



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학 석사 학위논문

인공지능 리터러시 함양을 위한
인공지능 융합 교육 프로그램 개발

- 추천 알고리즘을 적용한
초등학교 3학년 사회과 수업을 중심으로 -

2023년 8월

서울대학교 대학원

AI융합 교육학과 AI융합 교육 전공

이 지 영

인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램 개발

- 추천 알고리즘을 적용한
초등학교 3학년 사회과 수업을 중심으로 -

지도교수 이 상 일

이 논문을 교육학 석사 학위논문으로 제출함
2023년 6월

서울대학교 대학원
AI융합 교육학과 AI융합 교육 전공
이 지 영

이지영의 석사 학위논문을 인준함
2023년 8월

위 원 장 유 연 주 (인)

부위원장 김 민 성 (인)

위 원 이 상 일 (인)

국문초록

급속도로 성장하고 변화하는 기술과 더불어 우리 사회는 4차 산업혁명의 한 가운데에서 여태 경험하지 못했던 미래사회로의 대응력을 갖추어야 할 필요성을 가진다. 특히 미래를 살아갈 학생들에게 인공지능 기술을 이해하고 활용할 수 있는 능력은 필수적일 것이다. 인공지능을 이해하고 인공지능 기술의 사회적 가치와 영향을 인식하며 이를 활용해 다양한 문제상황을 해결할 수 있는 소양을 ‘인공지능 리터러시’ 라고한다.

인공지능 리터러시에는 인공지능에 대한 기초지식, 원리와 활용 방법, 그리고 가치와 윤리관 등의 내용요소가 포함되며 현재는 인공지능으로 제작된 다양한 기술을 활용하는 수업 사례가 많아 인공지능 리터러시의 다양한 요소를 함께 반영한 연구가 필요하다. 또한 기존 선행연구 분석 결과 다양한 교과와의 융합 교육이 인공지능 리터러시를 함양하는 것에 효과적이라는 것이 입증되었기에 본 연구는 이 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램의 개발을 목적으로 한다.

본 연구에서는 인공지능에 관하여 배우고, 이를 활용하여 문제를 해결하는 일련의 활동을 통하여 인공지능 리터러시를 함양할 수 있는 교육 프로그램을 초등학교 3학년 사회과 수업을 중심으로 개발하고 그 효과성을 연구하고자 한다. EDDIE 수업 설계 모형에 따라 요구분석 및 선행연구 분석을 통해 교육 프로그램을 개발하고, 전문가의 평가를 받아 교육 프로그램을 수정 및 보완하여 학습자의 사용성 평가를 실시한다. 이후 학습자의 평가와 심층 면담 결과를 반영하여 최종 교육 프로그램을 개발한다. 이때 사전·사후 인공지능 리터러시 검사를 통해 교육 프로그램이 인공지능 리터러시 함양에 효과성을 갖고 있는지를 검증한다. 전문가 검수 집단은 초등교육 경력자

및 인공지능교육 전공자로 구성하며 학습자의 사용성 평가는 서울시 소재 초등학교 3학년 학생 및 수업자를 대상으로 실시한다.

기존 연구들은 초등학교 3학년 학생들을 대상으로 인공지능 도구로 산출물을 만들어내는 체험식 수업을 주로 적용하였으나 2022개정 교육과정을 살펴본 결과 3학년 학생들도 5~6학년군에만 존재하던 인공지능 활용에 관련된 내용 요소를 인공지능 원리와 더불어 배우게 될 수 있음을 짐작해볼 수 있다. 그래서 본 연구에서는 인공지능 리터러시의 중요한 요소 중 하나인 인공지능 원리 이해와 더불어 인공지능을 활용하여 문제를 해결하는 활동을 통하여 인공지능 리터러시의 각 영역이 고루 함양될 수 있기를 바라며 프로그램을 개발하였다.

본 연구의 교육 프로그램을 적용하여 인공지능 리터러시의 함양 정도를 확인한 결과는 다음과 같다. 첫째, 본 연구의 교육 프로그램은 인공지능 리터러시 함양에 효과를 보인다. 본 연구에서는 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램을 개발하였는데, 프로그램 적용 후 학생 반응 검사, 인공지능 리터러시 검사를 실시한 결과 본 프로그램의 효과성이 확인되었다.

또한 개방형 학생 반응 설문과 심층면담 결과 인공지능의 교육 이후 세 영역에서 변화한 부분이 있다고 답하여 본 교육 프로그램을 통한 인공지능 리터러시 함양의 효과성을 입증하였다.

둘째, 본 연구의 교육 프로그램에 학생들이 흥미를 느끼며 만족하는 등 정의적 태도의 변화를 보였다. 개방형 설문지의 답변 대부분에 각 차시별 수업에 대하여 만족한다는 반응을 보였다.

셋째, 학생들은 본 교육 프로그램에서 기존의 사회지식을 활용하여 새로운 수업을 하는 것에 흥미를 느꼈다. 다수의 학생은 본 교육 프로그램이 사회수업이 아닌 인공지능 수업이라고 생각하기도 하였지만, 챗봇만들기 활동을 위하여 다시 이전에 배운 사회과의 내용을 살펴보는 등 기존 사회과에서 배운 내용을 활용

할 수 있어서 복습이 되었다고 답하기도 하였다.

넷째, 본 교육 프로그램 중 언플러그드 활동은 초등학교 3학년 학생들에게 다소 어려울 수 있는 인공지능의 원리를 쉽게 이해할 수 있게 하였다. 또한 학생들은 많은 계산을 직접 해야하는 언플러그드 활동을 통하여 인공지능을 활용해야 하는 이유를 자연스럽게 알 수 있었다는 반응을 보였다.

본 연구 이후의 연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 초등학교 3학년 학생 20명 내외를 대상으로 하였지만 다른 학년이나 대상자의 수를 더 늘려 그 효과를 더 확실히 검증하는 절차가 필요하다.

둘째, 본 연구는 3학년 학생 한 학급 학생을 대상으로 적용된 교육 프로그램의 개발이므로, 사회과의 안내책자만들기 등의 수업을 하지 않고 바로 본 교육 프로그램을 경험하는 실험군과 사회과의 기존수업만 진행하는 대조군으로 나누어 그 효과를 정확하게 검증할 필요성이 있다.

셋째, 본 프로그램은 2015 개정 교육과정을 배우는 학생들을 대상으로 적용하여 앞으로 추가될 것이라고 생각한 인공지능 리터러시 내용요소와 성취기준을 예상하여 작성하였기에 2022 개정 교육과정이 구체화 된 후 내용 요소와 성취기준을 수정 및 보완해 적절성을 높일 필요가 있다.

넷째, 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육을 위하여 현장 적용 가능성을 높이기 위한 교육 주체들의 협업이 필요하다. 인공지능 교육의 현장 적용을 높이기 위해선 환경의 개선과 더불어 교사 연수, 학부모와 관리자의 인식 제고가 끊임없이 필요하다.

다섯째, 본 교육 프로그램은 초등학교 3학년 사회과에서 지역화 주제를 선정하여 적용하였지만, 일회적인 활용을 넘어서 다른 차

시나 다른 교과와 새로운 주제에서도 적용가능한지 범용 가능성을 연구할 필요성이 있다.

본 연구는 인공지능 융합 교육이 더 나아갈 수 있는 방향으로 활용될 수 있기에 그 의의가 있다고 본다. 인공지능 융합 교육 연구의 필요성이 급증하고 있는 가운데, 본 연구가 앞으로 적용될 2022 개정 교육과정을 위한 하나의 참고자료로서 학년 군의 인공지능 교육 내용요소의 방향 및 범위를 제시하며, 교과목과의 융합 가능성을 엿볼 수 있는 자료가 되기를 바란다.

주요어 : 인공지능 리터러시, 인공지능 융합 교육, 사회과교육, 언플러그드러닝, 머신러닝

학 번 : 2021-20644

제 1 장 서론	1
제 1 절 연구의 필요성 및 목적	1
제 2 절 연구 문제	5
제 2 장 이론적 배경	6
제 1 절 인공지능 리터러시	6
1. 인공지능 리터러시의 정의	6
2. 인공지능 리터러시를 위한 교육 프로그램	9
제 2 절 인공지능 융합 교육	15
1. 융합 교육	15
2. 인공지능교육	15
3. 인공지능 융합 교육	18
제 3 절 사회과 교육	20
1. 사회과교육의 역량	20
2. 인공지능 융합 사회과교육	21
제 4 절 언플러그드 교육	22
제 3 장 연구 방법	23
제 1 절 연구절차	23
제 2 절 연구 참여자 및 도구	24
1. 연구 참여자	24
2. 연구 도구	25
제 3 절 연구 실행 및 분석 방법	27
제 4 장 연구 결과	28

제 1 절 프로그램 개발	28
1. 분석	28
2. 프로그램 설계	36
3. 초기 교육 프로그램 개발	43
제 2 절 전문가 타당도 평가	47
제 3 절 프로그램 적용 결과	49
1. 차시별 수업 적용	49
2. 인공지능 리터러시 평가 결과	56
3. 학습자 교육 프로그램 반응 설문 결과	58
4. 학습자 심층 면담 결과	60
제 5 장 결론 및 제언	65
제 1 절 결론 및 논의	65
제 2 절 제언	67
참고문헌	69
부 록	74
Abstract	105

표 목 차

[표 2-1] 인공지능 리터러시 17가지 역량(Long, 2020)	6
[표 2-2] 인공지능 시대 탐색을 통해 산출된 인공지능 리터러시(이철현, 2020)	7
[표 2-3] 인공지능 리터러시 내용 요소(정기민, 2021)	8
[표 2-4] 초등학생의 인공지능 교육을 위한 교수·학습모델 세부 절차 (김갑수, 2017)	9
[표 2-5] 초등학생의 인공지능 교육을 위한 교수·학습모델 세부 절차 (박대륜 등, 2020)	10
[표 2-6] 초등학생을 위한 인공지능 교육 내용 세부 절차 (이승철 등, 2020)	11
[표 2-7] AI4AL Open Learning 프로그램 절차 (AI4AL, 2015)	11
[표 2-8] 국내 인공지능 교육 프로그램 절차	12
[표 2-9] 국내 인공지능 리터러시 향상을 위한 교수·학습 모형	13
[표 2-10] 국외 인공지능 리터러시 향상을 위한 교수·학습 모형(신승기, 2019)	14
[표 2-11] 인공지능의 구분(한선관, 류미영, 김태령, 2021)	16
[표 2-12] 인공지능 활용 사회과 교육 유형 (남호엽, 조현기, 2020)	21
[표 3-1] AADDIE모형의 세부단계	23
[표 3-2] 교육 프로그램의 전문가 검토 문항	25
[표 3-3] 학습자용 교육 프로그램 만족도 설문 문항	26
[표 3-4] 인공지능 리터러시 검사지 설문 문항	26
[표 4-1] 초기 교육 프로그램 흐름	29
[표 4-2] 한국과학창의재단 인공지능 내용요소	30
[표 4-3] 한국과학창의재단 1~4학년 인공지능 내용요소 반영 성취기준 재구성	32
[표 4-4] 초등학교 1~4학년 인공지능 교육 내용 기준과 인공지능 리터러시 검사 문항과의 연관성	32

[표 4-5] 초등학교 사회과 ‘지리’ 내용체계	33
[표 4-6] 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 프로그램 목표 및 성취 기준	36
[표 4-7] 교육 프로그램의 차시별 적용 인공지능 내용 요소	37
[표 4-8] 교육 프로그램 단계별 활용 가능한 인공지능 도구 및 사이트	38
[표 4-9] 초기 교육프로그램 차시별 활동 내용과 필요 도구 및 자료①	43
[표 4-10] 초기 교육프로그램 차시별 활동 내용과 필요 도구 및 자료②	44
[표 4-11] 초기 교육프로그램 차시별 활동 내용과 필요 도구 및 자료③	45
[표 4-12] 초기 교육 프로그램의 흐름에 대한 전문가 평가 결과	48
[표 4-13] 전문가 검토 의견 및 반영 사항	48
[표 4-14] 교육 프로그램 차시별 학습 내용 적용 결과	55
[표 4-15] 인공지능 리터러시 사전·사후 검사 결과	57
[표 4-16] 교육 프로그램 종료 후 학생 반응 설문 결과	58
[표 4-17] 교육 프로그램 반응 설문지 개방형 문항 답변①	59
[표 4-18] 교육 프로그램 반응 설문지 개방형 문항 답변②	59
[표 4-18] 교육 프로그램 반응 설문지 개방형 문항 답변③	59

그 립 목 차

[그림 2-1] Five big Ideas in AI wheel, AI4F12	17
[그림 2-2] 사회과 교과 역량의 위계화 (박기범, 2020)	20
[그림 4-1] 교육 프로그램 적용 차시안과 활동지 예시	46
[그림 4-2] 교육 프로그램 적용 수업 PPT자료 예시	47
[그림 4-3] <인공지능만나기>단계 수업 적용 장면①	49

[그림 4-4] <인공지능만나기>단계 수행 학습지 예시	50
[그림 4-5] <인공지능만나기>단계 수업 적용 장면②	51
[그림 4-6] <문제확인 및 문제해결 이해하기>단계 수업 적용 장면	51
[그림 4-7] <문제확인 및 문제해결 이해하기>단계 수행 학습지 예시①	52
[그림 4-8] <문제확인 및 문제해결 이해하기>단계 수행 학습지 예시②	53
[그림 4-9] <데이터 수집 및 문제해결>단계 챗봇 화면	54
[그림 4-10] <데이터 수집 및 문제해결>단계 수업 적용 장면	54

제 1 장 서론

제 1 절 연구의 필요성 및 목적

우리 사회는 4차 산업혁명으로 가치를 창출하는 시대에 접어들고 있으며 인공지능은 이의 중심에서 미래를 이끌어 갈 핵심 기술로 주목받고 있다. 인공지능 기술이 빠른 속도로 발달함에 따라 앞으로의 사회에서는 인공지능 기술의 사용은 필수가 될 것이고 미래사회를 경험할 학생들에게 인공지능을 활용할 수 있는 능력은 점점 더 중요해질 것이다. 이러한 추세에 맞게 정부는 2019년 12월 ‘인공지능 국가전략’을 내었으며 인공지능 기술 경쟁력 확보, 인공지능 인프라 확충, 인공지능 인재 양성 및 전 국민 인공지능 교육, 산업 전반의 인공지능 활용 전면화 등을 제시하였다(관계부처합동, 2019; 정기민, 2021).

2022 개정 교육과정에서는 초·중·고 학생 디지털·AI 소양 함양 교육을 구체적으로 언급하고 있다. 특히 초·중·고 새 교육과정에 ‘인공지능 교육’이 정식으로 도입된다는 것을 확인할 수 있다. 초등학교 5·6학년 군에서는 현재까지 실과 교과를 위주로 인공지능 교육이 도입되었지만, 이제 인공지능 교육을 공교육에서 접하지 못했던 1~4학년이 인공지능을 정규교과로 배우게 됨에 따라, 1~4학년의 특성을 고려한 교육 프로그램의 연구가 시급하다.

2022 개정 교육과정에서는 AI·SW 등을 중점으로하여 교실 수업 및 평가와 연계하고 교과 간의 융합 교육을 통해 디지털 기초소양 함양 기반을 마련하도록 하였다. 또한 정보 교육과정과 연계하여 AI 등 신기술 분야의 기초·심화 학습을 강조하고 있다(교육부, 2022). 정부(2019)는 ‘인공지능 시대 교육정책 방향과 핵심과제’에서 인공지능 교육은 우리 삶의 일부로서 학생들이 인공지능 소양을 갖출 수 있도록 해야한다고 언급하며 인공지능 교육을 강조하고 있다.

이처럼 미래사회를 대비하기 위한 사회적 요구에 따라 인공지능 소양

및 인공지능과 교과 교육을 아우른 융합 교육의 필요성이 높아지고 있다 (Executive Office of the President, 2016). 인공지능 교육의 다양한 분야 중 인공지능 자체에 대한 교육에만 초점을 맞출 경우, 실생활 문제를 해결하기에 어려운 교육이 이루어질 수 있으며, 인공지능의 활용만 지도할 경우, 단순한 도구 사용법을 익히기 및 흥미 위주로만 교육이 진행될 수 있다(정기민, 2021). 이로 인하여 인공지능을 기존의 여러 교과와 함께 학습할 수 있는 융합 교육이 대두되고 있는데 ‘2019 AI 융합 교육 컨퍼런스’에서는 미래사회를 주도할 융합인재 양성을 위해 범교과적인 융합 교육 및 교육과정 재구조화의 필요성을 강조하였으며(한국과학창의재단, 2019) ‘인천형 인공지능교육 표준안(2020)’에서는 타 교과와의 융합을 고려해 주제 중심 활동, 문제해결 활동을 제시하도록 제안하고 있다.

최근 인공지능 교육의 중요성에 따라 인공지능 교육에 관한 연구가 광범위하게 이뤄지고 있으며 초등교육의 수준에서는 STEAM이나 과학, 수학과 관련한 프로그램 개발 사례를 기반으로 행한 연구가 많다(김혜란, 최선영, 2021; 이영호, 2021; 한규정, 안형준, 2021). 또한 김갑수, 박영기(2017)는 초등학교 실과 교과의 측면에서의 인공지능 교육에 초점을 맞춘 모델을 연구하였으나 실과 외 교과와의 융합 교육으로 적용하기에는 한계가 있다.

융합 교육으로 적용하기 용이한 과목을 살펴봤을 때, 다양한 주제의 문제를 해결하며 인공지능 리터러시를 함양하게 하는 일련의 학습을 가능하게 하는 과목으로는 사회과가 있다. 사회교과에는 개념을 다양한 사례로 배운 후 사례 및 해결방법을 생각하여 함께 공유하고 선택의 단계로 마무리하는 형태의 수업모형 및 교육 프로그램이 많다. 이런 이유로 사회 연계 수업모형이 대부분의 과목에 적용이 가능한 반면 사회과 교육내용을 포함한 인공지능 융합 연구에 관한 연구는 타 교과에 비하여 그 수가 적은 것으로 파악되었다.

인공지능 리터러시를 함양하기 위한 타과목과의 융합 교육 선행 연구를 살펴보면 결국 문제해결 활동에 초점을 맞추어 융합 교육을 진행하기 위해 알맞은 주제를 선정하는 과정에서 대부분 사회과에서 배우는 개념과

관련한 문제를 선택하여 진행하는 것을 알 수 있다. 이에 더 나아가 사회과 교육은 의사결정 능력과 민주시민의 자질을 함양하도록 하며, 2015 개정 사회과 교육과정은 사회과 교육의 핵심 목표로 합리적 문제해결을 강조하고 있음을 알 수 있다(교육부, 2015). 또한 황홍섭(2019)은 빅데이터를 활용한 사회과 교수·학습 모형의 탐색 연구에서 4차 산업 혁명의 주요 내용 중 빅데이터와 인공지능을 강조하였으며 학교 교육 현장 역시 이를 적극적으로 대비해야 한다고 하였다.

또한 3~4학년 사회 교육과정은 ‘지역화’를 중심으로하여 주변으로부터 시작되는 사회과의 개념을 배우는 것에 집중되어 있다. 이를 위하여 사회과 교과서 외에 각 지역별 지역의 특수성을 살린 지역 교과서로 함께 수업을 하고 있다. 지역화 단원에서는 개념을 다양한 지역의 사례를 통해 배운 뒤, 우리 지역의 사례를 직접 검색하여 찾아보는 과정으로 학습이 진행된다. 인공지능에서 가장 중요한 데이터 학습에 있어서 학생들 자신이나 주변의 데이터로 기초교육을 하는 것이 큰 도움이 되기에 지역화 단원에서 학생들의 데이터로 수업을 하면 인공지능 리터러시 함양에 큰 도움이 될 것이라고 생각하였다.

대부분의 교육 프로그램은 인공지능이 어렵고 복잡하다는 인식과 함께 다양한 코드를 다루기에 적합한 고학년을 위주로 개발되었다는 것을 선행연구 분석을 통해 알 수 있다. 1~4학년에게 적용한 프로그램을 살펴보면 인공지능의 기초와 원리에 대하여 다루는 인공지능 수업이거나 혹은 타교과와 융합한 수업이라고 하더라도 인공지능 도구를 사용해보는 것으로 마무리되는 사례가 많다. 산출물을 내기 위하여 사용하는 도구로 인공지능 도구가 아닌 다른 도구를 사용할 때는 그 원리나 이해를 중점으로 두지 않는 것이 당연하나, 인공지능 리터러시를 길러 미래사회의 역량을 함양하기 위해 기초적 원리 및 활용방법, 윤리 및 가치관을 함께 다루는 것의 중요성이 2022 개정 교육과정에 드러나 있다(교육부, 2022). 언플러그드 활동을 통해 충분히 원리를 습득하고 교사의 안내된 지도를 통한 비계학습을 제공한다면 초등학교 3학년 학생도 충분히 인공지능의 원리를 이해하고 활용할 수 있다고 생각하였다.

인공지능 리터러시의 의미와 내용체계 항목에 대한 선행연구를 통해서 인공지능에 대한 충분한 원리 설명과 데이터 수집, 인공지능 모델 만들기 등이 함께 어우러져야 인공지능 리터러시를 균형적으로 기를 수 있다는 것을 알 수 있었다. 이 때 인공지능 윤리가 다뤄져야 함은 물론 인공지능 기술이 어떻게 활용될 수 있을지 사회적 영향 또한 함께 다루어야 함을 알 수 있다. 그래서 본 교육 프로그램에서는 인공지능 리터러시의 다양한 하위 항목을 고루 함양할 수 있도록 수업 프로그램에 반영하고자 한다.

연구의 필요성을 정리하자면 다음과 같다. 미래사회를 살아가는 학생들을 위하여 인공지능 리터러시를 기를 수 있는 교육이 시급히 도입되어야 하기에 인공지능 교과목을 개설하는 것에는 무리가 있으며 다른 교과목과 함께 학습을 할 때의 장점이 이미 검증된 융합 교육의 형태로 인공지능 리터러시 교육이 이루어져야 한다. 인공지능 융합 교육에 대한 연구는 비교적 최근 시작하는 단계이기에 더 다양한 교육 프로그램과 사례가 연구되어야 할 필요성이 있어 본 연구에서도 다루고자 한다. 또한 융합 교육의 과목으로는 사회과를 설정하였는데, 사회과의 다양한 지식개념과 문제상황은 미래사회가 요구하는 다양한 역량 증진을 위해 필수적으로 제시되어야 하고 사회과 과목의 ‘문제해결 및 공유’를 최상위 역량으로 하는 특성을 갖고 있기 때문이다. 사회과 교육 프로그램은 이런 특성으로 인하여 타 과목의 융합 교육에도 충분히 응용이 가능하다는 장점이 있지만, 이를 반영한 선행연구가 아직 부족하기에 사회과에 대한 인공지능 융합 교육 프로그램의 연구가 더 많이 필요하다.

인공지능 융합 교육 프로그램 선행연구를 통하여 기존 초등학교 1~4학년 연구에서는 인공지능 리터러시의 하위 영역을 고루 함양하지 못하고 인공지능 도구 활용으로 대부분 마무리한다는 것을 알 수 있었다. 하지만 인공지능 도구를 사용하더라도 인공지능 리터러시의 하위 항목을 고루 함양할 수 있어야 미래사회를 살아갈 역량을 가질 수 있기에 초등학교 중학년 학생들에게도 인공지능 리터러시를 고루 함양할 수 있는 프로그램의 적용이 필요하다고 생각하였다.

마지막으로 인공지능 리터러시는 인공지능 기초지식과 더불어 활용 및 개발 능력, 윤리와 가치관을 모두 아우른 개념이지만 기존 인공지능 융합 교육 선행연구에서는 이 중 몇 가지 영역에만 초점을 맞춘 경우가 많기에 인공지능 리터러시의 하위 항목을 모두 아우를 수 있는 교육 프로그램을 만들고자 한다.

결론적으로 인공지능 리터러시 함양을 목표로 사회과 내용을 문제해결의 주제로 하여 인공지능 융합 수업 프로그램을 연구해야 할 필요성을 느끼며, 이러한 프로그램 적용이 결론적으로 인공지능 리터러시 함양을 이끌 수 있는지 검증하는 연구를 진행하고자 한다.

제 2 절 연구 문제

본 연구는 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램 개발을 목적으로 한다. 그중에서도 머신러닝(추천 알고리즘)를 활용하여 문제를 최종 해결하는 초등학교 3학년 대상의 수업 프로그램을 개발하고자 한다. 이를 위하여 본 연구에서 설정한 연구 문제는 다음과 같다.

1. 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램은 어떻게 구성되는가?
2. 개발된 인공지능 융합 교육 프로그램의 효과는 어떠한가?

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 인공지능 리터러시

1. 인공지능 리터러시의 정의

리터러시(literacy)는 ‘문해력’으로 글을 읽고 이해하는 능력을 뜻하였으나 오늘날에는 다른 단어와 결합 되어 문자 언어뿐만 아니라 다양한 도구나 기술을 이해하고 활용하는 능력으로 그 의미가 확장되어 나타나고 있다(권해연, 2022; 이다겸 외, 2021; Long & Magerko, 2020). Long & Magerko(2020)은 AI리터러시를 인공지능 기술을 비판적으로 평가하고 사용할 수 있는 역량으로 인공지능과 소통, 협력 결론적으로는 인공지능을 활용할 수 있는 능력이라고 설명한다. [표2-1]과 같이 5가지 범주의 17가지 역량으로 나누었다.

[표 2-1] 인공지능 리터러시 17가지 역량(Long, 2020)

순	범주	역량	순	범주	역량
1	AI에 대한 기초적 이해	AI 인식	10	AI에 대한 사회적 영향	AI에서 인간의 역할
2		지능 이해	11	AI 원리 이해	데이터 리터러시
3		AI 관련 분야 이해	12		데이터 학습
4		범용AI와 좁은 AI구별	13	AI활용	비판적 데이터 분석
5		AI 강점과 약점	14		작동과 반응
6	AI에 대한 사회적 영향	15	센서		
7	AI원리 이해	지식표현	16	AI와 관련된 윤리	윤리
8		의사결정	17	AI활용	프로그래밍
9		머신러닝			

위 연구에서는 인공지능 리터러시 역량을 각각의 5가지 범주로 묶었는데, 각각의 범주는 AI에 대한 기초적인 이해, AI에 대한 사회적 영향, AI 원리 이해, AI 활용, AI와 관련된 윤리로 이루어져 있다. 이 중 AI 활용에 관한 범주는 하나이며 해당 역량은 머신러닝, 비관적 데이터 분석, 작동과 반응, 센서, 프로그래밍이다. 그 외의 범주 및 역량은 모두 AI에 대한 기초적인 이해나 인간의 역할 및 윤리, 그리고 원리 이해로 이루어져 있다는 것을 알 수 있다.

또한 이철현(2020)은 [표2-2]와 같이 미래 사회에서 인공지능 기술의 활용으로 인해 나타날 사회 변화와 교육 동향을 분석하여 인공지능 시대를 위해 필수적으로 갖추어야 할 인공지능 리터러시를 제시하고 있다.

[표 2-2] 인공지능 시대 탐색을 통해 산출된 인공지능 리터러시(이철현, 2020)

영역	내용
AI 기초 지식	AI 개념, 머신러닝 등 핵심기술의 개념과 기능 등을 설명할 수 있는 능력
AI 활용 능력	AI 도구를 자신의 삶에 적용하여 문제를 해결하는 능력
AI 개발 능력	AI 기술과 데이터를 이용하여 문제 해결에 필요한 학습모델 등의 결과물을 산출하는 능력
AI 윤리·가치관	AI 기술의 활용 및 개발에 있어서 도덕적 가치관과 윤리를 갖고, 결과에 대한 책임을 지려는 태도

Long(2020) 연구와의 차이점으로는 이철현(2020)은 인공지능 활용과 개발 능력을 4영역 중 2영역에 할애하여 중점을 두었다는 점이다. 이철현은 AI활용 능력을 실생활 문제해결능력, AI개발 능력을 학습모델 등의 산출물을 내는 능력으로 나누어 설명하고 있다.

정기민(2021)은 인공지능 리터러시의 개념을 선행 연구로 도출한 결과로 인공지능 수업 프로그램을 제작하였는데, 그에 사용된 인공지능 리터러시 내용 요소는 [표2-3]과 같다.

[표 2-3] 인공지능 리터러시 내용 요소(정기민, 2021)

AI 리터러시 구분		AI 리터러시 내용 요소
컴퓨터 사고 역량		- 프로그래밍 - 알고리즘 (추상화, 자동화)
AI 사고 역량	AI의 원리 이해	- 인공지능 영역(인식, 표현 및 추론, 학습)의 원리 이해
	AI 활용 능력	- 인공지능을 활용한 프로그래밍 - 인공지능 프로그램 활용한 문제 해결
	AI에 대한 비판적 사고력	- 인공지능의 사회적 영향

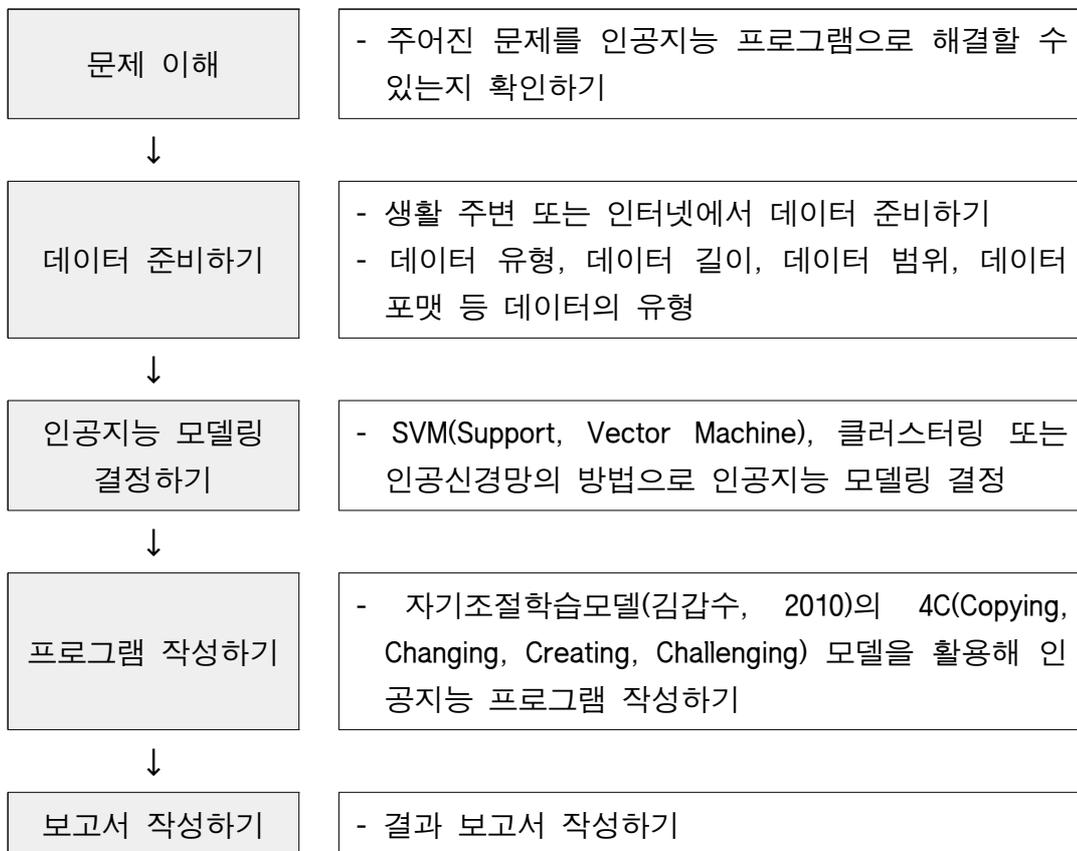
이를 토대로 구성한 사전·사후 검사지는 인공지능 가치 인식, 인공지능 효능감, 인공지능 리터러시의 세 가지 범주로 구성되어 있고, 각각 5, 4, 5문항으로 총 14문항의 설문지로 구성하였다. 이는 추후 본 연구에서 사용할 사용자 평가 검사지에서도 활용한다.

인간이 사회의 변화에 적응하고 자신의 미래를 주체적으로 설계해 나가기 위해 인공지능 리터러시는 더욱 필수 소양이 될 것이다(이유미, 박운수, 2021). 다양한 선행연구를 보았을 때 인공지능 리터러시는 인공지능이 활용되는 사회적 상징을 이해하는 능력, 인공지능과 관련된 기초적인 수학 능력, 인공지능 활용 능력, 인공지능의 영향에 대한 비판적 사고능력 등으로 아울러 볼 수 있다. 특히 인공지능 이해, 인공지능 활용, 인공지능 윤리의 3가지 요소는 다양한 연구에 연속하여 등장하고 있다. 인공지능 리터러시의 정의를 토대로 미래사회로의 변화에 대응하기 위해서는 인공지능 리터러시를 함양하기 위한 교육이 시행되어야 함을 알 수 있다.

2. 인공지능 리터러시를 위한 교육 프로그램

김갑수 등(2017)은 초등학생의 인공지능 교육을 위한 교수·학습모형을 5단계로 [표2-4]와 같이 만들었다.

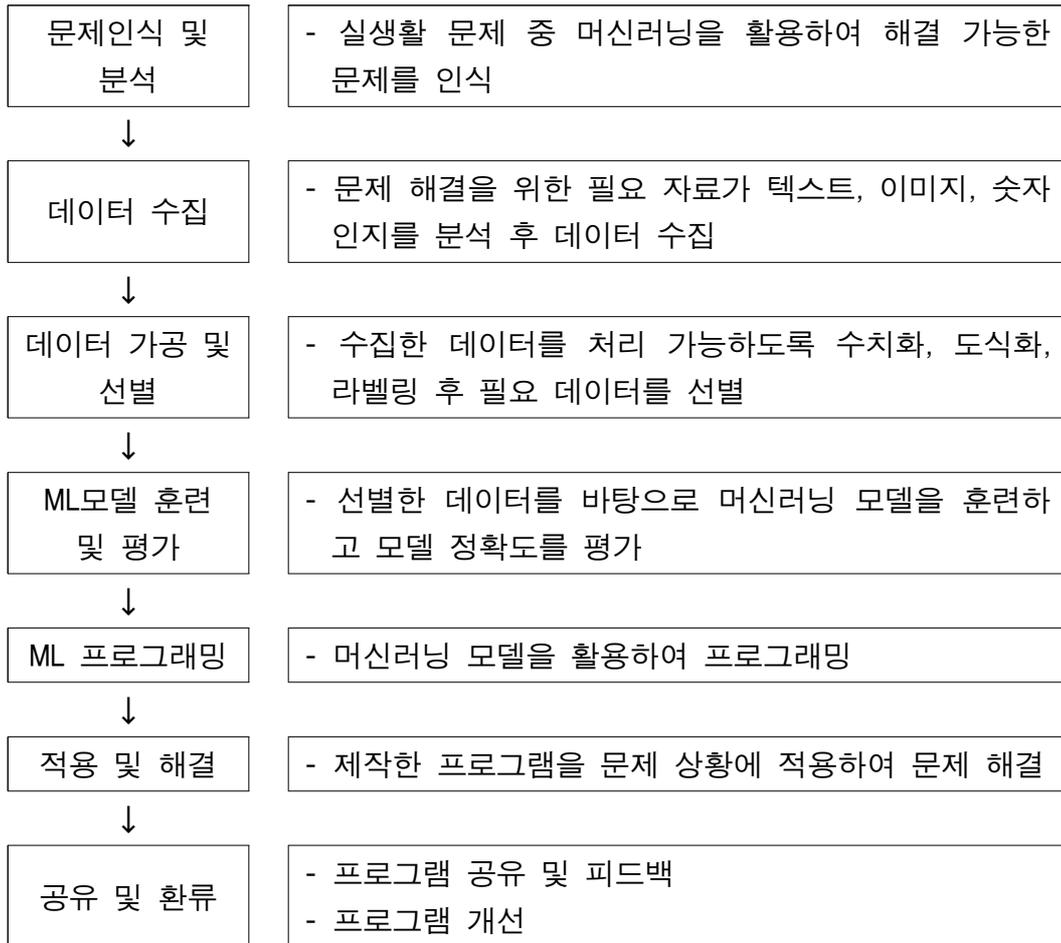
[표2-4] 초등학생의 인공지능 교육을 위한 교수·학습모형 세부 절차 (김갑수, 2017)



특히 초등학생이 파이썬을 코딩 프로그램을 사용하여 인공지능 프로그램을 만들 수 있도록 하였다. 본 연구에서는 텍스트코딩이나 머신러닝 외의 인공지능 모델을 사용하지 않고 연구 적용의 대상자 역시 초등학교 3학년이기에 위 교수·학습모형에서 단계의 대략적인 절차만 차용하였다. 또한 박대륜 등(2019)은 머신러닝으로 문제해결을 할 수 있도록 머신

러닝 기반 소프트웨어 교수·학습모형을 [표2-5]와 같이 개발하였다.

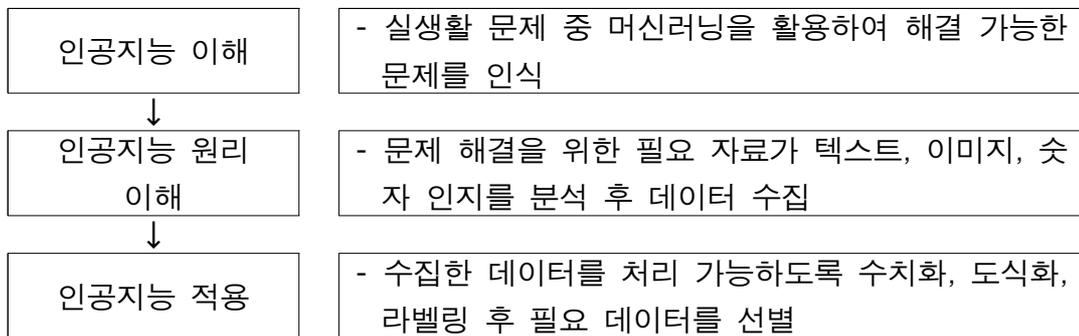
[표2-5] 초등학생의 인공지능 교육을 위한
교수·학습모델 세부 절차 (박대륜 등, 2020)



박대륜 등(2020)은 본 연구에서 머신러닝을 주제로 플랫폼을 활용한 교수·학습 모형이고 기존의 SW 교수·학습 모형을 분석하여 개발하였기에 본 연구의 교육 프로그램 흐름에 상당 부분 참고하였다. 데이터의 수집 및 가공과 머신러닝 훈련의 단계 외에 머신러닝의 원리를 이해하는 부분이 필요하여 이승철 등(2020)의 인공지능 교육 내용 및 방법에 나오는 교육내용 세부 절차를 참고하였다. 해당 연구는 해외 인공지능 교육을 분석하여 인공지능 이해, 인공지능 원리 이해, 인공지능 적용의 내용 체계를 제시하며 초등학생을 대상으로한 연구답게 언플러그드와 신체 활

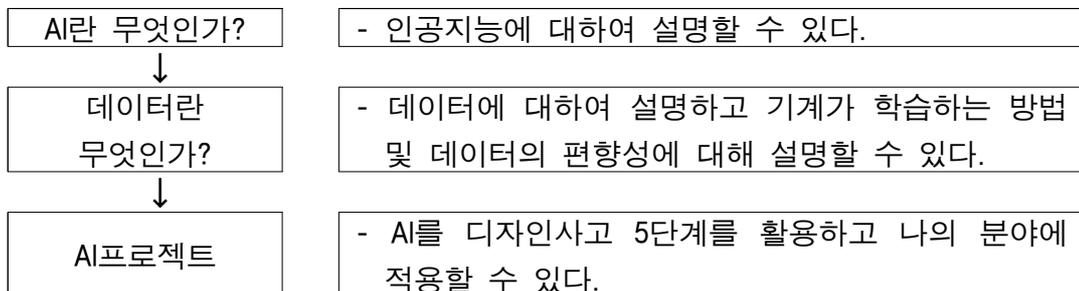
등을 다루며 인공지능 원리를 쉽게 이해한 후 인공지능을 활용하여 문제를 해결한다는 점에서 본 연구가 나아갈 방향과 매우 유사하다고 판단하였다. 그래서 [표2-6]에 제시된 인공지능 이해-인공지능 원리 이해-인공지능 적용의 세 단계를 각각 본 연구의 <인공지능 만나기>, <문제확인 및 문제해결 이해하기>, <데이터 수집 및 문제해결하기>의 흐름에 각각 반영하였다.

[표2-6] 초등학생을 위한 인공지능 교육 내용 세부 절차 (이승철 등, 2020)



이어서 초등학생이 아닌 모든 시민을 위한 인공지능 교육 프로그램인 AI4AL Open Learning 프로그램의 구체적인 내용을 간단히 하면 [표2-7]과 같다. 특히 ‘데이터란 무엇인가?’ 절차에서 데이터의 편향성에 대하여 언급하며 인공지능 윤리를 다룬 단계가 있어 <인공지능 만나기> 단계에 반영하였다.

[표2-7] AI4AL Open Learning 프로그램 절차 (AI4AL, 2015)



선행연구를 살펴보면 문제확인 및 공유 절차를 제외하고 단계는 상당 부분 일치하는 모습을 보였는데, [표2-8]에 정리한 것과 같이 인공지능의 이해-인공지능 기술 체험-데이터 수집-모델결정-훈련-제작-수정의 단계가 그것이다.

[표2-8] 국내 인공지능 교육 프로그램 절차

연구 항목	인공지능 이해		인공지능 활용			인공지능 윤리	
	AI개념	AI원리 및 활용사례	데이터 수집 및 정제	AI 모델 이해	AI 모델 활용 및 제작	인공지능의 사회적 가치	인공지능 윤리 원칙
초등 교사들을 위한 인공지능 교육 프로그램 개발 및 적용(김갑수 외)	○	○			○		○
초등학생의 인공지능 교육을 위한 교수·학습 모형 개발 및 적용(김갑수 외)			○	○			
머신러닝 플랫폼을 활용한 소프트웨어 교수·학습 모형 개발(박대륜 외)			○	○	○		
초등학생을 위한 인공지능 교육 내용 및 방법 제안(이승철 외)	○	○	○	○	○	○	○
AI4AL	○	○	○			○	○

이제 인공지능 리터러시를 목표로 한 교육을 살펴보겠다. 기존 인공지능 교육과의 차이점을 중점으로 문헌 연구를 진행하였다.

[표2-9] 국내 인공지능 리터러시 향상을 위한 교수·학습모형

김갑수, 박영기(2017)	신승기(2019)	이종찬(2022)	홍미선, 조정원(2022)
	Data- Collection, Detection	블렌디드 러닝 학습환경 및 학습자 수준 확인	
문제 이해하기		동기유발 및 인공지능 개념 안내	
	Abstraction	인공지능 기술 체험 지원	Play
데이터 준비하기	Algorithm and Model	주제 선정 및 데이터 수집 방법 안내	
인공지능 모델 결정하기	Automation & Evaluation		Problem Solving
인공지능 프로그래밍하기 (모방-변형 -창작-도전)	Prediction	인공지능 모델 훈련 및 수정 안내	Product Making
보고서 작성하기		공유 및 학습 지속 지원	Project

[표2-9]와 같이 국내의 인공지능 리터러시 향상을 위한 교수·학습 모형을 분석해보면 [표2-8]에서 분석한 인공지능 교육 모델의 흐름과 비슷한 부분이 있으나 인공지능기초나 윤리에 대한 부분이 상세히 나와 있지 않다는 것을 볼 수 있다. 앞에서 살펴본 인공지능 리터러시의 선행연구 결과를 참고한다면, 인공지능의 기초적인 이해나 인공지능의 사회적 가치 혹은 윤리가 포함되지 않는다면 인공지능 리터러시를 전반적으로 이해할 수 없게 된다는 것을 알 수 있다.

[표2-10]에 나타나는 해외의 인공지능 교육모형을 분석한 결과 문제를 세분화하고 해당 문제를 해결하기 위한 알고리즘을 선택하는 과정을 통해 문제를 해결하여 일반화하는 큰 흐름은 국내의 연구와 유사하다. 국

내 연구와의 다른 부분은 조금 더 일반적인 의미의 단어를 사용하여 교육 모형을 설명한다는 것이다.

[표2-10] 국외 인공지능 리터러시 향상을 위한 교수·학습 모형(신승기, 2019)

Rao(2005)	Shih(2019)	
	Experiencing	
Parts-Whole Analysis	Reflecting	pattern Recognition
Compare and Contrast		decomposition
Decision Making		Abstraction
Casual Explanation	Generalizing	
Prediction and Generalization	Applying	

Shih(2019)는 인공지능 체험-패턴인식-추상화-알고리즘 만들기를 통해 일반화를 하고 이것을 적용하는, 인공지능의 원리 이해에 초점을 둔 인공지능 리터러시 모형을 제시하고 있다. 또한 Rao(2020)는 분석, 비교, 대조로 인공지능을 알아보고 의사결정에 활용한 후 일상 상황에 적용해 본 후 일반화하는 구조를 보이고있다. 두 모형 모두 구체적 체험이나 사례를 여러 개 모아 일반화하는 귀납법의 구조를 보이며 모형을 구성하였다.

인공지능 리터러시를 목표로하는 교육 모형의 분석 결과 인공지능으로 문제를 해결하는 영역 전후로 인공지능의 기초와 인공지능의 윤리를 함께 다루는 교육 모형 및 평가방법, 프로그램이 개발되어야 함을 알 수 있었다.

제 2 절 인공지능 융합 교육

1. 융합 교육

2015 개정 교육과정의 핵심 목표는 창의·융합형 인재 양성으로, 이는 인문학적인 상상력과 과학적인 지식을 갖추어 새로운 지식을 창조하고 다양한 지식을 융합하여 새로운 가치를 만드는 인재를 말한다(조용, 2017). 이러한 창의적 인재를 키워내기 위하여 서로 다른 교과를 재조직하는 것을 융합 교육이라 한다(이경진, 김경자, 2012). 또한 2개 이상의 교과가 함께 모아지는것, 통합교육, 학제 간 교육, STEAM 교육 등으로 혼용되고 있다(김도연 외, 2013).

신문승(2018)은 초등학교 융합인재교육 프로그램 효과를 메타분석한 결과 초등학생의 학업성취 증진에 효과가 있으며, 창의성 신장과 창의성 교육에 있어 효과를 보았다고 하였다. 또한 이석진, 김남숙, 이영진, 이승진(2017)은 융합인재교육의 창의성과 문제해결력에 관한 효과를 메타분석 실시한 결과, 융합 교육은 창의성과 문제해결력에 영향을 미친다고 보았다. 또한, 인공지능 융합 교육 프로그램을 개발하고 적용한 결과 학생들의 인공지능 기술에 대한 긍정적인 태도와 창의적 문제해결력 신장에 효과가 있었으며, 만족도와 흥미 및 관심을 증진할 수 있었다(이영호, 2021).

2. 인공지능 교육

가. 인공지능의 개념 및 구분

인공지능이란 인간만이 가능했던 지능적인 사고 및 행동을 모방하여 유사하게 기능하는 하드웨어 및 소프트웨어를 뜻한다. 인공지능은 능력에 따라 크게 약인공지능, 강인공지능, 초인공지능으로 [표2-11]과 같이 나누어볼 수 있다(이재호 외 2020).

[표2-11] 인공지능의 구분(한선관, 류미영, 김태령, 2021)

유형	약인공지능	강인공지능	초인공지능
정의	인간의 지능적 사고나 행동을 일부만 구현한 모방 인공지능	인간 수준의 지능적인 사고와 행동을 할 수 있는 범용 인공지능	모든 인류의 통합된 지능을 초월하는 수준의 인공지능
사례	스마트폰 얼굴 인식, 자율주행자동차, 금융 투자 시스템, 왓슨, 알파고, 자비스	Her, 비전, 터미네이터, 트랜센던스	어떻게 나타날지 모름

대부분 우리가 실제 사용하는 인공지능은 약인공지능에 해당되며, 인간의 지능적 사고나 행동을 일부만 구현한 모방 인공지능이라고 볼 수 있다. 강인공지능은 인간 수준의 지능적인 사고와 행동이 가능한 인공지능이며 초인공지능은 인간을 초월하는 수준의 인공지능이다.

인공지능은 또한 기계학습과 딥러닝으로 구분이 가능하다. 기계학습은 인간이 선택한 많은 수의 데이터를 바탕으로 패턴을 분석하여 학습한다. 딥러닝은 뇌 신경망을 닮은 형태의 알고리즘을 구현하여 스스로 데이터를 특징지을 수 있다. 이 중 기계학습은 또 세 가지로 나누어 볼 수 있다. 지도 학습, 비지도 학습, 강화 학습이 그 세 가지이며 인공지능을 사용하는 목표에 따라 각각의 특징을 활용하여 패턴을 분류할 수 있다.

나. 인공지능 교육의 종류

인공지능 교육은 여러 교육 내용과 방법으로 구성되어 있는데, 이웅기 외(2020)는 인공지능 교육을 인공지능에 대한 교육과 인공지능 기술을 활용한 교육으로 구분하였고, 한선관 외(2021)는 인공지능 이해 교육, 인공지능 활용 교육, 인공지능 가치 교육으로 구분하기도 하였다. 인공지능 교육을 구분하는 기준은 여러 관점에 따라 다양하게 존재하고, 본 연구에서는 인공지능 리터러시를 기르기 위하여 인공지능을 이해하고 활용하며 가치를 함께 느낄 수 있도록 하는 융합 교육을 중심

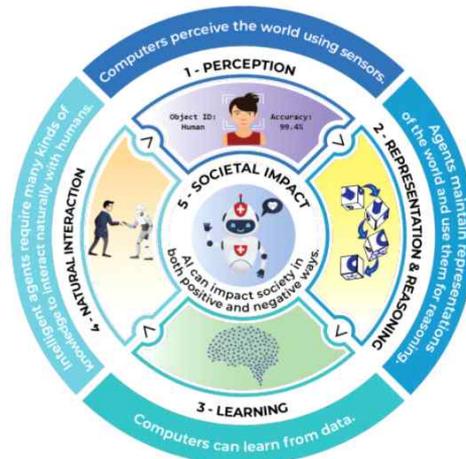
으로 연구를 시작하였다. 물론 인공지능을 활용하기 전 인공지능을 이해하는 교육이 필요하지만, 최종적 교육 목표가 인공지능 이해가 아닌 문제해결력 향상이기에 인공지능 기술 자체를 가르치는 교육보다는 인공지능을 활용하고 가치에 대하여 논하는 교육에 더 무게를 두었다.

인공지능 교육은 전 세계적인 흐름으로 빠르게 도입되고 있으며, 우리나라도 이에 발맞추어 인공지능을 반영한 교육과정을 수립하였다. 인공지능 교육의 활성화를 위하여 더 많은 수업모형 및 전략의 연구가 필요하며, 이를 바탕으로 한 교수자들의 공론장이 형성되어야 할 것이다.

라. 해외의 인공지능 교육

미국은 AI4K21 Initiative를 통해 인공지능 교육과정 가이드 라인을 개발하고 온라인사이트 및 커뮤니티 활성화, 교사 연수 등을 통해 활동을 지원하고 있으며 이 단체는 미국 인공지능 학회와 컴퓨터과학 교사 협회가 공동으로 추진하고 있다.

AI4F12는 다양한 인공지능 교육을 제공하고 있는데, 인공지능 교육을 위한 핵심 개념도 제시하고 있다. 미국의 K-21학생을 위한 인공지능 5가지 주요 개념으로 인지, 표현와 추론, 학습, 상호작용, 사회적 영향력을 제시하고 있으며 이는 그림과 같다(Touretzky, 2019).



[그림 2-1] Five big Ideas in AI wheel, AI4F12

중국은 2018년에 초중등 인공지능 교과서를 발행하고 스크래치와 파이썬을 도구로 채택하였다. 또한 아두이노를 활용한 인공지능을 적용하는 등의 피지컬 인공지능 교육도 실천하고 있다(이승철 등, 2020). 또한 앞으로 인공지능 교육과정 개발 및 과목 개설 등 인공지능 교육의 활발한 적용을 위한 노력을 할 것으로 보인다.

일본은 2019년에 ‘인공지능 전략 2019’를 발표하였다. 누구나 리터러시 교육으로 인공지능, 데이터과학을 알 수 있도록 하며 인공지능 인재 육성을 목표로 하고 있다. 2024년부터 대입 시험으로 정보과목으로 필수로 하려는 시도를 하고 있다(유재홍, 2019).

3. 인공지능 융합 교육

2019년 12월 정부가 발표한 인공지능 국가전략 중 하나는 바로 “AI를 가장 잘 활용하는 나라”이다(전 부처, 2019). 이러한 추세에 힘입어 교육부는 ‘융합형 과학기술인재’를 정의하며 인재 양성을 위한 교육방법으로 ‘STEAM’을 제시하였다. STEAM은 과학기술에 대한 학생들의 흥미와 이해를 높이고 과학기술 기반의 융합적 사고와 문제해결력을 배양하는 교육방법으로, 미래 사회 변화에 대응하기 위한 창의-융합적 교육목표와 매우 밀접한 관계를 가진다(임철일, 2019).

국민의 인공지능 리터러시 향상과 주도적 인재 양성을 위해 교육체계를 개편하려는 노력이 계속되고 있다. 초등학교의 인공지능 교육과정을 살펴보았을 때 현재 고학년층을 대상으로 실과 17차시 수업이 진행되고 있고 점차적으로 다른 학년에 까지 확대될 것이지만 인공지능 교육이 충분히 이루어지기에는 다소 부족함이 있다. 이를 해결하기 위한 방법으로 교과 융합 및 융합 인재교육을 통한 인공지능 교육이 다방면에서 연구되고 있으며 이에 대한 효과성은 또한 이미 검증되었다.

STEAM, STS 등의 주제 중심의 교과 간 융합 교육은 오랫동안 다양한 형태로 논의되어 왔지만 인공지능 융합 교육은 비교적 최근부터 많은 연구가 진행되고 있다. 인공지능 리터러시 함양을 위해 인공지능을 이해하고 활용하는 과정이 필수적이기에 최근 연구된 인공지능 교육 프로

그럼 및 모형을 다수 참고하여 본 연구에 반영하고자 한다.

송유경(2023)은 초등학교 수학 단원을 인공지능 교육과 융합하여 총 11차시의 수업을 개발하였다. 엔트리로 평균을 구하는 프로그램을 만들고 국가별 순위를 예측하며 국가별 우승 요인을 고민하는데 예측의 단계에서 인공지능 프로그램을 활용한다. 평균의 의미와 평균 구하기를 기초 수학 학습내용으로 배운 후 인공지능 도구를 활용하여 문제해결을 하는 것이다. 이 프로그램은 전문가 집단을 통하여 수학 정규 교육 시간내의 활용 가능성 및 인공지능 교육의 효과의 적합성을 검증받았으며 인공지능 교육 시수 부족의 문제를 해결하고 인공지능 기초소양을 기를 수 있을 것으로 예상된다.

유희정, 고희경(2023)은 챗봇을 활용한 프로젝트 기반 인공지능 융합 교육을 통해 인공지능 리터러시 향상과의 관계성을 조사하였다. 경기도의 고등학생 2, 3학년 30명 내외를 대상으로 방과 후에 희망자를 받아 진행하였으며 총 6회 진행되었다. 여러 챗봇 플랫폼 중 Kakao I open builder를 활용하여 학생이 목표로 한 챗봇을 만드는 활동을 통하여 프로젝트 학습을 진행하였다. 인공지능 리터러시에 미치는 영향은 t-검정 실시 결과 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났으며 학습자의 수업 만족도 또한 높았다. 특히 학습자의 수준과 관심에 따라 서로 다른 학습 내용을 진행하는 맞춤형 개별화 학습이 가능하다는 점에서도 시사점이 있다(이동한, 2018; 홍선호 외, 2021).

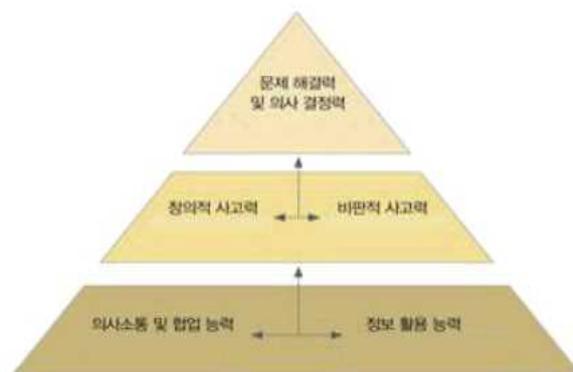
앞서 살펴본 인공지능 융합 교육 선행연구를 포함하여 대다수의 연구가 수학이나 과학 및 기술 활용을 중점으로 두거나, 교과 지식을 익힌 후 산출물을 만드는 하나의 SW 도구로서 인공지능 도구를 활용하였다. 인공지능 기반 융합 혁신 미래 교육 중장기 발전계획(21-25)에서도 모든 교과에 인공지능 기반 주제 중심 융합 프로젝트 운영을 강조한 만큼, 기존 과학이나 기술과 관련한 주제를 넘어서 인공지능 교육을 추가한 다양한 주제의 융합 교육이 시도될 필요성이 있다. 대부분의 교육 프로그램에서 다루는 문제해결의 상황은 사회과에서 주로 다루는 내용이지만 사회과와의 연계 연구는 다소 부족함이 보이기에 사회과와 인공

지능 교육의 융합이 고려되지 않은 점들을 고려하여 본 연구에서는 사회 교과와의 융합을 중점적으로 시도하였다.

제 3 절 사회과 교육

1. 사회과교육의 역량

2015 개정 총론에서는 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량을 핵심역량으로 제시하고 있으며 각 교과 별로 역량을 별도로 설정하여 제시하고 있다. 사회과 교과 역량으로는 ‘창의적 사고력’, ‘문제해결력 및 의사 결정력’, ‘비판적 사고력’, ‘의사소통 및 협업 능력’, ‘정보 활용 능력’의 5가지 역량이 있다. 사회과 교육과정에서는 위와 같은 사회과 교과 역량 5가지를 병렬적으로 서술하고 있다. 그러나 2015 개정 사회과 교육과정의 성격에서 사회과 교육의 핵심 목표를 민주시민으로서 합리적 문제해결이라고 강조하고 있음(교육부, 2015)을 고려하여 이에 따라 사회과 역량을 궁극적으로 추구하는 역량과 도구적 역량으로 구분하여 위계화하면 [그림 1]과 같다.(박기범, 2020)



[그림 2-2] 사회과 교과 역량의 위계화
(박기범, 2020)

[그림 2-2]에서의 위계관계를 살펴보면 의사소통 및 협업 능력, 정보

활용 능력을 통해 창의적 사고력, 비판적 사고력을 기를 수 있으며 이 과정을 통해 궁극적인 최상위 사회과 역량인 문제해결력 및 의사결정력을 기를 수 있음을 알 수 있다. 따라서 사회과 목표 및 최종 역량인 문제해결력을 기르기 위한 사회과 연구가 필요하다.

2. 인공지능융합 사회과 교육

남호엽, 조현기(2020)는 [표2-12]와 같이 인공지능을 활용한 사회과 교육의 유형을 나누었다. 이 중 실감화, 지능화, 융합화를 적용하여 사회과 교육 프로그램 개발에 활용하고자 한다.

[표2-12] 인공지능 활용 사회과 교육 유형 (남호엽, 조현기, 2020)

유형	내용	활용 사례
실감화	오감을 자극하는 실감 나는 교육	구글 expedition을 활용한 지리교육
연결화	언제 어디서나 상호작용하는 교육	AI 통역기를 활용한 2개국 이상 공동 수업
지능화	나보다 나를 잘 아는 인공지능 선생님	학습자의 학습 수준에 맞춘 개별화 수업
융합화	교육내용의 융합을 강화하는 교육	현대사회의 문제를 해결하는 과정에서 AI 기술 활용

인공지능 리터러시를 위한 선행된 연구를 살펴보았을 때 대부분이 실과교과에서 SW교육의 일환으로 이루어졌다(정기민, 2021; 손원성, 2020; 조현제, 한선관, 2022; 이승철, 김태영, 2020). 사회과에서의 인공지능을 활용한 교육에서는 지리 교육을 위해 VR을 활용한 연구와 챗봇을 사회과 교과에 활용한 연구 등이 있었고 이는 사회과 교육 유형이 상당수 반영되었다고 볼 수 있다(조윤진, 2021; 황홍섭, 2021). 송주영, 전용주, 강오한(2021)은 엔트리를 활용하여 우리나라의 강수량, 기온의 월별 특징을 탐색하는 활동을 구성하였는데 이는 융합화 유형의 대표적 사례로 볼 수 있다. 또한 황홍섭(2021)은 썬트렌드를 활용하여 빅데이터에 기반한 사회과 교육 프로그램을 현장에 적용하여 문제해결에 인공지능 기술을 활용

하는 사례를 보였다.

하지만 선행연구에서는 인공지능 융합 사회과 교육을 통한 인공지능 리터러시가 함양되었는지에 관한 연구는 부족했다. 따라서 인공지능 리터러시의 하위 항목인 인공지능 기초지식과 이해 및 활용 능력, 윤리과 가치관을 적절히 함양할 수 있는 교육 프로그램을 개발하고 타당성을 효과적으로 검증하려는 시도가 필요하다. 또한 사회과 교육 사례에서 초등학교 3, 4학년의 지역화 교과서와 관련된 연구는 아직 미비하므로, 지역화 교과서를 보완할 수 있는 프로그램을 만드는 것도 큰 의미가 있다고 생각한다.

제 4 절 언플러그드 교육

언플러그드 교육은 컴퓨터나 SW도구를 활용할 환경이 갖추어지지 않은 학생들도 SW교육을 접할 수 있도록 만들어졌다(한선관, 신수범, 2011). 현재도 각 지역의 교육청에서 1학생 1스마트기기를 보급하기 위하여 노력하고 있으나 기기의 수명, 배터리 문제와 더불어 보관 및 예산의 문제까지 덧붙여져 여전히 모든 학생들이 스마트 기기를 편히 사용하기에는 무리가 있다. 이런 환경적 문제를 보완하기 위하여 언플러그드교육이 이루어지고 있으며 이를 적용한 학습 효과에 대한 연구도 매우 활발하게 이루어지고 있다. 초등학생은 물론이고 중학생에게도 언플러그드 활동을 적용하는데 인공지능 모델 학습을 위한 수업이 바로 그것이다. 언플러그드 활동은 초등학생의 수준에서 SW나 인공지능 상호작용을 이해하는데 적합한 방법이라고 김정량(2018)은 말했으며, 언플러그드 활동을 통한 데이터 시각화 교육으로 창의성의 향상이 이루어졌다(김정아 외, 2019). 최근 연구로는 김인주 외(2022)의 연구가 있는데 초등학생을 위한 인공지능 교육내용 중 몇 항목을 언플러그드 활동으로 개발하였다. 본 연구에서도 인공지능 이해의 단계에서 학생들의 인공지능 모델에 대한 이해를 위하여 언플러그드 교육을 접목하는 활동을 적용하였다.

제 3 장 연구 방법

제 1 절 연구 절차

본 연구의 프로그램 개발을 위하여 ADDIE모형을 적용하였다. ADDIE모형은 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 구현(Implementation), 평가(Evaluation)의 5단계로 구성된다. ADDIE모형의 구체적인 단계는 다음과 같다.

[표3-1] ADDIE모형의 세부단계

단계	세부 내용
Analysis (선행연구 고찰)	<ul style="list-style-type: none"> - 요구 분석: 내용, 성취기준 분석 - 환경, 학습자 분석: 환경 및 도구 인프라 분석
Design (연구계획 수립)	<ul style="list-style-type: none"> - 수행목표 형세화 - 구조화 : 학습 환경을 고려하여 학습 내용 구조화 - 교수 전략 및 매체 선정 : 분석 결과를 바탕으로 전략 및 매체 선정
Development (프로그램 개발)	<ul style="list-style-type: none"> - 교수 자료 개발: 교육자료, 학습지 개발 - 프로그램 적절성 검토
Implementation (실행)	<ul style="list-style-type: none"> - 프로그램 적용 및 수정
Evaluation (분석)	<ul style="list-style-type: none"> - 학습자 만족도 조사 - 개선점 도출

먼저 분석 단계에서는 문헌 연구를 통한 요구분석 및 학습자, 학습 환경 분석이 이루어지며 이러한 사전 준비과정을 통하여 교육 프로그램의 효과성과 타당성을 높일 수 있는 중요한 단계이다. 먼저 인공지능 리터러시를 키워드로 하여 문헌을 수집한 뒤 인공지능 융합 교육에서 다뤄야 할 내용 요소와 교육 프로그램을 개발하기 위한 자료를 분석한다. 동시에 학생들의 인공지능 리터러시 함양 정도를 측정하는 객관식, 주관식 문항 설문지를 통해 학습자 분석을 실시한다. 그리고 교육 프로그램 적용 시 활용할 수 있는 환경 및 기자재 인프라를 분석하는 것 또한 매우

중요하다.

교육 프로그램 설계 과정에서 앞선 분석의 과정을 반영하여 학습 내용을 구조화하며 학습자에 맞는 교수 전략 및 매체를 선정한다. 학습자에 맞는 매체를 선정하는 과정에서 연구한 매체의 목록과 선정 이유를 목록으로 만든다면 다양한 상황에서 선택 및 활용 가능하므로 본 연구에서는 비슷하게 활용할 수 있는 다른 매체도 함께 소개한다.

개발 단계에서는 설계 기준에 따라 교육 프로그램의 실행을 위한 교육 자료와 학습지를 개발하고 수업의 적절성 및 타당성을 확인하기 위하여 전공자 및 현직 교사로 이루어진 전문가 검토과정을 거친다. 개발 자료에는 지도안과 학습지 등의 수업에 필요한 일련의 자료 일체를 포함한다.

이후 실행과정에서는 개발한 프로그램에 대한 학생 의견을 확인을 위해 프로그램을 적용하고 학생의 사용성 평가를 실시한다. 매 수업마다 학생의 피드백을 받아 수업의 난이도나 적절성, 좋았던 점과 아쉬운 점 등을 정리해 교육 프로그램을 수정 및 보완하는데 사용할 수 있다.

프로그램 적용이 완전히 끝난 이후 선정한 포커스 학습자 그룹의 심층 면담 조사 또한 반영하여 개선점을 도출하고 최종 프로그램을 개발한다. 또한 본 프로그램의 목표인 인공지능 리터러시 함양의 효과성을 알아보기 위하여 분석 단계에서 수업 전 학생들에게 제공한 인공지능 리터러시 설문지를 다시 제공하여 연구의 타당도를 높이도록 한다.

제 2 절 연구 참여자 및 도구

1. 연구 참여자

본 연구의 교육 프로그램은 2023년 5월 말부터 4주간 서울시 소재 ‘A 초등학교’의 초등학교 3학년 학생 총 20명 내외가 학습자로 참여한다. 3학년 사회 교육과정 중 ‘지역화’를 주제로 교육 프로그램을 적용하고 이 프로그램을 통해 인공지능 리터러시를 함양할 수 있는지 판단하기 위

하여, 질적연구의 대상으로 20명 내외의 학생을 목표 연구 참여자 수로 정하였다. 초등학교 3학년 학생은 학교에서 인공지능에 관해 배우는 정규 교과를 접한 경험이 없으므로 인공지능 교육에 대한 일반적인 접근도가 타 학년보다 적기에 본 교육 프로그램을 통해 인공지능 리터러시가 함양되었는지 그 효과를 보다 확실하게 살펴볼 수 있을 것이다. 프로그램의 효과 확인을 위하여 동일한 양식의 인공지능 리터러시 사전·사후 검사와 매 차시 교육 프로그램의 만족도 조사를 시행하고 5명 내외의 학생을 선정하여 포커스그룹 심층 면담을 진행한다.

2. 연구 도구

본 연구에서 사용할 연구 도구는 교육 프로그램의 타당성 및 사용성 평가를 위한 전문가 및 학습자 대상 설문지이며 인공지능 리터러시 함양의 효과를 파악하기 위한 차시별 성찰일지 및 인공지능 리터러시 사전·사후 검사지이다.

전문가 검토지는 김선영(2013)의 연구를 참고하여 타당성, 설명력, 유용성, 이해도, 보편성의 문항으로 구성한다. 본 연구의 검토를 위한 문항은 다음과 같으며 5점 척도 Likert방식으로 구성하였다. 또한 개방형 문항을 만들어 전문가의 의견을 수집한다.

[표3-2] 교육 프로그램의 전문가 검토 문항

영역	문항
타당성	이 교육 프로그램의 교육 목표와 구성 요소(단계, 주요 활동, 지도 상 유의점 등)는 타당한가?
적절성	이 교육 프로그램의 각 단계의 흐름과 용어 사용은 적절한가?
설명력	이 교육 프로그램의 구성 요소는 이해하기 쉽게 표현되었는가?
활용성	이 교육 프로그램은 초등학교에서 인공지능 리터러시를 함양할 수 있는 프로그램으로 보편적으로 활용가능한가?
보편성	이 교육 프로그램은 일반적인 초등학교의 보편적 학생을 대상으로 적용가능한가?
기타의견	

학습자 대상 설문지는 수업에 대한 전반적인 만족도를 묻는 문항과 난이도를 묻는 문항 그리고 주관식 개방형 문항으로 [표3-3]과 같이 구성하여 매 차시 수업 후 실시하여 다음 차시의 수업 적용에 참고한다.

[표3-3] 학습자용 교육 프로그램 만족도 설문 문항

영역	문항
참여도	이 교육 프로그램에 열심히 참여하였는가?
만족도	이 교육 프로그램에 만족하는가?
난이도	이 교육 프로그램의 난이도는 어떠했는가?
흥미도	이 교육 프로그램에서 흥미로운 점이 있었는가?
개선점	이 교육 프로그램을 어떻게 개선하면 좋을까?

또한 학생들에게 적용한 교육 프로그램이 학습자의 인공지능 리터러시 함양을 이끌 수 있는지를 판단하기 위해 수업 프로그램 적용 사전·사후에 인공지능 리터러시 검사를 실시한다. 인공지능 리터러시 범주는 이철현(2020)이 제안한 기준에 근거하여 선행 연구의 분석을 통해 인공지능 기초지식, 인공지능 활용 및 개발 능력, 인공지능 윤리와 가치관으로 구분하여 기재하였고 해당 항목은 [표3-4]와 같다.

[표3-4] 인공지능 리터러시 검사지 설문 문항

영역	문항
인공지능 기초지식	인공지능이 무엇인지 설명할 수 있는가?
인공지능 활용 및 개발 능력	인공지능에 활용할 데이터를 수집하고 수정할 수 있는가?
	인공지능을 활용해 문제를 해결할 수 있는가?
인공지능 윤리와 가치관	인공지능이 사회에 주는 영향을 설명할 수 있는가?
	인공지능을 활용하기 위해 유의해야 할 점을 설명할 수 있는가?

이외에도 설문 문항은 인공지능 관련 연구(김국현, 2021; 김성주, 2021; 서승희, 2021; Long & Magerko, 2020; Touretzky et al., 2019; Von Wangenheim et al., 2020; 이종찬, 2022; 윤선호, 2022; 정기민, 2021)에서 활용된 문항 내용을 참고하여 작성하였다. 인공지능 리터러시는 범주와 영역을 확실히 설정하여 교수·학습 설계가 일관적으로 이뤄질 수 있도록 평가도구를 제작해야 하며, 특정 학습자보다는 보편적인 학습자를 위한 평가도구를 제작하는 것이 중요하다(윤선호, 2022). 특히 선행 연구의 인공지능 리터러시 검사지의 대부분은 5~6학년을 대상으로 하여 개발된 문항이 많기에 한국과학창의재단의 인공지능 내용 기준 중 1~4학년에 해당되는 문항으로 구성하였으며, 도입이 필요하다고 생각되는 인공지능 윤리 문항은 5~6학년에 기재된 문항을 참고하여 작성하였다. 또한 초등학교 3학년 학생의 발달상황을 고려하여 실제 인식 수준을 명확히 확인하기 위해 3가지 개방형 문항을 함께 제시한다.

제 3 절 연구 실행 및 분석 방법

ADDIE 모형의 단계에 따라 교육 프로그램을 개발하여 전문가 평가를 거치고 서울시 소재 A 초등학교 3학년을 대상으로 사용성 평가를 진행하였다. 수업 만족도 설문지와 학습자 피드백을 참고하여 교육 프로그램을 수정 및 보완하여 최종 완성한다. 최종 프로그램은 교사용 수업 가이드 및 수업용 PPT, 학생용 학습지를 모두 포함하여 개발하였다.

친숙하고 가까운 데이터로 학습을 하는 것이 입문단계 학습자의 이해를 높일 수 있기에 인공지능 교육을 처음 접하는 학생들이 많은 3학년을 대상으로 연구를 실행하였다. 3학년 학생들은 인공지능을 처음 접하는 학생이 많은 만큼 인공지능에 대한 이해가 부족하므로 인공지능 리터러시의 범주인 ‘인공지능 기초지식’ 과 ‘인공지능 윤리와 가치관’ 을 다루는 인공지능 첫 만남 수업을 먼저 간단히 진행했다. 이후에 ‘인공지능 활용 및 개발 능력’ 을 다루는 활동을 도입했다. ‘인공지능 윤리와 가치관’ 은 해당 차시에만 그치지 않고 인공지능 윤리 선언문을 제작해

때 차시마다 강조하여 언급하도록 하였다.

교육 프로그램은 전문가의 타당도 평가 결과를 반영해 수정한 후 수업 후 학습자의 피드백을 상시 적용하여 수정 및 적용했다. 교육 프로그램의 효과 및 학습자 반응을 확인하기 위하여 인공지능 리터러시 사전·사후 검사, 만족도 설문조사 및 심층 면담을 실시했다. 또한 인공지능 리터러시 사전·사후 검사 결과에 대해 대응표본 t검증을 실시하여 인공지능 리터러시의 영역별 변화 값이 통계적으로 유의미한지를 확인했다.

학습자 중 인공지능 리터러시 설문 결과 사전·사후 결과의 영역별 변화 값이 매우 크거나 작은 학생, 그리고 수업 중 만족도 평가에서 유의미한 답변을 작성한 학생을 선정하여 5인 내외로 심층 면담을 실시하였다. 수업 활동을 중심으로 하여 교육 프로그램의 장점, 단점 및 개선점을 질문하며 추가적 질문으로 세부적 반응을 확인하여 프로그램의 보완점 및 결과에 반영하였다.

제 4 장 연구 결과

제 1 절 프로그램 개발

1. 분석

가. 선행문헌 검토를 통한 교육 프로그램의 흐름 도출

본 연구의 목표는 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램의 개발 및 적용으로 융합 교육 프로그램의 큰 흐름을 연구하기 위하여 국내외의 선행연구를 분석한 결과 인공지능 융합 교육 및 인공지능 리터러시 향상을 위한 교육에서 일련의 유사한 단계적 흐름이 드러났으며 각 문헌의 제언 내용을 참고하여 교육 프로그램의 단계별 흐름을 설정하였다.

[표4-1] 초기 교육 프로그램 흐름

단계	인공지능 만나기	문제 확인 및 해결 방법 이해하기	데이터 수집 및 문제해결	정리 및 공유
학습 환경	교실	태블릿	태블릿	태블릿
수업 내용	AI 원리 및 AI 윤리·가치관	문제 해결을 위한 아이디어 생성 및 인공지능 활용 해결 방법 이해하기(언플러그드)	필요 데이터 수집 및 문제해결 실행 (산출물 제작)	활동 공유 및 댓글 피드백
관련 인공지능 리터러시	AI 기초지식 AI 윤리·가치관	AI 활용 및 개발 능력 AI 윤리·가치관	AI 활용 및 개발 능력	AI 윤리·가치관

선행문헌 분석 결과 연구의 단계는 크게 인공지능 이해, 인공지능 활용, 인공지능 윤리의 큰 틀에서 이루어지며 학생의 나이 및 사용하고자 하는 인공지능 모델 종류에 따라 세부 내용이나 명칭은 상이하였다. 하지만 초등학생 기준에서 인공지능교육의 내용을 제시한 이승철 등(2020)의 연구에서 인공지능 모델의 이해 후 인공지능 모델의 활용을 제시하기도 하였으며, 이를 반영하여 초기 프로그램 개발에서는 인공지능 교육의 경험이 거의 없는 초등학교 3학년 학생들을 위하여 친근한 데이터를 활용하여 알고리즘을 만드는 언플러그드 활동을 흐름에 추가하였다.

나. 교육과정 분석을 통한 주제 설정

교육부는 2020년 5월 ‘과학·수학·정보·융합 교육 종합계획 2020~2024’를, 2020년 8월 ‘전 국민 AI·SW교육 확산 방안’을 발표하였다. 또한 교육과정과 교과서에 인공지능 과목을 만들었다(교육부, 2020; 관계부처합동, 2020).

교육부에서는 학교급별 수준을 고려해 기본방향을 내었고, 초등학교에는 ‘놀이·체험중심으로 AI소양 습득’이라는 방향이 나와 있다. 이뿐만 아니라 교육부는 SW교육을 바탕으로 개별 맞춤형 인공지능 교육 방법을 발표

하였다. ‘초·중등 인공지능 교육내용 기준’에 따르면 인공지능 교육내용은, 인공지능의 이해, 인공지능의 원리와 활용, 인공지능의 사회적 영향으로 나뉘어 있다. 인공지능의 이해는 빠르게 변화하는 인공지능 기술과 그를 활용하는 사례 등에 관한 내용이다. 인공지능의 원리와 활용 영역에서는 실제 인공지능이 작동하는데 필요한 원리와 요소를 이해하고, 인공지능의 사회적 영향에서는 인공지능 활용에 꼭 필요한 인공지능 윤리 문제, 그리고 인공지능을 잘 활용할 수 있는 방법에 중점을 둔다(교육부, 2020).

이러한 기준과 내용에 따라 한국과학창의재단(2021)은 ‘학교에서 만나는 인공지능 수업’ 교재를 만들어 위에서 언급한 사항을 제시하였다. 결론적으로 초등학교급에서는 인공지능의 ‘소양’을 습득하는데 놀이와 체험을 중심으로 체험하고 인공지능 기술 적용 사례를 알아보는 것이 현재의 목표인 것이다. 2019년부터 5·6학년의 실과 교과 내 SW 기초교육을 17시간 실시하도록 의무화한 것에 이어 2025년부터는 초등학교 중학년에도 인공지능 교육이 정식으로 도입된다(교육부 2015, 교육부 2022) 놀이과 체험 위주의 인공지능 교육을 위해 학습자의 수준에서 이해가능하며 인공지능 학습요소를 잘 반영한 프로그램이 시급히 연구되어야 한다. 초등 인공지능의 구체적인 내용요소는 다음과 같다(한국과학 창의재단, 2021).

[표4-2] 한국과학창의재단 인공지능 내용요소

영역	세부 영역	내용요소	
		초등 1~4학년	초등 5~6학년
인공지능의 이해	인공지능과 사회	- 인공지능과의 첫 만남	- 인공지능의 다양한 활용 - 약인공지능과 강인공지능
	인공지능과 에이전트		
인공지능 원리와 활용	데이터	- 여러 가지 데이터 - 수치 데이터 시각화	- 데이터의 중요성 - 문자 데이터 시각화
	인식	- 컴퓨터와 사람의 인식	- 컴퓨터의 인식방법
	분류, 탐색,	- 특징에 따라	- 인공지능 분류방법

	추론	분류하기	
	기계학습과 딥러닝	- 인공지능 학습 - 놀이 활동	- 기계학습 원리체험
인공지능의 사회적 영향	인공지능 영향력	- 우리에게 도움을 주는 인공지능	- 인공지능과 함께하는 삶
	인공지능 윤리		- 인공지능의 올바른 사용

[표4-2]의 인공지능 내용요소를 참고하여 본 연구의 교육 프로그램에는 ‘인공지능과의 첫 만남’ 과 ‘인공지능의 사회적 영향’ 을 1~3차시에 반영하고, 4~7차시에는 ‘인공지능 원리와 활용’ 을 반영하여 진행하였다. 그리고 인공지능의 영향력과 윤리 세부 영역은 전 차시에 걸쳐 교사의 질문과 비계 활동으로도 제시하고 학습할 수 있도록 한다. 본 연구는 초등학교 3학년을 대상으로 적용하므로 [표4-2]에 따르면 인공지능의 원리와 활용에서 인공지능 놀이학습 정도에서 수업이 진행되어야하나, 인공지능 교육과 사회과의 융합 필요성으로 인하여 사회과 교육과정 분석 후 융합에 적절한 주제인 ‘지역화’ 를 설정하여 교사의 안내된 활동으로 ‘기계학습 원리체험’ 의 단계를 접목한다. 기존의 체험식 학습을 벗어나 학생들이 인공지능 리터러시의 요소 중 하나인 인공지능의 원리를 체험하고 얼마나 이해할 수 있는지 연구가 필요하기에 과감히 선정하였다. 이후 학생들의 반응을 반영하여 최종 교육 프로그램에는 소요시간 및 난이도를 조절하여 수정하였다. 또한 [표4-2]의 1~4학년의 내용요소에는 인공지능윤리가 빠져있는데 2022년에 교육분야 인공지능 윤리원칙이 제정되고 개정교육과정 시안이 발표되었다. 2022교육과정에 따르면 3~4학년에도 약인공지능과 강인공지능, 그리고 인공지능 윤리가 반영되어 있는 현 상황을 고려했을 때, 5~6학년의 내용요소를 참고하여 추가하고자 했다(교육부, 2022). 이러한 내용을 반영하여 한국과학창의재단의 1~4학년 인공지능 수행 기대 항목을 참고하여 1~4학년에 해당하는 성취기준을 작성하였다(한국과학창의재단, 2021)

[표4-3] 한국과학창의재단 1~4학년 인공지능 내용요소 반영 성취기준 재구성

내용요소	성취기준
인공지능과의 첫 만남	- 인공지능이 적용된 여러 기기를 체험한다. - 인공지능이 인간보다 잘하는 것을 구분한다.
여러 가지 데이터	- 놀이 활동을 통해 수, 문자를 다양한 방법으로 표현한다. - 생활 속에서 다양한 유형의 데이터를 찾아본다.
수치 데이터 시각화	- 수치 데이터를 그래프로 표현한다.
컴퓨터와 사람의 인식	- 사람의 감각기관과 컴퓨터의 입출력기기를 비교한다.
특징에 따라 분류하기	- 사물의 특징을 찾아본다. - 사물의 특징에 따라 분류한다.
인공지능 학습 놀이 활동	- 놀이 활동을 통해 인공지능의 학습 과정을 체험한다.
우리에게 도움을 주는 인공지능	- 우리에게 도움을 주는 인공지능 서비스를 찾아본다.
인공지능 윤리	- 인공지능을 올바르게 사용하는 방법을 알고, 생활 속에서 실천할 수 있다.

해당 인공지능 교육 내용 기준이 본 연구에서 학습자에게 제공될 인공지능 리터러시 검사 문항과 연관이 있는지 [표4-4]와 같이 분석하였다.

[표4-4] 초등학교 1~4학년 인공지능 교육 내용 기준과 인공지능 리터러시 검사 문항과의 연관성

영역	세부 영역	내용요소	해당 인공지능 리터러시 검사 문항
		초등 1~4학년	
인공지능의 이해	인공지능과 사회	- 인공지능과의 첫 만남	<인공지능 기초지식> 1번, 2번, 3번, 4번
	인공지능과 에이전트		
인공지능 원리와 활용	데이터	- 여러 가지 데이터 - 수치 데이터 시각화	<인공지능 활용 및 개발 능력> 7번
	인식	- 컴퓨터와 사람의 인식	<인공지능 활용 및 개발 능력> 5번

	분류, 탐색, 추론	- 특징에 따라 분류하기	<인공지능 활용 및 개발 능력> 9번
	기계학습과 딥러닝	- 인공지능 학습 - 놀이 활동	<인공지능 활용 및 개발 능력> 6번, 8번
인공지능의 사회적 영향	인공지능 영향력	- 우리에게 도움을 주는 인공지능	<인공지능윤리와 가치관> 10번, 13번, 14번
	인공지능 윤리		<인공지능윤리와 가치관> 11번, 12번, 15번

앞서 말한 것처럼 1~4학년의 인공지능윤리 영역에는 세부 내용 요소가 없으나 2022 개정 교육과정에는 인공지능을 활용하기 전 올바르게 활용해야 하는 이유를 제시하는 것이 필요로 하기에 해당 11, 12, 15번검사문항을 추가하였다.

이러한 인공지능 교육 내용 요소를 토대로 본 교육 프로그램을 개발하기 위하여 교과 융합의 주제는 사회과의 ‘지역화’로 설정하였다. 이에 먼저 초등학교의 인공지능 교육과정 및 교육내용을 분석하여 인공지능 내용요소를 추출하여 이론적 배경 등에서 참고한 인공지능 내용을 반영하도록 하며, 이후 초등학교 3학년 사회과 교육과정 중 ‘지역화’에 해당하는 지리 내용체계를 분석하여 성취기준 및 단원 학습 목표를 교육 프로그램에 반영하도록 주제를 설정했다. 참고한 사회과의 교육과정 내용은 [표4-5]와 같다.

[표4-5] 초등학교 사회과 ‘지리’ 내용체계

영역	핵심 개념	내용요소	
		3~4학년	5~6학년
지리 인식	지리적 속성	• 고장의 위치와 범위 인식	• 국토의 위치와 영역, 국토애 • 세계 주요 대륙과 대양의 위치와 범위, 대륙별 국가의 위치와 영토 특징
	공간 분석	• 지도의 기본 요소(방위, 기호와 범례, 줄인자, 땅의 높낮이 표현)	• 공간 자료와 도구의 활용
장소와 지역	장소	• 마을(고장) 모습과 장소감	
	지역	• 지역 중심지의 위치, 기능,	• 국토의 지역 구분과 지역성

		경관 특성	<ul style="list-style-type: none"> •우리와 관계 밀접 국가의 지리적 특성 •우리 인접 국가의 지리 정보 및 상호 의존 관계
	공간관계	•촌락과 도시의 상호 의존 관계	•우리 인접 국가의 지리 정보 및 상호 의존 관계
자연 환경과 인간 생활	기후 환경		<ul style="list-style-type: none"> •국토의 기후 환경 •세계의 기후 특성과 인간 생활 간 관계
	지형 환경	•국토의 지형 환경	
	자연 - 인간 상호작용	<ul style="list-style-type: none"> •고장별 자연환경과 의식주 생활 모습 간의 관계 •고장의 지리적 특성과 생활 모습 간 관계, 고장의 생산 활동 	<ul style="list-style-type: none"> •국토의 자연재해와 대책, •생활 안전 수칙
인문 환경과 인간 생활	인구의 지리적 특성		•국토의 인구 특징 및 변화 모습
	생활공간의 체계	<ul style="list-style-type: none"> •촌락과 도시의 공통점과 차이점 •촌락과 도시의 문제점 및 해결 방안 	•국토의 도시 분포 특징 및 변화 모습
	경제활동의 지역구조	•교통수단의 발달과 생활 모습의 변화	•국토의 산업과 교통 발달의 특징 및 변화 모습
	문화의 공간적 다양성		•세계의 생활문화와 자연환경 및 인문환경 간의 관계
지속 가능한 세계	갈등과 불균등의 세계		•지역 갈등의 원인과 해결 방안
	지속가능한 환경		<ul style="list-style-type: none"> •지구촌 환경문제 •지속가능한 발전 •개발과 보존의 조화

초등학교 3학년 사회과는 ‘나’를 중심으로 지리를 이해하도록 하며 지역의 중심지와 고장의 환경을 인식하는 것으로 첫 단원을 시작한다. 연구의 필요성에서 언급한 것처럼 사회과의 지역화 내용을 포함하여 학

생들이 ‘나’와 가까운 데이터를 활용하여 인공지능을 배울 수 있도록 하기 위해 지역화를 주제로 하여 ‘[4사01-01] 우리 마을 또는 고장의 모습을 자유롭게 그려 보고, 서로 비교하여 공통점과 차이점을 찾아 고장에 대한 서로 다른 장소감을 탐색한다’와 ‘[4사03-02] 고장 사람들의 생활과 밀접하게 관련이 있는 지역의 다양한 중심지(행정, 교통, 상업, 산업, 관광 등)를 조사하고, 각 중심지의 위치, 기능, 경관의 특성을 탐색한다.’를 성취기준으로 활용해 교육 프로그램에 적용하였다.

다. 학습 환경 분석

인공지능 리터러시 사전검사를 실행하기 전 학습자의 인공지능 이해도를 알아보기 위하여 개방형 설문을 진행하였으며 교실 학습 환경을 분석한 결과는 다음과 같다. 첫째, 학급의 학생들은 20명 내외이며 국어-수학에의 부진학생이 없으며 학습 정도가 균질한 편이다. 둘째, 인공지능에의 경험이 매우 적고 인공지능에 대한 오개념을 갖고 있다. 엔트리를 다뤄본 학생은 2명이며 블록을 옮기는 코딩을 접해본 경험이 있으며, 설문조사 결과 인공지능은 곧 기계와 같다는 오개념을 많은 학생이 가지고 있는 것으로 보아 인공지능에 대한 이해가 매우 부족하다는 것을 알 수 있다. 학교의 개별교육과정으로 전년도에 3D펜이나 태블릿을 활용한 메이커교육을 받은 경험이 있으니 그 외의 시간에 PC나 태블릿을 사용해본 학생은 5명 이하였다. 셋째, 3학년 교육과정에는 인공지능을 배울 수 있는 교과가 없지만 창의적 체험활동을 활용해 인공지능의 기초를 배우고 교과시간과의 융합으로 수업시수를 확보할 수 있다. 넷째, 학급 교실에서 사용할 수 있는 SW기자재는 PC 1대, 전자칠판 1대, 웹캠1대, 25대의 태블릿PC, 25대의 학생용 PC이다. 태블릿PC의 경우 사용한 지 2년이 경과하여 엔트리같은 프로그램을 활용할 때에는 속도가 현저히 떨어지는 경향이 있으며 학생용 PC의 경우 일주일에 1번 배정된 시간에만 사용해야 하는 제한점이 있다.

2. 프로그램 설계

가. 프로그램 목표 및 성취기준 설계

본 연구의 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램을 개발하기 위해 프로그램의 주제, 수업 내용, 교수 전략을 설계하였다. 세부적인 프로그램 목표 및 성취기준은 [표 4-6]과 같다.

[표4-6] 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 프로그램 목표 및 성취기준

교육 목표	인공지능의 개념과 원리를 이해하고 사회교과 지식과 인공지능을 활용하여 문제를 해결하여 인공지능 리터러시를 함양한다.	
세부목표	<ol style="list-style-type: none"> 1. 인공지능의 개념과 인공지능이 학습하는 원리를 이해한다. 2. 인공지능을 활용할 때 유의해야 할 점을 알아본다. 3. 사회 문제를 확인하고 해결방법을 알아본다. 4. 데이터를 수집하여 인공지능을 활용해 문제를 해결한다. 	
단계	차시	성취기준
인공지능 만나기	1~2차시	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능이 무엇인지 알아보고 인공지능이 할 수 있는 일과 없는 일을 구분할 수 있다. - 인공지능이 학습하는 방법을 알아보고 체험하여 이해할 수 있다.
	3차시	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능을 활용할 때의 유의할 점을 알아보고 인공지능 활용을 위한 윤리 선언문을 쓸 수 있다.
문제 확인 및 해결방법 이해하기	4~5차시	<ul style="list-style-type: none"> - 우리 고장의 주요 장소를 추천하기 위해 인공지능을 활용한 해결방법을 언플러그드 활동으로 이해할 수 있다.
데이터 수집 및 문제해결 / 공유 및 정리	6~7차시	<ul style="list-style-type: none"> - 필요한 데이터를 모아 엔트리를 활용해 문제를 해결할 수 있다. - 활동을 공유하고 정리할 수 있다.

나. 프로그램 내용 요소 및 학습순서 설계

교육 프로그램의 차시별 적용 인공지능 내용 요소는 [표4-7]과 같다.

[표4-7] 교육 프로그램의 차시별 적용 인공지능 내용 요소

내용 영역	인공지능의 이해		인공지능 원리와 활용		인공지능의 사회적 영향	
	내용 요소	여러 가지 데이터, 수치 데이터 시각화	특징에 따라 분류하기	인공지능 학습, 놀이 활동	우리에게 도움을 주는 인공지능	인공지능 윤리
적용 차시	인공지능 과의 첫 만남					
1~2차시	◎		◎	○		
3차시					◎	◎
4~5차시		◎	◎	◎	○	○
6~7차시		○	○	◎	○	○

표 [4-7]에서 차시별 중점 내용 요소는 ◎로 표시하고, 차시에 포함된 내용요소는 ○로 나타내었다.

1~2차시에는 인공지능의 이해와 학습 원리를 배운다. 인공지능을 간단하게 체험해볼 수 있는 Quickdraw와 Autodraw를 활용하여 인공지능이 학습하는 원리를 이해하도록 하였다.

3차시의 인공지능 윤리 및 가치관 내용은 현재 한국과학창의재단의 1~4학년 내용 요소에는 반영이 되지 않은 부분이나 2022 개정 교육과정을 참고하며 추가하였다. 다양한 사례를 통해 인공지능의 명암을 토의해보고 인공지능 활용 시 필요한 덕목을 선언하며 이후 차시에서도 선언문을 활용하도록 하였다.

4~5차시에는 문제해결을 위해 인공지능 학습을 이해하고 간단하게 활용하는 시간이다. 이때 여러 가지 데이터와 데이터 시각화를 통한 분류하기 내용 요소가 중점적으로 반영되었다. 지역의 주요 장소를 어떻게 추천할 수 있는지를 생각하며 인공지능 다양한 ‘추천시스템’을 이해하고 생활 속 활용을 살펴본다. 인공지능의 원리 습득이 어려울 수 있어 최대

한 간단하고 접근이 쉬운 학급 학생들의 데이터를 사용해 언플러그드 활동으로 이해해볼 수 있도록 하였다.

이후 6~7차시에는 엔트리를 활용해 교사가 미리 설계한 블록 코딩을 활용해 고장의 주요 장소 추천 챗봇을 만들어 의뢰 학생의 문제를 해결하며 수업을 마무리한 후 만든 자료를 공유하게 된다. 인공지능 학습의 내용 요소가 중심이 되어 차시 학습이 이루어진다.

다. 프로그램 활용 도구 설계

문헌 연구를 통하여 각 단계에서 활용할 수 있는 인공지능 도구를 정리하였다. 김수환 외(2019)를 참고하여 [표4-8]과 같이 정리하였다. 실감화 사이트는 인공지능이 반영되지 않는으나 인공지능을 활용하여 도출한 아이디어를 산출물로 만들 수 있는 사이트이므로 추가하였으며 학생들의 도구나 사이트 접근성 및 회원가입이나 로그인 필요 여부에 따라 교육 시간이 확연히 달라질 수 있으므로 해당 항목을 추가하여 작성하였다. 이 목록은 새로운 도구의 등장으로 계속 수정될 수 있으나 현재 작성된 도구는 상당히 빈번하게 사용되고 그 효과도 입증된 도구들로서 인공지능 융합 교육을 위해 꾸준히 사용할 수 있을 것이다.

[표4-8] 교육 프로그램 단계별 활용 가능한 인공지능 도구 및 사이트

구분	이름	회원가입 및 로그인	특징
<인공지능 만나기> AI 기초 및 윤리 관련 자료	이슈	불필요	EBS에서 제공하는 사이트로 EBS에서 자체 제작한 초,중,고 맞춤 인공지능 교재와 지역교육청에서 제작한 교재를 다운받을 수 있음. 인공지능 기초 강좌를 통해 학생들이 인공지능 코딩을 스스로 학습가능함.
	 https://www.ebssw.kr/		
	SW중심사회	불필요	한국과학창의재단에서 운영하는 사이트로 교육부에서 발간한 인공지능 수업 교과서 교재와 전국의 대학 및 단
https://www.software.kr/h			

	 ome/kor/main.do		<p>체에서 제작한 교재를 제공함. 또한 인공지능과 관련된 직업을 소개하며 진로연계 수업에 활용가능함.</p>
	소프트웨어야 놀자	불필요	<p>네이버에서 운영하는 사이트로 인공지능과 데이터에 관한 영상과 교재를 제공하며 인공지능 외의 소프트웨어에 관한 전반적인 지식도 얻을 수 있음. 블록코딩 도구인 엔트리에 관한 내용과 네이버에서 활용하고 있는 인공지능 기술을 소개하여 네이버 활용시 연계 가능함.</p>
	 https://www.playsw.or.kr/main		
	Moral machine	불필요	<p>도덕적 딜레마의 한 가지 주제를 가지고 인공지능을 어떻게 학습시켜야 하는지, 윤리적 충돌이 일어난다면 어떤 선택을 하도록 윤리원칙을 만들어야 할지 생각해볼 수 있는 사이트.</p>
	 https://www.moralmachine.net/hl/kr		
	which face if real?	불필요	<p>인공지능의 얼굴 합성 및 생성 기능으로 만든 다양한 사진으로 어떤 것이 실제 사람의 얼굴인지 맞춰보는 사이트. 인공지능의 놀라운 발전과 함께 얼굴을 사용한다는 점에서 사생활 침해의 문제가 일어날 수 있음을 언급하며 인공지능 윤리교육의 주제로 활용가능함.</p>
	 https://www.whichfaceisreal.com/index.php		
<p><문제 확인 및 해결방법 이해하기> 생성형 AI</p>	챗GPT	구글가능	<p>Open AI에서 만든 대화 전문 인공지능 챗봇. 지식정보 및 창의적 아이디어 생성 및 수렴에 도움을 줌. 2021년 이후의 지식은 제한됨.</p>
	 https://openai.com/blog/chatgpt		
	뤼튼AI	구글, 카카오톡 등 가능	<p>채팅뿐만 아니라 이미지까지 제작할 수 있는 생성형 AI로 템플릿을 활용하면 문서와 자기소개서도 제작이 가능함. 한국어로 전 메뉴가 되어 있어 초</p>

			등학생이 사용하기에 좋음.
	https://wrtn.ai/		
	Google Bard	구글가능	Google에 로그인되어 있다면 바로 사용가능함. Google 검색을 통해 실제하는 정보에 접근하여 알려주기에 정보가 방대하고 빠르게 발전 중. 답변이 비교적 명확하다는 후기가 많음.
			
https://bard.google.com/			
MS bing AI		구글가능	
			MS사의 MS edge에서 사용가능한 생성형 AI로 edge 검색과 함께 채팅을 할 수 있다는 점이 다른 생성형 AI와의 차이점.
https://www.bing.com/new?form=MY028Z&OCID=MY028Z			
<문제 확인 및 해결방법 이해하기> 머신러닝 플랫폼	Teachable machine	불필요	구글에서 제공하는 플랫폼으로 카메라와 마이크 기능을 이용하여 사진 및 음성을 인식하여 인공지능을 학습시키는 머신러닝을 체험하며 익힐 수 있음. 프로그래밍도 가능하지만 제한된 기능으로 원리 이해용으로 널리 사용.
			
	https://teachablemachine.withgoogle.com/		
	ML for Kids	편가입	
			IBM에서 제공하는 기능으로 티처블 머신과 동일한 기능을 제공함. 번역기능이 다소 떨어져 학생들이 사용하는 데 불편함이 다소 있음.
https://machinelearningforkids.co.uk/?lang=ko#!/welcome			
AI for ocean	불필요		환경을 위한 분리수거 인공지능 시스템을 학습시키는 것을 주제로 머신러닝의 원리를 학습할 수 있는 플랫폼. 환경 교육을 함께 할 수 있다는 이점이 있음. 직관적 조작으로 사용이 용이.
			
https://code.org/oceans			

<p><데이터 수집 및 문제해결></p> <p>데이터 수집도구</p>	구글 설문	불필요	설문지를 작성하여 공유한 설문지에 대한 답변을 실시간으로 받아 항목에 대한 답변을 그래프로 확인할 수 있음. 구글 워크시트에 연동되기 때문에 바로 수정이 가능하며 엑셀로 저장 가능하기에 데이터로 사용하기 좋음.
	 https://www.google.com/intl/ko/forms/about/		<p>기본적인 방식은 구글 설문과 동일하나 작성 포맷이나 답변의 방식이 구글보다 조금 더 학생이 활용하기에 용이한 면이 있음. 주소 연락처등을 기입할 수 있어서 답변을 정리하기에 편리함. 응답기간이나 선착순 기능을 미리 설정할 수 있음.</p>
	네이버 설문	불필요	
	 https://form.office.naver.com/		
공공데이터포털	불필요	공공데이터를 연도별로 정리하여 원하는 주제와 항목의 데이터를 수집할 수 있음. 교과목과 관련된 데이터만을 따로 정리해 놓은 '통계놀이터'라는 사이트로 이용하기 편리함.	
 https://www.data.go.kr/			
<p><데이터 수집 및 문제해결></p> <p>인공지능 활용 제작 도구</p>	Pictory	구글가능	구글 아이디나 간편한 회원가입으로 영상을 만들 수 있음. 대본이나 기사를 바로 영상으로 만들 수 있으며 사진을 영상으로도 제작가능함.
	 https://pictory.ai/		<p>문자와 컨셉, 로고의 색상과 분위기를 선택하면 로고를 인공지능으로 생성함. 회원가입이나 특별한 절차없이 사용가능하지만, 워터마크가 표시된 그림이 나와 제거하려면 유료 결제가 필요함.</p>
	Designs.AI	불필요	
	 https://designs.ai/		
엔트리	간편가입	코딩 블록으로 알고리즘을 만들고 실행하며 인공지능 기능 및 알고리즘을 접목하여 사용가능. 특히 음성이나 이미지인식이 가능하며 데이터를 적용해 머신러닝의 기능으로 인공지능 모델을 만들 수 있어 심화 작품을 만들 때 용이함.	
 https://playentry.org/			

<데이터 수집 및 문제해결> 산출물 제작 실감화 사이트	코스페이스시스	계정제공	3D 화면으로 다양한 디자인을 통해 가상 현실 구현 가능. AR과 VR로 감상가능하며 코딩 블록으로 알고리즘 실현 가능.
	 https://edu.cospaces.io/		
<정리 및 공유> 산출물 공유 사이트	게더타운	불필요	간단한 로그인으로 이미 구성된 가상 현실에 입장가능. 가상현실을 2D로 구현하여 제공하기에 편리. 화상채팅 및 실시간 소통이 가능.
	 https://www.gather.town/		
<정리 및 공유> 산출물 공유 사이트	패드렛	불필요	로그인이나 가입없이 학생들이 이용할 수 있는 공유 보드 사이트. 로그인이나 가입이 없어 익명성의 단점에 노출이 될 수 있으니 교사 검증을 통해 게시글 업로드가 가능하여 이를 방지할 수 있음. 최근 유료화로 아이디별 3개의 보드를 사용할 수 있음.
	 https://padlet.com/		
<정리 및 공유> 산출물 공유 사이트	팅커벨 보드	불필요	아이스크림에서 제공하는 팅커벨 서비스에 한 항목. 교사인증을 통해 무료 입장이 가능하며, 실명댓글, 댓글 및 게시글 교사 검증이 가능하여 익명성으로 생기는 작품 공유의 단점을 보완할 수 있음.
	 https://www.tkbell.co.kr/user/library/quizUserLibraryList.do		

본 교육 프로그램에서는 활용 도구 분석을 통해 요구 분석의 결과에 맞는 구글 설문과 엔트리, 팅커벨 보드 도구를 이용하였다.

라. 검사 도구 설계

검사도구는 제3장 연구방법의 연구 도구에 서술한 내용을 토대로 작성하여 부록으로 첨부하였다. 차시별 수업 후 제공하는 학생 반응 설문지는 5점 척도 3문항와 개방형 3문항으로 총 6문항으로 구성하였다. 인공지능 리터러시 검사 문항은 인공지능기초지식 5문항, 인공지능 활용 및 개발능력 4문항, 인공지능 윤리과 가치관 6문항 총 15문항으로 구성하였으며 연구를 적용할 초등학교 3학년 학생이 이해 가능한 수준으로 문항을 재구성하였다.

3. 초기 교육 프로그램 개발

분석과 설계 단계를 거쳐 본 교육 프로그램의 목표와 성취기준을 적용하여 총 7차시의 내용을 구성하였다.

가. 프로그램 차시별 내용 구성

(1) <인공지능 만나기> 1~3차시

먼저 <인공지능 만나기> 단계에서는 인공지능에 대한 오개념이 있는지 설문으로 확인해본 후 인공지능의 의미와 인공지능이 학습하는 원리, 그리고 윤리·가치관에 관하여 간단하게 3차시 동안 도입하였다. 이 단계에서는 학습자의 연령과 인공지능 기술 경험도에 따라 난이도와 수업 차시를 유동적으로 조절할 수 있다.

[표4-9] 초기 교육프로그램 차시별 활동 내용과 필요 도구 및 자료①

단계	차시	활동 내용	필요 도구 및 자료
인공지능 만나기	1~2차시	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능의 개념 알기 - 인공지능이 할 수 있는/없는 일 구분하기 - 인공지능이 학습하는 원리 이해하기 - Quick Draw와 Auto Draw 체험하기 	스마트기기 PPT 활동지1 Mentimeter Quick Draw Auto Draw
	3차시	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능의 밝은 면과 어두운 면 알아보기 - 인공지능 윤리 선언문 써보기 	스마트기기 PPT 활동지2

1~2차시에서는 학생들의 인공지능에 대한 생각을 3가지 단어로 표현하도록 하여 Mentimeter를 활용해 가장 많이 나온 답변을 공유한다. 그리고 인공지능이 인간의 지능과 유사하도록 학습시킨 결과물이라는 것을 다양한 영상과 사례를 통해 전달하며 기존의 오개념을 수정한다.

인공지능의 개발 원리 중 머신러닝과 딥러닝을 간단히 언급하며 퀵드로

우와 오토드로우의 체험을 통해 인공지능이 학습하는 방법을 경험하고 이해하도록 한다.

3차시에서는 인공지능 활용을 하며 생기는 단점을 떠올리며 인공지능 윤리에 관해 다양한 영상 사례를 제공한다. 마지막으로 인공지능 윤리 선언문을 써보고 매 차시마다 활용하여 성찰할 수 있도록 하였다.

(2) <문제 확인 및 해결방법 이해하기> 4~5차시

인공지능에 대한 기본적인 이해를 마치고 나면 우리 고장의 주요 장소를 추천하는 문제에 관해 생각해보고, 인공지능의 추천시스템 원리를 이해해본다. 인공지능 추천시스템 중 콘텐츠 기반 추천, 협업 필터링, Knn(최근접이웃법)을 소개하며 학생들 직접 데이터를 수집하고 손으로 그려보는 언플러그드 학습으로 추천시스템을 이해하고 인공지능을 활용해야 하는 필요성 또한 느껴본다.

[표4-10] 초기 교육프로그램 차시별 활동 내용과 필요 도구 및 자료②

단계	차시	활동 내용	필요 도구 및 자료
문제 확인 및 해결방법 이해하기	4~5차시	<ul style="list-style-type: none"> - 우리 고장의 주요 장소를 추천하는 방법 생각해보기 - 인공지능 추천시스템 이해하기(언플러그드) - 우리 반의 데이터 직접 모으기(언플러그드) - 나만의 추천시스템 그려보기(언플러그드) 	PPT 활동지3

4~5차시에서는 고장의 장소를 추천받고 싶다는 학생들의 문제를 해결하는 것으로 시작한다. 이를 해결하기 위해 실제 사용되는 다양한 예시를 생각해보며 해결 방법을 찾아본다. 교사는 knn(최근접이웃법), 콘텐츠 기반 필터링, 협업 필터링 등을 활용 예시와 함께 간단하게 설명한다. 한국과학창의재단에서 주관한 2019년 융합인재교육 프로그램 개발 중 경인교육대학교의 연구 내용을 참고하여 언플러그드 활동을 기획하였다. 이 중 협업 필터링의 방법으로 4개의 척도에 대한 선호도를 조사하여,

1~4사분면에 인접한 축의 척도를 좋아하는 학생들이 동시에 좋아하는 항목을 작성해 그 빈도수 또한 계산하는 그물망 형식의 협업 필터링을 사용하여 직접 추천서를 제작하는 활동을 적용하였다. 이 활동을 통하여 학생들은 데이터가 많고 정확할수록 추천시스템을 만들기에 좋으며, 여러번 동일한 과정을 거쳐 손으로 쓰는 것의 어려움을 경험할 수 있을 것이다.

(3) <데이터 수집 및 문제해결> 6~7차시

이어 <데이터 수집 및 문제해결하기> 단계에서는 인공지능 도구의 힘을 빌려 빠르게 해결하고, 그를 활용해 산출물을 만들어 보게 된다. 엔트리에서 활용하는 인공지능 모델 중 Knn(최근접이웃법)을 활용하여 취향이 비슷한 학생들이 서로가 좋아하는 장소를 추천받을 수 있도록 하는 엔트리 작품을 교사가 제작하여 제공하고 그를 활용해 학생들은 사회시간에 배운 내용을 입력하여 추천 챗봇을 만들고 이를 서로 공유하며 수업을 마무리한다.

[표4-11] 초기 교육프로그램 차시별 활동 내용과 필요 도구 및 자료②

단계	차시	활동 내용	필요 도구 및 자료
데이터 수집 및 문제해결 / 공유 및 정리	6~7차시	<ul style="list-style-type: none"> - 구글설문지로 데이터 수집하기 - 엔트리 블록 활용해 추천 챗봇 만들기 - 문제 최종 해결하고 공유하기 	스마트기기 PPT 활동지4 엔트리

학생들의 수준을 고려하여 활동 도구로는 엔트리를 선택하였고, 본 연구에 참여한 초등학교 3학년은 엔트리나 블록 코딩을 접한 경험이 적으므로 교사가 예시로 만든 블록코딩 예제를 보며 따라 만들어보는 수준으로 적용하였다.

5가지의 취향 척도를 제시하여 각 척도를 1~5까지의 숫자로 선호도 체

크를 하는 설문조사를 진행한다. 이 때 가장 좋아하는 장소를 2가지 정도 적어 취향이 비슷한 학생들이 좋아하는 장소를 추천받을 수 있도록 하는 알고리즘이다. 설문조사의 결과를 엑셀로 수정하여 엔트리의 'knn' 기능을 사용해 인공지능 모델을 학습시킨다. 이때 세세한 과정을 언급하기보다는 보다 편리한 사용성을 강조한다. 이렇게 학습한 모델을 바탕으로 인공지능 챗봇 블록코딩을 학생들에게 제공하여 사회시간에 배운 내용을 바탕으로 챗봇 내용을 입력한다. 필요한 학생의 경우 챗봇 기록을 따라 만들어볼 수도 있다.

나. 교수·학습자료

교육 프로그램의 적용을 위하여 차시별 교수·학습과정안과 활동지, 필요 도구 및 자료를 다음과 같이 제작하였다. 교육 프로그램 적용 후 전문가와 학생 피드백을 거쳐 수정한 최종 자료는 부록에 수록하였다.

인공지능 리터러시 내용요소	인공지능의 이해		인공지능 원리와 활용		인공지능에 사회적 영향		수업단계 및 차시 인공지능 인내기 1~5일
	인공지능의 첫 만남	여러 가지 데이터 수집 데이터 시각화	특성에 따라 분류하기	인공지능 학습 능력의 특장	우리에겐 도움을 주는 인공지능	인공지능 윤리	
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능이 무엇인지 알아보고 인공지능이 할 수 있는 일과 없는 일을 구분할 수 있다. 인공지능이 학습하는 방법을 알아보고 체험하여 이해할 수 있다. 						
준비물	스마트기기, PPT, 활동지						
수업단계	교수학습활동						자료(▶) 및 유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능에 대한 나의 생각은? (10' ~) 화면에 나온 QR코드를 읽어 접속된 사이트에 인공지능하면 떠오르는 단어 3개를 써보세요. 우리 반이 제일 많이 생각한 단어는 A,B,C중이 있는 것 같습니다. 인공지능에 대해 배워보고 난 후의 한 번 더 해보며 여러분의 생각을 비교해보겠습니다. 						▶QR코드, 스마트기기, Mentimeter ※ 학생들의 오개념을 최대한 수용하며 의견을 자유롭게 발표하도록 한다.
전개	인공지능이 할 수 있는 일과 없는 일을 구분해보자. <ul style="list-style-type: none"> 인공지능의 개념 알기(20') 인공지능이 무엇인가에 대한 영상을 감상해봅시다. 인공지능은 무엇인가? 학습지에 적어봅시다. 인공지능을 활용을 알려주는 영상을 감상해봅시다. 인공지능은 어디에 활용되고 있는지 학습지에 적어봅시다. 인공지능이 할 수 있는/없는 일 구분하기(15') 사람의 지능에는 이런 종류가 있습니다. 인공지능도 할 수 있는 것에 체크해보세요. 현재 인공지능이 할 수 있는 일과 할 수 없는 일은 무엇일까요? 인공지능에 대한 OX퀴즈 풀기(5') 우리가 배운 내용으로 인공지능에 대한 퀴즈를 풀어봅시다. 인공지능이 학습하는 원리 이해하기(5') 인공지능은 어떻게 학습을 하는지 영상을 보여 알아봅시다. 인공지능이 학습하는 방법을 학습지에 적어봅시다. Quick Draw와 Auto Draw 체험하기(20') 인공지능이 학습하는 방법들 중 머신러닝을 배워보겠습니다. QR코드를 인식하여 컴퓨터에서 인공지능을 학습시켜봅시다. 이렇게 학습한 인공지능을 활용하기 위해 오토드로우에 접속하여 그림을 그리고 내 작품을 공유해봅시다. 						▶PPT 영상자료, 학습지1 ▶PPT 영상자료, 학습지1 ▶OX퀴즈 ▶PPT 영상자료, 학습지1 ▶Quick Draw Auto Draw 공유 대시보드
정리	<ul style="list-style-type: none"> 학습 및 의견 발표(5') 오늘 배운 내용을 바탕으로 학습 설문지를 작성해봅시다. 						▶학생 반응 설문지

AI & 사회 우리 고장장소 추천하기

초등학교
학년 ____ 반 ____번
이름 _____

우리가 앞서 했던 빅데이터를 모으고 추천시스템을 만드는 작업을 인공지능을 이용해서 빠르고 정확하게 해볼게요.

1. 구글 설문지에 나온 장소를 추천하고 싶은 만큼 숫자로 나타내봐요.

당신은 다음 장소를 얼마나 좋아하나요(모두 응답해주세요.) *

	5	4	3	2	1
역사적 가치가 있는 곳	<input type="radio"/>				
뛰어날 수 있는 곳	<input type="radio"/>				
조용한 곳	<input type="radio"/>				
자연과 함께 하는 곳	<input type="radio"/>				
배울 수 있는 곳	<input type="radio"/>				

2. 우리의 답변을 모아 제일 많은 수별로 정리해봐요.

제일 많이 나온 곳 Top! 1	2	3
-------------------	---	---

인공이



우리반 학생들이 많이 선호하는



을

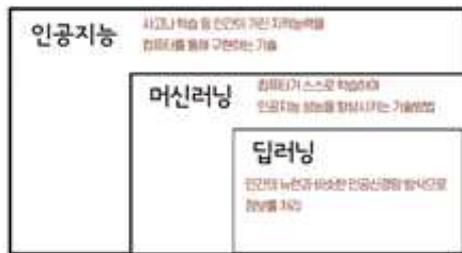
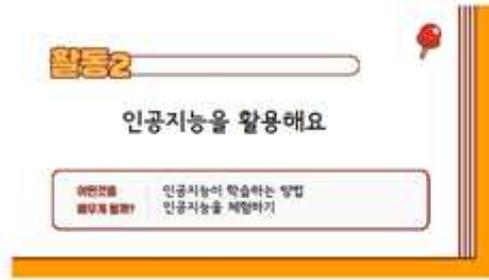
난 사람들이 일반적으로 많이 가는 곳을 추천받고 싶어

추천합니다!

[그림 4-1] 교육 프로그램 적용 차시안과 활동지 예시

인공지능 퀴즈

1. 인공지능이 학습을 하면, 사진을 보고 사진 속 동물이 팬더인지 늑대인지 구분할 수 있다.
(o, x)
2. 인공지능은 자신이 학습한 내용을 벗어나서 완전히 새로운 스타일의 음악을 작곡할 수 있다.
(o, x)



[그림 4-2] 교육 프로그램 적용 수업 PPT자료 예시

제 2 절 전문가 타당도 평가

본 연구에서 개발한 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램 개발에 대한 전문가 평가는 초등교육 경력자 2인, 인공지능전공자 3인이 참여하였다.

초기 교육 프로그램에 대한 5가지 영역으로 5점 척도의 5문항과 더불어 개방형 문항을 만들어 전문가의 의견을 수집하였다. 전문가 평가 결과는 [표4-12]와 같다.

[표4-12] 초기 교육 프로그램에 대한 전문가 평가 결과

영역	문항 내용	CVR
타당성	이 교육 프로그램의 교육 목표와 구성요소(단계, 주요 활동, 지도 상 유의점 등)는 타당한가?	1
적절성	이 교육 프로그램의 각 단계의 흐름과 용어 사용은 적절한가?	1
설명력	이 교육 프로그램의 구성요소는 이해하기 쉽게 표현되었는가?	1
활용성	이 교육 프로그램은 초등학교에서 인공지능 리터러시를 함양할 수 있는 프로그램으로 보편적으로 활용 가능한가?	1
보편성	이 교육 프로그램은 일반적인 초등학교의 보편적 학생을 대상으로 적용 가능한가?	1

5가지 영역에서 패널 수 5명에 따른 최솟값(0.99) 이상을 충족하였기에 초기 교육 프로그램에 대한 타당성이 검증되었다고 볼 수 있다.

또한 전문가 검토 개방형 응답 또한 종합하여 교육 프로그램에서 수정한 사항은 다음과 같다.

[표4-13] 전문가 검토 의견 및 반영 사항

평가 항목	전문가 검토 의견	수정 및 보완 사항	
교육 프로그램 흐름 및 구성	인공지능 만나기		
	문제 확인 및 문제해결 이해하기	-3학년의 수준에서 이해하기 어려워 보임. 교사의 충분한 안내와 지도가 필요함.	-언플러그드 활동 차시의 시간을 충분히 제공하여 교사의 안내를 적절히 할 수 있도록 활동 시간을 조정함.
	데이터 수집 및 문제해결	-학생 데이터 수집 시에 학생들이 스스로의 선호를 반영하여 설문에 임할 수 있도록 안내가 필요함(문항에 체크 하는걸로 선호도가 반영되려면 4가지 문항을 잘 선택해야 할 것) -엔트리 블록을 교사가 모	-각 문항간 특별한 차이가 보이도록 4가지를 선정하도록 하며 데이터 수집 설문조사 시 획일적으로 답하지 않도록 유의점으로 작성. -엔트리 블록을 모두 완성한

		두 제시한다면 스스로 문제 해결을 한 것이 아니라고 생각할 수도 있음.	모델과 미완성 모델을 각기 제공하여 자신의 학습 난이도에 맞게 선택할 수 있도록 함.
	공유 및 정리	-공유 정리의 내용이 이 프로그램에서 잘 드러나지 않음.	-공유 및 정리의 항목을 차시를 통합하여 작성하였으나 최종 교육 프로그램 및 자료에는 하나의 독립된 활동으로 구분하여 작성.

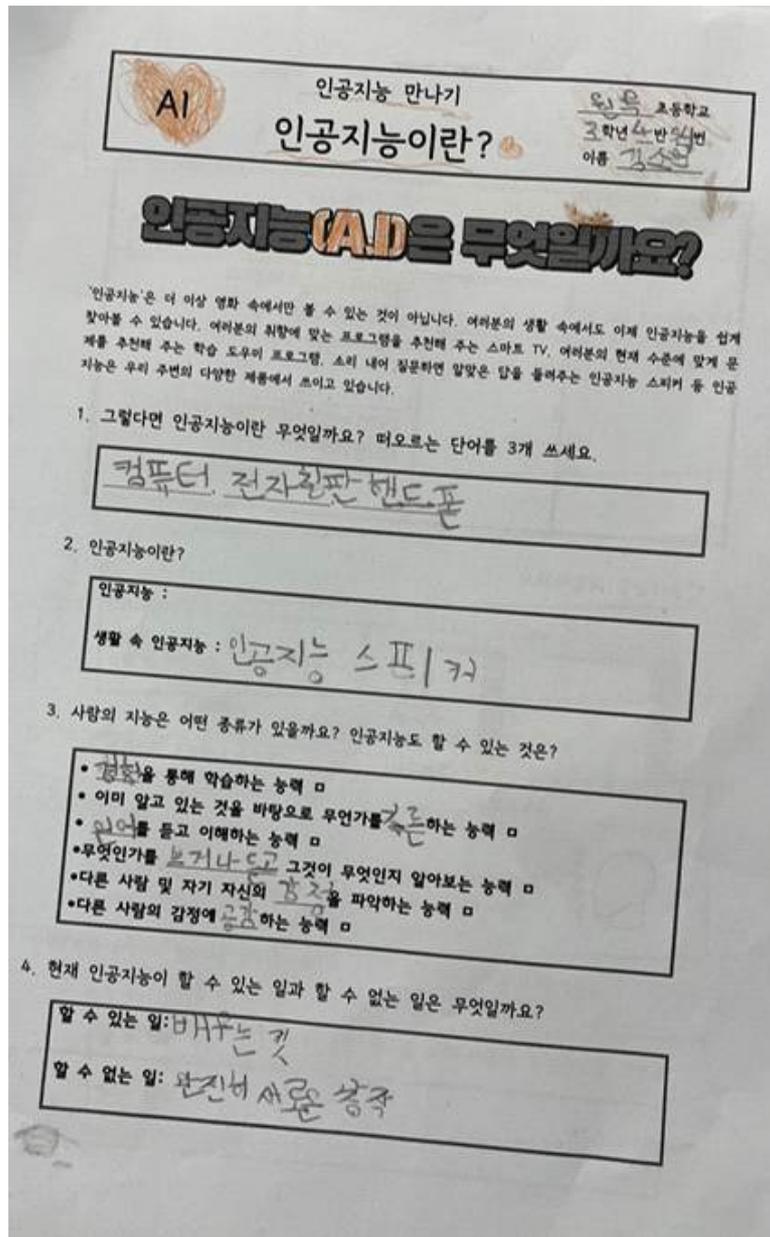
제 3 절 프로그램 적용 결과

1. 차시별 수업 적용

본 연구에서는 선행문헌 검토와 전문가 평가를 통해 개발된 교육 프로그램의 흐름 및 세부사항을 토대로 총 7차시의 차시안을 설계 후 학교 현장에 적용하였다. 서울 소재 초등학교의 초등교사 1인이 수업을 설계 및 실행하였다. 수업에 참여한 학생은 초등학교 3학년 학생 18명이다. 수업은 총 7차시로 사회와 창의적 체험활동 시간을 확보하여 진행하였다. 인공지능 리터러시 설문지의 결과를 반영하여 기초적인 인공지능 지식에 대한 안내가 필요하여 1~3차시를 <인공지능 만나기>단계로 구성하였다.

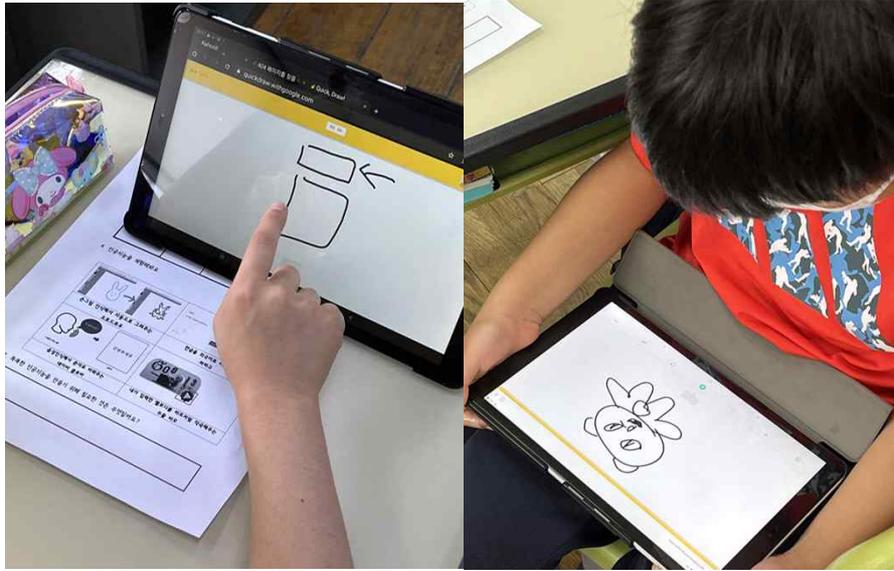


[그림 4-3] <인공지능만나기>단계 수업 적용 장면①



[그림 4-4] <인공지능만나기>단계 수행 학습지 예시

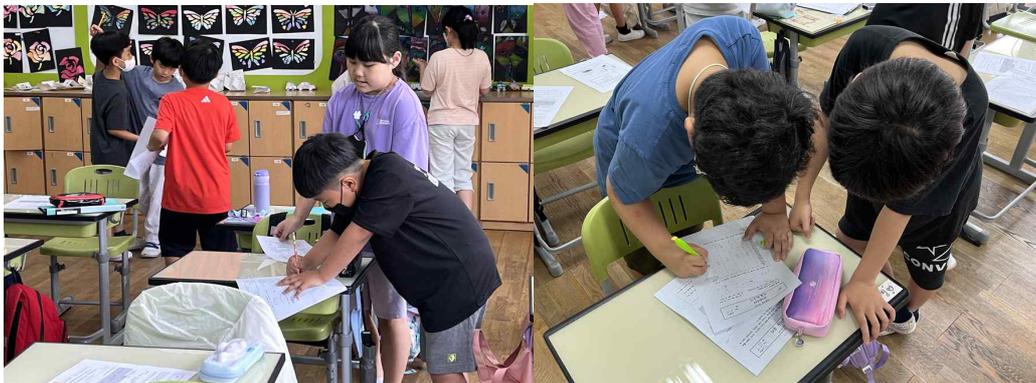
인공지능 만나기 단계에서 인공지능의 개념 및 활용에 관한 이해를 돕는 영상을 시청하고 학습지에 그 내용을 정리하였다.



[그림 4-5] <인공지능만나기>단계 수업 적용 장면②

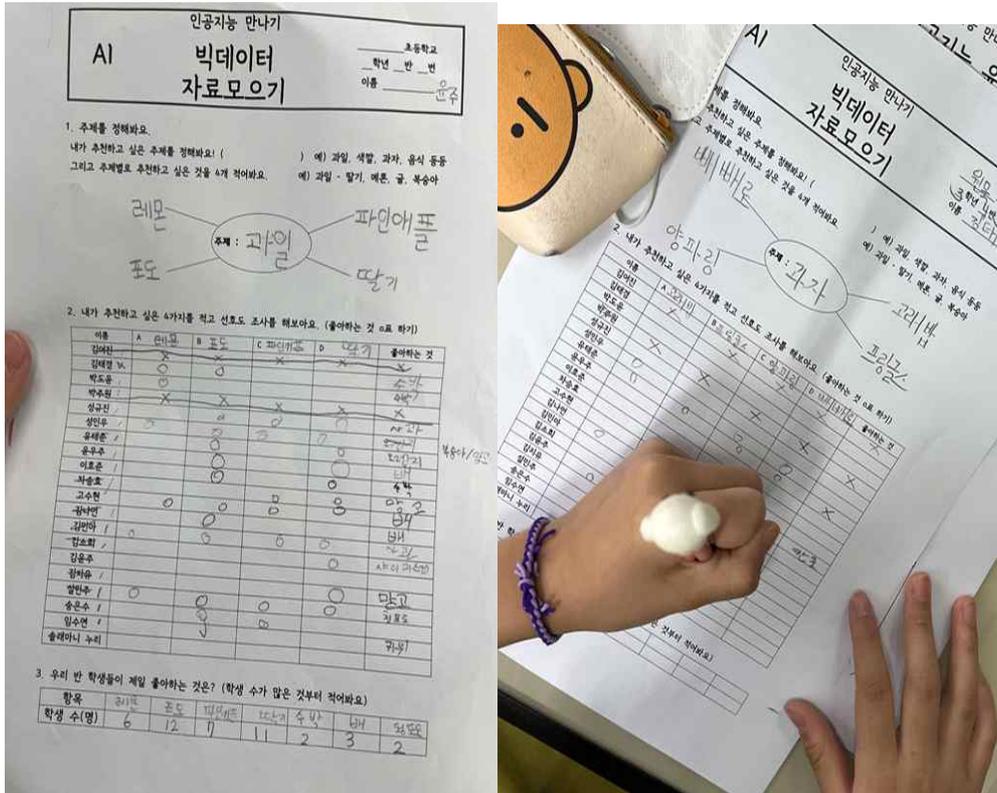
인공지능이 학습하는 방법을 알아보기 위하여 Quickdraw와 Autodraw를 이어서 사용하며 머신러닝의 원리를 배우고 데이터의 중요성을 이해하였다. 학생들은 특히 Quickdraw를 좋아하였으며 본인 스스로 인공지능을 학습시킬 수 있다는 것에 흥미를 느낀다고 하였다.

또한 학습자가 문제를 확인한 후 문제해결의 방법을 이해하는 과정에서 언플러그드로 인공지능의 원리를 체험해보는 <문제확인 및 문제해결 이해하기> 단계를 4~5차시에 적용하여 학습의 이해도를 높였다.



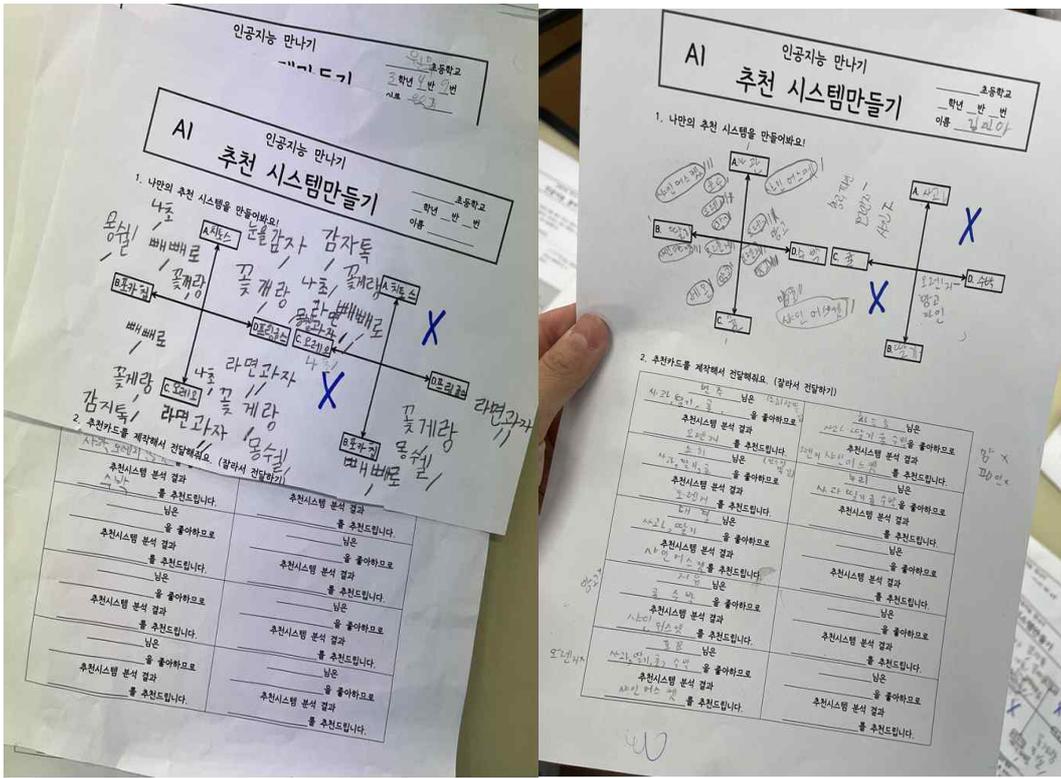
[그림 4-6] <문제확인 및 문제해결 이해하기>단계 수업 적용 장면

학생들은 스스로 정한 주제에 대한 항목을 4가지 선정해 적고 다른 학생들의 선호도를 묻는 활동을 하였다. 4가지 항목 이외에도 좋아하는 것을 적도록 하였으며 꽤 오랜 시간이 걸리거나 4가지 항목에 들어있는 것을 중복하여 작성해 약간의 혼선이 있기도 하였다.



[그림 4-7] <문제확인 및 문제해결 이해하기>단계 수행 학습지 예시①

학습지를 사용하여 학생들의 선호도 자료를 모은 학습지이며 마지막으로 학습지를 검토하며 쓸 수 있는 데이터와 쓸 수 없는 데이터를 고르는 작업을 하였다. 예를 들어 좋아하는 것을 적지 않은 학생이나, 기존 항목과 좋아하는 것을 중복으로 적은 학생의 답변은 제외하였으며 그 밖에도 다양한 사례를 교사가 검토하여 데이터를 선별하는 과정에 도움을 주었다.



[그림 4-8] <문제확인 및 문제해결 이해하기>단계 수행 학습지 예시②

1~4사분면의 축에 선정한 4가지 항목을 적고 선호도 별로 좋아한다고 적었던 답변을 추가적으로 적어 추천시스템을 작성하는 과정이다. 학생들은 이 과정에서 굉장히 노력이 많이 든다고 하였으며 소수의 학생은 과정을 잘 이해하지 못하여 교사의 추가적인 안내가 필요하였다. 하지만 교사가 여러번 시연을 하고 난 후 학생들은 시행착오를 거쳐 추천시스템 작성을 완성하였고 추천항목을 적은 종이를 학생들에게 나누어주며 수업을 마무리하였다.

마지막으로 이해한 인공지능의 원리를 활용하여 데이터를 수집하고 문제를 해결하는 단계를 6~7차시에 적용하고 산출물을 공유해보았다.



[그림 4-9] <데이터 수집 및 문제해결>단계 챗봇 화면

교사가 미리 추천시스템을 적용한 챗봇을 만들어두었으며 해당 코드도 학습지에 적어두었다. 스스로 챗봇을 만들어볼 수 있으나 활동시간의 부족으로 인하여 교사가 제작한 챗봇 코드를 바로 활용하고 챗봇을 완성해보는 것으로 활동을 마무리하게 되었다. 이 과정에서 스스로 만들 수 있도록 초기화면으로 돌아가게 해달라는 요구도 있었으며 챗봇에서 블록을 찾아 글 내용을 수정하는 것을 힘들어하는 학생도 있었다. 학생별 경험 및 수준에 따라 같은 활동을 참여하는 데 소요되는 시간의 차이가 크게 났으며 그 학생들을 모두 개별지도 하는데 활용할 시간이 부족했다.



[그림 4-10] <데이터 수집 및 문제해결>단계 수업 적용 장면

이후 교사가 모둠의 한명에게 방법을 알려주고 그 학생들이 모둠원에게 안내해주는 방법을 적용하여 모든 학생이 자신이 원하는 방향으로 챗봇만들기 활동을 진행하였다. 챗봇을 완성한 이후 스스로 모델을 따라서 만드는 학생도 있었다.

수업 종료 후 학생 포커스 그룹을 선정하여 심층 면담을 실시한 후 학습자의 질적 반응을 알아보았다. 적용된 수업의 차시별 학습 내용은 다음과 같으며 학습자 반응을 토대로 수업 모형과 전략을 추가적으로 수정 및 보완하여 최종 교육 프로그램을 도출하였다.

[표4-14] 교육 프로그램 차시별 학습 내용 적용 결과

단계	차시	내용
인공지능 만나기	1~2차시	인공지능 만나기 -인공지능이란? -인공지능이 할 수 있는/없는 일 -인공지능이 배우는 방법 -인공지능이 배우는 법 체험하기(머신러닝)
	3차시	인공지능 윤리 선언문 -인공지능의 밝은 면과 어두운 면 -인공지능 윤리 선언문 써보기
문제 확인 및 해결방법 이해하기	4~5차시	문제 확인하고 해결방법 찾기 - 우리 고장의 주요장소 추천하기 위한 방법 생각하기 - 우리 반의 데이터 모으기 - 추천시스템 손으로 그려보기
데이터 수집 및 문제해결 / 공유 및 정리	6~7차시	인공지능으로 문제해결하기 - 데이터 수집하기 - 엔트리로 추천챗봇 만들기 - 문제 최종 해결하기

그리고 학생 반응 및 교수자 의견을 토대로 하여 최종 교육 프로그램에 반영한 부분은 다음과 같다. 첫째, 기존 7차시의 수업을 9차시로 늘려 활동 간의 여유 시간을 확보하였다. 학생 답변 중 따라하기 좋게 천천히 진도를 나

가달라는 의견이 있었고 이와 다르게 활동이 쉬웠으니 코딩을 직접해보는 시간이 있었으면 좋겠다는 답변도 있었기에 개별 활동시간을 조금 더 늘려 학습자의 수준별로 보충하거나 심화할 수 있는 활동시간을 늘렸다.

둘째, 마지막 차시의 ‘챗봇 만들기’ 활동을 초등학교 3학년의 학습수준을 고려하여 ‘챗봇 완성하기’로 수정하였다. 제작된 챗봇의 원리를 이해하고 사회과 지식을 사용해 챗봇을 ‘완성’하는 것을 중심으로 하고 있기에 ‘챗봇 완성하기’로 활동명을 수정하였다. 학습자의 상이한 학습 경험으로 인하여 챗봇을 이해하며 수정하는 것으로 활동을 마칠 수도 있고 제작된 자료를 보며 블록을 움직여 챗봇을 만들어 볼 수도 있도록 안내하였다.

셋째, 사회과목과의 융합 연계성을 위하여 4차시 수업 전 필요한 사회 내용을 복습하는 활동을 추가하였다. 사회과 융합 인공지능 교육이지만 사회 수업이 맞는지 모르겠다는 학생의 답변이 있었기 때문이다. 인공지능의 기초지식을 배운 후라면 사회학습을 한 후 바로 활동을 융합 교육을 적용하여도 되지만 인공지능을 처음 배우는 학생을 대상으로 하므로 인공지능 기초를 배운 후 본격적인 활동에 들어가기 전 언급하는 것이 좋다고 생각하였다.

2. 인공지능 리터러시 평가 결과

본 연구의 교육 프로그램이 초등학생 3학년의 인공지능 리터러시 함양에 효과적이었는지 알아보기 위해 실시한 인공지능 리터러시 사전·사후 검사를 대응표본 t-검정을 활용하여 분석한 결과는 [표4-15]과 같다.

[표 4-15] 인공지능 리터러시 사전·사후 검사 결과

영역		사례수	평균	표준편차	t	p
인공지능 기초지식	사전	18	2.41	0.41	-3.2	0.01 *
	사후	18	2.95	0.67		
인공지능 활용 및 개발능력	사전	18	1.87	0.48	-3.3	0.02 *
	사후	18	2.35	0.25		
인공지능 윤리와 가치관	사전	18	3.03	0.41	-2.9	0.01 *
	사후	18	3.53	0.72		
종합	사전	18	2.64	0.54	-5.7	0.00 0***
	사후	18	3.18	0.67		

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

분석 결과, 수업 후 학생들의 인공지능 리터러시 함양 정도가 소폭 향상되었음을 알 수 있었다. 인공지능 기초지식 영역에서는 사전 평균(M=2.41, SD=0.41)에서 사후 평균(M=2.95, SD=0.7)으로 0.54점 상승하였으며 통계적으로 유의미한 차이(t=-3.2, p=0.01)가 있는 것으로 나타났다. 인공지능 활용 및 개발능력 영역에서는 사전 평균(M=1.87, SD=0.48)에서 사후 평균(M=2.35, SD=0.25)으로 0.48점 상승하였으며 통계적으로 유의미한 차이(t=-3.38, p=0.02)가 있으나 다른 두 영역보다는 그 수치가 미흡하였다. 인공지능 윤리와 가치관 영역에서는 사전 평균(M=3.03, SD=0.41)에서 사후 평균(M=3.53, SD=0.72)으로 0.5점 상승하였으며 역시 통계적으로 유의미한 차이(t=-2.9, p=0.01)를 보였다.

전체적으로 살펴보면 인공지능 활용 및 개발 능력, 인공지능 윤리와 가치관 3개 영역 모두에서 평균 점수가 다소 향상되는 변화가 일어났다. 하지만 사전 결과에서도 인공지능 윤리와 가치관이 가장 높은 평균 점수를 보였던 것만큼, 사후에도 역시 인공지능 윤리와 가치관이 가장 높은 평균 점수를 보였다. 인공지능 기초지식의 경우 평균 점수가 가장 높게 상승했다. 인공지능 활용 및 개발 능력은 사전에서도 가장 낮은 평균을

보였으며 사후에도 가장 적게 평균 점수가 상승했다.

초등학교 3학년 학생의 설문인 만큼 검사 결과의 정확성을 높이기 위하여 5점 척도 설문 개방형 설문도 함께 추가하였는데 ‘인공지능 기술이 반영된 것은?’이라는 문항에서 챗봇이나 유튜브 영상추천이라는 답변이 사후에 비교적 많이 나타났다. 하지만 커피머신이나 계산기, 무선청소기라는 대답은 사전과 사후에 비슷한 빈도로 나타난 것으로 보아 학생들이 인공지능의 기본 원리는 인식하였으나 아직 인공지능을 기계와 완벽히 구분하지 못한다는 것을 알 수 있었다.

3. 학습자 교육 프로그램 반응 설문 결과

매 차시 수업 후 교육 프로그램의 반응 설문지의 결과를 반영해 다음 수업에 적용하였다. 그 중 전 차시의 교육을 모두 마치고 난 뒤의 반응 설문 결과는 다음과 같다.

[표 4-16] 교육 프로그램 종료 후 학생 반응 설문 결과

문항	평가 내용	매우 그렇 다	그렇 다	보통 이다	아니 다	매우 아니 다
1	나는 이 수업에 적극적으로 참여하였다.	12	5	2	0	0
2	나는 이 수업에 어느정도 만족한다.	14	5	0	0	0
문항	평가 내용	매우 어렵 다	어렵 다	적당 하다	쉽다	매우 쉽다
3	이 수업의 내용을 어땠나요?	0	5	7	3	4

학생들은 수업에 적극적으로 참여했으며 어느 정도 만족한다는 답변을 다수 하였다. 특히 매 차시마다 고려한 수업의 난이도에 대한 문항에서 어렵다는 학생이 5명이었으며 적당하거나 쉽다는 반응도 다수 나타났다.

수업에서 좋았던 점을 작성하는 개방형 문항에 대한 답변은 다음과 같다.

[표 4-17] 교육 프로그램 반응 설문지 개방형 문항 답변①

	답변
1	인공지능이 뭔지 몰랐지만 인공지능을 알게 돼서 너무 좋았다.
2	코딩을 만드는 것이 엄청 재미있었다.
3	인공지능이 무엇인지 알았다.
4	코딩이 좋았다.
5	엔트리를 배워서 좋았다.
6	인공지능에 대해 조금 알았다.
7	컴퓨터로 적을 때
8	컴퓨터와 태블릿을 사용했다.
9	엔트리로 하는게 재미 있었다.
10	검색하는 것이 좋았다.

특히 엔트리와 코딩에 대한 답변이 다수 있었으며 컴퓨터나 태블릿 등 기기를 사용한 수업이 좋았다는 의견을 작성하였다. 인공지능에 대하여 조금 알게 되었다는 답변도 있었다. 또한 수업에서 힘들었던 점에 대한 답변은 다음과 같다.

[표 4-18] 교육 프로그램 반응 설문지 개방형 문항 답변②

	답변
1	컴퓨터로 하는 게 어렵다.
2	진도가 너무 빨라서 잘 못알아들은 부분이 있었다.

수업에서 힘든 부분은 컴퓨터로 하는 것이 어렵고 진도가 빨라 수업에서의 어려움을 느낀 것이라고 작성하였다. 해당 답변을 작성한 두 학생은 난이도에 관한 문항에서도 어려웠다고 답변을 하였기에 심층면담자로 선정하여 의견을 더 들어보았다. 수업의 개선점에 대한 답변은 다음과 같다.

[표 4-19] 교육 프로그램 반응 설문지 개방형 문항 답변③

	답변
1	코딩을 직접 다 만드는 것도 재미있을 것 같다.
2	조금 더 쉽게해주세요.
3	매우 재미있었는데 조금 천천히 하면 좋겠다. 재미있었다.
4	지금도 좋다.

이번 답변에서도 역시 활동이 빨라서 잘 따라가지 못했음을 언급한 답변이 있었다. 반면 코딩을 교사가 제시하지 않고 스스로 만들고 싶어하는 학생의 답변도 있어 학생별로 느끼는 난이도에 차이가 있음을 알 수 있었다.

4. 학습자 심층 면담 결과

수업 후 인공지능 리터러시 검사와 교육 프로그램 반응 설문지 결과를 검토한 후 수업에 대한 이해도가 높은 학생과 그렇지 않은 학생, 사전·사후의 답변이 유의미하게 달라진 학생과 그렇지 않은 학생을 선정하여 전 차시 수업 이후 방과 후 시간을 사전 약속한 후 포커스 그룹 면담을 실시하였다. 매 차시 수업 후 교육 프로그램의 반응 설문지의 결과를 반영해 다음 수업에 적용하였는데 특히 마지막 차시의 설문지 내용을 상당수 참고하여 심층면담 대상자를 5명 선정하였다.

면담 질문으로는 ‘인공지능 경험 및 인공지능 학습 경험 유무’, ‘본 수업의 좋았던 점, 아쉬웠던 점, 어려웠던 점’, ‘본 수업과 기존 사회 수업의 차이점’, ‘단계별 활동이 인공지능 이해를 도왔는지 여부’, ‘수업 후 변화한 점’, ‘본 수업이 자신의 미래에 미칠 영향’ 등을 준비하였다. 질문 및 수업 흐름에 따른 학습자의 반응 응답은 다음과 같다.

가. 인공지능에 대한 경험 및 인공지능 학습 경험

학생들은 인공지능에 대한 경험이나 인공지능에 대한 학습 경험이 거의 없다고 말했다. 처음 설문지를 작성할 때는 인공지능에 대해 알고 있다고 생각했는데, 수업을 모두 듣고 나니 잘못 알고 있었다고 답하기도 하였다. 학교에서 엔트리나 햄스터 로봇을 활용해본 적이 있어서 그것이 인공지능이라고 생각했으며 인공지능은 스스로 움직이는 기계와 같다고 생각했다고 하였다. 인공지능을 배워보았다고 한 학생은 엔트리 블록을 움직이는 것을 해본 적 있다고 말하였고 엔트리를 처음 접해보았다는 학생도 있어서 3학년임에도 불구하고 인공지능 관련 경험이 상이함을 알 수 있었다.

인공지능이 처음에는 핸드폰이랑 계산기처럼 스스로 하는 기계라고 생각했는데

수업 끝나니까 아닌 거 같다고 생각했어요. 지문인식 이런 건 알겠는데 근데 아직도 어떤 게 인공지능인지 확실히는 모르겠어요. (학습자A)

학교아니고 방학 때 작년에 엔트리 블록으로 기계 움직이기 해봤어요. 스스로 장애물 피해서 가는 거 했었는데 그것도 인공지능이죠? <(학습자 B)

나. 언플러그드 인공지능 활동에 대한 학습자 반응

추천시스템 중 협업 필터링의 이해를 위해 학습지에 추천시스템 알고리즘을 직접 그리고 작성해 보았던 활동에 대하여 학생들은 인공지능이 배우고 학습하는 방법을 경험해 볼 수 있어 이해가 잘 되었다고 답하였다. 또한 인공지능을 어디에 어떻게 쓰는지 몰랐으나 이번 활동으로 빠르고 정확하게 문제를 해결하는 데에 인공지능이 도움이 된다는 걸 느꼈다고도 하였다. 반 학생들의 데이터로 활동을 하니 재미있었고 이해가 잘 되었다고 대답하였으며 대답이 제대로 되지 않아 데이터 수집이 어려워 활동이 힘들었다고 말한 학생도 있었다. 활동에의 어려움을 느꼈으나 이 활동으로 좋은 데이터를 받는 것이 얼마나 어려운지 알았다고 얘기하기도 하였다.

친구들이 좋아하는 과일 설문조사받고 그 데이터를 가지고 다른 친구한테 추천을 해줄 수 있는 게 신기했어요. 학습지 뒤에 쓰고 그리는 건 좀 힘들고 손 아팠는데 다 하고 나서 친구한테 추천지 주니까 뿌듯했어요.(학습자 C)

한참 팔 아프게 썼는데 이걸 설문조사를 컴퓨터로 받아서 힘들게 안해도 된다고 생각하니까 아 그럼 인공지능이 그걸 하는구나 그래서 쓰는구나 알았어요. (학습자 E)

저는 과일 추천 다 해주고 싶어서 답변 전부다 받으려고 했는데 애들이 답변을 대충해줘서 추천시스템 만들기가 힘들어서 짜증났어요. 그걸로 추천지 만들어서 주니까 ‘나 이거 안좋아한다’고 말하고 아무튼 좀 힘들었어요. 다음에 다른 걸로 또 해보고 싶어요.(학습자 B)

다. 데이터 수집 및 문제해결 활동에 대한 학습자 반응

인공지능 추천시스템의 다양한 알고리즘 중 협업 필터링을 언플러그드 활동으로 경험하고 이후 교사의 안내로 구글 설문 데이터를 통한 문제해결 활동에 대하여 학생들은 조금 어려웠다고 말하였다. 처음에 교사가 답변을 모아 많은 학생들이 어떤 장소를 좋아하는지 알아내 답변을 하는 것은 이해할 수 있었다고 한다. 하지만 안내된 엔트리 블록을 보니 너무 어려워보였고 블록을 살펴보며 챗봇의 내용을 써야하는데 처음 블록을 만났기 때문에 시간이 많이 걸렸다고 답변하는 학생도 있었다.

그 전에 엄청 힘들게 설문조사했는데 선생님이 구글로 한번에 다 받아서 다 추천해줄 수 있으니까 좀 허탈하면서도 좋았어요. 근데 선생님이 그걸로 추천챗봇만드는 과정은 이해가 잘 안됐어요. 엔트리블록도 보니까 너무 블록이 많아서 좀 무서웠어요. 못할까봐. (학습자 D)

엔트리블록 보면서 처음 본거긴 한데 그래도 한번 만들어보고 싶다고 생각했어요. 선생님이 다 만들어주신 걸로 하니까 바로 이해하기가 어려웠던 거 같아요. 다음엔 직접 만들어보고 싶어요. 챗봇은 빨리 만들었고 내가 넣은 말로 챗봇이 되니까 신기하고 재밌었어요.(학습자B)

라. 기존 사회 수업방식과 비교한 학생들의 반응

학생들은 기존 사회 수업과 비교하여 본 교육 프로그램을 적용한 수업이 더 재미있고 참여하기 좋았다고 답하였다. 기존 사회 수업은 교과서나 동영상 자료를 통해 수동적인 학습을 할 때도 많았고 모둠활동을 하면 참여하지 않는 학생 때문에 활동이 잘되지 않았는데 본 교육 프로그램의 수업은 스스로 할 수 있는 것도 있고 서로 참여를 하는 것도 있어서 학생들은 재미를 많이 느끼고 이해도 더 잘되었다고 대답하였다. 어떤 학생은 이번 수업이 사회수업이라는 생각을 전혀 하지 못했다고 답변했다. 이번 교육 프로그램은 사회과 지식을 배우는 차시를 한 달 전 마무리 한 후 진행하였기에 사회과와 관련이 없다고 생각했음을 유추해볼 수 있었다. 하지만 사회과 내용을 알고 있었기에 그 내용을 바로 사용하는 챗봇 만들기가 가능했다고 말하는 학생도 있었다. 이전에 안내 책자를 종이로 만들어 서로 추천한 수업과 비교하여 어

려웠지만 재미있었다고 답하기도 하였다.

사회수 업도 재밌긴 한데 영상 많이 보고 하니까, 근데 이번에는 내용이 새롭기도 하고 체험하는 것도 많아서 엄청 재미있었어요.(학습자 E)

이게 사회 수업이었어요? 인공지능 수업이라고 생각했어요. 근데 마지막에 챗봇할 때 사회에서 공부한 거 가지고 했으니까 사회 수업인거 같기도 해요.(학습자D)

사회 때 안내 책자 만들기는 좀 쉬웠거든요, 미술수업 같기도 했고 그냥 설명 찾아서 카드에 나온 거랑 붙여서, 근데 이번에 한 거는 좀 어려웠지만 엄청 재미있었어요. 알고 있는 걸로 챗봇에 넣으니까 재밌었어요.(학습자 C)

마. 교육 프로그램 전반에 대한 학습자의 반응

학생들은 본 교육 프로그램 중 좋았던 점으로 새로운 도구를 배워서 흥미로웠고 인공지능에 대해 아는 것이 거의 없었는데 이번 기회에 잘 알게 되었다고 답하였다. 이전에는 모든 기계에 인공지능이 반영되어 있다고 생각했는데, 많은 데이터를 가지고 문제를 해결하는 것이 인공지능이라는 것도 알게 되었다고 대답하였다. 또한 인공지능이 무서운 것이라고만 생각했는데 사람에게 많은 도움을 줄 수 있는 기술이라는 걸 새롭게 깨달았다는 답변도 하였다.

태블릿으로 이런저런 체험하는 수업이 너무 재미있었어요. 그거 하면서 인공지능도 알게 되고 컴퓨터로 하는 것도 재미있었어요..(학습자 B)

인공지능이 뭔지 전혀 몰랐는데 이번 수업으로 조금 알게 된 거 같아요. 그냥 기계가 인공지능으로 하는 거라고 생각했어요. 근데 수업 들어보니까 데이터가 되게 중요하다는 걸 느꼈어요. 그걸로 사람처럼 배워야 하니까..(학습자C)

인공지능이 나중에 사람 지배하고 그런다그래서 좀 무서웠는데 왜 쓰는 건지 몰랐는데, 수업하면서 힘든 일을 쉽게 해주니까 그래서 쓰는구나 도움이 되겠구나 생각했어요.(학습자A)

수업에서 아쉽거나 힘들었던 부분에 대한 질문에는 진도가 빠른 부분이 있

어서 따라가는 것이 어려웠다고 답하였다. 또 추천시스템을 언플러그드로 해 보는 활동에서 정확한 데이터를 많이 수집하는 것이 힘들었다고 하였다. 또한 마지막 챗봇 만들기 시간에 코딩을 스스로 해봤으면 좋겠다고 답한 학생도 있었다.

저는 수업이 좀 어려워서 그랬나 진도가 너무 빨라서 따라가기가 힘들었어요. 컴퓨터도 코딩하는데 엔트리 처음해서 이해도 안됐고 좀 무서웠어요. 블록이 너무 많은데 이해가 안돼서 좀 차근차근 하면 좋겠어요..(학습자D)

과일 추천할 때 저는 모든 애들 답변을 다 받고 싶었거든요 근데 나중에 좀 대충 해주는 애도 있고 결국에 몇 명 못받은 애들이 있어서 속상했어요. 데이터모으는 게 좀 힘들었던 거 같아요.(학습자A)

저는 엔트리 블록 보면서 잘 이해는 안가는데 직접 만들어보고 싶다고 생각했어요. 선생님이 블록보고 따라해봐도 된다고 했는데 따라할 시간이 없어서 좀 아쉬웠고요 다음에는 직접 만들어보고 싶어요.(학습자B)

이번 수업을 통해 변화한 부분은 무엇인지, 또한 인공지능이 사회에 어떤 영향을 끼칠 것인지에 대해 인공지능을 배워서 좋은 직업을 가지고 싶거나 일자리를 뺏기지 않게 노력해야겠다는 생각을 했다는 답변이 있었다. 또한 인공지능이 발전하면 나중에 인류를 멸망시킬 수 있다는 생각을 했는데, 잘 사용하면 사람들이 훨씬 편하게 살 수 있도록 도움을 줄 것이라는 답변도 있었다.

수업하고 나서 인공지능에 대해 좀 알게 된거 같아서 좋았어요. 앞으로도 계속 배우고 싶어요. 특히 인공지능 학습시키는 퀵 드로우가 재밌었어요.(학습자 B)

인공지능이 점점 똑똑해지면 영화처럼 나중에 인간들 다 멸망시키고 인공지능 로봇들이 지배하는 것처럼 될까봐 좀 무서웠어요. 솔직히 아직도 왜 계속 인간같은 로봇을 만드는지 모르겠어요. 근데 사람이 하는 일을 편하게 해준다니까 그 점은 좋은 거 같아요.(학습자 C)

인공지능 때문에 일자리가 없어지기 전에 인공지능으로 직업을 찾아야겠다는 생각이 드는데 그래서 공부를 빨리 해야겠다는 생각이 들어요. 인공지능을 다루는 직업을 가져야겠어요.(학습자 D)

제 5 장 결론 및 제언

제 1 절 결론 및 논의

인공지능 융합 교육은 빠르게 변화하는 사회에 대응하고 미래를 살아갈 학생들이 기본 소양을 기를 수 있도록 인공지능을 이해하고 사회적 영향을 인식하며 다양한 문제 상황에서 활용할 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있다. 그리고 이러한 인공지능교육으로 길러질 수 있는 기본 소양을 인공지능 리터러시라고 하며, 본 연구는 인공지능 리터러시를 함양할 수 있는 교육 프로그램을 개발하고자 하였다. 본 연구는 초등학교 3학년 학생을 대상으로 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램을 개발하였으며 이 프로그램의 적용을 통해 인공지능 리터러시가 함양되었는지를 효과를 탐색하였다.

본 연구의 교육 프로그램은 ADDIE 수업 설계 모형을 기반으로 개발되었으며 학습자와 환경, 문헌 분석 후 요구에 맞는 프로그램을 설계하고 교수·학습과정안, 학습지, PPT 등의 구체적 도구를 개발해 전문가 타당화 검사를 받아 수정하였다. 개발된 프로그램을 초등학교 3학년 20명 내외의 학생을 대상으로 총 7차시의 수업으로 적용하였으며, 적용 결과를 반영하여 최종 교육 프로그램을 개발하였다. 프로그램의 전후에 인공지능 리터러시 사전·사후 검사를 실시하여 타당성을 확인하고, 프로그램의 매 차시마다 프로그램에 대한 학생 반응 설문 실시 후 심층 면담을 통해 그 효과성을 검증하고 수정 및 보완할 점을 도출하였다.

본 연구 결과를 분석하여 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 교육 프로그램은 인공지능 리터러시 함양에 효과를 보인다. 본 연구에서는 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램을 개발하였는데, 프로그램 적용 후 학생 반응 검사, 인공지능 리터러시 검사를 실시한 결과 통계적으로 유의미함을 보여 본 프로그램의 효과성이 확인되었다.

둘째, 본 연구의 교육 프로그램에 학생들이 흥미를 보였으며 대다수가 만족하였다. 학생들의 개방형 설문지의 답변을 살펴보았을 때 각 차시별 만족도 항목에 교육에 대하여 상당히 만족한다는 답변을 하였으며, 이후의 인공지능 교육이 기대된다는 반응을 보였다.

셋째, 사회과와 융합한 본 교육 프로그램을 적용했을 때 학생들은 기존의 사회 수업에서 배운 내용을 활용하며 흥미를 느꼈다. 학생들은 인공지능에 관한 수업이지만 활동에 필요한 내용을 다시 찾아보며 배운 내용을 복습할 수 있었다.

넷째, 본 교육 프로그램 중 언플러그드 활동은 초등학교 3학년 학생들이 인공지능의 원리를 이해하면서도, 인공지능을 활용해야 하는 이유를 저절로 체득할 수 있도록 하였다. 2022 개정 교육과정에서 기존 1~4학년 학생들의 내용 요소에 없던 인공지능 원리 이해나 인공지능 윤리가 새롭게 추가되었다. 이를 반영하여 본 교육 프로그램에서는 초등학교 3학년 수준에서 적용되지 않았던 인공지능 원리 이해를 수업의 활동으로 제시하였는데 학생들은 그 활동의 일환인 언플러그드 활동으로 인공지능에 대하여 더 잘 이해할 수 있었다고 답변하였다.

초등학교 3학년 학생들이 이번 한 차례의 인공지능 융합 교육으로 인공지능의 개념이나 원리를 이해하는 것에는 한계가 있겠지만, 기존의 인공지능에 대한 오개념을 바로잡아 조금이나마 이해를 하고 인공지능 활용의 필요성을 느끼는 것만으로도 교육 프로그램의 목표에 충분히 도달하였다고 생각하였다. 또한 본 연구의 결과는 2022 개정 교육과정으로 새롭게 개편될 인공지능 교육의 내용 요소 중 인공지능 원리 및 활용 영역에 반영이 가능하다. 초등학교 3학년 수준에서는 언플러그드 활동을 통한 인공지능 원리의 이해는 가능하지만 이를 활용하여 인공지능 알고리

즘 반영을 반영한 코딩 등의 산출물 활동을 할 경우 교사가 충분히 안내하지 않는다면 학생들이 매우 어려워할 수 있다는 점을 참고할 수 있을 것이다.

제 2 절 제언

본 연구가 갖는 제한점과 이후 연구를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구가 3학년 학생 20명 내외를 대상으로 적용되었기에 다른 학년이나 학교급을 대상으로 많은 수의 학생에게 적용하여 그 효과를 더 확실히 검증하는 절차가 필요하다.

둘째, 본 연구는 3학년 학생 한 학급을 대상으로 적용된 교육 프로그램의 개발이므로, 실험군과 대조군으로 나누어 교육 프로그램의 효과를 더 정확하게 검증하는 연구가 필요할 것이다.

셋째, 본 프로그램은 2015 개정 교육과정을 배우는 학생들을 대상으로 적용하였으나 2022 개정 교육과정의 내용도 일부 포함하였지만, 2022 개정 교육과정이 더 구체화 된 이후 프로그램의 내용 요소와 성취기준을 수정 및 보완해 타당성을 높일 필요가 있다.

넷째, 본 연구 프로그램은 인공지능 교육의 경험이 있는 학생을 대상으로 진행되었을 때 상이한 결과를 보이는지 추가적인 적용이 필요하다. 본 연구에서는 인공지능 교육의 경험이 거의 없는 학생을 대상으로 선정하였기에 인공지능 기초교육을 3차시 진행 후 사회과의 융합 활동을 진행하여 사회과와 융합했다는 사실이 잘 드러나지 않았다. 인공지능 기초교육이 어느 정도 이루어진 후라면 사회과 수업 후 바로 산출물을 만들어내는 활동도 가능할 수 있기에 사회과의 융합이라는 융합 교육의 맥락이 잘 드러날 수 있을 것이다.

다섯째, 인공지능 교육의 원활한 연구와 적용을 위해 기자재 환경에 대한 제고가 필요하다. 본 교육 프로그램을 적용하며 태블릿PC로는 도구를 소비하는 활동만 가능했고, 전교생이 모두 활용하는 컴퓨터실의 경우 차시별로 활용을 위해 시간적인 제약이 따르기에 인공지능 교육을 적시에

진행하기 어려운 상황이 많았다. 환경적인 번거로움으로 인하여 인공지능 교육을 시행하려는 시도가 줄지 않도록 환경 개선이 필요하다.

여섯째, 본 교육 프로그램은 사회과의 3학년 지역화 주제에서만 적용하였지만, 일회성 활용을 지양할 수 있도록 사회과의 다른 차시나 다른 교과와 새로운 주제에서도 적용이 가능한지 범용 가능성을 연구할 필요성이 있다. 특히 교과 지식을 학습한 후 소개자료를 만들거나 추천을 하는 활동은 범교과적으로 찾아볼 수 있으므로 본 교육 프로그램의 활동이 추가적으로 활용될 수 있는 가능성을 보인다.

본 연구는 인공지능 융합 교육의 연구 필요성이 증가하고 있는 현 상황에서 앞으로의 교육과정에 반영될 하나의 참고자료가 될 수 있다. 특히 앞으로 적용될 2022 개정 교육과정 중 기존과 다르게 초등학교 중학년에 추가될 인공지능의 원리와 이해 영역의 교육 방향과 범위를 제시할 수 있다고 생각한다. 또한 사회과 지식을 활용하며 활동할 수 있도록 인공지능과 교과를 융합한 하나의 사례로서도 본 교육 프로그램이 활용되기를 바란다.

참 고 문 헌

- 관계부처합동 (2019.12). 인공지능 국가전략.
- 관계부처합동 (2020.8). 전 국민 AI·SW교육 확산 방안
- 교육부 (2015). 초중등학교 교육과정 총론 및 교과 교육과정 고시: 제2015-74호.
- 교육부 (2020). 과학·수학·정보·융합 교육 종합계획 2020~2024.
- 교육부 (2022). ‘2022 개정 교육과정’ 총론.
- 교육부 (2020). 학교에서 만나는 인공지능 수업
- 교육부. (2022). 사람의 성장을 지원하는 교육분야 인공지능 윤리원칙.
- 권해연 (2022). 초·중등 학생의 인공지능 리터러시, 창의·인성 및 창의적 문제해결능력의 관계. 박사학위논문. 성균관대학교.
- 김갑수, 박영기 (2017). 초등학생의 인공지능 교육을 위한 교수·학습 모델 개발 및 적용. **정보교육학회논문지**, 21(1), 137-147.
- 김국현 (2021). 인공지능 리터러시와 도덕과 교육의 과제. **윤리교육연구**, 61, 1-26.
- 김도연, 배형준, 오현석, 유상욱 (2013). 융합 교육 시스템 구축 및 발전의 역동과 성공요인. **교육종합연구**, 11(2), 21-51.
- 김선영 (2013). 전문성 수준에 적응적인 학습활동 중심 이러닝 설계전략 개발. 박사학위논문. 서울대학교.
- 김성주 (2021). 인공지능 리터러시 향상을 위한 앱 개발 초등 교육 프로그램. 석사학위논문. 서울교육대학교.
- 김수환, 김성훈, 김현철 (2019). 해외 인공지능 교육동향과 학습도구 분석. **한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집**, 23(2), 25-28.
- 김인주, 박소영, 김귀훈 (2022). 초등학교 인공지능 교육에서 언플러그드 프로그램 설계 및 적용 방안 연구. **한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집**, 26(1), 197-200.
- 김정량 (2018). 언플러그드 활동의 체계적 문헌고찰에 관한 연구. **정보교육학회논문지**, 22(1), 103-111.
- 김정아, 김종훈, 오민우, 김태훈, 양영훈 (2019). 언플러그드 방식을 활용한 알고리즘 수행시간 분석이 초등학교 3학년 학생의 컴퓨팅 사고력에 미치는 효과. **정보교육학회논문지**, 23(1), 19-27.

- 김혜란, 최선영 (2021). 초등과학 실시간 쌍방향수업을 위한 인공지능 융합 교육프로그램의 개발과 적용- ‘식물의 생활’ 단원을 중심으로. **초등과학교육**, 40(4), 433-442.
- 남호엽, 조현기 (2020). 사회과에서 인공지능교육의 유형화와 현장 적용 탐색. **한국초등교육**, 31(0), 126-127.
- 박기범 (2020). 사회과교육에서의 AI 의사결정트리 알고리즘 학습의 가능성. **한국초등교육**, 31(4), 133-143.
- 박대륜, 유원진, 장준혁, 유인환, 배영권, 김우열, 안중민 (2020). 머신러닝 플랫폼을 활용한 소프트웨어 교수-학습 모형 개발. **정보교육학회논문지**, 24(1), 49-57.
- 서승희 (2021). 초등학생의 인공지능 리터러시 신장을 위한 교육 프로그램 개발 및 적용. 석사학위논문. 서울교육대학교.
- 손원성 (2020). 인공지능(AI) 교육 플랫폼을 활용한 SW교육 수업안 개발 : 초등학교 고학년을 중심으로. **정보교육학회논문지**, 24(5), 453-462.
- 송유경 (2023). 인공지능 교육을 통한 초등 수학 융합 교육 프로그램 개발. 석사학위논문. 성균관대학교.
- 송주영, 전용주, 강오한 (2021). 초등 사회과교육에서 인공지능 교육 플랫폼의 수업자료 활용 방안 연구. **한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집**, 25(1(A)), 273-276.
- 신문승 (2018). 융합인재교육(STEAM) 프로그램의 효과에 관한 메타분석. **학습자중심교과교육연구**, 18, 345-363.
- 신승기 (2019). Computational Thinking 기반의 인공지능교육 프레임워크 및 인지적학습환경 설계. **정보교육학회논문지**, 23(6), 639-653.
- 유희정, 고호경 (2023). 챗봇 활용 수학 프로젝트 학습이 인공지능 리터러시에 미치는 영향. **영남수학회**, 39(2), 229-250.
- 유재홍 (2019). 일본의 인공지능 전략 동향 : AI 전략 2019. **월간SW중심사회**, 6월호. https://www.spri.kr/posts/view/22689?code=data_all
- 윤선호 (2022). 초등 AI 리터러시 평가도구 개발. 석사학위논문. 청주교육대학교.
- 이경진, 김경자 (2012). 통합교육과정 접근으로서의 ‘융합인재교육(STEAM)’의 의미와 실천 가능성 탐색. **초등교육연구**, 25(3), 55-81.
- 이다겸, 김성원, 이영준 (2021). 인공지능 리터러시 교육 연구 동향 분석. **한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집**, 25(2(A)), 25-27.

- 이동한 (2018). 인공지능을 활용한 영어 학습용 챗봇 시스템 개발 방안 연구. **중등 영어교육**, 11(1), 45-68.
- 이석진, 김남숙, 이윤진, 이승진 (2017). 융합인재교육 (STEAM) 의 창의성과 문제해결력 효과에 관한 메타분석-연구방법 및 연구자를 중심으로. **한국과학교육학회지**, 37(1), 87-101.
- 이승철, 김태영. (2020). 초등학생을 위한 인공지능 교육 내용 및 방법 제안. **한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집**, 24(1), 177-180.
- 이영호 (2021). 인공지능 융합 교육 프로그램 개발 및 효과성 분석. **정보교육학회논문지**, 25(1), 71-79.
- 이용기, 강상희, 이종한, 최서연, 최옥명, 임철일 (2020). 딥러닝 (Deep learning) 기반 미술 학습 지원도구 개발: 생성 모델링(Generative modeling)을 활용하여. **교육정보미디어연구**, 26(1), 207-236.
- 이유미, 박윤수. (2021). AI 리터러시 개념 설정과 교양교육 설계를 위한 연구. **어문론집**, 85, 451-474.
- 이재호, 김현배, 박남제, 박선주, 배영권, 성영훈, 안성훈, 이용배, 전우천, 한규정, 한정혜 (2020). **인공지능 교육개론**. 서울 도서출판 흥릉.
- 이종찬 (2022). 초등학교 인공지능 리터러시 교육을 위한 블렌디드 러닝 모형 개발. 석사학위논문. 서울대학교.
- 이철현 (2020). AI 시대 역량 함양을 위한 실과 소프트웨어교육의 방향. **실과교육연구**, 26(2), 41-64.
- 인천광역시교육청(2020). 인천 인공지능교육 표준안.
- 임철일 (2019). 미래 사회와 교육을 위한 교육공학 연구 및 실천 영역의 재조명. **교육공학연구**, 35(S), 253-287.
- 정기민 (2021). 인공지능 리터러시 기반의 설명가능한 인공지능 교육 프로그램 개발. 석사학위논문. 경인교육대학교 교육전문대학원.
- 정보통신정책연구원(2023). (초등)인공지능 윤리.
- 조용 (2017). 학교 현장에 적용 가능한 융합인재교육. **공학교육**, 24(4), 24-29.
- 조윤진 (2021). 초등 사회과 지리 영역에서의 인공지능 활용 교육의 가능성: 한성 백제의 역사경관을 중심으로. **한국초등교육**, 32(2), 191-200.
- 조현제, 한선관 (2022). 데이터 이해 기반 인공지능 교육 프로그램의 개발과 적용. **교육논총**, 42(3), 97-107.
- 한국교육방송공사 (2021). EBS 쉽게 배우는 초등 AI.

- 한국과학창의재단 (2019). 2019 AI 융합 교육 컨퍼런스 정책자료집. 서울.
- 한국과학창의재단 (2019). 인공지능과 기계학습.
- 한국과학창의재단 (2019). 2019년 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발
- 한국과학창의재단 (2021). 학교에서 만나는 인공지능 수업.
- 한규정, 안형준 (2021). 초등학교에서의 엔트리를 활용한 인공지능 융합 교육 사례. **창의정보문화연구**, 7(2), 197-206.
- 한선관, 신수범 (2011). 언플러그드 에듀테인먼트 교육프로그램의 개발. **정보교육학회논문지**, 15(2), 201-208.
- 한선관, 류미영, 김태령 (2021). AI 사고를 위한 인공지능 교육. 서울: 성안당.
- 홍미선, 조정원 (2022). 컴퓨팅 사고력 함양을 위한 경험학습 기반 인공지능 교육의 설계 원리 및 개념모형 개발. **컴퓨터교육학회 논문지**. 25(3), 61-77.
- 홍선호, 이삭, 전재호, 오지윤 (2021). AI평택에 대한 인식 및 만족도 분석. **현대영어교육**, 22(4), 70-78.
- 황홍섭 (2019). 빅데이터를 활용한 사회과 교수·학습 모형의 탐색. **사회과교육**, 58(1), 63-98.
- 황홍섭 (2021). 빅데이터 기반 사회과 교수·학습 모형의 현장 수업 적용 사례 연구. **사회과교육**, 60(1), 111-132.
- AI4AL. (2015). Retrieved from <http://ai-4-all.org>.
- Executive Office of the President. (2016). *Artificial Intelligence, Automation and the Economy*. Retried from <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/12/20/artificial-intelligence-automation-and-economy>.
- Krishna Rao, M. R. K. (2005, June). Infusing critical thinking skills into content of AI course. *In ACM SIGCSE Bulletin*(Vol. 37, No. 3, pp. 173-177). ACM.
- Long, D & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *In Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems*.1-16.
- Shih, W. C. (2019, July). Integrating Computational Thinking into the Process of Learning Artificial Intelligence. *In Proceedings of the 2019 3^dInternational Conference on Education and Multimedia Technology*(pp. 364-368). ACM.
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI?. *In*

Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 33,
9795-9799.

Von Wangenheim, C. G., Marques, L. S., & Hauck, J. C. R. (2020). Machine Learning for All – Introducing Machine Learning in K-12. Wallas, G. (1926). *The art of thought*(Vol. 10). Harcourt, Brace.

부 록

[부록 1] 교육 프로그램 개발에 대한 전문가 검토 설문지

[부록 2] 인공지능 리터러시 검사지

[부록 3] 학습자 대상 수업 반응 설문지

[부록 4] 포커스 그룹 학생용 심층면담 문항지

[부록 5] 교수학습과정안

[부록 6] 교육 프로그램 활용 학습지

[부록 7] 교육 프로그램 활용 수업자료 PPT

[부록 1] 교육 프로그램 개발에 대한 전문가 검토 설문지

“인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램 개발”의 전문가 검토 설문지

안녕하십니까?

저는 서울대학교 대학원 AI융합교육학과 석사과정 3학기에 재학 중인 이지영입니다. 본 설문지는 ‘인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 교육 프로그램 개발’ 연구의 초기 교육 프로그램에 대한 전문가 타당화를 위하여 제작되었습니다. 본 설문지에 응답해주신 교육 프로그램 개발 내용에 대한 검토 의견은 보다 나은 교육 프로그램 개발에 큰 도움이 될 것입니다.

본 설문지는 1. 전문가 인적사항, 2. 연구의 소개, 3. 창의적 문제해결력 신장을 위한 인공지능 융합 사회과 수업 모형 및 교수전략, 4. 타당도 검토로 구성되어 있습니다. 4. 타당도 검토는 1) 본 연구에서 도출된 수업 모형 전반에 대한 타당도 질문, 2) 수업 모형의 각 단계별 절차에 대한 타당도 질문, 3) 교수전략에 대한 타당도 질문의 세 부분으로 구성되어 있습니다.

질문에 응답하실 때 이해가 되지 않는 부분이 있으시거나 추가적인 설명이 필요하신 부분은 연구자에게 질문하실 수 있습니다. 본 설문지의 응답 예상 소요 시간은 약 15분입니다.

전문가 인적사항에 응답해주시는 성함은 자료 식별용으로만 사용되며 논문에는 언급되지 않을 것입니다. 소중한 시간을 내어 본 설문에 참여해주셔서 대단히 감사드립니다.

서울대학교 대학원 AI융합교육학과 석사과정 이지영 올림

	연구 담당자	메일 주소
	AI융합교육학과 이지영	jiyoung92@snu.ac.kr

1. 전문가 인적사항

- 1) 성함 :
- 2) 전공 분야 :
- 3) 최종 학력 :
- 4) 소속 :
- 5) 경력 :

2. 연구의 소개

본 연구는 인공지능 리터러시를 함양하기 위한 인공지능 융합 교육 프로그램을 개발하는 것을 목표로 합니다. 앞으로 학생들에게 인공지능을 이해하고 활용할 수 있는 능력은 매우 중요해질 것이며 이를 기르기 위해 2022 개정 교육과정에서는 인공지능 리터러시의 다양한 요소를 포함하여 인공지능 교육의 내용요소를 반영하였습니다. 선행연구 분석 결과 초등학교 3학년의 수준에서도 인공지능의 원리와 활용을 배워야 할 필요성이 있으며 이는 다양한 교과와 융합하여 학습하면 효과적인데 그 중에서도 사회과 중심의 연구 필요성을 느낄 수 있었습니다.

본 연구에서 목표하는 교육 프로그램 개발을 위하여 학생 및 환경을 분석하였으며 인공지능 리터러시 관련 문헌을 검토하여 [표1]과 같은 초기 교육 프로그램 흐름을 설정하였습니다.

[표1] 초기 교육 프로그램 흐름

단계	인공지능 만나기	문제 확인 및 해결 방법 이해하기	데이터 수집 및 문제해결	정리 및 공유
학습 환경	교실	태블릿	태블릿	태블릿
수업 내용	AI 원리 및 AI 윤리·가치관	문제 해결을 위한 아이디어 생성 및 인공지능 활용 해결 방법 이해하기(언플러그드)	필요 데이터 수집 및 문제해결 실행 (산출물 제작)	활동 공유 및 댓글 피드백
관련 인공지능 리터러시	AI 기초지식 AI 윤리·가치관	AI 활용 및 개발 능력 AI 윤리·가치관	AI 활용 및 개발 능력	AI 윤리·가치관

그리고 사회과와 인공지능 교육 선행연구 분석을 통하여 [표2]와 같이 프로그램의 목표와 성취기준을 설정하였습니다.

[표2] 인공지능 리터러시 함양을 위한 인공지능 융합 프로그램 목표 및 성취기준

교육 목표	인공지능의 개념과 원리를 이해하고 사회교과 지식과 인공지능을 활용하여 문제를 해결하여 인공지능 리터러시를 함양한다.	
세부목표	<ol style="list-style-type: none"> 1. 인공지능의 개념과 인공지능이 학습하는 원리를 이해한다. 2. 인공지능을 활용할 때 유의해야 할 점을 알아본다. 3. 사회 문제를 확인하고 해결방법을 알아본다. 4. 데이터를 수집하여 인공지능을 활용해 문제를 해결한다. 	
단계	차시	성취기준
인공지능 만나기	1-2차시	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능이 무엇인지 알아보고 인공지능이 할 수 있는 일과 없는 일을 구분할 수 있다. - 인공지능이 학습하는 방법을 알아보고 체험하여 이해한다.
	3차시	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능을 활용할 때의 유의할 점을 알아보고 인공지능 활용을 위한 윤리 선언문을 쓸 수 있다.
문제 확인 및 해결방법 이해하기	4-5차시	<ul style="list-style-type: none"> - 우리 고장의 주요 장소를 추천하기 위해 인공지능을 활용한 해결방법을 언플러그드 활동으로 이해할 수 있다.
데이터 수집 및 문제해결 / 공유 및 정리	6-7차시	<ul style="list-style-type: none"> - 필요한 데이터를 모아 엔트리를 활용해 문제를 해결한다. - 활동을 공유하고 리한다.

3. 전문가 검토

다음은 앞에서 제시한 초기 교육 프로그램 개발 내용을 검토한 의견을 묻는 문항입니다. 먼저 교육 프로그램의 전반적인 내용에 대한 5점 척도 문항 다섯가지입니다. 질문을 읽고 해당하는 항목(①~⑤)에 (체크) 표시하여 주시고 필요한 경우 기타 검토 의견을 적어주시기 바랍니다.

가. 교육 프로그램 전반에 대한 문항

구분	검토 문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
타당성	이 교육 프로그램의 교육 목표와 구성요소(단계, 주요 활동, 지도 상 유의점 등)는 타당한가?	①	②	③	④	⑤
적절성	이 교육 프로그램의 각 단계의 흐름과 용어 사용은 적절한가?	①	②	③	④	⑤
설명력	이 교육 프로그램의 구성요소는 이해하기 쉽게 표현되었는가?	①	②	③	④	⑤
활용성	이 교육 프로그램은 초등학교에서 인공지능 리터러시를 함양할 수 있는 프로그램으로 보편적 활용이 가능한가?	①	②	③	④	⑤
보편성	이 교육 프로그램은 일반적인 초등학교의 보편적 학생을 대상으로 적용 가능한가?	①	②	③	④	⑤
기타 의견						

끝으로 교육 프로그램의 흐름과 구성을 검토하신 후 수정 및 보완 의견을 작성해주시면 감사하겠습니다.

나. 교육 프로그램 흐름 및 구성에 대한 검토 의견

평가 항목		전문가 검토 의견
교육 프로그램 흐름 및 구성	인공지능 만나기	
	문제확인 및 해결방법 이해하기	
	데이터 수집 및 문제해결	
	공유 및 정리	

-귀중한 시간 내주셔서 감사합니다-

[부록 2] 인공지능 리터러시 사전·사후 설문지

인공지능 리터러시 사전·사후 설문지

영역	질문	매우 그렇 다	그렇 다	보통 이다	아니 다	매우 아니 다
인공 지능 기초 지식	1. 인공지능이 무엇인지 설명할 수 있나요?	⑤	④	③	②	①
	2. 인공지능이 생활 속에서 어떻게 활용되고 있는지 설명할 수 있나요?	⑤	④	③	②	①
	3. 인공지능 기술이 포함된 것과 포함되지 않은 것을 구분할 수 있나요?	⑤	④	③	②	①
	4. 강인공지능과 약인공지능의 차이를 설명할 수 있나요?	⑤	④	③	②	①
	5. 인공지능 활용에서 데이터는 중요하다고 생각하나요?	⑤	④	③	②	①
인공 지능 활용 및 개발 능력	6. 생활 속 문제들 중 인공지능으로 해결 가능한 것을 알고 있나요?	⑤	④	③	②	①
	7. 인공지능 기술을 사용해 간단한 문제를 해결할 수 있나요?	⑤	④	③	②	①
	8. 인공지능을 학습시키기 위한 데이터를 수집할 수 있나요?	⑤	④	③	②	①
	9. 블록이나 글자 코딩으로 인공지능 모델을 만들 수 있나요?	⑤	④	③	②	①
인공 지능 윤리와 가치관	10. 인공지능이 사회에 주는 장단점을 설명할 수 있나요?	⑤	④	③	②	①
	11. 데이터를 잘 사용하기 위해 주의해야 할 점을 알고 있나요?	⑤	④	③	②	①
	12. 인공지능을 활용해 의사결정을 할 때 도덕적으로 판단할 수 있나요?	⑤	④	③	②	①
	13. 인공지능 기술은 우리를 편리하게 해준다고 생각하나요?	⑤	④	③	②	①
	14. 미래에 인공지능을 다룰 수 있는 능력이 필요하다고 생각하나요?	⑤	④	③	②	①
	15. 인공지능이 올바르게 사용되지 못한다면 사회에 문제를 일으킬 수 있다고 생각하나요?	⑤	④	③	②	①

인공지능에 대한 이해도 조사

1. 인공지능 기술을 사용한 것을 모두 골라주세요.

커피머신 () 음성인식 () 손글씨인식 () 계산기 ()

스피커 () 무선청소기 () 챗봇 () 유튜브영상추천 ()

2. 인공지능을 활용해서 해결할 수 있는 문제를 한 가지 적어주세요.

3. 사용해본 인공지능 기술을 모두 적어주세요.

[부록 3] 학습자 대상 교육 프로그램 반응 조사 설문지

학습자 차시별 교육 프로그램 반응 조사를 위한 설문지

문항	평가 내용	매우 그 렇 다	그 렇 다	보 통 이 다	아 니 다	매 우 아 니 다
1	나는 오늘 수업에 적극적으로 참여하였다.	10	4	1	④	⑤
2	나는 오늘 수업에 어느정도 만족한다.	12	3	③	④	⑤

- 오늘 배운 수업의 내용은 어땠나요?

①매우 어렵다. ②어렵다. ③적당하다 ④쉽다 ⑤매우 쉽다.

- 이번 수업에서 좋았던 점이 있다면 무엇이 좋았는지 자세히 적어주세요.

- 이번 수업에서 힘들었던 점이 있다면 무엇이 힘들었는지 자세히 적어주세요.

- 수업을 다시 한다면 어떤 점을 바꾸면 좋을까요? 자세히 적어주세요.

-감 사 합 니 다-

[부록 4] 포커스 그룹 학생용 심층면담 문항지

포커스 그룹 학생용 심층면담 문항지

우리는 이런 수업을 했어요.

차시	내용
1~2차시	인공지능 만나기 -인공지능이란? -인공지능이 할 수 있는/없는 일 -인공지능이 배우는 방법 -인공지능이 배우는 법 체험하기(머신러닝)
3차시	인공지능 윤리 선언문 -인공지능의 밝은 면과 어두운 면 -인공지능 윤리 선언문 써보기
4~5차시	문제 확인하고 해결방법 찾기 - 우리 고장의 주요장소 추천하기 위한 방법 생각하기 - 우리 반의 데이터 모으기 - 추천시스템 손으로 그려보기
6~7차시	인공지능으로 문제해결하기 - 데이터 수집하기 - 엔트리로 추천챗봇 만들기 - 문제 최종 해결하기

문항 분류	심층 면담 문항
수업 전 경험	1. 인공지능을 이 전에 경험하거나 배운 적이 있나요?
1~3차시	2. 만약 인공지능을 처음 배웠다면, 1~3차시로 인공지능에 대해 얼마나 이해할 수 있었나요?
4~5차시	3. 4~5차시에서 학습지에 우리반 학생들의 데이터를 직접 받아 세어보며 추천시스템을 만들어 보는 활동은 인공지능의 원리를 이해할 때 도움이 된다고 생각하나요? 그 이유는?
	4. 4~5차시 수업은 우리 고장의 주요 장소 추천문제를 해결할 때 도움이 된다고 생각하나요? 그 이유는?
6~7차시	6. 6~7차시에서 교사가 미리 만든 엔트리 인공지능 블록이 도움이 되었다고 생각하나요?
	7. 6~7차시에서 엔트리 인공지능 블록을 어느 정도로 미리 만들어주면 직접 만들 수 있을까요?
	8. 6~7차시 활동은 인공지능을 이해하고 활용하는데 도움이 된다고 생각하나요? 그 이유는?
수업 종료 후 전반적 반응	9. 인공지능을 활용하여 문제를 해결할 때의 장점/단점은 무엇인가요?
	10. 이번엔 한 인공지능을 활용한 수업은 이전에 했던 그림이나 안내자료를 만들어 주요 장소를 소개하는 수업과 비교해서 장단점은 무엇인가요?
	11. 엔트리 인공지능 코딩을 익히고 활용하는 것은 앞으로의 삶에 어떠한 도움이 될 것으로 생각하나요?
	12. 인공지능에 대해 배운 총 7차시의 수업을 배우고 나의 달라진 부분은 무엇인가요?
	13. 이 수업의 좋은 점 / 아쉬운 점 / 어려운 점
	14. 다음에 이 수업을 다시 한다면 수업에서 어떤 부분을 바꾸면 좋을거 같아요? (개선점)

[부록 5] 차시별 교수·학습과정안

인공지능 리터러시 내용요소	인공지능의 이해		인공지능 원리와 활용		인공지능의 사회적 영향		수업단계 및 차시 인공지능 만나기 1-2차
	인공지능과의 첫 만남	여러 가지 데이터, 수치 데이터 시각화	특징에 따라 분류하기	인공지능 학습, 놀이 활동	우리에게 도움을 주는 인공지능	인공지능 윤리	
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능이 무엇인지 알아보고 인공지능이 할 수 있는 일과 없는 일을 구분할 수 있다. - 인공지능이 학습하는 방법을 알아보고 체험하여 이해할 수 있다. 						
준비물	스마트기기, PPT, 활동지						
수업단계	교수학습활동						자료(▶) 및 유의점(◆)
도입	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인공지능에 대한 나의 생각은?(10´) <ul style="list-style-type: none"> - 화면에 나온 QR코드를 읽어 접속된 사이트에 인공지능하면 떠오르는 단어 3개를 써보세요. - 우리 반이 제일 많이 생각한 단어는 A,B,C등이 있는 것 같습니다. - 인공지능에 관해 배워보고 난 후의 한 번 더 해보며 여러분의 생각을 비교해보겠습니다. 						<ul style="list-style-type: none"> ▶ QR코드, 스마트기기, Mentimeter ◆ 학생들의 오개념을 최대한 수용하며 의견을 자유롭게 발표하도록 한다.
학습문제 : 인공지능이 무엇인지 알아보고 인공지능이 할 수 있는 일과 없는 일을 구분해보자.							
전개	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인공지능의 개념 알기(20´) <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능이 무엇인가에 대한 영상을 감상해봅시다. - 인공지능은 무엇인가요? 학습지에 적어봅시다. - 인공지능을 활용을 알려주는 영상을 감상해봅시다. - 인공지능은 어디에 활용되고 있는지 학습지에 적어봅시다. ■ 인공지능이 할 수 있는/없는 일 구분하기(15´) <ul style="list-style-type: none"> - 사람의 지능에는 이런 종류가 있습니다. 인공지능도 할 수 있는 것에 체크해보세요. - 현재 인공지능이 할 수 있는 일과 할 수 없는 일은 무엇일까요? ■ 인공지능에 대한 OX퀴즈 풀기(5´) <ul style="list-style-type: none"> - 우리가 배운 내용으로 인공지능에 대한 퀴즈를 풀어봅시다. ■ 인공지능이 학습하는 원리 이해하기(5´) <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능은 어떻게 학습을 하는지 영상을 보며 알아봅시다. - 인공지능이 학습하는 방법을 학습지에 적어봅시다. ■ Quick Draw와 Auto Draw 체험하기(20´) <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능이 학습하는 방법들 중 머신러닝을 배워보겠습니다. - QR코드를 인식하여 퀵드로우에서 인공지능을 학습시켜봅시다. - 이렇게 학습한 인공지능을 활용하기 위해 오토드로우에 접속하여 그림을 그리고 내 작품을 공유해봅시다. 						<ul style="list-style-type: none"> ▶ PPT 영상자료, 학습지1 ▶ PPT 영상자료, 학습지1 ▶ OX퀴즈 ▶ PPT 영상자료, 학습지1 ▶ Quick Draw Auto Draw 공유 대시보드
정리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 복습 및 의견 발표(5´) <ul style="list-style-type: none"> - 오늘 배운 내용을 바탕으로 학습 설문지를 작성해봅시다. 						▶ 학생 반응 설문지

인공지능 리터러시 내용요소	인공지능의 이해		인공지능 원리와 활용		인공지능의 사회적 영향		수업단계 및 차시
	인공지능과의 첫 만남	여러 가지 데이터, 수치 데이터 시각화	특징에 따라 분류하기	인공지능 학습 놀이 활동	우리에게 도움을 주는 인공지능	인공지능 윤리	
					◎	◎	인공지능 만나기 3/9
학습목표	- 인공지능을 활용할 때의 유의할 점을 알아보고 인공지능 활용을 위한 윤리 선언문을 쓸 수 있다.						
준비물	스마트기기, PPT, 활동지						
수업단계	교수학습활동						자료(▶) 및 유의점(◇)
도입	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인공지능을 잘못 활용한다면?(5´) - 인공지능을 잘못 활용한다면 우리에게 어떤 영향을 미칠 수 있을지 지난 시간에 배운 내용을 생각하며 말해봅시다. 						◇ 인공지능에 대한 학생들의 부정적인 생각을 종합하여 교사가 제시할 수도 있다.
	학습문제 : 인공지능을 활용할 때의 유의할 점을 알아보고 인공지능 활용을 위한 윤리 선언문을 써보자.						
전개	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인공지능의 밝은 면과 어두운 면 알아보기(15´) - 인공지능 윤리에 대한 영상을 보며, 인공지능의 밝은 면과 어두운 면에 대해 알아봅시다. - 인공지능의 밝은 면과 어두운 면에는 어떤 것들이 있는지 학습지에 정리해봅시다. ■ 인공지능 윤리 선언문 써보기(15´) - 인공지능을 우리에게 유용하게 사용하기 위해 어떤 점들을 지켜야 한다고 생각하나요? - 인공지능 윤리 선언문을 써보고 인공지능을 활용할 때 꼭 실천할 수 있도록 해봅시다. 						▶PPT 영상자료, 학습지2 ◇ 학생들의 인공지능에 대한 부정적인 견해는 인공지능 윤리를 지키지 않았기 때문이라는 것임을 제시한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 복습 및 의견 발표(5´) - 오늘 배운 내용을 바탕으로 학습 설문지를 작성해봅시다. 						▶학생 반응 설문지

인공지능 리터러시 내용요소	인공지능의 이해		인공지능 원리와 활용		인공지능의 사회적 영향		수업단계 및 차시
	인공지능과의 첫 만남	여러 가지 데이터, 수치 데이터 시각화	특징에 따라 분류하기	인공지능 학습, 놀이 활동	우리에게 도움을 주는 인공지능	인공지능 윤리	
		◎	◎	◎	○	○	문제 확인 및 해결방법 이해하기 4-6/9
학습목표	- 우리 고장의 주요 장소를 추천하기 위해 인공지능을 활용한 해결방법을 언플러그드 활동으로 이해할 수 있다.						
준비물	스마트기기, PPT, 활동지						
수업단계	교수학습활동						자료(▶) 및 유의점(◆)
도입	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주요 장소를 추천받고 싶어요(5´) - 우리 고장을 방문하는 세 명의 친구들에게 주요 장소를 추천해줘야 합니다. 어떻게 추천해줄 수 있나요? - 세 친구들에게 주요 장소를 추천할 수 있도록 지난 시간 내용 복습과 함께 추천할 수 있는 방법을 알아보겠습니다. 						◆세 명의 각기 다른 학생의 문제를 해결하는 방법이 다 다를 수 있음을 지도한다.
학습문제	: 우리 고장의 주요 장소를 추천하기 위해 인공지능을 활용한 해결방법을 언플러그드 활동으로 이해해보자.						
전개	<ul style="list-style-type: none"> ■ 우리고장의 주요 장소 복습하기(10´) - 우리 고장의 주요 장소로는 어떤 곳들이 있었나요? - 지난 시간의 내용을 살펴봄에 마인드맵을 그려봅시다. ■ 우리 고장의 주요 장소를 추천하는 방법 생각하기(5´) - 앞서 보았던 세 학생의 문제를 해결해주기 위해서 어떤 방법이 필요할까요? - 다양한 방법 중 인공지능을 활용해서 편리하게 해결할 수 있는 방법을 알아보십시오. ■ 인공지능 추천시스템 이해하기(언플러그드)(25´) - 우리가 사용하고 있는 추천시스템의 예를 살펴봅시다. - 추천시스템의 방법 중 비슷한 취향을 가진 사람들이 좋아하는 것을 추천하는 방법을 직접 경험해보도록 합니다. ■ 우리 반의 데이터 직접 모으기(언플러그드)(30´) - 먼저 내가 추천할 주제를 정해보고 4가지 항목을 써봅니다. - 그리고 학생들에게 좋아하는 것을 선택한 후 좋아하는 다른 것도 적어달라고 합니다. ■ 나만의 추천시스템 그려보기(언플러그드)(40´) - 학습지를 살펴봄에 학생들의 선호하는 것을 추천시스템 표에 정리해봅시다. - 추천시스템 표는 2가지이며 모두 적어야 합니다. - 추천시스템 그리기가 끝났다면 종이에 추천 항목을 적어서 학생들에게 나눠줍니다. 						▶PPT 영상자료, 학습지3 ◆ 데이터를 모을 때의 주의할 점, 애로사항 등을 느껴 인공지능 활용의 필요성을 느낄 수 있도록 지도한다. ◆교사의 시범을 충분히 보여 학생들의 이해를 돕는다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 복습 및 의견 발표(5´) - 오늘 배운 내용을 바탕으로 학습 설문지를 작성해봅시다. 						▶학생 반응 설문지

인공지능 리터러시 내용요소	인공지능의 이해		인공지능 원리와 활용		인공지능의 사회적 영향		수업단계 및 차시
	인공지능과의 첫 만남	여러 가지 데이터, 수치 데이터 시각화	특징에 따라 분류하기	인공지능 학습 놀이 활동	우리에게 도움을 주는 인공지능	인공지능 윤리	
		○	○	◎	○	○	데이터 수집 및 문제해결 / 공유 및 정리 7-9/9
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 필요한 데이터를 모아 엔트리를 활용해 문제를 해결할 수 있다. - 활동을 공유하고 정리할 수 있다. 						
준비물	스마트기기, PPT, 활동지						
수업단계	교수학습활동						자료(▶) 및 유의점(◆)
도입	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인공지능을 활용해야 하는 이유(5~) - 지난 시간 추천시스템을 직접 만들어보는 활동에서 어떤 힘든 점이 있었나요? - 디지털 도구와 인공지능의 도움을 받아 편하고 빠르게 해결하는 방법을 알아봅시다. 						<ul style="list-style-type: none"> ◆ 지난 활동에서의 어려운 점을 상기시키며 인공지능을 활용해야 하는 이유를 스스로 생각할 수 있도록 한다.
학습문제	필요한 데이터를 모아 엔트리를 활용해 문제를 해결해보자.						
전개	<ul style="list-style-type: none"> ■ 구글 설문지로 데이터 수집하기(15~) - 보다 간편하게 빠르게 설문조사를 통해 데이터를 모아보겠습니다. - QR코드를 읽어서 구글 설문조사를 해보세요. - 여러분의 설문 결과 우리반에서 가장 좋아하는 장소는 D,E이므로 '인공이' 학생에게 추천해서 문제를 해결해볼 수 있습니다. ■ 엔트리 블록 활용해 추천 챗봇 완성하기(60~) - 취향에 따른 추천을 해주기 위해선 인공지능의 추가 기능을 사용해야 합니다. 여러분의 데이터를 사용해서 인공지능을 학습시켜보겠습니다. - 학습한 데이터로 취향에 맞는 주요 장소 추천 챗봇을 만들 수 있습니다. - 미리 제작한 추천 챗봇을 살펴보며 사회학습지를 참고해 여러분이 직접 주요 장소의 안내 문구를 써서 챗봇을 완성해봅시다. 캐릭터나 문구를 바꿔보아도 좋고, 블록을 참고해서 따라 만들어보아도 좋습니다. ■ 문제 최종 해결하고 공유하기(35~) - 조용하고 배울 것이 많은 곳을 좋아하는 학생에게는 어떤 곳을 추천해주면 좋을까요? 완성한 챗봇을 활용해봅시다. - 각자 만든 챗봇을 공유하고 의견을 나누어봅시다. 						<ul style="list-style-type: none"> ▶ 스마트기기, 학습지4 구글 설문지 ▶ 스마트기기 (컴퓨터), 엔트리 ◆ 학생들에게 시연할 때는 세세한 방법보다는 빠르고 정확한 사용성을 느낄 수 있도록 설명한다. ▶ 사회학습지 ◆ 학생들이 충분한 시간 동안 탐색할 수 있도록 한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 복습 및 의견 발표(5~) - 오늘 배운 내용을 바탕으로 학습 설문지를 작성해봅시다. 						▶ 학생 반응 설문지

[부록 6] 교육 프로그램 활용 학습지

<h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">AI</h1> <h2 style="font-size: 1.5em; margin: 0;">인공지능 만나기</h2> <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">인공지능이란?</h1>	_____ 초등학교 _____ 학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____
---	--

'인공지능'은 더 이상 영화 속에서만 볼 수 있는 것이 아닙니다. 여러분의 생활 속에서도 이제 인공지능을 쉽게 찾아볼 수 있습니다. 여러분의 취향에 맞는 프로그램을 추천해 주는 스마트 TV, 여러분의 현재 수준에 맞게 문제를 추천해 주는 학습 도우미 프로그램, 소리 내어 질문하면 알맞은 답을 들려주는 인공지능 스피커 등 인공지능은 우리 주변의 다양한 제품에서 쓰이고 있습니다.

1. 그렇다면 인공지능이란 무엇일까요? 떠오르는 단어를 3개 쓰세요.

2. 인공지능이란?

인공지능 :

생활 속 인공지능 :

3. 사람의 지능은 어떤 종류가 있을까요? 인공지능도 할 수 있는 것에 체크해보세요.

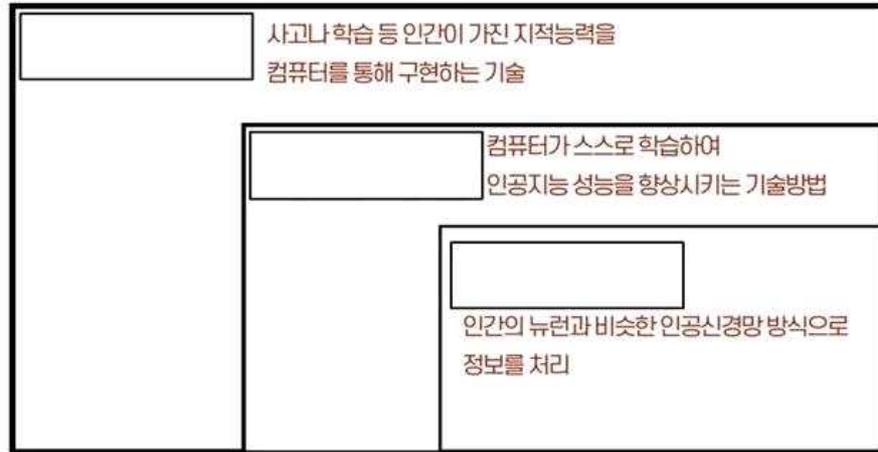
- _____ 을 통해 학습하는 능력
- 이미 알고 있는 것을 바탕으로 무언가를 _____ 하는 능력
- _____ 를 듣고 이해하는 능력
- 무엇인가를 _____ 그것이 무엇인지 알아보는 능력
- 다른 사람 및 자기 자신의 _____ 을 파악하는 능력
- 다른 사람의 감정에 _____ 하는 능력

4. 현재 인공지능이 할 수 있는 일과 할 수 없는 일은 무엇일까요?

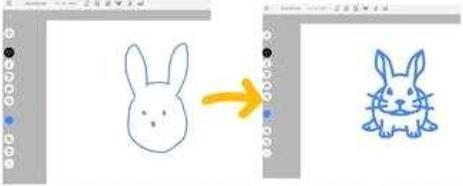
할 수 있는 일:

할 수 없는 일:

5. 인공지능은 어떻게 학습할까요?



6. 인공지능을 체험해봐요

	
<p>손그림 인식해서 자동으로 그려주는 오토드로우</p>	<p>한글을 외국어로 바꿔주는 파파고</p>
	
<p>음성인식해서 문자로 바꿔주는 네이버 클로바</p>	<p>내가 입력한 멜로디를 바흐처럼 작곡해주는 두들 바흐</p>

7. 똑똑한 인공지능을 만들기 위해 필요한 것은 무엇일까요?

AI

인공지능 만나기 인공지능 윤리

_____ 초등학교
_____학년 _____반 _____번
이름 _____

인공지능 기술은 밝은 면과 어두운 면을 함께 가지고 있습니다. 우리가 어떻게 활용하느냐에 따라 다르기 때문에 앞으로 다가오는 미래 시대에는 인공지능의 기술적 원리를 바탕으로 윤리적 사고를 하는 것이 중요합니다.

1. 인공지능의 밝은 면과 어두운 면을 알아보아요.

영상을 쉽게 ()해서 만들어요.	()를 학습해 빠르고 정확하게 문제를 해결해요.	()하는 자동차로 어디든 편리하게 갈 수 있어요.
인공지능	밝은 면	
	어두운 면	
()로 피해를 입을 수 있어요.	()이 가득한 데이터도 학습할 수 있어요.	선택을 하는 상황에서 ()가 나타날 수 있어요.

2. 인공지능 윤리 선언문을 써봐요.

인공지능 윤리 선언문

나는 인공지능을 활용하며 ()을 침해하지 않도록 노력할 것이다.

나는 ()없는 정확한 데이터로 인공지능을 활용할 것이다.

나는 인공지능을 활용하며 자연과 타인에게 ()를 주지 않도록 노력할 것이다.

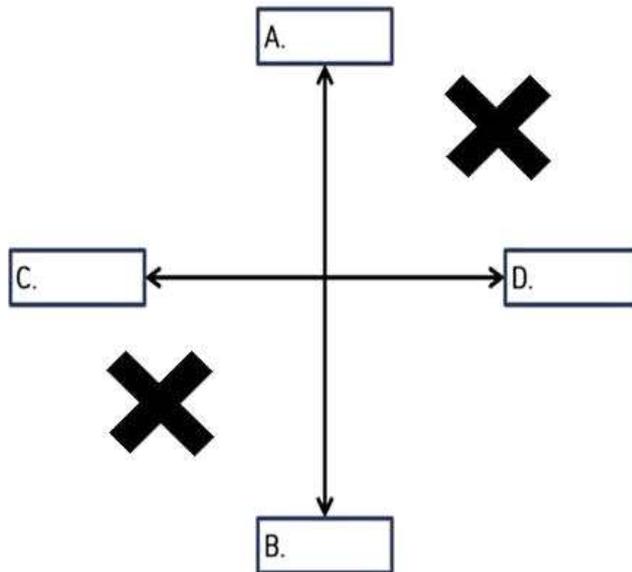
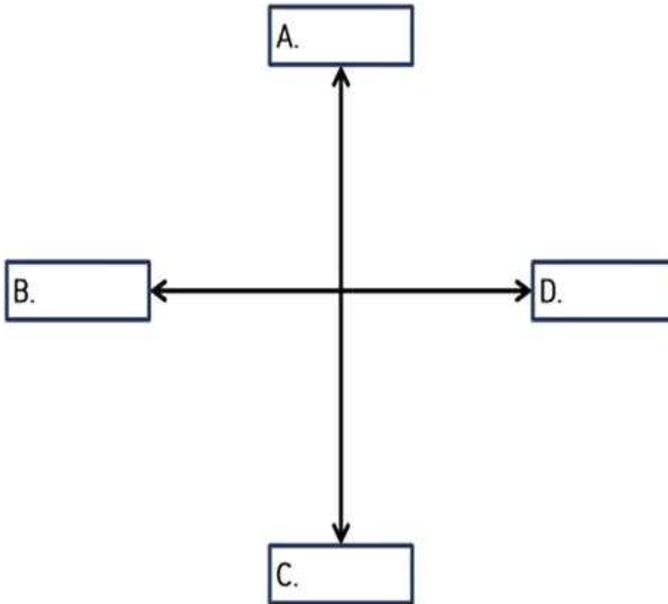
인공지능 만나기

AI

추천 시스템만들기

초등학교
__학년 __반 __번
이름 _____

1. 나만의 추천 시스템을 만들어봐요!



2. 추천카드를 제작해서 전달해줘요. (잘라서 전달하세요.)

<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>	<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>
<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>	<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>
<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>	<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>
<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>	<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>
<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>	<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>
<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>	<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>
<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>	<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>
<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>	<p>_____님은 _____을 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 _____를 추천드립니다.</p>

AI & 사회

우리 고장장소 추천하기

_____ 초등학교
 _____ 학년 _____ 반 _____ 번
 이름 _____

우리가 앞서 했던 빅데이터를 모으고 추천시스템을 만드는 작업을 인공지능을 이용해서 빠르고 정확하게 해볼게요.

1. 구글 설문지에 나온 장소를 추천하고 싶은 만큼 숫자로 나타내봐요.

당신은 다음 장소를 얼마나 좋아하나요?(모두 응답해주세요)*

	5	4	3	2	1
역사적 가치가 있는 곳	<input type="radio"/>				
뛰어놀 수 있는 곳	<input type="radio"/>				
조용한 곳	<input type="radio"/>				
자연과 함께 하는 곳	<input type="radio"/>				
배울 수 있는 곳	<input type="radio"/>				

2. 우리의 답변을 모아 제일 많은 수별로 정리해봐요.

제일 많이 나온 곳 Top3!	1	2	3
------------------	---	---	---

인공이



난 사람들이 일반적으로 많이 가는 곳을 추천받고 싶어



우리반 학생들이 많이 선호하는

_____을 추천합니다!

3학년 4반 ○○학생



나는 조용하고 배울 것이 많은 곳을 좋아해.
내가 좋아할 만한 데가 더 없을까?



음...

비슷한 학생을
어떻게 찾지..?
하나하나
계산해야하나?

3. 우리반 학생에게 추천하는 추천 챗봇을 엔트리로 만들어봐요.

	A	B	C	D	E	F	G
1	평생	[역사적 가치가 있는 곳]	[교육적 가치 있는 곳]	[자연과 함께하는 곳]	[배울 수 있는 곳]	[추천 대상]	
2	1	4	5	2	3	5	추천 대상이지만
3	2	3	5	2	5	5	추천 대상이고, 추천
4	3	5	2	5	5	5	추천 대상이지만,
5	4	5	5	4	3	4	추천 대상이고, 추천
6	5	4	4	3	4	5	추천 대상, 추천 대상
7	4	2	4	1	4	5	추천 대상이고, 추천

1. 데이터분석을 눌러서 우리가 모든 데이터 파일을 추가해요.

테스트 평가	결과
테스트 1 [역사적 가치가 있는 곳]	0
테스트 2 [자연과 함께하는 곳]	0
테스트 3 [교육적 가치 있는 곳]	0
테스트 4 [배울 수 있는 곳]	0
테스트 5 [자연과 함께하는 곳]	0

2. 인공지능을 눌러서 데이터를 학습시켜요.

3학년 4반 ○○학생



당신의 취향을
분석한 결과

를 추천합니다!

나는 조용하고 배울 것이 많은 곳을 좋아해.

내가 좋아할 만한 데가 더 있을까?

인공이



난 사람들이 일반적으로
많이 가는 곳을 추천받고 싶어

3학년 4반 □□학생



중랑구립 체육센터 가봤는데
어디 더 가보면 좋을까?

3학년 4반 ○○학생



난 조용하고 배울 것이 많은 곳을 좋아해
내가 좋아할 만한 데가 더 있을까?

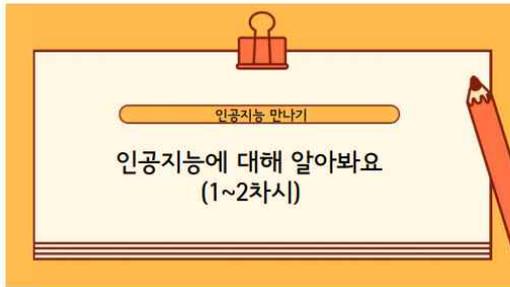
추천시스템의 원리를 알아보고
인공지능을 활용해서 의뢰인의 문제를 해결해보았어요!

4. 인공지능으로 추천시스템을 만들어 추천할 때의 장점은 무엇인가요?

5. 인공지능으로 추천시스템을 만들어 추천할 때 주의할 점을 어떤 것이 있을까요?

6. 어떤 곳에 이 추천시스템을 사용해보고 싶나요?

[부록 7] 교육 프로그램 활용 수업자료 PPT



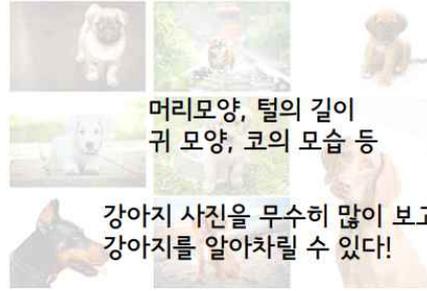
인공지능 하면 떠오르는 단어 3개



일상생활	음악 선곡, 외국어 번역, 자율 주행 자동차 등
여가 생활	바둑, 장기, 체스, 골프 등
예술 활동	그림 창작, 음악 작곡, 소설 집필 등
의료 분야	건강 상태 분석, 질병 진단, 치료법 추천 등
교육 분야	학습 부진 원인 분석, 개인별 학습 지원 등

● 지능의 종류: 사람의 지능에는 다음과 같이 여러 가지 종류가 있음.

- **감정**을 통해 학습하는 능력
- 이미 알고 있는 것을 바탕으로 무언가를 **추론**하는 능력
- **의미**를 듣고 이해하는 능력
- 무엇인가를 **보거나 듣고** 그것이 무엇인지 알아보는 능력
- 다른 사람 및 자기 자신의 **감정**을 파악하는 능력
- 다른 사람의 감정에 **공감**하는 능력 등



머리모양, 털의 길이
귀 모양, 코의 모습 등

강아지 사진을 무수히 많이 보고
강아지를 알아차릴 수 있다!

머신러닝으로 인공지능 학습시키기

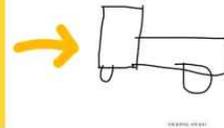
1 Quick, Draw 사이트 접속하기

<https://quickdraw.withgoogle.com>



머신러닝으로 인공지능 학습시키기

2 학습시작하기 클릭 후 제시어에 해당하는 그림을 그립니다.
(제한시간 20초)



머신러닝으로 인공지능 학습시키기

3 내가 그린 그림이 무엇인지 컴퓨터가 추측합니다.



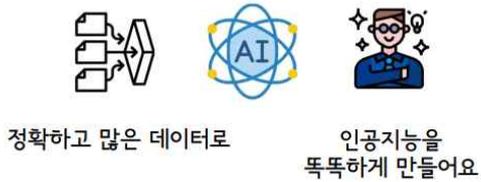
머신러닝으로 인공지능 학습시키기



많은 그림을 학습할수록
더 정확하게 그림을
알아맞힐 수 있음



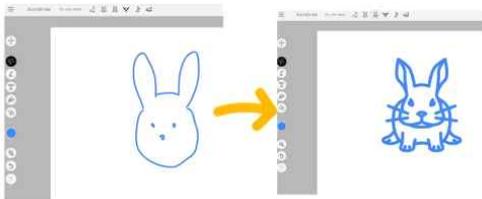
직접 그림을 그려
인공지능을 학습시켜 봐요



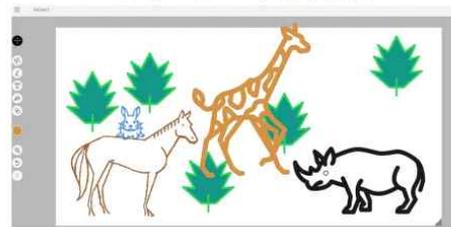
학습한 인공지능을 사용해보기



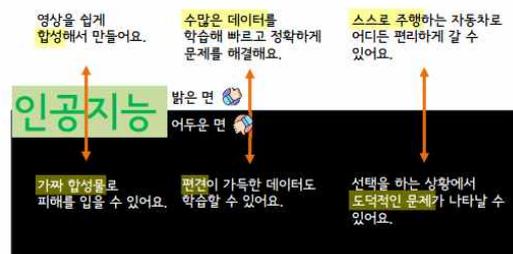
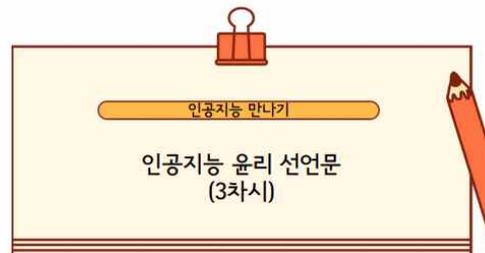
내가 그림을 인식해서
자동으로 다른 그림으로 바꿔줘요



오토드로우를 사용해 작품을 만들어봐요



내 작품을 보드에 공유해봐요



멜론- 비슷한 음악 장르 추천



추천 시스템이란?

- 내가 좋아할 만한 것을 추천해주는 시스템



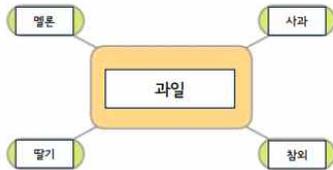
- 누구라도 좋아할 것을 추천하는 방법(인공이)



- 비슷한 취향을 가진 사람들이 좋아하는 것을 추천!



나만의 추천 시스템 만들기- 자료 종류 정하기(예시)



나만의 추천 시스템 만들기- 선호도 조사(예시)

- 내가 고른 4개 항목을 빈 칸에 적고 선호도 조사를 해봐요.

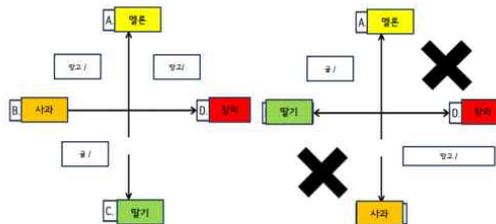
'좋아하는 다른 것' 을 적지 않으면 추천시스템 데이터로 사용할 수 없어요.

이름	A	B	C	D	좋아하는 다른 것
김태경	멜론	사과	딸기	참외	귤
박도윤	○	○	○		망고
성규진	○	○		○	
성인우					
유태준					
윤우주					
이주주					

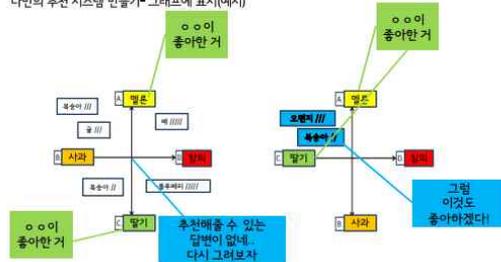
학생들이 선택한 항목을 몇 개인지 세서 정리해봐요.

항목	멜론	사과	딸기	참외	(추가) 포도	(추가) 귤	(추가) 오렌지
학생 수(명)	3	5	7	8	4	3	5

'좋아하는 다른 것' 답변 중에 2개 이상 나온 답변도 적어주세요.



나만의 추천 시스템 만들기- 그래프에 표시(예시)



추천카드를 제작해서 전달해줘요. (잘라서 전달하기)

홍길도님은 멜론, 딸기(을) 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 오렌지, 복숭아(을) 추천드립니다.	____님은 ____(을) 좋아하므로 추천시스템 분석 결과 ____(을) 추천드립니다.
--	---

3학년 4반 □□학생



나랑 비슷한 곳을 다녀온 학생들에게
추천받으면 되겠네!



직접 돌아다니지 않고,
데이터를 한번에 받고 계산도 다 해준다면
대답도 자동으로 해준다면 어떨까요?

월등2

인공지능으로
우리교장의 장소를 추천해요!

어떤것을
배우게 할까? 빅데이터로 추천시스템을 생성해보기(엔트리)



설문조사로
데이터얻기

중랑구 어떤 장소를 좋아하나요?

교차지 2점

최대한 "같은 장소로 뽑거나 뽑지 마" (교차지 2점 이상만 가능)

	1	2	3	4	5
대우빌딩	<input type="radio"/>				
명동교차지	<input type="radio"/>				
교차지	<input type="radio"/>				
대우빌딩	<input type="radio"/>				
대우빌딩	<input type="radio"/>				

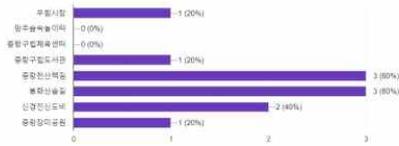


정확한 데이터를 얻고 싶어요.

설문 결과

당신이 제일 좋아하는 장소를 두개 선택해주세요!
총합 5개

복사



인공이



난 사람들이 일반적으로
많이 가는 곳을 추천받고 싶어



우리반 학생들이
많이 선호하는

추천합니다!

3학년 4반 □□학생



나는 조용하고 배울 것이 많은 곳을 좋아해.
내가 좋아할 만한 데가 더 없을까?



음...

비슷한 학생을
어떻게 찾지...?
하나하나
계산해야하나?

학생명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
김민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
이민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
박민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
최민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
한민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
김민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
이민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
박민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
최민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
한민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

학생명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 최민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. 정민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. 김민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. 박민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. 한민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. 이민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. 김민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8. 정민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9. 최민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10. 한민준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



3학년 4반 ○○학생

나는 조용하고 배울 것이 많은 곳을 좋아해.
내가 좋아할 만한 데가 더 있을까?



당신의 취향을
분석한 결과
를 추천합니다!

Abstract

Development of AI Convergence Education Program for enhancing Artificial Intelligence Literacy

Lee Jiyoung

Department AI Convergence Education

The Graduate School

Seoul National University

As technology rapidly grows and changes, our society is faced with the necessity of preparing the future society that we have not yet experienced, right in the midst of the Fourth Industrial Revolution. In particular, the ability to understand and utilize artificial intelligence technology will be essential for students who will live in the future. The ability to understand artificial intelligence, recognize its social values and impacts, and use it to solve various problems is called "Artificial intelligence literacy." AI literacy includes basic knowledge of AI literacy, principles and methods of application, as well as values and ethical principles, and there is a need for research that reflects various elements of AI literacy, as there are many cases of using various technologies produced by AI in classes at present. Moreover,

previous studies have proven that convergence education with various subjects is effective in nurturing AI literacy. Thus, this study aims to develop an AI convergence education program in order to foster AI literacy. Specifically, this study develops an education program for elementary school social studies classes (3rd grade) that can enhance AI literacy through a series of activities using artificial intelligence to solve problems. The study follows the EDDIE lesson design model, conducts requirements analysis and previous studies analysis to develop the education program, evaluates the program's effectiveness through expert evaluations, amends, and supplements the program, and finally develops the final education program according to the evaluation and in-depth interview results of the learners. The effectiveness of the education program in enhancing AI literacy is verified through pre- and post-tests. Notably, this study aimed to develop an AI education program that could promote AI literacy across all areas through understanding AI principles and through applying AI to problem-solving activities. The study found the following results. Firstly, the study program enhances AI literacy effectively. The study program was developed for AI fusion education to enhance AI literacy, and the effectiveness of the program was confirmed through student feedback and AI literacy tests conducted after the program was applied. And in a student survey and in-depth interviews, many answered that the program helped the learners change their attitudes in the three areas of AI literacy. Secondly, the study program arouses interest and satisfaction among students. The majority of responses from the open-ended survey showed satisfaction with each lesson. Thirdly, the students found it interesting to apply their previous social knowledge to new lessons. Lastly, the unplugged activity in the study program made it easier

for 3rd-grade students to understand the principles of artificial intelligence.

In conclusion, the following suggestions are proposed for future research. First, although this study targeted around 20 third-grade students, further research with different school years and sample sizes should be conducted to improve the accuracy of results. Second, for verification of the effects of the program, the study recommends dividing students into experimental and control groups, where the experimental group can experience the program, while the control group only takes social science classes. Third, the study program was developed with the contents and standards of AI literacy elements for students learning under the 2015 revised education curriculum. It is important to modify and improve the educational contents and standards so that it is appropriate for the new 2022 curriculum. Fourth, in order to enhance the applicability of AI convergence education on-site, collaboration among teachers, parents, and administrators is needed. Lastly, it is important to research whether the study program can be applied to new topics, beyond the specific local topics used in social studies classes for 3rd-grade students in order to develop a universal AI education program.

keywords : Artificial intelligence literacy, AI convergence education, Social studies education, Unplugged learning, Machine learning

Student Number : 2021-20644