

# 안전한 주거생활을 주제로 한 인공지능 융합 발명교육 프로그램이 융합인재소양에 미치는 영향

김 다 솔\*

대전새미래중학교

이 연구는 기술·가정 교과와 ‘안전한 생활 단원’과 연계하여 안전한 주거생활을 주제로 인공지능융합 발명교육 프로그램을 개발하고자 수행되었다. 연구의 목적을 달성하기 위해 PDIE (Preparation - Development - Implementation - Evaluation) 모형에 따라 인공지능 융합 발명교육 프로그램을 개발한 뒤 D중학교에 재학 중인 학생 113명(남학생 47명, 여학생 66명)를 대상으로 융합인재소양 검사와 서술형 의견, 작품 분석을 통해 융합교육 프로그램과 안전교육 프로그램으로서의 효과를 알아보았다.

연구 결과 첫째, 안전한 주거생활을 주제로 한 10차시의 인공지능 융합 발명교육 프로그램을 개발했다. 둘째, 이 교육프로그램을 적용한 결과 융합인재소양의 변화를 살펴본 결과 긍정적인 변화가 있었다. 셋째, 학생들은 이 교육프로그램을 통해 다양한 안전 위해요소와 해결방안을 찾아보고 다른 친구들에게 공유하여 안전교육 프로그램으로 가치가 있다는 것을 확인했다. 이 교육프로그램을 통해 학생들이 주거 공간과 학교 환경에서 안전역량과 함께 창의적인 방법으로 안전 문제를 해결할 수 있는 능력을 함양할 수 있을 것으로 기대한다.

주요어 : 시융합교육, 발명교육, 안전교육, 융합인재소양

---

\* 주저자: 김다솔/대전새미래중학교 교사, 충남대학교 박사/대전 유성구 지족동로 55  
/Tel: 042-828-3800/E-mail: losad721@naver.com

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

인공지능(AI: Artificial Intelligence)의 시대라는 용어는 4차 산업혁명 시대, 디지털 대전환 시대라는 용어와 함께 미래사회를 뜻하는 용어로 널리 사용되고 있다(정제영 외, 2019). 그런 만큼 청소년들에게 인공지능기술을 이해하고 활용하는 역량은 미래 시대를 살아가기 위한 필수 역량으로 요구받고 있다.

학교 현장에서도 미래 시대를 대비한 교육으로 인공지능기술을 수업에 융합하려는 다양한 시도가 이루어지고 있다. 우선, 교육부(2020)는 2020년부터 5년간 인공지능 융합교육 전문교사 5,000명을 양성하기 위한 교육대학원 석사 학위 과정을 설치하고 운영하고 있으며, 많은 현장 교사들이 인공지능 융합 교육프로그램을 개발하고 적용하고 있다(김혜란, 최선영, 2021; 부경준, 박찬정, 2023; 홍희주, 박찬정, 2023). 또, 교육부(2022)는 초등학교 실과와 중·고등학교 기술·가정 및 정보교과에서 인공지능교육을 할 수 있도록 2022개정 교육과정에 관련 내용을 반영하였다.

인공지능 교육은 다양한 방법으로 시행될 수 있는데, 크게 학습자가 인공지능을 이해하고 다룰 수 있는 능력을 키워주기 위한 ‘인공지능에 대한 교육’과 각 교과와의 교수·학습을 위해 인공지능 시스템을 적용하는 ‘인공지능을 활용한 교육’으로 구분할 수 있다(임미가, 2020).

학생들이 인공지능 자체를 깊이 이해하고, 개발하고, 인공지능의 API(Application Programming Interface)를 활용할 수 있는 능력도 미래 시대를 살아가는데 중요한 역량이지만, 인공지능 기술을 연구하거나 인공지능 기술을 이용해 새로운 기술을 개발하지 않는 대부분 사람에게는 인공지능 기술의 원리를 이해하고 활용하는 수준의 능력이 요구된다(4차산업혁명위원회, 2019).

그러므로 ‘인공지능에 대한 교육’을 통해 인공지능 기술의 원리를 이해하는 것만큼 ‘인공지능을 활용한 교육’을 통해 인공지능기술을 실제 세계의 맥락에서 다양하게 활용하고 실생활에서 발생할 수 있는 다양한 문제를 해결하는 경험을 해주는 것도 중요하다.

특히 기술·가정교과는 실제 세계의 맥락에서 실생활의 문제를 해결하는 역량을 키울 수 있는 ‘삶과 연계한 학습’을 지양하고 있다는 점에서 ‘인공지능을 활용한 교육’을 적용하기 적합한 교과이다.(교육부, 2022)

기술·가정교과에서 실생활의 문제를 해결하기 위한 교과 내용은 다양한데, 2015개정 교육과정 이후 기술·가정교과에서는 교과와 연계한 안전교육이 강조되고 있다(김다솔, 2022). 특히, 어린이와 청소년은 주된 생활공간이 주거지와 교육시설이므로 주거 공간과 학교 안전사고에 더 많이 노출되어 있다(변기동, 하미경, 2015). 그러므로 청소년에게 주거 공간과 학교에서 안전한 생활 습관을 길러주고, 창의적인 방법으로 안전 문제를 해결할 수 있는 능력을 키워줘야 한다.

김다솔(2022)은 안전교육을 통해 일상적인 공간에서 다양한 안전 위해요소와 해결책을 찾아내는 활동의 중요성을 강조했는데, 주거 공간과 학교 주변은 익숙한 공간이기 때문에 안전 위해요소를 찾아내기 어렵다. 백진희, 김동호(2023)의 연구에서 인공지능 기술을 교육에 활용할 때 지식정보처리 역량을 비롯한 창의·융합 능력의 향상 된 것과 같은 맥락에서 안전 위해요소와 해결책을 찾아내기 위해 인공지능 기술을 활용한다면 일상적인 공간을 새로운 시각으로 바라보고 더 창의적인 해결책을 구안해낼 수 있을 것이다.

그러므로 이 연구에서는 인공지능을 활용한 안전한 생활 단위 발명교육 프로그램을 개발하여, 학생들이 주거 공간과 학교 환경에서 스스로를 보호하고, 창의적인 방법으로 안전 문제를 해결할 수 있는

능력을 함양하는 것을 목표로 한다.

이 연구의 내용은 다음과 같다. 첫째, 기술·가정 교과와 ‘안전한 생활 단원’과 연계하여 안전한 주거 생활을 주제로 인공지능 융합 발명 교육프로그램을 개발한다. 안전한 주거생활을 주제로 한 인공지능 융합 발명교육 프로그램이 융합인재소양에 미치는 영향을 분석하여 융합교육 프로그램으로써의 효과를 알아본다. 셋째, 학생들이 선정한 주제와 산출물을 분석하여 안전 위해요소와 해결책을 찾는 활동이 원활하게 이루어졌는지 분석하고, 안전교육 프로그램으로 효과가 있는지 확인한다.

## 2. 이론적 배경

### 1) 인공지능 융합 발명 교육프로그램

인공지능 기술이 교육과 결합하는 것은 4차 산업 혁명 시대를 살아가는 교수자와 학습자가 맞이할 필연적인 변화로 받아들여지고 있다(한송이, 김태중, 2022).

그래서 인공지능 교육에 관한 연구는 최근 급격하게 증가하고 있다. 인공지능 교육에 관한 연구 동향을 분석한 선행연구를 살펴보면 김영환(2021)은 인공지능교육 관련 연구 주제를 네트워크 텍스트를 바탕으로 분석한 결과 초등 인공지능 교육 관련 논문이 2016년부터 서서히 증가해서 2020년부터 급속히 증가했으나, 초등과 중등 정보교과 관련된 학술지에 편중되어 있고 인공지능교육의 철학이나 개념, 목적보다는 단순한 활용과 관련된 논문이 많다고 지적하였다.

한송이, 김태중(2022) 국내 인공지능 교육 연구 동향을 분석한 결과 학교 수업 기반 인공지능 리터러시 강화 방안에 관한 연구, 인공지능 기술 적용 대화형 챗봇 설계 및 언어 교육 사례와 효과 연구, 인공지능 및 빅데이터 활용 융합인재 교육프로그램 개발과 효과 연구, 인공지능 시대 인간-인공지능의

관계 및 협업과 관련된 융합 연구를 4개의 토픽으로 선정하였다. 이 점으로 미루어보아 역시 인공지능 기술을 교과수업 등에 활용하고 그 효과를 검증하는 연구가 주를 이루고 있다는 것을 알 수 있다.

실과(기술·가정, 정보)교과 교육 분야의 선행연구로 장현진(2020)은 초등 실과교육에서 인공지능 관련 국내 연구 동향을 분석했는데, 2000년대 전후로 컴퓨터·정보, 로봇과 관련된 연구가 증가하는 추세를 보이다 2018년 이후 SW교육 및 프로그래밍 교육과 관련된 연구가 급속히 증가했지만, 기술·전기·전자·발명 등의 영역과 융합한 연구는 부족하다고 지적하였다. 또, 인공지능은 한 분야의 기술만으로 가능한 것이 아니므로 하드웨어 및 소프트웨어 전반의 기술들이 복합적으로 다뤄져야 하며, 실과교과는 물론 다양한 교과와 융합이 필요하다고 주장하였다.

김다솔(2023)은 발명교육은 국민의 창의적 문제 해결력을 키워주기 위한 소양교육이며, 인공지능 교육도 직업교육 수준이 아닌 경우 인공지능을 활용하여 생활의 다양한 문제를 해결하는 것을 목표로 하므로 발명교육이 인공지능교육과 융합할 수 있다고 주장하며, 발명교육에서의 인공지능 기술을 활용 방안을 <표 1>과 같이 제시하였다. 그러나 발명교육에서 인공지능을 활용할 수 있는 기술들을 분류하고 요소만을 제시하였으며, 구체적인 활용방법이나 인공지능 융합 발명교육 사례는 제시하지 않았다는 한계를 가지고 있다.

인공지능 교육의 특성상 다양한 융합교육이 이루어지는 것이 바람직하지만, 장현진(2020)의 연구에서 밝혀낸 것과 같이 인공지능 융합 교육프로그램은 초등과 정보교과와 관련되어 수행되는 사례가 대부분이다. 또, 인공지능 교육과 융합할 필요성과 방안이 밝혀진 발명 교육분야에서도 구체적인 인공지능 융합 발명교육의 사례는 경우는 찾아보기 힘들다. 그러므로 인공지능 융합 발명교육 프로그램을 실제고 개발하고 적용하여 다양한 효과를 검증하고

논의하는 연구가 요구된다.

<표 1> 초·중·고등학생용 융합인재소양 검사도구

분류	요소
발명과정 윤리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이미지 검색 활용 선행기술 검토</li> <li>• 머신러닝 활용 발명 유사성 판단</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능 저작물 저작권 토론</li> <li>• 발명가를 위한 AI윤리강령 제작</li> <li>• 인공지능 기여도 인정범위 토론</li> <li>• 인공지능 발명의 권리문제 토론</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VREW를 활용한 발표 영상제작</li> <li>• 피지컬 컴퓨팅 도구를 활용한 인공지능 메이킹 교육</li> </ul>
발명과정 융합	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 머신러닝 활용 분류 문제해결</li> <li>• 자율주행기술 관련 발명교육</li> <li>• 빅데이터를 활용한 발명 문제 찾기</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문제상황 탐색</li> <li>• 아이디어 창안</li> <li>• 이미지 생성 AI로 구상도 그리기</li> </ul>
발명과정 생성형 AI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팀이름/ 슬로건 정하기</li> <li>• 발명의 신규성과 실용성 평가</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명 문제상황 제작</li> <li>• 문제확인 기법과 융합</li> <li>• 강제결합법에 활용</li> <li>• 생성형 AI활용 발표대본 제작</li> </ul>

주: 출처: 김다솔(2023). 중등학교 발명교육에서의 인공지능 기술 활용방안. 한국교육논총, 44(3). pp. 161-180.

## 2) 융합인재 소양

융합교육은 미국의 STEM(Science - Technology - Engineering - Mathematics)교육의 영향을 받아 도입되었는데, 우리나라에 도입될 때는 예술교육을 포함하여 STEAM(Science - Technology - Engineering - Art - Mathematics)교육이라는 이름으로 도입되었다(김진수, 2012)

이러한 융합교육의 성과를 알아보기 위해서 학생의 긍정적인 변화를 측정해야 할 필요성이 인식되었고, 최유현 외(2013)는 실제적인 문제 상황에서

여러 교과 지식의 융합해서 해결할 수 있는 능력인 융합인재 소양을 측정할 수 있는 도구를 개발하였다. 이 검사 도구는 융합인재소양의 요소로 4C(Caring, Creativity, Communication, Convergence)를 제시하고 있다. 각각의 요소별 핵심역량을 Caring은 배려와 존중을 실천하는 인재, Creativity는 창조와 혁신을 추구하는 인재, Communication은 소통능력을 갖춘 인재, Covergece를 융합 지식을 이해하고 활용하는 인재로 제시하였다.

인공지능 융합 교육은 인공지능과 다른 분야의 교육과의 융합과 창의적인 방법으로 문제를 해결하는 것을 추구하여 융합인재소양이 측정하고자 하는 역량에 부합한다. 또, 안전과 관련된 문제는 다른 사람에 대한 이해와 배려가 기반이 되며, 인공지능을 활용한 팀 문제해결 활동이 타인과의 소통과 인공지능 기술과의 소통을 요구하기 때문에 융합인재소양이 측정하고자 하는 역량에 부합하는 것으로 판단하였다.

## 3) 안전교육프로그램

안전교육은 지식과 인성, 실천이 모두 융합되었을 때 효과적이다. 위험 요소와 대처 방법을 지식으로 알고 있어야 하며 몸에 체화되어야 하며, 공동체의 안전과 인간의 존중을 기반으로 안전교육이 이루어지고, 실제로 안전한 행동을 실천할 수 있어야 한다(차운규, 표석환, 2016; 김다솔, 2022).

중학생을 대상으로 한 안전교육과 관련된 선행연구로 정선아, 주수연(2020)은 기술·가정 교과서의 안전영역에서 주생활 단원을 중심으로 안전교육에 대한 주거 안전 교육프로그램을 개발하고 전문가의 타당성 검토를 통하여 교육프로그램의 타당성을 검증받았다. 또, 조한아 외(2021)는 자유학기제 주제선택 활동으로 안전한 등굣길을 위한 교통안전 안내판을 제작하는 교육프로그램을 제작하고 융합인재소양에 미치는 영향을 알아보았으며, 송주연, 김연

경(2023)은 피지컬 컴퓨팅을 활용한 문제해결 기반 안전교육 프로그램을 개발하여 자기효능감과 효능에 미치는 영향을 검증하였다.

이처럼 다양한 중학생 대상 안전교육 프로그램이 이루어졌으나 AI융합 발명 교육프로그램으로써 안전과 관련된 교육프로그램이 적용되고 그 효과를 알아본 연구는 찾아보기 어렵다. 그러므로 이 연구를 통해 AI융합 발명교육 프로그램을 통한 안전교육의 사례를 개발하고 효과를 알아볼 필요가 있다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

이 연구는 2023년 3월 27일부터 4월 21일까지 D 중학교에 재학 중인 학생 130명을 대상으로 수행되었다. 그중 특수교육대상자와 장기 결석자, 3차시 이상 결석한 학생 등을 제외한 113명(남학생 47명, 여학생 66명)의 데이터만을 분석하였다. 이 연구는 중학교 정규수업 중에 이루어지는 것을 고려하여 단일집단 사전-사후검사를 통해 교육프로그램의 효과를 알아보았다.

### 2. 측정도구

이 연구의 효과를 알아보기 위한 측정도구는 최유현 외(2013)가 개발한 초·중·고등학생용 융합인재소양 검사도구를 사용하였다. <표 2>와 같이 배려(Caring)영역 4문항, 창의(Creativity)영역 7문항, 소통(Communication)영역 4문항, 융합(Convergence)영역 5문항으로 총 21문항으로 구성되어 있다.

<표 2> 초·중·고등학생용 융합인재소양 검사도구

영역	문항
배려	나는 어려운 일도 해 낼 수 있을 것이라고 믿는다. 다른 사람이 해낸 일은 나도 할 수 있다고 생각한다.

영역	문항
배려	나는 어려운 문제를 해결하였을 때 뿌듯함을 느낀다. 나는 스스로 문제를 해결하는 것을 좋아한다.
	나는 다른 사람들이 생각하지 못하는 아이디어를 산출해 낸다. 나는 주위 사람들로부터 독창적인 생각을 많이 한다는 말을 자주 듣는다. 나는 어떤 문제를 해결할 때 다양한 분야의 지식을 활용하여 새로운 해결책을 제시한다.
창의	나는 어떤 문제가 주어졌을 때 친구들보다 많은 해결책을 제시한다. 나는 문제에 대한 다양한 아이디어 중에서 가장 좋은 해결책을 선정할 수 있다. 나는 내가 세운 해결책을 계획에 맞춰 구체적으로 실천한다. 나는 문제를 해결한 후 과정과 결과를 돌이켜 생각하여 개선점을 찾는다.
	나는 문제해결에 필요한 정보를 잘 찾는 편이다. 나는 남의 의견을 잘 이해하는 편이다. 나는 친구들과 토론을 통해 합리적 의사소통을 할 수 있다. 나는 나의 학습결과를 잘 작성할 수 있다. 나는 나의 의견을 조리 있게 표현하여 다른 친구들을 잘 설득하는 편이다.
	나는 오늘날 융합적 지식이 더욱 중요해지고 있다고 생각한다. 나는 다양한 과목을 융합하여 배울 필요가 있다고 생각한다.
융합	나는 융합적 지식을 활용하여 과제를 해결해야 한다고 생각한다. 문제해결 시 내가 가진 지식을 융합하여 해결할 때 효과적이다. 나는 융합지식과 기술을 활용하면 사회가 발전한다고 생각한다.

주: 출처: 최유현, 노진아, 임윤진, 이동원, 이은상, 노준호 (2013). 초·중·고등학생용 융합인재소양 측정도구 개발. 한국기술교육학회지, 13(2), 177-198.

추가로 AI융합 발명교육 프로그램의 더 다양한 측면의 효과를 알아보기 위해서 학생들의 소감과 인식의 변화를 서술형 질문을 통해 받았으며, 학생

들의 포트폴리오를 통해 안전 위해요소를 파악하고 해결방안을 발명품으로 제시한 것을 분석하여 안전 교육 프로그램으로 다양한 안전문제를 인식하게 하는 효과가 있는지도 확인하였다.

### 3. 절차

연구의 목적을 달성하기 위하여 <그림 1>과 같이 김진수(2012)의 PDIE(Preparation - Development - Implementation - Evaluation) 모형에 따라 인공지능 융합 발명교육 프로그램을 개발하였다.



<그림 1> 연구의 절차

준비단계에서는 문헌고찰과 선행연구 분석을 통해 교육프로그램 개발을 위한 이론적 배경을 준비하고 교육과정을 재구성하였다. 개발단계에서는 AI 융합 발명교육 프로그램과 수업자료를 개발하고, 적용단계에서 사전검사를 수행하고 실제 수업을 통해 학습자에게 교육프로그램을 적용하였다. 평가단계에서는 사후검사와 서술형 설문을 통해 교육프로그램의 효과를 알아보았다. 이 과정에서 사전검사와 사후검사를 대응표본 t-검정을 수행하여 효과를 측정하였다.

## III. 결과

### 1. 교육프로그램 개발 결과

안전한 주거생활을 주제로 한 인공지능 융합 발명 교육프로그램을 개발하기 위하여 교육부(2015)에서 고시한 현행 2015 개정 실과(기술·가정/정보)교육과정에서 제시된 중학교 수준 성취기준 ‘[9기가 02-06] 효율적인 주거 공간 구성 방안을 탐색하여, 가족생활에 적합한 주거 공간 구성에 활용한다.’와 ‘[9기가05-06] 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 확산적·수렴적 사고 기법을 활용하여 창의적으로 해결한다.’를 성취기준으로 교육과정을 재구성하였다. 교육과정 재구성을 통해 <표 3>과 같은 10차시의 교육프로그램을 개발하였다.

<표 3> 개발된 교육프로그램

차시	주제	내용
1차시	OPP (Open Portfolio Project)	- 구글 사이트 도구를 이용한 OPP 제작 방법
2차시	팀빌딩	- 팀 이름 만들기 - 역할 나누기
3차시	문제확인	- 인공지능 챗봇을 이용한 문제 확인 - 경험 중심의 문제 확인
4차시	아이디어 내기	- 창의적 사고기법을 활용하여 문제해결 아이디어 만들기 - 인공지능 챗봇을 통한 강제 결합법 활용하기
5차시~ 6차시	프로토타입과 개선하기	- Auto Draw를 이용한 설계도 그리기 - 점토를 이용한 프로토타입 제작
7차시~ 9차시	제작하기	- 제품 제작하기 - 제품 광고 만들기
10차시	공유하기	- 우리반 OPP 살펴보기

전체 학습활동 과정에 대한 안내 후 OPP(Open



개발된 교육프로그램은 10년 이상의 교육경력을 가지고 있으며, 인공지능 융합교육 연구회에서 활동하고 있는 교사 8인의 검토를 받아 타당도를 확보하였다.

교수·학습자료도 OPP를 제작하기 위한 구글 사이트 도구를 사용하여 학생들이 구글 사이트 도구를 친숙하게 받아들일도록 하였다. 개발된 교수·학습자료의 예시는 <그림 3>과 같으며, 개발된 학습지의 예시는 <그림 4>와 같다. 교수·학습자료는 구글 사이트 도구를 이용하여 전체적인 수업과정을 설명하기 위한 프레젠테이션 자료 형태로 만들었다. 학습지는 문제확인과 아이디어 내기 단계에서 활용할 수 있도록 개발하였으나 제시된 자료는 활동의 보조자료로 활용하며 실제 활동 내용은 구글 사이트 도구에 OPP형태로 기록하도록 하였다. 또, 오토 드로우에 익숙하지 않은 학생도 쉽게 활용할 수 있도록 [학습지4]와 같은 자료를 제공하였다.



<그림 3> 개발된 교수·학습 자료

<p>1. 발명품의 목적과 필요성</p> <p>1) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>2) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>3) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>2. 발명품의 목적과 필요성</p> <p>1) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>2) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>3. 발명품의 목적과 필요성</p> <p>1) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p>	<p>1. 발명품의 목적과 필요성</p> <p>1) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>2) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>3. 발명품의 목적과 필요성</p> <p>1) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p>
<p>학습지1</p>	<p>학습지2</p>
<p>1. 발명품의 목적과 필요성</p> <p>1) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>2) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>3. 발명품의 목적과 필요성</p> <p>1) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p>	<p>1. 발명품의 목적과 필요성</p> <p>1) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>2) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p> <p>3. 발명품의 목적과 필요성</p> <p>1) 내가 왜 만들어 보았는지(목적)를 어떤 것이든 적어주세요. (발명품의 필요성)</p>
<p>학습지3</p>	<p>학습지4</p>

<그림 4> 개발된 학습지

## 2. 사전검사 결과

안전한 주거생활을 주제로 한 AI융합 발명교육프로그램의 효과를 알아보기 위해 개발된 교육프로그램을 적용하기 전 사전검사를 수행하였다. 사전검사를 수행한 결과는 <표 4>와 같다.

남학생과 여학생 모든 영역에서 3.14점에서 3.40점의 분포를 보여 융합인재소양은 전반적으로 보통보다 약간 높은 수준인 것으로 나타났다.

또, 검사도구의 신뢰도를 알아보기 위하여 Cronbach's alpha 검정을 수행한 결과 영역별로 .690~.738의 분포를 보이며, 전체적으로 .813의 값으로 신뢰도는 높은 것으로 나타났다.



<표 4> 사전검사 결과

	성별	평균	표준 편차	Cronbach's alpha
배려	남	3.20	.518	.703
	여	3.28	.505	
	전체	3.25	.509	
창의	남	3.24	.443	.718
	여	3.32	.421	
	전체	3.29	.430	
소통	남	3.25	.521	.738
	여	3.34	.457	
	전체	3.30	.485	
융합	남	3.14	.482	.690
	여	3.41	.421	
	전체	3.30	.464	
전체	남	3.21	.320	.813
	여	3.34	.315	
	전체	3.29	.321	

### 3. 교육프로그램의 효과 검증

안전한 주거생활을 주제로한 AI융합 발명교육 프로그램의 효과를 알아보기 위하여 교육프로그램을 적용하기 전 수행한 사전검사 결과와 사후검사 결과를 대응표본 t-검정을 통해 융합인재소양의 변화를 알아보았다. 사후 검사의 결과는 <표 5>와 같다.

사후검사 결과 남학생과 여학생 모든 영역에서 3.47점에서 3.62점의 분포를 보여 사전검사보다 약 0.15점 높아진 것을 알 수 있다. 특징적인 것은 표준편차가 사전검사에 비해 커져 학생들이 교육프로그램을 통해 스스로 인식하는 융합인재소양의 변화의 개인차가 크다는 것을 알 수 있다.

<표 5> 사후검사 결과

	성별	평균	표준 편차
배려	남	3.62	1.040
	여	3.63	.942
	전체	3.62	.981

	성별	평균	표준 편차
창의	남	3.47	.968
	여	3.49	.860
	전체	3.49	.902
소통	남	3.62	.948
	여	3.53	.878
	전체	3.57	.905
융합	남	3.60	1.060
	여	3.59	.867
	전체	3.60	.946
전체	남	3.60	.959
	여	3.59	.837
	전체	3.60	.886

전체 학생의 사전검사 결과와 사후검사 결과를 대응표본 t-검정을 수행한 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 전체학생 대응표본 t-검정 결과

	구분	평균	표준 편차	t (p)
배려	사전	3.25	.509	-3.82*** (.001)
	사후	3.62	.981	
창의	사전	3.29	.430	-2.18* (.031)
	사후	3.49	.902	
소통	사전	3.30	.485	-2.79** (.006)
	사후	3.57	.905	
융합	사전	3.30	.464	-3.10** (.002)
	사후	3.60	.946	
전체	사전	3.29	.321	-3.18** (.002)
	사후	3.56	.886	

\*\*\*  $p < .001$ , \*\*  $p < .01$ , \*  $p < .05$

대응표본 t-검정 결과 전체적인 융합인재소양은 3.29점에서 3.56점으로 0.27점 높아졌으며, 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $t = -3.18$ ,  $p = .002$ ). 영역 별로 살펴보면 모든 영역에서 통계적으로 유의미한 수준의 상승이 나타났다. 배려는 평균 3.25점에서 3.62점으로 0.37점 높아졌으며( $t = -3.82$ ,  $p < .001$ ), 창

의는 평균 3.29점에서 3.49점으로 0.2점 높아졌다 ( $t=-2.18, p=.031$ ). 소통은 평균 3.30점에서 3.57점으로 0.27점 높아졌고( $t=-2.79, p=.006$ ), 융합은 평균 3.30점에서 3.60점으로 0.3점 높아졌다( $t=-3.10, p=.002$ ).

안전한 주거생활을 주제로한 AI융합 발명교육프로그램인 융합인재소양에 미치는 영향이 성별로 다른 영향이 있는지 알아보기 위해서 남학생과 여학생의 각각의 변화를 알아보았다. 남학생을 대상으로 대응표본 t-검정을 수행한 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 남학생 대응표본 t검정 결과

	구분	평균	표준 편차	t (p)
배려	사전	3.20	.518	-2.68*
	사후	3.62	1.044	(.010)
창의	사전	3.24	.443	-1.57
	사후	3.47	.968	(.123)
소통	사전	3.25	.521	-2.43*
	사후	3.62	.948	(.019)
융합	사전	3.14	.482	-2.85**
	사후	3.60	1.057	(.006)
전체	사전	3.21	.320	-2.58*
	사후	3.57	.959	(.013)

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

남학생은 융합인재소양은 3.21점에서 3.57점으로 0.36점 높아졌으며, 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $t=-2.58, p=.013$ ). 영역별로 살펴보면 배려, 소통, 융합영역에서 통계적으로 유의미한 수준의 상승이 나타났다. 배려는 평균 3.25점에서 3.62점으로 0.37점 높아졌으며( $t=-2.68, p=.010$ ), 소통은 평균 3.25점에서 3.62점으로 0.37점 높아졌고( $t=-2.43, p=.019$ ), 융합은 평균 3.14점에서 3.60점으로 0.46점 높아졌다( $t=-2.85, p=.006$ ).

창의는 평균 3.24점에서 3.47점으로 0.23점 높아졌지만 통계적으로 유의미한 수준의 차이를 나타내지는 않았다( $t=-1.57, p=.123$ ).

여학생을 대상으로 대응표본 t-검정을 수행한 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 여학생 대응표본 t검정 결과

	구분	평균	표준 편차	t (p)
배려	사전	3.28	.505	-2.71**
	사후	3.63	.942	(.009)
창의	사전	3.32	.421	-1.51
	사후	3.49	.860	(.136)
소통	사전	3.34	.457	-1.56
	사후	3.53	.878	(.124)
융합	사전	3.41	.421	-1.57
	사후	3.59	.867	(.121)
전체	사전	3.34	.315	-1.95
	사후	3.55	.837	(.055)

\*\*  $p<.01$

여학생은 융합인재소양은 3.34점에서 3.55점으로 0.21점 높아졌으나, 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았다( $t=-1.95, p=.055$ ). 영역별로 살펴보면 배려 영역만 통계적으로 유의미한 수준의 상승이 나타났다. 배려는 평균 3.28점에서 3.63점으로 0.35점 높아졌으며, 통계적으로 유의미한 차이를 나타냈다( $t=-2.71, p=.009$ ).

창의는 평균 3.32점에서 3.49점으로 0.17점 높아졌으며( $t=-1.51, p=.136$ ), 소통은 평균 3.34점에서 3.53점으로 0.19점 높아졌고( $t=-1.56, p=.124$ ), 융합은 평균 3.41점에서 3.59점으로 0.18점 높아졌지만( $t=-1.57, p=.121$ ) 모두 통계적으로 유의미한 수준은 아니었다.

사후검사와 같이 시행된 서술형 설문을 통해서 수렴된 의견은 <표 9>와 같다.

<표 9> 서술형 의견

구분	의견
학생A	인공지능이 사람들의 사망 사고율을 줄이는데 기여했으면 좋겠다.

구분	의견
학생B	인공지능을 이용하니 검색하는 것이 빠르고 쉬워서 효율적이지만 친구들과 함께 고민하는 시간이 줄어들어 아쉬웠다.
학생C	발명에 대해 많이 생각하면서 창의력이 많이 높아진 것 같다.
학생D	인공지능을 잘 사용하면 미래의 필수적인 아이템이 될 것 같다.
학생E	인공지능을 좀 더 다방면으로 사용할 수 있으면 좋겠다.
학생F	인공지능과 관련된 체험을 좀 더 하고 싶다.
학생G	완성작의 완성도가 높아 뿌듯하다.
학생H	인공지능은 일러스트레이터나 작가같은 창작자들에게 피해를 줄 것 같다.
학생I	인공지능이 지금보다는 발전하지 않았으면 좋겠다.

대부분의 학생은 인공지능과 발명에 대해 긍정적인 인식을 보여줬다. 특히, 인공지능이 안전한 생활에 기여할 수 있으며, 미래생활의 필수가 될 것이라는 예상을 하기도 하였으며, 인공지능을 좀 더 알아보고 체험해 보고 싶다는 의지를 보여줬다.

하지만, 학생B는 인공지능의 편리함으로 인해 직접 고민하고 소통하는 시간이 줄어들어 아쉽다는 의견을 나타냈고, 학생 H와 학생 I는 인공지능 기술에 대한 두려움을 나타냈다. 대부분의 학생이 인공지능 융합수업을 처음 접하면서 인공지능 기술 수준에 놀라움과 함께 두려움을 갖기도 하는 것으로 분석된다.

#### 4. 학생 선정 주제 및 산출물 분석

안전한 주거생활을 주제로 한 인공지능 융합 발명교육 프로그램이 안전교육 프로그램으로서 가지는 효과를 알아보기 위해 학생들이 찾아낸 안전 위해 요소와 해결방안을 분석하였다. 차운규, 표석환(2016)은 안전 위해요소를 인식하는 것을 안전교육의 목적 중 하나로 포함시켰으며, 같은 맥락에서 김

다솔(2022)은 안전교육의 효과를 안전역량이 높아진 것 외에도 다양한 안전 위해요소를 찾아낸 것으로도 확인하였다. 이 연구에서도 학생들이 찾아낸 안전 위해요소를 분석하여 안전한 주거생활을 주제로 한 인공지능 융합 발명교육 프로그램이 안전교육 프로그램으로서 효과가 있는지 확인하였다. 분석 결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> 활동 결과 안전위해 요소 및 해결방안

순	안전 위해 요소	해결방안(작품)	분류
1	가구 모서리	전선 고정 겸용	부딪힘
	부딪침	모서리 보호대	사고
2	가구 모서리	재미있는 디자인의	부딪힘
	부딪침	모서리 보호대	사고
3	가구 모서리	재미있는 디자인의	부딪힘
	부딪침	모서리 보호대	사고
4	가구 모서리	재미있는 디자인의	부딪힘
	부딪침	모서리 보호대	사고
5	가구 모서리	모든 책상에 사용할	부딪힘
	부딪침	수 있는 보호대	사고
6	가구 모서리	모든 책상에 사용할 수	부딪힘
	부딪침	있는 모서리 보호대	사고
7	난간 부딪침 사고	난간 모서리 보호대	부딪힘 사고
8	문에 손 끼임	문이 갑자기 닫히면 멈추는 장치	끼임 사고
9	문에 손 끼임	댐핑경첩 적용 문	끼임 사고
10	문에 손 끼임	재미있는 디자인의 문 보호용 스펀지	끼임 사고
11	문에 손 끼임	재미있는 디자인의 문 보호용 스펀지	끼임 사고
12	문에 손 끼임	재미있는 디자인의 문 보호용 스펀지	끼임 사고
13	문지방 발가락 부딪침	부딪침 방지 센서를 적용한 문	끼임 사고
14	문 밑 발 끼임	발끼임 방지 캡	끼임 사고
15	침대 낙상 사고	침대에 탈착이 쉬운 낙상 방지 가드	낙상 사고
16	침대 낙상 사고	침대에 탈착이 쉬운 낙상 방지 가드	낙상 사고

순	안전 위해 요소	해결방안(작품)	분류
17	침대 낙상사고	누워있는 모양대로 매립되는 매트리스	낙상 사고
18	콘센트 감전사고	콘센트에 씌우는 보호캡	감전 사고
19	젖은 손에 의한 감전사고	콘센트 플러그에 씌우는 방수 캡	감전 사고
20	감전사고	멀티탭 정리 도구	감전 사고
21	전선에 걸림	벽에 고정하는 전선 정리 장치	넘어짐 사고
22	화장실 미끄럼 사고	물빠짐이 잘되는 미끄럼 방지 패드	넘어짐 사고
23	계단 넘어짐	계단 모서리 보호대	넘어짐 사고
24	TV 넘어짐	TV에 접근하면 꺼지는 장치	가전 사고
25	선풍기 손가락 사고	끼우기 쉬운 안전망	가전 사고
26	화장실 세면도구 떨어짐	삼푸통 고정 장치	낙하물 사고
27	누워서 스마트폰 보다 떨어짐	떨어지지 않는 그림톡	낙하물 사고
28	요리 중 칼에 의한 자상	요리용 안전 장갑	요리중 사고
29	요리 중 기름 튀	기름 튀 방지 냄비	요리중 사고
30	화재사고	화재 예방 스프레이	화재 사고

학생 활동 결과를 분석한 결과 가구의 모서리 부딪힘 사고 등 부딪힘 사고와 관련된 주제 7건, 문에 손 끼임 사고 등 끼임 사고 관련 7건, 침대 낙상 등 낙상사고 3건, 콘센트에 접촉 시 감전사고 등 감전 사고 3건, 전선 걸림 등에 의한 넘어짐 사고 등 중복되는 주제가 나타났지만, 가전제품, 낙하물, 화재, 요리 관련 주제 등 다양한 주제의 안전 위해요소를 찾아낸 것을 알 수 있었다.

또, 문에 손 끼임 사고와 같이 중복되는 주제더라도 단순히 보호대를 설치하는 것 외에도 땀땀 경첩을 사용하거나 갑자기 문이 닫힐 때 멈추는 장치

등 다른 해결 방법은 찾아 제시하기도 했다.

이처럼 다양한 안전 위해요소와 해결방안을 찾아 보고 다른 친구들에게 공유해주는 활동을 통해 안전한 생활을 주제로 한 인공지능 융합 발명교육 프로그램이 안전교육 프로그램으로서 효과도 있다는 것을 알 수 있었다.

#### IV. 논의

이 연구는 기술·가정 교과와 ‘안전한 생활 단원’과 연계하여 안전한 주거생활을 주제로 인공지능 융합 발명교육 프로그램을 개발하여, 학생들이 주거 공간과 학교 환경에서 스스로를 보호하고, 창의적인 방법으로 안전 문제를 해결할 수 있는 능력을 함양하며, 융합인재소양 검사를 통해 융합교육프로그램으로서의 효과를 확인하기 위해 수행되었다.

연구의 결과를 요약하면 첫째, 이 연구를 통하여 안전한 주거생활을 주제로 한 10차시의 인공지능 융합 발명교육 프로그램이 개발되었다. 둘째, 이 교육프로그램이 융합교육 프로그램으로써의 효과를 알아보기 위해 융합인재소양의 변화를 살펴본 결과 긍정적인 변화가 있었다. 셋째, 학생들은 이 교육프로그램을 통해 다양한 안전 위해요소와 해결방안을 찾아보고 다른 친구들에게 공유하는 활동을 분석한 결과 다양한 안전 위해요소와 해결방안을 제시했다는 점에서 안전교육 프로그램으로서 효과를 가지고 있다는 것을 확인하였다.

하지만, 이 교육프로그램의 효과는 남학생에게 두드러지게 나타난다는 한계가 있다. 전체 학생을 대상으로 할 때보다 여학생의 수가 적어 통계적으로 유의미한 차이가 날 수도 있지만, 남학생에게서 상대적으로 융합인재소양의 향상 폭이 더 크고 남학생의 수가 더 적음에도 통계적으로 유의미한 차이를 보여 남학생에게 더 큰 효과가 있다는 것을 알 수 있다. 그러나, 김다솔(2020)의 선행연구에서 주장한 것과 같이 사전검사 결과 여학생의 융합인

재소양이 남학생보다 더 높아 교육프로그램의 효과가 더 적은 것으로 나타나는 것일 수 있다.

또, 인공지능 융합 발명교육 프로그램을 적용한 결과 학생들은 인공지능 기술을 처음 접하고 수업에 활용하여 흥미와 관심은 높았지만, 일부 학생들은 인공지능 기술에 대한 막연한 두려움을 갖게 되었다. 인공지능 기술이 4차 산업혁명 시대를 살아가기 위해 꼭 필요한 기술만큼 인공지능을 긍정적인 것으로 받아들이고 통제할 수 있도록 소양교육이 병행되어야 한다.

마지막으로 학생들은 다양한 안전 위해요소를 찾아냈지만, 전체 모둠의 절반 가까이가 가구의 모서리 부딪침 사고, 문에 손끼임 사고, 침대 낙상사고 등 3개 주제를 해결하고자 했으며, 해결방안도 비슷한 경우가 많았다. 인공지능의 도움을 받아 다양한 문제를 찾아냈음에도 불구하고 학생들이 프로토타입과 완제품을 만들어야 한다는 것을 고려하여 완제품을 만들기 쉬운 주제를 선호한 것이 원인으로 보인다.

이와 같은 한계를 보완한다면 학생들이 학교와 가정에서 안전하게 생활할 수 있는 역량을 키우는 동시에 인공지능을 통해 문제를 해결하며 인공지능 소양과 창의적 문제해결력을 모두 함양할 수 있는 교육프로그램이 될 것으로 기대된다. 또, 이 교육프로그램이 청소년들이 미래사회를 살아가기 위한 안전 역량 함께 AI 소양, 창의적 문제해결력을 함양하는데 이바지할 수 있을 것으로 기대한다.

### 참고문헌

4차산업혁명위원회(2019). 전국민 AI·SW교육 활성화 방안. 세종: 4차산업혁명위원회.  
 교육부(2015). 2025개정 교육과정 [별책10]실과(기술·가정)/정보과 교육과정(고시 2015-74호). 세종: 교육부.

교육부(2020). 4차 산업 혁명에 대비한 교실 수업 혁신, 인공지능 융합교육 전문 교사 5,000명이 이끈다. 세종: 교육부 2020. 8. 24.조간 보도자료  
 교육부(2022). 2022개정 교육과정 [별책10]실과(기술·가정)/정보과 교육과정(고시 2022-33호). 세종: 교육부.  
 김다솔(2020). 메이커교육 프로그램이 융합인재소양에 미치는 영향 - 기술교과 ‘에너지와 수송기술’ 단원을 중심으로-. 교육발전, 40(1), 35-52.  
 김다솔(2022). 중학생을 위한 디자인 씽킹 기반 등 곳길 안전교육프로그램 개발 및 효과 검증. 교통 안전연구, 41(1), 111-133.  
 김다솔(2023). 중등학교 발명교육에서의 인공지능 기술 활용 방안. 한국교육논총, 44(3), 161-180.  
 김영환(2021). 인공지능교육 관련 연구주제 분석: 네트워크 텍스트 분석을 중심으로. 교육혁신연구, 31(4), 197-217.  
 김진수(2012). STEAM 교육론. 경기 파주: 양서원.  
 김혜란, 최선영(2021). 초등과학 실시간 쌍방향수업을 위한 인공지능 융합교육프로그램의 개발과 적용 - ‘식물의 생활’ 단원을 중심으로 -. 초등 과학교육, 40(4), 433-442.  
 변기동, 하미경(2015). 안전성 향상을 위한 주거단지 외부공간의 환경 디자인 요소에 관한 연구 - 어린이안전을 중심으로-. 디자인지식저널, 33, 25-36.]  
 백진희, 김동호(2023). AI 학교교육과정 운영이 초등학생의 창의 융합 능력에 미치는 효과성 분석. 창의정보문화연구, 9(1), 1-9.  
 부경준, 박찬정(2023). 초등 3-4학년군의 인공지능 학습을 위한 온작품읽기와 인공지능을 융합한 교육프로그램 개발. 정보교육학회논문지, 27(1), 93-105.  
 송주연, 김연경(2023). 퍼지컬 컴퓨팅을 활용한 문제해결 기반 안전교육프로그램 개발 및 효과. 한국컴퓨터정보학회논문지, 28(11), 235-243.

- 임미가(2020). 인공지능 시대에서 기술 교육의 방향에 관한 고찰. 한국실과교육학회지, 33(4), 81-102.
- 장현진(2020). 초등 실과교육에서 인공지능 관련 국내 연구 동향. 한국초등교육, 31, 33-48.
- 정선아, 주수연(2020). 중학생의 안전의식 교육을 위한 프로그램 개발: 주생활 단원을 중심으로. 학습자중심교과교육연구, 20(6), 1373-1398.
- 정제영, 김갑수, 박보람, 박휴용, 이선복, 전우천, 정영식, 조현국, 최숙영, 하민숙(2023). 시융합교육개론. 서울: 박영스토리.
- 조한아, 김진수, 유현석(2021). 자유학기제 기술·가정 교과 주제선택 활동을 위한 리빙랩 교육프로그램개발. 대한공업교육학회지, 46(3), 136-164.
- 차운규, 표석환(2016). 학교 안전관리와 안전교육. 경기: 양서원.
- 최유현, 노진아, 임윤진, 이동원, 이은상, 노준호(2013). 초·중·고등학생용 융합인재소양 측정 도구 개발. 한국기술교육학회지, 13(2), 177-199.
- 한송이, 김태종(2022). 국내 인공지능 교육 연구 동향 분석: LDA기법을 활용한 키워드 및 토픽 분석을 중심으로. 학습자중심교과교육연구, 22(13), 281-294.
- 홍희주, 박찬정(2023). 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 중학교 기술교과의 수송기술 문제 중심 인공지능 기반 융합교육프로그램 개발. 컴퓨터교육학회 논문지, 26(1), 83-94.

투고일자: 2024. 1. 1.

심사일자: 2024. 1. 23.

게재확정일자: 2024. 2. 13.

# The Effects of an Artificial Intelligence Convergence Invention Education Program on the Convergence of Human Resources Development with the Theme of “Safe Residential Life”

Kim Dasol

Daejeon Saemirae Middle School

This study was conducted with the goal of developing an artificial intelligence convergence invention education program [Author1] with the theme of a safe residential life in connection with the “safe living” unit of technology and family topics. To achieve the purpose of the study, 113 students (47 male students and 66 female students) enrolled in D middle school after researchers developed an artificial intelligence convergence invention education program based on the Preparation-Development-Implementation-Evaluation (PDIE) model. The students’ results were examined through convergence talent literacy tests, narrative opinions, and work analyses.

As a result of the study, first, 10 sessions of the artificial intelligence convergence invention education program with the theme of a safe residential life were developed. Second, applying this educational program led to positive changes according to the amount of convergent talent. Third, students found various safety risk factors and solutions through this educational program and shared them with friends, confirming its value as a safety education program. Through this educational program, students will cultivate the ability to solve safety problems in creative ways along with safety competencies in residential spaces and school environments.

*Keywords: AI convergence education, invention education, safety education, convergence talent development*