

발간등록번호

11-1342000-001079-01

2022 개정 교육과정을 열다



2022 개정 교육과정
수업-평가 안내 자료

중학교
정보



목 차

제1부 ▶ 중학교 정보과 교육과정의 개정 방향

I. 2022 개정 중학교 정보과 교육과정의 개관	3
1. 개정의 방향 및 중점	3
2. 교육과정 문서 체제의 변화	5
3. 2022 개정 중학교 정보과 교육과정의 주요 내용	8
II. 2022 개정 중학교 정보과 수업-평가 안내 자료의 개발 방향	18
1. 수업-평가 안내 자료 개발 내용	18
2. 교수·학습 방법의 적용	19
3. 평가 방법의 적용	21

제2부 ▶ 중학교 정보과 수업-평가 설계의 실제

I. 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 설명 동영상 제작하기	27
II. 피지컬 컴퓨팅 시스템으로 실생활 문제 해결하기	43
III. 아날로그 데이터를 목적에 알맞은 디지털 데이터로 만들어볼까?	59
IV. 데이터 분석 프로젝트: 산림 면적 변화	71
V. 일상생활 문제 해결을 위한 알고리즘 설계 및 비교·분석하기	91
VI. 구구단 리스트	113
VII. AI 기반 영화 추천 서비스 역할 놀이	125
VIII. 얼굴 인식 기반 AI 출석 확인 시스템 구현 콘테스트	141
IX. 디지털 사회 변화에 따른 직업 탐구	161
X. 디지털 윤리 포스터 만들기	173
XI. 학교 안내용 AI 챗봇 구현하기	189
XII. 방탈출 퀴즈 피지컬 컴퓨팅 시뮬레이션 만들기	207

2022 개정 교육과정
수업-평가 안내 자료

중학교
정보

제 1 부

중학교 정보과
교육과정의 개정 방향

I

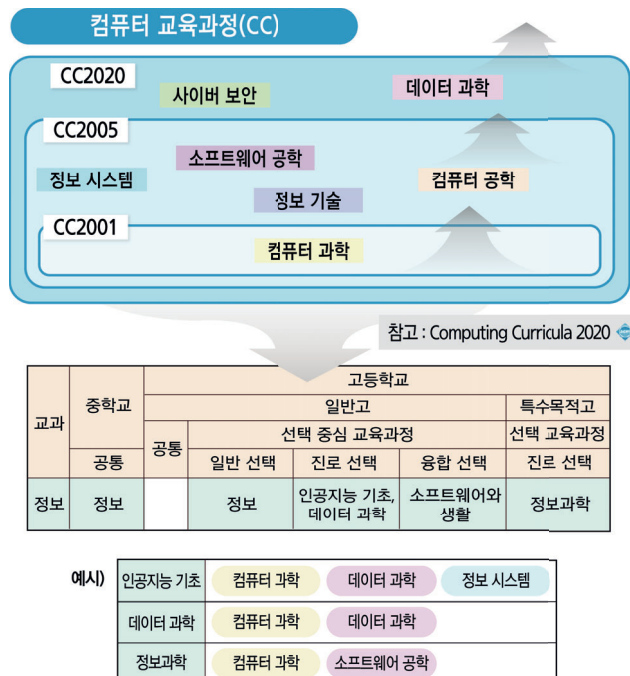
2022 개정 중학교 정보과 교육과정의 개관

1 개정의 방향 및 중점

2022 개정 정보과 교육과정의 취지는 그 범위를 확장해가고 있는 학문적 정체성과 디지털 대전환 시대의 국가·사회적 요구사항의 반영, 미래사회 변화에 적극적으로 대응할 수 있는 역량을 강화하기 위한 방향으로 설계되었다.

가 정보과의 학문적 정체성 반영

정보 교과와 학문적 기저는 고등교육의 교육과정 표준(ACM/IEEE의 Computing Curricula(CC) 등)에 대한 논의와 의견수렴에 근거하여 설정되었다. 즉, 교과와 구성은 해당 학문 분야에 포함되는 지식에 근거하는 만큼, 고등 교육과정 표준의 지식 체계를 고려하여 교과와 학문적 정체성을 반영할 수 있도록 하는 데 중점을 두었다*.



[그림 1] 정보 교과와 학문적 기저

* ACM/IEEE는 Computing Curricula (CC)을 통해 1990년대부터 컴퓨팅 관련 분야에 대한 학문적 범위를 정의

나 진로 연계 및 국가·사회적 요구사항의 반영

정보 교과에서는 진로 연계 내용 및 국가·사회적 요구 사항을 정보 교과의 성격에 부합하도록 성취기준(성취기준 해설, 성취기준 적용 시 고려사항 포함), 교수·학습과 평가 등에 반영하였다. 정보과에서 습득한 지식을 바탕으로 실생활 또는 다양한 분야 내 관련 주제에서 발생 가능한 문제를 해결하도록 연계할 수 있도록 하였고, 교육의 가치를 교수·학습 측면에서 구현 가능한 경우 내용 체계의 가치·태도 범위에 반영하였다. 정보과는 디지털 소양 교육*과 직접적으로 연관되는 교과로 구분되므로, 중학교 정보 과목과의 관련성을 고려하여 내용 및 활용 측면에서 문서 체제 전반에 반영하였다.

다 역량 함양 교과 교육과정 개발

정보과의 교과 역량을 함양하기 위한 교육의 필요성과 역할을 성격과 목표에 반영하였다. 정보과의 학문적 기저를 기반으로 영역을 구성하고, 본질과 열개를 드러내는 핵심 아이디어를 선정하였다. 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 세 가지 차원으로 내용 체계를 조직하고, 성취기준은 세 가지 차원이 통합적으로 작동하여 학생의 수행으로 나타날 수 있도록 구성하였다. 이를 기반으로, ‘깊이 있는 학습’, ‘교과 간 연계와 통합’, ‘삶과 연계한 학습’, ‘학습 과정에 대한 성찰’을 지원하도록 하였다.

라 성취기준의 논리적 체계 확보

과목별, 영역별 내용 체계와 성취기준(성취기준 해설, 성취기준 활용 시 고려사항 포함)의 논리적 체계를 종합적으로 고려하여, 유의미한 학습 결과가 성취기준으로 진술될 수 있도록 하였다. 학교급 및 교과목 간 중복성을 최소화하고 교육과정의 설계원리(범위, 계열성, 통합성, 계속성, 연계성)를 갖출 수 있도록 하였다. 특히 초등학교에는 정보교과가 편성되어 있지 않으나, 실과 내 정보 관련 내용과 연계할 수 있도록 하였다.

* 디지털 지식과 기술에 대한 이해와 윤리·의식을 바탕으로 정보를 수집·분석하고 비판적으로 이해·평가하여 새로운 정보와 지식을 생산·활용하는 능력을 함양할 수 있도록 지원하는 교육.

- 디지털 기기와 소프트웨어의 활용, 디지털 정보의 활용과 생성, 디지털 의사소통과 문제 해결, 디지털 윤리와 정보보호의 4개 영역 내 세부 요소에 대한 학교급별(초등 1~2, 초등 3~4, 초등 5~6, 중 1~3학년) 내용 요소 포함

2 교육과정 문서 체제의 변화

2022 개정 정보과 교육과정은 2022 개정 교육과정 총론에서 제시하고 있는 주요 방향을 반영하고 있다. 특히 각론의 문서 체제상에서 다음과 같이 변화되었다.

2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정																																														
	교과 교육과정 설계 개요 (교과 교육과정 설계의 근거, 일러두기 포함)																																														
1. 성격 2. 목표	1. 성격과 목표 가. 성격 나. 목표																																														
3. 내용 체계 및 성취기준 가. 내용 체계 내용체계표	2. 내용 체계 및 성취기준 가. 내용 체계 (1) 영역명 내용체계표																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>영역</th> <th>핵심개념</th> <th>일반화된 지식</th> <th>내용 요소</th> <th>기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	영역	핵심개념	일반화된 지식	내용 요소	기능																										<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">범주</th> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">내용 요소 [학년(군)별 내용]</th> </tr> <tr> <th>초등학교 5-6학년</th> <th>중학교 1-3학년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">핵심 아이디어</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	범주	구분	내용 요소 [학년(군)별 내용]		초등학교 5-6학년	중학교 1-3학년	핵심 아이디어									
영역	핵심개념	일반화된 지식	내용 요소	기능																																											
범주	구분	내용 요소 [학년(군)별 내용]																																													
		초등학교 5-6학년	중학교 1-3학년																																												
핵심 아이디어																																															
(1) 영역명 또는 성취기준 그룹명 성취기준 · [코드명] 내용 가 학습 요소 나 성취기준 해설 다 교수·학습 방법 및 유의 사항 라 평가 방법 및 유의 사항	나. 성취기준 (1) [영역명] 성취기준 · [코드명] 내용 · 성취기준 해설 · 성취기준 적용 시 고려 사항																																														
4. 교수·학습 및 평가의 방향 가. 교수·학습 방향 나. 평가 방향	3. 교수·학습 및 평가의 방향 가. 교수·학습 (1) 교수·학습의 방향 (2) 교수·학습 방법 나. 평가 (1) 평가의 방향 (2) 평가 방법																																														

교과 교육과정 설계의 개요는 공통 교육과정과 선택 중심 교육과정에 대해 작성되며, 다음의 내용을 집약적으로 간추려 제시하고 있다.

교육과정 설계의 개요
<ul style="list-style-type: none"> ● 총론의 주요 방향과 교과 교육과정의 연계: 총론 핵심 역량과 교과 역량의 연계, 과목 간 연결이나 차별성 등 ● 교과 구성 체계, 교과 영역 소개, 핵심 아이디어 선정 원리, 내용 체계의 세 범주 ● 교과 교육과정 개선 취지 기반, 교사의 자율적 수업 설계의 지향점

성격은 교과가 가지는 고유한 특성에 관한 소개의 내용을 담고 있으며, 교과를 배워야 하는 이유와 중요성, 교과 역량에 관련한 내용을 통해 '교과 교육의 필요성과 역할'을 제시하고 있다. 목표는 교과 교육과정이 지향해야 할 방향, 학생이 달성해야 할 학습의 도달점을 제시하고 있다.

성격 및 목표
<ul style="list-style-type: none"> ● 성격: 교과의 고유 성격, 교과의 필요성 및 역할, 교과 역량 등 ● 목표: 총괄 목표, 세부 목표

2022 개정 교육과정의 내용 체계는 영역별 핵심 아이디어를 구성하고, 내용 요소의 범주를 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 세 가지 범주로 조직했다는 점에서 특징을 갖는다.

2015 개정 교육과정					2022 개정 교육과정	
영역	핵심 개념	일반화 된 지식	내용 요소	기능	핵심 아이디어	
					구분 범주	내용 요소 [학년(군)별 내용] 중학교 1~3학년
					지식·이해	
					과정·기능	
					가치·태도	

내용 체계를 구성하는 용어들의 의미는 다음과 같다.

용어	의미
영역	<ul style="list-style-type: none"> 교과의 내용을 이루는 가장 큰 분류 체계이자 최소 구성요소. 교과의 열개 또는 구조를 드러낼 수 있는 것으로 설정. 교과에 따라 학문의 하위 영역으로 구성 가능
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 교과 내 영역 수준에서 설정되는 빅 아이디어(모든 내용 요소를 포괄하면서 내용 요소 간의 연계를 보여주는 상위 조직자) 해당 영역을 아우르면서 해당 영역의 학습을 통해 일반화할 수 있는 내용을 핵심적으로 진술
범주	지식·이해 <ul style="list-style-type: none"> 교과 학습을 통해 알아야 할 구체적 내용과 그것에 대한 이해의 내용 교과 영역에서 알고 이해해야 할 내용 요소, 개념, 원리
	과정·기능 <ul style="list-style-type: none"> 지식을 습득하는 데 활용되는 사고 및 탐구 과정, 교과 고유의 절차적 지식 등 지식의 이해와 적용을 가능하게 하며, 학습의 결과 학생들이 교과 내용을 가지고 할 수 있어야 하는 구체적인 능력
	가치·태도 <ul style="list-style-type: none"> 교과의 학습 과정에서 습득되는 교과 내용과 관련된 태도와 교과를 학습하여 내면화한 사람이 습득하게 되는 가치

성취기준은 교과(목) 학습을 통해 학생들이 할 수 있어야 할, 또는 할 수 있기를 기대하는 결과 혹은 도달점(outcome)이다. 성취기준은 내용 체계의 [지식·이해], [과정·기능], [가치·태도]의 세 가지 범주 중 두 가지 이상의 범주를 정합하는 방식으로 구성된다.

내용 체계		성취기준
구분	학년(군)	
범주	<ul style="list-style-type: none"> 지식·이해 1 지식·이해 2 지식·이해 3 	[성취기준 코딩번호] 성취기준 1
	<ul style="list-style-type: none"> 과정·기능 1 과정·기능 2 과정·기능 3 	[성취기준 코딩번호] 성취기준 2
	<ul style="list-style-type: none"> 가치·태도 1 가치·태도 2 가치·태도 3 	[성취기준 코딩번호] 성취기준 3

성취기준 해설에서는 학교 현장에서 오해 및 혼동이 초래될 가능성이 있거나 추가적인 설명이나 강조가 반드시 필요한 경우 성취기준의 의미나 취지에 초점을 두고 제시되고 있다. 또한 성취기준 적용시 고려사항은 영역별 고유의 특성을 고려하여 특별히 강조하거나 중요하게 다루어야 할 교수·학습 및 평가상 주안점의 내용이다. 모든 성취기준에 대해 고려사항을 제시하는 것이 아니라 영역 전반에 걸쳐 교수·학습 및 평가의 주안점으로 제시되었다.

교수·학습 및 평가는 교수·학습과 평가로 구분하여 제시되었으며, 교수·학습은 교수·학습의 방향과 교수·학습 방법으로 구분하여 제시되었다.

교수·학습 방향	교과(목) 목표 달성을 위한 교수·학습의 강조점(학습자 맞춤형 수업, 자기 주도적 학습, 디지털 기반 학습, 다양한 학습자에 대한 고려 등)을 고려한 교수·학습의 원칙과 중점
교수·학습 방법	교수·학습 방향에 제시된 내용에 따라, 교과(목) 수업에서 활용할 수 있는 교수·학습 방법을 제시하고 안내

평가는 평가의 방향과 평가 방법으로 구분하여 제시되었다.

평가의 방향	교과(목) 목표의 달성 및 촉진을 위한 평가의 강조점(학습의 과정을 중시하는 평가, 수행평가, 서·논술형 평가, 개별 맞춤형 피드백 강화, 다양한 학습자를 위한 평가, 디지털 기반 원격 수업에서의 평가 등)을 고려하여 평가의 원칙과 중점
교수·학습 방법	평가의 방향에 제시된 내용에 따라 교과(목)의 성격 및 특성에 비추어 최근 강조되고 있는 평가 방법, 평가 시 유의점, 디지털·AI 도구를 활용한 평가 방법 등이 제시

3 2022 개정 중학교 정보과 교육과정의 주요 내용

가 교과 역량

2022 개정 정보과 교육과정에서는 2022 개정 교육과정 총론 주요사항에서 제시된 핵심역량 중 ‘지식정보처리’, ‘창의적 사고’, ‘협력적 소통’, ‘공동체 역량’과 연계하여 ‘컴퓨팅 사고력’, ‘디지털 문화 소양’, ‘인공지능(AI) 소양’을 정보 교과역량의 역량으로 설정하였고, 하위 역량을 상위 역량이 포괄하는 형태로 구성하여 제시하였다.



[그림 2] 2022 개정 정보과 교육과정의 교과 역량

컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 전제로 문제를 발견, 분석하여 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 해결하기 위한 새로운 방법론을 제시할 수 있는 능력인 ‘컴퓨팅 사고력’, 그리고 인간과 인공지능의 공존을 모색하는 사람 중심의 인공지능 윤리의식과 데이터에 대한 이해를 기반으로 인공지능을 통해 문제를 해결할 수 있는 능력인 ‘인공지능 소양’은 총론의 ‘지식정보처리’, ‘창의적 사고’ 역량과 연계된다. 디지털 사회의 구성원으로서의 윤리의식과 시민성을 갖추고 디지털 기술을 기반으로 의사 소통하고 협업할 수 있는 능력인 ‘디지털 문화 소양’은 ‘인공지능 소양’과 더불어 총론의 ‘협력적 소통’, ‘공동체 역량’과 직접 연계된 역량이다.

나 성격 및 목표

● 성격

‘정보(Informatics)’과는 인공지능으로 정의되는 사회에서 데이터와 정보로 인한 디지털 세상의 변화를 인식하고, 정보의 사회적 가치를 탐구하며, 정보를 처리하는 다양한 원리와 기술에 기반한 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. ‘정보’는 디지털 대전환 시대의 국가·사회적 요구에 부응하여, 컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 위해 사회 구성원이 갖추어야 할 필수 역량을 제공한다. ‘정보’의 학문적 기저는 컴퓨터에서 처리되는 데이터와 정보의 원리, 컴퓨팅 시스템을 설계하고 구현하는 기술과 방법, 정보를 다루는 인간 사회에 대한 이해 등을 포괄하고 있다. 즉, ‘정보’는 컴퓨터과학뿐 아니라 데이터 과학, 인공지능, 정보기술, 정보 시스템, 소프트웨어 공학 등의 분야를 포괄하는 정보학에 대한 기본 개념과 원리를 기반으로 다양한 학문 분야와 미래 사회의 문제를 해결하는 데 도움이 되는 지식과 기술을 함양한다. 교과의 이러한 특성은 사회 각 분야에서 요구되는 소프트웨어와 인공지능에 대한 기본 소양을 갖추고, 공학뿐만 아니라 자연과학, 인문·사회과학, 예술과 체육 등 다양한 학문 분야에서 문제를 창의적으로 해결하는 인재 양성에 도움을 준다.

모든 학생이 기초적으로 갖추어야 할 디지털 소양의 근본이 되는 정보는 학생들이 미래 사회가 요구하는 컴퓨팅, 디지털에 대한 역량과 자기주도성을 갖춘 인간으로 성장하게 한다. 컴퓨팅 사고력에 기반한 지식정보처리, 창의적 사고, 타인과 협업하고 공유하는 협력적 소통 역량과 공동체 역량 등을 갖춘 디지털 민주시민으로 성장하게 한다.

중학교 정보는 컴퓨팅과 인공지능 기술 및 디지털 문화에 대한 이해를 기반으로 미래 사회의 문제를 해결하는 데 필요한 기초적인 능력과 태도를 함양하도록 한다. 중학교 정보는 초등학교 실과 내의 디지털 사회와 인공지능 영역 및 고등학교 정보 교과의 모든 과목과 연계성을 갖는다. 또한, 다른 교과와의 융합을 통해 해당 분야의 문제를 새롭게 인식하게 하는 토대를 제공한다.

● 목표

중학교 ‘정보’는 컴퓨팅 사고력을 기반으로 인공지능을 포함하는 컴퓨팅 기술을 활용하여 미래 사회에서 다양한 분야의 문제를 발견하고 해결할 수 있는 기초적인 능력을 함양하도록 하는 데 중점을 둔다.

- (1) 디지털 세상의 데이터와 정보를 다루는 컴퓨팅 장치를 이해하고, 실생활에서 정보를 다루는 시스템에 의해 처리된 결과의 영향력을 판단하는 능력을 기른다.

- (2) 컴퓨터로 처리되는 정보의 원리를 이해하고, 다양한 현상의 의미를 해석하는 데 도움이 되는 데이터의 중요성을 고려하여 데이터의 수집 및 분석, 처리를 위한 능력을 기른다.
- (3) 컴퓨팅을 활용한 실생활의 문제 해결을 위해 문제를 발견, 분석, 추상화하여 해결책을 구상하고, 프로그램을 설계·구현하는 과정에서 자동화의 필요성과 중요성을 이해하고 실천하는 태도를 기른다.
- (4) 인공지능으로 인한 세상의 변화를 이해하고, 기초 지식을 기반으로 인공지능을 활용한 문제 해결의 가능성을 탐색하는 태도와 능력을 기른다.
- (5) 정보를 다루는 디지털 사회에 대한 특성을 이해하고, 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력을 탐색하며, 디지털 사회를 살아가는데 필요한 디지털 윤리를 실천할 수 있는 태도를 기른다.

다 내용 체계 및 성취기준

중학교 정보의 영역은 ‘컴퓨팅 시스템’, ‘데이터’, ‘알고리즘과 프로그래밍’, ‘인공지능’, ‘디지털 문화’로, 5개의 영역은 교과와 핵심역량과 목표를 달성하기 위한 형태로 제시되었다. 초등학교 5~6학년 실과(정보)는 ‘디지털 사회와 인공지능’ 영역으로 구성되었고, 중학교 정보와 연계성을 갖도록 하였다. ‘컴퓨팅 시스템’을 구성하는 기본적인 요소에 대한 이해와 인공지능의 기초가 되는 ‘데이터’에 대한 문해력 형성을 기반으로 ‘알고리즘과 프로그래밍’, ‘인공지능’을 통해 문제를 해결하도록 한다. 그리고 이러한 전 과정에서 ‘디지털 문화’를 누리는 사회의 구성원으로서 갖추어야 할 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도가 함양될 수 있도록 하였다. 즉, 영역들이 병렬적으로 연계되면서도 각 영역을 통해 추구하는 능력이나 목표 역량은 차별성을 두어 구성하였다.

정보 교과와 ‘핵심 아이디어’는 교과와 역량을 고려해서 구성한 영역의 목표를 달성하고, 학습자가 깊이 있는 학습을 통해 습득, 일반화하여 학습의 전이를 도모할 수 있는 내용을 선정하였다. 선정된 내용은 지식으로서의 중요성, 사회적인 가치 및 유용성 등을 판단하였다. 마지막으로 학습자가 습득한 지식이나 기능이 사회적으로 어떤 전이 효과를 발생시킬 수 있는지 등, 미래지향적인 관점을 포괄할 수 있도록 구성하였다.

정보 교과와 내용 체계 중 ‘지식·이해’는 교과 지식 중 핵심이 되는 내용을 선정하였고, ‘과정·기능’은 절차적 지식이 중요하게 고려되는 교과와 특성을 고려하였다. 즉, ‘지식·이해’와 더불어 깊이 있는 학습을 지원할 수 있는 탐구적 성향의 절차적 지식을 선정하였다. ‘가치·태도’는 디지털 사회의 핵심역량을 기르는 정보 교과와 전 과정을 통해 내면화되는 내용을 선정하였다. 세 범주는 서로 영향을 주는 만큼, 해당 영역을 통해 습득해야 할 목표가 성취기준을 통해 연결되고 완성될 수 있도록 구성하였다.

정보 교과역의 역량 함양은 학습자가 설정된 성취기준을 충실히 달성할 때 가능한 것임을 교사는 이해해야 한다. 정보 교과는 교수·학습 과정에서 학습자의 디지털 역량 수준에 따라 학습 내용에 대한 이해가 달라질 수 있으므로 학습자의 디지털 역량을 파악하여 수업 설계에 반영하는 것이 중요하다. 학습의 결과가 실생활 및 여러 학문 분야로 전이될 수 있는 특성을 고려하여, 과목의 영역별 내용과 다른 교과 내용의 융합 등 연계를 통해 깊이 있는 학습이 가능하도록 독창적인 교육과정을 설계하도록 한다.

다음은 중학교 정보의 영역별 내용 체계 및 성취기준이다.

(1) 컴퓨팅 시스템

범주	구분	내용 요소
		중학교
핵심 아이디어		<ul style="list-style-type: none"> ● 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다. ● 컴퓨팅 시스템을 설계하는 것은 시스템에 대한 전체 흐름과 자원 할당의 가치를 이해하는 데 도움을 준다.
지식·이해		<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 ● 운영 체제의 기능 ● 피지컬 컴퓨팅의 개념
과정·기능		<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 파악하고, 동작 원리를 운영 체제와 관계짓기 ● 생활 속에서 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하기 ● 피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기
가치·태도		<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단하는 자세 ● 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도

[9정01-01] 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 이해하고, 운영 체제의 기능을 분석한다.

[9정01-02] 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 생활 속에서 적용된 사례 조사를 통해 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단한다.

[9정01-03] 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성요소를 선택하여 시스템을 구상한다.

(2) 데이터

핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터를 관리하기 위해서는 아날로그 데이터를 컴퓨터에서 처리할 수 있는 디지털 형태로 변환하는 과정이 필요하다. ● 문제 해결을 위해서는 필요한 데이터를 수집하고, 분석하여 의미를 해석하는 것이 필요하다. ● 수집된 데이터 간의 관계를 파악하고, 구조화하는 것은 데이터를 통해 새로운 지식을 찾는 데 도움을 준다.
구분 범주	내용 요소 중학교
지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 데이터 표현 방법 ● 데이터 수집과 관리 ● 데이터 구조화 및 해석
과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 다양한 데이터를 디지털 데이터로 표현하기 ● 데이터를 목적에 맞게 수집·분류·저장하기 ● 데이터를 구조화하고 의미 해석하기
가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> ● 실생활의 많은 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 측면의 인식 ● 데이터에 기반하여 현상을 바라보는 관점

[9정02-01] 실생활의 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 가치를 탐색하고, 다양한 데이터를 디지털 형태로 표현한다.

[9정02-02] 문제 해결에 적합한 데이터를 수집하고, 목적에 맞게 구분하여 관리한다.

[9정02-03] 실생활의 데이터를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화한다.

[9정02-04] 사례를 중심으로 데이터 간의 관계를 파악하고, 데이터에 기반하여 의미를 해석한다.

[9정02-05] 여러 학문 분야의 사례를 중심으로 데이터를 수집·분석하여 융합적으로 문제를 해결한다.

(3) 알고리즘과 프로그래밍

핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 알고리즘은 다양한 설계 전략을 통해 일상생활의 문제를 해결하는 데 활용된다. ● 자동화를 고려해 설계된 알고리즘은 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 구현되어 생활을 더욱 편리하게 하는 데 활용된다. ● 프로그램 개발은 협력이 필요하며, 공유하는 문화를 통해 더 좋은 프로그램이 개발된다. 				
범주	<table border="1"> <tr> <td>구분</td> <td>내용 요소</td> </tr> <tr> <td></td> <td>중학교</td> </tr> </table>	구분	내용 요소		중학교
구분	내용 요소				
	중학교				
지식-이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 추상화 ● 알고리즘 표현 방법 ● 순차적인 데이터 저장 ● 논리 연산 ● 중첩 제어 구조 ● 함수와 디버깅 				
과정-기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제의 초기 상태, 현재 상태, 목표 상태를 정의하고 해결 가능한 형태로 구조화하기 ● 문제 해결을 위한 다양한 알고리즘을 설계하고 적용하기 ● 논리 연산, 중첩 제어 구조, 순차적인 데이터 저장을 활용하여 프로그램 작성하기 ● 함수를 활용하여 프로그램을 모듈화하고, 프로그램의 오류를 발견하여 수정하기 				
가치-태도	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 실생활 문제 해결을 실천하는 자세 ● 문제 해결을 위한 다양한 해법을 탐색하고, 명확하게 알고리즘으로 표현하는 자세 ● 소프트웨어를 통한 협력과 공유의 가치 ● 프로그램의 효과성을 분석하고, 프로그램의 오류를 해결하려는 자세 				

[9정03-01] 문제의 상태를 정의하고 수행 가능한 형태로 구조화한다.

[9정03-02] 문제 해결을 위한 추상화의 중요성을 이해하고, 핵심요소를 중심으로 알고리즘을 표현한다.

[9정03-03] 알고리즘의 중요성을 이해하고, 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 비교·분석한다.

[9정03-04] 사례를 중심으로 문제 해결에 적합한 전략을 선택하여 알고리즘을 설계한다.

[9정03-05] 데이터를 순차적으로 저장할 수 있는 구조를 활용하여 문제 해결 프로그램을 작성한다.

[9정03-06] 논리 연산과 중첩 제어 구조를 활용하여 문제를 해결하는 프로그램을 작성한다.

[9정03-07] 프로그램 작성에서 함수를 활용하고, 프로그램 수행 결과를 디버거로 분석하여 오류를 수정한다.

[9정03-08] 실생활의 문제를 탐색하여 발견하고, 프로그래밍을 통해 해결한다.

[9정03-09] 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 협력하여 소프트웨어를 개발한다.

(4) 인공지능

핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다. ● 인공지능은 데이터를 기반으로 문제 해결을 가능하게 하므로, 인공지능에 사용되는 데이터는 윤리적 편향성이 없도록 하는 것이 중요하다.
구분 범주	내용 요소 중학교
지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능의 개념과 특성 ● 인공지능 시스템
과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 소프트웨어 구별하기 ● 인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 활용하기 ● 인공지능 시스템을 활용하여 해결할 수 있는 문제 발견하기 ● 인공지능 시스템을 선택하여 문제 해결하기
가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 시스템에서 적용 가능한 문제를 발견하는 자세 ● 인공지능 학습에서 데이터로 인한 문제 가능성을 최소화하는 태도

[9정04-01] 인공지능의 개념과 특성을 설명하고 인공지능 소프트웨어를 구별한다.

[9정04-02] 인공지능 학습에서 데이터의 중요성을 이해하고, 학습에 필요한 데이터를 수집하여 분류한다.

[9정04-03] 다양한 데이터를 활용하여 인공지능 시스템을 구성하고 적용한다.

[9정04-04] 인공지능 시스템으로 해결 가능한 문제를 발견하고, 문제 해결에 적합한 인공지능 시스템을 적용한다.

[9정04-05] 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용에서 발생하는 윤리적인 문제의 해결 방안을 구상한다.

(5) 디지털 문화

핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 기술의 발전에 따라 디지털 사회에서 지켜야 할 규칙과 주의해야 할 위험 요소가 새롭게 등장한다. ● 디지털 세상에서의 직업이나 진로는 기술의 발전에 따라 변화되므로, 기술과 사회 변화의 관계를 파악하는 것이 중요하다. 	
범주	구분	내용 요소
	중학교	
지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회와 직업 ● 디지털 윤리 ● 개인 정보와 저작권 	
과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회의 특성에 따른 직업의 변화 탐구하기 ● 디지털 공간에서 지켜야 하는 윤리 토론하기 ● 디지털 공간에서 나와 다른 사람을 보호하는 방법 탐구하기 	
가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회로의 변화가 나의 삶과 진로 결정에 미치는 영향력을 탐색하는 자세 ● 디지털 공간에서 함께 살아가기 위한 윤리적인 태도 	

[9정05-01] 디지털 사회의 특성을 탐구하고, 사회 변화에 따른 직업의 변화를 탐구한다.

[9정05-02] 디지털 사회의 구성원으로서 편리하고 안전한 생활을 위한 규칙에 대해 민주적으로 논의하고 실천 방안을 수립한다.

[9정05-03] 사례를 중심으로 디지털 공간에서 함께 살아가기 위해 개인 정보 및 권리와 저작권을 보호하는 실천 방법을 탐구한다.

라 교수·학습 및 평가

● 교수·학습

(1) 교수·학습의 방향

- 실제적인 삶의 맥락에서 컴퓨팅을 통해 문제를 해결하도록 하는 학습 과제를 제시하여 학습자가 과제를 스스로 해결하는 과정에서 자연스럽게 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양을 함양할 수 있도록 지도한다.
- 학습자의 흥미와 다양성을 고려하여 학습 소재, 학습 환경 및 학습 과정에 대한 선택의 기회를 제공하고, 교수·학습의 설계 과정에 학습자 참여 기회를 증진하는 등 학습자 맞춤형 교수·학습을 통해 역량 함양을 위한 깊이 있는 학습 지도 방안을 구성한다. 예를 들어, 영역별 교수·학습에 필요한 디지털 역량을 탐색하고 학생의 디지털 역량 수준을 파악하여 교수·학습을 진행하는 데 어려움이 없도록 추가적인 교육 기회를 제공한다.
- 정보 과목의 지식·이해, 과정·기능을 활용하여 민주시민교육, 생태전환 교육 등 현 시대가 당면한 여러 사회문제와 더불어 지속가능발전 등의 범교과 주제를 교수·학습 과제로 제시하여 주도성 있는 문제 해결 경험을 제공한다.
- ‘정보’ 과목 내의 영역, 다른 교과 및 비교과 활동과의 통합을 통해 정보 관련 역량의 확장을 꾀하고 학생의 역량이 다양한 분야에 전이되도록 한다.
- 내용 영역의 배열순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 평가를 준비할 때는 학생에게 제공할 문제 상황, 문제의 난이도, 학생의 준비 상태, 학습 환경 등을 고려하여 내용이나 순서 등을 재구성할 수 있다.
- 학습자의 선행 지식과 총체적인 과제 진행을 고려하여 하위 학년군과 상위 학년군의 성취기준을 적절히 활용할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

- 교과 역량을 함양하기 위해 문제기반학습, 프로젝트기반학습, 디자인기반학습, 짝 프로그래밍, 탐구학습 등 각 영역의 핵심 아이디어를 습득하는 데 적절한 교수·학습 방법을 선택하여 활용한다.
- 디지털 교육 환경에 적응할 수 있도록 온오프라인 연계 수업, 다양한 디지털 도구의 활용 등을 통해 디지털 도구에 대한 인지적 부담은 최소화하고, 활용에 대한 경험은 높일 수 있도록 활동을 구성한다.

- 온라인 교실, 다양한 커뮤니티 서비스 등을 활용하여 학생이 수업 현장에 있지 않더라도 학습 결손이 발생하지 않도록 교수·학습을 제공한다.
- 내용 영역별로 프로그래밍을 통한 문제 해결 과정을 포함하도록 하여 컴퓨팅 시스템을 문제 해결에 적용하는 충분한 경험을 하도록 교수·학습을 구성한다.
- 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 학급 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하여 교수·학습을 전개할 수 있다.

● 평가

(1) 평가의 방향

- 평가 항목은 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.
- 평가 내용은 지식·이해뿐 아니라, 과정·기능, 가치·태도의 측면 등을 다면적으로 반영하고 과정을 중시하는 평가를 통해 학생의 성장과 발달을 돕는 평가를 실현한다.
- 구체적인 루브릭을 학생과 함께 구성하는 과정을 통해 학생이 자신의 학습 수준을 파악하고 스스로 학습을 성찰할 수 있는 기회를 제공하여, 적극적이고 능동적인 학습이 이루어지도록 한다.
- 단순하고 지엽적인 지식의 평가보다는 문제를 해결하는 과정을 통합적으로 관찰하고 평가할 수 있는 계획을 수립한다.

(2) 평가 방법

- 성취기준을 분석하고 재구성하여 지필평가에 국한하지 않고, 학생의 성장에 기여할 수 있는 평가 포트폴리오를 계획한다. 예를 들어, 관찰 평가, 서술형평가, 수행평가 등을 활용하거나, 자기 평가, 동료 평가 등과 같은 다면적 평가를 실행한다.
- 평가 내용이나 방법에 따라 다양한 디지털 도구(프로그램 자동 평가시스템, 학습관리시스템(LMS) 등)를 활용할 수 있으며, 평가 이전에 학생이 디지털 도구를 다룰 수 있도록 교육하여 평가의 불이익이 없도록 계획한다.
- 개념적이거나 기능적으로 명확하게 파악할 수 있는 부분은 정량적 평가를, 결과물의 품질이나 심미적 부분을 평가할 때는 정성적 평가를 실시한다.

II

2022 개정 중학교 정보과 수업-평가 안내 자료의 개발 방향

2022 개정 정보과 교육과정에 따른 본 수업-평가 안내 자료는 기본적으로 개정 교육과정의 특성을 살리고, 정보과의 핵심역량을 반영하였다. 또한 학생의 능력과 흥미에 맞는 학생 참여형 수업을 위해 소통과 배려의 협력 학습을 도모할 수 있는 다양한 교수·학습 방법을 제시하고자 하였으며, 과정중심평가가 수업과 연계하여 이루어질 수 있도록 하였다.

1 수업-평가 안내 자료 개발 내용

본 안내 자료에서는 2022 개정 정보과 교육과정의 성취기준을 바탕으로 다음과 같은 12개의 주제의 수업-평가 자료를 개발하였다. 특히, 전체의 영역을 아우를 수 있는 2개의 프로젝트형 수업-안내 자료를 포함하고 있다. 또한 각 주제별로 사용되는 프로그래밍 언어는 특정 언어에 한정하지 않고 다양한 언어를 사용하여 자료를 개발하였다.

영역	주제	관련 성취기준 코드
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작원리 설명 동영상 제작하기	[9정01-01]
	피지컬 컴퓨팅 시스템으로 실생활 문제 해결하기	[9정01-02], [9정01-03]
데이터	아날로그 데이터를 목적에 알맞은 디지털 데이터로 만들어볼까?	[9정02-01]
	데이터 분석 프로젝트: 산림 면적 변화	[9정02-02], [9정02-03], [9정02-04], [9정02-05]
알고리즘과 프로그래밍	일상생활 문제 해결을 위한 알고리즘 설계 및 비교·분석하기	[9정03-01], [9정03-02], [9정03-03]
	구구단 리스트	[9정03-05], [9정03-06]
인공지능	AI 기반 영화 추천 서비스 역할 놀이	[9정04-01], [9정04-05]

	얼굴 인식 기반 AI 출석 확인 시스템 구현 콘테스트	[9정04-02], [9정04-03], [9정04-04]
디지털 문화	디지털 사회 변화에 따른 직업 탐구	[9정05-01]
	디지털 윤리 포스터 만들기	[9정05-02], [9정05-03]
프로젝트	학교 안내용 AI 챗봇 구현하기	[데이터] - [9정02-02], [9정02-03] [알고리즘과 프로그래밍] - [9정03-06], [9정03-08] [인공지능] - [9정04-02], [9정04-03], [9정04-04]
	방탈출 퀴즈 피지컬 컴퓨팅 시뮬레이션 만들기	[컴퓨팅 시스템] - [9정01-03] [알고리즘과 프로그래밍] - [9정03-06]

2 교수·학습 방법의 적용

1 문제기반학습

문제기반학습은 구성주의 학습이론을 충실히 반영한 수업모형으로서 교수자가 만들어 낸 가상의 상황에서 학습활동이 이루어지는 교육 방법이다. 교수자에 의해 제시된 문제를 해결하기 위해 학습자들이 5명에서 7명 사이의 소그룹으로 편성되어 그룹토론과 같은 협동학습을 통해 필요한 정보를 수집, 분석함으로써 문제를 해결해 나간다. 이는 문제를 풀어나가는 방법, 절차, 과정 등을 학습해 가는 일련의 과정이며, 실생활에서 일어나는 새로운 문제 해결에 도움이 되는 것으로 학습의 진정한 의미를 내포한다.

2 프로젝트기반학습

프로젝트기반학습이란 교사에 의해 주어진 학습 목표에 따라 학습 단위 내용을 학습하는 형태가 아니라 학생들 스스로가 문제의식을 가지고 주제를 선정하는 단계에서부터 조사나 연구, 발표 및 평가에 이르기까지 학습의 전 과정에 걸쳐 학생들 스스로가 참여하는 학습 모형이다. 객관적인 인식론에 근거하여 교사가 주도하는 수업이 아니라 주관적 인식론에 근거하여 학생의 자율성을 강조하는 자기 주도적 학습 형태이다. 기존 수업 모형에 비해 교사는 안내자로서 학생들과의 활발한 피드백을 통하여 학생들이 의미 있는 학습 결과를 얻을 수 있도록 도와주는 조력자 역할을 수행해야 한다. 프로젝트기반학습의 성공 여부는 교사가 얼마나 학생들이 가지고 있는 능력을 이끌어내느냐에 달려있다.

3 디자인기반학습

디자인기반학습은 학생들이 실제적인 문제를 해결하는 과정에서 디자인(설계)을 적용함으로써 고차원적 사고를 사용하도록 촉진하는 교수·학습 방법이다. 학생들은 과제를 해결하는 과정에서 공학자들이나 디자이너들이 겪는 설계 과정을 경험하면서, 문제 해결 및 창의적인 설계과정을 경험할 수 있다. 디자인기반학습은 실생활의 문제를 해결하기 위한 원형(프로토타입)과 결과물을 생성하기 때문에 학습자로 하여금 흥미와 호기심을 유발할 뿐 아니라 성취감을 줌으로써 학습을 지속할 수 있는 원동력을 제공한다.

4 짝 프로그래밍

짝 프로그래밍은 개인적으로 작업을 진행한 후 통합하는 방식이 아니라 두 사람이 하나의 컴퓨터를 사용하여 협력적 분업의 형태로 프로그래밍하는 것을 말한다. 극한 프로그래밍(Extreme Programming) 개발 절차 과정 중의 하나로 두 명의 프로그래머가 하나의 컴퓨터에 앉아 알고리즘 설계, 코딩, 디버깅 등을 협업하는 형태이다. 동료 한 명은 드라이버(Driver)의 역할을 수행하고 다른 동료 한 명은 내비게이터(Navigator) 역할을 수행한다. 드라이버는 코딩 업무를 담당하며, 내비게이터는 문법적 오류, 타이핑 실수 등을 찾아주어 드라이버의 작업을 보완한다. 학습자간의 개인차가 크게 나타나는 프로그래밍 학습내용의 전이 효과가 커서 컴퓨터가 활용되는 대부분의 영역에 도움을 줄 수 있다.

5 탐구학습

어떤 문제해결, 또는 주제의 학습을 위해 교사가 학생들의 능동적인 탐구행위를 크게 자극하는 학습형태를 의미한다. 일반적으로 탐구수업과 동의어로 사용되기도 하지만, 수업 기술의 하나로서의 탐구법과, 교수 계획으로서의 탐구수업은 구별해서 생각해야 할 것이다. 탐구학습을 넓은 의미의 교수 계획으로 본다면, 탐구법은 좁은 의미의 수업 기술로 이해할 수 있을 것이다. 따라서 탐구학습이란 이념적인 것이며, 교육과정 구성이나 교수·학습과정에 영향을 주는 하나의 원리라고 할 수 있다. 일차자료의 사용, 실험과 발견, 가설의 설정과 검증 등을 수업과정에서 과학화시키려는 이념이 탐구수업이라고 할 수 있다.

6 토의·토론 학습

토의란 ‘어떤 문제에 대해 의견을 내걸어 검토하고 협의하는 일’을 말한다. 또한, 토론이란 ‘두 개인이나 집단이 어떤 문제에 대해 대립되는 견해를 뒷받침할 논거를 제시하면서 공식적으로 또는 구두로 대결하는 것’을 말한다. 토의와 토론은 개념상 분명한 차이가 있지만 실제 수업에서는 토의와 토론은 분리될 수 있는 것이 아니라 혼재되어 진

행되는 경우가 대부분이다. 즉, 토의를 통하여 의견이 모이면 이를 토대로 토론이 이루어지고 토론 내용이 자연스럽게 토의로 연결될 수 있다. 그러므로 토의와 토론을 연결하는 수업 전략에 대하여 고민해 보아야 할 것이다.

7 협동학습

협동학습은 학습자들이 공동의 학습 목표를 설정하고, 그 목표에 도달하기 위해 동등한 입장에서 책임지고 문제를 해결해 나감으로써 학습자 모두에게 유익한 결과를 산출해 내고 결과에 대해 공동의 평가를 강조하는 학습 형태이다. 따라서 협동학습은 공동의 목표를 갖는다는 점, 학습자 모두가 동등한 입장이라는 점, 개인의 책무성이 강조된다는 점, 모두에게 유익한 결과를 산출하고자 한다는 점, 결과에 대해 공동으로 책임을 진다는 점 등에서 일반적인 학습 형태와는 구별된다. 협동학습은 팀의 구성과 학습 형태, 평가 방법 등에 따라 직소 모형, 집단탐구 모형, 팀 보조 개별학습 모형, 성취과제분배모형, 단체경기 모형, 공동 학습 모형, 집단조사법 등 다양하게 구분된다.

3 평가 방법의 적용

1 서술·논술

서술·논술은 학생이 문장 또는 한편의 완성된 글로 답을 작성하는 방법이다. 학생은 자신의 생각이나 주장을 논리적으로 작성해야 하므로 교사는 학생이 제시한 아이디어뿐만 아니라 글의 조직이나 표현의 적절성까지도 함께 평가해야 한다. 학생이 답을 선택하는 것이 아니라 학생의 생각이나 의견을 직접 기술하기 때문에, 창의성, 문제해결력, 비판력, 통합력, 정보 수집 및 분석력 등의 고등 사고 능력을 평가하기에 적합하다.

2 구술·발표

구술·발표는 특정 내용이나 주제에 대해서 자신의 의견이나 생각을 발표하도록 하여, 학생의 준비도, 이해력, 표현력, 판단력, 의사소통 능력 등을 직접 평가하기 위해 활용하는 방법이다. 특정 주제에 대하여 학생들에게 발표 준비를 하도록 한 후, 발표에 대하여 평가하도록 하거나, 평가 범위만 미리 제시하고 구술 평가를 시행할 때 교사가 관련된 주제나 질문을 제시하고 학생이 답변하게 하여 평가할 수 있다.

3 토의·토론

토의·토론은 특정 주제에 대해 학생들이 서로 토의하고 토론하는 것을 관찰하여 평가하는 방법이다. 서로 다른 의견을 제시할 수 있는 주제에 대해서 개인별 혹은 소집단별

로 토의·토론을 하도록 한 다음, 학생들이 사전에 준비한 자료의 다양성이나 적절성, 내용의 논리성, 상대방의 의견을 존중하는 태도, 진행 방법 등을 종합적으로 평가할 수 있다.

4 프로젝트

프로젝트는 특정한 연구 과제나 산출물 개발 과제 등을 수행하도록 한 다음, 프로젝트의 전 과정과 결과물(연구보고서나 산출물)을 종합적으로 평가하는 방법이다. 결과물과 함께 계획서 작성 단계에서부터 결과물 완성 단계에 이르는 전 과정도 함께 중시하여 종합적으로 평가한다.

5 실험·실습

학생들이 직접 실험·실습을 하고 그에 대한 과정이나 결과에 대한 보고서를 쓰게 하여, 제출된 보고서와 함께 교사가 관찰한 실험·실습 과정을 종합적으로 평가하는 방법이다. 실험·실습을 위한 기자재의 조작 능력이나 태도, 지식을 적용하는 능력, 협업능력, 문제해결능력 등에 대해서 포괄적이면서도 종합적으로 평가한다.

6 포트폴리오

포트폴리오는 학생이 산출한 작품을 체계적으로 누적하여 수집한 작품집 혹은 서류철을 이용한 평가 방법이다. 학생의 강점이나 약점, 성실성, 잠재 가능성 등을 종합적으로 파악할 수 있고, 학생의 성장 과정을 한눈에 볼 수 있어서 학생에게 유용한 피드백을 제공할 수 있다.

7 관찰 평가

관찰평가는 관찰자가 학생의 언어나 행동 등에 관한 자료를 직접 수집하는 방법이다. 관찰은 가장 기본적이고 전통적인 자료수집방법으로 관찰에서는 관찰자가 측정도구의 역할을 한다. 관찰평가는 관찰자가 직접 행동에 관한 평가의 자료를 수집하려고 할 때 적합하며 정의적 특성의 행동 요소를 평가하는 데도 사용될 수 있다. 관찰 결과의 기록 방법은 일화기록과 체크리스트 방법이 있다. 일화기록 방법은 학생을 평가하기 위해 학생의 특성을 자연스러운 장면에서 유의미한 행동의 사례를 구체적으로 기록하는 방법이다. 체크리스트 방법은 행동 또는 특성을 열거한 목록을 보고 행동의 특성의 존재 여부 혹은 출현 여부를 체크하도록 하는 방법으로 관찰 결과를 쉽게 기록할 수 있고, 결과분석이 용이하다는 장점이 있어 널리 활용되고 있다.

8 자기평가

자기평가는 자신의 감정, 태도, 신념, 가치, 신체 상태를 스스로 표현하거나 기술하도록 하는 방법을 말한다. 자기평가는 정의적 특성의 인지적 요소 및 정의적 요소를 효율적으로 평가할 수 있고, 직접 관찰할 수 없는 감정이나 신념을 측정할 수 있다는 장점이 있다. 자기평가는 다양한 방법으로 학생에게 질문을 한 다음 그 질문에 대한 반응을 근거하여 태도를 추론한다. 자기평가는 첫째, 학생이 자신의 태도, 감정, 상태를 정확히 알고 있고, 둘째, 학생들이 자신의 태도, 감정, 상태를 솔직하게 표현하며, 셋째, 학생들이 지난 일을 정확하게 기억한다고 가정한다.

9 동료평가

동료평가는 학습에 참여한 학생들이 관심사, 쟁점, 결과 등에 관한 정보를 체계적으로 수집하여 평가하려는 접근이다. 학생이 평가 장면을 있는 그대로 대면하고 평가 장면에서의 의미와 가치가 충분히 발현되도록 하며 가능하면 선입견을 배제하는 것을 특징으로 한다. 동료평가는 함께 학습한 동료의 다양한 가치와 관점을 우선적으로 고려하고 학습이 진행되는 상황과 맥락을 평가하려는 총체적인 입장을 취한다.

MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



2022 개정 교육과정
수업-평가 안내 자료

중학교
정보

제 2 부

중학교 정보과 수업-평가
설계의 실제

수업 설계 예시*

컴퓨팅 시스템의 동작 원리 설명
동영상 제작하기

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “학습자 참여 중심 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

컴퓨팅 시스템의 동작 원리 설명 동영상 제작하기

1단계 교육과정 분석하기

영역		컴퓨팅 시스템
관련 교육과정 핵심 아이디어		<ul style="list-style-type: none"> ● 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다. ● 컴퓨팅 시스템을 설계하는 것은 시스템에 대한 전체 흐름과 자원 할당의 가치를 이해하는 데 도움을 준다.
성취기준		[9정01-01] 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 이해하고, 운영 체제의 기능을 분석한다.
성취기준 해설		[9정01-01] 컴퓨팅 시스템은 컴퓨터라는 특정한 기기에서 더욱 큰 범위의 시스템으로 확장되었음을 인식하고, 현실 세계에서 볼 수 있는 다양한 컴퓨팅 시스템이 문제를 해결하는 방식을 설명할 수 있어야 한다. 컴퓨팅 시스템이 올바르게 동작하기 위해 운영 체제라는 특수한 형태의 소프트웨어가 필요함을 이해하고, 운영 체제가 컴퓨팅 시스템을 효율적으로 활용하기 위해 수행하는 작업을 설명할 수 있어야 한다.
내용요소	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 ● 운영 체제의 기능
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 파악하고, 동작 원리를 운영 체제와 관계짓기
	가치·태도	-

가 성취기준 분석

☑ 2015와 2022의 정보과 교육과정 성취기준 비교

2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정
[9정05-01] 컴퓨팅 시스템을 구성하는 하드웨어와 소프트웨어의 역할을 이해하고 유기적인 상호 관계를 분석한다.	[9정01-01] 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 이해하고, 운영 체제의 기능을 분석한다.

☑ 내용 체계(표)의 범주 및 내용 요소와 성취기준과의 연계 분석

범주	내용 요소	성취기준
지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 ● 운영 체제의 기능 	[9정01-01] 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 이해하고, 운영 체제의 기능을 분석한다.
과정·기능	● 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 파악하고, 동작 원리를 운영 체제와 관계짓기	
가치·태도	-	

- 성취기준 [9정01-01]은 컴퓨팅 시스템 영역에 해당하며, ‘컴퓨팅 시스템의 동작 원리’와 ‘운영 체제의 기능’은 내용 체계(표)의 지식·이해 범주로 ‘컴퓨팅 시스템의 동작원리’와 ‘운영 체제의 기능’과 연결된다. 과정·기능 범주의 ‘컴퓨팅 시스템의 구성요소를 파악하고, 동작 원리를 운영 체제와 관계짓기’ 내용 요소는 성취기준의 ‘컴퓨팅 시스템의 구성요소’를 이해하고, ‘운영체제의 기능’을 분석하는 것으로 구체화되었다.

나 교육과정 연계성 분석

☑ 내용 요소의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨터의 개념 ● 컴퓨터에게 명령하는 방법 ● 생활 속에서 활용되는 컴퓨터의 사례 탐색하기 ● 생활 속에서 컴퓨터를 활용해 해결 가능한 문제를 탐색해 보려는 자세 	<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 ● 운영 체제의 기능 ● 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 파악하고, 동작 원리를 운영 체제와 관계짓기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 네트워크의 구성 ● 컴퓨팅 시스템 간 네트워크를 구성하고 공유 설정하기 ● 협력적 의사 소통을 위해 네트워크 환경을 적극적으로 활용하는 자세

컴퓨팅 시스템의 동작 원리와 관련 있는 내용 요소를 중심으로 학교급별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다.

초등학교 실과에서는 ‘디지털 사회와 인공지능’ 영역에서 컴퓨터의 개념, 컴퓨터에게 명령하는 방법, 생활 속에서 활용되는 컴퓨터의 사례 탐색하기, 생활 속에서 컴퓨터를 활용해 해결 가능한 문제를 탐색해 보려는 자세를 내용 요소로 제시하고 있고, 이를 중학교 정보에서는 ‘컴퓨팅 시스템’ 영역에서 컴퓨팅 시스템의 동작 원리, 운영 체제의 기능, 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 파악하고, 동작 원리를 운영 체제와 관계짓기로 심화하고 있으며, 고등학교 정보에서는 ‘컴퓨팅 시스템’ 영역에서 네트워크의 구성, 컴퓨팅 시스템 간 네트워크를 구성하고 공유 설정하기, 협력적 의사 소통을 위해 네트워크 환경을 적극적으로 활용하는 자세로 확장하고 있다.

따라서 단원 설계 시, 초등학교 실과 및 고등학교 정보와의 연계성을 고려하여 중학교 정보의 내용 요소에서 요구하는 수준으로 컴퓨팅 시스템의 구성요소, 동작 원리, 운영 체제에 관한 지식을 제공해야 하고, 이를 토대로 컴퓨팅 시스템에서 운영 체제가 담당하는 기능을 분석할 수 있도록 하는 활동을 제시하여야 한다.

☑ 성취기준의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
<p>[6실05-01] 컴퓨터를 활용한 생활 속 문제해결 사례를 탐색하고 일상생활 속 문제를 해결하기 위한 알고리즘을 다양한 방법으로 표현한다.</p> <p>[6실05-02] 컴퓨터에게 명령하는 방법을 체험하고, 주어진 문제를 해결하는 프로그램을 작성한다.</p>	<p>[9정01-01] 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 이해하고, 운영 체제의 기능을 분석한다.</p>	<p>[12정01-01] 유무선 네트워크의 특성을 이해하고, 컴퓨팅 시스템 간 공유, 협력, 소통을 위한 네트워크 환경을 구성한다.</p>

성취기준을 중심으로 학교급별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다.

중학교 정보의 컴퓨팅 시스템 영역에서 제시한 ‘컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 이해하고, 운영 체제의 기능을 분석하기’는 초등학교 실과에서 컴퓨터를 활용한 생활 속 문제해결 사례를 탐색하기, 컴퓨터에게 명령하는 방법을 체험하기 등의 학습 내용을 바탕으로 구성되었다. 이후, 고등학교 정보에서 유무선 네트워크의 특성을 이해하기, 컴퓨팅 시스템 간 공유, 협력, 소통을 위한 네트워크 환경을 구성하기로 심화·확장되었다.

따라서 본 단원에서는 초등학교 실과에서 학습한 내용을 바탕으로 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리에 관하여 이해시키고, 운영 체제의 기능을 분석할 수 있도록 하는 수업 설계가 필요하다. 특히 컴퓨팅 시스템은 컴퓨터보다 더 큰 시스템으로 확장된 것임을 정확하게 인식하고, 컴퓨팅 시스템을 올바르게 동작하기 위해 특수한 형태의 소프트웨어가 필요함을 정확하게 이해시킬 필요가 있다.

다 단원의 핵심 아이디어 설정

☑ 관련 교육과정 핵심 아이디어

- 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다.
- 컴퓨팅 시스템을 설계하는 것은 시스템에 대한 전체 흐름과 자원 할당의 가치를 이해하는 데 도움을 준다.

☑ 단원의 핵심 아이디어 설정 이유

교육과정상 컴퓨팅 시스템 영역의 핵심 아이디어는 범위가 너무 넓어 중학생이 본 단원 성취기준의 학습을 통해 영역의 핵심 아이디어를 구성하기에는 어려움이 있어 보인다. 결과적으로 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결에 집중하여 단원 수준에 적합한 핵심 아이디어를 재진술할 필요가 있다.

☑ 단원의 핵심 아이디어

컴퓨팅 시스템은 하드웨어와 소프트웨어로 구성되며, 서로 유기적으로 연결되어 있다.

라 교육과정 기반 수업 설계 방향

본 단원의 학습 목표는 컴퓨팅 시스템이 하드웨어와 소프트웨어로 구성되어 있다는 것과 서로 유기적으로 연결되어 있다는 것을 이해하고, 컴퓨팅 시스템의 원활한 동작을 위해 필요한 소프트웨어인 운영 체제가 어떤 기능을 수행하는지에 관해 분석하는 것이다. 따라서 컴퓨팅 시스템을 하드웨어와 소프트웨어로 구분하여 세부적인 구성요소에는 어떤 것이 있는지 학습하고, 세부 구성요소와 함께 컴퓨팅 시스템의 전반적인 동작 원리를 학습할 필요가 있다. 또한 이 과정에서 운영 체제의 기능을 분석할 수 있도록 함으로써 컴퓨팅 시스템에 관한 전반적인 이해도를 향상할 필요가 있다.

교육과정 분석 결과를 토대로 볼 때, 2015 개정 교육과정에 비해 컴퓨팅 시스템의

동작 원리와 운영 체제의 기능 분석을 더욱 중요시하고 있다. 또한 성취기준 해설에 명시되어 있는바, 현실 세계에서 볼 수 있는 다양한 컴퓨팅 시스템이 문제를 해결하는 방식을 설명할 수 있어야 한다는 점에서 컴퓨팅 시스템을 단순히 이론적으로만 학습하기보다 실생활과 연계하여 학습자가 좀 더 쉽게 이해할 수 있도록 할 필요가 있다.

따라서 초등학교 실과에서 학습한 컴퓨터의 개념, 컴퓨터에게 명령하는 방법을 바탕으로 컴퓨팅 시스템에 관한 개념과 원리를 이해하고, 운영 체제의 기능을 분석할 수 있도록 하는 것을 수업설계의 주안점으로 삼고자 하며, 학습자가 실생활과 연계하여 능동적으로 학습할 수 있는 과제를 제시하고자 한다.

2단계 학습자 참여 중심 교수·학습 계획하기

차시	주요 수업내용	학습자 참여형 교수·학습 방법 및 기법												
1~2	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 주제 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> - 주제: 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 설명 동영상 제작하기 - 수행과제: (자료 수집) 컴퓨팅 시스템의 구성요소, 동작 원리, 운영 체제 / (동영상 제작) 시나리오, 촬영, 편집 ● 모듈별 수행 계획 수립하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모듈별 대표 학생 선정 및 모듈 내 역할 분담 - 수업 차시별 계획표(진도표) 작성 ● 컴퓨팅 시스템 관련 동영상 시청하기 <ul style="list-style-type: none"> - 유사한 주제를 다루는 동영상 검색 및 시청 - 기존 동영상의 장·단점 파악 	다양한 협업 도구를 활용하여 전체 모듈의 수행 과정 및 결과를 공유												
3	<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템 관련 자료 수집 및 분석하기 <ul style="list-style-type: none"> - 컴퓨팅 시스템의 구성요소 조사 - 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 조사 - 컴퓨팅 시스템에서 운영 체제의 기능 분석 													
4~5	<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 설명 동영상 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - 동영상에 관한 전체적인 스토리보드 작성 - 스토리보드를 기반으로 촬영 및 편집 													
6	<ul style="list-style-type: none"> ● 발표 및 평가하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모듈별 산출물(동영상) 시청 및 발표 - 학습자 자기평가 및 성찰 													
학습자 자기평가 및 성찰	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">내용</th> <th style="width: 15%;">매우 그렇다</th> <th style="width: 15%;">보통이다</th> <th style="width: 10%;">부족하다</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 모듈 활동에 충실히 참여했나요?</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 다른 모듈의 발표를 충분히 경청했나요?</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	내용	매우 그렇다	보통이다	부족하다	1. 모듈 활동에 충실히 참여했나요?				2. 다른 모듈의 발표를 충분히 경청했나요?				
	내용	매우 그렇다	보통이다	부족하다										
	1. 모듈 활동에 충실히 참여했나요?													
2. 다른 모듈의 발표를 충분히 경청했나요?														

3단계 평가 계획하기

컴퓨팅 시스템의 동작 원리 설명 동영상 제작하기																									
평가 자료 (루브릭)	<ul style="list-style-type: none"> ● 평가방법 <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 서술·논술</td> <td><input type="checkbox"/> 구술·발표</td> <td><input type="checkbox"/> 토의·토론</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 실험·실습</td> <td><input type="checkbox"/> 포트폴리오</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 자기평가</td> <td><input type="checkbox"/> 동료평가</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 관찰평가</td> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> 기타()</td> </tr> </table> ● 평가 기준 <p>[9정01-01] 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 이해하고, 운영 체제의 기능을 분석한다.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">수준</th> <th style="width: 45%;">컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리</th> <th style="width: 45%;">운영 체제의 기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3 (상)</td> <td>컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 하드웨어와 소프트웨어로 구분하여 각각의 개념과 예시를 체계적이고 정확하게 설명하고, 서로 유기적으로 연결되어 있음을 밝힌다.</td> <td>운영 체제의 개념을 정확하게 설명하고, 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 기반으로 운영 체제의 기능에 관해 적절한 예시를 들어서 분석한다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 (중)</td> <td>컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 하드웨어와 소프트웨어로 구분하여 각각의 개념과 예시를 정확하게 설명한다.</td> <td>운영 체제의 개념을 설명하고, 운영 체제의 기능에 관해 예시를 들어 분석한다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 (하)</td> <td>컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 설명한다.</td> <td>운영 체제의 개념을 설명한다.</td> </tr> </tbody> </table> 	<input type="checkbox"/> 서술·논술	<input type="checkbox"/> 구술·발표	<input type="checkbox"/> 토의·토론	<input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트	<input type="checkbox"/> 실험·실습	<input type="checkbox"/> 포트폴리오	<input checked="" type="checkbox"/> 자기평가	<input type="checkbox"/> 동료평가	<input checked="" type="checkbox"/> 관찰평가	<input type="checkbox"/> 기타()			수준	컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리	운영 체제의 기능	3 (상)	컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 하드웨어와 소프트웨어로 구분하여 각각의 개념과 예시를 체계적이고 정확하게 설명하고, 서로 유기적으로 연결되어 있음을 밝힌다.	운영 체제의 개념을 정확하게 설명하고, 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 기반으로 운영 체제의 기능에 관해 적절한 예시를 들어서 분석한다.	2 (중)	컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 하드웨어와 소프트웨어로 구분하여 각각의 개념과 예시를 정확하게 설명한다.	운영 체제의 개념을 설명하고, 운영 체제의 기능에 관해 예시를 들어 분석한다.	1 (하)	컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 설명한다.	운영 체제의 개념을 설명한다.
	<input type="checkbox"/> 서술·논술	<input type="checkbox"/> 구술·발표	<input type="checkbox"/> 토의·토론	<input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트																					
	<input type="checkbox"/> 실험·실습	<input type="checkbox"/> 포트폴리오	<input checked="" type="checkbox"/> 자기평가	<input type="checkbox"/> 동료평가																					
	<input checked="" type="checkbox"/> 관찰평가	<input type="checkbox"/> 기타()																							
수준	컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리	운영 체제의 기능																							
3 (상)	컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 하드웨어와 소프트웨어로 구분하여 각각의 개념과 예시를 체계적이고 정확하게 설명하고, 서로 유기적으로 연결되어 있음을 밝힌다.	운영 체제의 개념을 정확하게 설명하고, 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 기반으로 운영 체제의 기능에 관해 적절한 예시를 들어서 분석한다.																							
2 (중)	컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 하드웨어와 소프트웨어로 구분하여 각각의 개념과 예시를 정확하게 설명한다.	운영 체제의 개념을 설명하고, 운영 체제의 기능에 관해 예시를 들어 분석한다.																							
1 (하)	컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 설명한다.	운영 체제의 개념을 설명한다.																							
학습 자료	<ul style="list-style-type: none"> ● 과제 수행 계획표: 모듈별 수행 계획표 작성 ● 학습지: 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리, 운영 체제에 관한 이론적인 내용 작성 ● 스토리보드: 동영상 제작을 위한 스토리보드 작성 																								
보충 자료	<ul style="list-style-type: none"> ● 동영상 자료: 헬로! EBS 소프트웨어!-대소동 8. 컴퓨팅 시스템 http://mid.ebs.co.kr/course/view?courseId=10021654 																								

교수·학습 설계			
학습 주제	컴퓨팅 시스템의 동작 원리 이해하기	차시	1~3차시
학습자 흥미 및 특성	학습 내용을 직접 조사하는 것을 좋아함	학습 장소	정보교과실
단원의 핵심 아이디어	컴퓨팅 시스템은 하드웨어와 소프트웨어로 구성되며, 서로 유기적으로 연결되어 있다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트기반 학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		

단계	교수·학습 활동
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 수행과제 파악하기 <ul style="list-style-type: none"> - 수행과제(컴퓨팅 시스템의 동작 원리 설명 동영상 제작하기)를 파악한다. ● 모둠 구성하기
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별 과제 수행 계획 수립하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 대표 학생을 선정하고, 모둠 내 개인별 역할을 분담하여 정한다. - 모둠별로 과제 수행을 위한 수업 차시별 계획표(진도표)를 작성한다.
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템 관련 동영상 시청하기 <ul style="list-style-type: none"> - 컴퓨팅 시스템 관련 동영상을 검색해서 시청한다. - 시청한 동영상의 장·단점을 파악하여, 모둠의 동영상 형태(화면 구성, 자막 여부, 내레이션 유형 등)를 결정한다.
<활동3>	<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템 관련 자료 수집 및 분석하기 <ul style="list-style-type: none"> - 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 조사하여 정리한다. - 컴퓨팅 시스템의 동작 원리를 조사하여 정리한다. - 컴퓨팅 시스템에서 운영 체제의 기능을 분석하여 정리한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별 동영상 형태를 수정·보완한다. ● 컴퓨팅 시스템 관련하여 개인별로 수집한 자료를 모둠별로 취합하여 정리한다.
평가 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠 내에서 역할 분담을 적절하게 하였는가? ● 모둠의 동영상 형태를 구체적으로 결정하였는가? ● 컴퓨팅 시스템 관련 자료를 성실하게 수집하고, 체계적으로 정리하였는가?

4~6차시

차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	컴퓨팅 시스템의 동작 원리 설명 동영 영상 제작하기	차시	4~6차시
학습자 흥미 및 특성	동영상 콘텐츠 제작에 흥미를 느낌	학습 장소	정보교과실
단원의 핵심 아이디어	컴퓨팅 시스템은 하드웨어와 소프트웨어로 구성되며, 서로 유기적으로 연결되어 있다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		

단계	교수·학습 활동
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별 동영상 형태(안) 공유하기 - 모둠별로 작성한 동영상의 형태(안)를 발표한다. - 다른 모둠원과 지도교사의 피드백을 바탕으로 수정·보완한다.
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 설명 동영상 제작하기 - 동영상에 관한 전체적인 스토리보드를 작성한다. - 스토리보드를 기반으로 촬영을 진행한다. - 촬영한 동영상을 편집하여 완성된 동영상을 제작한다.
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별 산출물(동영상) 시청 및 발표 - 모둠별로 제작한 동영상을 시청하고, 주안점, 제작 소감 등을 발표한다. - 다른 모둠원과 지도교사의 질문 혹은 피드백을 경청한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별로 제작한 동영상을 온라인 공유 플랫폼(패드렛 등)에 게시한다. ● 다른 모둠에서 제작한 동영상에 관한 소감이나 질문을 게시한다.
평가 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠원으로서 자신의 역할에 최선을 다하였는가? ● 동영상 내용이 체계적이고 정확하게 작성되었는가? ● 시청자의 흥미를 끌 수 있는 요소가 반영되어 있는가?



수행과제



학습자료1 (과제 수행 계획표)

모둠별 과제 수행 계획 수립하기

1. 모둠원 역할 분담하기

1) 모둠 활동 내용

구분	내용
자료 조사	- - -
동영상 제작	- - -

2) 모둠원 역할 분담표

구분	이름	주요 역할
모둠장		
모둠원1		
모둠원2		
모둠원3		
모둠원4		

2. 수업 차시별 계획표(진도표)

차시	주요 내용
1차시	
2차시	
3차시	
4차시	
5차시	
6차시	



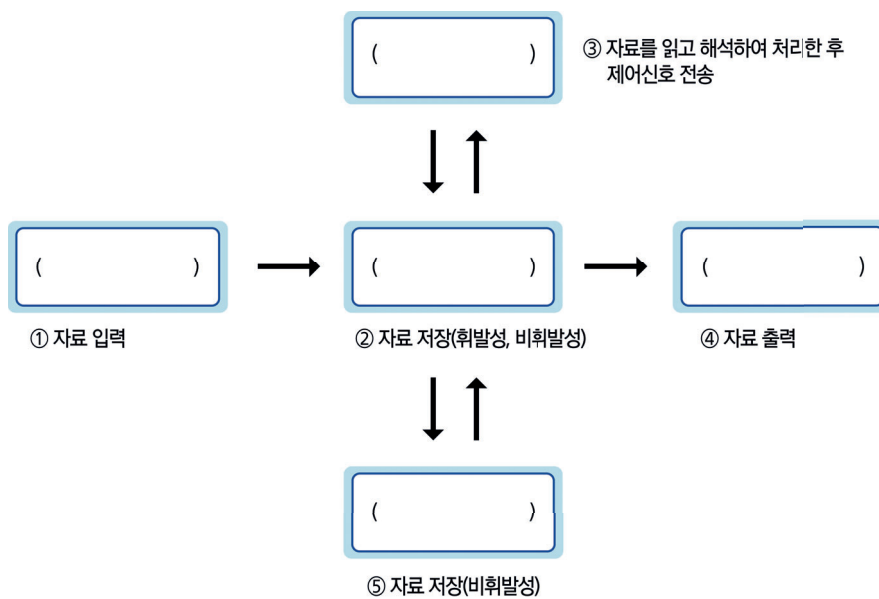
컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리 이해하기

1. 컴퓨팅 시스템의 구성요소

구분	내용	
하드웨어	중앙처리장치	- 역할: - 종류:
	기억장치	- 역할: - 종류:
	입력장치	- 역할: - 종류:
	출력장치	- 역할: - 종류:
소프트웨어	시스템 소프트웨어	- 역할: - 종류:
	응용 소프트웨어	- 역할: - 종류:

2. 컴퓨팅 시스템의 동작 원리

1) 하드웨어 장치 간 동작 원리 이해하기(빈칸 채우기)



2) 소프트웨어의 적용 사례 탐색하기

순	컴퓨팅 시스템의 동작
①	자료 입력
②	자료 저장(휘발성, 비휘발성)
③	자료를 읽고 해석하여 처리한 후 제어신호 전송
④	자료 출력
⑤	자료 저장(비휘발성)

↓↓↓

순	적용 장치	컴퓨팅 시스템의 동작별 소프트웨어의 역할
①	입력장치	사용자가 마우스와 키보드로 자료를 입력하면, 이를 주기억장치로 전송한다.
②		
③		
④		
⑤		



학습 자료3 (스토리보드)

컴퓨팅 시스템의 동작 원리 설명 동영상 제작을 위한 스토리보드 작성하기

1. 화면 구성 및 시나리오

화면 구성	시나리오

2. 자료 출처 및 참고사항

-
-

MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



수업 설계 예시*

피지컬 컴퓨팅 시스템으로
실생활 문제 해결하기

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “실생활 맥락을 반영한 수행과제에 기반한 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

피지컬 컴퓨팅 시스템으로 생활 문제 해결하기

[1단계] 교육과정 분석하기

영역		컴퓨팅 시스템
관련 교육과정 핵심 아이디어		<ul style="list-style-type: none"> ● 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다. ● 컴퓨팅 시스템을 설계하는 것은 시스템에 대한 전체 흐름과 자원 할당의 가치를 이해하는 데 도움을 준다.
성취기준		<p>[9정01-02] 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 생활 속에서 적용된 사례 조사를 통해 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단한다.</p> <p>[9정01-03] 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성요소를 선택하여 시스템을 구상한다.</p>
성취기준 해설		[9정01-02] 다양한 구성요소가 컴퓨팅 시스템에서 고유한 역할을 담당하고 있음을 이해하고, 목적에 맞는 물리적인 장치와 소프트웨어를 결합하여 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하는 과정을 통해 사회의 다양한 영역에서 피지컬 컴퓨팅 시스템이 유용하게 사용될 수 있음을 판단할 수 있어야 한다.
내용요소	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅의 개념
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 생활 속에서 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하기 ● 피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도

가 성취기준 분석

☑ 2015와 2022의 정보과 교육과정 성취기준 비교

2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정
[9정05-02] 센서를 이용한 자료 처리 및 동작 제어 프로그램을 구현한다.	[9정01-02] 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 생활 속에서 적용된 사례 조사를 통해 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단한다. [9정01-03] 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성요소를 선택하여 시스템을 구상한다.

☑ 내용 체계(표)의 범주 및 내용 요소와 성취기준과의 연계 분석

범주	내용 요소	성취기준
지식·이해	● 피지컬 컴퓨팅의 개념	[9정01-02] 피지컬 컴퓨팅의 개념 을 이해하고, 생활 속에서 적용된 사례 조사 를 통해 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치 를 판단한다.
과정·기능	● 생활 속에서 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하기	
가치·태도	● 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단하는 자세	
지식·이해	-	[9정01-03] 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성요소 를 선택하여 시스템 을 구상한다.
과정·기능	● 피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기	
가치·태도	● 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도	

- 성취기준 [9정01-02]는 컴퓨팅 시스템 영역에 해당하며, 지식·이해 범주의 내용 요소인 ‘피지컬 컴퓨팅의 개념’과 과정·기능 범주의 내용 요소인 ‘생활 속에서 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하기’ 그리고, 가치·태도 범주의 내용 요소인 ‘컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단하는 자세’가 반영되었다.
- 성취기준 [9정01-03]은 컴퓨팅 시스템 영역에 해당하며, 과정·기능 범주의 내용 요소인 ‘피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기’와 가치·태도 범주의 ‘피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도’가 반영되었다.

나 교육과정 연계성 분석

☑ 내용 요소의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨터의 개념 ● 컴퓨터에게 명령하는 방법 ● 생활 속에서 활용되는 컴퓨터의 사례 탐색하기 ● 생활 속에서 컴퓨터를 활용해 해결 가능한 문제를 탐색해 보려는 자세 	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅의 개념 ● 생활 속에서 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하기 ● 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단하는 자세 ● 피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기 ● 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도 	<ul style="list-style-type: none"> ● 사물인터넷 시스템의 구성 및 동작 원리 ● 문제 해결에 적합한 사물인터넷 시스템 설계하기 ● 사물인터넷 시스템으로 인한 사회 변화에 대처하는 능동적 태도

피지컬 컴퓨팅과 관련 있는 내용 요소를 중심으로 학교급별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다.

초등학교 실과에서는 ‘디지털 사회와 인공지능’ 영역에서 컴퓨터의 개념, 컴퓨터에게 명령하는 방법, 생활 속에서 활용되는 컴퓨터의 사례 탐색하기, 생활 속에서 컴퓨터를 활용해 해결 가능한 문제를 탐색해 보려는 자세를 내용 요소로 제시하고 있고, 이를 중학교 정보에서는 ‘컴퓨팅 시스템’ 영역에서 피지컬 컴퓨팅의 개념, 생활 속에서 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하기, 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단하는 자세, 피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기, 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도로 심화하고 있으며, 고등학교 정보에서는 ‘컴퓨팅 시스템’ 영역에서 사물인터넷 시스템의 구성 및 동작 원리, 문제 해결에 적합한 사물인터넷 시스템 설계하기, 사물인터넷 시스템으로 인한 사회 변화에 대처하는 능동적 태도로 확장하고 있다.

따라서 단원 설계 시, 초등학교 실과 및 고등학교 정보와의 연계를 고려하여 중학교 정보의 내용 요소에서 요구하는 수준으로 피지컬 컴퓨팅에 관한 지식을 제공해야 한다. 이를 토대로 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 필요성과 가치를 판단할 수 있으며, 궁극적으로 실생활의 문제를 해결할 수 있는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상할 수 있도록 하는 활동을 제시하여야 한다.

☑ 성취기준의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
[6실05-01] 컴퓨터를 활용한 생활 속 문제해결 사례를 탐색하고 일상생활 속 문제를 해결하기 위한 알고리즘을 다양한 방법으로 표현한다.	[9정01-02] 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 생활 속에서 적용된 사례 조사를 통해 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단한다.	[12정01-02] 사물인터넷의 구성과 동작 원리를 분석하고, 사물인터넷 기술로 인한 개인의 삶과 사회의 변화를 예측한다.
[6실05-02] 컴퓨터에게 명령하는 방법을 체험하고, 주어진 문제를 해결하는 프로그램을 작성한다.	[9정01-03] 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성요소를 선택하여 시스템을 구상한다.	[12정01-03] 문제 해결에 적합한 피지컬 컴퓨팅 시스템 장치를 선택하여 사물인터넷 시스템을 설계한다.

성취기준을 중심으로 학교급별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다.

중학교 정보의 컴퓨팅 시스템 영역에서 제시한 ‘피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 생활 속에서 적용된 사례를 조사하여 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치 판단하기’와 ‘문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성요소를 선택하여 시스템 구상하기’는 초등학교 실과에서 컴퓨터를 활용한 생활 속 문제해결 사례 탐색하기, 일상생활 속 문제를 해결하기 위한 알고리즘을 다양한 방법으로 표현하기, 컴퓨터에게 명령하는 방법 체험하기, 주어진 문제를 해결하는 프로그램 작성하기 등의 학습 내용을 바탕으로 구성되었다. 이후, 고등학교 정보에서 사물인터넷의 구성과 동작 원리 분석, 사물인터넷 기술로 인한 개인의 삶과 사회의 변화 예측하기, 문제 해결에 적합한 피지컬 컴퓨팅 시스템 장치를 선택하여 사물인터넷 시스템 설계하기로 심화·확장되었다.

따라서 본 단원에서는 초등학교 실과에서 학습한 내용을 바탕으로 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 생활 속에서 적용된 사례를 조사하여 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단할 수 있도록 하는 수업과 더불어 실생활의 문제를 해결하기 위해 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상할 수 있도록 하는 수업 설계가 필요하다.

다 단원의 핵심 아이디어 설정

☑ 관련 교육과정 핵심 아이디어

- 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다.
- 컴퓨팅 시스템을 설계하는 것은 시스템에 대한 전체 흐름과 자원 할당의 가치를 이해하는 데 도움을 준다.

☑ 단원의 핵심 아이디어 설정 이유

교육과정상 컴퓨팅 시스템 영역의 핵심 아이디어는 범위가 너무 넓어 중학생이 본 단원 성취기준의 학습을 통해 영역의 핵심 아이디어를 구성하기에는 어려움이 있어 보인다. 결과적으로 피지컬 컴퓨팅의 개념 이해와 실생활 문제 해결에 집중하여 단원 수준에 적합한 핵심 아이디어를 재진술할 필요가 있다.

☑ 단원의 핵심 아이디어

피지컬 컴퓨팅 시스템은 실생활의 문제를 해결하는 데 도움을 준다.

라 교육과정 기반 수업 설계 방향

본 단원의 학습 목표는 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 필요성과 가치를 판단하여 실생활의 문제를 해결하는 시스템을 구상하는 것이다. 따라서 피지컬 컴퓨팅의 개념에 관해 학습하고, 생활 속 적용 사례를 조사하여 현재 우리 삶과 얼마나 밀접한지 파악할 필요가 있다. 또한 실생활의 문제를 발견하고, 해결하기 위한 방법으로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상하도록 할 필요가 있다.

교육과정 분석 결과를 토대로 볼 때, 2015 개정 교육과정에 비해 피지컬 컴퓨팅을 더욱 중요시하고 있다. 또한 성취기준 해설에 명시되어 있는바, 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하는 과정을 통해 사회의 다양한 영역에서 피지컬 컴퓨팅 시스템이 유용하게 사용될 수 있음을 판단할 수 있어야 한다는 점을 고려하여 단순히 개념만 학습할 것이 아니라 실생활 속의 문제를 해결할 수 있는 역량을 함양할 필요가 있다.

따라서 초등학교 실과에서 학습한 컴퓨터의 개념, 컴퓨터에게 명령하는 방법을 바탕으로 피지컬 컴퓨팅에 관한 개념을 이해하고, 필요성과 가치를 판단할 수 있도록 하며, 실생활의 문제를 해결할 수 있도록 하는 것을 수업설계의 주안점으로 삼고자한다.

【2단계】 탐구 질문 개발하기

탐구 질문	영역 수준 <ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템은 어떤 요소로 구성되어 있고, 어떤 원리로 동작하는가? ● 문제 해결에 적합한 컴퓨팅 시스템을 설계하는데 고려해야 할 사항은 무엇인가?
	단원 수준 <ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅을 활용하여 해결할 수 있는 실생활의 문제에는 어떤 것이 있는가? ● 문제 해결에 적합한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하려면 어떤 점을 고려해야 하는가?

영역 수준의 탐구 질문은 컴퓨팅 시스템 영역의 핵심 아이디어와 닿아 있도록 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리 탐구에 초점을 두고 개발하였다.

단원 수준의 탐구 질문은 영역 수준의 질문에서 좀 더 세부적으로 접근하여 피지컬 컴퓨팅의 적용 사례를 탐색하고, 문제 해결에 적합한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 직접 구성하는 데 고려해야 할 사항으로 구성하였으며, 이를 통해 학생들의 탐구를 촉진하고자 하였다.

【3단계】 수행과제 개발하기

☑ 수행과제명: 피지컬 컴퓨팅 시스템으로 실생활의 문제 해결하기

컴퓨터를 활용하는 것이 일상이 된 요즘, 실생활에서 발견할 수 있는 문제를 컴퓨터로 해결하는 것은 자연스러운 행위이다. 특히 피지컬 컴퓨팅 시스템을 활용하면 문제를 효과적이고, 효율적으로 해결할 수가 있는데,

[과제 1] 피지컬 컴퓨팅의 개념을 작성하고, 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례를 조사하여 피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치를 설명해보자.

[과제 2] 실생활에서 문제를 발견하고, 그 문제를 해결하기 위한 방법으로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하여 적용해보자.

☑ 루브릭

점수	피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치 인식	피지컬 컴퓨팅 시스템 구상하기
3 (상)	피지컬 컴퓨팅의 개념을 정확하게 작성하고, 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례를 조사하여 필요성과 가치를 설득력 있게 설명할 수 있다.	피지컬 컴퓨팅으로 해결하기에 적합한 실생활의 문제를 스스로 발견하고, 그 문제를 효과적으로 해결하기 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상할 수 있다.
2 (중)	피지컬 컴퓨팅의 개념을 작성하고, 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례를 조사하여 필요성을 설명할 수 있다.	예시 문제를 참고하여 실생활 문제를 해결할 수 있는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상할 수 있다.
1 (하)	피지컬 컴퓨팅의 개념 혹은 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례를 설명할 수 있다.	실생활 문제와 관련 없는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상할 수 있다.

☑ 과정중심평가 계획

평가 내용	평가 방법
피지컬 컴퓨팅의 개념 작성하기	서술형
피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하여 필요성과 가치 설명하기	서술형
실생활의 문제를 피지컬 컴퓨팅으로 해결하기	보고서, 발표

가 수행과제 개발

수행과제는 평가과제의 성격을 가지고 있으며 학생들이 특정한 맥락에서 배운 것을 적용하여 문제를 해결할 수 있는 과제로 개발해야 한다. 이러한 수행과제는 실생활과 관련되고 문제 해결 과정과 결과를 모두 보여줄 수 있으며 전체적인 맥락 속에서 해결할 수 있는 과제의 형태를 의미한다. 따라서 수행과제를 개발할 때는 먼저, 학생들이 단원의 핵심 아이디어를 구성했다는 것을 어떻게 평가할지 생각해 보아야 한다. 동시에 학생들이 단원을 학습하면 실생활에서 무엇을 할 수 있어야 하는가?, 어떤 상황에서 배운 것을 적용할 수 있는가?에 대해 자문해보고 학생들의 삶과 관련되는 수행의 장면을 선정해야 한다. 그 후, 학생들이 해결해야 하는 문제 상황을 복잡하게 구성하는 과정이 필요하다.

이 단원에서는 ‘피지컬 컴퓨팅 시스템은 실생활의 문제를 해결하는 데 도움을 준다.’는 핵심 아이디어의 구성 여부를 판단하기 위한 수행과제를 개발해야 한다. 핵심 아이디어

구성 여부를 판단하기 위해서는 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하기, 피지컬 컴퓨팅으로 문제 해결하기 형태의 수행과제가 목적과 방법의 측면에서 타당하다.

피지컬 컴퓨팅 시스템으로 실생활의 문제 해결하기의 수행과제를 구체적으로 구성하기 위해서 먼저 피지컬 컴퓨팅의 개념을 작성하게 하였고, 다음으로 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례를 조사하여 피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치를 설명하도록 하였다. 또한 실생활에서 피지컬 컴퓨팅으로 해결할 수 있는 문제를 발견하고, 그 문제를 해결하기 위한 방법으로 피지컬 컴퓨팅을 구상할 수 있도록 하였다.

나 루브릭 개발

루브릭을 개발할 때는 교사가 평가하기 쉬운 것이 아니라 수행과제에서 중요한 것을 평가요소로 선정하고 평가요소별로 적합한 평가 기준을 계획해야 한다. 루브릭은 수행과제 개발시 동시에 개발하게 되는데 수행과제에서 학생들에게 안내하는 수행의 방향이 결국 루브릭의 평가 요소와 평가 기준이 된다.

위의 수행과제에서는 피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치를 인식하고 있는가와 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상할 수 있는지가 핵심 내용이다. 따라서 피지컬 컴퓨팅의 개념 작성, 필요성과 가치에 관한 설명, 피지컬 컴퓨팅 시스템 구상을 평가요소로 선정하였고, 피지컬 컴퓨팅의 개념 작성 요소에서는 개념의 정확도를, 필요성과 가치에 관한 설명 요소에서는 명확성을, 피지컬 컴퓨팅 시스템 구상 요소에서는 문제 해결에 관한 효과성을 평가 기준으로 선정하였다.

다 과정중심평가 계획하기

과정중심평가 계획은 단원의 학습에서 중요한 내용 요소를 평가하기 위한 계획이며 이는 학생들의 학습을 지원해 주기 위한 성격을 지닌다. 따라서 중요한 내용 요소를 선정하고 이를 평가하기 위한 평가 방법을 선정해야 한다. 특히, 학생에게 학습 과정에 대해 성찰할 수 있는 기회를 제공하여 학생 스스로 자신이 어떻게 배우고 문제를 해결하는지 학습의 과정을 되돌아볼 수 있도록 해야 한다.

이 단원에서는 핵심 아이디어 도달을 위해 중요한 내용 요소로 학생들이 피지컬 컴퓨팅의 개념을 정확하게 작성할 수 있어야 하고, 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례를 조사하여 필요성과 가치를 설명할 수 있어야 한다고 판단하여 서술형으로 평가하고자 하였다. 또한 실생활의 문제를 해결하기 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상할 수 있어야 한다고 판단하여 활동 보고서와 발표 형태로 평가하고자 하였다.

【 4단계 】 교수·학습활동 전략 적용하기

차시	탐구 질문	학습경험 및 수업계획
1	피지컬 컴퓨팅이란 무엇이고, 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례에는 어떤 것이 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅의 개념 이해하기 ● 피지컬 컴퓨팅 적용 사례 탐색하기
2	피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치는 어떻게 설명할 수 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅 적용 사례 공유하기 ● 피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치에 관한 글쓰기
3	피지컬 컴퓨팅으로 해결할 수 있는 실생활의 문제에는 어떤 것이 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅으로 해결할 수 있는 실생활 문제 탐색하기 ● 선정한 문제의 현재 상태와 목표 상태 정의하기
4~5	문제를 해결하기 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템은 어떻게 구상할 것인가?	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 해결을 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템 구상하기 ● 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현하기

이 단계에서는 학생들이 수행과제 해결 과정을 통해 단원의 목표를 달성하고 학생들이 흥미 있게 참여할 수 있도록 차시별로 설계하는 단계이다. 각 차시별로 교과에서 적용할 수 있는 교수·학습모형 또는 방법을 적용할 수 있다. 단원의 차시를 구성할 때는 학생들이 최종적으로 수행과제를 해결하기 위한 과정이 각 차시에 걸쳐 유기적으로 이루어질 수 있도록 계획하는 것이 필요하다.

이 단원에서는 영역/단원 수준의 탐구 질문과 함께 차시별 탐구 질문을 제시하여 학습의 방향을 분명하게 드러내도록 설계하였다. 이 단원의 총 5차시로 구성하였다.

1차시는 피지컬 컴퓨팅이란 무엇이고, 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례에는 어떤 것이 있는가?를 탐구 질문으로 선정하고, 피지컬 컴퓨팅의 개념 이해하기, 피지컬 컴퓨팅 적용 사례 탐색하기를 주요 학습 경험으로 선정하였다.

2차시는 피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치는 어떻게 설명할 수 있는가?를 탐구 질문으로 선정하고, 피지컬 컴퓨팅 적용 사례 공유하기, 피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치에 관한 글쓰기를 주요 학습 경험으로 선정하였다.

3차시는 피지컬 컴퓨팅으로 해결할 수 있는 실생활의 문제에는 어떤 것이 있는가?를 탐구 질문으로 선정하고, 피지컬 컴퓨팅으로 해결할 수 있는 실생활 문제 발견하기, 발견한 문제의 현재 상태와 목표 상태 정의하기를 주요 학습 경험으로 선정하였다.

4~5차시는 문제를 해결하기 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템은 어떻게 구상할 것인가?를 탐구 질문으로 선정하고, 문제 해결을 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템 구상하기, 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현하기를 주요 학습 경험으로 선정하였다.



수행과제

피지컬 컴퓨팅은 무엇일까?

【1차시】 피지컬 컴퓨팅 개념 및 사례 작성하기



학년 반 번 이름 :

피지컬 컴퓨팅의 개념과 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례를 조사하여 작성해보자.

1. 피지컬 컴퓨팅의 개념을 작성해보자.

2. 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례를 조사하여 작성해보자.

가정	학교	기타
<input type="checkbox"/> 보일러 온도조절 장치	<input type="checkbox"/> 인체 감지 화장실 LED	<input type="checkbox"/> 자동 현관문
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

피지컬 컴퓨팅은 어떤 가치를 가질까?

【2차시】 피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치 설명하기



학년 반 번 이름 :

- 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례를 공유하고, 피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치를 설명해보자.

1. 지난 시간에 작성한 내용(피지컬 컴퓨팅 적용 사례)을 자료 공유 사이트에 올리고, 다른 사람의 사례를 살펴보면서 인상 깊은 사례를 작성해보자.

가정	학교	기타
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례를 바탕으로 피지컬 컴퓨팅의 장점을 작성해보자.

3. 피지컬 컴퓨팅의 장점을 바탕으로 피지컬 컴퓨팅의 필요성과 가치를 설명하는 글을 작성해보자.

피지컬 컴퓨팅으로 해결할 수 있는 문제는?

【3차시】 피지컬 컴퓨팅으로 해결할 수 있는 실생활 문제 발견하기



학년 반 번 이름 :

- 피지컬 컴퓨팅으로 해결할 수 있는 실생활 문제를 탐색하고, 최종 선정한 문제를 분석해보자.

1. 피지컬 컴퓨팅으로 해결할 수 있는 실생활 문제를 탐색해보자.

- 주제

- 문제 배경

- 선정 동기

2. 1번 문제를 통해 최종 선정한 문제의 초기 상태와 목표 상태를 작성해보자.

- 초기 상태

- 목표 상태

피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상해볼까?

【4~5차시】 문제를 해결하기 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템 구상하기



학년 반 번 이름 :

- 문제를 해결을 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상하고, 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현해보자.

1. 문제를 해결을 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상해보자.

※ 마이크로컨트롤러(마이크로비트, 아두이노 등), 센서, 모터, LED, 버튼 등을 포함하는 시스템 구상도를 그려보자.

2. 1번 문제를 통해 구상한 결과를 바탕으로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하기 위한 핵심 알고리즘을 작성해보자.

3. 2번 문제를 통해 작성한 알고리즘을 바탕으로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하고, 그 결과를 작성해보자.(설명글, 그림, 사진 등으로 작성)

MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



수업 설계 예시*

아날로그 데이터를 목적에 알맞은
디지털 데이터로 만들어볼까?

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “실생활 맥락을 반영한 수행과제에 기반한 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

아날로그 데이터를 목적에 알맞은 디지털 데이터로 만들어볼까?

1단계 교육과정 분석하기

영역		데이터
관련 교육과정 핵심 아이디어		<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터를 관리하기 위해서는 아날로그 데이터를 컴퓨터에서 처리할 수 있는 디지털 형태로 변환하는 과정이 필요하다.
성취기준		[9정02-01] 실생활의 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 가치를 탐색하고, 다양한 데이터를 디지털 형태로 표현한다.
성취기준 해설		[9정02-01] 디지털 형태의 데이터가 갖는 특징과 장점을 탐색하고, 문자, 이미지, 소리, 동영상 등의 데이터를 컴퓨팅 시스템에서 표현하기 위해 사용하는 기법을 활용하여 실제로 데이터를 디지털 형태로 표현할 수 있어야 한다.
내용요소	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 데이터 표현 방법
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 다양한 데이터를 디지털 데이터로 표현하기
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> ● 실생활의 많은 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 측면의 인식

가 성취기준 분석

2015와 2022의 정보과 교육과정 성취기준 비교

2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정
[9정02-01] 디지털 정보의 속성과 특징을 이해하고 현실 세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있는 자료와 정보를 디지털 형태로 표현한다.	[9정02-01] 실생활의 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 가치를 탐색하고 , 다양한 데이터를 디지털 형태로 표현한다.

☑ 내용 체계표의 범주 및 내용 요소와 성취기준과의 연계 분석

범주	내용 요소	성취기준
지식·이해	● 디지털 데이터 표현 방법	[9정02-01] 실생활의 데이터가 디지털 형태로 변환 되어 활용되는 긍정적 가치를 탐색 하고, 다양한 데이터를 디지털 형태로 표현 한다.
과정·기능	● 다양한 데이터를 디지털 데이터로 표현하기	
가치·태도	● 실생활의 많은 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 측면의 인식	

- 정보과의 성취기준은 지식·이해와 과정·기능 범주의 용어가 중복되어 나타나는 것으로 보이나 과목의 특성상 지식·이해 범주는 과정·기능을 실천하기 전에 알아야 하는 방법론에 대한 부분을 다루는 것이므로 명확한 차이가 있다.

나 교육과정 연계성 분석

☑ 내용 요소의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터의 종류와 표현 ● 데이터 간에 공통되는 유형이나 형태 탐색하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 데이터 표현 방법 ● 다양한 데이터를 디지털 데이터로 표현하기 ● 실생활의 많은 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 측면의 인식 	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 데이터 압축과 암호화 ● 디지털 데이터 압축의 효율성을 분석하고 평가하기 ● 암호화 활용사례 탐색하기 ● 효율적인 데이터 표현의 긍정적 측면을 활용하려는 자세 ● 데이터를 안전하게 관리하고 보호하는 태도

내용 체계표의 내용 요소를 중심으로 학년군별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다. 데이터 영역에서는 5~6학년군 초등학교 실과에서 생활 속에서 사용되는 여러 종류의 데이터가 어떻게 표현되어 있는지 유형이나 형태를 중심으로 파악하고, 중학교에서는 아날로그 데이터를 디지털 형태로 표현하는 방법을 이해하는 방향으로 계열성을 갖는다. 이후 고등학교에서는 압축을 통해 디지털 데이터를 효율적으로 관리·표현하는 방법, 데이터를 안전하게 관리하고 보호하기 위해 암호화 활용 사례를 살피고 암호화하는 방법 등을 학습하게 된다.

☑ 성취기준의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
[6실05-04] 디지털 데이터와 아날로그 데이터의 특징을 이해하고, 인공지능에 활용할 수 있는 데이터의 유형이나 형태를 탐색한다.	[9정02-01] 실생활의 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 가치를 탐색하고, 다양한 데이터를 디지털 형태로 표현한다.	[12정02-01] 디지털 데이터 압축의 개념과 필요성을 이해하고, 압축의 효율성을 분석하여 평가한다. [12정02-02] 암호화의 개념을 이해하고, 암호화를 활용하여 데이터를 안전하게 관리하는 사례를 비교·분석한다.

성취기준을 중심으로 학년군별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다.

데이터 영역에서는 5~6학년군에서 디지털 데이터와 아날로그 데이터를 이해하고 인공지능에 활용할 수 있는 데이터의 유형이나 형태를 탐색하는 것을 토대로 중학교에서 아날로그 데이터의 유형이나 형태에 따라 디지털 데이터로 표현되는 과정과 방식을 이해하고 데이터의 활용 목적에 따라 변환하는 실습을 하게 된다. 이를 바탕으로 고등학교에서는 디지털 데이터의 압축과 암호화에 대해 이해하고 압축의 효율성을 평가하도록 하거나 데이터를 안전하게 관리하는 방안을 학습하게 된다. 따라서 중학교에서는 5~6학년군 실과에서 학습한 데이터의 특징, 유형이나 형태에 대한 이해를 바탕으로 용도에 맞게 아날로그 데이터를 디지털 형태로 변환하여 활용하는 과정에서 디지털 데이터의 긍정적인 가치를 파악하도록 수업을 설계하는 것이 필요하다.

다 단원의 핵심 아이디어 설정

☑ 관련 교육과정 핵심 아이디어

- 데이터를 관리하기 위해서는 아날로그 데이터를 컴퓨터에서 처리할 수 있는 디지털 형태로 변환하는 과정이 필요하다.

☑ 단원의 핵심 아이디어 설정 이유

교육과정상 데이터 영역의 핵심 아이디어는 데이터 관리를 위해서 디지털 형태로 변환하는 과정의 필요성을 강조하고 있다. 그러나 이 핵심 아이디어는 의도와 다르게 다소 지식·이해에 집중된 형태라고 해석될 여지가 있어 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도를 아우르는 형태로 재진술 함으로써 보다 단원 수준에 적합한 핵심 아이디어로 구성할 필요가 있다.

☑ 단원의 핵심 아이디어

디지털 데이터의 가치를 알고, 데이터를 활용 목적에 알맞은 형태의 디지털 데이터로 변환하여 효율적으로 관리한다.

라 교육과정 기반 수업 설계 방향

이 단원은 디지털 데이터의 특징을 이해하고 문제 해결에 필요한 데이터를 디지털 형태로 변환하여 관리하는 방법을 익히고 실천하는 것이 단원의 학습 목표이다. 2015 교육과정에서 현실 세계의 아날로그 데이터를 디지털 형태로 표현하는 것에 집중했다면 본 교육과정에서는 디지털 형태로 표현하는 것 뿐 아니라 디지털 형태로 활용될 때 데이터의 긍정적인 가치를 탐색하는 것까지 포함하고 있다.

5~6학년 군에서 데이터의 유형과 형태를 학습했던 것을 기반으로 학생들이 데이터를 여러 가지 유형의 디지털 데이터로 변환하여 활용하는 것이 필요하다. 따라서 다양한 문제 상황을 해결하는데 알맞은 유형의 디지털 데이터로 변환하여 활용하는 것을 수업 설계의 주안점으로 삼고자 하였다.

2단계 탐구 질문 개발하기

탐구 질문	영역 수준
	● 아날로그 데이터를 어떻게 디지털 형태로 변환해야 하는가?
탐구 질문	단원 수준
	● 아날로그 데이터를 디지털 형태로 변환하면 어떤 가치가 있는가? ● 아날로그 데이터를 어떤 유형의 디지털 데이터로 구성할 것인가?

영역 수준에서는 핵심 아이디어와 직접적으로 연관 지을 수 있는 다소 포괄적인 수준에서 제시하고, 단원 수준에서는 학생들의 탐구를 촉진할 수 있는 보다 구체적인 형태의 탐구 질문으로 구성하였다.

3단계 수행과제 개발하기

☑ 수행과제명: 어떤 유형의 데이터로 만들면 좋을까?

[과제 1] 오래된 옛날에는 같은 내용의 편지를 여러 명에게 보내려면 반복해서 작성하는 방법밖에 없었다. 만일 조선시대가 오늘날과 같은 디지털 시대였다면 편

지를 어떻게 처리했을까? 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 만들었을 때의 가치를 과거의 사례와 비교하여 설명해보자.

[과제 2] 종종 문서에 서명을 하여 파일을 전송해야 할 때가 있다. 이를 위해서 문서를 인쇄한 후 서명을 하고 다시 스캔 작업을 거쳐 전송하는 번거로운 과정 대신 싸인 파일을 만들어 삽입하여 바로 전송할 수 있어 편리하다. 어떻게 하면 싸인 파일을 만들어 문서에 삽입할 수 있을까?

루브릭

점수	수행과제 1	수행과제 2
3 (상)	과거와 비교하는 사례를 토대로 디지털 데이터의 긍정적 가치 2가지를 명확하게 제시할 수 있다.	서명을 위해 만들어야 하는 적합한 파일 형식을 이유와 함께 명확히 제시하고, 아날로그 서명을 png 파일로 변환하여 문서의 알맞은 위치에 바르게 삽입할 수 있다.
2 (중)	과거와 비교하는 사례를 토대로 디지털 데이터의 긍정적 가치 1가지를 명확하게 설명할 수 있다.	서명을 위해 만들어야 하는 적합한 파일 형식을 명확히 제시하고, 아날로그 서명을 png 파일로 변환할 수 있다.
1 (하)	디지털 데이터의 긍정적 가치를 부분적으로 설명할 수 있다.	아날로그 서명을 배경이 투명하지 않은 이미지 파일로 변환할 수 있다.

과정중심평가 계획

평가 내용	평가 방법
[수행과제 1] 디지털 데이터의 가치 분석하기	서술형
[수행과제 2] 알맞은 유형의 디지털 데이터로 변환하여 활용하기	보고서

가 수행과제 개발

수행과제는 평가과제의 성격을 가지고 있으며 학생들이 특정한 맥락에서 배운 것을 적용하여 문제를 해결할 수 있는 과제로 개발해야 한다. 이러한 수행과제는 실생활과 관련되고 문제 해결 과정과 결과를 모두 보여줄 수 있으며 전체적인 맥락 속에서 해결할 수 있는 과제의 형태를 의미한다. 따라서 수행과제를 개발할 때는 먼저, 학생들이 단원의 핵심 아이디어를 구성했다는 것을 어떻게 평가할지 생각해 보아야 한다. 동시에 학생

들이 단원을 학습하면 실생활에서 무엇을 할 수 있어야 하는가?, 어떤 상황에서 배운 것을 적용할 수 있는가? 등에 대해 면을 선정해야 한다. 그 후, 학생들이 해결해야 하는 문제 상황을 복잡하게 구성하는 과정이 필요하다.

이 단원에서는 ‘디지털 데이터의 가치를 알고, 데이터를 활용 목적에 알맞은 형태의 디지털 데이터로 변환하여 효율적으로 관리한다.’는 핵심 아이디어의 구성 여부를 판단하기 위한 수행과제를 개발해야 한다. 핵심 아이디어 구성 여부를 판단하기 위해서는 디지털 데이터의 가치를 설명할 수 있는지, 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 변환하는 원리를 이해했는지, 데이터를 활용 목적에 맞게 디지털 데이터로 변환할 수 있는지를 파악하는 수행과제가 목적과 방법의 측면에서 타당하다.

수행과제 1의 경우 디지털 데이터로 변환했을 때의 장점을 깊이 이해하고 있는지 파악하기 위하여 디지털 데이터를 활용하지 않던 시대와 현대를 비교할 수 있는 사례를 바탕으로 특징을 제시하도록 하였다. 수행과제 2를 구상할 때에는 어떤 형태의 디지털 데이터로 변환하게 하는 것이 학생들에게 유용할지를 살펴보고 서명을 배경이 투명한 디지털 이미지 파일로 변환하는 내용을 수행과제로 선정하였다. 배경이 투명한 이미지 파일은 알고리즘과 프로그래밍 영역에서 프로그래밍으로 제어할 오브젝트를 만들거나 실생활에서 서명 파일을 문서에 직접 삽입할 때 등 종종 활용된다는 점을 고려한 것이다.

나 루브릭 개발

루브릭을 개발할 때는 교사가 평가하기 쉬운 것이 아니라 수행과제에서 중요한 것을 평가요소로 선정하고 평가요소별로 적합한 평가 기준을 계획해야 한다. 루브릭은 수행과제 개발시 동시에 개발하게 되는데 수행과제에서 학생들에게 안내하는 수행의 방향이 결국 루브릭의 평가 요소와 평가 기준이 된다.

수행과제 1에서는 디지털 데이터의 긍정적 가치를 설명할 수 있는지, 과거와 비교하는 사례를 토대로 설명함으로써 명확히 이해하고 있는지를 기준으로, 수행과제 2에서는 활용 목적에 알맞은 디지털 데이터 형태로 변환할 수 있는지, 변환한 디지털 데이터를 제대로 활용할 수 있는지를 기준으로 설정하였다.

다 과정중심평가 계획하기

과정중심평가 계획은 단원의 학습에서 중요한 내용 요소를 평가하기 위한 계획이며 이는 학생들의 학습을 지원해 주기 위한 성격을 지닌다. 따라서 중요한 내용 요소를 선정하고 이를 평가하기 위한 평가 방법을 선정해야 한다. 특히, 학생에게 학습 과정에 대해 성찰할 수 있는 기회를 제공하여 학생 스스로 자신이 어떻게 배우고 문제를 해결하는

지 학습의 과정을 되돌아볼 수 있도록 해야 한다.


이 단원에서는 핵심 아이디어 도달을 위해 중요한 내용 요소인 디지털 데이터의 가치를 파악하고, 아날로그 데이터를 활용 목적에 알맞은 디지털 데이터 유형으로 변환할 수 있어야 하므로 각각 서술형, 보고서 형태로 평가하고자 하였다.

【 4단계 】 교수·학습활동 전략 적용하기

차시	탐구 질문	학습경험 및 수업계획
1	아날로그 데이터를 디지털 형태로 변환하면 어떤 가치가 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> ● 아날로그 데이터를 사용하던 시대의 데이터 활용 특징 탐색하기 ● 디지털 데이터를 사용하는 현대의 데이터 활용 특징 탐색하기 ● 아날로그 데이터와 디지털 데이터의 특징 비교 분석하기 ● 디지털 형태로 변환할 때의 가치 분석하기
2-3	어떤 과정을 거쳐 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 변환하게 되는가?	<ul style="list-style-type: none"> ● 문자, 숫자 데이터가 디지털 데이터로 변환되는 과정 파악하기 ● 소리 데이터가 디지털 데이터로 변환되는 과정 파악하기 ● 영상 데이터가 디지털 데이터로 변환되는 과정 파악하기
4	아날로그 데이터를 어떤 유형의 디지털 데이터로 구성할 것인가?	<ul style="list-style-type: none"> ● 아날로그 데이터 작성하기 ● 활용 목적에 맞는 유형 선택하기 ● 디지털 데이터로 변환하기 ● 디지털 데이터를 알맞게 활용하기

이 단계에서는 학생들이 수행과제 해결 과정을 통해 단원의 목표를 달성하고 학생들이 흥미 있게 참여할 수 있도록 차시별로 설계하는 단계이다. 각 차시별로 교과에서 적용할 수 있는 교수·학습 설계 또는 방법을 적용할 수 있다. 단원의 차시를 구성할 때는 학생들이 최종적으로 수행과제를 해결하기 위한 과정이 각 차시에 걸쳐 유기적으로 이루어질 수 있도록 계획하는 것이 필요하다.

이 단원에서는 영역/단원 수준의 탐구 질문을 차시별 탐구 질문으로 구성하여 학습의 방향을 분명하게 드러내도록 설계하였다. 이 단원의 총 4차시로 구성하였다.



1차시는 아날로그 데이터를 디지털 형태로 변환하면 어떤 가치가 있는지 파악하는 내용을 중심으로 아날로그 데이터를 사용하던 시기의 데이터 활용 특징, 디지털 데이터를 사용하는 현대의 데이터 활용 특징 등을 탐색하고 이 둘을 비교·분석해보고 디지털 형태로 변환할 때의 가치를 파악하는 것을 주요 학습 경험으로 선정하였다.

2~3차시는 여러 가지 데이터가 디지털 데이터로 변환되는 과정을 파악하는 내용을 중심으로 문자, 숫자, 소리, 영상 등의 데이터가 디지털 데이터로 변환되는 과정을 살펴보고 디지털 데이터로 변환될 때의 특징과 원리를 깊이 있게 이해하는 것을 주요 학습 경험으로 선정하였다.

4차시는 아날로그 데이터를 어떤 유형의 디지털 데이터로 구성할 것인가를 파악하는 내용을 중심으로 다루며, 아날로그 데이터를 만들어 활용 목적에 맞는 디지털 데이터 유형을 찾아보고 디지털 데이터로 변환한 후 활용하는 것을 주요 학습 경험으로 선정하였다.



수행과제

어떤 형태의 데이터로 만들면 좋을까?

【1차시】 디지털 데이터의 가치 찾아보기



학년 반 번 이름 :

- ☑ 다음의 글을 읽고 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 만들었을 때 가치를 과거의 사례와 비교하여 설명해보자.

조선시대에는 같은 내용의 편지를 여러 사람에게 보내려면 어떻게 했을까? 이 편지를 작성하다가 틀렸거나 편지의 내용을 갑자기 수정해야 한다면 어떨까? 이 편지를 보지 말아야 할 사람이 볼 가능성이 있을 땐 어떻게 해야 했을까? 그리고 이것이 편지가 아니라 권수가 많은 두꺼운 책이라면 어떨까?

특징	조선시대	디지털 시대
예) 편집 용이성	내용을 수정하기 어렵다. 수정하려면 원래 내용을 흔적도 없이 지우기 어렵다. 중요한 문서의 경우 다시 작성해야 할 수도 있다.	내용을 수정하거나 편집이 용이하다. 기존 내용을 쉽게 지우고 다른 내용으로 수정할 수 있다.

어떤 형태의 데이터로 만들면 좋을까?

【4차시】 서명을 디지털 데이터로 변환하여 활용하기



학년 반 번 이름 :

- 자신의 서명 파일을 만들어 문서에 삽입해보자.

홍길동



_____에 있다.

_____홍길동

1. 여러 가지 이미지 형식 중 어떤 형식으로 만들면 서명으로 사용하기 좋을지 이유와 함께 설명해보자.

2. 굵은 펜을 이용하여 자신의 서명을 종이에 쓰고 핸드폰 카메라로 찍어 서명에 알맞은 형식으로 변환해보자.
3. 아래 제시된 문서에 디지털 데이터의 가치를 제시하고 서명을 넣어보자.

내가 생각하는 디지털 데이터의 가치는

_____에 있다.

나의 별명 _____ (인)

수업 설계 예시*

데이터 분석 프로젝트: 산림 면적 변화

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “교육과정-수업-평가의 일관성을 고려한 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

데이터 분석 프로젝트: 산림 면적 변화

[1단계] 교육과정 분석하기

영역		데이터
관련 교육과정 핵심 아이디어		<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 해결을 위해서는 필요한 데이터를 수집하고, 분석하여 의미를 해석하는 것이 필요하다. ● 수집된 데이터 간의 관계를 파악하고, 구조화하는 것은 데이터를 통해 새로운 지식을 찾는 데 도움을 준다.
성취기준		<p>[9정02-02] 문제 해결에 적합한 데이터를 수집하고, 목적에 맞게 구분하여 관리한다.</p> <p>[9정02-03] 실생활의 데이터를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화한다.</p> <p>[9정02-04] 사례를 중심으로 데이터 간의 관계를 파악하고, 데이터에 기반하여 의미를 해석한다.</p> <p>[9정02-05] 여러 학문 분야의 사례를 중심으로 데이터를 수집·분석하여 융합적으로 문제를 해결한다.</p>
성취기준 해설		<p>[9정02-02] 여러 가지 문제 상황을 해결하는 데 활용 가능한 데이터를 다양한 방식으로 수집하고 분류하여 활용도를 높일 수 있어야 한다. 데이터의 종류, 데이터의 의미, 공통점 등 데이터가 가지고 있는 의미나 형식에 따라 데이터를 구분하여 저장하고 활용할 수 있어야 한다.</p> <p>[9정02-04] 수집, 관리하는 데이터를 분석하기 용이한 형태로 나타내고, 이를 소프트웨어나 프로그래밍으로 분석하여 얻은 결과의 가치를 인식하고, 데이터를 기반으로 자신의 주장을 논리적으로 설명할 수 있어야 한다.</p>
내용 요소	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터 수집과 관리 ● 데이터 구조화 및 해석
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터를 목적에 맞게 수집·분류·저장하기 ● 데이터를 구조화하고 의미 해석하기
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터에 기반하여 현상을 바라보는 관점

가 성취기준 분석

☑ 2015와 2022의 정보과 교육과정 성취기준 비교

2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정
[9정02-02] 인터넷, 응용 소프트웨어 등을 활용하여 문제 해결을 위한 자료를 수집하고 관리한다.	[9정02-02] 문제 해결에 적합한 데이터를 수집하고, 목적에 맞게 구분하여 관리한다.
[9정02-03] 실생활의 정보를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화하여 표현한다.	[9정02-03] 실생활의 데이터를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화한다.
-	[9정02-04] 사례를 중심으로 데이터 간의 관계를 파악하고, 데이터에 기반하여 의미를 해석한다.
-	[9정02-05] 여러 학문 분야의 사례를 중심으로 데이터를 수집·분석하여 융합적으로 문제를 해결한다.

☑ 내용 체계표의 범주 및 내용 요소와 성취기준과의 연계 분석

범주	내용 요소	성취기준
지식·이해	● 데이터 수집과 관리	[9정02-02] 문제 해결에 적합한 데이터를 수집하고, 목적에 맞게 구분하여 관리 한다.
과정·기능	● 데이터를 목적에 맞게 수집·분류·저장하기	
가치·태도	-	
지식·이해	● 데이터 구조화 및 해석	[9정02-03] 실생활의 데이터를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화 한다.
과정·기능	● 데이터를 구조화하고 의미 해석하기	
가치·태도	-	
지식·이해	-	[9정02-04] 사례를 중심으로 데이터 간의 관계를 파악 하고, 데이터에 기반하여 의미를 해석 한다.
과정·기능	● 데이터를 구조화하고 의미 해석하기	
가치·태도	● 데이터에 기반하여 현상을 바라보는 관점	

지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터 수집과 관리 ● 데이터 구조화 및 해석 	[9정02-05] 여러 학문 분야의 사례를 중심으로 데이터를 수집·분석 하여 융합적으로 문제를 해결 한다.
과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터를 구조화하고 의미 해석하기 	
가치·태도	-	

- 정보과의 성취기준은 지식·이해와 과정·기능 범주의 용어가 중복되어 나타나는 것으로 보이나 과목의 특성상 지식·이해 범주는 과정·기능을 실천하기 전에 알아야 하는 방법론에 대한 부분을 다루는 것이므로 명확한 차이가 있다.

나 교육과정 연계성 분석

☑ 내용 요소의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터 간에 공통되는 유형이나 형태 탐색하기 ● 데이터의 종류와 표현 ● 생활 속의 여러 가지 데이터가 갖는 의미를 파악하는 자세 	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터 수집과 관리 ● 데이터를 목적에 맞게 수집·분류·저장하기 ● 데이터 구조화 및 해석 ● 데이터를 구조화하고 의미 해석하기 ● 데이터를 구조화하고 의미 해석하기 ● 데이터에 기반하여 현상을 바라보는 관점 ● 데이터 수집과 관리 ● 데이터 구조화 및 해석 ● 데이터를 구조화하고 의미 해석하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 빅데이터 개념과 분석 ● 빅데이터 기술을 활용하여 데이터를 분석하고 시각화하기 ● 빅데이터 분석의 가치에 대한 사회적, 윤리적 측면의 성찰

내용 체계표의 내용 요소를 중심으로 학년군별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다. 데이터 영역에서는 5~6학년군 실과에서 생활 속에서 사용되는 여러 종류의 데이터가 어떻게 표현되어 있는지 유형이나 형태를 중심으로 파악하고, 중학교에서 데이터의 유형이나 형태를 보고 필요한 데이터를 수집하고 관리하는

방법, 데이터를 구조화하여 해석하는 방법을 이해한 후 고등학교에서는 빅데이터에 대해 이해하고 빅데이터 기술을 활용하여 데이터를 분석하고 시각화하는 방향으로 계열성을 갖는다.

또한 5~6학년군에서 여러 가지 데이터가 갖는 의미를 파악하고 데이터 간의 공통 유형과 특징을 알아보는 경험을 바탕으로 중학교에서 디지털 형태로 데이터를 변환할 때의 긍정적인 측면을 탐색하고 데이터를 구조화하여 의미를 해석하는 방향으로 확대된다. 그 밖에 데이터를 수집하여 관리하는 방법을 익히고 실천하거나 데이터를 기반으로 현상을 바라보고 문제를 해결하는 경험 등은 중학교에서 학습하게 구성되어 있다. 이후 고등학교 수준에서 빅데이터 분석의 가치에 대해 사회적, 윤리적 측면에 대해 성찰하는 내용으로 점차 확대·심화 연계되어 있다.

☑ 성취기준의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
[6실05-04] 디지털 데이터와 아날로그 데이터의 특징을 이해하고, 인공지능에 활용할 수 있는 데이터의 유형이나 형태를 탐색한다.	[9정02-02] 문제 해결에 적합한 데이터를 수집하고, 목적에 맞게 구분하여 관리한다.	[12정02-03] 빅데이터의 개념과 특징에 대한 이해를 바탕으로, 문제 해결에 적합한 데이터를 수집한다.
[06자율-5] 생활 속에서 접하는 다양한 데이터가 서로 다른 의미를 갖고 있음을 파악하는 활동을 경험한다.	[9정02-03] 실생활의 데이터를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화한다.	[12정02-04] 빅데이터 분석 도구를 활용하여 데이터를 시각화하고 그 의미와 가치를 해석한다.
	[9정02-04] 사례를 중심으로 데이터 간의 관계를 파악하고, 데이터에 기반하여 의미를 해석한다.	
	[9정02-05] 여러 학문 분야의 사례를 중심으로 데이터를 수집·분석하여 융합적으로 문제를 해결한다.	

성취기준을 중심으로 학년군별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다.

데이터 영역에서는 5~6학년군에서 디지털 데이터와 아날로그 데이터를 이해하고 인공지능에 활용할 수 있는 데이터의 유형이나 형태를 탐색하는 것을 토대로 중학교에서 문제 해결에 적합한 데이터를 수집 및 관리하는 학습을 하게 된다. 또한 5~6학년군에서 생활 속에서 접하는 다양한 데이터가 가진 의미를 파악하는 활동을 경험해보고 중학교에서는 수집한 데이터의 관계를 파악하는 과정을 거쳐 여러 데이터가 모였을 때 얻을 수 있는 정보를 분석하고 의미를 해석하는 방법을 학습한다.

고등학교에서는 빅데이터에 대한 이해를 바탕으로 데이터를 수집하고 빅데이터 분석 도구를 활용하여 데이터를 시각화한 후 사회적, 윤리적 측면에 대한 의미와 가치를 해석하는 것으로 이어진다. 따라서 중학교에서는 5~6학년군에서 학습한 내용을 바탕으로 데이터의 유형과 형태에 따라 문제 해결에 적합한 데이터를 수집 및 관리하고 데이터를 분석하여 의미를 해석하는 수업을 설계하는 것이 필요하다.

다 단원의 핵심 아이디어 설정

☑ 관련 교육과정 핵심 아이디어

- 문제 해결을 위해서는 필요한 데이터를 수집하고, 분석하여 의미를 해석하는 것이 필요하다.
- 수집된 데이터 간의 관계를 파악하고, 구조화하는 것은 데이터를 통해 새로운 지식을 찾는 데 도움을 준다.

☑ 단원의 핵심 아이디어 설정 이유

교육과정상 데이터 영역의 첫 번째 핵심 아이디어는 데이터 분석의 기본적인 프로세스와 중요성을 강조하고 있어, 학생들에게 데이터 분석을 하는 사고 과정의 중요성을 깨닫게 한다는 점에서 의미가 있다. 두 번째 핵심 아이디어의 경우는 다소 깊이 있는 부분을 구체적으로 다룸으로써 데이터에 숨겨진 패턴이나 관계를 발견하게 하는 능력을 강조함으로써 데이터 문해력을 강조하고 있어 적절하게 제시되어 있다. 다만 데이터 분석의 결과를 무조건 받아들이지 않고 비판적으로 해석하고 데이터의 편향을 고려할 수 있어야 하므로 단원 전반을 아우르는 핵심 아이디어를 재진술하였다.

☑ 단원의 핵심 아이디어

문제 해결에 필요한 데이터를 수집하고 분석한 후, 데이터에 기반하여 의미를 비판적으로 해석한다.

라 교육과정 기반 수업 설계 방향

이 단원은 디지털 데이터의 특징을 이해하고 문제 해결에 필요한 데이터를 수집하여 활용할 수 있는 형태로 관리하고, 이 데이터를 구조화하여 분석·해석 함으로써 의미있는 정보를 이끌어 내는 것이 단원의 학습 목표이다. 2015 교육과정에서 수집한 데이터를 구조화시키는 것에 중점을 두었다면 본 교육과정에서는 구조화 뿐 아니라 데이터를 분석

하고 해석하는 방법을 중요시하고 있다는 것을 고려할 필요가 있다. 5~6학년 군에서 데이터의 유형과 형태를 학습했던 것에 기반하여 학생들이 데이터를 수집·분석하는 방법을 익히고 다양한 데이터를 다루어보는 연습을 통해 데이터를 기반으로 다양한 관점에서 의미를 비판적으로 해석해보는 것이 필요하다. 따라서 사회 문제를 탐색하고 데이터의 관점에서 문제를 해결할 수 있는 가능성을 고려하고 데이터를 수집, 분석, 해석하는 것을 수업 설계의 주안점으로 삼고자 하였다.

〔 2단계 〕 탐구 질문 개발하기

탐구 질문	영역 수준	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터를 수집하고 분석한 후 데이터에 기반하여 의미를 해석할 수 있는가?
	단원 수준	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 해결에 적합한 데이터를 수집하고 분석하면 무엇을 알 수 있을까? ● 데이터 분석을 통해 파악한 현상이 무엇을 의미하는가?

정보과의 경우 영역과 단원이 주로 일치하게 구성되는 경우가 많아 영역 수준의 탐구 질문과 단원 수준의 탐구 질문의 깊이와 범위가 유사하다. 따라서 영역 수준에서는 다소 포괄적인 수준에서 제시하고, 단원 수준에서 보다 구체적인 형태이면서 학생들의 관심을 끌 수 있는 형태의 탐구 질문으로 구성하였다.

〔 3단계 〕 다양한 교수·학습 활동 계획하기

☑ 단원 지도 계획

차시	학습 주제	수업 활동	평가 활동
1-2	데이터 수집과 관리	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 해결에 적합한 데이터 수집하기 ● 데이터의 의미나 형식에 따라 구분하여 저장하기 ● 수집한 데이터를 목적에 맞게 관리하기 	-
3-4	데이터 구조화	<ul style="list-style-type: none"> ● 실생활 데이터를 다양한 형태로 구조화하기 ● 구조화의 장점 분석하기 	-
5-7	데이터	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터를 분석할 수 있는 형태로 표현하기 	보고서

	분석과 해석	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터 간의 관계를 파악하고 의미 해석하기 ● 데이터로부터 얻은 결과의 가치 탐색하기 ● 데이터를 기반으로 자신의 주장을 논리적으로 설명하기 	
8-10	데이터 분석 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터 기반의 학문 분야 문제 해결하기 ● 데이터 분석 결과 설명 및 발표하기 	산출물 관찰평가

☑ 과정중심평가 계획

평가 내용	평가 방법
롤러코스터 데이터 분석	보고서
데이터 분석 프로젝트	산출물

☑ 평가과제 및 루브릭

단원명	데이터	차시	8-10	
평가목표	문제 해결에 적합한 데이터를 수집·분석하여 의미있는 정보를 도출하고 이를 공유할 수 있다.			
평가내용	데이터를 기반으로 정보를 전달하는 카드 뉴스 제작하기			
평가방법	<input type="checkbox"/> 서술·논술 <input type="checkbox"/> 구술·발표 <input type="checkbox"/> 토의·토론 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 <input checked="" type="checkbox"/> 실험·실습 <input type="checkbox"/> 포트폴리오 <input type="checkbox"/> 자기평가 <input type="checkbox"/> 동료평가 <input checked="" type="checkbox"/> 관찰평가 <input type="checkbox"/> 기타()			
루브릭	수준	문제 정의	데이터 수집 및 관리	데이터 분석 및 해석
	3	데이터에 기반하여 해결할 수 있는 문제인지를 판단하고 문제를 명확히 정의하였다.	문제 해결에 적합한 데이터를 수집하고 데이터의 의미나 형식에 따라 해결 가능한 형태로 처리하였다.	데이터의 관계를 파악하고 의미를 논리적이고 정확하게 해석하였다.
	2	데이터에 기반하여 해결할 수 있는 문제인지를 판단하고 문제를 정의하였다.	문제 해결에 적절한 데이터를 수집하고 데이터의 의미나 형식에 따라 해결 가능한 형태로 부분적으로 표현하였다.	데이터의 관계를 파악하고 의미를 해석하였다.
	1	문제가 무엇인지 설명하였다.	문제 해결을 위해 데이터를 수집하였다.	데이터의 관계를 설명하였다.
피드백				

	수준	학생 피드백 방안
	3	문제를 명확하게 정의하고 데이터에 기반하여 해결할 수 있는 문제임을 정확하게 판단하였습니다. 또한 문제 해결에 적합한 데이터를 수집하고 데이터의 의미나 형식에 따라 적절하게 처리하여 데이터로부터 보다 정확한 결과를 이끌어 낼 수 있도록 한 점도 돋보입니다. 데이터의 관계를 파악하고 논리적이고 정확하게 해석한 점 또한 인상적입니다. 다음 프로젝트에서는 데이터를 다른 관점으로 바라보거나 다양한 분석 방법을 활용해보는 것을 추천합니다.
	2	정의한 문제가 데이터에 기반하여 해결할 수 있는 문제임을 판단했다는 점은 매우 좋습니다. 다만 문제 정의가 더욱 구체적이고 명확하면 데이터 분석의 방향을 더욱 올바르게 설정할 수 있습니다. 또한 문제 해결에 적절한 데이터를 잘 수집하였으나 데이터의 의미나 형식에 따라 이를 해결 가능한 형태로 처리하는 과정을 거침으로써 정확성과 효율성을 높이도록 연습하는 것이 필요합니다. 데이터의 관계를 파악하고 해석하였으나 데이터 간의 관계나 추세를 보다 명확하게 해석하고 그에 따른 효과나 결과를 예측하는 연습을 조금 더 해볼 것을 권합니다.
	1	무엇이 문제인지 설명했다는 점은 좋은 시작입니다. 하지만 문제를 단순히 설명하는 것을 넘어 데이터에 기반하여 해결할 수 있는 문제인지 판단하고 그 문제를 명확하게 정의하는 것이 중요합니다. 문제를 정의하면 데이터 분석의 방향성을 더욱 명확하게 설정할 수 있습니다. 또한 데이터를 수집했으나 해당 데이터로 문제를 해결할 수 있는지 다시 한 번 확인하는 과정이 필요합니다. 데이터의 관계를 설명하려는 노력은 훌륭하나 단순히 설명하기 보다는 데이터의 관계를 통해 논리적으로 해석하고 결론에 도출할 수 있어야 합니다.
	수준	결과 기록
결과 기록	3	데이터 분석 프로젝트 활동에서 문제를 명확히 정의하고 해당 문제가 데이터에 기반하여 해결할 수 있는 것임을 판단한 후, 문제 해결에 적합한 데이터를 체계적으로 수집하여 분석 가능한 형태로 적절하게 처리하는 능력이 우수합니다. 데이터로부터 얻은 결과의 가치를 이해하고 데이터 분석을 통해 보다 정확한 결과를 도출하여 논리적으로 해석하는 능력 또한 돋보입니다.
	2	데이터 분석 프로젝트 활동에서 정의한 문제가 데이터에 기반하여 해결할 수 있는 문제임을 올바르게 판단하고 문제 해결에 적절한 데이터를 수집한 후 데이터의 관계를 파악하고 해석하는 능력을 갖추고 있습니다. 앞으로 데이터를 분석 가능한 형태로 처리하여 데이터 간의 관계나 추세를 보다 깊이 해석하고 그에 따른 결과를 예측하는 연습을 한다면 더욱 심도 있는 데이터 분석 능력을 기를 수 있을 것입니다.

	1	데이터 분석 프로젝트 활동에서 초반 문제 정의 단계의 중요성을 인식하고 무엇이 문제인지를 정의하고, 데이터를 수집하는 방법, 분석하고 결과를 설명하는 방법을 어느 정도 잘 알고 있습니다. 다만 문제가 데이터에 기반하여 해결할 수 있는 문제인지 판단하고, 문제를 명확하게 정의하는 과정, 수집한 데이터로 문제를 어떻게 해결할 수 있는지에 대한 고민, 데이터의 관계를 논리적으로 해석하고 결론을 도출하는가에 대한 이해가 필요합니다.
--	---	---

가 단원 지도 계획

단원을 어떻게 지도할 것인가에 대한 계획을 수립할 때에는 학생들이 반드시 학습해야 하는 지식이 무엇인지, 학습한 지식을 통해 무엇을 수행하게 할 것인지, 학습 수준을 어떻게 파악할 것인지를 고려하여 수업 및 평가를 설계해야 한다. 이 과정에서 학생들의 흥미있는 참여도 함께 고려해야 하여 학습목표에 도달할 수 있어야 하며, 학습자 참여형 수업을 통한 이해를 달성하기 위해 어떤 교수·학습 모형이나 방법을 활용하고, 학습자 특성에 맞추어 어떤 수업 전략을 적용해야 할지를 계획해야 한다.

이 단원에서는 디지털 데이터를 활용 가치를 알고 데이터를 디지털 데이터로 표현하는 방법을 이해하고, 데이터에 기반하여 문제를 해결하는 과정에서 의미있는 정보를 습득하여 합리적인 의사결정을 하거나 결과를 예측할 수 있도록 데이터를 분석하는 다양한 주제를 포함하는 문제를 해결하는 형태로 단원을 구성하였다. 또한 학생들이 흥미를 가지고 데이터 분석을 시작할 수 있도록 재미있는 주제를 다루고, 점차 사회 문제를 해결하고 깊이 있는 이해와 사고가 가능하도록 심화시켜나가도록 구성하였다.

나 과정중심평가 계획

과정중심평가 계획은 단원의 학습에서 중요한 내용 요소를 이해하고 학습 목표에 도달하였는지를 평가하기 위한 계획이며 이는 최종적으로 학생들의 학습 성장을 지원해 주기 위한 성격을 지닌다. 따라서 중요한 내용 요소로 선정하고 이를 평가하기 위한 평가 방법을 선정해야 한다. 특히, 학생에게 학습 과정에 대해 성찰할 수 있는 기회를 제공하여 학생 스스로 자신이 어떻게 배우고 문제를 해결하는지 학습의 과정을 되돌아볼 수 있도록 해야 한다.

이 단원에서는 핵심 아이디어 도달을 위해 중요한 내용 요소로 데이터를 목적에 맞게 수집·분류·저장하고 데이터를 구조화하여 의미를 해석하는 방법을 파악하고 이를 문제 해결에 적용할 수 있는지를 보고서와 산출물로 평가하고자 하였다.

다 평가과제 및 루브릭

루브릭을 개발할 때는 교사가 평가하기 쉬운 것이 아니라 수행과제에서 중요한 것을 평가요소로 선정하고 평가요소별로 적합한 평가 기준을 계획해야 한다. 루브릭은 수행과제 개발시 동시에 개발하게 되는데 수행과제에서 학생들에게 안내하는 수행의 방향이 결국 루브릭의 평가 요소와 평가 기준이 된다. 따라서 사용하는 언어는 명확하되 간결해야 하고 기준이 구체적이어야 한다.

위의 수행과제에서는 학생들이 주제에 제시된 문제를 해결하는 데이터를 수집하여 분석하고 의미있는 정보를 해석할 수 있는가를 평가하는 것이 핵심이다. 따라서 문제 정의, 데이터 수집 및 관리, 데이터 분석 및 해석을 평가 요소로 선정하였다.

【 4단계 】 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	전세계 산림 면적은 어떻게 변했을까?	차시	8-10
탐구 질문	전세계 산림 면적 변화를 분석하여 의미 있는 정보를 제시할 수 있는가?	학습 장소	컴퓨터실
핵심 아이디어	전세계 산림 면적 데이터의 관계를 분석하고 그 의미를 해석하여 새로운 정보를 제시할 수 있다.		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 문제기반학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	[생각해보기] 산림은 우리에게 어떤 영향을 미칠까?		
<활동1>	문제 정의하기 데이터 수집하기 - 데이터 수집 방법 알아보고 수집하기 - 전세계 산림 면적 데이터 속성 살펴보기		
<활동2>	데이터 처리하기 - 결측치 처리하기 데이터 분석 및 해석하기 - 산림 면적의 변화 그래프로 표현하기 - 그래프가 의미하는 바를 해석하기		

<활동3>	발표 및 공유하기 - 산림 면적 변화와 산림 보호에 대한 발표 자료 작성 및 공유하기
정리	데이터 분석 방법 정리하기 데이터 분석의 중요성 정리하기
평가 계획	분석 방법과 과정이 올바른가? 산림 면적 변화를 올바르게 분석하고 의미있는 정보를 제시하였는가? 데이터는 사회 현상을 파악하고 문제를 해결하는데 어떤 가치가 있는지 설명하였는가?

이 단계에서는 학생들의 삶과 연계한 학습이 이루어지도록 실제성과 복잡성이 있는 수행과제를 차시별로 계획하고 평가하는 단계이다. 단원의 차시를 구성할 때에는 학생들이 최종적으로 수행과제를 해결하기 위한 과정이 각 차시에 걸쳐 유기적으로 이루어질 수 있도록 계획하는 것이 필요하며, 이 단원에서는 영역/단원 수준의 탐구 질문을 제시하여 학습의 방향을 분명하게 드러내도록 설계하였다.

차시는 총 3개의 차시로 구성된다. 차시에 제시된 학습 과정을 통해 학생들은 데이터의 관점에서 문제를 분석함으로써 의미 있는 정보를 습득하고 사회 문제를 해결하는 것이 얼마나 중요하고 가치있는 일인지에 대해 깨닫는 단원의 핵심 아이디어가 충실히 구현되도록 다음과 같이 구성하였다.

8차시는 산림이 사람에게 주는 영향에 대한 글을 읽고 조사를 통해 산림의 중요성에 대해 인식한 후 산림 보호 문제를 정의한 후 문제 해결에 필요한 데이터를 수집하는 것을 학습 경험으로 선정하였다. 이 과정에서 학생들은 산림 면적 변화를 파악해보는 것의 필요성을 깨닫고 산림 면적 변화를 알아보기 위해 수집해야 할 데이터의 속성을 생각해보고 데이터를 수집한 후 어떤 속성으로 구성되어 있는지 살펴보게 된다.

9차시는 수집한 산림 면적 데이터를 분석하기에 앞서 보다 정확한 결과를 도출할 수 있도록 하기 위하여 데이터의 결측치를 처리한 후 산림 면적 데이터를 분석하고 그 의미를 해석하는 것을 학습 경험으로 선정하였다. 이 과정에서 습득한 정보의 원인이나 경향성 등에 대한 추가 정보도 정보 검색 등을 통해 살펴보게 된다.

10차시는 분석·해석한 결과를 토대로 산림 면적 변화에 대한 의미있는 정보를 제시하고 산림 보호에 대해 널리 알리는 발표 자료를 작성하여 공유하는 것을 학습 경험으로 선정하였다.



보고서

산림 면적 변화 데이터 분석

【8차시】 문제 정의 및 데이터 수집



학년 반 번 이름 :

다음의 글을 읽고 산림 보호 문제를 알아보자.

사람들은 산림에 의존하면서 살아간다는 점에서 산림의 중요성을 강조하면서 산림을 보호하기 위하여 다양한 노력을 해왔다. 아마존의 열대우림이 파괴되거나 며칠씩 이어지는 큰 화재로 산림 손실되는 등의 산림이 훼손되었다는 이야기들에 많은 사람들은 경각심을 갖고 어떻게 해야 하는지를 걱정한다.

아마존은 지구상의 동식물 약 10%에 해당하는 약 300만 종이 서식하고 100만명의 원주민들이 거주하는 삶의 터전이다. 아마존의 열대우림은 전세계 열대우림의 반 이상을 차지하고 있어 전체 산소의 20% 이상을 생산한다는 점에서 지구의 허파라고 부르기도 한다. 그런데 산림이 사람들의 무분별한 개발에 의해 그 면적이 급속히 줄어들고 있어 전 세계의 걱정거리가 되고 있다.



아마존 연구자인 카를로스 노브레 박사는 “아마존 산림의 20%가 파괴될 경우 가뭄이나 지구 온난화로 고통받게 될 것”이라고 발표했다.

산림의 중요성을 이해하고 전세계, 각 국의 산림의 면적이 얼마나 줄어들고 있는지 파악할 수 있다면 산림을 보호해야 한다는 주장을 보다 논리적으로 펼칠 수 있을 것이다.

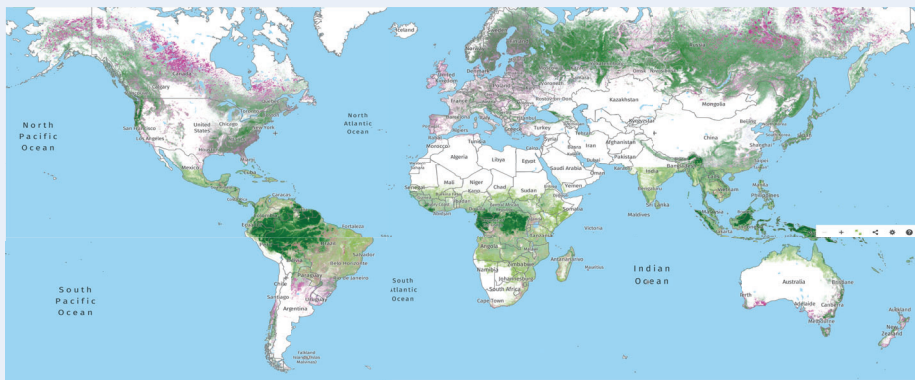
1. 산림이 사람에게 왜 중요하다고 강조되고 있는 것인지 작성해보자.

2. 아마존 열대우림이 줄어드는 것과 같이 우리 주변에서 발생하는 산림 훼손 사례를 조사하여 우리에게 어떤 영향을 미치게 될지 작성해보자.

3. 산림 보호를 위해 해결해야 할 문제를 정의해보자.

- 다음의 글을 읽고 산림 면적 데이터를 수집해 보자.

다음 이미지는 2020년 산림 면적 데이터를 이용하여 분석한 전 세계 산림 면적이다. 대략 전 세계의 1/3 가량이 숲으로 이루어진 것을 알 수 있으며, 열대우림, 맹그로브 숲 등 다양한 유형의 숲을 구분하여 살펴볼 수 있다. 오랜 기간 동안 산림 면적의 변화를 보기 위해서는 어떤 데이터를 수집해야 할까?



1. 전세계, 각 국의 산림 면적 변화를 알아보려면 어떤 속성을 포함하는 데이터를 찾아야 할지 그 이유와 함께 적어보자.

속성	필요한 이유
예) 국가명	예) 국가별 산림 면적 변화를 비교·분석해야 하므로

2. 전세계 산림 면적 데이터를 수집하려면 어느 플랫폼을 이용해야 할지 생각해보고 각 플랫폼에 어떤 데이터가 있는지 탐색해보자.

플랫폼명	탐색한 데이터
예) 캐글	예) world forest cover trends

3. 수집한 데이터셋에 어떤 속성들이 있는지 살펴보고 데이터 분석에 필요한 속성과 아닌 속성을 구분해보자.

산림 면적 변화 데이터 분석

【9차시】 데이터 처리와 분석·해석



학년 반 번 이름 :

- ☑ 산림 면적 데이터를 분석할 수 있는 형태로 처리해 보자.

산림 면적 데이터를 분석할 때 삭제하거나 수정해야 하는 데이터는 없을지, 불필요한 속성은 없을지 살펴보고 이를 처리해보자.

forest_area (1)				
cases (5886 케이스)				
인덱스	country code	country name	year	forest area sqkm
1	CUW	Curacao	2010	
2	CUW	Curacao	2015	
3	CUW	Curacao	2016	
4	CUW	Curacao	2015	
5	CUW	Curacao	2012	
6	CUW	Curacao	2011	
7	CUW	Curacao	2010	
8	CUW	Curacao	2009	
9	CUW	Curacao	2008	

- 속성별 값이 없는 데이터가 있다면 데이터 분석 결과에 어떤 영향을 미치게 될지 적어보자.

- 속성별 값이 없는 데이터가 있다면 어떻게 처리할지 생각해보고 이를 처리해보자.

속성명	결측치 개수	처리 방법

- 불필요한 속성이 있다면 어떻게 처리할지 생각해보고 이를 처리해보자.

속성명	처리 방법

4. 산림 면적 데이터를 분석하여 알 수 있는 정보를 제시해보자. 또한 인터넷 검색 등을 통해 데이터가 보이는 경향의 원인이 무엇인지도 파악해보자.

시각화 결과	알 수 있는 정보

5. 산림 면적 변화 데이터가 산림 면적 축소 문제를 해결하는 데 어떤 가치가 있는지 적어보자.

산림 면적 변화 데이터 분석

【10차시】 발표 및 공유하기



학년 반 번 이름 :

산림 면적 데이터를 분석한 결과를 토대로 카드 뉴스를 제작해 발표해 보자.

1. 분석한 결과를 토대로 산림 면적 감소에 대한 정보를 알리는 카드 뉴스를 제작할 때 어떤 내용을 담으면 좋을지 적어보자.

전달할 내용	삽입 이미지 및 상세 내용

2. 카드 뉴스를 제작하여 발표하고 다른 친구가 제작한 것과 비교해본 후 개선할 점, 우수한 점을 찾아보자.

개선할 점	개선 방향

우수한 점	우수 상세 특징

MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



수업 설계 예시*

일상생활 문제 해결을 위한 알고리즘
설계 및 비교·분석하기

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “학습자 맞춤형 단위 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

일상생활 문제 해결을 위한 알고리즘 설계 및 비교·분석하기

[1단계] 교육과정 분석하기

영역		알고리즘과 프로그래밍
관련 교육과정 핵심 아이디어		<ul style="list-style-type: none"> 알고리즘은 다양한 설계 전략을 통해 일상생활의 문제를 해결하는 데 활용된다.
성취기준		<p>[9정03-01] 문제의 상태를 정의하고 수행 가능한 형태로 구조화한다.</p> <p>[9정03-02] 문제 해결을 위한 추상화의 중요성을 이해하고, 핵심요소를 중심으로 알고리즘을 표현한다.</p> <p>[9정03-03] 알고리즘의 중요성을 이해하고, 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 비교·분석한다.</p>
성취기준 해설		<p>[9정03-03] 문제를 해결하는 알고리즘은 여러 가지 방식으로 나타날 수 있으나 정보 과목에서 추구하는 목표는 문제를 효과적이고 효율적으로 해결하는 알고리즘임을 인식하고, 하나의 문제를 해결하는 여러 알고리즘에 어떠한 장단점이 존재하는지를 비교·분석하여 논리적으로 설명할 수 있어야 한다.</p>
내용요소	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 문제 추상화 알고리즘 표현 방법
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 문제의 초기 상태, 현재 상태, 목표 상태를 정의하고 해결 가능한 형태로 구조화하기 문제 해결을 위한 다양한 알고리즘을 설계하고 적용하기
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 실생활 문제 해결을 실천하는 자세 문제 해결을 위한 다양한 해법을 탐색하고, 명확하게 알고리즘으로 표현하는 자세

가 성취기준 분석

☑ 2015와 2022의 정보과 교육과정 성취기준 비교

2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정
[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다.	[9정03-01] 문제의 상태를 정의하고 수행 가능한 형태로 구조화한다.
[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다.	[9정03-02] 문제 해결을 위한 추상화의 중요성을 이해하고, 핵심요소를 중심으로 알고리즘을 표현한다.
[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다.	[9정03-03] 알고리즘의 중요성을 이해하고, 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 비교·분석한다.
[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.	

☑ 내용 체계표의 범주 및 내용 요소와 성취기준과의 연계 분석

범주	내용 요소	성취기준
지식·이해	● 문제 추상화	[9정03-01] 문제의 상태를 정의하고 수행 가능한 형태로 구조화한다.
과정·기능	● 문제의 초기 상태, 현재 상태, 목표 상태를 정의하고 해결 가능한 형태로 구조화하기	
가치·태도	-	[9정03-02] 문제 해결을 위한 추상화의 중요성을 이해하고, 핵심요소를 중심으로 알고리즘을 표현한다.
지식·이해	● 알고리즘 표현	
과정·기능	-	[9정03-03] 알고리즘의 중요성을 이해하고, 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 비교·분석한다.
가치·태도	● 문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 실생활 문제 해결을 실천하는 자세	
지식·이해	-	[9정03-03] 알고리즘의 중요성을 이해하고, 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 비교·분석한다.
과정·기능	● 문제 해결을 위한 다양한 알고리즘을 설계하고 적용하기	
가치·태도	● 문제 해결을 위한 다양한 방법을 탐색하고, 명확하게 알고리즘으로 표현하는 자세	

나 교육과정 연계성 분석

☑ 내용 요소의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 찾기와 문제 해결 절차 ● 일상생활의 문제를 해결하기 위한 알고리즘 구상하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 추상화 ● 알고리즘 표현 방법 ● 문제의 초기 상태, 현재 상태, 목표 상태를 정의하고 해결 가능한 형태로 구조화하기 ● 문제 해결을 위한 다양한 알고리즘을 설계하고 적용하기 ● 문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 실생활 문제 해결을 실천하는 자세 ● 문제 해결을 위한 다양한 방법을 탐색하고, 명확하게 알고리즘으로 표현하는 자세 	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 분해와 모델링 ● 정렬, 탐색 알고리즘 ● 문제를 분해하고 모델링하기 ● 알고리즘의 수행 과정 및 효율성 비교·분석하기 ● 문제 해결 모델을 구성하고 적극적으로 표현하는 자세 ● 알고리즘 효율의 가치와 영향력을 인식하고 적극적으로 탐구하는 태도

알고리즘과 프로그래밍 영역 중 해당 수업 설계에 활용된 내용 체계표의 내용 요소와 관련된 학교급별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 위와 같다.

초등 실과에서는 지식·이해의 범주에서 문제 찾기와 문제 해결 절차, 과정·기능의 범주에서 일상생활의 문제를 해결하기 위한 알고리즘 구상하기를 내용 요소로 제시하고 있다.

중학교 정보에서는 초등 실과에서 학습한 문제 정의 및 문제 해결 절차 관련 내용 요소를 추상화 및 알고리즘의 개념으로 확장하고 있다. 또한 [9정03-04] 성취 기준을 통하여 문제 해결에 적합한 알고리즘 설계 전략을 선택하는 내용이 포함된 것이 특징이다.

고등학교 정보에서는 중학교 정보에서 학습한 추상화와 알고리즘 개념을 바탕으로 효율성의 관점에서 비교·분석하는 내용으로 심화하고 있다. 또한 가치·태도의 측면에서 효율의 가치와 영향력을 인식하고 적극적으로 탐구하는 자세로 확장하고 있다.

따라서 단원 설계 시에는 초등 실과의 내용 요소를 고려해 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 문제를 추상화하고, 이를 바탕으로 알고리즘을 설계할 수 있는 학습 경험을 구조화하여 제시할 필요가 있다. 더불어 고등학교 정보에서 학습할 알고리즘의 효율성 분석 내용과의 연계성을 고려하여야 한다.

☑ 성취기준의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
[6실05-01] 컴퓨터를 활용한 생활 속 문제해결 사례를 탐색하고 일상생활 속 문제를 해결하기 위한 알고리즘을 다양한 방법으로 표현한다.	[9정03-01] 문제의 상태를 정의하고 수행 가능한 형태로 구조화한다.	[12정03-01] 복잡한 문제를 해결 가능한 작은 문제로 분해하고 모델링한다.
[06자율-2] 놀이를 통해 알고리즘의 다양한 사례를 체험하는 활동을 수행한다.	[9정03-02] 문제 해결을 위한 추상화의 중요성을 이해하고, 핵심요소를 중심으로 알고리즘을 표현한다.	[12정03-02] 데이터를 정렬하는 다양한 알고리즘의 특징과 효율을 비교·분석한다.
	[9정03-03] 알고리즘의 중요성을 이해하고, 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 비교·분석한다.	[12정03-03] 데이터를 탐색하는 다양한 알고리즘의 특징과 효율을 비교·분석한다.

알고리즘과 프로그래밍 영역 중 해당 수업 설계에 활용된 성취기준을 중심으로 학교급별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 위와 같다.

초등 실과에서는 문제의 현재 상태와 목표 상태를 정의하고, 언플러그드 활동 등을 통해 자연어, 의사코드, 순서도 등으로 알고리즘으로 표현하는 내용이 포함되어 있다. 또한 학교자유시간 등을 활용한 초등 정보 교육 내용의 성취기준을 통해 생활 속 알고리즘의 다양한 사례를 이야기로 제시하거나 신체를 움직이고, 다양한 도구 및 학습지를 활용하여 알고리즘을 이해하며 필요성을 설명할 수 있도록 구성되어 있다.

중학교 정보에서는 초등 실과에서 간접적으로 학습한 문제 정의 및 알고리즘 표현에 관한 내용을 추상화 및 알고리즘에 관한 보다 심화된 내용으로 학습할 수 있도록 성취기준이 구체화 되어 있다. 특히, 추상화의 중요성을 이해하고, 이를 바탕으로 다양한 알고리즘을 설계하고 비교·분석할 수 있도록 구성되어 있다.

고등학교 정보에서는 중학교 정보에서 학습한 추상화와 알고리즘을 모델링과 효율성의 관점으로 심화하여 알고리즘 효율을 비교·분석하는 능력과 태도를 갖추도록 구성되어 있다.

따라서 이 단원에서는 초등 실과에서 학습한 내용을 바탕으로, 추상화와 알고리즘의 중요성을 고려하여 실생활 문제 해결을 위한 알고리즘을 설계하고, 다양한 알고리즘의 특징(장·단점)을 비교·분석할 수 있는 수업 설계가 필요하다.

다 교육과정 기반 수업 설계 방향

이 단원은 [9정03-01], [9정03-02], [9정03-03] 성취기준을 기반으로 설계되었다. 이 단원을 통해 학생들이 일상생활의 다양한 문제를 추상화하여 수행 가능한 형태로 구조화하고, 문제 해결에 적합한 알고리즘을 설계 및 비교·분석하는 과정을 경험할 수 있도록 한다. 또한 학생들은 문제를 해결하는 알고리즘은 여러 가지 방식으로 나타날 수 있으나 정보 과목에서 추구하는 목표는 문제를 효과적이고 효율적으로 해결하는 알고리즘임을 인식하고, 하나의 문제를 해결하는 여러 알고리즘에 어떠한 장단점이 존재하는지를 비교·분석하여 논리적으로 설명할 수 있도록 구성하였다.

또한 학생의 수준과 흥미를 고려하여 ‘일상생활 문제 해결을 위한 알고리즘 설계하기’를 개발하여 문제 해결을 위한 추상화의 중요성을 바탕으로 알고리즘을 설계할 수 있도록 함으로써 추상화와 알고리즘 학습이 분절되지 않고, 계열성을 갖도록 구성하였다.

【 2단계 】 학습자 분석 및 단원 설계하기

주요 과정		내용	
학습자 특성	분석	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> - 문제 정의, 알고리즘의 개념과 표현법에 대해 알고 있다. - 흥미로운 문제를 선호한다.
		과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> - 문제를 추상화하는 방법과 목적에 대한 이해가 부족하다. - 문제를 추상화하는 것이 일종의 공식이라고 오해하고, 암기하려는 학생도 있다. - 새로운 문제 해결 방법이 제시되면 흥미를 보인다.
		가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> - 실생활 문제 해결에 추상화 전략을 실천하는 자세가 부족하지만, 예시를 제시하면 흥미를 보인다. - 문제 해결을 위해 다양한 알고리즘을 탐색하고, 명확하게 알고리즘을 표현하는 자세가 부족하다.
	반영	<input type="checkbox"/> 학습 수준(준비도) <input checked="" type="checkbox"/> 흥미 <input checked="" type="checkbox"/> 선호하는 학습 방식	
단원 학습내용 조정		<input checked="" type="checkbox"/> 학습 내용 <input checked="" type="checkbox"/> 학습 과정(학습방법, 모둠 편성, 시간 등) <input checked="" type="checkbox"/> 학습 결과물 <input checked="" type="checkbox"/> 학습 환경	
평가		<ul style="list-style-type: none"> ● 실생활 문제 정의하기 ● 수행작업과 핵심요소 파악하기 ● 알고리즘 설계하기 ● 알고리즘 비교·분석하기 	
수업차시		3차시	

학습자 특성 분석은 학습자의 흥미 및 주요 특성을 제시하였다. 본 단원과 관련하여 학생 개개인을 관찰한 결과와 이전 교사들의 평가 등을 활용하였다. 또한, 이전 학습 상황에서 개별 학습자 혹은 소규모 집단별 학습자 흥미와 특성을 고려하여 작성하였으며 이를 흥미, 선호하는 학습 방식으로 반영하고자 하였다.

단원 학습내용 조정은 분석된 학습자의 특성을 어떤 차원에서 반영할 것인지 고려한 것이며, 평가 요소는 본 수업활동과 연계하여 수업 중에 이루어지는 평가활동을 제시하였다. 본 수업활동은 3차시로 구성하였다.

3단계 학습자 맞춤형 교수·학습 계획하기

가 수행과제 개발

☑ 수행과제명: 일상생활 문제 해결을 위한 알고리즘 설계 및 비교·분석하기

우진이네 중학교의 정보 수업은 알고리즘과 프로그래밍 영역을 배울 차례이다. 우진은 초등학교에서 문제를 정의할 때 현재 상태, 목표 상태 등을 활용한다는 것을 배웠다. 그리고 알고리즘이 무엇인지와 자연어, 순서도 등으로 표현한다는 것을 배웠다. 초등학교에서는 다양한 체험, 놀이, 게임을 통해 학습했다.

정보 선생님께서는 문제를 분석하고 정의하는 추상화, 이를 바탕으로 문제 해결 절차를 구체화하는 알고리즘을 학습한다고 하였다. 우진은 추상화라는 말이 어렵기만 하다. 그리고 이것과 알고리즘이 어떤 관계가 있는지 궁금하면서도, 딱딱하게 느껴진다. 특히, 이런 것을 배워서 어디에 쓰는 것인지, 이것도 공식처럼 외워야 하는 것인지 부담이 된다.

우진과 또래 친구들은 퍼즐이나 수수께끼 문제 푸는 것을 좋아한다. 그리고 너무 어려운 과제보다는 수준에 맞는 과제부터 시작하는 것을 좋아하고, 앞에 나와서 발표하는 것보다는 모둠 활동을 통한 친구들과 이야기 나누는 것을 좋아한다. 물론, 우리 모둠이 제일 잘하면 좋겠다는 생각을 한다.

따라서 우진의 생각과 고민, 특성을 고려하여 일상생활 문제 해결을 위한 알고리즘 설계 및 비교·분석하기 수업을 설계해보자.

나 학습자 맞춤형 수업 계획

차시	주요 수업내용 및 방법	자원
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 주제: 집으로 가는 길 ● (추상화) 문제 분석 및 정의하기 <ul style="list-style-type: none"> - 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기 ● 알고리즘 설계하기 <ul style="list-style-type: none"> - 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기 ● 학습에 대한 피드백 시기 및 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 활동을 통한 동료간 소통을 촉진 	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 자료1 (활동지) ● 공유 프레젠테이션 자료 ● 온라인 클래스

	<ul style="list-style-type: none"> - 교사는 동료 학습자로서 모둠 활동에 참여 ● 성취수준을 판별할 수 있는 관찰 가능한 증거 - 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기 	
2	<ul style="list-style-type: none"> ● 주제: 돌계단이 필요해! ● (추상화) 문제 분석 및 정의하기 <ul style="list-style-type: none"> - 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기 ● 알고리즘 설계하기 <ul style="list-style-type: none"> - 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기 ● 학습에 대한 피드백 시기 및 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 활동을 통한 동료간 소통을 촉진 - 교사는 동료 학습자로서 모둠 활동에 참여 ● 성취수준을 판별할 수 있는 관찰 가능한 증거 <ul style="list-style-type: none"> - 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 자료2 (활동지) ● 공유 프레젠테이션 자료 ● 온라인 클래스
3	<ul style="list-style-type: none"> ● 주제: 눈금 없는 물통 ● (추상화) 문제 분석 및 정의하기 <ul style="list-style-type: none"> - 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기 ● 알고리즘 설계하기 <ul style="list-style-type: none"> - 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기 ● 학습에 대한 피드백 시기 및 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 활동을 통한 동료간 소통을 촉진 - 교사는 동료 학습자로서 모둠 활동에 참여 ● 성취수준을 판별할 수 있는 관찰 가능한 증거 <ul style="list-style-type: none"> - 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 자료3 (활동지) ● 공유 프레젠테이션 자료 ● 온라인 클래스

학습자 자기평가 및 성찰	내용(예)	검토사항
	1. 내가 이해한 집으로 가는 길, 돌계단이 필요해!, 눈금 없는 물통 문제를 해결한 목적은 무엇인가요?	문제의 해결 과정이나 정답을 외우기보다는 추상화와 알고리즘의 중요성을 이해하고 문제 해결에 적용할 수 있는가
2. 주어진 문제를 해결하기 위해 나는 무엇을 했나요?	각각의 문제 해결에서 모둠원과 활발하게 소통하고 협력하였는가	

4단계 평가 계획하기

주요 과정	내용			
평가 계획	가. 평가방법 <input type="checkbox"/> 서술·논술 <input type="checkbox"/> 구술·발표 <input type="checkbox"/> 토의·토론 <input type="checkbox"/> 프로젝트 <input type="checkbox"/> 실험·실습 <input type="checkbox"/> 포트폴리오 <input checked="" type="checkbox"/> 자기평가 <input checked="" type="checkbox"/> 동료평가 <input checked="" type="checkbox"/> 관찰평가 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(산출물 평가)			
	나. 루브릭			
	척도	지식·이해	과정·기능(맞춤형)	가치·태도
	3	문제 분석 및 해결을 위한 추상화와 알고리즘의 개념을 이해하고, 추상화와 알고리즘의 관계를 다양한 문제 상황을 예시로 하여 설명한다.	문제의 상태를 다양하게 정의하고, 수행가능한 형태로 구조화한다. 이를 바탕으로 다양한 알고리즘을 설계하고, 특징을 비교·분석한다.	문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 이를 바탕으로 다양한 실생활 문제 해결을 위한 해법을 탐색하고 명확하게 알고리즘으로 표현하는 자세를 보인다.
2	문제 분석 및 해결을 위한 추상화와 알고리즘의 개념을 이해하고, 추상화와 알고리즘의 관계를 설명한다.	문제의 상태를 정의하고, 수행가능한 형태로 구조화한다. 이를 바탕으로 알고리즘을 설계하고, 특징을 비교·분석한다.	문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 이를 바탕으로 문제 해결을 위해 명확하게 알고리즘으로 표현하는 자세를 보인다.	
1	문제 분석 및 해결을 위한 추상화와 알고리즘의 개념을 설명한다.	문제의 상태를 정의하고, 간단하게 구조화한다. 이를 바탕으로 알고리즘을 설계한다.	문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 문제 해결을 위해 알고리즘으로 표현하는 자세를 보인다.	

모듈명	교사 피드백	주요 학습 경험 및 성장 내용 기록	
모듈1	- 추상화 결과를 바탕으로 문제를 나눌 수 있도록 관련 활동 계획	- 추상화와 알고리즘의 관계를 이해하지 못함	
모듈2	- 다양한 관점에서 추상화와 알고리즘을 적용할 수 있도록 관련 자료 제공	- 추상화와 알고리즘을 공식으로 오해하고 외우려고 함	
모듈3	- 실생활 문제 해결 사례를 다른 학생들에게 설명하도록 추가 활동 지도	- 추상화와 알고리즘을 실생활 문제 해결에 적용하는 학생이 있음	
학습 자료	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 기반의 공유 프레젠테이션 및 활동지 ● 온라인 클래스룸 		
보충 자료	<ul style="list-style-type: none"> ● 추상화와 알고리즘 학습에 흥미를 느낄 수 있는 다양한 실생활 문제 제공 (예: 비버챌린지 등) ● 루브릭의 평가 척도에 따른 피드백 활동 자료 		
	척도 3	척도 2	척도 1
	● 비버챌린지 그룹 V 또는 그룹 VI 문제 제공	● 비버챌린지 그룹 IV 또는 그룹 III 문제 제공	● 비버챌린지 그룹 II 또는 그룹 I 문제 제공

1~3차시

차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	추상화 및 알고리즘을 통한 실생활 문제 해결	차시	1~3
학습자 흥미 및 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 흥미로운 문제나 해결 방법을 선호한다. - 추상화나 알고리즘을 공식이라고 생각하고 암기하려는 경향이 있다. - 실생활 문제 해결에 적용하려는 자세가 부족하다. 		
핵심 아이디어	알고리즘은 다양한 설계 전략을 통해 일상생활의 문제를 해결하는 데 활용된다.		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 문제기반학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		

단계	교수·학습 활동						
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 지난 차시 내용 상기하기 <ul style="list-style-type: none"> - 추상화와 알고리즘의 개념 및 목적 - 문제 해결을 위한 추상화 및 알고리즘 설계 과정을 지난 시간에 학습하였던 '1부터 100까지 더하는 문제'를 통해 알아보기 ● 모둠 구성하기 <ul style="list-style-type: none"> - 학습자 성향에 따라 5~6인 1모둠 구성하기 - 모둠 내, 모둠 간 경쟁보다는 소통과 협력을 강조하기 						
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 주제: 집으로 가는 길 ● 모둠별로 활동하기 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">추상화</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">알고리즘 설계하기</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">알고리즘 비교·분석하기</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기 </td> </tr> </tbody> </table>	추상화	<ul style="list-style-type: none"> - 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기 	알고리즘 설계하기	<ul style="list-style-type: none"> - 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기 	알고리즘 비교·분석하기	<ul style="list-style-type: none"> - 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기
추상화	<ul style="list-style-type: none"> - 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기 						
알고리즘 설계하기	<ul style="list-style-type: none"> - 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기 						
알고리즘 비교·분석하기	<ul style="list-style-type: none"> - 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기 						

<p><활동2></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 주제: 돌계단이 필요해! ● 모둠별로 활동하기 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">추상화</td> <td>- 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">알고리즘 설계하기</td> <td>- 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">알고리즘 비교·분석하기</td> <td>- 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기</td> </tr> </table>	추상화	- 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기	알고리즘 설계하기	- 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기	알고리즘 비교·분석하기	- 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기
추상화	- 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기						
알고리즘 설계하기	- 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기						
알고리즘 비교·분석하기	- 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기						
<p><활동3></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 주제: 눈금 없는 물통 ● 모둠별로 활동하기 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">추상화</td> <td>- 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">알고리즘 설계하기</td> <td>- 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">알고리즘 비교·분석하기</td> <td>- 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기</td> </tr> </table>	추상화	- 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기	알고리즘 설계하기	- 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기	알고리즘 비교·분석하기	- 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기
추상화	- 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업 및 핵심 요소 도출하기						
알고리즘 설계하기	- 추상화 결과를 바탕으로 문제 나누기 - 나누어진 문제를 해결하는 절차를 구성하기 - 자연어, 순서도, 또는 의사코드로 표현하기						
알고리즘 비교·분석하기	- 추상화 및 알고리즘 설계 결과 제출하기 - 모둠 간 투표를 통해 동료 평가하기 - 투표 결과에 대해 이야기 나누기						
<p>정리</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 소감 및 피드백 나누기 ● 학습 내용 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 추상화, 알고리즘 설계, 알고리즘 비교·분석 						
<p>평가 계획</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 평가 기준: 모둠원들과 함께 제시된 문제를 추상화하고 알고리즘을 설계하는 활동을 수행함. 수행결과를 활동지에 작성한 후 이를 공유하여 평가하는 활동을 통해 문제 해결 전략의 구상과 적용에 관심과 흥미를 가진다. ● 평가 방법: 수업 중 관찰 및 동료평가 						

● 루브릭

척도	지식·이해	과정·기능(맞춤형)	가치·태도
3	문제 분석 및 해결을 위한 추상화와 알고리즘의 개념을 이해하고, 추상화와 알고리즘의 관계를 다양한 문제 상황을 예시로 하여 설명한다.	문제의 상태를 다양하게 정의하고, 수행가능한 형태로 구조화한다. 이를 바탕으로 다양한 알고리즘을 설계하고, 특징을 비교·분석한다.	문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 이를 바탕으로 다양한 실생활 문제 해결을 위한 해법을 탐색하고 명확하게 알고리즘으로 표현하는 자세를 보인다.
2	문제 분석 및 해결을 위한 추상화와 알고리즘의 개념을 이해하고, 추상화와 알고리즘의 관계를 설명한다.	문제의 상태를 정의하고, 수행가능한 형태로 구조화한다. 이를 바탕으로 알고리즘을 설계하고, 특징을 비교·분석한다.	문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 이를 바탕으로 문제 해결을 위해 명확하게 알고리즘으로 표현하는 자세를 보인다.
1	문제 분석 및 해결을 위한 추상화와 알고리즘의 개념을 설명한다.	문제의 상태를 정의하고, 간단하게 구조화한다. 이를 바탕으로 알고리즘을 설계한다.	문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 문제 해결을 위해 알고리즘으로 표현하는 자세를 보인다.



수행과제



학습자료1 (활동지)

집으로 가는 길

<문제 상황>

우진이는 친구 집에 과제를 하러 가는 중이다. 친구의 집은 5층이며, 우진이는 지금 1층에서 있다. 엘리베이터가 청소 중이라서 계단으로 올라가려고 한다. 우진이가 친구의 집으로 가기 위해서는 어떻게 해야 할까?



1. 문제의 추상화

1) '우진이의 위치'를 기준으로 문제를 추상화 해봅시다.

구분	내용
초기 상태	1층 (친구 집에 가지 않은 상태)
목표 상태	5층 (친구 집에 도착한 상태)
현재 상태	1층
수행 작업	올라간다.
핵심 요소	계단이 있음. 엘리베이터는 청소 중. 우진이의 다리는 건강함.

2) '친구의 위치'를 기준으로 문제를 추상화 해보고, '우진이의 위치'를 기준으로 추상화한 것과 비교해 봅시다.

구분	내용
초기 상태	5층
목표 상태	1층
현재 상태	5층
수행 작업	친구에게 전화를 해서 1층으로 내려오라고 한다.
핵심 요소	계단이 있음. 엘리베이터는 청소 중. 친구의 통화가능 여부 등

2. '우진이의 위치'를 기준으로 추상화 결과를 바탕으로 문제를 나누고, 알고리즘을 설계해 봅시다.

1) 문제 나누기

초기 상태	다음 상태	다음 상태	다음 상태	목표 상태
1층	2층	3층	4층	5층

2) 알고리즘 작성하기

- ① 1층에서 2층으로 올라가기
- ② ...

3. 모둠 활동 결과를 공유하고, 평가해봅시다.

1) 온라인 활동지를 다른 친구들과 공유해주세요.

2) 우리 모둠을 제외하고, 가장 잘한 모둠에 ♥ 표시해주세요.

3) ♥ 표시한 이유를 간단히 댓글로 작성해주세요.

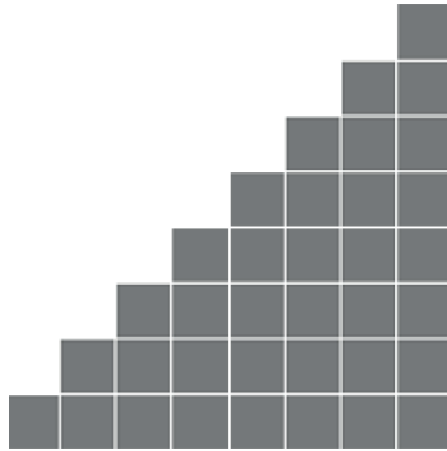
4) 가장 ♥ 표시를 많이 받은 모둠의 활동지와 우리 모둠의 활동지를 비교해봅시다.



돌계단이 필요해!

<문제 상황>

우진이는 50층 석탑에 오르는 돌계단을 쌓고자 한다. 아래는 정사각형 모양의 사각돌을 이용하여 8층 석탑에 오르는 돌계단을 쌓은 모습이다. 50층 석탑을 모두 쌓는다고 할 때 필요한 사각돌은 모두 몇 개일까?



1. 다음 빈칸을 작성하며, 문제를 추상화 해봅시다.

구분	내용
초기 상태	돌계단을 쌓지 않은 상태 (사각돌 0개)
목표 상태	돌계단을 모두 쌓은 상태 (사각돌 개수를 모름)
현재 상태	0개
수행 작업	사각돌의 개수를 센다.
핵심 요소	정사각형 모양의 사각돌, 1층에는 1개임

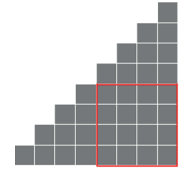
2. 추상화 결과를 바탕으로 문제를 나누고, 알고리즘을 설계해봅시다.

1) 층별로 나누기

초기 상태(1층)	2층	3층	...	목표 상태(50층)
1개	1+2개	(1+2)+3개	...	(1+2+...+49)+50개

2) 알고리즘 작성하기

- ① 1과 2를 더한다.
- ② ①의 결과에 3을 더한다.
- ③ ...



3. 문제를 나눌 수 있는 다른 방법을 찾아보고, 알고리즘을 설계해봅시다.

(예: 이등변 삼각형 2개와 정사각형 1개로 나누기 등)

4. 모둠 활동 결과를 공유하고, 평가해봅시다.

- 1) 온라인 활동지를 다른 친구들과 공유해주세요.

- 2) 우리 모둠을 제외하고, 가장 잘한 모둠에 ♥ 표시해주세요.

- 3) ♥ 표시한 이유를 간단히 댓글로 작성해주세요.

- 4) 가장 ♥ 표시를 많이 받은 모둠의 활동지와 우리 모둠의 활동지를 비교해봅시다.



눈금 없는 물통

<문제 상황>

우진이네 집에는 각각 4리터와 7리터를 담을 수 있는 물통이 있다. 눈금이 없는 이 두 물통을 이용해서 원하는 양만큼의 물을 얻으려고 한다.



4리터



7리터

다음 물의 양 중, 두 물통을 이용하여 잴 수 있는 것은 몇 개인가?

(1리터, 2리터, 3리터, 5리터, 6리터)

1. 문제의 추상화

1) '물의 양'을 기준으로 문제를 추상화 해봅시다.

구분	내용
초기 상태	잴 수 있는 물의 양을 모르는 상태 (0개)
목표 상태	잴 수 있는 물의 양을 모두 알아낸 상태 (??개)
현재 상태	0개
수행 작업	측정이 가능한 물의 양을 찾는다.
핵심 요소	4리터 물통, 7리터 물통, 눈금 없음

2) '눈금의 유무'를 기준으로 문제를 추상화 해보고, '물의 양'을 기준으로 추상화한 결과와 비교해 봅시다.

구분	내용
초기 상태	눈금이 없는 상태
목표 상태	눈금이 있는 상태
현재 상태	눈금이 없는 상태
수행 작업	눈금을 찾는다.
핵심 요소	4리터 물통, 7리터 물통

2. 두 가지 추상화를 이용하여 문제를 나누고, 알고리즘을 설계해 봅시다.

1) '물의 양' 기준 - 알고리즘 작성하기

- ① 1리터가 가능한지 확인한다.
- ② 2리터가 가능한지 확인한다.
- ③ .

2) '눈금의 유무' 기준 - 알고리즘 작성하기

- ① 1리터가 가능한지 확인한다.

3. 모둠 활동 결과를 공유하고, 평가해봅시다.

1) 온라인 활동지를 다른 친구들과 공유해주세요.

2) 우리 모둠을 제외하고, 가장 잘한 모둠에 ♡ 표시해주세요.

3) ♡ 표시한 이유를 간단히 댓글로 작성해주세요.

4) 가장 ♡ 표시를 많이 받은 모둠의 활동지와 우리 모둠의 활동지를 비교해봅시다.

MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



수업 설계 예시*

구구단 리스트

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “개념 기반 단위 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

구구단 리스트

1단계 교육과정 분석하기

영역의 이해 (알고리즘과 프로그래밍)

이 영역에서는 학생들에게 친숙한 우리 주변의 문제를 컴퓨팅을 기반으로 해결하는 경험을 제공하도록 한다. 문제를 추상화하여 수행가능한 형태로 구조화하고, 자동화를 고려하여 알고리즘을 설계하는 것에 대한 학습이 선행되어야 한다. 자동화를 고려해 설계된 알고리즘은 컴퓨터가 이해할 수 있는 프로그래밍 언어로 구현되어 우리 생활을 더욱 편리하게 하는데 활용된다는 것을 이해하도록 한다. 특히, 데이터를 순차적으로 저장할 수 있는 데이터 구조와 명령의 처리 순서와 흐름을 다양하게 제어할 수 있는 중첩 제어 구조를 활용하여 다양한 문제 해결 경험을 습득하도록 한다.

핵심 아이디어	- 자동화를 고려해 설계된 알고리즘은 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 구현되어 생활을 더욱 편리하게 하는데 활용된다.		
범주	지식·이해	과정·기능	가치·태도
	- 순차적인 데이터 저장 - 중첩 제어 구조	- 논리 연산, 중첩 제어 구조, 순차적인 데이터 저장을 활용하여 프로그램 작성하기	-
성취기준	[9정03-05] 데이터를 순차적으로 저장할 수 있는 구조를 활용하여 문제 해결 프로그램을 작성한다. [9정03-06] 논리 연산과 중첩 제어 구조를 활용하여 문제를 해결하는 프로그램을 작성한다.		
거시적 개념	프로그래밍	미시적 개념	데이터 저장, 연산자, 제어 구조

<p>개념망</p>	
<p>하위 핵심 아이디어</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 여러 데이터를 체계적으로 저장하기 위해서는 데이터 구조가 필요하다. - 알고리즘의 흐름이나 방향을 변경하기 위해서 제어 구조를 활용한다. - 저장된 값을 처리하거나 제어 구조의 조건식을 완성하기 위해 연산자를 활용한다.

[2단계] 개념망에 근거한 평가 계획하기

가 단원 지도 계획 작성하기

단원 지도 계획		안내 질문 (사실적, 개념적, 논쟁적)	수업 내용		평가 방법
개념망 요소	하위 핵심 아이디어		지식·이해	과정·기능	
데이터 저장	여러 데이터를 체계적으로 저장하기 위해서는 데이터 구조가 필요하다.	(사) 순차적인 데이터 저장을 위해 필요한 데이터 구조는 무엇인가? (개) 순차적인 데이터 저장이 필요한 이유는 무엇인가?	<ul style="list-style-type: none"> 순차적인 데이터 저장 	<ul style="list-style-type: none"> 순차적인 데이터 저장을 활용하여 프로그램 작성하기 	관찰평가 신출물 평가
연산	저장된 값을 처리하거나 제어 구조의 조건식을 완성하기 위해 연산자를 활용한다.	(사) 논리 연산자의 종류는 무엇인가? (개) 산술 연산자와 논리 연산자는 어떻게 구별할 수 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> 논리 연산 	<ul style="list-style-type: none"> 논리 연산을 활용하여 프로그램 작성하기 	관찰평가 신출물 평가
제어 구조	알고리즘의 흐름이나 방향을 변경하기 위해서 제어 구조를 활용한다.	(사) 제어 구조의 종류는 무엇인가? (개) 중첩 제어 구조가 필요한 상황에는 어떤 것이 있는가? (논) 제어 구조를 사용하지 않고 순차 구조만으로 프로그램을 작성할 수 있을까?	<ul style="list-style-type: none"> 중첩 제어 구조 	<ul style="list-style-type: none"> 중첩 제어 구조를 활용하여 프로그램 작성하기 	관찰평가 동료평가 신출물 평가

나 단원 교수·학습 계획하기

개념망 요소	차시	학습 활동 및 피드백
데이터 저장	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 순차적인 데이터가 필요한 상황은 무엇인가? ● 리스트를 활용한 프로그램 작성하기
논리 연산	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 산술 연산과 논리 연산의 차이는 무엇인가? ● 논리 연산자(AND, OR, NOT)을 활용한 프로그램 작성하기
중첩 제어 구조	3	● 제어 구조를 중첩해서 사용해야 하는 상황은 무엇인가?
	4~5	● 중첩 제어 구조를 활용한 프로그램 작성하기
총괄평가	6	● 수행평가

다 평가 과제 및 루브릭 개발

과정	내용
평가 과제 개발	<p>초등학교 2학년인 유진이는 요즘 구구단을 배우고 있습니다. 여러 번 반복해서 외우려고 해도 자꾸 헛갈립니다. 유진이의 오빠는 동생을 위해 구구단의 ‘단’을 입력하면, 해당하는 ‘단’의 곱셈 값을 출력해주는 프로그램을 만들고 싶습니다. 예를 들어, 동생이 5단이 생각나지 않을 때 ‘5’를 입력하면 ‘5단’ 전체가 출력되는 프로그램을 만들어서 동생에게 선물하려는 것입니다.</p> <p>오빠는 유진이의 책상 위에 있는 구구단표를 보면서, 구구단표에 있는 모든 값을 리스트에 저장하려고 합니다. 이때, 인덱스를 활용할 수 있는 재미있는 아이디어가 떠올랐습니다. 만약, “7*8=56”을 리스트에 저장할 때에는 인덱스가 78인 공간에 56을 저장하는 방식입니다.</p> <p>리스트의 인덱스를 이용하여 구구단의 곱셈값을 순차적으로 저장하고, 원하는 ‘단’만 출력하기 위해서는 리스트, 중첩 제어 구조, 그리고 논리 연산을 어떻게 활용해야 하는지 프로그램을 작성해보세요. 여러분의 산출물은 다음의 기준에 따라서 평가됩니다.</p>
평가 방법	<p><input type="checkbox"/> 서술·논술 <input type="checkbox"/> 구술·발표 <input type="checkbox"/> 토의·토론 <input type="checkbox"/> 프로젝트</p> <p><input type="checkbox"/> 실험·실습 <input type="checkbox"/> 포트폴리오 <input type="checkbox"/> 자기평가 <input type="checkbox"/> 동료평가</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 관찰평가 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(산출물 평가)</p>

	수준	매우 우수	우수	보통
루브릭	데이터 저장	복잡한 문제 해결을 위해 리스트를 이용하여 데이터를 순차적으로 저장하는 프로그램을 정확하게 작성할 수 있다.	문제 해결을 위해 리스트를 이용하여 데이터를 순차적으로 저장하는 프로그램을 작성할 수 있다.	리스트를 이용하여 데이터를 순차적으로 저장할 수 있다.
	논리 연산	복잡한 문제 해결을 위해 논리 연산을 이용하여 조건을 검사하는 프로그램을 정확하게 작성할 수 있다.	문제 해결을 위해 논리 연산을 이용하여 조건을 검사하는 프로그램을 작성할 수 있다.	논리 연산을 이용하여 조건을 검사할 수 있다.
	제어 구조	복잡한 문제 해결을 위해 중첩 제어 구조를 이용하여 명령어의 처리 및 실행 흐름을 제어하는 프로그램을 정확하게 작성할 수 있다.	문제 해결을 위해 중첩 제어 구조를 이용하여 명령어의 처리 및 실행 흐름을 제어하는 프로그램을 작성할 수 있다.	중첩 제어 구조를 이용하여 명령어의 처리 및 실행 흐름을 제어할 수 있다.
피드백	<ul style="list-style-type: none"> ● 산출물 평가에 따른 피드백 제공 방법 			
		매우 우수	우수	보통
	<ul style="list-style-type: none"> ● 완성된 산출물을 개선하거나 자유 프로젝터를 수행할 수 있는 기회를 제공함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 오류가 발생하는 부분을 알려주어 정확한 프로그램 작성을 위한 피드백 제공 	<ul style="list-style-type: none"> ● 기본 개념과 활용 방법에 대한 예시 자료를 추가적으로 제공 	

【3단계】 개념망에 근거한 교수·학습 설계하기

학습 주제	구구단 리스트	차시	4~5차시
		학습 장소	정보실
핵심 아이디어	자동화를 고려해 설계된 알고리즘은 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 구현되어 생활을 더욱 편리하게 하는 데 활용된다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		

단계	교수·학습 활동
집중하기	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황 이해하기 동생의 구구단 공부를 돕기 위해 ‘구구단 리스트’를 만들려고 합니다. 리스트를 이용하여 구구단의 모든 곱셈값을 순차적으로 저장해둔 다음, 사용자가 원하는 ‘단’을 입력하면 해당하는 ‘단’의 곱셈값을 순서대로 출력해주는 프로그램을 작성해봅시다. ● <사실적 질문> 계획하기 <ul style="list-style-type: none"> - 프로그래밍을 통해 완성해야 하는 산출물은 무엇인가? - 초기 상태와 목표 상태 파악하기 - 수행 작업과 핵심 요소 파악하기 - 문제 나누기
조사하기	<ul style="list-style-type: none"> ● <개념적 질문> 연결하기 <ul style="list-style-type: none"> - 리스트의 개념과 활용 방법에 대해 조사한다. - 중첩 제어 구조의 개념과 종류, 활용 방법에 대해 조사한다. - 논리 연산의 개념과 종류, 활용 방법에 대해 조사한다.
조직하기	<ul style="list-style-type: none"> ● 짝 프로그래밍을 위한 역할 나누기 <ul style="list-style-type: none"> - 내비게이터, 드라이버 ● <개념적 질문> 탐색하기 <ul style="list-style-type: none"> - 자동화를 고려하여 작성하는 알고리즘은 어떻게 다를까? - 리스트, 논리 연산, 중첩 제어구조가 필요한 상황은 무엇인가?
일반화	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로그래밍 하기 <ul style="list-style-type: none"> - 알고리즘을 바탕으로 프로그래밍 하기 - 짝 프로그래밍의 역할을 수행하기
성찰하기	<ul style="list-style-type: none"> ● 5분 성찰일지-피드백, 학생이 학습 주체임을 알도록 한다. ● 오늘 학습 이해도 (상, 중, 하), 수업 참여도 (상, 중, 하) 스스로 점검하기

참고자료

 학습자료1 (스크래치* 프로그램)

구구단 리스트

<예시 코드>

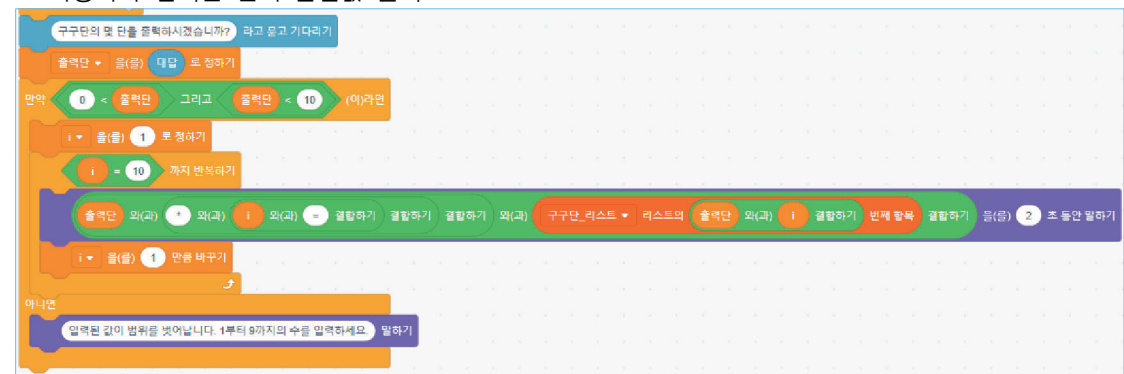
1. 리스트 생성 및 곱셈값 저장



```

클릭했을 때
  구구단_리스트 의 항목을 모두 삭제하기
  출력단 을(를) 0 로 정하기
  99 번 반복하기
    0 을(를) 구구단_리스트 에 추가하기
  단 을(를) 1 로 정하기
  9 번 반복하기
    수 을(를) 0 로 정하기
    10 번 반복하기
      구구단_리스트 리스트의 단 와(과) 수 곱하기 번째 항목을 단 * 수 으로 바꾸기
      수 을(를) 1 만큼 바꾸기
    단 을(를) 1 만큼 바꾸기
  
```

2. 사용자가 입력한 단의 곱셈값 출력



```

구구단의 몇 단을 출력하시겠습니까? 하고 묻고 기다리기
  출력단 을(를) 대답 로 정하기
  만약 0 < 출력단 그리고 출력단 < 10 (이)라면
    i 을(를) 1 로 정하기
    i = 10 까지 반복하기
      출력단 와(과) * 와(과) i 와(과) 곱하기 곱하기 곱하기 곱하기 곱하기 곱하기 구구단_리스트 리스트의 출력단 와(과) i 곱하기 번째 항목 곱하기 을(를) 2 쪽 동안 말하기
      i 을(를) 1 만큼 바꾸기
    아니면
      입력된 값이 범위를 벗어났습니다. 1부터 9까지의 수를 입력하세요. 말하기
  
```

* 중학교 교육과정에서는 프로그래밍 언어를 특정하고 있지 않습니다. 스크래치로 작성한 본 학습 자료는 다양한 언어를 사용할 수 있음을 보여주기 위함입니다.

<실행 결과1: 2를 입력한 경우>

출력단 2

단 10

수 10

구구단_리스트

1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
+ 길이 99 =	

2 * 1 = 2

2 * 2 = 4

2 * 3 = 6

2 * 4 = 8

...

2 * 9 = 18

<실행 결과2: 10을 입력한 경우>

출력단 10

단 10

수 10

구구단_리스트

1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
+ 길이 99 =	

입력된 값이 범위를 벗어납니다. 1부터 9까지의 수를 입력하세요.



구구단 리스트

<예시 코드>

```

1  구구단_리스트 = [0] * 100
2
3  for 단 in range(1, 10):
4  for 수 in range(1, 10):
5      인덱스 = 단 * 10 + 수
6      구구단_리스트[인덱스] = 단 * 수
7
8  출력단 = int(input("구구단의 몇 단을 출력하시겠습니까? "))
9
10 if 1 <= 출력단 <= 9:
11     for i in range(1, 10):
12         곱셈값_인덱스 = 출력단 * 10 + i
13         결과 = 구구단_리스트[곱셈값_인덱스]
14         print(f"{출력단} * {i} = {결과}")
15 else:
16     print("입력된 값이 범위를 벗어납니다. 1부터 9사이의 수를 입력하세요.")
    
```

<실행 결과1: 2를 입력한 경우>

```

구구단의 몇 단을 출력하시겠습니까? 2
2 * 1 = 2
2 * 2 = 4
2 * 3 = 6
2 * 4 = 8
2 * 5 = 10
2 * 6 = 12
2 * 7 = 14
2 * 8 = 16
2 * 9 = 18
    
```

<실행 결과2: 10을 입력한 경우>

```

구구단의 몇 단을 출력하시겠습니까? 10
입력된 값이 범위를 벗어납니다. 1부터 9사이의 수를 입력하세요.
    
```

* 중학교 교육과정에서는 프로그래밍 언어를 특정하고 있지 않습니다. 파이썬으로 작성한 본 학습 자료는 다양한 언어를 사용할 수 있음을 보여주기 위함입니다.

MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



수업 설계 예시*

AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “학습자 참여 중심 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이

[1단계] 교육과정 분석하기

영역	인공지능	
관련 교육과정 핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다. ● 인공지능은 데이터를 기반으로 문제 해결을 가능하게 하므로, 인공지능에 사용되는 데이터는 윤리적 편향성이 없도록 하는 것이 중요하다. 	
성취기준	<p>[9정04-01] 인공지능의 개념과 특성을 설명하고 인공지능 소프트웨어를 구별한다.</p> <p>[9정04-05] 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용에서 발생하는 윤리적인 문제의 해결 방안을 구상한다.</p>	
성취기준 해설	<p>[9정04-01] 인공지능의 기초적인 개념을 이해하고 모델, 학습, 데이터 등 인공지능 시스템이 구성되는 원리와 문제를 해결하는 과정에 대해 설명할 수 있어야 한다. 이러한 이해를 기반으로 소프트웨어가 문제를 해결할 때 인공지능 시스템을 사용하는 부분을 구체적인 방식으로 설명할 수 있어야 한다.</p> <p>[9정04-05] 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용에서 나타날 수 있는 여러 가지 현실적인 문제들에 대해 법적, 사회적, 윤리적으로 타당성을 가지는 해결 방안을 제시할 수 있어야 한다. 하나의 문제를 바라보는 여러 측면에 대해 고려하고 각각의 해결방안이 가지는 장단점을 정리한 후 결론을 도출하는 과정을 경험하면서 인공지능의 사회적 역할과 가치를 판단할 수 있어야 한다.</p>	
내용 요소	지식·이해	● 인공지능의 개념과 특성
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 소프트웨어 구별하기 ● 인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 활용하기
	가치·태도	● 인공지능 학습에서 데이터로 인한 문제 가능성을 최소화하는 태도

가 성취기준 분석

☑ 2015와 2022의 정보과 교육과정 성취기준 비교

2015 개정 교육과정의 성취기준	2022 개정 교육과정의 성취기준
-	[9정04-01] 인공지능의 개념과 특성을 설명하고 인공지능 소프트웨어를 구별한다.
-	[9정04-05] 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용에서 발생하는 윤리적인 문제의 문제 해결 방안을 구상한다.

☑ 내용 체계표의 범주 및 내용 요소와 성취기준과의 연계 분석

범주	내용 요소	성취기준
지식·이해	● 인공지능의 개념과 특성	[9정04-01] 인공지능의 개념과 특성을 설명 하고 인공지능 소프트웨어를 구별 한다.
과정·기능	● 인공지능 소프트웨어 구별하기	
과정·기능	● 인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 활용하기	[9정04-05] 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용 에서 발생하는 윤리적인 문제의 해결 방안을 구상한다.
가치·태도	● 인공지능 학습에서 데이터로 인한 문제 가능성을 최소화하는 태도	

나 교육과정 연계성 분석

☑ 내용 요소의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
<ul style="list-style-type: none"> ● 생활 속 인공지능 ● 인공지능이 사회에 미치는 영향을 파악하는 자세 	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능의 개념과 특성 ● 인공지능 소프트웨어 구별하기 ● 인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 활용하기 ● 인공지능 학습에서 데이터로 인한 문제 가능성을 최소화하는 태도 	<ul style="list-style-type: none"> ● 지능 에이전트의 역할 ● 기계학습의 개념과 유형 ● 인공지능 제품이나 서비스에서 지능 에이전트의 역할 탐색하기 ● 인간과 인공지능의 관계에 대한 올바른 인식

인공지능 영역 중 해당 수업 설계에 활용된 내용 체계표의 내용 요소와 관련된 학교급별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다.

초등 실과에서는 지식·이해의 범주에서 생활 속 인공지능, 가치·태도의 범주에서 인공지능이 사회에 미치는 영향을 파악하는 자세를 내용 요소로 제시하고 있다.

중학교 정보에서는 초등 실과에서 학습한 인공지능 관련 내용 요소를 확장하여 인공지능의 개념과 특성에 대한 이해를 기반으로 인공지능 소프트웨어를 구별하고, 인공지능 학습에서 데이터를 수집하고 활용하는 과정에서 데이터의 윤리적 문제 가능성을 최소화하기 위한 태도를 내용 요소로 제시하고 있다.

고등학교 정보에서는 중학교 정보에서 학습한 내용 요소를 심화하여 지능 에이전트에 대해 이해하고, 인간과 인공지능의 역할에 대한 탐색 과정을 내용 요소로 제시하고 있다.

따라서 단원 설계 시에는 초등 실과의 내용 요소를 고려해 주변의 익숙한 인공지능 적용 사례를 기반으로 인공지능의 개념과 특성을 제시할 필요가 있으며, 이 과정에서 인공지능이 적용된 부분을 제시할 수 있도록 단원을 설계해야 한다. 또한 인공지능 학습에서의 데이터 윤리에 대해 제시하는 과정에서 인공지능이 사회에 미치는 영향과 연계하여 제시할 필요가 있다. 더불어 고등학교 정보에서 학습할 지능 에이전트의 개념과의 연속성을 고려하여야 한다.

☑ 성취기준의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
[6실05-05] 인공지능이 만들어지는 과정을 체험하고, 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색한다.	[9정04-01] 인공지능의 개념과 특성을 설명하고 인공지능 소프트웨어를 구별한다.	[12정04-01] 지능 에이전트의 개념과 특성을 이해하고 인간과 인공지능의 관계를 분석한다.
[06자울-기] 사례를 중심으로 인공지능을 올바르게 사용하는 방법을 토론하고 실천하는 활동을 수행한다.	[9정04-05] 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용 과정에서 발생하는 윤리적인 문제의 해결 방안을 구상한다.	

인공지능 영역 중 해당 수업 설계에 활용된 성취기준을 중심으로 학교급별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다.

초등 실과에서는 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색하고, 인공지능을 올바르게 사용하는 방법을 실천할 수 있도록 구성되어 있다.

중학교 정보에서는 인공지능의 기초적인 개념과 모델, 학습, 데이터 등 인공지능 시스템이 구성되는 원리와 문제를 해결하는 과정을 기반으로 인공지능 소프트웨어를 구별할 수 있도록 구성되어 있다. 또한 초등 실과에서 학습한 인공지능을 올바르게 사용하는 방법에서 더 나아가 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용에서 나타날 수 있는 법적, 사회적, 윤리적 문제에 대한 탐구를 바탕으로 인공지능의 사회적 역할과 가치를 판단할 수 있도록 구성되어 있다.

고등학교 정보에서는 중학교 정보에서 학습한 내용을 바탕으로 지능 에이전트의 개념과 특성을 이해하고, 인공지능 발전 현황에 비추어 인간과 인공지능의 역할에 대해 탐색할 수 있도록 구성되어 있다.

따라서 이 단원에서는 초등 실과에서 학습한 내용을 바탕으로 인공지능의 개념과 특성을 이해하고, 인공지능 학습에 필요한 데이터 수집과 활용과정에서 발생하는 문제를 탐구할 수 있는 수업 설계가 필요하다.

다 교육과정 기반 수업 설계 방향

이 단원은 [9정04-01], [9정04-05] 성취기준을 기반으로 설계되었다. 이 단원을 통해 학생들은 인공지능의 개념과 특성을 이해하고, 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집 및 활용에서 나타나는 문제에 대한 해결 방안을 탐색할 수 있도록 구성하였다. 학습자 참여 중심의 수업-평가에 초점을 맞추어 ‘AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이’ 과제를 개발하였으며, 이를 통해 과제를 수행하는 과정에서 학습자가 능동적으로 참여할 수 있도록 수업을 설계하였다.

【 2단계 】 학습자 참여 중심 교수·학습 계획하기

차시	주요 수업내용	학습자 참여형 교수·학습 방법 및 기법													
1~2	<ul style="list-style-type: none"> ● AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 준비 <ul style="list-style-type: none"> - AI 기반 영화 추천 서비스 사용 경험 나누기 - 모듈별 영화 태그 달기 - 모듈별 역할 분담하기 ● AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 실행 <ul style="list-style-type: none"> - 모듈별 AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 실행하기 - 추천 결과의 적절성 확인하기 	학습자 참여 중심의 역할놀이 및 토의													
3~4	<ul style="list-style-type: none"> ● AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 결과 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능의 특성 탐구하기 - 편향 문제 탐구하기 														
학습자 자기평가 및 성찰	<table border="1"> <thead> <tr> <th>내용</th> <th>매우 그렇다</th> <th>보통이다</th> <th>부족하다</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 모듈 활동에 충실히 참여했나요?</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 다른 친구들의 의견을 경청했나요?</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			내용	매우 그렇다	보통이다	부족하다	1. 모듈 활동에 충실히 참여했나요?				2. 다른 친구들의 의견을 경청했나요?			
내용	매우 그렇다	보통이다	부족하다												
1. 모듈 활동에 충실히 참여했나요?															
2. 다른 친구들의 의견을 경청했나요?															

이 단원은 총 4차시로, 인공지능의 특성을 이해하고 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집 및 활용 과정에서 나타나는 문제를 간접적으로 경험할 수 있도록 설계하였다. 이를 위해 학습자 참여 중심의 ‘AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이’ 수행과제를 개발하여 학습자가 과제의 수행부터 결과를 토의하는 학습의 전 과정에 주도적으로 참여하도록 구성하였으며, 학습의 과정과 결과를 평가하여 성취 정도를 확인할 수 있도록 계획하였다.

1~2차시는 AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이를 준비하고 실행하는 단계로, 학생들이 선정한 영화의 태그를 달아 키워드를 추출하고, 역할놀이를 통해 인공지능 시스템의 문제 해결 과정을 간접적으로 경험하도록 설계하였다.

3~4차시는 역할놀이 결과를 분석하여 인공지능의 특성 및 편향 문제에 대해 탐구하는 단계로 역할놀이의 결과를 분석하여 인공지능의 학습, 추론과 판단, 문제 해결 과정을 분석해보고, 편향된 데이터로 학습한 인공지능 문제와 더불어 개발자에 의해 의도된 편향 문제를 탐구하도록 설계하였다.

3단계 평가 계획하기

AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이

<p>평가 자료 (루브릭)</p>	<p>● 평가방법</p> <p><input type="checkbox"/> 서술·논술 <input type="checkbox"/> 구술·발표 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론 <input type="checkbox"/> 프로젝트</p> <p><input type="checkbox"/> 실험·실습 <input type="checkbox"/> 포트폴리오 <input checked="" type="checkbox"/> 자기평가 <input type="checkbox"/> 동료평가</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 관찰평가 <input type="checkbox"/> 기타()</p> <p>● 평가 기준</p> <p>[9정04-01] 인공지능의 개념과 특성을 설명하고 인공지능 소프트웨어를 구별한다.</p> <p>[9정04-05] 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용에서 발생하는 윤리적인 문제의 해결 방안을 구상한다.</p> <table border="1" data-bbox="453 952 1342 1583"> <thead> <tr> <th>수준</th> <th>3 (상)</th> <th>2 (중)</th> <th>1 (하)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>인공지능 특성 탐구</td> <td>인공지능 개념 이해를 바탕으로 인공지능 특성을 깊이있게 도출하였다.</td> <td>인공지능 개념 이해를 바탕으로 인공지능 특성을 도출하였다.</td> <td>인공지능 특성을 이해하였다.</td> </tr> <tr> <td>인공지능 편향 탐구</td> <td>인공지능 편향의 문제를 다양한 측면에서 분석하여 해결 방안을 구체적으로 제시하였다.</td> <td>인공지능 편향의 문제를 분석하여 해결 방안을 제시하였다.</td> <td>인공지능 편향의 문제를 이해하였다.</td> </tr> <tr> <td>참여도</td> <td>역할놀이 및 모둠별 토의 과정에 모두 적극적으로 참여하였다.</td> <td>역할놀이 및 모둠별 토의 과정에 모두 참여하였다.</td> <td>역할놀이 및 모둠별 토의 과정에 일부 참여하였다.</td> </tr> </tbody> </table>	수준	3 (상)	2 (중)	1 (하)	인공지능 특성 탐구	인공지능 개념 이해를 바탕으로 인공지능 특성을 깊이있게 도출하였다.	인공지능 개념 이해를 바탕으로 인공지능 특성을 도출하였다.	인공지능 특성을 이해하였다.	인공지능 편향 탐구	인공지능 편향의 문제를 다양한 측면에서 분석하여 해결 방안을 구체적으로 제시하였다.	인공지능 편향의 문제를 분석하여 해결 방안을 제시하였다.	인공지능 편향의 문제를 이해하였다.	참여도	역할놀이 및 모둠별 토의 과정에 모두 적극적으로 참여하였다.	역할놀이 및 모둠별 토의 과정에 모두 참여하였다.	역할놀이 및 모둠별 토의 과정에 일부 참여하였다.
수준	3 (상)	2 (중)	1 (하)														
인공지능 특성 탐구	인공지능 개념 이해를 바탕으로 인공지능 특성을 깊이있게 도출하였다.	인공지능 개념 이해를 바탕으로 인공지능 특성을 도출하였다.	인공지능 특성을 이해하였다.														
인공지능 편향 탐구	인공지능 편향의 문제를 다양한 측면에서 분석하여 해결 방안을 구체적으로 제시하였다.	인공지능 편향의 문제를 분석하여 해결 방안을 제시하였다.	인공지능 편향의 문제를 이해하였다.														
참여도	역할놀이 및 모둠별 토의 과정에 모두 적극적으로 참여하였다.	역할놀이 및 모둠별 토의 과정에 모두 참여하였다.	역할놀이 및 모둠별 토의 과정에 일부 참여하였다.														
<p>학습 자료</p>	<p>● 역할놀이 활동지</p> <p>● 인공지능 특성 탐구 활동지</p> <p>● 인공지능 편향 탐구 활동지</p>																

1~2차시

차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 준비 및 실행	차시	1~2차시
학습자 흥미 및 특성	학습 과정에 능동적으로 참여하는 것을 좋아함.	학습 장소	정보실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다. ● 인공지능은 데이터를 기반으로 문제 해결을 가능하게 하므로, 인공지능에 사용되는 데이터는 윤리적 편향성이 없도록 하는 것이 중요하다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(역할놀이)		

단계	교수·학습 활동
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● AI 기반 영화 추천 서비스 사용 경험 나누기 <ul style="list-style-type: none"> - 실생활 속 AI 기반 콘텐츠 추천 서비스 사용 경험을 나눈다. ● 모둠 구성하기
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 수행과제 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> - AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 과제를 제시한다. ● 실생활 속 AI 기반 콘텐츠 추천 서비스의 동작 원리를 사례를 기반으로 간략하게 설명한다.
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 영화 태그 달기(활동지1) <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 각 모듬원의 좋아요 영화 2개, 싫어요 영화 1개씩을 모아 활동지에 작성한다. - 영화를 본 기억과 영화 예고편 등을 참고하여 영화를 설명할 수 있는 태그를 5개씩 작성한다.
<활동3>	<ul style="list-style-type: none"> ● AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 실행하기(활동지1) <ul style="list-style-type: none"> - 역할을 분배하고, 역할놀이를 실행한다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;"><역할놀이 절차></p> <p>담당 역할: 영화 추천 AI 2명, 영화 추천 서비스 사용자 4명</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AI 역할의 학생에게 모듬이 작성한 영화 분석 데이터를 제공한다. 2. AI 역할의 학생은 영화를 추천해 줄 학생이 좋아요를 표시한 영화의 태그를 한 곳에 정리한다. 3. 영화를 추천해 줄 학생이 보지 않은 영화 중 정리한 태그와 가장 유사한 태그를 가진 영화 1개를 추천해준다. 4. 2~3의 과정을 반복하여 영화 추천 서비스 사용자에게 영화를 추천해준다. </div>
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 영화의 예고편을 참고하여 내가 추천받은 영화가 나의 관심사에 적합한지 평가한다.
평가 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 모듬원 간 의사소통이 원활하게 일어났는가? ● 역할놀이 과정에서 담당할 역할을 잘 수행하였는가?

교수·학습 설계			
학습 주제	AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 결과 분석	차시	3~4차시
학습자 흥미 및 특성	학습 과정에 능동적으로 참여하는 것을 좋아함.	학습 장소	정보실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다. ● 인공지능은 데이터를 기반으로 문제 해결을 가능하게 하므로, 인공지능에 사용되는 데이터는 윤리적 편향성이 없도록 하는 것이 중요하다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(역할놀이)		

단계	교수·학습 활동
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 과정을 환기한다.
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 특성 탐구(활동지2) - 인공지능의 특성을 모둠별로 토의하여 활동지를 작성한다.
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 편향 탐구(활동지3) - 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용 과정에서 발생하는 편향 문제에 대해 토의하여 활동지를 작성한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별 토의 결과를 공유하고 정리한다.
평가 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 개념 이해를 바탕으로 인공지능의 특성을 도출하였는가? ● 인공지능 편향의 문제를 분석하여 문제 해결 방안을 적절히 제시하였는가?



수행과제



학습자료 (활동지1)

AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이

1. 아래의 표에 관람한 영화 중 좋아요 영화 2개, 싫어요 영화 1개를 기입해 봅시다.

이름	'좋아요' 영화		'좋아요' 영화		'싫어요' 영화	
	1		2		3	
	4		5		6	
	7		8		9	
	10		11		12	
	13		14		15	
	16		17		18	

2. 1에서 작성한 모든 영화 중 관람한 적이 있는 영화에 모두 체크해 봅시다.

영화 번호	모둠원1	모둠원2	모둠원3	모둠원4	모둠원5	모둠원6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

3. 영화를 설명할 수 있는 해시태그를 5가지씩 달아봅시다.

영화번호 1 # # # # #	영화번호 2 # # # # #	영화번호 3 # # # # #	영화번호 4 # # # # #	영화번호 5 # # # # #
영화번호 6 # # # # #	영화번호 7 # # # # #	영화번호 8 # # # # #	영화번호 9 # # # # #	영화번호 10 # # # # #
영화번호 11 # # # # #	영화번호 12 # # # # #	영화번호 13 # # # # #	영화번호 14 # # # # #	영화번호 15 # # # # #
영화번호 16 # # # # #	영화번호 17 # # # # #	영화번호 18 # # # # #		

4. 아래의 <추천 방법>에 따라 영화를 추천해 봅시다.

<추천 방법>

1. AI 역할의 학생은 영화를 추천해 줄 학생이 좋아요를 표시한 영화 2개와 싫어요를 표시한 영화 1개의 태그를 아래의 표에 정리한다.
2. 영화를 추천해 줄 학생이 보지 않은 영화 중 좋아요를 표시한 영화의 태그와 유사한 태그를 가진 영화이면서 싫어요를 표시한 영화의 태그와 거리가 먼 영화 1개를 추천한다.

이름	영화의 해시태그					추천 영화 번호
	좋아요					
	좋아요					
	싫어요					
	좋아요					
	좋아요					
	싫어요					
	좋아요					
	좋아요					
	싫어요					
	좋아요					
	좋아요					
	싫어요					



인공지능의 특성 탐구

1. 인공지능의 문제 해결 방법

- 인공지능이 무엇을 학습했나요?

- 인공지능이 무엇을 추론하여 판단했나요?

- 인공지능이 문제를 해결하는 과정은 무엇인가요?

2. 인공지능이 적용되지 않은 영화 추천 서비스와 인공지능이 적용된 영화 추천 서비스의 차이는 무엇일까요?

3. 인공지능이 추천해 준 영화가 우리 모둠원들의 취향과 일치하였나요? 만약 그렇지 않다면 그 이유는 무엇일까요?

4. 활동 결과를 토대로 AI 기반 영화 추천 서비스를 어떻게 개선할 수 있을지 토의해 봅시다.



인공지능의 편향 탐구

● 다음 상황에서 발생할 수 있는 문제를 탐구해 봅시다.

<상황1> AI 기반 추천 서비스 모델을 만들기 위해 인공지능 학습에 이용된 영화는 아래와 같다.

주토피아	레드 슈즈	가디언즈	넛잡	미니언즈	씽	보스 베이비	쿵푸 팬더	세이빙 산타	리오
토이 스토리	어린 왕자	빅풋 주니어	겨울 왕국	슈퍼배드	원더랜드	주먹왕 랄프	알라딘	빅히어로	엘리멘탈
파닥파닥	라퐁젤	몬스터 패밀리	루카	곰돌이 푸	정글북	엘리오	인사이드아웃	강아지똥	날씨의 아이

1) 발생할 수 있는 문제는 무엇일까요?

2) 발생할 수 있는 문제를 해결하기 위해서 어떤 방법이 필요할까요?

<상황2> 인공지능 개발자는 인공지능이 아래의 규칙을 반영하여 영화를 추천하도록 설계하였다.

1. 사용자가 공포영화를 선호할 경우, OO국가의 공포 영화가 유명하기 때문에 OO국가의 공포 영화를 위주로 추천한다.
2. 남성 이용자에게는 액션 영화를, 여성 이용자에게는 로맨스 영화를 우선적으로 추천한다.
3. 개발도상국의 영화보다는 선진국의 영화를 우선적으로 추천한다.

1) 발생 가능한 문제는 무엇일까요?

2) 발생할 수 있는 문제를 해결하기 위해서 어떤 방법이 필요할까요?

참고자료

역할 놀이 수업 세부 운영 방법

1. AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 준비하기-영화 태그 달기 활동 (활동지 1의 1, 2, 3 번 활동)
 - 모둠은 6명 내외로 구성한다.
 - 각 모둠원들이 선호하는 영화 2개와 선호하지 않는 영화 1개를 선정하여 활동지에 영화 제목을 작성한다.
 - 영화가 선정되었으면 모둠원들이 선정한 영화 중 관람한 적이 있는 영화에 체크한다.
 - 영화를 본 기억을 떠올려 영화를 잘 설명할 수 있는 해시태그를 5개씩 협의하여 작성한다. 이 과정에서 인터넷 검색을 통해 영화의 예고편 등 영화 정보를 찾아 작성할 수도 있다.

2. AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 실행하기 (활동지 1의 4번 활동)
 - 모둠별로 역할을 분배한다.
영화 추천 AI: 2명, 영화 추천 서비스 사용자 4명
(모둠당 인원이 많을 경우 AI 역할의 학생을 늘려 역할을 분담하거나, 모두가 영화 추천 AI와 영화 추천 서비스 사용자가 되어 옆에 앉은 모둠원의 영화를 추천할 수도 있다.)
 - AI 역할의 학생은 영화 추천 서비스 사용자 역할의 학생이 '좋아요'를 표시한 영화 2개와 '싫어요'를 표시한 영화 1개의 해시태그를 활동지에 기입한다.
 - 활동지 1의 2번 활동 내용을 참고하여 영화 추천 서비스 사용자 역할의 학생이 관람한 적 없는 영화를 찾는다. 찾은 영화 중 '좋아요'를 표시한 영화의 해시태그와 가장 유사하면서도 '싫어요'를 표시한 영화의 해시태그와 거리가 먼 영화 1개를 추천해 준다.

3. AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 결과 분석을 통한 인공지능 특성 탐구하기 (활동지 2)
 - 역할놀이 과정을 떠올려보면서 인공지능의 학습, 추론, 판단, 문제 해결 과정을 분석한다.
 - AI 기반 영화 추천 서비스와 일반적인 영화 추천 서비스의 차이를 논의한다.
 - AI 역할의 학생이 추천해 준 영화가 모둠원들의 취향과 일치했는지 판단하고, 개선 방안을 토의한다.

4. AI 기반 영화 추천 서비스 역할놀이 결과 분석을 통한 인공지능 편향성 탐구하기 (활동지 3)
 - <상황 1> 애니메이션 영화만을 학습한 AI 기반 영화 추천 서비스의 데이터 편향 문제에 대해 탐구한다.
 - <상황 2> 개발자에 의해 의도적으로 발생하는 인공지능 편향 문제에 대해 탐구한다.

MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



수업 설계 예시*

**얼굴 인식 기반 AI 출석 확인 시스템
구현 콘테스트**

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “실생활 맥락을 반영한 수행과제에 기반한 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

얼굴 인식 기반 AI 출석 확인 시스템 구현 콘테스트

[1단계] 교육과정 분석하기

영역	인공지능
관련 교육과정 핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다.
성취기준	<p>[9정04-02] 인공지능 학습에서 데이터의 중요성을 이해하고, 학습에 필요한 데이터를 수집하여 분류한다.</p> <p>[9정04-03] 다양한 데이터를 활용하여 인공지능 시스템을 구성하고 적용한다.</p> <p>[9정04-04] 인공지능 시스템으로 해결 가능한 문제를 발견하고, 문제 해결에 적합한 인공지능 시스템을 적용한다.</p>
성취기준 해설	<p>[9정04-03] 이미지, 소리, 글자 등의 데이터를 활용하여 인공지능 시스템을 학습시키고 학습한 시스템을 활용하여 문제를 해결하는 과정을 수행할 수 있어야 한다.</p>
내용요소	<p>지식·이해</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 시스템
	<p>과정·기능</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 활용하기 ● 인공지능 시스템을 활용하여 해결할 수 있는 문제 발견하기 ● 인공지능 시스템을 선택하여 문제 해결하기
	<p>가치·태도</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 시스템에서 적용 가능한 문제를 발견하는 자세

가 성취기준 분석

☑ 2015와 2022의 정보과 교육과정 성취기준 비교

2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정
-	[9정04-02] 인공지능 학습에서 데이터의 중요성을 이해하고, 학습에 필요한 데이터를 수집하여 분류한다.
-	[9정04-03] 다양한 데이터를 활용하여 인공지능 시스템을 구성하고 적용한다.
-	[9정04-04] 인공지능 시스템으로 해결 가능한 문제를 발견하고, 문제 해결에 적합한 인공지능 시스템을 적용한다.

☑ 내용 체계표의 범주 및 내용 요소와 성취기준과의 연계 분석

범주	내용 요소	성취기준
지식·이해	● 인공지능 시스템	[9정04-02] 인공지능 학습에서 데이터의 중요성을 이해하고, 학습에 필요한 데이터를 수집하여 분류한다.
과정·기능	● 인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 활용하기	
지식·이해	● 인공지능 시스템	[9정04-03] 다양한 데이터를 활용하여 인공지능 시스템을 구성하고 적용한다.
과정·기능	● 인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 활용하기 ● 인공지능 시스템을 선택하여 문제 해결하기	
과정·기능	● 인공지능 시스템을 활용하여 해결할 수 있는 문제 발견하기 ● 인공지능 시스템을 선택하여 문제 해결하기	[9정04-04] 인공지능 시스템으로 해결 가능한 문제를 발견하고, 문제 해결에 적합한 인공지능 시스템을 적용한다.
가치·태도	● 인공지능 시스템에서 적용 가능한 문제를 발견하는 자세	

나 교육과정 연계성 분석

☑ 내용 요소의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
<ul style="list-style-type: none"> ● 생활 속 인공지능 ● 인공지능이 만들어지는 과정 탐색하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 시스템 ● 인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 활용하기 ● 인공지능 시스템을 활용하여 해결할 수 있는 문제 발견하기 ● 인공지능 시스템을 선택하여 문제 해결하기 ● 인공지능 시스템에서 적용 가능한 문제를 발견하는 자세 	<ul style="list-style-type: none"> ● 기계학습의 개념과 유형 ● 기계학습으로 해결할 수 있는 문제의 유형 비교하기 ● 사회문제를 해결하기 위해 기계학습을 적극적으로 활용하는 자세

인공지능 영역 중 해당 수업 설계에 활용된 내용 체계표의 내용 요소와 관련된 학교급별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다.

초등 실과에서는 지식·이해의 범주에서 생활 속 인공지능, 과정·기능의 범주에서 인공지능이 만들어지는 과정 탐색하기를 내용 요소로 제시하고 있다.

중학교 정보에서는 초등 실과에서 학습한 인공지능 관련 내용 요소를 인공지능 시스템의 개념으로 확장하고 있다. 또한 앞선 데이터 영역의 내용 요소와 연계하여 교육내용을 조직하며, 인공지능 시스템을 활용해 해결가능한 문제를 발견하고 해결하는 과정·기능을 학습할 수 있도록 내용 요소를 구성하였다.

고등학교 정보에서는 중학교 정보에서 학습한 인공지능 시스템 개념을 기계학습 개념을 중심으로 심화하고 있다. 또한 가치·태도의 측면에서 사회문제 해결을 위한 적극적 자세로 확장하고 있다.

따라서 단원 설계 시에는 초등 실과의 내용 요소를 고려해 다양한 인공지능 체험을 통해 학습한 분류의 개념을 구체화하여 제시할 필요가 있으며, 인공지능 학습에 필요한 데이터 수집 및 활용에 있어 중학교 정보의 데이터 영역과의 연계하여 제시할 필요가 있다. 더불어 고등학교 정보에서 학습할 기계학습 개념과의 연속성을 고려하여야 한다.

☑ 성취기준의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
[6실05-04] 디지털 데이터와 아날로그 데이터의 특징을 이해하고, 인공지능에 활용할 수 있는 데이터의 유형이나 형태를 탐색한다.	[9정04-02] 인공지능 학습에서 데이터의 중요성을 이해하고, 학습에 필요한 데이터를 수집하여 분류한다.	[12정04-02] 기계학습의 개념을 이해하고, 지도학습과 비지도학습의 차이를 비교·분석한다.
[6실05-05] 인공지능이 만들어지는 과정을 체험하고, 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색한다.	[9정04-03] 다양한 데이터를 활용하여 인공지능 시스템을 구성하고 적용한다.	[12정04-03] 기계학습을 활용하여 해결할 수 있는 문제와 그렇지 않은 문제를 구분하고, 사회문제 해결에 기계학습을 적용한다.
[06자율-6] 인공지능이 데이터의 공통되는 부분을 찾아 분류하는 과정을 체험한다.	[9정04-04] 인공지능 시스템으로 해결 가능한 문제를 발견하고, 문제 해결에 적합한 인공지능 시스템을 적용한다.	

인공지능 영역 중 해당 수업 설계에 활용된 성취기준을 중심으로 학교급별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다.

초등 실과에서는 인공지능에 활용할 수 있는 데이터의 유형이나 형태를 탐색하고, 인공지능이 만들어지는 과정을 체험함으로써 인공지능 시스템을 간접적으로 학습할 수 있도록 구성되어 있다. 또한 학교자유시간 등을 활용한 초등 정보 교육 내용의 성취기준을 통해 인공지능의 분류 과정을 체험하도록 구성되어 있다.

중학교 정보에서는 초등 실과에서 간접적으로 학습한 인공지능 시스템을 실제로 구성하여 문제 해결에 적용할 수 있도록 성취기준이 구성되어 있다. 또한 앞선 데이터 영역과 연계해 인공지능 학습을 위한 데이터의 중요성을 강조하고 있다.

고등학교 정보에서는 중학교 정보에서 학습한 인공지능 시스템을 기계학습으로 심화하여 사회문제를 해결하는데 기계학습을 적용하도록 구성되어 있다.

따라서 이 단원에서는 초등 실과에서 학습한 내용을 바탕으로, 데이터의 중요성을 고려하여 문제 해결에 적합한 인공지능 시스템을 구성하고 적용할 수 있는 수업 설계가 필요하다.

다 교육과정 기반 수업 설계 방향

이 단원은 [9정04-02], [9정04-03], [9정04-04] 성취기준을 기반으로 설계되었다. 이 단원을 통해 학생들이 인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 분류하고, 인공지능

시스템을 활용한 문제 해결 과정을 경험하도록 한다. 또한 학생들은 인공지능 시스템을 구현하고 적용하는 과정에서 데이터가 인공지능 학습에 미치는 영향을 이해하고, 인공지능 학습에서의 데이터의 중요성을 탐색할 수 있도록 구성하였다.

또한 학생들이 일상생활에서 경험할 수 있는 삶과 연계한 수행과제로 '얼굴 인식 기반 AI 출석 확인 시스템을 구현하고 적용하기'를 개발하여 학생들의 학습 동기를 유발하고, 단순히 인공지능 기술을 체험하는 것에 그치지 않고 실생활에 적용해 보면서 학습의 범위를 확장시킬 수 있는 의미 있는 학습 경험이 될 수 있도록 제시하였다.

〔 2단계 〕 탐구 질문 개발하기

탐구 질문	영역 수준 <ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능은 복잡한 문제를 해결하는 데 어떻게 기여할 수 있을까? ● 인공지능에 사용되는 데이터의 중요성은 무엇이고, 데이터의 윤리적 편향성이 가져올 수 있는 영향은 무엇일까?
	단원 수준 <ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능을 활용한 문제 해결 과정에서 데이터는 어떤 역할을 하고 있을까? ● 인공지능 시스템은 실생활의 문제 해결에 어떻게 활용될 수 있을까?

탐구 질문은 영역 수준과 단원 수준으로 구분하여 개발하였다.

영역 수준의 탐구 질문은 인공지능 영역의 핵심 아이디어와 닿아 있도록 문제 해결에 기여하는 인공지능과 인공지능에 필요한 데이터의 중요성에 초점을 두고 개발하였다.

단원 수준의 탐구 질문은 영역 수준의 탐구 질문을 구체화하는 형태로 구성하였다.

〔 3단계 〕 수행과제 개발하기

☑ 수행과제명: 얼굴 인식 기반 AI 출석 확인 시스템 구현 콘테스트

철수네 학교의 정보 수업은 정보실에서 이루어진다. 학생들은 매번 수업 때마다 자신의 반에서 정보실로 이동해야 하는데, 이 과정에서 선생님은 학생들의 출석 여부를 일일이 출석부를 통해 확인하게 된다. 이렇게 매 수업마다 반복되는 출석 절차는 선생님뿐만 아니라 학생들에게도 매번 번거로움을 주고, 불필요한 시간을 낭비하게 한다.

철수는 이 문제를 해결하기 위한 방법으로 정보실 입구에 얼굴 인식 기술을 활

용한 인공지능 출석 확인 시스템을 도입하는 아이디어를 제안하였다. 이런 시스템이 있으면 선생님의 출석 확인 과정이 간소화될 뿐만 아니라 수업 시작 시간을 보다 효율적으로 활용할 수 있을 것이다. 그러나 이 시스템에서 가장 중요하게 고려되어야 할 문제는 얼굴 인식 정확도이다. 낮은 정확도는 출석 오류를 초래하여 새로운 문제를 일으킬 수 있다. 따라서 가장 정확하게 학생들의 얼굴을 인식하는 인공지능 출석 확인 시스템을 구현해 보자.

☑ 루브릭

점수	데이터의 수집·활용과 데이터의 중요성 탐구	인공지능을 활용한 문제 해결	디지털 협업 능력
3 (상)	데이터 수집과 활용 과정이 체계적이며 정확하고, 인공지능 학습에서의 데이터의 중요성을 깊이 있게 도출하였다.	인공지능 시스템을 학습시키고 학습된 시스템을 활용하여 높은 정확도로 문제를 해결하였다.	모둠원 간 역할을 균형있게 분배하여 다양한 디지털 기술을 기반으로 협업이 원활하게 이루어졌다.
2 (중)	데이터를 수집하여 활용하였으며, 인공지능 학습에서의 데이터의 중요성을 도출하였다.	인공지능 시스템을 학습시키고 학습된 시스템을 활용하여 문제를 해결하였다.	모둠원 간 역할을 분배하여 디지털 기술을 기반으로 협업이 이루어졌다.
1 (하)	데이터를 수집하여 활용하였다.	인공지능 시스템을 학습시켜 문제에 적용하였다.	모둠원 간 역할을 분배하여 일부 과정에서 협업이 이루어졌다.

☑ 과정중심평가 계획

평가 내용	평가 방법
데이터의 수집·활용과 데이터의 중요성 탐구 능력	관찰평가, 산출물평가
인공지능을 활용한 문제 해결	관찰평가, 산출물평가
디지털 협업 능력	관찰평가, 자기평가, 동료평가

가 수행과제 개발

수행과제는 평가과제의 성격이며 학생들이 특정한 맥락에서 배운 것을 적용하여 문제를 해결할 수 있는 과제로 개발해야 한다. 이러한 수행과제는 실생활과 관련되고 문제 해결 과정과 결과를 모두 보여줄 수 있으며 전체적인 맥락 속에서 해결할 수 있는 과제의 형태를 의미한다. 따라서 수행과제를 개발할 때는 먼저, 학생들이 단원의 핵심 아이디어를 구성했다는 것을 어떻게 평가할지 생각해 보아야 한다. 동시에 학생들이 단원을 학습하면 실생활에서 무엇을 할 수 있어야 하는가?, 어떤 상황에서 배운 것을 적용할 수 있는가?에 대해 자문해보고 학생들의 삶과 관련되는 수행의 장면을 선정해야 한다. 그 후, 학생들이 해결해야 하는 문제 상황을 복잡하게 구성하는 과정이 필요하다.

이 단원에서는 ‘인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다.’는 핵심 아이디어의 구성 여부를 판단하기 위한 수행과제를 개발해야 한다. 핵심 아이디어 구성 여부를 판단하기 위해서는 인공지능 시스템을 활용한 실생활의 문제를 해결하는 형태의 수행과제가 목적과 방법의 측면에서 타당하다.

수행과제를 구체적으로 제시하기 위해 학생들이 일상생활 속에서 쉽게 경험할 수 있는 문제 사례 중, 학교에서 매일 접하는 출석 확인 과정에서의 번거로움을 문제를 선정하고 가상의 상황을 구상하였다. 또한 인공지능 학습에서의 데이터의 중요성을 도출하기 위해 정확도가 가장 높은 시스템을 구현하도록 제시하여 완성된 프로그램을 비교·분석하여 데이터의 중요성을 이해할 수 있도록 하였다.

나 루브릭 개발

루브릭을 개발할 때는 교사가 평가하기 쉬운 것이 아니라 수행과제에서 중요한 것을 평가요소로 선정하고 평가요소별로 적합한 평가 기준을 계획해야 한다. 루브릭은 수행과제 개발 시 동시에 개발하게 되는데 수행과제에서 학생들에게 안내하는 수행의 방향이 결국 루브릭의 평가 요소와 평가 기준이 된다.

위의 수행과제에서는 평가 요소로 핵심 아이디어 도달 및 교과 역량 함양을 위해 ‘데이터의 수집·활용과 데이터의 중요성 탐구’, ‘인공지능을 활용한 문제 해결’, ‘디지털 협업 능력’을 선정하였다.

다 과정중심평가 계획하기

과정중심평가 계획은 단원의 학습에서 중요한 내용 요소를 평가하기 위한 계획이며 이는 학생들의 학습을 지원해 주기 위한 성격을 지닌다. 따라서 중요한 내용 요소를 선정하고 이를 평가하기 위한 평가 방법을 선정해야 한다. 특히, 학생에게 학습 과정에 대해 성찰할 기회를 제공하여 학생 스스로 자신이 어떻게 배우고 문제를 해결하는지 학습의 과정을 되돌아볼 수 있도록 해야 한다.

이 단원에서는 핵심 아이디어 도달을 위해 개발된 루브릭에 따라 평가 요소를 평가 내용으로 설정하였으며, 관찰평가, 산출물평가, 자기평가, 동료평가의 방법을 활용하여 평가하였다.

4단계 교수·학습활동 전략 적용하기

차시	탐구 질문	학습경험 및 수업계획
1~2	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능 시스템은 실생활의 문제 해결에 어떻게 활용될 수 있을까? 	<ul style="list-style-type: none"> 문제 분석 및 문제 해결 계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> AI 출석 확인 시스템의 필요성 탐색하기 모듈별 문제 해결 계획 수립하기 데이터 수집 및 분류 <ul style="list-style-type: none"> 우리 모듈원들의 얼굴 이미지 수집하기 수집한 이미지를 이름별로 분류하기
3~5		<ul style="list-style-type: none"> 모듈별 인공지능 모델 생성 및 프로그래밍 <ul style="list-style-type: none"> 프로그램 설계하기 인공지능 모델 생성하기 프로그래밍하기 모듈별 얼굴 인식 출석 확인 시스템 시연 및 결과 평가하기
6	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능을 활용한 문제 해결 과정에서 데이터는 어떤 역할을 하고 있을까? 	<ul style="list-style-type: none"> 결과 분석을 통한 데이터의 중요성 도출 <ul style="list-style-type: none"> 얼굴 인식 정확도가 가장 높은 인공지능 프로그램 과 가장 낮은 인공지능 프로그램 분석하기 인공지능 학습에서의 데이터의 중요성 도출하기

이 단계에서는 학생들이 수행과제 해결 과정을 통해 단원의 목표를 달성하고 학생들이 흥미 있게 참여할 수 있도록 차시별로 설계하는 단계이다. 각 차시별로 교과에서 적용할 수 있는 교수·학습모형 또는 방법을 적용할 수 있다. 단원의 차시를 구성할 때는

학생들이 최종적으로 수행과제를 해결하기 위한 과정이 각 차시에 걸쳐 유기적으로 이루어질 수 있도록 계획하는 것이 필요하다. 이 단원은 총 6차시로 인공지능을 활용한 문제 해결 과정을 경쟁형 모둠 활동의 형식으로 수행하도록 구성하였다.

1~5차시에서는 AI 출석 확인 시스템의 필요성을 탐색하고, AI 출석 확인 시스템을 구현하면서 인공지능 시스템을 통한 문제 해결 과정을 경험하여 인공지능 시스템이 실생활의 문제를 해결할 수 있음을 이해하도록 구성하였으며, 6차시는 완성된 인공지능 시스템을 비교·분석하는 과정을 통해 인공지능 학습에서 데이터가 결과에 영향을 미친다는 것을 이해하고, 데이터의 중요성을 도출하도록 구성하였다.

1~2차시

차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	문제 분석, 데이터 수집과 분류	차시	1~2차시
탐구 질문	● 인공지능 시스템은 실생활의 문제 해결에 어떻게 활용될 수 있을까?	학습 장소	정보실
핵심 아이디어	인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		

단계	교수·학습 활동
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황 및 수행과제 제시하기 - 가장 정확도가 높은 얼굴 인식 기반 AI 출석 확인 시스템 구현하기 ● 모둠 구성하기
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● AI 출석 확인 시스템의 필요성 탐색 및 문제 분석 - AI 출석 확인 시스템의 필요성을 탐색하고, 문제 상황을 분석한다. ● 모둠별 문제 해결 계획 수립하기 - 모둠별 역할을 분담하고, 문제 해결 계획을 수립한다.
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터 수집하기 - 모둠원들의 얼굴을 태블릿 PC 또는 스마트폰으로 촬영하여 데이터를 수집한다. ● 데이터 분류하기 - 클라우드 컴퓨팅 기반 디지털 협업 도구를 활용하여 데이터를 이름별로 분류하고 관리한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터 수집 및 분류 과정 정리하기 ● 디지털 협업을 통한 효율적인 데이터 수집 및 분류 과정 탐색하기
평가 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터를 수집하고 분류하는 과정이 체계적이고 정확한가? ● 모둠원 간 역할을 잘 분배하였는가? ● 다양한 디지털 기술을 기반으로 협업이 원활하게 이루어졌는가?

3~5차시

차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	인공지능 모델 생성 및 프로그래밍	차시	3~5차시
탐구 질문	인공지능 시스템은 실생활의 문제 해결에 어떻게 활용될 수 있을까?	학습 장소	정보실
핵심 아이디어	인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		

단계	교수·학습 활동
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 이미지 분류 모델 생성 방법 설명
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로그램 설계하기 <ul style="list-style-type: none"> - 프로그램에 필요한 기능을 분석한다. - 화면 UI 구성을 설계한다. - 알고리즘을 작성한다.
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 모델 생성하기 <ul style="list-style-type: none"> - 수집한 얼굴 데이터를 바탕으로 이미지 분류 인공지능 모델을 생성한다.
<활동3>	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로그래밍하기 <ul style="list-style-type: none"> - 프로그램을 작성한다. - 작성한 프로그램이 정확하게 작동하는지 테스트하여 프로그램의 정확도를 높인다.
<활동4>	<ul style="list-style-type: none"> ● 모듈별 얼굴 인식 기반 AI 출석 확인 시스템 시연 및 결과 평가하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모듈별로 작성한 프로그램을 시연, 발표하여 프로그램의 얼굴 인식 정확도를 평가한다. - 수행과제인 얼굴 인식 자동 출석 확인 시스템 구현 콘테스트에서 우수한 모듈을 선정한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 모델 생성 과정 정리하기 ● 가장 높은 정확도의 프로그램을 구현한 모듈에게 보상하기
평가 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 모델 생성 과정이 정확한가? ● 문제 해결 목적에 맞는 정확도 높은 인공지능 시스템을 구현하였는가? ● 다양한 디지털 기술을 기반으로 협업이 원활하게 이루어졌는가?

6차시

차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	결과 분석을 통한 데이터의 중요성 탐색	차시	6차시
탐구 질문	인공지능을 활용한 문제 해결 과정에서 데이터는 어떤 역할을 하고 있을까?	학습 장소	정보실
핵심 아이디어	인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		

단계	교수·학습 활동
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 얼굴 인식 정확도가 가장 높은 프로그램과 가장 낮은 프로그램 제시하기
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로그램 분석하기 - 모둠별 토의를 통해 얼굴 인식 정확도가 가장 높은 프로그램과 가장 낮은 프로그램에 사용된 데이터, 프로그램 코드를 분석하여 인식 정확도의 차이 원인을 분석한다.
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 학습에서의 데이터의 중요성 도출하기 - 모둠별 토의를 통해 분석한 결과를 바탕으로 인공지능 학습에서의 데이터의 중요성을 도출한다. - 모둠별 분석 결과를 발표하고 비교한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 학습에서의 데이터의 중요성을 정리한다.
평가 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 학습에서의 데이터의 중요성을 깊이 있게 도출하였는가?



수행과제



학습자료1 (활동지)

문제 분석, 데이터 수집과 분류

<문제 상황>

철수네 학교의 정보 수업은 정보실에서 이루어진다. 학생들은 매번 수업 때마다 자신의 반에서 정보실로 이동해야 하는데, 이 과정에서 선생님은 학생들의 출석 여부를 일일이 출석부를 통해 확인하게 된다. 이렇게 매 수업마다 반복되는 출석 절차는 선생님뿐만 아니라 학생들에게도 매번 번거로움을 주고, 불필요한 시간을 낭비하게 한다.

철수는 이 문제를 해결하기 위한 방법으로 정보실 입구에 얼굴 인식 기술을 활용한 인공지능 출석 확인 시스템을 도입하는 아이디어를 제안하였다. 이런 시스템이 있으면 선생님의 출석 확인 과정이 간소화될 뿐만 아니라 수업 시작 시간을 보다 효율적으로 활용할 수 있을 것이다. 그러나 이 시스템에서 가장 중요하게 고려되어야 할 문제는 얼굴 인식 정확도이다. 낮은 정확도는 출석 오류를 초래하여 새로운 문제를 일으킬 수 있다. 따라서 가장 정확하게 학생들의 얼굴을 인식하는 인공지능 출석 확인 시스템을 구현해 보자.

1. 문제의 상태를 분석해 봅시다.
 - 초기 상태 :
 - 목표 상태 :
2. 현재 상태가 목표 상태와 같아진다면 어떤 편리함을 얻을 수 있을지 생각해 봅시다.
3. 현재 상태에서 목표 상태에 도달하기 위한 문제 해결 계획을 수립해 봅시다.
 - 1) 역할 분담하기

구분	이름	주요 역할
모둠장		
모둠원1		
모둠원2		
모둠원3		
모둠원4		

- 2) 문제 해결 계획 수립하기 (*클라우드 기반 온라인 협업 플랫폼 활용 계획 포함)



인공지능 모델 생성 및 프로그래밍

1. 구현할 프로그램을 설계해 봅시다.

1) 얼굴 인식 기반 AI 출석 확인 시스템에 필요한 기능 분석하기

필요한 기능	기능에 대한 설명

2) 화면 구성 설계하기

3) 알고리즘 작성하기

2. 수집한 이미지 데이터를 바탕으로 이미지 분류 인공지능 모델을 생성해 봅시다.

3. 인공지능 모델을 활용하여 프로그램을 작성해 보고, 결과를 확인해 봅시다.



결과 분석을 통한 데이터의 중요성 탐색

1. 가장 높은 정확도를 보인 프로그램과 가장 낮은 정확도를 보인 프로그램을 비교하여 그 원인을 분석해 봅시다.

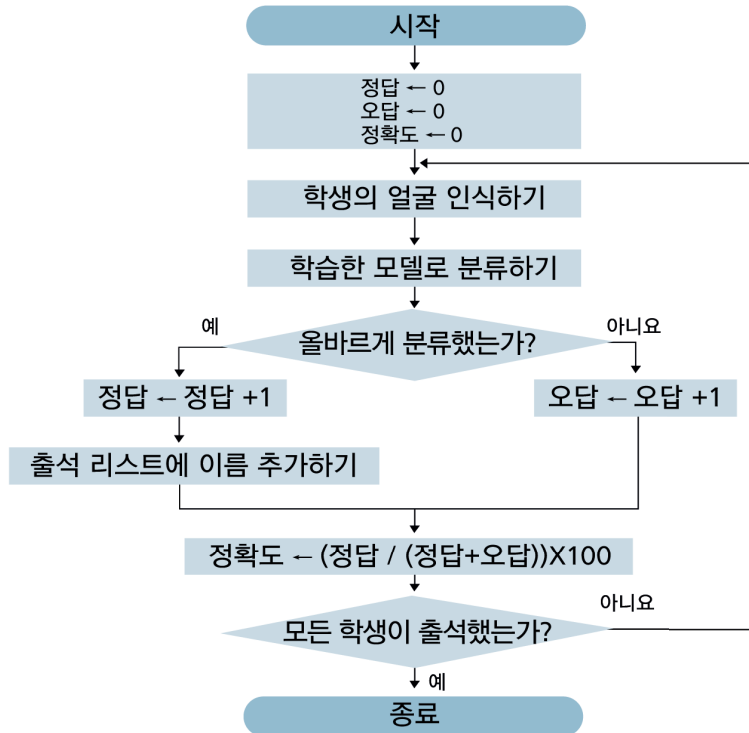
분석 항목		가장 높은 정확도를 보인 프로그램	가장 낮은 정확도를 보인 프로그램
데이터의 양	사용한 데이터의 개수		
	레이블간 데이터 수의 균형		
데이터의 질	사용한 데이터의 다양성		
	사용한 데이터의 적합성		
프로그램 코드			

2. 위에서 분석한 내용을 바탕으로 우리 모듈에서 개발한 프로그램의 인식 정확도를 높이기 위해서 어떻게 해야 할지 토의해 봅시다.

참고자료

학습자료4 (실행화면, 알고리즘, 프로그램 코드)

※ (예시) 알고리즘



※ (예시) 실행화면 및 프로그램 코드

인공지능 모델 생성 화면

모형 학습은 입력셋이 연결되어 있어야 정상적으로 동작합니다. [유틸리티 보기](#)

인공지능 출석부 로봇

데이터 입력
모형이 학습할 데이터를 입력합니다.

번호로 5개 ×
모형이 학습할 이미지 데이터를 아래에 입력해 주세요.
클릭스 당 5개의 데이터를 입력해야 합니다.

뚜피 5개 ×
모형이 학습할 이미지 데이터를 아래에 입력해 주세요.
클릭스 당 5개의 데이터를 입력해야 합니다.

크롬 5개 ×
모형이 학습할 이미지 데이터를 아래에 입력해 주세요.
클릭스 당 5개의 데이터를 입력해야 합니다.

학습
입력한 데이터로 모형을 학습합니다.

모형 학습하기 100%
모형 학습을 완료했습니다.

결과
학습한 모형의 결과를 확인합니다.

업로드

분류량 클래스

크롬 99.99%

뚜피 0%

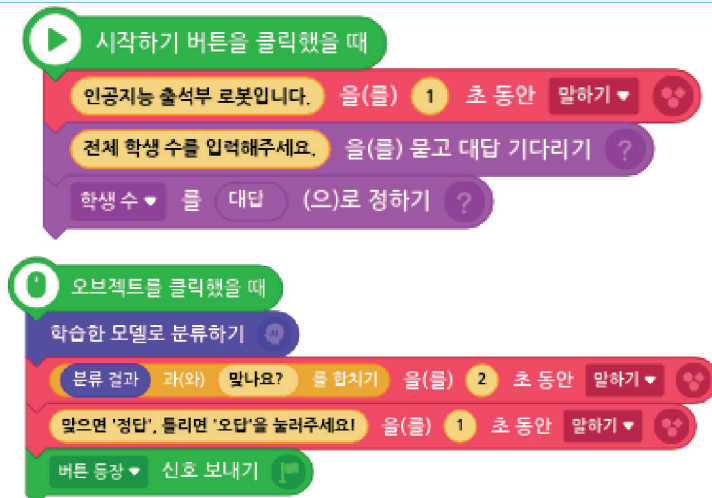
번호로 0%

(예시) 실행 화면



프로그램 코드

<인공지능 로봇 코드>



```

[정확도 계산] 신호를 받았을 때
  [정확도] 를 [정답] 값 / [정답] 값 + [오답] 값 * 100 과(와) % 를 합치기 (으)로 정하기 ?
  [만일] [출석자 리스트] 항목 수 = [학생 수] 값 (이)라면
    [모두 출석하였습니다.] 을(를) 밀하기
  [모든] 코드 멈추기
  
```

<정답 버튼 코드>

<pre> [시작하기 버튼을 클릭했을 때] 모양 숨기기 </pre>	<pre> [버튼 등장] 신호를 받았을 때 모양 보이기 </pre>
<pre> [오브젝트를 클릭했을 때] [정답] 에 1 만큼 더하기 ? [분류 결과] 항목을 [출석자 리스트] 에 추가하기 ? [정확도 계산] 신호 보내기 </pre>	<pre> [정확도 계산] 신호를 받았을 때 모양 숨기기 </pre>

<오답 버튼 코드>

<pre> [시작하기 버튼을 클릭했을 때] 모양 숨기기 </pre>	<pre> [버튼 등장] 신호를 받았을 때 모양 보이기 </pre>
<pre> [오브젝트를 클릭했을 때] [오답] 에 1 만큼 더하기 ? [정확도 계산] 신호 보내기 </pre>	<pre> [정확도 계산] 신호를 받았을 때 모양 숨기기 </pre>

수업 설계 예시*

디지털 사회 변화에 따른 직업 탐구

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “실생활 맥락을 반영한 수행과제에 기반한 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

디지털 사회 변화에 따른 직업 탐구

[1단계] 교육과정 분석하기

영역	디지털 문화	
관련 교육과정 핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 세상에서의 직업이나 진로는 기술의 발전에 따라 변화되므로, 기술과 사회 변화의 관계를 파악하는 것이 중요하다. 	
성취기준	[9정05-01] 디지털 사회의 특성을 탐구하고, 사회 변화에 따른 직업의 변화를 탐구한다.	
성취기준 해설	관련 성취기준 해설 없음	
내용요소	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회와 직업
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회의 특성에 따른 직업의 변화 탐구하기
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회로의 변화가 나의 삶과 진로 결정에 미치는 영향력을 탐색하는 자세

가 성취기준 분석

2015와 2022의 정보과 교육과정 성취기준 비교

2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정
[9정01-01] 정보기술의 발달과 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미친 영향과 가치를 분석하고 그에 따른 직업의 특성을 이해하여 자신의 적성에 맞는 진로를 탐색한다.	[9정05-01] 디지털 사회의 특성을 탐구하고, 사회 변화에 따른 직업의 변화를 탐구한다.

☑ 내용 체계표의 범주 및 내용 요소와 성취기준과의 연계 분석

범주	내용 요소	성취기준
지식·이해	● 디지털 사회와 직업	[9정05-01] 디지털 사회의 특성을 탐구 하고, 사회 변화에 따른 직업의 변화를 탐구 한다.
과정·기능	● 디지털 사회의 특성에 따른 직업의 변화 탐구하기	
가치·태도	● 디지털 사회로의 변화가 나의 삶과 진로 결정에 미치는 영향력을 탐색하는 자세	

- 정보과의 성취기준은 지식·이해와 과정·기능 범주의 용어가 중복되어 나타나는 것으로 보이나 과목의 특성상 지식·이해 범주는 과정·기능을 실천하기 전에 알아야 하는 방법론에 대한 부분을 다루는 것이므로 명확한 차이가 있다.

나 교육과정 연계성 분석

☑ 내용 요소의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
-	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회와 직업 ● 디지털 사회의 특성에 따른 직업의 변화 탐구하기 ● 디지털 사회로의 변화가 나의 삶과 진로 결정에 미치는 영향력을 탐색하는 자세 	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회와 진로 ● 디지털 기술의 발전에 따른 사회 변화와 연계하여 진로 설계하기 ● 미래 사회의 발전 방향에 대해 예측하고 통찰하는 자세

☑ 성취기준의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
-	[9정05-01] 디지털 사회의 특성을 탐구하고, 사회 변화에 따른 직업의 변화를 탐구한다.	[12정05-01] 디지털 기술이 사회에 미치는 영향력을 분석하고 발전 방향을 예측하여 진로를 설계한다.

내용 체계표의 내용 요소 및 성취기준을 중심으로 학년군별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다. 디지털 문화 영역은 초등학교 실과 교과와의 직접적인

연계성이 없는 내용으로 구성되어 있다. 중학교 정보에서는 디지털 사회의 특성에 따른 직업의 변화를 탐구하고, 디지털 사회로의 변화가 나의 삶과 진로 결정에 미치는 영향력을 탐색하는 자세를 학습한다. 이를 바탕으로 고등학교 정보에서는 디지털 기술의 발전에 따른 사회 변화와 연계하여 진로를 설계하고, 미래 사회의 발전 방향에 대해 예측하고 통찰하는 자세를 학습한다. 따라서 고등학교에서 디지털 사회에서의 진로를 설계하고, 미래 사회의 발전 방향에 대해 예측할 수 있도록 중학교 정보 교과와 수업을 설계하는 것이 필요하다.

다 단원의 핵심 아이디어 설정

☑ 관련 교육과정 핵심 아이디어

- 디지털 세상에서의 직업이나 진로는 기술의 발전에 따라 변화되므로, 기술과 사회 변화의 관계를 파악하는 것이 중요하다.

☑ 단원의 핵심 아이디어 설정 이유

교육과정상 디지털 문화 영역의 해당 핵심 아이디어의 경우 디지털 기술과 사회 변화로 인한 디지털 세상에서의 직업과 진로의 변화에 대하여 탐구하는 능력을 강조함으로써 나의 삶과 진로 결정 요인을 깨닫게 한다는 점에서 의미가 있다. 다만 빠르게 변화하는 디지털 세상의 기술과 사회 변화에 따른 직업의 변화를 탐색하고 자신의 상황에 적용할 수 있어야 하므로 단원 전반을 아우르는 핵심 아이디어를 재진술하였다.

☑ 단원의 핵심 아이디어

- 디지털 세상의 기술과 사회 변화의 특징을 바탕으로 자신의 직업, 진로 계획을 수립하는 것이 중요하다.

라 교육과정 기반 수업 설계 방향

이 단원은 정보를 다루는 디지털 사회에 대한 특성을 이해하고, 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력을 탐색하며, 디지털 사회를 살아가는데 필요한 디지털 윤리를 실천할 수 있는 태도를 기르도록 하는 것이 단원의 학습 목표이다. 이를 통해 디지털 사회를 이해하고 자신의 진로 계획을 수립할 수 있도록 하고자 한다. 따라서 디지털 기술과 사회의 특징을 바탕으로 자신의 상황에 맞는 진로, 직업을 탐색하는 것에 수업 설계의 주안점으로 삼고자 하였다.

〔 2단계 〕 탐구 질문 개발하기

탐구 질문	영역 수준	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회의 특성을 이해하고 진로를 탐색할 수 있는가?
	단원 수준	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회의 특성을 이해하고 디지털 기술의 영향력을 탐색할 수 있는가? ● 디지털 사회의 직업변화를 바탕으로 나의 진로를 탐색할 수 있는가?

정보과의 경우 영역과 단원이 주로 일치하게 구성되는 경우가 많아 영역 수준의 탐구 질문과 단원 수준의 탐구 질문의 깊이와 범위가 유사하다. 따라서 영역 수준에서는 다소 포괄적인 수준에서 제시하고, 단원 수준에서 보다 구체적인 형태의 탐구 질문으로 구성하였다.

〔 3단계 〕 수행과제 개발하기

☑ 수행과제명: 디지털 사회 변화에 따른 직업 탐구

과제 ① 4차 산업혁명 시대의 핵심 기술의 발달은 디지털 사회의 큰 발전을 이끌며 사회가 빠르게 변화하고 있다. 디지털 사회의 특징은 어떠한 것이 있을까? 디지털 사회의 특징을 바탕으로 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력에 대하여 탐색해 보자.

과제 ② 디지털 기술은 우리 사회의 모든 분야에서 큰 영향력을 미치고 있다. 디지털 사회에서 수요가 늘거나 줄어들 직업은 어떠한 것이 있을까? 기존에 있던 직업은 디지털 사회에서 어떻게 살아남을 수 있을까? 디지털 사회에서 살아가기 위한 진로를 탐색해보자.

☑ 루브릭

점수	수행과제 1	수행과제 2
3 (상)	디지털 사회의 특징을 바탕으로 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력을 명확하게 설명할 수 있다.	디지털 사회의 직업의 변화를 바탕으로 나의 진로를 명확하게 설계할 수 있다.
2 (중)	디지털 사회의 특징을 바탕으로 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력을 탐색할 수 있다.	디지털 사회의 직업의 변화를 바탕으로 나의 진로를 탐색할 수 있다.
1 (하)	디지털 사회의 특징을 부분적으로 탐색할 수 있다.	디지털 사회에서 나의 진로를 탐색할 수 있다.

☑ 과정중심평가 계획

평가 내용	평가 방법
[수행과제 1] 디지털 사회의 특징과 디지털 기술의 영향력	서술형
[수행과제 2] 디지털 사회를 살아갈 나의 진로	보고서

가 수행과제 개발

수행과제는 평가과제의 성격을 가지고 있으며 학생들이 특정한 맥락에서 배운 것을 적용하여 문제를 해결할 수 있는 과제로 개발해야 한다. 이러한 수행과제는 실생활과 관련되고 문제 해결 과정과 결과를 모두 보여줄 수 있으며 전체적인 맥락 속에서 해결할 수 있는 과제의 형태를 의미한다. 따라서 수행과제를 개발할 때는 먼저, 학생들이 단원의 핵심 아이디어를 구성했다는 것을 어떻게 평가할지 생각해 보아야 한다. 동시에 학생들이 단원을 학습하면 실생활에서 무엇을 할 수 있어야 하는가?, 어떤 상황에서 배운 것을 적용할 수 있는가?에 대해 자문해보고 학생들의 삶과 관련되는 수행의 장면을 선정해야 한다. 그 후, 학생들이 해결해야 하는 문제 상황을 복잡하게 구성하는 과정이 필요하다.

이 단원에서는 ‘디지털 세상에서의 직업이나 진로는 기술의 발전에 따라 변화되므로, 기술과 사회 변화의 관계를 파악하는 것이 중요하다.’는 핵심 아이디어의 구성 여부를 판단하기 위한 수행과제를 개발해야 한다. 핵심 아이디어 구성 여부를 판단하기 위해서는 기술과 사회 변화 사이의 관계를 설명할 수 있는지, 기술의 발전에 따라 디지털 세상에서 살아가기 위한 진로를 탐색할 수 있는지를 파악하는 수행과제가 목적과 방법의 측면에서 타당하다.

수행과제 1의 경우 기술과 사회 변화 사이의 관계를 설명할 수 있는지를 파악하기 위하여 디지털 사회의 특징을 바탕으로 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력을 깊이 이해하고 있는지 파악하기 위하여 디지털 사회의 특징을 정리하고 디지털 기술의 영향력을 탐색하도록 하였다. 수행과제 2의 경우 디지털 사회에서 나의 진로를 탐색할 수 있도록 하기 위하여 디지털 사회의 직업의 변화를 살펴보고 나의 진로와 연결해 보는 내용을 수행과제로 선정하였다.

나 루브릭 개발

루브릭을 개발할 때는 교사가 평가하기 쉬운 것이 아니라 수행과제에서 중요한 것을 평가요소로 선정하고 평가요소별로 적합한 평가 기준을 계획해야 한다. 루브릭은 수행과제 개발시 동시에 개발하게 되는데 수행과제에서 학생들에게 안내하는 수행의 방향이 결국 루브릭의 평가 요소와 평가 기준이 된다.

수행과제 1에서는 디지털 사회의 특징을 바탕으로 미래 사회에서의 디지털 기술의 영향력을 설명할 수 있는지를 기준으로, 수행과제 2에서는 디지털 사회의 직업의 변화를 탐색하여 나의 진로를 탐색할 수 있는지를 기준으로 설정하였다.

다 과정중심평가 계획하기

과정중심평가 계획은 단원의 학습에서 중요한 내용 요소를 평가하기 위한 계획이며 이는 학생들의 학습을 지원해 주기 위한 성격을 지닌다. 따라서 중요한 내용 요소를 선정하고 이를 평가하기 위한 평가 방법을 선정해야 한다. 특히, 학생에게 학습 과정에 대해 성찰할 수 있는 기회를 제공하여 학생 스스로 자신이 어떻게 배우고 문제를 해결하는지 학습의 과정을 되돌아볼 수 있도록 해야 한다.

이 단원에서는 핵심 아이디어 도달을 위해 중요한 내용 요소인 디지털 사회와 기술의 특징을 이해하고 디지털 사회에서의 직업의 변화와 나의 진로를 탐색할 수 있어야 하므로 각각 서술형, 보고서 형태로 평가하고자 하였다.

【 4단계 】 교수·학습활동 전략 적용하기

차시	탐구 질문	학습경험 및 수업계획
1	디지털 사회의 특징을 이해하고 디지털 기술의 영향력을 탐색할 수 있는가?	● 디지털 사회의 특징 이해하기 ● 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력 탐색하기
2-3	디지털 사회의 직업변화를 바탕으로 나의 진로를 탐색할 수 있는가?	● 디지털 사회의 직업변화 이해하기 ● 디지털 사회를 살아가기 위한 나의 진로 탐색하기

이 단계에서는 학생들이 수행과제 해결 과정을 통해 단원의 목표를 달성하고 학생들이 흥미 있게 참여할 수 있도록 차시별로 설계하는 단계이다. 각 차시별로 교과에서 적용할 수

있는 교수·학습모형 또는 방법을 적용할 수 있다. 단원의 차시를 구성할 때는 학생들이 최종적으로 수행과제를 해결하기 위한 과정이 각 차시에 걸쳐 유기적으로 이루어질 수 있도록 계획하는 것이 필요하다.

이 단원에서는 영역/단원 수준의 탐구 질문을 차시별 탐구 질문으로 구성하여 학습의 방향을 분명하게 드러내도록 설계하였다. 이 단원은 총 3차시로 구성하였다.

1차시는 디지털 사회의 특징을 조사하며 이해하는 내용을 중심으로 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력을 사회, 과학, 예술 분야에서 탐색해보는 활동으로 구성하였다. 이 활동을 통해 디지털 사회의 특징을 바탕으로 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력을 설명할 수 있는 능력의 함양을 기대한다.

2~3차시는 디지털 사회에서 수요가 늘어날 직업과 줄어들 직업을 개인별로 조사한 후 모둠원들과 공유하는 활동을 통해 디지털 사회의 직업 변화를 이해하는 것을 주요 학습 경험으로 선정하였다. 이를 바탕으로 디지털 사회를 살아가기 위한 나의 진로를 설계하고 나의 진로 분야가 디지털화 되면서 미치는 사회적 영향력을 작성해보는 활동으로 구성하였다.



수행과제

디지털 사회의 특징과 기술의 영향력은?

【1차시】 디지털 사회의 특징과 디지털 기술의 영향력



학년 반 번 이름 :

디지털 사회의 특징과 디지털 기술의 영향력을 조사하여 작성해보자.

1. 모둠별로 디지털 사회의 특징을 조사하여 정리해보자.

2. 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력을 분야별로 조사해보자.

사회	과학	예술

디지털 사회에서 살아갈 우리

【2-3차시】 디지털 사회의 직업 변화와 나의 진로



학년 반 번 이름 :

디지털 사회의 직업 변화를 조사하고 나의 진로를 생각해보자.

1. 디지털 사회에서 수요가 늘어날 직업과 줄어든 직업을 조사하고 이유를 작성해보자.

종류	직업	이유
늘어날 직업1		
늘어날 직업2		
줄어든 직업1		
줄어든 직업2		

2. 조사한 결과를 모둠원들과 공유하여 디지털 사회에서 수요가 늘어날 직업을 정리해보자.

직업	이유

3. 조사한 결과를 모둠원들과 공유하여 디지털 사회에서 수요가 줄어든 직업을 정리해보자.

직업	이유

4. 내가 관심있는 진로 분야의 직업을 선정하고, 직업을 갖기 위한 나의 노력을 구체적으로 정리해보자.

직업	현재	1년후	3년후

5. 나의 진로 분야가 디지털화되면서 미치는 사회적 영향력에 대해 작성해보자.

수업 설계 예시*

디지털 윤리 포스터 만들기

* 위 수업 설계 예시는 활동가이드 총론 제2부에 제시된 “실생활 맥락을 반영한 수행과제에 기반한 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

디지털 윤리 포스터 만들기

1단계 교육과정 분석하기

영역		디지털 문화
관련 교육과정 핵심 아이디어		<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 기술의 발전에 따라 디지털 사회에서 지켜야 할 규칙과 주의해야 할 위험 요소가 새롭게 등장한다.
성취기준		[9정05-02] 디지털 사회의 구성원으로서 편리하고 안전한 생활을 위한 규칙에 대해 민주적으로 논의하고 실천 방안을 수립한다.
성취기준 해설		[9정05-02] 디지털 사회를 안전하고 편리하게 살아가는 데 필요한 정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방에 대한 기본적인 소양을 갖추고 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등의 구체적인 사례를 분석할 수 있어야 한다. 분석 내용을 기반으로 개인과 사회가 각각 수행해야 하는 실천 방안을 도출하여 자신의 삶에 적용하려는 태도를 갖출 수 있어야 한다.
내용 요 소	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 윤리
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 공간에서 지켜야 하는 윤리 토론하기 ● 디지털 공간에서 나와 다른 사람을 보호하는 방법 탐구하기
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 공간에서 함께 살아가기 위한 윤리적인 태도

가 성취기준 분석

☑ 2015와 2022의 정보과 교육과정 성취기준 비교

2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정
[9정01-03] 정보사회에서 개인이 지켜야 하는 사이버 윤리의 필요성을 이해하고 사이버 폭력 방지와 게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방법을 실천한다.	[9정05-02] 디지털 사회의 구성원으로서 편리하고 안전한 생활을 위한 규칙에 대해 민주적으로 논의하고 실천 방안을 수립한다.

내용 체계표의 범주 및 내용 요소와 성취기준과의 연계 분석

범주	내용 요소	성취기준
지식·이해	● 디지털 윤리	[9정05-02] 디지털 사회의 구성원으로서 편리하고 안전한 생활을 위한 규칙에 대해 민주적으로 논의하고 실천 방안을 수립한다.
과정·기능	● 디지털 공간에서 지켜야 하는 윤리 토론하기	
가치·태도	● 디지털 공간에서 함께 살아가기 위한 윤리적인 태도	

- 정보과의 성취기준은 지식·이해와 과정·기능 범주의 용어가 중복되어 나타나는 것으로 보이나 과목의 특성상 지식·이해 범주는 과정·기능을 실천하기 전에 알아야 하는 방법론에 대한 부분을 다루는 것이므로 명확한 차이가 있다.

나 교육과정 연계성 분석

내용 요소의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
-	● 디지털 윤리	● 정보 보호와 보안
-	● 디지털 공간에서 지켜야 하는 윤리 토론하기 ● 디지털 공간에서 나와 다른 사람을 보호하는 방법 탐구하기	● 정보 보호와 보안 기술의 적용이 필요한 문제를 발견하고 해결 방법 적용하기
-	● 디지털 공간에서 함께 살아가기 위한 윤리적인 태도	● 올바른 정보 보호 및 보안 의식

성취기준의 연계성 분석

초등학교 실과	중학교 정보	고등학교 정보
-	[9정05-02] 디지털 사회의 구성원으로서 편리하고 안전한 생활을 위한 규칙에 대해 민주적으로 논의하고 실천 방안을 수립한다.	[12정05-03] 정보보안의 필요성을 이해하고, 보안 기술을 활용하여 디지털 윤리를 실천한다.

내용 체계표의 내용 요소 및 성취기준을 중심으로 학년군별 교육과정 연계성을 분석한 결과는 다음과 같다. 디지털 문화 영역의 성취기준 [9정05-02]는 초등학교 실과와는 직접적인 관련성은 없지만 고등학교 정보 교과에서 다루는 정보 보안 분야의 디지털 윤리 내용과 관련성이 있다. 따라서 디지털 윤리의 함양을 위해 디지털 사회의 구성원으로서 편리하고 안전한 생활을 하기 위한 실천 방안을 학생들이 탐색하고 함께 논의하며 구체적으로 수립할 수 있도록 디지털 윤리의 필요성을 인지할 수 있는 수업의 구성이 필요하다. 이러한 수업은 고등학교 과정에서 디지털 사회에서 발생하는 여러 문제에 대한 다양한 견해를 이해하고 디지털 환경에서 지켜야 할 규칙을 민주적인 방식으로 함께 수립하는 역량을 기르는데 도움이 될 것이다.

다 단원의 핵심 아이디어 설정

☑ 관련 교육과정 핵심 아이디어

- 디지털 사회에서는 기술의 발전에 따라 지켜야 할 실천 사항이 존재한다.

☑ 단원의 핵심 아이디어 설정 이유

교육과정상 디지털 문화 영역의 핵심 아이디어는 디지털 기술의 발전에 대한 이해를 바탕으로, 학생들에게 디지털 사회에서 지켜야 할 규칙과 주의해야 할 위험 요소를 깨닫게 한다는 점에서 디지털 문화 소양 함양을 위해 적절하게 제시되어있다. 빠르게 변화하는 디지털 세상의 기술과 사회 변화를 이해하고 이를 바탕으로 자신의 상황에 적용할 수 있어야 하므로 단원 전반을 아우르는 핵심 아이디어를 재진술하였다.

☑ 단원의 핵심 아이디어

- 디지털 기술의 발전에 따른 디지털 사회의 특징을 바탕으로 디지털 사회에서 지켜야 할 실천 사항을 수립한다.

라 교육과정 기반 수업 설계 방향

이 단원은 정보를 다루는 디지털 사회에 대한 특성을 이해하고, 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력을 탐색하며, 디지털 사회를 살아가는데 필요한 디지털 윤리를 실천할 수 있는 태도를 기르도록 하는 것이 단원의 학습 목표이다. 이는 학생들이 디지털 세상의 기술과 사회 변화의 특징을 이해하는 것은 물론 디지털 사회에서 편리하고 안전한 생활을 위한 실천 방안을 수립하고 디지털 윤리 실천 방법을 탐구하는 것이 필요함을 의미한

다. 따라서 디지털 세상의 기술, 사회, 윤리 등에 대한 전반적인 이해를 바탕으로 자신의 상황에 맞는 규칙, 실천 방안을 탐구하는 것을 수업 설계의 주안점으로 삼고자 하였다.

【 2단계 】 탐구 질문 개발하기

탐구 질문	영역 수준
	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회의 특성을 이해하고 디지털 사회 실천 방안을 탐색할 수 있는가?
	단원 수준
	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 사회의 정보 윤리, 사이버 폭력, 사이버 범죄를 설명할 수 있는가? ● 디지털 사회를 살아가는데 필요한 실천 방안을 탐색할 수 있는가?

정보과의 경우 영역과 단원이 주로 일치하게 구성되는 경우가 많아 영역 수준의 탐구 질문과 단원 수준의 탐구 질문의 깊이와 범위가 유사하다. 따라서 영역 수준에서는 다소 포괄적인 수준에서 제시하고, 단원 수준에서 보다 구체적인 형태의 탐구 질문으로 구성하였다.


【 3단계 】 다양한 교수·학습 활동 계획하기

☑ 단원 지도 계획

차시	학습 주제	수업 활동	평가 활동
1-2	디지털 윤리	<ul style="list-style-type: none"> ● 정보 윤리, 사이버 폭력, 사이버 범죄 이해하기 ● 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등의 분석하기 ● 개인과 사회가 수행할 디지털 윤리 실천 방안 도출하기 	산출물 관찰평가

☑ 과정중심평가 계획

평가 내용	평가 방법
디지털 윤리 포스터 만들기	산출물

 평가과제 및 루브릭

단원명	디지털 문화	차시	1-2	
평가목표	디지털 사회의 안전한 생활을 위한 규칙을 수립하고 공유할 수 있다.			
평가내용	디지털 윤리 포스터 만들기			
평가방법	<input type="checkbox"/> 서술·논술 <input type="checkbox"/> 구술·발표 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 <input type="checkbox"/> 실험·실습 <input type="checkbox"/> 포트폴리오 <input type="checkbox"/> 자기평가 <input type="checkbox"/> 동료평가 <input checked="" type="checkbox"/> 관찰평가 <input type="checkbox"/> 기타()			
루브릭	수준	디지털 사회 소양	사례 분석	실천 방안 수립
	3	정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방을 디지털 사회를 안전하고 편리하게 살아가는데 필요한 이유와 함께 설명하였다.	스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등의 사례를 구체적으로 조사하고 분석하여 심각성을 제시하였다.	디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 구체적으로 수립하고 다짐을 제시하였다.
	2	정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방을 설명하였다.	스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등의 사례를 조사하고 분석하였다.	디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 수립하였다.
	1	정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방을 일부 설명하였다.	스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등의 사례를 조사하였다.	디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 일부 수립하였다.
피드백	수준	학생 피드백 방안		
	3	정보 윤리, 사이버 폭력 및 사이버 범죄 예방의 필요성을 설명하기 위해 사이버 폭력 사례와 사이버 범죄 사례가 담긴 구체적인 신문 기사를 찾아 잘 요약하였습니다. 또한 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등으로 인한 문제 상황을 조사하여 구체적으로 작성하였습니다. 특히 자신의 게임 과몰입 경험을 친구들에게 소개하여 게임 과몰입의 심각성을 친구들이 인지하도록 한 점이 돋보입니다. 이를 바탕으로 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 모둠원들과 토의를 통해 구체적으로 수립하고 사이버 폭력 및 범죄 사례, 디지털 사회 실천 방안 등을 포함한 디지털 윤리 포스터를 작성하여 친구들의 디지털 윤리 의식 함양에 도움을 주었습니다. 앞으로 디지털 사회를 살아가기 위한 윤리의식을 마음에 새기며 생활하는 것을 권합니다.		



	2	사이버 폭력 사례와 사이버 범죄 사례가 담긴 신문 기사를 찾아 요약한 점은 매우 좋습니다. 다만 조사한 내용이 정보 윤리의 필요성을 강조하는 방향으로 정리가 된다면 정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방의 필요성을 인지할 수 있도록 하는데 도움이 될 것입니다. 이를 바탕으로 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 일부 구체적으로 수립하였으나 다양한 방안이 제시되지 못한 점이 아쉽습니다. 여러 모둠 원들과 마인드스토밍 방식을 활용하여 다양한 의견을 주고 받는다면 다양한 방안을 수립하는데 도움이 되어 디지털 윤리 포스터의 내용 또한 풍성해질 것입니다. 수립한 방안을 실천하기 위한 다짐을 구체적으로 작성한 점이 돋보이며 다짐을 새기며 디지털 사회에서 생활하기를 권합니다.
	1	사이버 폭력 사례와 사이버 범죄 사례를 탐색해본 점은 좋습니다. 다만 단순히 사례만을 탐색하는 것에서 그치는 것이 아닌 정보 윤리, 사이버 폭력 및 사이버 범죄 예방의 필요성에 대하여 생각해보는 시간이 필요합니다. 또한 사이버 폭력 및 범죄, 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입의 심각성을 잘 인지하기 위하여 자신의 경험 혹은 주변 친구들의 경험을 공유하는 활동을 추천합니다. 여러 모둠에서 제작한 디지털 윤리 포스터에서 사이버 폭력 및 범죄 개념 및 사례, 디지털 사회 실천 방안 등을 살펴본다면 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 나의 다짐을 작성하는데 도움이 될 것입니다.
결과 기록	수준	결과 기록
	3	디지털 윤리 포스터 만들기 활동에서 정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방의 필요성을 설명하기 위해 구체적인 사례를 조사하고 분석하여 심각성을 제시한 점이 돋보입니다. 또한 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 구체적으로 수립하고 실천하기 위한 다짐을 다른 사람들과 함께 세우고자 한 점이 우수합니다. 이 활동을 통해 디지털 사회에서 함께 살아가기 위해 필요한 윤리적인 태도를 함양하였습니다.
	2	디지털 윤리 포스터 만들기 활동에서 정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방을 설명하고 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등의 사례를 조사하고 분석하였습니다. 또한 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 수립하여 디지털 사회를 살아가기 위해 필요한 윤리적인 태도를 함양하였습니다. 실천 방안을 실천하기 위한 다짐을 세우고 공유하는 활동을 통해 디지털 사회 소양을 더욱 기를 수 있을 것입니다.

1

디지털 윤리 포스터 만들기 활동에서 정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방의 필요성을 어느정도 알고 있습니다. 다만 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등의 사례를 조사한 것에서 그치는 것이 아닌 조사한 사례를 분석하고 심각성을 제시하는 과정을 보완한다면 구체적인 실천 방안을 수립하는 데에도 도움이 될 것입니다.

가 단원 지도 계획

단원을 어떻게 지도할 것인가에 대한 계획을 수립할 때에는 학생들이 반드시 학습해야 하는 지식이 무엇인지, 학습한 지식을 통해 무엇을 수행하게 할 것인지, 학습 수준을 어떻게 파악할 것인지를 고려하여 수업 및 평가를 설계해야 한다. 이 과정에서 학생들의 흥미있는 참여도 함께 고려하여 학습목표에 도달할 수 있어야 하며, 학습자 참여형 수업을 통한 이해를 달성하기 위해 어떤 교수·학습 모형이나 방법을 활용하고, 학습자 특성에 맞추어 어떤 수업 전략을 적용해야 할지를 계획해야 한다.

이 단원에서는 디지털 사회에서 정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방의 필요성을 이해하고, 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입의 사례 조사 및 분석을 통해 심각성을 이해할 수 있도록 하였다. 이를 바탕으로 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 토의를 통해 수립하고 포스터로 작성하는 형태로 단원을 구성하였다. 또한 학생들이 주변 친구들의 실생활 경험을 공유하여 흥미를 갖도록 하고, 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 다짐을 할 수 있도록 구성하였다.

나 과정중심평가 계획

과정중심평가 계획은 단원의 학습에서 중요한 내용 요소를 이해하고 학습 목표에 도달하였는지를 평가하기 위한 계획이며 이는 최종적으로 학생들의 학습 성장을 지원해 주기 위한 성격을 지닌다. 따라서 중요한 내용 요소로 선정하고 이를 평가하기 위한 평가 방법을 선정해야 한다. 특히, 학생에게 학습 과정에 대해 성찰할 수 있는 기회를 제공하여 학생 스스로 자신이 어떻게 배우고 문제를 해결하는지 학습의 과정을 되돌아볼 수 있도록 해야 한다.

이 단원에서는 핵심 아이디어 도달을 위해 중요한 내용 요소로 정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방의 필요성을 정리하고 디지털 사회에서 편리하고 안전하게 생활하기 위해 수립한 실천 방안을 포스터로 작성할 수 있는지를 보고서와 산출물로 평가하고자 하였다.

다 평가과제 및 루브릭

루브릭을 개발할 때는 교사가 평가하기 쉬운 것이 아니라 수행과제에서 중요한 것을 평가요소로 선정하고 평가요소별로 적합한 평가 기준을 계획해야 한다. 루브릭은 수행과제 개발시 동시에 개발하게 되는데 수행과제에서 학생들에게 안내하는 수행의 방향이 결국 루브릭의 평가 요소와 평가 기준이 된다. 따라서 사용하는 언어는 명확하되 간결해야 하고 기준이 구체적이어야 한다.

위의 수행과제에서는 학생들이 디지털 사회의 특징에 대한 이해를 바탕으로 디지털 윤리 실천 방안을 수립할 수 있는가를 평가하는 것이 핵심이다. 따라서 디지털 사회 소양, 사례 분석, 실천 방안 수립을 평가 요소로 선정하였다.

4단계 평가 계획하기

☑ 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
탐구 질문	디지털 윤리 포스터 만들기	차시	1-2
탐구 질문	디지털 사회를 살아가는데 필요한 실천 방안을 탐색할 수 있는가?	학습 장소	컴퓨터실
핵심 아이디어	디지털 기술의 발전에 따른 디지털 사회의 특징을 바탕으로 디지털 사회에서 지켜야할 실천 사항을 수립한다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		

단계	교수·학습 활동
<도입>	[생각해보기] 디지털 사회의 문제점은 어떤 것이 있을까?
<활동1>	- 디지털 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방의 필요성 이해하기 - 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입의 사례 조사하기 - 사례 분석하고 심각성 정리하기
<활동2>	- 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안 수립 토의하기(모둠활동) - 방안 실천을 위한 나의 다짐 작성하기

<활동3>	- 디지털 윤리 포스터 작성 및 공유하기
정리	디지털 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방의 필요성 정리하기 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안 정리하기
평가 계획	디지털 사회 문제점의 사례와 심각성을 설명하였는가? 디지털 사회에서 지켜야할 실천 사항을 올바르게 제시하였는가?

이 단계에서는 학생들의 삶과 연계한 학습이 이루어지도록 실제성과 복잡성이 있는 수행과제를 차시별로 계획하고 평가하는 단계이다. 단원의 차시를 구성할 때에는 학생들이 최종적으로 수행과제를 해결하기 위한 과정이 각 차시에 걸쳐 유기적으로 이루어질 수 있도록 계획하는 것이 필요하며, 이 단원에서는 영역/단원 수준의 탐구 질문을 제시하여 학습의 방향을 분명하게 드러내도록 설계하였다.

차시는 총 2개의 차시로 구성된다. 차시에 제시된 학습 과정을 통해 학생들은 디지털 사회에서의 정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방의 필요성을 이해하고 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등의 구체적인 사례를 조사하여 심각성을 정리한다. 이를 통해 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 토의를 통해 수립하고 포스터로 작성하여 공유하여 핵심 아이디어가 충실히 구현되도록 다음과 같이 구성하였다.

1차시는 디지털 사회의 특징을 이해하기 위하여 사이버 폭력 및 범죄 사례들을 탐색하고, 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입의 사례를 조사함을 통해 해당 사안들의 심각성을 정리하는 활동으로 구성하였다. 이 과정에서 학생들은 사이버 폭력 및 범죄 예방을 위해 정보 윤리의 필요성을 깨닫게 된다.

2차시는 1차시에서 느낀 심각성을 바탕으로 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 토의를 통해 생각해보고, 방안 실천을 위한 다짐을 작성하도록 한다. 이를 바탕으로 모듈별로 디지털 윤리 포스터를 작성하고 공유하도록 한다. 포스터 제작 과정에서는 토의를 통해 수립한 실천 방안 뿐 아니라 디지털 윤리, 사이버 범죄 및 폭력 관련 사례를 소개하는 내용도 자유로운 데이터 수집을 통해 활용할 수 있도록 한다. 이 과정에서 디지털 사회를 살아가는데 필요한 실천 방안의 필요성과 구체적 방안을 살펴보게 된다.



보고서

디지털 윤리 포스터 만들기

【1차시】 디지털 사회의 특징 이해하기



학년 반 번 이름 :

1. 사이버 폭력 및 범죄 사례를 조사해보자.

사이버 폭력 사례가 제시된 신문 기사를 찾아 요약해보자.

사이버 범죄 사례가 제시된 신문 기사를 찾아 요약해보자.

* 참고

- ※ 사이버 폭력: 악성 댓글, 악성 메시지, 굴욕적인 사진, 합성 사진, 메시지 폭탄, 메신저 집단 차단, 사이버 스토킹, 허위 사실 유포 등 수치심이나 고통을 유발하는 모든 행위를 말한다.
- ※ 사이버 범죄: 해킹, 컴퓨터 바이러스 유포, 사이버 명예 훼손, 전자 상거래 사기, 불법 사이트 개설, 디지털 저작권 침해, 개인 정보 침해 등 사이버 공간을 이용하여 건전한 사이버 문화에 해를 끼치는 법 제도상의 범죄 행위를 말한다.

조사한 사이버 폭력 및 범죄 사례를 친구들과 공유하고 정리해보자.

- 1.
- 2.
- 3.

1. 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등으로 인한 문제 상황을 조사해보자.

스마트폰 중독

인터넷 중독

게임 과몰입

스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입과 관련된 경험이 있다면 친구들과 공유해보자.

2. 1, 2번 활동을 바탕으로 사이버 폭력 및 범죄, 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입의 심각성에 대하여 작성해보자.

디지털 윤리 포스터 만들기

【2차시】 실천 방안 수립 및 포스터 제작



학년 반 번 이름 :

디지털 윤리 포스터를 제작하고 공유해 보자.

1. 디지털 사회를 편리하고 안전하게 생활하기 위한 실천 방안을 토의를 통해 작성해보자.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

※ 마인드스토밍 기법을 활용하여 다양한 의견을 모은 후 구체적인 실천 방안을 토의를 통해 정리하자.

2. 작성한 방안을 실천하기 위한 나의 다짐을 작성해보자.

3. 디지털 윤리 의식의 함양을 돕기 위한 디지털 윤리 포스터를 제작하고 공유해보자.
(디지털 윤리의 개념, 사이버 폭력 및 범죄 개념 및 사례, 디지털 사회 실천 방안 등 자유롭게 내용 선정)



MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



수업 설계 예시*

학교 안내용 AI 챗봇 구현하기

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “교과 영역 및 교과 간 통합 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

학교 안내용 AI 챗봇 구현하기

【1단계】 교육과정 분석하기

통합의 유형		<input checked="" type="checkbox"/> 교과 내 통합(영역 간 통합) <input type="checkbox"/> 교과 및 창의적 체험활동 간 통합			
교육과정	교과	정보			
	영역	데이터, 알고리즘과 프로그래밍, 인공지능			
관련 교과의 성취기준		교과 영역	성취기준(목표)		
		[데이터]	[9정02-02] 문제 해결에 적합한 데이터를 수집하고, 목적에 맞게 구분하여 관리한다. [9정02-03] 실생활의 데이터를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화한다.		
		[알고리즘과 프로그래밍]	[9정03-06] 논리 연산과 중첩 제어 구조를 활용하여 문제를 해결하는 프로그램을 작성한다.		
		[인공지능]	[9정04-02] 인공지능 학습에서 데이터의 중요성을 이해하고, 학습에 필요한 데이터를 수집하여 분류한다. [9정04-04] 인공지능 시스템으로 해결 가능한 문제를 발견하고, 문제 해결에 적합한 인공지능 시스템을 적용한다.		
통합 요소		<input checked="" type="checkbox"/> 지식·이해 <input checked="" type="checkbox"/> 과정·기능 <input checked="" type="checkbox"/> 가치·태도			
교육과정 통합의 요소 추출		교과(영역)	데이터	알고리즘과 프로그래밍	인공지능
		지식·이해	● 데이터 수집과 관리	● 중첩 제어 구조	● 인공지능 시스템
		과정·기능	● 데이터를 목적에 맞게 수집·분류 ● 저장하기	● 논리 연산, 중첩 제어 구조, 순차적인 데이터 저장을 활용하여 프로그램 작성하기	● 인공지능 시스템을 선택하여 문제 해결하기
		가치·태도	-	● 프로그램의 효과성을 분석하고, 프로그램의 오류를 해결하려는 자세	● 인공지능 시스템에서 적용 가능한 문제를 발견하는 자세
통합의 조직 중점		<input type="checkbox"/> 개념 <input type="checkbox"/> 주제 <input checked="" type="checkbox"/> 문제 <input type="checkbox"/> 기타()		공통개념 (주제, 문제)	인공지능 챗봇

가 통합단원 설계의 방향

데이터, 알고리즘과 프로그래밍, 인공지능 영역을 통합하기 위해 ‘학교 안내용 인공지능 챗봇’을 통합 주제로 선정하였다. 챗봇은 사람의 질문에 의도를 파악하고 관련 대답을 해주는 프로그램의 일종으로 ARS나 SNS 서비스 등에서 고객 응대용으로 사용되거나 사람들의 질문에 대답을 해주는 반응형 챗봇으로 나눌 수 있다. 여기에서 아이디어를 착안하여 사람들이 하는 질문은 어떤 의도가 있으며, 그 의도에 따른 대답을 자동으로 해주는 챗봇을 만들되, 학생들이 공통으로 생각할 수 있는 학교를 주제로 선정하였다. 또한, 학교에 대해 더 많은 관심을 갖게 될 수 있다고 판단하였다.

학교 방문자 입장에서 궁금한 점을 생각하고, 그 의도를 파악하기 위해서는 질문 데이터가 필요하며, 생성형 AI를 통해 질문을 수집하거나 설문조사 등을 통해 수집할 수 있다. 수집한 질문 데이터의 질을 고려하여 불필요한 질문을 제거하고 질 좋은 데이터만 가공할 수 있다. 또한, 질문의 의도를 파악하는 것은 인공지능의 분류 문제와 연결하여 질문의 의도를 레이블로 구성하여 학습 데이터로 사용할 수 있다.

질문 의도와 학습 데이터가 수집되면 프로그램에서 안내할 대답을 작성해야 한다. 예를 들어, “언제 끝나나요?”, “점심시간은 언제인가요?” 등은 학교 일과표에 관한 질문으로 이를 대답하기 위한 일과표를 이미지 형태로 대답할 파일로 시각화한다. 이때, 급식 메뉴 등은 매일 변경되므로 업데이트가 쉽지 않으므로 실시간으로 필요한 정보나 업데이트 빠른 정보들은 질문 범주에서 아예 제외하는 것이 좋다.

수집된 데이터를 엔트리 등의 인공지능 플랫폼과 프로그래밍 언어를 이용하여 학습하고, 모델을 평가한다. 즉, 질문에 대한 의도를 잘 파악하는지 학습과 테스트를 통해 모델의 정확도를 평가하며, 일정 기준이상의 정확도가 나오도록 데이터를 보완하도록 한다. 그리고, 학습된 인공지능 모델과 제어 구조 등으로 챗봇 프로그램을 구현한다. 구현된 인공지능 챗봇 프로그램과 결과 보고서를 통해 시연·발표회를 통해 최종 평가까지 이르게 된다.

각 영역에서 배웠던 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도를 통합하여 종합 프로젝트 성격으로 각 모듈별 창의적인 아이디어를 덧붙여서 자기주도적으로 프로젝트를 완성하게 된다. 모듈 내에서 역할 분담을 통해 협력적으로 의사소통을 실천하고, 다양한 소프트웨어 활용을 통해 주도적으로 디지털 리터러시 함양도 가능하다.

【 2단계 】 통합단원 목표 설정

<p>통합단원 목표</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 학교 안내를 위한 질문을 수집하여, 질문 유형별로 구분한다. 2. 학교 안내용 챗봇을 위한 데이터를 수집하고, 시각화 자료로 구조화한다. 3. 텍스트 데이터를 이용하여 분류 모델을 구현한다. 4. 학교 안내용 챗봇의 프로그램을 작성하여 인공지능 시스템을 구현한다.
<p>탐구 질문</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 챗봇 프로그램을 만들려면 어떤 데이터들이 필요할까? 2. 인공지능 챗봇은 어떻게 소통할까? 3. 학교 안내용 챗봇 프로그램을 어떻게 구현할까? 4. 인공지능을 적용한 프로그램을 개발하기 위해서는 어떤 과정을 거쳐야 할까?
<p>개념망 (주제망, 문제망)</p>	<pre> graph TD A(학교 안내용 인공지능 챗봇) --- B[데이터 수집 및 분류] A --- C[인공지능 모델 구현] A --- D[데이터 구조화] A --- E[프로그래밍] </pre> <p>데이터 수집 및 분류</p> <ul style="list-style-type: none"> • 학교에 대한 궁금한 점(질문)수집 • 수집한 질문 정리(불필요한 것 제외) <p>인공지능 모델 구현</p> <ul style="list-style-type: none"> • 학습 모델 선정 • 모델 구현과 평가 <p>데이터 구조화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 데이터구조화 및 시각화 • 수집한 데이터 범주화 <p>프로그래밍</p> <ul style="list-style-type: none"> • 인공지능 모델 적용 • 학교 안내용 챗봇 프로그래밍

【 3단계 】 통합단원 평가 계획 수립

가 통합단원 평가과제 개발

수행과제의 목표 진술하기	우리 학교 안내용 인공지능 챗봇을 구현한다.
과제 수행자의 역할 정하기	데이터 전문가, 인공지능 전문가(프로그래머), 시각 디자이너, 발표자
수행과제를 참관할 대상자 정하기	선생님, 학생, 학부모, 학교 손님 등
과제 수행의 상황 및 조건 진술하기	우리 학교에 방문하는 분들이 편리하게 이용할 수 있는 인공지능 챗봇을 도입하려고 합니다. 학생 공모전을 통해 우수한 챗봇을 선정하고, 학교 대표 챗봇 시스템으로 도입하겠습니다.
과제 수행 후의 학습성과 구체화하기	모둠별로 학교 안내를 위한 인공지능 챗봇을 만든다.
과제 수행의 성공 여부를 판별할 수 있는 준거 마련하기	<p>챗봇 공모전에 참가할 ‘학교 안내용 인공지능 챗봇’에는 다음과 같은 요소가 포함되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 학교 안내용 인공지능 챗봇을 구현하기 위해 3~4명의 모둠을 구성하여, 각 역할을 나누고 서로 도와야 한다. 2. 학교에 대한 궁금증에 관한 질문을 수집하여 질문 의도를 3개 이상의 범주로 분류해야 한다. 3. 범주별로 학교 안내를 위한 데이터를 수집하고 세련된 시각화 파일로 구조화 해야 한다. 4. 질문을 정리하여 학습데이터로 텍스트 분류 인공지능 모델을 구현하고 평가해야 한다. 5. 질문에 대해 구조화된 데이터를 보여주는 챗봇 프로그램을 인공지능 모델을 적용하여 구현해야 한다. 6. 인공지능 챗봇을 시연하고, 우리 모둠 작품의 우수한 부분을 잘 드러내어 작품 보고서를 완성해야 한다.
평가과제 확정하기	우리 학교 안내를 위한 인공지능 챗봇 공모전을 실시합니다. 3~4명 모둠을 구성하여 학교에 관한 질문에 답변하는 인공지능을 적용한 챗봇 프로그램을 출품해야 한다. 학교에 방문하는 외부 손님 눈높이에 맞는 질문을 찾고 이를 학습한 텍스트 분류 모델을 적용하여 세련된 학교 소개를 위한 시각화 자료를 안내하는 과정을 시연하며, 챗봇 구현 과정 보고서를 통해 작품에 대한 특징이 드러나도록 표현해야 한다.

가 통합단원 루브릭

성취수준 평가요소	상	중	하
인공지능 챗봇 지식·이해	질문에 적절한 대답과 자료를 제공하는 인공지능 챗봇을 구현한다.	질문의 의도를 이해하고 결과물을 제공하는 인공지능 챗봇을 구현한다.	질문의 의도를 분류하는 인공지능 모델을 구현한다.
데이터 수집 및 분류 과정·기능	학교에 대한 궁금한 질문을 수집하여 필요 없는 질문을 삭제하여 질문 의도를 3개 이상의 범주로 분류한다.	학교에 대한 궁금한 질문을 수집하여 질문 의도를 3개 이상의 범주로 분류한다.	학교에 대한 궁금한 질문을 수집한다.
데이터 구조화 과정·기능	범주화된 질문에 적합한 데이터를 수집하여 상세히 구조화하여 시각화 형태의 파일로 제작한다.	범주화된 질문에 대한 데이터를 수집하고 구조화하여 시각화 파일로 제작한다.	범주화된 질문에 대한 답변을 준비한다.
인공지능 모델 구현 및 평가하기 과정·기능	질문데이터를 활용하여 모델을 학습시켜 80% 이상의 정확도를 가진 모델을 구현한다.	질문데이터를 활용하여 모델을 학습시켜 60% 이상의 정확도를 가진 모델을 구현한다.	질문데이터를 활용하여 분류 모델을 구현한다.
프로그램 작성 과정·기능	질문을 입력하면 인공지능 모델로 의도를 파악하여 적절한 안내자료를 정확하게 제공한다.	질문을 입력하면 인공지능 모델로 의도를 파악하여 적절한 안내자료를 제공하나 가끔 오류가 발생한다.	질문을 입력하면 인공지능 모델로 의도를 파악할 수 있다.
인공지능 프로그램 문제 해결 의지 가치·태도	인공지능을 적용하여 문제를 해결하기 위해 데이터 수집, 가공하여 모델의 정확도 및 프로그램의 오류를 수정하기 위해 지속적으로 노력하고 전 단계로 돌아가서 문제를 해결하여 인공지능 챗봇 프로그램을 완성한다.	인공지능을 적용하여 문제를 해결하기 위해 데이터 수집, 가공하여 모델의 정확도 및 프로그램의 오류를 수정하여 인공지능 챗봇 프로그램을 구현한다.	데이터를 수집, 인공지능 모델 구현, 프로그램 작성의 과정을 수행하여 인공지능 챗봇 프로그램을 구현한다.
협력 가치·태도	모둠원과 지속적으로 소통하며 자신의 역할 뿐만 아니라 모둠원의 일을 보조하면서 인공지능 챗봇을 구현한다.	모둠원과 소통하며 자신의 역할을 충분히 수행하며 인공지능 챗봇을 구현한다.	자신의 역할을 수행하며 인공지능 챗봇을 구현한다.

다 교과 평가 계획

교과 평가 계획

교과	평가내용	평가방법
데이터	학교 안내용 인공지능 모델 구현을 위해 데이터를 수집하고 가공하였는가?	보고서 평가
	수집한 데이터를 질문 의도에 맞게 범주화하였는가?	보고서 평가
	질문 의도에 맞는 데이터를 수집하여 대답을 위해 시각화하였는가?	보고서 평가
알고리즘과 프로그래밍	제어 구조를 적절하게 활용하였는가?	산출물 평가
	질문에 대한 답변을 안내하는 프로그램에 오류가 없는가?	구술 평가
인공지능	텍스트 분류 모델을 구현하였는가?	산출물 평가
	텍스트 분류 모델의 정확도가 높은가?	산출물 평가
	인공지능 모델을 적용했는가?	산출물 평가

【 4단계 】 통합단원 교수·학습 계획

차시	학습 주제	교수·학습 활동	관련 영역
1	학교 소개용 인공지능 챗봇 프로젝트의 이해 및 질문 데이터 수집	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 챗봇 프로젝트 소개하기 ● 모듈 구성하기 ● 학교에 관한 질문 데이터 수집하기 (설문조사 또는 ChatGPT 활용) 	데이터
2	질문 데이터 가공 및 질문 의도 범주화	<ul style="list-style-type: none"> ● 수집한 질문 데이터 중 필요한 질문만 추출하기 ● 수집한 질문에 대한 의도 범주화 	데이터
3	질문 의도에 따른 안내 데이터 수집 및 구조화(시각화)	<ul style="list-style-type: none"> ● 질문 의도에 대한 학교 안내용 데이터 수집하기 ● 데이터 구조화 설계하기 ● 구조화된 시각화 파일 만들기(블록 프로그래밍에서 불러올 수 있는 형태) 	데이터
4	텍스트 분류 모델 구현 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 수집한 질문을 학습 데이터로 가공하기 ● 텍스트 분류 모델 구현하기 ● 텍스트 분류 모델 평가하기 	인공지능
5-6	인공지능 모델 적용 챗봇 프로그램 작성 및 오류 확인	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 모델 적용하기 ● 질문 의도에 맞는 구조화된 자료 안내하는 챗봇 프로그램 작성하기 ● 챗봇 프로그램 오류 수정하기 	인공지능 알고리즘과 프로그래밍

☑ 통합단원 지도상 유의점

- 본 수업은 종합 프로젝트 성격이므로 데이터, 알고리즘과 프로그래밍, 인공지능 영역을 학습한 후 운영하는 것을 권장한다.
- 학교 안내를 위한 질문을 수집하기 위해 학부모 설문조사를 실시하거나 ChatGPT와 같은 생성형 AI를 통해서 질문을 만들고, 엔트리 등 인공지능 플랫폼에서 학습하기 위한 파일 형태로 만든다. 이 데이터를 중학생 수준에서 어려울 수 있으므로 필요 없는 질문을 포함하여 데이터 세트를 미리 만들어둘 수도 있다.
- 학교에 관한 질문 의도의 범주는 많을수록 프로그램이 복잡해지므로 3~4가지 정도를 권장한다.
- 학교 질문에 대한 데이터는 학교 홈페이지 등에서 수집하며, 망고보드, 미리캔버스, 프리젠테이션 등의 소프트웨어를 이용하여 블록 프로그래밍에서 활용할 수 있는 디지털 자료로 만들도록 한다.
- 텍스트 분류 모델을 학습할 때 평가를 위해 범주별로 2~3개의 질문을 준비하거나 학습 데이터에서 제외한다.
- 텍스트 분류 모델을 적용하여 질문에 대한 안내가 가능하도록 프로그램을 작성하며, 알고리즘과 프로그래밍 영역과 인공지능 영역에서 학습한 도구를 활용한다.
- 작품 보고서는 각 차시별 학생 활동지를 통해 서술형으로 평가하며, 작품 시연을 통해 프로그램의 오류 등을 평가할 수 있다.

1~2차시

차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	인공지능 챗봇 프로젝트 이해 및 질문 데이터 수집	차시	1~2
탐구 질문	챗봇 프로그램을 만들려면 어떤 데이터들이 필요할까?	학습 장소	컴퓨터실
핵심 아이디어	[데이터] 문제 해결을 위해서는 필요한 데이터를 수집하고, 분석하여 의미를 해석하는 것이 필요하다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 학교 안내용 인공지능 챗봇 프로젝트 소개 - 학교 안내를 위한 키오스크 챗봇 프로그램 소개 - 모둠 구성(3~4명) 		
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 질문 데이터 수집 - 생성형 AI(ChatGPT, 뮌 등)를 활용하여 질문 데이터 수집하기 - 질문 중 불필요한 것과 필요한 것으로 분리하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> ※ 생성형AI를 사용하기 어려울 경우 데이터 직접 수집 단계 <ul style="list-style-type: none"> ● 질문 데이터 직접 수집 - 학교 외부 방문자가 궁금해할 질문 설문조사 - 질문 중 불필요한 것과 필요한 것으로 분리하기 </div>		
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 질문 데이터 구조화를 통해 의도 파악 - 질문 데이터 범주화(그룹화) - 범주화된 질문 데이터의 의도 파악 - 학습 데이터 레이블링 		
<활동3>	<ul style="list-style-type: none"> ● 질문 의도 범주화 - 학교에 대한 궁금한 질문 의도를 범주화 - 인공지능 모델 학습을 위해 의도(레이블)별 질문 정리하기(5개 이상) 		
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 학교 안내용 인공지능 챗봇을 위한 데이터 수집 및 가공 과정 정리 ● 모둠별 질문 의도 및 의도별 수집된 질문 발표하기 		
평가 계획	수집한 데이터를 질문 의도에 맞게 범주화하였는가? 학교 안내용 인공지능 모델 구현을 위해 데이터를 수집하고 가공하였는가?		

4차시

차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	인공지능 모델 학습	차시	4
탐구 질문	인공지능 챗봇은 어떻게 소통할까?	학습 장소	컴퓨터실
핵심 아이디어	[인공지능] 인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는데 활용된다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 분류 모델 설명 - 이미지, 소리, 글자 데이터를 활용한 분류 모델 사례 소개하기 		
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 분류 모델 학습 - 블록 프로그래밍 언어 선정 및 환경 탐색하기 - 텍스트 분류 모델 레이블 입력하기 - 텍스트 분류 모델 훈련 데이터 입력하기 		
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 분류 모델 평가 - 임의 10개의 질문에 대한 정확도 평가하기 - 80% 이상의 정확도가 되도록 훈련 데이터 보강 		
<활동3>	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 분류 불러오기 - 학습 및 평가 완료된 분류 모델 불러오기 - 질문을 분류한 결과 확인하기 		
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 모델 구현 과정 정리 ● 텍스트 분류 모델의 적용이나 활용 가능성 탐색하기 		
평가 계획	텍스트 분류 모델을 구현하였는가? 텍스트 분류 모델의 정확도가 높은가?		

5~6차시

차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	인공지능 챗봇 프로그래밍	차시	5-6
탐구 질문	학교 안내용 챗봇 프로그램을 어떻게 구현할까?	학습 장소	컴퓨터실
핵심 아이디어	[알고리즘과 프로그래밍] 자동화를 고려해 설계된 알고리즘은 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 구현되어 생활을 더욱 편리하게 하는데 활용된다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 학교 안내용 인공지능 챗봇 프로젝트 평가 안내 - 프로젝트 평가 기준 안내하기 		
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 모델 적용 챗봇 프로그램 작성 - 텍스트 분류 모델 적용하기 - 제어 구조를 활용하여 질문에 따른 분류 모델 결과에 따라 학교 정보 안내하는 프로그램 작성하기 		
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 챗봇 프로그램 평가 및 테스트 - 작성한 프로그램의 작동 확인하기 - 오류나 부족한 부분 보완하기 		
<활동3>	<ul style="list-style-type: none"> ● ‘학교 안내용 인공지능 챗봇’ 시연·발표하기 - 시연 및 발표 자료 만들기 - 시연 및 발표하기 - 다른 모둠의 장·단점 작성하기 		
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능을 적용한 문제 해결 과정 정리하기 ● 우수 사례 소개하기 		
평가 계획	인공지능 모델을 적용했는가? 제어 구조를 적절하게 활용하였는가? 질문에 대한 답변을 안내하는 프로그램에 오류가 없는가?		



수행과제



학습자료1 (활동지)

'학교 안내용 인공지능 챗봇' 공모전 소개

여러분이 처음 방문하는 건물에 들어서면 당황하게 됩니다. 최근에는 키오스크(kiosk)가 도입되어 건물 내 상점이나 화장실의 위치 등을 알려주고 있지만 메뉴를 찾는 것도 불편하고, 너무 많은 정보가 나오는 것도 불편합니다. 여기에 사람이 질문을 하면 필요한 정보만 알려주는 시스템이 도입되면 좋을 것 같아요.

그래서, 우리 학교를 방문하시는 분들을 위해 인공지능 챗봇으로 질문에 필요한 답을 제공하는 '학교 안내용 인공지능 챗봇' 프로젝트를 실시합니다. 정보 시간에 배운 학습한 내용을 바탕으로 아래 그림과 같이 질문의 의도를 파악하여 필요한 것만 제공하는 똑똑한 인공지능 프로그램을 개발해주세요. 단, 개인정보 유출 등 보안에도 신경을 써주시기를 바랍니다.

(질문) 점심시간이 몇 시부터 인가요?

(AI)(일과표)학교 일과표는 다음과 같습니다.

교시	시간	내용
학급 조회	08:50 ~ 09:10	(09:00기준 출결체크)
1교시	09:15 ~ 09:50	
2교시	10:00 ~ 10:35	
3교시	10:45 ~ 11:20	
4교시	11:30 ~ 12:05	
점심	12:05 ~ 13:05	
5교시	13:05 ~ 13:40	
6교시	13:50 ~ 14:25	
7교시	14:35 ~ 15:10	
종례 및 휴식	6교시 수업시 14:25 ~ 7교시 수업시 15:10 ~	교실 청소 및 종례

(질문) 컴퓨터실은 어디에 있나요?

(AI)(학교 시설)학교 시설은 다음과 같습니다.



학교
안내용
인공지능
챗봇

(질문) 오늘 급식 메뉴는 뭐야?

(AI)(급식)오늘은 다음 음식으로 준비했습니다.

연세	급식
등록일	2023년 07월 12일 수요일
제작	급식
식단	쌀밥, 흰감자5.6.9, 고등삼구이2.5.6.10.15.16, 모듬콩9.12.4.5.6.13, 달걀2.9.3, 배추김치1.9, 아이스크림 1.2.5.
칼로리	0 kcal
식단이해자	

(질문) 정보 선생님은 어디에 계실까요?

(AI)(교사)선생님들은 다음과 같은 장소에서 근무하십니다.

이름	부서	업무	교과
서XX	1학년부	부장	체육
김XX	1학년부	1-1담임	국어
박XX	1학년부	1-2담임	영어
이XX	1학년부	1-3담임	수학
최XX	1학년부	1-4담임	정보



생성형 AI를 통해 학교에 관한 질문 수집하기

생성형 AI에서 조금 더 많은 질문 예시를 생성하기 위해 질문 프롬프트를 만들어보자.

예) 중학교에서 외부 방문자가 키오스크에서 물어볼 수 있는 질문들을 생성해줘

질문1)

질문2)

질문3)

※ 생성된 질문은 워드프로세서나 스프레드시트로 복사하여 저장해두자.

예시) 중학교에서 외부 방문자가 키오스크에서 물어볼 수 있는 질문들을 생성해줘



물론이죠! 중학교에서 외부 방문자가 키오스크에서 물어볼 수 있는 질문은 다양할 수 있습니다. 아래는 그러한 질문들의 예시입니다:

1. 학교 안내: "학교 시설은 어디로 가면 볼 수 있나요?"
2. 학교 행사 정보: "오늘 학교에서 어떤 행사가 있나요?"
3. 학교의 교육과정: "학교의 교육과정은 어떻게 되나요?"
4. 학생 안전: "학교의 안전 규정은 어떻게 되나요?"
5. 방문 시간: "방문할 수 있는 시간은 언제인가요?"
6. 주차 정보: "방문객 주차장은 어디인가요?"
7. 학교 연락처: "교장실이나 사무실과 연락하려면 어떻게 해야 하나요?"
8. 학교 급식: "학교 급식은 어떤 메뉴가 있나요?"
9. 학교 물품 구입: "학교 유니폼이나 교재를 어디서 구매할 수 있나요?"
10. 학교 도서관 이용: "도서관의 이용 시간은 언제인가요?"
11. 방문자 신분 확인: "방문자 신분을 확인하려면 어떤 서류가 필요한가요?"
12. 학생과의 만남: "학생과 만나려면 어떤 절차를 거쳐야 하나요?"
13. 학교 버스 이용: "학교 버스 이용은 어떻게 할 수 있나요?"
14. 학교 야외 시설: "운동장이나 실외 공간은 언제 이용할 수 있나요?"
15. 학교 역사 및 문화: "학교의 역사나 특별한 문화에 대해 알려줄 수 있나요?"

이러한 질문들은 외부 방문자가 학교에 대한 일반적인 정보를 얻기 위해 키오스크에서 물어볼 수 있는 내용들입니다.



‘학교 안내용 의도별 질문 리스트’ 범주화

수집한 질문들을 다음 <조건>에 맞게 의도별로 범주화시켜보자.

<조건>

1. 3개 이상의 의도를 구성하여 범주별로 구분한다.
2. 각 범주별 5개 이상의 질문 데이터를 포함한다.
3. 해당 질문들은 인공지능 모델 학습에서 학습 데이터로 사용되므로 워드프로세서나 스프레드시트 소프트웨어를 활용하여 저장하며, 각 문장 끝에 콤마(,)로 구분한다.

4개 의도에 따른 범주화 <예시>

<학교 일반정보> 범주		<학교 시설> 범주	
1	학교의 설립 연도는 언제인가요?	1	학교에는 어떤 교실 시설이 갖추어져 있나요?
2	학교의 위치는 어디인가요?	2	학교 도서관은 어디에 위치해 있나요?
3	학교의 교육 철학은 무엇인가요?	3	학교에는 어떤 과학 실험실이나 컴퓨터 랩 등의 특별한 시설이 있나요?
4	학교의 교육 과정에 대해 알려주실 수 있나요?	4	체육관이나 운동장은 어디에 위치해 있나요?
5	학교의 등교 및 하교 시간은 언제인가요?	5	학교에는 어떤 미술 시설이 있나요?
6	학교에는 어떤 특별한 프로그램이나 클럽 활동이 있나요?	6	학교의 급식실은 어디에 있나요, 그리고 어떤 메뉴를 제공하나요?
7	학교에는 얼마나 많은 학생들이 재학 중인가요?	7	학교에는 어떤 음악 관련 시설이 있나요?
8	학교는 어떤 장애훈을 가진 학생들을 지원하나요?	8	학교의 보건실은 어디에 위치해 있나요?
9	학교의 평균 학생 대 교사 비율은 어떻게 되나요?	9	학교에는 어떤 비상 대피 시설이 있나요?
10	학교는 어떻게 부모와의 소통을 유지하나요?	10	학교의 관리사무실은 어디에 있나요?
<교사 정보> 범주		<학사 일정> 범주	
1	교장 선생님의 이름은 무엇인가요?	1	학년별 학사 일정은 어떻게 되나요?
2	교사들의 전문적 배경은 어떻게 되나요?	2	중간/기말고사는 언제인가요?
3	각 과목의 담당 선생님은 누구인가요?	3	학생들의 진로 상담은 어떻게 이루어지나요?
4	학교에는 어떤 상담 선생님이 계시나요?	4	학교에서는 어떤 수업을 제공하나요?
5	학교의 교사 대 학생 비율은 어떻게 되나요?	5	과외 또는 보충 수업은 어떻게 진행되나요?
6	교사들은 어디에 계실까요?	6	방과 후 프로그램은 어떤 것들이 있나요?
7	1학년 국어 과목을 담당하는 분은 누구실까요?	7	학교의 여름방학 프로그램은 어떤 것이 있나요?
8	1-1반 담임 선생님은 누구실까요?	8	학교에서는 어떤 종류의 음악 또는 예술 프로그램을 제공하나요?
9	입시 관련 부장님을 만날 수 있을까요?	9	학교에서는 학생들의 진로 지원을 위해 어떤 서비스를 제공하나요?
10	선생님 업무를 어디서 확인할 수 있나요?	10	학교에서는 어떤 종류의 과학 프로그램을 제공하나요?

참고자료

학습자료4 (엔트리 인공지능 모델 적용 프로그래밍)

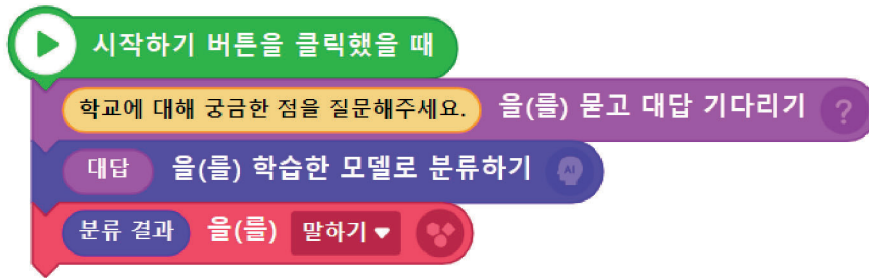
인공지능 모델 적용 '학교 안내용 인공지능 챗봇' 프로그래밍

<인공지능 모델 적용 프로그래밍 예시>를 적용하여 '학교 안내용 인공지능 챗봇'을 구현해보자.

① 학습한 인공지능 모델 불러오기



② 인공지능 모델 적용 프로그래밍 예시(질문을 분류한 결과 확인하기)



MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



수업 설계 예시*

방탈출 퀴즈 피지컬 컴퓨팅
시뮬레이션 만들기

* 위 수업 설계 예시는 활용가이드 총론 제2부에 제시된 “학습자 맞춤형 단위 수업 설계”를 중학교 정보과 수업에 적용할 수 있도록 수정 보완하여 작성한 수업 설계 예시 자료임

방탈출 퀴즈 피지컬 컴퓨팅 시뮬레이션 만들기

1

방탈출 퀴즈 피지컬 컴퓨팅 시뮬레이션 만들기

1단계 교육과정 분석하기

핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다. ● 프로그램 개발은 협력이 필요하며, 공유하는 문화를 통해 더 좋은 프로그램이 개발된다. 		
내용 요소	지식·이해	과정·기능	가치·태도
	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅의 개념 	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도 ● 소프트웨어를 통한 협력과 공유의 가치
성취기준	<p>[9정01-03] 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성요소를 선택하여 시스템을 구상한다.</p> <p>[9정03-08] 실생활의 문제를 탐색하여 발견하고, 프로그래밍을 통해 해결한다.</p>		
교육과정 연계성	<ul style="list-style-type: none"> ● 컴퓨팅 시스템: 피지컬 컴퓨팅 활동을 통해 물리적인 도구를 활용하여 기초적인 프로그래밍 역량을 충분히 함양할 수 있게 활동을 구성하도록 한다. ● 알고리즘과 프로그래밍: '컴퓨팅 시스템' 영역과 연계하여 피지컬 컴퓨팅 시스템을 설계, 제작하고 이를 작동하게 하는 소프트웨어를 결합하는 형태의 프로젝트도 제공할 수 있다. ● 프로젝트 학습 : 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하기 위한 탐구 중심의 활동을 진행하고, 프로젝트 형태의 수업을 통해 학생이 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하는 종합적인 활동 경험을 제공하도록 한다. 		

【 2단계 】 학습자 분석 및 단원 설계하기

주요과정	내 용			
학습자 특성	분석	게임·놀이에 대한 관심	<ul style="list-style-type: none"> ● 방탈출 퀴즈 등 퀴즈 형태의 게임에 관심이 많다. ● 흥미로운 퀴즈를 푸는 것을 즐긴다. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 교과 융합적 지식 ● 학생 주도적 프로젝트 진행
		피지컬 컴퓨팅 관심	<ul style="list-style-type: none"> ● 센서를 통해 주변 상황을 감지할 수 있다. ● LED, 소리 등 액추에이터를 통해 표현할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅의 구성요소(센서, 액추에이터)
		프로그래밍 관심	<ul style="list-style-type: none"> ● 주어진 문제를 해결하는 방법을 알고 있다. ● 프로그램 요소를 활용해 프로그램을 작성할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제해결 알고리즘 ● 프로그래밍
	반영	<input checked="" type="checkbox"/> 학습 수준(준비도) <input checked="" type="checkbox"/> 흥미 <input type="checkbox"/> 선호하는 학습 방식		
단원 학습내용 조정	<input checked="" type="checkbox"/> 학습 내용 <input checked="" type="checkbox"/> 학습 과정(학습방법, 모둠 편성, 시간 등) <input checked="" type="checkbox"/> 학습 결과물 <input checked="" type="checkbox"/> 학습 환경			
평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 방탈출 퀴즈 아이디어 고안하기 ● 방탈출 퀴즈 피지컬 컴퓨팅 구상하기 ● 방탈출 퀴즈 프로그래밍 			
수업차시	4차시			

【 3단계 】 학습자 맞춤형 수업 계획하기

차시	주요 수업내용 및 방법	자원
1	<input checked="" type="checkbox"/> 주제 : 방탈출 퀴즈 아이디어 고안하기 <ul style="list-style-type: none"> ● 방탈출 퀴즈 피지컬 컴퓨팅 소품 영상 시청하기 ● 방탈출 퀴즈 시뮬레이션 직접 실행해보기 ● 모둠별 방탈출 퀴즈 아이디어 스토리보드 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 교사용 PT, 인터넷 ● 스토리보드 양식
2	<input checked="" type="checkbox"/> 주제: 방탈출 퀴즈 피지컬 컴퓨팅 구성하기 <ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅의 구성요소 ● 피지컬 컴퓨팅 장치의 센서, 액추에이터 소개 ● 방탈출 퀴즈 구현을 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅 장치 (또는 시뮬레이션) ● 컴퓨터나 노트북 ● 인터넷
3	<input checked="" type="checkbox"/> 방탈출 퀴즈 프로그램 작성하기 <ul style="list-style-type: none"> ● 중첩 제어 구조의 이해 ● 각 문항별 피지컬 컴퓨팅 프로그래밍 <ul style="list-style-type: none"> - 문항별 소개 화면 및 프로그래밍 - 문항 간 연결을 위한 변수, 논리 연산 사용하기 - 문항 순서 연결을 위한 흐름 구상하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅 장치 (또는 시뮬레이션) ● 컴퓨터나 노트북 ● 인터넷
4	<input checked="" type="checkbox"/> 방탈출 퀴즈 공유하기 개선하기 <ul style="list-style-type: none"> ● 다른 모둠의 방탈출 게임 참여하기 <ul style="list-style-type: none"> - PMI(장점, 단점, 흥미로운점) 작성하기 ● 다른 모둠의 게임 참여 소감을 통해 개선하기 ● 프로젝트 소감문 작성하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅 장치 (또는 시뮬레이션) ● 컴퓨터나 노트북 ● 인터넷 ● 학습지(PMI, 소감문)
학습자 자기 평가 및 성찰	내용(예)	검토사항
	1. 선택한 장르의 방탈출 퀴즈 아이디어를 고안했는가?	퀴즈 아이디어가 현실적이며 오개념이나 틀린 것은 없으며, 피지컬 컴퓨팅 장치로 구현이 가능한가?
	2. 방탈출 아이디어 구현을 위해 적합한 피지컬 컴퓨팅 장치를 선택하고 구성할 수 있는가?	센서, 액추에이터를 활용하여 아이디어를 구현할 수 있으며, 적절한 구성요소를 선택할 수 있는가?
	3. 선택한 피지컬 컴퓨팅 장치를 활용하여 정확하게 작동하는 프로그램을 작성할 수 있는가?	피지컬 컴퓨팅 장치를 적용한 프로그래밍 환경에서 논리적, 물리적 오류를 감안하여 프로그램을 작성하고 검증할 수 있는가?

【 4단계 】 평가 계획하기

평가 계획	가. 평가방법 <input type="checkbox"/> 서술·논술 <input type="checkbox"/> 구술·발표 <input type="checkbox"/> 토의·토론 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 <input type="checkbox"/> 실험·실습 <input type="checkbox"/> 포트폴리오 <input type="checkbox"/> 자기평가 <input type="checkbox"/> 동료평가 <input checked="" type="checkbox"/> 관찰평가 <input type="checkbox"/> 기타()			
	나. 루브릭			
		피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기 과정·기능	프로그램 작성 과정·기능	소프트웨어를 통한 협력과 공유 가치·태도
	3	모든 문항의 특징이 어울리는 센서나 액추에이터를 선정하고 구성한다.	모든 문항이 순서대로 연결되며, 의도한 대로 완벽하게 작동된다.	소프트웨어를 구현하기 위해 모둠원들과 지속적으로 소통하며 배우는 자세를 보였으며, 다른 모둠의 작품을 성실하게 판단한다.
2	대부분 문항의 특징이 적합한 센서나 액추에이터를 선택하고 구성한다.	각 문항별 프로그램이 대부분 정확하게 작동하나 가끔 오류가 발생한다.	소프트웨어를 구현하기 위해 자신의 역할을 충실히 수행하였으며, 다른 모둠의 작품을 이해한다.	
1	문항의 특징에 맞는 센서나 액추에이터를 선택한다.	문항의 의도를 프로그램으로 표현하려고 노력했다.	자신이 맡은 역할을 수행한다.	
	학생명 (모둠)	교사 피드백	주요 학습 경험 및 성장 내용 기록	
	- 아이디어는 뛰어나지만 실행 가능성이 낮은 모둠	- 피지컬 컴퓨팅 장치를 통해 아이디어를 실현가능하도록 수정의견 제시	- 현실의 문제를 피지컬 컴퓨팅으로 구현하는데 부족하나 아이디어는 뛰어나.	
	- 피지컬 컴퓨팅 경험이 적은 모둠	- 피지컬 컴퓨팅 중 센서나 액추에이터 하나만 작동시키는 것부터 실행하도록 안내	- 피지컬 컴퓨팅의 구성요소에 대한 이해는 낮으나 센서, 액추에이터를 하나씩 다뤄보면서 자신감을 되찾음.	
	- 프로그램 작성에 어려움을 느끼는 모둠	- 각 문항별로 별도의 프로그램으로 구현하도록 안내	- 간단한 프로그램 작성은 가능하나, 작은 프로그램을 하나로 연결하는데 어려움을 느낌.	
학습 자료	- 방탈출 퀴즈 아이디어 - 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 원리 - 변수, 제어 구조, 중첩 제어 구조, 논리 연산 등 프로그래밍 구현			
보충 자료	- 게임, 퀴즈 등 여러 장르의 방탈출 퀴즈 아이디어 영상 제공 - 피지컬 컴퓨팅 장치의 센서, 액추에이터 특징 소개 자료 - 루브릭이 평가 척도에 따른 피드백 활동 자료			

1차시

차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습 주제	방탈출 퀴즈 아이디어 고안하기	차시	1
학습자 흥미 및 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 게임이나 퀴즈를 즐겨하는 학생 - 가전기기를 좋아하며 새로운 것에 도전하는 학생 		
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다. ● 프로그램 개발은 협력이 필요하며, 공유하는 문화를 통해 더 좋은 프로그램이 개발된다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		

단계	교수·학습 활동
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 방탈출 퀴즈를 위한 피지컬 컴퓨팅 영상 시청하기 - 방탈출게임 소품 영상 시청 (https://youtu.be/M7rlRtAQ9TY) - 방탈출 퀴즈 시뮬레이션 실행해보기(https://makecode.microbit.org/_9V3AiuaiY8qg) - 모둠 구성(2~3명)
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 방탈출 퀴즈 장르 정하기 - 모둠 구성원이 좋아하는 장르 정하기 - 다양한 아이디어 적기(brain writing)
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 방탈출 퀴즈 아이디어 스토리보드 만들기 - 3~4문항 정도의 주제 선정하기 - 각 문항별 스토리보드 작성하기
<활동3>	<ul style="list-style-type: none"> ● 방탈출 퀴즈 아이디어 발표하기 - 2~3개 모둠 발표하기
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 퀴즈 아이디어 구체화 및 시각화 ● 피지컬 컴퓨팅 장치와의 연결을 위한 팁 제공
평가 계획	<p>설계한 퀴즈에 오류나 오개념이 없는가? 피지컬 컴퓨팅 장치를 고려하여 퀴즈를 설계하였는가?</p>

교수·학습 설계			
학습 주제	방탈출 퀴즈 피지컬 컴퓨터 구성 하고 프로그램 작성하기	차시	2~3
학습자 흥미 및 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 게임이나 퀴즈를 즐겨하는 학생 - 가전기기를 좋아하며 새로운 것에 도전하는 학생 		
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> ● 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다. ● 프로그램 개발은 협력이 필요하며, 공유하는 문화를 통해 더 좋은 프로그램이 개발된다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 디자인기반학습 <input type="checkbox"/> 짝 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅 장치 소개 <ul style="list-style-type: none"> - 마이크로비트 프로젝트 소개(https://microbit.org/projects/make-it-code-it) - 마이크로비트 센서, 액추에이터 소개(https://microbit.org/ko/get-started/first-steps/introduction) - MakeCode 환경설정 및 간단한 프로그램 실습하기(https://makecode.microbit.org) 		
<활동1>	<ul style="list-style-type: none"> ● 피지컬 컴퓨팅 시스템 구상하기(시뮬레이터로 대체) <ul style="list-style-type: none"> - 각 문항별 센서, 액추에이터 선택 - 각 문항을 연결하기 위한 센서 선택 		
<활동2>	<ul style="list-style-type: none"> ● 방탈출 퀴즈 피지컬 컴퓨팅 프로그램 작성하기 <ul style="list-style-type: none"> - 문항별 소개 자료(PPT, 피지컬 컴퓨팅 장치) 작성하기 - 각 문항별 작동을 위한 프로그램 작성하기 - 문항 간 연결을 위한 변수, 논리연산 적용하기 - 문항 순서 연결을 위한 방안을 프로그램으로 구현하기 - 프로그램 테스트 및 오류 수정하기 		
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 문항에 적합한 센서나 액추에이터 선택 ● 각 문항 연결을 위한 방안 고민하고, 프로그램으로 구현하기 		
평가 계획	<ul style="list-style-type: none"> 각 문항에 적합한 센서나 액추에이터를 선택했는가? 각 문항 및 연결을 위한 프로그램이 올바르게 작동하고 검증하였는가? 		



수행과제



학습자료1 (활동지)

방탈출 퀴즈 스토리보드 작성하기

○ 우리 모두의 방탈출 퀴즈의 테마는?

○ 우리 모두가 선택한 장르는?

문항1)의 스토리 작성하기

① 퀴즈 내용 및 형태

② 화면이나 PPT에 제시할 내용

③ 제시할 힌트와 정답

④ 출처

참고자료

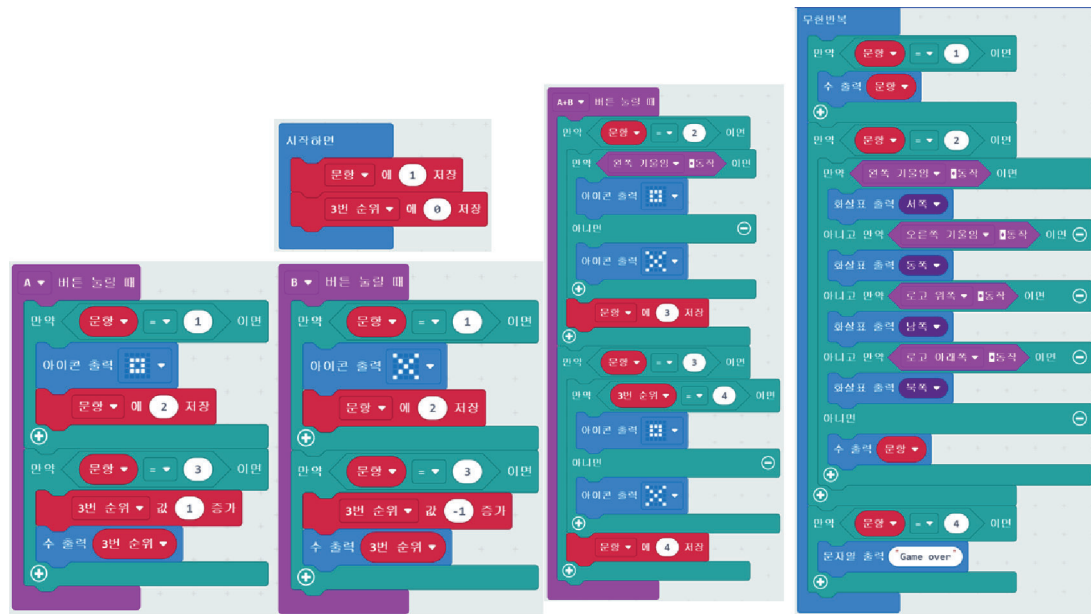
학습자료2 (활동지)

방탈출 퀴즈 (월드컵)

문항 예시)

<h3>방탈출 퀴즈(월드컵)</h3> <p>총 3문항</p>	<h4>1번) 제 1회 월드컵</h4> <p>문제) 제 1회 월드컵은 1930년 우루과이에서 개최되었다.</p> <p>답 제출 방법) -"0"면 A버튼, -"x"면 B버튼을 누르시오</p> 
<h4>2번) 역대 최다 우승국</h4> <p>문제) 역대 최다 우승국이 있는 대륙은?</p> <p>답 제출방법) - 유럽이면 "u" 화살표 선택 후 A+B버튼 - 아프리카면 "a" 화살표 선택 후 A+B버튼 - 남미면 "<" 화살표 선택 후 A+B버튼 - 북미면 ">" 화살표 선택 후 A+B버튼</p> 	<h4>3번) 우리나라의 최고 순위</h4> <p>과제) 2002년 우리나라의 최종 순위는?</p> <p>답 제출방법) -A버튼을 누르면 +1 -B버튼을 누르면 -1 -숫자 선택 후 A+B 클릭</p> 

예시 코드)





방탈출 퀴즈 (월드컵)

문항 예시)



과제2) 흔들면 선명해지는 글씨

- ▶ 장치를 열심히 흔들어야 LED에 그림이 나타난다.
- ▶ 쉬면 다시 LED의 그림은 희미해질 것이다.
- ▶ 이집트 상형문자와 가장 관련이 깊은 알파벳은?

과제1) 다음 글자들의 공통점은?

- ▶ A버튼을 누르면 3개의 영어 단어가 출력된다.
- ▶ 단어로 연상할 수 있는 인물은?





과제3) 소수의 그림은?

- ▶ 큰 소리를 지를 때 마다 화면의 LED가 바뀐다.
- ▶ 다음 그림 중 큰 소리가 들린 횟수가 소수일 때의 모습으로 옳은 것은?

1) 

2) 

3) 

4) 

제 2 부

예시 코드)

시작화면

- 과제 1 에 0 저장
- 흔들림 횟수 에 -1 저장
- 소리크기 에 0 저장

A 버튼 눌렀을 때

- 만약 과제 = 1 이면
- 문자열 출력 "chosun"
- 문자열 출력 "hangul"
- 문자열 출력 "king"

무연변복

- 만약 과제 = 2 이면
- 일시정지 200 (ms)
- 만약 흔들림 횟수 > -5 이면
- 흔들림 횟수 값 -1 증가

로그 누를 때

- 과제 값 1 증가
- 수 출력 과제

큰 소리 들릴 때

- 만약 과제 = 3 이면
- 소리크기 값 1 증가
- 그래프 그리기 입력 소리크기
- 최대치 15

흔들림 경지일 때

- 만약 과제 = 2 이면
- 흔들림 횟수 값 3 증가
- 범기를 흔들림 횟수 로 설정
- LED 출력

MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



MEMO



A series of horizontal blue dotted lines for writing, spanning the width of the page.



기 획	김한승(교육부 교육과정지원팀장) 김효진(교육부 교육연구사) 최화수(한세대학교)	이수나(교육부 교육연구관) 17개 시도교육청
연구책임자	김경현(원광대학교)	
집필책임자	전용주(국립안동대학교)	
집 필 진	서성원(서울 마포고등학교) 이승진(충북 원평중학교) 정용열(경기 백신중학교)	안득하(울산경의고등학교) 임건웅(세종 보람고등학교) 최정원(인천 상인천중학교)
연구협력관	김완수(교육부 교육연구사)	
검 토 위 원	고경량(제주 서귀포중학교) 설유정(경기 송라중학교) 한동열(단국대학교사범대학부속고등학교, 운문)	권순찬(서울 충암중학교) 주지석(광주 풍암중학교)
연구보조원	김동진(전북 진안여자중학교)	김정인(원광대학교)



중학교 정보

발행처 교육부, 대구광역시교육청
 (42123) 대구광역시 수성구 수성로76길 11
 전화: (053) 231-0000 팩스: (053) 757-8100

발행일 2023. 10. 30.

디자인제작 다음기획 DESIGN WORK 063.833.0712

편집일러스트 최종식 김은옥 고현선 이보라 김진 장인화 이도경
 김미현(이상 다음기획) 박상은(홍익대학교)

ISBN 979-11-93676-13-4
 ISBN 979-11-98523-0-3(세트)

※ 이 자료는 2022 개정 교육과정의 현장 안착을 위한 수업-평가 안내 자료로, 수업목적 외에 본 자료를 활용할 경우 저작권법에 저촉될 수 있습니다.