 있습니다

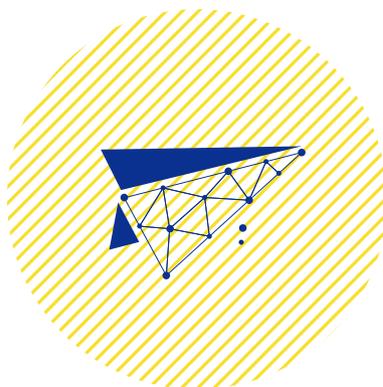
코로나19로 인해 위축된 발명교육현장에 활력을 불어넣고자 2학기에는 초등학교 3교를 대상으로 찾아가는 발명체험교실을 운영중이다. 신청학교는 발명교육센터의 우수프로그램 중 2가지를 선택하여 찾아가는 프로그램 혜택을 받을 수 있다.

이상으로 코로나19로 인한 비대면 원격수업 및 집합 교육과정, 그리고 찾아가는 발명체험교실과

대회 참가까지 학생들의 발명 상상력을 기르기 위한 산청발명교육센터의 다양한 노력을 알아보았다. 발명교육센터의 교육에 참여했던 한 학생은 “드론과 만들기 수업이 재미있었어요. 코로나가 어서 끝나서 발명교육센터에서 배운 내용을 바탕으로 내가 만들고 싶은 발명품을 자유롭게 만들고 싶어요.”라고 소감을 밝혔다. 코로나19를 이겨내는 지혜 또한 이러한 발명에서 시작되지 않을까?

2020. 찾아가는 발명체험교실		무한상상 전도성펜	
학습목표	전도성 펜을 활용하여 전류의 흐름을 이해하고 나아가 LED 전구를 활용한 램프를 만든다.	지도교사	차시
학습자료	전도성 펜, 페이퍼 램프 도안		1~3차시
학습단계	교수·학습 활동	시량	자료 및 유의점
1차시	 <ul style="list-style-type: none"> 전구는 어떻게 빛이 날까요? 전류는 어떻게 흐를까요? 전류를 흐르게 하는 것에는 어떤 것들이 있을까요? 	40'	<ul style="list-style-type: none"> 참고 자료 https://www.youtube.com/watch?v=s20jx0012M https://www.youtube.com/watch?v=sp2anSPq18k
2차시	<ul style="list-style-type: none"> 페이퍼 램프 만들기1 페이퍼 램프를 만드는 방법 알아보기 전도성 펜과 전선의 공통점 및 차이점 알아보기 페이퍼 램프 도안 완성하기 	40'	<ul style="list-style-type: none"> 학습자료: 전도성 펜 및 페이퍼 램프 도안
3차시	<ul style="list-style-type: none"> 페이퍼 램프 만들기2 및 상호평가 또다른 도안을 활용하여 다른 램프를 만들기 친구의 완성작품을 보고 서로 잘한 점 칭찬하기 	40'	<ul style="list-style-type: none"> 학습자료: 자기, 상호 평가지

거창교육지원청, 다양한 분야의 경험을 체험하는 거창 '여름 발명교실'



임현수
거창초등학교 교사

감염병(코로나19)로 어수선한 시기가 조금씩 줄어들 때쯤 아이들이 활기찬 여름방학을 보낼 수 있도록 거창교육지원청에서는 여름방학 발명교실 프로그램을 편성하였다. 최대한 많은 학교의 학생들이 참여할 수 있는 기간을 조사하여 2020. 8. 3.(월) ~ 8. 7.(금), 5일간 프로그램을 운영하기로 하였다. 프로그램은 학생들이 발명에 관심을 가지고 발명 기초를 배울 수 있는 '발명초급반', 최근 메이커

(Maker), 메이커 운동을 기반으로 목공 만들기 활동과 나눔활동, 홍보활동을 병행하는 '목공 메이커 교실', 미래 핵심기술로 부각되는 3D 프린터, 드론 등을 배울 수 있는 '첨단기자재 (3D, 드론 등) 체험 교실'을 운영하였다. 감염병 예방 수칙을 준수하기 위해 프로그램별 10명 이내의 학생을 모집하여 운영하였고, 방역과 소독을 주기적으로 실천하였다. 프로그램별 세부 내용을 살펴보면 다음과 같다.

발명초급반

발명초급반은 아직 발명을 배워보지 않은 아이들을 대상으로 하는 프로그램이었다. 그래서 많은 학생들이 경험할 수 있도록 2개 반을 편성하여 운영하였고 발명의 정의부터, 대표적인 발명가, 발명이 우리 생활에 어떤 영향을 미치는지 알아보는 활동부터 진행하였다. 그 후 발명이 어렵게 느껴지지 않

도록 발명기법 ① 더하기도 훌륭한 발명이다. ② 빼기도 훌륭한 발명이다. ③ 크게 하거나 작게 하는 것도 훌륭한 발명이다. ④ 남의 아이디어를 빌리는 것도 훌륭한 발명이다. ⑤ 모양을 바꿔 보자. ⑥ 용도를 바꾸는 것도 훌륭한 발명이다. ⑦ 반대로 생각 하는 것도 훌륭한 발명이다. ⑧ 불가능한 발명은 피



하라! ⑨ 재료를 바꿔 보는 것도 훌륭한 발명이다. ⑩ 폐품을 활용하는 것도 훌륭한 발명이다.)을 활용하여 아이들이 발명하는 방법을 익힐 수 있도록 하였다. 또한 아이들에게 생각이나 아이디어를 확장할 수 있는 방법(마인드맵, 브레인스토밍, 브레인라이팅, 강제결합법 등)을 안내하며, 사고를 확장시키는 연습도 하였다. 매일 발명기법관 관련된 발명품을 만드는 과정을 체험하며, 발명품이 만들어지는 과정을 경험하게 하였고 마지막 날에는 자신이 직접 아이디어를 내고 특허와 발명대회 작품을 검색하며 비교하는 활동을 하였다. 그 후 자신의 아이디어를 간단하게라도 만들어 보며, 발명 아이디어 고

안에서 작품 완성까지 일련의 과정을 체험하며, 발명에 대한 기초를 쌓고 관심을 높일 수 있도록 프로그램을 운영하였다.



목공메이커교실

목공메이커교실은 발명 과정을 1회 이상 경험한 학생들이나 발명에 대해 어느정도 알고 있는 학생들을 대상으로 운영하였다. 과학이나 발명의 쓰임이 인류에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 이해할 수 있는 초등학교 고학년반, 중학교반을 편성하여 운영하였다. 먼저 메이커(Maker: 디지털 기기와 다양한 도구를 사용한 창의적인 만들기 활동을 통해 자

신의 아이디어를 실현하는 사람으로서 함께 만드는 활동에 적극적으로 참여하고, 만든 결과물과 지식, 경험을 공유하는 사람들)와 메이커 운동(Maker movement: 메이커들이 일상에서 창의적 만들기를 실천하고 자신의 경험과 지식을 나누고 공유하려는 경향. 최근 시제품 제작과 창업이 용이해지면서 소규모 개인 제조 창업이 확산되는 추세 역시 메이커

운동의 일부)에 대해 알아보고 메이커가 발달되어 온 과정, 메이커 역할에 대해 알아보았다. 그 후 목공 기술을 익히고 목공용품 만들기, 목공을 이용한

발명품을 만들며, 그러한 일련의 과정을 공유하며, 메이커 운동을 실천해 보는 경험을 할 수 있도록 기회를 제공하였다.



첨단기자재 (3D, 드론 등) 체험 교실

첨단기자재 (3D, 드론 등) 체험 교실은 첨단기자재로 분류되고 있는 3D 프린터, 드론 등이 무엇인지, 현재 어떻게 이용되고 있고 앞으로 어떻게 이용될 수 있는지 알아보는 프로그램이다. 아직 3D, 드론에 대해 잘 모르는 학생들을 대상으로 하기 때문에 초등학생을 대상으로 운영하였다. 3D 프린터와 드론에 대한 내용을 자세히 공부한 후에, 3D 체험 시간에는 3D 프린터와 3D펜을 병행하여 아이들이 작품을 직접 만들어 보았고, 드론 체험 시간에는 체육관에서 직접 드론을 날려보며, 미션을 해결해가는 체험을 하였다.



CUE.LAB

ENA-NAVI 메이커문화 확산 위한 교육인재 육성

makerspace

정대의

진주교육대학교 메이커스페이스 매니저

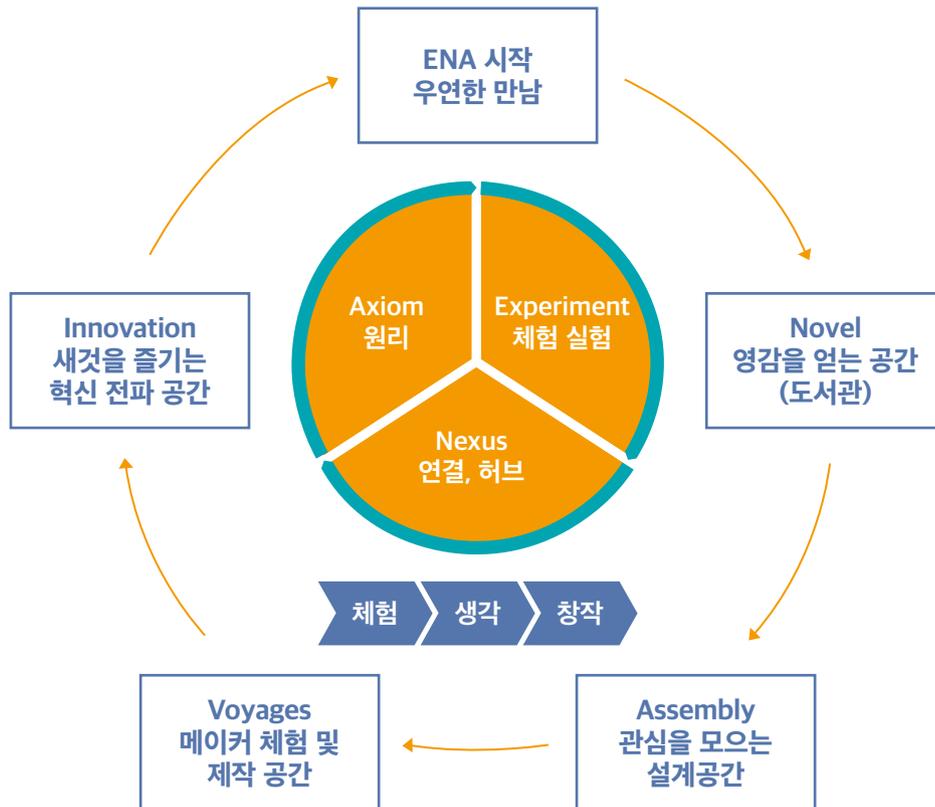


메이커스페이스 CUE.LAB

메이커스페이스는 만드는 사람들의 공간이라는 의미를 가지며, 아이디어를 실제로 만드는 일을 하는 메이커들이 정보를 나누도록 지원해주는 공간이다. 진주교육대학교 메이커스페이스 'CUE.LAB'은 중소벤처기업부 산하 창업진흥원의 지원을 받아 "2019 메이커스페이스 구축·운영사업"에 주관기관으로 선정되어 "메이커문화 확산을 위한 교육인재 육성"이라는 목적으로 설립된 기관이다.

이러한 공간에서 진주교육대학교의 장점인 초등 교사 교육을 접목하여 지역의 메이커 문화 확산을 위해 힘쓰고 있다. 주력 분야는 예비교사의 메이커 교육 역량 강화, 현직교사의 메이커 교육, 초등학생들의 메이커 체험, 지역민들의 메이커 문화 함양이

다. 세부 전략으로 우연한 만남에서 시작하여 새것을 즐기는 혁신 전파하는 공간으로 거듭하기 위하여 ENA-NAVI(체험, 연결, 원리-도서, 관심 공유, 체험 제작, 혁신 전파)전략을 수립하였다.



상상을 현실로 만드는 메이커 활동

2020년은 코로나19 상황으로 대면수업 및 체험 활동에 대한 어려움을 겪고 있다. 학생들의 이동이 자유롭지 못한 상황에서 ‘찾아가는 메이커 교육’, ‘유튜브 메이커 영상 콘텐츠 제작’, ‘메이커 교육용 KIT 제작’과 같은 활동을 유지하면서 메이커 문화 확산을 위해 다양한 시도를 하고 있다.

메이커스페이스에는 생활 속이나 지역사회의 문

제점을 해결하기 위한 다양한 아이디어를 가진 이들이 시제품 제작을 위해 방문하기도 한다. 과거보다 한층 활용하기 쉬워진 기술과 장비를 응용해서 나만의 아이디어를 현실에서 구현할 수 있게 되었기 때문이다. 3D펜, 3D프린터, 레이저 커터와 같은 장비를 보유하고 있고 누구나 방문하여 사용이 가능하다.

함께해서 더 즐거운 메이커 활동

현재 활동하는 많은 메이커들은 1인 메이커로 활동하기보다는 다양한 분야에서 서로의 시너지를 이끌어 줄 수 있는 다른 메이커와 협력하여 팀 또는 단체로 활동을 하고 있다. 이는 메이커 활동에서 뿐만 아니라 수많은 기업에서 제품을 생산할 때 개발, 홍보, 디자인, 생산 등 다양한 부서의 협업으로 하나의 제품이 탄생하는 것과 다르지 않다. 진주교육대학교 메이커스페이스의 프로그램 중 메이커들의 '경쟁'을 통한 프로그램 참여에 대한 적극성을 높이고 팀원들과 '협력'하여 아이디어를 구체화하는 메이킹 활동을 진행하고 있다.

현재 많은 메이커 교육들이 '정적인 교육' 위주

로 되어있다. 틴커캐드, 123D 디자인, 오토캐드 등의 프로그램을 활용한 3D프린터 교육부터 아두이노와 엔트리, 스크래치와 같은 프로그래밍 교육들이 대표적이다. 이제부터 소개할 활동인 '느릿느릿 롤러코스터' 프로그램은 매우 '동적인 교육'이며 전문장비를 이용하지 않고 종이와 테이프만을 이용하여 진행되는 협력형 팀 프로젝트 교육이다. 현재는 일회성 교육으로 진행되고 있지만 3D프린터, 레이저커파, 아두이노 등 기존의 메이커 교육과 융합한 새로운 교육모델을 개발하기 위해 연구활동을 진행 중이다.



종이 롤러코스터 제작과정



종이 롤러코스터 결과물



메이커 교육이 주는 장점

시모어 페퍼트의 구성주의의 관점에서 볼 때 메이커 교육은 학습자들의 집중력을 높이고, 개념형성을 빠르게 하고, 주제 중심으로 학습이 이루어지는 등의 최신의 학습 방법들이 구현될 수 있는 방법이다. 선진국을 중심으로 메이커 교육이 이루어질 수 밖에 없는 것은 고급교육을 위해서는 많은 비용이 들어가는 문제가 있다. 대한민국이 최근에 메이커 교육이 붐을 이루는 이유 또한 선진국에 접어들면서 창의성이 뛰어난 인재들이 사회에서 필요하기

때문이다. 새로운 것을 만드는 경험을 어릴 때부터 한 학생들은 어른이 되어서도 사회를 이끌어 나가는 인재가 된다는 것은 의심의 여지가 없다.

진주교육대학교 메이커스페이스는 초등교육의 전문성을 바탕으로 메이커 교육이 주는 인재 육성 장점을 잘 발휘할 수 있는 교육기관이며, 문화 확산 기관이다.

여러분의 많은 관심과 참여를 부탁드립니다.



<CUE.LAB 교육작품 소개>



ㄴ **에코백 만들기**

환경을 생각한다면 1회용 봉투 사용을 줄일 필요가 있다. 그렇지만 에코백은 예쁘지 않고, 애착이 가지 않는다. 세상에 하나밖에 없는 나의 작품은 나를 표현한다.



ㄴ **디자인 머그컵 만들기**

자신이 디자인 한 머그컵은 세상에 하나밖에 없는 머그컵이 된다. 나만의 머그컵을 만들어 보자.



ㄴ **3D PEN 스케치**

음식 모형을 만드는 것은 현재에도 중요한 직업 가운데 하나이다. 새로운 음식을 디자인하고 모형을 만들어 보자.



ㄴ **나만의 캐릭터 책갈피**

독서를 할 때 나의 책갈피는 나를 기분 좋게 한다. 내가 만든 책갈피는 독서를 하고 싶도록 만든다. 특별히 내가 좋아하는 캐릭터를 넣으면 멋있다.



ㄴ **리소페인 조명등**

사진은 평면이지만, 리소페인 조명은 입체이다. 나의 추억이 조명과 입체로 나타날 때 훨씬 멋있는 조명이 된다.



ㄴ **아크릴 무드등**

아크릴 무드등은 은은함이 좋다. 내가 만든 무드등은 나만의 그림이 그려져 있다. 내가 좋아하는 캐릭터와 함께하는 방은 나의 공간이다.



ㄴ **목공 블루투스 스피커**

블루투스 스피커도 만들 수 있다. 내가 만든 스피커는 소리도 좋다. 가지고 다니기에도 좋다.



ㄴ **로봇 밀어내기**

폐품을 이용하여 로봇을 만들고, 씨름 경기를 해보자. 씨름 경기를 통해 내가 더 보강해서 만들어야 할 부분을 찾을 수 있다.



ㄴ **느릿느릿 롤러코스터**

롤러코스터는 오래 타고 싶다. 하지만 내가 타는 롤러코스터는 빨리도 내려온다. 천천히 내려오며 재미있는 구간을 지나는 롤러코스터를 친구와 함께 만들어 보는 즐거움은 해보지 않으면 알 수 없다.



학생들의 창의성이 자라는 오부공방

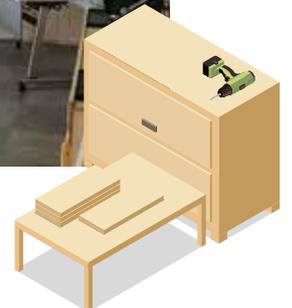


이창헌
오부초등학교 교사

'오부공방'의 시작

오부초등학교는 6학급의 소규모 학교로 'STEAM 선도학교', '학생 과학동아리', 'STEAM교사연구회', '과학 방과후교육' 등 다양한 과학교육 활동이 이루어지고 있다. 과학교육에 대한 학생들의 참여가 활발해지고, 3D프린터 등의 다양한 기자재가 구비되

어 감에 따라 특별실이 필요하게 되었다. 학교에는 다행히 빈 창고가 있었고, 이전 학교에서부터 함께 학생 과학 활동을 지도하던 선생님들과 주무관님께셨으며, 2019년 학기 말 추경을 통해 확보한 학교예산 500만원으로 오부공방은 시작되었다.



코로나가 시간을 만들어 주다

2019년 12월 시작한 공사는 예상보다 많은 시간이 소요되었다. 직접 공방을 설계하고 목재 공장과 전자재상을 통해 필요한 재료를 구입하여 작업하는 쉽지 않았다. 겨울방학 동안 하루도 빠짐없이 작업하여 공사를 마쳤지만 교육하기에는 턱없이 부족한 부분이 많았다. 이때 코로나로 인해 개학 연기가 계속 이루어졌고, 출근해야 했던 선생님들과 학생 참여 중심의 수업과 과학·융합 교육을 위한 노하우를 공유하며 교육에 필요한 부족한 부분들을 보

충할 수 있었다. 이렇게 만들어진 공간과 교육자료가 '3D프린팅 및 SW 활동이 가능한 3D 공작실', '안전한 이동을 위한 작은 바퀴의 공구함 및 야외 이동이 가능한 큰 바퀴의 이동 선반', '흔들림 없고 안전하게 공구를 설치할 수 있는 책상', '실내의 공작기계를 이동시켜 분진의 걱정 없이 목공작업이 가능한 뒤뜰 야외 실습실' 등이 있다.



오부공방의 운영

오부 공방에서의 수업은 요일별 5교시, 공방 담당교사와 함께하는 수업과 담임선생님과 함께하는

창의적 체험활동 시간으로 운영이 된다.

<오부공방 운영 시간표>

구분	월	화	수	목	금	지도교사
1~4교시	3학년	2학년	1학년	5~6학년	4학년	담임
5교시	2학년	1학년	5~6학년	4학년	3학년	공방 담당교사

주제별로 학생들의 이해도와 관심에 따라 탄력적으로 운영되며, 학생들이 공방에서 언제든지 수업에 참여할 수 있도록 준비되어 있다.



<오부공방 월별 프로그램>

구분	주제	활동 내용
5월	3D펜 사용법	3D펜으로 캐릭터 창작하기
6월	우드버닝펜 사용법	우드버닝펜을 활용한 나만의 시계 만들기
7월~8월	망치로 못질하기	목공 스트링아트 활동
9월	스카시톱 사용법	스카시톱으로 캐릭터 만들기
10월	열선커터기 사용법	우드락 명판 만들기
11월	전동 드릴 사용법	탁상 의자 만들기
12월	3D프린터 사용법	3D프린터 모델링과 3D프린터 이해
1~2월	오부공방 전시회	공방 활동 산출물 전시회



첫 수업, 첫 질문

오부공방 첫 수업에 학생의 첫 질문은 '선생님, 오늘 무엇을 만들어요?' 였다. 지난겨울, 오부공방 공사 장면을 떠올리며 '무엇을 만들지는 여러분들 머릿속에 있어요.'라고 대답하고는 빙그레 웃었다. 비

록 학생들이 공방에서 비싼 나무들과 재료들을 자르며 작은 장난감 총을 만들지만, 공방을 좋아하고 오고 싶어 하기에 오늘도 즐겁게 공방을 운영한다.

✉ lchun99@daum.net

여학생 친화적인 창의융합형 과학실



박태호
마산의신여자중학교 교사

창의융합형 과학실 필요성

구도심 르네상스 프로젝트 사업(2017~2019)으로 전 교사와 학생들이 하나가 되어 다양한 활동을 계획하고 진행하였으며, 교내 과학 관련 정규 및 자율 동아리가 활성화되어 다양한 팀 프로젝트형 활동이 진행되었다. 특히 인근 초등학교 5, 6학년 학생을 초청하여 드론 제작과 레이싱, 3D 프린팅, 3D 펜 실습 등 다양한 과학 관련 실습을 통해 초등학교 연계 진로진학 교육을 진행하였다. 학생들의 열의에 맞추어 다양한 활동을 기획하고, 진행하는 과

정에서 새로운 기자재가 요구되었으며, 토론, 발표, 프로젝트 등의 활동을 위한 과학실 재정비가 필요한 시점이었다. 교사와 학생, 학부모들이 활동형 수업의 중요성을 인식하여 2015 개정 교육과정의 방향과 현 교육계에서 강조하고 있는 창의적, 융합적, 자기 주도적 활동의 기회를 제공하는 창의융합적 활동형 수업을 진행하고자 노력하고 있으며, 학생들에게 보다 더 다양하고, 의미 있는 활동의 기회를 제공하기 위해 본 사업을 시작하였다.

여학생 친화적인 과학실



본교는 여자중학교로 여학생 친화적인 과학실을 구축하고자 냄새나고 위험한 과학실이 아닌, 밝고 향기로우며 창의력이 샘솟는 과학실을 만들고자 노력하였다. 그 결과 시설공사의 초점을 학생들이 찾아오고 머물고 싶은 과학실로 만드는 것이었다. 그래서 과학실의 전체적인 색채를 흰색으로 정하였으며, 모든 기자재는 준비실

로 이동 설치하여 이 공간을 활용하여 창의력 향상을 위한 ‘온돌방’을 만들었다. 또한 온돌방에는 ‘미니과학도서관’을 설치하여 점심시간이나 방과 후

과학에 관심이 많은 학생들이 과학 관련 도서 및 자율 동아리 활동 장소로 활용하고 있다.



NON SIBI SED OMNIBUS(자신만을 위하지 않는)

노벨꿈나무교실을 지난 10여 년간 운영하여 여학생들의 이공계 진학을 위하여 노력하였다. 그래서 인근 학교와 비교하여 이공계 진학 비중이 다소 높은 결과를 보였다. 하지만 양보다는 질의 소중함을 깨닫고 창의력이 있는 학생을 길러야 한다고 생각하였다. 이를 잘 보여주는 대표적인 인물이 페이스북의 창업자인 마크 저커버그이다. 그가 졸업한 고교인 필립스 엑시터의 수업과 생활의 밑바탕에는 모두 인성교육이 깔려 있다. “지식이 없는 선택은

약하고 선하지 않은 지식은 위험하다.”는 교육철학이 이를 잘 설명해 주고 있다. 이에 본교 창의융합형 과학실의 기본 철학도 인성교육의 바탕 위에 창의력 향상에 초점을 맞추어 진행하였다. 공간과 시간 그 어디에도 엇매이지 않는 장소를 제공해 주기 위해 노력한 결과 학생들의 사고 전환을 유도해 낼 수 있는 마산의신여중 창의융합형 과학실이 탄생하게 되었다.

마을학교와 함께하는 과학실

2015 개정 교육과정에 부합하는 창의융합형 인재 양성과 미래 과학을 선도할 학생들에게 다양한 과학 관련 경험을 제공하여 진로를 탐색할 수 있도록 도움을 주었으며, 4차 산업혁명 시대에 따른 스마트기기 활용 능력 향상과 창의적 사고 능력을 향상할 수 있는 다양한 프로그램을 개설하여 운영하고 있다. 특히 '예술꽃씨앗학교' 수업의 일환으로 창의적 체험활동 동아리 활동과 자유학기 동아리 활동의 섬유공예 교실로 활용하여 학생·학부모들로부터 호응도가 매우 높다. 지역의 어르신들과 아이들을 대상으로 창의융합형 과학실을 오픈하여 다양한 프로그램을 진행하는 과정에서 본교 학생들에게 책임감과 봉사 정신을 기를 수 있도록 하였다. 특히 '창포꽃마을학교' 프로그램 중 교방동사무소의 도움으로 교방동의 어르신을 초청하여 스마트폰 활용능력 향상을 위한 교육 장소로 활용할 계획이다. 그리고 인근 교방초 '도담도담마을학교'의 토요 프로그램 중 유튜브 양성과정의 수업 장소로도 제공하고 있다. 또한 초·중학교의 연계 학습을 위하여 인근 교방초등학교와 연계하여 창의융합형 과학실을 활용한 공동교육과정 수립을 위하여 노력하고 있으며 활발한 수업 나눔을 통해 교사의 전문성 신장에도 힘쓰고 있다.



진화하는 과학실

창의융합형 과학실은 교사가 시간을 투자하는 만큼 진화하며, 진화를 거듭할수록 학생들에게 다양한 기회를 제공할 수 있다. 2년 차인 과학실 '온돌방'에 무엇이 부족한가를 고민하던 중 편백 나무로 피톤치드 향을 더하기로 하였다. 새로운 도전은 성공적이었다. 새로운 색채와 향이 정서적, 심리적 안정을 주어 창의력 향상에 도움을 준 것 같다. 학생

들의 반응에 과학실 전면에도 피톤치드 향을 덧입혔다. 학생들이 과학실에서 다양한 활동을 하며 좋아하는 모습에서 어떻게 진화하여야 할지에 대한 방향성을 찾을 수 있었다. 과학실을 운영하는 교사의 끊임없는 개발과 노력이 있어야 함을 다시 한번 느끼게 된다. 마산의신여중 과학실은 지금도 진화 중이며 앞으로도 진화할 것이다.

✉ pth4718@hanmail.net

꿈을 키우는 공간이 되어주길 바라며



이춘로
명신고등학교 교사

우리 학교는 남자고등학교라 공학 계열 진학을 꿈꾸는 학생이 많다. 하지만 많은 일반고가 그렇듯 학교 어디에도 프로그래밍, 피지컬 컴퓨팅, 모델링, 목공과 3D 프린트 메이커 작업을 경험할 수 있는 공간은 없었다. 2019년 하반기는 학생들이 꿈을 키울 수 있는 작은 공간이라도 마련하자는 일념으로,

학교 내 무한상상실을 만드는 일에 전념했다. 초보자의 좌충우돌을 거쳐 메이커실, 컴퓨터실, 목공실이 마련되었고, 올해에는 어려운 여건에서도 학교 내 무한상상실에서 학생들의 작은 꿈들이 자라고 있다.

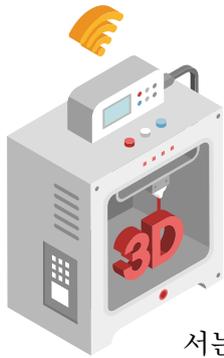
무한상상실 구축의 중심에서 학생들의 창작 공간으로 - 이춘로 선생님

작년 하반기 학교 내 무한상상실을 만들면서 목공실을 먼저 구축한 것은 현명한 선택이었다. 각종 책상과 테이블을 조립하고 수리하는 것에서부터, 발판이나 간판 등 작은 소품을 만드는 일까지 목공실의 역할은 끝이 없었다. 현재 목공실은 교사와 학생들의 창작 활동으로 늘 분주한 공간이 되었다. 나무라는 소재와 목공 작업이 지닌 매력이 사람들을 목공실로 불러들이는 게 분명해 보인다.

목공실은 ‘목공 메이커’ 동아리를 중심으로 운영되고 있다. 목공 기초 교육-기자재 사용 교육-목

공 실습-목공 창작 활동으로 나아가고 있다. 처음 도마를 만들고 레이저 조각기로 자기 이름이 새겨졌을 때의 학생들 표정을 잊을 수 없다. 의자, 책꽂이, 공구함, 벤치 등 일상에서 필요한 것들을 하나씩 목공 작업을 통해 만들어 내었고, 이제 자신이 그린 도안을 보며 재료를 마련하고, 조립과 칠의 과정을 거쳐 세상에 하나밖에 없는 작품을 만들어 가고 있다.





상상을 현실로 - 김영선 선생님

4차 산업혁명이라는 새로운 미래를 대비하기 위해서는 창의적 역량을 갖춘 인재 양성이 무엇보다 중요하다. 이를 위해서는 창의성을 겸비한 학습자를 배출하는 것이 학교 현장에서는 하나의 과제라 할 수 있다. 창의적 인재 양성을 위한 교육 중 하나로 메이커 교육(Maker Education)이 많은 관심을 받는 만큼 우리 학교에서는 작년에 학교 내 무한상상실을 구축하였으며, 올해는 교육과정 속에서 실질적으로 녹아내는 작업을 진행하고 있다. 그중 하나로 학생들의 다양한 아이디어를 현실화시킬 수 있는 공간인 메이커실을 교내 발명 동아리인 '마이더스' 소속 학생들이 직접 운영하고 있다. 이 공간에는 3D프린터, 3D펜, 레이저 커팅기, 드론 등 다양한 기자재들을 구비하고 있으며, 학생들이 평소 일상생활에서 생각했던 다양한 문제를 해결하고자 과학적 탐구과정을 거쳐 창조적인 산출물을 제작하고 있다. 여름방학 동안 메이커실에서는 '기존의 신재생에너지의 사례연구를 통한 새로운 방식의 신재생에너지 개발 연구'라는 주제의 과제탐구를

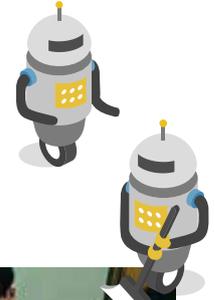
해결하기 위해 마이더스 동아리 학생들이 열정적인 시간을 보냈다. 한 발짝 나아가 겨울방학에는 학생들뿐만 아니라 지역 주민들과 함께 할 수 있는 다양한 프로그램도 진행할 예정이다.



꿈 자람터(로봇 프로그래밍) - 황은미 선생님

교내 Algorithm 동아리 학생들을 대상으로 방과 후에 EV3 로봇 프로그래밍 활동을 진행하였다. 프로그래밍 자체를 처음 접해보는 아이들이라 기초적인 파이썬 언어를 먼저 배웠고, 프로그래밍을 통해 EV3를 구동시켰다. 로봇이 라인을 뒤뚱뒤뚱 따라가는 기초 라인 트레이싱을 할 때까지만 해도 학생들은 본인이 코딩하는대로 로봇이 움직이는 것을 신기해하며 재미있게 활동에 참여했다. 그러나 자동 주차, 어린이 보호구역 서행, 충돌 방지 기능, 목적지 정차 등의 자율주행 미션이 주어지면서부터

이를 해결하기 위해 늦은 밤까지 로봇에 집중하며 여러 어려움을 헤쳐나가야 했다. 너무 힘들어 진로를 바꿔볼까 하는 생각도 했었다고 앓는 소리를 했지만, 여러 차례의 토론과 도전을 거듭한 끝에 끝내 미션을 해결해내어야 말했다. 그 과정에서 아이들은 더할 수 없는 성취감과 기쁨을 느꼈고, 친구들과 협력하여 문제를 해결해가며 한층 더 성장할 수 있었다고 한다. 무한상상실에서 아이들의 꿈이 자라고 있다.



더 많은 사람이 찾는 공간이 되었으면

코로나-19로 인한 사회적 거리두기, 3D 프린트 사용에 따른 유해 물질 우려에도 불구하고, 학교 내 무한상상실이 더 많은 사람을 위한 공간이 되었으면 하는 바람이 있다. 동아리 학생들 외에도 더 많

은 교사와 학생이 찾고, 이웃 학교 학생들이 이용할 수 있는 공간이 되길 바란다. 올 겨울방학에는 사회적 거리두기가 종식되고, 더 많은 학생이 참여하는 명신고 메이커 교실이 열릴 수 있길 희망해 본다.

빛나는 나의 꿈과 직업을 상상해 볼 수 있는 미래직업체험실 운영



이진명
창녕슈퍼텍고등학교 교사

꿈 찾는 특성화고등학교

창녕슈퍼텍고등학교는 70년 역사를 가진 경남 중부권 거점특성화고등학교로 수많은 기술 명장을 배출하여 지역과 국가발전에 이바지해온 명문 특성화고등학교이다. '평생 행복한 글로벌 기술 명장 육성'이라는 교육 이념 아래 기술과 인성이 융합된 미래를 꿈꾸는 창의적인 인재를 육성하기 위해 끝없이 노력하고 있으며, 교육부 주관「특성화고 혁신지

원사업」, 중소기업청 주관「중소기업 특성화고 인력양성사업」을 통해 제2의 전성기를 꾀하고 있다. 전공학과로는 스마트윈예과, 중기자동차과, 스마트기계과가 있으며, 제4차 산업을 선도할 인력양성과 지역 청소년들의 진로 탐색에 도움을 주고자 미래 직업체험실을 운영하고 있다.

변화를 꿈꾸며

본교는 지역 청소년들의 창의적 역량을 높여주고 진로 개발에 도움을 주고자 다음과 같은 3가지 이유로 미래직업체험실을 신설하였다. 첫째, 신입생과 중학생의 눈높이에 맞는 미래 산업을 경험하고 진로를 선택할 수 있는 학교프로그램 개발이 필요하였다. 둘째, 재학생들이 4차 산업혁명 시대에 적응할 수 있도록 전문성을 함양시킬 수 있는 장소가

필요하였다. 셋째, 지역 사회와 공동체 형성을 위한 지역 주민 평생 교육 장소 및 학생 홍보 장소가 필요하였다. 이에 융합, 창조, 취업, 창업 능력을 향상할 수 있는 경남 메이커 교육 모델을 구현하고, 창작활동을 위한 각종 첨단 장비와 실험·실습 기자재를 갖춘 공간으로 개발하고자 미래직업체험실을 구축하게 되었다.

미래직업체험실이란?

미래직업체험실은 기존의 실습실을 공간혁신형 직업체험실로 바꾼, 특성화고 재학생과 진로 탐색기의 청소년 모두를 위한 교육의 장이다. 미래직업체험실은 경상남도교육청이 학교 현장과 지역 교육가족, 산업체의 의견을 적극적으로 수렴하여 시행하고 있는 프로젝트로서 직업계고의 기존 실습실을 학교 구성원은 물론, 중학생, 교사, 지역 주민 등 교육가족 모두가 함께 활용할 수 있는 공간혁신 직업

체험공간으로 구성하여 다양한 프로그램을 운영할 준비를 마쳤다. 특히 경남 중부권 중학생들에게는 자유학년제와 연계하여 여러 가지 산업에 대한 경험을 통해 미래진로에 대해 진지하게 고민할 수 있는 소중한 시간이 될 것이다. 창녕슈퍼텍고등학교 미래직업체험실에서는 다음과 같이 3가지 체험을 할 수 있다.



전공 체험 1. 스마트원예과

농업의 미래인 6차 산업(농촌융복합산업) 활동의 일환으로 아로마테라피 상품 제작 체험을 할 수 있다. 여기서 아로마테라피는 식물의 향과 약효를 이용해 몸과 마음의 균형을 회복시켜 인체의 항상성 유지를 목표로 하는 자연요법을 말하고, 6차 산업은 기존 농업의 형태인 재배에 주력하는 1차 산업의 틀을 벗어나 2차 가공산업, 3차 서비스 산업과 융합하여 농촌에 새로운 가치와 일자리를 창출하는



산업을 말한다. 스마트윈예과에서는 학생들이 1, 2, 3차 산업 교육 활동을 통해 다양한 기술들을 습득하여 재배부터 가공, 상품 제작 및 판매에 이르는 서비스 활동까지 직접 수행한다. 예를 들면 아로마 테라피 상품에 들어갈 허브를 직접 생산(1차), 가루

나 오일 형태로 가공(2차), 상품 제작 및 판매(3차)에 이르는 과정을 자기 주도적으로 수행하고 관리한다. 미래직업체험실에서는 이러한 아로마테라피 상품 제작을 통해 6차 산업을 그 자리에서 바로 이해할 수 있으므로 미래 농업의 방향을 알 수 있다.

전공 체험 2. 중기자동차과

하이브리드자동차의 작동원리 및 3D 프린터 체험을 할 수 있다. 미래직업체험실에서는 하이브리드자동차의 엔진 절개 부분을 전시하여 학생들이 하이브리드자동차의 엔진이 작동되는 원리를 확인하고 스스로 탐구할 수 있다.

또한 아이디어의 발굴, 설계 및 3D 프린팅을 위한 교육공간으로 20대의 컴퓨터가 설치되어 있으며, 최신식 3D 프린터 3대를 갖추어 3D CAD를 통한 데이터 문서를 직접 불러와 도면 데이터를 형성하여 입체적인 물품으로 만들 수 있다.



하이브리드자동차



전공 체험 3. 스마트기계과

미래직업체험실에서는 가공 기계 3종을 체험할 수 있다. 가공의 대표적인 3가지 종류는 절삭가공, 성형가공, 접합 가공이라 할 수 있는데, 미래직업체험실에서는 절삭가공(CNC밀링 라우터), 성형가공(수동형 사출 성형기), 접합 가공(AR/VR 용접 시뮬레이터)이 준비되어 학생들이 기계 가공에 대한 이해도를 높일 수 있다.

CNC밀링 라우터는 재학생 또는 중학생들이 알루미늄이나 아크릴, 목재 등을 가공하여 단품으로 제작할 수 있으며, 수동형 사출 성형기의 틀을 제작하여 다양한 형상도 만들 수 있다. 또한 AR/VR 용접 시뮬레이터는 SMAW, GMAW, GTAW 3종류의 토치와 5가지의 모재 형태, AR로 구성되는 용접 불꽃까지 실제 용접과 유사하게 조성되었으며, 실제 사용



VR 용접 시연



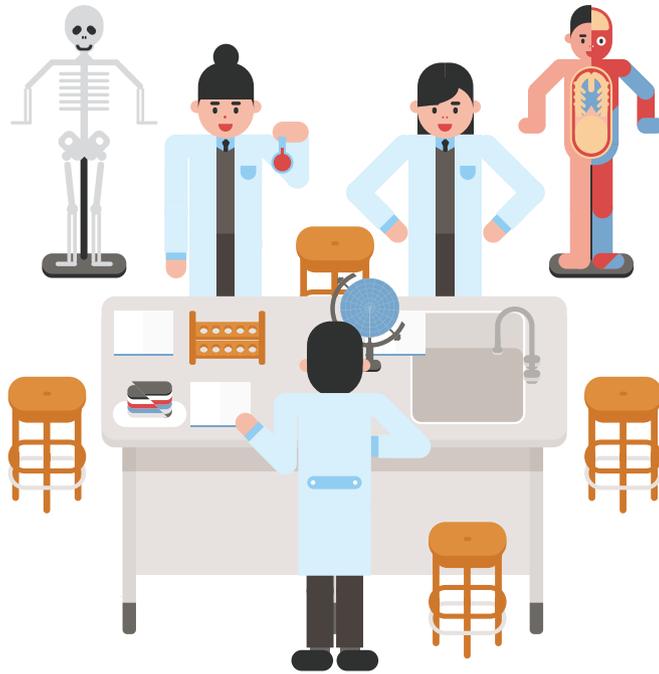
하는 용접 헬멧과 장갑을 끼고 안전한 상황에서 용접 실습을 할 수 있다. 화면엔 용접 불꽃이 일며 불꽃이 튀는 소리와 가스가 분사되는 소리가 생생하게 들리고 용접을 마치면 아크릴 길이와 이동 각도 등 작업이 분석된 결과도 바로 확인할 수 있다. 재학생들은 부상 위험이나 모재 소모 없이 반복 실습이 가능하므로 교육 효과가 증대될 것으로 보이며, 직업 체험하는 중학생들은 용접작업에 대한 거부감 없이 흥미롭게 체험하고 있다.

빛나는 미래를 위해 정진하는 미래직업체험실

미래직업체험실은 앞으로 경남 중부권 인근 중학생들에게는 직업체험의 장으로 활용할 것이며, 학부모와 지역 주민들을 대상으로는 평생 교육의 장소로 활용할 계획이다. 지난 1년간 미래직업체험실을 운영하면서 많은 시행착오를 겪었고 나름 소기의 성과도 있었다. 이러한 경험을 토대로 올해 연말에는 노후화된 과학실을 공간혁신형 미래융합과학실로 리모델링 하고자 한다. 이 공간들은 학생들에게는 4차 산업혁명 시대에 대비할 수 있는 기술을

배우고 익히며 준비하는 공간으로, 다양한 교육 공동체에게는 직업교육에 대하여 바르게 이해하고 긍정적인 인식을 가질 수 있는 체험공간으로 자리매김해 갈 것이다. 본교는 미래 기술적 인프라를 구축하여 새로운 학습 환경, 학생들의 빛나는 미래를 만들기 위해 더욱더 노력할 것이다.

과학실 안전모델학교! 탐구·실험중심 과학수업



시작하며

박기동
군북초등학교 교사



올해 본교의 과학전담을 맡아 3~6학년 학생을 지도하게 되었다. 과학실에 들어갈 때의 느낌과 분위기는 약간 어두컴컴하고 약품 냄새가 금방 차서 코를 찌르는 것이었다. 이에 과학실 안전모델학교에 신청을 해서 과학실에 약품이 가득히 있는 일반 약품 수납장을 교체하고 과학실을 깨끗하고 쾌적한 공간으로 만들고자 하였다.

먼저, 과학실 바다 청소를 하고 과학실의 문제점을 분석하였다. 과학실의 교구와 기자재가 턱없이 부족하고 노후화되어 있다는 것을 발견하였다. 또,

과학실험실에서 과학교구실 및 약품실로 들어갈 때 개방된 형태로 되어 있어서 학생들이 위험에 노출될 수도 있었다.

과학실 안전모델학교 운영계획

과학실 안전모델학교 운영을 통해 안전 설비나 장비의 종류, 수량 표준과 관리 체계를 개발 및 보급하는 데 있으며 개발된 과학실 안전 표준모델과 과학실 안전모델학교 운영 성과의 확산 및 보급을

통한 안전관리 및 안전 역량을 강화하는 데 있다. 또 교육청 과학교구·설비기준에 따라 과학실 안전관리 강화를 위한 80% 이상의 교구나 설비를 확충하는데 그 기준은 다음과 같다.

구분	물품명	기준	필수 여부	세부 내용
안전 장구 (5종)	보안경	학생 1명당 1	필수	
	(안전)장갑	실험실당 10	필수	내화학장갑, 내열장갑: 사용 학생 수 고려
	마스크	학생 1명당 1	필수	방독, 방진마스크: 사용 학생 수를 감안하여 구비
	학생용 실험복	학생 1명당 1	필수	면소재 실험복, 최대 학급학생수 고려
	방염담요	실험실당 2	필수	특수 소방포
안전 설비 (16종)	소화기	실험실당 2	필수	ABC소화기, 바닥에서 1m 높이 벽면에 거치
	스프레이 소화기	실험실당 2	초:필수	
	실험기구 운반용 수레	실험실당 1	필수	스테인리스강제, 이동식 바퀴 부착
	구급함	실험실당 1	필수	비상구급상자
	모래주머니	실험실당 5	필수	
	환풍기	실험실당 2	필수	개폐식(벽면 부착)
	비상샤워기	학교당 1	초:권장	스탠드 샤워형
	눈세척기	실험실당 1	필수	싱크대 고정형/회전형
	밀폐시약장	학교당 1	필수	이중잠금장치, 외부 강제환기 시설
	연기감지기	실험실당 1	필수	광전식
	콘센트 전원 비상 차단 스위치	실험실당 1	필수	과학실 별도 배선, 누전 차단기
	전기 콘센트 정비	실험실당 10	필수	실험대 높이(70cm)이상 위치에 설치(천정형 권장)
	폐수보관함 및 폐수통	학교당 1	필수	알카리/산/유기계/무기계 구분
	진공청소기	실험실당 1	필수	500W 이상
	공기청정기	실험실당 1	권장	
	흡후드	교당 1	권장	화학약품 전용(화학 및 생물실험실 우선 설치)

과학실 환경 개선 계획

도 교육청 기준의 과학교구·설비기준에 80% 이상 물품을 배치해야 하며 나아가서 안전한 과학환경 구축을 바탕으로 실험 실습 활동을 시행해야 했다. 기준에 빗대어 본교의 과학실의 문제점과 개선점에 대해 비교 검토해 보았다. 먼저, 시설 부문에서는 과학실에 싱크대 2개가 오래되었고 하수구에 약품을 쏟아버렸는지 약품 냄새가 밑에서부터 올라왔다. 또, 실험용 냉장고가 작고 오래되어 얼음이 제대로 얼지 못했으며 제한구역 출입문이 없어서 학생이 약품실에 가는 것을 통제를 못하는 상황이었다. 안전 장구 부문에서는 과학실에 내열 장갑

과 발열 담요가 없었으며 학생이나 교사의 실험복이 부족하였다. 안전 설비 분야에서는 눈 세척기가 파손되었고 스프레이 소화기가 없었으며 안전하게 전기 콘센트를 사용하기 위한 물품이 필요한 실정이었다. 본교의 과학실이 매년 교구확보율에서 다른 학교에 비해 교구 수가 부족하여 학생들이 직접 실험 및 실습을 하는 데 어려움을 겪고 동영상 위주의 수업이 이루어지는 것을 느꼈다. 이러한 공모사업을 통해 과학실험실 환경을 개선하여 학생들이 즐겁게 참여하고 기다려지는 과학 수업을 만들고자 계획하였다.



오래된 안구세척기와 싱크대



오래된 약품수납장

과학실 환경개선 후 과학교육 계획

과학실 안전장비를 확보하여, 도 기준 안전 교구 80% 이상을 갖추고 이를 바탕으로 과학실험을 활성화하고 과학동아리를 운영하며 방과 후 시간에 안전한 과학실 공간을 제공하여 과학교육의 확대에

이바지하도록 하였다. 올해부터 본교가 교육실습 협력학교를 운영하기 때문에 교육실습생들이 와서 과학실 운영에 대해 배우고 안전모델 공간으로 소개할 수 있도록 과학실을 활용할 계획이다.

과학실 안전모델학교의 결과



새로 교체된 안구세척기와 싱크대

과학실 안전 모델학교를 운영하여 일반 수납공간에 보관된 약품을 밀폐형 약품 보관함에 약품을 옮겨서 보관하여 약품 냄새가 실험실에 거의 나지 않고 24시간 환기시스템을 가동하여 학생의 호흡기 건강에도 크게 이바지하였다. 또, 과학실의 싱크대 2대를 교체하여 크기가 큰 3대의 싱크대를 갖추어 학생들이 깨끗하고 청결하게 실험도구를 사용할 수 있도록 하였다. 또한, 안전 장구를 갖추어 혹시 모를 위험한 상황에 대비하였으며 약품 보관함을 새로 설치하여 약품을 일반 수납공간이 아닌 따로 분리하여 좀 더 안전하게 보관하고자 하였다. 파손된 눈 세척기를 없애고 새로 눈 세척기를 설치하였으며 전기 콘센트에 보호대를 설치하여 안전한 전기사용의 중요함에 대해 학생들에게 강조할 수 있었다. 또한, 부족한 항목의 과학교구 및 기구를 많이 확보하여 실험하는데 부족한 물품이 없도록 충분히 확보하였다.



교체된 밀폐시약장

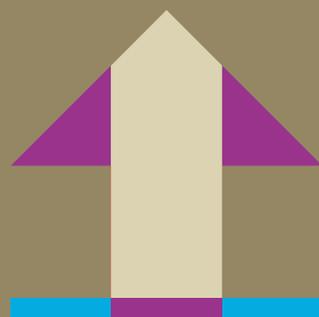
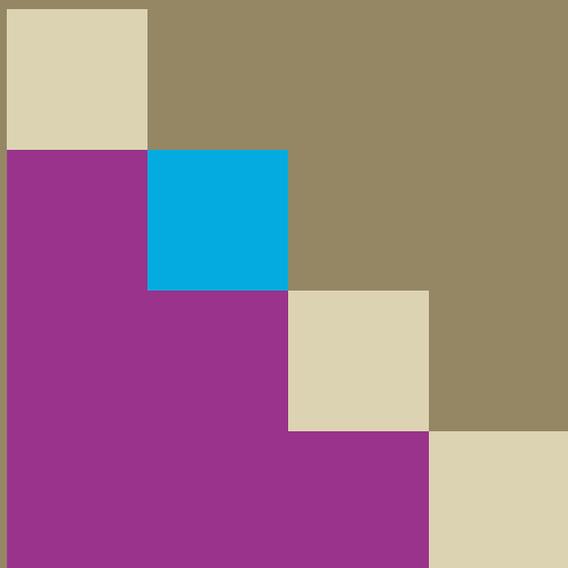
과학실 안전모델학교 활동의 소감 및 포부

과학실 안전모델학교를 운영하면서 이러한 큰 사업을 운영하는 데 부담이 있었지만 원래 초기의 마음처럼 안전한 과학실을 만들고 학생들에게 즐거운 실험 위주의 과학 수업을 만들어 주자는 마음가짐을 되새기니 힘이 나면서 끝까지 사업을 마무리할 수 있었던 것 같다. 깨끗하고 안전한 과학실을 구축하고 나니 과학 수업을 받는 학생들도 좀 더 행복하게 참여를 한 것 같다. 지금은 학생들 전부가 과학실에서 이루어지는 과학 수업을 기대하고 설레는 모습을 보면서 마음 한구석에 뿌듯한 생각이 들었다. 이러한 안전한 과학실을 만드는 것의 최종목표가 학생들에게 과학 수업을 안전하면서도 체계적인 실험 실습의 수업을 만들어 내는 데 목적이 있는 것 같다. 따라서 이러한 사업을 바탕으로 학생들이 실습과 실습으로 스스로 계획하고 탐구해 가면서 배움과 깨달음을 얻고 발전하는 과학교육이 되었으면 한다.



V

경상남도교육청
과학교육원을
만나다



과학교육원 소개

과학교육원 소개

과학관 시설안내

포토뉴스

과학교육원 소식

우포생태분원 소식

주요성과

2020 GNSE 주요성과

경상남도교육청 과학교육원

과학을 알면
새로운 세계가
보인다!



천연기념물 제395호인 새 발자국 화석과 공룡 발자국 화석 등을 관람하면서 태고의 신비를 느끼고, 최신 아이템을 갖춘 과학관에서 보고, 만지고, 느끼는 체험 활동을 통하여 기초 과학의 원리를 습득하며 창의적 탐구 능력을 기르는 곳입니다.

과학교육원 소개

경상남도교육청 과학교육원은 천연기념물 제395호로 지정된 화석노두를 원형 그대로 보존한 화석문화재전시관과 자연사관, 과학체험관, 천체투영관, 천체관측실, 발명교육센터, 우포생태분원 등 미래 교육 기반시설을 갖추고 있습니다.

본원은 급변하는 교육 사회적 환경에 대응하여 창의적 과학교육이 구현되는 공간, 과학 문화가 삶이 되는 공간, 새로운 생각이 탄생할 수 있는 과학교육의 플랫폼으로 변화시켜 나가며, 경남에 존재하는 화석과 주변 자원을 중심으로 우리나라 화석교육의 메카로 자리매김해 나가도록 힘쓰고 있습니다.

또한 호기심과 모험심이 넘치는 학생들에게 다양한 과학 체험을 실시하고, 활동중심의 과학 교육이 이루어지는 맞춤형 교원 연수를 지원하며, 교원과 학생들이 함께하는 연구의 장, 도전하고 나누며 즐기는 축제 행사 운영 등을 통하여 과학적 흥미, 태도 및 역량을 길러, 인공지능 시대를 주도하는 과학교육, 교육공동체 구성원이 다 함께 공감하는 '즐기는 과학, 행복한 우리'가 되는 과학교육이 이루어지도록 지원해 나가고 있습니다.



과학관 시설안내

자연사관	지하 1층(체험동)	제 1 ZONE(환영과 도입) / 제 2 ZONE(지구의 역사) / 제 3 ZONE(인간의 탄생 및 진화)
과학체험관	1층, 2층(체험동)	제 I 관(도입공간, 전기와 자기, 물질과 에너지의 하모니) 제 II 관(물질과 에너지의 하모니, 공간의 스펙트럼, 쉬어가는 곳)
화석문화재 전시관	1층(체험동, 행정동)	제 I 관(화석 지층) / 제 II 관(화석 지층) 천연기념물 제395호
화석특별 전시관	1층(행정동)	익룡뼈, 공룡알 등의 희귀 화석, 식물, 무척추동물, 곤충 등의 기증화석 전시
곤충 표본관	3층(체험동)	한국 및 외국 곤충 표본 전시
독도 체험관	4층(연수동)	독도 실시간 영상, 독도 모형, 역사 자료, 자연환경 자료 전시
3D 영상관, 천체관	4층(체험동)	3D 영상, 천체 체험관, 천체 투영관
천체관	5층(체험동)	천체 관측실



주소 (52620) 경상남도 진주시 진성면 진의로 178-35

전화 전시자료부 055-760-8150 팩스 055-760-8122 홈페이지 <http://gnse.gne.go.kr>



자연사관

생명의 기원과 탄생에서부터 현재에 이르기까지의 생물의 진화 과정에서 인류가 어떻게 적응하고 변화해 왔는지를 탐구하여 인간이 지구 생태계의 일원임을 깨닫고, 환경과의 조화를 이루며 살아가기 위해 노력해야 할 점을 알 수 있도록 구성

- 제 1 ZONE 환경과 도입
- 제 2 ZONE 지구의 역사
- 제 3 ZONE 인간의 탄생 및 진화



과학체험 I 관

전기, 물질과 에너지, 첨단기술 등 다양한 주제의 과학을 접할 수 있는 공간으로, 과학적인 원리를 이해하고 창의적인 체험을 통해 문제를 해결하여 스스로 배우고, 관람객 모두가 흥미를 느낄 수 있는 공간으로 구성

- ① 상징 공간
- ② 도입 공간
- ③ 전기와 자기
- ④ 물질과 에너지의 하모니



과학체험 II 관

우주, 첨단기술, 인체 등 다양한 주제의 과학을 접할 수 있는 공간으로, 체험을 통해 과학적 사고 능력을 고취시키고 흥미를 유발함으로써 관람객들에게 과학을 쉽고, 재미있게 받아들일 수 있는 공간으로 구성

- ① 물질과 에너지의 하모니
- ② 공간의 스펙트럼
- ③ 쉬어가는 곳



화석문화재 전시관

천연기념물 제395호 화석 노두를 원형 그대로 전시관으로 만든 곳으로 공룡발자국, 익룡발자국, 물새발자국 등이 한자리에 혼재되어 나타나는 세계에서도 희귀한 화석문화재전시관

- 화석문화재 전시 I 관
- 천연기념물 제395호
- 화석문화재 전시 II 관
- 천연기념물 제395호
- 화석특별 전시관



천체관

천체관측 교육의 활성화로 천체관측에 대한 저변 확대, 천문현상을 탐구함으로써 우주에 대한 꿈과 희망을 심어주고 과학적 탐구능력 신장, 천체관측실, 천체투영관, 천체체험관이 연계된 우주탐구의 장

- 천체관측실
- 천체투영관
- 천체체험관



곤충표본관

보유현황 : 나비아목 10종 1796점, 나방아목 424종 9496점, 기타곤충 426종 11825점, 외국곤충 166종 817점



독도체험관

보유현황 : 독도 실시간 영상 1대, 독도 실물 축소 모형 1대, 독도의 역사 설명 자료 31점, 독도의 자연환경 그림 및 설명자료 21점, 독도 자료(롤 스크린) 20점, 트리아트 2점



3D 영상관

3D 영상 무료 상영 : 1회 관람인원 42명(대상 : 개인 관람객)
• 4세부터 초등학교 저학년 대상으로 안내데스크에서 사전 예약 접수
• 상영시간 : 평일 10:30 / 11:30 / 13:30 / 14:30 (총 4회)
주말 11:00 / 13:30 / 15:30 (총 3회)

GNSE NEWS

경상남도교육청 과학교육원 소식



창의융합형 과학실 및 사이언스 카페 구축

2020. 1. ~ 4.

**실험·토의·발표 가능 공간,
북카페형 소통 공간**

실험, 토의, 발표, 연수, 대회 등이 모두 가능한 사용의 유연성을 갖춘 창의융합형 과학실 5실(물리융합실, 물질과학실, 생명과학실, 지구과학실, 창의융합실), 세미나, 전시, 발표, 생각 나눔 공간으로 활용 가능한 생각의 바다, 독서, 토론, 전시, 소통이 가능한 북카페인 사이언스 카페를 구축하였다.

이 모든 공간은 상상력을 자극하고 창의력을 발현시키면서 친환경적인 공간으로 조성되어 본원을 방문하는 학생, 교직원, 일반인들에게 감성적으로 다가가면서 미래교육을 선도하는 공간으로 거듭날 것이다.



과학관 운영

2020. 1. ~ 12.

**과학관 체험물 교체 및 온라인 체험이
가능하도록 동영상 제공**

본원은 코로나19 확산 방지를 위해 과학관 임시 휴관 중 신규 체험물 교체 및 온라인 체험활동이 가능하도록 지원하였다.

과학관 내 신규 체험물을 추가로 11종 설치하여 관람객들이 즐기면서 배우는 체험중심 과학관이 되기 위한 기반 조성을 하였다. 또한 임시휴관 중 온라인 체험이 가능하도록 체험물 작동 및 해설 영상을 제작하여 유튜브에 탑재하여 학생들의 창의 인재 육성에 도움을 주었다. 더불어 과학체험관 홍보를 위한 새로운 디자인의 리플렛을 제공하여 관람객들의 과학적 탐구 능력 향상을 위해 노력하였다.



일일과학체험교실

2020. 4. ~ 11.

자체 운영 가능하도록 학습자료 제공

도내 초등 5학년~중1학년, 특수학생(80개교 4,718명)을 대상으로 본원에서 체험활동을 실시하지 않고 코로나19 확산 방지를 위해 찾아가는 체험 활동 프로그램을 지원하였다.

온라인 학습 지원 및 위축된 과학교육의 밀착형 현장 지원을 위해 체험학습자료 활용을 위한 교원 연수(해당 학년, 1시간 이내), 일일과학체험교실 탐구학습장 제공, 교수학습 및 온라인 학습용 공작키트 제작 동영상 및 PPT 자료를 제공하여 과학체험 기회 제공 프로그램 운영으로 학생들의 과학적 탐구 능력 향상에 노력하였다.



가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지 운영

2020. 4. ~ 12.

토요발명체험교실

→ 재택 프로그램으로 대체 운영

토요발명체험교실 가족반을 코로나19로 인해 ‘가족과 함께하는 똑딱똑딱 메이킹 챌린지’ 온라인 프로그램으로 대체 운영 하였다.

상반기‘HOME MAKRE [똑딱똑딱 롤러코스터]’, 하반기 ‘똑딱 [LED 스트링 아트]’라는 주제로 매월 50가족을 본원 홈페이지를 통해 선착순으로 모집하여 본원에서 자택으로 재를 발송하면 가족 활동 및 활동 결과서를 online으로 제출, 자체 심사를 통해 활동 우수자 30가족을 선정하여 상품(권) 및 활동 확인서를 발송하는 프로그램으로 가족이 함께 모여 창의적인 아이디어를 공유하면서 미션을 수행함으로써 가족 간 협동심은 물론 발명에 대한 흥미와 관심을 갖는 좋은 기회가 되었다.



찾아가는 발명기자재 (3D프린터) 활용 교육 운영

2020. 6. ~ 7.

도내 7개 학교,
교원 100여명 대상 운영

도내 교원들을 대상으로 '찾아가는 발명기자재(3D 프린터) 활용 교육' 프로그램을 시범 운영 하였다.

3D 프린터를 보유한 학교를 대상으로 3D 프린터 사용 방법과 모델링을 활용한 창의교육수업 안내, 유지·보수 방법에 대한 교육을 위해 교육을 마련했으며 주요 교육 내용은 4차 산업과 관련한 발명-메이커 교육의 중요성, 3D 프린터 활용 방법, 누구나 쉽게 다가가는 3D 프린터 조립, 3D 모델링을 통한 나의 생각 표현하기, 학교에서 보유하고 있는 발명 기자재 활용 방법 컨설팅 등으로 운영 하였다.

과학-발명 교육의 밀착형 현장지원과 맞춤형 컨설팅으로 발명 창의교육과 관련된 기자재 활용에 대한 궁금증을 해결할 수 있는 좋은 기회가 되었다.



경남학생창의력챔피언대회 실시

2020. 6. 8. ~ 7. 3.

초·중·고 학생 39팀 참여,
전국대회 4팀 참가

2020년 대한민국학생창의력챔피언대회 경남 예선대회를 6월8일부터 7월 3일까지 온라인으로 개최하였다.

학생들의 창의적 문제 해결력 신장을 위해 개최한 이번 대회는 초등부 20팀, 중학부 9팀, 고교부 10팀 총 39팀, 총 209명이 참여해 계획서를 제출한 팀을 대상으로 학교급별 1차 계획서 서면심사, 2차 서면 및 동영상 심사를 실시하여 전국대회 출전팀 4팀을 선정했으며 별도의 시상은 하지 않고 참가확인서 및 기념품을 제공하여 참가한 학생들에게 사기를 진작시켰다.

전국대회에는 초등 2팀(팀명: 상상공방, 알쏭달쏭), 중학교 1팀(팀명: 카르페디엠), 고교 1팀(팀명: 에어퓨리)에 참여해 최우수상 2팀, 장려상 2팀이 선정되었다.

이번 대회는 코로나19 상황을 고려한 비대면 모임(유선연락·화상회의), 오프라인 모임 유의사항 안내(마스크 착용·방역 철저), 동영상 제작, 재택 심사 등 안내부터 심사까지 준비를 철저히 해 코로나 상황을 극복한 대회로 평가 받았다.

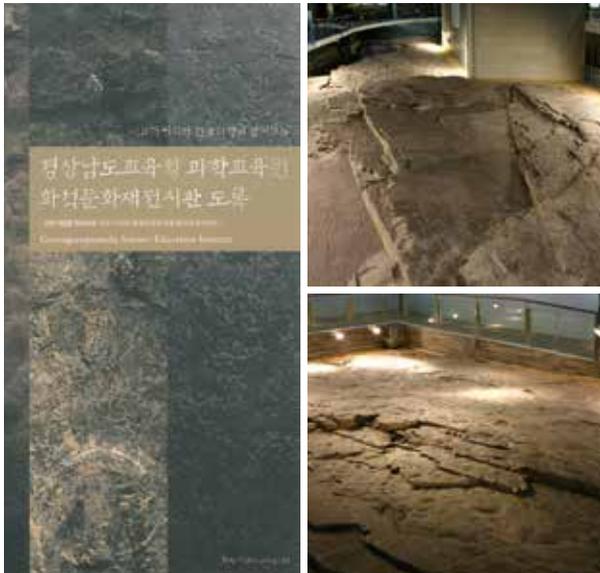


화석도록 제작

2020. 6. ~ 8.

화석의 효율적 보관 및 홍보

경상남도교육청 과학교육원은 천연기념물 제395호(진주 가진리 새발자국과 공룡발자국 화석 산지) 중심의 다양한 화석을 보유한 훌륭한 화석 학습장을 홍보하고자 본원이 보관하고 있는 희귀한 화석 포함, 총 711여종 중 일부 화석을 선정하여 화석문화재전시관도록을 제작하여 배부하였다. 도록을 제작함으로써 보유하고 있는 화석을 효율적으로 보전하고 미래세대의 화석 교육 자료로 활용할 수 있도록 하였다. 또한 도록과 더불어 화석문화재전시관 리플렛을 제작하여 관람객들에게 제공함으로써 전국 최고의 과학교육원으로 위상 정립에 노력하였다.



과학동아리 운영

2020. 6. ~ 11.

건전한 과학동아리 문화 형성 기회 제공

코로나19 확산 방지를 위해 2020년 과학동아리발표대회는 취소되었지만 도내 초·중·고등학교에 과학에 흥미를 지닌 학생들이 자율적으로 구성한 동아리 또는 과학반이 활동할 수 있도록 사업을 지원하였다.

총126팀(초등26팀, 중학교25팀, 고등학교75팀, 126,000천원 지원)을 선정하여 과학에 흥미를 가진 학생들이 직접 실험, 실습, 제작할 수 있는 여건을 마련해 줌으로써 자율적인 과학 동아리 운영이 활성화되어 학생들이 과학적 탐구력 함양할 수 있도록 노력하였다.



깜냥깜냥발명뽀내기잔치 운영

2020. 8. ~ 11

발명분위기 확산 기회 제공

코로나19 확산 방지를 위해 경남학생과학발명품경진대회가 취소됨에 따라 학생들의 창의력을 발휘할 수 있는 대체 사업으로 깜냥깜냥발명뽀내기잔치를 운영하였다. 깜냥깜냥발명뽀내기잔치는 온라인으로 진행되었다. 대상은 경남 초·중·고등학교 학생 및 청소년으로, 총 3개 부문(발명아이디어, 발명만화, 창의적문제해결)에서 작품을 모집하였고, 298작품이 모집되었다. 그 중 우수작품 200편을 선정하여 참가확인서 및 상품을 지급하였으며, 우수작품 수록 자료집을 제작해 학생 간 서로 정보를 공유할 수 있도록 하였고 발명에 흥미를 가진 학생들이 창의성을 계발하여 미래사회에 대한 도전의식과 발명의를 고취하는 계기를 마련하기 위해 노력하였다.



나는 별지기 관측왕 과학꾸러미 지원 사업

2020. 9. ~ 11.

- 과학실험꾸러미·프로그램·랜선 동영상 등 One-Stop 지원
- 과학교육원, 코로나19로 수업 준비 어려움 겪는 중·고 과학교사 대상

‘나는 별지기 관측왕’과학꾸러미 지원 사업은 천문현상 탐구 활동을 통해 우주에 대한 꿈과 희망을 심어주고 과학탐구력 신장을 목표로 하고 있다.

특히, 코로나19로 인한 전국 사회적 거리두기 2단계 격상 및 2학기 개학 시기에 실험 수업 준비의 어려움을 덜어주고 창의적 체험활동의 한 영역인 정규과학동아리 수업의 내실화를 위해 이 사업을 기획했다.

선정된 학교에는 ▲학생 개인별 실험·실습 재료 꾸러미 ▲나는 별지기 관측왕 프로그램(2차시 이상) ▲프로그램 활용 랜선 동영상을 지원할 계획이며 교사의 행정 부담이 없도록 계획서 없이 간단한 신청서로 대신했다.



나홀로 유레카! 프로젝트 챌린지

2020. 9. ~ 11.

코로나 시대 '자기주도적 탐구활동'

초 5~고 2학년 학생 83명이 5개 부문(기후·환경, 생명·우주, 미래 신기술, 사회 문제 해결, 과학 교과서 속 실험 개선 방안) 가운데 한 가지를 선택해 본인이 궁금하거나 해결하고 싶은 주제를 선정한 후, 과학교육원에 신청한 물품(10만원 내외)을 제공 받아 과제를 탐구하고 보고서를 작성하는 프로젝트이다.

이 프로그램의 가장 큰 특징은 연구하고자 하는 주제 선정, 탐구 물품 신청까지 학생 주도적으로 이뤄지며 또한 부문별 4~5명의 멘티를 팀으로 묶어 전문 지도 경험이 풍부한 멘토 교사들을 배정해 주 1회, 총 9회의 원격 멘토링을 실시하는 것이다.

특히 지속적인 멘토링을 실시해 멘토-멘티가 함께 만들어가는 탐구활동을 통해 자기주도적으로 탐구를 설계하고 수행하는 과정에서 탐구의 즐거움을 느낄 수 있도록 하는 것이다. 참가 학생들에게는 보고서 책자, 참가 확인서, 과학교육원 기념품이 제공된다.



토요일발명체험교실 융합발명반(원격) 운영

2020. 9. ~ 12.

초·중 학생 각 20명 총 40명 쌍방향 실시간 원격 수업 참여

토요일발명체험교실 융합발명반을 코로나19로 인해 쌍방향 실시간 원격 수업으로 대체 운영 하였다.

매월(9월~12월) 초등학교 5~6학년, 중학교 1~3학년 각 20명(2개반)을 대상으로 온라인으로 참가 신청서를 받아 본원에서 준비한 재료 및 활동지는 대상학생에게 우편 발송 하여 수업에 참여하게 하였으며 '무게 중심을 활용한 발명창의력 기르기(초등)', '집에서 즐기는 도전 발명 미션으로 발명창의력 기르기(중학)' 라는 수업 주제로 매월 토요일 오전 4시간 운영 하였다.

수업에 참여한 학생들에게는 창의적체험활동 확인서를 발급하였으며 학생 및 학부모들로부터 참신하고 매력적인 수업으로 평가 받았다.



찾아가는 발명체험교실 운영

2020. 9. ~ 12.

도내 6개 초등학교,
학생 120여 명 대상 운영

코로나19로 학생의 안전을 고려하여 초등학교 6개교로 찾아가는 발명체험교실을 운영하였다.

본원 파견교사와 과학실험원 선생님들께서 'LED를 활용한 나만의 스트링아트 만들기', '공작기계를 활용한 창의적 캐릭터 만들기' 주제로 수업을 진행하여 학교에서 체험하기 어려운 발명 관련 교육과정 운영으로 다양한 체험활동의 기회를 제공하였다.



화석체험벨트 구축을 위한 업무협약식

2020. 11. 10.

경상남도교육청 과학교육원,
진주익룡발자국전시관, 고성공룡박물관 MOU

경상남도교육청 과학교육원(원장 유창영)은 10일 오전 11시 3층 '생각의 바다'에서 진주익룡발자국전시관(허종현 진주시 문화관광국장), 고성공룡박물관(한영대 상록암군립공원사업소장)과 다양한 교육활동 지원과 협력을 위한 업무협약을 체결했다. 이번 업무협약에 따라 천연기념물을 보유한 3개 기관의 화석교육 정보 제공 및 체험을 위한 화석교육 관련 통합체험학습 자료를 제작 및 앱 기반 증강현실을 적용한 공룡 사이버 콘텐츠를 공유하여 많은 학생들에게 양질의 체험활동을 지원하기로 했다.





방학 중 환경체험캠프

2020. 1. 6~ 1. 31.

겨울, 우포에서 놀자

초등학생과 가족(169가족, 484명)을 대상으로 겨울방학(1월) 중 운영하였고, 오전반과 오후반으로 나누어 운영함으로써 보다 많은 사람들에게 기회를 제공하였다. 습지체험, 교육동영상, ppt 자료활용, 생태 만들기를 통해 습지 및 우포늪 인식증진 수업을 진행하고, 우포늪을 실제로 둘러보며 겨울철새 탐조활동을 하였다. '겨울, 우포에서 놀자'는 방학을 이용하여 가족단위 생태 체험학습을 제공함으로써 가족이 함께 환경을 보호하고 자연사랑을 실천하는 태도를 기르고자 하였다.



신나는 우포체험학습

2020. 3. ~ 11.

'찾아가는 습지교실' 운영 및 '생태공예 꾸러미' 제공

코로나-19 심각단계 조치에 따라 현장학습이 중단됨에 따라 우포생태분원은 10개 학교(습지교육특구 창녕관내 5개교 포함)를 대상으로 '찾아가는 습지교실'을 운영하여 학생들에게 습지의 동·식물 관찰 및 생태공예 기회를 제공하였다.

또, 생태공예 관련 동영상과 생태공예 재료를 패키지로 만들어 학교로 보급하는 '생태공예 꾸러미' 프로그램을 통해 도내 50개 학교, 약 5,000명의 학생에게 제공하여 학교 자체 환경교육을 지원하였다.



람사르총회 습지교육활성화 의제도입 추진

2020. 3. ~ 11.

습지교육 결의문 채택 추진을 위한 11개 기관·단체 협약 체결

우포생태분원은 2020.10.7.(수) 제주도에서 제14차 람사르총회(2021) 습지교육 결의문 채택추진을 위하여 경남람사르환경재단, 국가환경교육센터, 국립생태원 습지센터, 동아시아-대양주 철새이동경로 파트너십 사무국(EAAFP), 동아시아람사르지역센터(RRCEA), 자연의 벗 연구소, 전라남도교육청 순천만생태문화교육원, 제주특별자치도교육청, 지역해양보호구역센터 네트워크, 한국환경교육네트워크(이상 10개 기관·단체)와 '제14차 람사르협약당사국총회 습지교육 결의문 채택 추진 협력회의 협약식'을 체결하고 협약식을 주관하였다. 협약 체결로 습지교육 결의문 채택 준비의 효율성을 높이고 습지교육 기반 강화 및 유관기관·단체 교류 활성화의 기반을 다지게 되었다.



2020. 제비생태탐구 프로젝트 운영

2020. 4. ~ 10.

소규모 동아리 활동을 통한 우리 마을 제비조사

초·중·고 81개 동아리(학생850명, 교사100명)가 참여하는 2020. 제비생태탐구프로젝트 활동이 올해에는 코로나19 확산 방지를 위해 동아리 단위의 소규모 활동으로 진행 되었다.

동아리 활동에 참여한 학생들은 살고 있는 마을을 중심으로 제비의 번식 현황과 생태적 특성을 조사하는 한편, 점점 개체수가 줄어드는 제비 보호를 위해 여러 방법을 함께 고민하고 실천하기 위해 노력하였다.



습지생태연구동아리

2020. 4. ~ 12.

지역 습지를 연구하는 초·중·고 대상 습지생태연구동아리 운영

초·중·고등학생을 대상으로 8개 동아리를 선정하여 습지생태연구동아리를 운영하였다. 우포늪 등 도내 주요 습지에 대한 환경과 생태계 연구로 환경에 대한 가치관을 형성하고, 전문가 컨설팅 및 교류를 통해 학생들의 과학적 탐구능력을 기르는 기회가 되게 하였다.

8개 동아리는 활동 성과 공유를 위해 경남환경교육 한마당 행사 가운데 온라인으로 운영되는 '제2회 학교환경동아리 발표대회'에 참여하여 연구결과 및 활동사례를 발표하였다. 올해는 전문가 심사뿐만 아니라 170여명의 온라인 청중단 평가를 도입하여 더욱 폭넓은 발표의 장이 마련되었다.



환경교육직무연수 (기본과정)

2020. 9. 19 ~ 9. 20.

초·중등교사 대상 환경교육 직무연수 실시

교원 환경교육 역량 강화를 위한 환경교육 직무연수 기본과정을 운영하였다.

9.19.(토)~9.20.(일)의 주말을 활용한 『환경교육직무연수』에는 초·중등교사 20명이 참여하였으며, 남해 지족갯벌과 경남해양과학고에서 연안습지 생물다양성을 중심으로 한 학교 환경교육 및 생태계 이해 연수로 진행되었다.

이론과 실습을 병행하되, 현장실습 비중을 높여 환경교육 현장의 전문성을 키울 수 있는 알차고 보람된 연수 기회로 삼았다.



창녕습지교육특구 지원



2020. 9. ~ 11.

'습지교육특구 환경체험학습' 운영

창녕교육지원청의 2020학년도 습지교육특구 지원을 위해 우포생태분원은 창녕초, 창녕중, 신창여중 학생 500명을 대상으로 '습지교육특구 환경체험학습'을 운영하였다. 학생들은 람사르 습지인 우포늪의 기능 및 우포늪에 서식하고 있는 다양한 생물종을 알고, 창녕군이 람사르 습지도시로 선정되는 과정을 배우며 습지의 소중함을 느낄 수 있는 시간을 가졌다.

2020 GNSE 주요성과



배움중심 과학문화 조성

<p>자연사관, 과학체험관 운영</p>	<p>기간(일자) 2020. 4.~11. 대상 과학관 체험물 설치, 전기안전공사 내용 과학관 현대화사업 신규전시체험물 11종 설치, 과학체험과 노후화된 전기 안전 공사, 휴관 기간 중 온라인 체험을 위한 동영상 유튜브에 탑재, 안내원 역량강화를 위한 연수 기회 제공(6회), 새로운 디자인의 과학체험관 홍보 리플렛 제작</p>
<p>천체투영관, 천체체험관, 천체관측실 운영</p>	<p>천체 수업 자료 제공</p> <p>기간(일자) 2020.6.21.(일) 대상 초·중·고등학교 과학교사 내용 2020년대 마지막 부분일식 원격수업 자료 제공(본원 홈페이지_공지사항 145번)</p> <p>천체투영시스템 개선 사업 추진</p> <p>기간 2020.6. ~ 21.8.31.(최종완공) 대상 천체투영관(예산: 금 1,900,000,000원) 내용 現 국내 최고의 화질을 구현하는 디지털 영상 교육 시스템 도입(16m 돔 스크린 철거 및 교체, 광학식 투영시스템 철거, 6채널 디지털 6K 이상의 레이저 빔 프로젝터 및 디지털 7.2채널 음향시스템 구축, 136석 규모의 청중응답시스템 기능이 있는 와식 관람좌석 도입, 최신 풀돔 영상물 4편 도입, 고성능 이동식 디지털천체투영기 및 직경 6m급 에어돔 도입, 신규 풀돔영상물 7편 추가 도입)</p>
<p>화석문화재전시관, 화석특별전시관 운영</p>	<p>기간(일자) 2020. 4.~11. 대상 과학교육원이 보유하고 있는 화석 내용 화석도록 제작(발간등록번호76-9010580-000001-01), 화석 목록 재정비, 화석 홍보를 위한 리플렛 제작</p>
<p>곤충표본관 및 곤충 세밀 화 그리기 체험활동 운영</p>	<p>기간 2020. 1. ~ 12. 내용 곤충 테마별 전시, 곤충 채집, 곤충 표본 제작 및 교육 지구 환경 지킴이! 상생의 생물 그리기 체험활동 진행 중</p>
<p>창의융합형 과학실 운영</p>	<p>기간(일자) 2020. 1. ~ 12. 대상 창의융합형 과학실 5실, 생각의 바다, 사이언스 카페 내용 체험활동, 연수 운영 지원, 첨단 기자재 대여사업 실시</p>
<p>전자현미경실 운영</p>	<p>기간(일자) 2020. 1. ~ 12. 대상 학생, 교원, 교육전문직원 내용 연구활동 지원, 체험 및 연수 지원, 미세구조 사진 20점 촬영 게시</p>

3D 영상관 운영	<p>기간(일자) 2020. 4.~11.</p> <p>대상 영상관 영상물</p> <p>내용 3D 영상관 영상물 최신형으로 교체</p>
------------------	---

자연학습원 운영	<div style="background-color: #4F7942; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">자연학습원 환경 조성</div> <p>기간 2020.11.1.(수) ~ 11.30.(월)</p> <p>대상 장미터널, 분수대 연못, 자연 체험 학습장</p> <p>내용</p> <ul style="list-style-type: none"> • 장미터널 정비: 플록스(10m), 풍접초(10m), 끈끈이대나물(10m), 꽃양귀비(10m), 코스모스(10m), 서부해당화(3그루) 등 야생화학습원 정비 • 분수대 연못 수생 식물원 정비: 로즈어레이(60주), 샤렌스톤(20주), 노랑어련(20주), 백련(20주), 홍련(20주), 노랑꽃창포(20주), 창포(20주), 매자기(50주), 무늬부들(50주) 등 수생식물 식재 및 대형 화분 정비, 수생식물 추가 식재 및 환경 개선 • 자연을 사랑하는 어린 농부를 위한 체험학습장 운영: 초등학교 4학년 과학 교과 중심의 메꽃과, 가지과, 박과, 콩과, 미나리과, 국화과, 수선화과 등 한해살이 덩굴식물 및 여러해살이 체험학습장 운영
-----------------	---

 **체험중심 과학교육 활동**

일일과학체험교실	<p>기간 2020. 4.~11.</p> <p>대상 초 5학년~중1학년, 특수학생(80개교, 4178명)</p> <p>내용 온라인 학습용 공작키트 및 제작동영상 제공</p>
-----------------	---

천체관측 교육	<div style="background-color: #4F7942; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">나는 별지기 관측왕 사업 운영</div> <p>기간 2020.9.28.(월) ~ 10.30.(금)</p> <p>대상 과학꾸러미 지원 동아리 60개반(중학교 22개반, 고등학교 38개반, 총1,157명)</p> <p>내용</p> <ul style="list-style-type: none"> • 코로나19로 활동이 어려워진 천체관측교육을 '나는 별지기 관측왕'으로 대체하여 운영 • 코로나19로 수업 준비의 어려움을 겪는 창의적 체험활동 정규 과학동아리 지원 (중학교 22개반, 고등학교 38개반, 총1,157명 대상) • 학생 개인별 실험·실습 재료 꾸러미 지원 • 나는 별지기 관측왕 프로그램(2차시) 제공 • 프로그램 활용 랜선 동영상 지원 • 교사 행정 부담이 없도록 행정 간소화
----------------	--

제24회 경남과학썩잔치	<p>산청 흙 사이언스데이 사업 운영</p> <p>기간 2020.10.7.(수) ~ 11.30.(월)</p> <p>대상 산청교육지원청 관내 초등학교 13교(약 550명)</p> <p>내용</p> <ul style="list-style-type: none"> • 코로나19로 체험활동이 어려워진 '과학썩잔치'를 '산청 흙 사이언스데이'로 대체 운영 • 매년 도내 군지역 1곳 실시, 올해 산청 지역 초등 고학년(4~6학년) 550명 대상 • 달(Moon)을 주제로 한 과학프로그램 • 과학실험꾸러미·프로그램·랜선 동영상 등 One-Stop 지원
나홀로 유레카~ 프로젝트 챌린지	<p>기간(일자) 2020.7. ~ 12.</p> <p>대상 83명(초 25명, 중 39명, 고 19명) 대상</p> <p>내용 연구 물품 및 원격 멘토링 지원, 보고서 발간</p>



현장과학 교육활동 지원

제28회 경남학생과학탐구올림픽	<p>2020년 학생과학탐구올림픽 미개최 결정</p> <p>코로나19 대비 학생, 교직원 안전 및 건강을 위하여 미개최</p>
2020.깜냥깜냥발명 뽀내기잔치 운영(경남학생 과학발명품경진대회 취소에 따른 대체프로그램)	<p>기간(일자) 2020. 8. ~ 12.</p> <p>대상 초·중·고 학생 및 청소년</p> <p>내용 3개 부문(발명아이디어, 발명만화, 창의적문제해결) 우수작품 200편 선정, 우수작품 자료집 제작</p>
과학경남 발간·보급	<p>기간(일자) 2020.7.3.(금)</p> <p>대상 19개 발명교육센터 운영 담당 장학사</p> <p>내용 발명교육센터 담당 장학사 운영 역량강화 연수</p>
경남청소년과학탐구대회	<p>경남청소년과학탐구대회 미개최 결정</p> <p>코로나19 대비 학생, 교직원 안전 및 건강을 위하여 미개최</p>
경남학생창의력 챔피언대회	<p>기간(일자) 2020.6.8. ~ 7.3.</p> <p>대상 초·중·고 학생 4~6명 1팀으로 구성, 39팀 참가</p> <p>내용 전국대회 4팀 참여 최우수 2팀, 장려 2팀 수상</p>
과학동아리 운영	<p>기간(일자) 2020. 6. ~ 12.</p> <p>대상 초·중·고 과학동아리 활동 지원</p> <p>내용 총 126팀(초등 26팀, 중학교 25팀, 고등학교 75팀), 126,000천원 지원</p>



교원수업 전문성 제고

<p>중학교 과학실험 기반 교육과정-수업-평가- 기록 완성 직무연수</p>	<p>기간(일자) 2020.1.28.(화) ~ 1.29.(수), 15시간 대상 중 과학교사 55명 내용 과학실험 기반 교육과정-수업-평가-기록 사례 소개 및 수업나눔</p>
<p>발명교육 심화과정 직무연수</p>	<p>기간(일자) 2020.1.13.(월) ~ 1.17.(금) 대상 초·중·고 교사 30명(1개반) 내용 발명아이디어 내기부터 발명품 특허까지 등</p>
<p>고등학교 통합과학실험 기반 교육과정-수업- 평가-기록 완성 직무연수</p>	<p>기간(일자) 2020.1.30.(목) ~ 1.31.(금), 15시간 대상 고 과학교사 57명 내용 통합과학실험 기반 교육과정-수업-평가-기록 사례 소개 및 수업나눔</p>
<p>프로젝트 챌린지 지도역량강화 직무연수</p>	<p>일자 2020.1.20. ~ 1.22. 3일간(16시간) 대상 초등교사 30명, 중고등교사 29명 총 59명 내용 탐구 프로젝트 및 과학탐구대회 이해 증진, 종목별 지도교사 전문성 신장</p>
<p>과학실험실 안전 직무연수</p>	<p>일자 2020.8.18 ~ 8.19. 2일간(비합숙) 대상 교육공무직원 64명 내용 과학실험실 안전망 확보 및 유형별 안전사고 대응 능력 제고</p>
<p>발명교육 기본과정 직무연수(원격)</p>	<p>기간(일자) 2020.7.1.(수) ~ 7.29.(수) 대상 초·중·고 교사 및 교육전문직 375명 내용 교실 속 메이커 교육</p>
<p>2020. 천체망원경 활용 직무연수[기초과정]</p>	<p>천체망원경 활용 직무연수 기간 2020.1.29.(수) ~ 1.30.(목) 2일간 16시간 대상 초·중·고 교사 30명, 16시간 내용 천체망원경 활용 기초과정</p>

과학 경남

Science GyeongNam
2020 제38호

발행일 2020년 12월

발행인 경상남도교육청 과학교육원장 유창영

발간위원회

연구

경상남도교육청 과학교육원 교육연구관 황영태

경상남도교육청 과학교육원 교육연구사 이팔홍

경상남도교육청 과학교육원 교육연구사 전현수

기획

경상남도교육청 과학교육원 교육연구사 구민희

발간위원

밀양 태룡초등학교 교사 진우석

합천 야로초등학교 교사 김경모

남해 미조초등학교 교사 박성일

창녕 유어초등학교 교사 이도현

창원 삼계초등학교 교사 정동규

검토

경상남도교육청 과학교육원 교사 이학민

경상남도교육청 과학교육원 교사 박성민

경상남도교육청 과학교육원 교사 하경희

경상남도교육청 과학교육원 교사 양희성

경상남도교육청 과학교육원 교사 정현경

주소 경남 진주시 진성면 진의로 178-35

전화 055) 760-8150

팩스 055) 760-8199

홈페이지 <http://gnse.gne.go.kr>

디자인·인쇄 디자인라이언



경상남도교육청 과학교육원
Gyeongsangnamdo Science Education Institute