중학교 교사별 과정 중심 평가
이렇게 하세요

중학교 정보과

교육부
충청남도교육청
한국과학창의재단
Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity

CONTENTS

Ⅰ. 학생평가의 변화와 과정 중심 평가의 이해

1. 교사별 과정 중심 평가의 이해 2

Ⅱ. 성취기준에 기반한 평가 계획 수립

1. 성취기준의 의미 10
2. 성취기준 분석을 통한 평가 계획 수립 방안 10
3. 과정 중심 평가 계획 수립 시 고려할 점 12
4. 과정 중심 평가를 위한 평가 계획 수립 사례 16

Ⅲ. 과정 중심 평가를 위한 평가 도구 개발 및 실행

1. 과정 중심 평가를 위한 평가 도구 개발 19
2. 과정 중심 평가의 실행 25
3. 과정 중심 평가를 위한 평가 도구 개발 사례 26

Ⅳ. 학생 성장을 위한 평가 결과 활용

1. 학생 성장을 위한 피드백 방안 44
2. 과정 중심 평가 결과의 기록 방안 47
3. 과정 중심 평가를 위한 평가 결과 활용 사례 48

Ⅴ. 참고자료

1. 정보과 성취기준에 따른 평가기준 53
2. 영역별 성취수준 59
3. 정보과교육과정 63
4. 참고 사이트 78
5. 참고문헌 79

Ⅰ. 학생평가의 변화와 과정 중심 평가의 이해

1. 교사별 과정 중심 평가의 이해[1)]

가. 과정 중심 평가

(1) 과정 중심 평가의 의미

- 과정 중심 평가는 교육과정의 성취기준에 기반한 평가 계획에 따라 교수·학습 과정에서 학생의 변화와 성장에 대한 자료를 다각도로 수집하여 적절한 피드백을 제공하는 평가임
- 과정 중심 평가를 강조하고 있는 2015 개정 교육과정에 따르면, 과정 중심 평가는 성취기준에 근거하여 교수·학습과 평가의 일관성을 유지하여 배운 내용을 평가하되, 학습결과에 대한 평가뿐만 아니라 학습과정 상의 평가를 중요하게 포함하여 학생의 자기성찰과 성장을 지원하고자 하는 평가라는 특징을 가짐

〈 2015 개정 교육과정에 제시된 과정 중심 평가 〉

○ **교육과정 구성의 중점**

.....

- 학습의 과정을 중시하는 평가를 강화하여 학생이 자신의 학습을 성찰하도록 하고 평가 결과를 활용하여 교수·학습의 질을 개선한다.
- 교과의 교육목표, 교육내용, 교수·학습 및 평가의 일관성을 강화한다

○ **교육과정 편성운영의 기준**

.....

- (중학교) 자유학기에는 중간 기말고사 등 일제식 지필평가는 실시하지 않으며 학생의 학습과 성장을 지원하는 과정 중심의 평가를 실시한다.

○ **교육과정 편성·운영**

.....

- (교수·학습) 개별학습 활동과 함께 협동학습 경험을 충분히 제공. 학생이 능동적으로 수업에 참여하도록 토의·토론 학습을 활성화

○ **평가**

- **(목적) 학생의 교육목표** 도달도를 확인, 교수·학습의 질을 개선
- **(기준) 성취기준에 근거**하여 학교에서 중요하게 지도한 내용과 기준을 평가, 교수·학습과 평가 활동이 일관성 유지, **배우지 않은 내용과 기능은 평가하지 않도록 함**
- **(방식) 학습의 결과뿐만 아니라 학습의 과정을 평가**하여 모든 학생이 교육 목표에 성공적으로 도달할 수 있도록 지도
- **(영역)** 학생의 **인지적** 능력과 정의적 능력을 균형있게 평가

* 출처: 교육부(2017)

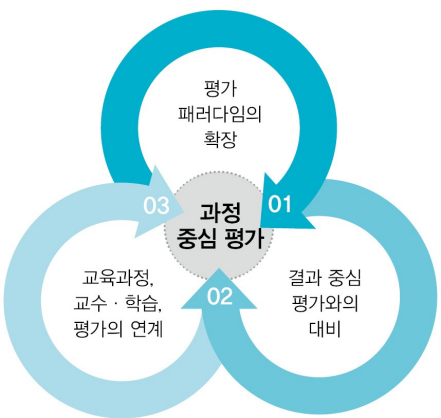
1) 본 자료집의 일부 내용은 '과정을 중시하는 수행평가 어떻게 할까요?(교육부, 한국교육과정평가원, 2017)'의 내용을 수정, 재구성한 것임.

- 과정 중심 평가는 형성평가나 과정 평가만을 의미하는 것은 아님
  - 교수·학습과정에서 교사의 교육과정 재구성 및 평가 계획에 따라 진단, 형성, 총괄평가를 모두 포함할 수 있고, 현행 지침상의 지필·수행평가 모두를 포괄하는 개념임

(2) 과정 중심 평가의 도입 및 실행

(가) 도입 배경

- **평가 패러다임의 확장**: 평가를 학습의 도구로 사용하여, 평가를 통해 학생을 서열화하는 것이 아니라 학생의 학습을 돕고 교사의 수업을 개선하는 데 활용되도록 하는 것으로 확장됨
- **결과 중심 평가와의 대비**: 학생이 알고 있는지에 대한 여부를 평가하는 결과 중심적인 평가와 대비하여 학생이 수행 과정에서 어떤 사고를 하였는지, 협업 상황에서 어떤 역할을 하였는지에 중점을 두고 관찰, 기록하여 이를 평가 결과로 도출하는 것이 중요함
- **교육과정, 교수·학습, 평가의 연계**: 교육과정 성취기준을 기반으로 교수·학습과 평가 계획을 세우고, 교수·학습 과정에서 자료를 다각도로 수집하여 적절한 피드백을 제공해야 함



* 출처: 교육부, 한국교육과정평가원(2017)

〈과정 중심 평가의 도입 배경〉

(나) 수업과 연계한 과정 중심 평가의 실행 방안

- 학습의 결과뿐만 아니라 학습의 과정에 대한 평가를 실시해야 함
- 학생 참여 중심의 수업을 실시해야 함
- 교사와 더불어 학생도 평가의 주체가 되어야 함
- 평가 결과는 점수나 등급 이외에 질적인 정보도 수집함
- 평가에 따른 학생 정보는 수업 과정뿐만 아니라 수업이 끝난 후에도 수집이 가능함

(3) 교사별 과정 중심 평가의 필요성

- 과정 중심 평가는 배운 내용에 대한 평가, 학생 개개인의 발달상황을 고려한 학습과정에 대한 평가를 중요시하기 때문에, 교사별 평가*로 운영될 필요성이 제기되고 있음

* 교사별 평가는 교사가 자신이 가르치는 학급에 대해 평가계획에서부터 문항 개발, 평가 시행, 피드백 및 결과 산출, 기록까지를 개별적으로 수행하며(반재천 외, 2018), 대부분 학교에서 교과별(학년별)별 교사들이 함께 평가하는 형태로 이루어지고 있는 교과별(학년별) 평가와 대비할 수 있음

〈 교사별 과정중심 평가와 학년별(교과)별 평가 비교 (반재천 외, 2018, p. 34) **〉**

구분	학년별(교과별) 학생평가	교사별 과정중심 학생평가
특징	동 학년(교과) 교사가 공동으로 평가문항 출제 및 성적 부여	동일 학년의 같은 교과를 담당하는 교사가 있다하더라도, 각각의 교사가 평가문항을 각자 출제 및 성적 부여
성적 산출 집단 및 방식	동 학년 내에서 교과별로 평가 문항이 같기 때문에 해당 교과목을 수강한 전체 학생 단위로 이루어짐	교사에 따라 평가 문항이 다르기 때문에 성적 산출이 특정 교사에게 수강한 학생 단위로 이루어짐

- 2015 교육과정이 추구하는 학생의 능력, 적성, 진로를 고려한 교육내용과 방법 다양화, 학생의 특성에 따른 학생 맞춤형 수업 운영을 위해 요구되는 평가이며, 교사의 창의적 수업을 유도하고 수업과 평가의 연계성을 강화하기 위해 교사별 평가를 활용하는 것이 필요함

- 국가에서는 다음과 같이 초·중학교 평가제도 단계적 개선을 국정과제에 포함하여 교사별 과정 중심 평가 활성화 등 학생평가제도 개선을 추진 중임

〈 국정과제 50: 교실혁명을 통한 공교육 혁신 〉

○ **초·중학교 평가제도 단계적 개선 추진**

- 학생 참여 중심 수업과 교사별 과정 중심 평가 활성화를 위한 학생평가제도 개선, 평가모형 개발 및 우수사례 확산('18)

※ 교사별 과정 중심 평가 활성화 관련 추진현황('18.7)

- 교사별 과정 중심 평가 모형개발 ('18.2)
- 교사별 과정 중심 평가 연구학교·연구회 운영('18.2)
- 교사별 과정 중심 평가 추진에 따른 지침개정(안), 나이스기능 개선안 검토 중('18.5~)
- 전교원 대상 교사별 과정 중심 평가 실습연수 추진('18.7~)

(4) 교사별 과정 중심 평가를 위한 교사의 평가 전문성

- 기존에 실시되어 온 교과(학년) 단위 평가를 교사별 과정 중심 평가로 전환해가기 위해서는 교육과정별 성취기준에 따른 평가 계획 수립, 평가 도구 개발 및 채점 기준 마련, 평가 시행 및 피드백 제공 등이 교사별로 수행되어야 하는 바 각 단계에서 교사의 평가 전문성이 요구됨
  - 교사는 수업에 대한 지식과 평가에 대한 지식 모두를 필요로 하며, 이러한 지식의 결합이 잘 이루어질 때 잘 가르침으로 이어질 수 있음. 교사에게는 교과에 대한 지식, 수업전략, 학습 경험을 계획하고 조직하는 능력과 더불어 평가 도구 개발을 계획하고, 개발하고, 시행하고, 자료를 분석하고, 평가 결과를 활용하는 지식이 필요함(반재천 외, 2018)

- 2015 개정 교육과정에서도 다음과 같이 국가수준의 지원 근거를 제시하고 있음

○ 학교에서 평가활동이 원활히 이루어 질 수 있도록 다양한 방안을 개발하여 학교에 제공한다.

- 교과별로 성취기준에 따른 평가기준을 개발·보급하여 학교가 교과 교육과정의 목표에 부합되는 평가를 실시
- 교과별 활동에 활용할 수 있는 다양한 평가방법, 절차 도구 등을 개발하여 학교에 제공

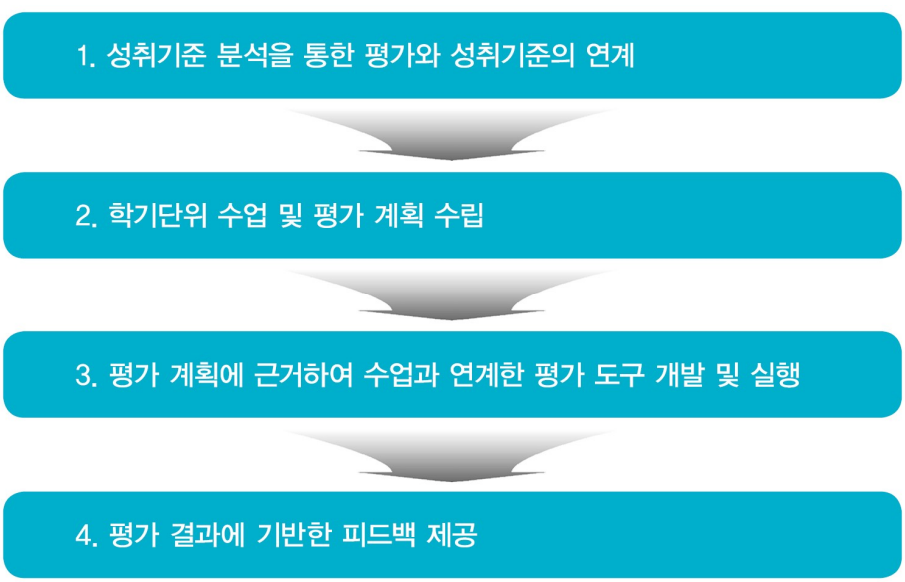
* 출처: 교육부(2017)

- 교사별 평가를 실행하기 위해서는 전문적 학습 공동체 운영이 필요함
  - 교사별 평가를 실시할 때 개별 교사가 평가의 모든 단계를 단독으로 진행해야만 하는 것은 아님
  - 평가 계획 수립 및 평가 도구 개발·평가 시행 단계에서 교과(학년)협의회 등 전문적 학습 공동체를 운영하여 교사 간 협의 및 상호 지원 과정을 거침으로써 학교 평가의 전반적인 질 관리 기능을 강화할 수 있음

나. 교사별 과정 중심 평가의 운영

(1) 과정 중심 평가의 흐름

- 과정 중심 평가는 다음과 같은 흐름에 따라 실행할 수 있음
  - 성취기준 분석을 통해 학생의 성장을 지원하는 과정 중심 평가가 이루어지기 위해 적절한 평가 내용 및 방법을 고려함
  - 학기단위 평가 계획 수립을 통해 학습하는 과정에서 성취기준에 따라 지속적으로 평가가 이루어질 수 있도록 함
  - 평가 계획에 근거하여 수업과 연계한 평가 도구를 개발하고 실행함으로써 수업 과정에서 지속적으로 교수·학습에 따른 학생의 성장을 파악하고 기록함
  - 평가 결과에 기반한 피드백을 지속적으로 제공하여 학생의 학습 상태를 진단하고, 성장을 위한 방안을 제공함



〈과정 중심 평가의 흐름〉

(2) 단위학교에서의 교사별 과정 중심 평가 운영 절차

(가) 교육과정 운영 계획

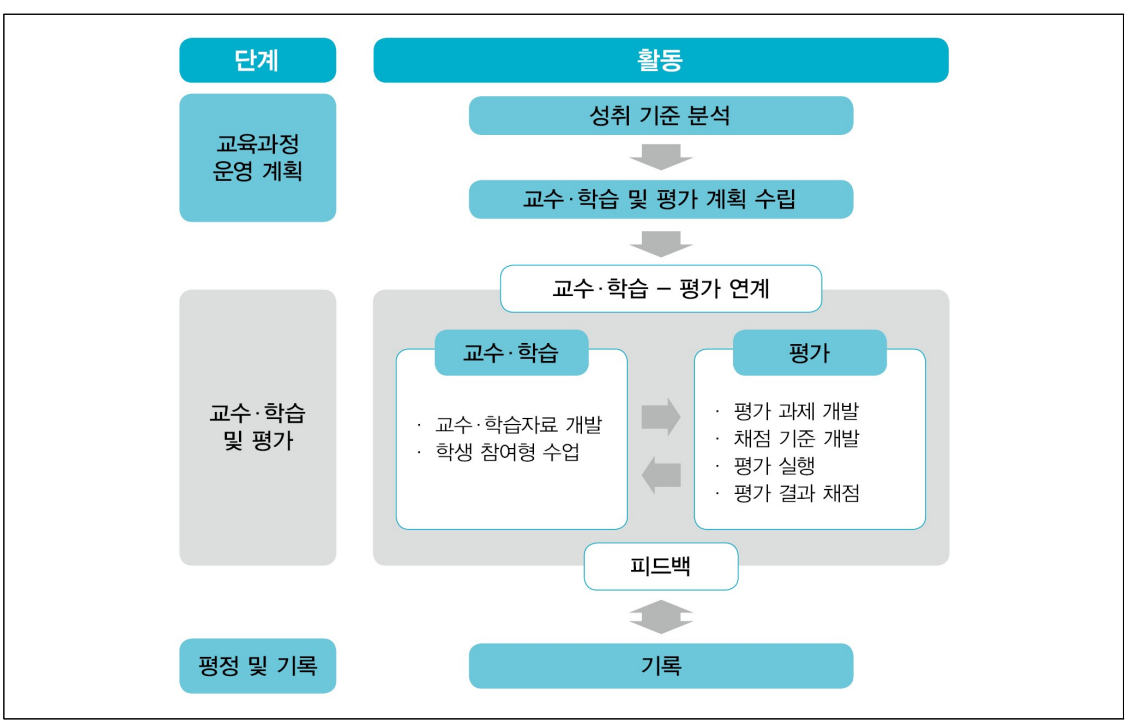
- 성취기준을 분석하여 교수·학습 및 평가 계획을 수립(교사별 평가 시 교사별로 계획 수립)
- 과목의 특성 및 성취기준에 따라 다양한 평가 방법을 활용하되, 한 학기 동안 교수·학습과 평가 계획을 동시에 수립
- 교과(학년)협의회를 통해 동료 교사들과 평가 계획의 타당성 검토
- 평가내용에 따라 평가시기 및 방법(서·논술형, 프로젝트 등) 결정

(나) 교수·학습 및 평가

- 교수·학습과 연계하여 평가 과제를 개발함(교사별 평가 시 교사별로 과제 개발)
- 수업 과정에서 평가를 실시하고, 채점 기준에 따라 공정하게 채점
- 학생의 성장과 발달을 촉진하기 위해, 학생의 학습 과정에서 피드백을 제공하는 것이 중요

(다) 평정 및 기록

- 한 학기 동안의 성적을 평정하며, 학생의 학습 과정과 결과를 누적으로 기록
- 학습 과정을 통해 드러난 학생의 특성을 종합적으로 기록



* 출처: 교육부, 한국교육과정평가원(2017) 재구성

〈단위학교에서의 과정 중심 평가 운영 절차〉

(3) 교사별 과정 중심 평가 운영 시 고려할 점

- 학기 초에 성취기준 및 평가기준 분석 실시
- 소속 교육청의 수행평가 및 서·논술형 반영 기준 등이 포함된 학업성적 관리 지침 준수 여부 검토
- 교사의 자율적인 연구 분위기 조성(교과 연구회 및 교사 동아리 등)
- 교사별 과정 중심 평가를 실시하는 경우, 교사별로 교수·학습 및 평가 계획을 수립하고 평가 과제와 채점 기준 개발
- 과정 중심 평가에서는 평가의 공정성 및 신뢰도 제고를 위해 교과(학년)협의회를 통해 동료 교사들과 평가 계획 및 과제 등의 타당성 검토 필요
- 학기 초 수립한 평가 계획을 학기 중에 변경할 경우, 학교의 학업성적관리위원회 심의를 거친 후 '정보 공시' 및 학교 홈페이지 공지 자료 수정과 학생·학부모에 변경 사항 안내 필요
- 학생 및 학부모의 평가 결과에 대한 이의 및 민원이 증가될 수 있어, 채점 결과의 세분화 및 사전 공지 필요
- 학생 및 학부모의 평가에 대한 인식 제고를 위한 홍보 및 소통 확대 필요

참고자료

〈교사별 과정중심 학생 평가 모형에 대한 '교과(학년) 중심' 운영(안)〉

절차	내용
교육과정 및 수업 운영 계획	교육과정 성취기준과 교육과정 내용 분석
	교수·학습 및 평가 계획 수립
교과협의회 및 학업성적 관리위원회	교과(학년)협의회 협의 및 피드백
	학업성적관리위원회 심의 • 교사별 과정중심 학생평가 계획에 대한 자기점검표 확인
평가 계획 공지	학생과 학부모 컨퍼런스(설명회)
	평가 계획 공지(투명성 확보)
교수·학습 및 평가	교수·학습, 평가 계획에 의거 수업
	• 성취기준에 근거한 교사별 과정 중심 학생평가도구 및 상세 채점기준표 개발 • 과정 중심 평가 결과의 즉시 제공(학생 및 학부모)
	• 수행평가 과정에 대한 기록물 보관
	• 교과(학년)협의회 개최(월 2회, 시수 확보) 및 피드백, 회의록 작성 및 보관
학기말 성적 산출	성적 산출 및 공지
성적 이의신청	성적 이의신청 접수
이의 사안 심의	성적 이의 사안 심의 및 답변 처리 절차
	• 교사-학생/학부모 협의
	• 교과(학년)협의회 중재
	• 학업성적관리위원회 심의 및 확정
최종 평가 결과 확정	학업성적관리위원회 개최 및 최종 평가 결과 확정

* 출처: 반재천 외(2018, p.135)

Ⅱ. 성취기준에 기반한 평가 계획 수립

1. 성취기준의 의미

- 교육과정(교육부, 2015)에 제시된 성취기준의 의미: 학생들이 교과를 통해 배워야 할 내용과 이를 통해 수업 후 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 능력을 결합하여 나타낸 수업 활동의 기준
- 교육과정에서 성취기준은 각 교과에서 학생이 학습을 통해 얻어야 할 지식, 기능, 태도를 포함하고 있으며, 학습의 결과로 학생이 할 수 있어야 하는 것을 진술한 것임
- 교과를 통해 학생들이 배워야 할 지식과 기능, 수업 후 학생들이 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 능력을 나타내는 결과 중심의 도달점 교과의 내용(지식)을 적용하고 문제 해결을 하는 수행 능력임

2. 성취기준 분석을 통한 평가 계획 수립 방안

(1) 성취기준 분석

- 성취기준은 교수·학습과 평가의 실질적인 근거가 됨
- 과정 중심 평가 계획은 반드시 교육과정의 성취기준에 근거하여 수립되어야 함
- 교육과정-교수·학습-평가가 일관성을 갖추려면 교육과정의 성취기준에 기반을 두고 교수·학습 및 평가가 이루어져야 하므로 성취기준 분석이 과정 중심 평가의 중요한 첫 단계임
- 성취기준에 근거한 타당한 평가를 하려면, 성취기준을 분석하여 이에 도달하기 위한 과정에서 필요한 능력을 평가 요소로 구체화하고, 정해진 성취기준과 평가 요소를 가장 적합하게 평가할 수 있는 평가 방법을 선정함
- 모든 성취기준에 대해 학생들의 학습 성과를 확인할 수 있는 평가가 이루어져야 함. 다만 각 성취기준에 대한 평가 방법이나 결과 활용 방식은 각 성취기준의 특성과 교사의 교수·학습 방법에 따라 달라질 수 있음

(2) 성취기준 분석에 따른 교육과정 재구조화

- 교육과정 재구조화란 교육과정 성취기준을 실제 교수·학습 및 평가 상황에 적합하도록 조정하는 것임
- 과정 중심 평가는 성취기준에 기반을 둔 평가이기 때문에 교사들은 성취기준의 의미를 잘 해석해서 평가 계획에 반영해야 함
- 교사는 필요한 경우 평가를 실시하기에 앞서 교육과정을 재구조화해야 함
- 재구조화를 통해서 성취기준을 보다 구체적이고 명료하게 하고, 통합하거나 순서를 바꿀 수 있음
- 성취기준을 통합하거나 일부 내용을 압축하여 재구조화할 경우, 성취기준의 내용 요소 일부가 임의로 삭제되지 않도록 유의해야 함
- 또한 일부 내용 요소를 추가해야 하는 경우에는 학생의 학습 및 평가 부담이 가중되거나 선행학습이 이루어지지 않도록 학년(군), 학교급 및 교과(군) 간의 연계성을 충분히 고려해야 함

(3) 성취기준별 평가기준에 대한 검토

- 평가기준
  - 각 성취기준에 도달한 정도를 상/중/하로 구분하고 각 도달 정도에 속한 학생들이 무엇을 알고 있고, 할 수 있는지를 기술한 것
- 평가기준은 평가 활동에서 학생들이 어느 정도의 수준에 도달했는지를 판단하기 위한 실질적인 기준이라 할 수 있으므로 성취기준을 분석하여 과정 중심 평가 계획을 수립할 때 학생들의 성취수준별 도달 기준으로 검토할 필요가 있음
- (참고) 평가준거 성취기준
  - 학교에서의 구체적인 평가 상황을 고려하여 학생 입장에서는 무엇을 공부하고 성취해야 하는지, 교사 입장에서는 무엇을 가르치고 평가해야 하는지에 관한 보다 구체적인 안내를 제공하기 위해 필요한 경우에 한하여 교육과정 성취기준을 재구성한 것
  - 정보과는 교육과정 성취기준과 평가준거 성취기준이 대부분 동일함

3. 과정 중심 평가 계획 수립 시 고려할 점

- 과정 중심 평가 계획은 성취기준 분석 결과를 기반으로 학기(학년) 초에 교수·학습 계획과 함께 수립함
- 교과(학년)협의회를 통해 평가의 타당성을 검증할 수 있음
- 교사별로 수립한 평가 계획은 교과(학년)협의회 통하여 수정·보완하는 것이 평가의 타당성 확보를 위하여 바람직함
- 학기단위 평가 계획은 국가수준 교육과정 및 시·도 단위 교육과정 편성·운영 지침, 해당 시·도의 학업성적관리 시행지침, 학교 단위의 학업성적관리규정 등을 반영하여 학교 상황이나 학생 특성에 적합하게 수립함
- 성취기준에 따른 평가 계획 수립 시, 관련 교과 역량을 총체적으로 고려할 필요가 있음
- 평가 계획은 학기 초(4월, 9월)에 공시하고, 학생 및 학부모에게 학교 홈페이지, 가정통신문, SNS 등을 활용하여 적극적으로 안내
- 과정 중심 평가 계획 시 포함할 내용: 평가 목적과 방향, 평가 영역, 평가 유형 및 방법, 평가 시기 및 횟수, 반영 비율, 배점, 채점 기준, 평가 유의 사항, 결시자 및 학적 변동자 처리 기준

〈 정보과 과정 중심 평가 계획 수립 예시 〉

월/주	영역(단원)	성취기준	평가 내용	평가 방법
3/1	정보사회	[9정01-01] 정보기술의 발달과 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미친 영향과 가치를 분석하고 그에 따른 직업의 특성을 이해하여 자신의 적성에 맞는 진로를 탐색한다.	○ 개인의 삶에 영향을 주는 소프트웨어 찾아보기 ○ 정보 사회에서 소프트웨어가 개인과 사회에 미치는 영향과 가치 분석하기 ○ 소프트웨어의 발전에 따라 달라지는 미래사회의 모습에 대해 이해하기 ○ 소프트웨어의 발달과 직업의 변화에 대해 이해하기	논술형 자기평가
3/2	정보윤리	[9정01-02] 정보사회 구성원으로서 개인정보와 저작권 보호의 중요성을 인식하고 개인정보 보호, 저작권 보호 방법을 실천한다. [9정01-03] 정보사회에서 개인이 지켜야 하는 사이버 윤리의 필요성을 이해하고 사이버 폭력 방지와 게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방법을 실천한다.	○ 개인정보와 저작권 보호의 중요성에 대해 인식하고, 실천방법 정하기 ○ 게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방에 관한 규칙 정하기 ○ 사이버윤리의 필요성을 이해하고, 사이버 폭력 예방법 실천하기 ** 평가과제 예시) 정보사회와 정보윤리 관련 카드뉴스 만들기* *- 소프트웨어로 인한 미래사회 변화된 모습과 관련 직업* *- 개인정보와 저작권 보호의 실천방법* *- 게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방에 관한 규칙* *- 사이버폭력 사례 찾고, 예방법 실천*	논술형 동료평가 포트폴리오
3/3~4	자료와 정보의 표현	[9정02-01] 디지털 정보의 속성과 특징을 이해하고 현실 세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있는 자료와 정보를 디지털 형태로 표현한다.	○ 자료와 정보의 차이점을 이해하고 정보 처리 과정 알기 ○ 컴퓨터에서 수치, 문자 정보를 처리하는 원리와 과정 알기 ** 평가과제 예시) 문자 정보 표현 원리에 따라 나만의 암호 만들어보기*	서술형 프로젝트 자기평가
4/1~2			○ 컴퓨터에서 이미지를 표현하는 방식에 따른 원리 이해하기 ** 평가과제 예시) 플립북 제작하기*	

참고자료(교육부, 2015)

1. 2015 개정 교육과정의 용어 해설

- **내용 체계**: 영역, 핵심개념, 일반화된 지식, 내용 요소, 기능으로 구성
  - 영역: 교과의 성격을 가장 잘 나타내주는 최상위의 교과 내용 범주
  - 핵심개념: 교과의 기초 개념이나 원리
  - 일반화된 지식: 학생들이 해당 영역에서 알아야 할 보편적인 지식
  - 내용 요소: 학년(군)에서 배워야 할 필수학습내용
  - 기능: 수업 후 학생들이 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 능력으로 교과 고유의 탐구과정 및 사고 기능 등을 포함

〈2015 개정 정보과 교육과정 중학교 내용 체계 (교육부, 2015)〉

영역	핵심 개념	일반화된 지식	학년(군)별 내용 요소 중학교 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.	• 개인정보와 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	문제 해결을 위해 필요한 자료와 정보의 수집과 분석은 검색, 분류, 처리, 구조화 등의 방법으로 이루어진다.	• 자료의 수집 • 정보의 구조화	
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 이해 • 핵심요소 추출	비교하기 분석하기 핵심요소추출하기 표현하기 프로그래밍하기

2. 2015 개정 교과 교육과정의 변화

- **교육과정 관련 용어 변화**
  - 학습 요소: 성취기준에서 학생들이 배워야할 학습 내용을 핵심어로 제시한 것
  - 교수·학습 방법 및 유의 사항: 해당 영역의 교수·학습을 위해 제안한 방법과 유의사항, 학생 참여 중심의 수업 및 유의미한 학습 경험 제공 등을 유도하는 내용 제시
  - 평가 방법 및 유의사항: 해당 영역의 평가를 할 수 있도록 제안한 방법과 유의사항, 해당 영역의 교수·학습 방법에 따른 다양한 평가, 특히 과정 중심 평가가 이루어질 수 있도록 관련 내용 제시

- 교과 역량 포함(p. 22 참조)
  - 핵심역량은 학생이 학교 교육을 통해 갖추어야 할 능력이며, 교과 역량은 학생이 해당 교과의 학습을 통해 궁극적으로 갖추어야 하는 교과 특수적 역량임

4. 과정 중심 평가를 위한 평가 계획 수립 사례

과정 중심 평가를 위한 학기단위 평가 계획

2018학년도 (1)학년 (정보)과 평가 계획

○○중학교

학기	1	대상 학급	1-1	담당 교사	○○○

월/주	영역 (단원)	성취기준	평가내용	평가방법
3/1	정보사회	[9정01-01] 정보기술의 발달과 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미친 영향과 가치를 분석하고 그에 따른 직업의 특성을 이해하여 자신의 적성에 맞는 진로를 탐색한다.	○개인의 삶에 영향을 주는 소프트웨어 찾아보기 ○정보 사회에서 소프트웨어가 개인과 사회에 미치는 영향과 가치 분석하기 ○소프트웨어의 발전에 따라 달라지는 미래사회의 모습에 대해 이해하기 ○소프트웨어의 발달과 직업의 변화에 대해 이해하기	논술형 자기평가
3/2	정보윤리	[9정01-02] 정보사회 구성원으로서 개인정보와 저작권 보호의 중요성을 인식하고 개인정보 보호, 저작권 보호 방법을 실천한다. [9정01-03] 정보사회에서 개인이 지켜야 하는 사이버 윤리의 필요성을 이해하고 사이버 폭력 방지와 게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방법을 실천한다.	○개인정보와 저작권 보호의 중요성에 대해 인식하고, 실천방법 정하기 ○게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방에 관한 규칙 정하기 ○사이버윤리의 필요성을 이해하고, 사이버 폭력 예방법 실천하기 * *평가과제 예시) 정보사회와 정보윤리 관련 카드뉴스 만들기* *- 소프트웨어로 인한 미래사회 변화된 모습과 관련 직업* *- 개인정보와 저작권 보호의 실천방법* *- 게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방에 관한 규칙* *- 사이버폭력 사례 찾고, 예방법 실천*	논술형 동료평가 포트폴리오
3/ 3~4	자료와 정보의 표현	[9정02-01] 디지털 정보의 속성과 특징을 이해하고 현실 세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있는 자료와 정보를 디지털 형태로 표현한다.	○자료와 정보의 차이점을 이해하고 정보 처리 과정 알기 ○컴퓨터에서 수치, 문자 정보를 처리하는 원리와 과정 알기 * *평가과제 예시) 문자 정보 표현 원리에 따라 나만의 암호 만들어보기*	서술형 프로젝트 자기평가
4/ 1~2			○컴퓨터에서 이미지를 표현하는 방식에 따른 원리 이해하기 * *평가과제 예시) 플립북 제작하기*	

월/주	영역 (단원)	성취기준	평가내용	평가방법
4/ 3~4	자료와정보의 분석	[9정02-02] 인터넷, 응용 소프트웨어 등을 활용하여 문제 해결을 위한 자료를 수집하고 관리한다. [9정02-03] 실생활의 정보를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화하여 표현한다.	○ 컴퓨터를 활용하여 문제 해결을 위해 자료를 수집하기 ○ 실생활의 정보를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화하여 표현하기 * 평가과제 예시) 우리 학교 학생 생활 규칙 정하기 - *모둠별 토론을 통해 우리 학교에 필요한 규칙 토론하기* - *토론 결과를 바탕으로 구글 설문 만들기* - *구글 설문 조사 결과를 표, 다이어그램으로 표현하기* - *우리가 만든 학교 생활 규칙 공유하기*	토의·토론 동료평가 관찰법
5/1	추상화와 알고리즘	[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다. [9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다.	○ 실생활의 문제에서 현재상태와 목표상태 이해하기 ○ 목표상태 도달을 위해 필요한 작업 찾아내기 ○ 문제해결에 필요한 요소와 불필요한 요소 분류하기 * *평가과제 예시) 자율주행자동차를 만들기 위해 필요한 요소와 불필요한 요소에 관해 토론하기*	서술형 토의·토론 동료평가
5/2		[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다. [9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.	○ 알고리즘 표현법 이해하기 ○ 문제상황 해결 방법을 글이나 그림으로 표현하기 * *평가과제 예시) 자율주행자동차를 만들기 위한 방법을 글이나 그림으로 표현하기*	서술형 논술형 자기평가
5/3~ 4	프로그래밍	[9정04-01] 사용할 프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이해한다. [9정04-02] 다양한 형태의 자료를 입력 받아 처리하고 출력하기 위한 프로그램을 작성한다. [9정04-03] 변수의 개념을 이해하고 변수와 연산자를 활용한 프로그램을 작성한다. [9정04-04] 순차, 선택, 반복의 개념과 원리를 이해하고 세 가지 구조를 활용한 프로그램을 작성한다.	○ 교육용 프로그래밍 언어 환경 이해하기 ○ 입출력 프로그램 만들기 ○ 변수와 연산자를 활용한 프로그램 만들기 ○ 순차, 선택, 반복구조를 활용한 프로그램 만들기 * *평가과제 예시) 자율주행자동차 프로그래밍 하기*	실습 자기평가

월/주	영역 (단원)	성취기준	평가내용	평가방법
6/1~ 3	추상화 알고리즘 프로그래밍	[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.	○ 실생활 문제해결을 위한 소프트웨어 설계, 개발, 비교 및 분석하기 * 평가과제 예시) 드론으로 학교의 문제를 해결하기 - *우리 학교의 문제를 도출하기 위해 토론하기* - *우리 학교의 문제를 드론을 활용해서 해결하기 위한 방법을 글이나 그림으로 표현하기* - *우리 학교의 문제를 드론을 활용해서 해결하기 위한 주제의 프로그램 만들기*	서술형 논술형 자기평가 동료평가 실습
6/4~ 7/2			** 평가과제 예시) 행복을 위한 소프트웨어 개발하기* - *나, 친구, 가족 인터뷰를 통한 행복한 시간 알아보기* - *행복하기 위한 방법을 글이나 그림으로 표현하기* - *행복하기 위한 주제의 프로그램 만들기*	토의·토론 동료평가 서술형 논술형 실습

Ⅲ. 과정 중심 평가를 위한 평가 도구 개발 및 실행

1. 과정 중심 평가를 위한 평가 도구 개발

가. 과정 중심 평가 도구 개발 방향

- 학기단위 평가 계획에서 공시한 성취기준(교육과정 및 평가준거 성취기준)과 평가 요소에 따라 구체적인 평가 계획을 세우고 평가 도구를 개발
- 과정 중심 평가를 위해서는 평가를 위한 과제와 채점 기준을 함께 개발하고, 수업과 연계한 평가를 시행하는 방안에 대한 계획을 마련함
- 채점 시 채점자의 주관적인 판단을 배제하기 위해 채점 기준을 구체적으로 개발하고, 예시 답안을 함께 개발하는 것이 필요함
- 개발한 평가 도구는 교과(학년)협의회를 통해 검토, 수정하고, 평가 도구가 확정되면 학생과 학부모에게 공지함

과정 중심 평가 도구 개발을 위한 점검 사항

- 교육과정의 성취기준에 근거하여 과제가 설계되었는가?
- 수업 목표 및 내용과 관련이 있고, 수업과 연계하여 실행 가능한가?
- 학생이 과제를 수행하는 동안 인지적· 정의적 측면에서 긍정적이고 가치 있는 경험을 할 수 있는가?
- 성별, 지역, 문화적인 측면에서 특정 학생에게 유리하거나 불리하지 않은가?
- 공간, 시간, 비용 등의 수업 환경을 고려할 때 실행 가능한가?
- 평가를 통해 산출되는 결과가 교수·학습 과정에서 학생과 교사에게 유의미하게 활용될 수 있는가?

나. 과정 중심 평가를 위한 평가 방법의 선정 및 활용

- 과정 중심 평가를 위한 평가 방법의 선정
  - 평가 유형에 대한 구분은 상호 배타적이라기보다는 상호 보완적임
  - 과정 중심 평가를 위한 평가 방법은 성취기준의 도달 여부를 타당하게 평가할 수 있는지, 창의성이나 문제 해결력 등과 같이 교과 역량에 포함된 고등 사고기능을 평가할 수 있는지를 고려하여 선택함
- 과정 중심 평가를 위한 평가 방법의 활용
  - 과정 중심 평가의 과제는 지식, 기능, 태도를 아우르는 종합적 특징이 드러나도록 다양한 평가 방법을 활용하는 것이 바람직함
  - 교사뿐만 아니라, 학생도 평가의 주체가 될 수 있도록 관찰평가, 자기평가, 동료평가 등 다양한 평가 방법을 활용하면 학생의 성장과 변화를 더욱 잘 관찰할 수 있으며, 평가의 신뢰도 또한 높일 수 있음

〈 과정 중심 평가를 위해 활용할 수 있는 평가 방법 〉

평가 방법	정의	특징 및 방법
서술	• 비교적 짧은 길이(한 단락 이하의 문장 형태)로 답을 작성하는 방식	• '단순한 사실의 나열 및 설명'을 포함하는 것이므로 답안을 작성하는 데 있어 조직력이나 표현력이 크게 요구되지 않고, 채점할 때 어느 정도 객관적인 정답(모범답안)이 존재하는 문항임
논술	• 한 편의 완성된 글로 답을 작성하는 방법 • 자신의 생각이나 주장을 논리적으로 작성해야 하므로 학생이 제시한 아이디어뿐만 아니라 조직이나 표현의 적절성 등을 함께 평가함	• 학생이 답을 선택하는 것이 아니라 학생의 생각이나 의견을 직접 기술하기 때문에, 창의성, 문제해결력, 비판력, 통합력, 정보 수집 및 분석력 등의 고등 사고 능력을 평가하기에 적합함
구술	• 특정 내용이나 주제에 대해서 자신의 의견이나 생각을 발표하도록 하여, 학생의 준비도, 이해력, 표현력, 판단력, 의사소통 능력 등을 직접 평가하기 위해 활용하는 방법	• 특정 주제에 대하여 학생들에게 발표 준비를 하도록 한 후, 발표에 대하여 평가함 • 또는 평가 범위만 미리 제시하고 구술 평가를 시행할 때 교사가 관련된 주제나 질문을 제시하고 학생이 답변하게 하여 평가함
토론·토의	• 특정 주제에 대해 학생들이 서로 토의하고 토론하는 것을 관찰하여 평가하는 방법	• 서로 다른 의견을 제시할 수 있는 주제에 대해서 개인별 혹은 소집단별로 토의·토론을 하도록 한 다음, 학생들이 사전에 준비한 자료의 다양성이나 적절성, 내용의 논리성, 상대방의 의견을 존중하는 태도, 진행 방법 등을 종합적으로 평가하는 방법
프로젝트	• 특정한 연구 과제나 산출물 개발 과제 등을 수행하도록 한 다음, 프로젝트의 전 과정과 결과물(연구보고서나 산출물)을 종합적으로 평가하는 방법	• 결과물과 함께 계획서 작성 단계에서부터 결과물 완성 단계에 이르는 전 과정도 함께 중시하여 평가함
실험·실습	• 학생들이 직접 실험·실습을 하고 그에 대한 과정이나 결과에 대한 보고서를 쓰게 하고, 제출된 보고서와 함께 교사가 관찰한 실험·실습 과정을 종합적으로 평가하는 방법	• 실험·실습을 위한 기자재의 조작 능력이나 태도, 지식을 적용하는 능력, 협력적 문제해결 능력 등에 대해서 포괄적이면서도 종합적으로 평가함
포트폴리오	• 학생이 산출한 작품을 체계적으로 누적하여 수집한 작품집 혹은 서류철을 이용한 평가 방법	• 학생의 강점이나 약점, 성실성, 잠재 가능성 등을 종합적으로 파악할 수 있고, 학생의 성장 과정을 한눈에 볼 수 있어서 학생에게 유용한 피드백을 제공할 수 있음 • 일회적인 평가가 아니라, 학생 개개인의 변화와 발전 과정을 종합적으로 평가하기 위해 전체적이면서도 지속적으로 평가하는 것을 강조함

평가 방법	정의	특징 및 방법
자기평가·동료평가	• 수행 과정이나 학습 과정에 대하여 학생이 스스로 평가하거나, 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법	• 학생들이 자신의 학습 준비도, 학습 동기, 성실성, 만족도, 다른 학습자들과의 관계, 성취 수준 등에 대해 스스로 생각하고 반성할 수 있는 기회 제공 • 교사가 학생을 관찰하고 기록한 내용과 수시로 시행한 평가가 타당하였는지를 비교·분석해 볼 수 있는 기회 제공 • 특히 학생 수가 많아서 담당 교사 혼자의 힘으로 모든 학생들을 제대로 평가하기 어렵다고 판단될 때, 동료평가 결과와 합하여 학생의 최종 성적으로 사용한다면 교사의 주관성을 배제할 수 있을 뿐만 아니라 성적처리 방식에 대한 공정성도 높일 수 있음
관찰법	• 관찰을 통해 일련의 정보를 수집하는 측정 방법	• 어느 특정한 장면이나 상황에서 발생하는 행동 체계를 가능한 한 상세하고 정밀하게 탐구하기 위해 모든 신체적 기능과 측정도구를 이용할 필요가 있음 • 일화기록법, 체크리스트, 평정 척도, 비디오 녹화 후 분석 등

* 출처: 교육부, 한국교육과정평가원(2017) 재구성

다. 채점 기준의 개발

(1) 채점 기준의 의미

- 채점 기준은 서·논술형 평가 및 수행형 평가의 대상이 되는 수행 과정이나 산출물의 질을 구별하기 위한 일련의 지침임
- 채점의 신뢰도 확보를 위해서는 채점 기준이 필요함
- 교수·학습 과정에서 나타나는 학생의 학습 및 수행 과정과 결과를 평가와 채점의 대상으로 함
- 채점 기준에 반영하여야 할 요소
  - 과정 중심 평가 과제 수행의 판단 준거인 구체적인 평가 요소
  - 성취수준의 준거를 평정하기 위한 평가 요소별 척도
  - 평가 요소에 근거하여 학생의 수행 수준을 구별할 수 있는 세부적인 내용(기준)

(2) 채점 기준 개발 방안

- 채점 기준은 채점자의 판단을 도와줄 뿐만 아니라 학생과 학부모에게 평가 결과에 대한 근거 자료로서 제공되어야 함
- 교사는 채점 기준에서 제시하고 있는 각각의 평가 요소가 의미하는 바를 정확하게 이해하고 평가 요소를 구별할 수 있어야 함
- 평가 결과에 대해 '상, 중, 하' 또는 3점, 5점 등의 척도로 점수를 부여하는 경우에는 각 수준이나 점수 간의 변별 지점을 정확하게 파악할 수 있어야 함

  → 점수의 중앙 집중화 경향에 주의해야 함
- 채점 기준의 적절성 검증을 위해 표본을 선정하여 가채점을 실시하고 결과에 따라 채점 기준을 수정함
- 과정 중심 평가 시행 이전에 채점 기준을 공지하여 학생이 자신의 수행 과정과 결과가 어떻게 평가되는지 이해하도록 해야 함

과정 중심 평가를 위한 채점 기준 점검 사항

- 채점 기준이 성취기준에서 요구하는 도달 목표에 맞게 제시되었는가?
- 채점 기준이 학생의 인지적, 정의적 성장과 발달 과정을 파악할 수 있도록 제시되었는가?
- 채점 기준은 학생의 결과 산출 혹은 응답 수준을 변별할 수 있도록 작성되었는가?
- 채점 기준에는 평가 과제 유형에 적절한 평가 요소, 척도, 세부 내용 등이 제시되었는가?
- 채점 기준을 미리 학생 및 학부모에게 안내하였는가?

참고자료

1. 핵심역량 (김경자 외, 2015)

- 핵심역량은 학생이 학교 교육을 통해 갖추어야 할 능력임
- 학생의 학습 결과로 갖게 된 능력에 초점을 두고, 무엇을 할 수 있는지와 같은 수행 능력을 중요시 하며, 지식과 기능 뿐 아니라 동기나 태도와 같은 정의적 특성을 포함하는 총체적인 것임
- 2015 개정 교육과정에서 추구하는 인간상은 자주적인 사람, 창의적인 사람, 교양 있는 사람, 더불어 사는 사람임
- 핵심역량은 이러한 인간상을 구현하기 위해 교과 교육을 포함한 학교 교육 전 과정을 통해 중점적으로 기르고자 하는 일반적인 능력으로 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량과 같음

2. 교과 역량 (김경자 외, 2015; 한혜정 외, 2015)

- 교과 역량은 총론에서 제시한 핵심역량을 기반으로 하여 학생이 해당 교과의 학습을 통해 궁극적으로 갖추어야 하는 능력, 즉 교과 특수적 역량임
- 교과 교육의 결과로서 학생들에게 기대되는 능력이자 중요한 수행으로 드러내야 할 능력을 고려한 소수의 총체적이고도 복합적인 교과 역량임
- 학생들은 각 교과의 중요한 핵심개념, 교과와 관련된 사고 및 탐구 기능을 학습함으로써 교과 역량을 기를 수 있고, 이를 바탕으로 통합적 사고를 기름으로써 학생들은 다양한 분야의 핵심개념들을 연결하며 능동적인 태도로 삶의 문제를 창의적으로 해결해 나갈 수 있음

〈2015 개정 교육과정 정보과 교과 역량〉

교과역량	의미
정보문화소양	정보사회의 가치를 이해하고 정보사회 구성원으로서 윤리의식과 시민의식을 갖추고 정보기술을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 말한다. '정보문화소양'은 '정보윤리의식', '정보보호능력', '정보기술활용능력'을 포함한다.
컴퓨팅 사고력	컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 컴퓨팅 시스템을 활용하여 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력을 말한다. '컴퓨팅 사고력'은 '추상화(abstraction) 능력'과 프로그래밍으로 대표되는 '자동화(automation) 능력', '창의·융합 능력'을 포함한다.
협력적 문제해결력	네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 다양한 지식·학습 공동체에서 공유와 효율적인 의사소통, 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력을 말한다. '협력적 문제해결력'은 '협력적 컴퓨팅 사고력', '디지털 의사소통능력', '공유와 협업능력'을 포함한다.

* 출처: 교육부(2015)

2. 과정 중심 평가의 실행

가. 과정 중심 평가의 실행

- 과정 중심 평가를 실행하는 과정에서 학생의 변화와 성장에 대한 자료를 다각적으로 수집하여 학생의 성장을 도울 수 있음
- 과정 중심 평가는 학생의 성장 과정을 기록하는 것이 중요함
- 과정 중심 평가의 계획 단계에서 평가의 목적과 성격, 시간 등의 여건을 고려하여, 평가 맥락에 따른 기록 방법을 선택하고, 적합한 기록 도구를 사전에 준비해야 함

나. 과정 중심 평가에서 채점의 공정성과 신뢰도 제고

(1) 채점의 신뢰도 유형

- 채점자 간 신뢰도: 한 학생의 수행에 대해서 복수의 채점자들이 산출한 점수 간의 일치도
- 채점자 내 신뢰도: 한 명의 채점자가 시간차를 두고 한 학생의 수행을 채점했을 때, 두 번의 채점 결과 간의 일치도

(2) 과정 중심 평가에서 채점의 공정성과 신뢰도 제고 방안

- 교과(학년)협의회에서 채점 기준의 타당성에 대한 상호 검토 필요
- 동일한 과제에 대하여 여러 명의 교사가 가채점하여 채점 결과에서 차이가 나타나는 부분에 대한 논의하고, 채점 기준을 조정할 수 있음
- 동료평가 등을 활용하여 교사뿐 아니라 학생을 평가자로 투입시켜 채점의 공정성을 높일 수 있음
- 한 명의 교사가 여러 명의 학생 답안을 채점할 때 일관성을 유지하도록 노력해야 함
- 동일한 평가 과제를 여러 명의 교사가 채점하는 경우, 사전에 채점 기준에 대한 충분한 공유를 통해 채점자 간 차이를 줄여야 함
- 과정 중심 평가의 실행 방법에 대한 학부모, 학생, 교사 간 협력과 신뢰의 관계를 구축함

채점 기준과 예시 답안을 근거로 가채점 실시 ➡ **가채점 결과를 바탕으로 채점 기준 점검 ⇨ 교과(학년)협의회 실시** ➡ **전체 채점 실시 및 특이 답안 검토 ⇨ 교과(학년)협의회 실시** ➡ **최종 결과 학생 공지 및 이의신청 처리**

〈채점의 신뢰도를 높이기 위한 채점 절차〉

3. 과정 중심 평가를 위한 평가 도구 개발 사례

평가 정보표

<table>
<tr><td>학교급</td><td>중학교</td><td>학년</td><td>1학년</td></tr>
<tr><td>교과(과목)</td><td>정보</td><td>교육과정
내용 영역</td><td>문제 해결과 프로그래밍</td></tr>
<tr><td>과제명</td><td colspan="3">• 모둠 프로젝트 - 드론으로 무엇을 할 수 있을까?</td></tr>
<tr><td rowspan="3">성취기준
(평가준거
성취기준) 및
평가기준</td><td rowspan="3">[9정01-1] 정보기술의 발달과 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미친 영향과 가치를 분석하고 그에 따른 직업의 특성을 이해하여 자신의 적성에 맞는 진로를 탐색한다.
[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.</td><td>상</td><td>실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 설계 개발하고, 개발한 알고리즘과 프로그램의 동작 원리를 비교·분석할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>중</td><td>실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 설계 개발하고, 개발한 알고리즘과 프로그램을 비교할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>하</td><td>실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 설계하고 개발할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>교과 역량</td><td colspan="3">☑ 정보문화소양 ☑ 컴퓨팅 사고력 ☑ 협력적 문제해결력</td></tr>
<tr><td>평가방법</td><td colspan="3">☑ 서술·논술 ☑ 조사·발표 ☐ 토의·토론 ☐ 프로젝트
☑ 실험·실습 ☐ 포트폴리오 ☐ 보고서 ☐ 기타
☑ 자기평가 ☑ 동료평가 ☑ 관찰평가</td></tr>
<tr><td>과정 중심
평가의
방향(의도)</td><td colspan="3">이 성취기준에서는 학생들이 실생활의 문제를 함께 발견하고, 발견한 문제를 해결할 수 있는 방법을 알고리즘으로 설계하여 프로그램으로 개발 및 분석하는 능력을 중심으로 학생들의 성장정도를 평가한다.

1차시에서는 학생들이 실생활에서 문제점을 찾는 능력(컴퓨팅 사고력으로 문제를 바라보는 능력)에 중점을 둔다. 학생들이 드론을 활용해서 해결할 수 있는 다양한 문제들을 생각하는지와 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 구분하고 알고리즘으로 설계하는 능력을 평가한다.
2차시에서는 모둠별로 역할을 나누어 드라이버와 네비게이터 역할을 부여한 짝프로그램을 통하여 프로그래머와 네비게이터의 역할을 잘 수행하는지 평가한다.
3차시에서는 짝프로그래밍을 통해 자신들이 개발한 알고리즘과 프로그래밍의 문제점을 발견하고 수정하는 능력을 평가한다.
4차시에 모둠별로 발견한 문제와 문제해결과정을 발표하는 시간을 통해 문제해결 과정 전반에 대한 작품, 협업, 태도 등의 항목을 평가하고, 이후 회고의 시간을 통해 스스로의 참여도와 태도를 평가하도록 한다.

문제 발견 과정을 통해 정보문화소양 역량을, 문제정의 및 짝 프로그래밍 과정을 통해 컴퓨팅 사고력을, 그리고 프로젝트 전체 과정을 통해 협력적 문제해결력을 평가할 수 있다.</td></tr>
</table>

교수·학습 활동 및 평가 연계 운영 과정안

단계	교수·학습 활동	평가 계획
1 차시	[문제 발견 및 알고리즘 설계] • 전시학습 확인(문제해결 과정의 이해) • 드론을 활용해 해결할 수 있는 문제 생각하기 • 필요 요소, 불필요 요소를 구분하고 문제를 정의하기 • 알고리즘 설계하기	평가 과제 1 문제 발견, 필요 / 불필요 요소 구분 및 문제 정의, 알고리즘 설계 ↓ 서술·논술
2 차시	[짝 프로그래밍] • 짝 프로그래밍 - 드라이버 / 네비게이터 역할 분담 및 시간 제어	평가 과제 2 짝 프로그래밍 ↓ 동료평가 관찰평가
3 차시	[짝 프로그래밍(개선)] • 모둠별 피드백 • 짝 프로그래밍(개선) - 드라이버 / 네비게이터 역할 분담 및 시간 제어 • 모둠내 프로그램 비교·분석	평가 과제 3 구술평가 ↓ 짝 프로그래밍(개선) ↓ 동료평가
4 차시	[프로젝트 결과 발표] • 문제 설명 및 프로젝트 시연 • 회고의 시간	평가 과제 4 프로젝트 결과 발표 ↓ 발표 평가

평가 과제1

평가 과제 # [드론으로 무엇을 할 수 있을까?]

과제별 평가 정보표

<table>
<tr><td>학년/학기</td><td>1/1</td><td>단원/차시</td><td>문제 해결과 프로그래밍/1차시</td></tr>
<tr><td rowspan="2">성취 기준</td><td colspan="3">[9정01-01] 정보기술의 발달과 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미친 영향과 가치를 분석하고 그에 따른 직업의 특성을 이해하여 자신의 적성에 맞는 진로를 탐색한다.</td></tr>
<tr><td colspan="3">[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.</td></tr>
<tr><td>교과 역량</td><td colspan="3">☑ 정보문화소양 ☐ 컴퓨팅 사고력 ☑ 협력적 문제해결력</td></tr>
<tr><td>평가 방법</td><td colspan="3">☑ 서술·논술 ☐ 구술·발표 ☐ 토의·토론 ☐ 프로젝트
☐ 실험·실습 ☐ 포트폴리오 ☐ 기타
☑ 자기평가 ☑ 동료평가 ☐ 관찰평가</td></tr>
<tr><td>출제 의도</td><td colspan="3">학생들이 살아가고 있는 삶 속에는 이미 많은 정보기술이 사용되고 있다. 자연스럽게 사용하고 있는 다양한 정보기술이 개인의 삶과 사회에 미치는 영향을 스스로 생각해볼 수 있다. 이 과정에서 ‘드론’이라는 기술을 중심 주제로 선정하여 학생들의 흥미를 유발하고, 정보기술을 활용한 문제 해결이라는 주제를 자신의 삶과 연계하여 생각해볼 수 있는 기회를 제공하고자 한다. 문제 해결에 대한 자신의 아이디어를 다른 사람과 공유하며 문제 해결을 위한 창의적인 방법과 더 좋은 알고리즘을 탐색해볼 수 있다.</td></tr>
<tr><td>과제 내용 및 평가 계획</td><td colspan="3">드론으로 해결할 수 있는 문제와 해결 방법을 생각해 보기 전에 드론이 어떻게 사용되고 있는지 찾아보며 정보기술이 우리 삶에 미치는 영향을 생각해보게 한다. 드론의 활용 사례와 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 문제 해결 방법을 고민하여 다른 사람에게 소개하며 자신의 아이디어를 발전시켜 나가보는 과제이다. 이 과제에서는 ‘정보기술이 우리 삶에 미치는 영향 생각해보기’와 ‘드론으로 해결할 수 있는 문제와 해결 방법 생각해보기’를 중점적으로 평가할 수 있다.
<table>
<tr><th>평가(채점) 영역</th><th>평가 요소</th><th>평가 척도</th></tr>
<tr><td rowspan="2">정보기술이 우리 삶에 미치는 영향 생각해보기</td><td>드론 활용 사례 찾기</td><td>3단계(상, 중, 하)</td></tr>
<tr><td>개인의 삶과 사회에 미치는 영향 정리하기</td><td>3단계(상, 중, 하)</td></tr>
<tr><td>드론으로 해결할 수 있는 문제와 해결 방법 생각해보기</td><td>드론으로 실생활 문제 해결하기</td><td>3단계(상, 중, 하)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>평가 시 유의점</td><td colspan="3">이 과제는 드론 활용 사례를 찾아보며 정보기술이 개인의 삶과 사회에 미치는 영향을 생각해보게 함으로써 단순히 사실을 나열하는 것이 전부가 아닌 정보기술이 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향에 대해 생각해볼 수 있도록 유도한다. 또한 교실에서 드론으로 해결할 수 있는 문제 상황을 찾고 자신만의 해결 방법을 설계하여 더 좋은 알고리즘을 설계하기 위한 단계로 교사 중심의 평가 외에도 모둠 내 동료평가를 활용하여 학생들이 서로 피드백을 공유하는 것이 효과적이다.</td></tr>
</table>

과제 및 예시답안

■ **다음 기사를 읽고, 학교에서 일어날 수 있는 문제 상황과 드론으로 해결하는 방법을 생각해보자.**

DHL, 탄자니아에서 의약품 드론 배송 프로젝트 추진

독일 국제특송업체인 DHL이 드론업체인 '윙콥터(Wingcopter)', 독일국제협력공사(GIZ:Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)와 제휴해 탄자니아에서 의약품을 드론으로 배송하는 프로젝트를 추진하고 있다고 밝혔다.

이들 기업은 고정익 드론인 '파슬콥터(parcelCopter)'을 활용해 빅토리아호내에 있는 탄자니아 섬을 대상으로 의약품을 자율 배송하는 시범 프로젝트(명칭:Deliver Future)를 진행 중이다. 지난 6개월간 총 180회 이상의 이착륙 테스트를 진행했으며 이동 거리는 2200km에 달한다. 비행 테스트 기간동안 DHL의 '파슬콥터 4.0' 드론은 육지에서 섬까지 총 60km에 달하는 구간을 평균 40분에 비행했다. 탄자니아 섬 지역에 필요한 의약품을 전달하고 현지 병원에서 환자들의 혈액 샘플 등을 가져오는 방식이다.

의약품 배송 드론이 상용화되면 의약품 부족에 시달리고 있는 탄자니아 섬들의 건강 의료서비스의 질이 크게 높아질 것으로 기대된다. 특히 에볼라와 같은 질병의 조기 확산과 감염을 막을 수 있을 전망이다.

출처 : 2018.10.16.로봇신문
http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=15252

1. 인터넷을 사용하여 드론의 활용 사례를 찾아보고, 해결 방법을 정리해보자.

분야	문제 해결 방법
의료	섬 지역에 필요한 의약품을 전달한다.
소방	화재의 원인을 빠르게 파악하여 화재 진압을 돕는다.
치안	카메라와 전등을 달아 어두운 골목길을 통행하는 사람들의 안전을 지킨다.

2. 위의 사례들을 바탕으로, 드론과 같은 정보기술이 우리 삶에 미치는 영향을 생각해보자.

개인의 삶에 미치는 영향	언제 어디서나 다른 사람과 정보를 주고받을 수 있으며, 원하는 장소에서 원하는 시간에 공부할 내용을 선택하여 학습할 수 있다. 온라인 은행 업무, 버스, 지하철과 같은 공공 교통 서비스를 실시간으로 사용할 수 있어 편리하다.
사회에 미치는 영향	소프트웨어를 이용하여 하나의 생산 설비에서 여러 종류의 제품을 만들 수 있어 다양한 산업이 발전할 수 있는 환경이 조성되었다. 인공지능 소프트웨어를 활용하여 환자의 상태를 빠르고 정확하게 진단하고 환자에게 맞는 치료법을 추천할 수 있는 등 사람이 하는 일을 기계가 처리하는 사례가 늘어나고 있다.

3. 학교에서 일어날 수 있는 다양한 문제 상황 중 한 가지를 선택하여, 드론으로 해결하는 방법을 적어보자.

문제 상황	예) 신입생이 수업을 위해 교과교실로 이동하려고 하는데 위치를 모르는 경우
드론을 사용한 문제 해결 과정	예) ① 드론에 이동장소를 입력하면, 이륙한다. ② 학생이 따라오는지 적외선센서(거리)의 값으로 확인한다. ③ 적외선센서(거리) 값이 일정 값 이상이면, 멈춘다. ④ 그렇지 않으면, 이동한다. ⑤ 해당 장소에 도착할 때까지, ②, ③, ④를 반복한다.

4. 3에서 작성한 내용을 모둠원에게 소개하고 의견을 나누어보자.

모둠원 이름	내용
생략	생략

채점 기준

평가(채점) 영역	평가 요소	평가 척도	채점 기준
정보기술이 우리 삶에 미치는 영향 생각해보기	인터넷을 활용한 정보 검색 드론 활용 사례 찾기	상	인터넷에서 드론이 활용된 사례를 찾아 분야와 해결 방법을 구체적으로 작성하였다.
		중	인터넷에서 드론이 활용된 사례를 찾아 분야와 해결 방법을 간단하게 작성하였다.
		하	인터넷에서 드론이 활용된 사례를 찾는 것에 어려움을 겪고 있다.
	정보사회의 순기능과 역기능 이해	상	드론과 같은 정보기술이 개인의 삶과 사회에 미치는 영향을 구체적인 사례를 들어 논리적으로 서술하였다.
		중	드론과 같은 정보기술이 개인의 삶과 사회에 미치는 영향을 모호하게 서술하였다.
		하	드론과 같은 정보기술이 개인의 삶과 사회에 미치는 영향을 설명하는데 어려움을 겪고 있다.
드론으로 해결할 수 있는 문제와 해결 방법 생각해보기	정보기술을 활용한 실생활 문제 해결	상	일상생활에서 일어날 수 있는 문제를 찾아내어 분석하고, 드론을 이용한 문제 해결 과정을 체계적으로 정리하였다.
		중	일상생활에서 일어날 수 있는 문제를 찾아내어 분석하고, 드론을 이용한 문제 해결 과정을 정리하였다.
		하	일상생활에서 일어날 수 있는 문제 상황을 찾는 것에 어려움을 겪고 있다.

자기평가지

1모둠	
번호	
이름	이○○

평가(채점) 영역	평가 요소	자기 점검	
정보기술이 우리 삶에 미치는 영향 생각해보기	드론 활용 사례 찾기	드론이 활용된 분야와 해결 방법을 작성하였는가?	☆ ☆ ☆
	개인의 삶과 사회에 미치는 영향 정리하기	정보기술이 개인의 삶과 사회에 미치는 영향을 작성하였는가?	☆ ☆ ☆
드론으로 해결할 수 있는 문제와 해결 방법 생각해보기	드론으로 실생활의 문제해결하기	실생활에서 발생할 수 있는 문제 상황을 설정하였는가?	☆ ☆ ☆
		문제 해결 과정이 명확하게 표현되었는가?	☆ ☆ ☆
		문제 해결 과정이 수행 가능한가?	☆ ☆ ☆

모둠 구성원 간 동료평가지

1모둠	
번호	
이름	문○○

동료 점검 / 학생 이름	실생활에서 발생할 수 있는 문제 상황을 설정하였는가?		문제 해결 과정이 명확하게 표현되었는가?		문제 해결 과정이 수행 가능한가?	
	잘함	보통	잘함	보통	잘함	보통
김○○						
이○○						
송○○						

평가 과제2

평가 과제 #2 [드론에게 명령을 내려보자!]

과제별 평가 정보표

학년/학기	1/1	단원/차시	프로그래밍/2차시
성취기준	[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.		
교과역량	☐ 정보문화소양 ☑ 컴퓨팅 사고력 ☑ 협력적 문제해결력		
평가방법	☐ 서술·논술 ☐ 조사·발표 ☐ 토의·토론 ☐ 프로젝트 ☑ 실험·실습 ☐ 포트폴리오 ☐ 보고서 ☐ 기타 ☐ 자기평가 ☑ 동료평가 ☑ 관찰평가		
출제의도	학생들에게 프로그래밍에 대한 심리적인 진입장벽이 높은 편이므로 짝 프로그래밍을 도입하여 개인의 부담을 낮추되 문제 해결에 대한 만족도를 높일 수 있는 기회를 제공한다. 추상화한 문제 해결 과정을 자동화하여 표현하는 과정에서 컴퓨팅 사고력을 측정할 수 있으며, 지속적인 의사소통을 통해 문제 해결의 방향성을 검토하고 고민하도록 하여 혼자의 힘이 아닌 협력적인 분위기 속에서 문제를 해결할 수 있도록 한다.		
과제 내용 및 평가 계획	4명을 기준으로 구성된 모둠을 두 팀으로 나눈다. 팀 별로 드라이버와 네비게이터 역할을 부여하여 짝 프로그래밍을 실시하고 프로그래밍을 해 나가는 과정을 관찰하여 평가하며 이때 보완해야할 부분에 대한 피드백을 제공한다.		
평가 시 유의점	교사 중심의 평가 외에도 모둠 내 동료평가를 활용하여 학생들이 서로 피드백을 공유하는 것이 효과적이다. 해당 차시에서 프로그래밍 능력에 대한 판단은 동료 평가로 이루어지며, 프로그래밍 능력에 대한 교사의 평가는 다음 차시의 구술평가를 통해 확인한다.		

평가(채점) 영역	평가 요소	평가 척도
문제 해결 방법 프로그래밍하기	프로그래밍 능력 판단하기	3단계(상, 중, 하)
	협력적 태도 및 의사소통 능력 판단하기	3단계(상, 중, 하)
	역할에 대한 참여도 판단하기	3단계(상, 중, 하)

과제 및 예시답안

*** 지난 시간 우리 조에서 구상했던 문제해결 방안을 프로그래밍을 통해 표현하고자 합니다. 아래 설명을 읽어보고, 팀별로 역할을 나누세요.**

짝 프로그래밍 (Pair programming)	두 명의 학생이 짝이 되어 프로그래밍을 완성하는 방법으로, 두 가지 역할을 서로 바꾸어 수행해가며 과제를 진행한다. 역할에는 드라이버(driver)와 네비게이터(navigator)가 있다. 드라이버는 실질적인 코드를 작성하며 네비게이터는 작성된 코드를 관찰하여 개선점, 문제점 등 피드백을 제시한다. 프로그래밍 팁이나 전략, 기술 등을 서로에게 배울 수 있고 지속적으로 소통하고 협력하여 문제에 대하여 다양한 해결 방안을 찾을 수 있다. 팀/역할 | 드라이버 | 네비게이터 TEAM 1 | **예) 김○○** | **예) 이○○** TEAM 2 | **예) 박○○** | **예) 문○○**

● 팀별로 프로그래밍을 진행하고, 10분이 지날 때 마다 역할별 수행과제 및 피드백 내용을 정리하세요.

구분		예) 김○○	예) 이○○
1	드라이버	예) 엔트리 배경을 제작하고 필요한 오브젝트를 배치함.	
	네비게이터		예) 교무실과 복도의 공간 배치를 구상함.
2	드라이버		예) 드론이 교무실을 오가는 동작을 구현함.
	네비게이터	예) 보다 효율적인 코드 구성을 제안함.	
3	드라이버		
	네비게이터		
4	드라이버		
	네비게이터		
동료평가		프로그래밍 능력 (상 / 중 / 하) 의사소통 적극성 (상 / 중 / 하) 역할 참여도 (상 / 중 / 하)	프로그래밍 능력 (상 / 중 / 하) 의사소통 적극성 (상 / 중 / 하) 역할 참여도 (상 / 중 / 하)

채점 기준

평가(채점) 영역	평가 요소	평가 척도	채점 기준
문제 해결 방법 프로그래밍 하기 〈관찰평가〉	협력적 태도 및 의사소통 능력	상	팀원의 의견을 적극적으로 경청하고 자신의 의견을 표현하며 의사소통하였다.
		중	팀원의 의견을 경청하고자 노력하였고, 자신의 의견을 표현하며 의사소통하였다.
		하	팀원과의 원활한 의사소통을 위해 노력하였다.
	역할 참여도	상	드라이버로써 문제 해결 과정을 프로그래밍하기 위해 성실하게 임하였고 네비게이터로써 팀의 진행 방향을 고민하고 피드백을 전달하였다.
		중	드라이버(네비게이터)의 역할에 따른 과제 수행은 잘 하였으나, 네비게이터(드라이버)의 역할에 따른 과제를 수행에 다소 소극적이었다.
		하	역할에 따른 과제를 수행하기 위해 노력하였다.
문제 해결 방법 프로그래밍 하기 〈동료평가〉	프로그래밍 능력	상	글로 표현된 문제 해결의 각 과정을 효율적인 코드로 프로그래밍 하였다.
		중	글로 표현된 문제 해결의 각 과정을 프로그래밍 하였다.
		하	글로 표현된 문제 해결의 각 과정을 주변의 도움을 받아 프로그래밍 하였다.
	협력적 태도 및 의사소통 능력	상	팀원의 의견을 적극적으로 경청하고 자신의 의견을 표현하며 의사소통하였다.
		중	팀원의 의견을 경청하고자 노력하였고, 자신의 의견을 표현하며 의사소통하였다.
		하	팀원과의 원활한 의사소통을 위해 노력하였다.
	역할 참여도	상	드라이버로써 문제 해결 과정을 프로그래밍하기 위해 성실하게 임하였고 네비게이터로써 팀의 진행 방향을 고민하고 피드백을 전달하였다.
		중	드라이버(네비게이터)의 역할에 따른 과제 수행은 잘 하였으나, 네비게이터(드라이버)의 역할에 따른 과제를 수행에 다소 소극적이었다.
		하	역할에 따른 과제를 수행하기 위해 노력하였다.

평가 과제3

평가 과제 #3 [프로그램을 개선해 보자!]

과제별 평가 정보표

학년/학기	1/1	단원/차시	프로그래밍/3차시
성취기준	[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.		
교과역량	☐ 정보문화소양 ☑ 컴퓨팅 사고력 ☑ 협력적 문제해결력		
평가방법	☑ 서술·논술 ☑ 조사·발표 ☐ 토의·토론 ☐ 프로젝트 ☑ 실험·실습 ☐ 포트폴리오 ☐ 보고서 ☐ 기타 ☐ 자기평가 ☑ 동료평가 ☑ 관찰평가		
출제의도	프로그래밍 능력과 협력적 태도를 평가하기 위해서 단일한 평가로 진행하게 되면 시간이라는 압박감이 평가를 지배하기도 하고, 결과물의 질적인 기준이 하향 평준화될 수 있다는 문제점이 있다. 따라서 구술평가를 통해 교사에게 평가 기준에 근거한 피드백을 받을 수 있도록 한다. 학생들에게 다회성의 평가 기회를 제공하며, 결과물의 수정·보완의 기회를 부여 질 높은 결과물을 제작할 수 있도록 유도한다.		
과제 내용 및 평가 계획	전 차시와 동일하게 짝 프로그래밍의 형식으로 진행하며, 평가는 팀으로써의 평가(프로그래밍 결과물)와 개인으로써의 평가(협동성)로 나눈다. 모둠별로 돌아가며 구술평가를 진행하게 되고, 평가기준을 토대로 현 작업에 대한 피드백을 제공받는다. 즉, 다회성의 평가 기회를 제공하여 결과물을 계속해서 수정하고 보완할 수 있도록 한다.		
평가 시 유의점	전 차시와 동일하게 짝 프로그래밍의 형식으로 진행하며, 교사의 피드백 내용을 바탕으로 프로그래밍을 수정·보완할 수 있도록 제작 시간을 넉넉히 제공한다. 교사는 관찰평가를 통해 학생들의 참여도와 결과물을 동시에 평가하며, 학생들이 몰입하여 협업을 할 수 있는 분위기를 조성한다.		

평가(채점) 영역	평가 요소	평가 척도
문제 및 해결과정 분석평가 〈구술평가〉	문제 상태 분석하기	3단계(상, 중, 하)
	문제의 해결 주체에 따라 분석하기	3단계(상, 중, 하)
	변수를 의미 있게 사용하기	3단계(상, 중, 하)
	제어구조 사용하기	3단계(상, 중, 하)
활동성 평가 〈동료평가〉	의사소통 적극성 파악하기	3단계(상, 중, 하)
	협력적 태도 및 의사소통 능력 판단하기	3단계(상, 중, 하)
	역할에 대한 참여도 판단하기	3단계(상, 중, 하)

과제 및 예시답안

〈구술평가 형식〉

1. 우리 조가 해결하고자 했던 문제 상황이 무엇인지 현재 상태와 목표 상태에 따라 설명하세요.

구분	내용
현재 상태	예) 신입생이 이동해야하는 교과교실의 위치를 모르는 상태
목표 상태	예) 신입생이 이동해야하는 교과교실의 위치로 이동한 상태

2. 문제 해결 주체에 따라 문제 해결 과정을 설명하세요.

구분	내용
신입생	예) 드론에게 이동장소를 입력한다. 드론이 움직이는 대로 길을 따라간다.
드론	예) 이동장소를 입력받으면 이륙한다. 학생과의 거리가 일정 값 이상이면 멈추고 그렇지 않으면 계속해서 이동한다.

3. 엔트리 코드를 보고 부족하거나 개선하고 싶은 부분과 개선 방법을 제시하세요.

엔트리 코드	내용
	예) 동일한 행동이 반복되고 있으므로 순차 구조가 아닌 반복구조로 변환하여 효율적으로 나타낼 수 있습니다.
	예) 드론이 항상 동일한 위치에 있지 않기 때문에 이것을 반영하고자 변수를 사용할 수 있습니다. 교무실까지의 거리를 사용자에게 묻고, 그 대답을 변수로 저장합니다.

〈3차시 과제〉

● 구술평가 결과 우리 팀에서 개선해야할 사항을 정리하세요.

구분		피드백 내용 및 개선해야 할 사항
내용	문제 분석	예) 목표 상태가 명확하지 않다.
	해결 주체	예) 학생이라는 해결 주체를 추가한다.
코드	변수	예) 변수를 사용해야한다.
	제어구조	예) 반복 구조를 사용한다.

● **개선 사항을 반영하기 위해 짝 프로그래밍을 진행합니다. 어떤 부분을 수정하였는지 역할별 수행과제 및 피드백 내용을 정리하세요.**

구분		예) 김○○	예) 이○○
1	드라이버	예) 문제 상황을 명확하게 서술하는 장면을 추가함.	
	네비게이터		예) 문제 상황을 명확하게 서술하는 장면을 넣으라고 조언함.
2	드라이버		예) 반복 구조를 사용함.
	네비게이터	예) 보다 효율적인 코드 구성을 제안함.	
3	드라이버		
	네비게이터		
4	드라이버		
	네비게이터		
동료평가		프로그래밍 능력 (상 / 중 / 하) 의사소통 적극성 (상 / 중 / 하) 역할 참여도 (상 / 중 / 하)	프로그래밍 능력 (상 / 중 / 하) 의사소통 적극성 (상 / 중 / 하) 역할 참여도 (상 / 중 / 하)

채점 기준

평가(채점) 영역	평가 요소	평가 척도	채점 기준
문제 및 해결과정 분석평가 〈구술평가〉	문제를 분석하는 능력	상	현재 상태와 목표 상태를 모두 구체적으로 구술하였다.
		중	문제 상황의 현재 상태와 목표 상태를 구술하였다.
		하	문제 상황의 현재 상태와 목표 상태 중 한 가지를 구술하였다.
	문제 해결 과정을 주체별로 분석하는 능력	상	둘 이상의 해결 주체에 대하여 문제 해결 과정을 구체적으로 구술하였다.
		중	둘 이상의 해결 주체에 대하여 문제 해결 과정을 구술하였다.
		하	해결 주체별로 문제 해결 과정을 구술하였다.
	의미 있는 변수 사용	상	프로그램에서 변수를 2개 이상 의미 있게 사용하였다.
		중	프로그램에서 변수가 사용되었으나, 의미 있게 사용되지 못하였다.
		하	프로그램에서 변수를 사용하지 않았다.
	제어구조 사용	상	프로그램 코드에서 제어 구조 모두를 사용하였다.
		중	프로그램 코드에서 제어 구조 중 2가지를 사용하였다.
		하	프로그램 코드에서 제어 구조 중 1가지를 사용하였다.
활동성 평가 〈동료평가〉	프로그래밍 능력	상	글로 표현된 문제 해결의 각 과정을 효율적인 코드로 프로그래밍 하였다.
		중	글로 표현된 문제 해결의 각 과정을 프로그래밍 하였다.
		하	글로 표현된 문제 해결의 각 과정을 주변의 도움을 받아 프로그래밍 하였다.
	협력적 태도 및 의사소통 능력	상	팀원의 의견을 적극적으로 경청하고 자신의 의견을 표현하며 의사소통하였다.
		중	팀원의 의견을 경청하고자 노력하였고, 자신의 의견을 표현하며 의사소통하였다.
		하	팀원과의 원활한 의사소통을 위해 노력하였다.
	역할 참여도	상	드라이버로써 문제 해결 과정을 프로그래밍하기 위해 성실하게 임하였고 네비게이터로써 팀의 진행 방향을 고민하고 피드백을 전달하였다.
		중	드라이버(네비게이터)의 역할에 따른 과제 수행은 잘 하였으나, 네비게이터(드라이버)의 역할에 따른 과제를 수행에 다소 소극적이었다.
		하	역할에 따른 과제를 수행하기 위해 노력하였다.

평가 과제4

평가 과제 #4 [작품을 공유해 보자!]

과제별 평가 정보표

학년/학기	1/1	단원/차시	프로그래밍/4차시
성취기준	[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.		
교과 역량	☑ 정보문화소양 ☑ 컴퓨팅 사고력 ☑ 협력적 문제해결력		
평가 방법	☐ 서술·논술 ☑ 조사·발표 ☐ 토의·토론 ☐ 프로젝트 ☐ 실험·실습 ☐ 포트폴리오 ☐ 보고서 ☐ 기타 ☐ 자기평가 ☐ 동료평가 ☐ 관찰평가		
출제 의도	다회성 평가를 진행함에 따라 중요한 것은 프로그래밍 결과물이 성장하였는지를 살펴보는 것이다. 발표 평가를 통해 학생들이 얼마나 발전된 결과물을 만들었는지 살펴보고 평가 기준에 따라 채점한다.		
과제 내용 및 평가 계획	전 차시까지 완성한 내용을 바탕으로 발표 평가를 가진다. 2차시 때와 비교하여 3차시에 완성한 작품이 어떤 기준으로 발전하였는지 살펴보고 평가한다. 즉 학생들에게 재평가의 기회를 부여하고 성장 과정을 중심으로 평가할 수 있도록 한다.		

평가(채점) 영역	평가 요소	평가 척도
문제 해결 프로그래밍 결과 발표 〈발표평가〉	현재 상태와 목표 상태를 구체적으로 구술하는가?	3단계(상, 중, 하)
	문제 해결 과정을 둘 이상의 해결 주체에 따라 구체적으로 구술하는가?	3단계(상, 중, 하)
	프로그램 코드에서 변수를 의미 있게 사용하는가?	3단계(상, 중, 하)
	프로그램 코드에서 순차, 반복, 선택구조를 모두 사용하는가?	3단계(상, 중, 하)

평가 시 유의점	한 조에서 나온 두 개의 결과물 중 질적으로 더 나은 작품을 제출할 수 있도록 지도한다. 만약 3차시 '문제 분석'이라는 기준에 '중'을 받은 팀이 4차시 재평가 시 '상'으로 평가 받았다면 평가표 상에는 '상'을 표기한다.

채점 기준

평가(채점) 영역	평가 요소	평가 척도	채점 기준
문제 해결 프로그래밍 결과 발표 〈발표평가〉	문제를 분석하는 능력	상	현재 상태와 목표 상태를 모두 구체적으로 구술하였다.
		중	문제 상황의 현재 상태와 목표 상태를 구술하였다.
		하	문제 상황의 현재 상태와 목표 상태 중 한 가지를 구술하였다.
	문제 해결 과정을 주체별로 분석하는 능력	상	둘 이상의 해결 주체에 대하여 문제 해결 과정을 구체적으로 구술하였다.
		중	둘 이상의 해결 주체에 대하여 문제 해결 과정을 구술하였다.
		하	해결 주체별로 문제 해결 과정을 구술하였다.
	의미있는 변수 사용	상	프로그램에서 변수를 2개 이상 의미 있게 사용하였다.
		중	프로그램에서 변수가 사용되었으나, 의미 있게 사용되지 못하였다.
		하	프로그램에서 변수를 사용하지 않았다.
	제어구조 사용	상	프로그램 코드에서 제어 구조 모두를 사용하였다.
		중	프로그램 코드에서 제어 구조 중 2가지를 사용하였다.
		하	프로그램 코드에서 제어 구조 중 1가지를 사용하였다.

채점 연습 자료

◉ 학생답안1

현재상태는 운동장에서 운동회를 하는 상황이고, 목표상태는 운동회 모습을 드론으로 촬영한 영상을 얻는 것이다. 목표상태에 도달하기 위해서는 드론의 촬영 경로와 속도 등을 프로그래밍 하여 작동하게 해야 한다.

◉ 학생답안1 채점 결과

평가(채점) 영역	평가 항목	평가 척도	채점 결과 기록
문제해결 프로그래밍 결과 발표	문제를 분석하는 능력	□ 상 □ 중 □ 하	

◉ 학생답안2

◉ 학생답안2 채점 결과

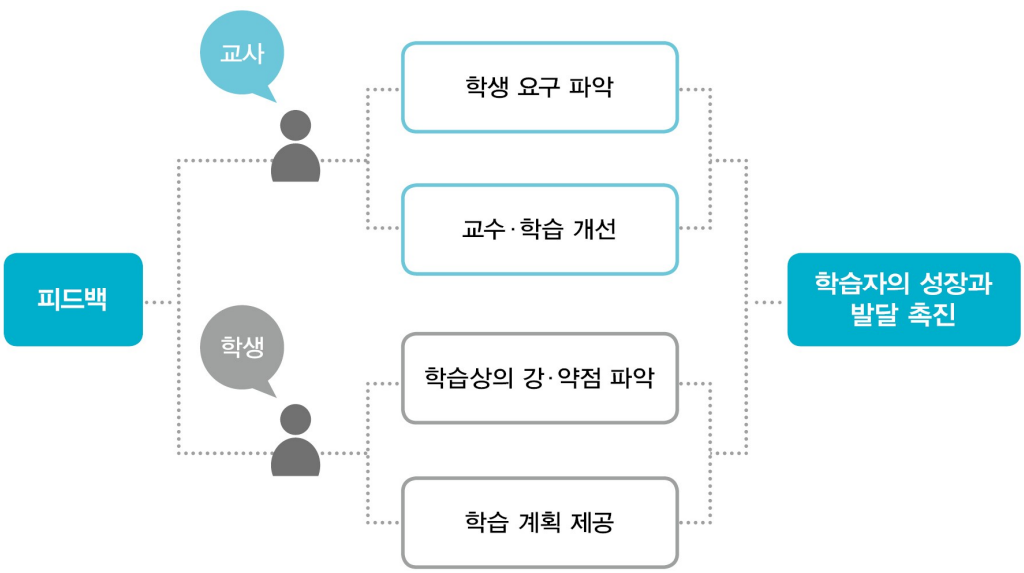
평가(채점) 영역	평가 항목	평가 척도	채점 결과 기록
문제해결 프로그래밍 결과 발표	의미있는 변수 사용	□ 상 □ 중 □ 하	
	제어구조 사용	□ 상 □ 중 □ 하	

Ⅳ. 학생 성장을 위한 평가 결과 활용

1. 학생 성장을 위한 피드백 방안

가. 평가 결과를 활용한 피드백의 기능

- 피드백은 과정 중심 평가를 통해서 드러난 학생의 현재 수준과 학생이 도달해야 할 수행 수준 간의 차이를 자세하게 알려줌으로써 학생의 학습과 성장을 지원하는 전체적인 과정임
- 피드백을 통해서 학생이 잘하거나 부족한 부분을 설명하고, 부족한 부분을 보완하기 위해 수행해야 할 점이 무엇인지 안내가 되어야 함

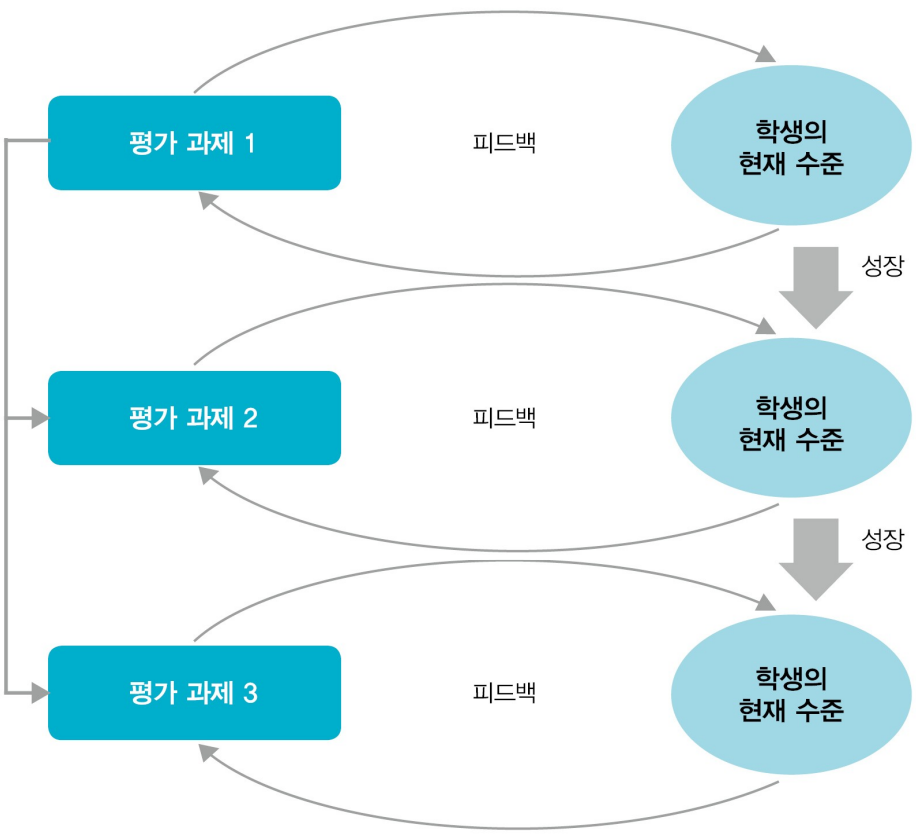


* 출처: 교육부, 한국교육과정평가원(2017)

〈학생평가에서 피드백의 기능〉

나. 과정 중심 평가에 따른 피드백의 활용

- 평가가 진행되는 과정에서 제공되는 피드백을 통해 학생들은 자신의 수행 상황이나 결과물을 적절한 시기에 수정하고 향상시킬 수 있음. 또한 후속 과정이 진행되기 이전에 부족한 점을 보완할 수 있음
- 교사는 학생의 수행 과정을 점검하여 다음 수업의 교수·학습 계획을 조정할 수 있음
- 평가를 시행한 후에는 수행의 최종 결과를 학생에게 제공하고 함께 의사소통하는 작업이 필요함. 이를 통해 평가 결과와 학습을 연결할 수 있음



* 출처: 교육부, 한국교육과정평가원(2017) 재구성

〈평가 과정에서 제공되는 피드백의 효과〉

다. 과정 중심 평가를 위한 효과적인 피드백 방안

- 평가 과정에서 학습 결과에 영향을 미치는 요인들을 제대로 파악할 수 있어야 학생의 추후 학습에 대한 피드백을 제공할 수 있음
- 피드백은 평가가 모두 종결된 이후에 제공할 수도 있으나, 수업과 연계한 과정 중심 평가를 위해서는 평가 과정에서도 제공되어야 함
- 과정을 중시하는 평가에서는 결과에 대한 피드백뿐만 아니라 수행 과정에 대한 피드백을 함께 제공해야 함
- 과정에서 어떠한 문제가 있었는지, 발생한 문제점들에 대해서 학생이 문제를 적극적으로 해결하였는지, 동기나 효능감이 낮지는 않았는지 등 다면적인 측면에서 피드백을 제공해야 함
- 인지적 측면뿐만 아니라 정의적 측면에 대한 피드백도 제공함
- 학생이 자신의 수행 능력에 대한 정보를 충분히 이해할 수 있도록 학생이 이해하기 쉬운 용어로 피드백을 제공해야 함
- 부족한 학생이 잘하는 학생을 보고 배울 수 있도록 학생 상호 피드백의 기회를 제공하거나, 교사의 칭찬 등 수업 과정에서 다양한 방법의 피드백을 활용함
- 서·논술형이나 수행형 과제의 경우 채점 기준과 연결하여 피드백을 제공할 수 있음

2. 과정 중심 평가 결과의 기록 방안

가. 과정 중심 평가에 따른 평가 결과의 기록 및 제공

- 과정 중심 평가에서는 학생의 평가 수행 과정에 대한 상시 관찰 및 누가 기록을 통해 학생 성장의 다양한 양상을 파악해야 함
- 과정 중심 평가에서는 학생들의 성장과 발달 과정이 드러나도록 학생의 수행 과정과 결과를 함께 기록하는 것이 중요함
- 학생의 수행 과정이나 성장 과정에 대한 기록은 수업 시간에 면밀하게 이루어진 학생 관찰을 토대로 교사의 누가 기록이나 학생들의 자기평가 등을 활용하여 기록할 수 있음
- 학교생활기록부에 기재될 평가 결과뿐만 아니라 이와 무관한 비공식 평가 결과도 누가 기록하여 개별 학생에게 제공할 수 있음
- 평가 결과의 기록 및 제공은 학생의 후속 학습과 성장을 돕는 방향으로 제공해야 하며 학생의 학습 동기를 긍정적인 방향으로 촉진시킬 수 있어야 함

나. 과정 중심 평가 결과를 활용한 학교생활기록부의 작성

- 과정 중심 평가 결과와 학교생활기록부의 기록이 연계될 수 있도록 해야 함
- 과정 중심 평가를 통해 산출된 학생의 평가 수행 과정에 대한 상시 관찰 및 누가 기록을 바탕으로 학생의 성취 특성 및 학습활동 참여도 등 특기할 만한 사항을 학교생활기록부 교과학습발달상황의 '과목별 세부능력 및 특기사항'란에 기록함
- 수업 중 수시로 이루어지는 학생에 대한 면밀한 기록을 학생에게 제공하고, 이를 요약하여 핵심적인 내용을 '과목별 세부능력 및 특기사항'이나 학교생활기록부에 제시할 수 있음
- 학생의 학습 과정에 대한 누가 기록을 활용하면 '과목별 세부능력 및 특기사항'란에 의미 있는 기록을 남길 수 있음

3. 과정 중심 평가를 위한 평가 결과 활용 사례

평가 과제1

피드백 제공시 유의점

피드백 제공 시 유의점	이 과제는 정보 기술을 활용한 문제해결을 위한 사전 단계에 해당하므로 교사가 제시하는 피드백이 이후 수행 과정에서 크게 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 과제 이해력을 중점적으로 살펴보아 향후 수행 과정의 기본 사항들을 정립할 수 있는 피드백을 제공해야 한다. 특히 모둠 내에서 선정한 문제와 문제 해결 방법이 가져야 할 조건을 살펴보도록 한다.

수업 중 관찰된 학생의 특성

	개별 학생의 특성
학생1	교내 문제 상황에 대해 토의할 때, 다른 학생들이 생각하지 못했던 문제 상황을 포착하여 창의적이라는 평을 받음. 모둠원이 발표할 때 경청하고 핵심적인 부분을 메모하여 과제 작성 시 빠진 내용이 없도록 확인하는 모습을 보임.
학생2	인터넷으로 자료 조사하는 것에 능숙하여 드론을 활용한 사례와 의미를 빠르게 찾아냄. 제시된 과제를 빠르게 이해한 다음 모둠원들에게 쉽게 설명하여 모둠원의 과제 이해력을 높여주었음.
학생3	모둠원이 발표할 때 진지한 자세로 경청함. 모둠원에게 자신의 의견을 적극적으로 표현하는 데 어려움이 있으나 노력하는 모습이 보임.
학생4	모둠원과 의견차이가 있을 때, 자신의 의견을 반복적으로 주장하는 모습을 보임. 실생활의 문제를 발견하는 능력이 뛰어나지만 그 문제를 드론을 이용해서 해결할 수 있는 방법을 제시하는 데는 다소 어려움이 있음.

개인별 피드백

	학생 피드백 예시
학생1	교내 문제 상황을 토의할 때 다른 학생들이 생각하지 못했던 상황을 포착하는 것이 인상적이었습니다. 또 다른 모둠원이 발표할 때 메모를 하거나 고개를 끄덕이며 귀 기울이는 모습으로 협력적인 분위기를 조성하는 태도가 인상적입니다.
학생2	자료 조사가 능숙하여 주어진 과제에 필요한 데이터를 빠르게 찾았네요. 모둠원에게 문제를 설명해주기도 하고 의견을 적극적으로 개진하며 협력적인 모습이 인상적입니다.
학생3	자신의 의견을 자신감을 가지고 조리 있게 전달할 필요가 있는 것 같아요. 다른 친구들이 생각지 못한 부분을 생각할 수 있을 만큼 창의적이고 기발한 아이디어가 넘치니 자신감을 가지고 아이디어를 공유하면 팀에 더 큰 도움이 될 것 같습니다.
학생4	가끔 자신과 다른 의견을 가진 모둠원들의 말을 끊는 모습이 보여 아쉬움이 남아요. 내 의견이 중요하듯 다른 사람의 의견도 중요합니다. 아이디어를 제안하기 전에 어떻게 문제를 해결할 수 있을지 까지 생각한 다음 의견을 공유한다면 팀에게 큰 도움이 될 것 같습니다.

평가 과제 2~3

피드백 제공시 유의점

피드백 제공 시 유의점	이 과제는 1차시에 계획한 내용을 바탕으로 프로그래밍하는 단계이다. 짝 프로그래밍을 통하여 결과물을 완성하기 때문에 팀별 수행과제를 매 시간 기록하도록 안내하고, 짝 프로그래밍 활동과정에서 협력성을 판단한다. 프로그래밍 역량이 학생마다 다르지만 다회적인 평가가 진행되기 때문에 인지적 능력의 차이로 평가를 하지 않고, 자신의 현재 능력에 따라 최선을 다하도록 정의적 능력에 초점을 맞춰 피드백을 제공한다.

수업 중 관찰된 학생의 특성

	개별 학생의 특성
학생1	프로그래밍 작업을 할 때, 비효율적인 코드를 2개 발견하고 제어구조로 해결하자는 의견을 제시함. 조원의 조언을 듣고도 본인의 의견을 고집하는 모습이 보임.
학생2	네비게이터(Navigator)와 드라이버의 역할 중 네비게이터 역할을 더 잘하는 성향이 있음. 네비게이터 역할을 맡았을 때, 드라이버가 어려워하는 부분에 대하여 이해가 될 때까지 반복하여 쉽게 설명할 수 있도록 노력함.
학생3	짝 프로그래밍을 할 때, 조언 들은 내용보다 본인의 의지대로 과제를 수행함. 프로그래밍을 할 때 반복되는 패턴을 찾아내고 분석하여 제어구조로 바꾸자는 의견을 제안함.
학생4	네비게이터의 조언을 귀 기울여 듣고, 자신이 이해한 것이 맞는지 질문하며 끝까지 확인함. 머릿속에 떠오르는 아이디어를 드라이버에게 공유하고 본인의 수준에 맞추어 작품에 반영함.

학생별 피드백

	학생 피드백 예시
학생1	프로젝트 결과물에 대하여 자신 있는 태도로 발표하였습니다. 제어구조를 2개 사용하여 프로그래밍 하였네요. 교사의 피드백을 듣고 수정이 필요한 부분을 파악하여 조원과 적극적으로 협의하는 모습이 돋보입니다.
학생2	네비게이터의 역할을 수행하며 드라이버를 배려하는 모습이 돋보입니다. 친구와 의사소통하며 프로그램을 발전시켜 나가는 모습이 좋았습니다.
학생3	프로그래밍 시 반복되는 패턴을 찾아내는 능력이 훌륭합니다. 모둠원을 배려하며 함께 소통하여 프로그래밍을 한다면 더욱 좋은 결과물이 나올 것입니다.
학생4	모둠원을 배려하며 프로그래밍을 해 나가는 태도가 돋보입니다. 자신이 이해한 내용을 확인하며 모둠원과 충분히 의사소통을 하였기에 모둠만의 개성이 담긴 결과물이 나올 것입니다.

평가 과제 4

피드백 제공 시 유의점

피드백 제공 시 유의점	이 과제는 모둠 활동의 전반적인 과정을 돌아보고, 성장과정 및 과제를 발표하는 단계로 다른 모둠에서는 어떤 과정을 통해 성장을 했는지 알 수 있기 때문에 가장 중요하다. 그러므로 교사는 학생들의 관점에서 놓치기 쉬운 부분을 포착하여 새로운 관점에서 모둠의 발표를 이해할 수 있도록 피드백을 제공하여야 한다. 예를 들어 어려운 문제를 선정하여 주어진 시간 안에 완성하지 못한 모둠은 프로젝트에 실패했다고 느낄 수 있다. 이 때 교사는 어려운 문제를 선정하여 도전한 도전 정신에 초점을 두어 긍정적인 피드백을 제공할 수 있다. 또 3차시 과제에서 받은 피드백을 참고하여 얼마나 성장했는지 파악하고 다소 미흡한 부분에 대해서는 발전 방향을 포함하여 구체적이고 질적인 피드백을 제공하도록 한다.

수업 중 관찰된 개별 학생의 특성

	개별 학생의 특성
학생1	포착한 문제 상황을 구체적으로 분석하였고 프로젝트를 진행하는 과정에서 가장 어려웠던 일은 협업이라고 말하며 전반적인성장 경험을 짜임새 있게 발표함.
학생2	프로그래밍에 사용된 변수와 제어 구조에 대해 정확한 이해를 바탕으로 설명하였음.
학생3	프로그래밍 과정에서 모둠의 생각을 어떻게 반영하였는지 조리 있게 발표하였으며, 프로그래밍에 사용된 제어 구조에 대해 정확한 이해를 바탕으로 설명하였음.
학생4	프로젝트를 진행하는 과정에서 가장 어려웠던 일과 그것을 해결하는 과정까지 프로젝트 전반에 걸친 성장 경험을 발표함. 변수를 의미 있게 사용하는 것을 어려워했으나 교사의 피드백에 따라 프로그램을 개선시키려는 의지가 강한 모둠임.

모둠별 피드백

	학생 피드백 예시
모둠1	의미 있는 변수를 2개 이상 사용하였고, 제어구조 3가지를 사용하여 OOO 문제를 해결하기 위한 프로그램을 완성도 있게 제작하였네요. 모둠원 간 서로 다른 의견을 가졌을 때 서로 조율해 나가며 프로그램을 완성한 점을 칭찬하고 싶습니다.
모둠2	변수를 사용하였지만 단순히 상태를 표시해줄 뿐 코드에 유의미하게 사용되진 않은 것 같습니다. 제어구조 3가지를 사용하여 문제를 해결하기 위한 프로그램을 모둠원의 개성을 담아 완성하였네요. 모둠원이 직접 그린 이미지로 프로그램을 제작한 점이 돋보이며, 프로그래밍 과정에서 서로에게 부족한 점을 보완해주려 노력했던 점을 칭찬하고 싶습니다.

세부능력 및 특기사항 도출 과정 및 진술 예시

〈학생 1〉의 세부능력 및 특기사항 작성 예시

평가	학생 개인별 과정 중심 평가 기록 핵심 내용 추출
평가 1 [문제 발견 및 알고리즘 설계]	창의적인 시각으로 학교에서 일어나는 문제를 포착하고 의견을 공유함. 모둠원이 발표할 때 경청하고 핵심적인 부분을 기록하였음.
평가 2~3 [짝 프로그래밍]	프로그래밍 작업을 할 때, 비효율적인 코드를 2개 발견하고 제어구조로 해결하자는 의견을 제시함. 조원의 조언을 듣고도 본인의 의견을 고집하는 모습이 보임.
평가 4 [프로젝트 결과 발표]	포착한 문제 상황을 구체적으로 분석하였고 프로젝트를 진행하는 과정에서 가장 어려웠던 일은 협업이라고 말하며 전반적인 성장 경험을 짜임새 있게 발표함.

과목별 세부능력 및 특기사항	‘드론으로 우리 학교의 문제 해결하기’ 프로젝트에서 OOO할 때의 문제 상황을 포착하고 이를 모둠원과 함께 해결하기 위한 방법에 대해 발표하는 과정에서 모둠원의 이야기를 꼼꼼히 기록함. 문제를 명확하게 정의하는 능력과 문제 해결 절차를 효율적인 코드로 표현하는 능력이 뛰어남. 프로그래밍 과정에서 변수를 의미 있게 사용하였으며, 3가지 제어구조를 효율적으로 사용하여 프로그램을 완성함. 프로젝트를 진행하는 과정에서 가장 어려웠던 일은 협업이라고 말하며 전반적인 성장 경험을 짜임새 있게 발표함.

〈학생 2〉의 세부능력 및 특기사항 작성 예시

평가	학생 개인별 과정 중심 평가 기록 핵심 내용 추출
평가 1 [문제 발견 및 알고리즘 설계]	인터넷으로 자료 조사하는 것에 능숙하여 드론을 활용한 사례와 의미를 빠르게 찾아냄. 제시된 과제를 빠르게 이해한 다음 모둠원들에게 쉽게 설명하여 모둠원의 과제 이해력을 높여주었음.
평가 2~3 [짝 프로그래밍]	네비게이터(Navigator)와 드라이버의 역할 중 네비게이터 역할을 더 잘하는 성향이 있음. 네비게이터 역할을 맡았을 때, 드라이버가 어려워하는 부분에 대하여 이해가 될 때까지 반복하여 쉽게 설명할 수 있도록 노력함.
평가 4 [프로젝트 결과 발표]	프로그래밍에 사용된 변수와 제어 구조에 대해 정확한 이해를 바탕으로 설명하였음.

과목별 세부능력 및 특기사항	‘드론으로 우리 학교의 문제 해결하기’ 프로젝트에서 OOO할 때의 문제 상황을 포착하고 이를 모둠원과 함께 해결하기 위한 방법에 대해 발표하는 과정에서 능숙한 인터넷 자료 조사 실력을 바탕으로 드론을 활용한 사례와 의미를 빠르게 찾아 내 모둠원에게 쉽게 설명해 줌. 문제를 명확하게 정의하는 능력이 우수하며 네비게이터와 드라이버의 역할 중 네비게이터의 역할을 더 잘하는 성향이 있음. 프로그래밍 과정에서 변수를 의미 있게 사용하였으며, 3가지 제어구조를 효율적으로 사용하여 프로그램을 완성함. 친구들 앞에서 프로그래밍에 사용된 변수와 제어 구조에 대해 정확한 이해를 바탕으로 설명하는 능력이 우수함.

V. 참고자료

1. 정보과 성취기준에 따른 평가기준

가. 정보문화

교육과정 성취기준		평가기준	
[9정01-01] 정보기술의 발달과 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미친 영향과 가치를 분석하고 그에 따른 직업의 특성을 이해하여 자신의 적성에 맞는 진로를 탐색한다.	[평가준거 성취기준 ①] 정보기술의 발달과 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미친 영향과 가치를 분석한다.	상	정보기술의 발달과 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미치는 영향과 가치를 평가할 수 있다.
		중	정보기술의 발달과 소프트웨어의 영향에 따른 개인의 삶과 사회의 변화를 설명할 수 있다.
		하	정보기술의 발달과정과 소프트웨어의 역할을 설명할 수 있다.
	[평가준거 성취기준 ②] 정보기술의 발달과 소프트웨어 영향에 따른 미래 사회의 직업 특성을 자신의 진로 선택과 관련지어 설명한다.	상	정보기술의 발달과 소프트웨어로 인한 미래 사회 직업 특성을 탐색하고 자신의 진로 선택과 관련지어 설명할 수 있다.
		중	정보기술의 발달과 소프트웨어로 인한 미래 사회의 직업 특성을 설명할 수 있다.
		하	미래 사회 직업 특성을 설명할 수 있다.
[9정01-02] 정보사회 구성원으로서 개인정보와 저작권 보호의 중요성을 인식하고 개인정보 보호, 저작권 보호 방법을 실천한다.	[평가준거 성취기준 ①] 개인정보 보호의 중요성을 인식하고 개인정보를 관리하고 보호하기 위한 방법을 실천한다.	상	개인정보 보호의 중요성을 인식하고 구체적인 피해 사례와 관련된 개인정보 관리 및 보호 방안을 수립할 수 있다.
		중	개인정보의 중요성을 인식하고 개인정보를 보호하는 방법을 설명할 수 있다.
		하	개인정보의 의미와 종류, 중요성을 설명할 수 있다.
	[평가준거 성취기준 ②] 저작권 보호의 중요성을 인식하고 디지털 저작물을 올바르게 이용하기 위한 방법을 실천한다.	상	저작권보호의 중요성을 바르게 설명하고 자신의 디지털 저작물을 저작물 이용 허락 표시(CCL)를 사용하여 이용 허가 범위를 표시한 뒤 온라인상에 공유할 수 있다.
		중	저작권보호의 중요성을 바르게 설명하고 저작물 이용 허락 표시(CCL)를 표기한 디지털 저작물의 이용 범위를 설명할 수 있다.
		하	저작권보호의 중요성을 바르게 설명하고 저작물의 개념과 저작권 보호의 중요성을 설명할 수 있다.

교육과정 성취기준		평가기준	
[9정01-03] 정보사회에서 개인이 지켜야 하는 사이버 윤리의 필요성을 이해하고 사이버 폭력 방지와 게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방법을 실천한다.	[평가준거 성취기준 ①] 사이버 윤리의 필요성을 인식하고 사이버 폭력 예방법을 실천한다.	상	문제 상황에 적합한 사이버 폭력 예방을 위한 실천 방안을 수립할 수 있다.
		중	사이버 폭력 사례별 예방법을 설명할 수 있다.
		하	사이버 폭력 사례를 탐색하고 사이버 윤리의 필요성을 설명할 수 있다.
	[평가준거 성취기준 ②] 게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방법을 실천한다.	상	게임 중독, 인터넷 중독, 스마트폰 중독 등의 여부를 자가 진단하여 자신의 상태를 파악하고 진단 결과별 예방 계획을 수립할 수 있다.
		중	게임 중독, 인터넷 중독, 스마트폰 중독 등의 증상과 예방법을 설명할 수 있다.
		하	게임 중독, 인터넷 중독, 스마트폰 중독 등의 예방법을 설명할 수 있다.

나. 자료와 정보

교육과정 성취기준	평가기준	
[9정02-01] 디지털 정보의 속성과 특징을 이해하고 현실 세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있는 자료와 정보를 디지털 형태로 표현한다.	상	실생활에서 사용되는 디지털 정보와 아날로그 정보의 차이점을 비교하고 다양한 자료와 정보를 디지털 형태로 표현할 수 있다.
	중	아날로그와 디지털 정보의 특징을 설명하고, 문자나 그림을 디지털 형태로 표현할 수 있다.
	하	디지털 정보의 특징을 설명하고 디지털 자료 및 정보를 아날로그 자료 및 정보와 구별할 수 있다.
[9정02-02] 인터넷, 응용 소프트웨어 등을 활용하여 문제 해결을 위한 자료를 수집하고 관리한다.	상	인터넷을 활용하여 문제 해결을 위한 자료를 수집하고, 수집한 자료를 응용 소프트웨어를 활용하여 체계적으로 분류하고 관리하며 공유할 수 있다.
	중	인터넷을 활용하여 문제 해결에 필요한 자료를 수집하고, 수집한 자료를 응용 소프트웨어를 활용하여 관리할 수 있다.
	하	인터넷을 활용하여 자료를 수집하고, 수집한 자료를 컴퓨터에 저장할 수 있다.
[9정02-03] 실생활의 정보를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화하여 표현한다.	상	실생활의 정보를 표, 다이어그램 등 다양한 형태의 구조화 방법 중 가장 적절한 형태로 구조화하여 표현할 수 있다.
	중	정보를 표나 다이어그램 등의 시각적 형태로 구조화할 수 있다.
	하	정보를 표현할 수 있는 구조화 방식과 특징을 설명할 수 있다.

다. 문제해결과 프로그래밍

교육과정 성취기준		평가기준	
[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다.	[평가준거 성취기준 ①] 실생활 문제 상황을 분석하여 문제의 현재 상태와 목표 상태를 명확히 파악한다.	상	실생활 문제 상황을 분석하여 문제의 현재 상태와 목표 상태를 명확히 정의할 수 있다.
		중	문제 상황을 분석하여 문제의 현재 상태와 목표 상태를 설명할 수 있다.
		하	문제 상황을 분석하여 해결해야 할 문제가 무엇인지 설명할 수 있다.
	[평가준거 성취기준 ②] 실생활 문제의 현재 상태에서 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다.	상	실생활 문제의 현재 상태에서 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 순서대로 제시할 수 있다.
		중	문제의 현재 상태에서 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업이 무엇인지 설명할 수 있다.
		하	문제의 현재 상태와 목표 상태의 차이를 설명할 수 있다.
[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다.		상	문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 구분하고 이유를 제시할 수 있다.
		중	문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 구분할 수 있다.
		하	문제 상황에 제시된 다양한 요소들을 나열할 수 있다.
[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결 과정을 알고리즘으로 구상한다.		상	알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고, 실생활 문제 해결을 위한 알고리즘을 구상할 수 있다.
		중	알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고, 간단한 문제 해결을 위한 알고리즘을 구상할 수 있다.
		하	알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 간단한 문제의 해결 과정을 나열할 수 있다.
[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.		상	문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 해결 절차를 글이나 그림으로 논리적이고 명확하게 표현할 수 있다.
		중	문제 해결을 위한 방법과 절차를 탐색하고 글이나 그림을 이용하여 순서대로 표현할 수 있다.
		하	제시된 문제 해결 방법을 글이나 그림을 이용하여 순서대로 표현할 수 있다.

교육과정 성취기준		평가기준	
[9정04-01] 사용할 프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이해한다.	[평가준거 성취기준] 사용할 프로그래밍 언어의 프로그램 개발 환경 및 특성을 설명한다.	상	사용할 프로그래밍 언어의 프로그램 개발 환경 및 특성에 따라 프로그램을 작성하는 방법을 설명할 수 있다.
		중	사용할 프로그래밍 언어의 프로그램 개발 환경의 특성을 설명할 수 있다.
		하	사용할 프로그래밍 언어의 프로그램 개발 환경의 구성 요소를 나열할 수 있다.
[9정04-02] 다양한 형태의 자료를 입력받아 처리하고 출력하기 위한 프로그램을 작성한다.	[평가준거 성취기준] 다양한 형태의 자료를 입력받아 처리하고 출력하기 위한 프로그램을 작성한다.	상	실생활 문제 해결을 위해 적합한 자료를 입력받아 처리하고 출력하기 위한 프로그램을 작성할 수 있다.
		중	다양한 형태의 자료를 입력받아 처리하고 출력하기 위한 프로그램을 작성할 수 있다.
		하	자료의 입력과 출력을 위한 명령문을 작성할 수 있다.
[9정04-03] 변수의 개념을 이해하고 변수와 연산자를 활용한 프로그램을 작성한다.		상	변수와 연산자의 개념을 이해하고 실생활 문제 해결을 위해 변수와 연산자를 활용한 프로그램을 작성할 수 있다.
		중	변수와 연산자의 개념을 이해하고 변수와 연산자를 활용한 계산식을 작성할 수 있다.
		하	변수와 연산자의 개념을 이해하고 정의할 수 있다.
[9정04-04] 순차, 선택, 반복의 개념과 원리를 이해하고, 세 가지 구조를 활용한 프로그램을 작성한다.		상	순차, 선택, 반복의 개념과 원리를 이해하고, 실생활의 문제 해결을 위해 순차, 선택, 반복 구조를 활용한 프로그램을 작성할 수 있다.
		중	순차, 선택, 반복의 개념과 원리를 이해하고, 순차, 선택, 반복 구조를 활용하여 제시된 프로그램을 완성할 수 있다.
		하	순차, 선택, 반복의 개념과 원리를 이해하고, 문제 상황에 맞는 제어문을 선택할 수 있다.
[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.	[평가준거 성취기준] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 설계·개발하고 알고리즘과 프로그램의 동작 원리를 비교·분석한다.	상	실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 설계·개발하고 동일한 문제 해결을 위해 개발한 알고리즘과 프로그램의 동작 원리를 비교·분석할 수 있다.
		중	제시된 문제 해결을 위한 소프트웨어를 설계·개발하고 동일한 문제 해결을 위해 활용 가능한 다양한 알고리즘의 차이를 비교할 수 있다.
		하	간단한 문제 해결을 위한 소프트웨어를 설계하고 개발할 수 있다.

라. 컴퓨팅 시스템

교육과정 성취기준	평가기준	
[9정05-01] 컴퓨팅 시스템을 구성하는 하드웨어와 소프트웨어의 역할을 이해하고 유기적인 상호 관계를 분석한다.	상	다양한 컴퓨팅 시스템을 구성하는 하드웨어와 소프트웨어의 역할을 이해하고 유기적인 상호 관계를 설명할 수 있다.
	중	하드웨어와 소프트웨어의 역할을 이해하고 다양한 컴퓨팅 시스템의 예를 제시할 수 있다.
	하	하드웨어와 소프트웨어의 역할을 설명할 수 있다.
[9정05-02] 센서를 이용한 자료 처리 및 동작 제어 프로그램을 구현한다.	상	실생활 문제 해결을 위해 적합한 센서를 선택하고 센싱 값에 따른 자료 처리 및 동작 제어 프로그램을 작성할 수 있다.
	중	실생활 문제 해결을 위해 적합한 센서를 선택하고 센싱 값을 처리하는 프로그램을 작성할 수 있다.
	하	문제 해결을 위해 적합한 센서를 선택할 수 있다.

2. 영역별 성취수준

가. 정보문화

성취수준	일반적 특성
A	정보사회의 특성을 이해하고 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보윤리의식, 정보보호능력 함양을 위한 실천 방안을 탐색하여 실천 계획을 수립할 수 있다. 정보기술의 발달로 인한 개인의 삶과 사회의 변화를 분석하여 진로와 직업의 변화에 따른 자신의 진로를 탐색하고, 정보사회에서의 소프트웨어의 중요성과 가치를 사례를 들어 설명할 수 있다.
B	정보사회의 특성을 이해하고 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보윤리의식, 정보보호능력 함양을 위한 실천 방안을 설명할 수 있다. 정보기술의 발달로 인한 개인의 삶과 사회의 변화를 분석하여 진로와 직업의 변화에 따른 자신의 진로를 탐색하고, 정보사회에서의 소프트웨어의 중요성과 가치를 사례를 들어 설명할 수 있다.
C	정보사회의 특성을 이해하고 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보윤리의식, 정보보호능력 함양을 위한 실천 방안을 설명할 수 있다. 정보기술의 발달로 인한 개인의 삶과 사회의 변화를 분석하여 진로와 직업의 변화를 이해하고, 정보사회에서의 소프트웨어의 중요성과 가치를 사례를 들어 설명할 수 있다.
D	정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보윤리의식, 정보보호능력 함양을 위한 실천 방안을 설명할 수 있다. 정보기술 관련 진로와 직업의 변화를 이해하고, 정보사회에서의 소프트웨어의 중요성과 가치를 사례를 들어 설명할 수 있다.
E	정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보윤리의식, 정보보호능력 함양을 위한 실천 방안을 설명할 수 있다. 정보기술 관련 진로와 직업의 변화를 이해하고, 정보사회에서의 소프트웨어의 중요성과 가치를 이해 할 수 있다.

나. 자료와 정보

성취수준	일반적 특성
A	실생활에서 사용되는 디지털 정보의 사례를 탐색하여 아날로그 정보와의 차이점을 분석할 수 있고 실생활에 존재하는 다양한 형태의 자료와 정보를 사용 목적에 부합하는 디지털로 표현할 수 있다. 컴퓨팅 도구를 활용하여 문제 해결에 필요한 자료를 수집, 관리할 수 있는 방안을 탐색하고 정보를 효과적으로 전달하기 위한 가장 적절한 형태로 구조화하여 표현할 수 있다.
B	실생활에서 사용되는 디지털 정보의 사례를 탐색하여 아날로그 정보와의 차이점을 분석할 수 있고 주어진 형태의 자료와 정보를 사용 목적에 부합하는 디지털로 표현할 수 있다. 컴퓨팅 도구를 활용하여 문제 해결에 필요한 자료를 수집, 관리할 수 있는 방안을 탐색하고 정보를 효과적으로 전달하기 위한 가장 적절한 형태로 구조화하여 표현할 수 있다.
C	실생활에서 사용되는 디지털 정보의 사례를 탐색하여 아날로그 정보와의 차이점을 분석할 수 있고 주어진 형태의 자료와 정보를 사용 목적에 부합하는 디지털로 표현할 수 있다. 컴퓨팅 도구를 활용하여 문제 해결에 필요한 자료를 수집, 관리할 수 있는 방안을 탐색하고 정보를 효과적으로 전달하기 위한 형태로 표현할 수 있다.
D	실생활에서 사용되는 디지털 정보의 사례를 탐색하여 아날로그 정보와의 차이점을 이해하고 주어진 형태의 자료와 정보를 디지털로 표현할 수 있다. 컴퓨팅 도구를 활용하여 주어진 정보와 자료를 관리할 수 있는 방안을 탐색하고 정보를 효과적으로 전달하기 위한 형태로 표현할 수 있다.
E	실생활에서 사용되는 디지털 정보를 이해하고 주어진 형태의 자료와 정보를 디지털로 표현할 수 있다. 컴퓨팅 도구를 활용하여 주어진 자료와 정보를 전달하기 위한 형태로 표현할 수 있다.

다. 문제 해결과 프로그래밍

성취수준	일반적 특성
A	실생활의 문제를 추상화하여 해결하기 쉬운 형태로 만들고, 다양한 해법을 탐색하여 명확하게 알고리즘으로 표현할 수 있다. 추상화와 알고리즘을 통해 설계한 문제 해결 과정을 자동화하는 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 문제 해결에 적용하고, 프로그래밍 응용 분야의 공동 프로젝트 수행 과정에서 주도적·협력적으로 과제를 수행할 수 있다.
B	제시된 문제를 추상화하여 해결하기 쉬운 형태로 만들고, 그 해법을 탐색하여 알고리즘으로 표현할 수 있다. 추상화와 알고리즘을 통해 설계한 문제 해결 과정을 자동화하는 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 문제 해결에 적용하고, 프로그래밍 응용 분야의 공동 프로젝트 수행 과정에서 주도적·협력적으로 과제를 해결할 수 있다.
C	제시된 문제를 추상화하여 해결하기 쉬운 형태로 만들고, 그 해법을 알고리즘으로 표현할 수 있다. 추상화와 알고리즘을 통해 설계한 문제 해결 과정을 자동화하는 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 문제 해결에 적용하고, 프로그래밍 응용 분야의 공동 프로젝트 수행 과정에서 협력적으로 과제를 해결할 수 있다.
D	제시된 문제를 추상화하여 해결하기 쉬운 형태로 만들고, 그 해법을 알고리즘으로 표현할 수 있다. 추상화와 알고리즘을 통해 설계한 문제 해결 과정을 자동화하는 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 적용하여 문제를 해결할 수 있다.
E	제시된 문제를 추상화하여 해결하기 쉬운 형태로 만들고, 그 해법을 알고리즘으로 표현할 수 있다. 추상화와 알고리즘을 통해 설계한 문제 해결 과정을 설명할 수 있다.

라. 컴퓨팅 시스템

성취수준	일반적 특성
A	실생활에서 사용하고 있는 다양한 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 분석하여 하드웨어 장치 간의 관계와 역할, 하드웨어와 소프트웨어 간의 관계와 역할을 탐색하고, 실생활의 문제 해결에 필요한 창의적 컴퓨팅 시스템을 설계·구현하여 다양한 센서를 통한 자료의 입력과 처리, 동작 제어를 위한 프로그램을 설계·개발할 수 있다.
B	제시된 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 분석하여 하드웨어 장치 간의 관계와 역할, 하드웨어와 소프트웨어 간의 관계와 역할을 탐색하고, 주어진 문제 해결에 필요한 컴퓨팅 시스템을 설계·구현하여 센서를 통한 자료의 입력과 처리, 동작 제어를 위한 프로그램을 설계·개발할 수 있다.
C	제시된 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 분석하여 하드웨어 장치 간의 관계와 역할, 하드웨어와 소프트웨어 간의 관계와 역할을 탐색하고, 주어진 문제 해결에 필요한 컴퓨팅 시스템을 설계·구현하여 센서를 통한 자료의 입력과 처리, 동작 제어를 위한 프로그램을 설계할 수 있다.
D	제시된 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 분석하여 하드웨어 장치 간의 관계와 역할, 하드웨어와 소프트웨어 간의 관계와 역할을 탐색하고, 주어진 문제 해결에 필요한 컴퓨팅 시스템 및 센서를 통한 자료의 입력과 처리, 동작 제어를 위한 프로그램을 설계할 수 있다.
E	제시된 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 이해하여 하드웨어 장치 간의 관계와 역할, 하드웨어와 소프트웨어 간의 관계와 역할을 설명하고, 주어진 문제 해결에 필요한 컴퓨팅 시스템과 프로그램에 대해 설명할 수 있다.

3. 정보과교육과정

정보

1. 성격

21세기 지식·정보사회의 인재는 정보와 정보처리기술을 올바르게 활용할 뿐만 아니라, 새로운 지식과 정보, 기술을 창의적으로 생성하고 협력적으로 문제를 해결하는 능력을 갖추어야 한다. 정보(Informatics)는 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하기 위한 학문 분야이며, 정보 교과는 컴퓨터과학적 지식과 기술의 탐구와 더불어 실생활의 문제 해결을 위해 새로운 지식과 기술을 창출하고 이를 통합적으로 적용하는 능력과 태도를 함양하는 교과이다.

따라서 정보 교과는 지식·정보사회를 올바르게 이해하고 정보사회 구성원으로서의 정보윤리의식, 정보보호능력, 정보기술활용능력 등 정보문화소양을 갖추고 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 창의적으로 해결하는 컴퓨팅 사고력 및 네트워크 컴퓨팅 기반 환경의 다양한 공동체에서 협력적 문제해결력을 기르기 위한 교과로서, 다음과 같은 기능을 가진다.

첫째, 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보윤리, 정보보호를 실천하며, 정보를 효율적으로 관리하고 생산하는 능력과 태도를 고취한다.

둘째, 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 습득하고 컴퓨팅 시스템을 활용하여 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 신장한다.

셋째, 문제 해결을 위한 해법을 컴퓨터과학의 관점에서 설계하고 이를 소프트웨어로 구현하는 프로그래밍 능력과 태도를 함양한다.

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

다섯째, 네트워크 컴퓨팅 기반 환경의 다양한 지식 공동체, 학습 공동체에서 협력적 문제 해결을 위한 지식과 정보의 공유, 효율적 의사소통, 협업 능력을 함양한다.

정보 교과의 내용은 '정보문화', '자료와 정보', '문제 해결과 프로그래밍', '컴퓨팅 시스템' 영역으로 구분되며, '정보문화'와 '자료와 정보' 영역은 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 기본 소양을 증진하는 데 중점을 둔다. '문제 해결과 프로그래밍', '컴퓨팅 시스템' 영역은 컴퓨터과학을 토대로 한 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 능력을 신장하는 데 중점을 둔다.

정보 교과에서 추구하는 교과 역량은 '정보문화소양', '컴퓨팅 사고력', '협력적 문제해결력'으로 역량별 의미와 하위 요소는 다음과 같다.

'정보문화소양'은 정보사회의 가치를 이해하고 정보사회 구성원으로서 윤리의식과 시민의식을 갖추고 정보기술을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 말한다. '정보문화소양'은 '정보윤리의식', '정보보호능력', '정보기술활용능력'을 포함한다.

'컴퓨팅 사고력'은 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 컴퓨팅 시스템을 활용하여 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력을 말한다. '컴퓨팅 사고력'은 '추상화(abstraction) 능력'과 프로그래밍으로 대표되는 '자동화(automation) 능력', '창의·융합 능력'을 포함한다. 추상화는 문제의 복잡성을 제거하기 위해 사용하는 기법으로 핵심 요소 추출, 문제 분해, 모델링, 분류, 일반화 등의 방법으로 이루어진다. 추상화 과정을 통해 도출된 문제 해결 모델은 프로그래밍을 통해 자동화된다.

'협력적 문제해결력'은 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 다양한 지식·학습 공동체에서 공유와 효율적인 의사소통, 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력을 말한다. '협력적 문제해결력'은 '협력적 컴퓨팅 사고력', '디지털 의사소통능력', '공유와 협업능력'을 포함한다.

중학교 '정보'는 초등학교 5~6학년군 '실과'에서 이수한 소프트웨어 기초 소양 교육을 바탕으로 이수하며, 고등학교의 일반 선택 과목인 '정보' 및 과학계열 전문 교과 I 과목인 '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 능력과 협력적 태도를 기르는 데 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 동작 원리를 이해하고 실생활의 문제를 해결할 수 있는 창의적 컴퓨팅 시스템을 구현할 수 있는 능력을 기른다.

중학교 '정보'에서는 기초적인 정보윤리의식과 정보보호능력을 함양하고 실생활의 문제 해결을 위해 정보기술활용능력과 컴퓨팅 사고력, 협력적 문제해결력을 기르는 데 중점을 둔다.

(1) 정보사회의 특성을 올바르게 이해하고 정보윤리를 실천할 수 있는 태도를 기른다.
(2) 정보기술을 활용하여 문제 해결에 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 동작 원리를 이해하고 다양한 입·출력 장치와 프로그래밍을 통해 문제 해결에 적합한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	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.	• 개인정보와 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	문제 해결을 위해 필요한 자료와 정보의 수집과 분석은 검색, 분류, 처리, 구조화 등의 방법으로 이루어진다.	• 자료의 수집 • 정보의 구조화	
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 이해 • 핵심요소 추출	비교하기 분석하기 핵심요소추출하기 표현하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	알고리즘	알고리즘은 문제 해결을 위한 효율적인 방법과 절차이다.	• 알고리즘 이해 • 알고리즘 표현	
	프로그래밍	프로그래밍은 문제의 해결책을 프로그래밍 언어로 구현하여 자동화하는 과정이다.	• 입력과 출력 • 변수와 연산 • 제어 구조 • 프로그래밍 응용	
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작 원리	다양한 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 결합된 컴퓨팅 시스템은 외부로부터 자료를 입력받아 효율적으로 처리하여 출력한다.	• 컴퓨팅 기기의 구성과 동작 원리	분석하기 설계하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	피지컬 컴퓨팅	마이크로컨트롤러와 다양한 입·출력 장치로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 프로그래밍을 통해 제어한다.	• 센서 기반 프로그램 구현	

나. 성취기준

(1) 정보문화

정보문화 영역의 성취기준은 정보사회의 특성을 이해하고 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보윤리의식, 정보보호능력을 함양하는 데 중점을 두어 설정하였다. 이 영역에서는 정보기술의 발달로 인한 개인의 삶과 사회의 변화를 분석하여 관련 진로와 직업의 변화를 탐색하고, 정보사회에서의 소프트웨어의 중요성과 가치를 인식하도록 하는 것이 중요하다. 또한 정보윤리의식과 정보보호능력을 함양하기 위해 개인정보 보호, 저작권 보호, 사이버 윤리 실천 방안을 탐색하고 실천하는 데 중점을 둔다.

[9정01-01] 정보기술의 발달과 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미친 영향과 가치를 분석하고 그에 따른 직업의 특성을 이해하여 자신의 적성에 맞는 진로를 탐색한다.

[9정01-02] 정보사회 구성원으로서 개인정보와 저작권 보호의 중요성을 인식하고 개인정보 보호, 저작권 보호 방법을 실천한다.

[9정01-03] 정보사회에서 개인이 지켜야 하는 사이버 윤리의 필요성을 이해하고 사이버 폭력 방지와 게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방법을 실천한다.

(가) 학습 요소

- 정보사회의 특성과 직업, 소프트웨어의 가치, 개인정보 보호, 저작권 보호, 디지털 저작물, 소프트웨어 사용권, 사이버 윤리

(나) 성취기준 해설

- [9정01-01] 정보기술의 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.
- [9정01-02] 개인정보 유출로 인한 피해 사례 조사를 통해 개인정보 보호의 중요성을 인식하고 개인정보를 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.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 직업 관련 정보 제공 사이트를 활용하여 정보사회의 특성에 따른 진로와 직업을 조사하고 미래 사회 및 직업의 발전 방향을 분석한다. 분석 결과와 관련지어 자신의 적성에 적합한 직업을 선택하고 자신이 선택한 직업의 가치와 중요성을 설명하도록 한다.
- 일상생활과 다양한 학문 및 직업 분야에서 활용되는 소프트웨어의 종류와 역할을 조사하고 분석하여 개인의 삶과 사회 변화에 미치는 소프트웨어의 역할과 중요성에 대해 토론하도록 한다.
- 개인정보 유출로 인한 피해 사례를 조사하고 각 사례별 문제점에 따른 개인정보 보호 실천 방안을 수립하도록 한다.
- 인터넷 상에서 '저작물 이용 허락 표시(CCL, Creative Commons License)'를 표기한 저작물을 찾아 해당 저작물의 이용 범위에 적합한 사용법을 설명하도록 한다. 또한 자신의 저작물에 '저작물 이용 허락 표시'를 사용하여 이용 허가 범위를 표시한 뒤 저작물을 공유하도록 한다.
- 컴퓨팅 기기와 인터넷을 활용하여 사이버 폭력의 사례를 조사하고 각 사례별 예방 계획을 구체적으로 수립하도록 한다.
- 게임 중독, 인터넷 중독, 스마트폰 중독 등의 여부를 자가 진단하여 자신의 상태를 파악하고 진단 결과별 예방 계획을 구체적으로 수립하도록 한다.

(라) 평가 방법 및 유의 사항

- 정보사회 특성에 따른 진로와 직업을 조사하도록 하고 발표하는 과정을 관찰하여 미래 사회 변화와 자신의 적성에 적합한 직업을 탐색하였는지 평가한다.
- 일상생활과 다양한 학문 및 사회의 각 직업 분야에서 활용되는 소프트웨어의 종류와 역할을 조사하도록 하고, 토론하는 과정을 관찰하여 개인의 삶과 사회의 변화에 미치는 소프트웨어의 역할과 중요성에 대해 인식하였는지 평가한다.
- 개인정보 유출로 인한 최근의 피해 사례를 조사하도록 하고 발표 과정을 관찰하여 사례별 문제점에 따른 개인정보 보호 실천 방안을 수립하였는지 평가한다.
- 발표 및 저작물을 공유하는 과정을 관찰하여 '저작물 이용 허락 표시'에 따른 디지털 저작물 사용 방법을 정확하게 설명하고 자신의 저작물을 제작하여 공유할 때 이를 적용하였는지 평가한다.
- 게임 중독, 인터넷 중독, 스마트폰 중독 등에 대한 자가 진단 방법을 찾아 자신의 상태를 파악하고 진단 결과에 따른 실천 가능한 예방 계획을 수립하였는지 평가한다.
- 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보문화소양을 평가하기 위한 체크리스트를 개발하고, 교사의 관찰에 의한 평가뿐만 아니라, 동료 학생의 관찰 평가 시 객관적 평가 도구로 활용할 수 있도록 한다.

- 학습자의 구체적인 실천 사례나 가치관, 흥미 등을 종합적으로 고려하여 정보 윤리와 관련된 정의적 능력을 평가한다.

(2) 자료와 정보

자료와 정보 영역의 성취기준은 정보기술을 활용하여 정보를 효율적으로 관리하고 생산하는 능력과 태도를 함양하는 데 중점을 두어 설정하였다. 자료와 정보를 효율적으로 처리하기 위해 디지털 정보의 특성을 이해하고 실생활에 존재하는 다양한 형태의 자료와 정보를 디지털로 표현하도록 하는 것이 중요하다. 또한 문제 해결에 필요한 자료를 컴퓨팅 도구를 활용하여 수집, 관리하고 정보를 효과적으로 전달하기 위해 구조화하는 데 중점을 둔다.

[9정02-01] 디지털 정보의 속성과 특징을 이해하고 현실 세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있는 자료와 정보를 디지털 형태로 표현한다.
[9정02-02] 인터넷, 응용 소프트웨어 등을 활용하여 문제 해결을 위한 자료를 수집하고 관리한다.
[9정02-03] 실생활의 정보를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화하여 표현한다.

(가) 학습 요소

- 아날로그, 디지털, 자료 수집, 자료 분류, 자료 관리, 자료 공유, 정보의 구조화

(나) 성취기준 해설

- [9정02-02] 문제 분석 과정을 거쳐 문제 해결을 위해 필요한 자료가 무엇인지 확인하고, 해당 자료를 인터넷을 통해 수집하도록 한다. 수집한 자료는 응용 소프트웨어를 활용하여 체계적으로 분류, 관리, 공유할 수 있어야 한다.
- [9정02-03] 정보를 효과적으로 전달하기 위해 필요한 자료를 확인하고, 표, 다이어그램 등의 다양한 시각적 형태로 구조화하여 표현하도록 한다. 이러한 과정을 통해 정보의 종류와 특성, 문제 해결을 위한 정보 활용 목적에 따라 가장 효과적인 구조화 형태가 무엇인지 판단할 수 있어야 한다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 실생활에서 표현되는 디지털 정보의 사례를 찾아 아날로그 정보와의 차이를 분석하게 하고, 간단한 활동을 통해 문자나 그림을 디지털 변환 원리에 따라 표현해 보도록 한다.
- 실생활의 정보를 표, 다이어그램 등 다양한 시각적 형태로 구조화하여 표현하도록 하고 산출물

을 서로 비교하여 정보 활용 목적에 효과적인 형태인지 토론하도록 한다.

- 문제 해결을 위한 정보의 수집과 관리 계획 수립, 인터넷 검색을 활용한 자료의 수집, 응용 소프트웨어를 활용한 자료의 분류, 관리, 공유를 수행하도록 하고 이러한 과정을 보고서로 작성하도록 한다.

(라) 평가 방법 및 유의 사항

- 아날로그 형태의 문자, 그림을 디지털로 변환하는 과정을 관찰하여 아날로그와 디지털 정보의 차이와 변환 원리를 이해하였는지 평가한다.
- 정보를 구조화한 산출물을 시연하고 토론하는 과정을 관찰하여 정보를 효과적으로 전달할 수 있는 형태로 구조화하였는지 평가한다.
- 수행 과정 관찰 및 결과 보고서 평가를 통해 문제 해결에 적합한 정보의 수집과 관리 계획을 수립하고 이에 적합한 응용 소프트웨어를 활용하여 자료를 수집, 분류, 관리, 공유하였는지 평가한다.
- 정보기술을 활용하여 자료와 정보를 수집하고 관리하는 능력을 평가하기 위한 체크리스트를 구체화하여 제시하고, 교사의 관찰에 의한 평가뿐만 아니라, 동료 학생의 관찰 평가 시 객관적 평가 도구로 활용할 수 있도록 한다.

(3) 추상화와 알고리즘

추상화와 알고리즘의 성취기준은 실생활의 문제를 추상화하여 해결하기 쉬운 형태로 만들고 문제 해결을 위한 알고리즘을 설계하는 능력과 태도를 함양하는 데 중점을 두어 설정하였다. 따라서 실생활의 문제를 분석하고 핵심 요소를 추출하여 해결 가능한 형태로 만드는 추상화 과정을 경험하도록 하는 것이 중요하다. 또한 문제 해결을 위한 방법과 절차인 알고리즘의 의미와 중요성에 대한 이해를 바탕으로 다양한 해법을 탐색하고 명확하게 표현하는 데 중점을 둔다.

[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다.
[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다.
[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다.
[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.

(가) 학습 요소

- 문제 분석, 핵심요소 추출, 알고리즘의 개념, 알고리즘의 중요성, 알고리즘 표현 방법

(나) 성취기준 해설

- [9정보03-01] 실생활의 다양한 문제 상황을 분석하여 문제의 현재 상태와 목표 상태를 명확히 정의하고, 현재 상태에서 목표 상태에 도달하기 위해 수행 할 작업의 종류와 순서를 구체적으로 파악할 수 있어야 한다.
- [9정보03-02] 문제 상황에 제시된 다양한 요소들을 분석하여 목표 상태에 도달하기 위해 필수적인 요소를 찾을 수 있어야 한다.
- [9정보03-03] 알고리즘의 중요성을 인식하고 실생활에서 발생하는 문제의 해결 과정을 알고리즘으로 구상하여, 논리적인 문제 해결 방법을 탐색하는 기반을 마련할 수 있어야 한다. 알고리즘의 이론적 이해보다는 실생활 문제의 해결 과정을 절차적이고 명확하게 수립할 수 있어야 한다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 학습자의 흥미와 동기 및 수준을 고려하여 알고리즘과 관련된 놀이 활동, 퍼즐 등을 활용하도록 한다.
- 실생활에서 경험할 수 있는 친숙한 문제 상황을 제시하여 문제를 분석하게 하고 문제 해결을 위해 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류하게 한다.
- 모둠별 활동을 통해 문제 해결을 위해 필요한 요소와 불필요한 요소의 분류 기준과 이유를 토론하고 비교하도록 한다.
- 실생활에서 경험할 수 있는 친숙한 문제 상황을 제시한 후 문제 해결 과정을 절차적으로 분석하여 글이나 그림으로 표현하도록 한다.
- 추상화, 알고리즘 표현, 프로그래밍 과정이 연계될 수 있도록 자신이 해결하고 싶은 실생활의 문제를 선택하게 하고 문제 해결을 위한 수행 과정을 포트폴리오 형태로 누적하도록 한다.
- 다양한 문제 해결 절차를 탐색하여 비교·분석하는 데 중점을 두며 특정 알고리즘 표현 방법에 치중하기보다 학습자의 이해 수준에 맞는 글이나 그림 등을 이용하여 표현하고 산출물을 공유할 수 있도록 한다.

(라) 평가 방법 및 유의 사항

- 문제 분석 과정의 관찰을 통해 문제 상황을 정확하게 분석하고 문제 해결을 위한 핵심 요소를 구분하였는지 평가한다.
- 과제를 제시하고 문제 상황에 적합한 문제 해결 과정을 절차적으로 분석하였는지 평가한다.

- 과제 산출물 평가 시 주어진 문제 해결을 위한 다양한 방법을 탐색하고 글이나 그림 등으로 이해하기 쉽게 표현하였는지 평가한다.
- 문제를 해결하기 위한 방법과 절차를 다양한 형태로 표현하는 과제 평가에서는 표현 형태를 획일적으로 제한하지 않으며 절차적 사고가 논리적으로 표현되었는지에 중점을 둔다.

(4) 프로그래밍

프로그래밍의 성취기준은 추상화와 알고리즘을 통해 설계한 문제 해결 과정을 자동화하는 능력을 함양하는 데 중점을 두어 설정하였다. 따라서 프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이해하고 입력과 출력, 변수와 연산, 실행 흐름 제어를 위한 제어 구조 등 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 문제 해결에 적용하도록 하는 것이 중요하다. 또한 프로그래밍 응용 분야의 프로젝트 수행 과정에서 협력적으로 과제를 수행하는 데 중점을 둔다.

[9정04-01] 사용할 프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이해한다.
[9정04-02] 다양한 형태의 자료를 입력 받아 처리하고 출력하기 위한 프로그램을 작성한다.
[9정04-03] 변수의 개념을 이해하고 변수와 연산자를 활용한 프로그램을 작성한다.
[9정04-04] 순차, 선택, 반복의 개념과 원리를 이해하고 세 가지 구조를 활용한 프로그램을 작성한다.
[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.

(가) 학습 요소

- 프로그래밍 환경, 프로그래밍 과정, 입력, 처리, 출력, 변수, 산술연산, 비교연산, 논리연산, 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조, 소프트웨어 개발

(나) 성취기준 해설

- [9정04-02] 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.
- [9정04-03] 변수의 필요성과 역할을 이해하고, 문제 해결을 위해 필요한 변수를 만들고 연산자(산술, 비교, 논리)를 사용하여 변수의 값을 활용할 수 있어야 한다. 또한, 변수를 정의할 때, 변수명과 초깃값의 역할과 중요성을 이해할 수 있어야 한다.
- [9정04-04] 순차, 선택, 반복 구조의 명령 실행 과정이 어떻게 다른지를 이해하고, 이러한 제어 구조를 이용해 효율적인 프로그램을 작성한다. 이 때 변수, 연산자, 입력, 출력, 제어 구조를 종

합적으로 활용할 수 있어야 한다.

- [9정04-05] 실생활의 다양한 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력적 프로젝트 수행을 통해 설계하고 개발한다. 이러한 과정을 통해 다양한 알고리즘과 프로그램의 동작 원리를 이해하고 비교·분석할 수 있어야 한다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 학습자 수준에 적절한 교육용 프로그래밍 언어를 선택한다.
- 특정 프로그래밍 언어의 기능 습득에 치중하지 않도록 유의하고 문제 해결을 위한 프로그램 설계 및 개발 과정을 통해 컴퓨팅 사고력을 신장하는 데 초점을 둔다.
- 학습 초기 단계에서는 이미 작성된 프로그램의 코드를 동일하게 만들어 보거나 부분적으로 수정하는 활동을 통해 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 습득하도록 한다.
- 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.
- 실생활 문제와 관련된 프로젝트 수행 시 가급적 컴퓨팅 시스템 영역과 연계하여 지도할 수 있는 주제를 선정한다.
- 프로그램 개발 과정을 공유·비교·분석하는 활동을 통해 프로그램을 지속적으로 수정·보완하여 효율적인 프로그램을 완성할 수 있도록 지도한다.

(라) 평가 방법 및 유의 사항

- 단계별 형성 평가를 통해 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 이해하고 있는지 평가한다.
- 단계별 프로그래밍 실습 과제를 제시하여 학습자가 개발한 프로그램의 정확성과 효율성을 평가하고, 문제 해결 목적에 적합한 변수, 연산자, 입력과 출력, 제어 구조 등을 사용하였는지 평가한다.
- 실생활 문제 해결을 위한 프로젝트 수행 과정을 관찰하는 동시에 포트폴리오를 평가함으로써 프로그래밍으로 해결 가능한 문제를 스스로 선정하였는지, 창의적 문제 해결 아이디어를 고안하였는지, 문제 해결에 적합한 알고리즘을 설계하고 프로그램으로 구현하였는지 등을 종합적으로 평가한다.
- 협력적 프로젝트의 수행 과정을 평가할 때는 학습자 간 유의미한 상호작용이 이루어졌는지, 그리고 구성원 각자의 역할을 책임감 있게 수행하였는지 등을 종합적으로 고려한다.
- 프로그래밍 언어의 문법 이해와 관련한 지엽적인 평가를 지양하고 문제 분석, 추상화, 알고리즘 설계, 프로그램 개발 및 수정 등 일련의 수행 과정을 종합적으로 평가한다.

(5) 컴퓨팅 시스템

컴퓨팅 시스템 영역의 성취기준은 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 이해하고 창의적 컴퓨팅 시스템을 설계·구현할 수 있는 역량을 함양하는 데 중점을 두어 설정하였다. 따라서 이 영역에서는 컴퓨팅 기기의 구성과 동작 원리를 이해하고 실생활의 문제 해결을 위해 다양한 센서를 통한 자료의 입력과 처리, 동작 제어를 위한 프로그램을 설계·개발하는 데 중점을 둔다.

[9정05-01] 컴퓨팅 시스템을 구성하는 하드웨어와 소프트웨어의 역할을 이해하고 유기적인 상호 관계를 분석한다.
[9정05-02] 센서를 이용한 자료 처리 및 동작 제어 프로그램을 구현한다.

(가) 학습 요소

- 하드웨어, 소프트웨어, 컴퓨팅 시스템의 동작 원리, 피지컬 컴퓨팅 시스템, 센서 입력, 동작 제어 프로그램, 결과 출력

(나) 성취기준 해설

- [9정05-01] 컴퓨팅 시스템을 구성하고 있는 하드웨어 장치 간의 관계와 역할, 하드웨어와 소프트웨어 간의 관계와 역할을 이해하고 실생활에서 사용하고 있는 다양한 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 분석할 수 있어야 한다.
- [9정05-02] 주변 환경의 빛, 소리 등을 감지할 수 있는 센서를 이용하여 입력되는 값을 조건에 따라 처리하여 결과를 출력하거나, 입력 값에 따라 장치의 동작을 제어하는 프로그램을 작성할 수 있어야 한다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 실생활에서 컴퓨팅 시스템을 활용한 사례를 찾고 각 시스템을 구성하는 하드웨어와 소프트웨어의 유기적인 관계와 역할을 탐구하여 발표하도록 한다.
- 센서 기반 프로그램 구현 시, 학습자의 수준과 학습 환경을 고려하여 센서의 종류와 개수를 결정하고 피지컬 컴퓨팅의 흥미와 동기를 부여할 수 있는 주제를 선정하여 적용한다. 이 때, 학습자의 수준에 따라 이미 구현된 센서 보드를 활용할 수도 있다.
- 피지컬 컴퓨팅 장치의 구성보다는 제어를 위한 동작 설계와 프로그램 작성 과정에 중점을 두고 지도하며 가급적 '문제 해결과 프로그래밍' 영역에서 선택한 프로그래밍 언어를 사용하도록 한다.
- 피지컬 컴퓨팅 장치의 동작 설계에서부터 제어 프로그램 개발까지의 과정을 공유하고 비교·분

석하는 활동을 통해 효율적인 프로그램을 개발할 수 있도록 지도한다.

(라) 평가 방법 및 유의 사항

- 탐구 및 발표 과정의 관찰을 통해 컴퓨팅 시스템을 구성하고 있는 하드웨어와 소프트웨어의 유기적인 관계와 역할을 이해하고 이에 따라 실생활의 다양한 컴퓨팅 시스템의 동작 원리를 분석하였는지 평가한다.
- 실습 과제를 통해 문제 해결에 적합한 하드웨어를 구성하였는지, 개발한 프로그램에 의해 시스템이 정확하게 동작하는지 등을 평가한다.
- 동일한 문제 해결을 위해 구현한 피지컬 컴퓨팅 시스템이라 하더라도 다양한 형태의 하드웨어와 프로그램으로 구현될 수 있다. 따라서 학습자가 구현한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 평가할 때는 동작 수행의 정확성과 더불어 하드웨어 구성과 프로그램 설계의 창의성과 효율성에 중점을 두고 평가한다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 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) 내용 요소별 핵심 개념 및 원리를 안내하고 학습자가 새로운 문제 상황에서 핵심 개념과 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 학습 경험을 할 수 있도록 조직하여 융합적 사고력을 기르도록 한다.

(5) 학습자의 수준과 진로 방향을 고려한 탐구 활동이나 프로젝트를 제시하여 학습자의 꿈과 재능이 발휘될 수 있도록 한다.

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

(7) 특정 정보기술이나 컴퓨팅 도구의 사용법 습득에 치중하지 않도록 유의하고 문제 해결을 위한 정보기술의 활용, 프로그램 설계 및 개발 프로젝트 수행을 통해 컴퓨팅 사고력을 신장하는 데 중점을 둔다.

(8) 학습자의 수준과 실습실 환경에 적합한 교육용 프로그래밍 언어와 피지컬 컴퓨팅 장치를 선택하여 사용한다.

(9) 학습자의 흥미와 동기를 유발할 수 있는 적절한 수준의 문제를 활용하되, 학습 전개 상황에 따라 계열화하여 제시한다.

(10) 학습자 간 개인차를 고려하여 동료 간 코칭이나 팀 티칭 등의 방법을 적극 활용한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 항목은 정보문화소양, 컴퓨팅 사고력, 협력적 문제해결력의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.

(2) 학습자의 수준을 정확히 파악하고 교수·학습 설계에 반영할 수 있도록 형성평가를 적극 활용한다.

(3) 모둠별 탐구 활동의 성과물에 대한 평가뿐만 아니라 협업 및 발표, 토론 수행 등의 전 과정에서 합리적이고 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 평가 기준과 구체적인 체크리스트를 마련

하고 교사 평가뿐만 아니라 동료 평가, 자기 평가를 위한 도구로 활용한다.

(4) 토론 과정 평가 시, 모든 구성원의 발언 내용과 태도를 평가하기 위해 소규모의 모둠별 토론이 진행되도록 하고 구성원들이 번갈아 가며 발언할 수 있도록 안내한다.

(5) 학습자의 능력과 수준을 고려하여 다양한 평가 문항을 제시함으로써 학습자가 성취감을 경험할 수 있도록 한다.

4. 참고 사이트

가. 학생평가지원포털: https://stassess.kice.re.kr/

나. NCIC 국가교육과정정보센터: http://ncic.re.kr/

5. 참고문헌

교육부(2015). 실과(기술·가정)/정보과 **교육과정**. 교육부 고시 제2015-74호[별책 10].

교육부(2017). **초·중등학교 교육과정 총론**. 교육부 고시 제2017-131호[별책 1]

교육부, 한국교육과정평가원(2017). **과정을 중시하는 수행평가 어떻게 할까요?: 중등**. 연구자료 ORM 2017-19-2.

김경자, 곽상훈, 백남진, 송호현, 온정덕, 이승미, 한혜정, 허병훈, 홍은숙, 박남정, 이상수, 박희경, 천현진, 김대현, 홍원표, 황규호(2015). **2015 개정 교육과정 총론 시안 [최종안] 개발 연구**. 교육부, 국가교육과정개정연구위원회.

반재천, 김선, 박정, 김희경, 이해선, 김수진, 신미경, 김한승, 유명한, 정상명, 여인경(2018). **2015 개정 교육과정에 따른 교사별 과정중심평가 활성화를 위한 학생평가 모형 개발 연구**. 교육부 11-1342000-000300-01.

한혜정, 김영언, 이주연, 곽상훈, 김광하, 김기탁, 김용진, 박지만, 진동섭, 최동선, 한충희, 황유진, 최종선, 윤주양(2015). **2015 개정 교육과정 총론 해설서 (중·고등학교) 개발 연구**. 한국교육과정평가원 연구보고 CRC 2015-28.