



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](#)

2022년 2월

교육학석사(정보·컴퓨터)학위논문

소프트웨어 연계형 인공지능(AI) 수업이 초등학생의 표현 및 추론 역량에 미치는 영향

조선대학교 교육대학원

정보·컴퓨터교육전공

이 은 화

소프트웨어 연계형 인공지능(AI) 수업이 초등학생의 표현 및 추론 역량에 미치는 영향

Effects of Software-Linked Artificial
Intelligence Class on the
Representation and Reasoning Capability
of Elementary School Students

2022년 2월

조선대학교 교육대학원

정보·컴퓨터교육전공

이 은 화

소프트웨어 연계형 인공지능(AI) 수업이 초등학생의 표현 및 추론 역량에 미치는 영향

지도교수 신석주

이 논문을 교육학석사(정보·컴퓨터교육전공) 학위
청구논문으로 제출함.

2021년 10월


조선대학교 교육대학원


정보·컴퓨터 교육전공


이 은 화

이은화의

교육학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 조선대학교 교수 강문수 

심사위원 조선대학교 교수 최우열 

심사위원 조선대학교 교수 신석주 

2021년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

국문초록	vi
영문초록	vii
I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 문제	3
3. 용어의 정리	3
가. 인공지능(AI).....	3
나. 기계학습	4
다. 오픈 API	4
4. 연구의 제한점	5
II. 이론적 배경	6
1. 인공지능 교육 관련 정책	6
가. 해외의 AI 교육 관련 정책	6
나. 우리 나라의 AI 관련 교육 정책	7
2. AI 교육의 필요성	8
3. AI 교육 과정 구성 유형과 AI의 5가지 영역	10
가. AI 교육 과정 구성 유형	10
나. AI 5가지 영역에서의 표현과 추론	11
4. 선행연구 고찰	12

Ⅲ. 연구 방법	13
1. 연구 절차	13
2. 연구 대상 및 연구 설계	15
가. 연구 대상	15
나. 연구 설계	15
다. 연구 도구	16
3. 프로그램 개발	17
가. 교육 프로그램 개발 준비	17
(1) 학습시간과 학습 내용의 계열화	17
(2) 연구 플랫폼 및 도구 선정	18
나. 교수-학습 과정안 개발 절차	21
다. 교육 차시별 교수-학습 모형	23
라. 타당도 조사	24
Ⅳ. 프로그램 적용 및 연구결과	26
1. 소프트웨어 연계형 AI 프로그램 적용	26
2. 연구 결과	31
가. 양적 연구	31
나. 질적 연구	36
Ⅴ. 결론 및 제언	38
1. 결론	38
2. 제언	40

참고문헌	41
부록	45
<부록1> SW 연계형 AI 교수·학습안 타당도 조사 설문지	45
<부록2> AI 표현 및 추론 역량 효과성 검사지	47
<부록2> 소프트웨어 연계형 AI 교수·학습 과정안	53

표 목 차

<표 II-1> 해외 AI 교육 관련 정책	6
<표 II-2> 우리나라의 AI 관련 정책	7
<표 III-1> 연구 대상 선정	15
<표 III-2> 연구 도구	16
<표 III-3> 학습순서에 따른 계열화의 원리	18
<표 III-4> 학생 참여형 수업	22
<표 III-5> SW 연계형 AI 교수 학습 모형	23
<표 III-6> 타당도 조사 전문가 분석	24
<표 III-7> 타당도 조사 문항 분석	25
<표 IV-1> 1,2차시 수업 모형 적용	27
<표 IV-2> 3,4차시 수업 모형 적용	28
<표 IV-3> 5,6차시 수업 모형 적용	29
<표 IV-4> 7,8차시 수업 모형 적용	30
<표 IV-5> 신뢰도 검증 분석	31
<표 IV-6> 실험집단의 사전 사후 비교	32
<표 IV-7> 통제집단의 사전 사후 비교	33
<표 IV-8> 질적연구 인터뷰 항목	36

그림 목 차

<그림 II-1> SW·AI 중심 학교 커리큘럼 개편안	9
<그림 II-2> SW+ AI 교육과정 구성 유형	10
<그림 III-1> 소프트웨어 연계형 AI교육 연구절차	14
<그림 III-2> 5가지 조건을 기반으로 한 플랫폼 분석 결과	19
<그림 III-3> 엔트리 플랫폼	20
<그림 III-4> 아두이노 UNO	21
<그림 III-5> 학교 교육에서의 EPL AI 활용 절차 수업 설계	22
<그림 IV-1> 엔트리 AI 교육 준거 요소	26
<그림 IV-2> SW코딩 인식도 사전 사후 변화	34
<그림 IV-3> 인공지능 인식도 사전 사후 변화	34
<그림 IV-4> 표현 및 추론 역량 사전 사후 변화	35
<그림 IV-5> 내가 상상하는 미래 사회의 모습	37

초 록

소프트웨어 연계형 인공지능(AI) 수업이 초등학생의 표현 및 추론 역량에 미치는 영향

조선대학교 교육대학원

정보·컴퓨터교육전공

이은화

세상의 변화를 주도하는 것은 기술이고 현재 그 기술의 중심에 인공지능이 있다. 인공지능의 발전은 인간과 기계의 융합을 이루며 인간의 삶을 빠르게 변화시키고 있고, 세계 각국은 인공지능 개발에 힘쓰고 있다. 인공지능이 지배하는 미래사회를 준비하는 인재 육성을 위한 교육 정책과 연구의 필요성을 인식하고 학교 현장 속에서 인공지능 교육의 활용 방안이 모색되어야 한다. 본 연구는 소프트웨어 연계형 AI 수업이 학습자의 표현 및 추론 역량에 어떤 영향을 미치는지 그 효과성을 입증하여 SW 기반 AI 교육을 발전시키고 확대 시행할 수 있는 프로그램을 개발하고 적용하는데 그 목적이 있다.

Abstract

Effects of Software-Linked Artificial Intelligence Class on the Representation and Reasoning Capability of Elementary School Students

Chosun University Graduate School of Education
Information and Computer Science Education

LEE EUN HWA

It is technology that drives change in the world, and artificial intelligence is currently at the center of that technology. The development of artificial intelligence is rapidly changing human life by achieving the convergence of humans and machines, and countries around the world are striving to develop artificial intelligence. Recognizing the need for education policies and research to nurture talents preparing for a future society dominated by artificial intelligence, it is necessary to find ways to utilize artificial intelligence education in schools. The purpose of this study is to develop and apply a program that can develop and expand SW-based AI education by proving the effectiveness of how software-linked AI classes affect learners' representation and reasoning abilities.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

초연결, 초지능, 초융합의 4차 산업혁명은 기존의 삶의 양식과 생활 환경을 빠르게 변화시키고 있다. 이로 인해 기존의 직업이 사라지거나 새로운 직업이 생겨나는 속도가 과거에 비해 빨라지고 있어(백진현 외, 2020), 학교 교육과 진로 교육에 대한 변화가 필요하다. 정부는 최첨단 지능 정보기술과 새로운 교수·학습 방법을 적용하여 세계 최고 수준의 미래인재를 키우는 첨단 미래학교 육성 프로젝트를 추진 중에 있고 초, 중, 고등학교에서 소프트웨어 교육을 활성화하여 지능 정보기술 분야 교육을 확대하기 위해 노력하고 있다. 이는 소프트웨어가 인공지능(AI)의 기반이 되기 때문이며 이의 일환으로 2015년부터 추진해오던 소프트웨어 선도학교를 2020년부터는 AI 선도학교로 명칭을 변경하여 추진한다고 발표하였다.

AI 선도학교는 온·오프라인을 활용한 다양한 교육 인프라 구축과 교육 지원을 강화하고, 초·중등 학생들의 인공지능 기초소양 강화를 위해 전국 초중고 500여 곳을 지정하였고 (과학기술정보통신부, 2021) 기존의 소프트웨어 선도학교에서 가르치던 이론 중심의 EPL 교육을 넘어, 보다 현실에 적용 가능한 AI의 이해를 높이고 학교급별 수준을 고려하여 초등학교는 놀이와 체험 중심으로, 중, 고등학교는 원리 이해를 통한 실생활 적용을 중심으로 구성하였다. (과학기술정보통신부, 2021)

정부가 발표한 AI 국가전략에 따르면, 초등학교 단계에서의 AI 교육은 친숙도에 중점을 두어 저연령대에서부터 AI에 대한 이해를 높이고 활용 능력을 갖추어 나갈 수 있도록 교육체계를 혁신하고 인재를 양성하는 것이 목적이다.

그러나, 기존의 소프트웨어 교육은 수업 시수 및 교육과정의 연계 부족에 따른 교육내용과 활용의 미비로 소프트웨어 교육의 본 목적인 컴퓨터 과학의 기본적인 개념과 원리를 기반으로 다양한 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하는 컴퓨팅 사고력(Computational thinking, CT)을 기르는데 역부족이다. 이를 배경으로 국가적 AI 교육이 성공하기 위해서는 기존의 소프트웨어 교육이 가진 단발적이고 이론 중심의 교육 형태를 지양해야 한다. 즉, 현실에 적용 가능한 이해력과 활용 능력을 키우는데 초점을 두어야 하고, 학생들에게는 소프트웨어 교육에 비해 보다 확장되고 인간의 지능적 특징을 기계에 구현하는 인공지능의 작동원리와 다양한 활용 분야에 대한 이해를 높여 인공지능의 올바른 인식과 활용 분야를 탐색해야 한다. 그리고, 인공지능 교육을 통해 미래사회를 준비하는 기본 역량을 키움으로써 미래사회가 요구하고 그 변화에 유연하게 대응할 수 있는 교육 시스템이 변화가 요구된다. 이를 위해서는 저연령대에서부터 소프트웨어 이론에 대한 이해와 인공지능 사고를 신장시키는 실습과 구현이 선행되어야 교육의 효과를 극대화할 수 있을 것으로 보인다.

따라서, 본 연구는 소프트웨어 교육을 받은 경험의 유무에 따라 실험집단과 통제 집단으로 구분하고 8차시의 EPL과 AI 피지컬 교구를 활용한 AI 교수학습 과정안에 근거한 소프트웨어 연계형 인공지능(AI) 수업을 진행하고 현재 고학년에 편향되어 있는 SW 교육을 AI와 연계된 SW 교육으로 발전시키고 확대 시행할 수 있는 프로그램을 설계하여 초등학생의 표현 및 추론 역량에 미치는 영향에 대해 학습자들의 유의미한 변화에 따른 SW 연계형 AI 수업의 효과성을 입증하고자 한다.

2. 연구 문제

본 연구는 SW 연계형 AI 수업을 초등 5,6학년에게 적용하여 다음과 같은 문제를 연구하고자 한다.

첫째, SW 연계형 AI 수업이 초등학생의 표현과 추론 역량의 향상에 효과가 있는가?

둘째, SW 연계형 AI 수업 적용 전후의 초등학생들의 SW 코딩과 AI에 대한 인식과 반응은 어떠한가?

3. 용어의 정리

가. 인공지능(AI)

인공지능의 역사는 1950년 앨런 튜링의 계산 기계와 지능이라는 논문에서 기계에 생각을 구현하기 위한 가상의 사고 기계를 제안하였다. 인공지능이라는 용어는 1956년 존 맥카시에 의해 처음 쓰였고 지능적이라고 할 수 있는 사람의 행동을 하는 기계를 만드는 기술이라고 정의하였다. 인공지능은 인간의 학습 능력과 추론 능력, 지각 능력, 자연언어의 이해 능력 등을 컴퓨터 프로그램으로 실현한 기술을 말하며 인공지능에 대한 대표적인 정의는 기계를 인간 행동의 지식에서와 같이 행동하게 만드는 것, 혹은 인공적인 장치들이 가지는 지능으로 인간처럼 사고하는 시스템, 인간처럼 행동하는 시스템, 이성적으로 사고하는 시스템, 이성적으로 행동하는 시스템이라는 4가지 종류로 분류되어 모든 학문과 기술, 삶에 적용되는 융합 학문으로서 가치가 있음을 의미한다. (한선관, 2020)

나. 기계학습

기계학습은 인공지능을 구현하는 방식 중 하나로 입력된 방대한 양의 데이터를 기반으로 기계가 스스로 규칙을 찾아 모델을 만들어 적용하는 것을 말하며 입력된 데이터는 인공신경망(ANN:Artificial Neural Network)을 통해 분산처리 된다.(한선관, 홍수빈, 김영준, 김병철, 정기민, 안성민, 2020)

기계학습은 지도학습, 비지도학습, 강화학습 등으로 구분되는데 지도학습은 입·출력 데이터가 있고 이를 모델화시켜 새로운 데이터에 대한 정확한 출력을 예측하도록 하는 알고리즘으로, 지도학습 알고리즘은 샘플을 몇 개의 클래스 중 하나로 나누는 분류와 임의의 어떤 숫자를 예측하는 회귀로 나눌 수 있으며, 사전에 정답 데이터를 제공하여 제공된 데이터에서 규칙과 패턴을 스스로 학습하는 방법이다. (한국교육학술정보원 2020, 박해선 2020)

비지도학습은 주어진 데이터에 대해 레이블(정답)을 제공하지 않고 학습시키는 방식을 의미하며 인공지능 스스로가 데이터 간의 패턴을 찾아 분류 기준을 찾고 비슷한 유형의 데이터끼리 묶는 방법으로 수많은 데이터의 여러 요소 간의 유사성(집단 내 동질성)에 따라 여러 개의 군집으로 나누어진다. (한국교육학술정보원, 2020) 마지막으로 지도학습과 비지도학습의 중간에 위치하는 강화학습은 상태(행동)의 변화 후에 환경으로부터 보상을 받아 학습하는 방법이다. (한선관, 2021)

다. 오픈 API

오픈 API(Application Programming Interface)는 운영체제(OS)나 시스템, 애플리케이션, 라이브러리 등을 활용하여 응용 프로그램을 작성할 수 있게 하는 다양한 인터페이스를 의미하고 우리가 요청한 정보를 중계하는 역할을 한다. 중계자에게 정보를 요청하면 서버에서 필요한 정보를 전달하여 누구나 사용할 수 있도록 공개된 API를 뜻하며, 포털이 제공하는 지도 서비스를 통해 맛집, 관광지, 약국, 병원 등의 이미 만들어진 정보와 인터페이스를 가져와 활용하는 것들이 모두 오픈 API 활용에 해당한다. (한선관, 류미영, 김태령 2021)

4. 연구의 제한점

본 연구에서는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다.

본 연구는 광주광역시에 위치한 A초등학교 5,6학년 20명의 학생들을 대상으로 하였기에 다른 지역의 5,6학년 학생들에게도 동일한 연구 결과가 나올 것이라고 일반화하는 데에는 제한점을 갖는다. 연구자는 학생들이 기존 SW 교육을 받은 경험이 있는 학생과 SW 교육을 받은 경험이 없는 학생을 실험집단과 통제집단으로 나누어 소프트웨어 연계형 인공지능(AI) 수업이 초등학생의 표현 및 추론 역량에 어떤 영향을 미치는지 알아보려고 2021년 7월과 9월에 걸쳐 8차시의 AI 교수 학습안에 따라 수업을 진행하였고, 사전검사는 7월 3주차, 사후 검사는 9월 2주차에 걸쳐 진행되었다. 본 연구에서 다루어진 학습 도구는 EPL 엔트리와 아두이노 UNO를 활용한 AI 연계 피지컬 컴퓨팅 수업을 진행하였고 기타 다른 학습 도구 활용 시 학습 및 연구 결과에 변수가 있을 수도 있다. 그리고 연구자가 사전, 사후 검사를 통한 학생들의 표현 및 추론 역량 과정을 해석하는 데 있어 제한된 검사 자료를 통해 이루어진 연구라는 점과 연구자의 주관적인 의견이 포함될 가능성을 배제할 수 없다.

II.이론적 배경

1. 인공지능 교육 관련 정책

가. 해외의 AI 교육 관련 정책

CIFAR 보고서(Canadian Institute for Advanced Reserch 2018)에 따르면 우리나라, 미국, 일본, 영국 등 18개 국가 대부분에서 AI 관련 연구와 우수 인재 양성, AI 기술 산업화 분야에 집중하는 것으로 나타났고 2020년 CIFAR 보고서에서는 총 28개국의 AI 정책 동향이 분석되어 AI가 국가 경쟁력을 좌우하는 핵심 기술로 급부상하고 있음을 나타내고 있다. (2020. 홍선주)

<표 II-1> 해외 AI 교육 관련 정책

국가	AI 관련 정책	정책 시행
미국	AI 이니셔티브 행정 명령 - AI 인재 양성 위한 교육 혁신 추진	2019.02
일본	AI 전략 2019 발표 - 과학 기술 인력 육성, 산업 융합	2019.03
영국	AI Sector Deal 발표 - AI 분야별 정책 제안 EdTech Framework for Change -학교 교육에서의 에듀테크 활용 통해 교육의 접근성 및 향상에 대한 비전 제시	2018.04 2019.
중국	차세대 AI 발전 계획 발표 - 정부주도의 AI 투자와 인력양성 고등교육 AI 혁신 행동 계획 - 3단계 목표 설정, 전문 역량 강화	2017.07 2018.04
프랑스	AI 권고안 발표 - 미래 전략 보고서 발간, 교육 예산 230억 유로 투자 계획과 교육 혁신 강조	2018.03
캐나다	CIFAR Pan-Canadian AI Strategy 발표 - 고등 연구 기관 중심 AI 클러스터 육성	2017.03

(출처 2020. 홍선주의 학교 교육에서의 인공지능 활용 방안 탐색)

나. 우리나라의 AI 관련 교육 정책

우리나라는 AI 국가 전략에서 전 생애, 모든 직군에 걸친 AI 교육 실시와 세계 최고의 AI 인재 양성을 강조하고 AI 경쟁력 혁신, AI 활용 전면화, AI와 조화·공존 등의 3대 전략을 제시하였다. (AI 국가 전략 관계부처합동, 2019)

이와 함께 학교 교육에서 학생들의 AI 역량을 기르기 위해 많은 지원을 하고 있고, 초·중고 소프트웨어 교육과 AI 교육의 중요성 증대에 부응하여 아래와 같은 정책 및 지원들이 이루어지고 있다. 더 나아가 2020년에는 AI 교육 종합 방안 수립을 통해 AI 교육 비전과 전략을 제시하고 빅데이터, AI, 가상·증강현실 등 최첨단 에듀테크 기술을 교육 현장에 도입하기로 발표하였다. (교육부, 2020)

<표 II-2> 우리나라의 AI 관련 정책

AI 관련 정책	주요내용	정책시행
정보교육의 중요성 강조	정보교육진흥법에 따라 정보교육의 중요성을 강조하고 다양한 정책을 기반으로 하여 학생들의 컴퓨팅 사고력을 기르기 위해 노력	2018.4
AI 국가전략 발표	IT 강국을 넘어 AI 강국으로 ‘AI for Everyone, AI of Everything’을 비전으로 발표하고 세계 최고의 AI 인재 양성 및 전 국민 AI 교육을 위한 구체적 전략 제시(과학기술정보통신부, 2020)	2019.12.17
AI주제기반 소프트웨어 교육 운영	SW 교육 선도학교는 시범적으로 AI 주제를 기반으로 소프트웨어교육을 운영할 수 있는 학교를 지원받아 운영 중이며 다양한 교육적 자원을 지원	2020~현재
인공지능시대 교육정책방향과 핵심과제	교육부 외 관계부처가 합동으로 발표 2022 개정 교육과정: 인공지능 교육을 초등학교에 도입 2025학년도부터 학교 현장에 적용 계획	2020. 11 2022~2025

(출처 : 교육부, 과학기술정보통신부 2020)

2. AI 교육의 필요성

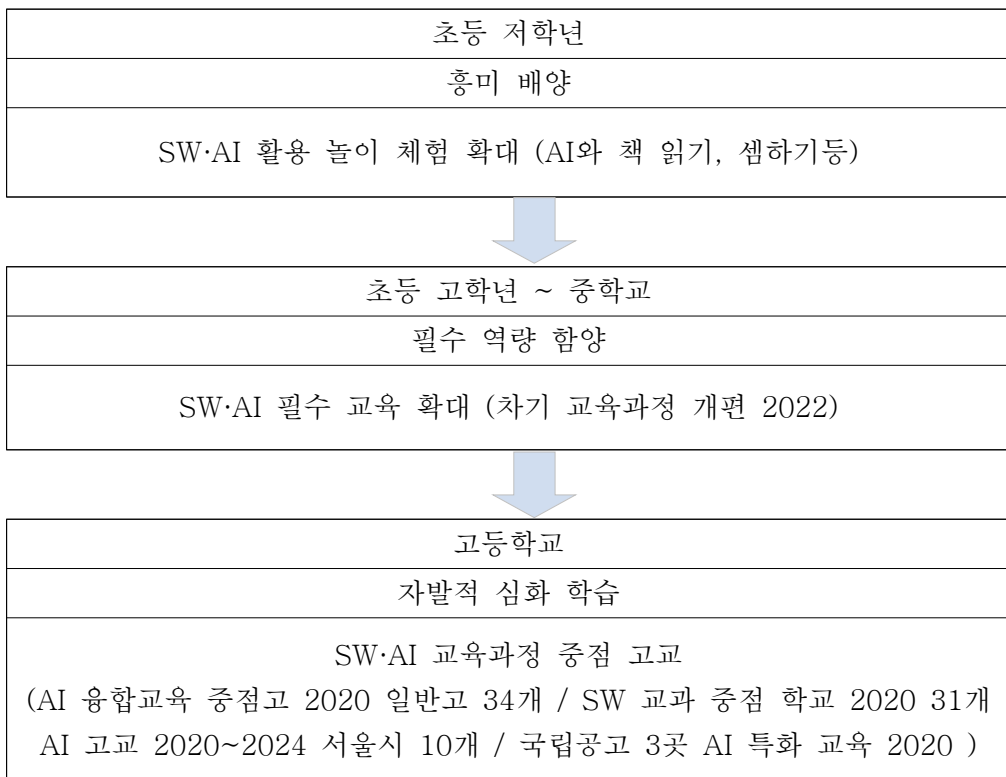
정부는 「빅3+ 인공지능」 인재양성 방안과 AI 국가전략에서 AI 인재 양성 및 전 국민 AI 교육을 위한 구체적 전략을 제시하고 있다. (교육부, 2021 ; AI 국가 전략 관계부처합동, 2019) 그러나 학교현장에서의 인공지능 교육의 도입은 아직까지 미비하고 교육 환경과 인프라 또한 구축되어 있지 않다. AI 미래포럼(AIFF) 웨비나에서 우리나라 공교육에서의 인공지능(AI) 교육의 부재와 AI 실무 인재 양성을 위한 예산 투자의 부족을 지적하였고 (백은옥,2021) 국내의 AI 전문가들 또한 모든 산업에 AI 기술이 영향을 미치고 급속도로 발전하고 있는 반면 AI 인재 정책은 부실하다고 지적하였다. 이에 세계 각국의 인공지능 교육 과정을 분석하고 다양한 관련 연구 등을 통해 공교육 차원의 보편적인 인공지능 교육을 실천할 필요가 있다.

2045년에는 인간의 지능을 뛰어넘는 초인공지능이 등장할 것이며 미래에는 변화의 속도가 더욱 가속화될 것(레이 커즈와일, 2007)으로 예측하였고, Open AI에서 2020년 6월 1일에 발표한 딥러닝 기반의 자연어 처리 인공지능 GPT-3(Generative Pre-trained Transformer 3)는 인간이 작성한 글과 구별하기 어려운 수준의 글을 작성하고, 다양한 영역에서 질문에 대한 답을 하거나 설명을 듣고 그에 맞는 웹 프로그래밍을 해주는 등의 범용성을 띠며 현재 시점에서 인간에 가장 가까운 지능이라는 평가(OpenAI, 2020)를 받는 등 인공지능 기술 활용 영역은 더욱 확대되고 있다.

이러한 시대의 흐름에 대응하기 위해 학교 교육체계를 혁신하여 SW·AI를 중심으로 하는 세계 최고의 인공지능 인재 양성 및 전 국민 인공지능 교육을 목표로 초·중·고등학교는 인공지능에 대한 이해와 흥미 배양을, 고학년은 인공지능 기본소양 습득을 통해 능력 있는 인재로 성장할 수 있는 토양과 육성 프로그램 확충이 절실하다. (AI 국가 전략 관계부처합동, 2019)

2019년 발표된 인공지능 국가전략에서의 SW·AI 중심 학교 커리큘럼 개편안을 살펴보면 초·중·고 학생의 컴퓨팅 사고력(computational thinking) 강화를 위해 2022년까지 SW·AI 학습기회를 대폭 확대하여 초등 저학년은 어릴 때부터 자연스럽게 SW·AI에 대한 이해와 흥미를 배양하도록 놀이·체험 중심의 SW·AI 커리큘럼을 편성하고 초등 고학년~중학교에서는 모든 학생이 미래사회의 필수 역량인 SW·AI 기본소양을 습득할 수 있도록 초·중등 교육 과정의 현재 교육시수 (초등 17시간, 중등 34시간)의 확대 및 다양한 교과에서의 SW·AI 역량 함양을 추진한다. (관계부처 합동, 2019)

<그림 II-1> SW·AI 중심 학교 커리큘럼 개편안



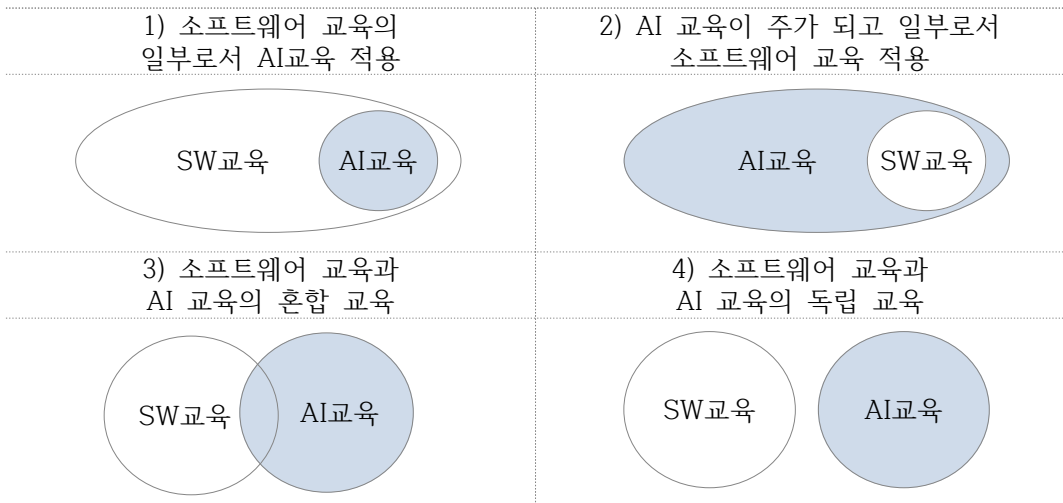
(출처: 2019 정보통신과학기술부 인공지능 국가전략 발체 후 재구성)

3. AI 교육과정 구성 유형과 AI의 5가지 영역

가. AI 교육과정 구성 유형

인공지능 기초 과목의 교육 목표는 인공지능 소양, 인공지능 윤리 의식, 인공지능 활용 능력을 함양하고 인공지능의 기본 개념과 원리, 기계학습 모델의 활용방법을 바탕으로 실생활 및 다양한 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하는 능력을 기르는 것(교육부, 2020)이다. 이는 인공지능에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 기술을 활용하여 문제를 해결하는 능력을 기르며, 인공지능에 대한 올바른 가치관을 통해 윤리를 실천하는 태도 함양에 중점을 둔다는 점에서 인공지능에 대한 이해, 인공지능 활용, 인공지능 윤리를 강조하는 인공지능 리터러시와 일맥상통한다. (서승희, 2021) 인공지능 교육과정 설계를 위해서는 SW 교육이 바탕이 되어야 하며 SW에 대한 기초가 없는 인공지능 교육은 현실성이 없다. 다음은 AI 사고를 위한 인공지능 교육(2021 한선관,류미영,김태형 저)에서 제시한 SW+ AI 교육과정 구성 유형이다.

<그림 II-2> SW+ AI 교육과정 구성 유형



(출처: 2021, 한선관, 류미영, 김태형 AI 사고를 위한 인공지능 교육 발체후 재구성)

현재 위의 네 가지 구성 모형의 적용은 시수 부족과 교사 역량 부족, 학생들의 학습 격차, 학교 실습 환경 등의 여건으로 교육 현장에서 실질적인 적용이 어려운 실정이다. 그러나 AI 교육의 필요성이 강조되고 있는 현실을 감안해 볼 때, AI 교육과정의 개발과 시행에 대한 논의가 이루어져야 한다. 본 연구는 SW, AI 교육과정 구성 유형 2번에서 제시하는 AI 교육이 주가 되고 일부로서 소프트웨어 교육 적용 모형을 교수 학습 모형의 근거로 삼아 인공지능 학습효과를 모색하고 인공지능 교육의 내용과 수준을 제시함으로써 학교 교육에서의 인공지능 교육 활용 방안을 탐색한다.

나. AI 5가지 영역에서의 표현과 추론

미국의 인공지능 표준 모델인 AI4K12 (AI for K-12 Students) 이니셔티브는 교육과정 표준화와 단계별 교육 프로그램 등에 대한 연구를 진행하고 인공지능 교육의 내용을 5가지 영역으로 구분하였다. 첫째, 지각(Perception)-컴퓨터는 센서를 사용하여 세상을 인식한다, 둘째, 표현과 추론(Representation & Reasoning)-에이전트는 세상에 대한 표현을 유지하고 표현을 추론하는데 사용한다. 셋째, 학습(Learning)-컴퓨터는 데이터를 학습한다. 넷째, 자연스러운 상호작용(Natural Interaction)-지능형 에이전트의 인간과 자연스러운 상호작용을 위해서는 많은 지식의 필요하다. 다섯째, 사회적 영향(Social Impact)-인공지능의 긍정적, 부정적 사회적 영향등을 구분한다. (AI4K12, 2019 ; 장연주, 김성훈, 최승윤, 정희석, 김현철, 2020) 특히, 기계 학습, 언어·시각·청각 등 인지, 해석·상황이해 등을 통해 추론이 가능한 AI는 타 분야와 융합하여 새로운 부가가치를 창출하고 국제기구, 글로벌 컨설팅 기관 등에서도 AI의 잠재력과 파급효과에 주목하고 있다. (관계부처합동,2019) 이에 본 연구의 주제인 AI 교육을 통한 학습자들의 표현과 추론 역량 향상의 유의미한 효과를 통해 학습자들이 차세대 기술과 미래 사회의 모습을 예측하고 핵심 인재로 성장할 수 있는 토대를 마련하고자 한다.

4. 선행연구 고찰

이재호, 이승훈(2020)은 초등 AI 교육 플랫폼에 대한 전문가 인식조사 연구에서 AI 교수·학습관리, 교육용 콘텐츠, 접근성, AI 교육 플랫폼의 성능, 초등학생의 수준 적합도 등의 5가지 기준을 바탕으로 인식조사를 시행하여 양질의 교육용 콘텐츠를 제공하고 접근성이 용이하고 교수 학습 관리가 가능한 엔트리가 초등 AI 교육에 가장 적합하다는 결론을 도출하였다.

유인환, 김우열, 전재천, 유원진, 배영권(2020)은 AI 교육의 필요성 분석에 따른 미래 방향 탐색에서 전문가와 학교현장의 AI 교육 필요성에 대한 인식 차이를 분석하고 이를 토대로 향후 AI 교육의 방향을 탐색하였다.

손원성(2020)은 인공지능(AI) 교육 플랫폼을 활용한 SW 교육 수업안 개발에서 다양한 인공지능 교육 플랫폼을 분석하고 인공지능 기반 SW 교육 프레임워크를 제시하여 실생활 맥락과 교과 융합이 가능한 요소를 추출 후 프로젝트 수업을 구성한 인공지능 기반 SW 교육 활성화를 위한 수업안을 개발하여 제안하였다.

서승희(2021)는 인공지능 교육 목표를 인공지능 리터러시(AI literacy)의 신장으로 설정하고, 초등학생의 인공지능 리터러시 신장을 위한 교육 프로그램을 개발하고 적용한 후 그 효과를 검증하고자 하였다.

장연주, 김성훈, 최승윤, 정희석(2021)은 미국의 AI4K12의 AI 교육의 5가지 빅아이디어를 제시하고, 초등학생 이하의 학생들을 위한 인공지능 교육과정의 개발의 부재를 지적하고, 해외 인공지능 교육과정을 국내 교육 현장에 적용시, 목표 학년에 중점을 두기보다 내용 요소의 수준을 고려하여 진행해야 한다는 시사점을 도출하였다. 이러한 선행 연구 분석 결과 현재 초등 단계의 AI의 교육의 필요성에 대한 인식 차이를 분석하고, AI 교육 방법의 다양한 접근을 통해 수업안을 개발하고 적용함으로써 AI 교육의 방향성을 제시하고 있다. 이를 종합하여 SW 기반 AI 융합 교육 모델 개발을 통해 기존의 소프트웨어 교육과 연계된 AI 교육의 확장성을 제시하고 학습자의 유의미한 변화를 확인하여 효과성을 입증하고자 한다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 절차

본 연구는 사회적 변화에 발맞춰 학교 교육에서의 AI 교육의 확대 시행에 따른 AI 교육의 필요성을 고려하여 AI 국내외 인공지능 교육 플랫폼을 분석하고 이를 토대로 SW 연계형 AI 교육과정 교수-학습 모델을 제시하고 현재 교육과정에서 현장에 바로 적용할 수 있는 인공지능 수업안 개발과 수업후 학습자의 표현 및 추론 역량의 향상을 통해 AI 교육의 필요성과 효과성을 입증하고자 한다.

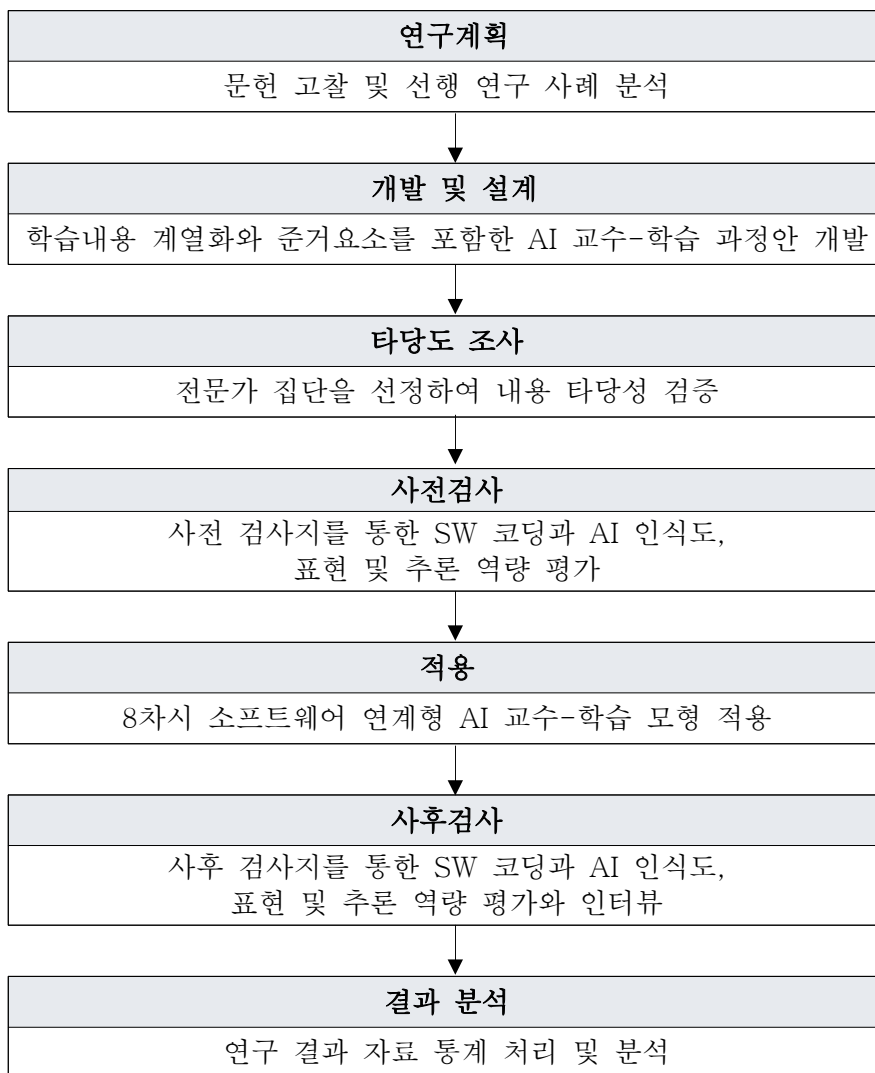
첫째, 본 연구를 진행함에 있어 연구의 타당도를 알아보고자 초등 5,6학년에 적용할 수 있는 소프트웨어 연계형 AI 교수-학습 모델을 설계하고 학습안을 제시하여 SW 교육 경험이 있는 10명의 SW 교육 전문가 집단의 의견을 수렴한 후 소프트웨어 연계형 AI 교육의 내용타당성 검사를 실시한다.

둘째, 본 연구는 참여자를 소프트웨어 교육을 받은 경험의 유무에 따라 실험집단과 통제집단으로 구분한다. 두 집단에 각각 8차시 EPL과 AI 피지컬 교구(아두이노)를 활용한 AI 교수학습 교육과정(1~2차시: 모델학습, 3~4차시: 사물인식, 5~6차시: 음성인식, 7~8차시: 오픈 API 데이터 활용)을 적용한다.

셋째, 소프트웨어 연계형 인공지능(AI) 수업이 초등학생의 표현 및 추론 역량에 미치는 영향에 대한 효과성 입증의 비교를 위해 수업 실시 전 사전 설문지를 통한 SW 코딩, AI 인식도와 표현 및 추론 역량을 평가한다.

넷째, 8차시 AI 교육 프로그램을 적용하여 수업을 진행한 후 사후 설문지 작성을 통해 SW 코딩, AI 인식도와 표현 및 추론 역량을 평가하여 그 향상도를 측정하고 인터뷰를 통해 인공지능에 대한 인식변화를 알아본다. 연구절차의 도식화는 <그림 III-1>과 같다.

<그림 III-1> 소프트웨어 연계형 AI 교육 연구절차



2. 연구 대상 및 연구 설계

가. 연구 대상

본 연구는 광주광역시에 위치한 A초등학교 5,6학년 20명의 학생들을 대상으로 소프트웨어 교육을 받은 경험의 유무에 따라 <표 III-1>의 실험집단과 통제집단으로 구분하여 선정하고 관련 교사와 학생들에게 연구의 목적을 상세히 설명한 뒤 연구수행을 위한 승인을 얻어 진행하였다.

<표 III-1> 연구 대상 선정

집단	참여인원
실험	10
통제	10
합계	20

나. 연구 설계

본 연구는 소프트웨어 연계형 AI 수업이 초등학생의 표현 및 추론 역량에 미치는 영향을 분석하기 위한 것으로 독립변인은 AI 교육이고 종속 변인은 학습자의 표현 및 추론 능력이다. 이를 위해 초등 5,6학년 SW 동아리 20명을 대상으로 소프트웨어 경험의 유무에 따라 실험집단과 통제집단으로 구분하여 사전 검사를 실시하였다.

연구를 위해 개발한 8차시 SW 연계형 AI 교육을 4주 동안 두 집단에게 동일하게 진행하였고, 사후 검사를 통해 두 집단 간의 SW 코딩, AI 인식도의 변화와 표현 및 추론 역량을 측정하여 연구의 효과성을 입증한다.

다. 연구 도구

수업 전후 AI 표현 및 추론 능력 효과성 검사지를 통한 양적 검사 도구로 SW 코딩, AI 인식도와 표현 및 추론 도구를 조사하고 프로그램 적용 후 사후 인터뷰를 통한 질적 검사를 실시하였다.

그리고 실험집단과 통제집단의 사전, 사후 표현 및 추론 역량의 변화 측정을 위해 SPSS 26.0 프로그램을 사용하였고, 연구 참여자의 일반적인 특성을 확인 후 AI 교육의 사전 및 사후에 조사된 SW 코딩, AI 인식도, 표현 및 추론 역량 등의 결과 데이터를 통해 Wilcoxon 부호순위검정과 대응표본 t-검정(사전·사후 및 참여자의 소프트웨어 교육 유무) 기술통계 분석을 실시하였다.

연구 도구는 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 연구 도구

조사방법	양적 검사 도구	질적 검사 도구
조사내용	SW 코딩 인식도	인터뷰
	AI 인식도	
	표현 및 추론 역량	

3. 프로그램 개발

가. 교육 프로그램 개발 준비

(1) 학습시간과 학습 내용의 계열화

본 연구는 SW 연계형 AI 교육을 위해 연구 논문과 학회지, 서적 등을 분석하여 연구를 수행하였고 창의적 체험활동을 통해 진행되었다. 창의적 체험활동은 교과과정 이외의 활동으로, 자율활동·동아리활동·봉사활동·진로활동의 4개 영역으로 구성되며 2009년 개정 교육과정의 재량활동과 특별활동을 통합하여 교육과정을 편성, 운영의 자율성과 융통성을 허용하고 2015년 개정교육과정에서는 학생 의견을 반영하여 교육과정을 선정함(2017 교육부 2015 개정 교육과정 창의적 체험활동)으로써 학생중심의 창의적 체험활동을 구체적으로 적용해 보는 기회를 제공하고 경험 중심의 체험활동으로 운영할 수 있어 (교육부, 2015 ; 개정 초등학교 교육과정, 2017) 수업모델을 적용하였다.

학습 내용은 Zais(1976)가 제시한 중요성, 타당성, 적절성을 기준으로 첫째, 학습 내용이 학문 또는 주제에 필수적이며 기본적인 중요성을 가지고 있는가? 둘째, 학습 내용이 설정된 교육 목표를 달성할 수 있는가? 셋째, 학습 내용이 개인이 속한 사회의 발달에 적절한가?를 기준으로 학습 내용을 설계하고 학습 내용 선정 후 Posner & Strike(1976)의 학습순서에 따른 계열화의 원리<표 III-3>에 따라 학습 전제 조건과 난이도 등의 학습순서에 따른 계열화, 시간과 공간, 물리 환경에 따른 시공간 관련 계열화, 분류 등의 개념 관련 계열화에 따라 학습 요소를 제시하였다. (이태욱, 최현중, 전용주, 정보교과교육론, 2020)

<표 III-3> 학습순서에 따른 계열화의 원리

분류	유형	설명
학습 순서에 따른 계열화의 원리	전제 조건	학습에 필요한 개념 기술 선제시
	친숙성	친숙한 개념이나 예시 선제시
	난이도	쉬운 것부터 차례로 제시
	흥미	학습자의 흥미가 많은 것을 선제시
	발달 단계	학습자의 발달 단계에 맞게 제시

(이태욱, 최현중, 전용주, 2020, 정보교과교육론 발췌 후 재구성)

(2) 연구 플랫폼 및 교구 선정

(가) 연구 플랫폼 선정

현재 AI에 대한 관심이 지속적으로 증가하고 그 필요성이 강조됨에 따라 언제 어디서나 쉽게 접속하여 인공지능에 대한 내용을 학습하고, 다양한 활동을 경험할 수 있는 AI 플랫폼들이 많이 생겨났다.

대표적으로 IBM은 ML4Kids(<https://machinelearningforkids.co.uk>)을 개발하여 기계학습을 통해 AI가 학습하는 과정을 경험하게 하고 모델링 된 자료를 스크래치 코딩을 통해 실제 수업에 가능하도록 하였고, 구글이 개발한 티처블 머신(<https://teachablemachine.withgoogle.com>)은 웹브라우저에서 바로 파일을 드래그 앤 드롭하여 이미지, 소리 등의 데이터를 입력 받아 학습 모델을 만들고 TensorFlow.js나 tfile 형식으로 웹사이트나 웹에서 사용 가능하도록 하였다. MIT 미디어랩에서 개발한 코그니메이트(<http://cognimates.me>)는 스크래치를 연동하여 기계 학습과 솔루션을 개발하는 AI 학습 사이트로서 구글의 딥러닝을 통해 지도학습 과정을 텐서플로를 사용하여 AI 알고리즘을 체험할 수 있는 체험형 플랫폼이다.

워드 구글 AI 실험 사이트(<https://experiments.withgoogle.com>)는 AI의 활용분야를 실제적 사례를 통해 초보자도 쉽게 AI 인식 기능을 체험하고 개발할 수 있게 하고, 오토드로우와 킥드로우는 이미지 낙서를 통해 기계학습을 체험할 수 있다.

그리고 교육용 AI 플랫폼으로 대중화된 MIT 미디어랩의 스크래치(<https://scratch.mit.edu>), 커넥트 재단에서 개발한 엔트리(<https://playentry.org>), 중국에서 개발한 엠블록(ide.mblock.cc)등이 대표적이다. (한선관, 류미영, 김태령, 2021)

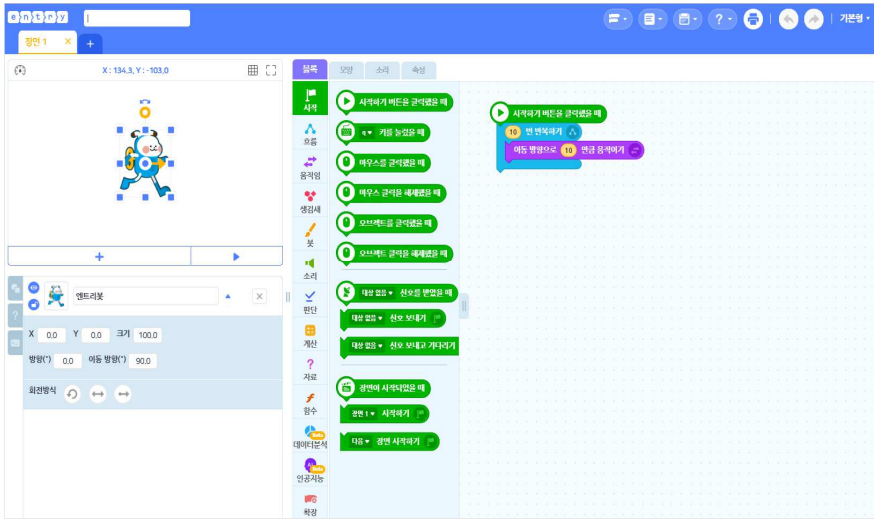
위의 다양한 AI 교육 플랫폼 중 초등 AI 교육 플랫폼에 대한 전문가 인식조사 연구 (2020. 이재호, 이승훈 정보교육학회논문지)에 따르면 AI 교육 전문가 인식 분석 결과 엔트리는 현재 초등학교 5,6학년 실과 교과서에 소개되어 있고 대다수의 초등학생들이 접하고 있는 SW 교육 플랫폼으로 <그림 III-2> 5가지 조건을 기반으로 한 플랫폼 분석 결과에서 콘텐츠, 접근성, 교수·학습 관리, 초등 적합도 4개 항목에서 높은 점수를 받았고 플랫폼 성능은 2번째로 높은 점수를 받아 초등 AI 교육 플랫폼으로 적합하다는 판단하에 엔트리 기반 AI 교수-학습의 연구 설계를 진행하였다.

<그림 III-2> 5가지 조건을 기반으로 한 플랫폼 분석 결과

Platform	N	Score					
		Contents	Accessability	Teaching, learning management	Level Refomate	Age	
Machine Learning for Kids	40	5.65	4.43	5.75	4.63	5.13	5.12
Teachable Machine	39	5.46	5.67	4.87	5.67	5.51	5.44
AI Oceans	50	5.66	5.80	5.14	5.82	5.14	5.51
Entry	89	5.72	5.99	5.70	5.89	5.43	5.75
Genie Block	15	4.80	4.87	4.73	5.00	4.47	4.77
App Inventor	24	4.42	4.42	4.33	4.04	4.38	4.32
Elice	11	4.55	4.18	4.64	3.36	5.18	4.38
mBlock	25	4.80	5.00	5.56	5.32	4.76	5.09
Average		5.13	5.05	5.09	4.97	5.00	5.05

(이재호, 이승훈, 2020, 초등 AI 교육 플랫폼에 대한 전문가 인식조사연구, 정보교육학회논문지)

<그림 III-3> 엔트리 플랫폼



(출처 <https://playentry.org>)

(나) 연구 도구 선정

피지컬컴퓨팅 교육 시 활용하는 오픈소스 플랫폼 형태의 학습 도구 중, 가장 보급화되고 많이 사용되고 있는 제품으로 아두이노 우노(UNO)가 있다. 송준안 (2020)은 오픈소스 플랫폼을 이용한 피지컬컴퓨팅 교육분야의 응용방법론 및 개선방안에 관한 사례연구에서 별도의 업로더가 필요없이 USB를 통하여 프로그램의 컴파일과 업로드를 할 수 있고, 프로그래밍을 통해 제어할 수 있도록 IDE툴과 라이브러리등을 제공하고 있어 엔트리의 하드웨어툴로도 제어가 가능한 장점을 꼽았다.

아두이노는 기초 지식만 있는 상태에서도 손쉽게 사용 할 수 있도록 개발된 접근성 좋은 오픈소스형 도구로서 다용도 입출력 제어(GPIO : General Purpose Input Output) 도구를 결합하여 여러 가지 다양한 피지컬 컴퓨팅 관련 작업을 할 수 있다고 보았다. 이런 이유로 아두이노는 학교기관이나 기타 다양한 교육 현장에서 많이 활용되고 있고, 학습자들에게 용이한 접근성을 가지고 있어 본 연구의 피지컬 도구로 선정하여 진행하였다.

<그림 III-4> 아두이노 UNO



(출처 <https://www.arduino.cc>)

나. 교수-학습 과정안 개발 절차

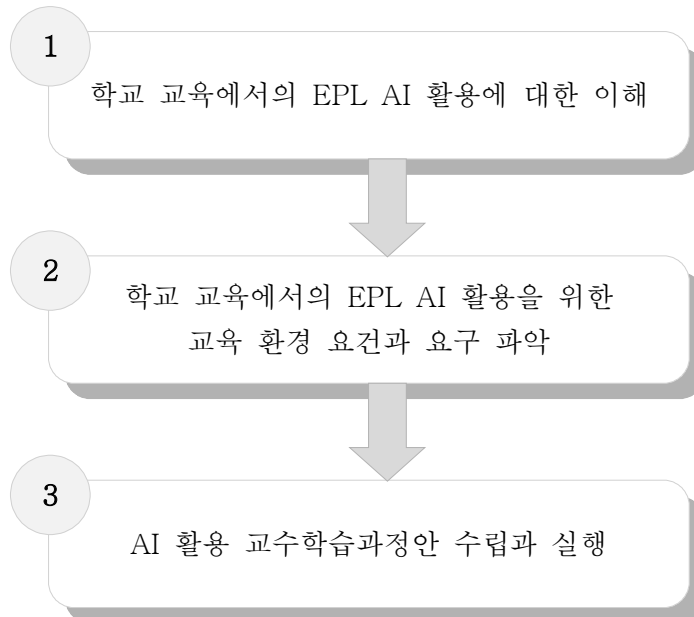
교수-학습 활동은 특정 학습 과제의 성공적인 학습을 위해 의도적으로 조성된 조건 아래에서 교사와 학생이 상호작용하는 활동으로 정의되고 교수자, 학습자, 수업 환경, 수업의 목표와 내용을 포함한 수업 방법의 네가지 조건 (이태욱, 최현중, 전용주, 2020; 정찬주 외, 1998)을 고려하여 소프트웨어 연계형 AI 교수 학습 과정안을 설계하였다. 이 과정안에는 <그림 IV-1> 엔트리 AI 교육 준거요소인 비디오 감지, 오디오감지, 읽어주기, 번역, 모델학습하기를 주제로 학습목표, 도입-전개-정리 과정을 기록하고 개별화 교육 내용과 과정 행동, 자료 평가 등을 구체적으로 기술하여, 학습이 일어나기 위한 전제 조건인 동시에 학습의 가장 직접적 경로가 되는 <표 III-4>의 학생 참여형 수업 (개정교육과정, 2015)을 통해 효과적인 수업이 되도록 하였다. 학교 교육에서 실제 적용하기 위한 EPL AI 활용 절차 수업 설계는 <그림 III-5>와 같다.

<표 III-4> 학생 참여형 수업

측면	반응
행동적 참여	수업에서의 규칙 준수, 주의집중, 질문, 노력, 지속 등의 반응
정서적 참여	학습활동에 대한 흥미, 즐거움, 행복감, 지루함 두려움 등의 정서 또래, 교사, 교실 전체에 사회적, 감정적, 심리적 애착과 정서적 반응
인지적 참여	지식, 기능, 기술을 배우고 이해하고 숙련하기 위한 심리적 노력

(이태욱, 최현중, 전용주, 2020 , 정보교과교육론 발췌 후 재구성)

<그림 III-5> 학교 교육에서의 EPL AI 활용 절차 수업 설계



다. 교육 차시별 교수-학습 모형

엔트리 AI 블록의 비디오감지, 오디오감지, 읽어주기, 번역, 모델학습하기를 토대로 AI 교육 준거요소가 포함되도록 8차시 EPL과 AI 피지컬 교구(아두이노)를 활용한 AI 교수 학습 교육과정 (1~2차시: 모델학습, 3~4차시: 사물인식, 5~6차시: 음성인식, 7~8차시: 오픈 API 활용) 모형을 구성하고 각 차시는 50분 수업 총 400분의 수업시수를 요한다. <표 III-5>의 SW 연계형 AI 교수 학습 모형을 계획하여 타당성 검증 후 연구를 진행하였고, 적용된 교수 학습 과정안은 <부록2> 소프트웨어 연계형 AI 교수·학습 과정안에 수록하였다.

<표 III-5> SW 연계형 AI 교수 학습 모형

차시 (시간)	수업내용	수업방안
1,2 (100')	모델학습	1) 수업목표 : 모델 학습하기를 통해 지도학습과 비지도 학습을 이해하고 학습결과와 신뢰도를 바탕으로 모델학습 구현 2) 수업내용 : 동물 이미지를 학습시키고 클래스를 구분하여 학습 데이터가 분류되는 알고리즘 이해 3) 활용 도구: Entry, 웹카메라, 동물카드, Pixabay 사이트
3,4 (100')	사물인식	1) 수업목표 : 사물인식 스마트 알람 구현 2) 수업내용 : 감지된 사물을 인식시켜 스마트 알람을 프로그래밍하고 사물인식의 다양한 활용 분야 탐색 3) 활용 도구: Entry, 웹카메라
5,6 (100')	음성인식	1) 수업목표 : 음성인식 무대 조명 구현 2) 수업내용 : 음성인식으로 아두이노의 RGB LED 모듈을 제어하여 엔트리 화면의 무대 조명색과 RGB LED 색이 연동되어 변경 3) 활용 도구: Entry, 헤드셋, 아두이노우노보드, RGB LED, 브레드보드
7,8 (100')	오픈 API (음성인식 읽어주기)	1) 수업목표 : 오픈 API를 활용한 실시간 날씨 알람 서비스 구현 2) 수업내용 : 엔트리 확장블록의 API(날씨, 행사, 자연재난, 생활안전)등을 살펴보고 웨더아이 날씨 데이터의 실시간 날씨 정보 알람판 제작 3) 활용 도구: Entry, 헤드셋, 알람판 롤렛, 아두이노우노보드, 서보모터

라. 타당도 조사

관내 SW교육 경력 1년~ 10년이상 되는 <표Ⅲ-6>의 10명의 교육전문가들로부터 SW 연계형 AI 교육의 적절성을 확인하고 전문가의 요구 분석과 결과의 타당성 확보를 위해 8차시 AI 교수-학습 과정안과 표현 및 추론 능력 효과성 검사지 자료를 참가자들에게 제공하고 검토하였다. 조사는 온라인 설문방식으로 진행되었고 참여한 SW 교육 전문가에게 프로그램 개발 전 과정을 공유하고 이에 대한 피드백을 연구에 반영하였다.

<표 Ⅲ-6> 타당도 조사 전문가 분석

구분	문항 내용	응답(명)
소속	초등 교사	4
	SW 방과후,동아리 강사	6
교육경력	1년~5년	4
	10년~15년	2
	15년 이상	4
SW 교육 경력	1년 이하	1
	1년~5년	8
	5년 이상	1

타당도 조사는 각 항목당 리커트 5점 척도(매우 그렇다, 그렇다, 보통이다, 그렇지 않다, 전혀 그렇지않다)를 기준으로 내용타당성 비율(CVR: Contents Validity Ratio) 검증을 실시하였고 10개의 문항을 CVR로 측정하여 도출하였다. 1,2번 항목의 내용 타당성 비율은 0.99로 나타났고 3,5,7,9,10 항목은 0.80, 4,6,8 항목은 0.60으로 CVR값이 0.49를 넘는다면 ‘이 문항의 내용타당도를 95%신뢰도에서 만족했다.’(Lawshe 1975) 라고 할 수 있다.

그리고, 3명 이상의 전문가에게 0.78 이상의 CVR을 받는다면 내용타당도를 만족한다는 Polit, Beck, and Owen의 연구(2007) 이론을 바탕으로 <표Ⅲ-7> 타당도 조사 문항 분석 결과 소프트웨어 연계형 AI 교육 프로그램은 타당성에 문제가 없음을 시사한다.

<표 Ⅲ-7> 타당도 조사 문항 분석

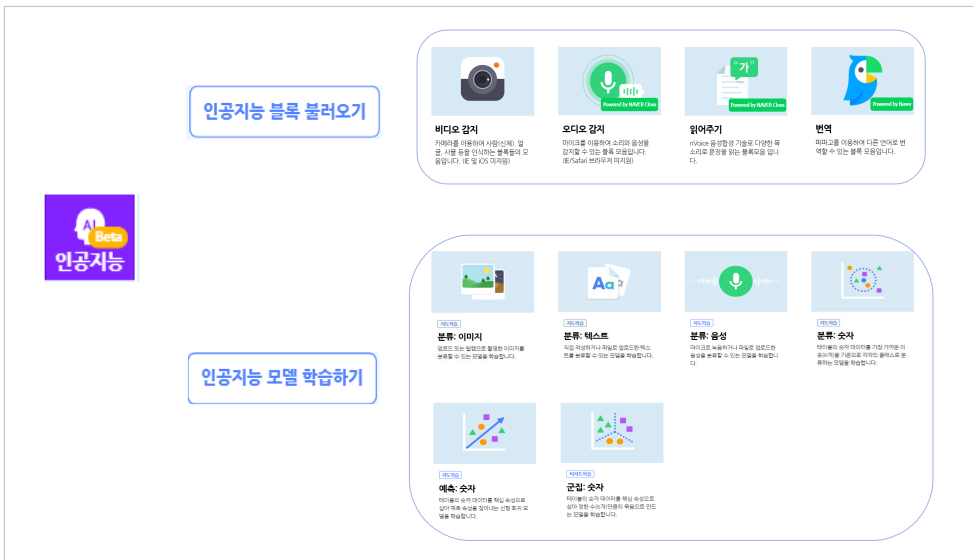
문항	CVR
1. 제시된 AI 학습방안은 초등 5,6 학년 대상 SW 연계형 AI 교육 목표에 적합한가?	0.99
2. 제시된 교수-학습안은 AI에 대한 흥미를 높일 수 있도록 적절하게 설계되었는가?	0.99
3. AI 교육 학습 준거 요소가 적절하게 포함되어 있는가?	0.80
4. AI 교육을 통한 창의적 표현과 추론능력을 높일 수 있도록 구성되어 있는가?	0.60
5. AI 교육의 교수-학습의 내용과 체계가 적절하게 구성되어 있는가?	0.80
6. AI 교육의 교수-학습의 내용과 체계가 학생들에게 적용이 가능한 난이도로 구성되어 있는가?	0.60
7. 피지컬 교구(아두이노)와 AI와의 상호작용이 이루어 질 수 있도록 적절하게 구성되었는가?	0.80
8. 수업 활동에 사용한 피지컬 교구(아두이노)는 현장에서 적용 가능한가?	0.60
9. 평가 문항과 평가 내용이 활용할 수 있도록 구성되어 있는가?	0.80
10. 수업에 활용되는 학습자료는 학생들의 문제해결 과정에 적절하게 사용되었는가?	0.80

IV. 프로그램 적용 및 연구결과

1. 소프트웨어 연계형 AI 프로그램 적용

본 연구는 소프트웨어 교육을 받은 경험의 유무에 따라 소프트웨어 연계형 AI 프로그램을 적용함에 있어 소프트웨어 교육을 받은 경험이 없는 통제집단의 학습 과정에 어려움을 해소하고자 사전 검사후 엔트리와 아두이노의 기본 기능에 대한 선행 교육을 실시하여 실험집단과 통제집단의 EPL과 피지컬 컴퓨팅 활용법의 격차를 줄여 연구를 진행하였다. 소프트웨어 연계형 AI 프로그램 적용은 <그림 IV-1> 엔트리 AI 교육 준거요소인 비디오감지, 오디오감지, 읽어주기, 번역, 모델학습하기와 확장블록의 날씨를 주제로 한 교수-학습 과정안의 수업 설계를 통해 짜임새 있는 수업이 되도록 하였다.

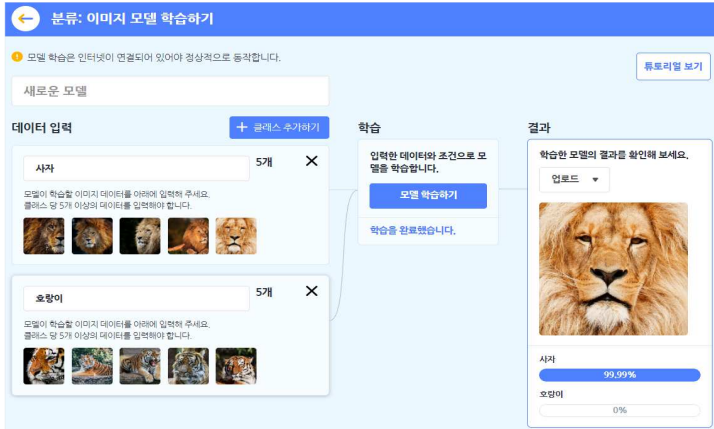
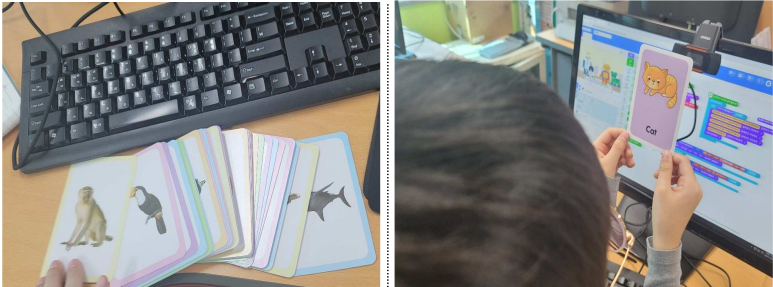
<그림 IV-1> 엔트리 AI 교육 준거 요소



(이미지 출처 <https://playentry.org>)

각 차시별 수업 적용은 <표 III-5> SW 연계형 AI 교수-학습 모형에 따라 진행되었다. 1,2차시의 수업목표는 모델 학습하기를 통해 지도학습과 비지도 학습을 이해하고 아두이노 엔트리 코딩 교육용 인공지능 키트 (<https://www.eduino.kr>)의 동물 카드와 Pixabay 사이트의 이미지를 활용한 데이터 입력과 클래스 구분을 통해 모델학습을 구현하고 학습결과와 신뢰도를 바탕으로 학습데이터가 분류되는 알고리즘을 이해하도록 하였다.


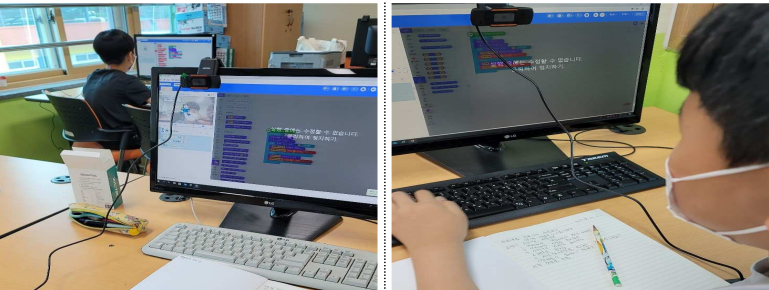
<표 IV-1> 1,2차시 수업 모형 적용

차시	학습주제	학습 이미지
1,2	모델 학습하기	<p>※ 모델 학습하기 예시</p>  <p>※ 활동 모습</p> 

동물카드 : 교육용 아두이노 인공지능 키트 구성품 <https://www.eduino.kr>

3,4 차시의 학습목표는 엔트리의 비디오 감지 블록을 살펴보고 사물인식 스마트 알람 구현으로 감지된 사물을 인식시켜 스마트 알람을 프로그래밍 하였다. 학습 내용은 AI 사물 인식 프로그램을 만들어 인공지능의 사물 인식 기술에 대한 이해와 활용을 통해 사회에 도움이 되거나 몸이 불편한 사람에게 필요한 사물인식의 다양한 쓰임과 앞으로 어떤 분야의 사물인식이 발전할 것인지에 대해 탐색하였다.


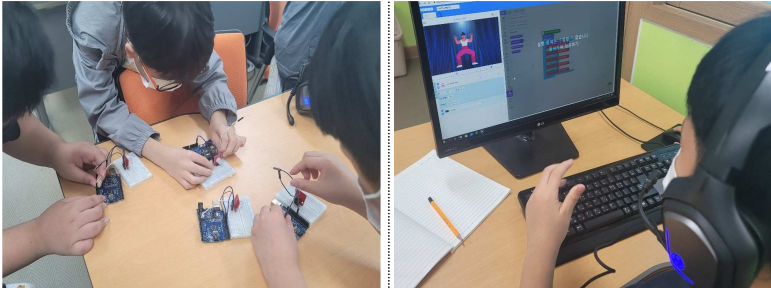
<표 IV-2> 3,4차시 수업 모형 적용

차시	학습주제	학습 이미지
3,4	사물인식	<p>※ 사물인식 프로그래밍 예시</p>  <p>※ 활동 모습</p> 

이미지 출처 <https://playentry.org>



5,6차시의 학습 목표는 음성인식 무대 조명 구현이다. 학습 내용은 “내가 무대조명 감독이 되어 음성인식으로 무대 조명을 변경해 보면 어떨까?”라는 발문을 통해 음성인식에 대한 호기심을 자극하고, 아두이노의 RGB LED 모듈을 제어함으로써 쉽고 재미있는 주제로 피지컬 컴퓨팅의 접근성을 높이고 엔트리 화면의 무대 조명 색과 RGB LED 색이 연동되어 변경되도록 하였다.

<표 IV-3> 5,6차시 수업 모형 적용

차시	학습주제	학습 이미지
5,6	음성인식	<p>※ 음성인식 프로그래밍 예시</p>  <p>※ 활동 모습</p> 

7,8차시의 학습목표는 오픈 API를 활용한 실시간 날씨 알림 서비스를 구현하는 것으로 학습내용은 오픈 API의 의미를 알고 우리나라가 보유하고 있는 공공데이터를 국민에게 개방하는 공공데이터포털(<https://www.data.go.kr>) 사이트에 접속하여 다양한 공공데이터들을 살펴본 후 데이터들이 어디에 쓰이는지 조사하고 발표하였다. 그리고 엔트리 확장 블록의 날씨를 선택하여 음성인식으로 지역별 현재 날씨와 기온을 묻고 읽어주기로 답하는 프로그램을 만들고, 아두이노의 서보모터를 연결한 날씨 알림판을 제작하여 날씨에 따라 연동되는 알림판을 구현하였다.

<표 IV-4> 7,8차시 수업 모형 적용

차시	학습주제	학습 이미지
7,8	오픈 API 음성인식 읽어주기	<p>※ 날씨 알림 프로그래밍 예시</p>  <p>※ 활동 모습</p> 

날씨 알림판 : 교육용 아두이노 인공지능 키트 구성품 <https://www.eduino.kr>

2. 연구 결과

위의 <표 III-2>의 연구 도구에서의 조사방법에 따라 SW 코딩, AI 인식도, 표현 및 추론 역량의 변화를 알아보기 위한 사전, 사후 양적 검사와 프로그램 적용 후 AI에 대한 인터뷰를 바탕으로 한 질적검사를 실시하여 실험집단과 통제집단의 사전, 사후 표현 및 추론 능력의 변화를 SPSS 26.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 먼저 연구 참여자의 일반적인 특성을 확인하고, 소프트웨어 연계형 AI 교육의 사전 및 사후에 조사된 SW 코딩, AI 인식도, 표현 및 추론 역량 등의 자료를 통해 Wilcoxon 부호순위검정과 대응표본 t-검정(사전·사후 및 참여자의 소프트웨어 교육 유무) 기술통계 분석을 실시하였고 소프트웨어 연계형 AI 수업이 초등학생의 표현과 추론 역량에 미치는 영향에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

가. 양적 연구

동일한 개념에 대해 측정을 반복했을 경우 동일한 측정값을 얻을 가능성이 있는 지에 대해 알아보는 신뢰도 검증 또는 Cronbach 알파검증을 실시하여 변수들에 대한 일관성을 체크하기 위한 신뢰도를 분석하였다. <표 IV-5> 신뢰도 검증 분석 결과에 따르면 표현과 추론 역량은 신뢰도의 값이 0.762, SW코딩의 신뢰도는 0.774, 인공지능의 신뢰도 값은 0.867으로 높은 신뢰도를 보이고 있다.

<표 IV-5> 신뢰도 검증 분석

변수명	문항수	Cronbach`s Alpha
표현 및 추론 역량	10	.762
SW 코딩 인식도	8	.774
인공지능 인식도	8	.867

※ Cronbach`s Alpha 값이 0.6이상이면 신뢰도가 있다고 판단

<표 IV-6> 실험집단의 사전 사후 비교

변인	사전		사후		Z	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
표현 및 추론 역량	7.30	.823	9.10	1.101	-2.848	.004
SW 코딩 인식도	3.83	.426	4.34	.283	-2.812	.005
인공지능 인식도	4.06	.695	4.40	.386	-2.207	.027

*p<0.05, **p<0.01

<표 IV-6>는 실험집단의 사전과 사후의 차이를 비교한 것이다. 실험집단의 사전과 사후의 비교를 위하여 짝지어진 대응 표본에서 대응된 두 집단간의 차이를 알아보기 위해 Wilcoxon 부호순위검정을 사용하였고 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 표현 및 추론 역량을 살펴보면 사전의 평균은 7.30, 사후의 평균은 9.10으로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, Z값이 -2.848이고 유의확률이 0.004이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다.

둘째, SW 코딩 인식도를 살펴보면 사전의 평균은 3.83, 사후의 평균은 4.34으로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, Z값이 -2.812이고 유의확률이 0.005이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다.

셋째, 인공지능 인식도를 살펴보면 사전의 평균은 4.06, 사후의 평균은 4.40으로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, Z값이 -2.207이고 유의확률이 0.027이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다.

이로써 유의수준을 0.05 기준으로 보았을 때 표현 및 추론 역량, SW 코딩 인식도, AI 인식도 모두 유의미한 결과를 보였으며, 이 결과는 귀무가설이 기각되고 대립가설이 채택되어 소프트웨어 연계형 AI 수업의 사전, 사후 결과에 분명한 차이가 있음을 알 수 있고 실험집단의 사후 실험 결과가 사전 시점에 비해 학습자에게 긍정적인 영향을 준 것을 시사한다.

<표 IV-7> 통제집단의 사전 사후 비교

변인	사전		사후		t	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
표현 및 추론 역량	3.00	1.054	6.30	1.947	-5.211	.001
SW 코딩 인식도	3.30	.672	3.86	.836	-2.929	.017
인공지능 인식도	3.80	.722	4.13	.583	-2.717	.024

*p<0.05, **p<0.01

<표 IV-7>는 통제집단의 사전과 사후의 차이를 비교한 것으로 통제집단의 사전과 사후의 비교를 위하여 대응 표본 t-test를 사용하였다.

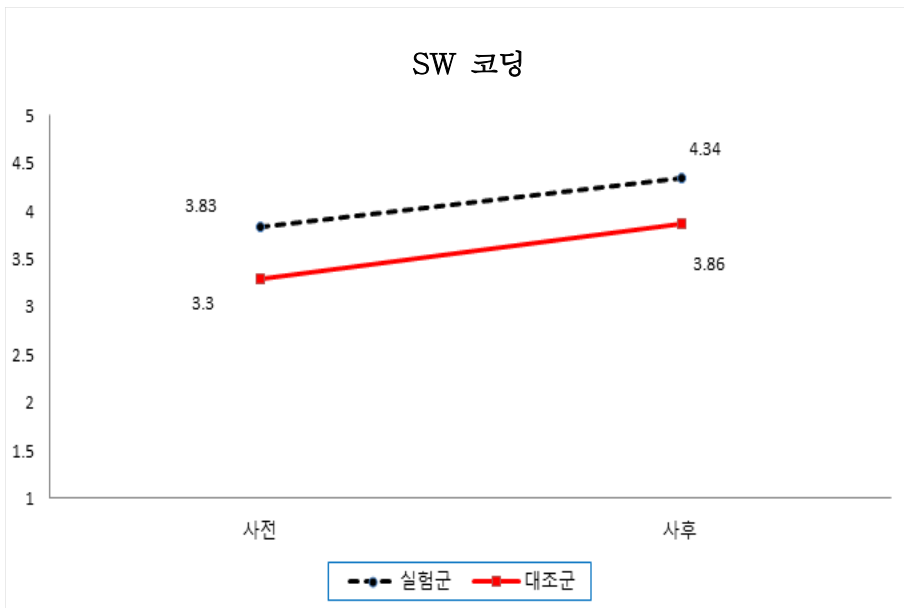
첫째, 표현 및 추론 역량을 살펴보면 사전의 평균은 3.00, 사후의 평균은 6.30으로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 -5.211이고 유의확률이 0.001이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다.

둘째, SW 코딩 인식도를 살펴보면 사전의 평균은 3.30, 사후의 평균은 3.86으로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 -2.929이고 유의확률이 0.017이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다.

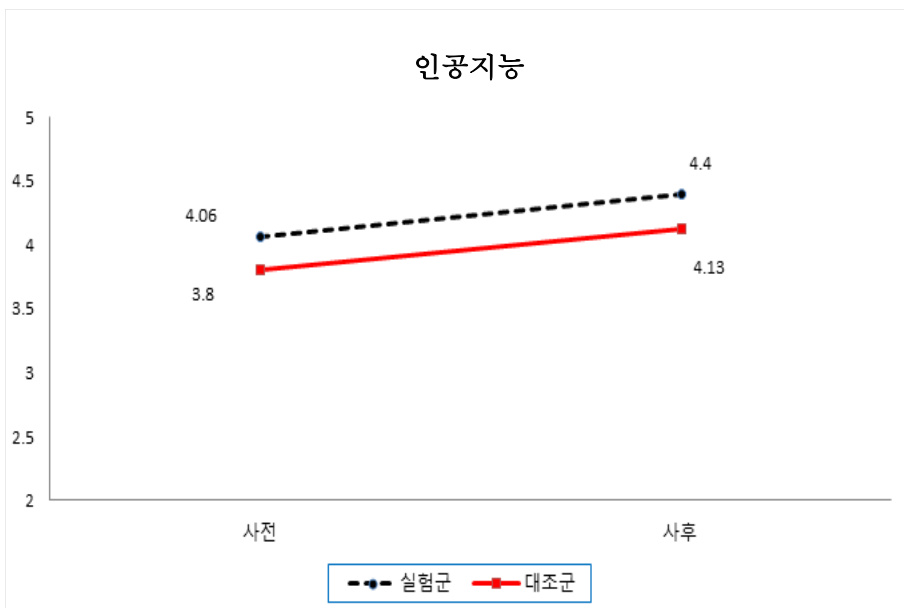
셋째, 인공지능 인식도를 살펴보면 사전의 평균은 3.80, 사후의 평균은 4.13으로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 -2.717이고 유의확률이 0.024이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다.

분석 결과 소프트웨어 연계형 AI 수업의 사전, 사후 결과에 분명한 차이가 있음을 알 수 있고 통제집단의 사후 실험 결과가 사전 시점에 비해 학습자에게 긍정적인 영향을 준 것을 시사한다.

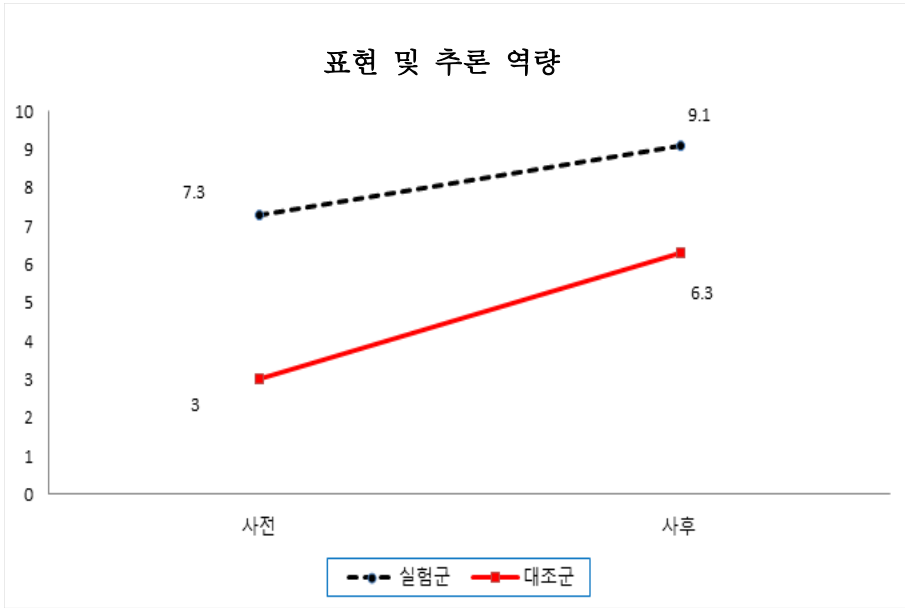
아래의 <그림 IV-2>, <그림 IV-3>, <그림 IV-4>은 각 영역별 효과의 차이를 그래프로 나타낸 것이다.



<그림 IV-2> SW코딩 인식도 사전 사후 변화



<그림 IV-3> 인공지능 인식도 사전 사후 변화



<그림 IV-4> 표현 및 추론 역량 사전 사후 변화

그래프를 통해 본 <그림IV-2> SW 코딩 인식도 사전 사후 변화는 실험집단이 3.83에서 4.34로 0.51의 변화를 보였고, 통제집단은 3.3에서 3.86으로 0.56이 상승하였다. <그림IV-3> 인공지능 인식도 사전 사후 변화를 비교하면 실험집단은 4.06에서 4.4로 0.34의 변화를 보였고 통제집단은 3.8에서 4.13으로 0.33이 상승함으로써 실험집단과 통제집단의 사전 사후 변화가 모두 일정 비율로 증가함을 알 수 있다. <그림IV-4> 표현 및 추론 역량의 사전 사후 변화는 실험집단은 7.3에서 9.1로 1.8의 변화가 있었고, 통제집단의 사전 사후 변화가 3에서 6.3까지 상승하여 3.3을 나타냈고 변화량이 수치를 비교하면 소프트웨어 교육 경험이 없는 학습자들의 표현 및 추론 역량의 학습효과가 가장 큰 것으로 확인되었다. 이로써 실험집단과 통제집단의 전체적인 항목에서의 사전 사후 변화가 유의미하고 소프트웨어 연계형 AI 수업의 효과성이 입증됨을 시사한다.

나. 질적 연구

학습자들의 사후 설문조사의 인터뷰를 통해 인공지능에 대한 개념과 인식변화에 대한 질적 연구를 실시하였고 소프트웨어 연계형 AI 수업 적용 후 인공지능에 대한 인식변화와 흥미도를 알아보고자 하였다. 인터뷰 항목은 <표 IV-8>과 같다.

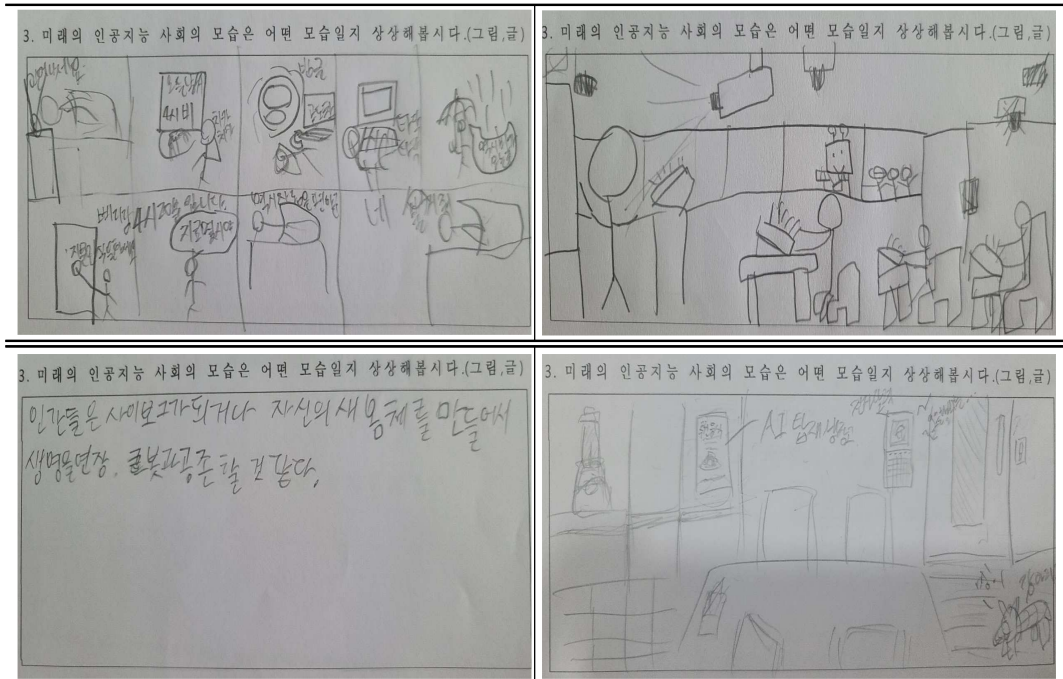
<표 IV-8> 질적 연구 인터뷰 항목

내 용
Q1. 인공지능 수업 중 가장 재미있고 기억에 남는 학습내용은 무엇인가요?
Q2. 앞으로 더 알고 싶은 인공지능의 내용은 무엇인가요?
Q3. 미래의 인공지능 사회의 모습은 어떤 모습일지 상상해봅시다.(그림, 글)

첫째, Q1의 인공지능 수업 중 가장 재미있고 기억에 남는 학습내용은 무엇인가요?에 대한 질문에는 “인공지능 사물인식이 재미있었어요”, “아두이노를 이용해서 불의 색을 조정했던 것이 기억에 남아요”, “음성인식으로 나의 목소리가 전달되서 날씨를 알려주는게 신기했어요”, “음성인식 순서를 개발 노트에 정리해서 기억을 되살린 것이 좋았어요” 등의 다양한 답이 나왔는데 특히 학습자들이 흥미를 보인 학습내용은 사물인식 분야로 웹캠을 활용해서 사물을 인식하고 어떤 사물인지 판별하는 것을 흥미롭고 재미있었다고 답하였다.

둘째, Q2의 앞으로 더 알고 싶은 인공지능의 내용은 무엇인가요? 라는 질문에는 “인공지능 게임을 만들고 싶어요”, “인공지능 로봇을 프로그램하는 방법을 배우고 싶어요”, “ 하늘에서 자율주행으로 운전하는 자동차를 만들고 싶어요” 등 좀 더 심층적으로 인공지능에 접근하는 답을 보여주었다.

셋째, Q3 미래의 인공지능 사회의 모습은 어떤 모습일지 상상해봅시다.라는 질문 항목에는 글이나 그림을 통해 미래 사회의 모습을 자유롭게 표현하도록 하였다.



<그림 IV-5> 내가 상상하는 미래 사회의 모습

이와 같이 소프트웨어 연계형 AI 수업 적용 후 학습자들의 인공지능에 대한 인식 변화와 흥미도는 다양하고 심층적으로 발전하였고 수업에 대한 정서적, 인지적 참여 또한 긍정적으로 나타났다. 이는 앞으로 미래 사회를 대비하는 인재 양성에 AI 교육의 필요성과 확장성이 요구됨을 시사한다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 소프트웨어 연계형 AI 교육이 초등학생의 표현 및 추론 역량에 미치는 영향을 분석하기 위한 것으로 독립변인은 AI 교육이고 종속변인은 학습자의 표현 및 추론 역량이다. 이를 위해 초등 5,6학년 20명을 대상으로 소프트웨어 경험의 유무에 따라 실험집단과 통제집단으로 구분하여 사전검사를 실시하였다.

연구를 위해 개발한 8차시 SW 연계형 AI 교육을 4주 동안 두 집단 동일하게 진행하였고, 사후검사를 통해 두 집단간의 SW 코딩, AI 인식도의 변화와 표현 및 추론 역량을 측정하여 연구의 효과성을 입증하였다. 이를 위해 소프트웨어 연계형 AI 교수-학습 모형을 개발하고 수업 설계시 인공지능 요소와 주제로 인공지능이 실생활에서 어떤 쓰임이 있는지 그 필요성과 활용에 대한 인식을 통해 동기유발 요소들을 구체적으로 구조화하여 표현 및 추론 역량을 증진할 수 있도록 구성하였다. 그리고 내용타당성을 검증하기 위해 10인의 전문가의 검증을 거쳐 차시별 50분, 총 8차시로 진행하였다. 이 연구의 신뢰도 검증 분석 결과에 따르면 표현과 추론 역량은 신뢰도 값이 0.762, SW코딩의 신뢰도는 0.774, 인공지능의 신뢰도 값은 0.867으로 높은 신뢰도를 보임으로써 이 연구의 신뢰도는 검증되었다고 보고 AI 교수-학습 프로그램을 적용한 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 실험집단의 표현 및 추론 역량, SW 코딩과 AI 인식도의 사전과 사후의 차이는 표현 및 추론 역량의 유의확률은 0.004, SW 코딩 인식도의 유의확률은 0.005, 인공지능 인식도의 유의확률은 0.027로 모두 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다.

둘째 통제집단의 표현 및 추론 역량, SW 코딩과 AI 인식도의 사전과 사후의 차이를 비교하면 표현 및 추론 역량 유의확률이 0.001로 유의한 차이이다.

SW 코딩 인식도를 살펴보면 유의확률이 0.017이고 인공지능 인식도의 유의확률은 0.024로 통제집단의 사후 실험 결과가 사전 시점에 비해 학습자에게 긍정적인 영향을 준 것을 알 수 있다.

셋째, 조사 항목의 사전 사후 변화량을 측정했을 때 SW 코딩 인식도의 사전 사후 변화는 실험집단이 0.51, 통제집단은 0.56이 상승하였고, 인공지능 인식도의 사전 사후 변화는 실험집단은 0.34, 통제집단은 0.33이 상승함으로써 실험집단과 통제집단의 사전 사후 변화가 모두 일정 비율로 증가하였다.

넷째, 표현 및 추론 역량의 사전 사후 변화는 실험집단은 1.8, 통제집단의 사전 사후 변화는 3.3으로 변화량의 수치가 가장 크게 조사되었다. 이는 소프트웨어 경험이 있는 실험집단은 기본적인 소프트웨어 소양과 컴퓨팅 사고력이 기반이 되어 있어 사전조사에서 7.3의 높은 수치를 보였고 학습 진행후 9.1까지 상승하였음을 나타내고 통제집단은 소프트웨어 교육을 받은 경험이 없고 소프트웨어에 관한 배경지식이 전혀 없어 사전 조사의 표현 및 추론 역량의 수치가 비교적 낮은 3으로 나타났으나 사후 조사에서는 6.3까지 상승하여 사전 사후 변화량의 수치가 가장 크게 조사되었다.

결론적으로 소프트웨어 교육 경험이 있는 실험집단의 표현 및 추론 역량은 수업 적용 후 더 높은 수준으로 향상되었고, 이는 소프트웨어 교육이 AI 학습에 중요한 기반이 됨을 확인할 수 있다. 그리고 본 연구에서 개발 적용한 소프트웨어 연계형 AI 수업은 초등학생의 표현 및 추론능력의 향상에 긍정적인 효과가 있다고 볼 수 있다.

2. 제언

위의 결론을 토대로 후속 연구를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 일선 교육 현장에서 인공지능 교육을 효과적으로 활용할 수 있는 방안에 대한 다각적이고 지속적인 연구가 필요하다.

둘째, 2018년도부터 정식 교과로 도입된 소프트웨어 교육을 바탕으로 인공지능 교육이 이루어질 수 있는 교육과정 개발이 요구된다.

셋째, 초등학교 1학년에서 6학년까지 모든 정규 교육과정을 이수하는데 필요한 시간은 5892시간이다. 이 중 소프트웨어 교육 시간은 17시간(0.29%)으로 턱없이 부족한 상황에서 인공지능 교육을 포함하기 위해서는 수업시수에 대한 객관적이고 폭넓은 조사가 필요하다.

넷째, 수업시수의 확장과 더불어 현재 초등 고학년에 편향되어 있는 소프트웨어 교육 시행 연령을 낮춰 소프트웨어가 연계된 인공지능 교육의 단계적 학습이 이루어지도록 하는 연구가 필요하다.

본 연구 결과를 바탕으로 AI 교육의 필요성과 효과성을 인식하고 지속적인 정책과 연구 개발의 진행을 바라며, 미래 사회를 변화시키는 원동력을 가진 인재 양성의 기틀을 다지는데 공교육의 변화와 혁신이 필요함을 제언한다.

참고문헌

- 과학기술정보통신부 인공지능기반정책과. 인공지능 국가전략. A1:A25과학기술정보통신부 인공지능기반정책과, 2019.
- 교육부, 2020 교육정보화백서, 2020.
- 김광수. "인공지능(AI) 융합 소프트웨어 교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향." 한국교원대학교 교육대학원, 2021.
- 김성준. "피지컬 컴퓨팅 기반 소프트웨어 교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향." 경인교육대학교 교육전문대학원, 2019.
- 김성환. "주요국가 사례를 반영한 인공지능 교육 방향 제안 및 교재검토." 전북대학교 교육대학원, 2021.
- 김수환, 김갑수. "인공지능 교육 플랫폼 개발을 위한 기능 및 서비스 분석." 컴퓨터교육학회 논문지 24.2 : 25-37, 2021.
- 김수환, 김성훈. "K-12 학생 및 교사를 위한 인공지능 교육에 대한 고찰." 컴퓨터교육학회 논문지 23.4 : 1-11, 2020.
- 김영옥, 홍기철. "아두이노를 활용한 피지컬 컴퓨팅 기반 소프트웨어 수업용 어플리케이션이 초등학생의 논리적 사고력에 미치는 효과." 사고개발 12.2 : 47-72, 2016.
- 김지은. "피지컬 컴퓨팅 기반의 프로그래밍 교육이 컴퓨팅 사고력, 학습몰입 및 SW인식에 미치는 영향." 아주대학교 교육대학원, 2018.
- 김태령, 고병철. 놀랍게 쉬운 인공지능의 이해와 실습, 성안당, 2021
- 류미영, 한선관. AI 사고를 위한 인공지능 교육, 성안당, 2021
- 류혜인, 조정원. "K-12 인공지능 교육을 위한 교육체계 제언." 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집 24.2(A) : 63-66, 2020.
- 배영권, 김우열. "초등학교 AI교육을 위한 교육과정 구성 연구." 정보교육학회논문지 25.2 : 279-288, 2021.

- 서승희. "초등학생의 인공지능 리터러시 신장을 위한 교육 프로그램 개발 및 적용." 서울교육대학교 교육전문대학원, 2021.
- 손원성. "인공지능(AI) 교육 플랫폼을 활용한 SW교육 수업안 개발 : 초등학교 고학년을 중심으로." 정보교육학회논문지 24.5 : 453-462, 2020.
- 송의성, 임화경 "해외 SW·AI 교육 현황 분석을 통한 초등학교 정보 교과 의 필요성." 정보교육학회논문지 25.2, : 301-308, 2021.
- 송준안. "오픈소스 플랫폼을 이용한 피지컬컴퓨팅 교육분야의 응용방법론 및 개선방안에 관한 사례연구." 전남대학교, 2020.
- 송해남. "플립 러닝 기반 SW 융합 교육이 학습동기에 미치는 영향." 경인교육대학교, 2018.
- 유영길, 강종표. "SW 교육과 연계한 AI 기반 체험교육 프로그램 개발." 한국실과교육학회지 34.2 : 65-82, 2021.
- 유원진. "머신러닝 플랫폼을 활용한 AI교육 프로그램 개발." 대구교육대학교 교육대학원, 2020.
- 이성혜. "디자인씽킹 프로세스 기반의 인공지능(AI) 교육 프로그램 적용 효과분석." 컴퓨터교육학회 논문지 23.4 : 49-59, 2020.
- 이수영 "AI 교육에 대한 초등 교사의 이해와 인식." 한국초등교육 31.특별호 : 15-31, 2020.
- 이은경. "국내외 초·중등학교 인공지능 교육과정 분석." 컴퓨터교육학회 논문지 23.1 : 37-44, 2020.
- 이재호, 이승규. "AI 융합 교육이 초등학생의 AI 인식에 미치는 영향." 정보교육학회 논문지 25.3 : 483-490, 2021.
- 이재호, 이승훈. "초등 AI 융합교육 프로그램의 교육 효과성 분석." 정보교육학회논문지 25.3 : 471-481, 2021.
- 이철현. "AI 시대 역량 함양을 위한 실과 소프트웨어교육의 방향." 實科教育研究 26.2, : 41-64, 2020.

- 이주호, 정제영. AI 교육혁명, 시원북스, 2021.
- 이태욱, 최현중. 정보교과교육론, 2020.
- 장연주, 김성훈. "AI의 5가지 빅 아이디어에 따른 해외 인공지능 교육과정 분석."
한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집 24.2(A) : 67-70, 2020.
- 정영철, 박종민. "AI교육을 위한 방향성에 대한 고찰." 한국IT정책경영학회 논문지
13.4 : 2569-2578, 2021.
- 하희정. "SW코딩기반 메이커교육용 교수학습모형 개발." 경인교육대학교 교육전문
대학원, 2017.
- 한민영. "챗봇 기반 인공지능 교육 프로그램 개발과 적용." 경인교육대학교 교육전
문대학원, 2021.
- 한선관. 홍수빈 외. AI 사고를 위한 인공지능 랩, 성안당, 2020.
- 홍선주. 학교 교육에서의 인공지능(AI) 활용 방안 탐색. 한국교육과정평가원, 2020.

부 록

<부록1> SW 연계형 AI 교수·학습안 타당도 조사 설문지

<부록2> AI 표현 및 추론 역량 효과성 검사지

<부록2> 소프트웨어 연계형 AI 교수·학습 과정안

<부록1> SW 연계형 AI 교수·학습안 타당도 조사 설문지

SW 연계형 AI 교육 타당도 조사 설문지

본 설문은 SW연계형 AI교육의 표현 및 추론능력 효과성을 입증하기 위한 인공지능 학습안의 타당도를 조사하기 위한 설문입니다. 본 자료는 통계처리에만 사용되고 연구 이외의 목적으로는 사용되지 않습니다.

1. 선생님의 교육경력에 표시해 주세요.

1년 이하 1 ~ 5년 6년 ~ 10년 11년 ~ 15년 15년 이상

2. SW 수업을 하고 계신 경력을 표시해 주세요.

1년 이하 1 ~ 5년 6년 ~ 10년 11년 ~ 15년 15년 이상

3. 타당성 평가

평가 기준	평가 척도				
	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
1. 제시된 AI 학습 방안은 초등 5,6 학년 대상 SW 연계형 AI 교육 목표에 적합한가?	⑤	④	③	②	①
2. 제시된 교수-학습안은 AI에 대한 흥미를 높일 수 있도록 적절하게 설계되었는가?	⑤	④	③	②	①
3. AI 교육 학습 준거 요소가 적절하게 포함되어 있는가?	⑤	④	③	②	①
4. AI 교육을 통한 창의적 표현과 추론력을 높일 수 있도록 구성되어 있는가?	⑤	④	③	②	①
5. AI 교육의 교수-학습의 내용과 체계가 적절하게 구성되어 있는가?	⑤	④	③	②	①
6. AI 교육의 교수-학습의 내용과 체계가 학생들에게 적용이 가능한 난이도로 구성되어 있는가?	⑤	④	③	②	①

7. 피지컬 도구(아두이노)와 AI와의 상호작용이 이루어 질 수 있도록 적절하게 구성되었는가?	⑤	④	③	②	①
8 수업 활동에 사용한 도구는 현장에서 적용 가능한가?	⑤	④	③	②	①
9. 평가 문항과 평가 내용이 활용할 수 있도록 구성되어 있는가?	⑤	④	③	②	①
10. 수업에 활용되는 학습자료는 학생들의 문제 해결 과정에 적절하게 사용되었는가?	⑤	④	③	②	①

<부록2> AI 표현 및 추론능력 효과성 검사지

SW 연계형 AI 교육의 표현 및 추론 역량 효과성 검사지(사전/사후)

이 름:

본 검사는 SW 연계형 AI교육의 표현 및 추론 역량 효과성을 알아보기 위한 검사입니다. 여러분의 검사 결과는 연구를 위한 목적외에는 사용되지 않습니다. 또한 여러분의 개인 정보는 보호되어 저장됩니다. 관련 문항을 잘 읽고, 알맞은 답을 적어주세요.

※ 본 검사지는 한국컨텐츠진흥원의 사고력 측정지를 AI 표현 및 추론능력 검사를 위해 재구성하였습니다.

I. SW코딩과 AI에 관한 평가지

다음은 코딩과 AI를 평소에 어떻게 생각하는지 조사하기 위한 평가지입니다. 오른쪽이 긍정적, 왼쪽이 부정적 응답입니다. 문항을 잘 읽고 평소의 생각에 가장 가까운 번호에 색을 칠하세요.

1. SW 코딩은 중간

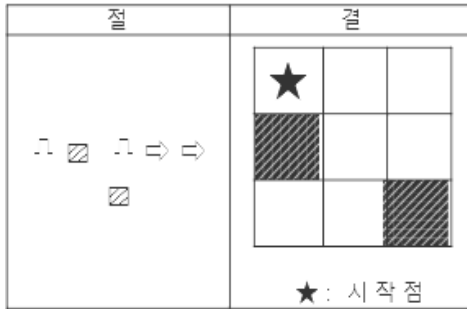
1. 흥미 없다	①	②	③	④	⑤	1. 흥미 있다
2. 필요 없다	①	②	③	④	⑤	2. 필요하다
3. 재미 없다	①	②	③	④	⑤	3. 재미 있다
4. 어렵다	①	②	③	④	⑤	4. 쉽다
5. 새롭지 않다	①	②	③	④	⑤	5. 새롭다
6. 혼란스럽다	①	②	③	④	⑤	6. 규칙이 있다
7. 자신 없다	①	②	③	④	⑤	7. 자신 있다
8. 알고 싶지 않다	①	②	③	④	⑤	8. 알고 싶다

2. AI(인공지능)은 중간

1. 나쁘다	①	②	③	④	⑤	1. 좋다
2. 필요 없다	①	②	③	④	⑤	2. 필요하다
3. 재미 없다	①	②	③	④	⑤	3. 재미 있다
4. 새롭지 않다.	①	②	③	④	⑤	4. 새롭다
5. 공부에 도움이 되지 않는다.	①	②	③	④	⑤	5. 공부에 도움이 된다.
6. 창의력을 키우는데 도움이 되지 않는다	①	②	③	④	⑤	6. 창의력을 키우는데 도움이 된다.
7. 생각하는 힘을 키우는데 도움이 안된다.	①	②	③	④	⑤	7. 생각하는 힘을 키우는데 도움이 된다.
8. AI에 관련된 직업에 관심이 없다	①	②	③	④	⑤	8. AI에 관련된 직업에 관심이 있다

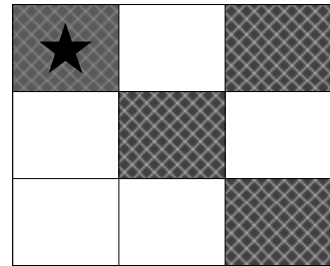
II. 표현 및 추론 능력 평가지

1. \rightarrow \leftarrow \uparrow \downarrow 는 각각의 방향으로의 위치이동을, \boxtimes 는 해당 위치에 빗금을 칠하는 절차를 나타낸다. 예를들면, 절차와 그에 따른 결과는 다음과 같다.



Q) 오른쪽과 같은 그림을 그리기 위한 절차를 바르게 나타낸 것은?
()

- ① $\boxtimes \rightarrow \boxtimes \downarrow \boxtimes \rightarrow \uparrow \boxtimes$
- ② $\boxtimes \rightarrow \rightarrow \boxtimes \downarrow \boxtimes \rightarrow \uparrow \boxtimes$
- ③ $\boxtimes \rightarrow \rightarrow \boxtimes \downarrow \leftarrow \boxtimes \rightarrow \uparrow \boxtimes$
- ④ $\boxtimes \rightarrow \downarrow \boxtimes \rightarrow \uparrow \boxtimes \downarrow \downarrow \boxtimes$
- ⑤ $\boxtimes \rightarrow \downarrow \boxtimes \rightarrow \downarrow \boxtimes \leftarrow \leftarrow \boxtimes$



2. 다음 그림과 같이 블록으로 만들어진 모양을 설명할 때 그림 아래 알파벳 A, B로 표현한다.



A: 누워 있는 블록
B: 세워져 있는 블록

Q) 위 그림을 보고 문자표현 ABAABBA에 의해 그려지는 모양을 아래에 그려 보세요.

3. 다음 표는 변화 규칙에 의해 도형들이 단계별로 변화하는 과정을 나타낸 것이다.

규칙	$\square \rightarrow \square \bigcirc$ $\bigcirc \rightarrow \bigcirc$
시작	$\square \bigcirc$
1단계	$\square \bigcirc \bigcirc$
2단계	$\square \bigcirc \bigcirc \bigcirc$

Q) 다음 표의 규칙에 따라 도형이 단계별로 어떻게 변화하는지 빈칸을 채우세요.

규칙	$\square \rightarrow \square \bigcirc \square$ $\bigcirc \rightarrow \bigcirc \square$
시작	\bigcirc
1 단계	$\bigcirc \square$
2 단계	

4. 아래 그림은 '색칠(1),색칠(3),색칠(5)'라는 명령의 결과이다



Q) '색칠(2),색칠(3),색칠(5)' 명령이 올바르게 실행된 결과는?
()



5. 인공지능(AI)이란 _____ 이다.
 밑줄 부분에 들어갈 알맞은 말은 무엇인지 찾아보세요. ()

- ① 인간이 가진 지적능력을 컴퓨터를 통해 구현하는 기술
- ② 컴퓨터에 부여하는 명령을 만드는 작업
- ③ 코드를 작성 하는 것
- ④ 사용자의 편의를 위해 개발된 다양한 응용프로그램

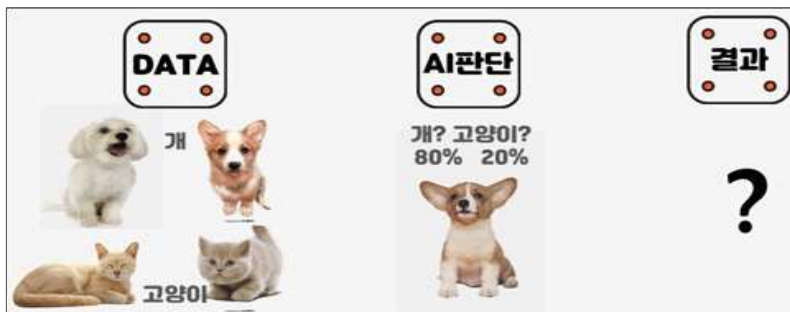
6. 컴퓨터에 입력되어 있는 데이터를 컴퓨터가 스스로 학습하는 것을
 ()이라고 한다.

Q) 괄호안에 들어갈 알맞은 말을 써주세요
 (답:)

7. 엔트리 인공지능 블록중 음성을 인식하는데 필요한 블록은 무엇인지 찾아 봅시다.
 ()

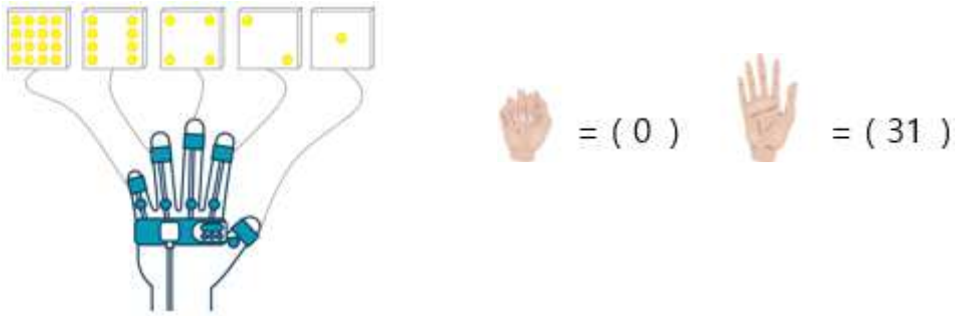


8. 다음 데이터를 분석한 후 확인된 결과값은 무엇인가요? ()



이미지출처: pixabay

9. 다음은 손가락으로 수를 표현하는 그림입니다. 주먹일 때의 숫자는 0을 표현하고 손을 모두 폼 때 31을 표현합니다.



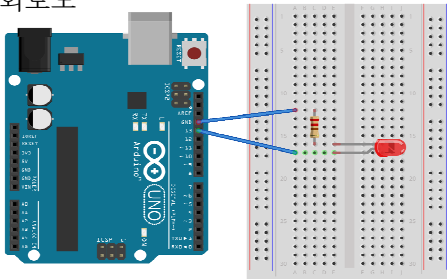
Q) 다음 손가락이 표현하는 숫자를 쓰세요



자료출처: 성안당

10. 아두이노를 연결하여 음성인식으로 불을 켜고 끄는 시스템을 구현할 때 (1)과 (2)에 들어갈 명령을 써 보세요.

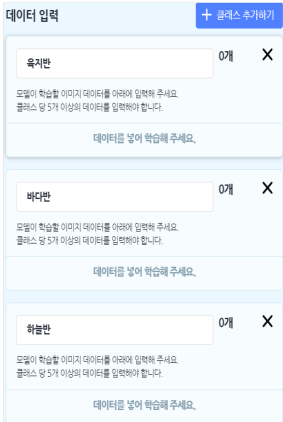
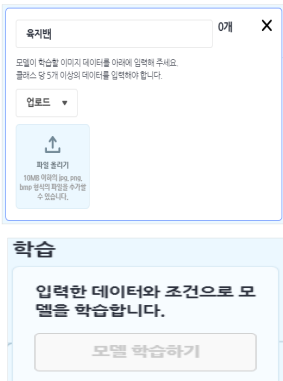
회로도

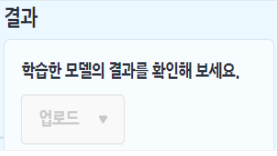


- (1) _____
- (2) _____




<부록3> 소프트웨어 연계형 AI 교수·학습 과정안

교과	SW 연계형 AI	지도대상		초5~6		지도교사	이은화				
		지도장소		컴퓨터실							
차시명	인공지능 모델학습/동물들의 반배정 (지도학습 VS 비지도학습)					차시	(1~2)/8				
관련학습	컴퓨팅 사고력						인공지능				
	자료 수집	자료 분석	자료 표현	문제 분해	추상 화	알고리즘	인식	표현	추론	상호 작용	학습
	○	○		○		○	○	○	○	○	○
학습목표	1. 인공지능의 모델학습 개념을 이해하고 지도학습과 비지도학습을 구분할 수 있다. 2. 엔트리 모델 학습하기를 통해 동물들의 서식지별로 클래스를 나누어 학습시킬 수 있다. 3. 엔트리 프로그래밍을 통해 학습결과와 신뢰도를 바탕으로 동물들의 반편성을 구현할 수 있다.										
활용도구	PPT, 유인물, 개발노트, 웹카메라, 동물카드, Pixabay										
학습단계 (시간)	학습문제	교수학습 활동									자료 및 지도상 유의점
		교사 활동			학생 활동						
도입 (10')	·전시학습 확인	· 지난 시간 공부한 인공지능의 개념과 발전에 대해 복습하고 인공지능의 특징을 상기한다.						· 지난시간에 배운 인공지능의 개념과 발전에 대해 상기하고 물음에 답할 수 있다. ① 기계가 인간처럼 생각하도록 구현 ② 지능이 필요한 기능을 수행하는 기계 ③ 학습,추론, 인지능력을 가진 기계			·PPT ·동영상
	·동기유발	· 신학기에 동물들의 반배정을 자동으로 해주는 AI 프로그램을 개발해 보는건 어떨까?						· 동물들의 반배정을 서식지로 할 것인지 척추동물(포유류.조류.어류.파충류.양서류)/무척추동물로 할것인지등 다양한 의견을 발표 할수 있다.			
	·학습 목표 제시	· 학습 목표를 제시하고 학습내용을 알린다						·학습 목표를 큰 목소리로 읽는다.			

전개 (80')	·문제 이해	· 엔트리 모델학습을 통해 동물들의 서식지에 따라 하늘반, 바다반, 육지반으로 동물들의 반을 지정할 클래스를 추가한다. · 모델학습을 위해 필요한 이미지를 업로드하여 학습시킨다.	·유인물과 PPT를 통해 문제 해결 방법을 확인하고 모델학습을 위해 엔트리 계정으로 로그인한 후 모델학습하기 블록을 실행한다. · 모델학습하기 알고리즘을 분석하고 분석된 알고리즘에 따라 모델학습하기를 구현한다.	·유인물 ·PPT ·동물카드
	활동1	① 모델학습하기 실행 ② 클래스 분류하기	<div style="border: 1px solid #00aaff; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> 인공지능 모델 학습하기 </div> 	
		③ 각 클래스에 학습할 이미지 데이터 업로드하기 (동물 카드 & Pixabay 사이트 이미지 활용) ④ 입력한 데이터와 조건으로 모델을 학습하기		

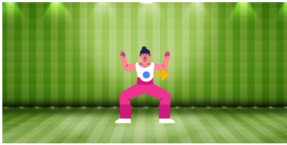
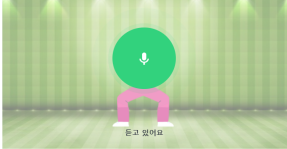

		<p>⑤ 학습한 모델의 결과를 확인하기</p>	<p>결과</p> 	
	활동2	· 카메라에 동물카드를 인식하여 학습된 데이터를 통해 동물들의 반이 나누어 질 수 있도록 프로젝트를 완성한다.	· 창의적이고 자유롭게 블록코딩을 할 수 있도록 하고 어려워하는 친구들은 개별학습으로 진행한다.	
	활동3	완성된 결과를 친구들과 함께 공유한다.	· 코딩된 ent 파일을 공유하고 코딩시 어떤 점에 중점을 두었고 어려웠던 점은 무엇이었는지 서로 의견을 나눈다.	
정리 (10')	·학습 정리	· 동물들의 반편성 프로젝트를 완성을 통해 엔트리 모델학습 방법을 익히고 지도학습과 비지도 학습의 차이점을 이해한다.	· 오늘 학습한 내용을 개발노트에 정리한다.	·PPT ·개발 노트
	·차시예고	· 인공지능 사물인식을 활용하여 스마트 알람 구현하기	·다음 차시의 학습 내용을 인지한다.	
	·상호인사	·상호 인사로 수업을 마친다.	·바른 자세로 인사한다.	


교과	SW 연계형 AI		지도대상		초5~6		지도교사		이은화		
			지도장소		컴퓨터실						
차시명	인공지능 사물인식/빠요빠요 스마트 알람						차시	(3~4)/8			
관련학습	컴퓨팅 사고력						인공지능				
	자료 수집	자료 분석	자료 표현	문제 분해	추상 화	알고 리즘	인식	표현	추론	상호 작용	학습
		○	○	○		○	○	○	○	○	○
학습목표	1. 인공지능의 사물인식 개념을 이해하고 실생활에서의 쓰임을 조사한다. 2. 엔트리 비디오킴지 기능을 이용하여 스마트 알람 프로젝트를 완성할 수 있다.										
활용도구	PPT, 유인물, 개발노트, 웹카메라										
학습단계 (시간)	학습문제	교수학습 활동								자료 및 지도상 유의점	
		교사 활동				학생 활동					
도입 (10')	·전시학습 확인	· 지난 시간 공부한 모델학습의 개념과 지도학습 비지도학습의 차이점을 상기한다.				· 지난시간 배운 모델학습의 개념을 상기하고 물음에 답할 수 있다. ① 모델학습은 무엇인가 ② 지도학습과 비지도학습의 차이점은? ③ 엔트리 모델학습 방법은 무엇인가?				·PPT ·동영상	
	·동기유발	· 인공지능 사물인식이 어디에 사용되고 있고 어떤 편리한 점이 있을까?				· 실생활에서 사용되고 있는 사물인식의 예를 찾아 본다. - 자율주행 자동차 - 얼굴,객체인식 - 시각장애인용 사물인식 앱					
	·학습 목표 제시	· 학습 목표를 제시하고 학습내용을 알린다				·학습 목표를 큰 목소리로 읽어 오늘 배울 내용을 파악한다.					

전개 (80')	·문제 이해	· 엔트리 비디오감지 기능을 통해 사물을 인식하는 스마트 알람을 구현하기 위한 알고리즘을 도출한다.	·유인물과 PPT를 통해 문제 해결 방법을 확인하고 사물인식을 위해 엔트리 계정으로 로그인한 후 비디오감지 블록을 실행한다.	·유인물 ·PPT ·웹카메라
	활동1	① 배경화면과 시계 오브젝트로 화면을 구성	· 오브젝트와 배경은 자유롭게 선택하여 화면 구성을 완성한다.	
		② 첫 번째 장면에서 어떻게 하면 알람을 끌 수 있는지 생김새의 말하기를 통해 알려주기 ③ 알람시작과 알람 멈춤 신호를 만들어 사이렌 소리가 울리고 알람시작 신호를 보내기 ③ 알람시작을 받으면 사이렌 소리가 울리고 시계 모양 움직이고 다음 장면 시작 ④ 비디오 감지후 사물 보이기 ⑤ 사물인식 후 알람 멈춤 신호 보내기	  	



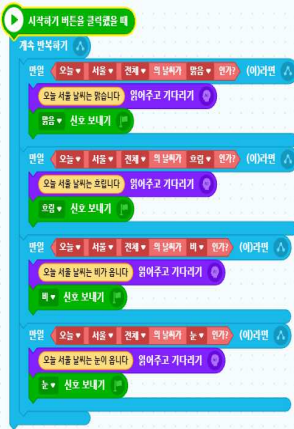
	활동2	· 웹 카메라에 다양한 사물과 사람 얼굴을 인식시켜 프로젝트가 제대로 구현되는지 확인한다.	· 창의적이고 자유롭게 블록코딩을 할 수 있도록 한다.		
	활동3				· 코딩된 ent 파일을 공유하고 사물인식에서 고려할 점이 무엇인지 서로 의견을 나눈다.
	·학습 정리	· 사물인식으로 다양한 사물을 인식하고 사람의 얼굴표정으로 감정을 추론할 수도 있는 사물인식 기술에 대해 이해한다.	· 오늘 학습한 내용을 개발노트에 정리한다.		·PPT ·개발 노트
	정리 (10') ·차시예고	· 인공지능 음성인식과 아두이노 RGB LED를 활용한 나는 무대감독 구현하기	·다음 차시의 학습 내용을 인지한다.		
·상호인사	·상호 인사로 수업을 마친다.	·바른 자세로 인사한다.			


교과	SW 연계형 AI	지도대상		초5~6		지도교사	이은화				
		지도장소		컴퓨터실							
차시명	인공지능 음성인식/나는 무대조명감독					차시	(5~6)/8				
관련학습	컴퓨팅 사고력						인공지능				
	자료 수집	자료 분석	자료 표현	문제 분해	추상화	알고리즘	인식	표현	추론	상호작용	학습
		○	○	○		○	○	○	○	○	○
학습목표	1. 인공지능의 음성인식 개념을 이해하고 실생활에서의 쓰임을 조사한다. 2. 엔트리 음성인식 기능과 아두이노 RGB LED 모듈을 사용하여 음성인식으로 엔트리 무대조명과 RGB LED를 연동하여 조명을 바꿀 수 있다.										
활용도구	PPT, 유인물, 개발노트, 헤드셋(마이크), 아두이노, RGB LED 모듈										
학습단계 (시간)	학습문제	교수학습 활동						자료 및 지도상 유의점			
		교사 활동			학생 활동						
도입 (10')	·전시학습 확인	· 지난 시간 공부한 사물인식의 쓰임과 기 능을 상기한다.			· 지난시간 배운 모델학 습의 개념을 상기하고 물음에 답할 수 있다. ① 사물인식은 무엇인 가? ② 사물인식은 실생활의 어디에 활용되는가? ③ 엔트리 사물인식 방 법은 무엇인가?			·PPT ·동영상			
	·동기유발	· 인공지능 음성인식 이 어디에 사용되고 있을까?			· 실생활에서 사용되고 있는 음성인식의 예를 찾아 본다. - 음성인식 스피커 - 음성인식 네비게이션 - 음성인식 텍스트 변 환 등						
	·학습 목표 제시	· 학습 목표를 제시하 고 학습내용을 알린다			·학습 목표를 큰 목소리 로 읽어 오늘 배울 내 용을 파악한다.						

전개 (80')	·문제 이해	· 엔트리 오디오감지 기능을 통해 음성으로 입력 신호를 주고 엔트리 화면의 무대조명 색과 아두이노 RGB LED가 연동하여 출력되는 알고리즘을 도출한다.	·유인물과 PPT를 통해 문제 해결 방법을 확인하고 음성인식을 위해 엔트리 계정으로 로그인한 후 오디오감지 블록을 실행한다.	·유인물 ·PPT ·마이크 ·아두이노
	활동1	① 배경화면과 춤추는 사람으로 화면을 구성하고 배경음악에 따라 춤을 추는 오브젝트를 완성	· 오브젝트와 배경은 자유롭게 선택하여 화면 구성을 완성한다.	
		② 시작하기버튼을 클릭했을 때 음성인식이 실행 ③ 음성인식을 문자로 바꾼 값을 빨강, 초록, 파랑으로 정하고 각 색깔마다 신호 보내기	  	

	<p>활동2</p>	<p>③ RGB LED 아두이노 회로 설계 (5V-VCC, D9-R, D10-B, D11-G)</p> <p>④ 회로 설계 후 하드웨어 연결하여 색상값 0~255 입력하여 코딩</p>	 <p>· 창의적이고 자유롭게 블록코딩을 할 수 있도록 한다.</p> <p>· 음성인식에서 고려할 점이 무엇인지 서로 의견을 나눈다.</p>	
	<p>활동3</p>	<p>· 음성인식으로 색상을 말하면 엔트리 화면과 연동되어 RGB LED 색도 바뀌는지 확인한다.</p> <p>완성된 결과를 친구들과 함께 공유한다.</p>		
<p>정리 (10')</p>	<p>· 학습 정리</p> <p>· 차시에고</p> <p>· 상호인사</p>	<p>· 아두이노를 활용해 음성인식을 구현해 봄으로써 실생활의 음성인식 기능들이 어떻게 동작하고 사용되는지 음성인식 기술에 대해 이해한다.</p> <p>· 오픈 API를 활용한 날씨 알람판 구현하기</p> <p>· 상호 인사로 수업을 마친다.</p>	<p>· 오늘 학습한 내용을 개발노트에 정리한다.</p> <p>· 다음 차시의 학습 내용을 인지한다.</p> <p>· 바른 자세로 인사한다.</p>	<p>· PPT</p> <p>· 개발 노트</p>

교과	SW 연계형 AI	지도대상		초5~6		지도교사	이은화				
		지도장소		컴퓨터실							
차시명	오픈 API(음성인식,읽어주기) /날씨 알리판을 만들어요					차시	(7~8)/8				
관련학습	컴퓨팅 사고력						인공지능				
	자료 수집	자료 분석	자료 표현	문제 분해	추상화	알고리즘	인식	표현	추론	상호작용	학습
	○	○	○			○	○	○	○	○	○
학습목표	1. 오픈 API 개념을 이해하고 공공데이터포털의 다양한 데이터들을 살펴본다. 2. 엔트리 확장 블록을 살펴보고 날씨를 실행하여 음성인식으로 날씨를 입력하면 읽어주기 기능으로 현재 날씨, 미세먼지등의 정보를 출력할 수 있다. 3. 날씨 알리판과 아두이노의 서보모터를 연결하여 날씨에 따라 알리판의 바늘이 가르키는 정보가 바뀌는 것을 확인할 수 있다.										
활용도구	PPT, 유인물, 개발노트, 헤드셋(마이크), 아두이노, 서보모터										
학습단계 (시간)	학습문제	교수학습 활동						자료 및 지도상 유의점			
		교사 활동			학생 활동						
도입 (10')	·전시학습 확인	· 지난 시간 공부한 음성인식의 쓰임과 기능을 상기한다.						·PPT ·동영상			
	·동기유발	· 각 지역의 CCTV현황이나 코로나 확진자 현황 등의 정보는 어디에서 가져오는 걸까?									
	·학습 목표 제시	· 학습 목표를 제시하고 학습내용을 알린다									
		· 지난시간 배운 모델학습의 개념을 상기하고 물음에 답할 수 있다. ① 음성인식은 무엇인가 ② 음성인식은 실생활의 어디에 활용되는가? ③ 엔트리 음성인식 방법은 무엇인가?									
		· 실생활에서 사용되고 있는 오픈 API는 어떤 것이 있는지 조사한다. - 맛집 정보 - 날씨 정보 - 각지역 병원 현황등									
		·학습 목표를 읽고 오늘 배울 내용을 파악한다.									

<p>전개 (80')</p>	<p>·문제 이해</p>	<p>· 엔트리 확장 블록의 날씨를 실행하여 음성으로 입력 신호를 주고 날씨에 따라 엔트리 화면의 배경과 아두이노의 서보모터를 연결한 날씨 알림판이 연동되어 출력되는 알고리즘을 도출한다.</p>	<p>·유인물과 PPT를 통해 문제 해결 방법을 확인하고 확장 블록의 사용을 위해 엔트리 계정으로 로그인 한 후 오디오감지 블록을 실행한다.</p>	<p>·유인물 ·PPT ·마이크 ·아두이노 ·서보모터 ·날씨 알림판</p>
	<p>활동1</p>	<p>① 로봇 오브젝트와 배경의 모양 추가하기를 통해 맑음,흐림,눈,비 4개의 배경 추가</p>	<p>· 오브젝트와 배경은 자유롭게 선택하여 화면 구성을 완성한다.</p>	
		<p>② 엔트리 확장 블록의 날씨 실행</p> <p>③ 시작하기버튼을 클릭했을 때 음성인식이 실행되고 만일 서울날씨가 맑음이면 맑음 신호 보내기를 계속 반복하여 오늘 날씨 정보 가져오기</p>	  	

	<p>활동2</p>	<p>③ 서보모터의 각도 조절에 대해 설명하고 아두이노와 연결하여 움직임 관찰</p> <p>④ 날씨 알리판을 만들어 중앙 바늘과 서보모터의 톱니바퀴 연결</p>		
	<p>활동3</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 날씨에 따라 알리판의 출력이 맞는지 확인 확인한다. · 완성된 결과를 친구들과 함께 공유한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 창의적이고 자유롭게 블록코딩을 할 수 있도록 한다. · 날씨알리판을 만들때 고려할 점이 무엇인지 서로 의견을 나눈다. 	
<p>정리 (10')</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 학습 정리 · 차시예고 · 상호인사 	<ul style="list-style-type: none"> · 아두이노와 날씨 알리판을 구현해봄으로써 오픈 API 정보가 어떻게 활용되는지 이해한다. · 아두이노 초음파 센서를 활용한 거리 감지 시스템 구현하기 · 상호 인사로 수업을 마친다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 오늘 학습한 내용을 개발노트에 정리한다. · 다음 차시의 학습 내용을 인지한다. · 바른 자세로 인사한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · PPT · 개발 노트