



2015 개정 교육과정  
- 중학교 정보 -

# 중학교 정보

## 1. 성격

21세기 지식·정보사회의 모든 인재는 정보와 정보처리기술을 올바르게 활용할 뿐 아니라, 새로운 지식과 정보, 기술을 창의적으로 생성하고 이를 통해 문제를 해결하는 능력을 갖추어야 한다. 정보는 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하기 위한 학문 분야이며, 정보 교과는 컴퓨터과학적 지식과 기술의 탐구와 더불어 실생활의 문제해결을 위해 새로운 지식과 기술을 창출하고 통합적으로 적용하는 능력과 태도의 함양을 추구하는 교과이다.

따라서 정보 교과는 지식·정보사회를 올바르게 이해하고 정보사회 구성원으로서의 정보윤리의식, 정보보호능력, 정보기술활용능력 등 정보문화소양을 갖추고 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 실생활 및 다양한 학문분야의 문제를 창의적으로 해결하는 컴퓨팅 사고력을 기르기 위한 필수 교과이며, 다음과 같은 기능을 가진다.

첫째, 정보 교과는 정보 문화인으로 갖추어야 할 정보윤리, 정보 보호를 실천하며, 정보를 효율적으로 관리하고 생산하는 능력과 태도를 고취시킨다.

둘째, 정보 교과는 컴퓨터과학의 기본적인 개념과 원리를 습득하고 컴퓨팅 시스템을 활용하여 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 신장시킨다.

셋째, 정보 교과는 문제해결을 위한 해법을 컴퓨터과학의 관점에서 설계하고 이를 소프트웨어로 구현하는 프로그래밍 능력과 태도를 함양시킨다.

넷째, 정보 교과는 과학, 인문학, 예술 등 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 능력을 함양시킨다.

정보 교과 내용의 내용은 '정보문화', '자료와 정보', '문제해결과 프로그래밍', '컴퓨팅 시스템' 영역으로 구분되며, '정보문화'와 '자료와 정보' 영역에서는 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 기본 소양을 증진

시키는데 중점을 둔다. ‘문제해결과 프로그래밍’, ‘컴퓨팅 시스템’ 영역은 컴퓨터과학을 토대로 한 실생활 및 다양한 학문분야의 문제해결 능력 신장에 중점을 둔다.

정보 교과에서 추구하는 핵심역량은 ‘정보문화소양’과 ‘컴퓨팅 사고력’으로 각 역량별 의미와 하위 요소는 다음과 같다.

첫째, ‘정보문화소양’은 정보사회의 가치를 이해하고 정보사회 구성원으로서 윤리의식 및 시민의식을 갖추고 정보기술을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 말한다. ‘정보문화소양’은 ‘정보윤리의식’, ‘정보보호능력’, ‘정보기술 활용능력’을 포함한다.

둘째, ‘컴퓨팅 사고력’은 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 컴퓨팅 시스템을 활용하여 실생활 및 다양한 학문분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력을 말한다. ‘컴퓨팅 사고력’은 추상화 능력과 프로그래밍으로 대표되는 자동화 능력을 포함한다. 추상화는 문제의 복잡성을 제거하기 위해 사용하는 기법으로 핵심요소 추출, 모델링, 문제 분해, 분류, 일반화 등의 과정으로 이루어진다. 추상화 과정을 통해 도출된 문제 해결 모델은 프로그래밍 과정을 통해 자동화된다.

중학교 ‘정보’는 초등학교 5~6학년 ‘실과’에서 이수한 소프트웨어 관련 기초 교육을 바탕으로 중학교 1~3학년에서 이수하며, 고등학교 1~3학년의 일반 선택 과목인 ‘정보’ 및 과학계열 전문과목인 ‘정보과학’의 선수 과목으로서의 연계성을 갖는다.

## 2. 목표

정보 교과의 교육 목표는 정보윤리의식, 정보보호능력, 정보기술활용능력을 기르고 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리, 컴퓨팅 기술을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하는 능력을 기르는데 중점을 둔다.

- 가. 정보사회의 특성을 이해하고, 정보윤리 및 정보보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도를 기른다.
- 나. 정보기술을 활용하여 정보를 효율적으로 관리하고 생산하는 능력과 태도를 기른다.
- 다. 컴퓨팅 원리에 따라 문제를 추상화하여 해법을 설계하고 프로그래밍 과정을 통해 소프트웨어로 구현하여 자동화할 수 있는 능력을 기른다.
- 라. 컴퓨팅 시스템의 구성 및 동작원리를 이해하고 실생활의 문제를 해결할 수 있는 창의적 컴퓨팅 시스템을 구현할 수 있는 능력을 기른다.

중학교 정보에서는 기초적인 정보윤리의식과 정보보호능력을 함양하고 실생활의 문제해결을 위해 정보기술 활용능력 및 컴퓨팅 사고력을 적용하는 능력을 기르는데 중점을 둔다.

- (1) 정보사회의 특성을 올바르게 이해하고 정보윤리를 실천할 수 있는 태도를 기른다.
- (2) 정보기술을 활용하여 문제해결에 필요한 자료와 정보를 수집하고 효율적으로 구조화하는 능력과 태도를 기른다.
- (3) 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리에 따라 실생활의 문제를 추상화하여 해법을 설계하고 프로그래밍 과정을 통해 소프트웨어로 구현하여 자동화할 수 있는 능력을 기른다.
- (4) 컴퓨팅 시스템의 구성 및 동작원리를 이해하고 다양한 입출력 장치와 프로그래밍을 통해 문제해결에 적합한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하는 능력을 기른다.

### 3. 내용 체계 및 성취기준

#### 가. 내용 체계

##### ■ 중학교

영역	핵심 개념	내용	1~3학년	기능
정보 문화	정보사회	정보사회는 정보의 생산과 활용이 중심이 되는 사회이며, 정보와 관련된 새로운 직업이 등장하고 있다.	• 정보사회의 특성과 진로	탐색하기 분석하기 실천하기 계획하기
	정보윤리	정보윤리는 정보사회에서 구성원이 지켜야 하는 올바른 가치관과 행동 양식이다.	• 개인 정보와 저작권 보호 • 사이버 윤리	
자료와 정보	자료와 정보의 표현	숫자, 문자, 그림, 소리 등 아날로그 자료는 디지털로 변환되어 컴퓨터 내부에서 처리된다.	• 자료의 유형과 디지털 표현	분석하기 표현하기 수집하기 관리하기
	자료와 정보의 분석	문제해결을 위해 필요한 자료와 정보의 수집과 분석은 검색, 분류, 처리, 구조화 등의 방법으로 이루어진다.	• 자료의 수집 • 정보의 구조화	
문제해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 이해 • 핵심요소 추출	비교하기 분석하기 핵심요소추출하기 표현하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	알고리즘	알고리즘은 문제해결을 위한 효율적인 방법과 절차이다.	• 알고리즘 이해 • 알고리즘 표현	
	프로그래밍	프로그래밍은 문제의 해결책을 프로그래밍 언어로 구현하여 자동화하는 과정	• 입력과 출력 • 변수와 연산	

영역	핵심 개념	내용	1~3학년	기능
		이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제어 구조</li> <li>• 프로그래밍 응용</li> </ul>	
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작원리	다양한 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 결합된 컴퓨팅 시스템은 외부로부터 자료를 입력받아 효율적으로 처리하여 출력한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨팅 기기의 구성과 동작 원리</li> </ul>	분석하기 설계하기 프로그래밍하기 구현하기
	피지컬 컴퓨팅	마이크로프로세서와 다양한 입출력 장치로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 프로그래밍을 통해 제어한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 센서 기반 프로그램 구현</li> </ul>	

## 나. 성취기준

### (1) 정보문화

정보문화는 정보 사회의 특성을 이해하고 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보윤리의식, 정보보호능력을 함양하기 위한 영역이다.

정보사회의 특성을 이해하기 위해 정보 기술의 발달로 인한 개인의 삶과 사회의 변화를 분석하고 관련 진로와 직업의 변화를 탐색할 수 있어야 하며, 정보사회에서의 소프트웨어의 중요성과 가치를 인식할 수 있어야 한다.

정보윤리의식과 정보보호능력을 함양하기 위해 개인 정보 보호, 저작권 보호 방법, 사이버 윤리 실천 방안을 탐색하고 실천할 수 있어야 한다.

- (정보-(1)-1) 정보 기술의 발달에 따른 사회의 변화와 소프트웨어가 사회와 개인의 삶에 미친 영향과 가치를 분석하고 직업의 특성을 이해하여 자신의 적성에 맞는 진로를 탐색한다.
- (정보-(1)-2) 정보사회 구성원으로서 개인 정보와 저작권 보호의 중요성을 인식하고 개인 정보 보호, 저작권 보호 방법을 실천한다.
- (정보-(1)-3) 정보사회에서 개인이 지켜야 하는 사이버 윤리의 필요성을 이해하고 사이버 폭력, 게임, 인터넷, 스마트폰 중독 예방법을 실천한다.

### (가) 성취기준 해설 및 학습 요소

#### - 성취 기준 해설

(정보-(1)-1) 정보 기술의 발달로 인한 개인의 삶과 사회의 변화를 분석하여 미래 사회와 직업의 발전 방향을 예측하고 자신의 적성에 맞는 다양한 진로를 탐색할 수 있어야 한다. 개인의 삶과 사회의 각 분야에서 활용되는 소프트웨어의 역할과 영향력 분석을 통해 소프트웨어의 가치와 중요성을 인식할 수 있어야 한다.

(정보-(1)-2) 개인 정보 유출로 인한 피해사례를 통해 개인 정보 보호의 중요성을 인식하고 개인 정보를 관리하고 보호하기 위한 방법을 알고 실천할 수 있어야 한다. 저작물의 개념과 저작물을 보호해야 하는 이유를 알고 디지털 저작물을 올바르게 이용하기 위한 방법을 찾아 실천할 수 있어야 한다.

(정보-(1)-3) 사이버 공간의 특성에 따른 사이버 윤리의 필요성을 인식할 수 있어야 한다. 사이버 폭력과 더불어 게임, 인터넷, 스마트폰 중독 예방법을 찾아 실천할 수 있어야 한다.

- 학습 요소 : 정보 사회의 직업, 소프트웨어의 역할, 개인 정보 보호, 저작권 보호, 디지털 저작물, 소프트웨어 사용권, 사이버 윤리

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 직업 관련 정보 제공 사이트 등을 활용하여 정보 사회 특성에 따른 진로와 직업을 조사하고 미래 사회 및 직업의 발전 방향을 분석한다. 자신의 적성에 적합한 직업을 선택하고 자신이 선택한 직업의 가치와 중요성을 분석 결과와 관련지어 설명하도록 한다.
- ② 일상생활과 다양한 학문 및 직업 분야에서 활용되는 소프트웨어의 종류와 역할을 조사하고 분석하여 개인의 삶과 사회 변화에 미치는 소프트웨어의 역할과 중요성에 대해 토론하도록 한다.
- ③ 개인정보유출로 인한 피해 사례를 조사하고 각 사례별 문제점에 따른 개인 정보 보호 실천 방안을 수립하도록 한다.
- ④ 인터넷 상에서 CCL을 표기한 저작물을 찾아 해당 저작물의 사용 범위에 적합한 사용법을 설명하도록 한다. 또한 자신의 저작물에 CCL을 사용하여 사용자가 범위를 표시한 뒤 저작물을 공유하도록 한다.
- ⑤ 정보 기기와 인터넷을 활용하여 사이버 폭력의 사례를 조사하고 각 사례별 예방법을 수립하도록 한다.
- ⑥ 게임, 인터넷, 스마트폰 중독 등의 여부를 자가 진단하여 자신의 상태를 파악하고 진단 결과별 예방법을 수립하도록 한다.

(다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 조사 및 발표 과정의 관찰을 통해 정보 사회 특성에 따른 진로와 직업을 분석하여 미래사회 변화와 자신의 적성에 적합한 직업을 탐색하였는지 평가한다.
- ② 조사 및 토론 과정의 관찰을 통해 일상생활과 다양한 학문 및 사회의 각 직업 분야에서 활용되는 소프트웨어의 종류와 역할을 이해하고 있는지, 개인의 삶과 사회의 변화에 미치는 소프트웨어의 역할과 중요성에 대해 인식하였는지 평가한다.
- ③ 사례 분석 및 발표 과정의 관찰을 통해 개인 정보 유출로 인한 피해 사례의 문제점을 파악하고

사례별 문제점에 따른 개인 정보 보호 실천 방안을 수립하였는지 평가한다.

- ④ 발표 및 저작물 공유 과정 관찰을 통해 CCL 표기에 따른 디지털 저작물 사용 방법을 정확하게 설명하고 자신의 저작물 제작 및 공유 시 적용하였는지 평가한다.
- ⑤ 예방법 수립 과정의 관찰을 통해 게임, 인터넷, 스마트폰 중독 등에 대한 자가 진단 방법을 찾아 자신의 상태를 파악하고 진단 결과에 따른 예방법을 수립하였는지 평가한다.
- ⑥ 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보문화소양을 평가하기 위한 체크리스트를 구체화하여 개발하고, 교사의 관찰에 의한 평가 뿐 아니라, 동료 학생의 관찰 평가 시 객관적 평가 도구로 활용할 수 있도록 한다.
- ⑦ 학습자의 구체적인 실천 사례나 가치관, 흥미 등을 종합적으로 고려하여 정보 윤리와 관련된 정의적 능력을 평가한다.

## (2) 자료와 정보

자료와 정보는 정보 기술을 활용하여 정보를 효율적으로 관리하고 생산하는 능력과 태도를 함양하기 위한 영역이다.

자료와 정보를 처리하기 위해 디지털 정보의 특성을 이해하고 실생활에 존재하는 다양한 형태의 자료와 정보를 디지털로 표현할 수 있어야 한다. 또한, 문제 해결에 필요한 자료를 컴퓨팅 도구를 활용하여 수집·관리하고, 정보를 효과적으로 전달하기 위해 구조화하여 표현할 수 있어야 한다.

(정보-(2)-1) 디지털 정보의 속성과 특징을 이해하고 현실 세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있는 자료와 정보를 디지털로 표현한다.

(정보-(2)-2) 인터넷, 응용 소프트웨어 등을 활용하여 문제해결을 위한 자료를 수집하고 관리한다.

(정보-(2)-3) 실생활의 정보를 표, 계층, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화하여 표현한다.

### (가) 성취기준 해설 및 학습 요소

#### - 성취 기준 해설

(정보-(2)-1) 아날로그와 디지털의 개념을 실생활의 구체적인 사례를 통해 이해하고 특징을 비교할 수 있어야 한다. 또한 아날로그 자료를 디지털로 변환하는 기본 원리를 이해하고 간단한 활동을 통해 문자나 그림을 디지털로 표현할 수 있어야 한다.

(정보-(2)-2) 문제 분석을 통해 문제해결을 위해 반드시 필요한 자료가 무엇인지 확인하고, 해당 자료를 인터넷을 통해 수집하도록 한다. 수집한 자료는 응용 소프트웨어를 활용하여 체계적으로 분류, 관리, 공유할 수 있어야 한다.

(정보-(2)-3) 정보를 효과적으로 전달하기 위해 필요한 자료를 확인하고, 표, 계층, 다이어그램 등의 다양한 시각적 형태로 구조화하여 표현하도록 한다. 이러한 과정을 통해 정보의 종류와 특성, 문제해결을 위한 정보 활용 목적에 따라 가장 효과적인 구조화 형태가 무엇인지 판단할 수 있도록 한다.

- 학습 요소 : 아날로그, 디지털, 자료 수집, 자료 분류, 자료 관리, 자료 공유, 정보의 구조화

※ 탐구주제 혹은 탐구활동 예시

우리 반 현장체험학습 계획을 수립하기 위해 필요한 자료를 인터넷, 응용 소프트웨어 등의 컴퓨팅 도구를 활용하여 수집하고 효과적으로 구조화하여 표현한다.

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 실생활에서 표현되는 디지털 정보의 사례를 찾아 아날로그 정보와의 차이를 분석하게 하고, 간단한 활동을 통해 문자나 그림을 디지털 변환 원리에 따라 표현해 보도록 한다.
- ② 실생활의 정보를 표, 계층, 다이어그램 등 다양한 시각적 형태로 구조화하여 표현하도록 하고 산출물을 서로 비교하여 정보 활용 목적에 효과적인 형태인지 토론하도록 한다.
- ③ 문제해결을 위한 정보의 수집과 관리 계획 수립, 인터넷 검색을 활용한 자료의 수집, 응용 소프트웨어를 활용한 자료의 분류, 관리, 공유를 수행하도록 하고 모든 과정을 보고서로 작성하도록 한다.

(다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 활동 수행 과정을 통해 아날로그와 디지털 정보의 차이와 디지털 변환 원리를 이해하고 아날로그 형태의 문자, 그림을 디지털로 표현하였는지 평가한다.
- ② 수행 결과물 시연 및 토론 과정 관찰을 통해 정보를 효과적으로 전달할 수 있는 형태로 구조화하여 표현하였는지 평가한다.
- ③ 수행 과정 관찰 및 보고서 평가를 통해 문제해결에 적합한 정보의 수집과 관리 계획을 수립하고 이에 적합한 응용 소프트웨어를 활용하여 자료를 수집, 분류, 관리, 공유하였는지 평가한다.
- ④ 정보기술을 활용하여 자료와 정보를 수집하고 관리하는 능력을 평가하기 위한 체크리스트를 구체화하여 제시하고, 교사의 관찰에 의한 평가 뿐 아니라, 동료 학생의 관찰 평가 시 객관적 평가 도구로 활용할 수 있도록 한다.

(3) 추상화와 알고리즘

추상화와 알고리즘은 실생활의 문제를 추상화하여 해결하기 쉬운 형태로 만들고 문제 해결을 위한 알고리즘을 설계하는 능력과 태도를 함양하기 위한 영역이다.



실생활의 문제를 해결하기 위해서는 문제를 분석하고 핵심 요소를 추출할 수 있어야 한다. 또한 문제 해결을 위한 방법과 절차인 알고리즘의 의미와 중요성에 대한 이해를 바탕으로 다양한 해법을 탐색하고 명확하게 표현할 수 있어야 한다.

(정보-(3)-1) 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다.

(정보-(3)-2) 문제해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다.

(정보-(3)-3) 논리적인 문제해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다.

(정보-(3)-4) 문제해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.

(가) 성취기준 해설 및 학습 요소

- 성취 기준 해설

(정보-(3)-1) 실생활의 다양한 문제 상황을 분석하여 문제의 현재 상태와 목표 상태를 명확히 정의하고, 현재 상태에서 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업의 종류와 순서를 구체적으로 파악할 수 있어야 한다.

(정보-(3)-2) 문제 상황에 제시된 다양한 요소들을 분석하여 목표 상태에 도달하기 위해 필수적인 요소를 찾을 수 있어야 한다.

(정보-(3)-3) 알고리즘의 중요성을 인식하고 실생활에서 발생하는 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상하여, 논리적인 문제 해결 방법 탐색의 기반을 마련할 수 있어야 한다. 알고리즘의 이론적 이해보다는 실생활 문제의 해결 과정을 절차적이고 명확하게 수립할 수 있어야 한다.

(정보-(3)-4) 문제를 해결하는 다양한 방법을 탐색하고 해결 절차를 글이나 그림으로 이해하기 쉽게 표현할 수 있어야 한다.

- 학습 요소 : 문제 분석, 현재 상태, 목표 상태, 수행 작업, 핵심요소 추출, 알고리즘의 개념, 알고리즘의 중요성, 알고리즘 표현 방법, 알고리즘의 표현의 명확성

※ 탐구주제 혹은 탐구활동 예시

냉장고, 자동차, 엘리베이터, 장난감 등 우리 주변의 다양한 장치들을 제어하는 알고리즘의 동작원리를 탐구한다.

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

① 학습자가 실생활에서 경험할 수 있는 친숙한 문제 상황을 제시하여 문제를 분석하게 하고 문제

해결을 위해 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류하게 한다.

- ② 학습자가 실생활에서 경험할 수 있는 친숙한 문제 상황을 제시하여 문제 해결 과정을 절차적으로 분석하여 글이나 그림으로 표현하도록 한다.
- ③ 추상화, 알고리즘 표현, 프로그래밍 과정이 연계될 수 있도록 자신이 해결하고 싶은 실생활의 문제를 선택하게 하고 문제 해결을 위한 수행 과정을 포트폴리오 형태로 누적하도록 한다.
- ④ 다양한 문제 해결 절차를 탐색하여 비교·분석하는데 중점을 두며 특정 알고리즘 표현 방법에 치중하기보다 학습자의 이해 수준에 맞는 글이나 그림 등을 이용하여 표현하고 산출물을 공유할 수 있도록 한다.

(다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 문제 분석 과정의 관찰을 통해 문제 상황을 정확하게 분석하고 문제 해결을 위한 핵심 요소를 구분하였는지 평가한다.
- ② 과제 산출물 평가를 통해 문제 상황에 적합한 문제 해결 과정을 절차적으로 분석하였는지 평가한다.
- ③ 과제 산출물 평가를 통해 주어진 문제 해결을 위한 다양한 방법을 탐색하고 글이나 그림 등으로 이해하기 쉽게 표현하였는지 평가한다.
- ④ 문제를 해결하기 위한 방법과 절차를 다양한 형태로 표현하는 과제 평가에서는 표현 형태를 획일적으로 제한하지 않으며 절차적 사고가 논리적으로 표현되었는지에 중점을 둔다.

(4) 프로그래밍

프로그래밍은 추상화와 알고리즘을 통해 설계한 문제 해결 과정을 자동화하는 능력을 함양하기 위한 영역이다.

프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이해하고 입력과 출력, 변수와 연산, 실행 흐름 제어를 위한 제어 구조 등 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 문제 해결에 적용할 수 있어야 한다. 또한 프로그래밍 응용 프로젝트를 협력적으로 수행할 수 있어야 한다.

- (정보-(4)-1) 사용할 프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이해한다.
- (정보-(4)-2) 다양한 형태의 자료를 입력받아 처리하여 출력하기 위한 프로그램을 작성한다.
- (정보-(4)-3) 변수의 개념을 이해하고 변수와 연산자를 활용한 프로그램을 작성한다.
- (정보-(4)-4) 순차, 선택, 반복의 개념과 원리를 이해하고 세 가지 구조를 활용한 프로그램을 작성한다.
- (정보-(4)-5) 실생활 문제해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.

(가) 주요 성취기준 해설 및 학습 요소

- 성취기준 해설

(정보-(4)-1) 학습자 수준에 맞는 교육용 프로그래밍 언어를 선택하여 해당 프로그래밍 언어 개발 환경의 기능과 특성을 알고 사용할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-2) 다양한 형태의 자료를 외부로부터 입력 받아 처리한 후 출력하는 프로그램을 작성할 수 있어야 한다. 이 때, 사용자가 직접 키보드를 통해 문자열을 입력하거나, 외부와 연결된 다양한 장치로부터 입력된 값을 사용할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-3) 변수의 필요성과 역할을 이해하고, 문제해결을 위해 필요한 변수를 만들고 연산자(산술, 비교, 논리)를 사용하여 변수의 값을 활용할 수 있어야 한다. 변수를 정의할 때, 변수명 작성과 초깃값 설정 등의 역할과 중요성을 이해할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-4) 순차, 선택, 반복 구조의 명령 실행 과정이 어떻게 다른지를 이해하고, 제어 구조를 이용해 효율적인 프로그램을 작성한다. 이 때 변수, 연산자, 입력, 출력, 제어 구조를 종합적으로 사용할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-5) 실생활의 다양한 문제해결을 위한 소프트웨어를 협력적 프로젝트 수행을 통해 설계, 개발한다. 이러한 과정을 통해 다양한 알고리즘과 프로그램의 동작 원리를 이해하고 비교·분석할 수 있어야 한다.

- 학습 요소 : 프로그래밍 환경, 프로그래밍 과정, 입력, 처리, 출력, 변수, 산술연산, 비교연산, 논리 연산, 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조, 프로그램 개발

※ 탐구주제 혹은 탐구활동 예시

진로선택과 관련한 직업가치관의 유형을 판정하고 유형에 따라 적합한 직업을 추천하는 직업 가치관 검사 프로그램 등 청소년의 진로 탐색 활동을 지원할 수 있는 프로그램을 기획하고 구현한다.

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 학습자 수준에 적절한 교육용 프로그래밍 언어를 선택한다.
- ② 특정 프로그래밍 언어의 기능 습득에 치중하지 않도록 유의하고 문제 해결을 위한 프로그램 설계 및 개발 과정을 통해 컴퓨팅 사고력을 신장하는데 초점을 둔다.
- ③ 학습 초기 단계에서는 이미 작성된 프로그램 코드를 따라서 만들어 보거나 부분적으로 수정하는 활동을 통해 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 습득하도록 한다.
- ④ 프로그래밍을 통한 실생활 문제 해결 프로젝트를 협력적으로 수행할 수 있도록 지도하고, 협력 과정에서 구성원의 적극적 참여를 유도하기 위해 프로젝트 계획 단계에서 구성원의 임무와 역할을 명확히 분담하도록 안내한다.

- ⑤ 프로그램 개발 과정을 공유·비교·분석하는 활동을 통해 프로그램을 지속적으로 수정·보완하여 효율적인 프로그램을 완성할 수 있도록 지도한다.

(다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 단계별 형성 평가를 통해 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 이해하고 있는지 평가한다.
- ② 단계별 프로그래밍 과제 실습을 통해 학습자가 개발한 프로그램의 정확성과 효율성을 평가하고, 문제 해결 목적에 적합한 변수, 연산자, 입력과 출력, 제어 구조, 함수 등을 사용하였는지 등을 평가한다.
- ③ 실생활 문제 해결을 위한 프로젝트 수행 과정 관찰 및 포트폴리오 평가를 통해 프로그래밍으로 해결 가능한 문제를 스스로 선정하였는지, 창의적 문제 해결 아이디어를 고안하였는지, 문제 해결에 적합한 알고리즘을 설계하고 프로그램으로 구현하였는지 등을 종합적으로 평가한다.
- ④ 협력적 프로젝트 수행 과정의 관찰을 통해 학습자 간 유의미한 상호작용이 이루어졌는지, 구성원 각자의 역할을 책임감 있게 수행하였는지 등을 평가한다.
- ⑤ 프로그래밍 언어의 문법 이해 등과 관련한 지엽적인 평가를 지양하고 문제 분석, 추상화, 알고리즘 설계, 프로그램 개발 및 수정의 일련의 수행 과정을 종합적으로 평가한다.

(5) 컴퓨팅 시스템

컴퓨팅 시스템은 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작원리를 이해하고 창의적 컴퓨팅 시스템을 설계·구현할 수 있는 역량을 함양하기 위한 영역이다.

컴퓨팅 기기의 구성과 동작 원리를 이해하고 실생활의 문제 해결을 위해 다양한 센서를 통한 자료의 입력과 처리, 동작 제어를 위한 프로그램을 설계하고 개발할 수 있어야 한다.

(정보-(5)-1) 컴퓨팅 시스템을 구성하는 하드웨어와 소프트웨어의 역할을 이해하고 유기적인 상호 관계를 분석한다.

(정보-(5)-2) 센서 입력에 기반한 자료 처리 및 동작 제어 프로그램을 구현한다.

(가) 성취기준 해설 및 학습 요소

- 성취기준 해설

(정보-(5)-1) 컴퓨팅 시스템을 구성하고 있는 각 하드웨어 장치의 관계와 역할, 하드웨어와 소프트웨어의 관계와 역할을 이해하고 실생활에서 사용하고 있는 다양한 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 분석할 수 있어야 한다.

(정보-(5)-2) 주변 환경의 빛, 소리 등을 감지할 수 있는 센서를 이용하여 입력되는 센싱 값을 조건

에 따라 처리하여 결과를 출력하거나, 센싱 값에 따라 장치의 동작을 제어하는 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

- 학습 요소 : 하드웨어, 소프트웨어, 동작 원리, 피지컬 컴퓨팅 시스템, 센서 입력, 출력 및 동작 제어 프로그램

※ 탐구주제 혹은 탐구활동 예시

- ① 주변의 자동화 사례를 찾아서 원리를 분석하고 하드웨어와 소프트웨어의 역할을 탐구한다.
- ② 실생활에 이용되고 있는 센서의 종류를 찾아보고, 이를 제어하는 알고리즘에 대해 탐구한다.

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 실생활에서 컴퓨팅 시스템을 활용한 사례를 찾고 각 시스템을 구성하는 하드웨어와 소프트웨어의 유기적인 관계와 역할을 탐구하여 발표하도록 한다.
- ② 센서 기반 프로그램 구현 시, 2개 이하의 센서로 간단한 피지컬 컴퓨팅 장치를 구성하거나, 이미 구현된 센서 보드를 활용하도록 한다.
- ③ 피지컬 컴퓨팅 장치 구성보다는 장치 제어를 위한 동작 과정 설계와 프로그램 작성 과정에 중점을 두고 지도하며 가능한 한 프로그래밍 학습에서 선택한 프로그래밍 언어를 사용하도록 한다.
- ④ 피지컬 컴퓨팅 장치의 동작 과정 설계에서부터 프로그램 개발까지의 과정을 공유하고 비교·분석하는 활동을 통해 효율적인 프로그램을 개발할 수 있도록 지도한다.

(다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 탐구 및 발표 과정의 관찰을 통해 컴퓨팅 시스템을 구성하고 있는 하드웨어와 소프트웨어의 유기적인 관계와 역할을 이해하고 이에 따라 실생활의 다양한 컴퓨팅 시스템의 동작원리를 분석하였는지 평가한다.
- ② 실습 과제를 통해 문제 해결을 위해 적합한 하드웨어를 구성하였는지, 개발한 프로그램에 의해 시스템이 정확하게 동작하는지 등을 평가한다.
- ③ 동일한 문제 해결을 위해 구현한 피지컬 컴퓨팅 시스템이라 하더라도 다양한 형태의 하드웨어와 프로그램이 구현될 수 있다. 따라서 학습자가 구현한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 평가할 때 동작 수행의 정확성과 더불어 하드웨어 구성과 프로그램 설계가 창의적이고 효율적인지에 중점을 두고 평가한다.

## 4. 교수·학습 및 평가의 방향

### 가. 교수·학습 방향

#### (1) 교수 학습 방향

- ① 컴퓨팅 사고력을 기반으로 문제를 해결할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 교수·학습을 설계한다.
- ② 개념에 대한 정확한 이해를 바탕으로 이를 응용할 수 있도록 학습을 유도한다.
- ③ 교사는 내용 요소별 핵심 개념 및 원리를 안내하고 학습자가 새로운 문제 상황에서 핵심개념과 원리를 적용하여 해결해 볼 수 있는 풍부한 기회를 제공하도록 한다.
- ④ 교과 내에서의 영역 간 연계성, 초등학교 실과에서 이수한 소프트웨어 관련 내용, 타 교과와의 연계성까지 고려한 학습경험을 할 수 있도록 조직하여 융합적 사고력을 기르도록 한다.
- ⑤ 학습자의 준비도 및 능력과 진로방향을 고려한 탐구 활동이나 프로젝트를 제시하여 학습자의 꿈과 끼가 발휘될 수 있도록 한다.
- ⑥ 프로그래밍, 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현과 같은 문제 해결을 위한 협력적 프로젝트 수행을 통해 의사소통능력, 창의·융합 사고능력, 정보처리능력을 함양할 수 있도록 한다.

#### (2) 교수 학습 방법

- ① 정보문화 영역에서는 실생활의 다양한 사례를 조사·분석하여 발표하거나 토론을 통해 정보사회의 특성과 소프트웨어의 가치와 중요성을 인식할 수 있도록 한다. 또한 정보윤리의식 함양을 위해 실제 개인 정보와 저작권 보호 방안, 사이버 윤리 실천 방안을 구체적으로 수립하도록 지도한다.
- ② 자료와 정보 영역에서는 간단한 활동을 통해 디지털 표현 원리를 이해하도록 하고, 실생활문제 해결을 위해 다양한 컴퓨팅 도구를 활용하여 자료 수집, 분류, 처리, 구조화, 공유하는 종합적인 활동을 수행하도록 지도한다.
- ③ 문제해결과 프로그래밍 영역에서는 학습자가 실생활에서 경험할 수 있는 친숙한 문제 상황을 제시하고 추상화, 알고리즘 표현, 프로그래밍 과정을 통한 종합적인 문제 해결 활동을 경험할 수 있도록 지도한다.
- ④ 컴퓨팅 시스템 영역에서는 실생활의 다양한 컴퓨팅 장치의 구성과 동작 원리를 탐색하고 이에 대한 이해를 바탕으로 간단한 센서 기반 피지컬 컴퓨팅 장치를 제어하기 위한 프로그램을 구현할 수 있도록 지도한다.

#### (3) 유의 사항

- ① 특정 정보기술이나 컴퓨팅 도구의 사용법 습득에 치중하지 않도록 유의하고 문제 해결을 위한

정보기술의 활용, 프로그램 설계 및 개발 프로젝트 수행을 통해 컴퓨팅 사고력을 신장하는데 초점을 둔다.

- ② 학습자 수준과 실습실 환경에 적합한 교육용 프로그래밍 언어와 피지컬 컴퓨팅 장치를 선택하여 사용한다.
- ③ 학습자의 흥미와 학습 동기를 유발할 수 있는 적절한 수준의 문제를 활용하되, 학습 전개 상황에 따라 수준과 지원을 계열화하여 제시한다.
- ④ 학습자 간 개인차를 고려하여 동료 간 코칭이나 팀 티칭 등의 방법을 적극 활용한다.

## 나. 평가 방향

### (1) 평가 방향

- ① 정보문화소양 및 컴퓨팅 사고력에 기반한 실제적인 문제 해결 역량을 평가한다.
- ② 정보문화소양 및 컴퓨팅 사고력을 평가하기 위한 평가 항목을 각 역량의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.
- ③ 학습자의 수준을 정확히 파악하고 교수학습 설계에 반영할 수 있도록 형성평가를 적극 활용한다.
- ④ 모듈별 탐 활동의 성과물에 대한 평가 뿐 아니라 협업 및 발표, 토론 수행 등의 전 과정에서 합리적이고 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 평가 기준과 구체적인 체크리스트를 마련하고 교사 평가 뿐 아니라 동료 평가, 자기 평가를 위한 도구로 활용하도록 한다.

### (2) 평가 방법

- ① 정보윤리소양 및 정보보호능력은 관련 지식 뿐 아니라 태도를 종합적으로 평가하기 위해 서술형 평가, 토론 과정의 관찰 평가, 체크리스트에 의한 실천 계획의 자기 평가, 동료 평가 등 다양한 평가 방법을 활용한다.
- ② 정보기술활용능력을 평가하기 위해 문제 해결에 적합한 정보를 수집, 분류, 구조화하기 위해 적합한 컴퓨팅 도구를 선택하여 활용할 수 있는지 평가한다.
- ③ 컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리를 기반으로 한 문제 해결 능력을 평가하기 위해 포트폴리오 평가, 프로젝트 수행 과정 관찰 평가, 프로젝트 결과물의 공개적 시연을 통한 자기 평가, 동료 평가가 이루어질 수 있도록 한다.
- ④ 모듈별 프로젝트 활동에서 학습 결과물을 평가할 경우, 동료들의 의견을 평가 자료로 활용할 수 있고 프로그래밍의 결과물을 온라인상에 공유하여 서로 의견을 제시하도록 유도한다. 학습 결과물을 발표할 때에는 결과물에 대한 문제점과 개선점을 함께 발표하도록 지도하고, 타당성을 평가한다.

(3) 유의 사항

- ① 정보문화소양, 컴퓨팅 사고력을 평가하기 위한 체크리스트를 구체화하여 개발하고 교사에 의한 평가 뿐 아니라, 자기 평가, 동료 평가의 객관적 도구로 활용될 수 있도록 한다.
- ② 토론 과정 평가 시, 구성원 모두의 발언 내용과 태도를 평가하기 위해 소규모의 모둠별 토론이 진행되도록 하고 구성원 모두가 번갈아 가며 발언할 수 있도록 안내한다.
- ③ 학습자의 능력과 수준을 고려하여 다양한 수준의 평가문항을 제시함으로써 학습자의 성취감에 따른 내적동기를 유지시키도록 한다.





2015 개정 교육과정  
- 고등학교 정보 -

# 고등학교 정보

## 1. 성격

21세기 지식·정보사회의 모든 인재는 정보와 정보처리기술을 올바르게 활용할 뿐 아니라, 새로운 지식과 정보, 기술을 창의적으로 생성하고 이를 통해 문제를 해결하는 능력을 갖추어야 한다. 정보는 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하기 위한 학문 분야이며, 정보 교과는 컴퓨터과학적 지식과 기술의 탐구와 더불어 실생활의 문제해결을 위해 새로운 지식과 기술을 창출하고 통합적으로 적용하는 능력과 태도의 함양을 추구하는 교과이다.

따라서 정보 교과는 지식·정보사회를 올바르게 이해하고 정보사회 구성원으로서의 정보윤리의식, 정보보호능력, 정보기술활용능력 등 정보문화소양을 갖추고 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 실생활 및 다양한 학문분야의 문제를 창의적으로 해결하는 컴퓨팅 사고력을 기르기 위한 필수 교과이며, 다음과 같은 기능을 가진다.

첫째, 정보 교과는 정보 문화인으로 갖추어야 할 정보윤리, 정보 보호를 실천하며, 정보를 효율적으로 관리하고 생산하는 능력과 태도를 고취시킨다.

둘째, 정보 교과는 컴퓨터과학의 기본적인 개념과 원리를 습득하고 컴퓨팅 시스템을 활용하여 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 신장시킨다.

셋째, 정보 교과는 문제해결을 위한 해법을 컴퓨터과학의 관점에서 설계하고 이를 소프트웨어로 구현하는 프로그래밍 능력과 태도를 함양시킨다.

넷째, 정보 교과는 과학, 인문학, 예술 등 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 능력을 함양시킨다.

정보 교과 내용의 내용은 '정보문화', '자료와 정보', '문제해결과 프로그래밍', '컴퓨팅 시스템' 영역으로 구분되며, '정보문화'와 '자료와 정보' 영역에서는 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 기본 소양을 증진

시키는데 중점을 둔다. ‘문제해결과 프로그래밍’, ‘컴퓨팅 시스템’ 영역은 컴퓨터과학을 토대로 한 실생활 및 다양한 학문분야의 문제해결 능력 신장에 중점을 둔다.

정보 교과에서 추구하는 핵심역량은 ‘정보문화소양’과 ‘컴퓨팅 사고력’으로 각 역량별 의미와 하위 요소는 다음과 같다.

첫째, ‘정보문화소양’은 정보사회의 가치를 이해하고 정보사회 구성원으로서 윤리의식 및 시민의식을 갖추고 정보기술을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 말한다. ‘정보문화소양’은 ‘정보윤리의식’, ‘정보보호능력’, ‘정보기술 활용능력’을 포함한다.

둘째, ‘컴퓨팅 사고력’은 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 컴퓨팅 시스템을 활용하여 실생활 및 다양한 학문분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력을 말한다. ‘컴퓨팅 사고력’은 추상화 능력과 프로그래밍으로 대표되는 자동화 능력을 포함한다. 추상화는 문제의 복잡성을 제거하기 위해 사용하는 기법으로 핵심요소 추출, 모델링, 문제 분해, 분류, 일반화 등의 과정으로 이루어진다. 추상화 과정을 통해 도출된 문제 해결 모델은 프로그래밍 과정을 통해 자동화된다.

고등학교 ‘정보’는 중학교 1~3학년에서 이수한 ‘정보’ 교육을 바탕으로 이수하며, 과학계열 전문과목인 ‘정보과학’의 선수 과목으로서의 연계성을 갖는다.

## 2. 목표

정보 교과의 교육 목표는 정보윤리의식, 정보보호능력, 정보기술활용능력을 기르고 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리, 컴퓨팅 기술을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하는 능력을 기르는데 중점을 둔다.

- 가. 정보사회의 특성을 이해하고, 정보윤리 및 정보 보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도를 기른다.
- 나. 정보기술을 활용하여 정보를 효율적으로 관리하고 생산하는 능력과 태도를 기른다.
- 다. 컴퓨팅 원리에 따라 문제를 추상화하여 해법을 설계하고 프로그래밍 과정을 통해 소프트웨어로 구현하여 자동화할 수 있는 능력을 기른다.
- 라. 컴퓨팅 시스템의 구성 및 동작원리를 이해하고 실생활의 문제를 해결할 수 있는 창의적 컴퓨팅 시스템을 구현할 수 있는 능력을 기른다.

고등학교 정보에서는 정보윤리의식을 바탕으로 정보 보호를 실천하기 위한 역량을 강화하고 실생활의 기초적인 문제뿐만 아니라 다양한 학문 분야의 복잡한 문제해결을 위해 정보기술활용능력 및 컴퓨

팅 사고력을 적용하는 능력을 기르는데 중점을 둔다.

- (1) 정보사회에서 정보과학의 가치와 영향력을 인식하고 정보윤리, 정보 보호 및 보안을 실천할 수 있는 태도를 기른다.
- (2) 정보 활용 목적에 따라 효율적인 디지털 표현 방법을 이해하고 정보기술을 활용하여 자료와 정보를 수집, 분석, 관리하는 능력과 태도를 기른다.
- (3) 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리에 따라 다양한 학문 분야의 문제를 추상화하여 해법을 설계하고 프로그래밍 과정을 통해 소프트웨어로 구현하여 자동화할 수 있는 능력을 기른다.
- (4) 컴퓨팅 시스템의 효율적 자원 관리 방법을 이해하고 다양한 학문분야의 복잡한 문제해결을 위한 퍼지컬 컴퓨팅 시스템을 창의적으로 구현할 수 있는 능력을 기른다.

### 3. 내용 체계 및 성취기준

#### 가. 내용 체계

##### ■ 고등학교

영역	핵심 개념	내용	1~3학년	기능
정보 문화	정보사회	정보사회는 정보의 생산과 활용이 중심이 되는 사회이며, 정보와 관련된 새로운 직업이 등장하고 있다.	• 정보과학과 진로	탐색하기 평가하기 실천하기 계획하기
	정보윤리	정보윤리는 정보사회에서 구성원이 지켜야 하는 올바른 가치관과 행동 양식이다.	• 정보 보호와 보안 • 저작권 활용 • 사이버 윤리	
자료와 정보	자료와 정보의 표현	숫자, 문자, 그림, 소리 등 아날로그 자료는 디지털로 변환되어 컴퓨터 내부에서 처리된다.	• 효율적인 디지털 표현	분석하기 선택하기 수집하기 관리하기
	자료와 정보의 분석	문제해결을 위해 필요한 자료와 정보의 수집과 분석은 검색, 분류, 처리, 구조화 등의 방법으로 이루어진다.	• 자료의 분석 • 정보의 관리	
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 분석 • 문제 분해와 모델링	비교하기 분석하기 핵심요소추출하기 분해하기 설계하기 표현하기
	알고리즘	다양한 제어 구조를 이용하여 알고리즘을 설계하고, 수행 시간의 관점에서 알고리즘을 분석한다.	• 알고리즘 설계 • 알고리즘 분석	

	프로그래밍	프로그래밍은 문제의 해결책을 프로그래밍 언어로 구현하여 자동화하는 과정이다.	• 프로그램 개발 환경	프로그래밍하기 구현하기 협력하기
			• 변수와 자료형	
			• 연산자	
			• 표준입출력과 파일입출력	
			• 중첩 제어 구조	
			• 배열	
			• 함수	
• 프로그래밍 응용				
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작원리	다양한 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 결합된 컴퓨팅 시스템은 외부로부터 자료를 입력받아 효율적으로 처리하여 출력한다.	• 운영체제 역할	활용하기 관리하기 설계하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	피지컬 컴퓨팅	마이크로프로세서와 다양한 입출력 장치로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 프로그래밍을 통해 제어한다.	• 네트워크 환경 설정	
			• 피지컬 컴퓨팅 구현	

## 나. 성취기준

### (1) 정보문화

정보문화는 정보 사회의 특성을 이해하고 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보윤리의식, 정보보호능력을 함양하기 위한 영역이다.

정보사회의 특성을 이해하기 위해 정보사회에서 발생하는 다양한 현상을 정보과학적 관점에서 이해하고 나아가 자신의 진로에 정보과학 분야가 어떤 영향을 주는지 탐색할 수 있어야 한다. 정보윤리의식과 정보보호능력을 함양하기 위해 정보 보호, 정보보안, 저작권 보호 등을 법과 제도적인 관점에서 이해하고 사이버 공간에서 이루어지는 행위에 대한 규범을 실천할 수 있어야 한다.

(정보-(1)-1) 정보사회에서 정보과학의 지식과 기술이 활용되는 분야를 탐색하고 영향력을 평가한다.

(정보-(1)-2) 정보과학 분야의 직업과 진로를 탐색한다.

(정보-(1)-3) 정보보호 제도 및 방법에 따라 올바르게 정보를 공유하는 방법을 실천한다.

(정보-(1)-4) 정보보안의 필요성을 이해하고 암호 설정, 접근 관리 등 정보보안을 실천한다.

(정보-(1)-5) 소프트웨어 저작권 보호 제도 및 방법을 알고 올바르게 활용한다.

(정보-(1)-6) 사이버 공간에서 발생하는 사회적 문제를 예방하기 위한 제도를 이해하고 사이버 윤리를 실천한다.

(가) 성취기준 해설 및 학습 요소

- 성취 기준 해설

(정보-(1)-1) 정보사회에서 정보과학의 지식과 기술이 활용되는 분야를 탐색하고 각 분야에 정보과학이 미치는 영향력을 파악할 수 있어야 한다. 이를 위해 정보과학의 지식과 기술이 활용되는 다양한 분야를 구체적인 사례를 통해 탐색하고, 정보과학의 발전이 정보사회에 주는 사회문화적 영향력을 분석하여 미래 사회의 발전 방향을 예측할 수 있어야 한다.

(정보-(1)-2) 정보과학 분야의 직업 특성을 파악하고 진로를 선택할 수 있어야 한다. 이를 위해 정보과학 전공 분야에 대한 진로를 탐색해 보고, 더 나아가 다양한 직업 분야에서 적용되는 정보과학의 영역을 탐색하여 정보과학에 대한 가치를 인식할 수 있어야 한다.

(정보-(1)-3) 정보 보호와 공유라는 두 가지 관점에 대해 올바르게 이해할 수 있어야 한다. 또한 정보보호 제도에 따라 보호해야 할 정보와 공유해야 할 정보를 구분하고 정보 공유를 통해 얻을 수 있는 다양한 가치를 인식하여 올바르게 정보를 공유할 수 있어야 한다.

(정보-(1)-4) 정보보안과 관련한 피해 사례를 탐색하여 정보보안의 중요성과 필요성을 이해할 수 있어야 한다. 또한 자신이 사용하는 컴퓨팅 기기에서 제공하는 암호 설정, 접근 관리 방법을 통해 정보보안을 실천할 수 있어야 한다.

(정보-(1)-5) 소프트웨어를 하나의 저작물로 인식하고 저작권에 위배되지 않게 사용할 수 있어야 한다. 이를 위해 소프트웨어 저작권 보호 제도를 이해하고 상용소프트웨어, 공개소프트웨어, 오픈소스 등을 올바르게 활용할 수 있어야 한다.

(정보-(1)-6) 정보사회 구성원으로서 지켜야 할 사이버 윤리와 관련된 법과 제도를 이해하고 정보사회 구성원으로서 공동체 의식을 통해 사이버 윤리를 실천할 수 있어야 한다.

- 학습 요소 : 정보과학, 정보과학 직업군, 정보보호 제도 및 방법, 정보 공유, 보안 설정, 소프트웨어 저작권, 사이버 범죄 예방 제도

※ 탐구주제 혹은 탐구활동 예시

정보과학 분야의 인공지능 분야가 발달하면서 인간의 작업을 대체하기 위한 소프트웨어가 등장하고 있다. 이러한 현상이 미래의 직업에 미치는 영향과 앞으로 준비해야 할 인간 고유의 영역은 무엇인지 탐색한다.

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 개인의 삶과 사회에서 정보과학의 지식과 기술이 활용되는 구체적인 사례를 조사하도록 한다. 조사 결과를 토대로 정보과학이 다른 학문 영역과 융합되어 새로운 가치를 만들어 내는 과정을 분석하고 토론하도록 한다.
- ② 정보과학 전공 분야의 직업 특성과 다양한 전공 분야에 활용되는 정보과학의 영역에 대해 조사

- 하고 미래 사회 변화에 적합한 진로 선택을 위해 준비해야 할 사항에 대해 토론하도록 한다.
- ③ 정보보호 제도 및 방법에 대해 조사하고 보호해야 할 정보와 공유해야 할 정보를 구분하도록 한다. 또한 개인정보 보호 방법에 따라 인터넷 상에 정보를 공유하는 방법을 실습해 보도록 한다.
  - ④ 정보보안을 실천하기 위해 자신이 사용하는 다양한 컴퓨팅 기기의 암호 설정, 운영체제 보안 설정, 바이러스 예방 등 다양한 정보보안 방법을 실습해 보도록 한다.
  - ⑤ 소프트웨어 저작권 보호 제도에 따른 소프트웨어 저작물 보호 방법을 조사하고, 상용 소프트웨어, 공개 소프트웨어, 오픈 소스의 저작권을 준수하여 실천한 사례를 발표하도록 한다. 또한 소프트웨어 저작권 보호의 필요성에 대해 토론하도록 한다.
  - ⑥ 정보사회 구성원으로서 지켜야 할 사이버 윤리 관련 법과 제도에 따른 사이버 윤리 실천 사례를 발표하도록 한다.

#### (다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 사례 조사 및 토론 과정의 관찰을 통해 정보사회에서의 정보과학 지식과 기술의 활용 분야와 영향력을 분석하였는지 평가한다.
- ② 조사 및 토론 과정의 관찰을 통해 정보과학 전공 분야의 직업 특성에 따라 미래 사회 변화에 적합한 진로를 선택하고 준비 사항을 제시하였는지 평가한다.
- ③ 실습 과정 관찰을 통해 정보보호 제도 및 방법에 따라 보호해야 할 정보와 공유해야 할 정보를 구분하여 인터넷 상에 정보를 공유하였는지 평가한다.
- ④ 실습 과정 관찰을 통해 자신의 컴퓨팅 기기에 적합한 보안(암호설정, 접근권한, 방화벽, 보안 업데이트, 바이러스 예방 등)을 설정하였는지 평가한다.
- ⑤ 조사 및 발표, 토론 과정 관찰을 통해 소프트웨어 저작권 보호 제도의 필요성을 파악하고 상용 소프트웨어, 공개 소프트웨어, 오픈 소스 등의 올바른 활용 방법을 제시하였는지 평가한다.
- ⑥ 사례 분석 및 발표 과정의 관찰을 통해 사이버 범죄 관련 법률을 파악하고 사이버 윤리 실천 방안을 수립하였는지를 평가한다.
- ⑦ 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보문화소양을 평가하기 위한 체크리스트를 구체화하여 개발하고, 교사의 관찰에 의한 평가 뿐 아니라, 동료 학생의 관찰 평가 시 객관적 평가 도구로 활용할 수 있도록 한다.
- ⑧ 학습자의 구체적인 실천 사례나 가치관, 흥미 등을 종합적으로 고려하여 정보 윤리와 관련된 정의적 능력을 평가한다.

#### (2) 자료와 정보

자료와 정보는 정보기술을 활용하여 정보를 효율적으로 관리하고 생산하는 능력과 태도를 함양하기 위한 영역이다.

자료와 정보를 효율적으로 관리하기 위해 여러 가지 디지털 표현 방법을 이해하고 자료와 정보 활용 목적 및 특성에 따라 보다 효율적인 디지털 표현 방법을 선택할 수 있어야 한다. 또한 빅데이터 분석 등 방대하고 복잡한 정보 처리를 위한 컴퓨팅 기술의 중요성을 탐색하고 문제 해결에 필요한 자료를 컴퓨팅 도구를 활용하여 수집, 분석, 관리할 수 있어야 한다.

- (정보-(2)-1) 동일한 정보가 다양한 방법으로 디지털로 변환되어 표현될 수 있음을 이해하고 정보 활용 목적에 따라 보다 효율적인 방법을 선택한다.
- (정보-(2)-2) 컴퓨팅 환경에서 생산되는 방대하고 복잡한 종류의 자료들을 수집, 분석, 활용하기 위한 컴퓨팅 기술의 역할과 중요성을 이해한다.
- (정보-(2)-3) 인터넷, 응용 소프트웨어 등 컴퓨팅 도구를 활용하여 문제해결을 위한 자료를 수집하고 분석한다.
- (정보-(2)-4) 정보 관리에 적합한 컴퓨팅 도구를 선택하고 이를 활용하여 정보를 체계적으로 관리한다.

(가) 성취기준 해설 및 학습 요소

- 성취 기준 해설

(정보-(2)-1) 정보 활용 목적에 따라 보다 효율적인 방법을 선택하여 자료를 디지털로 표현할 수 있어야 한다. 이를 위해 동일한 자료를 디지털로 변환하는 다양한 방법이 존재함을 이해하고, 자료를 디지털로 변환하는 과정에서 서로 다른 방법이 효율성의 관점에서 어떤 차이가 있는지 비교할 수 있어야 한다.

(정보-(2)-2) 정보 사회에서 생산되는 정형화되거나 비정형화된 데이터를 처리하는 빅데이터 기술의 가치에 대해 이해할 수 있어야 한다. 정보사회에서 발생하는 방대하고 복잡한 자료를 처리하여 얻는 정보의 가치를 구체적인 사례를 통해 이해하고, 컴퓨팅 기술의 중요성을 설명할 수 있어야 한다.

(정보-(2)-3) 실생활의 문제를 해결하기 위해 필요한 자료와 정보를 인터넷을 통해 수집하고 적합한 응용 소프트웨어를 사용하여 자료를 분석 및 시각화할 수 있어야 한다. 아울러 분석을 통해 얻어진 가치 있는 정보를 활용하여 문제를 해결할 수 있어야 한다.

(정보-(2)-4) 수집한 자료를 체계적으로 관리하기 위해 데이터베이스의 개념과 필요성을 이해하고 적합한 응용 소프트웨어를 활용하여 자료를 효율적으로 저장, 삭제, 수정, 검색할 수 있어야 한다.

- 학습 요소 : 부호화, 빅데이터, 통계, 자료 수집, 자료 분석, 정보의 시각화, 데이터베이스

※ 탐구주제 혹은 탐구활동 예시  
빅데이터를 통해 얻을 수 있는 정보가 다양한 사회 분야에 미치는 영향에 대해 탐색한다.



## (나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 특정 문자열이나 이미지를 표현하기 위한 다양한 디지털 변환 방법을 간단한 활동을 통해 수행하도록 한다. 각 방법에 따른 디지털 변환 결과를 비교하여 효율성을 비교·분석하도록 한다.
- ② 빅데이터를 분석하여 활용하는 구체적인 사례를 조사하여 개인의 삶과 사회에 영향을 주는 컴퓨팅 기술의 역할과 중요성에 대해 동료들과 토론하도록 한다.
- ③ 문제해결에 필요한 자료를 수집하고 분석하기 위해 인터넷 검색을 활용하고 스프레드시트와 같은 응용 소프트웨어를 활용하는 과정을 클라우드 서비스를 이용하여 협업하여 수행하도록 한다.
- ④ 수집한 자료 관리에 적합한 데이터베이스 구조와 자료의 저장, 수정, 추출 과정을 설계하고 데이터베이스를 구축, 관리하도록 하며, 모든 과정을 보고서로 작성하도록 한다.
- ⑤ 자료와 정보를 분석하고 관리하는 방법을 통해 실생활의 자료들을 유의미한 정보로 가공하여 활용할 수 있는 것을 이해하고 컴퓨팅 도구가 여러 분야에서 활용될 수 있다는 것을 인식할 수 있도록 한다.
- ⑥ 응용 소프트웨어를 사용하는 경우 공개 소프트웨어나 클라우드 서비스를 교수학습에 활용하여 가정에서도 쉽게 실습해 볼 수 있도록 하며, 소프트웨어 기능보다는 자료 분석과 관리의 과정에 집중할 수 있도록 지도한다.

## (다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 산출물 평가를 통해 특정 문자열이나 이미지를 다양한 디지털 변환 방법에 따라 표현하고 각 방법에 따른 변환 결과를 비교하여 보다 효율적인 방법을 선택하였는지 평가한다.
- ② 조사 분석 및 토론 과정의 관찰을 통해 빅데이터 관련 사례에 근거하여 컴퓨팅 기술이 개인의 삶과 사회에 주는 영향력을 인식하고 있는지 평가한다.
- ③ 클라우드 서비스를 활용하여 자료를 수집하고 분석하는 과정의 관찰을 통해 문제해결에 적합한 자료를 수집하고 분석하였는지 평가한다.
- ④ 수행 과정 관찰 및 보고서 평가를 통해 수집한 자료 관리에 적합한 데이터베이스 구조와 저장, 수정, 추출 과정을 설계하고 활용하였는지 평가한다.
- ⑤ 클라우드 서비스를 이용한 협력 수행 과제를 평가할 경우, 과제 수행 중 구성원의 역할을 사전에 구체적으로 안내하여 가능한 모든 구성원이 과제 수행에 참여할 수 있도록 독려하고 과제 수행 중 구성원의 역할 수행 정도, 다른 구성원과의 상호작용 및 의사소통 정도를 관찰하여 평가한다.

## (3) 추상화와 알고리즘

추상화와 알고리즘은 실생활의 문제를 추상화하여 해결하기 쉬운 형태로 만들고 문제 해결을 위한 알고리즘을 설계하는 능력과 태도를 함양하기 위한 영역이다.

다양한 학문 분야의 복잡한 문제를 문제 분해와 모델링 등의 추상화 기법을 통해 해결할 수 있어야

한다. 또한 다양한 제어 구조를 활용하여 알고리즘을 설계하고 수행 시간의 관점에서 알고리즘의 효율성을 분석할 수 있어야 한다.

(정보-(3)-1) 복잡한 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다.

(정보-(3)-2) 복잡한 문제 상황에서 문제해결에 불필요한 요소를 제거하거나 필요한 요소를 추출한다.

(정보-(3)-3) 복잡하고 어려운 문제를 해결 가능한 작은 단위의 문제로 분해하고 모델링 한다.

(정보-(3)-4) 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조 등의 제어 구조를 활용하여 알고리즘을 설계한다.

(정보-(3)-5) 다양한 알고리즘의 성능을 수행시간의 관점에서 분석하고 비교한다.

(가) 성취기준 해설 및 학습 요소

- 성취 기준 해설

(정보-(3)-1) 다양한 학문분야의 복잡한 문제 상황을 분석하여 문제의 현재 상태와 목표 상태를 명확히 정의하고, 현재 상태에서 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야할 작업의 종류와 순서를 구체적으로 파악할 수 있어야 한다.

(정보-(3)-2) 복잡한 문제 해결을 위한 핵심요소를 파악하고 직접적인 관계가 없는 부분을 제거하여 문제해결에 필요한 요소를 추출할 수 있어야 한다.

(정보-(3)-3) 문제를 쉽게 해결하기 위해 복잡한 문제를 작은 문제로 나눌 수 있어야 한다. 문제 분석하기 단계에서 주어진 문제를 좀 더 작은 문제로 나눌 가능성을 찾아낼 수 있어야 하고 작은 문제로 나누기, 작은 문제 해결하기 과정을 수행할 수 있어야 한다. 이러한 과정을 통해 문제를 보다 해결이 용이한 형태로 구조화한다. 주의할 점은 작은 문제의 해결 결과를 종합하는 과정에서 문제 사이의 관계나 순서, 포함관계에 유의하여야 한다.

(정보-(3)-4) 순차, 선택, 반복의 제어 구조를 이해하고 알고리즘 설계 과정에 적용하여 논리적이고 효율적인 알고리즘을 설계할 수 있어야 한다.

(정보-(3)-5) 동일한 문제에 대해 다양한 문제해결 전략과 방식이 있음을 경험할 수 있도록 한다. 각각의 문제해결 전략과 방식에 의해 설계한 알고리즘을 수행 시간의 효율성 관점에서 분석하고 비교하여 어떤 방법이 더 효율적인지 설명할 수 있어야 한다.

- 학습 요소 : 문제 분석, 현재 상태, 목표 상태, 핵심요소 추출, 문제 분해, 모델링, 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조, 알고리즘 효율성

## ※ 탐구주제 혹은 탐구활동 예시

- ① 우리나라의 동전은 {10원, 50원, 100원, 500원}으로 구성된다고 가정하고, 760원의 거스름돈을 지불할 수 있는 모든 방법의 수와 최소 동전의 개수를 구하는 과정을 수행한다.
- ② 똑같은 모양이지만 무게가 조금씩 다른 6개의 보물 상자가 있고, 양쪽에 상자를 하나씩 올려놓을 수 있는 양팔 저울이 1개 있다. 가장 가벼운 상자부터 가장 무거운 상자까지 순서대로 나열할 수 있는 방법을 구안하고, 여러 가지 방법 간의 효율성을 비교·분석한다.

## (나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 추상화 기법을 통해 해결 가능한 문제 상황을 제시하여 핵심요소 추출, 문제 분해, 모델링 등의 기법을 적용하여 문제를 분석하고 해결하도록 한다.
- ② 동일한 문제 해결을 위한 다양한 알고리즘을 제시하여 구조를 분석하게 하고 순차 구조를 활용한 알고리즘과 선택 및 반복 구조를 활용한 알고리즘의 차이에 대해 토론하도록 한다.
- ③ 제어 구조 활용이 요구되는 다양한 문제 상황을 제시하고 문제 해결을 위한 알고리즘을 설계하도록 한다.
- ④ 동일한 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 제시하고 각 알고리즘의 성능을 수행 시간의 관점에서 분석하여 가장 효율적인 알고리즘을 선택하도록 한다.
- ⑤ 추상화, 알고리즘 설계 및 분석, 프로그래밍 과정이 연계될 수 있도록 자신이 해결하고 싶은 다양한 학문 분야의 문제를 선택하게 하고 문제 해결을 위한 수행 과정을 포트폴리오 형태로 누적하도록 한다.

## (다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 문제 분석 과정의 관찰을 통해 문제 상황에 적합한 추상화 기법(핵심요소 추출, 문제 분해, 모델링)을 적용하여 문제를 해결하였는지 평가한다.
- ② 알고리즘 설계 과제 수행 및 토론 과정의 관찰을 통해 문제 상황에 적합한 제어 구조를 활용한 알고리즘을 효율적으로 설계하였는지 평가한다.
- ③ 과제 산출물 평가를 통해 동일한 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 수행 시간의 관점에서 비교·분석하여 효율적인 알고리즘을 선택하였는지 평가한다.
- ④ 알고리즘 설계 과제 평가에서는 알고리즘의 표현 형태보다 문제 해결 과정이 논리적이고 효율적으로 이루어지고 있는가에 중점을 둔다.

## (4) 프로그래밍

프로그래밍은 추상화와 알고리즘을 통해 설계한 문제 해결 과정을 자동화하는 능력을 함양하기 위한 영역이다.

텍스트 기반 프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이해하고 변수와 연산, 입력과 출력, 실행 흐름 제어를 위한 제어 구조, 배열과 함수 등 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 적용할 수 있어야 한다. 또한 프로그래밍 응용 프로젝트 수행 과정에서 협력적으로 과제를 수행할 수 있어야 한다.

- (정보-(4)-1) 텍스트 기반 프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이해한다.
- (정보-(4)-2) 자료형에 적합한 변수를 정의하고 이를 활용한 프로그램을 작성한다.
- (정보-(4)-3) 다양한 연산자를 활용한 프로그램을 작성한다.
- (정보-(4)-4) 표준입출력과 파일입출력을 활용한 프로그램을 작성한다.
- (정보-(4)-5) 순차, 선택, 반복 구조를 활용한 프로그램을 작성한다.
- (정보-(4)-6) 중첩 제어 구조를 활용한 프로그램을 작성한다.
- (정보-(4)-7) 배열의 개념을 이해하고 배열을 활용한 프로그램을 작성한다.
- (정보-(4)-8) 함수의 개념을 이해하고 함수를 활용한 프로그램을 작성한다.
- (정보-(4)-9) 다양한 학문 분야의 문제해결을 위한 알고리즘을 협력하여 설계한다.
- (정보-(4)-10) 다양한 학문 분야의 문제해결을 위해 설계한 알고리즘을 프로그램으로 구현하고 효율성을 비교·분석한다.

(가) 주요 성취기준 해설 및 학습 요소

- 성취 기준 해설

(정보-(4)-1) 학습자 수준에 맞는 텍스트 기반 프로그래밍 언어를 선택하여 해당 프로그래밍 언어 개발 환경의 기능과 특성을 알고 사용할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-2) 프로그래밍 과정에서 다루는 다양한 자료형의 종류와 특성을 이해하고, 자료형에 적합한 변수를 정의하여 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-3) 다양한 연산자(산술, 비교, 논리 등)의 개념과 특성을 이해하고, 연산자를 활용한 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-4) 표준입출력과 파일입출력의 개념과 필요성을 이해하고 문제 해결 과정에서 입출력 설계와 관련지어 적용할 수 있어야 한다. 자료의 입출력 설계 시 학습자가 직접 입출력 방식을 선택하고 변수, 연산자, 입력, 출력을 종합적으로 사용하여 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-5) 순차, 선택, 반복의 제어 구조로 설계한 알고리즘을 프로그래밍 언어를 통해 구현할 수 있어야 한다. 순차, 선택, 반복의 세 가지 구조를 종합적으로 적용하여 프로그램으로 구현할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-6) 중첩 제어 구조 사용의 필요성을 이해하고 중첩 제어 구조를 활용한 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-7) 배열의 개념과 구조를 이해하고 배열을 활용한 프로그램을 작성할 수 있어야 한다. 문

제해결을 위한 프로그램 작성 시 문제 상황에 적합한 배열 구조를 선언하고 초깃값을 설정할 수 있어야 한다. 배열 원소 값 참조와 제어 구조를 활용하여 배열 값을 변경할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-8) 함수의 개념과 필요성을 이해하고 함수를 활용한 프로그램을 작성할 수 있어야 한다. 특히 전역 변수와 지역변수의 개념적 분류와 변수의 종류에 따른 참조 범위를 이해하여 정확하게 함수를 호출하고 값을 전달할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-9) 다양한 학문 분야의 문제해결을 위한 소프트웨어를 협력적 프로젝트 수행을 통해 설계한다. 이러한 과정을 통해 문제를 추상화하고 문제 해결에 적합한 모델과 절차를 알고리즘으로 설계할 수 있어야 한다.

(정보-(4)-10) 다양한 학문 분야의 문제해결을 위한 소프트웨어를 협력적 프로젝트 수행을 통해 개발한다. 이러한 과정을 통해 동일한 문제 해결을 위한 다양한 알고리즘을 프로그램으로 구현하고 수행 시간의 관점에서 프로그램의 효율성을 비교·분석할 수 있어야 한다.

- 학습 요소: 텍스트 기반 프로그래밍 언어 개발 환경, 자료형, 변수, 연산, 표준입출력, 파일입출력, 제어 구조, 중첩 제어 구조, 배열, 함수, 소프트웨어 개발

※ 탐구주제 혹은 탐구활동 예시

최대 공약수, 피보나치 수, 안전거리 구하기 등 우리가 학습하는 교과에서 프로그래밍을 통해 효율적으로 해결하고 싶은 문제를 선정하여 이를 해결하기 위한 프로그램을 기획하고 구현한다.

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 텍스트 기반 프로그래밍 언어의 문법 학습을 최소화하고, 문제 해결을 위한 프로그램 설계 및 개발 과정을 통해 컴퓨팅 사고력을 신장하는데 중점을 둔다.
- ② 학습 초기 단계에서는 이미 작성된 프로그램 코드를 따라서 만들어 보거나 부분적으로 수정하는 활동을 통해 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 습득하도록 한다.
- ③ 프로그램 개발 과정을 공유·비교·분석하는 활동을 통해 프로그램을 지속적으로 수정·보완하여 효율적인 프로그램을 완성할 수 있도록 지도한다.
- ④ 실생활 및 다양한 학문 분야에서 해결해야 하는 문제를 컴퓨팅 사고력을 기반으로 해결해보는 활동에 중점을 둔다. 따라서 수학, 과학, 언어, 사회 등 다양한 분야와 관련된 사례를 기반으로 프로그래밍이 필요한 문제 상황을 제시하여 융합 탐구 활동이 이루어지도록 지도한다.
- ⑤ 프로그래밍을 통한 융합 문제 해결 프로젝트를 협력적으로 수행할 수 있도록 지도하고, 수행 과정에서 구성원의 적극적 참여를 유도하기 위해 프로젝트 계획 단계에서 구성원의 임무와 역할을 명확히 분담하도록 안내한다.
- ⑥ 프로그래밍 활동에서의 학습자 간 개인차를 고려하여 동료 간 코칭이나 팀 티칭 등의 방법을 적

극 활용한다.

(다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 단계별 형성 평가를 통해 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 이해하고 있는지 평가한다.
- ② 단계별 프로그래밍 과제 실습 평가를 통해 학습자가 개발한 프로그램의 정확성과 효율성을 평가하고, 문제 해결 목적에 적합한 변수, 자료형, 연산자, 입력과 출력, 제어 구조, 배열, 함수를 사용하였는지 등을 평가한다.
- ③ 융합 문제 해결을 위한 프로젝트 수행 과정 관찰 및 포트폴리오 평가를 통해 프로그래밍으로 해결 가능한 문제를 스스로 선정하였는지, 창의적 문제 해결 아이디어를 고안하였는지, 문제 해결에 적합한 알고리즘을 설계하고 프로그램으로 구현하였는지 등을 종합적으로 평가한다.
- ④ 협력적 프로젝트 수행 과정의 관찰 평가를 통해 학습자 간 유의미한 상호작용이 원활히 이루어졌는지, 구성원 각자의 역할을 책임감 있게 수행하였는지 등을 평가한다.
- ⑤ 프로그래밍 언어의 문법 이해 등과 관련한 지엽적인 평가를 지양하고 문제 분석, 추상화, 알고리즘 설계, 프로그램 개발 및 수정의 일련의 수행 과정을 종합적으로 평가한다.

(5) 컴퓨팅 시스템

컴퓨팅 시스템은 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작원리를 이해하고 창의적 컴퓨팅 시스템을 설계·구현할 수 있는 역량을 함양하기 위한 영역이다.

컴퓨팅 시스템의 효율적 관리를 위해 운영체제를 활용한 자원 관리 방법을 이해하고 자신이 사용하는 컴퓨팅 시스템의 네트워크 환경을 설정할 수 있어야 한다. 또한 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 사용할 수 있어야 한다.

- (정보-(5)-1) 운영체제의 개념과 기능을 이해하고 운영체제를 활용하여 컴퓨팅 시스템의 자원을 효율적으로 관리한다.
- (정보-(5)-2) 유무선 네트워크의 특성을 이해하고 사용하는 컴퓨팅 시스템의 네트워크 환경을 설정한다.
- (정보-(5)-3) 문제해결에 적합한 하드웨어를 선택하여 컴퓨팅 장치를 구성한다.
- (정보-(5)-4) 피지컬 컴퓨팅 장치의 동작을 제어하기 위한 프로그램을 작성한다.

(가) 성취기준 해설 및 학습 요소

- 성취 기준 해설

(정보-(5)-1) 운영체제의 개념과 역할을 이해하고 중앙처리장치, 메모리 등 자신이 사용하는 컴퓨팅 시스템의 하드웨어 성능을 파악하고 자원이 부족한 경우 자원을 모니터링하여 관리할 수 있어야 한다.

(정보-(5)-2) 컴퓨팅 기기 간의 연결과 상호작용 과정을 이해하고 유무선 네트워크 설정 방법에 따라 자신이 사용하는 컴퓨팅 시스템의 유무선 네트워크 환경의 IP주소, 네트워크 공유 등을 설정할 수 있어야 한다.

(정보-(5)-3) 문제 해결 목적에 적합한 피지컬 컴퓨팅 구성 장치(마이크로프로세서, 빛, 소리 등을 감지하기 위한 센서, 모터, 스피커와 같은 동작기 등)를 선택하여 연결할 수 있어야 한다.

(정보-(5)-4) 문제 해결 목적에 따라 구성한 피지컬 컴퓨팅 장치를 제어하기 위한 프로그램을 작성하고 장치를 동작시킬 수 있어야 한다. 장치가 원하는 대로 동작하지 않을 경우, 각 장치의 연결 상태, 프로그램 코드 등을 분석하여 문제점을 찾아 해결할 수 있어야 한다.

- 학습 요소: 운영체제 역할, 자원 관리, 유무선 네트워크, IP 주소, 피지컬 컴퓨팅 시스템 설계 및 구현

※ 탐구주제 혹은 탐구활동 예시

지구환경 보호를 위해 필요한 컴퓨팅 시스템을 찾아보고 이를 구현하기 위한 피지컬 컴퓨팅을 설계 및 구현하여 해당 시스템이 인류에게 주는 가치를 탐색한다.

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 자신이 사용하는 개인용 컴퓨터, 스마트폰 등의 운영체제를 활용하여 각 시스템의 중앙처리장치와 메모리 등의 주요 자원의 성능을 파악하고 모니터링하는 프로그램을 이용하여 자원을 관리하는 보고서를 작성하도록 한다.
- ② 자신이 사용하는 개인용 컴퓨터, 스마트폰 등의 유무선 컴퓨팅 시스템의 네트워크 환경을 설정하여 안전하게 사용하도록 하고, 시스템별 네트워크 환경 설정 방법, 네트워크 공유, 유의사항 등을 보고서로 작성하도록 한다.
- ③ 반드시 문제 해결 목적에 적합한 센서와 동작기를 선택하여 피지컬 컴퓨팅 시스템의 하드웨어 구성과 동작 순서를 설계하도록 하고, 설계에 따른 제어 프로그램을 구현하도록 한다.
- ④ 프로그램 실행 시 장치가 원하는 대로 동작하지 않을 경우, 각 장치의 연결 상태, 프로그램 코드 등을 분석하여 문제점을 찾아 해결하도록 한다. 문제점이 쉽게 해결되지 않을 경우, 테스트와 디버깅 과정을 협력과 토론 과정을 통해 수행하도록 한다.
- ⑤ 팀 프로젝트를 통해 협력적으로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하도록 지도하고, 협력 과정에서 구성원의 적극적 참여를 유도하기 위해 프로젝트 계획 단계에서 구성원의 임무와 역할을 명확히 분담하도록 안내한다.
- ⑥ 학습자 수준과 실습실 환경 등을 고려한 피지컬 컴퓨팅 장치 구성 도구와 프로그래밍 도구를 선정 하되, 가능한 한 프로그래밍 학습에 활용한 프로그래밍 언어 기반 장치와 도구를 활용하도록 한다.



(다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 운영체제를 통한 자원 관리 보고서 평가를 통해 학습자가 개인용 컴퓨터, 스마트폰 등의 주요 자원을 효율적으로 관리하였는지 평가한다.
- ② 네트워크 설정 보고서 평가를 통해 학습자가 개인용 컴퓨터, 스마트폰 등의 유무선 네트워크 환경을 설정하였는지 평가한다.
- ③ 모듈별 프로젝트 수행 과정 관찰 및 결과 보고서 평가를 통해 문제 해결 목적에 적합한 하드웨어 구성과 동작 알고리즘을 설계하였는지, 개발한 프로그램에 의해 시스템이 정확하게 동작하는지 등을 평가한다.
- ④ 실습 과제를 통해 피지컬 컴퓨팅으로 실생활의 문제를 해결하는 하드웨어를 설계하고, 프로그램을 구현하였는지 평가한다.
- ⑤ 협력적 프로젝트 수행 과정의 관찰을 통해 학습자 간 유의미한 상호작용이 원활히 이루어졌는지, 구성원 각자의 역할을 책임감 있게 수행하였는지 등을 정의적 영역의 관점에서 평가한다.
- ⑥ 운영체제와 네트워크에 대한 개념적 이해보다 자신이 활용하는 컴퓨팅 시스템을 잘 관리할 수 있는지에 중점을 두고 평가한다.
- ⑦ 동일한 문제 해결을 위해 구현한 피지컬 컴퓨팅 시스템이라 하더라도 다양한 형태의 하드웨어와 프로그램이 구현될 수 있다. 따라서 학습자가 구현한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 평가할 때 동작 수행의 정확성과 더불어 하드웨어 구성과 프로그램 설계가 창의적이고 효율적인지에 중점을 두고 평가한다.

## 4. 교수·학습 및 평가의 방향

### 가. 교수·학습 방향

#### (1) 교수 학습 방향

- ① 컴퓨팅 사고력을 기반으로 문제를 해결할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 교수학습을 설계한다.
- ② 개념에 대한 정확한 이해를 바탕으로 이를 응용할 수 있도록 학습을 유도한다.
- ③ 교사는 내용 요소별 핵심 개념 및 원리를 안내하고 학습자가 새로운 문제 상황에서 핵심개념과 원리를 적용하여 해결해 볼 수 있는 풍부한 기회를 제공하도록 한다.
- ④ 교과 내에서의 영역 간 연계성, 중학교 정보 교과, 타 교과와의 연계성까지 고려한 학습경험을 할 수 있도록 조직하여 융합적 사고력을 기르도록 한다.
- ⑤ 학습자의 준비도 및 능력과 진로방향을 고려한 탐구 활동이나 프로젝트를 제시하여 학습자의 꿈과 끼가 발휘될 수 있도록 한다.



- ⑥ 프로그래밍, 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현과 같은 문제 해결을 위한 협력적 프로젝트 수행을 통해 의사소통능력, 창의·융합 사고능력, 정보처리능력을 함양할 수 있도록 한다.

## (2) 교수 학습 방법

- ① 정보문화 영역에서는 정보 과학의 활용 사례, 다른 학문 영역과의 융합 과정과 미래 사회 변화에 적합한 진로, 정보 과학 분야의 진로를 조사·분석하여 발표하거나 토론을 통해 정보 과학의 가치와 영향력을 인식할 수 있도록 한다. 또한 정보윤리의식 함양을 위해 정보보안 및 저작권 보호 방법, 사이버 윤리 관련 법과 제도에 따른 실천 방안을 구체적으로 수립하도록 지도한다.
- ② 자료와 정보 영역에서는 간단한 활동을 통해 효율적인 디지털 표현 방법을 이해하도록 하고, 정보를 효율적으로 생산하고 관리하기 위해 다양한 컴퓨팅 도구를 활용하여 자료 수집, 저장, 수정, 분석, 추출, 공유하는 종합적인 활동을 수행하도록 지도한다.
- ③ 문제해결과 프로그래밍 영역에서는 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 상황을 제시하고 추상화, 알고리즘 설계 및 분석, 프로그래밍 과정을 통한 종합적인 문제 해결 활동을 경험할 수 있도록 지도한다.
- ④ 컴퓨팅 시스템 영역에서는 운영체제를 활용하여 시스템의 주요 자원을 관리하고, 네트워크 환경을 설정하여 안전하게 사용할 수 있도록 지도한다. 또한 문제 해결 목적에 적합한 센서와 동작기를 선택하여 피지컬 컴퓨팅 시스템의 하드웨어 구성과 동작 순서를 설계하고 설계에 따른 제어 프로그램을 개발하도록 지도한다.

## (3) 유의 사항

- ① 특정 정보기술이나 컴퓨팅 도구의 사용법 습득에 치중하지 않도록 유의하고 문제 해결을 위한 정보기술의 활용, 프로그램 설계 및 개발 프로젝트 수행을 통해 컴퓨팅 사고력을 신장하는데 초점을 둔다.
- ② 학습자 수준과 실습실 환경에 적합한 텍스트 기반 프로그래밍 언어와 피지컬 컴퓨팅 장치를 선택하여 사용한다.
- ③ 학습자의 흥미와 학습 동기를 유발할 수 있는 적절한 수준의 문제를 활용하되, 학습 전개 상황에 따라 수준과 지원을 계열화하여 제시한다.
- ④ 학습자 간 개인차를 고려하여 동료 간 코칭이나 팀 티칭 등의 방법을 적극 활용한다.

## 나. 평가 방향

### (1) 평가 방향

- ① 정보문화소양 및 컴퓨팅 사고력에 기반한 실제적인 문제 해결 역량을 평가한다.

- ② 정보문화소양 및 컴퓨팅 사고력을 평가하기 위한 평가 항목을 각 역량의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.
- ③ 학습자의 수준을 정확히 파악하고 교수학습 설계에 반영할 수 있도록 형성평가를 적극 활용한다.
- ④ 모듈별 탐구 활동의 성과물에 대한 평가 뿐 아니라 협업 및 발표, 토론 수행 등의 전 과정에서 합리적이고 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 평가 기준과 구체적인 체크리스트를 마련하고 교사 평가 뿐 아니라 동료 평가, 자기 평가를 위한 도구로 활용하도록 한다.

### (2) 평가 방법

- ① 정보윤리소양 및 정보보호능력은 관련 지식 뿐 아니라 태도를 종합적으로 평가하기 위해 서술형 평가, 토론 과정의 관찰 평가, 체크리스트에 의한 실천 계획의 자기 평가, 동료 평가 등 다양한 평가 방법을 활용한다.
- ② 정보기술활용능력을 평가하기 위해 문제 해결에 적합한 정보를 수집, 분류, 구조화하기 위해 적합한 컴퓨팅 도구를 선택하여 활용할 수 있는지 평가한다.
- ③ 컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리를 기반으로 한 문제 해결 능력을 평가하기 위해 포트폴리오 평가, 프로젝트 수행 과정 관찰 평가, 프로젝트 결과물의 공개적 시연을 통한 자기 평가, 동료 평가가 이루어질 수 있도록 한다.
- ④ 모듈별 프로젝트 활동에서 학습 결과물을 평가할 경우, 동료들의 의견을 평가 자료로 활용할 수 있고 프로그래밍의 결과물을 온라인상에 공유하여 서로 의견을 제시하도록 유도한다. 학습 결과물을 발표할 때에는 결과물에 대한 문제점과 개선점을 함께 발표하도록 지도하고, 타당성을 평가한다.

### (3) 유의 사항

- ① 정보문화소양, 컴퓨팅 사고력을 평가하기 위한 체크리스트를 구체화하여 개발하고 교사에 의한 평가 뿐 아니라, 자기 평가, 동료 평가의 객관적 도구로 활용될 수 있도록 한다.
- ② 토론 과정 평가 시, 구성원 모두의 발언 내용과 태도를 평가하기 위해 소규모의 모듈별 토론이 진행되도록 하고 구성원 모두가 번갈아 가며 발언할 수 있도록 안내한다.
- ③ 학습자의 능력과 수준을 고려하여 다양한 수준의 평가문항을 제시함으로써 학습자의 성취감에 따른 내적동기를 유지시키도록 한다.

# 고등학교 정보과학

## 1. 성격

21세기 지식·정보사회의 모든 인재는 정보와 정보처리기술을 올바르게 활용할 뿐 아니라, 새로운 지식과 정보, 기술을 창의적으로 생성하고 이를 통해 문제를 해결하는 능력을 갖추어야 한다. 정보과학 과목은 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 창의적이고 효율적으로 다양한 분야의 문제를 해결하는 역량을 기르기 위해 필수적인 과목이다.

따라서 정보과학 교육은 정보과학에 대한 깊이 있는 이해를 통해 디지털 사회에서 발생하는 다양하고 복잡한 문제들을 분석하여 구조화하고, 효율적인 문제해결을 위해 알고리즘을 설계하며 이를 프로그래밍을 통해 해결하는 창의적인 문제해결 역량을 신장시킨다. 또한 이러한 역량을 바탕으로 하여 실세계나 타학문 분야의 융합 문제들을 컴퓨팅 기반의 시뮬레이션이나 피지컬 컴퓨팅을 통해 해결할 수 있는 창의적인 인재를 양성하는 데 있어 필수 과목이며 다음과 같은 기능을 가진다.

첫째, 정보과학은 컴퓨터과학의 개념과 원리를 습득하고 컴퓨팅 기기의 활용을 통한 창의적이고 실제적인 문제해결능력을 신장시킨다.

둘째, 정보과학은 인간이 가지고 있는 추상적인 사고를 컴퓨팅 기기에서 자동화할 수 있는 알고리즘적 사고와 프로그래밍 역량을 함양시킨다.

셋째, 정보과학은 프로그래밍을 기반으로 하는 실험 및 실습을 통해 컴퓨터과학의 개념 및 원리를 깊이 있게 이해하고 실제로 구현하는 능력을 기른다.

넷째, 정보과학은 다양한 분야의 문제해결 및 융합 프로젝트의 수행 과정을 통해 효과적인 의사소통 및 협업 능력을 배양하고 컴퓨터의 올바른 활용 방법을 이해하는 능력을 함양시킨다.

정보과학 과목의 내용은 ‘프로그래밍’, ‘자료처리’, ‘알고리즘’, ‘컴퓨팅 시스템’ 영역으로 구분되며, 네 영역 모두 컴퓨팅 사고력을 기반으로 실생활 및 다양한 학문분야의 복잡한 문제를 해결하는 능력에 중점을 둔다.

정보과학 과목에서 추구하는 핵심역량인 ‘컴퓨팅 사고력’의 의미와 하위 요소는 다음과 같다. ‘컴퓨팅 사고력’은 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 컴퓨팅 시스템을 활용하여 실생활 및 다양한

학문분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력을 말한다. ‘컴퓨팅 사고력’은 추상화 능력과 프로그래밍으로 대표되는 자동화 능력을 포함한다. 추상화는 문제의 복잡성을 제어하기 위해 사용하는 기법으로 핵심요소 추출, 모델링, 문제 분해, 분류, 일반화 등의 과정으로 이루어진다. 추상화 과정을 통해 간소화된 모델과 문제 상황은 프로그래밍 과정을 통해 자동화된다.

고등학교 ‘정보과학’은 중학교에서 이수한 ‘정보’와 고등학교에서 이수하게 되는 ‘정보’의 내용과 연계하여 교육될 수 있도록 내용체계를 구성한다.

## 2. 목표

정보과학 교육의 총괄 목표는 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리, 기술을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하는 능력을 기르는데 중점을 둔다.

세부목표는 다음과 같다.

첫째, 프로그래밍을 통해 소프트웨어를 개발하고 문제를 해결하는 역량을 기른다.

둘째, 자료를 효율적으로 처리하는 방법을 이해하고 문제해결에 활용하는 능력을 기른다.

셋째, 다양한 학문 분야의 복잡한 문제를 해결하기 위한 효율적인 알고리즘을 설계하고 구현하는 능력을 기른다.

넷째, 컴퓨팅 시스템의 구성 및 동작원리를 이해하고 실생활의 문제를 해결할 수 있는 창의적 컴퓨팅 시스템을 구현할 수 있는 능력을 기른다.

## 3. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

영역	핵심 개념	내용	1~3학년	기능
프로그래밍	연산 수행	변수와 상수, 연산자를 이용하여 연산을 수행한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 변수와 상수</li> <li>• 연산자</li> </ul>	분석하기 설계하기 추상화하기 프로그래밍하기 개발하기
	자료 저장	자료 저장 및 처리에 보다 효율적인 자료형을 선택하거나 정의하여 저장한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자료형</li> <li>• 다차원 배열</li> </ul>	
	흐름 제어	효율적인 프로그램을 설계하기 위해 프로그램의 실행 흐름을 제어한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순차, 선택, 반복 구조</li> <li>• 중첩 제어 구조</li> </ul>	

	모듈화	프로그램의 생산성과 최적화를 위해 프로그램 구조를 기능 단위로 분할한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 함수</li> <li>• 변수의 영역</li> </ul>	
자료 처리	자료구조	자료와 정보를 효율적으로 처리하고 관리하기 위해 자료간의 관계를 구조화하고 정의한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선형 자료구조</li> <li>• 비선형 자료구조</li> </ul>	비교하기 분석하기 표현하기 추상화하기 프로그래밍하기
	정렬과 탐색	정렬과 탐색은 컴퓨터 내부의 자료처리를 위한 기본적인 방법이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자료의 정렬</li> <li>• 자료의 탐색</li> </ul>	
알고리즘	문제와 알고리즘	계산의 관점에서 문제를 분류하고, 문제해결을 위한 알고리즘의 복잡도를 표현함으로써 성능을 비교하고 효율성을 분석한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문제</li> <li>• 알고리즘 복잡도</li> </ul>	분석하기 분류하기 설계하기 표현하기 추상화하기 프로그래밍하기 구현하기
	탐색기반 알고리즘	컴퓨팅 시스템의 탐색 능력을 기반으로 해를 찾는 알고리즘을 설계하고 탐색 공간을 줄임으로써 효율성을 높인다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체 탐색</li> <li>• 탐색 공간의 배제</li> </ul>	
	관계기반 알고리즘	주어진 문제와 부분 문제와의 관계를 정의하고 동적 테이블을 구성하는 방법으로 최적해를 구한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관계 정의</li> <li>• 동적 계획법</li> </ul>	
컴퓨팅 시스템	시뮬레이션	모의실험을 설계하고 구현하기 위해 근사, 난수, 시각화 등의 방법을 이용한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시뮬레이션 설계</li> <li>• 시뮬레이션 구현</li> </ul>	분석하기 설계하기 시뮬레이션하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	피지컬 컴퓨팅	마이크로프로세서와 다양한 입출력 장치로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 프로그래밍을 통해 제어한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 피지컬 컴퓨팅 구성</li> <li>• 피지컬 컴퓨팅 구현</li> </ul>	

## 나. 성취기준

### (1) 프로그래밍

컴퓨터과학의 개념 및 원리를 깊이 있게 이해하고 실제적인 문제 해결 역량의 함양을 위해 프로그래밍을 통해 소프트웨어를 개발하는 방법을 습득하는 것이 이 영역의 기본적인 학습 활동이다. 이러한 방법의 이해는 자료처리, 알고리즘, 컴퓨팅 시스템 영역에서의 문제 해결을 위해 필요한 선행과정이다.

프로그래밍을 통해 문제를 해결하기 위해서는 변수와 상수, 연산자를 이용하여 프로그램을 작성할 수 있어야 한다. 따라서 변수와 상수, 다양한 연산자를 활용하여 간단한 수학, 과학 문제를 해결하는 프로그램을 구현한다.

문제를 효율적으로 해결하기 위해서는 자료의 종류와 특성에 맞게 자료를 저장하여 프로그램을 작성할 수 있어야 한다. 따라서 효율적인 자료 저장을 위해 적합한 자료형을 선택하거나 정의하여 사용하고, 다차원 배열을 활용한 프로그램을 구현한다.

문제를 효율적으로 해결하기 위해서는 적합한 제어 구조를 선택하고 활용하여 프로그램을 작성할 수 있어야 한다. 따라서 순차, 선택, 반복 구조 및 중첩 제어 구조를 활용한 다양한 프로그램을 구현한다.

프로그램의 생산성과 가독성을 높이기 위해 프로그램을 기능 단위로 모듈화한 프로그램을 작성할 수 있어야 한다. 따라서 변수의 적용 범위를 이해하고 문제 해결을 위해 적합한 함수를 활용하여 프로그램을 구현한다.

- (정보과학-(1)-1) 변수와 상수를 활용하여 프로그램을 작성한다.
- (정보과학-(1)-2) 다양한 연산자를 활용하여 프로그램을 작성한다.
- (정보과학-(1)-3) 기본 자료형과 사용자 정의 자료형을 활용하여 프로그램을 작성한다.
- (정보과학-(1)-4) 다차원 배열을 활용하여 프로그램을 작성한다.
- (정보과학-(1)-5) 순차, 선택, 반복 구조를 활용하여 프로그램을 작성한다.
- (정보과학-(1)-6) 중첩 제어구조를 활용하여 프로그램을 작성한다.
- (정보과학-(1)-7) 함수를 정의하는 방법을 이해하고 문제 해결을 위해 필요한 함수를 활용하여 모듈화 프로그램을 작성한다.
- (정보과학-(1)-8) 변수의 적용 범위를 이해하고 효율적인 모듈화 프로그램을 작성한다.

(가) 성취 기준 해설 및 학습 요소

- 성취 기준 해설

(정보과학-(1)-1) 사용할 텍스트 기반 프로그래밍 언어에서의 변수와 상수의 특징을 이해하고 입출력을 활용하여 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(정보과학-(1)-2) 사용할 텍스트 기반 프로그래밍 언어에서 사용하는 다양한 연산자의 유형과 특징 및 사용 방법을 이해하고 이를 활용하여 수학, 과학 문제를 프로그래밍으로 해결할 수 있어야 한다.

(정보과학-(1)-3) 사용할 텍스트 기반 프로그래밍 언어에서의 기본 자료형별 속성과 활용방법을 알고 문제 해결을 위해 적합한 자료형을 선택하여 프로그램을 작성할 수 있어야 한다. 또한 문제 해결에 적합한 사용자 정의 자료형을 정의하여 활용하는 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(정보과학-(1)-4) 동일한 형태의 자료들을 효율적으로 저장하고 활용하기 위해 배열을 사용할 수 있어야 하며, 문제 상황을 해결하기에 적합한 다양한 차원의 배열을 활용하여 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(정보과학-(1)-5) 순차, 선택, 다중 선택, 반복 구조에 대해 이해하고 이를 통합적으로 활용하여 효율적인 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(정보과학-(1)-6) 순차, 선택, 반복 구조에 대한 이해를 바탕으로 중첩 제어구조를 활용한 효율적인 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(정보과학-(1)-7) 프로그램의 생산성과 최적화를 위해 모듈화된 함수를 정의하는 방법을 이해하고, 문제 해결을 위해 필요한 함수를 활용하는 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(정보과학-(1)-8) 전역변수와 지역변수의 개념을 이해하고 변수의 적용 범위를 고려하여 효율적인 모

둘화 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

- 학습 요소: 변수와 상수, 연산자, 기본 자료형, 사용자 정의 자료형, 1차원 배열, 2차원 배열, 3차원 배열, 순차, 선택, 다중 선택, 반복 구조, 중첩 제어 구조, 라이브러리 함수, 사용자 정의 함수, 재귀 함수, 전역변수와 지역변수, 변수의 적용 범위

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 학습자의 수준에 적합한 텍스트 기반의 프로그래밍 언어를 선택하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 사용할 텍스트 기반 프로그래밍 언어의 문법 학습을 최소화하고 수학, 과학 등 다양한 학문 분야의 문제해결을 위한 프로그래밍 활동 중심으로 교수·학습을 전개한다.
- ③ 프로그래밍에 대한 학습 동기 유지를 위해 학습 초기 단계에서는 학습자의 상황이나 수준을 고려하여 쉽게 해결 가능한 문제를 제시하고, 점진적으로 문제의 수준을 높여 제시한다.
- ④ 프로그래밍 영역의 프로젝트 학습 시 학습자의 수준을 고려하여 적절한 과제를 선택하고 해결할 수 있도록 지도한다.
- ⑤ 중학교와 고등학교에서 학습한 프로그래밍 언어를 사용하여 문제를 해결하게 한 후 사용할 텍스트 기반 프로그래밍 언어로 구현해보는 방법을 적용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 과제 수행 과정의 관찰을 통해 프로그래밍 언어의 핵심 개념을 이해하고 문제 해결에 활용할 수 있는지를 평가한다.
- ② 형성평가를 통해 자료형, 함수, 변수의 영역 등의 내용 요소들의 개념과 필요성을 이해하고 있는지를 평가한다.
- ③ 수학, 과학 등 다양한 학문 분야와 관련한 개인 또는 모둠별 보고서 평가를 통해 과제 선정의 적합성에서부터 최종 산출물의 완성도까지 단계별로 평가한다.
- ④ 프로그래밍 과제 평가 시 프로그램 자동 평가 시스템 등을 활용하여 평가의 효율을 높일 수 있다. 단, 프로그래밍 과정에서 발생한 오류에 대한 교정적 피드백을 제공하여 학습자가 프로그램을 수정·보완할 수 있도록 한다.

## (2) 자료처리

자료를 효율적으로 처리하는 방법을 이해하고 문제해결에 활용하는 능력을 기르기 위해 자료간의 관계를 구조화하고 정의하는 방법과 정렬, 탐색 등의 자료 처리 방법을 습득하고 프로그래밍을 통해 구현하는 것이 이 영역의 기본적인 학습 활동이다. 이러한 방법의 이해는 알고리즘, 컴퓨팅 시스템 영역에서의 문제 해결을 위해 필요한 선행과정이다.

자료들 간의 관계는 선형 또는 비선형적으로 구조화 할 수 있다. 이를 위해 스택, 큐, 리스트와 같은

선형 자료구조와 트리, 그래프와 같은 비선형 자료구조의 개념을 이해하고 프로그래밍을 통해 구현한다.  
효율적인 문제 해결을 위해서는 컴퓨터 내부의 자료 처리를 위한 정렬, 탐색 방법을 문제해결에 활용할 수 있다. 이를 위해 정렬, 탐색 알고리즘의 개념을 이해하고 프로그래밍을 통해 구현한다.

(정보과학-(2)-1) 선형 자료구조의 종류와 특성을 이해하고 프로그래밍을 통해 구현한다.  
(정보과학-(2)-2) 비선형 자료구조의 종류와 특성을 이해하고 프로그래밍을 통해 구현한다.  
(정보과학-(2)-3) 다양한 정렬 알고리즘을 구현하고 효율성을 비교·분석한다.  
(정보과학-(2)-4) 순차 탐색과 이진 탐색 알고리즘을 구현하고 효율성을 비교·분석한다.  
(정보과학-(2)-5) 깊이 우선 탐색과 너비 우선 탐색 알고리즘을 구현하고 효율성을 비교·분석한다.

(가) 성취 기준 해설 및 학습 요소

- 성취 기준 해설

(정보과학-(2)-1) 스택, 큐, 리스트와 같은 선형 자료구조의 개념과 특성을 비교할 수 있어야 한다. 또한 다양한 선형 자료구조를 프로그래밍을 통해 구현할 수 있어야 한다.

(정보과학-(2)-2) 트리, 그래프와 같은 비선형 자료구조의 개념과 특성을 비교할 수 있어야 한다. 또한 다양한 비선형 자료구조를 프로그래밍을 통해 구현할 수 있어야 한다.

(정보과학-(2)-3) 선택 정렬, 버블 정렬, 삽입 정렬, 퀵 정렬, 힙 정렬 같은 정렬 알고리즘의 개념과 특성을 비교·분석할 수 있어야 한다. 또한 다양한 정렬 알고리즘을 프로그래밍을 통해 구현할 수 있어야 한다.

(정보과학-(2)-4) 순차 탐색과 이진 탐색 알고리즘의 개념과 특성을 비교·분석할 수 있어야 한다. 또한 다양한 탐색 알고리즘을 프로그래밍을 통해 구현할 수 있어야 한다.

(정보과학-(2)-5) 깊이 우선 탐색과 너비 우선 탐색 알고리즘의 개념과 특성을 비교·분석할 수 있어야 한다. 또한 다양한 탐색 알고리즘을 프로그래밍을 통해 구현할 수 있어야 한다.

- 학습 요소: 스택, 큐, 리스트, 트리, 그래프, 선택 정렬, 버블 정렬, 삽입 정렬, 퀵 정렬, 힙 정렬 알고리즘, 순차 탐색, 이진 탐색 알고리즘, 깊이 우선 탐색, 너비 우선 탐색 알고리즘

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 선형 자료구조와 비선형 자료구조에 대한 이해를 바탕으로 문제 상황에 적합한 자료구조를 선택하고 그 이유에 대해 토론하도록 한다.
- ② 프로젝트 학습을 통해 정렬과 탐색은 대표적인 알고리즘들을 이해하고 구현한 뒤 특징과 효율성을 비교·분석하도록 한다.



- ③ 복잡한 문제는 모듈별 프로젝트 학습을 통해 효율적인 정렬 및 탐색 알고리즘을 선택하여 텍스트 기반 프로그래밍 언어로 구현한다.

(나) 평가 방법 및 평가 유의사항

- ① 토론 과정의 관찰을 통해 선형 자료구조와 비선형 자료구조의 특성을 이해하였는지 평가한다.
- ② 산출물 평가를 통해 정렬과 탐색 알고리즘의 개념과 특성, 필요성을 이해하였는지 평가한다.
- ③ 프로젝트 수행 과정의 관찰을 통해 실제 문제 해결을 위해 효율적인 자료구조나 정렬 및 탐색 알고리즘을 선택하여 프로그래밍으로 구현하였는지 평가한다.

(3) 알고리즘

다양한 학문 분야의 복잡한 문제를 해결하기 위해서는 효율적인 알고리즘을 설계하고 구현할 수 있어야 한다. 문제와 알고리즘의 특성을 분석하는 방법과 탐색 기반의 알고리즘과 관계 기반의 알고리즘을 설계하는 방법을 습득하고 프로그래밍을 통해 구현하는 것이 이 영역의 기본적인 학습 활동이다.

효율적인 문제 해결을 위해서는 문제와 알고리즘의 특성을 이해하고 분석할 수 있어야 한다. 이를 위해 계산의 관점에서 문제를 분석하고, 알고리즘의 성능을 수행 시간의 관점에서 비교하고 효율성을 분석한다.

실세계의 다양한 문제들 중에는 해가 될 수 있는 대상들을 주어진 조건에 따라 단계적으로 탐색하는 과정을 통해 해결 가능한 문제들이 있다. 컴퓨팅 시스템의 탐색 능력을 기반으로 해를 찾는 알고리즘을 설계한다. 또한 탐색 공간을 줄임으로써 알고리즘의 효율성을 높이는 방법을 이해하고 프로그래밍을 통해 구현한다.

실세계의 다양한 문제들 중에는 알고리즘을 재귀적으로 정의함으로써 효율적으로 해결할 수 있는 문제들이 있다. 주어진 문제와 부분 문제들 사이의 논리적·산술적 관계를 찾음으로써 계산 과정을 단순화하고 알고리즘의 효율성을 높인다.

(정보과학-(3)-1) 문제를 계산 가능 문제와 계산 불가능 문제로 나누고, 계산 가능 문제는 결정 문제, 탐색 문제, 계수 문제, 최적해 문제 등으로 분류한다.

(정보과학-(3)-2) 알고리즘을 자연어, 의사코드 등으로 나타내고, 알고리즘의 수행시간을 측정하여 다양한 표기법을 이용하여 표현한다.

(정보과학-(3)-3) 전체 탐색 방법을 이용하여 문제를 해결하는 알고리즘을 설계하고 프로그래밍을 통해 구현한다.

(정보과학-(3)-4) 그리디(greedy) 알고리즘을 이용하여 전체 탐색 방법의 효율을 높일 수 있는 알고리즘을 설계하고 프로그래밍을 통해 구현한다.

(정보과학-(3)-5) 분기한정(branch and bound) 방법을 알고리즘을 이용하여 전체 탐색 방법

의 효율을 높일 수 있는 알고리즘을 설계하고 프로그래밍을 통해 구현한다.

(정보과학-(3)-6) 전체 문제와 부분 문제의 재귀적 관계를 정의한다.

(정보과학-(3)-7) 하향식 동적 계획법을 이용한 알고리즘을 설계하고 프로그래밍을 통해 구현한다.

(정보과학-(3)-8) 상향식 동적 계획법을 이용한 알고리즘을 설계하고 프로그래밍을 통해 구현한다.

(가) 성취 기준 해설 및 학습 요소

- 성취 기준 해설

(정보과학-(3)-1) 실생활 속의 문제들을 찾아보고 계산의 관점에서 분류하기 위해서는 다양한 문제의 종류에 대해 이해하고 문제가 가진 특성을 분석할 수 있어야 한다.

(정보과학-(3)-2) 실세계의 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 찾아서 명확하게 표현하고 이 알고리즘들의 수행시간을 컴퓨팅의 관점에서 분석하기 위해서는 알고리즘의 특성과 표현 방법을 이해하고 다양한 알고리즘의 성능을 비교할 수 있어야 한다.

(정보과학-(3)-3) 해가 될 수 있는 대상들 중에서 주어진 조건을 만족하는 해를 탐색함으로써 문제를 해결하기 위해서는 탐색 기반의 알고리즘의 특성과 설계 방법을 이해하고 텍스트 기반의 프로그래밍 언어를 이용하여 구현할 수 있어야 한다.

(정보과학-(3)-4) 전체 탐색 방법의 효율을 높이기 위해서는 자료간의 관계를 단순화함으로써 효율적으로 알고리즘을 설계하기 위해 필요한 그리디 알고리즘을 설계하고 텍스트 기반의 프로그래밍을 통해 구현할 수 있어야 한다.

(정보과학-(3)-5) 전체 탐색 방법의 효율을 높이기 위해서는 탐색 경험을 바탕으로 탐색 공간의 크기를 줄이기 위해 필요한 분기한정 알고리즘을 설계하고 텍스트 기반의 프로그래밍을 통해 구현할 수 있어야 한다.

(정보과학-(3)-6) 문제가 가진 귀납적 관계를 알고리즘을 재귀적으로 정의함으로써 관계 기반 알고리즘을 설계하기 위해서는 주어진 문제를 전체 문제와 부분 문제로 분해하고 이들 간의 재귀적 관계를 정의할 수 있어야 한다.

(정보과학-(3)-7) 전체 문제와 부분 문제 간의 재귀적 관계를 바탕으로 효율적으로 문제를 해결하기 위해서는 하향식 동적 계획법과 메모이제이션(memoization) 방법을 이용하여 알고리즘을 설계하고 텍스트 프로그래밍을 통하여 구현할 수 있어야 한다.

(정보과학-(3)-8) 전체 문제와 부분 문제 간의 재귀적 관계를 바탕으로 효율적으로 문제를 해결하기 위해서는 상향식 동적 계획법을 이용하여 알고리즘을 설계하고 텍스트 프로그래밍을 통하여 구현할 수 있어야 한다.

- 학습 요소: 문제의 분류, 알고리즘 성능 분석, 알고리즘 복잡도, 알고리즘 수행 시간, 선형 전체 탐색, 비선형 전체 탐색, 그리디 알고리즘, 분기한정 알고리즘, 문제 분해, 관계 정의, 재귀적 관계, 하향식 동적계획법, 메모이제이션, 상향식 동적계획법

#### (나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 문제 중심 학습을 통해 알고리즘 설계 기법의 개념과 필요성에 대한 정확한 이해를 바탕으로 하여 실제적으로 문제를 해결하도록 한다.
- ② 문제 해결 과정에서 학습자의 동기를 유발하기 위해 학습자의 환경 및 수준에 적합한 문제 상황을 제시하여 교수·학습 과정을 전개한다.
- ③ 공개용 소프트웨어를 통합 개발 환경으로 선택함으로써 교수·학습 활동에 학습자의 접근성을 높일 수 있도록 한다.
- ④ 자기주도적 학습과 수준별 학습 환경을 구성하기 위해 프로그램 자동 평가 시스템을 적극 활용하는 교수·학습 과정을 전개한다.

#### (다) 평가 방법 및 유의사항

- ① 질의응답 및 형성 평가 등을 통해 탐색 기반 알고리즘과 관계 기반 알고리즘 설계 기법의 개념 및 필요성을 정확하게 이해하였는지를 평가한다.
- ② 토론 및 발표 과정 관찰 평가 등을 통해 알고리즘의 효율을 수행 시간의 관점에서 정확한 표기법을 이용하여 비교·분석하였는지를 평가한다.
- ③ 수학, 과학 등 다양한 학문 분야의 직접 해결하는 과제 평가를 통해 효율적인 문제 해결을 위해 적합한 알고리즘 설계 기법을 적용하였는지를 평가한다.
- ④ 프로그램 자동 평가 시스템으로 평가할 때는 학습자가 개발한 알고리즘의 수행 시간, 프로그램 용량 등을 종합적으로 평가한다

### (4) 컴퓨팅 시스템

컴퓨팅 시스템의 구성 및 동작원리를 이해하고 실생활의 문제를 해결할 수 있는 창의적 컴퓨팅 시스템을 구현할 수 있어야 한다. 시뮬레이션 프로그램을 개발하고, 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하는 방법을 습득하는 것이 이 영역의 기본적인 학습 활동이다.

실세계 및 다양한 학문 분야의 융합 문제들을 해결하기 위해서는 시뮬레이션 프로그램을 작성할 수 있어야 한다. 이를 위해 근사, 난수, 시각화 등의 개념을 이해하고 프로그래밍을 통해 구현한다.

실세계 및 다양한 학문 분야의 융합 문제들을 해결하기 위해서는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현할 수 있어야 한다. 이를 위해 마이크로프로세서와 다양한 입출력 장치로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 프로그래밍을 통해 구현한다.

- (정보과학-(4)-1) 문제 해결을 위해 시뮬레이션 프로그램을 설계한다.
- (정보과학-(4)-2) 문제 해결을 위해 시뮬레이션 프로그램을 구현한다.
- (정보과학-(4)-3) 문제 해결을 위해 피지컬 컴퓨팅 시스템을 설계하고 구성한다.
- (정보과학-(4)-4) 문제 해결을 위해 구성된 피지컬 컴퓨팅 시스템을 제어하기 위한 프로그램을 구현한다.

(가) 주요 성취 기준 해설 및 학습 요소

- 성취 기준 해설

(정보과학-(4)-1) 실세계 및 다양한 학문 분야의 복잡한 문제들을 해결하기 위해서는 컴퓨팅 시스템의 계산 능력에 기반한 시뮬레이션 방법을 이해할 수 있어야 한다. 이를 위해 근사, 난수, 시각화의 개념을 이해하고 이를 활용하여 시뮬레이션 알고리즘을 설계할 수 있어야 한다.

(정보과학-(4)-2) 시뮬레이션 알고리즘을 통해 실제로 문제를 해결하기 위해서는 프로그래밍을 통해 구현할 수 있어야 한다. 또한 동일한 문제를 해결하는 다양한 시뮬레이션 프로그램을 작성하고 비교·분석할 수 있어야 한다.

(정보과학-(4)-3) 실세계 및 다양한 학문 분야의 융합 문제들을 해결하기 위해서는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 설계할 수 있어야 한다. 따라서 문제 해결을 위해 적합한 마이크로프로세서와 다양한 입출력 장치를 선택하고 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성할 수 있어야 한다.

(정보과학-(4)-4) 컴퓨팅 시스템을 구성한 후 실제로 문제를 해결하기 위해서는 하드웨어 장치를 제어할 수 있는 프로그램을 작성할 수 있어야 한다. 이를 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현할 수 있어야 한다.

- 학습 요소: 근사, 난수, 시각화, 시뮬레이션 프로그램, 마이크로프로세서, 센서, 동작기, 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성, 제어 프로그램 작성, 피지컬 컴퓨팅 시스템 개발

(나) 교수·학습 방법 및 유의사항

- ① 시뮬레이션 영역의 교수·학습을 전개할 때는 시각화의 구현이 용이한 텍스트 기반의 프로그래밍 언어와 통합 개발 환경을 활용한다.
- ② 다양한 수치해석 기법 등을 활용하여 근사, 난수 알고리즘에 대한 교수·학습을 전개한다.
- ③ 피지컬 컴퓨팅 영역의 교수·학습을 전개할 때는 학교나 학생들의 수준과 상황에 맞는 교구를 선택하여 활용할 수 있도록 한다.
- ④ 학습자 스스로 마이크로프로세서, 센서, 동작기 기반의 컴퓨팅 시스템을 구성 및 구현하도록 한다.
- ⑤ 발표, 토론을 통해 피지컬 컴퓨팅 구성 및 구현 과정에서 효율을 높이기 위해 선택한 방법들을 공유할 수 있도록 한다.

- ⑥ 프로젝트 학습을 통해 컴퓨팅 시스템의 설계와 구현의 과정을 진행할 때는 인터넷 공간의 다양한 자료들을 자기 주도적으로 활용할 수 있도록 한다.

(나) 평가 방법 및 유의사항

- ① 사전 또는 사후 보고서 등의 작성을 통해 문제 해결 결과뿐만 아니라 문제 해결 과정에 대한 평가가 함께 이루어지도록 한다.
- ② 발표 및 토론 과정의 관찰을 통해 시뮬레이션 프로그램을 작성하여 문제를 해결 하였는지와 다양한 시뮬레이션 알고리즘의 효율을 비교·분석하였는지를 평가한다.
- ③ 과제 수행 과정의 관찰을 통해 피지컬 컴퓨팅의 학습 과정에서 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 이해하고 적절하게 적용하였는지를 평가한다.

## 4. 교수·학습 및 평가의 방향

### 가. 교수·학습 방향

#### (1) 교수 학습 방향

- ① 컴퓨팅 사고력을 기반으로 문제를 해결할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 교수학습을 설계한다.
- ② 개념에 대한 정확한 이해를 바탕으로 이를 응용할 수 있도록 학습을 유도한다.
- ③ 교사는 내용 요소별 핵심 개념 및 원리를 안내하고 학습자가 새로운 문제 상황에서 핵심개념과 원리를 적용하여 해결해 볼 수 있는 풍부한 기회를 제공하도록 한다.
- ④ 교과 내에서의 영역 간 연계성, 중학교 정보 교과, 고등학교 정보 과목, 타 교과와의 연계성까지 고려한 학습경험을 할 수 있도록 조직하여 융합적 사고력을 기르도록 한다.
- ⑤ 학습자의 준비도 및 능력과 진로방향을 고려한 탐구 활동이나 프로젝트를 제시하여 학습자의 꿈과 끼가 발휘될 수 있도록 한다.
- ⑥ 프로그래밍, 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현과 같은 문제 해결을 위한 협력적 프로젝트 수행을 통해 의사소통능력, 창의·융합 사고능력, 정보처리능력을 함양할 수 있도록 한다.

#### (2) 교수·학습 방법

- ① 타 교과에서 다루는 다양한 문제들을 분석의 대상으로 하여, 학습자 스스로 학습 동기를 부여하고 몰입할 수 있도록 유도한다.
- ② 토론 학습을 통해 다양한 알고리즘의 효율을 비교·분석할 수 있도록 지도한다.

- ③ 추상화 및 모델링을 통해 알고리즘을 분석할 수 있도록 지도한다.
- ④ 다양한 알고리즘 설계 기법이 갖는 장점과 단점을 학습자 스스로 이해할 수 있도록 토론을 유도한다.
- ⑤ 다양한 시뮬레이션 기법이 갖는 장점과 단점을 학습자 스스로 이해할 수 있도록 토론을 유도한다.

### (3) 유의사항

- ① 단순한 내용 요소의 나열과 이에 대한 암기를 지양하고, 학습 요소에 대한 정확한 이해를 바탕으로 하여 탐구 학습이 이루어질 수 있도록 지도한다.
- ② 학습자의 발달 단계 및 수준에 적합한 문제와 알고리즘을 예시로 활용한다.
- ③ 학습자 간 개인차를 고려하여 동료 간 코칭이나 팀 티칭 등의 방법을 적극 활용한다.

## 나. 평가 방향

### (1) 평가의 방향

- ① 컴퓨팅 사고력에 기반한 실제적인 문제 해결 역량을 평가한다.
- ② 컴퓨팅 사고력을 평가하기 위한 평가 항목을 각 역량의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.
- ③ 학습자의 수준을 파악하고 교수·학습 설계에 반영할 수 있도록 형성평가를 적극 활용한다.
- ④ 모듈별 탐구 활동의 성과물에 대한 평가 뿐 아니라 협업 및 발표, 토론 수행 등의 전 과정에서 합리적이고 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 평가 기준과 구체적인 체크리스트를 마련하고 교사 평가 뿐 아니라 동료 평가, 자기 평가를 위한 도구로 활용하도록 한다.

### (2) 평가의 방법

- ① 질의응답 및 형성 평가 등을 통해 학습 내용의 정확한 이해를 바탕으로 학습자 스스로 지식을 구조화하였는지를 평가한다.
- ② 다양한 알고리즘의 성능과 효율을 비교·분석할 있는지를 평가한다.
- ③ 컴퓨팅 사고를 통해 실제적으로 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.
- ④ 프로그래밍, 자료 처리 및 알고리즘 영역의 학습 내용 및 기능을 습득하였는지를 진단한다.
- ⑤ 성취기준별 간단한 예제 테스트의 경우 태도 평가를 주로 하고 그룹별 과제의 경우 협업이나 탐구 과정에 대한 태도 뿐 아니라 과제의 완성도까지를 전반적으로 평가하여 수행평가에 반영하도록 한다.

### (3) 유의사항

- ① 학습 요소와 기능이 달성되었는지를 평가하되, 해당 성취 기준 또는 학습 요소 및 역량을 넘어서

는 평가를 지양한다.

- ② 컴퓨팅 사고력을 실생활이나 학문간 융합적 맥락 속에서 적용할 수 있는가에 초점을 두어 평가하도록 한다.